

발간등록번호

11-1360000-000993-10

2021년도

성과관리 시행계획

2021. 3.



2021년도 기상청 성과관리 시행계획, 2021.3.

기상청 혁신행정담당관 (02-2181-0332)

서울특별시 동작구 여의대방로 16길 61

목 차

I. 그간의 정책성과 및 2021년도 정책 추진방향	1
1. 그간의 정책성과	1
2. 2021년도 정책 추진방향	7
II. 일반 현황 및 계획의 개요	8
1. 기상청 일반현황	8
2. 성과관리 시행계획 개요	10
III. 세부 추진계획	17
전략목표 I	17
전략목표 성과지표 I	18
전략목표 II	67
전략목표 성과지표 II	69
전략목표 III	141
전략목표 성과지표 III	143
전략목표 IV	255
전략목표 성과지표 IV	257
전략목표 V	293
전략목표 성과지표 V	295

IV. 환류 등 관련계획	330
1. 이행상황 점검	330
2. 평가결과 환류체계	334
3. 변화관리 계획	336
4. 현장의견의 정책반영계획	338

【붙임】

1-1. 성과지표 현황	356
1-2. 관리과제와 국정과제 · 부처업무계획 등 연계 현황	368

1. 그간의 정책성과

(1) 주요 정책성과

1 국민 안전 중심의 맞춤형 서비스 확대

□ 의사결정 지원 공공서비스 확대

- 국민안전과 생활편익 증진을 위한 **상세하고 알기 쉬운 날씨정보 제공**
 - ※ 현재날씨 제공주기 단축(60분→10분), 모바일 앱을 활용한 사용자 위치기반 위험기상(태풍, 호우, 대설 등) 사전알림 서비스 제공('19~'20)
- 국민안전과 사회·경제적 피해 최소화를 위한 **영향예보 제공**
 - ※ 위험수준에 따른 지역환경·분야별 위험정보 제공 확대:('18~'20) 폭염, ('19~'20) 한파
- 선박 안전운항 및 국민 해상활동 지원을 위한 **해양기상서비스 확대**
 - ※ 서비스 분야 확대: (기존) 2종 → ('19) 6종(항로, 항만, 레저, 어업, 해난, 안보)
 - ※ 원해에서도 수신 가능한 해양기상 위성방송 제공('20)
- **2018 평창동계올림픽·패럴림픽 성공적 개최를 위한 기상정보 지원**
 - ※ 예보관 등 인력파견(101명), 경기장별 실시간 정보 및 성화방송, 개·폐회식 기상정보 지원

□ 지진·지진해일·화산 감시 및 대응 강화

- 신속한 지진관측* 및 지진조기경보** 전파로 국민불안 해소
 - * 지진관측망 확대: ('17) 210개소 → ('18) 314개소 → ('19) 338개소 → ('20) 354개소
 - ** 지진조기경보 전파시간 단축: ('16) 50초 이내 → ('17) 15~25초 → ('18) 7~25초
- 신속한 대국민 전파를 위한 지진문자 기상청 직접발송 체계 전환('18.6)
 - ※ 직접발송 체계: (기존) 기상청→행안부→이통사→국민 → (개선) 기상청→이통사→국민
- 지진정보 전달 사각지대 해소를 위한 지진 전파시스템 직접연계 확대
 - * 관련기관: ('17) 15개 → ('18) 27개 → ('19) 37개 → ('20) 53개
 - ** 학교(초·중·고·특수) 32개, 다중이용시설(백화점, 영화관 등) 10개 시설(시범운영)

□ 예보기술력 향상 및 예보시스템 개선

- 기상재난대응을 위한 특보기준 도입 등 국민체감형 특보체계로 전환
 - ※ 호우특보 기준 개선('18.6.): (주의보/경보) 6시간 70mm/110mm → 3시간 60mm/90mm
 - ※ 체감온도 기반의 폭염특보 기준 개선('20.5.): 국민만족도 조사결과, 만족 81%
 - ※ 서울 특보구역을 4개 권역*으로 세분화하여 효율적 방재대응**('20.5.)
 - * 서북권, 동북권, 서남권, 동남권/** 서울 호우특보 발표 권역별 평균 23.5% 감소 효과
- 정확한 태풍 진로예보 및 실효성 있는 정보 전달
 - ※ 태풍진로 예보 평균 거리오차(km): ('17) 245 → ('18) 195 → ('19) 200 → ('20) 173
 - ※ 태풍 '초강력(54m/s)' 등급 신설 및 지역별 영향시점(시작·최대영향·종료) 제공('20)
- 한반도에 최적화된 한국형수치예보모델 개발 및 현업 운영('20.4.)
 - ※ 기존모델(영국 통합모델) 대비 예측성능: ('17) 95.2% → ('18) 96.6% → ('19) 98.9%
- 세계 최고 수준의 신속한 대국민 레이더 강수영상 제공('18.3.)
 - ※ 실시간 관측주기(10분→5분/미국 6분, 일본 5분), 영상 표출시간(15분→3분) 단축

□ 핵심 기상관측망 구축 및 기상장비 관리 강화

- 핵심 관측망 확충(~'20) 및 범정부 최적 기상관측망 구성안 마련('19.3.)
 - ※ AWS ('18)594대→('19)600대→('20)604대 / 적설계 ('18)389대→('19)399대→('20)461대
 - ※ 대형 해양기상부이 ('18)17대→('19)17대→('20)19대 / 유관기관 AWS ('19)303대→('20)557대
 - ※ 유관기관 관측자료 활용 강화로 기상관측 조밀도 향상: ('18)13km → ('23)5km
- 천리안위성 2A호 성공적 발사('18.12.) 및 영상 대국민 서비스 시행('19.7.)
 - ※ (채널수) 5채널→16채널, (한반도 관측주기) 15분→2분, (가시영상 해상도) 1km→0.5km
- 기상항공기, 기상관측선, 기상관측차량 등을 이용한 입체·집중관측 실시
 - ※ 기상항공기 도입('17.11.), 서해상 항공/해상/지상 통합관측 실시('18~'20.4~6월)
- S-밴드 이중편파기상레이더 기반 첨단 레이더 관측망 구축 완료(~'19.)
 - ※ ('14~'16) 백령도·면봉산·진도·관악산·구덕산, ('17) 광덕산·고산, ('18) 성산·오성산, ('19) 강릉

□ 기상기후자료 활용 증진 및 융합서비스 확산

○ 기상자료개방포털을 통한 기상자료 전면 개방 및 대국민 활용 확대

※ **【데이터 개방】** ('17) 82종 → ('18) 99종 → ('19) 124종 → ('20) 134종

※ **【다운로드】** ('17) 152만건 → ('20) 669만건 **【오픈API 호출】** ('17) 15억건 → ('20) 33억건

○ 범정부 기준에 부합하는 기상청 데이터 품질수준 확보

※ 공공데이터 품질관리 수준(행안부 주관): ('17) 3등급 → ('18) 2등급 → ('19~'20) 1등급

○ 기상기후 빅데이터 분석 플랫폼 사용자 확대 및 활용 지원 강화

※ 기상기후 빅데이터 플랫폼(날씨마루) 사용자 수: ('17) 309명 → ('20) 54,052명

※ 기상사업자 대상 기상기후 빅데이터 바우처 지원 사업 확대: ('19) 22억 → ('20) 25억

○ 기상현상증명 전자민원 즉시 발급 및 원스톱 서비스 구현('19.3.~)

※ 디지털 원패스 로그인, 모든 ActiveX 제거, PDF 발급, QR코드 원본확인 추가 등

□ 민간 기상서비스 활성화를 통한 기상산업 육성

○ 기상산업 활성화를 위한 시장개척 및 기상산업 창업·성장 지원

※ 국내 기상기업 동반 세계기상기술엑스포 참가, 기상기후산업 박람회 개최, 기상기후 수출형 통합솔루션 사업화 지원 사업 신규예산 확보('20년, 2.3억원) 등

※ 기상산업 매출액: ('17) 3,838억원 → ('18) 4,077억원 → ('19) 4,814억원 → ('20) 5,023억원

○ 기상정보의 경영활용 지원으로 날씨경영 우수기업 확대

※ ('17) 199개사 → ('18) 225개사 → ('19) 254개사 → ('20) 284개사

○ 기상서비스 시장 확대 및 기상산업 활성화를 위한 제도 정비

※ 기상기후 수출사업 신청자격 및 선정기준 개선('20)

※ 기상사업 등록 및 기상예보 면허취득 결격사유 조정, 기상사업자 휴·폐업 절차 개선('17)

※ '기상감정업의 업무절차에 관한 고시' 제정('17.6.)을 통한 업무표준화 지원

4 기후변화 대응 국내외 역할 강화

□ 기후변화 대응 정책 지원 및 협력 확대

- 지구온난화 1.5°C 목표의 과학적 근거 마련을 위한 IPCC 총회 개최
 - ※ 제48차 IPCC 총회('18.10.1.~10.6., 인천, 120개국 550여명 참석)에서 「지구온난화 1.5°C」 특별보고서 요약본(SPM) 승인
 - ※ 총회 후속으로 「지구온난화 1.5°C」 특별보고서 대응 방안 포럼 개최('18.11.)
- 범정부 기후변화 대응 강화를 위해 이상기후 현상 원인, 분야별 피해 등을 분석한 연차별 「이상기후 보고서」 발간(매년)
- IPCC 제6차 평가보고서 기반의 기후변화 시나리오 제공으로 분야별, 지자체별 기후변화 대응대책 수립 지원('19~)
 - ※ 시나리오 제공: ('19) 전지구 → ('20) 동아시아 → ('21) 남한
- 국내외 공동활용 및 정책지원을 위한 기후변화 감시자료 확대
 - ※ 핵심 기후변수 확대: ('16) 1건 → ('18) 15건 → ('20) 30건

□ 선진 장기예보 서비스 체계 구축

- 장기예보 정확도 향상을 위한 예측역량 강화
 - ※ 국내외 기후예측기술 교류와 협업, 교육 등을 통한 예보관 역량 강화(~'20)
 - ※ 인공지능 딥러닝 기법을 활용한 기후예측 시스템 개발 등 기후예측기술 향상 추진('20)
- 이상기후 선제 대응을 위한 예측정보 확대 및 1·3개월 전망 개선
 - ※ 이상기후 감시·전망정보 서비스 분야 확대: ('17) 에너지 → ('18) 농업 → ('19) 보건
 - ※ 1·3개월 전망과 함께 폭염·한파 대비, 수자원 관리 활용(가뭄) 정보 통합 제공, 여름철(5월)·겨울철(11월) 전망 발표 외 수정 예보 수시 발표(실시간 유튜브) 등('20)
 - ※ 침수 예측 및 대응 강화(행안부)를 위한 초단기 수치모델의 유역강수 예측정보 산출·제공('20.6.)
 - ※ GTS 강수자료를 활용한 중국 등 인접국 가뭄 감시정보* 생산·제공('20.10.)
 - * (기존) 남한 → (개선) 중국, 베트남, 몽골, 러시아 등 동아시아 지역(25여 개국)

□ 신기술 및 융합 R&D를 통한 기상업무 선진화

- 국내 기술로 개발한 **한국형수치예보모델 현업운영**
 - ※ 개발기간 9년('11~'19), 세계 9번째 자체 수치예측자료 생산 및 현업운영('20.4.)
- 관계기간 협업을 통한 **첨단 기상관측·예보 핵심기술 개발**
 - ※ (학 관 연) 기계학습, 딥러닝 등의 기술을 활용한 인공지능 예보보좌관 초기버전 설계('20)
 - ※ (방사청) 연직바람 관측장비 및 검증체계('17~'21), (과기정통부) 드론 탑재용 기상센서('16~'18)
- **미래 기상기술 개발 및 R&D 효율적 운영을 위한 제도 정비**
 - ※ 기상청 연구개발 사업의 중장기 추진전략 수립('18.2.), 연구용역 중복방지, 심의 기능 강화 등 연구용역사업 관리규정 개정('18.6.)
- **고해상도 수치예측자료 생산을 위한 슈퍼컴퓨터 5호기 도입**
 - ※ 차기 슈퍼컴퓨터 적합성 분석 및 기획단 구성('17), 도입 기본계획 수립 및 전문·추진위원회 구성('18), 국가기상슈퍼컴퓨터 5호기 초기분 설치('19.12.)
- **인공강우 인프라 확충 등 기상조절 기술력 강화('19~)**
 - ※ 인공강우 사전 실험용 구름물리실험챔버 설계('20), 인공강우 실험('19) 15회, ('20) 24회 이상

□ 기상인력 전문성 및 국제협력 네트워크 강화

- **예보관 역량 향상을 위한 전문관제도 도입 및 예보관 전문교육 강화**
 - ※ 예보분야 전문직공무원제도 도입('20.1.), 예보관 교육기간 확대(6개월 → 12개월) 및 예보분석·생산 등 현장형 훈련 확대(('19) 50% → ('20) 78%)
- **국가 재해대응 역량 강화를 위한 국가 방재기상업무 법정교육 실시**
 - ※ 기상청은 재난안전분야 종사자 전문교육 대행기관 선정('18.4.)되어, 중앙행정기관·지자체·공공기관·공기업 등 연간 1,000여 명 대상 교육 제공(1,046명, '19.10.기준)
- **개도국 초청 기상기술교육 확대 등 기상분야 글로벌 위상 제고 노력**
 - ※ 개도국 대상 기상기술 전수를 위한 외국인 과정 확대('17년 82명 → '19년 131명)
 - ※ 세계기상기구 지역훈련센터 교육과정 운영('17~), ICT를 이용한 기상업무향상과정(인도네시아, '19)

<그간의 주요성과>



(2) 기상기술 주요 성과지표

성과지표	연도별 달성현황			
	2017년	2018년	2019년	2020년
호우특보 선행시간	83분	84분	105분	119분
지진조기경보 발표시간	15~25초 내외	7~25초 내외		
기상서비스 만족도	75.7점	74.9점	76.8점	76.4점
수치예측기술 글로벌 경쟁지수	80.1%	85.4%	87.3%	82.3%

2. 2021년도 정책 추진방향

□ 이상기후현상 증가, 도시화·밀집화로 인한 기상재해 피해규모 증가 등으로 국민 안전에 대한 기상기후정보의 역할 증대

- 집중호우와 홍수, 이례적인 장마 장기화, 잦아진 태풍 영향 등 기상재해로부터 국민 안전이 위협받는 체감 사례 증가
- 이와 더불어 코로나19 여파로 인해 전반적으로 안전, 생명, 환경, 건강 등 본원적 가치(Essential Value)에 대한 사회적 의미 증대

▶ 위험기상정보 중점적 확대로 국민의 안전, 생명과 직결되는 기상재해 대응 및 피해 저감에 기여

□ 바이든 美 대통령 취임으로 국제 기후·에너지정책 변화 예상

- EU는 올해 일부 분야에서 탄소 국경세 메커니즘을 도입할 예정이며, 중국도 UN 총회에서(20.9.) 2060 탄소중립 달성 선언
- 우리나라도 그린뉴딜 추진(20.7.), 2050 탄소중립 선언(20.10.)으로 탈탄소화 동력 확보 및 국민·산업계의 부담 완화 노력 필요

▶ 기후변화위기 실감과 기후변화 적응, 탄소중립 노력 당위성 및 시급성에 대한 국민 공감 제고를 통한 국민 행동 유도

□ 코로나 여파, 탈탄소, 디지털화 등 사회·경제적 구조 전환 및 신산업 대응을 위한 다양한 기상기후서비스 수요 대두

- 한국판 뉴딜과 이에 활용될 수 있는 기상기후데이터 및 각종 비정형 데이터의 매칭, 융합지원 수요 및 관련 기술 요구 확대
- 초연결 기술환경 변화로 IoT 기반의 도시 중심 환경·교통·에너지 문제 해결 사업(K-UAM, 스마트시티 등) 구체화 추세

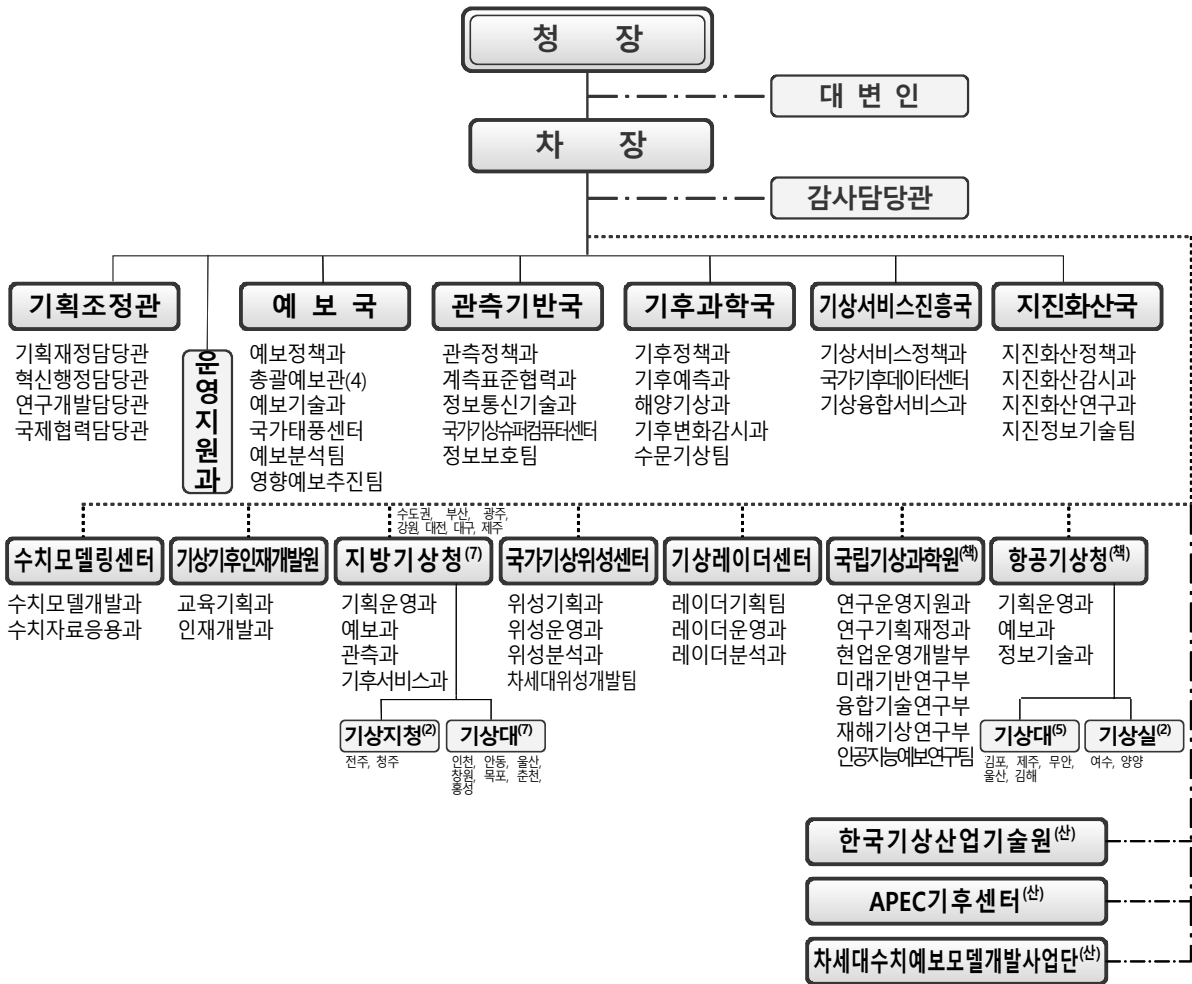
▶ 인공지능, 빅데이터 등 기술환경 변화 및 미래 기상서비스 수요에 대한 적극적인 대응으로 기상정보 가치 확장

II

일반 현황 및 계획의 개요

1. 기상청 일반 현황

(1) 조직



※ 책: 책임운영기관, 산: 산하기관, (숫자): 기관수

- 본부: 차장, 6국, 28과, 5팀
- 소속: 수치모델링센터, 기상기후인재개발원, 7지방기상청, 국가기상위성센터, 기상레이더센터, 국립기상과학원, 항공기상청
- 산하: 한국기상산업기술원, APEC기후센터, 차세대수치예보모델개발사업단

(2) 인원

	총계	정무직	고공단	3·4급	4급	4·5급	5급	6급 이하	연구관	연구사	전문직	전문 경력관	전문 임기제
직급별 현원 (명)	1,336	1	14	12	40	30	165	924	62	71	14	1	2

(3) 재정현황

(단위 : 억원)

구 분	'20	'21	'22	'23	'24
□ 재정사업 합계					
○ 총지출 (전년대비증가율, %)	3,909 (2.2)	4,257 (8.9)	4,461 (4.8)	4,594 (3.0)	4,383 (△4.6)
○ 총계 (전년대비증가율, %)	3,909 (2.2)	4,257 (8.9)	4,461 (4.8)	4,594 (3.0)	4,383 (△4.6)
□ 총지출 구분					
○ 인건비 (전년대비증가율, %)	1,040 (9.3)	1,078 (3.7)	1,153 (7.0)	1,234 (7.0)	1,321 (7.0)
○ 기본경비 (전년대비증가율, %)	193 (3.7)	193 (0.3)	199 (3.0)	205 (3.0)	211 (3.0)
○ 주요사업비 (전년대비증가율, %)	2,677 (△0.5)	2,985 (11.5)	3,109 (4.1)	3,155 (1.5)	2,851 (△9.6)
□ 예산					
○ (총)지출 (전년대비증가율, %)	3,909 (2.2)	4,257 (8.9)	4,461 (4.8)	4,594 (3.0)	4,383 (△4.6)
○ 총계 (전년대비증가율, %)	3,909 (2.2)	4,257 (8.9)	4,461 (4.8)	4,594 (3.0)	4,383 (△4.6)
【일반회계】					
○ (총)지출 (전년대비증가율, %)	3,909 (2.2)	4,257 (8.9)	4,461 (4.8)	4,594 (3.0)	4,383 (△4.6)
○ 총계 (전년대비증가율, %)	3,909 (2.2)	4,257 (8.9)	4,461 (4.8)	4,594 (3.0)	4,383 (△4.6)
□ 기금					
○ (총)지출 (전년대비증가율, %)	- -	- -	- -	- -	- -
○ 총계 (전년대비증가율, %)	- -	- -	- -	- -	- -
【……기금】					
○ (총)지출 (전년대비증가율, %)	- -	- -	- -	- -	- -
○ 총계 (전년대비증가율, %)	- -	- -	- -	- -	- -

* '20년은 실적, '21년은 예산, '22년 이후는 기재부에 제출한 중기사업계획서상의 예산액을 명기

2. 성과관리 시행계획 개요

(1) 시행계획의 주요특성

□ 성과관리 전략계획의 핵심사항

- 문재인정부 국가비전인 「국민의 나라 정의로운 대한민국」 실현을 위해 각종 기상재해부터 국민의 생명과 재산을 보호하여 안심하고 생업에 종사할 수 있도록 국정과제 추진 지원

- ▲ 국정-55. 안전사고 예방 및 재난 안전관리의 국가책임체제 구축
55-4 지진으로부터 국민안전 확보, 55-6 맞춤형 스마트 기상정보 제공
- ▲ 국정-56. 통합적 재난관리체계 구축 및 현장 즉시대응 역량 강화
56-4 재난 예·경보 시스템 구축
- ▲ 국정-61. 신기후체제에 대한 견실한 이행체계 구축
61-2 기후변화 적응능력 제고

- 기상업무발전 기본계획('17~'21)과 연계한 전략체계를 바탕으로, 추진전략과 중점 추진분야를 설정하여 실효성 강화

<성과관리전략계획의 목표체계>

추진전략	중점 추진 분야	국정과제
① 국민안전 중심의 방재의사결정 지원 강화	① 신속·정확한 예보와 방재기상지원강화로 기상재해경감에 기여 ② 지진·지진해일·화산 감시 및 대응 강화	55-4 55-6 56-4
② 기상예보 기술과 관측 인프라 고도화	① 고품질 기상관측정보 생산 및 위험기상 조기 탐지 체계 강화 ② 기상예보 기술력 향상 및 예보시스템 개선	55-6 56-4
③ 기상기후정보의 가치 제고 및 신성장 동력화	① 기상기후자료 활용 증진 및 융합서비스 확산 ② 민간 기상서비스 활성화를 통한 기상산업 육성	55-4 55-6 61-2
④ 글로벌 기상·기후변화 대응 역할 강화	① 국가 기후변화 대응 지원 강화 ② 기상기후 국제사회 발전에 선도적 기여	55-6 61-2
⑤ 미래를 준비하는 기상업무 성장 기반 조성	① 기상업무 발전에 기여하는 연구개발 강화 ② 기상인력 전문성 강화 및 미래인재 양성	55-6 61-2

□ 성과관리 시행계획의 기본방향 및 특성

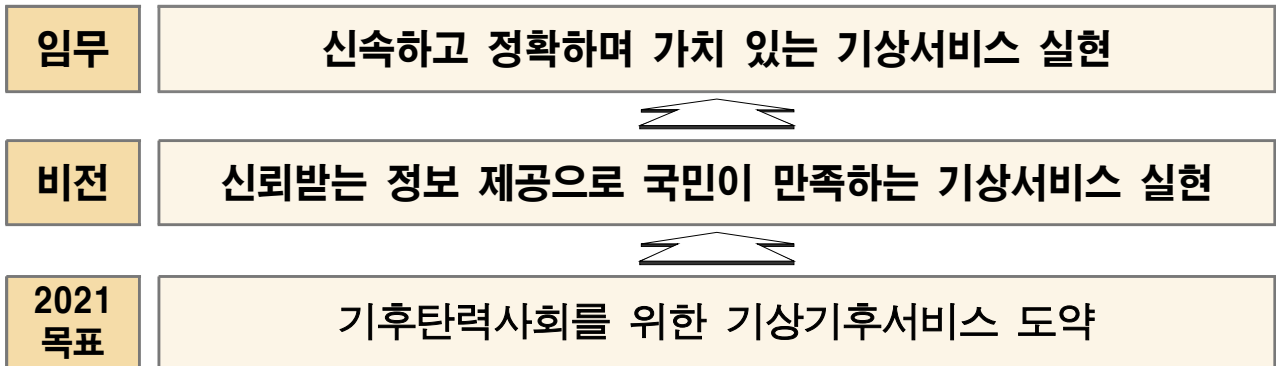
- 성과관리 전략계획('20~'24)을 토대로 문재인정부의 국정기조와 정책 환경 변화 등을 반영하여 '21년도 성과관리 시행계획 수립
 - 전략계획의 임무·비전·목표체계를 반영하여, 5대 전략목표 아래 13개의 성과목표와 33개의 관리과제 설정
 - 기상청 소관 국정과제, 2021년 업무계획 등과 연계하여 중점 추진 필요 내용을 관리과제에 포함하여 구성
 - ※ 국정과제(55-4, 55-6, 56-4, 61-2)의 내용을 모든 관리과제에 반영
- 전략목표별 성과를 측정할 수 있는 지표를 새롭게 설정하여, 상위 목표에 대한 정책성과 확인 및 관리 강화
 - ※ 국민참여 의견수렴(국민생각함, '21.3월) 및 대내외 의견수렴(전문가, 자체 평가위원, 조직구성원, '21.3월)을 통해 전략목표별 성과지표 선정
- 성과지표 선정 시 조직 내 토론과 자체평가위원 및 외부 전문가 논의결과를 토대로 반영하고, 성과지표 관리방안 수립·점검 추진
- 국민이 정책성적을 체감할 수 있는 결과중심의 대표성 있는 성과지표를 설정하고, 사회적 가치 실현을 위한 성과지표 제시
- 지난 성과관리시행계획의 성과 분석을 통해 정책여건 및 추진 방향을 제시하고 주요 정책의 가시적 성과창출 도모
- 전년도 자체평가 결과, 현장 의견수렴(현장방문, 간담회 등) 및 정책 분석 결과를 통해 도출된 개선·보완 사항을 계획 수립 시 반영

(2) 시행계획의 목표체계

□ 기상청의 임무와 비전

- 기상재해 및 기후변화로부터 국민의 생명과 재산을 보호하고 공공복리를 증진하는 데에 이바지하기 위하여, 기상청의 임무를 「신속하고 정확하며 가치 있는 기상서비스 실현」으로 설정
 - 위험기상 정보를 국민과 방재기관에 ‘신속’하게 제공함으로써 기상재해로부터 국민의 생명과 재산 보호에 기여하고,
 - 일기예보를 포함한 ‘정확한’ 기상정보의 제공으로 국민의 삶의 질 향상과 공공의 복리증진에 기여함과 더불어,
 - 국가경쟁력 향상과 기상분야의 국제적 위상 제고에 기여할 수 있는 ‘가치’있는 기상서비스를 제공하고자 함
- 2017~2021년 기상청의 비전은 「신뢰받는 정보 제공으로 국민이 만족하는 기상서비스 실현」으로 설정
- 임무와 비전 달성을 위해, 2021년도 정책목표를 「기후탄력사회를 위한 기상기후서비스 도약」으로 설정

□ 시행계획의 목표체계도



핵심가치	안전에 앞장서는	기본에 빈틈없는	국민에게 다가가는	세계와 협력하는	미래를 준비하는
5대 전략목표	I. 국민안전 중심의 방재의사결정 지원 강화	II. 기상예보 기술과 관측 인프라 고도화	III. 기상기후 정보의 가치 제고 및 신성장 동력화	IV. 글로벌 기상·기후변화 대응 역할 강화	V. 미래를 준비하는 기상업무 성장기반 조성
13개 성과목표	1. 신속·정확한 예보와 방재기상지원 강화로 국민안전 지원 2. 지진지진해일 화산 감시 및 대응 지원 강화	1. 기상정보의 활용가치 향상과 기상서비스 품질 강화 2. 기상위성 기반의 위험기상 조기탐지 체계 강화 3. 기상레이더 기반 위험기상 감시체계 강화 4. 기상예보정확도 향상을 위한 수치예측기술 글로벌 경쟁력 확보	1. 사회·경제적 부가가치를 창출하는 기상서비스 구현 2. 국민생활 지역 접점의 기상서비스 제공 3. 수요자 중심의 고품질 항공기상서비스 구현	1. 기후·기후변화 정보 확대· 제공으로 기후위기 대응 정책 지원 강화 2. 세계 기상업무 발전에 기여하는 국제협력 추진	1. 기상업무 발전에 기여하는 연구개발 강화 2. 국민의 안전을 증진하고 미래를 선도하는 기상인재 양성

(3) 목표 및 과제 현황

(단위 : 개)

전략목표	전략목표 성과지표	성과목표	성과목표 성과지표	관리과제	관리과제 성과지표
5	4	13	15	33	49

성과 목표	관리과제	국정기조 연계
I. 국민안전 중심의 방재의사결정 지원 강화		
1. 신속·정확한 예보와 방재기상지원 강화로 국민안전 지원		
①	예보분석 강화 및 시스템 개선을 통한 정확한 예보 정보 생산	국정 55-6, 업무 1-나
②	소통강화 및 영향예보를 통한 방재대응 지원	국정 55-6, 업무 1-나, 업무 2-나, 업무 2-다
③	안전한 해상활동과 국민편의를 위한 해양기상정보 확대	국정 56-4, 업무 1-나
2. 지진·지진해일·화산 감시 및 대응 지원 강화		
①	고품질 지진·지진해일·화산 감시 자료 생산체계 운영 강화	국정 55-4, 국정 56-4, 업무 1-다
②	신속한 정보 전달체계 확보 및 정보 활용 기반 강화	국정 55-4, 국정 56-4, 업무 1-다
II. 기상예보 기술과 관측 인프라 고도화		
1. 기상정보의 활용가치 향상과 기상서비스 품질 강화		
①	촉촉한 입체기상관측망 운영과 기상관측자료 활용 강화	국정 55-6, 국정 56-4, 업무 1-가, 업무 3-가
②	안정적인 기상정보서비스 지원을 위한 정보인프라 운영 강화	국정 55-6, 업무 1-나
2. 기상위성 기반의 위험기상 조기탐지 체계 강화		
①	천리안위성 2A호 고품질 자료의 안정적 서비스 체계 구축	국정 55-6, 업무 1-가, 업무 3-가
②	위험기상 및 다분야 활용을 위한 기상위성정보 맞춤형 서비스 개선	국정 55-6, 업무 1-가, 업무 3-가
3. 기상레이더 기반 위험기상 감시체계 강화		
①	초단기 위험기상 대응을 위한 중단없는 기상레이더 운영	국정 55-6, 업무 1-가, 업무 3-가
②	레이더정보의 위험기상 예보지원 및 다분야 맞춤 서비스	국정 55-6, 업무 1-가, 업무 3-가
4. 기상예보정확도 향상을 위한 수치예측기술 글로벌 경쟁력 확보		
①	모델 예측성 향상을 위한 수치예측기술 역량 강화	국정 55-6, 업무 1-가, 업무 3-가
②	한반도 수치예보성능 개선을 통한 기상정책 지원 강화	국정 55-6, 업무 1-가, 업무 3-가

성과 목표	관리과제	국정기조 연계
Ⅲ. 기상기후정보의 가치 제고 및 신성장 동력화		
1. 사회·경제적 부가가치를 창출하는 기상서비스 구현		
	① 미래수요 기반의 기상시장 확대로 기상산업 성장 견인	국정 61-2, 업무 3-가, 업무 3-나
	② 기상기후데이터 활용성 제고와 기상융합서비스 확산	국정 55-6, 업무 2-나, 업무 3-가
2. 국민생활 지역 접점의 기상서비스 제공		
	① 지역사회와의 협업·소통으로 국민이 체감하는 기상기후서비스 실현	국정 55-4, 국정 55-6, 국정 61-2, 업무 1-가, 업무 1-나, 업무 2-가, 업무 2-나, 업무 2-다
	② 지역민의 안전과 행복한 삶 구현을 위한 기상기후정보 서비스 강화	
	③ 지역사회 안전과 지속가능한 미래를 위한 기상기후서비스 강화	
	④ 도민의 안전과 행복한 삶을 위한 현장중심의 기상기후서비스 강화	
	⑤ 지역현안 해결을 위한 기상기술 확보로 안전한 지역사회 실현	
	⑥ 지역민 안전과 생활편익을 위한 기상기후서비스 가치 확대	
	⑦ 안전제주를 위한 편리하고 가치있는 기상기후서비스 강화	
	⑧ 기상재해로부터 안전한 지역 구현을 위한 기상기후서비스 강화	
	⑨ 충북도민의 재난안전을 위한 기상기후서비스 강화	
3. 수요자 중심의 고품질 항공기상서비스 구현		
	① 종합적 위험기상 감시를 통한 항공안전 서비스 강화	국정 55-6, 업무 1-나
	② 협업 및 소통을 통한 항공기상서비스 활성화	국정 55-6, 업무 1-나
Ⅳ. 글로벌 기상·기후변화 대응 역할 강화		
1. 기후·기후변화 정보 확대·제공으로 기후위기 대응 정책 지원 강화		
	① 장기전망 및 수문기상정보 서비스 향상	국정 55-6, 국정 61-2, 업무 1-나, 업무 2-가,나,다
	② 기후기후변화 정보 제공 확대 및 기후변화과학 국제이슈 대응	국정 55-6, 국정 61-2, 업무 1-나, 업무 2-가,나,다
2. 세계 기상업무 발전에 기여하는 국제협력 추진		
	① 기상협력의 충실한 이행을 통한 국제활동 효과성 제고	국정 61-2, 업무 2-가
Ⅴ. 미래를 준비하는 기상업무 성장기반 조성		
1. 기상업무 발전에 기여하는 연구개발 강화		
	① 위험기상 지원을 위한 실용적 연구로 국민 안전에 기여	국정 55-6, 61-2, 업무 1-가,나, 업무 2-가,나, 업무 3-가
	② 국민 체감 기상기후정보 활용을 위한 연구 및 기술 개발	국정 55-6, 61-2, 업무 1-가,나, 업무 3-가,나
2. 국민의 안전을 증진하고 미래를 선도하는 기상인재 양성		
	① 국가 기상재해 대응 기본역량 강화를 위한 전문인력 양성	국정 55-6, 업무 1-나, 업무 2-가
	② 기상·기후·지진 지식 보급으로 미래 기상인재 육성	국정 55-6, 업무 1-나, 업무 2-가

기 본 방 향

< 그간의 성과 및 배경·필요성 >

◇ 국민 눈높이에 맞는 기상·지진정보 제공으로 국민안전 확보

- 호우 특보의 선행시간 확보 및 선제적 특보 발표율 증가로 방재 유관기관 사전대응시간 확보 지원

- ※ 강수 시작 전이나 초기 단계에서 호우특보가 발표되는지 평가하는 선제적 특보 발표율이 전년 대비 5.5% 증가

- ※ (선행시간) '18년 84분→'19년 105분→'20년 119분

- 사용자 위치 중심의 차별화된 지진정보 전달로 지진대응 지원

- ※ 기상청 앱 “날씨알리미”를 통해 사용자 위치 중심의 지진정보 제공

◇ 예측하기 어려운 집중호우 빈발에 따른 대국민 소통 및 상세한 예보 등 예보 서비스 개선에 대한 국민의 수요 증가

- ※ '20년 여름 기록적인 긴 장마, 폭이 좁은 띠 형태의 집중호우 발생, 지역별 큰 강수량 편차

< 전략의 주요내용 >

◇ 국민 체감형 방재기상·지진정보서비스로 '국민의 안전과 생명을 지키는 안심사회 구현'에 기여, 재해대응에 대한 국민만족도 향상

- 단기예보 상세화 제공 및 예보기간 연장, 해상 예·특보구역 세분화

- ※ (기존)단기예보 3시간 단위, 예보기간 3일→단기예보 1시간 단위, 예보기간 5일

- 방재 의사결정 지원을 위한 태풍 위험상세정보 시범제공

◇ 신속·정확·유용한 지진정보 서비스체계 실현을 통해 국민의 안전과 생명 보호

- 지진 통보시간 단축, 지진·지진해일 정보 전파 사각지대 해소, 지진탐지시간 단축을 위한 新지진관측망 확충 추진

< 전략목표 및 성과목표, 관리과제.성과지표 체계 >

(단위 : 개)

전략목표	전략목표 성과지표	성과목표	성과목표 성과지표	관리과제	관리과제 성과지표
1	1	2	4	5	7

성과 목표	관리과제	성과지표
	I. 국민안전 중심의 방재의사결정 지원 강화	가. 방재기상 사전대응 확보시간(분)
1. 신속.정확한 예보와 방재기상지원 강화로 국민안전 지원		가. 강수예보 정확도 지수 나. 방재기상정보시스템 사용자 만족도(%)
	① 예보분석 강화 및 시스템 개선을 통한 정확한 예보 정보 생산	가. 수치모델 대비 예보관 예보정확도(%) 나. 태풍 진로예보 거리오차(km)
	② 소통강화 및 영향예보를 통한 방재대응 지원	가. 기상특보업무 만족도 나. 영향기반 위험정보 신규 제공 실적
	③ 안전한 해상활동과 국민편익을 위한 해양기상정보 확대	가. 해양기상정보 서비스 개선(%)
2. 지진·지진해일·화산 감시 및 대응 지원 강화		가. 목표시간 대비 지진정보 신속도(%) 나. 지진 발생위치 분석 불확도(km)
	① 고품질 지진·지진해일·화산 감시 자료 생산체계 운영 강화	가. 지진관측장비 검정 이행율(%)
	② 신속한 정보 전달체계 확보 및 정보 활용 기반 강화	가. 학교 대상 지진정보 연계율(%)

(1) 주요내용

□ 신속·정확한 예보와 방재기상지원강화로 기상재해경감에 기여

- 기상으로 인한 재해 대응의 효율성과 적시성 제고를 위해 사전 감시 강화 및 선제적 예측정보 생산·제공으로 방재기상 사전대응 확보시간 연장
- 지역·분야별 위험수준에 따라 대응방안을 알려주는 영향예보 서비스 및 수요자 관점의 기상정보 활용을 위한 소통강화로 방재 대응 지원
- 고품질 해양기상정보 기반의 수요자 맞춤형 서비스 확대와 해양 안전 정책지원 강화로 해양사고 사전예방 및 피해 최소화

□ 국민 안전과 안심을 위한 지진정보 제공으로 사회적 가치 실현

- 최적의 국가 지진관측·관리체계를 확보하고 분석기술을 고도화 함으로서 지진분야의 재해 선제적 대응
- 유관기관 협력과 시스템 연계 확대로 신속한 정보 전달체계를 확보하고 대국민 교육과 홍보 콘텐츠 다양화로 정보활용 극대화

(2) 성과지표

< 전략목표 성과지표 >

성과지표	실적					목표치	'25년 목표치 산출근거	추정산식 (또는 측정방법)	자료수집 방법 (또는 자료출처)
	'16	'17	'18	'19	'20	'25			
방재기상 사전대응 확보시간 - 호우특보 선행시간	109	83	84	105	119	150	방재기상 사전대응 시간을 확보하기 위하여 내부적으로 모든 노력을 다하고 있으며, 최근 상승세와 5년간 추세치를 감안하여 '25년 150분을 목표로 설정	방재기상 사전대응 확보시간 (기상청 호우 특보 선행시간) = {∑(특보도달 기준 시간-특보 발표시간) + ∑선제적 특보 선행시간} ÷ (특보 발표건수)	※예보 및 특보 평가시스템 ※선제적 특보 선행 시간: 선제적으로 발표한 특보 기준에 미도달했더라도 유효율을 반영하여 산출

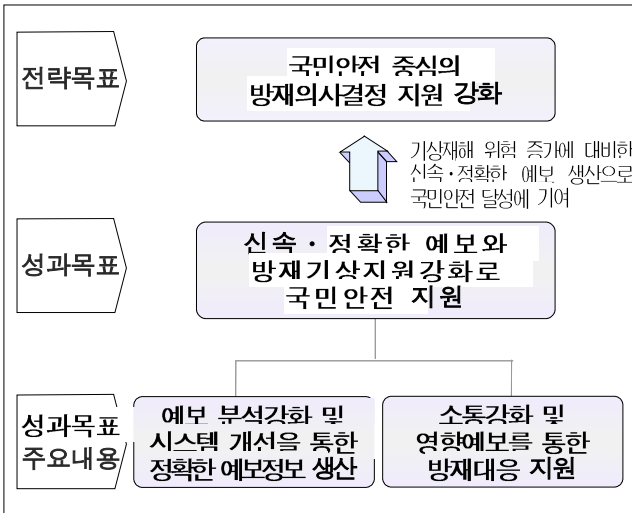
(3) 외부환경.갈등요인 분석 및 갈등관리계획

- 기후변화로 집중호우, 돌발홍수, 이상 태풍 등 재해위험이 크고 예측성의 한계를 벗어나는 특이기상 발생빈도 증가
 - 대기운동 자체의 불확실성, 수치예측의 과학적 한계 등으로 완벽한 날씨예보를 생산하는 것에는 근본적인 한계 존재
 - 이상기상 등 기후변화에 따른 예보변동성 증가로 예보분석 역량을 강화하고 유관기관과 국민의 이해를 돕기 위한 소통강화 필요

- 전 세계적으로 지진·지진해일 등에 의한 대규모 재해의 빈번한 발생, 국내 대규모 지진 등을 계기로 신속한 지진정보 필요
 - 해남 군발지진('20.4월~6월) 이후 수도권까지 진동이 감지된 해역 지진 등 빈발하는 지진 발생으로 국민 실생활에 위협으로 대두
 - 현장 중심의 실효성 있는 범정부 지진감시·대응체계 구축과 국민에게 실제적으로 필요한 선제적·맞춤형 지진정보 제공 요구

(1) 주요 내용

□ 전략목표와의 연계체계



- (성과목표) 상세하고 정확한 예특보를 신속하게 제공하여 기상정보 활용도를 높이고, 소통강화 및 영향예보 서비스 제공을 통하여 위험기상으로부터 재해 예방 및 국민의 안전 확보를 지원함
- (관리과제) 지원시스템 개선 및 예보 기법 개발을 통해 예보정확도를 높이고, 이해하기 쉬운 기상정보 제공 및 영향 예보 등을 통한 방재 활용성 향상으로 위험기상에 대한 피해경감에 기여

□ 주요내용

○ 예보관 역량 강화 및 예보관 지원 시스템 개선

- 실황·예보 차이, 유사사례, 예보 변동성 등 다각적 집중분석
- 예보관 의사결정 지원을 위한 시나리오 판단 가이드스 개발
- 태풍 중심분석 능력 배양 훈련 및 태풍분석 세미나 실시
- 고해상도 예측자료 표출 등 수치모델 예측자료 분석 활용 지원 강화
- 태풍특보 생산을 위한 특보시나리오 생산체계 개선

○ 국민이 체감할 수 있는 상세예보 및 특보 체계 개편

- 5일까지 1시간 간격의 상세화된 기상예보제공
- 해상 방재 대응 및 도서지역민 편익을 고려한 해상 예특보구역 세분화
- 호우위험 대응지원을 위한 누적 강수량 정보 제공

○ 수요자 중심의 적극적 소통과 신속한 정보 전달

- 기상실황·위험기상 등에 대한 이해도를 높이기 위해 상세한 날씨해설 제공
- 국민 신뢰향상을 위한 강수예보 평가지수 공개 확대
- 국민참여를 통한 새로운 국민체감형 예보평가방법 마련 추진
- 인터넷 기상방송 가독성 향상 및 모바일 편의성 강화

○ 태풍정보 서비스 개선 및 수요자별 맞춤형 영향예보 서비스 확대

- 태풍 발달에서 소멸까지 전주기 통합 정보 제공
- 한반도 태풍 접근 시 태풍 위치정보 실시간 서비스
- 효과적인 태풍 대응 지원을 위한 태풍 위험 상세정보 시범운영
- 재난 취약계층을 위한 폭염·한파 영향예보 신규 전달체계 발굴 및 서비스

(2) 성과지표

성과지표	실적			목표치	'20년 목표치 산출근거	측정산식 (또는 측정방법)	자료수집 방법 (또는 자료출처)
	'18	'19	'20	'21			
가. 강수예보 정확도 지수	79.4	81.4	80.3	80.4	○ 기상예측정보의 품질은 연도별 기상패턴, 특이기상의 발생여부 등에 따라 등락이 크고, 과학적으로 불가피한 불확실성과 유동성이 내재되어 있음 - 최근 3년간 등락을 보임에 따라 최근 3년 평균인 80.4를 목표로 설정하였으며, 이는 전년도보다 향상된 목표치로 매년 목표치를 상승시키지 않는 선진국 등과 비교해볼 때 도전적인 목표임 * 기상선진국(미국)도 목표치를 매년 상승하지 않음 ·Accuracy of day 1 precipitation forecasts(+1일 강수예보 정확도) 목표치는 '15~'19년까지 목표치가 33으로 동일, 19년 실적치는 37이나 20년~21년까지 목표치는 34	○ 강수예보 정확도 지수 = 강수맞힘률(FOD)×0.5 + 강수예보 정확도(ACC)×0.5	- 내부통계자료
나. 방재기상정보 시스템 사용자 만족도(%)	88.3	88.8	90.2	90.8	○ '예보기술 발전 및 서비스 개선'을 위한 중장기 목표 수립('19.3월)에 따라, 2023년 방재기상정보시스템 사용자 만족도 92%(19년 기획재정부 발표 공공기관 고객만족도 지수)를 목표로 매년 상승하는 목표치를 설정함 ○ '20년 실적이 목표(89.6%) 대비 0.6% 초과 달성함에 따라 '21년 목표를 기존(90.6%)보다 0.2% 상향한 90.8%로 도전적인 목표치를 설정함	○ 방재기상정보 시스템 사용자 만족도(%) = $\frac{\sum(\text{약간만족 이상 응답자})}{\text{전체 응답자}}$ 지수 - 조사 대상: 외부 사용자 - 조사방법: 온라인 설문 - 조사 시기: 상·하반기 - 조사 항목: 활용도, 만족도, 유용성 등	- 관련 문서

(3) 외부환경.갈등요인 분석 및 갈등관리계획

□ 외부환경 분석 및 대응방안

○ (예보역량 강화) 기후변화 등으로 인한 기상 변동성이 증가하고, 이상기상 현상이 나타나고 있어 정확한 예보 제공에 걸림돌

※ 기후변화로 인해 '20년 중부(54일)와 제주(49일)는 '73년 이후 역대 최장 장마 기록, 전국 강수량(686.9mm) 역대 2위 기록

- 선진 예보기술을 활용한 고도화된 예보분석 지원 및 신속한 특·정보 발표체계 구축으로 예보관의 예보생산 지원
- 클라우드 컴퓨팅, 빅데이터, AI 등 빠르게 진보하는 정보기술을 고려하여 차세대 예·특보 시스템 구축 준비, 미래환경에 대비
- 예보관의 분석 예측역량 강화를 위한 교육 훈련 및 예보기법 개발

○ (방재대응 지원) 복합적인 사회구조 변화로 인한 기상재해 피해의 대형화, 다양화에 대응하기 위해 효과적인 재해예방 전략 필요

- 국민 편의 증진과 효과적인 재난 예방을 위해 상세예보 제공 및 특보제도 개선
- 신속하고 효율적인 태풍 방재 의사결정 지원을 위해 지역별·위험요인별 태풍 위험 상세정보 제공 및 영향태풍 사전정보 제공
- 물관리 유관기관과의 협업 강화로 호우에 따른 홍수 대응 강화
- 부처별 전문성을 융합하여 효과적으로 방재지원하기 위한 범부처 영향예보 협력체계 강화

○ (소통 강화) 예측기술 발달에도 국민 만족도 제자리, 수요자 중심의 예보 전달로 국민 신뢰도 확보 필요

※ 기상예보 기대 충족도는 86.0점으로 전년동, 기상특보 만족도는 하락 ('19)74.6 → ('20)71.4

- 위험기상 발생 시 기상 전문지식이 없는 일반인도 이해할 수 있는 쉽고 명확한 기상정보 제공 및 소통팀 운영

- 정보 사각지대에 놓인 재난 취약계층을 위해 자막방송, 음성통보 시스템 등 수요자 중심의 정보 전달체계 마련
- 국민이 직접 참여하는 새로운 예보평가방법 발굴 추진으로 기상 정보에 대한 신뢰도 제고 방안 마련 필요

갈등요인	대응방안	도출 및 기대성과
- 방재상황에 대한 신속한 대응을 지원하기 위해, 사용자 중심의 직관적이고 경량화된 시스템 운영 필요	- 사용자 의견수렴 및 만족도 조사, 사용이력 분석 등을 통한 기능 개선 및 추가 서비스 발굴	- 시스템 사용자들과의 소통을 통하여, 사용자 요청사항이 반영된 시스템 개발 및 편의성 제고 추진
- '20년 여름 집중호우 시 수도권 과다 집중호우 예보 질타, 기상청-수공 등 유관기관 엇박자로 인한 침수 발생, 기상망명족 발생 등 다양한 갈등 발생	- 호우특보 활용도 개선을 위해 날씨알리미 특보정보 가독성 향상, 호우특보 개편안 정책연구 추진 - 예보, 정보 발표 시 총 예상 강수량 정보 제공 - 국민, 방재 유관기관과의 소통강화	- 호우특보 및 정보의 개선으로 호우로 인한 위험정보의 효율적 전파 및 호우피해 감소에 기여 - 일반인 뿐 아니라 유관기관의 예보신뢰도 상승
- 해상특보구역에 대한 세분화 요구가 계속 이어지고 있으나, 기상특성에 대한 분석이 부족하여 세분화하기 어려움	- '해상 예·특보 세분화를 위한 정책연구' 결과 반영하여 해상특보구역 세분화 추진 - 지방청 관할 해상 예보 구역 세분화 추진 시 관련 규정 정비 등 적극 지원	- 보다 세분화된 해상 예보 및 특보발표로 해상유관기관 방재업무 대응을 지원하고 도서지역민 등 해양기상 만족도 향상에 기여
- 기상예보 정확도는 미국, 일본 등 선진국 수준이나 국민의 체감도는 낮음	- 예보 변동 시 날씨해설등을 통해 변동상황을 쉽고 상세하게 설명	- 예보기술력의 한계를 소통을 통한 서비스 강화, 신속한 정보전달로 극복
- 기상예보 정확도와 국민 체감정도가 상이하여 기상 정보에 대한 불신으로 이어짐	- 예보평가지수를 확대하고 예보평가방법에 대한 이해도 제고 및 국민체감을 고려한 예보평가방법 발굴 추진	- 예보신뢰도를 높여 예보 활용도 증대 및 효율적인 위험기상 대응에 기여

(4) 기타

해당사항 없음

(5) 관리과제별 추진계획

1] 예보분석 강화 및 시스템 개선을 통한 정확한 예보 정보 생산(I-1-①)

□ 추진배경 (목적)

- (목적) 선진 예보기술과 최신 IT기술을 활용한 고도화된 예보체계 구축으로 위험기상 감시·분석 능력을 강화하고 예보관의 의사결정을 지원하여 국민에게 제공되는 예·특보의 정확도 향상
- (과학적 필요성) 우리나라는 날씨를 예보하기 매우 어려운 지리적 위치와 지형적 특성*을 가지고 있어, 다른 어느 지역보다 예보관의 역량이 예보정확도 개선에 매우 중요함
 - * 좁고 복잡한 지형으로 국지적 기상현상이 자주 발생, 중위도 대륙 동안에 해양과 접해있어 토네이도를 제외한 모든 기상재해 발생
- (사회적 필요성) 기상 민감 산업군뿐 아니라 개인 생활 전반에 기상으로 인한 영향이 확대되어 예보정확도 향상에 대한 국민 수요 증가
 - ※ 기상에보 정확도 기대수준은 8.0인 반면, 정확도 체감수준은 6.9에 머무름 (‘20년 기상업무 국민만족도)
- (기술적 필요성) 4차 산업혁명 및 인공지능 기술 등 지능정보기술의 발달을 효과적으로 활용할 수 있는 새로운 예보 패러다임 필요
 - ※ 구글 AI 기반 “나우캐스트(Nowcast)’ 10분안에 1km 해상도 수준으로 6시간까지 예측
- (법적 필요성) 기상재해로부터 국민의 생명과 재산을 보호하고 공공복리 증진에 기여하도록 부여된 기상청 책무를 수행하기 위해 지속적인 예보기술 발전 필요
 - ※ 국민 생활안정을 위한 고품질 기상정보의 안정적 제공(기상법 제4조, 국가의 책무)
- (정책적 필요성) “국민안전과 생명을 지키는 안심사회”라는 정부의 국정과제 전략 추진을 위해 기상청은 선도적으로 예보기술의 고도화를 이끌어나가고 유관기관의 방재활동 지원 필요
 - ※ 국정과제 55-6 「맞춤형 스마트 기상정보 제공」 이행계획과 연계하여 맞춤형 위험기상 정보의 선제적 제공으로 유관기관 방재활동 지원 강화
- (전략적 필요성) 다양해지는 예보 지원 산출물을 적재적소에 활용해 최상의 예보를 제공하기 위한 효율적 예보체계 필요

□ 주요내용 및 추진계획

- 수치모델 예측자료의 분석·활용 지원 강화를 통한 예보분석 지원
 - (상세예보 지원) 고해상도 유럽연합 모델(ECMWF) 예측자료 추가 표출(1월)
 - * (기존) 해상도 25km → (개선) 해상도 10km
 - (중기예보 지원) 강풍특보 가능성 정보제공을 위한 기계학습기반 강풍 발생확률 예측 가이드스 생산 및 표출(3월)
 - (태풍분석 지원) 예측자료 분석 편의성을 위한 반응형 태풍정보* 표출(6월)
 - * 마우스 커서 이동시 태풍정보(기관, 위치, 중심속도) 표출
 - (개인맞춤형 지원) 통합기상분석시스템 활용확대 및 예측자료 분석 기술 확산을 위해 개인 맞춤형 일기도 공유기능 개발(9월)
 - (생산체계 개발) 단기예보 제공기간 확대 및 상세 중기예보 생산체계 개발(11월)
 - * 단기예보 제공기간/중기예보 단위 : (기존) +3일/12시간 → (개선) +5일/3시간

- 시스템 개선을 통한 위험기상 감시 및 신속한 특·정보 발표 지원
 - (특보지원시스템) 초단기 강수예측자료 표출 개선* 및 특보구역 내 관측 및 예측정보 표출기능** 구현(7월)
 - * (기존) 초단기예보(1시간)와 MAPLE(10분 간격) → (개선)10분 간격의 초단기예보와 KLAPS 추가
 - ** 특보구역 선택시 관측 및 예측 최대값, 특보 도달 시간 등을 표출하여 인근 지역으로 특보 확장 및 특보 해제의 신속한 판단 지원
 - (특보편집기) 예보관 특보생산을 위한 특보 시나리오 생산체계 개선(6월)
 - ※ 특보 시나리오의 빠른 생산을 위해 작성·저장·삭제·조회 기능 개발(현재 수작업 생산 중)
 - ※ 특보종류별 특보구역 선택→예상 발표(발효) 시점·단계(예비/주의보/경보)입력→분포도 표출
 - (감시강화) 서울, 경기도 지역의 상세 감시를 위한 수도권 집중관측 자료 및 레이더·위성 등 원격 관측자료 중첩 표출 기능 개발(6월)
 - ※ 관측 공백지역 분석을 위한 위성 관측자료(운정온도 등 10종) 등치선·면 형태 표출 기능 추가(5월)

- 웹 보안 등 환경 변화 대응 및 미래 환경을 반영한 예보관 지원 시스템 개선
 - (보안 강화) 새로운 보안기술을 적용한 예보관용 협업메신저 개발(9월)

- (시스템 체계 변경) 종합기상정보시스템(COMIS-5) 활용을 위해 선진예보 시스템 응용프로그램 파일 입출력(I/O) 체계 변경 및 DB 연결 전환(9월)
 - (시스템 효율) 선진예보시스템의 기상청 클라우드시스템으로 분산 체계 구축(12월)
 - (미래환경 대비) '차세대 예·특보시스템 구축' 추진을 위한 정보화 전략계획(ISP) 사업 추진(5월)
- * (배경) 예보의 미래 예상 수요를 포함한 새로운 생산 및 통보체계 구축 필요

○ 예보관 역량 강화를 위한 교육강화 및 예보기법 개발·공유

- (선진예보시스템 활용강화) 예보관 대상 순회교육 실시(8월)
- (통합기상분석시스템 활용 확산) 경진대회 운영 및 우수사례 공유(11월)
- (심층분석) 예보기간별 실황 유사사례 등 심층 분석, 시나리오 생산 공유(연중)
- (위험기상 사전 대응) 예보관 의사결정 지원을 위한 시나리오 판단 가이드스 개발
※ 중부지방 집중호우(6월), 강원도 영동 강수 예측(12월)
- (예보기법 개발·공유) 예보생산 지원을 위한 예보기법 연구·공유 및 예보관 대상 계절별 위험기상 대비 집중세미나 운영(5월, 11월)

○ 태풍예보관 분석·예측 역량 강화 및 업무지원 체계 개선

- (분석 훈련) 태풍분석 능력 향상을 위해 2020년 발생 태풍 재분석* 및 중심분석 집중훈련** 실시
* 2020년 영향태풍 분석보고서(2월) 및 태풍분석보고서(6월)
** 관측자료 활용한 태풍중심위치 분석 방법, 사례분석을 통한 실습(1~4월) 등
- (노하우 공유) 최신 태풍연구 결과 공유 등 태풍분석 세미나 실시(2~4월)
- (매뉴얼 개선) 열대저압부·태풍정보 체계 및 생산 절차 매뉴얼 개선(6월)
* '20년 태풍 대응 시 문제점을 반영한 태풍정보 생산업무 매뉴얼 보완(6월)
- (인력 양성) 태풍 전문과정 교육을 통한 태풍예보 인력 양성(3월)
- (국제 협력) 국외 태풍훈련과정 및 태풍위원회 총회 참석 등 국제 협력에 의한 최신 선진 기술 습득
* 제53차 태풍위원회 총회 참석(2월), 일본 RSMC 주관 태풍훈련과정 이수(3월)

< '21년도 과제추진 계획 >

구 분	추진계획	세부일정	비 고
1/4분기	○ 고해상도 유럽연합모델(ECMWF) 예측자료 추가 표출	'21.1월	
	○ 2020년 영향태풍 분석보고서 발간	'21.2월	
	○ 기계학습기반 강풍 발생 확률 가이드스 개발	'21.3월	
2/4분기	○ 여름철 방재기간 대비 지경노 세미나 운영	'21.5월	
	○ 수도권 집중관측자료 표출기능 개발	'21.6월	
	○ 특보시나리오 생산체계 개발	'21.6월	
	○ 열대저압부(TD) 및 태풍정보 체계 및 생산 절차 매뉴얼 개선	'21.6월	
	○ 2020년 전체태풍 분석보고서 발간	'21.6월	
3/4분기	○ 특보지원시스템 초단기 강수예측자료 자료 표출 개선	'21.7월	
	○ 통합기상분석시스템 개인 맞춤형 일기도 공유기능 개발	'21.9월	
	○ 새로운 보안기술을 적용한 예보관용 협업메신저 개발	'21.9월	
4/4분기	○ 통합기상분석시스템 활용 경진대회	'21.11월	
	○ 겨울철 방재기간 대비 지경노 세미나 운영	'21.11월	
	○ 예보기법 간행물 발간	'21.12월	

□ 수혜자 및 이해관계집단

○ 수혜자

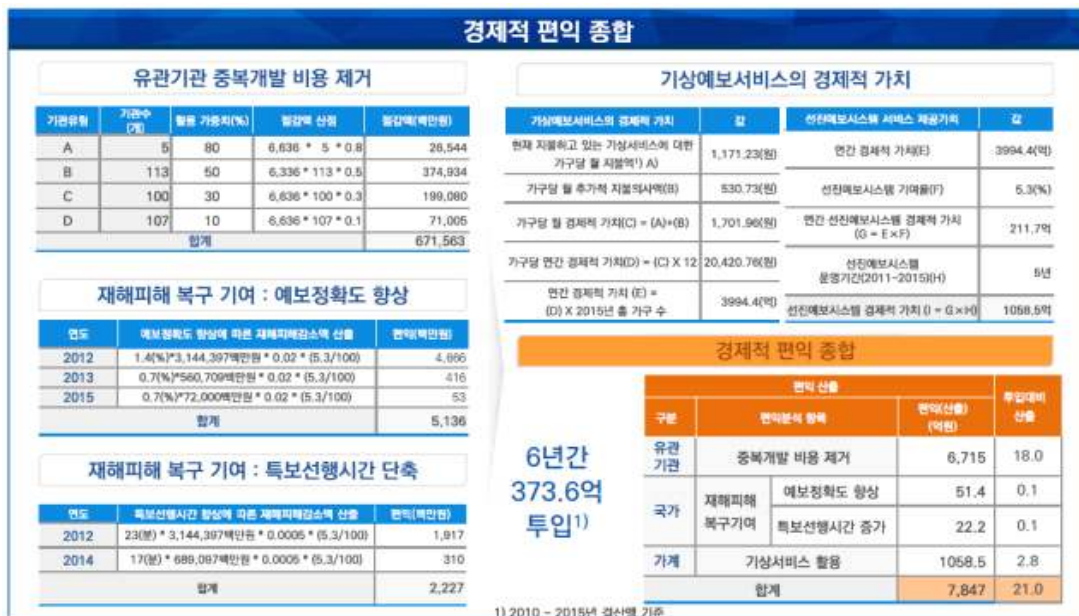
기관(대상)	요구내용	대응방안
국민·언론· 방재관계기관	- 정확한 정보의 신속한 전달 요구	- 기상실황, 모델예측 등 다양한 자료에 대한 심층분석 결과를 예보관에게 즉시 전달하여 보다 정확한 예보 제공 및 신속한 방재의사 결정 지원
	- 태풍예보 정확도 향상에 대한 국민들의 요구 급증	- 태풍예보관 역량 강화를 위한 지속적인 훈련 실시 및 업무 효율화를 위한 지원 기술개발
예보관계자	- 예보 생산 지원을 위한 예보기법의 지속적인 개발·보급 - 신속·정확한 예보 생산에 필요한 심층분석 지원	- 방재기간 대비 예보관 대상 집중 세미나 운영 - 예보 가이드스 개발 및 공유 - 기상 실황, 모델 결과 등 다양한 자료에 대한 심층분석 및 분석결과 전달
	- 선진예보시스템 기능 개발, UI 등 불편사항 개선 요구	- 불편사항 접수창구 상시운영 및 의견수렴 실시 - 시스템 개발·개선 및 경량화 지속 추진

○ 이해관계집단

기관(대상)	요구내용	대응방안
기상사업자	- 특화서비스 콘텐츠 개발을 위한 기상정보 요청	- 클라우드 기반 가상화 서비스 제공으로 수치모델, 예·특보 등 상세 기상정보 공유 확대
IT업계	- 4차 산업혁명 기술 및 첨단 IT 기술과 기상기술 융합을 통한 신규 사업 발굴 요청	- 최신 과학기술을 활용한 예보업무 지원 요소 발굴 및 지속적인 선진 예보시스템 개발 사업 추진

□ 기대효과

- (예보정확도 향상) 예보분석 지원 및 특보시스템 개선 등 체계화된 예보 시스템을 통해 업무 효율 향상 및 신속·정확한 기상정보 제공
 - ※ 최근 3년 호우특보 선행시간(분): ('18) 83.6 → ('19) 105.2 → ('20) 118.6
 - ※ 최근 3년 예보관 강수맞힘률(POD): ('18) 0.66 → ('19) 0.70 → ('20) 0.69
- (태풍예보역량 강화) 태풍예보관 지원 기술개발, 업무 효율화로 안정적이고 신뢰도 높은 태풍예보 생산 및 태풍 예측정확도 향상
 - ※ 태풍 진로 72시간 예보 오차(km): ('17) 246 → ('18) 195 → ('19년) 200 → ('20) 173
 - ※ 태풍 진로예보 오차 20% 감소시, 약 100억원 경제적 비용 절감(Robert Simson, 2003)
- (경제적 효과) 선진예보시스템을 통한 직·간접성과 중 환산 가능한 항목의 경제적 편익종합 결과, 6년간 373억 원 투입대비 7,847억 원 편익(재해피해 복구 기여, 기상정보 가치 등) 산출
 - ※ 근거자료: 선진예보시스템 성과분석 및 발전방향 수립 보고서(기상청, 2016)



- (기술적 효과) 예보의 미래 수요와 정보기술 진보를 고려한 새로운 예보생산 체계 설계로 환경변화 대응이 가능한 기술역량 확보
 - ※ 선진예보시스템('10~'21) → 차세대 예·특보시스템('22~)

□ 관련 재정사업 내역

(단위 : 억원)

		회계구분	'20	'21
예보 및 통보체계 개선(I-1-정보화①)				
① 예보 및 통보체계 개선(1140)		일반회계	66.0	69.71
■ 선진예보시스템 구축 및 운영(501)		일반회계	53.7	57.35
국가태풍센터 운영(I-1-일반재정①)				
① 국가태풍센터 운영(1131)		일반회계	8.74	10.36
■ 국가태풍센터 운영(301)		일반회계	8.74	10.36

□ 성과지표 및 측정방법

성과지표	실적			목표치	'20 목표치 산출근거	측정산식 (또는 측정방법)	자료수집 방법 또는 자료출처 (성과측정시 유의사항)
	'18	'19	'20	'21			
가. 수치모델 대비 예보관 예보 정확도(%)	1053	1066	1024	1047	<ul style="list-style-type: none"> ○ 예보정확도는 매년 날씨 상황에 따라 변동성이 매우 크며, 단순 수치적 향상 정도만으로 얼마나 잘했는가를 판단하기 어려움 ○ 또한, 예보정확도는 이미 선진국 수준으로 포화상태에 이르렀고, 전세계적으로 예년에는 발생하지 않던 이상기상(extreme weather) 현상이 최근 들어 잦아지는 추세임 ○ 따라서 최근의 급격한 날씨 변화와 정확도의 연 변동성 등으로 하락 추세(-1.45/year) 및 목표치 설정의 어려움을 감안하여 3년 평균(104.7)을 목표치로 설정하였으며, 이는 추세를 고려할 때 도전적인 목표치임 	$= \frac{A_1 \times 0.5 + B_1 \times 0.5}{A_2 \times 0.5 + B_2 \times 0.5} \times 100$ <ul style="list-style-type: none"> - A1: 예보관 강수예보 정확도(ACC) - B1: 예보관 강수예보 맞힘률(POD) - A2: 수치모델 강수예보 정확도(ACC) - B2: 수치모델 강수예보 맞힘률(POD) 	- 관련 문서
나. 태풍 진로예보 거리오차(km)	195	200	173	200	<ul style="list-style-type: none"> ○ 최근 기후변화로 인하여 대규모 대기와 해양 환경의 요동이 심함에 따라 매년 진로예보 거리오차의 변동이 매우 큼 ○ 자연적 요인에 의한 변동 폭 최소화를 위해 최근 5년 이동 평균 값을 사용하였으며, 최근 4년간 추세를 고려하면 203km이나 도전적으로 목표치를 200km로 설정함 	$\frac{1}{N} \sum_{i=1}^N (F_i - O_i)$ <ul style="list-style-type: none"> * N: 태풍별 예보 횟수 * F: 72시간 예보된 태풍 중심위치 * O: 분석된 태풍 중심위치 	자체보고자료

② 소통강화 및 영향예보를 통한 방재대응 지원(I-1-②)

□ 추진배경

- (목적) 예·특보 등 기상정보에 대한 소통을 강화하여 기상정보의 활용도와 이해도를 높이고, 사회·경제적 영향을 고려한 영향예보를 통해 기상재해 리스크 경감 실현
- (과학적 필요성) 기후변화로 극한 기상현상 지속 발생, 점점 빈도가 잦아지고 규모가 증가하는 기상재해로 인명·재산 피해 또한 증가 전망
 - ※ 자연재해 발생건수: (1981~2000년) 4,212건 → (2000~2019년) 7,348건으로 1.7배 증가(유엔 재난위험경감사무국 2000~2019년 세계 재해 보고서)
- (정책적 필요성) 각종 재난·재해 및 위험기상으로 인한 사고 발생으로 정확하고 상세한 예보에 대한 국민들의 요구가 증대됨에 따라, 안전 국가 실현을 위한 위험기상 대응역량 강화 정책 추진
 - ※ 국정과제 55 '안전사고 예방 및 재난 안전관리의 국가책임체제 구축', '효율적 재난안전관리 지원을 위한 예보서비스 강화' 추진
- (사회적 필요성) 정보 사각지대에 놓인 재난 취약계층을 위한 기상 정보 전달방안 마련 필요성 증가
 - ※ 온열질환 산업재해(건)/사망자(명): ('15) 7/1, ('16) 34/6, ('17) 25/5, ('18) 65/12, ('19) 22/3
 - ※ '최강폭염' 노인이 위험하다...폭염사망자 5명중 3명 고령층('18.7.29., 뉴시스)
- (경제적 필요성) 산업구조 복잡·고도화로 날씨에 영향을 받는 산업이 증가하여, 산업에서의 기상정보 활용 용이성 향상 필요
 - ※ 농림, 수산, 건설, 관광 등 날씨에 직·간접 영향을 받는 산업이 국내총생산(GDP)의 52%
- (전략적 필요성) 국가 차원의 효과적인 기상재해 대응을 위해 관계 부처, 유관기관과의 협업과 기술 융합 및 자연재해 관련 유사·중복 사업 방지 등 국가 재정 효율성 제고

□ 주요내용 및 추진계획

○ 실질적 국민 생활과 방재대응 중심의 상세예보 및 특보제도 개선

- 단기예보 3일(모레)까지 1시간 단위 시범운영*(4월) 및 정식운영(6월)
- 단기예보 제공 기간 3일(모레)→5일 확대 시범운영*(11월)
- 해양안전사고 예방능력 제고를 위한 해상예·특보구역 개편(7월)
※ (앞바다) 해양기상 물리특성 및 환경적 특성을 고려하여 경계 조정
(먼바다) 내륙에서 멀어지는 방향으로 2개로 구역 세분화
- 예보 발표시 강수 관측 자료를 활용한 누적 강수량 제공(7월)
- 예비특보 유효시간 도입 등 호우특보 제도 개선방안 수립(9월)
* 「집중호우 피해예방을 위한 호우특보 제도 운영 개선방안」 정책연구 추진
- 도로살얼음 발생 가능성 정보*(도로살얼음 발생 정도 단계별 구분) 제공(12월)
* ('21) 시범지역(경상남북도) 적용 → ('22) 전국 고속도로 확대 시범 적용
- 홍수 피해예방을 위해 유관기관 긴급연락망 구축, 소통 등 대응 지원 강화(12월)

○ 수요자가 원하는 상세 기상정보를 이해하기 쉽고 편리하게 제공

- 예보관이 직접 설명하는 날씨해설영상* 제공(연중)
* 국민 관심도가 높은 위험기상, 출·퇴근 시간대 날씨 등 예보 주안점을 3분 내외로 설명
- 위험기상 시 신속한 언론 소통을 위한 상황별 시나리오 마련(연중)
※ 본청·지방청 소통 담당자는 위험기상 대응 시나리오에 따라 언론과 소통
- 사회적 이슈와 연계한 설명(보도)자료 제공(연중)
- 인터넷 기상방송 가독성 향상을 위한 3차원 모식도 영상 제작(연중)
- 모바일 편의성 강화를 위한 썸네일 등 인터넷 기상방송 콘텐츠 디자인 개편(4월)

○ 국민안전 및 방재대응 지원을 위한 태풍예보 서비스 개선

- 방재 유관기관 대상 태풍 위험 상세정보 시범제공(6월~)
※ 수요자가 직관적으로 이해하기 쉬운 그래픽 중심의 통보문 구성
※ 태풍 위험 시작시점과 호우·강풍·풍랑 등 위험요인별 최대 위험시점 정보 제공

- 태풍 발달에서 소멸까지 전주기 통합 정보 제공(6월)
 - * (발생) 열대저압부(FTD) 단계부터 강풍반경, 강도 등을 포함한 5일 상세 예보 실시
 - * (소멸) 한반도 영향 예상 시, 열대저압부(TD) 약화 이후에도 태풍 예보 제공
- 한반도 태풍 접근 시 태풍 위치정보 실시간 서비스(6월)
 - * 기상속보창 이용하여 가시화된 태풍 정보(이동경로, 현재 중심위치 기압, 최대풍속) 매시 제공
- 국민 신뢰 확보를 위한 예보평가방법 이해도 제고 및 평가방법 발굴 추진
 - 국민 신뢰 향상을 위한 강수 예보 평가지수* 공개 확대(4월)
 - * 강수유무정확도(ACC) 및 강수맞힘률(POD) 외 임계성공지수(CSI) 추가공개
 - 국민과 소통하여 국민이 체감할 수 있는 새로운 예보평가 방법 마련 추진
 - * 국민디자인단 운영을 통해 평가방법에 대한 이해제고, 국민의견 수렴. 아이디어 발굴
- 언론 및 유관기관 소통강화를 위한 기상정보 서비스 개선
 - 클라우드 방재기상정보시스템 자료 표출 추가 및 개선(11월)
 - ※ 1시간 간격 동네예보 기간 확대, 중기예보 상세화에 따른 화면 표출 개선
 - 모바일 방재기상정보시스템 사용자 편의성 개선(11월)
 - ※ 실황/강수예측, 예보 메뉴의 타임라인(시간 이동바) 기능 개선
- 영향예보 신규 전달체계 발굴 및 다부처 협력을 통한 재해영향모델 고도화
 - 정보 사각지대 해소를 위한 폭염·한파 영향예보 전달통로 확대(6월)
 - ※ 케이블TV 자막방송, 지자체 통보체계 활용 등 지역 영향예보 서비스 강화
 - 호우, 폭염·한파 재해영향 모델 검증·개선 및 예측플랫폼 고도화
 - 영향예보 다부처 협의체 운영을 통한 연구개발사업 관리 강화
 - ※ 실무위원회(4월, 11월), 운영위원회(7월) 자문위원회 및 포럼(11월)
 - 1단계 개발 완료('20)된 재해영향모델의 현업 활용 기술개발(12월)

< '21년도 과제추진 계획 >

구 분	추진계획	세부일정	비 고
1/4분기	○ 2021년도 영향예보 추진 세부 이행계획 수립	'21.1월	
	○ 자연재해 대응 영향예보 생산기술 고도화 착수	'21.3월	
	○ 집중호우 위험성 전달체계 개선방안 정책연구 추진	'21.3월	
2/4분기	○ 국민 신뢰 향상을 위한 강수예보 평가지수 공개 확대	'21.4월	
	○ 2021년도 제1차 영향예보 다부처 실무위원회 개최	'21.4월	
	○ 태풍 위험 상세정보 시범운영	'21.6월	
	○ 태풍 발달에서 소멸까지 전주기 통합 정보 제공	'21.6월	
	○ 가시화된 태풍 정보를 이용해 태풍 실황정보 제공 개선	'21.6월	
3/4분기	○ 2021년도 제1차 영향예보 다부처 운영위원회 개최	'21.7월	
	○ 자연재해 대응 영향예보 생산기술 고도화 중간보고회 개최	'21.8월	
	○ 상반기 클라우드 방재기상정보시스템 사용자 만족도 조사	'21.7월	
	○ 해상 예특보구역 개편	'21.7월	
4/4분기	○ 2021년도 제2차 영향예보 다부처 실무위원회 개최	'21.11월	
	○ 자연재해 대응 영향예보 생산기술 고도화 최종보고회 개최	'21.12월	
	○ 하반기 클라우드 방재기상정보시스템 사용자 만족도 조사	'21.12월	

□ 수혜자 및 이해관계집단

○ 수혜자

기관(대상)	요구내용	대응방안
언론·국민	- 발생 가능한 위험기상에 대한 정보를 이해하기 쉽게 제공	- 상황 발생 전 예보 변동 가능성 언급 및 상황 발생 후 날씨해설영상 등을 통해 발생 원인과 향후 전망 등을 상세하게 설명
	- 예보와 실황 차이 및 예보 변경사항에 대한 신속한 설명	- 소통 담당자의 신속한 상황 판단 지원을 위해 위험기상 상황별 언론 대응 시나리오 제공
	- 사회적 관심이 높은 기상현상에 대한 선제적 정보 제공	- 폭염, 장마 등 사회적 관심이 높은 기상현상과 관련한 설명자료를 적시 제공

국민·언론· 방재관계기관	- 집중호우 증가에 따른 정보 전달체계 및 강수량정보 제공 방식 개선	- 호우특보 제도 개편방안 및 정보 전달 방법 개선방안 마련(정책연구) - 예보발표시 강수관측자료를 활용한 누적강수량 제공으로 위험성 정보 제공 강화
	- 태풍정보 내에 다양한 콘텐츠 요구	- 태풍정보 가독성 및 편의성을 높인 다양한 콘텐츠 추가 제공
	- 시·공간적 상세한 예보 요구	- 단기예보 1시간단위로 상세화, 예보 기간 5일로 확대 추진
방재유관기관 관계자	- 방재 의사결정 지원을 위해 태풍의 예상 위험에 대한 상세하고 종합적인 정보의 제공 필요	- 태풍 위험 시작시점과 호우·강풍·풍랑 등 위험요인별 최대 위험시점 정보 제공 - 분산되어 있는 기존 태풍 정보를 지역별·위험요인별 위험 예측정보와 함께 종합하여 방재 유관기관에 제공
	- 방재업무 수행 및 대응에 필요한 신속·정확한 위험기상 예보 및 정보 제공	- 상황별 시나리오를 바탕으로 위험 기상 예상시 포괄적인 정보 제공 - 전화, SNS 등 직접적인 수단을 활용해 관계기관에 위험기상 발생 가능성 등에 대한 적극적 소통
	- 각 방재유관기관에 특화된 방재업무 유형별 기능개선 요구 - 유관기관 방재담당자 순환보직을 고려한 지속적인 활용교육 필요	- 방재기상정보시스템 사용자 이력 분석 및 만족도 조사 - 실습 중심의 방재기상정보 시스템 활용교육 실시

○ 이해관계집단

구분	기관(대상)	요구내용	대응방안
협력자	방재 관계기관 등	- 폭염·한파 영향예보 활용도 제고를 위해 적극적 홍보 및 전달 강화 필요	- 방재 유관기관 대상 영향예보 수시 홍보 및 의견수렴 - 케이블 자막 방송, 지자체 음성통보 시스템 활용 등 영향예보 전달 확대 - 날씨알리미 앱 폭염·한파 영향예보 푸시알림 신규 제공
		- 보다 상세한 구역에 대한 해상예보 특보 제공 등 서비스 개선 요청	- 앞바다 경계선 조정 및 먼바다 특보 구역 상세화
		- 홍수대응을 위한 기상예보 홍수예보 연계 및 협력 필요	- 홍수대응기관과 예보변동성 등에 대한 상세정보 제공, 협력 및 소통 강화

□ 기대효과

- (사회적 효과) 상세예보 제공 및 특보제도 개선으로 복합·대형화되는 재해 예방·대비를 위한 효과적 의사결정을 지원하고 국민 생활 편의 증진 및 신뢰도 향상
- (재해비용 절감) 방재대응 중심의 기상정보 제공과 영향예보를 통해 사회 구조의 변화로 인해 증가하는 재해 취약성에 대한 대응역량 향상 및 사회적 비용 절감



[출처: World Bank/GFDRR CBS-TT Impact Meeting 발표 자료, '15.2.16~18]

※ 영향예보는 재해 발생을 지연시키고, 피해를 감소시키며, 복구 시점을 앞당김(오렌지색 선)

- (편익비용 창출) 영향예보 서비스 실시로 기상재해 피해액 경감 등 연간 약 5,000억 규모의 사회·경제적 편익비용 창출
 ※ 근거: 영향예보 도입방안에 관한 기획연구(한국기상학회, 2016)
- (국가재난관리 강화) 언론 및 방재 유관기관 소통강화와 방재대응을 위한 예보 서비스 개선으로 체계적·효율적 국가 재난대응 역량 강화에 기여
- (예보가치 창출) 보건, 산업 등 분야별 수요자 맞춤형 기상정보 제공으로 수요자가 적절한 대응을 할 수 있도록 의사결정을 지원함으로써 기상예보 만족도 및 효용성 제고

□ 관련 재정사업 내역

(단위 : 억원)

		회계구분 ¹⁾	'20	'21
선진기상기술개발(Ⅱ-2-R&D①)				
① 선진기상기술개발(3133)	일반회계			
	<ul style="list-style-type: none"> ■ 수치예보·지진업무 지원 및 활용연구(303) (태풍 분석 및 예측기술 개발) (지역특화 영향예보 서비스 고도화) 	일반회계	72.35 (13.05) (11.45)	103.43 (14.55) (20.93)
	■ 자연재해 대응 영향예보 생산기술 개발(307)	일반회계	27.39	18.10

□ 성과지표 및 측정방법

성과지표	실적			목표치	'21 목표치 산출근거	측정산식 (또는 측정방법)	자료수집 방법 또는 자료출처 (성과측정시 유의사항)					
	'18	'19	'20	'21								
가. 기상특보업무 만족도	76.3	77.1	77.0	77.9	<ul style="list-style-type: none"> ○기상예보와 관련된 만족도는 예보 품질과도 관련이 있지만 특이 기상 등 날씨 상황에 따라 편차가 큰 특징이 있음 ○최근 5년간은 '16년 최저값을 기록한 이후 완만한 상승추세에 있으나 그 증가폭은 점차 둔화되고 있음(3.2 → 2.5 → 0.8 → -0.1). ○추세에 따른 '21년 목표치는 77.6이나 도전적인 목표설정을 위해 표준편차의 10%(0.26)를 상회하는 목표치(77.9)를 설정 	○기상업무국민 만족도 조사 중 특보 만족도 (정확도, 시의성) 평균	○기상업무국민만족도 조사					
나. 영향기반 위험정보 신규 제공 실적	폭염	한파	영향	영향	태풍	위험	상세	정보	시범운영	<ul style="list-style-type: none"> ○상대적으로 예보정확도가 높은 기상 현상부터 영향기반 위험 정보를 단계적으로 시행함. 태풍은 폭염·한파에 비해 호우·강풍·풍랑 등 고려해야 할 위험요인이 많고, 태풍 재해로 인한 사회·경제적 영향이 커서 난이도가 매우 높으므로, 태풍 위험 상세 정보 시범운영을 '21년 목표치로 설정함 	○영향기반 위험 정보 신규 제공 실적(기상요소의 연차적 확대)	○관련 내부 결재자료

③ 안전한 해상활동과 국민편익을 위한 해양기상정보 확대(I-1-③)

□ 추진배경

- (목적) 고품질 해양기상정보 기반의 수요자 맞춤형 서비스 확대와 해양안전 정책지원 강화로 해양사고 사전예방 및 피해 최소화
- (법적 필요성) 해양위험기상으로부터 국민의 생명과 재산을 보호하고 공공복리 증진에 이바지하도록 법률로써 부여된 책무
 - ※ 안전한 해상활동 보장을 위한 고품질 기상정보의 안정적 제공기상법 제4조 및 제7조
- (정책적 필요성) 국정과제 이행계획과 연계하여 안전한 해상활동과 재난관리 지원을 위하여 해양기상 업무역량 강화 필요

▶ 국정과제 56-4 「재난 예·경보시스템 구축」 이행계획과 연계
- (주요내용) 해역별 위험기상 예측기술 개발 및 예·경보 시스템 구축, 선박 등을 대상으로 해양기상정보 전달체계 강화

- (사회적 필요성) 국민의 해상활동 증가 및 다변화로 레저정보 등 수요자 맞춤형 해양기상정보에 대한 수요 증가
 - ※ 국내 여객 수송실적(천명): ('17)16,910→('18)14,625→('19)14,585(출처:해수부)
 - ※ 레저선박 등록 수(척): ('15)12,814→('17)19,494→('19)23,639(출처:해수부)
- (통계적 필요성) 해양사고 통계에 따르면 기상악화로 인한 해양사고*의 증가로 상세 해양기상정보 제공 필요
 - * 기상악화로 인한 해양사고(척/명): ('15)65/345→('17)120/613→('19)174/417(출처:해경청)
- (경제적 필요성) 우리나라 수출입 물동량의 98%가 해상을 통해 이루어지며 전국 항만의 수출입 물동량*이 계속 증가 추세로 항만기상정보 등 분야별 맞춤형 정보확대 필요
 - * 수출입 물동량(천톤): ('17)1,574,341→('18)1,624,655→('19)1,643,966(출처:해수부)

□ 주요내용 및 추진계획

○ (기술개발) 인공지능 기반 해양위험기상 예측가이드라인 확대

- 부이지점별 인공지능 기반 파고 단기 가이드라인 생산(3월)

※ (現) 모델예측 가이드라인 → (개선) 부이지점별 인공지능 기법 적용

- 요소, 기간, 공간 확대 관련 기술개발 및 시험운영(11월)

※ (現) 관측지점별/파고 → (개선) 해구별, 구역별/파고 + 바람, 파주기 등

○ (해양기후) 해양 장기예측 및 해양기후변화 정보 생산

- 파고 장기예측정보(4단계) 생산 및 제공(3월)

※ (現) 과거 5년 해역별 파고통계 → (개선) 통계 + 일별 파랑 장기예측정보(1개월)

- 해양기후변화 영향정보 생산 및 활용 계획 수립(3월)

※ 해양기후정보 활용 워크숍 개최(11월)

○ (체계구축) 해양기상종합정보시스템 구축 기반 마련

- 수집관리, 데이터 표준화 등 해양기상자료 통합 관리시스템 개발(12월)

- 사용자 맞춤형 서비스 등 대내외 해양기상정보 서비스체계 개발(12월)

※ 해양기상 맞춤형 서비스 강화, 지역별 특화서비스 개발 지원, 해상예보 및 위험기상정보 생산 지원 등

○ (서비스 개선) GIS 기반 서비스 연계 및 장기예측정보 제공

- 날씨누리 GIS 기반 서비스 연계 해구별예보, 해상특보 표출 개선(7월)

- 어민 소득증대를 위한 기상부이 지점별 장기 수온예측정보 제공(9월)

※ (現) 7일 수온 예측정보 → (개선) 30일 수온 예측정보

○ (정보확대) 해양기상 위성방송을 활용한 해양위험정보 긴급알림

및 국내외 수신기 보급 확대를 통한 국민안전 강화

- 해상특보, 지진해일 등 해양위험정보 긴급알림 서비스(6월)

※ (현재) 정규방송 중단해상특보 → (개선) 긴급알림 문자·알림/해상특보, 지진해일

- 국내(지자체, 유관기관) 협업을 통한 민간선박 대상 수신기 보급 확대(12월)

※ (現) 유관기관 3대, 민간선박 4대 → (개선) 민간선박 10대(지자체 협력)

○ (융합서비스) 여객선 운항정보를 연계한 맞춤형 해양기상 융합 서비스 제공을 통한 국민편익 증진

- 해양기상정보와 유관기관 선박운항정보 융합서비스 강화(10월)

※ (現) 항로기상정보 → (개선) 항로기상정보 + 여객선 운항정보(한국 해양교통안전공단, 해운조합 등)

< '21년도 과제추진 계획 >

구 분	추진계획	세부일정	비 고
1/4분기	■ 해양기상서비스 및 홍보 계획 수립	'21.1월	
	■ 파고 장기예측 유관기관 정보 제공	'21.3월	
	■ 부이지점별 인공지능 기반 파고예측 가이드스 생산	'21.3월	
2/4분기	■ 돌발 해양위험기상 발생 가능성 정보 생산	'21.6월	
	■ 해양기상 위성방송 해양위험정보 긴급알림 서비스	'21.6월	
3/4분기	■ GIS 기반 해양기상정보포털 해구별예측정보, 해상특보 표출 개선	'21.7월	
	■ 부이지점별 장기수온 예측정보 제공	'21.9월	
4/4분기	■ 해양기상정보포털 항로기상정보와 여객선 운항정보 융합서비스	'21.10월	
	■ 인공지능 기반 예측 가이드스 기술개발 및 시험운영	'21.11월	
	■ 해양기상중합정보시스템 자료관리 및 서비스체계 개발	'21.12월	

□ 수혜자 및 이해관계집단

○ 수혜자

기관(대상)	요구내용	대응방안
일반 국민	- 신속·정확한 해상 예·특보 제공 - 목적별 상세 해양기상정보 요구	- 인공지능 기반 해양기상 감시·예측기술 개발 및 사용자 맞춤형 기상정보 추가
	- 사용자 편의를 위한 시스템 개선	- 해양기상서비스 체계개선 및 사용자 대상 홍보 강화
행정안전부, 해양수산부, 지자체 등	- 해양기상감시 모니터링시스템 개선 요구	- 기관별 위험기상 맞춤형 모니터링시스템 개선
	- 해양 위험기상 현상 발생 시 신속한 초동대응을 위한 기상정보 지원	- 현상별 상세 해양기상정보 제공 - 협력강화를 위한 간담회 등 정례화

○ 이해관계집단

구분	기관(대상)	요구내용	대응방안
갈등자	대학, 연구소, 정부관련기관, 산업계	- 민간의 해양기상서비스 개발 시 서비스 영역에 대한 업무 중복에 대한 문제 제기	- 산업계와 간담회 추진으로 해양기상정보 활용도 제고 및 기상산업 활성화 도모 - 해양 위험기상 시 예측정보 지원, 협력체계 구축 등 공동대응 - 해양기상 교육 및 기술교류
협력자	행정안전부, 해양수산부 등 관계기관 및 학계	- 관계기관의 실수요자가 필요한 정보 제공으로 해양 재난대응 지원 상호 협조	- 협업을 통해 해양기상 감시자료 공동활용 - 학·연·관 관계기관의 기술 공유 및 수요지향형 정보 지원

□ 기대효과

- (경제적 효과) 유관기관 협업을 통한 관측자료 수집·공유와 활용성 높은 해양기상정보를 제공함으로써 예산 절감 및 사회 각 분야에서의 기상재해 피해를 줄이고 경제적 가치창출

- (사회적 효과) 해양 위험기상 예측기술 고도화로 위험 대응 역량 강화 및 수요자 맞춤형 서비스 개선으로 국민의 안전한 해상활동과 대국민 만족도 제고
- (산업적 효과) 해양기상 위성방송 서비스로 새로운 디지털 기반 환경 조성과 국내 신규산업 발굴 등 해양분야의 선도적 국가 위상 확보
- (기술적 효과) 인공지능 기반의 해양위험기상 분석·예측기술 강화 및 고해상도 예측정보 생산으로 예·특보 정확도 향상

□ 관련 재정사업 내역

(단위 : 억원)

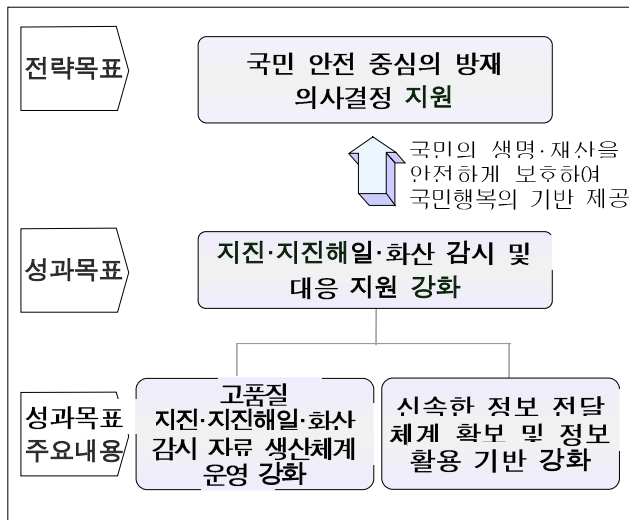
		일반회계	'20	'21
해양기상관측(I -2-일반재정②)				
② 해양기상관측(1232)			3.4 (124.35)	3.4 (129.15)
■ 해양기상관측망 확충 및 운영(301)			3.4	3.4
기상정보시스템 운영(I -2-정보화①)				
① 기상정보시스템 운영(1239)			4.1 (4.1)	23.1 (23.1)
■ 무선FAX시스템 운영(503)			4.1	23.1

□ 성과지표 및 측정방법

성과지표	실적			목표치	'21 목표치 산출근거	측정산식 (또는 측정방법)	자료수집 방법 또는 자료출처 (성과측정시 유의사항)
	'18	'19	'20	'21			
해양기상정보 서비스 개선(%)	58.4	65.4	68.4	68.4	<p>○해양기상정보 서비스 개선은 해양수산 분야 수요자의 기상정보 활용 증대와 상세하고 다양한 해양기상정보 서비스 제공을 위해 산정한 '20년에 발굴한 신규지표임</p> <p>- 본 지표는 상승 발전지표로서 '19년에 전면 개편하여 대국민 서비스 중인 해양기상정보포털의 활성화를 위해 향후 10년 이내 포털 이용자 1백만 명 달성과 포털 콘텐츠 40개 이상의 새로운 서비스 개발을 최종목표로 하며, 연도별('20~'29)로 목표치를 설정함</p> <p>○따라서, '21년 목표는 전년 실적을 고려하여 '해양기상정보의 서비스 이용자 수' 목표를 1년 앞당겨 상향조정(73.4%→76.8%)하여 전년 대비 3.0%p 높은 68.4로 설정함</p> <p>- 본 지표는 당초 10년 후 1백만 명의 해양수산종사자 100%인 모두가 해양기상정보를 이용하게 되는 매우 도전적으로 설정한 목표이며, 이는 우리 청의 해양기상 중장기 계획의 해양기상정보 활용성 강화 전략에도 부합하는 것임</p>	<p>【측정산식】 ○해양기상정보 서비스 개선도 = (해양기상정보 서비스 이용률) × 0.5 + (해양기상정보 콘텐츠 제공률) × 0.5 *해양기상정보 활용 확대를 위해서 콘텐츠 발굴과 포털 이용률 모두 중요하므로 가중치를 같게 설정</p> <p>【하위산식】 ○해양기상정보 서비스 이용률 = $\frac{\text{해양기상정보포털이용자수}}{\text{해양수산분야종사자수}} \times 100$ - 일반 중복 IP를 제외한 해양기상정보포털 연간 이용자 수 - 해양수산 분야 종사자 수는 해양수산부 2019 해양수산 통계를 고려하여 1백만명 기준 *해운항만, 수산물 생산·가공, 해양수산 레저 등 29개 업종(1,102,453명)</p> <p>○해양기상정보 콘텐츠 제공률 = $\frac{\text{해양기상정보포털 제공콘텐츠 총수}}{\text{해양기상정보포털 제공콘텐츠 최종목표수(2029년 기준)}} \times 100$ - 기존 콘텐츠의 개선을 제외한 새롭게 개발하고 추가하여 제공되는 해양기상정보포털 콘텐츠 총수(해양기상정보포털 개선 결과 보고)</p>	자체보고 자료

(1) 주요 내용

□ 전략목표와의 연계체계



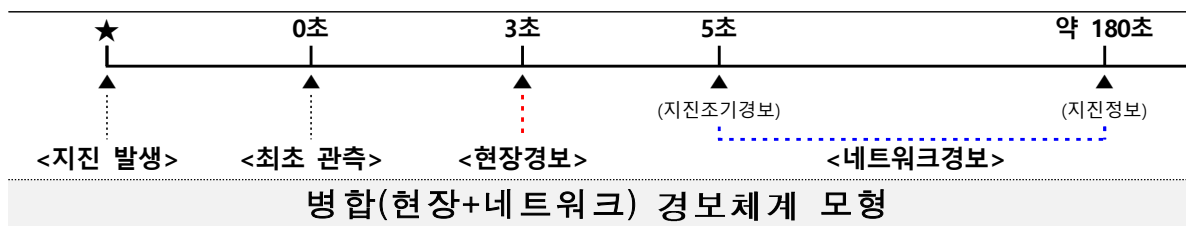
- (성과목표) 지진·지진해일·화산의 위기대응을 위한 정책 및 다각적 서비스 체계를 조성하여 지진분야의 재해를 선제적으로 대응함
- (관리과제) 신속한 지진조기경보 시스템 구축 및 사각지대 없는 지진정보 신속전파로 지진에 대한 국민들의 삶의 질 제고

□ 고품질 지진·지진해일·화산 감시 자료 생산체계 운영 강화

- (관측망) 지진탐지시간 단축을 위한 전략적 지진관측자료 확대
 - ※ 지진 위험성을 고려한 집중/일반 감시구역별 관측망 확충(지진탐지시간: '19년 5.0초 → '24년 2.0초(집중감시구역), 4.0초(일반감시구역))
 - ※ (집중감시) 원전, 대도시 인근, 지진다발지역/(일반감시) 집중감시구역 외의 구역
- (검정) 지진 관측장비 검정제도 정식 시행
 - ※ 지진 관측장비 검정대행기관 지정·운영 및 검정 추진계획 수립
 - ※ 국가지진계검정센터 인프라 보강 및 심층지하 암반터널 실험실 운영
- (공동활용) 유관기관 관측자료 활용성 제고를 위한 수집 지연시간 단축(4.5~20초 → 평균 2.5초) 및 수신상황 알림 서비스 제공
 - ※ 지진관측자료 품질분석 자동화 및 품질결과 환류 체계 구축
 - ※ 안정적인 자료수집 및 조기경보 활용을 위한 지연시간 단축
- (화산) 관측자료를 종합하여 분석한 정보를 기반으로 백두산 화산활동 수준 종합평가기법 개발 및 화산재 확산 예측모델 정확도 개선
 - ※ 위성영상 기반 백두산 화산활동 추이(지표 온도 및 변위) 및 변화 분석
 - ※ 평가 기준 설정(예시: 안정/경계/주의/심각), 평가 신규지표 및 방법론 개발

□ 신속한 정보 전달체계 확보 및 정보 활용 기반 강화

- (조기경보) 최소 지진관측소 자료 활용(8개소→ 4개소) 및 새로운 경보 결정기법 적용으로 지진조기경보 통보시간 단축
 - ※ ('20) 최초 관측 후 7~25초 이내 → ('21.7월~) 최초 관측 후 5~10초 이내
- (병합경보체계) 신속한 지진경보 발령을 위해 기존 네트워크경보와 새로운 현장경보(자체 시험운영)를 조합한 병합지진경보체계 도입 추진
 - ※ 지진 발생시 先 현장경보체계(최초 지진관측 후 3초, 신규도입) 가동, 後 네트워크경보체계(최초 관측 후 5초, 기존체계)를 가동



- (정보 전달) 유튜브를 통한 실시간 지진감지영상 서비스 및 지진 인포그래픽물을 개발하여 생산된 산출물 제공
 - ※ (평상 시) 전국 지진관측상황, 지진파형, 지진분석결과, 통계 지진대피 요령 등 제공
 - (지진 발생 시) 발생위치, 예상진도, 지진전파상황, 지진통보문, KBS 재난방송 영상 등 제공
 - ※ 지진 이해도 증진을 위한 단층면해, 단층설명정보 등 관련 세부 정보 추가
- (교육시설) 지진 발생 시 교내 방송시스템으로 자동음성 대피 안내가 가능하도록 UHD 방송망 등을 통한 시스템 연계 확대(교육·과기부 협업)
 - ※ (현재) 9개 시도교육청 연계 → (개선) 17개 전체 시도교육청 연계 목표
- (다중이용시설) 시설 내부 방송시스템을 통해 지진발생 정보제공 및 행동요령 자동 음성안내 서비스 확대(행안부 협업)
 - ※ 17개 광역시도의 건축물 경보통제시스템과 기상청 지진통보 시스템 연계
- (교육·홍보) 비대면 온라인 콘텐츠 강화 및 국민 관심과 정보 접근성 등을 고려한 교육·홍보 콘텐츠 다양화
 - ※ 과학 유명 유튜버와 연계 협업, 주목도 높은 국민 행동요령 후 생활 속 반복 노출 등
 - ※ 기상과학관·기상박물관 등 지진체험 공감형 콘텐츠 전시를 통해 지진과학 대중화 유도

(2) 성과지표

성과지표	실적			목표치	'21년 목표치 산출근거	측정산식 (또는 측정방법)	자료수집 방법 (또는 자료출처)																																																																								
	'18	'19	'20	'21																																																																											
가. 목표시간 대비 지진정보 신속도(%)	51.5	64.5	80.2	80.2	<p>○ 본 지표는 지진조기경보시스템 구축 이후, 지진 규모에 따른 피해 영향을 고려하여 지진통보정보를 구분(지진조기경보, 지진속보, 지진정보)하고, 신속성의 측면에서 정보의 생산·전파체계를 최적화하는 정책방향이 결정(제1차 기본계획 수립, '17.4월)됨에 따라 발굴·운영한 2017년 신규지표임</p> <p>* (지진조기경보) 규모 5.0 이상 / (지진속보) 지역 규모 3.5~5.0, 해역 규모 4.0~5.0 / (지진정보) 2.0 이상</p> <p>○ 3년간의 지표 운영 결과, “지진조기경보”는 25초 이내, “지진속보”는 40초 이내로 상당 수준의 목표성적을 달성하였기에, 현 기술 수준을 고려하여 측정산식을 개선한 “수정 신속도 측정 성과지표”를 새롭게 제시하여 운영·관리하고자 함</p> <p>- 신속성 향상의 가장 큰 요인으로 작용하는 ‘관측망 조밀도’의 영향을 고려하여, 지진 발생지점을 지역과 해역으로 구분하고 지진 피해가 우려되는 지진속보 이상의 지진(신속정보)에 대해서 각각 목표시간을 재설정</p> <p>※ 【기준】 지진조기경보 10초, 지진속보 40초 (지역과 해역의 구분이 없음) → 【개선】 지진조기경보와 지진속보를 신속정보로 통합하고 지역 발생인 경우 7초, 해역 발생인 경우 25초로 목표 설정</p> <p>※ 【2017~2019, 지진 통보정보별 통보시간】</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th>구분</th> <th>지진규모</th> <th>당초 목표 시간</th> <th>2017년</th> <th>2018년</th> <th>2019년</th> <th>총 발생 횟수</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>지진조기경보</td> <td>5.0이상 ~</td> <td>10초</td> <td>19초(1회)</td> <td>-</td> <td>-</td> <td>1회</td> </tr> <tr> <td>지진속보</td> <td>(지역) 3.5이상 (해역) 4.0이상</td> <td>40초</td> <td>84.2초(6회)</td> <td>51초(1회)</td> <td>39.8초(5회)</td> <td>12회</td> </tr> <tr> <td>지진정보</td> <td>(지역) 2.0이상 (해역) 2.0이상</td> <td>180초</td> <td>245.0초(95회)</td> <td>201.7초(94회)</td> <td>199.4초(65회)</td> <td>254회</td> </tr> </tbody> </table> <p>○ 목표치 설정 근거</p> <p>- '20년에는 이례적으로 신속정보가 발생하지 않아 목표치 설정에 어려움이 존재하지만 '20년 결과를 고려하여 '21년에 동일한 목표치를 설정함. 특히 '19년 대비 64.5% 대비 약 25% 상향하여 설정한 목표치임에 따라 '20년의 이례적인 상황을 고려하면 도전성 높은 수치임</p> <p>- 또한, 상세정보의 경우 '20년에는 지진관측망이 부족한 해역 및 산맥 주변에서 발생하여 '19년에 비해 통보시간이 늘어났음</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th>지진규모</th> <th>목표 시간</th> <th>2017년 (연간 횟수)</th> <th>2018년 (연간 횟수)</th> <th>2019년 (연간 횟수)</th> <th>2020년 (연간 횟수)</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>(지역) 3.5이상 ~</td> <td>7초</td> <td>84.2초(7회)</td> <td>51초(1회)</td> <td>29.5초(2회)</td> <td>-</td> </tr> <tr> <td>(해역) 4.0이상 ~</td> <td>25초</td> <td>-</td> <td>-</td> <td>46.7초(3회)</td> <td>-</td> </tr> <tr> <td>(지역) 2.0~3.5 (해역) 2.0~4.0</td> <td>180초</td> <td>245.0초(95회)</td> <td>201.7초(94회)</td> <td>199.4초(65회)</td> <td>224.6초(46회)</td> </tr> </tbody> </table> <p>※ 어유시간에 따른 인명피해의 변화(사상 기준): 2초(75%)→5초(20%)→10초(10%)(출처 : 동경대학 생산기술연구소)</p> <p>- 목표시간으로 설정한 지역 7초, 해역 25초의 수준은 규모 5.0 이상의 범위에서 선진 외국의 수준에 해당되며, 이 수준을 지역 규모 3.5, 해역 규모 4.0까지 범위를 확대한 것은 상당히 도전성 높은 수치라고 할 수 있음</p> <p>- 목표값/실적값: '20(70.9/80.2)</p> <p>※ '20년부터 수정된 지표 적용에 따라 '17~'19의 경우 목표값 없음</p>	구분	지진규모	당초 목표 시간	2017년	2018년	2019년	총 발생 횟수	지진조기경보	5.0이상 ~	10초	19초(1회)	-	-	1회	지진속보	(지역) 3.5이상 (해역) 4.0이상	40초	84.2초(6회)	51초(1회)	39.8초(5회)	12회	지진정보	(지역) 2.0이상 (해역) 2.0이상	180초	245.0초(95회)	201.7초(94회)	199.4초(65회)	254회	지진규모	목표 시간	2017년 (연간 횟수)	2018년 (연간 횟수)	2019년 (연간 횟수)	2020년 (연간 횟수)	(지역) 3.5이상 ~	7초	84.2초(7회)	51초(1회)	29.5초(2회)	-	(해역) 4.0이상 ~	25초	-	-	46.7초(3회)	-	(지역) 2.0~3.5 (해역) 2.0~4.0	180초	245.0초(95회)	201.7초(94회)	199.4초(65회)	224.6초(46회)	$\left(\left(\frac{7}{\sum_{i=1}^N T_i} \right) \cdot w_a + \left(\frac{25}{\sum_{i=1}^N T_i} \right) \cdot w_b + \left(\frac{180}{\sum_{i=1}^N T_i} \right) \cdot w_c \right) \times 100$ <table border="1"> <thead> <tr> <th>지진 규모</th> <th>최초 관측후 정보제공 목표시간 (초)</th> <th>연간 발생 횟수</th> <th>통보 시간 (초)</th> <th>가중치</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>(지역) 3.5이상 ~</td> <td>7초 이내</td> <td>N_i</td> <td>T_i</td> <td>$w_a = \left[\frac{0.25}{0.5 (N_i - 0)} \right]$</td> </tr> <tr> <td>(해역) 4.0이상 ~</td> <td>25초 이내</td> <td>N_b</td> <td>T_b</td> <td>$w_b = \left[\frac{0.25}{0.5 (N_b - 0)} \right]$</td> </tr> <tr> <td>(지역) 2.0이상 ~ 3.5이하 (해역) 2.0이상 ~ 4.0이하</td> <td>180초 이내</td> <td>N_c</td> <td>T_c</td> <td>$w_c = \left[\frac{0.5}{1.0 (N_c - N_i - 0)} \right]$</td> </tr> </tbody> </table>	지진 규모	최초 관측후 정보제공 목표시간 (초)	연간 발생 횟수	통보 시간 (초)	가중치	(지역) 3.5이상 ~	7초 이내	N_i	T_i	$w_a = \left[\frac{0.25}{0.5 (N_i - 0)} \right]$	(해역) 4.0이상 ~	25초 이내	N_b	T_b	$w_b = \left[\frac{0.25}{0.5 (N_b - 0)} \right]$	(지역) 2.0이상 ~ 3.5이하 (해역) 2.0이상 ~ 4.0이하	180초 이내	N_c	T_c	$w_c = \left[\frac{0.5}{1.0 (N_c - N_i - 0)} \right]$	<p>내부통계자료</p> <p>※ 연간발생횟수 : 「지진조사 업무규정」에 따라 통보기준에 부합하는 지진의 발생 횟수</p> <p>※ 측정산식에서 제외 : ① 연간통보횟수가 zero인 경우 ② 북한 지역에서 발생한 지진은 평가대상에서 제외</p> <p>※ 지역이란 「지진조사 업무규정」에 따라 통보기준에 부합하는 섬을 제외한 땅(제주도 포함, 해역)이라 지역을 제외하 바다</p> <p>※ 지진조기경보 또는 지진속보 영역에서 발생한 지진인 경우에만 적용한다.</p>
구분	지진규모	당초 목표 시간	2017년	2018년	2019년	총 발생 횟수																																																																									
지진조기경보	5.0이상 ~	10초	19초(1회)	-	-	1회																																																																									
지진속보	(지역) 3.5이상 (해역) 4.0이상	40초	84.2초(6회)	51초(1회)	39.8초(5회)	12회																																																																									
지진정보	(지역) 2.0이상 (해역) 2.0이상	180초	245.0초(95회)	201.7초(94회)	199.4초(65회)	254회																																																																									
지진규모	목표 시간	2017년 (연간 횟수)	2018년 (연간 횟수)	2019년 (연간 횟수)	2020년 (연간 횟수)																																																																										
(지역) 3.5이상 ~	7초	84.2초(7회)	51초(1회)	29.5초(2회)	-																																																																										
(해역) 4.0이상 ~	25초	-	-	46.7초(3회)	-																																																																										
(지역) 2.0~3.5 (해역) 2.0~4.0	180초	245.0초(95회)	201.7초(94회)	199.4초(65회)	224.6초(46회)																																																																										
지진 규모	최초 관측후 정보제공 목표시간 (초)	연간 발생 횟수	통보 시간 (초)	가중치																																																																											
(지역) 3.5이상 ~	7초 이내	N_i	T_i	$w_a = \left[\frac{0.25}{0.5 (N_i - 0)} \right]$																																																																											
(해역) 4.0이상 ~	25초 이내	N_b	T_b	$w_b = \left[\frac{0.25}{0.5 (N_b - 0)} \right]$																																																																											
(지역) 2.0이상 ~ 3.5이하 (해역) 2.0이상 ~ 4.0이하	180초 이내	N_c	T_c	$w_c = \left[\frac{0.5}{1.0 (N_c - N_i - 0)} \right]$																																																																											

<p>나. 지진 발생위치 분석 불확도 (km, 90% 신뢰수준)</p>	<p>2.49 1.89 1.55</p>	<p>1.39</p>	<p>○ '지진 발생위치 분석 불확도' 성과지표는 '18년 신규지표임</p> <ul style="list-style-type: none"> - 지진 분석사가 제한된 환경에서 분석하여 최초 발표한 지진 발생위치 분석의 정확도를 객관적으로 측정·관리하여 지속적인 정확도 감소를 지향하는 지표임 - 본 지표는 지진관측망 확충·활용 등에 의한 지진 관측망의 조밀도 개선효과, 한반도 지하 단층·속도 구조 파악 효과, 현업자의 지진파형 분석기술 향상 효과 및 지진분석 프로세스 개선 등의 효과에 의해 결정되는 지표이며, 지진분석시스템에서 최소자승법을 활용하여 오차를 최소화하는 과정에서 자동 산출되는 지표로서 측정방식의 객관성과 과학적인 신뢰성을 확보하였음 - 국제적으로 지진분야에서 가장 권위 있는 CIBTO(포괄적 핵실험 금지 기구)에서도 지진 발생위치 분석정확도를 아래 논문에서 제시된 방법(신뢰수준 90%의 타원)을 사용하여 발표하고 있으며, 본 지표도 동일한 방법을 활용하여 객관성 확보 - 매년 상·하반기 CIBTO에서 최신 기술과 교육 등 프로그램에 참여하고 있으며, 공인된 방법 개선 시 지속적 반영 추진 <p>※ 출처 : LOCATION EVENTS WITH A SPARSE NETWORK OF REGIONAL ARRAYS</p> <ul style="list-style-type: none"> - Bulletin of the Seismological Society of America Vol. 78, No.2 pp.780-798, 1988년 - 또한, 최근 기상청 지진관측망 확충사업이 완료('18)되어 '19년도 지진 발생위치 분석 정확도는 대폭 개선되었으며, '20년부터는 본격적으로 기상청-유관기관* 간 관측기관 협의회 등을 통해 자료의 기준, 방법 등을 마련 후 공동 활용률을 높여 지진 발생위치 분석 정확도를 높이고자 함 <p>* 유관기관(가스공사, 수력원자력, 전력연구원 등)들은 공공분야 시설업에 따라 수신지연 문제 해결, 품질 관리 지원, 각 부처 산하기관의 보안심의, 「국가 정보보안 기본지침」 등 많은 단계를 거쳐야 함에 따라 자료 활용까지는 장기간 소요</p> <p>○ 목표치 설정 근거</p> <ul style="list-style-type: none"> - '21년은 '20년 대비 10% 상향을 목표치로 설정 : 1.39(km) · 실적치가 2년에 불과하여 목표치 설정 방법론 대입 어려움 존재하며, 목표치 설정 시 각 분야별 영향을 미치는 요소는 크게 4가지로 구분되지만 각 분야별 비중은 수치적으로 표현하는 것은 한계가 있음 · 하지만, 성과지표에 큰 영향을 미치는 순서는 ① 지진 관측망 조밀도 개선효과, ② 현업자의 지진파형 분석기술 향상, ③ 지진분석 프로세스 개선, ④ 한반도 지하 단층·속도 구조 파악 효과(1차년도('18~'21) 사업 진행 중임), 특히 1차 단층사업 종료 후 '22년부터 지진분석 및 진도정보 정확도 향상에 크게 기여할 것으로 예상됨 · 이에 따라, 동 지표의 최종 목표인 1.00km까지 도달할 때까지만 사용하고 그 이후에는 새로운 지표 개발하여 사용할 예정임 - 목표값/실적값: '18(4.00/2.49), '19(2.37/1.89), '20(1.70/1.55) 	<p>○ 지진 발생위치 분석 불확도(km, 90% 신뢰수준)=</p> $U_c = \frac{1}{n} \sum_{k=1}^n \sqrt{\frac{a_k^2 + b_k^2}{2}}$ <p>Uc : 지진 발생위치 분석 정확도(km, 90% 신뢰수준) n : 규모 2.0 이상 지진의 연간 발생 횟수 a : 타원형 위치 정확도 분포도의 장축(km) b : 타원형 위치 정확도 분포도의 단축(km)</p> <p>※ 【지진 발생위치 분석 불확도】 현업자가 발표한 지진 발생위치 정보에 대하여, 지진분석시스템의 객관적 요인분석(관측소 조밀도, 파형분석 기술, 지진분석 프로세스 개선 등)으로부터 산출한 '타원형 위치 정확도 분포도'의 장축과 단축의 평균지름으로 정의</p> <p>※ 【연간 발생횟수】 「지진화산 업무규정」에 따라 통보기준에 부합하는 섬을 제외한 지역 지진(제주도 포함)의 발생 횟수이며, 북한지역에서 발생한 지진은 평가대상에서 제외함</p>	<p>내부통계자료</p> <p>* 북한에서 발생한 지진은 평가대상에서 제외</p>
---	-----------------------	-------------	---	--	---

(3) 외부환경 · 갈등요인 분석 및 갈등관리계획

- (외부환경 및 대응 방안) 최근 주변국을 포함한 빈발하는 지진으로 인해 경주(2016) · 포항(2017) 수준의 지진 발생으로 국민 불안감 상존
 - 해남 군발지진(2020.4월~6월) 이후 최근 수도권까지 진동이 감지된 영해 밖 서해상 해역지진 및 일본 해역지진으로 인해 국민 불안 가중
 - ※ 해남 군발지진 '20. 4월~6월간 지진 비활성지역이었던 전남 해남지역에서 연속 7회 지진 발생
 - ※ 서해상 해역지진 '21.1.19. 03:21 / 규모 4.6 / 전북 군산시 옥도면 어청도 서남서쪽 183km 해역
 - ※ 일본 해역지진 '21.2.13. 23:07 / 규모 7.3 / 일본 혼슈 미야기현 센다이 남동쪽 103km 해역
 - 이에 따라, 관측 · 분석 · 통보 및 현업대응체계에 대한 선제적 지진 대책 마련 필요
- 또한, 지진에 대한 국민의 관심과 이해도 증가로 인해 지역의 지진동 정도, 과거 지진의 발생 추이와 원인 등 상세하고 다양한 지진정보 요구가 증가하고 있음
- 큰 규모 지진 발생 시 학교, 영화상영관 등 다중이용시설의 경우 실내 경보 비가청 문제가 발생할 수 있어 재난경보 전파의 건물 내 사각 문제 해소 필요
 - 대부분 학교(초·중·고)의 경우 학생들은 등교부터 하교까지 핸드폰을 사용할 수 없음에 따라 지진조기경보 발령 시 기상청에서 제공하는 긴급재난문자(CBS¹⁾)을 전달할 방법이 없어 큰 위험에 노출되어 있음
- 기상청과 재난기관과의 지진조기경보 시스템 직접연계를 통해 총 54개 기관과 연계(2020.12월 기준)되어 있으나,
 - 최근 2017년 이후부터 규모 5.0 이상 대규모 지진 발생 사례가 없고, 특히 2020년에는 피해를 유발할 가능성이 있고 대다수 국민들이 느낄 수 있는 규모 3.5 이상의 지진 발생 사례도 없음
 - 이에 따라, 재난기관 지진업무종사자들의 관심이 점차 낮아지고 있는 상황에서 지진조기경보 발령 시 미전달되는 경우 발생할 수 있어 이에 대한 대비책 마련 필요

1) CBS(Cell Broadcasting Service) : 긴급재난문자 서비스

※ 지진정보서비스 만족도 조사(%)

구 분	2018년	2019년	2020년
재난기관 지진업무종사자(100명 이상)	92.2	95.2	94.5
일반국민(1,000명 이상)	72.0	80.4	84.0

□ 갈등요인 및 갈등관리계획

갈등요인	대응방안	도출 및 기대성과
영해 밖 서해상에서 발생한 해역지진(규모 4.6)에 대해 국내 일부 지역에서 유감신고가 발생하여 관련 제도개선 필요성 지적	국외지진 통보정보의 사각지대 해소를 위한 외부전문가 회의 등을 통해 관련 제도 정비 추진	국외지진에 대한 지진정보 통보 체계 개선을 통해 국민 불안감 해소
최근 일본 등 주변국과 해남 균발지진 등으로 빈발하는 지진으로 인해 선제적 지진대책 마련 필요	지진탐지시간 단축을 위한 新 지진관측망 구축 전략 수립 및 지진조기경보 통보시간 단축 추진	관측·분석·통보 및 현업대응 체계에 대한 체계화된 시스템 구축을 통해 국민 대피 및 대응 시간 최대한 확보
최근 대규모 지진(규모 3.5 이상) 발생 사례가 없어 지진에 대한 재난관계 지진업무종사자 및 국민의 관심 저조로 인해 향후 대규모 지진 발생 시 행동요령을 인지하지 못하여 큰 피해가 예상됨에 따라 지속적인 홍보 강화 필요	과학 유명 유튜버와 연계 협업 및 주목도 높은 국민 행동요령을 제작하여 생활 속 반복 노출을 통해 집중 홍보 추진과 지진조기경보 사용자 워크숍을 통해 최신 지진정책 공유 및 활용 사례 공유	국민들의 지진 대처 능력 향상 및 재난관계 지진업무종사자 방재대응에 체계적 대응
경주('16) 및 포항('17)지진 이후 지자체 및 유관기관에서 지진 관측장비가 다수 설치되었으나 관측의 목적에 따라 수집 시간과 분석 방법 등이 상이하여 자료의 수집 지연 및 관리 미흡으로 인해 지진자료의 활용이 제한되고 있음	유관기관 관측자료 활용성 제고를 위한 지진관측기관 자료수집 체계 개선(지연 원인 파악 및 기술지원) 및 수신상황 알림 서비스 제공 추진	유관기관 간 협업 강화로 인해 지진관측자료의 공동활용성 제고뿐만 아니라 부처간 칸막이 제거를 통해 포용하는 기상청 인식 각인

(4) 기타

□ 최근 계기 관측 이래 연이어 대규모 지진 발생(경주('16), 포항('17)) 및 해남 균발지진('20.4~6.), 서해안 해역지진('21.1.), 일본 해역지진('21.2.)에 따른 범국가적 지진업무 대응 강화 추진

- (국정과제) '55. 안전사고 예방 및 재난 안전관리의 국가책임체제 구축(55-4 : 지진으로부터 국민안전 확보), '56. 통합적 재난관리체계 구축 및 현장 즉시 대응 역량 강화(56-4 : 재난 예·경보 시스템 구축)

※ 55-4 : 지진 조기경보 발표시간 단축, 대국민 지진정보 전달체계 다양화, 지진분석 정확도 향상

※ 56-4 : 지진해일 관련 연구개발, 지진해일 예측기술 개선 및 위험정보의 신속한 전달체계 구축

- (범정부 종합계획) 지진방재 분야 범정부 최상위 계획이며, 「지진·화산 재해대책법」에 따른 제2차 지진방재 종합계획 수립('19~'23) 및 제3차 지진·지진해일 및 화산활동 관측망 종합 계획('20~'24)

※ (행안부) 청 8개 세부과제 참여(총 5대 전략, 10대 중점 추진과제, 91개 세부과제)

※ (기상청) 총 3대 전략, 8대 중점 추진과제, 23개 세부과제

- (언론보도) 지진이 없던 지역(해남)에 발생한 지진과 최근 발생한 국외 지진 등으로 인해 지진에 대한 우려 제기로 국외 지진에 대한 지진정보 통보체계 대응책 마련과 지진관측장비의 오작동 및 장애 복구 지연으로 인한 관측 공백이 없도록 지진관측장비 관리 강화 대책 마련 필요

※ “침대가 흔들”...중국 칭다오 동쪽 해상 지진에 국내서 잇단 신고(연합뉴스, '21.1.19)

※ 10년 만에 돌아온 대지진의 ‘여진’ ... 한반도에 영향은?(KBS, '21.2.15)

※ 대만·일본 잇따른 강진 ... 한반도 안전할까(연합뉴스, '21.2.16)

□ 「지진·지진해일·화산의 관측 및 경보에 관한 법률」 시행('15.1.22)

- 지진·지진해일·화산의 관측 및 경보에 관한 사항들을 체계적으로 규정
- 선제적 지진·지진해일·화산 대응체계 구축을 통한 국민안전 실현
- 국정과제의 이행과제인 ‘지진조기경보서비스 제공’의 추진근거 마련

(5) 관리과제별 추진계획

① 고품질 지진·지진해일·화산 감시 자료 생산체계 운영 강화(I-2-①)

□ 추진배경(목적)

- (목적) 국민에게 필요한 맞춤형 정보 제공 및 디지털 기반의 편리한 공공 서비스 강화를 위해 신속·정확한 지진·지진해일·화산 정보 제공을 통해 인적·재산피해 최소화 기반 마련
- (기술적 필요성) 경주('16), 및 포항지진('17) 이후 유관기관 및 지자체에서 다수의 지진관측장비를 도입·운영하고 있지만, 다양한 제품으로 운영하고 있는 상황에서 국가 지진감시 업무를 충실하게 수행할 수 있는 합리적인 수준의 기술규격 정립이 필요함
 - － 관측기술 발전수준 및 장비도입시장 환경 등의 상황변화에 능동적 대처를 위한 지진 관측장비의 기술기준 체계화가 필요한 시점
 - － 또한, 2016년 「지진관측장비 성능규격(기상청 고시)」 개정 후 다양한 최첨단 관측기술과 관측방식에 대한 개선 필요성 증대
- (정책적 필요성) 당초 목표였던 314개소 이상의 지진관측소를 조기에 설치 확보하였으나, 일부 내륙 및 해안지역 등은 지진조기탐지 관측소가 여전히 부족하고, 진앙으로부터 가까운 지역은 지진조기경보 사각지대 발생
 - － 효율적인 지진감시체계 운영을 위해 관측망을 일반감시지역과 집중 감시지역으로 분류하고 일반지역보다 활성 단층대·국가 주요시설 지역 등의 집중감시지역에 더 촘촘한 관측망 확충이 필요
- (통계적 필요성) 최근 대규모 지진 이후 국민들은 작은 규모(2.0 미만)에도 지진에 대한 정보 제공 및 다양하고 신속한 국민 체감형 지진서비스 제공을 요구하고 있으나, 지진에 대한 인력과 예산 투자가 미흡하여 국민의 수요를 맞추기 위해 지속적 투자 필요
 - － 대규모 지진 발생 시 각종 지진방재 대책을 수립하고 추진하고 있음에도 불구하고 2017년 11월 이후 현재까지 큰 규모(5.0 이상)의 지진이

발생하지 않음에 따라 일부 남동쪽지방을 제외한 대부분 지역의 재난 관리책임기관 및 지자체들은 관심 부족으로 협조의 어려움 존재

<국내지진 발생횟수(규모 2.0 이상)>

연도	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020
규모							
5.0 이상	1	0	3	1	0	0	0
4.0~4.9	0	0	1	1	1	2	0
3.0~3.9	7	5	30	17	4	12	5
2.0~2.9	41	39	220	205	110	74	63
총계	49	44	254	224	115	88	68

○ (전략적 필요성) ‘국정과제 55-4. 지진으로부터 국민안전 확보’ 및 ‘56-4. 재난 예·경보 시스템 구축’, 제2차 지진방재 종합계획(19~23), 제3차 지진·지진해일 및 화산활동 관측망 종합 계획(20~24)과 연계 필요

※ (행안부) 청 8개 세부과제 참여(총 5대 전략, 10대 중점 추진과제, 91개 세부과제)

※ (기상청) 총 3대 전략, 8대 중점 추진과제, 23개 세부과제

— 기상청 및 유관기관 지진·지진해일 관측망을 활용한 대응체계 마련

※ 유관기관 지진관측자료 수집 지점 대상 품질분석 후 지진조기경보 활용 추진

※ 실효성 있는 지진해일 특보체계를 운영하고자 기상청 및 유관기관 자료 활용

— 유관기관과 협력을 통한 최적의 국가 지진·지진해일 감시체계 구축

※ 지진·지진해일 및 화산활동 관측망 종합계획 수립(2020~2024)

※ 지진관측 목적별·상황별 지진자료 활용을 위한 품질관리체계 구축

□ 주요내용 및 추진계획

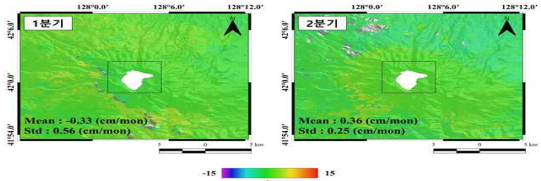
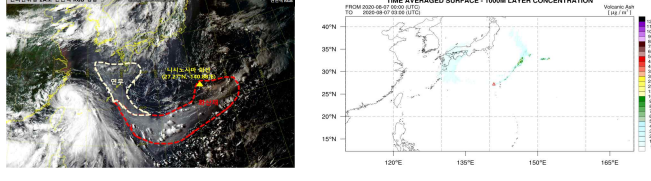
○ (관측망) 지진 빈도, 피해 영향 등을 고려한 新지진관측망 구축 전략*에 따라 집중/일반감시구역** 관측망 확충 차등화(총 16개소 신설)(연중)

* 지진 위험성을 감안하여 집중/일반 감시구역을 설정하여 관측망 해상도 및 지진 탐지시간 차등 설정(국가지진관측망 종합계획, '20.6.)

** (집중) 원전, 대도시 인근, 지진다발지역 (일반) 집중감시구역, 도서·해역 외 남한지역

구분	2019년	2021년		~ 2024년	
	전국	집중감시구역	일반감시구역	집중감시구역	일반감시구역
지진 탐지시간	5.0초	3.1초	4.5초	2.0초	4.0초
관측망 해상도	17.2km (338개소)	11.1km (64개소)	15.9km (367개소)	7.3km (148개소)	14.2km (460개소)

- (검정) 지진 관측자료의 정확도·신뢰도를 확보하고 자료의 공유 및 활용 확대를 촉진하기 위해 지진관측장비 검정제도 정식 시행(연중)
 - ※ 지진관측장비 검정대행기관 지정·운영(2월) 및 검정 추진계획 수립(3월)
 - ※ 성능 테스트 등 다목적 활용, 암반터널 내 특별지진관측소 신설(11월)
 - ※ 첨단 저주파 가진시스템을 활용한 국산제품 무상 테스트 및 성능개선 지원(연중)
- (공동활용) 기상청(유관기관 포함) 지진관측자료 품질결과 환류 체계 구축 및 관측자료 활용성 제고를 위한 수집 지연시간 단축
 - ※ 실시간 품질관리시스템 운영 및 유관기관 품질분석 결과 환류(3월)
 - ※ 유관기관 지진자료 수집 지연시간 단축(6월) 및 수신상태 알림 서비스 구현(10월)
- (화산) 관측자료를 종합하여 분석한 정보를 기반으로 백두산 화산활동 수준 종합평가기법 개발 및 화산재 확산 예측모델 정확도 개선
 - 위성영상을 이용한 백두산 화산활동 수준 평가(연2회) 및 수집된 현지 관측자료를 종합·분석한 정보를 기반으로 종합평가기법 개발(9월)
 - ※ 위성영상 기반 백두산 화산활동 추이(지표 온도 및 변위) 및 변화 분석
 - ※ 평가 기준 설정(예시: 안정/경계/주의/심각), 평가 신규지표 및 방법론 개발
 - 국외 화산분화의 한반도 영향 예측을 위한 화산재 확산 예측모델 정확도 개선 및 활용성 강화(11월)

백두산 화산활동 수준 평가 (지표 변위 산출결과)	화산재 확산 예측모델 활용 (일본 니시노시마 화산분화사례)
 <p><초록색: 안정, 빨간색 또는 보라색: 이상 변위></p>	 <p>천리안 2A호 영상(관측) 화산재 확산예측모델 결과</p>

< '21년도 과제추진 계획 >

구 분	추진계획	세부일정	비 고
1/4분기	○ 지진해일 수치모델 현업화	1월	통보시스템 연계
	○ 실시간 국가지진자료 품질관리시스템 정식 운영	3월	품질분석, 분석결과
2/4분기	○ 지진관측소 관측환경 개선 등을 위한 전수조사 계획 수립	5월	
	○ 해역지진 감시 강화를 위한 서해상 관측장비 설치	6월	
3/4분기	○ 지진관측장비 성능·규격 기술기준 확립	8월	속도센서, 가속도센서
	○ 백두산 화산활동 수준 종합평가기법 개발	9월	화산활동 수준 평가 기준 마련
4/4분기	○ 유관기관 관측자료 활용성 제고를 위한 수신상황 알림 서비스 제공	10월	SMS 자동
	○ 지진관측소 상황관리를 통한 품질분석 수행기능 적용	12월	

□ 수혜자 및 이해관계집단

○ 수혜자

기관(대상)	요구내용	대응방안
일반국민	<ul style="list-style-type: none"> - 해남 군발지진(2020년 4월~6월) 이후 최근 수도권까지 지진이 각지되 역해 밖 서해상 해역지진, 일본 해역지진으로 국민 불안 가중 - 지진조기경보서비스는 이른 시기에 성공적으로 발표되었으나 국민들이 해당 위치에서 영향도 등 체감 가능한 실효성 있는 지진정보 서비스 요구 - 최근 작은 규모(2.0 이하)에도 국민들의 관심 증가로 지역의 지진도 정도, 과거 지진 발생 추이 등 상세하고 다양한 지진정보 요구 - 백두산 분화로 인한 지진 피해에 대해 막연한 국민들의 불안감 해소 필요 	<ul style="list-style-type: none"> - 사용자 맞춤형 지진정보서비스 고도화를 통해 Push App, 유튜브를 통한 지진 감시영상 등 서비스 제공 - 지진 발생 시 지역별 지도에 따른 장소별 행동요령 시각화 등 콘텐츠 추가하여 제공 추진 - 지진정보의 접근성과 편리성을 강화하기 위해 비대면 홍보 강화 추진 - 백두산 화산활동 수준(지표온도, 지표변위) 평가와 위성역사 등을 활용하여 화산재 확산 예측모델의 정확도 개선과 활용성 강화
재난관리기관 등 유관기관	<ul style="list-style-type: none"> - 지진·지진해일·화산의 정책 공유 및 협력체제 강화 요구 - 제2차 지진방재 종합계획 및 세부과제의 실행력 확보를 위한 개선·보완 추진 - 최근 일본 해역지진 발생으로 워저 등 국가 주요기반시설의 지진 피해 위험성에 대한 감시체계 협력 필요 	<ul style="list-style-type: none"> - 정책공유와 긴밀한 협력체계 강화를 위한 관측기관협의회, 지진분석평가위원회, 워크숍 등 개최 - 기상청 추진과제의 실행력 확보를 위해 행안부 협조를 통한 관련 업무 추진과 협력체계 강화 - 기상청-워아위 업무협약('19.1월)을 충실히 수행하기 위해 실무협의회 추진

※ 정책 공유 및 협력회의 추진 : 지진·지진해일 및 화산활동 관측기관협의회, 행안부·과기부·방통위 등(수시)

○ 이해관계집단

구분	기관(대상)	요구내용	대응방안
갈등자	지진 관측기관	<ul style="list-style-type: none"> - 지진관측망 설치·운영의 중복성 및 관측자료의 공동활용 - 지진관측자료의 안정적인 수집을 위한 지진 관측기관의 메타정보 공유 - 관측기술 발전수준 및 장비 도입시장 환경 등의 상황변화에 능동적 대처를 위한 지진 관측장비의 기술기준 체계화 및 신뢰성 있는 검정과 체계적인 절차 안내 필요 	<ul style="list-style-type: none"> - 정례적 회의를 통한 관측망 중복 방지와 국가지진자료 공유 확대 - 실질적인 지진관측자료의 분석에 활용될 수 있도록 정확한 메타정보 공유를 위해 상·하반기 자료 공유 및 상시 연락체계 가동 - 관측기관에서 운영 또는 도입 예정인 장비에 대해 테스트베드 운영 및 그 결과를 토대로 지진 관측장비의 성능·규격을 개선하고 지정된 대행기관에게 검정계획서, 검정요원 보수교육 등 주기적인 점검과 소통 강화
	일반국민	<ul style="list-style-type: none"> - 실시간 지점별 지진파 예측 도달시간 정보 요구 - 과거 주요지진에 대한 관측·분석 상세 결과 조회 기능 제공 요구 	<ul style="list-style-type: none"> - 전국 진도정보의 상세 지역별 정보 산출 및 서비스 제공 <ul style="list-style-type: none"> · Push App 보급 확대, 지역별 진도에 따른 장소별 행동요령 시각화 등 - 규모 3.5이상 지진에 대해 위치 상세정보, 발생 추이 분석정보, 과거 지진발생 통계·추이 등 제공
협력자	국회, 언론 등	<ul style="list-style-type: none"> - 지진 관련 다양한 홍보, 관측망 등 지진업무에 대한 업무영역 확대 요구 - 지진관측장비의 오작동 및 장애 복구 지연으로 인한 관측 공백이 문제될 수 있음에 따라 지진관측 장비 관리 강화 대책 마련 필요 - 지진정보 외에는 별도의 통보 문안이 없어 언론사의 현장 근무자들이 통일된 문구로 된 행동요령 알림 요구 	<ul style="list-style-type: none"> - 충분한 지진정보 사전인지를 위한 대국민 지진 홍보 확대 <ul style="list-style-type: none"> · 지진과학 온라인 홍보관 구축을 통한 비대면 홍보 강화 및 기상청 소관 과학관 등을 통한 활용 · 지하철 등 지진 관련 광고 게재 - 장애복구 시간을 더욱 단축 할 수 있도록 장비 유지보수 강화, 노후장비 적기 교체, 관측환경 개선 등 대책 마련하여 추진 - 지진 규모별 행동요령에 대한 표준안 마련과 행안부 등 관련부처와 협의하고 시스템 개선을 추진하여 서비스가 적용될 수 있도록 추진
	중앙부처, 지방자치단체 등	<ul style="list-style-type: none"> - 군부대에 설치된 공중음파관측 장비 설치·이전 또는 교체 시 기상청에서 관측소 후보지 선정 시 사전 사업계획 등 자료 요청 - 행안부가 관리하고 있는 지진 가속도계측기 자료 활용 필요 - 방송사업자, 지상파, 종편·보도 PP 사업자 등 신속한 지진정보 제공 및 정보의 오류 방지 필요 	<ul style="list-style-type: none"> - 기상청-정보사령부 정례적인 정책 협의회를 통한 지진관측망 구축 계획 및 세부 설명자료 공유와 후보지 관할 부대 방문을 통한 소통채널 강화 - 행안부 가속도계측자료를 이용한 진도 정보 산출 및 지진조기경보의 정확도 검증 용도로 활용 - 중앙재난방송협의회(과기부, 방통위) 등을 활용하여 재난방송 등 실시 기준표 개정을 통해 올바른 지진정보 대국민 제공

□ 기대효과

- (지진재해 사전대응 효과) 신속한 탐지·분석·상황 전파를 통해 국가 및 유관기관의 지진방재 의사결정을 대응 할 수 있는 여력 지원
 - ※ 10초 이내 지진정보 전달 시 30~40km 외곽의 지진재해 경감 기여
 - 큰 진동의 S파 전파 거리 : 약 3~4km/sec × 10초
- (대비시간 확보에 따른 파급효과) 신속정보(지역 : 지진규모 3.5이상, 해역 : 지진 규모 4.0이상) 통보시간 단축, 긴급재난문자 직접 전송 및 다양한 전달매체를 통한 사전대응으로 「사람 중심, 생명 존중의 안전 대한민국 실현」을 위한 초석 마련



예고 없는 피해를 100으로 가정할 때 피해경감예측 연구데이터(동경대학 생산기술연구소)

- (협업제고 효과) 국내외 협력을 통한 공공서비스 시각지대 해소 및 선제적 서비스 제공을 통해 국민의 생활편의 증진과 공정하고 믿을 수 있는 정부 구현

□ 관련 재정사업 내역

(단위 : 백만원)

		회계구분	'20	'21
지진관측(I -2-일반재정③)				
① 지진관측(1238)		일반회계	16,206 (16,206)	13,555 (13,555)
▪ 지진관측망 확충 및 운영(301)			8,387	8,383
▪ 지진조기경보시스템 구축 및 운영(501)			7,819	5,172

□ 성과지표 및 측정방법

성과지표	실적			목표치	'19년 목표치 산출근거	측정산식 (또는 측정방법)	자료수집 방법 또는 자료출처 (성과측정시 유의사항)
	'18	'19	'20	'21			
가. 지진관측장비 검정 이행율 (%)				신규 80.0	<ul style="list-style-type: none"> ○ '지진관측장비 검정 이행율' 성과지표는 '21년 신규지표임 - 「지진관측법」 제 11조(관측 장비 검정) 개정(20.11.27)에 따라 '21년부터 정식 검정이 실시됨에 따라 관측 자료의 정확도·신뢰도를 확보하고, 지진관측자료 품질향상, 더 나아가 지진관측 자료의 공유 및 활용 확대를 통해 신속한 지진정보를 제공하고자 본 지표를 개발하였음(과거 실적 없음) - 지진관측장비에 대해 설치·교체·이전 관련하여 전수 검정으로 법령이 개정(강제조항이 아닌 권고조항) 되었지만 유관기관 측면에서 미 검정 시 벌칙조항이 없고 자체 예산을 확보하여 검정수수료를 부담해야 함에 따라 유관기관과의 협력, 기술지원, 홍보 등 많은 노력이 필요한 상황임 - 이를 위해, 관측기관협의회(한국농어촌공사, 한국수력원자력, 한국가스공사 등), 행안부 협력을 통해 유관기관들이 적극적으로 검정에 참여할 수 있도록 지속적으로 노력이 필요한 상황임 - 지진관측장비의 검정제도 확립으로 관측자료의 품질개선이 이루어져 정확도·신뢰도를 확보하게 되고 신속한 지진조기경보 생산에 기여 ○ 목표치 설정 근거 - 유관기관의 경우 사전조사를 올해 2월에 하였으나, 정확한 관측장비 수량 파악과 일정에 어려움이 있어 법령 첫 해인 올해 80%로 목표치로 설정하였음(사전안내 실시: 2.10~2.26) - 근거: 사전조사 결과 4/4분기에 검정 신청이 집중될 가능성이 있어 분산될 수 있도록 일정조율이 필요하고, 검 	<ul style="list-style-type: none"> ○ 지진관측장비 검정 이행율(%) $= \sum_{i=1}^n \frac{\text{실제 검정수행 수량}}{\text{전체 검정대상 수량}} \times 100$ ※ 전체 검정수행 수량 : 해당연도 별 검정대상 수량 ※ 실제 검정수행 수량: 해당기관에서의 검정 수행한 실적 	내부통계 자료

정에 필요한 기준기 장비 수 및 소요 시간, 숙련된 인력 투입 등을 고려하여 목표치를 설정하였음. 특히 유관 기관과의 긴밀한 협조가 가장 필요한 상황이며, 최초 지진 검정을 적용함에 따라 검정신청부터 증명서 발급까지 전과정 관리가 요구되는 난이도 높은 업무임

※ 검정 시 각 장비당 소요되는 시간은 1축(동서), 2축(남북), 3축(연직)에 따라 차이 발생

- 실내: 가속도(4시간~8시간), 속도 센서(4시간~8시간), 기록계(6시간)
- 현장: 가속도(3시간~4시간), 속도 센서(3시간~4시간), 기록계(5시간)

<2021년 기상청 및 유관기관 검정 대상장비 사전조사 현황(2월 기준)>

기관명	속도 지진센서		가속도 지진센서		지진 기록계	계 (지점수)
	지표형	시추형	지표형	시추형		
기상청	10	16	11	21	33	91 (33개소)
한국농어촌공사	0	0	0	10	10	20 (10개소)
한국수력원자력	0	0	6	0	6	12 (6개소)
한국수자원공사	0	0	6	2	8	16 (8개소)
한국전력공사	0	0	15	0	15	30 (15개소)
한국지질자원연구원	14	1	7	1	3	26 (15개소)
한국가스공사	0	0	31	0	90	121 (90개소)
합계	24	17	76	34	165	316 (169개소)

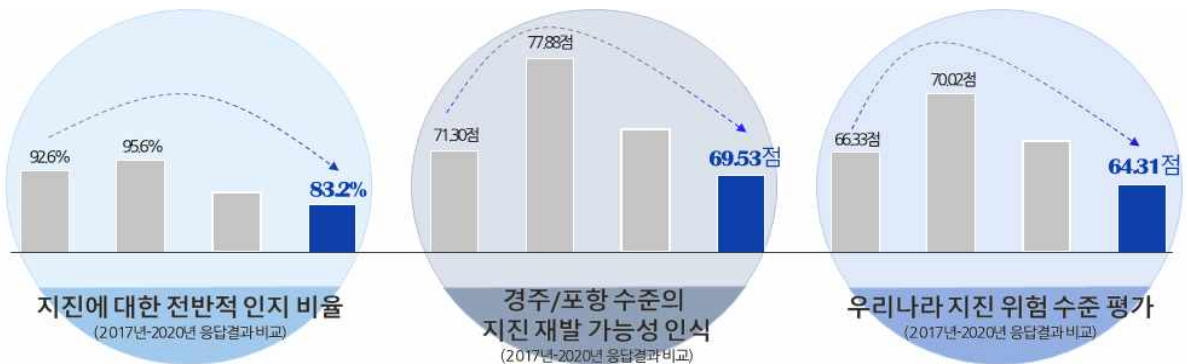
- 지진관측장비 검정에 관한 대상장비 기준 및 목표치(5년 주기로 검정, 누적 개념)

구분	대상장비 기준	목표치
2021년	2012년 12월 31일 이전에 설치한 관측 장비	80
2022년	2021년 잔여분 + 2013년 1월 1일부터 2014년 12월 31일까지 설치한 관측 장비	85
2023년	2022년 잔여분 + 2015년 1월 1일부터 2016년 12월 31일까지 설치한 관측 장비	90
2024년	2023년 잔여분 + 2017년 1월 1일부터 2018년 12월 31일까지 설치한 관측 장비	95
2025년	2024년 잔여분 + 2019년 1월 1일 이후 이 규칙 시행일 이전에 설치한 관측 장비	100

② 신속한 정보 전달체계 확보 및 정보 활용 기반 강화(I-2-②)

□ 추진배경(목적)

- (목적) 지진·지진해일·화산 정보에 대한 다양한 정보매체를 통한 신속한 정보 전달로 국가 고유의 업무인 국민의 생명과 재산 보호
- (사회적 필요성) 최근 경주('16) 및 포항지진('17) 이후 대규모 지진이 발생하지 않아 국민의 관심도가 낮아지고 있는 상황에서 대규모 지진 발생 시 사각지대 해소를 위한 다양한 지진정보 전파체계 구축이 요구되고 있으며, 충분한 대피요령 등 정보 미제공에 대한 불만 제기
 - 대규모 점포, 영화상영관 등 다중이용시설의 경우 실내 정보 非가청 문제가 발생할 수 있어 지진재난정보 전파의 건물 내 사각 문제 해소 필요
 - 학교 등 교육기관에서는 핸드폰 소지 불가 등의 이유로 지진 발생 시 즉각적인 대응을 위한 지진재난문자(CBS) 외 다양한 매체로의 지진 정보 전달 필요
 - 또한, 코로나-19로 인해 기상과학관·기상박물관 등 지진체험 시설을 활용하지 못하여 지진 홍보자료 접근에 대한 불편함이 존재하고 있으며, 일반국민 대상으로 지진 관련 민감도(전반적 인지, 재발 가능성 인식, 위험수준 평가)가 지속적으로 낮아지는 경향을 보임



- (법적 필요성) 경주('16) 및 포항지진('17)이 잇따라 발생하면서 전국적 관측망을 통해 지진을 관측하고 관측정보를 공유하며 관측기관과 협력할

필요성이 커지고 있어, 이에 관측기관 간 지진 관측자료의 공동 활용을 촉진할 수 있는 법적 근거를 마련할 필요 있음

※ 국정과제(55-4 : 지진으로부터 국민안전 확보) : 지진 관측자료의 공동 활용 근거 마련

■ **지진관측법 일부 개정법률안 추진(국회 환노위 제출 : 2021. 6.30.)**

- 지진 관측자료의 공동 활용 활성화를 위해 필요한 시책 마련 및 관련 행위 수행에 관한 법적 근거 마련
- 관측기관에게 자료 수집(국가지진종합정보시스템에 자료전송) 및 관련 개선요청에 따라야 할 법적의무 부여에 관한 사항

○ **(전략적 필요성)** ‘국정과제 55-4. 지진으로부터 국민안전 확보’ 및 ‘56-4. 재난 예·경보 시스템 구축’, 제2차 지진방재 종합계획(19~’23), 제3차 지진·지진해일 및 화산활동 관측망 종합 계획(’20~’24)과 연계 필요

- 학교내 방송시스템 및 지자체·유관기관 방재시스템과 지진조기경보 시스템 직접연계 확대를 통한 체계적인 지진방재대응
- 다국어 문자 전송, 재난유형별 우선순위 및 수신음 차별화 구현 등 5G 기반 차세대 지진재난문자서비스 개발 추진

※ 관련기관 협업을 통한 차세대 재난문자서비스 기능 및 표준 마련(행안부 협업)

□ 주요내용 및 추진계획

○ **(조기경보)** 다중분석 조기경보체계를 활용한 네트워크 방식의 지진 조기경보 통보시간 단축 및 현장경보 시험운영 실시

※ (현행) 최초 관측 후 7~25초 → (개선) 최초 관측 후 5~10초 통보(5월)

※ 실시간 현장경보 시스템 구축 후 청 자체 시험운영 실시(7월)

- 관측소 기준 추정 진도(V 또는 VI) 이상 지진발생 시 관측 후 3초 이내 현장경보 발령 목표

○ **(병합경보체계)** 신속한 지진경보 발령을 위해 기존 네트워크경보와 새로운 현장경보를 조합한 병합지진경보체계 도입 추진(정식 시행: ’23.7월)

※ 기본방향 :

- (개념) 현장경보체계 우선 가동(진도 V 또는 VI, 최초 관측 후 3초) 후 기존의 네트워크경보체계 가동(규모 5.0 이상 지진조기경보 발령, 최초 관측 후 5초)

※ 목표 :

- ① 지진 최초 관측 후 통보시간 : 최단 7초 → 최단 3초

② 지진조기경보 공백지역(진앙으로부터 반경) : 48km 수준 → 20km 수준

③ 서비스의 형태 : 규모기반 서비스 → 진도기반 서비스 추가

※ 현장경보의 서비스 모형 :

- (판단) 최초 관측된 P파로 예상진도 추정 후 진도 V 또는 VI 이상 시 경보발령
 - 예상진도 추정(최초 관측정보) → 지진 여부 확인(추가 관측정보, 오경보 방지 목적) → 경보발령
- (경보 범위) 최초 관측 지점이 위치한 기초지자체(시·군·구)
- (제공 정보) '진도 V 또는 VI 이상의 지진이 발생'한 사실

○ (정보 전달) 24시간 실시간 지진발생 상황 유튜브 서비스 실시(1월) 및 지진인포그래픽을 활용한 산출물 제공(11월)

- 실시간 지진발생, 지진 대피요령, 지진통계 등 다양한 정보제공



※ (평상 시) 전국 지진관측상황, 지진파형, 지진분석결과, 통계 지진대피 요령 등 제공

(지진 발생 시) 발생위치, 예상진도, 지진전파상황, 지진통보문, KBS 재난방송 영상 등 제공

- 지진설명자료 가독성 향상을 위한 지진인포그래픽틀 개발



['20.4.26. 해남지진] ['19.12.30. 밀양지진]

※ 주요단층정보, 행정구역명, 지진관측소 등 레이어 기반 정보관리

※ 특정 지점 간 거리 및 방위표시, 인근 지역 지진발생 통계 등 설명자료 추가

- 항해 선박 대상 지진·지진해일·화산정보의 신속 전파채널 확보
 - ※ (근해) 해사안전관리 기관 연계를 통한 지진정보 신속 전달체계 다양화
 - ※ (원·근해) 해양기상위성방송을 활용한 지진해일 특·정보 전달



- (교육시설) 지진정보 전달 사각지대 해소를 위한 연계확대 추진
 - 학교 대상 확장연계모듈 활용 전파체계 지속적 확대 추진
 - ※ 지진 발생 시 학교 내 방송시스템으로 자동음성 대피 안내 실시
 - 연계 효용성 및 활용사례 분석을 통해 점진적 전국 연계 확대 추진
 - ※ (현재) 9개 시도교육청 연계 → (개선) 17개 전체 시도교육청 연계 목표
 - 과기부의 UHD기반 재난정보 서비스 호환을 위한 협업 추진
 - ※ 학교 대상 재난정보 제공을 위한 공통기능 적용 셋톱박스 개발
- (다중이용시설) 시설 내부 방송시스템을 통해 지진발생 정보제공 및 행동요령 자동 음성안내 서비스 확대(행안부 협업)
 - ※ 17개 광역시도의 건축물 경보통제시스템과 기상청 지진통보 시스템 연계
- (교육·홍보) 지진 전문인력 양성 및 전문 분석기술 습득과 지진과학 온라인 홍보관 구축을 통한 비대면 홍보강화
 - 지진 실무역량 강화를 위한 지진 기본과정 운영 및 지진분석사 양성을 위한 현업 맞춤형 심화 교육 운영(인재개발원 협조)
 - ※ 중·고급 지진이론 교육을 통해 지진 발생원인 해석 및 지진발생 상황통제 능력 향상
 - 최신기술 동향 파악을 위한 국외자료 조사분석 및 기술노트 발간
 - ※ 포괄적 핵심험 금지지구(음파분석기술), 미국·일본·지진조기경보 알고리즘 및 분석 활용기술 등
 - 지진정보를 쉽고 재미있게 접근할 수 있는 온라인 홍보관 구축
 - ※ 기상과학관·기상박물관 등 지진체험 공감형 콘텐츠 전시를 통해 지진과학 대중화 유도

－ 과학 유명 유튜버와 연계 협업을 통한 Win-Win 홍보

※ 과학 유명 유튜버와 연계 협업, 주목도 높은 국민 행동요령 후 생활 속 반복 노출 등

< '21년도 과제추진 계획 >

구 분	추진계획	세부일정	비 고
1/4분기	○ 유튜브 통한 지진감시영상 서비스 제공	1월	재난문자, 지진통계
	○ 지진관측장비 검정대행기관 지정·운영	2월	
2/4분기	○ 지진관측자료 공동활용을 위한 지진관측법 개정 추진	6월	시책 마련, 법적의무 부여
3/4분기	○ 국외지진 사각지대 해소를 위한 지진화산 업무규정 개정 추진	7월	감시대상구역, 통보 발표기준
	○ 다중분석 지진조기경보 체계 정식 운영	7월	다중분석, 지진조기경보
	○ 지진안전주간 캠페인 등 홍보 추진	9월	
4/4분기	○ 2021년 학교 대상 지진정보 전달 시범서비스 구축 완료 보고	11월	교내 방송시스템, 자동음성
	○ 영남권 내륙 및 동해남부해역 입체 지진분포도 작성	12월	단층분석
	○ 지진정보 직접연계 서비스 추진 결과보고	12월	

□ 수혜자 및 이해관계집단

○ 수혜자

기관(대상)	요구내용	대응방안
일반국민	<ul style="list-style-type: none"> - 신속·정확한 지진·지진해일·화산 정보 제공으로 관련 재난·재해로부터 인명과 재산피해 최소화 및 삶의 지속성·안정성 도모 - 지진분야의 지식과 대응요령에 대한 홍보 필요 - 국내 일부지역에서 유감신고가 발생한 국외지진 관련하여 대응 필요 	<ul style="list-style-type: none"> - 신속·정확한 지진정보 제공을 위해 Push App, 유튜브를 통한 사용자 맞춤형 지진서비스 실시 - 대국민 지진 관련 다양한 홍보 (유튜브 활용, 지진안전주간 캠페인, 온라인 홍보관, 과학관, 박물관 등)로 지진 규모별 행동요령에 대한 지속적 안내 - 지진 감시 대상구역 확대를 위한 전문가 자문회의, 언론사 등 의견 수렴 등을 통해 제도 개선 추진
학생(수험생)	<ul style="list-style-type: none"> - 대규모 지진 발생 시 대학수학능력 시험에서 학생들은 핸드폰 사용이 불가능하여 신속한 지진 대피에 어려움이 있음에 따라 이에 대한 대책 필요 	<ul style="list-style-type: none"> - 교육부와 협력하여 대학수학능력 시험을 위한 지진정보 특별지원을 통해 신속한 지진 대응체계 확보

재해관리책임기관 등 유관기관	<ul style="list-style-type: none"> - 지진재난으로부터 초동대응 능력 향상 - 지진관측자료 및 지진관측기술 공유 	<ul style="list-style-type: none"> - 신속·정확한 지진정보 제공을 위한 유관기관 지진정보 직접연계 확대 - 실시간 지진 발생 현황 모니터링 서비스 구축 등을 통한 안정적인 정보제공 기반 마련
민간기업 학계(연구계)	<ul style="list-style-type: none"> - 산업재해(원자력, 반도체, IT 등) 최소화를 위한 신속·정확한 지진정보 제공 - 지진연구 및 기술개발 저변 확대 - 이통사와 지진 재난문자 전송 관련 서버 주소 확인 등 시스템 주기적 점검 필요 	<ul style="list-style-type: none"> - 관련 기술·서비스(내진설계, 지진장비 및 소프트웨어, 재해보험, 재난방송 등) 개발 및 공유 - 24시간 365일 안전운영 위해 긴급재난 문자 발송 시스템의 주기적 전송 실험

○ 이해관계집단 : 지진관측 협력기관 등 타부처

구분	기관(대상)	요구내용	대응방안
협력자	국회	<ul style="list-style-type: none"> - 지진관측장비 장애를 줄이기 위한 노력 필요 - 지진발생 시 대국민 문자서비스 시행하고 있지만 단순 지진발생 사실 알림으로는 한계 존재함에 따라 국민에게 실질적인 도움이 되는 방안 모색 필요 - 지진 대응 업무의 주무부처로서 맞춤형 지진 대응 매뉴얼 개발하여 보급 필요 	<ul style="list-style-type: none"> - 관측소 전수조사를 바탕으로 지진 관측소 환경개선 및 특성에 맞는 유지관리 강화 대책 마련 후 추진 - 기존 전달체계 유지 및 Push App, 유튜브를 통한 종합적 정보 제공 및 사용자 위치별 차별화된 정보 제공 추진 - 연령별 관심 및 정보 접근성 등을 고려한 홍보 채널을 다각화하여 제공 추진
	지진 관련 유관 기관	<ul style="list-style-type: none"> - 신속한 정보제공 및 활용을 위한 협력관계 강화 필요 - 지진관측자료 공유 및 분석·통보기술 향상 	<ul style="list-style-type: none"> - 위기대응능력 향상을 위한 관측자료 및 분석기술의 공유 - 주기적 협력회의를 통한 정보공유 및 협력관계 강화
	행안부·과기부·방통위	<ul style="list-style-type: none"> - 다중이용시설에 대한 지진 정보 연계 필요 - 지진정보 활용한 DMB 재난 문자 송출의 경우 약 3분 정도 지연되어 송출됨에 따라 개선 필요 	<ul style="list-style-type: none"> - 다중이용시설 긴급대피용 경보시스템과 지진정보 연계 - DMB 재난문자방송의 신속한 송출이 가능하도록 기상청-행안부 상호 송출 시스템 개선
	지진 관측기관	<ul style="list-style-type: none"> - 지진발생 정보의 신속한 제공 - 지진 관측자료의 효율적 공유 및 공동활용 확대 - 지진정보 쉽게 확인 가능한 지도 표출과 통계 결과에 대한 다양한 표출기능 구현 필요 	<ul style="list-style-type: none"> - 기관의 신속한 지진 대응 지원을 위한 지진정보의 조기 제공 - 지진관측 기관의 관측자료 통합관리 기반 조성 - 실시간 자료 활용을 위한 관측 자료의 품질평가 및 기준 설정 - 지진업무서비스(통합지진업무시스템, 국가지진종합정보시스템) 개선을 통해 지도 표출과 다양한 표출기능 확대 추진

□ 기대효과

- (경제적 파급효과) 신속한 지진 정보 전달체계 인프라 조성으로 분석·통보 시간 단축에 따른 사전 대응시간 확보
 - ※ 지진조기경보(규모 5.0 이상) : 관측 후 7~25초 이내('18~)
 - ※ 지진속보[(지역) 규모 3.5이상 ~ 5.0미만, (해역) 규모 4.0이상 ~ 5.0미만] : 관측 후 (기존) 60초~100초 이내 → (개선) 20초~40초 이내('19.10월~현재)
- (국민편익제고) 선제적으로 수요자 맞춤형 지진정보 서비스 활성화로 국민이 불편·불안해 하는 마음을 해소하여 삶의 질 향상에 기여
- (지진 대응력 제고) 대국민 지진 홍보로 지진분야에 대한 이해향상 지원 및 대응 요령 전파로 추가 인적/물적 피해 예방

□ 관련 재정사업 내역

(단위 : 백만원)

		회계구분	'20	'21
지진관측(I -2-일반재정③)				
① 지진관측(1238)		일반회계	16,206 (16,206)	13,555 (13,555)
▪ 지진관측망 확충 및 운영(301)			8,387	8,383
▪ 지진조기경보시스템 구축 및 운영(501)			7,819	5,172

□ 성과지표 및 측정방법

성과지표	실적		목표치	'20년 목표치 산출근거	측정산식 (또는 측정방법)	자료수집 방법 또는 자료출처 (성과측정시 유의사항)
	'18	'19	'20			
가. 학교 대상 지진정보 연계율(%)			신규 41.2	<ul style="list-style-type: none"> ○ '학교 대상 지진정보 연계율' 성과지표는 '21년 신규지표임 - 학교는 수업 중 휴대폰, 인터넷, TV 등 매체 접근이 제한됨에 따라 정보 전달 사각지대에 해당, 특히 교실은 밀집도가 높음에 따라 지진에 따른 안전확보 방안 마련 필요 - 지난 '17년부터 기상청에서 교육청(교육지청)과 1차 연계 후 학교까지 재연계를 통해 지진통보 즉시(1초 이내) 자동음성 행동요령 및 대피를 안내하는 연계서비스 추진 중 	<ul style="list-style-type: none"> ○ 학교 대상 지진정보 연계율(%) $= \frac{\text{누적연계수}}{\text{목표연계수}} \times 100$ 	매년 학교 대상 실시 간 지진정보 전달 시범 서비스 구축 완료 문서

- 효율적이고 체계적인 학교 연계 추진 확대를 위해 관리과제 지표로 관리하고자 하며, 광역시도별 연계표준 모델을 개발·적용하여 전국 학교로의 확대적용을 목표로 함
- 부산시의 경우 자체 예산으로 기상청과 교육청 협업을 통해 학교 전체 연계를 추진('17~'20)하였음. 향후 연계에 따른 효과, 필요성이 인정될 경우 교육부나 지자체에서 자체확대 가능
- 학교 연계는 다수 기관(교육부, 과학기술정보통신부, 교육청, 교육지청, 학교 등)과의 협업이 필요하며, 수요조사부터 시스템설치, 운영까지 전과정 관리가 요구되는 난이도 높은 업무임

[학교 연계를 위한 주요 추진일정 및 절차]
 사업계획수립(기관협의)⇒시범서비스 계획 수립(4월)⇒학교대상 수요조사(교육부 협조) ⇒대상학교 선정 및 현장실사(2개월)⇒관련 기관 보안작업(IP/방화벽 등)⇒학교·교육청·교육지청 시스템 설치(2개월)⇒연계·방송 테스트(일정조율)⇒정식운영 및 관리전환

- 본 지표는 사업 추진을 위한 예산확보, 다부처 간 유기적인 협업을 통한 계획 수립과 시스템 설치, 학교 상황별 유연한 대응(신청취소, 현장실사-설치-테스트 일정조율 등)을 통한 테스트 및 정상적인 운영에 이르는 전 과정이 문제없이 수행될 경우 달성 가능함

○ 목표치 설정 근거

- '21년 목표 연계율 41.2% 달성을 위해서는 50개 학교 연계가 필요하며, 이는 최근 3년간 평균 연계 수(28.3개) 대비 1.8배, '20년 연계율 대비 매년 14.7% 상향하는 도전적인 수치임

학교 연계	20년	'21년	22년	23년	'24년	'25년
실적/계획	58	50	50	50	50	50
연계누적	90	140	190	240	290	340
연계율(%)	26.5	41.2	55.9	70.6	85.3	100

기 본 방 향

< 그간의 성과 및 배경·필요성 >

◇ 기상예보정확도 향상의 기초자료가 되는 기상관측자료의 양적·질적 확대와 수치예보기술 역량강화

- 기상레이더, 기상위성 등 첨단 원격관측망과 지상·해상 기상관측망 확충, 유관기관 관측자료 공동활용 확대를 통해 기상관측공백 개선

※ 지상기상관측망 조밀도 향상: ('18) 13km → ('19) 11km → ('20) 7km

- 시·공간 통합형수치예보기술 개발 및 미래기술 접목을 통한 한국형모델의 예측성능 개선 등 지속적인 모델 성능 개선

※ 세계 1위 기관 대비 한국형 수치예보모델 성능은 82.29%('20)

◇ 국지적 위험기상 발생 증가와 도시화가 맞물리며 기상재해에 의한 피해 규모는 확대 추세*로, 보다 조밀한 기상감시·예측체계 필요

* (80's) 약 6조3,370억원→(90's) 약 7조8,850억원→(00's) 약 21조7,730억원

< 전략의 주요내용 >

◇ 정확하고 빈틈없는 기상예측·감시체계 구현으로, 신뢰받는 기상 정보를 제공하여 '재난 안전관리의 국가책임체제 구축'에 기여

- 국가 기상관측장비 및 관측자료 품질관리 강화, 첨단 관측장비 확대를 통해 고품질 기상예보 기초자료 확보와 공백 없는 기상상황 감시
- 한국형수치예보모델의 안정적 운영, 시·공간 통합형수치예보기술 개발 사업 추진으로 국민생활 점점 기상서비스 품질 제고

< 전략목표 및 성과목표, 관리과제.성과지표 체계 >

(단위 : 개)

전략목표	전략목표 성과지표	성과목표	성과목표 성과지표	관리과제	관리과제 성과지표
1	1	4	4	8	9

성과 목표	관리과제	성과지표
	II. 기상예보 기술과 관측 인프라 고도화	가. 강수예보 적중률(%)
1. 기상정보의 활용가치 향상과 기상서비스 품질 강화		가. 국가기상관측자료 품질정확도(%)
	① 촘촘한 입체기상관측망 운영과 기상관측자료 활용 강화	가. 기상청 기상관측장비 장애시간(시간)
	② 안정적인 기상정보서비스 지원을 위한 정보인프라 운영 강화	가. 기상정보통신서비스 적시 제공률(%) 나. 슈퍼컴퓨터 연간 활용률(%)
2. 기상위성 기반의 위험기상 조기탐지 체계 강화		가. 위성기반의 위험기상 조기탐지 정확도(%)
	① 천리안위성 2A호 고품질 자료의 안정적 서비스 체계 구축	가. 천리안위성 2A호 영상 적시 제공률 (%)
	② 위험기상 및 다분야 활용을 위한 기상위성정보 맞춤형 서비스 개선	가. 기상위성 예보현업지원 가이드스 제공 실적(건수)
3. 기상레이더 기반 위험기상 감시체계 강화		가. 레이더 기반 강수실황예측 정확도(%)
	① 초단기 위험기상 대응을 위한 중단없는 기상레이더 운영	가. 기상레이더 장애시간 감축률(%)
	② 레이더정보의 위험기상 예보지원 및 다분야 맞춤형 서비스	가. 레이더자료 활용기술 현업화 실적(건)
4. 기상예보정확도 향상을 위한 수치예측기술 글로벌 경쟁력 확보		가. 한국형수치예보모델 글로벌 경쟁력(%)
	① 모델 예측성 향상을 위한 수치예측기술 역량 강화	가. 한국형수치예보모델 예측성 향상을 위한 위성 관측 활용 확대(%)
	② 한반도 수치예보성능 개선을 통한 기상정책 지원 강화	가. 한반도지역 단기예측 성능 지수(%)

(1) 주요내용

- 신뢰도 높은 위험기상 감시정보 생산으로 예보정확도 개선 기반 강화
 - 신속한 기상실황 파악과 재난대응을 위한 최적의 기상관측망의 체계적인 운영과 고품질 관측자료 생산을 위한 기상장비 원천기술 확보 및 성능인증 체계 구축
 - 유관기관 기상관측자료 공동활용 확대, 4차 산업혁명 기술과 응용기술을 연합하여 관측 영역 확장
 - 기상레이더, 천리안위성 2A호, 기상항공기, 기상관측선, 기상관측 차량 등을 활용한 기상관측 다각화로 입체적 위험기상 감시 강화
- 수치예보기술 개발 역량 및 활용성 제고로 기상예보의 품질 개선 견인
 - 이음새 없는 한반도 고해상도 모델 개발과 날씨 예보에 실질적 도움이 되는 수치예보모델 분석 및 주기적 환류
 - 예보 기간·지역·현상에 관계없이 최대 30일까지 하나의 모델로 예측가능한 시·공간 통합형수치예보모델 개발
 - ※ 1시간간격 전지구 분석체계, 1~12km 가변격자체계로 30일까지 예측, 대기-해양 결합

(2) 성과지표

< 전략목표 성과지표 >

성과지표	실적					목표치	'25년 목표치 산출근거	측정산식 (또는 측정방법)	자료수집 방법 (또는 자료출처)
	'16	'17	'18	'19	'20	'25			
강수예보 적중률	78.5	77.0	79.4	81.4	80.3	80.7	○ 기상예측정보의 품질은 연도별 기상패턴, 특이기상의 발생 여부 등에 따라 등락이 크고, 과학적으로 불가피한 불확실성과 유동성이 내재되어 있음 - 따라서 과거 5년 이동평균을 기준으로 강수예보를 향상시키는 것을 목표로 하여 목표치는 5년 이동평균 상승 추세선을 감안하여 80.7로 설정 * 기상선진국(미국)도 목표치를 매년 같은 수준으로 유지함	강수예보 적중률 = 강수 맞 힘 율 (POD)×0.5+강수예보 정확도(ACC)× 0.5	※내부통계자료

(3) 외부환경.갈등요인 분석 및 갈등관리계획

- 새로운 시대, 새로운 환경에 맞는 기상관측망 구성 필요성 증가
 - 위험기상, 도로기상, 농업기상 등 다양한 목적의 관측망이 생겨나고 있음에 따라 개별 목적 활용과 통합 활용 병행 필요
 - 범 국가적 다양한 용도로 운용되고 있는 관측망이 상호 보완적인 역할을 할 수 있도록 조정 필요
 - 양질의 기상예보 생산을 위한 관측망 확충과 최적화 필요성 대두

※ 예보기여도: 관측자료 36%, 수치모델 36%, 예보관역량 28%(2018. 한국기상전문인협회)

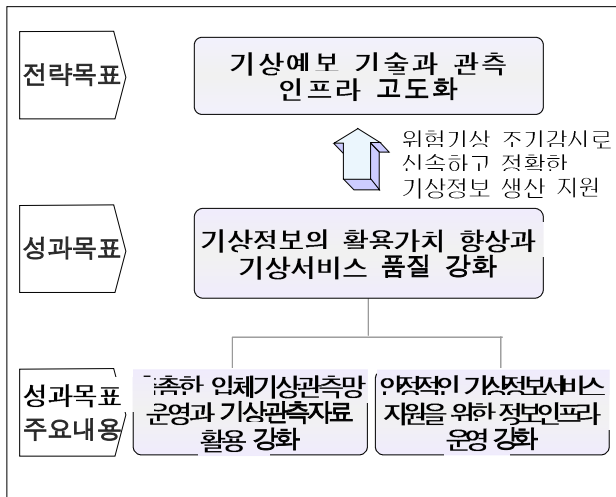
- 기상예보기술과 정보통신(IT) 등 첨단 과학기술과의 시너지 창출을 위한 융·복합 기술개발 경향 가속화
 - 인공지능, 빅데이터, 클라우드 컴퓨팅 등 첨단기술을 접목한 수요자 중심 기상·기후 서비스 전달로의 패러다임 전환
- 짧은 시간에 급격히 발달하여 큰 피해를 초래하는 국지 규모의 위험기상 빈발에 따른 초단기 강수예측 요구
 - 레이더·위성·수치자료를 융합한 실황에서 초단기로 이어지는 이음새 없는 강수예측 기술개발

(4) 기타

- 해당사항 없음

(1) 주요 내용

□ 전략목표와의 연계체계



- (성과목표) 기상관측정보의 활용 가치와 서비스 품질을 강화하여 관측·정보화 기술 향상과 인프라 고도화를 지원함
- (관리과제) 관측공백 해소와 자료 유통환경 개선으로 국민체감 기상서비스 향상을 지원함

□ 주요내용

- 상세기상정보 제공과 재난대응을 위한 촘촘한 기상관측망 운영
 - 복합적 도시기상관측정보 제공을 위한 도시상세규모의 고해상도 기상관측망 설계 방안 마련
 - 현장 중심의 기상정보 지원 및 위험기상 감시를 위한 기상관측 차량 주요 거점지역 배치(2대 확충)
 - 대설 예·특보 지원을 위한 레이저적설계 확충(88대)
 - 해상 위험기상 감시 강화를 위해 부족한 해양기상관측망 보강*
 - * 10m 해양기상부이 도입(2대), 해양안개관측망 확충(25대/해양수산부 협업), 제2 해양기상기지 구축(덕적도) 등
 - 태풍, 집중호우 등 위험기상 집중 감시를 위한 고층기상관측 개선
 - ※ 자동고층기상관측장비 도입 추진(5대) 및 관측 확대(일 2회→4회)

- 고품질 관측자료 확보를 위한 기상장비 원천기술 확보와 성능인증 체계 구축
 - 기상장비 국산화 핵심기술 개발을 위한 신규 R&D 사업 추진('21.~'25.)
 - 기상장비 형식승인 제도의 차질없는 시행('21.4.)을 위한 법적 근거 정비
 - 기상장비 성능검증과 해외시장 진출 지원을 위한 기상·지진 장비 인증센터 구축 추진
- 모바일시대에 요구되는 밀착형 기상정보 전달체계 구현과 정보자원의 효율적 운영
 - 사용자 위치기반 상세 날씨정보 제공과 실시간 알림 서비스 (PUSH 앱) 확대 등 모바일 환경에 최적화된 기능·콘텐츠 제공
 - 개인형·지능형·경량형 종합기상정보시스템(COMIS-5) 웹포털 현업화
 - 수치예측모델 성능 향상 지원을 위한 세계기상자료 수집·공유 확대 추진
 - 고해상도 수치예보모델 지원을 위한 국가기상슈퍼컴퓨터 5호기 최종분 도입 및 사용자 서비스 개시
 - 무중단 기상정보서비스를 위해 본청과 실시간 병행 운영하는 클라우드 가상데이터센터 인프라의 운영기반 구축
 - 정보보안 강화를 위한 맞춤형 보안관리 지원 및 인프라 보강

구 분		성과지표
성과목표	기상정보의 활용가치 향상과 기상서비스 품질 강화	· 국가기상관측자료 품질정확도
관리과제	· 촘촘한 입체기상관측망 운영과 기상관측자료 활용 강화	· 기상청 기상관측장비 장애시간
	· 안정적인 기상정보서비스 지원을 위한 정보인프라 운영 강화	· 기상정보통신서비스 적시 제공률 · 슈퍼컴퓨터 연간 활용률

(2) 성과지표

성과지표	실적			목표치	'21년 목표치 산출근거	측정산식 (또는 측정방법)	자료수집 방법 (또는 자료출처)								
	'18	'19	'20	'21											
가. 국가기상관측자료 품질정확도(%)	94.4	96.8	97.5	97.8	<p>○기상청을 포함한 정부부처, 지자체, 공공기관 27개 관측지점 4,000여개소로부터 수집된 기상 관측자료를 기상, 방재, 환경, 산림, 교통, 전력 등 각 분야에 활용 가능하도록 품질을 개선하여 공동활용함으로써 기상정보의 활용가치를 높이기 위한 지표임</p> <p>○고품질 관측자료 생산을 위해서는 1단계로 관측기관의 관측장비 유지관리, 관측환경 개선, 노후장비 교체 등의 지속적인 관리 노력이 필요하고, 2단계로 기상청으로 수집된 관측자료의 품질강화가 요구되어 관측기관과의 상호 협업과정의 통제불가한 외생 변수가 존재하고, 도시화 등으로 관측환경이 악화되는 상황에도 관측품질 관리를 강화하여 기상정보 활용도를 높이고자 지표를 설정함</p> <p>○장기적인 발전지표로서 99% (기상청 수준)를 최종 목표로 연도별 목표치를 설정하였으며, '21년도는 최근 4년 평균(95.5%) 대비 표준편차($\sigma=1.78$) 이상 상승하는 목표치(97.8%)를 설정함. 특히, '20년도부터 본격적으로 강화된 품질검사 기준 강화(3단계→5단계)로 목표치 달성에 어려움이 예상됨에도 불구하고 상향하는 목표치를 설정함</p> <p>- 연도별 목표치</p> <table border="1" style="margin-left: auto; margin-right: auto;"> <tr> <td>'21년</td> <td>'22년</td> <td>'23년</td> <td>'24년</td> </tr> <tr> <td>97.8</td> <td>98.1</td> <td>98.4</td> <td>98.7</td> </tr> </table>	'21년	'22년	'23년	'24년	97.8	98.1	98.4	98.7	<p>○국가기상관측자료 품질정확도(%) = $\{(\text{정상자료 수}) \div (\text{총 수집가능 자료 수})\} \times 100$</p> <p>• 정상자료 수 = (총 수집가능 자료 수 - (결측 + 오류건수))</p> <p>• 총 수집가능 자료 수 = $\sum_{\text{관측지점}} \sum_{\text{관측요소}} (\text{수집가능 자료 수})$</p> <p>※ 관측지점(27개기관 4,000여 개소)에서 관측주기(1, 5, 10, 60분 등)에 따라 관측요소(기온, 습도, 풍향, 풍속, 강수량 등) 별로 수집하여야 하는 자료의 합</p> <p>※ 대상기간: 전년도 12월 ~ 당해년도 11월</p>	<p>○표준화 공동활용시스템 통계자료, 국가기후데이터센터 평가 결과 (월별 산출)</p>
'21년	'22년	'23년	'24년												
97.8	98.1	98.4	98.7												

(3) 외부환경.갈등요인 분석 및 갈등관리계획

□ 외부환경 분석 및 시사점

분야	요인	시사점
정치(P)	<ul style="list-style-type: none"> · 각역별 확산 방지를 위한 수출인 통제 및 신속한 물류 수송 하계로 해외 의존도가 높은 기상장비분야에 직·간접적인 악영향 	<ul style="list-style-type: none"> · 기상장비 국산화 지원을 위한 핵심 원천기술 확보 및 기술지원 필요
경제(E) · 사회(S)	<ul style="list-style-type: none"> · 기상이변에 따른 자연재해 피해액 증가로 예·특보 생사 지원을 위한 상세 기상관측망 구축 절실 · 정확한 해양 예·특보를 위해 특보 구역별 관측망 구성 필요('19년, '20년 국정감사) 	<ul style="list-style-type: none"> · 관측기과 자료 공동활용 강화와 민간 관측자료 활용 확대로 예·특보 지원을 위한 고해상도 관측망 구축 필요 · 기상장비 미설치 예·특보 해역에 대한 관측망 확충 필요
기술(T)	<ul style="list-style-type: none"> · 신기술(사물인터넷, 인공지능 등) 확산으로 기존 관측망에 대한 패러다임 변화 필요 · 새로운 정보기술 등장과 내·외부 정책변화에 대한 능동적인 기상서비스 대응 방안 필요 	<ul style="list-style-type: none"> · 부처 협업을 통한 첨단 기상관측장비 핵심기술 개발 등 선도적 역할 수행 · 첨단 정보기술의 적극 도입·활용 등 기상정보 인프라 확충 필요
제도(L)	<ul style="list-style-type: none"> · 기상관측장비의 신뢰성·정확성 확보를 위한 검정제도 이외의 체계적 인증제도 마련 필요 ※ 기상관측장비별 정확도·신뢰성 제고방안 연구('16.11.) 	<ul style="list-style-type: none"> · 기상장비 형식승인제도 도입 및 인증센터 구축으로 장비 성능인증 공신력 확보 필요
환경(E)	<ul style="list-style-type: none"> · 기상정보서비스에 대한 국민 신뢰도를 제고 할 수 있는 소통강화 방안을 마련할 것('19년 국정감사) 	<ul style="list-style-type: none"> · 모바일시대에 부합하는 기상정보 소통수단의 저화과 시의성·편의성 중심으로 정보전달체계 개선 필요

□ 갈등요인 분석 및 갈등관리계획

이해관계자	갈등요인	관리방안
기상사업자 국회, 감사원	<ul style="list-style-type: none"> · 장비성능에 대한 공인된 검증 절차가 없어 국제시장 진입 한계에 대한 사업계 요구 · 관측장비의 고장 및 오작동 예방을 위한 체계적인 성능검증 장치 필요에 대한 지적 	<ul style="list-style-type: none"> · 기상측기 형식승인제도 도입 및 기상관측 국가(KS)·국제(ISO) 표준화 추진 · 기상측기 교정 및 성능시험 체계 마련 등 기상·지진장비 인증센터 구축
이용자	<ul style="list-style-type: none"> · 기상정보의 수요가 다양화되고 있으나 날씨정보 접근성 부족 및 단편적 기상정보제공 등 편의성이 낮은 날씨 홈페이지에 대한 지적 	<ul style="list-style-type: none"> · 수요자 요구에 맞는 종합적이고 저무적인 날씨 홈페이지 콘텐츠 보강과 활용 편의성 개선
관계기관 언론	<ul style="list-style-type: none"> · 기상관측장비 장애 발생에 대한 신속한 대응 및 복구에 대한 지적 · 관측데이터 오류 사례, 국지적인 위험기상 발생 시에 관측자료 신뢰도에 대한 관계기관, 언론 등과의 마찰 	<ul style="list-style-type: none"> · 국가기상관측망의 체계적인 관리·유역으로 관측자료 신뢰도 제고 및 재난·방재 활동 지원 · 유과기관 기상관측장비 관리시스템 구축 등 지원 강화

(4) 기타: 해당사항 없음

(5) 관리과제별 추진계획

① 촘촘한 입체기상관측망 운영과 기상관측자료 활용 강화(Ⅱ-1-①)

□ 추진배경 (목적)

- (목적) 빈틈없는 위험기상 감시와 예측정보 고도화에 필요한 신뢰도 높은 관측자료 생산으로 국민안전 지원 정보 확대 및 활용가치 제고
- (법적 필요성) 다양한 분야의 수요와 선호에 부합하는 고해상도 기상정보 제공과 기상서비스 확대를 위한 관측 인프라 구축 의무
 - ※ [기상법 제7조, 제7조의2] 정보가 필요한 최적의 장소에 기상관측망 구축
- (정책적 필요성) 국정과제 이행계획과 연계하여 체감할 수 있는 예·특보 지원을 위한 고해상도 기상관측망 구축과 위험기상·재해 현장 재난대응기관의 신속한 의사결정에 필요한 맞춤형 기상정보 지원 필요
 - ※ [국정과제] 맞춤형 스마트 기상정보 제공(55-6), 재난 예·경보 시스템 구축(56-4)
- (사회적 필요성) 기후변화 가속화와 사회적 여건변화로 재해로 인한 사회·경제적 손실이 증가하고 국민 안전생활에 대한 우려 증대
 - 기상관측자료는 위험기상 조기 감시에 필수적으로 사용될 뿐만 아니라 예·특보 정확도를 높이기 위한 핵심 요소
 - ※ (태풍) '19년 7개로 1904년 이후 최고 기록, (호우) 집중호우 발생 빈도 증가, 시간당 50mm 이상 강수 발생 빈도 ('90년대) 62회→('00년대) 76회
- (기술적 필요성) 4차 산업혁명으로 ICT, IoT, AI 등 사회 전반의 변화가 이루어지고 있고, 변화를 수용하는 관측분야 기술개발 필요
 - 외국산에 의존하는 관측장비 핵심기술 개발을 통해 국산화율을 높이고 신기술 적용으로 관측자료의 정확성·신뢰성 확보

□ 주요내용 및 추진계획

- (지상관측) 복합적 도시기상관측정보 제공을 위한 도시상세 규모의 고해상도 입체 기상관측망 설계 방안 마련(4월)
 - 다양한 관측자료 확보, 대용량 자료수집 및 처리 체계 마련, 관측패러다임 변화를 반영한 제도 정비 등
 - 대설 취약지 적설계 88대(293→381대) 확충으로 겨울철 대설 예·특보 운영 지원(10월)

- (해양관측) 해상 위험기상 징후의 빠른 파악과 안전한 해상 활동 지원을 위한 먼바다, 주요항로의 해양기상관측망 확충
 - 앞바다(평수구역 포함) 체감 예·특보 지원을 위한 파고부이 확충(12월)
 - ※ 미설치 예·특보해역(5개소) 및 동일 해역 내 기상 특성이 다른 해역(7개소)
 - 먼바다 관측공백 해역의 대형 해양기상부이(10m) 2대(2대→4대) 설치(12월)
 - 충청·전북권 여객선 항로 안개감시를 위한 시정 관측망 25대 구축(12월)
 - ※ 연차별 전국 여객선 항로에 100대 설치 예정

'19.	'20.	'21.	'22.	합계
25 (전남권)	25 (인천·경기권)	25 (충청·전북권)	25 (부산·경상·강원·제주권)	100

- 서해 종합관측(지상 고층해양환경을 위한 제2 해양기상기지 구축(12월)
 - ※ ('19.) 기본 및 실시설계 ('20.) 공사착공 ('21.) 장비도입 및 준공
- (고층관측) 고품질 수치예측자료 생산을 위한 자동발사장치 도입(5대) 및 고층관측 횡수 확대(12월)
 - ※ 관측자 일 2회 레원존데 수동 비양 → 일 4회 자동 비양('22.~)
- (재난현장 관측) 위험기상, 대형산불 등 긴급 상세 관측정보가 필요한 재난재해 현장지원을 위한 기상관측차량 도입·운영(12월)
 - 기상관측차량 운영확대(3대→7대)로 현장중심의 추가 관측자료 확보

- (원천기술 개발) 기상장비 안정적 운영을 위한 하드웨어·소프트웨어 개발 추진으로 국산화 지원 원천기술 확보
 - 기상관측장비 국산화 핵심기술 개발을 위한 신규 R&D 사업 추진(21~25)
 - ※ 사업명: 기상관측장비 핵심기술 및 관측자료 활용기법 개발(4개 과제)
 - 연직바람관측장비 융합기술개발 TestBed 운영(6개월/비교시험)으로 시제품의 성능 고도화 및 최적화 추진(12월)
- (성능검증 강화) 고품질 관측자료 생산·제공을 위한 기상관측장비 인증체계 신설 및 형식승인 제도 시행(4.18.)
 - 국민의 생계에 영향을 미치는 날씨예보와 밀접한 관계가 있는 기상관측장비 16종*의 구조, 규격 등 성능인증 체계 구축('21.~'24.)
 - * 온도계, 강수량계, 습도계, 기압계, 풍향계, 풍속계, 일사계, 일조계, 적설계, 증발량계, 라디오존데, 자료처리기, 파고계, 파향계, 시정계, 운고계
 - ※ 국산 기상장비 품질 신뢰성 인정을 통한 국내·외 경쟁력 확보
 - 제도 관련 이해관계자 대상 설명회 개최 및 대국민 홍보(3월)
- (제도 개선) 기상장비 도입·운영의 객관성 확보와 도시화 등 환경변화에 대응하여 최적화된 관측환경 기준 마련
 - 기상장비 도입 시 일관성 있는 규격 적용을 위한 관측센서별 표준규격(고시) 통합 제정(9월)
 - ※ 지상·고층·해양 기상관측장비로 분류→'기상관측장비 표준규격'으로 단일화
 - 고창표준기상관측소 옥상 비교실험('20.7.~'21.6.)* 결과를 고려한 관측장비 설치환경 기준 마련(10월)
 - * 지면조건(콘크리트, 초지, 야자매트), 센서별 높이(0.5~4.0m/0.5m 간격), 차광통과 소형백엽상 비교 등

< '21년도 과제추진 계획 >

구 분	추진계획	세부일정	비 고
1/4분기	2021년도 기상관측망 운영 계획 수립	'21.1월	지상·고층·해양
	기상관측차량 배치(수도권청, 대전청) 및 운영·관리 지침 제정	'21.1월	
2/4분기	기상측기 형식승인을 위한「기상관측표준화법」시행령, 시행규칙 공포 및 시행	'21.4월	
	기상측기 형식승인대행기관 지정	'21.6월	
	기상관측표준화 위원회 개최	'21.6월	
3/4분기	기상관측장비 유지보수 업체 간담회 개최	'21.7월	
	기상관측장비(지상, 고층, 해양) 표준규격 통합	'21.9월	
	차폐, 지면상태 등 관측환경에 따른 관측장비 설치기준 마련	'21.10월	
4/4분기	서해 먼바다 10m 해양기상부이 설치	'21.12월	2대
	재난현장 기상지원을 위한 기상관측차량 도입	'21.12월	2대

□ 수혜자 및 이해관계집단

○ 수혜자: 기상예·특보 생산 기관, 기상사업자 및 장비개발 기관

기관(대상)	요구내용	대응방안
기상 예·특보 생산·검증 기관	<ul style="list-style-type: none"> ▪ 상세하고 정확한 기상정보 생산을 위해 조밀하고 신뢰도 높은 관측 자료 확보가 필요하나 현재 기상 관측망으로는 한계 ▪ 상대적으로 부족한 해양기상관측망 확충을 지속적으로 요구 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ 예·특보 지원을 위한 범정부 최적 기상관측망 구축 ▪ 유관기관 관측장비(자료) 활용 확대 및 관측품질 향상, 장비 통합운영 ▪ 해양관측장비 관측주기 개선 및 관측망 보강
기상사업자 및 장비개발 기관	<ul style="list-style-type: none"> ▪ 국산 기상장비의 성능을 보장할 공인제도의 부재로 국내·외 기술 선도에 근본적인 어려움 존재 ▪ 기상측기 검정업무 관련 정책·집행 기관 간 연계기능 미흡 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ 형식승인제도 도입으로 기상장비 성능검증 및 해외 수출을 위한 국가인증체계 마련 ▪ 기상장비 도입 관련 훈령·지침 개정을 통한 제도적 기반 마련

○ 이해관계집단 : 국가기관, 지방자치단체, 기상사업자 등

구분	기관(대상)	요구내용	대응방안
갈등자	기상사업자	<ul style="list-style-type: none"> ▪ 국내 장비산업계의 기술 수준은 향상되었으나 이에 대한 성능 검증 제도가 미흡 ▪ 기상융합서비스 콘텐츠를 위한 관측자료 생산을 위해 목적에 부합하는 관측환경 연구 필요 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ 기상측기의 정확도, 내구성, 안정성 등 전반적 성능검증을 위한 기상측기 형식승인제도 도입 추진 ▪ 관측목적에 부합하는 관측시설 표준확립을 위한 제도 개선 추진
협력자	국가기관 및 지자체 등 관계기관	<ul style="list-style-type: none"> ▪ 지자체, 공공기관 등 유관 기관 관측자료 품질 강화 ※ 지자체 등 기상관측장비 관련 예산·인력·기술력 부족 등 관리·운영의 어려움을 지속적으로 제기 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ 지자체 등 국가기상관측망 통합 관리를 위한 장비이관, 유지관리, QC 등을 단계적으로 추진

□ 기대효과

- (사회적 효과) 체계적인 고해상도 기상관측망 확대와 관리 강화, 관측자료의 품질 향상으로 국민이 체감할 수 있는 예·특보 생산 지원
 - 예·특보 정확도 향상에 따른 방재기상지원 강화로 국민안전과 직결된 기상재해 대응과 피해 경감에 기여
- (정책적 효과) 위험기상 조기감시 강화, 사회적 이슈 해소 등 '국민안전과 생명을 지키는 안심사회'(국정과제 전략 3) 구현에 기여
 - 맞춤형 스마트 기상정보 제공(55-6), 재난 예·경보 시스템 구축(56-4) 등 국정과제 수행으로 '재난 안전관리의 국가책임체제 구축' 지원
- (경제적 효과) 기상관측장비 국가인증체계(형식승인) 구축으로 관측장비 핵심기술 국산화 및 해외 수출 지원 효과 창출

□ 관련 재정사업 내역

(단위 : 억원)

		회계구분 ¹⁾	'20	'21
지상 및 고층 기상관측(I -2-일반재정①)				
① 지상 및 고층 기상관측(1231)		일반회계	175.0 (198.6)	211.9 (235.6)
■ 지상 및 고층 기상관측망 확충 및 운영(301)			164.0	177.9
■ 기상·지진장비 인증센터 구축 및 운영(304)			11.0	34.0
해양기상관측(I -2-일반재정②)				
① 해양기상관측(1232)		일반회계	144.8 (164.2)	175.8 (191.9)
■ 해양기상관측망 확충 및 운영(301)			124.4	129.2
■ 해양기상기지 구축 및 운영(303)			20.4	46.6

□ 성과지표 및 측정방법

성과지표	실적			목표치	'21 목표치 산출근거	측정산식 (또는 측정방법)	자료수집 방법 또는 자료출처 (성과측정시 유의사항)
	'18	'19	'20	'21			
가. 기상청 기상관측 장비 장애시간(시간) (하향지표)	101.6	91.2	82.8	77.0	<ul style="list-style-type: none"> ○ 지상·고층·해양분야의 촘촘한 입체 기상관측망으로부터 생산된 관측자료 활용을 극대화하기 위하여 장비 장애 예방부터 장애 발생 시 복구까지 시간을 최소화하여 안정적 장비운영을 통한 연간 장애시간 단축정도를 측정하는 지표임 ○ 본 지표는 장애시간 단축을 의미하는 하향 발전지표로서 지상, 고층, 해양 주요 관측장비 장애 시간이 매년 변동성이 크에도 단순 외삽모형을 적용하여 각 부문별 '20년 대비 107% 향상하는 목표치 설정 - 대부분 무인(전체 733개소 중 무인 710개소)으로 운영되는 제한적인 관리환경으로 인해 정기 예방점검에도 불구하고 낙뢰, 태풍 등에 따른 외부요인으로 일정수준의 장애 시간이 발생하며 불가피하게 복구까지 상당시간 소요되는 경우도 발생 - 관리하는 관측장비의 수가 전년 대비 약 5% 증가하였고, 고층·해양 장비는 외국 제작사 수리(1~2개월 소요), 접근이 어려운 해상의 지리적 특성 등 외부환경 요인에 따라 복구시간이 지연되는 어려움에도 불구하고 '21년도 목표치(전년대비 107% 향상)는 매우 도전적임 	<ul style="list-style-type: none"> ○ 기상청 관측장비 장애시간 = $\sum\{(\text{관측 부문별 장애시간}) \times \text{가중치}\}$ * 가중치(총 예산 대비 각 부문별 5년 평균 예산 비율로 정의): 지상(45%), 해양(40%), 고층(15%) • 관측 부문별 주요장비 연간 장애시간 = $\{\text{장애율}(\%) \times (365\text{일} \times 24\text{시간})\} \div 100$ - 주요장비: 자동기상관측장비 628개소, 연직분광측장비 10개소, 해양기상부이 23개소, 파고부이 72개소 • 장애율 = $(100 - \text{수집률})$ - 수집률 = $(\text{수집된 자료 수} \div \text{수집 가능 총 자료 수}) \times 100$ 	<ul style="list-style-type: none"> ○ 자체 보고자료(종합 기상정보시스템 통계결과를 활용하여 산출)

② 안정적인 기상정보서비스 지원을 위한 정보인프라 운영 강화(Ⅱ-1-②)

□ 추진배경 (목적)

- (목적) 다양하고 상세한 기상정보서비스를 위해 ICT 융합 기술을 활용한 정보인프라 지원 강화
- (업무환경 측면) 기상업무의 핵심인 기상정보시스템의 안정적 운영과 대내외 환경변화에 부응하는 지속적인 서비스 개선이 필요
 - 대용량 기상자료의 축적, 전산자원 운영환경, 정보서비스 등 급변하는 기상업무 환경에 대응하는 새로운 정보인프라 구축 필요
 - 한국형수치예보모델 운영과 국가표준 기후변화 시나리오 생산에 필요한 차기 슈퍼컴퓨팅 전산자원 확보 필요
- (관리역량 측면) 정보자원 관리, 정보화 관리체계 운영, 활용 성과 등 청 내 정보화업무를 총괄하기 위한 역량 제고 필요
 - ※ 전자정부 성과관리 수준: ('18.) 90점 → ('19.) 93.8점 → ('20.) 95.4점

전자정부 성과관리 수준	측정영역별 수준	
95.4점	정보자원 관리	100점
	단계별 성과관리 이행	96.1점
	중복투자 예방	90.1점

- 신규 구축 중인 슈퍼컴퓨터 5호기로의 신속한 적응 및 활용성 강화를 위한 5호기 기반의 사용자 맞춤형 교육 요구
- (정보보안 측면) 대국민 기상정보 서비스가 증가하고 기상자료 유통 경로가 확대되면서 외부로부터의 사이버 공격 횟수 점차 증가
 - 특히 정보기술의 발달과 함께 사이버 침해기술이 지능화, 고도화됨에 따라 정보보안 관리수준 제고 필요
 - ※ 기상청 사이버침해 위협건수(천건): ('18.)2,609 → ('19.)5,085 → ('20.)5,651

□ 주요내용 및 추진계획

- (국민 편의 증진) 수요자의 다양한 요구에 부응할 수 있는 종합적이고 전문적인 기상정보 콘텐츠 제공 및 활용 편의성 개선
 - 단기예보 연장계획(3일→5일)에 따라, 쉽고 빠른 정보파악을 위한 이음새 없는 기상예보 표출(11월)
 - ※ 지도 기반 그래픽 표출 강화(분포도, 시계열 등)
 - 기상 예·특보, 날씨영상 등 주요기상정보의 GIS기반 서비스 뿐만 아닌 기후정보, 기상정책 등 각 분야별 전문정보 제공 확대
- (국민안전 관리) 국민의 안전한 삶 지원을 위해 손안으로 찾아가는 기상정보서비스 강화
 - 위험기상 중심으로 제공되던 알림(PUSH) 서비스를 생활기상 정보로 확대(5월)
 - ※ (현재) 기상특보, 지진, 위험기상, 강한비(시작, 종료) 알림
(확대) 영향예보(폭염, 한파), 기상지수 중 국민 생활안전과 직결되는 자외선, 동파지수 등
 - 국민 생활의 필수앱으로의 도약을 위한 모바일 환경에 최적화된 기능·콘텐츠 제공(연중)
 - ※ 필요정보 집약형 첫화면(고해상도) 구현, 모바일 이용편의성 개선 (앱 개선 제안대회 우수아이디어 반영) 등
- (안정적 기상업무 지원) 지능정보기술을 활용한 청내 안정적인 기상업무 지원 강화
 - 개인형·지능형·경량형 종합기상정보시스템(COMIS-5) 웹포털 개발(12월)
 - ※ 기상관측 요소별 종합 표출, 실황감시 개인화, 접속패턴 관리 및 GIS 중심의 표출 서비스·기능 보강

- 기상속보, 태풍정보 등 신속한 위험기상정보 생산지원을 위한 실시간 기상자료 조회서비스(챗봇메신저) 제공(5월)
 - ※ 누적·시간 강수량, 극값 등을 실시간으로 조회하여 기상정보 생산에 활용
- 기상연구개발 업무지원을 위한 웹기반 기상자료 분석환경 및 사용자 활용 튜토리얼(동영상, 분석예제 등) 제공(12월)
- **(효율적인 정보자원 운영)** 안정적인 기상정보서비스 지원을 위한 클라우드 기반의 정보자원과 최고 성능의 슈퍼컴퓨터 운영
 - 청내 부서별 구축·운영중인 정보시스템의 클라우드 전환 확대* 및 원격지 분산 배치된 클라우드 인프라** 통합관리(12월)
 - * (6~12월) 선진예보·영향예보 시스템
 - ** 통합 DB 4조(본청2, 슈퍼컴2), 경량화된 조회 DB 5조(본청2, 슈퍼컴2, 위성1) 분산배치 및 실시간 동기화
 - 고해상도 수치예보 지원을 위한 슈퍼컴퓨터 5호기 최종분 도입 완료*(6월) 및 사용자 서비스 개시(8월)
 - * 계산시스템(49PF)/저장장치(23PB)/ 로그인(12대) 및 전후처리서버(120대) 등
- **(안전한 기상업무 환경 조성)** 정보자원 보호와 정보보안 강화를 위한 맞춤형 보안관리 지원 및 인프라 보강
 - 국가기상슈퍼컴퓨터의 주요정보통신기반시설 지정(상반기)으로 국가공인보안기관을 통한 주기적 보안 검증과 공신력 확보
 - 정보화 사업 단계별(도입·운영·폐기) 보안관리 지원(연중)
 - 사이버 침해사고 예방을 위한 정보보호 인프라 보강 및 개선(3분기)

< '21년도 과제추진 계획 >

구 분	추진계획	세부일정	비 고
1/4분기	2021년도 국가초고성능컴퓨팅 육성 시행계획 수립	'21.1월	
	모바일 사용자 중심 고해상도 GIS기반 날씨누리 개편	'21.3월	
2/4분기	챗봇 메신저를 활용한 실시간 기상자료 조회서비스	'21.5월	
	날씨알리미 앱서비스 확대(건강, 생활안전 기상정보 알림)	'21.5월	
	슈퍼컴퓨터 5호기 구축 완료	'21.6월	
3/4분기	슈퍼컴퓨터 5호기 최종분 사용자 서비스 개시	'21.8월	
	기상자료 메타데이터 관리 운영 및 API 서비스 개발	'21.9월	
4/4분기	웹기반 기상자료 분석환경 제공	'21.12월	
	날씨누리 단기예보 연장 서비스	'21.12월	

□ 수혜자 및 이해관계집단

○ 수혜자: 방재 유관기관, 기상사업자, 대국민 등

기관(대상)	요구내용	대응방안
일반국민	<ul style="list-style-type: none"> 국민 눈높이에 맞는 기상정보 제공을 위한 홈페이지, 모바일 서비스 개선이 필요 	<ul style="list-style-type: none"> 국민 요구사항을 적극 반영한 홈페이지, 날씨앱으로 개편 국민편의를 위한 사용자 위치 기반의 날씨알리미(PUSH앱) 확대
기상정보생산 기관, 방재기관	<ul style="list-style-type: none"> 슈퍼컴퓨터 기반의 고해상도 수치 예측 자료의 안정적 지원 요구 	<ul style="list-style-type: none"> 슈퍼컴퓨터의 안정적 운영으로 중단 없는 수치모델 자료생산 및 지원 고해상도 수치예보모델 지원을 위한 슈퍼컴퓨터 5호기 운영
기상사업자	<ul style="list-style-type: none"> 공공데이터 개방 확대 대용량 슈퍼컴퓨터 산출자료에 대한 자료 경량화 및 실시간 외부 공개 요청(학계, 산업계) 	<ul style="list-style-type: none"> 실시간 기상정보 Open API 확대를 통한 데이터 활용 확대 슈퍼컴퓨터 산출자료 경량화 및 실시간 공개서비스 추진 (연중 자료 확대)

○ 이해관계집단: 정부, 대국민 등

구분	기관(대상)	요구내용	대응방안
갈등자	일반국민, 기상사업자	<ul style="list-style-type: none"> ▪ (국민) 복잡한 구조의 날씨 정보 개선과 접근성·편의성 향상을 위한 요구 증대 ▪ (민간사업자) 기상산업 발전을 위해 공공은 위험기상서비스, 민간은 산업기상서비스 집중 필요 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ 사용자 편의를 위한 날씨 홈페이지의 다양한 실시간 기상정보 콘텐츠 제공 및 동시 사용자 수용력 확대 ▪ 민간 서비스와 차별화된 날씨 정보 공공앱 서비스 추진 * 기상재해 대응에 실질적 도움이 되는 기상 특정보, 지진정보 등
협력자	공공기관 (재)차세대 수치예보모델 개발사업단, IPCC)	<ul style="list-style-type: none"> ▪ 고해상도 수치현업모델 개발 및 운영에 필요한 대량의 전산자원 필요 ▪ 한국형 수치예보모델 운영 및 국가기후변화 표준 시나리오 생산에 필요한 전산자원 요구 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ 업무특성 및 중요도에 따른 자원 할당으로 슈퍼컴퓨터 자원 가용성 확대 ▪ 슈퍼컴퓨터 5호기 사용자 서비스 개시 및 사용자 요구를 반영한 수치예보용 라이브러리 사용환경 구축
	내부 고객 (기상정보 생산)	<ul style="list-style-type: none"> ▪ 사용자 편의를 위한 종합 기상정보시스템 개선 ▪ 예보 생산에 차질없는 안정적 수치예보모델 운영 지원 필요 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ 지능정보기술을 활용한 맞춤형 종합기상정보시스템(COMIS-5) 웹포털 현업화 ▪ 슈퍼컴퓨터 5호기 기반 한국형 수치예보모델 현업 운영체계 구축 지원
	공공기관 (과기부, 한국과학기술 정보연구원)	<ul style="list-style-type: none"> ▪ 각 기관에서 슈퍼컴퓨터 활용 연구개발 지원 및 전문 인력 양성을 위한 정책 및 정보공유 요청 ▪ 슈퍼컴퓨터 관련 최신 기술 및 운영환경 상호 교류 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ 국가초고성능컴퓨팅 활용 및 육성에 관한 법률에 의거 효율적 추진 체계 정립 및 정보공유 ▪ 지구환경시스템 및 대기과학 분야 슈퍼컴퓨터 활용 연구개발 및 전문 인력 양성 시책 수립

□ 기대효과

- (정책적 효과) 상세하고 신속한 기상정보서비스 기반 확보로 위험기상 대응 지원을 통한 국민 안전 보호
 - 모바일 기반(위치기반) 서비스 강화를 통해 기상정보 접근성 강화
 - 슈퍼컴퓨터 5호기의 성공적 구축을 통해 고해상도 한국형수치예보 모델의 안정적 운영 및 독자 수치예측자료 생산

※ 전지구모델 해상도 변화: ('15.)25km→('16.)17km→('18.)10km→('23. 예정)8km
- (사회적 효과) 효율적인 정보인프라 운영 및 수요자 중심의 쉽고 직관적인 기상서비스 제공으로 기상정보 활용가치 향상
 - 국민들이 원하는 기상정보서비스(홈페이지, 앱 등)로의 개선을 통해 대국민 기상정보서비스 수준과 만족도 향상

※ 전자정부서비스 이용자가 가장 많이 이용하는 서비스분야는 <생활·여가> 분야이며, 그 중 “기상청 날씨 정보 서비스”가 가장 높은 비중을 차지 (2018 전자정부서비스 이용실태조사)



- (기술적 효과) 슈퍼컴퓨터 사용자 전문교육을 통한 국가초고 성능컴퓨팅 전문인력 양성 및 활용성 강화
 - ※ 슈퍼컴 전문교육 과정: 슈퍼컴활용, 포트란, C언어, Python, 병렬화 프로그래밍

□ 관련 재정사업 내역

(단위 : 억원)

		회계구분 ¹⁾	'20	'21
기상정보시스템 운영(I -2--정보화①)				
① 기상정보시스템 운영(1239)		일반회계	466.3 (466.3)	466.1 (489.1)
▪ 기상정보통신시스템 운영(500)			194.6	176.2
▪ 기상용슈퍼컴퓨터운영(502)			271.7	289.9

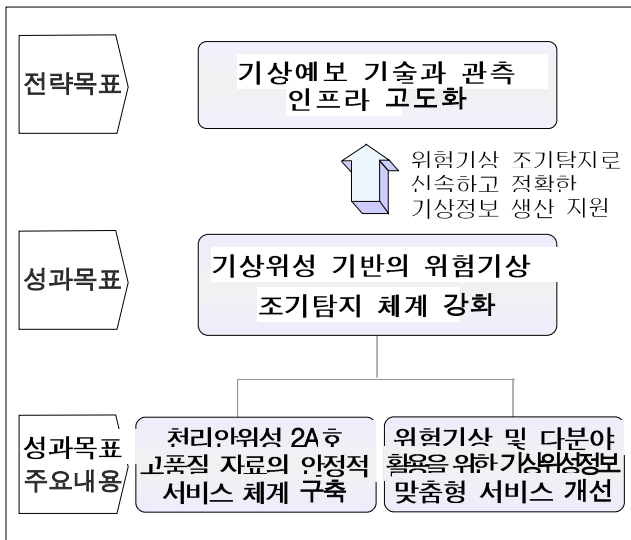
□ 성과지표 및 측정방법

성과지표	실적			목표치	'21년 목표치 산출근거	측정산식 (또는 측정방법)	자료수집 방법 (또는 자료출처)						
	'18	'19	'20	'21									
가. 기상정보통신 서비스 적시 제공률(%)	80.8	85.9	90.1	92.0	<ul style="list-style-type: none"> ○ 무중단 대내외 고품질 기상 정보서비스의 근간이 되는 각종 IT서비스(종합기상정보시스템, 네트워크 등) 요청에 대해 적기에 서비스를 제공·처리하였는지에 대한 신규지표임 ○ 상승 발전지표로서 '정보통신시스템 유지관리 서비스 수준 협약(SLA)'에서 제시하고 있는 우수등급인 90% 이상 처리일수가 7일 이내('20년)로 나타나 7일을 처리기한으로 설정하고, 서비스 수준 우수등급(90% 이상)과 탁월등급(100%)의 중간값 95%를 '23년까지 달성하는 것을 목표로 연도별 목표치를 차등적으로 적용하였으며 '21년도에는 최근 3년 평균(85.6%) 대비 표준편차($\sigma=4.7$)의 121% 이상 상승하는 도전적인 목표치(92.0%)를 설정함 - 연도별 목표치 <table border="1" style="margin-left: 20px;"> <tr> <td>'21년</td> <td>'22년</td> <td>'23년</td> </tr> <tr> <td>92.0</td> <td>93.5</td> <td>95.0</td> </tr> </table>	'21년	'22년	'23년	92.0	93.5	95.0	<ul style="list-style-type: none"> ○ 기상정보통신 서비스 적시 제공률 = (7일 이내 처리완료된 건수 ÷ IT서비스 요청건수) × 100 • IT서비스 요청건수 ITSM(IT Service Management) 시스템에 요청된 총 건수 • 7일 이내 처리완료된 건수 ITSM 시스템에서 요청된 후 7일 이내에 처리된 건수 ※ IT서비스 요청기간 1년 전년도 12월 ~ 당해년도 11월 ※ IT서비스 요청건수 중 IF배정 및 병행 포트하용 등 단순 업무, 요청자 취소건 수는 제외 	○ 기상청 IT서비스 관리시스템
'21년	'22년	'23년											
92.0	93.5	95.0											
나. 슈퍼컴퓨터 연간 활용률(%)	-	-	-	40.0	<ul style="list-style-type: none"> ○ 기상용 슈퍼컴퓨터의 가용성, 신뢰성을 확보하여 신속한 기상정보를 생산할 수 있도록 슈퍼컴퓨터 사용자에게 안정 	<ul style="list-style-type: none"> ○ 슈퍼컴퓨터 연간 활용률(%) = (A × 0.1) + (B × 0.9) • A: 4호기 일평균 	국가기상슈퍼컴퓨터 4호기 5호기 이용 현황 분석 결과						

		<p>적인 슈퍼컴퓨터 자원을 제공하고 활용을 극대화하는 것을 목표로 연간 CPU 평균 사용량을 최적의 수준까지 향상시키고자 하는 지표임</p> <ul style="list-style-type: none"> ○ '21년은 슈퍼컴퓨터 5호기 구축이 완료되어 슈퍼컴퓨터 자원이 크게 증가하는 해로 과거 슈퍼컴퓨터(2~4호기) 1년차('06년, '11년, '16년) 활용률 평균 33%보다 122% 향상하는 매우 도전적인 목표치(40%)를 설정함 	<p>CPU 활용률(%의 합 ÷ 일수 (측정대상기간))</p> <ul style="list-style-type: none"> • B 5호기 최종분 일 평균 CPU 활용률(%의 합 ÷ 일수 (측정대상기간)) • 가중치는 4호기 성능(5.8PF) 및 5호기 성능(51PF) 비율로 설정 * PF(Peta Flops, 페타플롭스): 초당 부동소수점 1,000조번 연산 능력 	
--	--	--	--	--

(1) 주요 내용

□ 전략목표와의 연계체계



- (성과목표) 천리아위성 2A호 기반의 위험기상 현상 조기탐지 및 신속한 정보 제공으로 기상재해에 대한 사전 대응력을 강화하고 국민안전에 기여
- (관리과제) 천리아위성 2A호 고품질 자료의 안정적 서비스 체계 구축 및 방재, 환경, 해양 등 다분야 활용 확대를 통한 대국민 기상위성 정보 서비스 향상

□ 주요내용

- 위성분석역량 강화를 통한 예보현업 지원 개선
 - 위험기상 진단 정확도 향상을 위한 객관적 위성분석 기술 발굴
 - 위성분석기술 노하우 관리 및 현업 활용 체계 강화
 - 위험기상 예보지원을 위한 천리아위성 2A호 핵심산출물 성능 개선
- 위성정보의 직관성 향상 및 수치예보 지원 확대
 - 위성 및 다중정보 융복합 기술 개발을 통한 직관적 정보 산출
 - 수치예보 성능 향상을 위한 위성자료 개선 및 신규 자료 지원
 - 다중위성 융합활용을 위한 자료 기반기술 및 플랫폼 개발
- 스마트 위성운영 및 고해상도·맞춤형 위성정보 제공

- 천리안위성 2A호 스마트 위성운영기술 개발
- 사용자 중심의 고해상도 맞춤형 위성정보 서비스 제공
- 기상임무 연속성 확보를 위한 후속 정지궤도기상위성 개발

구분		성과지표
성과목표	기상위성 기반의 위험기상 조기탐지 체계 강화	· 위성기반의 위험기상 조기탐지 정확도(%)
관리과제	천리안위성 2A호 고품질 자료의 안정적 서비스 체계 구축	· 천리안위성 2A호 영상 적시 제공률(%)
	위험기상 및 다분야 활용을 위한 기상위성정보 맞춤형 서비스 개선	· 기상위성 예보현업지원 가이드스 제공 실적(건수)

(2) 성과지표

성과지표	실적			목표치	'21년 목표치 산출근거	측정산식 (또는 측정방법)	자료수집 방법 (또는 측정방법)
	'18	'19	'20	'21			
위성기반의 위험기상 조기탐지 정확도(%) (선진국대비 정확도)	-	신규	64.9% (88%)	67.0% (91%)	<ul style="list-style-type: none"> ○ 본 지표는 상승지표로서 기상 위성 기반의 위험기상(뇌우를 동반한 대류운) 조기탐지 및 추적기술 성능검증결과인 약 41%(19년 자체연구보고서)보다 높은 52%를 '20년 목표치로 설정하였고, '20년 위험기상 조기탐지 정확도는 64.9%로 목표치를 초과 달성함 ○ 국내 초단기 위험기상 예측기술 수준(선진국대비 평균 40~50%)과 전년도(20년)의 정확도 검증 결과를 감안하여, '21년 목표치(67%)를 기상위성 선진국 정확도(74%) 대비 91% 수준으로 상향하여 매우 도전적인 목표치를 설정함 ○ 세계 최고기술 보유기관(유럽 기상위성센터)의 위성기반 위험기상 조기탐지 정확도인 74%를 궁극적 도달 목표로 설정하고, 2024년까지 단기간에 세계 최고 수준의 기술력 확보를 위해 매우 도전적인 목표치(선진국 대비 94%)를 설정하였으며, 이를 달성하기 위해 5년 동안('20~24년) 매년 전년 대비 1~2%point 씩 꾸준히 상향하도록 목표치를 설정함 	<p>【측정산식】 위성기반의 위험기상 조기탐지 정확도(%) $= \frac{GD}{GD + MI}$</p> <p>【하위산식】 1. GD : 위성영상 분석을 통하여 뇌우 동반 적란운으로의 발달 가능성을 조기탐지 (early detection)하고 실제로 적란운으로 발달하여 관측된 사례수 2. MI : 뇌우동반 적란운으로 발달하였으나 조기탐지에는 실패한 사례수</p>	<p>관련문서, 2021년 기상위성 기반의 위험기상 조기탐지 정확도 평가 보고서</p>

(3) 외부환경.갈등요인 분석 및 갈등관리계획

- 위성정보 활용성 향상을 위한 사용자 기반의 시스템 개선 필요
 - 기상현상의 위치정보, 저궤도위성의 해상풍, 강수 등 타 관측정보를 융합 활용하여 직관적으로 예보에 활용하기 위한 분석·표출 시스템 미흡
 - 고해상도 배경지도 중첩 위성영상 및 레이더·종관관측·수치모델자료 등의 융합 기술 개발을 통한 위성정보 활용성 향상
 - 위성영상을 통한 기상실황 정보 획득, 민간·연구분야 활용을 위한 자료제공서비스 등 사용자 활용체계 개선 필요
 - 다양한 자료의 융합 플랫폼 개발을 통한 종합적 실황감시·활용체계 강화

- 다중정보 융합 및 사용자 중심 표출 등 위성영상의 직관성 강화 요구
 - 천리안위성 2A호의 산출물 개발은 완료*하였으나, 산출물 간 보완 및 이종 자료 결합을 통한 예보 활용도 극대화에 한계 발생
 - * 천리안위성 2A호의 75종 산출물은 알고리즘 성능 개선 및 검증을 통하여 목표 정확도 달성 및 현업화 완료('20.10.29.)
 - 천리안 2A호 산출물과 다중정보의 융합·중첩기술 개발 강화
 - 천리안위성 2A호의 일부 산출물은 물리적으로 융합되어 있으나, 산출물 간 시너지 효과를 높이는 화학적 융합에는 한계
 - 위성정보 활용 현업부서로의 환류를 통한 위성정보의 직관성 향상

- 실효성 있는 예보지원을 위한 위성분석 전문성 강화
 - 구름, 강수 등 주요현상의 발달·영향에 대한 정량적 분석정보 요구 확대에 따른 위성분석 및 브리핑 기술 체계화 필요
 - 위험기상별 다양한 산출물을 활용하여 예보관점의 상세 브리핑

으로 위성분석 패러다임 전환

○ 국지적으로 급격히 발달하는 중규모현상에 대한 위성분석 전문 기술 부족

→ 위험기상의 선제적 탐지를 위한 중규모와 모델오차 등에 대한 위성분석 기법 개발

□ 갈등요인 및 갈등관리계획

갈등요인	대응방안	도출 및 기대성과
○천리안위성 2A호 관제·운영 이원화에 따른 장애복구 지연	○천리안위성 2A호의 안정적인 운영을 위해 업무체계 개선 및 전문성 강화 - 위성운영 및 장애대응을 위한 협의체 구성('20.1.) - 전문인력 양성을 위한 맞춤형 교육 ('21.6) 및 장애대응 체계 개선 추진('21.5)	○천리안위성 2A호 안정적인 운영 및 신속한 장애 대응 ○천리안위성 2A호 위성영상의 중단없는 서비스 제공
○방대한 위성 영상 및 산출물의 쉬운 접근과 편리한 활용 요구 증가	○사용자 의견, 만족도, 기존 가이드스 외의 일관성 분석 등을 반영한 위성 분석 가이드스 개발	○위험기상 발생 시 위성분석 가이드스의 현장 활용 강화를 통한 초단기예보 정확도 향상
○한반도 가뭄감시를 위한 천리안위성 자료의 적극적 활용 요구	○활용부서 간 소통강화를 통한 적극적인 사용자 의견 수렴 및 실효성 있는 가뭄감시 체계 개발 및 정보 지원	○한반도 가뭄 감시를 위한 위성 기반의 정보 서비스 개선

(4) 기타 : 해당없음

(5) 관리과제별 추진계획

① 천리안위성 2A호 고품질 자료의 안정적 서비스 체계 구축(Ⅱ-2-①)

□ 추진배경 (목적)

- (목적) 천리안위성 2A호 정식 서비스를 시작으로 향후 10년간 안정적 운영과 고품질 자료의 서비스 강화
- (사회경제적 필요성) 기후변화로 인한 위험기상 현상(태풍, 집중호우 등)의 발생빈도 및 강도 증가에 따라 기상재해 피해 경감을 위한 고해상도 위성영상의 신속한 서비스 요구 증가
 - ※ 최근 10년간 자연재해 피해액 순위 1위는 태풍(연간 1,894억원)임(재해연보, 2019)
- (정책적 필요성) 기상청의 새로운 예보정책(기상예보 생산체계 자동화, 10분 간격 초단기예보)의 성공적 시행을 지원하기 위한 위성정보 제공 서비스 개선 필요
- (법적 필요성) 기상재해로부터 국민의 생명과 재산을 보호하고 국가경제와 산업 발전에 기여하는 기상청의 기본적 책무를 수행하기 위해 기상위성의 안정적 운영과 신속한 정보 제공 기술 발전 필요
 - ※ 국민 생활안정을 위한 고품질 기상정보의 안정적 제공(기상법 제4조)
- (전략적 필요성) 세계최고수준의 정지궤도기상위성 보유국으로서 지위에 부합하는 기상위성 운영과 자료 서비스체계 확립 필요
 - ※ 일본(히마와리 8호, '14.11.), 미국(GOES 16호, '16.11.)에 이어 세계에서 3번째로 차세대정지궤도기상위성(천리안위성 2A호) 보유국에 진입('18.12.)
- (과학기술적 필요성) 기상 빅데이터(위성, 레이다, 수치모델 등) 환경 속에서 위험기상 대응에 신속하고 효율적으로 활용될 수 있도록 위성 정보 서비스 강화 필요
 - ※ 구글은 인공지능과 빅데이터 기술을 결합한 초고해상도 실황예보(Nowcast) 기술개발 중('20.2)

□ 주요내용 및 추진계획

- 천리안위성 2A호 안정적 운영 및 장애대응 대비 강화
 - 전년 대비 향상된 운영 성공률 목표(99.5%(‘20년) → 99.6%(‘21년))
 - 장애대응 매뉴얼 개선(4월) 및 모의훈련 실시(5월)
- 스마트 위성운영 기술* 개발 및 위성시스템 운영감시 체계 설계 추진(12월)
 - * 서비스 고도화에 비례하여 증가하는 운영관리 포인트를 24시간 감시하는 기술
- 천리안위성 2A호 품질이상 감시 체계화 및 재처리 기반마련
 - 품질이상 감시 방법 개선(임계값→영상) 및 시스템 구현(연중)
 - 위성탑재체부터 기상영상까지의 전 공정 품질 관리체계 구축(12월)
 - 기후자료 생산을 위한 천리안위성 1호 및 2A호 품질연계 기술 개발(12월)
- 천리안위성 2A호 특별관측(2분 고속관측) 아·태지역 서비스 제공
 - 특별관측 서비스 범위 및 대상을 아시아·오세아니아 지역으로 확대(연중) 및 실시간 영상·자료 제공(4월)
 - ※ (현황) 기본영상 16종 → (개선) 기본영상+현상별 합성영상(천연색 등 5종) 추가제공
- 위험기상 대응 강화를 위한 위치기반 고해상도 위성정보 서비스 개선
 - 예보관의 직관적 활용을 위한 맞춤형 위성정보시스템 구축(6월)
 - 정밀 배경지도를 활용한 천리안위성 2A호 고해상도 영상 제공(6월)
 - 태풍, 정체전선 등 예보분석 강화를 위한 맞춤형 영상 개발(연중)
 - 해무·에어로졸 감시 지원을 위한 천리안위성 2B호 해양·환경위성자료 수집·활용체계 구축(7월)
- 고해상도 실황 영상 기반의 대국민 국가기상위성센터 누리집 개선
 - 위성영상 활용성 강화를 위한 스마트기기용 위성영상 개선(10월)

- 고해상도 실험영상 서비스, 영상·자료 검색·획득체계 개선 등 국내외 사용자를 고려한 국·영문 누리집 개편(11월)
- 빅데이터 및 인공지능 기반의 양방향 스마트 서비스 체계 설계(11월)
- 천리안위성 2A호 우주기상 관측자료 품질관리 및 활용 확대
 - 우주기상자료 상호비교검정*과 2차 산출물** 알고리즘 개선(12월)
 - * 우주기상탐재체와 미국 GOES-16, 일본 Himawari-8 간 관측자료 비교검정
 - ** 고에너지입자분포 2종, 지자기교란지수 2종, 위성대전지수 1종

< '21년도 과제추진 계획 >

구 분	추진계획	세부일정	비 고
1/4분기	■ 위성시스템 통합유지관리 용역사업 착수(3년 장기계약)	'21.1월	
	■ 천리안위성 2A호 관제(한국항공우주연구원) 협약 체결	'21.3월	
2/4분기	■ 천리안위성 2A호 특별관측 아태지역 서비스 제공	'21.4월	
	■ 천리안위성 2A호 장애대응 매뉴얼 개선	'21.4월	
	■ 천리안위성 2A호 장애대응 모의훈련 실시	'21.5월	
	■ 정밀 배경지도를 활용한 천리안위성 2A호 고해상도 영상 서비스	'21.6월	
	■ 예보관의 직관적 활용을 위한 맞춤형 위성정보시스템 구축	'21.6월	
3/4분기	■ 천리안위성 2B호 해양·환경위성자료 수집·활용체계 구축	'21.7월	
	■ 천리안위성 2A/2B 융합을 통한 고해상도(250m) 안개영상 개발	'21.9월	
4/4분기	■ 전지구위성항법시스템(GNSS) 노후 장비 교체 완료	'21.10월	
	■ 위성정보 활용성 향상을 위한 국가기상위성센터 누리집 개선	'21.11월	
	■ 빅데이터 및 인공지능 기반의 양방향 스마트 서비스 체계 설계	'21.11월	
	■ 스마트 위성운영 기술개발 및 위성시스템 운영감시 체계 설계	'21.12월	

□ 수혜자 및 이해관계집단

○ 수혜자

기관(대상)	요구내용	대응방안
○예보국 및 지방청 예보과, 언론	- 기상특보 발표, 자연재난 대응을 위한 고품질 기상위성 정보의 신속한 제공 요구	- 위험기상 대응을 위한 기상위성 정보의 적시 제공으로 예보관 의사결정 지원 및 언론 홍보강화
○예보국 및 지방청 예보과	- 위성자료 품질 이상 시 기상예보 및 특보 발표에 어려움 발생. 일관된 위성자료 품질 확보 및 제공 요구	- 천리안위성 2A호 자료 검보정 기술 개발로 독자적인 기술력 확보 - 천리안위성 2A호 센서 검보정 현업화로 실시간 품질감시 및 서비스
○수치모델링센터, 위성·수치 모델 연구기관 및 대학	- 대기연직정보를 한국형수치모델(KIM)에 입력 값으로 사용하여 예보정확도 향상에 기여	- GNSS-RO 수신기 국산화를 통해 국내 저궤도위성의 부탑재체로 활용하여 대기 연직정보 제공
○어민 및 해상 운송업자 등	- 천리안위성 2A호 방송 서비스를 통한 해상 기상정보 서비스 수신 요구	- 선박용 위성방송수신시스템 보급 확대를 통한 천리안위성 2A호의 실시간 바다 날씨 제공
○해외 천리안위성 자료 수신 사용자	- 기존 수신기를 이용한 천리안위성 2A호 자료 수신 희망 - 천리안위성 2A호 기상산출물 정보 제공 희망 - 자국 위험기상 재난대응 지원을 위한 맞춤형 분석정보 제공	- 기존 수신 장비 활용을 위한 기술지원(SW 업데이트, 매뉴얼 제공) - 천리안위성 2A호 기상산출물 표출 전용 웹사이트 제공 - 국제적 재난대응을 위한 특별관측 웹페이지 구축 및 맞춤형 서비스

○ 이해관계집단

구분	기관(대상)	요구내용	대응방안
갈등자	유관기관, 청내 활용부서	- 고해상도 고품질 위성자료의 적시 제공 - 천리안위성 2A호 산출물의 수치 예보모델 활용 강화로 기상예보 정확도 향상 - 첨단 기술을 활용한 위성서비스 혁신과 위성정보 활용 확대	- 고해상도 위성자료의 적시 제공을 위한 시스템 개선 - 수치예보 정확도 향상을 위한 입력자료 정확도 개선 및 신규 국외 위성자료 지원 확대 - 사용자 만족도 향상을 위한 위성 자료 융합 활용 확대 및 기술 혁신을 통한 산출물 품질 개선
협력자	대학 연구기관	- 국외 위성자료의 신속한 제공 및 선진 기술력 조기 확보를 위한 기관 역할 기대 - 국내 위성분야 저변 확대를 위한 정부 주도의 기술 및 인력 교류	- 국제협력을 통한 신규 국외위성 자료 신속 제공. 선진기술력의 보급 및 확산을 위한 핵심적 역할 강화 - 국내 위성 관련 커뮤니티의 소통과 협력 강화를 위한 적극적 대응 프로그램 개발

□ 기대효과

- (경제적 효과) 천리안위성의 효율적 운영을 통한 경제적 효과 창출
 - 천리안위성을 포함한 위성자료 활용을 통한 예보정확도 향상으로 2011년~2019년 동안 태풍으로 인한 피해액 351.4억원 저감
 - ※ 「정지궤도 복합위성 기상관측시스템의 사회경제적 편익분석을 위한 기획연구」(2009년) 및 통계청의 「국가지표체계」 ‘11~’19년 통계자료(2020년)
 - 2019~2029년 천리안위성 2A호 운영을 통해 사회·경제적 비용 저감 및 편익 1조 8,513억원 창출 추정
 - ※ 「천리안위성 2A호의 사회경제적 편익연구보고서」 (2020년)

분야	편익 항목	총 편익의 현재가치
사회경제적 비용 저감	기상재해 인명/재산피해 감소편익, 항공기 지연 및 결항 방지편익	572억원
사회경제적 편익 창출	기상예측정보의 정확도 향상으로 인한 기상정보 서비스/활용산업 부가가치 창출편익 및 비용절감편익	1조 7,941억원
합계		1조 8,513억원

- (사회적 효과) 아시아태평양지역 국가에 대한 천리안위성 2호 수신시스템과 위성분석 자료 제공으로 국가 위상 제고
 - WMO ODA(세계기상기구 공적개발원조) 사업을 통해 방글라데시, 캄보디아 등 동남아시아 국가에 위성수신시스템과 영상자료를 제공함으로써 태풍 등 자연재해를 피해 예방과 경감에 기여

연번	국가/기관	설치 업체	추진방식	사업기간	예산
1	방글라데시/기상청	솔탑	ODA 사업	2019~2021	28억원
2	캄보디아/기상청	-	ODA 사업	2020~2023	27억원

※ 한국국제협력단(KOICA) 사업 등을 통해 스리랑카, 필리핀, 라오스 등 동남아시아 국가에 천리안위성 1호 수신시스템과 위성자료를 제공했음

- (기술적 효과) 기상탐재체 상호검정기술 개발 및 체계적인 운영 관리를 통해 유럽, 일본 등 선진국의 기상위성 운영성공률과 대등한 99% 이상의 우수한 운영성공률 달성
 - ※ 천리안위성 2A호 운영성공률(영상 적시 제공률): 99.5%(’20년)

□ 관련 재정사업 내역

(단위 : 억원)

		회계구분 ¹⁾	'20	'21
기상관측위성개발(Ⅱ-2-R&D②)				
①	기상관측위성개발(3137)	일반회계	91 (133)	100 (157)
	■ 기상위성운영 및 활용기술개발(301)		91	100

□ 성과지표 및 측정방법

성과지표	실적			목표치	'21 목표치 산출근거	측정산식 (또는 측정방법)	자료수집 방법 또는 자료출처 (성과측정시 유의사항)													
	'18	'19	'20	'21																
천리안위성 2A호 영상 적시 제공률 (%)	신규	97.1	99.5	99.6	<ul style="list-style-type: none"> 천리안위성 2A호 영상 적시 제공률 99.5% 달성 이후에는 매년 0.1%씩 증가하여 '23년 이후의 목표치는 99.8%로 고정하여 기상위성 선진국(EUMETSAT)보다 높은 수준을 지속적으로 유지하는 것으로 '세계 최고의 적시 제공률'을 목표로 함. 기상위성 선진국(EUMETSAT) 영상 적시 제공률 <table border="1" style="margin-left: 20px;"> <thead> <tr> <th>연도</th> <th>'15년</th> <th>'16년</th> <th>'17년</th> <th>'18년</th> <th>'19년</th> <th>'20년</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>제공률</td> <td>99.05</td> <td>99.37</td> <td>99.10</td> <td>99.50</td> <td>99.64</td> <td>99.66</td> </tr> </tbody> </table> <ul style="list-style-type: none"> 천리안위성 2A호 영상 적시 제공률(%) 기준(관측종료 후 3분 이내 방송완료) <ul style="list-style-type: none"> 본 지표는 천리안위성 2A호 기상위성 자료처리 절차(원시자료 수신 → 기상자료 추출(L0) → 복사보정/기하보정(L1A/B) → 위성방송 배포)를 모든 관측자료에 대해 기준시간 3분 이내 완료함을 의미함. <ul style="list-style-type: none"> 송수신 · 방송 · 전처리 · 품질 · 운영감시 · 자료관리시스템 등 지상국 시스템 운영에 관련된 처리, 지연, 장애 등 모든 요소를 완벽하게 대응하고 관리하여 생산된 위성자료를 적시에 서비스하는 절차를 반영하고 있음 	연도	'15년	'16년	'17년	'18년	'19년	'20년	제공률	99.05	99.37	99.10	99.50	99.64	99.66	천리안위성 2A호 영상 적시 제공률(%) = (적시 위성방송(UHRT)) 건수 ÷ 천리안위성 2A호 관측영상 배포계획 건수 × 100 ※ 천리안위성 2A호의 관측종료 후 3분 이내에 기본관측영상을 정상적으로 위성방송 배포하면 성공으로 평가. 이 기준은 유럽 EUMETSAT 위성방송 배포 과정과 일본 Himawari-8 위성의 3분 이내 시간과 동일
연도	'15년	'16년	'17년	'18년	'19년	'20년														
제공률	99.05	99.37	99.10	99.50	99.64	99.66														

② 위험기상 및 다분야 활용을 위한 기상위성정보 맞춤형 서비스 개선(Ⅱ-2-②)

□ 추진배경 (목적)

- (목적) 천리안위성 2A호 등 기상위성 정보의 신속·정확한 위험 기상 대응 지원 및 다분야 활용을 위한 서비스 강화
- (사회경제적 필요성) 최근 이상기후로 인해 한반도 영향 태풍 빈도 및 국지적인 집중호우 발생 증가로 기상재해 위험도 증가로 위성기반의 조기 탐지 및 정확한 진단·예측 필요성 증대
 - ※ 한반도 주변 태풍 빈도와 강도 모두 증가(최대풍속, 95Knots이상이 22회('77~'94년) → 26회('95~'12년))(한국 기후변화 평가보고서, 2020)
 - ※ 지난 106년(1912~2017년간 여름철 집중호우(80mm일 이상) 증가(한국 기후변화 평가보고서, 2020)
- (정책적 필요성) 기상청의 1시간 단위의 단기예보 시행(6월) 및 해상 예·특보구역 개편(7월)에 따라 위성정보의 현업적 지원 확대 필요
- (전략적 필요성) 천리안위성 2B호(환경·해양위성) 정식서비스 ('21년 상반기)에 따라 융복합 활용을 위한 협력 및 기술개선 필요
- (법적 필요성) 위험기상으로부터 국민의 안전과 생명을 보호하고 정부 목표에 부합하는 기상청의 기본적 책무를 수행하기 위해 신속 정확한 기상위성 정보 제공 필요
 - ※ 정부 목표 '내 삶을 책임지는 국가', 전략3 '국민안전과 생명을 지키는 안심사회'가 주요추진 과제로 선정(국정과제 55, 56)
 - ※ 국민 생활안정을 위한 고품질 기상정보의 안정적 제공(기상법 제4조)
- (과학기술적 필요성) 위험기상 현상(태풍, 국지성 집중호우 등)에 선 제적 대응하고 혁신적인 기술개발(인공지능, 빅데이터 활용 등)에 필요한 고품질 기상위성 정보 지원 강화 필요
 - ※ 인공지능과 빅데이터를 이용한 구글의 날씨예측 정확도 향상(연합뉴스, '20.2.)

□ 주요내용 및 추진계획

- 위험기상 대응을 위한 위성 산출물 성능 개선 및 직관정보 산출
 - 갑자기 발달하는 대류운 발생 조기탐지(30분~1시간 이내) 성능 개선(6월) 및 대류운 정보 융합 기술 개발(11월)
 - ※ 위험기상 조기탐지 정확도 2020년 64% → 2021년 67%
 - 정지/저궤도 합성을 통한 구름영역 온습도 연직정보 산출(4월)
 - 야간 모의 가시영상 활용 천연색 및 주야간 합성 RGB 영상 산출(2월)
 - ※ 인공지능(CGAN) 기반 모의 가시영상 활용으로 24시간 일관된 위성정보 제공
 - 연관 산출물 중첩을 통한 에어로졸 및 해양 산출물 직관성 향상(5월)
 - 기상·해양센서, 지상관측 융합을 통한 황사농도(3월) 및 안개영상 개선(9월)
 - ※ 「천리안위성 2호 융복합 활용 협의체」를 통한 위성센터간 기술 융합
- 수치예보 지원 위성자료 품질 개선 및 기후·수문 감시 지원
 - 수치예보 성능 향상을 위한 대기운동벡터 및 청천복사량 개선(11월)
 - 지면알베도 산출기술 개발(11월) 및 기계학습 토양수분 현업화(11월)
- 위성자료의 다분야 활용 확대를 위한 대내·외 협력 강화
 - 천리안위성 2A호 산출물의 대내 사용자 활용 협력 강화(3~11월)
 - ※ 예보, 항공, 기후, 수치 등 정례 협력회의 개최(수시)
 - 유관부처의 융복합 연구 및 위성자료 공동활용 협력 확대
 - ※ 기상·환경·해양 위성센터간 협력회의 및 3청(기상청·농진청·산림청) 실무회의
- 위험기상 진단 정확도 향상을 위한 객관적 위성분석 기술 발굴
 - 기후예측모델 자료와 융합한 위성 해양열용량 산출기술 개발(5월)
 - 한국형 중규모대류계 개념모델 기반 위성분석과 강수진단 기법의 예보지원 적용 및 활용 가이드스 개발(6월)
 - 모의영상, 위상차, 휘도온도차, 잠재와도 등을 이용한 수치모델의

기압계 발달 및 예측 오차 진단기술 개발(11월)

- 다중위성 등을 활용한 태풍 중심위치와 강도 분석 업무체계 개선(5월)과 객관적 태풍분석기법 성능 개선(11월)
- 기상현상별(안개, 황사, 종관) 위성분석기술 체계적 축적을 위한 가이드선 개발 및 지속적인 개선

< '21년도 과제추진 계획 >

구 분	추진계획	세부일정	비 고
1/4분기	야간 모의 가시영상을 이용한 천연색 및 주야간 합성 RGB 영상 산출	'21.2월	
	위성 황사 분석기술의 체계적 축적을 위한 가이드선 개선	'21.3월	
2/4분기	위성자료 융합활용을 통한 태풍 중심위치와 강도 분석 업무체계 개선	'21.5월	
	대류성 구름 분류 및 한국형 중규모대류계 유형별 강수 분석 기법 개발	'21.6월	
	위성 안개 분석기술의 체계적 축적을 위한 가이드선 개선	'21.6월	
	위성 기반 대류운 발생 조기 탐지 기술 개선	'21.6월	
3/4분기	천리안위성 2A/2B 융합을 통한 고해상도(250m) 안개영상 개발	'21.9월	
4/4분기	상층운 제거 및 저층운 고도정보를 활용한 청천복사량 개선	'21.11월	
	기계학습을 이용한 천리안위성 2A호 토양수분 산출기술 개발	'21.11월	
	수증기 영상을 이용한 종관계 발달 진단 및 모델 오차 분석 기술 개발	'21.11월	
	위성기반 종관 분석(북태평양 고기압) 분석 가이드선 개발	'21.11월	

□ 수혜자 및 이해관계집단

○ 수혜자

기관(대상)	요구내용	대응방안
예보관	- 예보정책 개편에 부합하는 객관적	- 다양한 사례 분석을 통한 위험

	위험기상 정보 요구 - 구름관련 산출물 정확도 개선 및 초단기 예측을 위한 이동속도와 대류운 발생 정보 요구 - 영상표출 시스템에 대한 도움말이나 표출 관련 문의 창 개설 요구 ※ 위성자료 사용자 의견수렴('19.11.)	기상 조기탐지 산출물 정확도 향상 - 초단기 예보 지원을 위한 중규모 대류계 분석 가이던스 개발·제공 - 천리안위성 2A호 예보지원 시스템의 사용자 편의성 향상 및 헬프데스크 운영
유관기관	- 선진위성기술 습득 및 활용기술을 개발하여 위성자료 산출물 신뢰도 증진과 다분야 수요자 맞춤형 서비스 요구	- 수요 부처별 협력회의 실시를 통하여 환경, 산림, 농림, 해양 등 다분야에 대한 위성산출물 서비스 확대 및 활용성 제고
국내·외 기상위성정보 수요기관	- 천리안위성 핵심기후변수 공유 시스템 구축 및 접근성 향상 요구 - 축적된 위성자료를 이용한 기후 분야 활용 과제 발굴 요구 ※ 제10차 기후실무그룹회의('19.3.)	- 핵심기후변수 공유 및 활용 시스템 구축 및 개선 - 위성자료 기반의 한반도 가뭄 감시 기술개발 및 중기예보지원용 북극해빙감시시스템 개선

○ 이해관계집단

구분	기관(대상)	요구내용	대응방안
갈등자	기획재정부, 과학기술정보통신부	- 차세대 위성 개발의 필요성과 천리안위성 2A호의 개발을 통한 사회경제적 효과 제시 요구	- 천리안위성 2A호의 성능에 기반한 고품질의 위성산출물 제공 으로 가시적 사회경제적 편익 창출
	환경부, 해양수산부	- 부처별 위성정보 서비스 역할 중복에 대한 해소 요구 - 부처간 기술 통일 및 격차 해소를 위한 운영 및 개발기술 공유	- 관련 기관과의 상호협력 협의체 구성 및 자료 공동활용 규정 제정 추진
협력자	학계, 위성전문가, 기상사업자	- 정부 주도의 국내 위성 알고리즘 및 산출물 개발 기술 공유	- 위성 분야의 기술공유 및 이해 확산 을 위한 교육 프로그램 운영. 기상위성 전문 학술행사 개최

□ 기대효과

- (경제적 효과) 위험기상 대응을 위한 고품질 기상위성 정보의 신속한 제공을 통하여 기상재해로부터 국민안전 도모 및 경제적 피해경감

경제적 편익	인명피해 및 감소편익	재산피해 및 감소편익
기상재해로 인한 연간 평균사망·실종(명)	19 (명)	-
기상재해로 인한 연간 피해액	115 (억)	3610 (억)
예보정확성으로 방지할 수 있는 기상재해의 비율(%)	40.0	
기상예보 요소 중 관측자료의 중요도 비중(%)	33.38	
관측자료 중 천리안위성 2A호 자료의 중요도 비중(%)	12.56	
천리안위성 2A호의 연간 기상재해 감소편익	1.9 (억/년)	60 (억/년)

< 기상재해에 대한 인명 및 재산피해에 대한 천리안위성 2A호의 경제적 편익(천리안위성 2A호의 사회경제적 편익연구보고서(2020, 유승훈) >

- (사회적 효과) 천리안위성 2A/B호의 융합 활용을 통하여 미세먼 지 감시 체계 강화 및 예보정확도 향상. 기상청·환경부·해수부 부처 간 융합행정 및 협업 강화를 통하여 위성운영 및 자료 공동활용 시너지 효과 창출
 - ※ 한국은 동일 정지궤도 상에 기상·환경위성을 보유한 최초의 국가임(NASA²⁾, '20.2)
- (기술적 효과) 기상-해양-환경 위성자료의 융·복합 활용연구를 통한 기관 간 기술공유 및 협업 행정으로 국가 과학기술 경쟁력 제고
 - ※ 공동활용을 위한 실무단 구성 및 협의체 발족, 융합활용 컨퍼런스 개최 추진
- (예보정확도 향상) 고품질 기상위성 자료의 수치예보 활용을 통한 기상예보 정확도 향상
 - ※ 기상관측 종류별 수치모델 기여도: 위성(58%) > 고층(26%) > 지상관측(16%)
 - ※ 천리안위성 2A호 산출물 3종(대기운동벡터, 청천복사량, 해수면온도) 현업수치예보 제공

2) NASA(National Aeronautics and Space Administration) : 미국 항공우주국

□ 관련 재정사업 내역

(단위 : 억원)

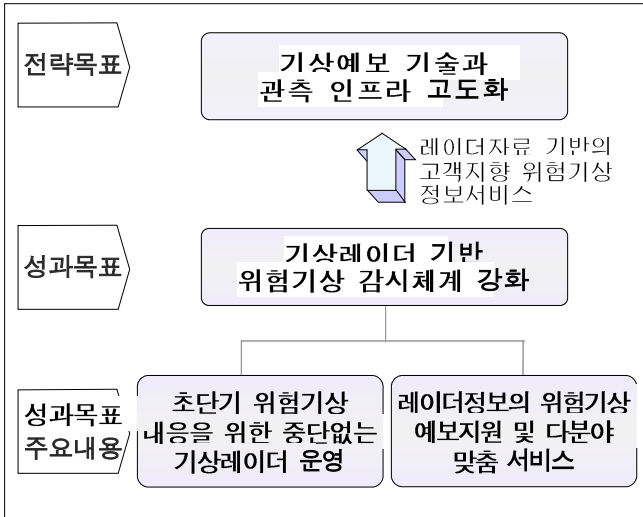
		회계구분	'20	'21
기상관측위성개발(Ⅱ-2-R&D②)				
①	기상관측위성개발(3137)		42 (133)	56 (157)
	■ 기상위성예보지원 및 융합서비스 기술개발(307)		42	56

□ 성과지표 및 측정방법

성과지표	실적			목표치	'21 목표치 산출근거	측정산식 (또는 측정방법)	자료수집 방법 또는 자료출처 (성과측정시 유의사항)
	'18	'19	'20	'21			
기상위성 예보현업지원 가이드스 제공 실적(건수)	-	신규 3	3	4	<p>위성분석 현업지원 가이드스 발간을 위해서는 예보현장의 필요를 수렴하여 ① 다양한 유사 사례, 다중위성/관측자료를 융합한 입체 분석 기술과 ② 전문적인 위성분석에 필요한 현상별(강수, 비강수), 규모별(중관, 중규모) 전조 탐지 및 활용 기술 개발 사항 등을 집대성하여 발간 지원됨에 따라 1건의 가이드스 발간을 위해서는 많은 시간과 노력이 수반됨. 이에 따라, '21년 목표치(4건)는 '20년 가이드스(3건/태풍, 호우, 대류운) 실적 대비 1건을 더 제공함으로써 도전적인 목표치로 설정하였음.</p> <p>※ '21년 가이드스 제공 목표(4건) : 안개, 황사, 중관분석, 모델예측 진단</p> <p>- (가이드스 개발 과정) 기상위성 현업지원 가이드스는 '수요자(예보관) 의견 수렴→기상현상 사례선정→위성영상 종합분석방법 및 시스템 사용법 기술→수요자(예보관) 환류의 전 과정을 거쳐 발간됨.</p> <p>- (활용도) 수요자(예보관)를 대상으로 예보현장에서 가이드스 활용도를 높일 수 있도록 가이드스 활용 방법에 대한 교육(이론/실습), 워크숍을 통하여 후속 지원이 병행되며, 또한 환류과정에서 가이드스 유용성에 대한 설문조사를 통해 수요자 측면에서 충분히 활용되는 지에 대한 평가 병행</p>	<p>기상위성 예보현업지원 가이드스 제공 실적</p> <p>= 천리안위성 2A 호 등 위성자료를 활용한 기상위성 예보현업지원 가이드스 연간 제공 건수</p> <p>※ 기상위성 현업지원 가이드스의 인정 기준 기상위성자료를 활용하여 현업지원을 목적으로 발간 배정된 가이드스만 인정함</p>	<p>관련문서 기상위성 현업지원 가이드스 발간 문서</p>

(1) 주요 내용

□ 전략목표와의 연계체계



- (성과목표) 기상예보 기술 고도화 및 효과적인 위험기상 대응을 위하여 기상레이더 기반의 위험기상 감시 체계 강화
- (관리과제) 초단기 위험기상 대응을 위한 중단없는 기상레이더 운영, 레이더정보의 위험기상 예보지원 및 다분야 맞춤형 서비스

□ 초단기 위험기상 대응을 위한 중단없는 기상레이더 운영

- 기상레이더 운영 안정화 및 관측자료 품질 균일화
 - 예방정비 활동 중심의 3단계 기상레이더 유지관리 체계 정립
 - 예비품 구매에서 폐기에 이르는 전주기 이력관리 체계 운영
 - 장애대응 강화를 위한 유지관리 기술의 체계화 및 표준화 추진
 - 기상레이더 관측변수 오차 자동보정 기술개발 및 강수·비강수시 기상레이더의 최적 관측전략 도출 및 현업화
- 기상레이더 수명연장 핵심기술력 확보 및 운영 기술 향상
 - 레이더 고압전원부 기능제어 부품 내구성 향상 및 국산화 기술 개발
 - ※ 대체품 8종, 개발품 9종 국산화 완료('15~'20년), 고압전원부 제어보드 개발 추진('21년)
 - 기상레이더 신호처리기술 개발 R&D 신규사업(1차년) 추진
 - 레이더 운영·관리 전문인력 양성 프로그램 운영

- 공항의 위험기상 감시체계 강화를 위한 공항기상레이더 관측망 구축
 - (인천) 공항기상레이더 제작 및 독일 현지 공장검사 추진
 - (제주) 공항기상레이더 기술규격 마련 및 청사구축 계약 추진
- 낙뢰관측자료 품질 향상을 위한 관측 운영 환경 개선
 - 관측환경 분석과 섬지역 장애대응 강화를 위한 원격 전원제어기 설치
 - 낙뢰관측자료 노이즈 원인 환경 분석 및 개선 추진
- 레이더 범부처 협업 선도를 통한 레이더 운영기술 동반 성장
 - 레이더테스트베드 활용 범부처 레이더 운영기술 교류 및 공동 기술개발
 - 기상레이더 부품 국산화 개발 성과의 범부처 기술 확산 추진

※ 국방부(공군), 한국항공우주연구원 등 국산화 개발 부품 공동 활용

□ 레이더정보의 위험기상 예보지원 및 다분야 맞춤 서비스

- 위험기상 예측 정확도 향상 및 기상예보 지원 강화
 - 강수유형(강우, 우박, 습설 등)별 이중편파레이더 강수량 정보 현업 제공을 통한 강수실황 정확도 향상
 - 강수실황예측모델 개선 및 한국형 레이더 강수실황 예측시스템 시범운영

※ 강수실황예측정확도(CSI): '25년까지 선진국 수준(0.5563)으로 향상('19년 75.5%→'21년 88%)
- 국민 안전 및 편의를 위한 맞춤형 레이더정보 서비스 향상
 - 레이더 3차원 바람장(WISSDOM) 제공 주기 단축(10분→5분)
 - 웹기반 전국 공항(16개) 낙뢰 알람정보 및 사용자 위치기반 레이더정보(강수, 우박, 낙뢰 등) 제공
- 소형기상레이더 활용을 통한 수도권 위험기상 감시 지원 강화
 - 시·공간 고해상도(1분, 150m) 정량강수 합성자료 제공
 - 수도권 지역 준-연직분포 정보 확대 제공(소형 3개소)

(2) 성과지표

성과지표	실적			목표치	'21년 목표치 산출근거	측정산식 (또는 측정방법)	자료수집 방법(또는 자료출처)
	'18	'19	'20	'21			
레이더기반 강수실황예측 정확도 (%)	-	-	-	88 (신규)	<p>○본 지표는 상승지표로서, '19년 현재 레이더 강수실황 예측 정확도를 기준으로, '25년까지 강수실황예측 정확도가 선진기술 수준 성능(CSI=0.5563)에 달성하는 것을 최종 목표로, 1.5%~7% 범위 내에서 상향하는 것으로 설정</p> <p>○정확도가 최고치에 근접할수록 목표치 상향에 한계가 있어 초기 단계보다 많은 개선 노력이 요구되므로 지속적으로 성능을 개선하는 것은 매우 도전적인 설정임</p> <p>※ 현업 레이더 강수실황예측 정확도는 '19년 기준으로 선진기술 대비 75.5%(CSI=0.42)</p> <p>※ 선진기술 기준: 세계기상기구(WMO)의 레이더 강수실황예측 분야 지역특화기상센터(홍콩)에서 현업모델을 대체하고자 개발한 최신 AI(deep learning) 기반 강수실황예측기술의 정확도(CSI=0.5563) (Shi et al., 2017, Advances in Neural Information Processing System)</p>	<p>○선진기술 대비 레이더 기반 강수실황예측 정확도(%)= $\frac{\text{기상청 레이더 기반 강수실황예측 정확도}}{\text{선진 레이더 기반 강수실황예측 정확도}} \times 100$</p> <p>【하위산식】</p> <p>• 레이더 기반 강수실황예측 정확도(CSI) = $\frac{\text{Hits}}{\text{Hits} + \text{Misses} + \text{False alarms}}$</p> <p>- Hits: 예측시간(현재시각+1시간)에 대해 임계치 이상의 강수예고 발생을 예측한 격자점에서 임계치 이상의 강수예고가 관측된 경우</p> <p>- Misses: 예측시간(현재시각+1시간)에 대해 임계치 이상의 강수예고를 예측하지 못한 격자점에서 임계치 이상의 강수예고가 관측된 경우</p> <p>- False alarms: 예측시간(현재시각+1시간)에 대해 임계치 이상의 강수예고를 예측한 격자점에서 임계치 이상의 강수예고가 관측되지 않은 경우</p> <p>※ (1) 검증기간: 5~10월 (2) 예측시간/강우강도 임계치 : 1시간/0.5mm hr⁻¹ (3) 검증자료: 예측시간의 레이더 강우 합성장과 레이더 예측 강우 합성장</p>	○관련문서, 2021년 국가 레이더 통합 활용기술개발 보고서

(3) 외부환경·갈등요인 분석 및 갈등관리계획

□ 외부환경 분석 및 대응방안

- (위험기상 탐지) 단시간에 급격히 발달하여 큰 피해*를 초래하는 위험 기상 대응을 위한 안정적인 기상레이더 운영 및 초단기 강수예측기술 요구

* 최근 10년('10~'19) 호우·태풍·대설 피해 평균(비율): 인명 15.1명(65.9%), 재산 336,611백만원(95.7%)

- 강수계 발달·소멸 효과를 반영한 레이더 기반 독자적 신규 강수 현황 예측기술 개발 및 한국형 초단기 강수예측시스템 구축
- 강수예보 정확도 향상 지원을 위한 이중편파레이더 정량강수량 개선
- 기상레이더 3단계 정비 개념 도입·운영 및 권역별 장애대응 체계 마련
- 주요 예비품의 선제적 교체와 점검 강화로 장애 가능성 최소화
- 레이더운영인력 전문성 강화 및 유지관리인력 기술역량 배양 지원

- (수요자 중심 기상정보) 항공기 안전운항 및 여행객 편의지원을 위해 사용자 중심의 의사결정 지원을 위한 항공기상서비스 개선 요구

※ 1) 위험기상에 의한 항공기 운항 영향건수(최근 5년('15~'19) 평균) :

결항 3,325건, 지연 1,882건(항공정보포털시스템)

2) 제주, 김포 등 국내공항의 돌풍, 시어탐지 장비 부족 지적('18년 국정감사)

3) “목숨 건 이착륙?... ‘급변풍’ 관측 장비 없는 국내 공항”(KBS뉴스, '18.10.17.)

- 항공 위험기상(윈드시어, 돌풍, 뇌우 등) 탐지를 위하여 인천 및 제주 공항 공항기상레이더(TDWR) 관측망 구축 추진
- 항공기 안전운항 지원을 위하여 항공기상에 특화된 레이더 기반의 사용자 맞춤형 위험기상 감시 및 예측 콘텐츠 개발

- (핵심기술 자립) 기상레이더 수명연장(9년→15년)에 따라 장기간 핵심부품 확보 및 장애시간 최소화를 위한 해외제작사 기술의존도 탈피 필요

※ 기상레이더 국내 핵심기술개발 필요, 내용연수 연장방안 마련('19년 국정감사/임이자)

- 해외 의존도 높은 고압전원부 핵심부품 국산화 개발을 통한 예산 절감, 장애대응 시간 최소화 및 범부처 기술 확산
- 핵심 원천기술인 ‘기상레이더 신호처리기술’ R&D 추진

□ 갈등요인 분석 및 갈등관리계획

갈등요인	갈등관리계획	도출 및 기대성과
<ul style="list-style-type: none"> 레이더정보 활용부서의 니즈 파악을 통한 효과 창출 필요 ☞ ('19년 자체평가위원회) 	<ul style="list-style-type: none"> 예보국 수치모델링센터 등 레이더정보 수요부서와 계획단계부터 충분한 소통을 통한 현안대응 및 정책공유 	<ul style="list-style-type: none"> 양방향 소통을 통한 레이더정보 수요부서의 니즈 반영으로 맞춤형 서비스 제공 및 만족도 제고
<ul style="list-style-type: none"> 국지규모의 위험기상에 대한 기상특보 적시 생산을 위한 초단 시간 강수예측정보 서비스 요구 ☞ 「이중편파레이더 통합 활용 기술개발」 기획연구('18.9.) 	<ul style="list-style-type: none"> 호우예보 정확도 향상을 위해 강수계의 발달·소멸효과를 고려한 “한국형 레이더 강수실황 예측 시스템” 개발 	<ul style="list-style-type: none"> 호우예보 및 기상특보의 선행 시간 확보
<ul style="list-style-type: none"> 항공기 안전운항을 위한 사용자 중심의 의사결정 지원용 기상 서비스 콘텐츠 개발 필요 ☞ ('19년 국정감사/강효상 의원) 	<ul style="list-style-type: none"> 유관기관, 공항공사, 항공사 등 수요의견 수렴, 사용자 맞춤형 레이더기반 항공 위험기상 감시 및 예측 콘텐츠 개발 추진 	<ul style="list-style-type: none"> 항공기 안전 운항을 위한 공항 기상레이더 관측망 구축 및 맞춤형 기상정보 생산으로 항공 위험기상 선제 대응능력 향상
<ul style="list-style-type: none"> 제주 공항기상레이더 설치 주민 반대 및 지자체 재검토 요청 - 방송, 신문 등 언론보도 29건 ☞ (제주MBC뉴스, '20.8.10.) 명도암에 기상레이더 추진, 인체 유해 반발 - 레이더 설치 주민반대 여론 알림 ☞ (자치행정과-11691('20.9.2.)) 부지 재선정 검토 등 다각적 노력 요청 	<ul style="list-style-type: none"> 민가에서 원격지에 부지를 선정하여 낮은 전자파 영향에 대한 과학적 계량을 통해 안정성 확보와 이해관계자 적극 설명 	<ul style="list-style-type: none"> 주민협의를 통한 소통을 지속하고, 인식개선을 위한 설명회를 개최하여 기상청과 마을이 상호협력하여 원활한 사업추진과 지역발전 추구 항공 위험기상 대비 필수장비로 제주도 항공안전에 기여할 수 있고 전자파 영향이 없도록 레이더를 설치하도록 마을주민의 신뢰를 얻어 기상청과 마을이 상생할 있는 모범적인 사업 추진
<ul style="list-style-type: none"> 기상레이더 내용연수 연장에 따라 기상레이더 수명연장을 위한 유지보수 체계 개선 및 장비운영 효율화 필요 ☞ ('19년 국정감사/임이자 의원) 	<ul style="list-style-type: none"> 예방정비 활동 중심의 기상레이더 유지관리 체계 정립 장애 발생 전 예비품의 선제적 교체 운영 및 전주기 이력관리 체계 마련 레이더 운영 및 유지관리 기술의 체계화·표준화 추진 	<ul style="list-style-type: none"> 기상레이더 운영 최적화 및 장애 최소화, 운영기술력 향상을 통한 레이더 수명연장에 기여
<ul style="list-style-type: none"> 레이더 국산화율이 저조하므로, 국내 핵심기술개발 적극 추진 필요 ☞ ('19년 국정감사/임이자) 기상레이더 국내 핵심기술 개발 필요 	<ul style="list-style-type: none"> 핵심기술인 기상레이더 신호처리 기술 개발을 위한 R&D 신규사업 추진 및 주요부품의 국산화 기술개발 레이더 핵심기술 자립을 위한 국내·외 기술협력 강화 	<ul style="list-style-type: none"> 레이더분야 국가 경쟁력 향상 및 관련산업 성장기반 조성으로 일자리 창출 효과 핵심기술 확보를 통한 자체 성능 개선으로 레이더 수명연장 및 예산절감 기여

(4) 기타 : 해당없음

(5) 관리과제별 추진계획

① 초단기 위험기상 대응을 위한 중단없는 기상레이더 운영(Ⅱ-3-①)

□ 추진배경 (목적)

- (법적 필요성) 신속하고 정확한 위험기상의 탐지를 위하여 첨단 이중편파레이더 관측망의 최적화 운영 필요
※ 기상법 제8조2(기상레이더 관측망의 구축·운영 등) (신설)
- (정책적 필요성) 재해 유발 위험기상 현상의 선제적 감시를 위한 첨단 기상레이더 관측 인프라 확보 및 운영기술 고도화 필요
※ 국정과제 55(안전사고 예방 및 재난 안전관리의 국가책임체제 구축)
- (사회적 필요성) 공항 입체적 돌풍탐지 관측망 부족 지적에 따른 국내 주요공항 공항기상레이더 구축 시급
※ 제주, 김포 등 국내공항의 돌풍, 시어 탐지 장비 부족 지적('18년 국정감사)
※ “목숨 건 이착륙?... ‘급변풍’ 관측장비 없는 국내 공항”(KBS뉴스, '18.10.17.)
- (환경대응 필요성) 최근 기후변화로 인한 집중호우 발생빈도 증가에 따라 초단기 위험기상 대응을 위한 안정적인 기상레이더 운영 필요
- (기술대응 필요성) 기상레이더 내용연수 연장 및 해외의존도 높은 기상레이더 핵심부품의 장애발생 빈도 증가에 따라 레이더 수명연장을 위한 자체 핵심기술 개발 필요
※ 기상레이더 내용연수 연장: 9년 → 15년(조달청 물품관리과-42/'20.1.7.)
※ 고압전원부 장애발생 빈도 증가, 6년간 장애건수 중 80% 최근 3년간 발생(44건/55건)
('15년) 1건→('16년) 10건→('17년) 0건→('18년) 7건→('19년) 21건→('20년) 16건
- (목적) 초단기 위험기상 예보 지원을 위한 첨단 이중편파기상레이더 관측망 운영 안정화와 인프라 고도화를 위한 핵심기술 확보

□ 주요내용 및 추진계획

○ 초단기 위험기상 탐지 강화를 위한 중단없는 기상레이더 운영환경 조성 및 관측품질 안정화

- 예비품 구매에서 폐기에 이르는 전주기 이력관리 체계 운영(1월~)
※ 장애발생 전 예비품 선제적 교체, 예비품 등급제 및 이력 DB화
- 예방정비 활동 중심의 3단계(일일정비, 예방정비, 보수정비) 유지관리 체계 운영(연중) 및 권역별 관리 사이트 운영(1월~)
- 기상레이더 수명연장을 위한 레이더 종합 관리체계 정립(6월)
※ 기상레이더 유지보수 체계 및 운영 매뉴얼 등 관리체계 개선
- 장비 운영 효율화를 위한 강수·비강수 시 기상레이더 최적 관측전략 운영환경 적용(9월)
- 관측품질 균일화를 위한 기상레이더 관측변수 오차 자동보정 기술 시험운영 및 현업적용(11월)

○ 기상레이더 핵심기술 개발을 통한 수명연장 기술 확보

- 레이더 고압전원부 기능제어 부품 내구성 향상 및 국산화 기술개발(12월)
- 기상레이더 신호처리기술 개발 R&D 신규사업(1차년) 추진(12월)
※ 지정공모과제 선정 계획 수립(1월)→과제 공모 및 협약(3월)→사업착수(4월)

< '기상레이더 신호처리기술 개발' 주요 연구내용 >

구분	'21년	'22년	'23년	'24년	'25년
예산 (총 50억)	600백만 원	1,000백만 원	1,200백만 원	1,200백만 원	1,000백만 원
단계(예산)	1단계(2,800백만 원)			2단계(2,200백만 원)	
개발내용	신호처리 테스트플랫폼 구축 기상레이더 신호처리기술 개발			시제품 개발 및 성능시험	
주요내용	신호처리 테스트 플랫폼 구축	테스트 플랫폼 활용 신호처리 알고리즘 시험	신호처리기 시작품 개발	신호처리기 시제품(1차) 개발	신호처리기 시제품(2차) 개발 및 성능시험
	신호처리 알고리즘 개발			실시간 신호처리 알고리즘 최적화	

- 레이더 송신부 모듈레이터(국산화 부품) 레이더테스트베드 시험운영(7월)

○ 기상레이더 운영 역량 향상 및 운영기술 협력체계 강화

- 레이더 점검·유지보수 프로세스 정규화를 위한 동영상 교육자료 제작(8월)
- 유지관리 업체 기술격차 해소를 위한 장애 합동 분석·기술 공유(4월), 모의 장애 대응 훈련 및 기술워크숍 실시(10월)
- 레이더테스트베드 활용 범부처 운영기술 교류 및 협업과제 수행(10월)
※ 운영협의위원회(2월), 협업과제 수행(3~10월), 사용자 워크숍(11월)
- 국산화 완료 부품의 현업화 추진 및 범부처 활용을 위한 협업 강화(11월)
※ 기상청 개발 주요부품의 범부처 활용 확대 추진(공군, 한국항공우주연구원)

○ 공항 위험기상 감시체계 강화를 위한 공항기상레이더 관측망 구축

- (인천) 환경조사(1~2월), 제작·현지 공장검사 및 타워 설치(12월)
- (제주) 부지확보(7월), 장비 기술규격 마련 및 청사구축 계약(12월)

○ 낙뢰관측자료 품질 향상을 위한 관측 운영 환경 개선

- 낙뢰관측자료 노이즈 원인 환경 분석 및 개선(백령도, 간성/9월)
- 섬 지역 장애 대응 강화를 위한 원격 전원제어기 5개소 설치(6월)
※ 대상지점: 백령도, 울릉도, 흑산도, 제주, 서귀포

< '21년도 과제추진 계획 >

구 분	추진계획	세부일정	비 고
1/4분기	기상레이더 신호처리기술 개발 과제제안요구서 최종(안) 확정	'21.1월	
	레이더테스트베드 활용 협업과제 운영 계획 수립	'21.3월	
2/4분기	기상레이더 수명연장을 위한 레이더 종합 관리체계 정립	'21.6월	
	섬 지역 낙뢰관측장비 원격 전원제어기 설치	'21.6월	
3/4분기	레이더 송신부 모듈레이더(국산화 부품) 레이더테스트베드 시험운영	'21.7월	
	레이더 유지보수 표준프로세서 동영상 교육자료 제작	'21.8월	
	낙뢰관측자료 노이즈 원인 환경 분석 및 개선	'21.9월	
4/4분기	레이더 유지관리 인력 합동 장애 대응 모의훈련	'21.10월	
	이중편파 변수 오차 자동보정 기술 현업적용	'21.11월	
	레이더 고압전원부 제어보드 국산화 시제품 개발	'21.12월	

□ 수혜자 및 이해관계집단

○ 수혜자

기관(대상)	요구내용	대응방안
국민, 예보관, 유관기관	<ul style="list-style-type: none"> ○ 생활 편의 및 초단기 위험기상 대응 강화를 위한 중단없는 기상레이더 운영 요구 ※ 2020년 관측-정보화 관계관 회의('20.5.) ※ 2020년 기상레이더 서비스 만족도조사('20.11.) 	<ul style="list-style-type: none"> ○ 3단계 정비체계 운영 및 선제적 예비품 사전교체 등 예방정비 활동 중심의 유지관리 체계 확립
항공관제, 운항기관	<ul style="list-style-type: none"> ○ 항공기 운항, 이착륙 판단결정 지원을 위한 개선된 기상정보 요구 ※ 제주 공항기상레이더 수요자 간담회('20.7.)/ 제주지방항공청, 한국공항공사 등 	<ul style="list-style-type: none"> ○ 항공기 이·착륙에 영향을 주는 위험기상 (윈드시어, 뇌우 등) 정보제공을 위한 제주 공항기상레이더(TDWR) 도입 추진
공군, 한국항공우주연구원	<ul style="list-style-type: none"> ○ 기상레이더 국산화 개발부품 및 운용 핵심기술 공동활용을 위한 기술공유 요구 ※ 레이더테스트베드 사용자워크숍('20.11.) 	<ul style="list-style-type: none"> ○ 기상레이더 국산화 개발품의 범부처 활용 및 현업화 검토 등 기술지원

○ 이해관계집단

기관(대상)	요구내용	대응방안
갈등자 국회	<ul style="list-style-type: none"> ○ 기상레이더 해외수입 의존에 따른 핵심 기술 국내자립 요구 ※ '19년 국정감사, 임이자 의원 	<ul style="list-style-type: none"> ○ 국산화 대상 부품 지속 발굴 및 개발 완료 부품 현업화, 범부처 활용 ※ 완료: 대체품8종, 개발품9종('15~'20년) ※ 개발: 송신부 고압전원부 제어보드('21년) ○ 기상레이더 핵심기술 개발 추진 ※ 신호처리기술 개발 R&D 사업 착수('21년)
협력자 국방부·환경부	<ul style="list-style-type: none"> ○ 기상-강우레이더 합동정비팀 운영 등 레이더 운영 및 점검 기술 공유 요구 ※ 제7차 레이더테스트베드 운영협의위원회('21.2.) 	<ul style="list-style-type: none"> ○ 레이더테스트베드 활용 범부처 공동 기술 개발 협업과제 추진 ※ 협업과제 운영계획(3월), 사용자워크숍(11월) ○ 범부처 기상레이더 운영·유지관리 기술협력 강화 ※ 합동정비, 장애사례 토의, 예비품 운영 체계 공유 등
협력자 기상사업자, 산업계	<ul style="list-style-type: none"> ○ 민간분야 기상레이더 관련 산업 성장을 위한 국가 주도 기술력 제고 및 관련 일자리 창출 ※ (일본)기상레이더 산업체 기술개발 활발, ODA사업 등을 통한 기상산업 활성화 	<ul style="list-style-type: none"> ○ 국내 레이더 장비 핵심기술 자립을 위한 국산품 개발 추진 ※ 기상레이더 수명연장 프로그램 추진

□ 기대효과

- (사회적 효과) 예방정비 활동 중심의 유지관리 체계 강화를 통한 기상레이더 운영 안정화로 초단기 위험기상 감시체계 강화

※ 레이더 가동율 99.6% 이상, 장애시간(최근 3년 평균 장애시간 439시간) 매년 5% 감축 ('21년) 417시간 → ('22년) 396시간 → ('23년) 376시간

- (경제적 효과) 해외의존도 높은 기상레이더 핵심부품 국산화 개발 및 성능개선, 범부처 성과 활용에 따른 예산 절감, 기술개발 중복투자 방지

※ '20년 고압전원부 핵심부품(모듈레이터) 개발을 통한 비용절감 효과: 외자구매(1.5억원, 수습기간300일) → 국산품(0.2억, 제작기간 30일)

※ 국산화 개발 성과 범부처 활용에 따른 기대효과: 36.4억 절감(1.3억원×28대*) * 기상청11대, 국방부10대, 환경부7대

- (기술적 효과) 기상레이더 핵심기술 확보를 통한 선진국과의 기술 격차 해소 및 기상레이더 미래수요에 탄력적 대응

※ 기상레이더 시스템제어(신호처리)분야 선진국 대비 기술격차('16년 54%→25년(목표) 92%)

□ 관련 재정사업 내역

(단위 : 억원)

		회계구분	'20	'21
기상레이더 관측(I -2-일반재정②)				
①	기상레이더 관측(1233)	일반회계	95.18 (95.18)	101.47 (101.47)

□ 성과지표 및 측정방법

성과지표	실적			목표치	'21 목표치 산출근거	측정산식 (또는 측정방법)	자료수집 방법 또는 자료출처 (성과측정시 유의사항)												
	'18	'19	'20	'21															
기상레이더 장애시간 감축률 (%)	-	-	-	5.0 (신규)	<p>○ 자체 레이더 운영기술 확보 및 예방적 정비를 통하여 최근 3년('18~'20년) 평균 장애시간(439시간) 기준으로 '25년까지 매년 전년대비 5%씩 감축하여 연평균 가동률 99.6% 이상 유지하는 것을 목표로 설정</p> <p>※ 레이더 가동률(%) (장애시간): ('16) 98.77(1076), ('17) 99.93(63), ('18) 99.64(315), ('19) 99.21(694), ('20) 99.65(307)</p> <p>- 이중편파레이더 도입 이후 장비 노후화 (설치 2013년)와 10개소 중 9개소가 무인으로 운영되는 제한적 관리환경, 외국제작사로부터 부품 수급 장기간 소요(3~10개월) 등 외부환경에 따라 장애 복구시간의 변동성이 매우 크다는 어려움에도 불구하고 장애시간을 매년 5% 지속적으로 감축하여 레이더의 안정적 운영률을 유지하는 것은 매우 적극적인 목표임</p> <p>※ 레이더 설치경과(년): 백령도(8년), 면봉산, 진도(7년), 구덕산, 관악산(6년), 광덕산, 고산(5년), 오성산, 성산(4년), 강릉(3년)</p> <table border="1" style="margin-left: 20px;"> <thead> <tr> <th>연도</th> <th>'21</th> <th>'22</th> <th>'23</th> <th>'24</th> <th>'25</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>레이더 가동률(%) (장애시간)</td> <td>99.52 (417)</td> <td>99.55 (396)</td> <td>99.57 (376)</td> <td>99.59 (358)</td> <td>99.61 (340)</td> </tr> </tbody> </table>	연도	'21	'22	'23	'24	'25	레이더 가동률(%) (장애시간)	99.52 (417)	99.55 (396)	99.57 (376)	99.59 (358)	99.61 (340)	<p>○ 기상레이더 장애시간 감축률(%) = $\frac{\text{관측장애 목표시간} - \text{관측장애 시간}}{\text{관측장애 목표시간}} \times 100$</p> <p>- 관측 장애시간: 현업용 기상레이더 10개소 장애시간 총합</p> <p>※ 관악산, 백령도, 광덕산, 강릉, 면봉산, 오성산, 구덕산, 진도, 성산, 고산</p> <p>※ 월간, 분기점검 등 계획정지 및 낙뢰로 인한 중단은 장애시간에서 제외</p> <p>- 관측장애 목표시간: 최근 3년 평균 관측 장애시간(439시간)</p> <p>※ 목표치 대비 달성도 60% 미만은 60점으로 100% 초과는 100점으로 환산</p>	자체 보고자료
연도	'21	'22	'23	'24	'25														
레이더 가동률(%) (장애시간)	99.52 (417)	99.55 (396)	99.57 (376)	99.59 (358)	99.61 (340)														

② 레이더정보의 위험기상 예보지원 및 다분야 맞춤 서비스(Ⅱ-3-②)

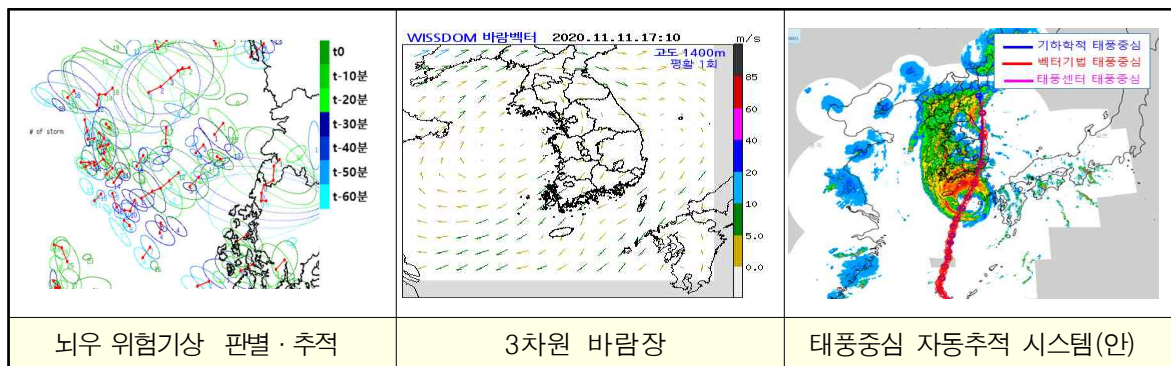
□ 추진배경 (목적)

- (법적 필요성) 신속·정확한 기상레이더 정보 제공을 통한 위험기상 예측 선행시간 확보로 기상재해로부터 국민의 생명과 재산 보호 기여
- (정책적 필요성) 국민안전 중심의 맞춤형 스마트 기상정보 제공을 통한 국가적 재난 대응체계 지원 강화를 위해 기상예보 인프라 확충 요구
 - ※ 국정과제 55(안전사고 예방 및 재난 안전관리의 국가책임체제 구축)
- (전략적 필요성) 10분 단위 초단기(6시간 이내)예보 지원을 위해 초단기 레이더 강수 분석 및 예측 정보 향상 필요
- (사회·경제적 필요성) 사전 예측성이 낮은 돌발성 위험기상 발생빈도 증가에 따라 다양한 분야에서 정확도 높은 기상정보에 대한 수요 증가
 - 집중호우·태풍 등 강수피해가 거대화됨에 따라 실시간 강수현상 입체 분석이 가능한 이중편파기상레이더 활용 확대 필요
 - ※ 최근 10년('10~'19) 기상재해(호우태풍대설) 피해: 연평균 인명피해 15.1명, 재산피해 3,366억원 ('80년대 대비 '00년대 3.4배 피해액 증가)
- (기술적 필요성) 대형화되는 기상재해에 대한 범정부 차원의 효과적인 대응을 위하여 부처 간 협업을 통한 기술수준 향상 필요
 - ※ 환경부·국방부 대상 기상청 보유 개발기술 공유: 54건('13~'20)
 - 부처별 기술개발 예산 8년간 100억원 절감 효과
- (목적) 기상레이더 정보의 품질 고도화 및 선진기술 개발을 통한 수문, 방재 등 다분야 의사결정 지원 확대 및 재난대응 역량 강화

□ 주요내용 및 추진계획

○ 위험기상 감시·예보 활용을 위한 레이더정보 확대 제공

- 강수유형(강우, 우박, 습설 등)별 이중편파레이더 정량 강수량 제공(4월)
- 이중편파레이더 정량강수량을 이용한 강수실황예측모델 개선 및 강수 발달 소멸 반영 신규 한국형 레이더강수실황 예측시스템 시범운영(4월)
 - ※ 강수실황예측정확도(CSI): '25년까지 선진국 수준(0.5563)으로 향상('19년 75.5%→'21년 88%)
- 예보분석 지원을 위한 레이더분석시스템을 활용한 위험기상 분석정보 제공(5월)
 - ※ 뇌우 과거 추적정보, 강수시스템 내 주풍고도정보, 태풍중심 자동추적 시스템



○ 국민 안전·생활 편의 지원을 위한 수요자 맞춤형 레이더정보 서비스 향상

- 웹기반 전국 공항(16개) 낙뢰 알람정보 제공(2월)
 - ※ 공항지점: 인천, 김포, 제주, 무안, 울산, 여수, 양양, 청주, 김해, 포항, 대구, 광주, 사천, 군산, 성남, 원주(민간공항 7, 민간활용 군공항 9)
- 위험기상 선제대응을 위한 레이더 3차원 바람장(WISSDOM) 제공주기 단축(5월)
 - ※ 레이더 3차원 바람장(WISSDOM) 제공주기 단축: 10분→5분
- 레이더기반 「한국형 통합 공항·공역 기상시스템」 정식서비스(6월)
 - ※ 항공기상청과 업무 협조하여 항공기상정보 제공 체계(웹, 앱)를 통해 서비스
- 웹을 통한 사용자 위치기반 레이더정보(강수, 수상체, 우박, 낙뢰 등) 제공(10월)
- 호우예보 정확도 분석을 위한 레이더 강수 실시간 검증 체계 개발(12월)

- 수도권 집중관측 및 위험기상 감시를 위한 소형기상레이더 활용 강화
 - 위험기상 사전 탐지를 위한 소형기상레이더 기반 준연직분포 정보 제공(4월)
 - 여름철 집중호우 상세지원을 위한 소형기상레이더 기반 고해상도 (1분간격, 150m 해상도) 합성 정량강수자료 제공(7월)
 - 입체적인 강수계 분석을 위한 소형기상레이더 3차원 합성장 개발(10월)
- 국내외 기술교류 및 전문교육을 통한 레이더분야 기술 선도
 - 범부처 협업 및 수문분야 지원을 위한 레이더 정량강수 및 예측 정보 제공(6월)
 - ※ 협력기관: 한강홍수통제소, 수자원공사
 - 예보관 및 레이더 분석 현업자 대상 레이더 전문 교육 강화(연중)
 - 레이더·낙뢰 선진기술 보유국가(미국, 유럽 등)와의 기술교류(연중)
 - 레이더·낙뢰 전문가 초청 세미나 개최 및 국제학회 발표(연중)

< '21년도 과제추진 계획 >

구 분	추진계획	세부일정	비 고
1/4분기	공항 안전을 위한 웹기반 전국 공항 낙뢰 알람정보 제공	'21.2월	
	기상레이더센터-일본방재과학기술연구소 공동워크숍 개최	'21.2월	
2/4분기	강수예보 정확도 향상 지원을 위한 이중편파레이더 정량강수량 개선 제공	'21.4월	
	소형기상레이더를 활용한 강수시스템 준-연직분포 정보 제공	'21.4월	
	이중편파레이더 정량강수량을 이용한 레이더강수실황예측 모델 운영	'21.4월	
	강수계 발달·소멸 효과를 반영한 신규 한국형 레이더강수실황예측 시스템 시범운영	'21.4월	
	위험기상 선제대응을 위한 레이더 3차원 바람장(WISSDOM) 제공주기 단축	'21.5월	
	태풍분석 지원을 위한 레이더 기반 태풍중심 추적 정보 제공	'21.5월	
	범부처 협업 및 수문분야 지원을 위한 레이더 정량 강수 및 실황예측 정보 제공	'21.6월	
레이더기반 「한국형 통합 공항-공역 기상시스템」 정식 서비스[항공기상청 협업]	'21.6월		
3/4분기	여름철 집중호우 상세지원을 위한 소형기상레이더 고해상도 합성 정량강수자료 제공	'21.7월	
4/4분기	수도권 강수계 입체분석을 위한 소형기상레이더 3차원 합성장 개발	'21.10월	
	웹을 통한 사용자 위치기반 레이더 위험기상정보 제공	'21.10월	
	범부처 기상-강우레이더 국제 컨퍼런스 개최	'21.11월	

□ 수혜자 및 이해관계집단

○ 수혜자

기관(대상)	요구내용	대응방안
국민, 방재 관계기관	<ul style="list-style-type: none"> ○ 초단시간 내 급격히 발달하는 위험기상 증가에 따른 신속·정확한 조기 기상정보 제공 요구 ※ 2020 기상레이더데이터정보서비스 만족도 조사('20.11.) 	<ul style="list-style-type: none"> ○ 사용자 위치기반 위험기상실황 및 예측 정보 제공(웹/앱)으로 신속·정확한 레이더 정보 전달
예보관	<ul style="list-style-type: none"> ○ 기상특보의 효율적 운영을 위해 정확도 향상된 강수예측정보 요구 ○ 의사결정 및 예보분석에 필요한 콘텐츠 지속 개발 요구 ※ 현업예보지원 개선방안 회의('21.2.) 	<ul style="list-style-type: none"> ○ 이중편파레이더 정량강수량 개선을 통한 강수예보 정확도 향상 ○ 강수실황예측 현업모델 개선 및 신규 “한국형 레이더 강수실황 예측 시스템” 시범 운영 등 예측정확도 향상 추진
한강홍수통제소, 수자원공사	<ul style="list-style-type: none"> ○ 국가 레이더 운영 및 자료 활용 등 개발기술의 공유 요구 ※ 기상-물관리 협업 추진 TFT 회의('21.1.) 	<ul style="list-style-type: none"> ○ 범부처 협업 및 수문분야 지원을 위한 정보 제공 ○ 부처별 적용결과 의견수렴 및 환류를 통해 개선사항 발굴 등 기술 공유의 선순환 체계 마련
항공 관제, 운항기관	<ul style="list-style-type: none"> ○ 항공기 운항, 이착륙 판단결정을 위한 특화된 기상정보 요구 ※ 레이더기반 ‘한국형 통합 공항·공역 기상시스템’ 개발/서비스를 위한 수요조사('20.1., '21.2.) 	<ul style="list-style-type: none"> ○ 레이더·위성·모델·항공관측자료 등을 복합 활용하는 “한국형 통합 공항·공역 기상 시스템” 구축 및 서비스

○ 이해관계집단

구분	기관(대상)	요구내용	대응방안
갈등자	기상사업자 및 산업계	<ul style="list-style-type: none"> ○ 레이더 관측자료 활용기술 고도화를 통한 고품질 레이더정보 제공으로 기상산업 활성화 및 고용기회 창출 ※ 기획연구 전문가 자문회의 결과('18.10.) 	<ul style="list-style-type: none"> ○ 다분야 레이더정보 활용을 위한 고품질 융합 레이더정보 서비스 ○ 레이더자료의 공공데이터 개방으로 민간 활용도 제고 및 산업 활성화 지원
	국회, 언론 등	<ul style="list-style-type: none"> ○ 항공기상예보의 정확도 향상 및 서비스 개선을 통한 피해 저감 필요 ※ '19년 국정감사 지적, 강효상의원 ○ 국내 항공사들이 기상청의 항공기상 서비스 대해 품질향상 요구 ※ 매일경제('19.12.13.) 	<ul style="list-style-type: none"> ○ 사용자 요구를 반영한 3차원 융합 정보, 항공기상 예측정보, 위험기상 경고, 의사결정 지원 정보 등 공항·공역에 특화된 항공기상정보 콘텐츠 개발 추진
협력자	학·연 등	<ul style="list-style-type: none"> ○ 다양한 분야와의 융합이 가능한 기상 서비스 개발을 위한 정보기술 개방 요구 ※ 기획연구 전문가 자문회의 결과('18.10.) 	<ul style="list-style-type: none"> ○ 예보, 수문, 위성 등 다분야 활용 지원을 위한 가공 가능한 형태의 레이더 정보 개발·개방(Open-API 등)

□ 기대효과

- (사회적 효과) 선진국 수준의 고품질 레이더 영상정보 제공으로 국민생활 안전 및 기상재해로 인한 사회경제적 피해 경감 기여
 - ※ 레이더 강수량추정 개선 등을 통해 돌발홍수 경보 정확도가 향상될 경우 연간 최대 6,900만달러(약830억원) 편익 발생(Cho and Kurdzo, 2020)
 - ※ 기상으로 인한 항공기 지연 및 회항 추정 비용: 연간 약 189억원(국토교통부, '13년)
- (경제적 효과) 고품질 레이더자료의 산·학·연 정보 공유 및 활용 확산으로 민간 기상산업 활성화 기여
 - ※ 경제적 효과 397.1억원(직접적 사회비용감소 277.8억원, 간접 부가가치 편익효과 119.3억원)[출처: 이중편파레이더활용 선행기술개발 기획연구('12.11.)]
- (기술적 효과) 레이더 자료 정확도 개선 및 수요자 맞춤형 자료제공으로 초단기예보, 수치예보모델, 수문예측, 항공기상 등 다분야 고품질 자료 활용
 - ※ 수요자 중심의 통합 공항·공역 기상시스템으로 항공안전을 위한 기상지원 강화

□ 관련 재정사업 내역

(단위 : 억원)

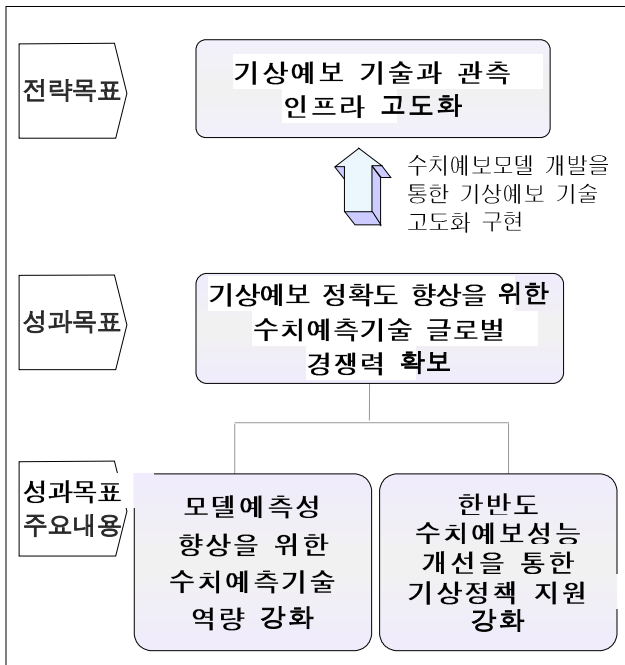
		회계구분	'20	'21
선진기상·지진 기술개발(Ⅱ-2-R&D①)				
①	선진기상·지진 기술개발(3133)		26,752 (26,752)	37,857 (37,857)
	▪ 국가레이더 통합 활용기술 개발(309)		-	20.49

□ 성과지표 및 측정방법

성과지표	실적			목표치	'21 목표치 산출근거	측정산식 (또는 측정방법)	자료수집 방법 또는 자료출처 (성과측정시 유의사항)
	'18	'19	'20	'21			
레이더 활용기술 현업화 실적 건수	3	4	6	6	<ul style="list-style-type: none"> ○ 최근 5년간 추세치 대비 상승지표로서, 서비스되는 신규 현업화 실적을 매년 증가시키는 것은 현실적 어려움이 많으나 목표설정의 도전성 확보를 위해 최근 3년간('18~'20년)의 평균 실적치(4.3건) 대비 30% 향상된 '21년 6건으로 목표치를 적극적으로 설정함 ※ 총 누적 현업화 실적 건수는 16건('13~'20)으로 기술성숙도가 높은 상태에서 매년 신규로 현업화 기술을 개발하는 것은 매우 도전적인 지표임 ○ '21년 현업화 대상 기술은 레이더기반 위험기상 감시, 예측, 태풍분석, 수문, 항공 지원 등을 포함하고 있어 기술 수요 주체가 다양하며, 종합적이고 융합적으로 고도화된 신규 기술개발이 요구되며, 범부처의 핵심기술로 운영되므로 지표 중요도가 높을 뿐만아니라 난이도가 높아 도전적인 지표임 	<ul style="list-style-type: none"> ○ 레이더 활용기술 현업화 실적 건수 = 당해연도 레이더 현업화 기술로 인정된 신규 실적 건수 ※ 현업화 실적은 대내외 레이더 현업서비스를 위해 “레이더 정보서비스 현업화 심의위원회” 및 청내 관련부서의 “현업화 심의위원회”에 따라 기술의 시험운영 및 현업적용 검증 결과에 대한 심의를 통과해야 함 ※ 레이더기술 현업화는 범부처 레이더 25개소(기상청10, 환경부6, 국방부9)자료를 실시간으로 수집 및 통합 처리하며, 관련자료(소형 레이더, 낙뢰, 위성, 수치 모델 등)를 종합 분석·활용하여 예보관, 유관기관, 대국민 등을 대상으로 맞춤형 정보를 생산하여 서비스하는 것을 의미함 	<ul style="list-style-type: none"> ○ 현업화 심의위원회 심의 결과 문서, 관련문서

(1) 주요 내용

□ 전략목표와의 연계체계



- (성과목표) 수치예측기술 글로벌 경쟁력 확보로 기상예보기술 고도화 및 선진국 수준의 기상 서비스 제공
- (관리과제) ① 모델 예측성 향상을 위한 수치예측기술 역량 강화 ② 한반도 수치예보성능 개선을 통한 기상정책 지원 강화

□ 성과목표의 주요내용

- 수치예보기술 역량 강화로 모델 성능 개선
 - 관측자료 활용 확대 및 자료동화체계 고도화
 - 미래기술 접목을 통한 한국형모델의 예측성능 개선
 - 확률예측 개선을 위한 한국형앙상블수치예보시스템 개발
 - 시·공간 통합형수치예보기술 개발
 - 슈퍼컴퓨터5호기(최종분) 기반 현업수치예보시스템 최적화

○ 이음새 없는 한반도 고해상도 모델 개발

- 실황-초단기 이음새 없는 기상분석 및 예측성능 개선
- 초단기-단기 이음새 없는 예측을 위한 한국형지역모델 개발
- 집중관측자료를 활용한 이음새 없는 한국형물리과정 개선

○ 소통과 환류 중심의 수치예보서비스 강화

- 날씨 예보에 실질적으로 도움이 되는 수치예보모델 분석 및 주기적 환류
- 상세예보체계를 위한 단·중기예보 가이드스 지원 강화
- 기상청 정책 이슈 대응 강화 및 수시 협력 체계 구축

(2) 성과지표

성과지표	실적			목표치	'21년 목표치 산출근거	측정산식 (또는 측정방법)	자료수집 방법 (또는 자료출처)
	'18	'19	'20	'21			
가. 한국형수치예보모델 글로벌 경쟁력(%)	-	-	82.29	83.0	<ul style="list-style-type: none"> ○ 매년 연구개발을 통해 개선된 전지구모델(한국형모델)을 세계 1위 수치예측 성능을 가지는 ECMWF 현업 전지구 모델 수준으로 향상시키는 것을 목표로 하는 지표임 ○ 매년 ECMWF보다 더 빠르게 모델을 개선하여 2030년 ECMWF 모델 예측 성능의 87% 수준에 도달하고자 하는 지표(2020년에 목표했던 85% 수준 대비 목표를 상향 조정함) ○ 독보적인 모델 예측성능과 모델 개선속도를 보유한 ECMWF 모델 개선 속도보다 더 빠른 속도로 모델을 개선하여야 달성할 수 있는 매우 어렵고 도전적인 지표임 	<ul style="list-style-type: none"> ○ 측정 산식 = $(B \div A) \times 100$ A: 당해연도 연구개발을 통해 개선된 기상청 전지구모델(한국형모델) 수치예측오차*(m) B: 수치예측기술 수준 세계 1위 기관(ECMWF)의 전지구 모델 수치예측 오차(m) *북반구 500hPa 지위고도 5일 예측 *계절 변동성을 고려하여 1월 7월에 대한 평균값을 비교 	○ WMO 통계자료 및 기상청 보고자료

(3) 외부환경·갈등요인 분석 및 갈등관리계획

□ 외부환경 분석 및 대응방안

- (선진국 개발 동향) 초단기·단기·중기·장기예보 전체를 하나의 시스템으로 아우르는 통합형 수치예측시스템 개발 추진
 - 선진국을 중심으로 전지구·지역·국지예보모델을 하나의 체계 안에 통합한 통합형 모델 개발 계획 수립·추진 중

< 주요 기상선진국 사례 >

- (유럽중기예보센터) 2016~2025 미래전략을 통해 지구시스템모델의 앙상블 기반 분석 예측을 주요 연구개발 분야로 설정하여 고성능 슈퍼컴퓨터의 활용을 통한 수치모델 고도화 추진
- (미국) NOAA 및 NCAR를 중심으로 기상재해 및 전지구~지역규모에 이르는 기후변동 및 변화에 관한 향상된 예측과 전망자료 제공을 위한 연구개발 추진
- (영국·호주) 대기모델과 기후모델 기능이 통합된 이음새 없는(Seamless) 차세대 모델개발 프로그램 추진(통합모델 파트너십 프로젝트)
 - 최신 격자체계 기반으로 수시간에서 수십년에 이르는 모든 시·공간 규모에 대하여 대기-해양-지표 접합 체계 개발

⇒ (대응방안) 초단기예측에서부터 연장중기 예측까지 하나의 모델로 산출이 가능한 시·공간 통합형수치예보모델 개발 추진

- 한국형모델 현업운영('20)에 따른 지속적인 성능개선 필요
 - 2020년 현업운영된 한국형모델의 예측성능이 미국, 일본, 캐나다 등 주요 선진국들에 근접한 수준으로 안정화되었고
 - 글로벌 경쟁력 확보를 위한 독자기술 기반은 확보되었으나,
 - 빠르게 발전하고 있는 선진국들과의 기술경쟁에서 뒤처지지 않기 위해서는 한국형모델의 지속적인 성능개선 노력 필요

⇒ (대응방안) 관측자료 활용 증대 및 자료동화시스템 개선, 모델 물리과정 개선 등을 통해 지속적인 성능 개선 추진

- 세계기상기구는 재해 대비 측면에서의 안전사회 구현 및 사회적 형평성 보장을 담보하기 위한 공공기상서비스 정책 강조
 - 기상현상의 사회·경제적 영향까지 고려하는 영향예보의 필요성 대두(WMO 전략계획 2016-2019)
 - ※ 영향예보: 기상정보와 함께 기상변화로 초래되는 영향까지 전달하는 예보
 - ⇒ (대응방안) 확률예보에 기반한 영향예보 지원 강화를 위해 다중모델 앙상블 예측체계 개발 추진

- 다가올 4차 산업혁명시대를 대비하기 위한 기상예보기술과 첨단 기술간 융합 필요성 대두
 - 인공지능, 빅데이터, 클라우드 컴퓨팅 등 첨단기술을 접목한 수요자 중심의 기상·기후 서비스 전달로의 패러다임의 전환
 - ※ 민간 주도의 고해상도 전지구 예측 추진(GRAF, IBM)
 - ⇒ (대응방안) 수치예보기술과 인공지능의 접목을 통한 모델 예측 정확도 향상

□ 갈등요인 분석 및 관리계획

갈등요인	대응방안	도출 및 기대성과
외국 기상정보에 대한 접근성 개선으로 외국 기상예보를 기상청 예보보다 더 신뢰하는 '기상망명족' 출현	수치예보기술 고도화 및 통합형 수치예보기술 개발사업 추진으로 기상예보 정확도 향상	선진국 수준의 모델예측정확도 확보로 기상예보에 대한 대국민 신뢰 회복
급격한 기후변화로 특이 기상 발생이 빈번해져 이에 대한 예측성 저하	국지규모의 위험기상 예측능력 강화를 위해 한반도의 특성이 반영된 지역모델 및 고해상도 가이던스 개발	예보관 의사결정 지원을 통한 위험기상 예측능력 향상
상세예보체계 개편에 따라 효율적인 예산생산을 위한 다양한 가이던스 제공 필요	다중모델 앙상블 기반의 다양한 수치예보 시나리오 제공	신속·정확한 예측시나리오 제공으로 상세예보체계의 성공적인 안착 지원
영향예보 서비스 확대에 따라 수치예보 기반의 지원 기술 개발 요구	영향예보 지원을 위한 위험기상 발생 확률정보 제공	영향예보서비스 확대를 통한 재해대응 의사결정 지원 체계 공고화

(4) 정책효과 및 기대효과

- 정확하고 상세한 객관예보 서비스 제공
 - 예보관 의사결정을 뒷받침할 신속·정확한 객관예보 지원으로 이상기상현상 예측성 향상
 - 고해상도의 다양한 예보가이드 생산으로 상세예보체계의 성공적인 안착 지원
 - 수치예보모델 기반 재해대응 서비스 강화 및 다양한 객관예보 자료 제공으로 관련기관 수요에 능동적 대응

- 한국형모델 중심의 연구 역량 강화 및 통합형수치예보기술 개발 사업 추진으로 차세대 성장 동력 마련
 - 국내기술로 개발된 한국형모델에 대한 자체 기술력 내재화 및 지속적인 모델 성능 개선
 - 한국형모델을 기반으로 한 시·공간 통합형수치예보기술 개발 추진으로 한국형 수치예보기술의 완성도 제고

- 수치예측자료 활용성 제고로 국민이 체감할 수 있는 기상예보서비스 개선
 - 위험기상 발생 확률정보 생산으로 국민 중심 영향예보 서비스 지원
 - ※ 앙상블예측시스템 개선을 통한 신뢰도 높은 위험기상 발생확률 제공
 - 정확한 강수·기온 정보 제공으로 재해 기상 예보에 대한 국민의 신뢰도 증진 및 재해 피해 저감
 - 산업·경제 분야에서의 수치예측 정보 활용 제고 및 부가가치 증대

(5) 관리과제별 추진계획

1] 모델 예측성 향상을 위한 수치예측기술 역량 강화(II-4-①)

□ 추진배경 (목적)

- (목적) 기상예보의 정확도 및 품질 향상을 위한 수치예보모델 성능 개선 및 선진국 수준의 수치예보기술 역량 확보
- (사회·경제적 필요성) 이상기후에 동반된 극단적인 기상재해로 경제적 손실이 증가하고, 사회 전반에 걸쳐 양질의 기상정보에 대한 수요가 증가함에 따라 예보 정확도 개선에 대한 국민적 요구 증대
- (국민 요구) 신속·정확·가치있는 상세기상정보에 대한 수요 증가
 - 국민적 요구에 맞추어 새롭게 추진 중인 예보체계 개편(상세예보 체계로의 전환)을 효과적으로 지원하기 위해 핵심기술인 수치예보기술 수준의 도약 필요
- (상위과제와의 연계) 국정과제 55-6, 제3차 기상업무발전 기본계획('17~'21), 기상청 연구개발 중장기 발전 계획('18~'27)과 연계
 - 국정과제 55-6 맞춤형 스마트 기상정보 제공
 - 제3차 기상업무발전 기본계획 중 1-1-1] 예보정확도 제고를 위한 핵심기술 개발 및 기술력 확보
 - 기상청 연구개발 중장기 발전 계획 중 예보정확도 개선 기반 강화
- (최신기술 추세) 수치예보시스템의 효율화를 위해 인공지능 및 빅데이터에 기반한 미래기술과 수치예보기술간의 기술융합 필요
- (국가경쟁력 제고) 해외 기술 의존도를 탈피하고 독자기술 기반의 수치예보 역량 강화를 위해 한국형모델의 지속적인 성능 개선 필요

□ 주요내용 및 추진계획

관측자료 활용 확대 및 자료동화체계 고도화

- 위성관측자료 활용 확대를 통한 초기장 분석 품질 개선
 - 마이크로파 탐측기³⁾ 위성관측자료의 육상 지역 활용기법 개선(6월)
 - 국내외 지상 전지구위성항법시스템의 수증기 정보 활용체계 구축(9월)
 - 관측 공백 해소를 위한 신규 위성복사량 자료 추가 활용(10월)
 - 대기 연직 상층 정보의 최적 활용을 위한 초분광 적외탐측기⁴⁾ 채널 선정 개선(11월)
- 지상·고층 관측자료 활용 확대 및 자료동화과정 정교화
 - (관측국 협업) 지상·고층 관측자료 수집 확대 및 연계한 관측자료 활용 개선(8월)
 - ※ (지상) 아프리카, 지중해, 대서양 등, (고층) 호주, 인도, 독일 등 관측자료 추가 수집
 - 레윈존데 관측자료의 하강 시 관측환경을 고려한 품질검사 개선(8월)
- 한국형모델 자료동화 체계 개선
 - 자료동화시스템의 고해상도화(50→32km)와 연계한 모델오차 산출(6월)
 - 자료동화 해상도를 고려한 모델오차와 관측오차 간 최적 균형 조절(8월)
 - 슈퍼컴5호기 기반 고해상도 자료동화 체계 구축(10월)
- 실시간 위성자료를 활용한 지면 초기장 품질 개선
 - 한국형모델 토양수분자료의 통계분포를 고려한 초기장 산출체계 개선(8월)
 - 중위도 눈 덮임 정보를 활용한 적설 초기장 산출체계 구축 및 개선(12월)
- 미래기술 기반 전지구 지상관측자료 품질관리체계 개선
 - 이상 관측자료 탐지·제거를 위한 전처리 과정 및 심층신경망 모델 개선(11월)

3) AMSU-A: Advanced Microwave Sounding Unit-A, ATMS: Advanced Technology Microwave Sounder

4) CrIS: Cross-track Infrared Sounder, IASI: Infrared Atmospheric Sounding Interferometer

미래기술 접목을 통한 한국형모델의 예측성능 개선

- 동아시아 예측에 적합하도록 미래기술을 접목한 물리과정 개선
 - 물리과정 간의 균형을 고려한 한국형모델의 경험적 모수의 최적화(3월)
 - ※ 유전알고리즘을 적용한 지면, 경계층, 구름, 강수, 해양혼합층 등 모수 최적화
 - 민감한 경험적 모수를 고려한 동아시아 및 한반도지역 예측성능 최적화(10월)
- 대기-해양 상호작용 개선을 위한 대기-파랑모델 양방향 결합시스템 구축
 - 한국형모델-파랑모델 결합시스템의 순환운영 체계 구축(3월)
 - ※ 해상풍 및 파랑예측 개선을 위해 유전알고리즘을 적용한 최적화
 - 대기-파랑모델 결합시스템 개선* 및 태풍 모의 성능 평가(10월)
 - * 파랑에너지 생성, 전파, 소산 물리과정 개선 및 평가
- 모델 예측성능 개선을 위한 초기장 잡음 최소화 과정 정교화
 - 분석주기와 관련된 주기적 잡음* 최소화를 위한 필터 기법 개선(1월)
 - * 6시간 간격 분석주기와 관련된 주기적 잡음이 대기조석 형태로 수치모델 누적
 - 잡음의 연직구조를 고려한 초기화 과정의 필터 기법 정교화(8월)

확률예측 개선을 위한 한국형앙상블수치예보시스템 개발

- 한국형앙상블모델의 초기 섭동 생산 기법 개선
 - 앙상블 스프레드 팽창기법의 편차 보정 및 샘플링 방법 개선(6월)
- 한국형앙상블수치예보시스템의 진단을 위한 표준검증시스템 구축
 - 확률 검증요소별 비교·평가 및 표출시스템 구축(10월)
- 한국형앙상블수치예보시스템 운영 및 확률예측 정보 제공
 - 앙상블 예측결과 제공시간 12시간 단축 및 섭동 멤버 확대(10월)
 - ※ 제공시간 단축: ('20) 늦은분석 → ('21) 이른분석, 섭동멤버: ('20)13개 → ('21)25개

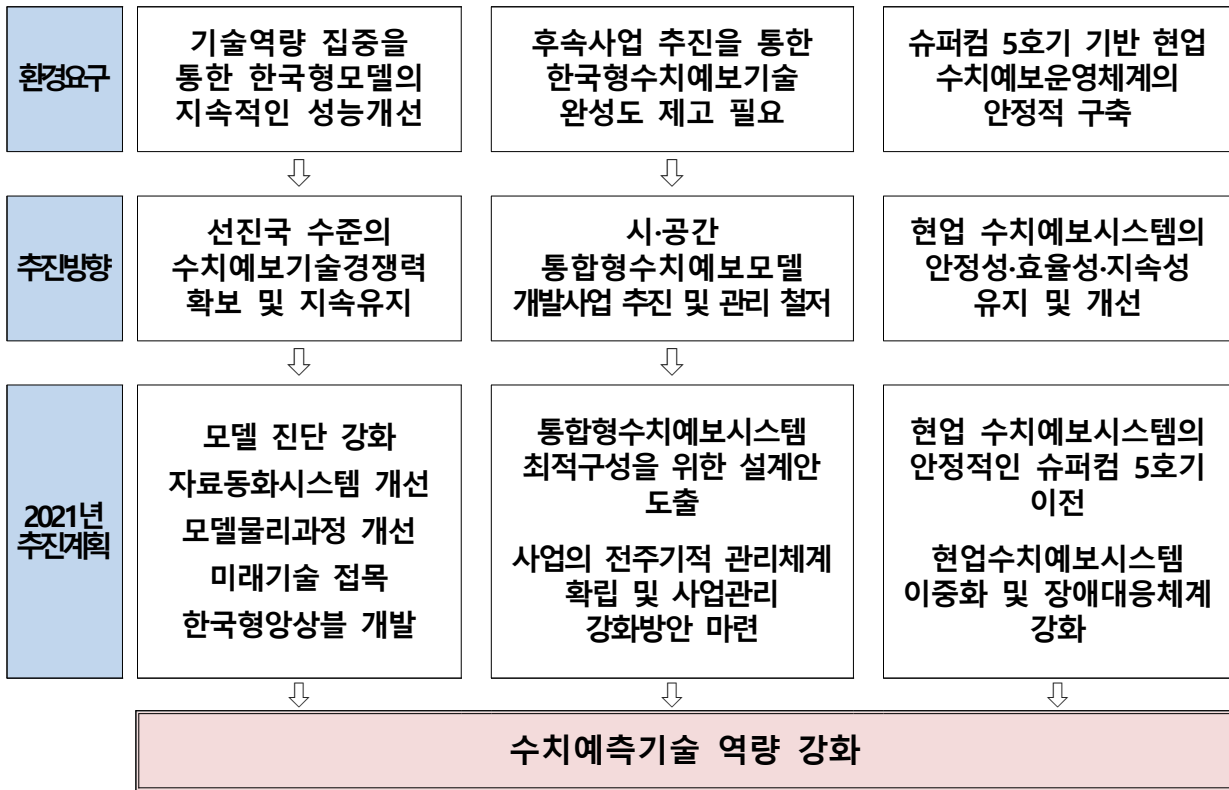
시·공간 통합형수치예보기술 개발

- 시·공간 통합형수치예보기술 개발사업 추진을 위한 사업단-기상청 연구개발 협약체결(2월)
- 사업단 운영 투명성 제고 및 사업성과의 쏠 주기적 관리체계 확립을 위한 사업 관리 강화방안 마련(3월)
- 자율적 연구환경 조성을 위한 외부과제 선정·협약(5월)
 - ※ 공모추진 과제: 지능형 지상기반 관측자료 활용, 중간대기 물리과정 개발, 지면 및 해양해빙모델 결합 등 10개
- 시·공간 통합형수치예보시스템 개발을 위한 세부추진전략 수립
 - 통합형수치예보시스템 최적 구성을 위한 분야별 설계안* 도출(12월)
 - * 통합형모델 역학코어 기초 구성 및 병렬화 설계, 결합모델 구성요소 선정, 지면자료동화 기법 선정, 하이브리드 자료동화 분석 해상도 증가 등

슈퍼컴퓨터5호기 기반 현업수치예보시스템 최적화

- 무중단 현업 수치예측자료 제공을 위한 사전 운영점검 및 장애대응 강화
 - 한국형모델(9~10월) 및 영국모델(11~12월) 준현업운영으로 사전점검
 - 슈퍼컴 구성을 고려한 이중화 체계 구성(10월) 및 장애대응 매뉴얼 정비
- 슈퍼컴5호기(최종분) 기반 현업 수치예보시스템 운영
 - 한국형모델(10월), 영국모델(12월) 기반 수치예보시스템의 5호기 운영 전환
- 현업 검증시스템 개선·표준화 및 슈퍼컴5호기(최종분) 이식
 - 주요 예보요소의 특성 및 중요도 등을 고려한 통합검증지수* 개발(5월)
 - * 주요 예보요소에 지역별 특성 및 중요도 등을 고려하여 가중치를 적용하여 산출
 - 한국형모델, 국외모델 검증모듈 표준화 및 5호기 이식(12월)

○ 추진체계 및 추진계획



< '21년도 과제추진 계획 >

구 분	추진계획	세부일정	비 고
1/4분기	시공간 통합형수치예보기술 개발사업 추진을 위한 사업단-기상청 연구개발 협약 체결	'21. 2월	
	물리과정 간 균형을 고려한 한국형 수치예보모델 개선	'21. 3월	
	한국형모델-파랑모델 결합시스템 순환운영체계 구축	'21. 3월	
2/4분기	현업수치예보시스템 통합검증지수 개발	'21. 5월	
	자료동화시스템의 고해상도화(50→32km)와 연계한 모델오차 산출	'21. 6월	
3/4분기	지상·고층 관측자료 수집 확대 및 연계한 관측자료 활용 개선	'21. 8월	
	한국형모델에 집중관측자료 실시간 활용	'21. 9월	
4/4분기	한국형양상블모델 진단을 위한 표준검증시스템 구축	'21.10월	
	한국형모델에 신규 위성복사량 자료 추가 활용	'21.10월	
	한국형양상블수치예보시스템 운영 및 확률예측 정보 제공	'21.10월	
	슈퍼컴 5호기(최종분) 기반 현업 수치예보시스템 운영	'21.12월	

□ 수혜자 및 이해관계집단

대상		요구	대응
공공	예보국	예보관 의사결정 지원을 위한 정확한 수치예측정보 제공	수치예보모델 정확도 향상 예보결정시 예보관들과의 소통 강화
	관측국, 위성센터, 레이더센터	관측자료의 수치모델 활용을 통한 활용도 제고	관측자료의 활용확대 및 자료동화 시스템 개선을 통한 예측성능 향상
	슈퍼컴퓨터 센터	전산자원의 효율적 활용을 위한 모델 운영환경 최적화	현업 수치예보시스템의 안정적인 슈퍼컴 5호기 이전·설치 및 최적화
	방재기관	재해 사전 예방을 위한 정확한 위험기상 예측정보	위험기상에 대한 수치예보모델의 예측 정확도 향상
민간	기업체	산업활동에 효과적으로 활용할 수 있는 정확한 예측·전망정보	민간 산업분야 지원 개선을 위한 수치예측 정확도 향상
	학계, 연구집단	국가 수치예보 연구역량 강화를 위한 민간연구 지원	한국형모델 및 차세대모델 개발을 위한 민간 연구 활성화 지원
기타	WMO · 국제사회	선진국들과의 기술협력 및 개도국 지원과 관련하여 기상선도국으로서의 국제적 역할 기대	선진국과의 기술협력 강화를 통한 선진기술의 내재화 및 개도국 대상 수치예보자료 지원 강화

□ 기대효과

- (사회적 효과) 수치예측 정확도 향상으로 인한 사전 위험기상 대응 능력 강화 및 국민생활 편익 증진
- (기술적 효과) 한국형모델의 지속적인 성능개선으로 선진국 수준의 기술력 확보 및 수치예보기술 자립 기반 구축
- (경제적 효과) 위험기상 예측기술 고도화로 재해기상 조기대응을 통한 사회·경제적 피해비용 절감

□ 관련 재정사업 내역

(단위 : 억원)

		회계구분	'20	'21
선진기상·지진기술개발(Ⅱ-2-R&D①)				
① 선진기상·지진기술개발(3133)	일반회계	40.8 (268)	127 (379)	
▪ 한국형수치예보모델 개발(R&D)(305)		5.8	-	
▪ 기상재해 사전대비 중심의 시·공간 통합형 수치예보기술 개발(R&D)(312)		35	127	
예보 및 통보체계 개선(Ⅰ-1-정보화①)				
① 예보 및 통보체계 개선(1140)	일반회계	6.6 (66)	6.6 (70)	
▪ 수치예보시스템 개선(정보화)(500)		6.6	6.6	

□ 성과지표 및 측정방법

성과지표	실적			목표치	'21 목표치 산출근거	측정산식 (또는 측정방법)	자료수집 방법 또는 자료출처 (성과측정시 유의사항)
	'18	'19	'20	'21			
가. 한국형수치예보모델 예측성 향상을 위한 위성 관측 활용 확대 (관측활용종 수)	-	-	40종 (42종)	44종	○ 위성 자료는 모델의 예측 성능에 영향이 매우 큰 요소로 한국형 모델·전자구모델의 예측 성능 향상을 위해 자료동화를 통해 위성 관측종 활용 확대를 측정하는 지표임 ※ 현재 한국형수치예보모델에서 활용하고 있는 위성 관측종 수 (42종)는 세계 1위 기관인 ECMWF 대비 약 70% 수준이며, 3년 이내 ('23년까지) ECMWF 대비 약 87% 수준까지 위성 자료 활용을 확대하는 것을 목표로 함	측정 산식 = 당해연도 연구개발을 통해 전지구모델(한국형모델)에 추가한 위성관측종이 포함된 총 위성 관측종 수	○ 기상청 자체 보고자료

② 한반도 수치예보성능 개선을 통한 기상정책 지원 강화 (Ⅱ-4②)

□ 추진배경 (목적)

- (목적) 국민 요구에 부합하는 사용자 중심의 기상정책 지원을 위한 한반도 지역 고해상도 모델 성능 개선 및 산출된 정보에 대한 활용성 제고
- (기술적 필요성) 기상분야 정책목표 달성을 위한 여러 요소 중 수치예보모델의 기여도는 약 71%*로 정확한 수치예보모델은 기상정책 달성의 필수요소

* 『수치예보 기술의 창조적 혁신을 위한 개념설계 수행연구(‘16년)』발췌

- (사회적 필요성) 국민이 체감할 수 있는 기상정보에 대한 수요는 급증하고 있으나, 기상예보의 정확도는 국민의 높은 기대수준과는 차이를 보이고 있음
 - (상위과제와의 연계) 국정과제 55 ‘안전사고 예방 및 재난 안전 관리 국가 책임체제 구축’ 의 55-6 ‘맞춤형 스마트 기상정보 제공’ 과 연계
 - (정책적 필요성) 상세예보체계 추진 및 영향예보 서비스 확대 등 방재 능력 강화 및 국민 편익 증진을 위한 새로운 기상정책 발굴
- 새로운 기상정책을 통해 추진될 도전적인 과제들을 차질없이 수행하기 위해서는 수치예보모델의 정확도 향상 및 수요자 중심의 활용도 제고가 반드시 필요

□ 주요내용 및 추진계획

실황-초단기 이음새 없는 기상분석 및 예측성능 개선

- 초단기 분석성능 개선을 위한 한반도지역 관측자료 활용 확대
 - '20년 중규모 사례 분석 지원을 위한 3차원 재분석장(10분, 5km) 생산(3월)
 - 기상레이더 빙결고도를 이용한 0℃ 고도면 활용기법 개발(5월)
 - 민간항공기(ADS/MOSE-S) 기온, 바람 관측자료 신규 활용(5월)
- 위험기상 예측성 향상을 위한 초단기수치예보시스템 개선
 - 낙뢰를 동반한 위험기상 예측을 위한 역학적 낙뢰 예측기법 개발(6월)
 - ※ 낙뢰자료와 수치예보모델의 구름상승속도, 수상체(빙정 및 수적), 혼합비와 연계
 - 강수물리과정과 구름-강수 초기화과정 개선으로 강수예측성능 개선(9월)
 - ※ 1~2시간 이내 강수 초기화 개선을 위해 구름분석 모수화 기법 개선
 - 고해상도(5→1km) 초단기 분석 및 예측체계 구축(12월)
 - ※ 초고속 연산기법 및 고해상도 모델용 물리과정 최적화
- 미래기술을 활용한 실황-초단기 이음새 없는 강수예측구현
 - 실황예측과 초단기모델을 융합한 이음새 없는 정량강수예측기법 개발(10월)
 - ※ 미래기술 기반 실황-초단기 강수예측의 위상-강도를 고려한 보정 및 병합기술 개발

초단기-단기 이음새 없는 예측을 위한 한국형지역모델 개발

- 동아시아 예측성능 개선을 위한 관측자료 활용 및 초기화 기법 개발
 - 디지털 필터를 이용한 초기화 기법 개선 적용 및 평가(4월)
 - ※ 한국형모델과 예측 일관성 강화를 위한 디지털 필터를 이용한 초기잡음 제거
 - 동아시아 및 한반도지역 관측자료 활용 확대 및 최적화(6월)
 - ※ 3시간 갱신주기로 동아시아 위성, 레이더, GNSS 수신기 자료 등 관측자료 활용

- 고해상도 분석장 개선을 위한 **다중규모 분석기법 적용 및 평가**(9월)
 - ※ 다중규모 분석의 규모인자 조절 및 배경장 최적 활용을 통한 분석장 개선
- **동아시아지역 단기예측성 향상을 위한 역학 및 물리과정 개선**
 - 지상풍 예측 개선을 위한 고해상도 지형을 반영한 지표물리과정 개선(6월)
 - 예측영역을 고려한 연직좌표계와 역학적 기법 최적화 및 평가(8월)
 - 한반도 관측기반 강수 미세물리과정의 단기모델 적용 및 성능평가(11월)
- **미래기술을 접목한 복사물리과정의 최적화 및 성능 평가**
 - 심층신경망 기반 복사물리과정 에뮬레이터 최적화(6월)
 - ※ 동일한 결과로 연산 속도 개선, 수치예보모델에서 복사물리과정 촘촘하게 호출 가능
 - 심층신경망 기반 최적화된 복사물리과정 수치예보모델 **성능평가*** 및 적용(9월)
 - * 초단기모델(KLAPS), 한국형지역모델(KIM-meso)에 적용

집중관측자료를 활용한 이음새 없는 한국형물리과정 개선

- **한반도 집중관측자료를 활용한 강수물리과정 개선**
 - ICE-POP 집중관측자료 기반 강수물리과정 개선(5월)
 - 한반도 강수예측 개선을 위한 고체상 강수물리과정 정교화(6,11월)
 - ※ 초단기모델(KLAPS) → 한국형지역모델(KIM-meso) → 한국형모델(KIM) 순으로 확대 적용
- **2021년 수도권 집중관측자료 활용체계 구축 및 영향평가**
 - 집중관측자료의 한국형모델 초단기모델 실시간 활용 및 예측자료 제공(6~9월)
 - 한국형모델 기반 고층 집중관측자료 영향 평가(11월)

날씨 예보에 실질적으로 도움이 되는 수치예보모델 분석 및 주기적 환류

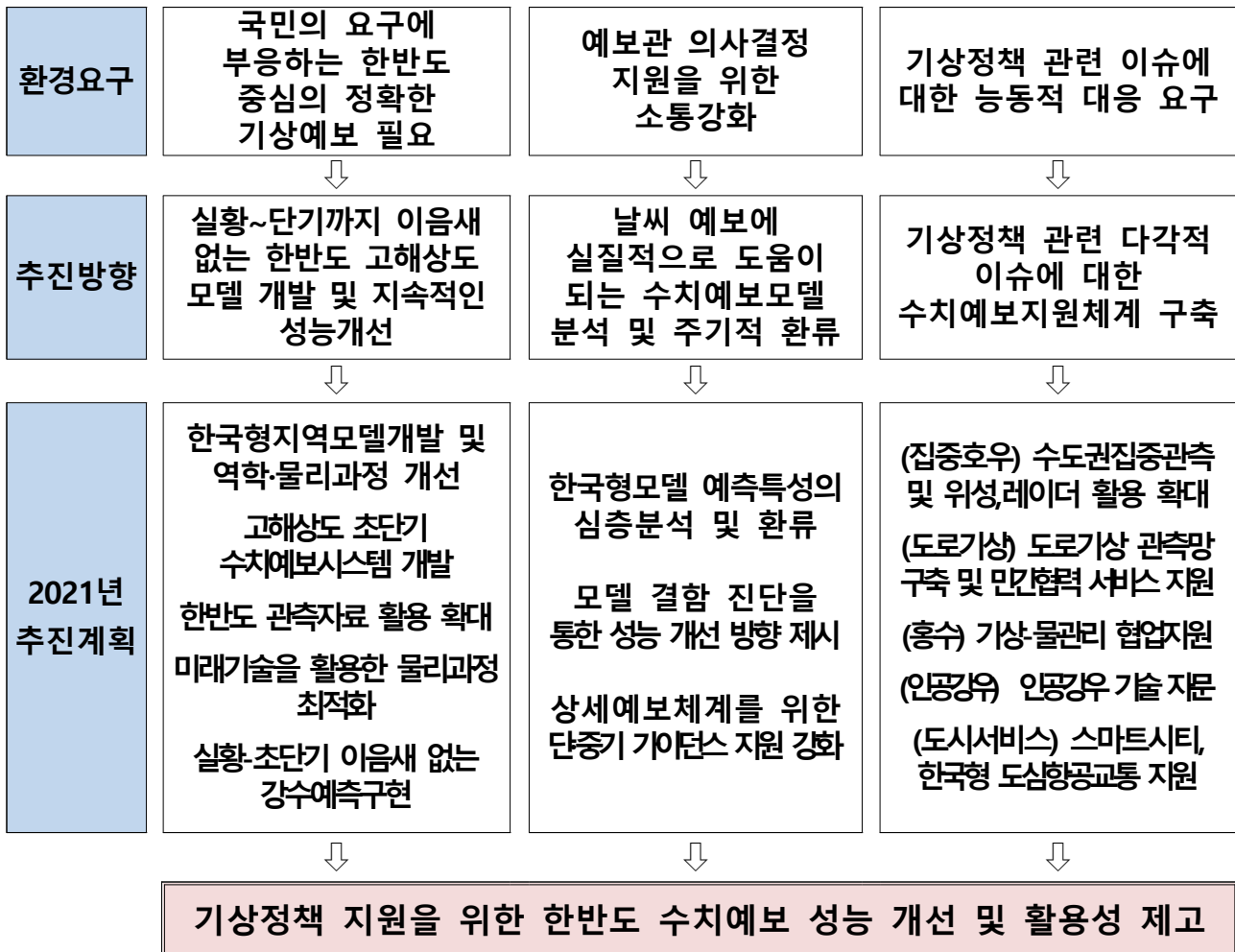
- 과학적 이해를 바탕으로 한국형모델 예측특성의 심층분석 및 환류*
 - 예보관점의 모델결과 상세 진단·분석 및 주기적 환류(매월)
 - * 예보국-수치모델링센터 모델분석 환류회의(매월)
 - 모델 성능 진단 분석을 통한 개선 방향 제시(12월)
- 한국형모델을 활용한 항공기상 예보 지원 개선
 - 전지구 항공난류 시스템 지원을 위한 한국형모델 특성 분석 정보 제공(10월)

상세예보체계를 위한 단·중기예보 가이드스 지원 강화

- 상세예보체계 지원을 위한 다중모델 앙상블예측시스템 구축(10월)
 - 기상청 가용모델*들을 통합하여 최적의 예측 평균장 제공
 - * 전지구모델: 한국형모델, 영국모델, ECMWF모델 / 앙상블모델: 영국모델, ECMWF모델
- (예보국 협업) 시·공간 고해상도 중기예보 가이드스 개발
 - 1시간 예측강수 제공을 위한 연직시계열 수치일기도 생산체계 구축(3월)
 - 고해상도(3시간, 5km) 중기예보가이드스 생산체계 구축(11월)
 - ※ ('20) 오전·오후 및 지점 가이드스 → ('21) 3시간 간격 및 5km 격자 가이드스
- (예보국 협업) 다중모델 기반 단기예보 가이드스 지원 강화
 - 단기예보 가이드스 갱신 간격 단축*(5월)
 - * ('20) 일2회 생산(00, 12UTC) → ('21) 일4회(06, 18UTC 추가) / 한국형모델, 영국모델 기반
 - 영국모델 기반 단·중기* 보정모델 개발(10월)
 - * 단기: 습도, 풍속 / 중기: 기온, 습도

기상청 정책 이슈 대응 강화 및 수시 협력 체계 구축

- (집중호우) 수도권 위험기상 예보 정확도 개선을 위한 수도권 집중 관측 분석 및 활용, 기상레이더 및 위성관측자료 활용한 예보현업 지원 협력(수시)
- (도로기상) 도로기상 관측망 구축 및 민간협력 서비스 분야 수시 예보 기술 지원(수시)
- (홍수, 인공강우) 기상-물관리 협업 추진을 위한 수치예보모델 기술 지원 및 인공강우 기술 역량 확보를 위한 수치모델 기술 자문(수시)
- (도시서비스) 스마트시티, 한국형 도심항공교통(K-UAM) 준비를 위한 미래 수치예보 수요 대응(수시)
- 추진체계 및 추진계획



< '21년도 과제추진 계획 >

구 분	추진계획	세부일정	비 고
1/4분기	1시간 예측 강수 제공을 위한 연직시계열 수치일기도 생산체계 구축	'21. 3월	
	'20년 중규모 사례 분석 지원을 위한 3차원 재분석장(10분 간격, 5km) 생산	'21. 3월	
2/4분기	다중모델 기반 단기예보가이드뉴스 갱신 간격 단축 생산 (12→6시간)	'21. 5월	
	역학적 낙뢰예측을 위한 초단기모델 기반 구축	'21. 6월	
3/4분기	한국형지역예보모델 역학적 기법 최적화 및 평가	'21. 9월	
	심층신경망 기반 최적화된 복사물리과정 수치예보모델 성능평가* 및 적용	'21. 9월	
4/4분기	상세예보체계 지원을 위한 다중모델 앙상블예측시스템 구축	'21.10월	
	고해상도(3시간, 5km) 예보지원을 위한 중기예보가이드뉴스 생산체계 구축	'21.11월	
	모델 성능 진단 분석을 통한 개선 방향 제시	'21.12월	

□ 수혜자 및 이해관계집단

대상		요구	대응
공공	예보국	한반도 중심의 정확한 기상예보 필요	실황~단기까지 이음새 없는 한반도 고해상도 모델 개발 및 지속적인 성능개선
		예보관 의사결정 지원을 위한 소통강화	날씨 예보에 실질적으로 도움이 되는 수치예보모델 분석 및 주기적 환류
	유관 기관	기상정책 관련 이슈에 대한 능동적 대응 요구	(도로기상) 도로기상 관측망 구축 및 민간 서비스 분야 수치예보기술 지원 (홍수) 기상-물관리 협업 추진을 위한 수치예보모델 기술 지원 (도시서비스) 스마트시티, 한국형 도심항공교통 준비를 위한 미래 수치예보 수요 대응
민간	국민	체감할 수 있는 기상 정보	실생활에 영향이 큰 기온·강수 정량예보 개선
	학계, 연구집단	연구에 활용할 수 있는 수치모델 자료 확보 필요 수치모델 사용 인터페이스	국내외 수치예보 자료 공동 활용 수치모델 이용자를 위한 환경 개선
	언론	실생활에 민감한 예측정보에 대한 높은 기대수준	수요자 맞춤형 수치예측자료 개발

□ 기대효과

- (기술적 효과) 한반도 위험기상 예측에 최적화된 한국형 고해상도 지역모델 확보
- (경제적 효과) 강수 적중률을 향상시키고 위험기상 예측 선행시간을 연장하여 기상재해로부터 발생할 수 있는 사회적 비용 절감
- (정책적 효과) 유관기관과의 협력체계 강화로 기상정책 관련 분야별 이슈에 대한 능동적 대응 및 기상서비스 질 향상
- (국민편익 제고) 국민이 체감하는 예보정보 제공을 통해 신속하고 효과적인 생활의사결정 지원과 국민안전 확보

□ 관련 재정사업 내역

(단위 : 억원)

		회계구분	'20	'21
선진기상·지진기술개발(Ⅱ-2-R&D①)				
①	선진기상·지진기술개발(3133)	일반회계	30.7 (268)	47.9 (379)
	▪ 수치예보·지진업무 지원 및 활용 연구(303)		72	103
	- 수치예보 및 자료응용기술 개발		30.7	47.9

□ 성과지표 및 측정방법

성과지표	실적		목표치	'21 목표치 산출근거	측정산식 (또는 측정방법)	자료수집 방법 또는 자료출처 (성과측정시 유의사항)
	'18	'19	'20			
가. 한반도지역 단기예측 성능 지수			79.3	80.9	측정 산식: $PSS = (1 - A/B) \times 100$ A:기온예측오차의 분산 B:기온 관측의 변동성 (분산) 계절을 고려하여 1월 7월에 대한 평균값 비교	

5) PSS (Priestley skill score): 관측의 자연 변동성을 잘 반영하여 예측이 수행되었는가를 평가하는 예측성능 지수

기 본 방 향

< 그간의 성과 및 배경·필요성 >

◇ 공공자원으로서 기상기후데이터 가치 발굴 및 기상산업 성장기반 조성

- 기상기후데이터 품질관리 및 민간개방 확대와 분야별 기상기후융합 서비스 개발·제공으로 기상기후데이터의 공공 자원화 유도

※ 데이터 서비스(누적): ('17)82종→('18)99종→('19)124종→('20)134종

- 기상기후빅데이터 분석플랫폼 개방, 기상기술 민간이양 등 기술기반 지원과 단계별 맞춤형 경영지원으로 건강한 기상산업 생태계 조성

※ 날씨경영우수기업: ('18)63개→('19)57개→('20)61개

◇ 기상산업 경쟁력 제고를 위해 실적위주의 단기성과 중심에서 신기술 신전략 중심의 성과 창출 유도를 위한 창업·성장지원 다변화 필요

※ 기상사업 등록기업 매출액: ('18)1,786억원→('19)2,402억원→('20)2,562억원

< 전략의 주요내용 >

◇ 기상기후융합서비스 확산과 기상산업 시장 확대를 통해 국민의 가치있는 서비스 영위와 기상기업 성장을 통한 국가경제 기여

- 고품질 기상기후데이터 활용기반 구축·개방, 다분야 융합서비스 개발 및 민간 기술공유를 통해 빈틈없는 대국민 기상기후서비스 제공
- 국내·외 신규 기상기후산업 시장 개척을 지원하고 기상기업에 특화된 전주기 지원체계를 구축하여 기상산업·기업의 활력 제고

< 전략목표 및 성과목표, 관리과제.성과지표 체계 >

(단위 : 개)

전략목표	전략목표 성과지표	성과목표	성과목표 성과지표	관리과제	관리과제 성과지표
1	1	3	3	13	23

성과 목표	관리과제	성과지표
	Ⅲ. 기상기후정보의 가치 제고 및 신성장 동력화	가. 기상산업 매출액(억원)
	1. 사회·경제적 부가가치를 창출하는 기상서비스 구현	가. 기상기업 매출액(억원)
	① 미래수요 기반의 기상시장 확대로 기상산업 성장 견인	가. 날씨경영우수기업 수(개)
	② 기상기후데이터 활용성 제고와 기상융합서비스 확산	가. 기상기후데이터 오픈API 서비스 제공 종수(개) 나. 기상기후 빅데이터 융합서비스 활용도(건)
	2. 국민생활 지역 접점의 기상서비스 제공	가. 기상업무 국민만족도(점)
	① 지역사회와의 협업·소통으로 국민이 체감하는 기상기후서비스 실현	가-1~9. 지역별 호우특보 선행시간(분) (총 9개) 나-1~9. 지역별 기상기후정보의 관계기관 정책활용도(점) (총 9개)
	② 지역민의 안전과 행복한 삶 구현을 위한 기상기후정보 서비스 강화	
	③ 지역사회 안전과 지속가능한 미래를 위한 기상기후서비스 강화	
	④ 도민의 안전과 행복한 삶을 위한 현장중심의 기상기후서비스 강화	
	⑤ 지역현안 해결을 위한 기상기술 확보로 안전한 지역사회 실현	
	⑥ 지역민 안전과 생활편익을 위한 기상기후서비스 가치 확대	
	⑦ 안전제주를 위한 편리하고 가치있는 기상기후서비스 강화	
	⑧ 기상재해로부터 안전한 지역 구현을 위한 기상기후서비스 강화	
	⑨ 충북도민의 재난안전을 위한 기상기후서비스 강화	
	3. 수요자 중심의 고품질 항공기상서비스 구현	가. 항공기상 종합 고객 만족도
	① 종합적 위험기상 감시를 통한 항공안전 서비스 강화	가. 공항경보 정확도(점)
	② 협업 및 소통을 통한 항공기상서비스 활성화	가. 항공기상정보 플랫폼 서비스 지수(점)

(1) 주요내용

- 기상기후데이터의 품질 제고 및 서비스 확대로 대국민 활용 촉진
 - 인공지능(AI), 빅데이터 등 신기술 지원을 위한 기상기후데이터 정책 재정립 및 데이터 공유·보존 기반 마련
 - 국민안전과 생활편익 증진을 위한 지속가능한 기상융합서비스 확산
- 민간 기상서비스 시장 확대를 통한 사회·경제적 부가가치 창출 지원
 - 미래사회에 대비한 현장밀착형 날씨경영 추진 및 날씨경영 성과 확산 강화
 - 다양한 수요에 대비하는 기상기업 육성 및 일자리 창출 지원으로 기상산업 경쟁력 확보
 - 기상기업의 지속성장을 위한 전주기 지원체계 개선과 기상산업 분야 인력양성 및 전문성 강화를 위한 교육 지원

(2) 성과지표

< 전략목표 성과지표 >

성과지표	실적					목표치	'25년 목표치 산출근거	측정산식 (또는 측정방법)	자료수집 방법 (또는 자료출처)
	'16	'17	'18	'19	'20	'25			
기상산업 매출액 (억원)	1,382	1,521	1,786	2,402	2,559	4,011	2016~2021년 추세치($y=299.57x+1015.3$, $x=1, 2, \dots$)를 반영하여 목표치 설정	기상산업 매출액 (억원)= \sum (당해연도 발표 기상사업 등록기업 매출액) *기상사업 등록기업: 기상산업진흥법 제6조(기상예보업 등의 등록)에 의거하여 기상사업자로 등록된 기업	2015년 9월 30일 국가통계로 승인된 「기상산업 실태조사」자료

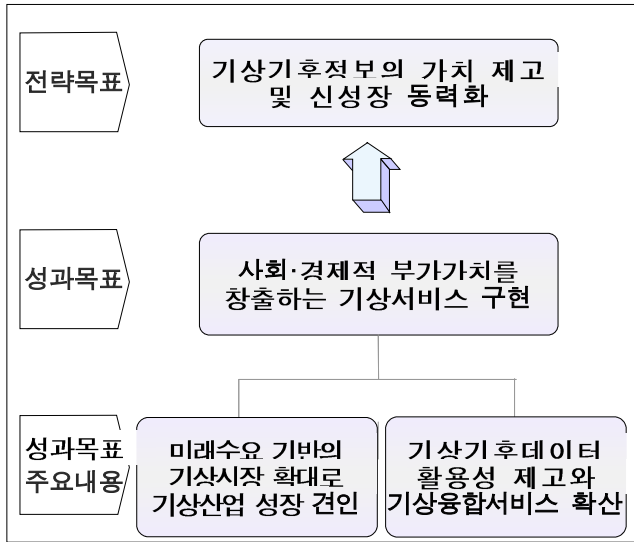
(3) 외부환경.갈등요인 분석 및 갈등관리계획

- 공급자 중심의 단방향 정책이 아닌 기상사업자 수요에 맞는 기상 서비스 정책 확대 요구
 - 기상산업 활성화를 위한 법적·제도적 기반 지속적으로 정비
 - 실질적 혜택 및 성과창출 중심의 박람회 개최 및 해외시장 지원
 - 4차 산업혁명, 그린뉴딜 등 사회·경제적 필요성을 바탕으로 기상 산업 지원 정책 추진
- 코로나 19 확산 및 장기화로 서비스업 중심의 생산 감소로 국내외 경기 위축 및 수출환경 악화
 - 위드(with) 코로나 시대에 맞는 비대면 및 소규모 대면 방식 등 유연한 사업 운영 필요
- 4차 산업혁명에 따라 범정부 공공데이터 개방은 가속화되는 반면 필요한 데이터의 검색 및 데이터간 융합 서비스 요구 확대
 - 국민 관심 기상현상 중심으로 주제 영역별 통합 데이터셋 제공
 - 정부-민간 간 데이터 유통과 활용 촉진으로 산업별 혁신 기상 융합서비스 발굴과 확산

※ 과기정통부 주관, 범정부 빅데이터 네트워크 구축 사업 추진 중('19.~)

(1) 주요 내용

□ 전략목표와의 연계체계



- (성과목표) 각 분야의 다양한 수요에 기반한 기상기후서비스 활용·확산으로 기상산업 활성화 등 기상기후정보의 사회·경제적 가치 확산
- (관리과제) 4차 산업혁명과 탄소중립 실현 분야로의 기상산업 확대와 민간 협력형 기상융합서비스 개발 및 활용·확산

□ 기상기업 성장 지원 및 기상정보 활용 성과 확산으로 기상산업 성장

- 현장밀착형 날씨경영 추진 및 날씨경영 성과 확산 강화
 - 미래사회에 대비한 날씨경영 지원 및 현장중심형 컨설턴트 육성
 - ※ 탄소중립, 4차 산업혁명(IoT, AI 등) 등과 연계한 날씨경영 활성화 추진
 - 날씨경영우수기업 성과 공유 및 홍보 강화로 산업계의 기상정보 활용 확산
 - ※ 날씨경영우수기업 혜택 지원 및 우수사례 중심의 홍보 강화
- 기상기업의 지속성장을 위한 전주기 지원체계 개선
 - 선택과 집중을 통한 유망 기상기업 집중지원 및 경쟁력 강화
 - ※ 역량강화→기술개발·확보→판로개척·투자유치로 연계되는 지원체계 강화
 - 성과창출 중심의 창업 및 성장지원을 위한 제도 정비
- 기상산업분야 인력 양성 및 전문성 강화를 위한 교육 지원
 - 기상면허 취득·보수 교육 운영 및 기상장비관리사 전문인력 양성

- 디지털 뉴딜을 선도하는 기상기후데이터 관리·서비스 체계 구현
 - 인공지능(AI), 빅데이터 등 신기술 지원을 위한 기상기후데이터 정책 재정립 및 데이터 공유·보존 기반 마련
 - 기상기후데이터의 통합 관리·서비스를 위한 정보화 전략계획 수립
 - ※ 데이터 공유, 보존 아카이빙, 재해복구, 기후정보·융합서비스를 포함한 데이터 전주기 정책 수립 및 새로운 데이터 중심의 시스템 설계
 - 범정부 공공데이터 정책에 따른 기상기후데이터 표준관리 체계 개편
 - 국민 생활과 안전 등 사용자 중심의 데이터 서비스 다각화
 - 시·군 단위의 新 기후평년값(1991~2020) 산출 및 교육, 환경, 농업 등 다분야 활용 지원을 위한 기후콘텐츠 서비스 제공
 - 기상현상증명 대상지점, 증명종류 단계적 확대 및 증명요청 지역과 인접한 지점의 관측자료 통합 제공
 - ※ (지점) ('20) 100여개 → ('21) 600여개 → ('22~) 4,000여개(공공기관자료까지 단계적 확대)
 - (종류) ('20) 시간값, 일값(2종) → ('21) 월값, 극값, 평년값 추가(5종)
 - 연관데이터 통합 활용을 위한 기상이슈별 데이터 묶음 제공
 - ※ ('20) 2개(폭염, 황사), ('21) 2개(태풍, 한파), ('22) 3개(호우, 대설, 산불·화재)
- 국민안전과 생활편의 증진을 위한 지속가능한 기상융합서비스 확산
 - 지속가능한 기상융합서비스를 위한 중장기 발전방안 마련
 - 제3차 기상기후 빅데이터 융합서비스 기본계획('22~'26) 수립(11월)
 - ※ 미래사회를 대비한 기상융합서비스 발굴, 분석플랫폼 발전방안, 협력체계 구축 등
 - 지역기상융합서비스 중장기 발전방안('21~'25) 수립(6월)
 - ※ 지역기상융합서비스 현황분석, 개선점 도출, 미래수요대비 신기술 활용 방안 등
 - 분야별 및 미래수요에 특화된 기상융합서비스 개발·확대
 - 사회·지역현안 해결형 공공 기상융합서비스 개발·적용 확대
 - ※ (사회) 해양, 교통분야 (지역) 수도권 열분포, 부산 해안지역 해무, 광주 도시기후 등

- 민간분야 빅데이터 유통망 구축 및 기상기업 대상 바우처 지원
 - ※ 10대 분야(금융, 교통, 유통 등) 플랫폼 간 데이터 연계(과기정통부 주관)
 - 미래 수요에 부합한 스마트시티 맞춤형 기상기후 융합기술 상세설계
 - ※ 리빙랩 기능을 활용한 스마트시티 기상융합서비스 발굴, 상세 기상정보 산출 방안 등
- 국민 중심의 기상융합서비스 활용 확산을 위한 소통 확대
- 국민참여형 2021 날씨 빅데이터 콘테스트, 빅데이터 포럼 등 개최
 - 국민 아이디어를 반영한 기상기후 빅데이터 분석플랫폼 개선
 - ※ 기상기후 빅데이터분석 플랫폼(bd.kma.go.kr)-커뮤니티 메뉴 활용

(2) 성과지표

성과지표	실적			목표치	'21년 목표치 산출근거	측정산식 (또는 측정방법)	자료수집 방법 (또는 자료출처)
	'18	'19	'20	'21			
기상기업 매출액(억원)	1,786	2,402	2,562	2,733	최근 3년간('17~'19) 중소기업 매출액 평균 증가율*이 7.03%이고, 기업 성장성이 지속적으로 하락세를 나타내는 점을 고려하여, 2021년 기상기업 매출액은 직전년도 매출액(2,562억원) 대비 전년대비 증가율인 6.7%(‘19년 중소기업 매출액 증가율: 4.2%)가 상승한 값을 목표치로 설정함 * 2019년 기업경영분석 보고서(한국은행, '20.10.)	기상기업 매출액(억원) = ∑(당해연도 발표 기상사업 등록기업 ¹⁾ 매출액) ¹⁾ 기상산업진흥법 제6조에 의거하여 기상사업자로 등록된 기업을 말함	기상산업실태조사 통계자료

(3) 외부환경.갈등요인 분석 및 갈등관리계획

□ 외부환경요인 분석

- (경제 상황) 코로나19 확산 및 장기화로 대면접촉이 많은 서비스업 중심의 생산 감소로 국내외 경기 위축 및 국가 간 이동이 제한되어 이에 따른 수출환경 악화
 - ⇒ 위드(with) 코로나 시대에 맞는 비대면 및 소규모 대면 방식 등 유연한 사업 운영
- (기술수요 다양화) ICT 발달 및 사회변화에 따라 다양한 분야에서 4차 산업기술(AI, IoT 등)을 활용한 기상관련 서비스 필요성 대두로 기상서비스 분야의 새로운 사업영역 창출 기회
 - ⇒ 미래수요에 기반한 기상서비스 확장 및 이를 통한 기상산업 성장 추진
 - ※ 최근 기업경영에 ESG(Environment, Social, Governance)의 파급력과 영향력이 커지고 있어, 기상정보를 기업의 ESG에 활용할 수 있도록 유도
- (공공데이터의 연계 활용) 4차 산업혁명에 따라 범정부 공공데이터 개방은 가속화하는 반면 필요한 데이터의 검색 및 데이터간 융합에 어려움 호소
 - ⇒ 국민 관심 기상현상 중심으로 주제 영역별 통합 데이터셋 제공 및 오픈포맷으로 단계적 확대 서비스
- (데이터 유효성) 기후변화로 국지성 기상현상이 빈발해짐에 따라 과거 관측데이터의 대표성, 신뢰도 제고에 대한 요구 증대
 - ⇒ 데이터 검증을 통해 기상현상증명, 기후통계 대상지점 확대
- (환경변화) 기후변화, 이상기후 등으로 기상기후 빅데이터가 국민 안전을 위한 위기관리의 핵심요소로 부상
 - ※ 기상재해로 인한 최근 10년간 피해액 3조 5,600억 발생(행정안전부 재해연보, 2018)
 - ⇒ 기상기후 빅데이터를 활용한 사회현안 해결형 기상융합서비스 개발과 활용 확산

□ 갈등요인 분석 및 관리 계획

갈등요인	대응방안	도출 및 기대성과
<ul style="list-style-type: none"> ○기상산업 규모가 성장하고는 있으나, 기상정보는 공공재라는 인식이 여전히 존재 - 국내 기상산업의 성장 한계 요인 중 하나임 	<ul style="list-style-type: none"> ○기상정보를 활용한 다양한 분야에서의 성과 홍보 등으로 기상정보의 활용에 대한 인식전환 유도 	<ul style="list-style-type: none"> ○잠재적 기상서비스 수요자 확대 및 기상서비스 수요 증대를 통한 기상산업 동반 성장
<ul style="list-style-type: none"> ○데이터 통합 관리를 위한 보존 방안 및 중장기 계획 등 정책적 기반은 마련하였으나, 기존 시스템·인프라 체계로는 개선 한계 - 내외부 사용자에게 효율적인 데이터 제공의 한계 	<ul style="list-style-type: none"> ○데이터 관리와 활용에 특화된 통합시스템 구축 추진 	<ul style="list-style-type: none"> ○부서별 업무시스템 효율 증진 및 데이터 기반의 객관적 행정업무 수행, 생활편익 및 경제 활성화 지원
<ul style="list-style-type: none"> ○기후변화, 4차 산업혁명 등 미래사회에 대비한 기상융합 서비스의 목표와 범위 등 중장기 방향 설정 필요 	<ul style="list-style-type: none"> ○정부는 재해재난, 국민안전 등 공공분야 특화된 기상융합 서비스 개발 주력 	<ul style="list-style-type: none"> ○미래수요 및 기술 기반의 지속가능한 기상융합서비스 제공으로 국민 생활안전에 기여

(4) 기타: 해당사항 없음

(5) 관리과제별 추진계획

1 미래수요 기반의 기상시장 확대로 기상산업 성장 견인(Ⅲ-1-①)

□ 추진배경 (목적)

- (법적근거) 「기상산업진흥법」 제3조(기상산업의 진흥과 발전을 위한 노력 등)

「기상산업진흥법」

제3조(기상산업의 진흥과 발전을 위한 노력 등) ① 기상청장은 기상산업의 진흥과 발전을 위하여 노력하여야 한다.

② 기상청장은 보유하고 있는 기상정보가 각종 산업에 활용될 수 있도록 하는 등 기상정보의 민간 활용을 촉진하여야 한다.

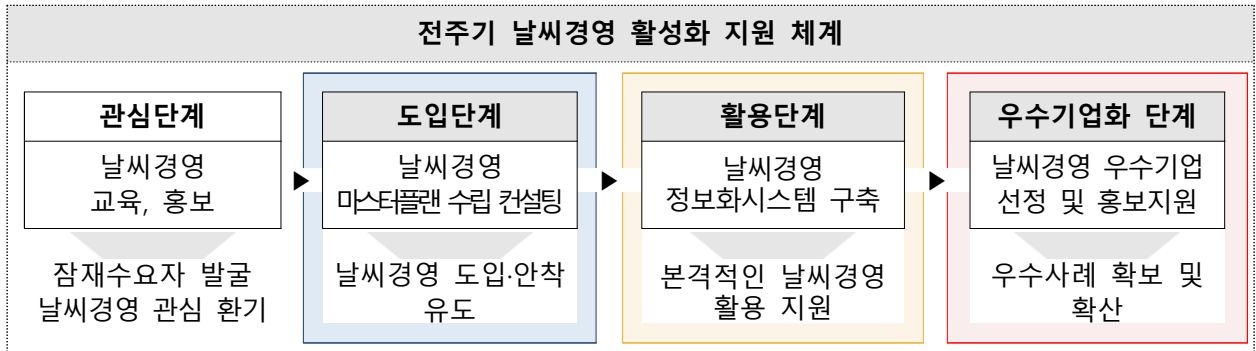
③ 기상청장은 기상정보가 수요자에게 정확히 전달될 수 있도록 노력하여야 한다.

- (환경변화 대응 필요성) 인공지능, IoT 등 4차 산업혁명시대를 맞이하여, 기상분야에서도 새로운 수요에 대응하기 위한 미래 기술 기반 마련과 이를 발판으로 한 기상산업의 새로운 성장 동력 필요
- (정책적 필요성)
 - 기상정보를 탄소저감 정책에 활용할 수 있는 기상산업 활성화 정책 추진 등 그린뉴딜 정책 지원 필요
 - 국정과제 일자리 창출 지원을 위한 청년 창업 지원 및 기상산업 분야 일자리 확대 필요

※ 국정20 ‘좋은 일자리 창출을 위한 서비스 산업 혁신’ 지원
- (경제적 필요성) 기후변화로 인해 기업경영에 날씨 민감도가 증가하고 있으며, 이에 따른 기업의 경영 리스크 감축을 위한 기상정보 활용 수요 증가
- (목적) 사회·경제적 환경 변화와 기술 혁명 시대에 부응하는 기상서비스 수요 확대 및 이를 통한 기상산업 확대

□ 주요내용 및 추진계획

○ 미래수요에 대비한 전주기 맞춤형 날씨경영 지원제도 정착



- **(관심)** 기상정보 활용 성과 확산을 위한 날씨경영 홍보 강화(연중)
 - ※ 날씨경영우수기업 선정 및 우수사례 중심의 홍보콘텐츠 제작·배포 등
- **(도입)** D.N.A 기술 기반 날씨경영 전략 수립 등 스마트 날씨경영 도입 지원(5월~)
 - ※ ‘날씨경영 마스터 플랜 수립 컨설팅 지원 사업’에 스마트 설계 과제 신설
- **(활용)** 날씨경영 지속 확산을 위한 맞춤형 정보화시스템 구축 지원 확대(5월~)
 - ※ 지원규모 확대: (’20년) 140백만원/4개사 내외 → (’21년) 240백만원/6개사 내외
 - ※ 탄소중립 지원분야 및 IoT, AI 등 신기술 기반 스마트 과제 신설
- **(우수기업화)** 날씨경영우수기업 홍보 지원으로 우수기업 혜택 제공과 동종업계 및 타산업분야에 날씨경영 전파(6월~)

○ 기상기업 지속 성장을 위한 창업 및 기업 성장 지원체계 개선

- 성과창출 중심의 청년창업 지원사업 추진계획 수립 및 관련 지침 개정(1월)
 - ※ 지원 부문 통합, 지원 규모 확대 등으로 선택과 집중을 통한 성과창출 유도
 - ※ 4차 산업혁명, 그린뉴딜 관련 사업 우대 및 재정지원 확대

기존(’20년)		개선(’21년)	
시제품 개발	· 20백만원 (5백만원*총 4개 팀)	창업지원금	· 140백만원: 최대 (20백만원*7개 팀 내외) * 창업지원금으로 일원화 * 에너지 효율화, 그린뉴딜 관련 아이템 우대
창업지원금	· 120백만원 (15백만원*총 8개 팀)		

- 기상기업성장지원센터 우수·유망기업에 대한 집중지원 추진(1월~)

※ 우수기업 선정으로 입주기간 연장, 그린뉴딜 및 탈탄소 사업 관련 기업 집중 지원 등

구분	기존('20년)	개선('21년)
지원금(개별/컨소시엄)	최대 2천만원 / 최대 6천만원	최대 5천만원 / 최대 1억원
입주기간	최장 3년(2+1)	최장 4년(2+1+1)

- 기상기업성장지원센터 투자유치 활성화 프로그램 운영 확대(연중)

※ 외부 전문가(기술·창업 투자전문가) 초청 투자 유치 교육 및 멘토링, 투자유치설명회 등

○ 기상산업 인력 양성 및 전문성 강화를 위한 지속적인 교육 지원

- 기상면허(기상예보사, 기상감정사) 취득 교육 및 보수 교육 추진(연중)

※ 관련 학계, 산업계 대상 교육과정 홍보(연중), 전문가문단을 통한 교재 개발·수정

- 기상정보 활용 촉진을 위한 전문 컨설턴트 양성 교육 개설 및 운영(3월)

※ 경영전문 역량 강화를 위해 외부 경영컨설턴트 자격인증 과정과 연계 추진

○ 한국형 도심항공교통(K-UAM) 실현을 위한 기상정보 지원 기반 마련

- 한국형 도심항공교통(K-UAM) 준비단 운영, 자문회의 및 세미나 등 개최(2월~)

- 한국형 도심항공교통(K-UAM) 실현을 위한 항공기상지원 기본계획 수립(8월)

< '21년도 과제추진 계획 >

구분	추진계획	세부일정	비고
1/4분기	○ 2021년도 날씨경영 전문 컨설턴트 육성사업 추진계획 수립	2월	
	○ 한국형 도심항공교통(K-UAM) 준비단 운영 계획 수립	2월	
	○ 날씨경영 활성화 지원사업 추진계획 수립	3월	
2/4분기	○ 날씨경영 정보화시스템 구축 사업 지원대상 선정	5월	
	○ 기상기후산업 청년창업캠프 운영	6월	
3/4분기	○ 2021년도 날씨경영우수기업 선정	9월	
	○ 2021 기상기후산업 박람회 개최		
	○ 제16회 대한민국 기상산업대상 시상식 개최		
4/4분기	○ 기상기후산업 창업경연대회 개최	10월	
	○ 2020 기상산업 실태조사 결과 공표	11월	

□ 수혜자 및 이해관계집단

○ 수혜자

기관(대상)	요구내용	맞춤전략	대응방안
기상사업자 · 예비창업자	○공급자 중심의 단방향 정책이 아닌 수요자(기상사업자)의 요구에 맞는 정책 필요	○참여와 협업 기반의 성과 창출 및 기업 친화적 제도 지원	○기상산업 활성화를 위한 법적·제도적 기반 지속 정비 * 기업 활동을 위한 지속적인 규제 완화 추진 등 법령 개정 노력 ○실질적 혜택 및 성과창출 중심의 박람회 개최 및 해외시장 지원 * 단순 개최·지원 형태를 벗어나 기상기업에게 실질적 도움이 될 수 있는 프로그램 구성
	○실질적 성과를 창출할 수 있는 지원 제도 필요	○지원금액 확대, 중점 지원분야 선정 등 선택과 집중을 통한 지원	○4차 산업혁명(AI, IoT 등), 그린뉴딜 등 사회·경제적 필요성을 바탕으로 기상산업 지원 정책 추진 * 기상정보를 탄소중립 분야 및 신기술과 연계하여 활용하도록 추진
산업계	○기상기후정보의 기업경영 접목을 위한 체계적 방법 및 지원 필요	○날씨경영 활성화 성과 확산 및 지원 강화	○날씨경영 성과 확산 및 날씨경영 컨설팅 지원 * 날씨경영 우수기업 기술지원 및 성과 홍보(연중) * 날씨경영 컨설팅 제공
대국민	○기상정보 활용을 통한 실질적 성과를 체감할 수 있는 정책 및 제도 활성화	○기상정보 활용 성과 홍보 강화로 기상정보의 경제성에 대한 국민 인식 전환	○기상산업 관련 창업, 기업경영 활용 사례 등 기상정보의 다양한 활용 성과 확산 * 온라인 홍보 콘텐츠 개발, 우수사례 선정 및 시상식 등으로 성과 확산

○ 이해관계집단

구분	기관(대상)	요구내용	대응방안
갈등자	기상사업자, 산업계 등	○기상산업 관련 정책 결정 및 제도 개선 시 산업계 등의 의견 반영 요구	○관련 정책 수립 및 추진 시 폭 넓은 의견수렴을 위한 다양한 방법 강구 * 기상사업자 간담회, 국민생각함, 온라인 상시 소통창구 운영 등을 통한 현안 문제 파악 및 의견 수렴
협력자	관련부처, 공공기관 등	○기상산업 성장 지원 등을 위한 긴밀한 협조 필요 ○기상정보와 신기술 접목 등 타분야와의 융합서비스 개발을 위한 협업 필요	○관련 예산 마련, 제도 개선 등을 위한 관계기관 및 산하기관과의 유기적인 협조체계 유지 * 협력회의, 추진위원회 참여 등으로 협력 추진

□ 기대효과

- (경제적 파급효과) 기상기업 전주기 맞춤형 성장 지원 및 기상 정보 활용 확산으로 기상산업 혁신성장 견인
- (지속가능 성장) 미래수요에 대비하는 기상기업 육성 및 일자리 창출 지원으로 기상산업 경쟁력 확보
- (기상정보 가치 확산) IoT, AI 등 기술혁명에 따른 기상정보 활용 분야 다양화로 기상정보의 사회·경제적 가치 제고

□ 관련 재정사업 내역

(단위 : 억원)

		회계구분	'20	'21
기상산업 진흥(Ⅲ-1-일반재정①)				
① 기상산업 진흥(1431)		일반회계	112 (131)	117 (139)
■ 기상산업활성화(301)			112	117

□ 성과지표 및 측정방법

성과지표	실적			목표치	'21 목표치 산출근거	측정산식 (또는 측정방법)	자료수집 방법 또는 자료출처 (성과측정시 유의사항)
	'18	'19	'20	'21			
날씨경영우수기업 수	63	57	61	63	최근 3년간(18~20년) 연평균 증가율이 △1.6%임에도 불구하고, 전년도 실적치(61개)에서 3.4%(연평균 증가율보다 5% 상승한 값) 증가한 값을 목표치로 설정	날씨경영우수기업 수 = 당해연도에 신규로 인증받은 날씨경영우수기업(수) + 당해연도에 인증을 갱신한 날씨경영우수기업(수)	2021년 날씨경영우수기업 선정 및 갱신 관련 문서

② 기상기후데이터 활용성 제고와 기상융합서비스 확산(Ⅲ-1-②)

□ 추진배경(목적)

- (범정부정책 이행) 한국형 뉴딜 종합계획에 따른 디지털 경제 전환 가속화

◆ 한국형 뉴딜 종합계획 주요내용('20.7.14.)

- 디지털 경제의 기반이 되는 “데이터댐” 등 대규모 ICT 인프라 구축
- D.N.A.(Data-Network-AI) 생태계, 비대면 산업 육성, SOC 디지털화 등 집중투자
- 국민생활과 밀접한 분야의 데이터 구축·개방·활용

- (사회적 필요성) WMO 권고에 따른 새로운 기후평년값 산출
 - ※ 10년 주기로 최근 30년간의 기후평년값을 산출하며, 기후평년값은 50년/100년 강우빈도값 설정 등 다양한 분야의 지표·기준 설정에 활용
- (정책적 필요성) 기후변화에 의한 이상기상 현상의 빈발, 환경 문제 대두로 국민 생활과 안전 관련 정보의 수요 증가
 - ※ ‘기상정보’가 국가중점데이터로 선정('16년, 행안부) 및 기후탄력시대 핵심 데이터로 부상
 - ※ 기상자료개방포털 데이터 다운로드 수 증가: ('16) 75만건 → ('20) 807만건, 약 10배 증가
 - ※ 기상자료민원(기상현상증명, 자료제공) 발급 지속 증가: ('16) 4만 8천 건 → ('20) 10만 건
- (사회·경제적 필요성) 기상기후 빅데이터가 국민안전, 산업별 기후위기 관리의 핵심요소로 부상됨에 따라 데이터 기반 기상기후 융합정보 활용의 중요성 증가
- (데이터 활용 촉진) 산업별 혁신 기상융합서비스 발굴과 확산을 위해 정부-민간 간 데이터 유통과 활용을 촉진
 - ※ 과기정통부 주관, 범정부 빅데이터 네트워크 구축 사업 추진 중('19.~)
- (목적) 사회 전 분야에 활용가치가 높은 양질의 기상기후데이터와 다양한 분야의 빅데이터를 융합한 맞춤형 기상융합서비스 제공으로 데이터 기반 의사결정 확산 및 데이터 경제 견인

□ 주요내용 및 추진계획

○ 기상기후 데이터댐 조성을 위한 통합관리체계 구축

- 기상기후데이터 통합 관리·서비스를 위한 **정보화전략계획 수립**(6월)
 - ※ 데이터 공유 및 통합아카이빙/재해복구를 위한 시스템 설계, 대외 서비스 일원화 등
- 범정부 공공데이터 개방 정책과 연계한 기상기후데이터의 속성, 저장, 연계, 명명규칙 등 메타데이터 관리 체계 마련(7월)

○ 기상기후데이터 서비스 개선을 통한 활용 확산

- 활용성 높은 기후통계 및 세계기상자료 등 신규 **오픈API 개발**(11월)
 - ※ 세계기상관측자료(GTS), 한국형 수치모델(KIM) 등 6종 이상
- 기상이슈별(태풍, 한파 등) 연관데이터를 통합 분석·활용할 수 있도록 **핵심 기상요소 데이터셋 제공**(7월)
 - ※ ('20) 2개(폭염, 황사), ('21) 2개(태풍, 한파), ('22) 3개(호우, 대설, 산불·화재)
- **기상현상증명 대상지점, 기상요소 확대**(2월) 및 증명요청지역과 인접한 지점의 관측자료 통합 제공(12월)
 - ※ (지점) ('20) 100여개 → ('21) 600여개 → ('22~) 4,000여개(공공기관자료까지 단계적 확대)
 - (요소) ('20) 시간값, 일값(2종) → ('21) 월값, 극값, 평년값 추가(5종)

○ 국민 생활 중심의 기후통계 콘텐츠 개발 및 제공 확대

- 기후변화 시대를 고려한 **新기후평년값(1991~2020) 산출**(3월)

구분	기존 기후평년값(1981-2010)	新 기후평년값(1991-2020)
산출 지점	· 권역별 73개 대표 지점	· 시·군 단위 219개 지점
제공 요소	· 기온, 강수 등 기본 통계(83개)	· 기본통계 외 분석정보 추가(92개) ※ 주별 평년값, 강수 백분위수, 일교차 누적 일수 등
제공 방식	· 텍스트, 표, 형태의 단편적 정보 · 책자 발간	· 인포그래픽 등 직관적 시각화 자료 · 누리집을 통한 전산화된 DB 데이터 병행 제공

- **新 기후평년값에 따른 「한국기후표」, 「한국기후도」 제작·발간 및 교육, 환경, 농업 등 다분야 활용 지원을 위한 기후콘텐츠 서비스**(11월)

- **지속가능한 기상융합서비스를 위한 중장기 추진체계 마련**
 - 제3차 기상기후 빅데이터 융합서비스 기본계획('22~'26) 수립(11월)
 - ※ 미래사회를 대비한 기상융합서비스 발굴, 분석플랫폼 발전방안, 협력체계 구축 등
 - 지역기상융합서비스 중장기 발전방안('21~'25) 수립(6월)
 - ※ 지역기상융합서비스 현황분석, 개선점 도출, 미래수요대비 신기술 활용 방안 등
- **국가 재난재해, 국민안전과 연계된 기상융합서비스 개발과 활용 확대**
 - (해양) 선박통제 및 해양사고 저감을 위한 해양기상 빅데이터 분석(12월)
 - ※ 부처·공공기관 대상 수요조사로 발굴된 기상융합서비스 개발(해양기상과, 수협중앙회)
 - (교통) CCTV 영상기반 도로위험기상정보의 서해안 전역으로 확대(11월)
 - ※ (현재) 영동·서해안(경기)·제2경인·인천공항 고속도로 → ('21) 서해안 고속도로 추가
 - (생활) 취약계층 대상 문자서비스에서 **날씨알리미 앱 등 다양한 전달매체를 활용한 알림서비스 추진**(5월~)
- **민간 빅데이터 활용과 연계한 신산업 및 일자리 창출 촉진**
 - 분야별 플랫폼을 통한 **타 분야와 기상기후 빅데이터 유통망 구축**(12월)
 - ※ ('20) 1C대 분야(금융, 교통, 유통 등) 플랫폼 간 연계 → ('21) 1C대 플랫폼-10C개 센터 간 연계
 - 국민 혁신서비스 개발을 위한 **기상기업 대상 데이터 바우처 지원**(연중)
 - ※ 수혜기업/예산규모: ('20) 45개사/25억 → ('21) 50개사/30억
 - 미래수요에 부합한 스마트시티 기상기후 융합기술 개발 상세설계
 - ※ 리빙랩 기능을 활용한 스마트시티 기상융합서비스 발굴, 상세 기상정보 산출 방안 등
- **국민 및 민-관 협력기반 기상기후 융합서비스 현장 활용 및 소통 확대**
 - 국민 중심의 기상정책 수립 지원을 위한 **소셜데이터 분석**(3월~)
 - ※ 청의 주요정책과 서비스에 대한 국민의 인식 수준, 체감도 등이 포함된 소셜 데이터 분석
 - 국민과 함께하는 **공공과 민간협력형 날씨 빅데이터 콘테스트 개최**(4~8월)
 - ※ (공공정책형) 산사태예측기술 개선(산림청, 국립산림과학원, 임업진흥원)
(민간협력형) 날씨에 따른 소비패턴 분석((주)엠코퍼레이션)

- 기상기후 빅데이터 활용 인재양성을 위한 대학연계 교육 확대
 - ※ 교육기간/대상학과 ('20) 2~3주/기상·통계학과 → ('21) 4~15주/경영학과 등 전체학과
- 기상기후 빅데이터 분석플랫폼 커뮤니티를 활용한 사용자와의 소통 활성화
 - ※ 기상기후 융합서비스 개선 아이디어 발굴 및 발전, 사용자 간 정보 공유 등

< '21년도 과제추진 계획 >

구분	추진계획	세부일정	비고
1/4분기	o 기상현상증명 대상지점 및 기상요소 확대	2월	
	o '21년 지역기상융합서비스 정보사용자 협의회 구성	2월	
2/4분기	o 新 기후평년값 산출	3월	
	o 지역기상융합서비스 분야별 워크숍 개최(5~6월)	5월	
	o 기상기후데이터 통합관리·서비스 정보화전략계획 수립	6월	
3/4분기	o 기상이슈별(태풍, 한파) 데이터셋 제공	7월	
	o 메타데이터 관리체계 마련	7월	
	o 2021 날씨 빅데이터 콘테스트 개최	8월	
4/4분기	o 기상기후 빅데이터 융합서비스 포럼 개최	11월	
	o 한국기후표 및 기후도 제작·발간	11월	
	o 신규 오픈API 개발·서비스	11월	
	o 기상현상증명 요청지역과 인접한 지점의 관측자료 통합 제공	12월	
	o 해양분야 기상기후 빅데이터 융합서비스 개발 완료	12월	

□ 수혜자 및 이해관계집단

○ 수혜자

기관(대상)	요구내용	대응방안
대국민	○ 데이터의 융합 활용을 위해 연관 있는 데이터들을 한눈에 알 수 있도록 조회와 다운로드 개선 필요	○ 산업과 사회 수요가 높은 기상이슈에 대한 데이터 묶음 서비스 제공 - ('20) 2개(폭염, 황사), ('21) 2개(태풍, 한파), ('22) 3개(호우, 대설, 산불·화재)
	○ 다양한 데이터를 필요에 따라 신속하고 프로그램 적용 편리한 형태로 제공 필요	○ 기계적으로 수집 가능하여, 프로그램이나 앱 개발에 편리한 오픈 API 추가 개발(11월)
	○ 발급 요청 지역에 보다 가까운 관측지점의 기상현상증명 제공 필요	○ 데이터 유효성 검증을 통한 기상현상 증명 대상지점 단계적 확대 - ('20) 100여개 → ('21) 600여개 → ('22~) 4,000여개(공공기관자료까지)
	○ 국민생활과 밀접한 분야에서 의사 결정을 위한 정보 상세화 필요	○ 상세화된 생활기상정보 서비스(5월~) ○ 관련 부처 협업을 통한 생활기상정보(보건기상지수) 서비스 일원화(10월)
타부처, 공공기관 등	○ 기후변화 대응을 위한 기후통계 데이터 및 분석자료 요구	○ 新기후평년값 산출에 따라 한국 기후표와 기후도 제작·발간(11월)
	○ 다양한 분야와 기상기후 빅데이터 접목을 통한 수요자(수혜자) 중심의 융합서비스 개발 요구	○ 타 기관 주요정책과 연계, 사전 수요조사 등 실수요를 반영한 신규 기상 융합서비스 개발 및 활용 확대(12월) ○ 정보사용자 협의회를 구성·운영하여 수요자와의 소통과 의견 반영(2월~)
청년, 대학생 등	○ 기상기후 빅데이터 활용역량 강화와 인재양성을 위한 교육과 창업지원 필요	○ 민간기업과 연계한 날씨 빅데이터 콘테스트 개최(4~8월)로 참가자 후속 지원(교육·취업·창업) 확대 ○ 학계 맞춤형 '기상기후 빅데이터 활용' 교과목 확대 운영(5월~)

○ 이해관계집단

기관(대상)	요구내용	대응방안
타부처, 공공기관 등	○기후변화 시대, 국민 생활 중심으로 기후통계 반영 필요	○ 시·군 단위 219개 지점까지 확대된 新 기후평년값(1991-2020) 산출·제공
민간사업자	○기상기후 데이터를 활용한 기상 관련 기업현안 해결 필요 ○민간시장의 기상서비스 개발을 위해 기상기후 데이터 활용이 용이 하도록 지원 요구	○ 날씨 빅데이터 콘테스트 참여·협력을 통한 기상과 연계된 기업의 현안 해결 지원(7월) ○ 기상기후 데이터의 유동 체계 구축 (12월) 및 기상기업대상 데이터 구매·가공 비용 지원(3~12월)

□ 기대효과

- **(경제적 효과)** 기상기후 데이터담 조성을 위한 기본전략 구체화 및 데이터 연계 기반 강화로 **한국형 디지털 뉴딜 실현**
 ※ ('21)미래 데이터 전략 마련, ('24~'25)데이터 공유, 아카이빙 및 재해복구 체계 구축 완료
- **(일자리 창출)** 데이터 경제시대를 가속화 하기 위한 한국판 뉴딜 정책 추진과 맞물려 **데이터기반 기상 신산업과 일자리 창출 촉진**
- **(국민체감 편익 제고)** 국민생활 밀착, 안전 등 국민체감도가 높은 기상융합서비스 강화로 **국민이 체감하는 기상기후데이터의 가치 확장**
 ※ (안전) 도로교통, 해양안전 지원 기상융합서비스 확대
 (생활밀착) 생활기상정보 시간 세분화 및 제공기간 연장, 전달매체 다양화 등

□ 관련 재정사업 내역

(단위 : 억원)

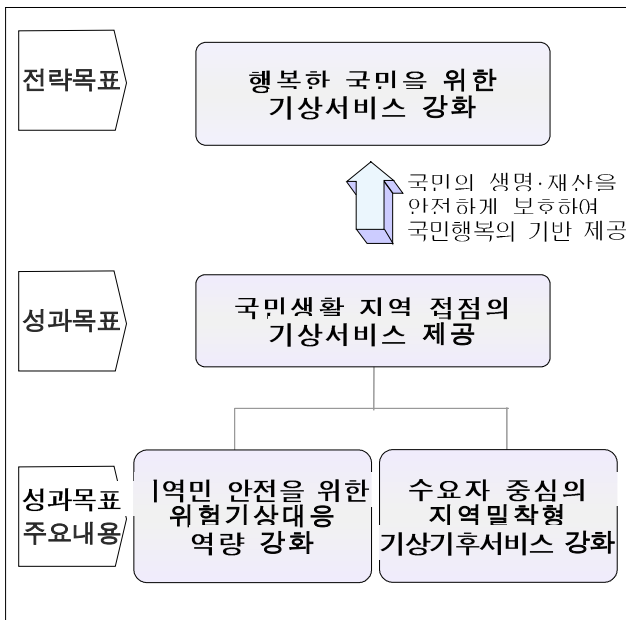
		회계구분	'20	'21
기후자료 관리 서비스(Ⅲ-1-정보화①)				
①	기후자료 관리 서비스(1433)	일반회계	31 (31)	41 (41)
기후변화 과학정보 생산 및 서비스(Ⅱ-1-일반재정①)				
①	기후변화 과학정보 생산 및 서비스(1331)	일반회계	73 (73)	73 (73)
	▪ 지역 기후정보 생산 및 활용(303)		22	22
	- 지역기상융합서비스 운영		13	13

□ 성과지표 및 측정방법

성과지표	실적			목표치	'21 목표치 산출근거	측정산식 (또는 측정방법)	자료수집 방법 또는 자료출처 (성과측정시 유의사항)
	'18	'19	'20	'21			
가. 기상기후 데이터 오픈API 서비스 제공 종수(개)	-	-	-	45	'25년까지 오픈API 85개 서비스 제공을 목표로 예산 등을 고려하여 단계적 개발 목표 설정('21년 45개, '22년 54개, '23년 64개, '24년 74개, '25년 85개)	기상기후데이터 오픈API 서비스 제공 종수(개) = 공공 데이터 포털 (https://data.go.kr) 등을 통해 제공되는 당해연도 오픈API 제공 종수	개발 문서
나. 기상기후 빅데이터 융합서비스 활용도(건)	10	22	33	37	'20년까지 공공·민간에 활용된 건수(누적) 대비 110%이상 상승하는 것을 목표치로 설정	기상기후 빅데이터 융합 서비스 활용도(건) = 당해연도까지 공공 ¹⁾ ·민간 ²⁾ 에서 기상기후 빅데이터 융합서비스를 활용 ³⁾ 한 누적 건수 1) 공공: 기관 정부 부처, 자자체, 공공 기관 등 2) 민간: 민간기업, 스타트업 등 3) 활용: 기술이전, 업무협약, 사업화 등 수요기관에서 융합 서비스를 활용	개발 문서, 기술이전 및 활용 관련 보고 자료 등

(1) 주요 내용

□ 전략목표와의 연계체계



- (성과목표)지역 접점의 기상 기후 서비스 제공으로 지역민의 안전을 확보와 삶의 질 향상
- (관리과제)국민생활 지역 접점의 방재의사결정 지원과 수요자 중심의 맞춤형 기상기후서비스 확대로 유관기관과의 협업 강화

□ 안전한 지역 사회 구현을 위한 협업 중심의 방재의사결정 지원

- 위험기상정보 전달·소통체계 다양화
 - 다양한 채널로 방재대책 의사결정 신속 지원
 - 지역 현안 공동대응을 위한 유관기관 기상서비스
 - 재해 취약구역 여름·겨울철 맞춤형서비스 수행
 - 위험기상 분석, 예보 해설서 등 현장 활용자 중심의 기상정보 제공
 - 재난상황과 연계한 재난 현장지원팀 합동훈련 실시
- 지역특화 영향예보 서비스 및 분야별 맞춤형 기상서비스 강화
 - 지역 맞춤형 영향예보를 위한 연구개발 및 서비스
 - 폭염, 한파, 태풍피해 최소화를 위한 산업 분야별 영향예보 생산

□ 지역 맞춤형 기상기후서비스 및 기후변화 공감대 확산

- 지역 기후변화 대응 지원 및 이해확산을 위한 협력 강화
 - 기후변화를 체감할 수 있는 참여형 이해확산 프로그램 운영
 - 과학관 콘텐츠 특성화 및 다양한 체험과 이벤트 운영
 - 청소년 진로지원을 위한 기상기후 교육 프로그램 운영
 - 기상기후 직무연수 교육기관 운영
 - 포스트코로나를 대비한 온라인 기후변화 이해확산 프로그램 운영
- 지역 수요지향형 기상기후서비스 개발
 - 관계기관 협업을 통한 드론을 활용한 도시 지역의 상세 열정보와 윈드길 서비스 개발
 - CCTV 영상기반 해무정보 제공
 - 날씨정보 기반의 전남지역 축산농가 의사결정지원 기후서비스
 - 안전여행 관광정보 제공을 위한 강원 관광·날씨 융합서비스
 - 날씨관광 플래닝 서비스
 - 농업-기상 융합예측정보 알림 서비스 기능 개선
 - 제주 발작물 지원 기상정보서비스
 - ‘뜰에서 콜’ 서비스 기상기후 콘텐츠 분석 및 표출기술 개발
 - 충북 과수 맞춤형 기상융합서비스 활용기술 개선

성과지표	실적			목표치	'21년 목표치 산출근거	측정산식 (또는 측정방법)	자료수집 방법 (또는 자료출처)
	'18	'19	'20	'21			
기상업무 국민만족도	74.9	76.8	76.4	77.4	최근 5년간 추세치를 반영해서 77.4로 설정	○ 기상업무 국민만족도(점) = 기상업무 국민 만족도 조사 중 '기상서비스' 만족도 결과	기상업무 국민 만족도 조사 결과 보고서 * 7점 척도를 100점 척도로 환산 외부 리서치 전문기관 조사 결과

(3) 외부환경.갈등요인 분석 및 갈등관리계획

□ 외부환경 분석 및 대응 방안

- (수도권) 초고밀도 인구와 신기술 집약적인 도시, 다양한 도농 지역 사회 특징을 지닌 수도권 지역의 기상정보 요구 증가
 - 극단의 기상현상 빈도와 강도 증가에 적응하기 위한 탄력적이고 다양한 기상정보 서비스 확대 필요
 - 드론·인공지능 등 신기술 기반의 기상기후융합서비스 개발 및 지역별 특성에 맞는 지자체 기후변화 적응대책 강화 필요
- (경남권) 태풍, 호우, 폭염 등으로 인한 사회·경제적 피해저감과 국민의 생명·재산 보호를 위해 지역 상세정보 중요
 - 부울경 지역은 해양 인프라가 우세하나, 해양의 지리적 특성과 관측의 어려움 등으로 상세정보 제공에 한계가 있음
 - 지역산업 발전 기반 조성 및 주민 생활환경 개선을 위한 맞춤형 기상기후서비스 강화로 수요자 만족도 향상 필요
- (전남권) 광주·전남은 도시와 농촌의 복합적인 환경과 1차산업 중심의 산업구조로 기상현상 및 기후의 영향을 크게 받음
 - 지역사회의 신산업체계 전환에 따른 기상기후정책의 강화 및 신규서비스 발굴
 - 지역성이 강한 기상현상, 이상기후의 체계적 연구 및 기후위기 대응 특화서비스 지원에 집중 필요

- (강원권) 관계기관과의 소통과 협업을 통한 적극행정으로 지역 산업 지원과 도민 생활편익을 위한 현장중심의 기상기후서비스 필요
 - 도민안전과 강원도의 주요산업인 관광, 수산업 등에 활용하는 기상정보의 가치 향상을 위해 기상기후정보와 융합한 서비스 개발 필요
 - 위험기상에 대한 조기 감시와 예측 강화, 소통체계 개선 필요

- (충남권) 지역현안을 해결하는 수요자 기반 기상기후서비스 활용 확대로 지역민의 생활증진 및 안전한 지역사회 실현
 - 긴 장마, 이른 폭염 등 기상재해 빈발과 지역별 피해편차 발생으로 세분화된 분석과 현장지원을 통한 적극적 재난 대비 필요
 - 서해의 해양산업·관광·생태계 등 해양 인프라 활용 극대화를 위한 상세 해양기상정보 제공 필요

- (경북권) 신속·정확한 기상정보 제공으로 안전한 대구·경북 실현과 맞춤형 기상기후서비스로 지역민 편익 증진
 - 기상정보 활용매체 변화와 거대자료, 인공지능 등 첨단기술의 발달로 수요자 맞춤형 상세기상서비스 요구 증가
 - 이전에 겪어보지 못한 재난·재해의 위험성이 커지고, 분야별 전문성이 강화되어 협업을 통한 이상기후 대응역량 강화 필요

- (제주권) 민·관 협업을 통해 제주 지형특성을 반영한 편리하고 가치있는 기상기후서비스 제공으로 도민생활편익 증진과 안전 제주 실현
 - 제주는 사면이 바다로 섬 중앙에 한라산이 있는 원추형 지형으로 해안, 중산간, 산지까지 국지적 기상특성이 다양함
 - 제주는 날씨에 영향을 받는 농·어업과 관광 산업 비중이 높아 지형적 특성을 반영한 예보구역 효율화와 협업을 통한 다양한 맞춤형 서비스 개선 필요

- (전북권) 수요자 맞춤형 기상기후서비스 강화로 기상재해로부터 안전한 전라북도 구현
 - 정부 국정과제 및 전북지역 디지털 그린뉴딜 정책과 연계된 기상기후 서비스 제공방안 마련 필요
 - 농업인구 비율이 높은 전북지역 농업경제 손실 최소화를 위한 영농활동 맞춤형 기상기후정보 서비스의 지속적 요구 증대

- (충북권) 기상재해 경감에 기여하는 실효적인 기상기후서비스와 방재대응역량 강화로 재난으로부터 안전한 지역사회 구현
 - 충북은 신성장산업·농업인구 비율이 높아 기상기후의 영향을 크게 받는 업종의 생산 증대를 위한 맞춤형 기상융합 서비스 지원
 - 신기후체제에 따른 기후변화 대응의 정책지원과 홍보강화 및 영향예보 시행에 대한 국민의 낮은 인지도 증진 방안 필요

□ 갈등요인 분석 및 관리계획

갈등요인	대응방안	도출 및 기대성과
○ 여름철 집중호우 예·특보 정확도 향상 요청	○ 맞춤형 강수판단 가이드스 개발 ○ 지역 위험기상 예측역량 제고를 위한 자체 연구과제 수행 ○ 광주광역시 특보 세분화 추진	○ 예·특보 정확도 향상으로 방재 의사결정 지원 강화
○ 해상 예·특보구역 세분화 요청	○ 해상안전과 지역민의 요구를 충족할 수 있도록 해양 특성을 고려한 예·특보 구역 세분화 추진	○ 안전한 지역 해양 활동 지원과 해양서비스 편익 향상
○ 선박 안전운항을 위한 상세 안개 정보 필요	○ 지도·아이콘을 활용한 상세 안개정보 제공 ○ 해무발생 인자 분석 및 예측기법 도출 등 해양기상 서비스 발굴 ○ 천리안위성 2A호 안개 영상 제공 및 국지해역 안개 특성 분석 제공	○ 해상 안개와 관련한 연구 개발 및 다양한 상세 정보 제공으로 해난 사고 감소
○ 지역에서 발생하는 기상이슈에 대한 분석정보 및 이해하기 쉬운 기상정보 요구	○ 지역별 이슈기상현상의 발생 원인 등에 대한 상세분석 자료 제공 및 통보방식 변경	○ 국민이 체감하는 기상기후 이슈의 시의적절한 제공으로 국민 이해 확대
○ 기상관측장비 관리와 관측 환경 표준화에 대한 협조 요청	○ 강원도 기상관측장비 관리 일원화 추진 ○ 기상관측표준화 Help Desk 운영	○ 관측자료 품질 고도화를 통한 관측자료 활용 강화
○ 기후변화에 대한 관심 증가에 따른 적극적인 대응과 역할 요구	○ 지자체 기후변화 대응 활동지원 등 기후변화 대응 공조 강화 ○ 지자체 담당자 대상 기후변화 적응대책 수립 관련 교육 실시	○ 기후변화 이해확산을 통한 기후탄력사회 적응 견인

(4) 기타: 해당없음

(5) 관리과제별 추진계획

① 지역사회와의 협업·소통으로 국민이 체감하는 기상기후서비스 실현(Ⅲ-2-①)

□ 추진배경 (목적)

- (사회적 필요성) 초고밀도 인구와 신기술 집약적인 도시, 다양한 도농지역 사회 특징을 지닌 수도권 지역의 기상재해로 인한 사회·경제적 비용을 줄이기 위한 선제적이고 정확한 정보 요구 증가
 - ※ 최근 10년('10~'19)간 수도권지역 자연재해 피해금액 5,872억원('20 재해연보)
- (환경적 필요성) 가속되는 기후변화로 인한 집중호우, 폭염 등과 같은 극단 기상현상의 빈도와 강도 증가에 대응하기 위한 탄력적이고 다양한 기상정보 서비스 확대 필요

※ 2020년, 날씨가 증명한 기후위기(기상청 보도자료, '21.1.14.)

- 역대 가장 긴 장마철과 잦았던 집중호우

⇒ 장마철 강수량 (2위) 전국 693.4mm (1위) 중부 851.7mm/ 강수일수 (1위) 전국 28.3일, 중부 34.7일

※ 연합뉴스('21.1.14.): 이상기후 빈번했던 2020년... 최장 장마에 가장 따뜻한 1월

※ 경향신문('21.1.14.): 작년 따뜻한 겨울, 역대 최장 장마... 기상청 "기후위기 시대 진입한 것"

- (정책적 필요성) 사회·경제적으로 자원과 인구가 집중된 수도권 지역의 안전을 위한 다양하고 신속한 기상정보 전달 추진

※ 기상법 제4조(국가의 책무) 기상정보 생산 및 전달체계 유지, 최적 기상관측 환경 확보 등

※ 국정과제 55-6 (맞춤형 스마트 기상정보 제공)

- 맞춤형 위험기상 정보의 선제적 제공, 기상예보·관측 인프라 확충 등

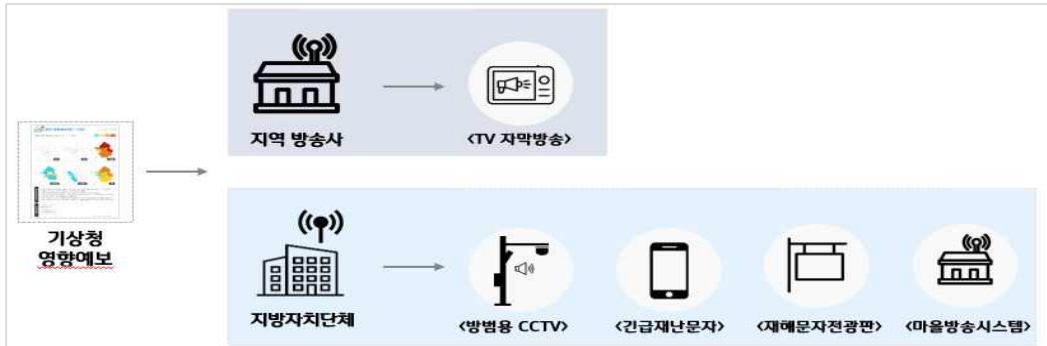
- (전략적 필요성) 수도권 지역민의 편익과 기상기후정보의 가치 향상을 위한 드론·인공지능 등 신기술 기반의 기상기후융합서비스 개발 및 지역별 특성에 맞는 지자체 기후변화 적응대책 지원 강화 필요
- (목적) 수도권 맞춤형 방재·기후정보 활용 확산을 통한 재해 예방 및 만족도 향상으로 국민이 체감하는 기상기후서비스 실현

□ 주요내용 및 추진계획

- (예보역량) 예보기술, 분석능력 강화를 통한 예보정확도 향상
 - 호우, 대설 등 위험기상에 대한 수도권 맞춤형 예보기술의 지속적인 개선
 - ※ 강수 판단 가이드라인 개발(10월), 수도권 위험기상사례 분석집 발간(12월)
 - 강수 예·특보 정확도 향상을 위한 분석과 예측기술 개발 강화
 - ※ 위험기상시 특화된 수도권형 판단표(호우, 대설 등) 기반 분석과 사전 브리핑
 - ※ 계절별 미리보는 위험기상 예보기이드 마련, 상시적 위험기상기술 세미나 개최
 - 예보관 역량 강화를 위한 지속적 예·특보 결과분석 및 환류
 - ※ 지난 날씨 리뷰, 다시보는 풍랑특보, 위험기상대응 시나리오 결과 환류 등
 - ※ 장마철 대비 집중호우 예보능력 향상을 위한 사전 모의훈련 실시
- (국민안전) 자연적·사회적 재난 대비 선제적 위험기상정보 제공
 - 위험기상시 관계기관·언론 대상 선제적 기상전망 브리핑 실시(수시)
 - 방재관계기관 관리자 대상 '호우·대설·주말 위험기상정보' 문자서비스 제공
 - 물관리 관계기관 대상 한강 및 임진강 수계 강수량정보 제공(수시)
 - ※ 한강수계 하천안양천 중랑천 탄천 양속천, 임진강 유역북한지역 포함 누적 및 예상 강수량
 - 산불 진화기관 지원을 위한 산불지점 기상실황 및 예측자료 제공(수시)
 - 대국민 기상정보 활용 확대를 위한 방재기상 SNS 콘텐츠 개선
 - ※ 날씨 이슈 카드뉴스, 생활기상지수를 활용한 행동요령 제공(수시)
 - ※ 상세안개정보 콘텐츠 개선(텍스트→지도, 아이콘)을 통한 가독성 향상
- (방재협업) 국민 안전과 재산 피해 방지를 위한 소통 강화
 - 돌발적인 위험기상 대응을 위한 관계기관과의 유기적인 소통 강화
 - ※ 서울인천경기도 방재담당 부서장과 직접 상시 소통 및 지문권을 활용한 소통 지원
 - ※ 문자, SNS(밴드), 보도자료 등을 통한 기상정보 지원 및 소통 다채널화
 - 위험기상대응능력 향상을 위한 현장 중심의 소통 및 지원체계 활성화
 - ※ 찾아가는 방재기상간담회(4월, 10월), 방재기상업무협의회 개최(5월, 11월)
 - 영향예보 서비스 개선을 위한 지자체 담당자와 국민 의견 수렴
 - ※ 사용자 만족도 조사 및 유관기관 간담회 개최(4월, 10월)

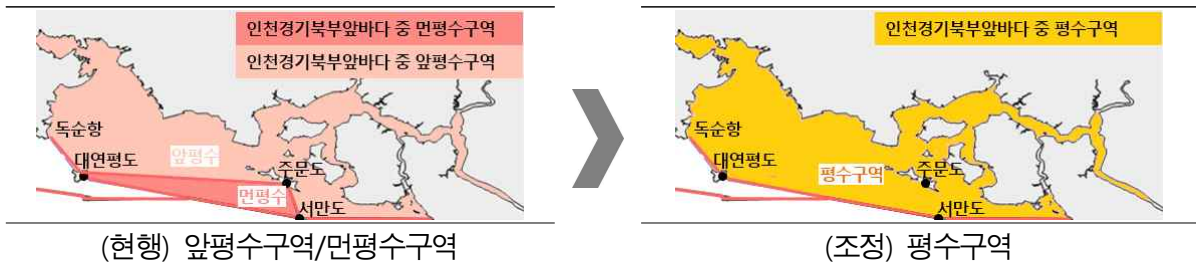
- 지자체 및 지역방송사와의 협업으로 영향예보 전달체계 다각화
- ※ (지자체)방법용 CCTV, 재해문자전광판, 긴급재난문자/(방송사)자막방송 등

<2021년 수도권기상청 영향예보 정보전달 다각화 방안>



○ (해양서비스) 안전한 해상활동 지원을 위한 해양기상정보 서비스 제공

- 어민 조업활동 지원을 위한 인천경기북부앞바다 특정관리해역 통합 추진
- ※ (기존) 인천경기북부앞바다 중 앞면평수구역 → (조정) 인천경기북부앞바다 중 평수구역



- 선박안전 운항 지원을 위한 경기만 해역 해무정보(위성, CCTV 등) 제공
- 3시간 단위 '인천경기바다날씨' 제공으로 해상교통·어로활동 지원(매일)
- 해양경찰청, 운항관리센터 대상 '해양위험기상발생정보' 제공(수시)

○ (관측인프라) 위험기상 조기탐지 및 대응지원을 위한 기상관측 다각화

- 수도권 위험기상 대응 강화를 위한 적시적소의 특별관측 확대 실시(연중)
 - ※ 위험기상시 집중관측(고층, 노면 등), 산불 등 재난현장 출동 기상지원, 관측자료 품질관리를 위한 비교관측 등 기상관측차량 운영
- 서해상에서 발달하여 서울 및 수도권으로 유입되는 위험기상의 선제적 탐지를 위한 제2 해양기상기지 운영(덕적도, 12월)
 - ※ (역할) 서해중부해상 및 인천-경기해상의 위험기상 초입 감시를 위한 전초기지
 - ※ (운영장비) 자동관측장비, 항시관측장비 연직비림관측장비, 자동고층관측장비

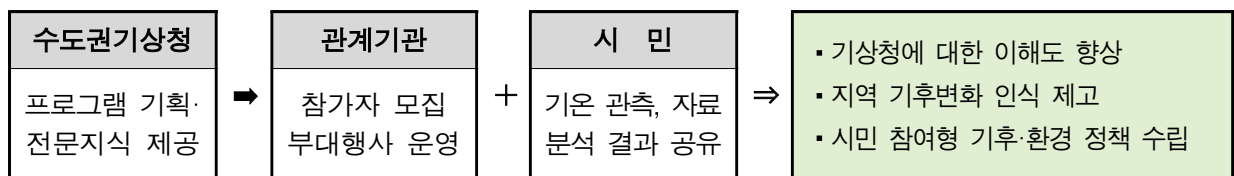
- 기상청 장비 미설치 지자체(광명 등) 및 관측공백지역 AWS(지도 등) 신설(12월)
- 인천·경기북부앞바다 관측공백해역의 파고부이 신설(붙음도, 12월)

○ (관측표준화) 관측품질 향상 및 활용 확대를 위한 관계기관 지원

- 옥상AWS 녹화(강동, 7월), 관측환경 악화 AWS 장소 이전(대연평, 붙음도, 12월)
- 최적의 기상관측장소 유지관리를 위한 관측환경개선(연 4회)
- 관측자료 공동활용을 위한 관계기관 소통 강화
 - ※ 기술지원 등 Help Desk 운영 및 관측장비관리 교육(연중)
 - ※ 수도권 지자체 방재담당자 대상 기상관측표준화 워크숍 개최(10월)

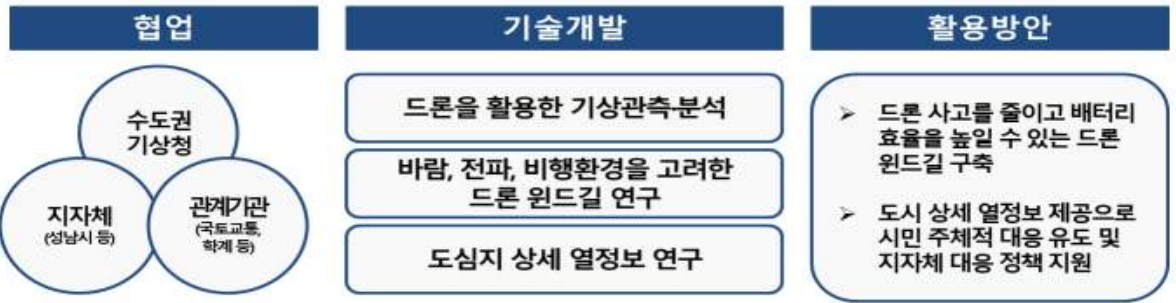
○ (기후변화) 기후변화 이해확산을 위한 맞춤형 교육·홍보 프로그램 운영

- 기후변화 정책 수립 지자체 대상 지원을 위한 간담회 개최(반기)
 - ※ 정부 기후변화 정책 기본방향·기후변화 최신 동향·기후변화 정책 수립 절차 등
- 산학연 대상 기후변화 시나리오 및 기후자료 활용 간담회 개최
 - ※ 참석대상: 경기연구원, 주요기업(삼성 등), 지역 창조경제혁신센터 등
- 시민의 자발적 참여를 통하여 기후변화 이해 증진 및 실천 강화를 위한 지자체 협업 공동 캠페인(우리동네 열지도 그리기) 확대·운영



- 관계기관 협업으로 청소년 진로지원을 위한 기상기후교육 프로그램 및 기후변화 홍보·체험부스 신규 운영(코로나19 상황에 따라 탄력적 운영)
- 지역사회 기후위기 대응력 강화를 위한 최신 기후변화 동향 정보 제공(신평년(1991~2020년)값을 반영한 기후변화 특성 정보 및 자료 배포)
- 지역 이상기후 상세정보의 선제적 제공으로 피해 예방 지원
 - ※ 폭염·가뭄 등 계절별 이상기후 정기 특성 분석 및 정보 제공

- (융합서비스) 지역민 안전 및 경제 기여를 위한 융합정보 생산
 - 관계기관 협업을 통한 드론을 활용한 도시 지역의 상세 열정보와 윈드길 서비스 개발



- 지역기상융합서비스 확산 및 기상기업 역량 강화를 위한 기술 이전 및 기술개선 체계 마련
 - ※ 가개발된 수도권 모기업측 지수, 상세 비림정보 기술 등 5개 기술 지자체-민간 이전 추진
 - ※ 사용 및 기술개선 의견 청취를 위한 서비스 활용기관 간담회 개최

< '21년도 과제추진 계획 >

구 분	추진계획	세부일정	비 고
1/4분기	방재기상SNS서비스 콘텐츠 개선계획 수립	'21.1월	
	기상관측차량 운영계획 수립	'21.1월	
	폭염·한파 영향예보 전달체계 다각화 추진계획 수립	'21.2월	
	기상융합서비스 협력증진을 위한 수요기관과 업무협약	'21.3월	
2/4분기	기상관측표준화 추진계획 수립	'21.4월	
	인천경기앞바다 해무 위성영상 실시간 제공	'21.5월	
	2020년 수도권 이상기후 이슈분석 및 기후자료집 발간	'21.6월	
3/4분기	지자체 협업 「우리동네 열지도 그리기」운영	'21.8월	
	자체 예보기술 발표회 개최	'21.8월	
	강수판단 가이드스 개발	'21.10월	
4/4분기	기상관측표준화 워크숍 개최	'21.10월	
	기상융합서비스 성과공유 워크숍 개최	'21.11월	
	수도권 위험기상 사례집 발간	'21.12월	

□ 수혜자 및 이해관계집단

○ 수혜자

기관(대상)	요구내용	대응방안
일반국민	○ 여름철 집중호우 예·특보정확도 향상 요청 (국민신문고, '20.8)	- 수도권 호우·대설 판단표 기반 사전 브리핑 운영으로 예·특보 생산 지원 - 수도권 맞춤형 강수판단 가이드스 개발
	○ 기후변화 능동적 대응 및 시민참여를 위해 열지도 그리기 프로그램 확산 요청 (기후변화 관계기관 간담회, '20.10, 11.)	- 지자체 협업 공동 프로그램 「우리동네 열지도 그리기」 확대 운영
	○ 해상 중심의 기상정보 제공 및 바다 날씨 제공기간 연장 요청 (해양기상서비스 만족도 조사(SNS), '20.12)	- 해양기상SNS서비스 개선(안) 마련 * 모레날씨 추가, 풍랑·해무 등 해상 중심 정보 제공
관계기관 · 지자체	○ 드론의 안전한 운영환경 조성을 위해 연관되는 바람 등 날씨정보 요청 (지역기상융합서비스 수요조사, '20.3.)	- 지형, 건물정보 등을 반영한 상세 윈드길 및 도시 열정보 서비스 개발 및 제공
	○ 호우 및 홍수 피해 최소화를 위한 선제적 기상정보 필요 (여름철 방재기상업무협의회, '20.5)	- SMS를 통한 한강 및 임진강 유역 강수량 정보 제공
	○ 해무 현황 파악을 위한 객관적인 정보 요청 (방재기상소통간담회, '20.10.)	- 해무관련 기상정보 제공 시 주요 항로 CCTV 영상 삽입 - 해양기상SNS 활용, 해무 위성 영상 실시간 제공
	○ 상세안개정보, 카드뉴스 등 기상정보 개선 요청 (방재기상서비스 만족도 조사(SNS), '20.12.)	- 지도·아이콘을 활용한 상세안개정보 제공으로 가독성 향상 - 월별 주요 기상이슈(대설, 호우 등)를 활용한 카드뉴스 제공
	○ 기후변화 및 이상기후 대응을 위한 지역 세분화 및 최신 정보 제공 필요 (월기후특성분석정보 만족도 조사, '21.2.)	- 신평년값을 반영한 지역별 상세 분석 정보 및 기후자료 추가 제공

○ 이해관계집단

구분	기관(대상)	요구내용	대응방안
협력자	관계기관 · 지자체	○ 관측자료 공동활용 향상을 위한 기술지원 및 담당자 교육 (수도권 소통협의회, '20.7.)	- 기술지원 Help Desk 운영(수시) - 기상관측표준화 워크숍 개최
		○ 영향예보에 대한 정보 사각지대 해소 요청 (영향예보 사용자 만족도 조사, '20.9.)	- 영향예보 전달체계 다양화 추진 · 지자체의 CCTV, 긴급재난문자, 마을 방송 활용 · 방송사의 자막방송 활용
		○ 지자체 기후변화 적응대책 정책 수립을 위한 전반적인 절차와 방법 지원 필요 (관계기관 간담회, '20.12.)	- 지역 기후변화 정보 제공 및 자문, 간담회 개최로 기후변화 적응대책 수립 적극 지원

□ 기대효과

- **(국민안전 확보)** 수도권 특화 예보기술 개발을 통한 예·특보 정확도 향상 및 위험기상 사전대응 강화로 국민안전에 기여
 - ※ 호우특보 선행시간(분): ('19년) 73.1 → ('20년) 122.1 → ('21년) 130.0
- **(영향예보 확산)** 영향예보 음성서비스 확대 및 소통체계 다각화로 영향예보 접근성 향상, 인명·재산피해 예방 및 최소화에 기여
 - ※ ('20년) 빙범용 CCTV → ('21년) 빙범용 CCTV, 재해문자전광판, 긴급재난문자, 자막방송
- **(해양기상서비스 강화)** 활용성 높은 해양기상정보 제공으로 국민의 안전한 해상활동 지원 및 해양기상서비스 만족도 제고
 - ※ ('20년) 문자 위주, 내일날씨 → ('21년) 그래픽 중심, 모레날씨까지 확대, 해무영상 제공
- **(관측인프라 확대)** 위험기상 시 특별·집중관측 확대 등 관측역량 강화를 통한 빈틈없는 관측으로 상세 감시 및 국민안전 보호
 - ※ ('20년) AWS 98개소, 파고부이 5개소 → ('21년) AWS 100개소, 파고부이 6개소, 관측량 제2해양지
- **(관측자료 품질향상)** 관측환경개선을 통한 고품질의 정확한 기상자료 생산 및 관계기관 기상관측자료 공동활용 향상
 - ※ 관계기관 자료수집률: ('19년) 92.5% → ('20년) 97.1% → ('21년) 98%
- **(기후변화 이해 증진)** 국민의 참여를 활성화하는 기후변화 프로그램 개발 및 기관 간 협력으로 대국민 기후변화 이해도 향상
 - ※ 수도권 기후변화 프로그램 협업기관: ('20년) 4개 → ('21년) 6개
- **(융합서비스 확산)** 수요자 중심의 맞춤형 기상기후서비스 제공을 통한 관계기관 서비스 활용으로 국민의 편익 증진 및 가치 향상
 - ※ 서비스 민·관 기술이전(누적): ('20년) 34건 → ('21년) 39건

□ 관련 재정사업 내역

(단위 : 억원)

		회계구분	'20	'21
지상 및 고층 기상관측(I-2-일반재정①)				
① 지상 및 고층 기상관측(1231)	일반회계			
<ul style="list-style-type: none"> ■ 지상·고층 기상관측망 확충 및 운영(301) - 기상관측시설 환경 유지관리 - 기상관측차량 운영 및 관리 		0.9	0.9	0.3
기후변화 과학정보 생산 및 서비스(II-1-일반재정①)				
① 기후변화 과학정보 생산 및 서비스(1331)	일반회계			
<ul style="list-style-type: none"> ■ 지역 기후정보 생산 및 활용(303) - 기후변화 이해확산 및 지역기상융합서비스 개발 		1.2	1.6	
선진기상기술개발(II-2-R&D①)				
① 선진기상·지진 기술개발(3133)	일반회계			
<ul style="list-style-type: none"> ■ 수치예보·지진업무 지원 및 활용연구(R&D)(303) - 지방청 맞춤형 영향예보 연구개발 		0.3	0.3	

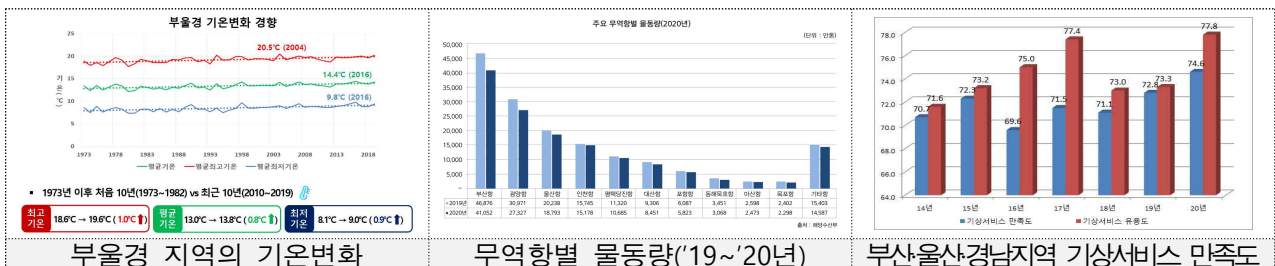
□ 성과지표 및 측정방법

성과지표	실적		목표치	'21 목표치 산출근거	측정산식 (또는 측정방법)	자료수집 방법 또는 자료출처 (성과측정시 유의사항)
	'18	'19	'20			
수도권 호우특보 선행시간 (분)	69	73	122	130	호우특보 선행시간(분): = {(∑ (호우특보 도달기준시간 - 호우특보 발표시간) + ∑ 선제적 특보 선행시간)} ÷ (전체 호우특보 발표건수)	예보 및 특보 평가시스템 (지역별 조사 결과 반영)
수도권 기상기후정보의 관계기관 활용도 (점)	7.85	8.65	9.95	11.0	수도권 기상기후정보 관계기관 활용도(점) : $= \sum_{i=1}^4 N_i (N_i : \text{항목(i)별 실적건수*가중치})$ ① 업무협약, 협업체획 등(0.15) ② 보도자료, 누리집 등(0.25) ③ 정책보고서·재해보고서 등(0.25) ④ 기술이전, 활용지원 등(0.35)	관계기관 공문서, 누리집, 홍보물 등

② 지역민의 안전과 행복한 삶 구현을 위한 기상기후정보 서비스 강화(Ⅲ-2-②)

□ 추진배경 (목적)

- (사회·경제적 배경) 태풍, 호우, 폭염 등으로 인한 사회·경제적 피해 저감과 국민의 생명·재산 보호를 위해 지역 상세정보 중요
 - ※ 부울경은 태풍과 호우로 인한 피해액이 97%를 차지(호우 32%, 태풍 65%, '10~'19년)
 - ※ 17개 광역지자체 중 행정면적당 피해액 울산 3위, 부산 4위, 경남 8위로 재해피해 심각지역('19년 재해연보)
 - ※ 부울경 온열질환 사망자 '19년 7명(전국 30명), '18년 5명(전국 48명)
- (사회·환경적 배경) 부울경 지역은 해양 인프라가 우세하나, 해양의 지리적인 특성과 관측의 어려움 등으로 상세정보 제공에 한계
 - ※ 무역항만 접안능력 전국 1위, 해안선 길이·도서개수 전국 2위('19년)
 - ※ 부산·울산항의 수출입 처리실적은 전체 항만의 77.1%('19년), 물동량은 42%('20년)
- (전략적 필요성) 지역 현안으로 대두된 위험기상 대응역량 강화와 빈번해진 이상기후에 적극적 대처를 위한 국민안전 중심의 방재기상서비스 필요
 - ※ 광안대교 개통('03.01.) 이후 태풍, 강풍으로 인한 차량 전도사고 5건 발생, 최근 5년간('15~'19) 전국 대형교량 중 광안대교 교통사고 건수 1위(94건: 사망 2명, 부상 178명)
 - ※ 해운대 초고층 건물의 빌딩풍 분석결과 평균풍속시 2.4배, 최대풍속시 2.0배 강함('20년 태풍장기)
- (정책적 필요성) 지역산업 발전 기반 조성 및 주민 생활환경 개선을 위한 맞춤형 기상기후서비스 강화로 수요자 만족도 향상 필요
 - ※ '20년 국민 만족도 조사 결과: 만족도 74.6점, 신뢰도 72.3점, 유용도 77.8점

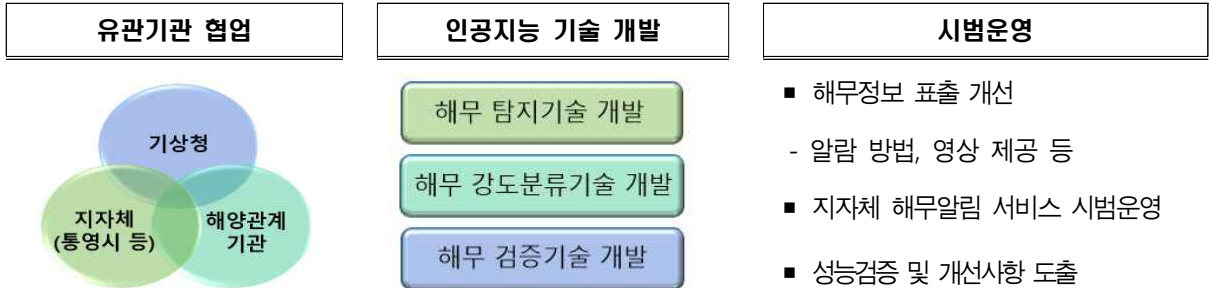


- (목적) 국민 접점의 공익적 업무를 수행하는 관계기관의 의사결정 지원 및 정책에 연계한 기상기후서비스 강화로 지역민의 안전과 생활편의 증진

□ 주요내용 및 추진계획

- [관측] 기상관측 정보 활용 강화를 위해 관측망 확충과 관측자료 품질 고도화
 - (관측인프라) 관측 공백 최소화를 위한 관측업무 영역 확대
 - ※ 기상관측차량과 특수목적 관측장비로 도로살얼음, 초고층건물 빌딩풍 협업 성과 도출
 - ※ 부산 해무종합관측소 구축·운영 및 기상드론을 활용한 해무 관측 지원(12월)
 - (업무체계개선) 상시 기상실황감시시스템 기능 및 관측품질관리 기술 개선
 - ※ 기상실황감시시스템 표출 기능(6월) 및 품질관리시스템 검출 기술(8월) 고도화
 - ※ 유관기관 기상관측자료 수집률 향상을 위한 통합기상모니터링시스템 개선(4월)
 - (관측장비운영) 관측 인프라 최적화로 기상관측망의 안정적 운영
 - ※ 관측망 개선: 교체(AWS 8, 부이 1, 파고부이 6), 신설(ASOS 1, 적설계 10), 이전(AWS 2)
 - ※ 장애율 목표(지상) : 0.10% 이하('20년 0.10%, '19년 0.14%, '18년 0.21%)
- [국민안전] 사회·경제적 피해 최소화를 위한 지역 방재기상서비스 확대
 - (소통강화) 다양한 채널로 방재대책 의사결정 신속 지원
 - ※ SNS 활용, 가독성 높은 실시간 정보 전달('날씨톡' 272명, '바다날씨 밴드' 323명)
 - ※ 위험기상, 시민 관심 기간 공개 기상브리핑 실시(언론, 유관기관 대상)
 - ※ 위험·특이기상 예상 시 사전 인터뷰 영상제작 및 선제 배포(언론 대상)
 - ※ 방재기상지원관 파견(1~12월/부산시), 방재기상정보시스템 활용 교육(3회)
 - (방재협업) 지역 현안 공동대응을 위한 유관기관 기상서비스
 - ※ 강풍 취약지점 대상(광안대교, 해운대 초고층 빌딩) 맞춤형 기상정보 제공(연중)
 - ※ '부산지역 대교날씨 서비스 기술개발' 추진(부산시설공단 협업)
 - ※ 성공적인 국제행사 지원을 위한 맞춤형 기상정보 제공(부산국제영화제, 10월)
 - ※ 연안 유해생물 대응을 위한 고수온·적조·해파리 관리 기상지원(7~9월)
 - (예보역량) 위험기상 예측역량 향상을 위한 예보기술 연구·개발 활성화
 - ※ 부산지역 복합강수 연직 예보기술 개발 추진(II)
 - (영향예보) 지역 맞춤형 영향예보를 위한 연구개발 및 서비스
 - ※ (본청연계) 폭염, 한파 영향예보 정규서비스, 태풍 위험 상세정보 시범제공
 - ※ (국지연구) 집중호우 기압계 패턴별 주요사례 분석 및 재정립
- [해양] 지역 해양 활동 편익과 안전을 위한 해양서비스 향상
 - (민원해결) 남해동부먼바다 예·특보구역 세분화 추진
 - ※ 이해관계자의 충분한 의견수렴을 통한 예·특보구역 동서 분리(예보구역 세분화 요구 3건)

- (안전지원) 안전한 항만 운영을 위한 맞춤형 해양기상서비스 강화
 - ※ 태풍 등 위험기상 시 선박대피를 위한 의사결정 신속 지원(부산지방해양수산청)
 - ※ 새로운 예·특보 구역을 반영한 상세 해상 예·특보구역도 제작 및 제공(12월)
- (맞춤형정보) CCTV 영상기반 해무정보 제공



- ※ (협업) 지자체 CCTV 활용 해무 연구 및 서비스를 위한 협업체계 강화(통영시, 부산시, 정보사용자협의회)
 - ※ (해무분석) 인공지능 기술기반 CCTV 영상 해무정보 분석기술 개발 및 서비스 개선
 - ※ (시범운영) 통영시 통합관제센터 내 알림서비스 시범운영
- [기후변화] 지역 기후변화 공동 대응 협의체 운영과 기후변화 이해확산 홍보 강화
- (협의체) 민관학연 참여 기후변화 대응과 기상재해 예방을 위한 지역 기후변화 협의체 구성 및 운영
 - ※ 공동주관(부산청, 부산시, 부산연구원, APCC), 협력기관(민간단체, 공공기관 등)
 - ※ 계획수립(3월), 기후변화 주간 홍보(4월), 협력과제 발굴(6월~), 포럼 개최(11월)
 - (기상과학관) 포스트 코로나 대비 2년차 기상과학관의 안정적 운영으로 특화 전문직업체험관, 기후변화 감성 콘텐츠 교육 및 홍보 강화
 - ※ (특화) 기상예보관 역할극 활용 대면 및 실시간 원격 비대면 직업체험(4월~)
 - (홍보) 첨단기술 활용 콘텐츠, 천문대와 공동 프로그램 운영, 지역 인프라 연계 과학문화 행사 추진 등
 - (취약계층 서비스) 외국인 이주민, 다문화가족 대상 다국어(베트남어, 중국어, 영어) 기상재난안전서비스 제공(부산시 “Life in Busan” APP 연계)
 - ※ 서비스 대상자 모집(5월), 다국어 위험기상정보서비스 제공(6월~)
 - (온라인 콘텐츠) 부울경 이슈 기후정보 100선을 활용한 기후변화과학 홍보
 - ※ (페이스북) 기후와 일상·문화를 결합한 스토리 텔링형 카드뉴스(격월)
 - ※ (유튜브) 비대면 기상기후교육으로 활용 가능한 영상(수시)
 - ※ (블로그) 기상정책, 보도자료를 활용한 카드뉴스(매월)

- (지역방송) TBN교통방송 라디오 퀴즈 및 해설정보 정규 방송 서비스
 - ※ (TBN) 생방송 라디오 퀴즈/ 월3회, (부산청) 녹음 인터뷰/ 월1회
 - ※ 기후변화 주간 특별 지역민 참여 이벤트 방송(4월)
- (기후정보) 지역 기후변화 과학정보 활용 확산을 위해 新기후평년값 반영, 선제적 기후 분석자료 및 농업분야 맞춤형 상세 기후정보 제공
 - ※ (대국민) 월·계절별, 이슈별 맞춤형 상세 기후자료통계 분석 및 정보 제공 (지자체) 과학적 근거 기반 기후변화 적응대책 세부시행계획 수립 지원 (맞춤형) 기후빅데이터 분석을 통한 '부울경 농업분야 기후정보집' 발간(11월)
- [산업진흥] 지역 중심 기상산업 성장 지원 강화
 - (소통 및 피드백) 지역 날씨경영 활성화를 위한 협력기관 역할 강화로 전주기적 기상산업 성장 지원 및 소통 정례화
 - ※ 기상사업자 Help Desk 운영(3월~), 기상사업자·협력기관 간 소통 간담회(반기별)
 - (성장지원) 지역 기상기업 창업·성장지원 정책을 반영한 기상기술 아이디어 공모전 개선 운영
 - ※ 공모전 개선계획 수립(4월), 공모전 개최(4~8월), 수상업체 성장지원(9월~)

< '21년도 과제추진 계획 >

구 분	추진계획	세부일정	비 고
1/4분기	○ 남해동부먼바다 예·특보구역 세분화를 위한 찾아가는 설명회 개최	'21.2월	
	○ 겨울철 '도로살얼음' 및 노면관측 결과 분석·공유	'21.3월	
	○ 기상사업자 Help Desk 운영	'21.3월	
2/4분기	○ 모바일 메시지를 활용한 기상정보 서비스 '날씨톡' 개선	'21.5월	
	○ 부울경 '기상실황감시시스템' 고도화	'21.6월	
	○ 외국인 이주민 대상 기상재난안전 서비스 제공	'21.6월	
3/4분기	○ 지역기상융합서비스 정보사용자협의회 회의	'21.7월	
	○ 부울경 기상기술아이디어 공모전 시상식 개최	'21.8월	
	○ 기상관측차량 활용 폭염관측 및 분석결과 공유 세미나 개최	'21.9월	
4/4분기	○ 남해동부먼바다 예·특보구역 세분화를 위한 해양특성 연구	'21.10월	
	○ 지역 기후변화 포럼 개최	'21.11월	
	○ 상세 해양 예·특보구역도 제작 계획 수립	'21.12월	

□ 수혜자 및 이해관계집단

○ 수혜자

기관(대상)	요구내용	대응방안
지역민	○ 기상재해 최소화를 위한 신뢰도 높은 기상정보 생산·제공 필요 (날씨톡 서비스 만족도 조사, '20년)	○ 지역 위험기상 예측역량 제고를 위한 자체 연구과제 수행 ○ 영향예보 서비스 실시
	○ 기상산업 성장지원 정책 및 정보 부족, 지역 기상산업 활성화를 위한 주기적인 소통 필요(기상사업자 간담회, '20년)	○ 부울경 기상사업자 Help Desk 운영, 기상사업자 및 협력기관 간 소통 간담회 정례화 추진
	○ 부산지역 다문화가족 대상 다국어 생활기상정보서비스 개선 사항으로 서비스 언어 추가 및 수혜자 확대 요구(다문화가족 설문조사, '20년)	○ 협업기관 공공앱 활용 외국인 이주민 기상재난안전서비스 확산으로 정보 습득 불편 해소
지자체, 유관기관	○ 도로살얼음, 대형교량, 매물도 연안 항로 등 지역현안 해결을 위한 특수 목적 관측결과 유관기관 제공 필요	○ 기상관측차량, 특수목적 관측장비 운영·분석 결과 환류를 통한 유관 기관 정책 반영
	○ 재난대응 및 사전 예방을 위한 시의성 있는 전달 및 소통 필요 (방재기상업무협의회, '20년)	○ 지자체 방재기상지원관 파견(연중) ○ 위험기상 대응 실시간 기상브리핑 지원, 공개설명회 개최 등 온·오프 라인 소통체계 강화
	○ 농업, 축산, 어업 등 분야별 기후 정보집 제공 필요(부울경 이슈 기후 정보집 발간 자문단회의, '20년)	○ 부울경 농업분야 기후정보집 발간

○ 이해관계집단

구분	기관(대상)	요구내용	대응방안
갈등자	해양 관계기관, 지역민	○ 남해동부먼바다 예·특보구역 세분화('20년, 관련 민원 3건)	○ 해상안전과 지역민의 요구를 충족할 수 있도록 해양특성을 고려한 예·특보구역 세분화 추진 - 이해관계자의 충분한 의견수렴 - 해역별 기상특성 상세분석 등
협력자	지자체, 유관기관	○ 영상기반 해무관별 정보를 지자체에서 활용할 수 있도록 계속사업으로 진행되기 바람 (정보사용자 협의회, '20년)	○ 지자체 CCTV를 활용한 해무정보 서비스 다년도 사업 추진
		○ 수준별 교육과정 세분화 및 콘텐츠 다양화('20년, 방재 담당자 기상교육 설문조사)	○ 방재기상정보 활용 교육 실시 - 초임자 대상 초급교육과정 신설 - 계절별 위험기상사례 소개 - 방재기상정보시스템 활용방법 설명

□ 기대효과

- **(관측)** 입체적 기상관측망 확충, 관측장비와 업무의 효율적 운영으로 고품질 관측자료 생산 및 신속한 예보지원
 - 관측망 확충과 위험기상감시 강화를 통한 신속한 방재업무 지원
 - ※ 지상 및 해양 관측망 신설(ASOS 1, 적설계 10, 해무 종합관측소 1)
 - 기상관측차량 활용, 지역 이슈 위험기상 특별 관측을 통한 재해 예방
 - ※ 태풍, 강풍으로 인한 초고층 빌딩풍, 겨울철 도로살얼음, 고도별 복합 강수 등
- **(국민안전)** 신속·정확한 기상정보 생산과 소통강화로 급변하는 기상상황의 대응역량 향상 및 자연재난으로 인한 피해 감소에 기여
 - 태풍, 호우 등 위험기상에 대한 선제적 정보 제공으로 피해 최소화
 - ※ 날씨톡 서비스 만족도(재해대응업무에 도움): ('18년) 87%, ('19년) 97%, ('20년) 97%
 - 지자체와 협업을 통한 지역 현안 문제해결 지원으로 국민 삶의 질 향상 및 지역사회에서의 기관 역할 강화
 - ※ 대교 날씨서비스 기술개발: 교량 교통안전과 위험기상 대비 상세날씨정보 제공
 - ※ 부산지역 눈 취약성 대응 연구: 부산지역 복합강수 연직 예보기술 개발 연구
- **(해양)** 해무정보의 신속한 제공으로 안전한 해상활동 지원
 - 인공지능 기반 해무 분석기술 개발로 해무정보 정확도 향상
 - 해양 유관기관의 위험기상 의사결정 지원 및 해안 감시 인프라 공동 활용으로 예산 절감과 업무의 효율성 제고
- **(기후변화)** 민관학연 협력으로 2050 탄소중립 실현에 속도감 있는 공동 대응 및 맞춤형 프로그램 운영으로 지역 기후변화 탄력성 증진
 - 지역 기후변화 과학·적응·완화 관련 분야별 기후변화 적응력 향상
 - 정보취약계층 다국어 생활기상정보서비스 확대로 맞춤형 기상재난 안전 서비스 제공
- **(기상산업)** 지역 기상기업 발굴 및 창업·성장지원 확대로 지역경제 활성화
 - 기상사업자 Help Desk 운영을 통한 지역 기상산업 경쟁력 확보
 - 기상기술 아이디어 공모전 수상업체의 전주기적 지속적 사후관리와 성장지원으로 지역 스타기업 발굴, 확대

□ 관련 재정사업 내역

(단위 : 억원)

	회계구분	'20	'21
지상 및 고층 기상관측(I-2-일반재정①)			
① 지상 및 고층 기상관측 (1231) ▪ 지상·고층 기상관측망 확충 및 운영(301) - 기상관측시설 환경 유지관리	일반회계	1.0	0.9
해양기상관측망 확충 및 운영(I-2-일반재정②)			
① 해양기상관측망 확충 및 운영(1232) ▪ 해양기상관측망 확충 및 운영(301) - 해양관측시설 환경 유지관리	일반회계	0.1	0.0
기후변화 과학정보 생산 및 서비스(II-1-일반재정①)			
① 기후변화 과학정보 생산 및 서비스 (1331) ▪ 지역기후정보 생산 및 활용(303) - 기후변화 이해확산 및 지역기상융합서비스 개발	일반회계	1.4	1.1
선진기상기술개발(II-2-R&D①)			
① 선진기상·지진 기술개발(3133) ▪ 수치예보·지진업무 지원 및 활용연구(R&D)(303) - 지방청 맞춤형 영향예보 등 연구개발	일반회계	0.3	0.3
국립기상과학원 연구개발(III-2-R&D①)			
① 국립기상과학원 연구개발(4133) ▪ 기상업무지원기술개발연구(R&D)(301) - 연구개발과제 추진	일반회계	-	0.7
기상행정 지원(IV-2-일반재정①)			
① 청사 시설 개선(7137) ▪ 기상청 청사시설 관리(302) - 국립밀양기상과학관 위탁운영	일반회계	10.8	10.8

□ 성과지표 및 측정방법

성과지표	실적	목표치	' 21 목표치 산출근거	측정산식 (또는 측정방법)	자료수집 방법 또는 자료출처 (성과측정시 유의사항)															
	' 18 ' 19 ' 20	' 21																		
가. 부산·울산· 경남지역 호우특보 선행시간(분)	99.3 162.9 138.7	130	<ul style="list-style-type: none"> 기상예측정보의 품질은 연도별 기상패턴, 특이기상의 발생 여부 등에 따라 등락이 있고, 과학적으로 불가피한 불확실 성과 유동성이 내재되어 있음 기상청은 호우에 대한 사전 방재대응 시간 확보를 위해 최소 2시간(120분) 전 호우특보 발표를 목표로 하고 있음 부산청은 최근 5년 평균보다 10.5분 높고, 기상청 목표보다 10분 더 높은 130분을 목표로 설정하여 기관 전체 목표 달성에 기여하고자 함 <table border="1" style="margin-top: 10px;"> <thead> <tr> <th>연도</th> <th>'16</th> <th>'17</th> <th>'18</th> <th>'19</th> <th>20</th> <th>5년 평균</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>부산</td> <td>111.1</td> <td>85.7</td> <td>99.3</td> <td>162.9</td> <td>138.7</td> <td>119.5</td> </tr> </tbody> </table>	연도	'16	'17	'18	'19	20	5년 평균	부산	111.1	85.7	99.3	162.9	138.7	119.5	<p>【측정산식】</p> <ul style="list-style-type: none"> 호우특보 선행시간 = $\{(\sum (\text{호우특보 도달기준시간} - \text{호우특보 발표시간}) + \sum \text{선제적 특보 선행시간})\} \div (\text{전체 호우특보 발표건수})$ <p>【하위산식】</p> <ul style="list-style-type: none"> 호우특보 도달기준시간: 특보구역 내 어느 한 지점의 강수가 특보기준을 도달한 시각 호우특보 발표시간: 호우특보를 발표한 시간 선제적 특보 선행시간: 선제적으로 발표한 특보에 한하여 특보기준에 미도달 했더라도 유효율을 반영하여 산출 	예보 및 특보 평가 시스템	
연도	'16	'17	'18	'19	20	5년 평균														
부산	111.1	85.7	99.3	162.9	138.7	119.5														
나. 부산·울산· 경남 기상 기후정보의 정책 활용도(점)	6.1 8.8 10.8	13.3	<ul style="list-style-type: none"> 부산청의 기상기후서비스가 국민의 안전과 생활에 실효적으로 활용되기 위하여 관계 기관의 정책과 민간의 활동에 널리 확산하는 지표로써, 인정 범위 항목별로 난이도에 따른 가중치 부여와 객관적인 근거를 적용하여 명확하고 합리적으로 측정 목표치는 설정 방법의 신뢰할 수 있는 실적치 축적과 도전적 업무 추진을 위해, 난이도가 가장 큰 항목④를 4년 평균 대비 150% 상향하고 목표부여(편차) 방식을 활용하여 이전년도 대비 25점 높은 13.3점으로 설정함 	<p>【측정산식】</p> <ul style="list-style-type: none"> 부산·울산·경남 기상 기후정보의 정책 활용도(점) $= \sum_{i=1}^4 N_i$ <ul style="list-style-type: none"> ※ N_i = 인정 대상 서비스 건수 × 각 서비스 인정 항목(i)별 가중치 점수 ※ 인정 대상 서비스는 전년 대비 신규 및 개선된 서비스만 인정 ※ 최종 점수는 소수첫째자리에서 반올림 <p>【하위산식】</p> <table border="1" style="margin-top: 10px;"> <thead> <tr> <th>항목(i)</th> <th>인정범위</th> <th>가중치(%)</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>①</td> <td>업무협약, 협업계획 등을 통해 추진된 실적</td> <td>11%</td> </tr> <tr> <td>②</td> <td>관계기관 보도자료, 공식 홈페이지, 공식 SNS 등 홍보자료</td> <td>27%</td> </tr> <tr> <td>③</td> <td>정책보고서, 재난대책 등 관계기관 정책 수립 및 활용 실적</td> <td>28%</td> </tr> <tr> <td>④</td> <td>기술이전 및 활용지원, 기술자문 등 실적</td> <td>34%</td> </tr> </tbody> </table> <p>※ 항목별 가중치는 ' 19년도 성과 관리 운영 및 컨설팅 용역사업의 AHP 분석 결과에 근거하며, 2021년 기상청 성과 컨설팅을 통해 관리과제 목표달성에 부합하는 항목에 가중치 추가 부여</p>	항목(i)	인정범위	가중치(%)	①	업무협약, 협업계획 등을 통해 추진된 실적	11%	②	관계기관 보도자료, 공식 홈페이지, 공식 SNS 등 홍보자료	27%	③	정책보고서, 재난대책 등 관계기관 정책 수립 및 활용 실적	28%	④	기술이전 및 활용지원, 기술자문 등 실적	34%	관련 문서, 협약서, 홈페이지, 언론보도 등
항목(i)	인정범위	가중치(%)																		
①	업무협약, 협업계획 등을 통해 추진된 실적	11%																		
②	관계기관 보도자료, 공식 홈페이지, 공식 SNS 등 홍보자료	27%																		
③	정책보고서, 재난대책 등 관계기관 정책 수립 및 활용 실적	28%																		
④	기술이전 및 활용지원, 기술자문 등 실적	34%																		

③ 지역사회 안전과 지속가능한 미래를 위한 기상기후서비스 강화(Ⅲ-2-③)

□ 추진배경 및 목적

- (지역환경) 광주·전남은 도시와 농촌의 복합적인 환경과 1차산업 중심의 산업구조로 기상현상 및 기후의 영향을 크게 받음
- (예보한계) 빈번한 이상기상 발생으로 불확실성이 커져 기존 예보 모델로는 대처의 한계로 예보정확도 하락으로 이어짐
 - ※ 기상 역사상 가장 따뜻했던 1월, 쌀쌀하고 강풍이 많았던 4월, 변동폭이 큰 여름철, 역대 가장 긴 장마철과 태풍 영향까지(2020년 기상기후보고서)
 - ※ 잦은 오보 무엇 때문인가?(광주일보, 8.14), 호우예보 이틀연속 오보(광주일보, 7.31)



호남 이틀간 500mm물폭탄(2020.8.)

전남 동부지역 침수(2020.8.)

광주광역시 침수(2020.8.)

- (정책전환) 지역사회의 新산업체계 전환에 따른 기상기후정책의 강화 및 신규서비스 발굴
 - ※ 광주·전남 도시재생 그린뉴딜정책 등 미래 신산업체계로 전환 중(광주전남정책 Brief/2020.11.)
 - ※ 드론을 활용한 도서지역 배송사업을 위한 연직고도별 바람정보 요구(전남도/2020.11.)
- (제도필요) 지역성이 강한 기상현상, 이상기후의 체계적 연구 및 기후 위기 대응 특화서비스 지원에 집중하는 지방기상청의 역할 강화

※ 국민 생활안정을 위한 고품질 기상정보의 신속한 제공(기상법 제4조)

※ 예·특보의 생산 및 제공업무 수행(기상법 제13조, 제15조)

추진 목적

광주전남 정책환경 변화에 맞춘 기상기후서비스 강화로
자연재해 최소화 및 지속가능한 미래사회 구현

□ 주요내용 및 추진계획

○ **국민안전** 지역방재 기상서비스 강화로 국민안전 확보

- (핀셋 기상정보) 자연재해 취약구역 여름·겨울철 맞춤형 서비스 수행
 - ※ (재난유형) 상습 침수, 시설물 붕괴, 산간벽지 고립 등
 - ※ (취약형태) 둔치주차장, 시설하우스, 축사, 저지대, 축대, 옹벽, 급경사지 등
 - (특보세분화) 광주광역시 특보(폭염, 호우, 대설)구역 세분화 추진
 - ※ [현행] 광주광역시(1권역) → [개선] 광산권, 서남권, 동북권(3권역)
 - (해양안전) 항로안전지수 개발로 전남다도해 맞춤형 해상예보 서비스 강화
 - ※ 항로안전지수 설정을 위한 위험단계(항로, 접안) 매트릭스 도출(5~10월)
 - ※ 항로별 결항가능 요인을 지수화한 항로안전 기상정보서비스 표출 및 검증(11월~)
 - (영향예보) 폭염, 한파, 태풍피해 최소화를 위한 산업 분야별 영향예보 생산
 - ※ 피해기반 광주전남 폭염, 한파, 태풍 영향예보 연구 및 예보 활용
 - ※ 해무발생인자 분석 및 안개예측 모델의 경향 분석
 - (가뭄관리) 효율적 물관리 지원을 위한 기상가뭄 예측정보 제공
 - ※ 첫째·셋째주 목요일, SPI6* 기준 약한가뭄 이상이 예상되거나 발생 시 주1회 제공
- * 표준강수지수(Standardized Precipitation Index, SPI), 6개월의 누적강수량을 적용하여 가뭄빈도를 나타내는 지수

○ **지역특화** 지역사회 발전을 위한 지속가능한 기상기후서비스 강화

- (산업기상) 지역 특화산업 육성을 위한 기상기후정보
 - ※ 나주시농업기술센터와 협업으로 배 산업지원 동상해 예측정보 제공
 - ※ 날씨정보 기반의 전남지역 축산농가 의사결정지원 기후서비스
 - ※ 완도군 해양치유·관광산업 등을 위한 기후정보 지원 및 시스템 활용법 안내
- (도시기후) 광주광역시 대상 도시기후 분석기술 시범운영 및 확대적용
 - ※ 300m 해상도 상세기상장 생산기술(20년 개발)의 전라남도 확대 적용
 - ※ 도시지역 바람정보, 온열환경, 미세먼지 정보를 융합한 도시쾌적지수 개발
- (지역기후) 광주전남 新기후평년값 제공으로 지역산업 및 정책 활용
 - ※ 지자체의 중요정책과 연계한 기후분석정보 조사 및 맞춤형 정보 제공
 - ※ 新기후평년값(1991~2020)을 반영한 광주전남 기상기후 정보 제공(4월)
- (레저기상) 지역민의 편안한 레저활동 지원 및 지역경제 활성화
 - ※ 무등산·월출산국립공원 탐방객 안전을 위한 산악기상정보 활용 지원(국립공원공단 협업)
 - ※ 여행, 나들이 등 야외활동 지원을 위한 주말날씨정보 제공(주 2회, SNS 등)

○ **소통공감** 관계기관과 시민이 함께하는 정책 협업 플랫폼 구축

- **(방재협업)** 집중호우 등 위험기상 감시 및 방재기상 체계 강화
 - ※ 물관리 관계기관 협업체계 구축 및 기상정보 통보방식 확대(국가재난관리시스템, SNS 등)
 - ※ 농업분야 재해취약지역, 재해이력 조사 및 기후영향정보 방향 설정(농어촌공사 등)
- **(정책협업)** 기상기후정보에 대한 온·오프라인 방식의 유연한 상생 협업
 - ※ 수요기반의 기상융합정보 개발·확대를 위한 정보사용자 협의회 운영(3회)
 - ※ 온·나라 커뮤니티 채널을 통한 지역별 기상기후정보의 공유·확산
 - ※ 기상관측표준화 워크숍, 순회설명회 및 기술지원으로 기상관측자료 공동활용 확대
- **(언론소통)** 국민이 체감하는 기상기후 이슈 및 예측정보의 시의적절한 제공
 - ※ 1·3개월 및 계절 기상전망, 월 기후특성분석, 기상기후이슈 정보 지원
 - ※ 언론브리핑, TV·라디오 인터뷰, 기고문, 소식지, 기상재해예방 캠페인 방송 등
- **(국민소통)** 지역사회와 함께하는 참여형 기상기후과학 프로그램 운영
 - ※ 알기 쉽고 접근하기 쉬운 기상기후정보 제공(위험기상포커스, 카드뉴스, SNS, 푸시앱 등)
 - ※ 수요자 요구사항 기반의 홈페이지, 웹서비스 기상정보 활용, 지진교육 등

○ **미래전략** 인공지능을 적용한 기상기술 발굴 및 미래기상 인프라 확대

- **(기상연구)** 예보·관측 기술 향상을 위한 연구 및 성과 공유
 - ※ 강수예보 개선을 위한 AI기반 강수유무 예측검증 TFT운영(국립기상과학원 협업)
 - ※ 광주전남 강수, 겨울철 위험기상 연구 및 특성 자료집 발간(11월)
 - ※ 연구모임(AI, 예보기술, 기후서비스) 및 AI 프로그래밍팀 운영
- **(기상기술)** 4차산업 핵심기술을 적용한 미래형 기상정보 가치 확장
 - ※ 기계학습을 적용한 강우감지 실시간 판단체계 구축 및 현업지원
 - ※ QGIS와 소형드론을 활용한 광주·전남 기상관측망 구성도 제작(11월)
 - ※ 라즈베리파이*와 다양한 센서를 활용한 IoT 기술·아이디어 발굴 및 연구
 - * 라즈베리파이: 각종 센서 및 파이썬 프로그램을 활용하여 IoT 구현 가능한 초소형 컴퓨터
- **(체험공간)** 과학·예술이 융복합된 국립여수해양기상과학관 건립(~2023년)
 - ※ 미디어, ICT 등 최신기술을 활용한 체험형 콘텐츠, 전시물 구성(여수시, 조달청 협업)
 - ※ 기상과 해양을 접목한 미래지향적인 과학관 건립(21년: 전시설계, 건축공사 착공)
- **(관측인프라)** 위험기상 감시를 위한 관측망 보강 및 환경 최적화
 - ※ 입체적 관측망 확보를 위한 지상, 해양, 고층, 기상관측차량 등 관측인프라 강화
 - ※ 지진관측망 사각지대 해소를 위한 지진관측소 신설(6개소)

< '21년도 과제추진 계획 >

구 분	추진 계획	세부일정	비 고
1/4분기	○ 겨울방학 맞이 날씨꿈나무 온라인 교실	'21.1월	
	○ 2021년 지방청 맞춤형 영향예보 연구개발과제 실시계획 수립	'21.2월	
	○ 세계기상의 날과 함께하는 기상기후사진전 전시회	'21.3월	
2/4분기	○ 지역기상융합서비스 연구용역사업 착수	'21.4월	
	○ 여름철 방재기상업무협의회 개최	'21.5월	
	○ 자연재해 취약구역 '핀셋 기상정보' 서비스 제공	'21.6월	
3/4분기	○ 지역 방송을 통한 여름철 기상재해 예방 공익 캠페인 실시	'21.7월	
	○ 호남 기상기후 랜선투어 운영	'21.8월	
	○ 라즈베리파이 활용한 관측업무개선 방안 연구성과 환류	'21.9월	
4/4분기	○ 관계기관 관측자료 수집률 향상을 위한 기술지원 순회 설명회	'21.10월	
	○ 기상기후정보 사용자 매뉴얼 제작	'21.11월	
	○ 연구개발과제 최종보고서 발간	'21.12월	

□ 수혜자 및 이해관계집단

○ 수혜자

기관(대상)	요구 내용	대응 전략 및 방안
언론 및 지역민	<ul style="list-style-type: none"> 지역에서 발생하는 기상이슈에 대한 분석정보 및 이해하기 쉬운 기상정보 요구 131기상지원체계 불만(자체설문조사, 2020.10.17.) 	<ul style="list-style-type: none"> 지역별 이슈기상현상의 발생 원인 등에 대한 상세분석자료 제공 및 통보방식 변경 언론간담회, 교육, SNS로 유기적 소통체계 유지 및 알기쉬운 기상정보 제공
지자체	<ul style="list-style-type: none"> 도시환경 개선을 위한 기술개발 요구(광주광역시, 2019.3.19.) 	<ul style="list-style-type: none"> 도시계획 시나리오 기반의 도시기상 융합서비스 개발·검증 및 활용 확산
	<ul style="list-style-type: none"> 기후변화 적응대책 수립 및 기후 신산업 분야 기술자문 (광주 북구청(2020.10.), 해남군(2020.11), 고흥군(2021.2.)) 	<ul style="list-style-type: none"> 지역별 기후특성 분석자료 지원 및 기후변화 시나리오 기반의 미래 기후 예측정보 제공
해양 관계기관	<ul style="list-style-type: none"> 안개 등 해난 사고 주요 요소 관측자료 제공 요구 (국민신문고, 선박안전 기술공단, 2019.1.24.) 	<ul style="list-style-type: none"> 해양기상서비스 발굴 <ul style="list-style-type: none"> - 전남 다도해 항로안전서비스 접안지수 개발 - 해무발생 인자 분석 및 예측기법 도출

○ 이해관계집단

구분	기관(대상)	요구 내용	대응 전략 및 방안
갈등자	방재 관계기관	<ul style="list-style-type: none"> 광범위한 특보 지역과 늦은 해제 시각, 낮은 정확도 불만(전라남도, 2020.5.19.) 	<ul style="list-style-type: none"> 계절별 기상요소별 지역특성 연구 수행으로 위험기상 예측 역량 강화
		<ul style="list-style-type: none"> 기상특보 발표기준에 부합하고 지역이 세분화된 기상특보 발령 건의(광주광역시청, 2020.5.15.) 	<ul style="list-style-type: none"> 광주광역시 특보 세분화 추진
협력자	지자체	<ul style="list-style-type: none"> 청소년 기상과학교육 지원을 위한 과학관 필요(여수시, 2017.3.10.) 	<ul style="list-style-type: none"> 여수시, 조달청과 협업을 통한 국립여수해양기상과학관 건립 추진
		<ul style="list-style-type: none"> 광역단위보다는 세분화된 지역 단위 기상정보 지원 요구(설문조사, 2019) 	<ul style="list-style-type: none"> 실황기반의 자연재해 취약구역 핀셋 기상정보 서비스 개발
	기상 사업자	<ul style="list-style-type: none"> 다양한 기상서비스 개발 및 기상 산업 활성화 지원방안 요구 	<ul style="list-style-type: none"> 지역 특화 맞춤형서비스 개발 기상사업자 간담회로 핵심기술 노하우 공유

□ 기대효과

- **(국민안전 확보)** 실황감시 강화 및 밴드, 푸시앱 등 다양한 채널을 통한 신속한 기상정보 제공으로 **충분한 방재 준비시간 확보**
 - ※ 호우특보 선행시간(분): ('18년) 71.1 → ('19년) 112.4 → ('20년) 99.1 → ('21년 목표) 130
 - ※ 위험기상의 신속한 정보전달을 위한 통보체계 확대(전화통보 + 국가재난관리시스템, SNS 등)
- **(지역경제 활성화)** 지역 관계기관과 협업으로 사용자 중심의 기상융합 서비스 개발과 맞춤형 기상사업 콘텐츠 발굴로 지역경제 활성화
 - ※ 지역별 주력사업(도시기후, 나주배, 축산, 해양치유 등)에 대한 융복합 기상기술 개발
- **(신속 대응)** 관계기관 정책 공조로 방재대응을 위한 빠른 의사결정 지원 강화
 - ※ 영산강섬진강 물관리 관계기관(한국수자원공사, 영산강홍수통제소)과 풍수해 안전 실무협의회
 - ※ 언론(30개소), 지자체(광주·전남 23개 지자체) 대상의 위험기상정보, 선제기후자료 제공
- **(미래산업 대응)** 4차산업 기술과 미래 기상환경 변화에 부합한 관측핵심 기술 확보 및 기상예측능력 향상
 - ※ 인공지능개발 TF 운영 및 소형드론, 라즈베리파이 등 신기술을 활용한 미래 기상기술 확보
 - ※ 노후AWS 12개소 교체, 레이저 적설계 16개소 설치, 흑산도 오토존데 등 관측망 확충
- **(인식 확산)** 정책브리핑, 캠페인, 카드뉴스, SNS 운영 활성화로 기상정보의 쉬운 이해와 지역민과의 따뜻한 소통 강화

□ 관련 재정사업 내역

(단위: 억원)

	회계구분	'20	'21
청사 시설 개선(일반재정①)			
① 기상청 청사시설 관리(7137) ■ 국립여수해양기상과학관 공사, 감리, 시설부대비(420-03, 04, 05)	일반회계	10.71	76.2
지상 및 고층 기상관측(I-2-일반재정①)			
① 지상 및 고층 기상관측(1231) ■ 지상·고층 기상관측망 확충 및 운영(301) - 기상관측시설 환경 유지관리	일반회계	0.9	0.9
기후변화 과학정보 생산 및 서비스(II-1-일반재정①)			
① 기후변화 과학정보 생산 및 서비스(1331) ■ 지역 기후정보 생산 및 활용(303) - 기후변화 이해확산 및 지역기상융합서비스 개발	일반회계	1.2	1.48
선진기상기술개발(II-2-R&D①)			
① 선진기상·지진 기술개발(3133) ■ 수치예보·지진업무 지원 및 활용연구(R&D)(303) - 지방청 맞춤형 영향예보 등 연구개발	일반회계	0.3	0.3

□ 성과지표 및 측정방법

성과지표	실적			목표치	'21년 목표치 산출근거	측정산식 (또는 측정방법)	자료수집 방법 (또는 자료출처)
	'18	'19	'20	'21			
광주전남지역 호우특보 선행시간 (분)	71	112	99	130	<ul style="list-style-type: none"> ○ 기상청은 국민의 생명과 재산을 보호하기 위해 2시간 전 호우특보 발표가 이루어질 수 있도록 목표를 설정하고자 함 ○ 광주청은 지자체에서 요구하는 방재 대응 확보시간인 2시간을 충족하기 위해, 최근 5년 평균(89분)보다 46%를 상향한 130분으로 목표를 설정하고자 함 	광주전남지역 호우특보 선행시간 $= \{ (\sum (\text{호우특보 도달기준시간} - \text{호우특보 발표시간}) + \sum \text{선제적 특보 선행시간}) \}$ $\div (\text{전체 호우특보 발표건수})$	예보 및 특보 평가 시스템

성과지표	실적			목표치	'21년 목표치 산출근거	측정산식 (또는 측정방법)	자료수집 방법 (또는 자료출처)																																											
	'18	'19	'20	'21																																														
광주전남 기상기후정보 의 관계기관 정책 활용도 (점)	4.06	4.46	5.96	8.25	<ul style="list-style-type: none"> ○ 광주지방기상청이 시행하는 기상기후서비스가 관계기관의 정책이나 서비스에 활용되기 위해 사전 대응부터 현장지원, 정책소통, 반영까지 체계적으로 추진되는 과정을 평가하기 위한 지표임 ○ 목표치 설정의 신뢰성을 위하여 4가지 설정 방식을 활용하였고, 이 중 가장 높은 값인 편차방식(6.78)보다 높게 설정하였음. 특히, 전년(5.96)대비 39%, 3년 평균(4.80)보다 72% 상향한 8.25로 도전적으로 설정함 	광주전남지역 기상기후정보의 관계기관 정책 활용도 $= \sum_{i=1}^4 N_i$ (N _i : 항목(i)별 실적 건수*가중치) (단, 항목별 실적 건수는 목표 건수를 넘을 수 없음) ○ 대상 지자체 및 관계기관 등 ○ 인정범위: 수요자 요구 및 지역에 필요한 서비스를 반영한 발굴과제를 중심으로 하되, 결과 산출물의 항목(i)은 다음의 경우로 정의함 【하위산식】	공문서, 언론 보도, 누리집, SNS 등																																											
※ 과거 실적 및 목표 건수 <table border="1" style="margin-left: 20px;"> <thead> <tr> <th>연도</th> <th>①</th> <th>②</th> <th>③</th> <th>④</th> <th>활용도</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>'18</td> <td>5</td> <td>6</td> <td>3</td> <td>3</td> <td>4.06</td> </tr> <tr> <td>'19</td> <td>6</td> <td>8</td> <td>2</td> <td>3</td> <td>4.46</td> </tr> <tr> <td>'20</td> <td>9</td> <td>10</td> <td>3</td> <td>4</td> <td>5.96</td> </tr> <tr> <td>'21</td> <td>12</td> <td>13</td> <td>5</td> <td>6</td> <td>8.25</td> </tr> </tbody> </table>					연도	①	②	③	④	활용도	'18	5	6	3	3	4.06	'19	6	8	2	3	4.46	'20	9	10	3	4	5.96	'21	12	13	5	6	8.25	<table border="1" style="margin-left: 20px;"> <thead> <tr> <th>항목(i)</th> <th>인정범위</th> <th>가중치</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>①</td> <td>협업계획(사업계획서), 업무협약 실적</td> <td>0.11</td> </tr> <tr> <td>②</td> <td>보도자료, 공식 홈페이지, 공식 SNS 등에 홍보된 실적</td> <td>0.28</td> </tr> <tr> <td>③</td> <td>정책보고서, 성과보고서 등 관계기관 정책에 활용된 실적</td> <td>0.27</td> </tr> <tr> <td>④</td> <td>기술이전 또는 현장지원, 자문 등 실적</td> <td>0.34</td> </tr> </tbody> </table>	항목(i)	인정범위	가중치	①	협업계획(사업계획서), 업무협약 실적	0.11	②	보도자료, 공식 홈페이지, 공식 SNS 등에 홍보된 실적	0.28	③	정책보고서, 성과보고서 등 관계기관 정책에 활용된 실적	0.27	④	기술이전 또는 현장지원, 자문 등 실적	0.34
연도	①	②	③	④	활용도																																													
'18	5	6	3	3	4.06																																													
'19	6	8	2	3	4.46																																													
'20	9	10	3	4	5.96																																													
'21	12	13	5	6	8.25																																													
항목(i)	인정범위	가중치																																																
①	협업계획(사업계획서), 업무협약 실적	0.11																																																
②	보도자료, 공식 홈페이지, 공식 SNS 등에 홍보된 실적	0.28																																																
③	정책보고서, 성과보고서 등 관계기관 정책에 활용된 실적	0.27																																																
④	기술이전 또는 현장지원, 자문 등 실적	0.34																																																

4 도민의 안전과 행복한 삶을 위한 현장중심의 기상기후서비스 강화(III-2-④)

□ 추진배경 (목적)

- (사회·경제적 필요성) 태풍, 호우, 대설, 폭염, 산불 등으로 인한 사회·경제적 피해가 크게 발생하고 있어, 도민안전과 직결되는 위험기상에 대한 조기 감시와 예측 강화, 소통체계 개선 필요

※ '19년 강원도 자연재해 피해액: 32,932백만원, 복구비: 219,679백만원(2020행정안전통계연보)

※ 최근 10년간(11~20) 평균 산불발생건수: 71건 평균 피해금액 19,209백만원(21년도 강원도 산불방지 종합대책)



동해안 대설(21. 3. 1.)



양양 산불(21. 2. 18.)



태풍 마이삭(20. 9. 2.)

- (정책적 필요성) 관계기관과의 소통과 협업을 통한 적극행정으로 지역 산업 지원과 도민 생활편의를 위한 현장중심의 기상기후서비스 필요



- (전략적 필요성) 도민안전과 강원도의 주요산업인 관광, 수산업 등에 활용하는 기상정보의 가치 향상을 위해 기상기후정보와 융합한 서비스 개발 필요

"관광도로 따라 강원도 구석구석"
 강원도와 원주지방국토관리청, 한국관광공사는 '강원도 관광도로 7개 노선(그림)'을 선정했다고 14일 밝혔다. 국내에서 처음으로 조성되는 관광도로는 바다로 집중
 국내 최초 관광도로 조성(7개 노선)

- (지역사회 요구) 기후변화와 사회 패러다임 변화에 능동적으로 대응하기 위해 지자체와 관계기관에서의 기상기후서비스 확대 요구

- (도민안전 확보) 산불, 폭염, 태풍, 대설 등 재해 최소화를 위한 현장중심의 기상정보 요청
- (생활편의 증진) 기상재해 취약계층 보호부터 관계기관 활용에 이르기까지 생활편의 증진을 위한 날씨 서비스 확대 요청
- (지역산업 지원) 농·축산·산림·관광 등 지역자원과 기상 빅데이터를 융합한 협업 요청
- (기후변화 이해확산) 지자체 기후변화적응대책 관련 자문, 기후통계자료 활용 등 지원 요청

- (목적) 강원지역 맞춤형 기상기후정보와 관계기관 협업을 통한 융합 서비스 개발 제공으로 도민안전 확보와 지역경제 활성화를 지원

□ 주요내용 및 추진계획

○ (도민안전 확보) 위험기상 대응력 향상으로 맞춤형서비스 도민 선제적 지원

- 강원지역 영향예보 품질 향상과 국지예보 기술 강화

- ※ 영향예보 간담회('20년) 의견을 반영한 영향예보 서비스 전달체계 개선(6월)
- ※ 폭염(5~9월)·한파(11~'22. 3월) 영향예보 서비스와 지역별 위험단계 가이드스 개선
- ※ 강원산지 AWS 기상특성을 반영한 국지기상 가이드스(산간편) 제작(12월)

- 수요자 의사를 반영한 현장중심의 기상서비스 확대

- 동해중부해상 해상조난사고: 선박 230척/ 사망 4명, 실종 2명, 부상 8명('19년, 해양경찰청)
- 2020년 강원도 대형산불(5. 1.~5. 2.) 총 피해면적: 123ha('21년도 강원도 산불방지 종합대책)

- ※ 강원도 동해안 파도 넘침 정보 대외 시범서비스(주요지점 37개소, 10월)
- ※ 동해상 해구별 예측정보를 활용한 상세 해양기상 서비스(10월)
- ※ 산불진화 지원(산불진화용 기상정보, 기상관측차량, 기상전문가 파견)
- ※ 강원권 도로제설 협의체(8개 기관) 참여와 도로제설 기상정보 제공('20. 11.~'21. 3.)

- 재해 대응력 강화를 위한 방재 관계기관·언론기관 대상 협업과 소통 추진

- ※ 강원도와 방재기상업무협의회 공동 개최(5, 11월)
- ※ 언론인 대상 SNS(밴드) 개설·운영과 선제적 기상기후분석자료 제공(수시)
- ※ 계절별 기상전망 언론 브리핑(반기)과 인터뷰 실시(수시)

- 위험기상 분석, 예보 해설서 등 현장 활용자 중심의 기상정보 제공

- ※ 방재담당자, 언론, 강원도 정책과 언론을 이끄는 오피니언 리더(769명)

- 강원영동 위험기상 원인 규명을 위한 강원영동 공동 입체기상관측 추진

- ※ 강원영동 대설과 영동강풍 발생 메커니즘 이해를 위한 3차원 관측자료 확보·활용
- ※ 공동 입체기상관측자료 활용으로 대설과 영동강풍 특성 분석 및 예측 가이드스 개발

- (기간/장소) 동풍: 2. 1.~3. 15./ 동해중부해상, 강원영동지역(속초~강릉~평창)
영동강풍: 3. 16.~5. 15./ 백두대간 중심 풍상·정상·풍하측(진부~대관령~강릉)
- (관측현황) 기상항공기, 레윈존데, 기상선박 등/ 동풍: 56종 725대, 영동강풍: 47종 712대
- (참여기관) 강원(청), 국립기상과학원, 강릉원주대, 공해군, 산불방지센터, 강원도 등 15개 기관 협업

- 기상실황 감시 강화를 위한 최적관측망 운영

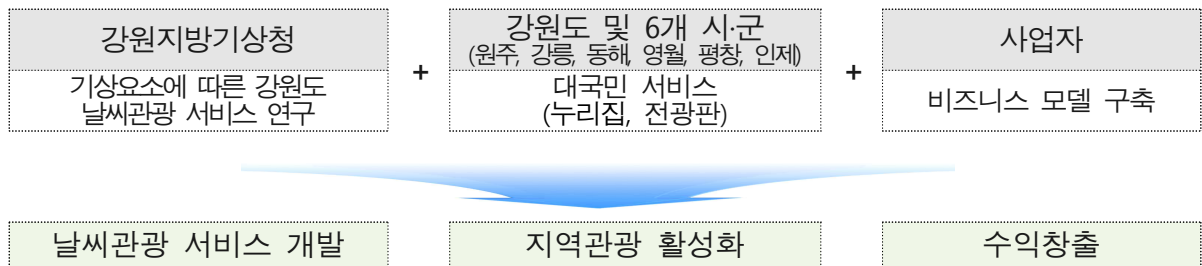
- ※ 강원도 운영 관측장비 2차 이관추진 계속실무협의회, 기상관측표준화 워크숍 등)
- ※ 관측장비 교체(AWS 11개소, 파고부이 1개소)와 신설(레이저적설계 15개소)
- ※ 관측장비 이전과 정비(AWS 2개소, AWS 노후 안내판 정비)

○ (생활편익 증진) 생활밀착형 기상기후서비스로 도민 생활편익 제고

- 그늘막 쉼터 활용 폭염대비 안전 기상정보 서비스 제공 개선
 - ※ 지자체와 협업을 통한 서비스 보완과 안내판 표출 점검 추진(6월, 5개 시·군 196지점)
- 기상기후정보와 지역자원을 융합한 맞춤형 서비스 제공
 - ※ 강원동해안 주요 해수욕장 날씨 서비스(89개소, 7~8월, 누리집 제공)
- 시·군별 가뭄대비와 효율적 물관리 활용 기상기후정보 제공(매주)
 - ※ 맞춤형 수문기상정보(19개 기관 175개 통보처, 스마트통보시스템 활용)
- 랜선 관광 ‘강원도 단풍실황서비스’ 운영 확대
 - ※ 타 기관 동영상(CCTV) 추가, 지자체·관계기관 누리집, SNS 등 활용(9~11월)
- 강원도 지자체별 누리집 기후특성 맞춤형 서비스 제공
 - ※ 대표 누리집 보완을 위한 최신 기후통계자료 분석·제공(18개 시·군, 2~8월)
- 강원도 월·계절별 기상특성 분석과 기상이슈 정보 제공
 - ※ 생활 기상기후정보 시·군정 소식지 제공 추진(매월, 18개 시·군)
 - ※ 봄(자외선 등), 여름(폭염·열대야), 가을(일교차, 최저기온), 겨울(한파, 적설)
- 민원 불편 최소화를 위한 온라인 민원시스템 활용 확대
 - ※ 상세 전자민원 사용자 매뉴얼 제작·배포(4월)

○ (지역산업 지원) 기상융합서비스 개발과 협업을 통한 지역산업 활성화

- 안전여행 관광정보 제공을 위한 강원 관광·날씨 융합서비스 개발
 - ※ 기상기후 빅데이터를 활용하여 관광지 추천과 활동 정보 개발
 - ※ 산·학(강릉원주대, 한라대)·연(강릉과학산업진흥원)·관(강원도) 협업 추진



- 융합서비스 산업 창출을 위한 ‘강원 빅데이터융합 포럼’ 운영
 - ※ 기상기후 빅데이터 활용 교육과 창업 경진대회 개최
- 예비창업자 사업화 지원을 위한 민·관 통합 패키지 지원 운영
 - ※ 기상서비스정책과, 한국기상산업기술원의 일자리 창출 지원 사업 연계 추진

○ (기후변화 이해확산) 관계기관 협력으로 기후변화 정책지원과 이해확산 극대화

- 기상기후변화 이해확산 도민 참여 프로그램 운영
 - ※ 기상과학문화 확산을 위한 ‘2021 세계기상의 날 그림대회’ 개최(3월)
 - ※ 청소년 대상 우리도 기후변화 전문가 장기 교육 프로그램 운영(3~10월)
 - ※ 토크 콘서트 ‘기후시그널8.5, 우리의 미래’, ‘기후변화 특특!’ 운영
 - ※ 2021년 강원 기상기후사진 순회 전시 개최(5~9월, 4개 시·군)
- 특수분야(기상기후) 직무연수 교육기관 운영
 - ※ 강원도 교사 대상 기후변화와 기상과학 과정 운영(교사연수프로그램 연계)
- 기후변화 적응과 대응정책 수립을 위한 맞춤형 기후정보 지원
 - ※ 기후변화 전망 활용·소통 워크숍(5월), 기후변화 재난방재 포럼(8월)
 - ※ '21년 수립 예정 지자체: 속초·동해시, 고성·정선군(4개 시·군)
- 기후정보와 기후변화 대응정책의 공유·확산
 - ※ 新기후 평년값을 활용한 ‘강원 기후분석서’ 발간(6월)
 - ※ 강원기후 카드뉴스 동영상 제작과 기후변화 관련 포럼(폭염대응 등) 참여

< '21년도 과제추진 계획 >

구 분	추진계획	세부일정	비 고
1/4분기	강원도 도로제설 기상정보 서비스	'21.1월	
	지역기후변화 이해확산 추진계획 수립	'21.1월	
	강원도 기상관측장비 1차 이관	'21.1월	
	봄철 강원도 대형산불 대비 기상지원 계획 수립	'21.2월	
2/4분기	2021 강원영동 공동 입체기상관측 실시	'21.3월	
	‘기후변화 특특(Talk Talk)’ 라디오 퀴즈 이벤트 운영	'21.4월	
	여름철 방재기상업무협의회 개최와 기상관측 시설·장비 점검	'21.5월	
	여름철 계절전망과 강원기후 카드뉴스 제공	'21.5월	
	그늘막 쉼터 활용 폭염대비 안전 기상정보 서비스 개선	'21.6월	
3/4분기	강원동해안 주요 해수욕장 날씨 서비스	'21.7월	
	찾아가는 영향예보 간담회 개최	'21.8월	
	지역기상융합서비스 성과·환류를 위한 정보사용자 협의회	'21.9월	
4/4분기	랜선 관광 ‘강원도 단풍실황서비스’ 운영	'21.10월	
	동해상 해구별 예측정보를 활용한 상세 해양기상 서비스	'21.10월	
	한파 영향예보 서비스	'21.11월	
	지방청 맞춤형 영향예보 연구개발과제 최종보고	'21.12월	

□ 수혜자 및 이해관계집단

○ 수혜자

기관(대상)	요구내용	전략 및 대응방안
지자체, 관계기관, 지역민	○ 관계기관 간 협업과 현장 맞춤형 서비스 필요	○ 간담회, 협의회 등으로 관계기관 소통 강화와 정보지원 방안 마련 - 폭염·한파 영향예보, 대설 대비 도로제설 정보 제공
	○ 산불, 호우, 대설 등 위험기상에 대한 예측 향상과 신속한 기상 정보 제공	○ 맞춤형 기상융합서비스 기술이전으로 지역관광 지원 ○ 동풍강풍 공동 입체기상관측으로 관측 자료 확보와 예보기술 연구 추진 ○ 예보관 역량 강화와 활용성 높은 매체로 최신정보 전달 - 방재 밴드 운영과 방문브리핑, 현장중심 기상정보 제공
민간사업자와 지역 특화산업 종사자	○ 지역 경제 활성화를 위한 기상기후 서비스 개발과 기술이전 필요	○ 맞춤형 기상융합서비스 개발과 기술이전으로 지역산업 지원

○ 이해관계집단

구분	기관(대상)	요구내용	전략 및 대응방안
갈등자	해양관련	○ 해양기상정보 활용을 위한 접근성과 편리성 필요	○ 맞춤형 해양기상정보 서비스 제공
	관측관련	○ 기상관측장비 관리와 관측환경 표준화에 대한 협조	○ 강원도 기상관측장비 관리일원화 추진 ○ 기상관측표준화 Help Desk 운영 ○ 관측시설 점검 도래일 알림 서비스
	기상사업자	○ 기상사업 활성화를 위한 다양한 서비스 개발과 이전 요구	○ 지역 맞춤형 융합서비스 개발과 산업지원 프로그램 운영
	지역언론	○ 기상이슈 발생 전 선제적 자료 제공과 소통 필요	○ 선제적 기상기후자료와 계절별 기후 전망 제공 ○ 인터뷰와 기상강좌 추진
협력자	지자체 관계기관	○ 기상기후 빅데이터 공동 분석을 통한 활용방안 모색	○ 강원 빅데이터융합 포럼 운영
		○ 기후변화대응 정책지원을 위한 기상기후자료 공동활용 모색	○ 지자체 등 관계기관 담당자 교육과 기후변화대응 정책수립 지원
		○ 강원도, 동해안산불방지센터 등 산불방지 공동 협력	○ 전문가파견으로 현장기상지원, 국립기상과학원 기상관측차량 지원 협조 ○ 관계기관 정기회의로 대형산불 방지 방안 마련
		○ 지역 축제 운영에 필요한 상세 기상정보 필요	○ 축제 운영 의사결정 지원 기상정보 제공 - 개최 시기, 기상요소별 위험영향정보

□ 기대효과

- (도민안전 확보) 현장중심의 기상정보서비스와 관계기관 의사결정 지원으로 기상재해 최소화와 도민안전 확보에 기여
 - ※ 강원지역 호우특보 선행시간 확보: 130분 이상
 - ※ 고해상도 기상관측망 구축: 12×12km(기상청 114개소) → 6×6km(통합 275개소)
 - ※ 강원 동해안 맞춤형 파도 넘침 정보 서비스로 너울성 파도에 의한 인명사고 예방
- (생활편의 증진) 도민이 필요로 하는 생활밀착형 서비스 확대와 지역 자원을 활용한 맞춤형 서비스 제공으로 도민 생활편의 증진에 기여
 - ※ 폭염대비 안전 기상정보 서비스 보완: 5개 시·군 196개소
 - ※ 주요 해수욕장 날씨서비스: 89개소, 강원도 단풍실황서비스: 국립공원 탐방로 10개소
- (지역산업 지원) 강원지역 인프라를 활용한 기상융합서비스 개발과 관계기관과의 협업을 통한 지역산업 지원과 경제 활성화
 - ※ 날씨관광 플래닝 서비스 내용: 시를 활용한 추천 정보, 안전여행 정책지원 정보 개발
 - ※ 지역기상융합서비스 사업 기술이전 활용 현황: 9개 서비스 26개 기관
 - ※ 기상기후 빅데이터와 신산업의 융합을 통한 일자리 창출

	2016년	2017년	2018년	2019년	2020년	합계
스타트업 발굴(팀)	4	7	6	5	8	30
일자리 창출(명)	15	31	21	20	8	95
기상사업자 등록(개소)	2	3	1	1	1	8

- (기후변화 이해확산) 도민 참여형 온·오프라인 프로그램 운영과 기후변화 대응정책 수립을 위한 맞춤형 기상기후정보 제공으로 기후변화 이해확산 강화
 - ※ '2020 기후변화 재난방재 포럼과 기후변화과학 공모 수상작 전시(포럼 135명, 전시 366명)
 - ※ '우리도 기후변화 전문가' 프로그램 참여자: ('19년) 280명 → ('20년) 1,174명
 - ※ '20년 기후변화 적응대책 수립 지자체: 5개 시·군(양구, 양양, 삼척, 횡성, 태백)

□ 관련 재정사업 내역

(단위 : 백만원)

		회계구분	'20	'21
기상업무지원기술개발연구, 시험연구비				
① 강원영동 동풍·강풍의 특화된 관측·예보기술 개발(II)	일반회계	100	100	
수치예보·지진업무 지원 및 활용연구(R&D)				
① 지방청 맞춤형 영향예보 연구개발	일반회계	30	30	
지역 기상정보 활용 서비스 및 이해확산				
① 지역 기후정보 생산 및 활용(1331)	일반회계	113.4	132.4	
■ 융합서비스(303)		105.7	125.8	
■ 지역 기후변화 이해확산(303)		7.7	6.6	

□ 성과지표 및 측정방법

성과지표	실적			목표치 '21	'21 목표치 산출근거	측정산식 (또는 측정방법)	자료수집 방법 또는 자료출처 (성과측정시 유의사항)																																													
	'18	'19	'20																																																	
가. 강원지역 호우특보 선행시간	90	123	169	130	자연재해 중 국민 피해에 가장 큰 영향을 주는 호우에 대해 보다 빠른 특보를 발표하고자 호우특보 선행 시간을 지표로 선정, 특보 운영 적절성을 평가하는 지표임 2021년도 강원지역 호우 특보 선행시간 목표치는 혁신행정담당관실에서 제시한 130분으로 설정함 <강원지역 호우특보 선행시간> <table border="1"> <tr> <td>2017</td> <td>2018</td> <td>2019</td> <td>2020</td> </tr> <tr> <td>146</td> <td>90</td> <td>123</td> <td>169</td> </tr> </table> * 호우특보 발표기준 변경('18. 6. 1.)	2017	2018	2019	2020	146	90	123	169	【측정산식】 - 호우특보 선행시간 = $\{(\sum (\text{호우특보 도달 기준시간} - \text{호우특보 발표시간}) + \sum \text{선제적 특보 선행시간}) \div (\text{전체 호우특보 발표건수})\}$ * 미국 등 주요 기상선진국에서도 특보 (warning, watching)발표의 신속성을 위하여 선행시간(lead time)을 주요 지표로 사용하고 있음 【하위산식】 - 호우특보 도달시간: 특보구역내 어느 한 지점의 강수가 특보기준을 도달한 시각 - 호우특보 발표시간: 호우특보를 발표한 시간 - 선제적 특보 선행시간: 선제적으로 발표한 특보에 한하여 특보기준에 미도달했더라도 유효율을 반영하여 산출	예보와 특보 평가시스템 (기상청 통계자료)																																					
2017	2018	2019	2020																																																	
146	90	123	169																																																	
나. 기상기후 정보의 관계 기관 정책 활용도	3.25	4.25	6.70	8.31	기상기후정보가 지역 현안 해결을 위해 관계기관의 서비스를 지원하거나 주요 정책 결정에 활용되는 정도를 측정하는 지표임 2021년도 기상기후정보의 관계기관 정책 활용도 목표치는 AHP 조사결과를 반영하여 각 항목별 난이도에 따른 가중치를 부여하고, 항목 ①~④를 모두 증가시켜 목표치를 설정하였으며, 최근 5년간 실적의 상승 추세를 고려한 7.03점 대비 18%이상 향상하고 최근 3년간 평균 실적(4.73점) 대비 75% 이상 향상한 8.31점으로 설정함 <table border="1"> <tr> <td>항목</td> <td>2018</td> <td>2019</td> <td>2020</td> <td>2021</td> </tr> <tr> <td>①</td> <td>0.44</td> <td>0.55</td> <td>0.88</td> <td>0.99</td> </tr> <tr> <td>②</td> <td>0.84</td> <td>1.12</td> <td>1.68</td> <td>1.96</td> </tr> <tr> <td>③</td> <td>0.27</td> <td>0.54</td> <td>1.08</td> <td>1.62</td> </tr> <tr> <td>④</td> <td>1.70</td> <td>2.04</td> <td>3.06</td> <td>3.74</td> </tr> <tr> <td>점</td> <td>3.25</td> <td>4.25</td> <td>6.70</td> <td>8.31</td> </tr> </table>	항목	2018	2019	2020	2021	①	0.44	0.55	0.88	0.99	②	0.84	1.12	1.68	1.96	③	0.27	0.54	1.08	1.62	④	1.70	2.04	3.06	3.74	점	3.25	4.25	6.70	8.31	【측정산식】 - 기상기후정보의 관계기관 정책 활용도(점) = $\sum_{i=1}^4 N_i$ (N_i : 항목(i)별 실적 건수×가중치) 【하위산식】 - 관계기관: 강원지역 지자체, 중앙행정기관과 소속산하기관 출연연구기관 언론사 공기업 - 인정대상: 강원지방기상청에서 제공한 기상기후정보가 지역 관계기관에 작간접 활용된 사례로 항목(i)은 다음과 같이 정의 <table border="1"> <tr> <th>항목</th> <th>인정범위</th> <th>가중치</th> </tr> <tr> <td>①</td> <td>업무협약, 협업계획 등을 통해 추진된 실적</td> <td>0.11</td> </tr> <tr> <td>②</td> <td>보도자료, 공식 누리집, 공식 SNS 등을 통해 지역민에게 홍보된 실적</td> <td>0.28</td> </tr> <tr> <td>③</td> <td>정책보고서, 재난대책 등 관계기관 정책 수립 및 활용 실적</td> <td>0.27</td> </tr> <tr> <td>④</td> <td>기술이전 및 활용지원, 기술자문 등 실적</td> <td>0.34</td> </tr> </table> ※ 항목별 가중치는 '2019년도 성과관리 운영 및 컨설팅 용역사업'의 AHP 방식의 설문조사 결과에 근거함('19. 3.)	항목	인정범위	가중치	①	업무협약, 협업계획 등을 통해 추진된 실적	0.11	②	보도자료, 공식 누리집, 공식 SNS 등을 통해 지역민에게 홍보된 실적	0.28	③	정책보고서, 재난대책 등 관계기관 정책 수립 및 활용 실적	0.27	④	기술이전 및 활용지원, 기술자문 등 실적	0.34	공문서, 협의서, 누리집, SNS, 언론보도, 홍보물 등
항목	2018	2019	2020	2021																																																
①	0.44	0.55	0.88	0.99																																																
②	0.84	1.12	1.68	1.96																																																
③	0.27	0.54	1.08	1.62																																																
④	1.70	2.04	3.06	3.74																																																
점	3.25	4.25	6.70	8.31																																																
항목	인정범위	가중치																																																		
①	업무협약, 협업계획 등을 통해 추진된 실적	0.11																																																		
②	보도자료, 공식 누리집, 공식 SNS 등을 통해 지역민에게 홍보된 실적	0.28																																																		
③	정책보고서, 재난대책 등 관계기관 정책 수립 및 활용 실적	0.27																																																		
④	기술이전 및 활용지원, 기술자문 등 실적	0.34																																																		

5 지역현안 해결을 위한 기상기술 확보로 안전한 지역사회 실현(III-2-5)

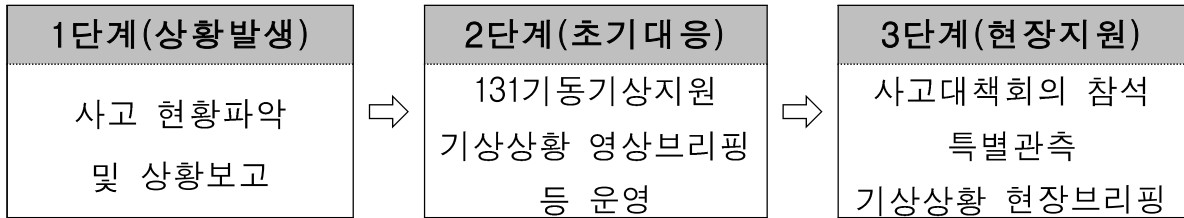
□ 추진배경

- (목적) 지역현안을 해결하는 수요자 기반 기상기후서비스 활용 확대로 지역민의 생활증진 및 안전한 지역사회 실현
 - ※ 기상청 비전(2017~2021) : 신뢰받는 정보 제공으로 국민이 만족하는 기상서비스 실현
 - ※ 2021년 목표 : 기후탄력사회를 위한 기상기후서비스 도약
- (환경적 필요성) 긴 장마, 이른 폭염 등 기상재해 빈발과 지역별 피해 편차 발생으로 세분화된 분석과 현장지원을 통한 적극적 재난 대비 필요
 - ※ 2020년 충남권 지역 장마 기간(54일) 및 평균 강수량(818.1mm) 역대 1위
 - ※ 6월 이른 폭염으로 최저기온(18.1℃/평년 16.5℃), 폭염일수 (1.6일/평년 0.3일) 역대 1위
- (기술적 필요성) 돌발·국지적인 재난(집중호우, 산불 등) 발생 시 초기 대응·진압을 위한 첨단 기상관측장비 활용 필요
 - ※ 기상관측차량을 활용한 현장 기상지원 체계 구축 및 운영
- (사회적 필요성) 서해의 해양산업·관광·생태계 등 해양 인프라 활용 극대화를 위한 상세 해양기상정보 제공 필요
 - ※ 해양기상관측장비(파고부이, 해양안개관측장비) 확충으로 안전한 해양활동 지원
 - ※ 격렬비열도 국가관리연안항 예비 지정(해양수산부, 2020.11.17.)
- (정책적 필요성) 지역민의 안전한 해상활동을 위한 충남남부앞바다 해상특성 분석 및 민·관 공유를 통한 안전한 여객선 운항 지원 필요
 - ※ 대천-외연도 항로 여객선 운항 대책 협의회(2019.1.9. 대산지방해양수산청)
 - ※ 풍랑 및 조석차 등으로 대천-외연도 항로 운항 통제 빈번(2019년 51회)
- (협업의 필요성) 기존 유사하게 운영 중인 기후업무 방식에서 탈피하여 새로운 성과창출을 위한 지역 맞춤형 서비스 발굴 필요
 - 도로교통공단, 대덕 연구단지 등 유관기관과 지역수요에 특화된 지역기상 융합서비스 개발 및 교육 프로그램 확대
 - ※ 도로교통 사고분석 지원을 위한 기상융합 서비스 개발(도로교통공단과 협업)
 - ※ 대덕특구 과학교육프로그램을 활용한 취약계층 교육(한국기초과학지원연구원 등 협업)

□ 주요내용 및 추진계획

○ 능동적 방재기상서비스를 통한 재난대응 역량 강화

- (현장지원) 재난상황과 연계한 대전(청) 재난 현장지원팀 합동훈련 실시



※ 풍수해 재난 시나리오별 행동매뉴얼 작성(5월)

※ 지원반 구성(위험기상분석/현장지원/관측지원) 및 모의훈련 실시(6월)

- (재난대응) 재난대비 의사결정 지원을 위한 '통합 재해위험지구 현황도 제작

※ 과거 피해내역 분석을 통한 재해 종류별, 위험 단계별 취약지역 선정(8월)

※ 취약지역 인접 AWS 관측자료와 연계한 활용 시스템 구성(11월)

- (해상 풍랑) 안전한 여객선 운항을 위한 충남남부앞바다 해상특성 분석 추진

※ 기상1호를 통한 특별관측(1월, 6월, 11월), 지역민 및 관계기관 의견수렴(3월),

관측결과 기반 해역특성 설명회 개최(11월)

- (해양서비스) 연안 해상교통 및 안전을 위한 맞춤형 기상정보 제공

※ 천리안 위성자료를 활용한 해무정보 제공, 위험기상 시 원격 브리핑 실시

※ 충남 서해연안 해상교통안전을 위한 관계기관 협력 강화

- (방재소통 강화) 재해발생 위험도에 따른 맞춤형 위험기상 정보문 제공

※ 예·특보변경 시 지자체별 차별화된 정보문 선제적 지원 강화

○ 충남 기상재해 최소화과 국민만족을 위한 예보기술 개발

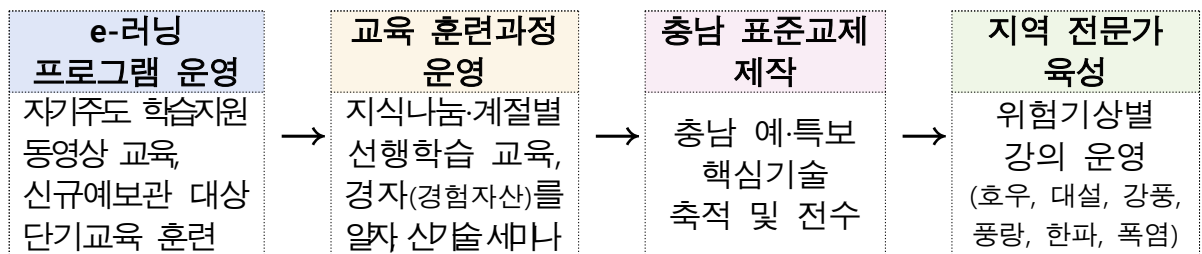
- (AI대설) 충남서해안 인공지능기반(AI) 대설예측기술개발 연구

※ 과학원과 인공지능(AI)기반 충남지역 대설 예측기술개발 공동연구 추진으로
충남지역 특화된 모델기반 대설 예측기술 및 보정기술 개발

※ 대전(청)-인공지능예보연구팀 협업 기관별 역할 정립 및 운영계획 수립(2월)

※ 대설 예측기술개발을 위한 TFT 구성(2월), 협업기관 간 교류세미나 (4월, 9월)

- (영향예보 개선) 지역 기후·산업 특성이 반영된 현장 맞춤형 영향예보 제공
 - ※ 지역특성이 적용된 폭염·한파 영향예보 정규서비스(폭염 5~9월/한파 11~3월)
 - ※ 충남권 맞춤형 태풍상세정보 시범서비스 실시(5월 예정)
- (도시폭염) 관측 공백 인구밀집지역 도시화로 인한 폭염 연구
 - ※ 도심지역 폭염 대응 특별관측 지점 선정(5~6월), 기상관측차량을 활용한 최고 기온관측(7~8월), 일구밀집지역 도시화에 따른 도심 기상 분석(9~10월)
 - ※ 대표관측지점-관측공백지역 간 최고기온 기반 폭염판단 가이던스 구축(11월)
 - ※ 대상지역: 관측 공백지역 및 인구 30만 이상 도심지역(대전서구, 천안서북구)
- (집중 훈련) 「지방예보 역량향상 프로그램」 운영으로 전문성 강화



- ※ 선진예보기술 공유를 위한 「관·학·연 기상기술 교류 세미나」 (10월)
- ※ 대전(청)-공주대학교 간 충남지역 특화 예보기술 협업 정례화

○ 안전한 해양활동 지원을 위한 해양기상관측망 운영

- (서해종합관측기지) 충남 최서단에서 선제적 위험기상 감시와 효율적 관리·운영을 위한 대내외 협업 강화
 - ※ 서해기지 관계기관 간담회, 현지 합동점검 실시, 종합운영보고서 발간
 - ※ 서해종합기상관측기지 운영 대행역무사업 계약 체결
 - ※ PC 제어기반의 원격 전원관리시스템 구축(6월)
- (해양관측망) 상세한 해양기상정보 지원을 위한 해양관측망 최적화
 - ※ 저시정 피해 예방 및 기상정보 생산을 위한 해양 안개관측망 구축(하반기)
 - ※ 먼바다 선박 운항 지원을 위한 외연도 부근 파고부이 신규 설치(하반기)
 - ※ 파고부이 충돌, 유실 등 사고예방을 위한 홍보 강화(봄/가을)

○ 예·특보 지원 및 기상기후서비스 제공을 위한 기상감시망 구축·운영

- (위험기상 감시 역량) 지역 특성을 반영한 기상관측장비 확충 운영, 기상관측 차량을 활용한 신속한 감시체계 구축으로 국지적 재난대응 강화

- ※ 적설관측장비 신규 설치(세천,대천항,만리포), 관측지점(홍북) 이전 추진
- ※ 재해 및 지역행사 시 기상관측차량을 활용한 현장 기상지원 체계 구축 및 운영
- (관측품질) 신뢰도 높은 관측자료 생산과 안정적 품질관리 체계 확립
 - ※ 최적의 기상관측망 구성을 위한 노후장비 교체(ASOS 2지점, AWS 6지점), 관측자료 품질등급 향상을 위한 관측환경 개선 추진(ASOS 5지점, AWS 1지점)
- (관측인프라) 관측 공백 최소화를 위한 유관기관 관측자료 공동활용
 - ※ 관측자료 연계기관 기상관측표준화 업무 지원, 수집현황 모니터링 및 합동조치(연중)
- 지진관측망 운영 역량 강화를 통한 지진대응능력 향상
 - (지진관측망) 국가 지진관측망 확충·교체사업에 따른 관리체계 강화
 - ※ 노후장비 교체 및 이전(공주→세종연서), 환경편람 현행화(하반기)
 - (지진정보서비스) 신속한 지진상황 전파 및 유관기관별 맞춤형 지진대응체계 수립 지원
 - ※ 지진대응 협력 워크숍(상반기), 통보처 점검·보완(수시/분기별)
- 효율적인 관측업무 수행 및 관측기술 전문성 강화
 - (관측역량) 관측기술 축적을 위한 세미나 추진 및 관측분야 기술개발
 - ※ 최신 관측장비·기술 활용을 위한 전문가 초청 세미나(연2회), 관측 주안점 및 현안·주요 업무 공유를 위한 자체 세미나(분기별1회)
 - ※ 계룡(636)지점 최저기온 비교관측 분석('20.12.~'21.1.), 대전(133) 기온측정환경 연구
- 지역 현안을 해결하는 기상기후서비스 지원 및 관련 기관 협력 강화
 - (지역과제 발굴) 지역 특성 및 행정환경에 특화된 중기 과제 발굴 추진
 - ※ 대덕 연구단지 및 세종시 등 지역 수요에 특화된 중기 과제 발굴(10월)
 - ※ 다양한 분야의 지역맞춤형 기상기후정보 소요 발굴 및 자문을 위한 지역 기상기후협의회 운영 활성화(5~10월)
 - (가뭄대응) 보령댐 가뭄현안 대응을 위한 인공증우 실험 지원
 - ※ 충남도, 보령시, K-Water(한국수자원공사) 등 관련 기관 협력사항 지원
 - ※ 가뭄(주1회), 기상기후달력(월1회) 맞춤형 기상정보서비스 제공

- 국민의 안전과 기상산업 활성화를 위한 기상기후서비스 추진
 - **(도로기상)** 교통사고 분석을 위한 사고지점 정밀 기상 관측자료 산출기술 개발 및 실시간 전국 기상자료 수집을 통한 데이터베이스 구축(3~11월)
 - ※ 도로교통공단과 업무협약 및 협업 추진을 통한 실효성 있는 서비스 개발 및 활용 강화
 - ※ 천리안위성 2A호 안개 자료, 고해상도 규모상세화 수치자료 산출체계 등 빅데이터 활용
 - ※ (주요일정) 착수보고회(3월), 업무협약(4월), 워크숍(9월), 서비스 이전(12월)
 - **(분석강화)** 국민 생활과 밀접한 기후과학정보 제공 및 서비스역량 강화
 - ※ 대전·세종·충남 기상기후보고서 정기간행물 발간 추진(3월)
 - ※ 대전·세종·충남지역 기후특성분석 및 이상기후 발생 현황 조사·분석(연중)
 - ※ 1개월 및 3개월 전망, 계절 전망 및 기상특성 분석 등 제공(연중)
- 미래지향적 국립서해안기후대기센터 전시시설 구축
 - **(전시·체험시설)** 오감 체험형 전시콘텐츠(강수, 안개 등), 예보센터 및 기후변화 관련 전시체험물 세부 연출 및 제작
 - ※ 전시체험콘텐츠 실시설계 완료(3월), 일부 전시물 제작 추진(4월~12월)
 - ※ 효율적인 전시물 제작과 사업관리를 위한 외부전문가 자문단 운영(1월~12월)
- 지역 기후변화 이해확산 효과 극대화 및 기상기후교육 강화
 - **(브런치 기후카페 고도화)** 기존 카페의 우수 참여자를 중심으로 7기 카페를 구성하고 참여자들을 대상으로 기후변화 심화 교육프로그램 운영(5~10월)
 - ※ 우수 참여지는 지역 '기후변화 표시자', '기후변화 강사' 등으로 활동 지원 확대
 - ※ 주민 참여형 프로그램으로 재디자인하기 위한 브런치 기후카페 간담회 개최(9월)
 - **(홍보 다각화)** 적극적인 기후변화 홍보를 위한 이해확산 창구 다양화
 - ※ 지역 오피니언 리더 대상 비대면 형식의 대전지방기상청 뉴스레터 발간(10월)
 - ※ 온라인 홍보 콘텐츠를 자체 제작하여 인터넷 공간에 기후변화 인식 확산 및 비대면 교육 활용을 위한 랜선 기상홍보관 운영(4월)
 - ※ 지역 교통 거점에 있는 대형 전광판, 지역 버스정보안내시스템(BIT) 등을 활용한 정책 홍보(9월)
 - **(교육 협업)** 유관기관 협업을 통한 연령별, 계층별 기후변화 교육
 - ※ 대덕특구 주니어 닥터 프로그램과 연계한 여름방학 기상기후 체험교실 운영(7~8월)
 - ※ 대전교육청 대전교육서포터즈단 활동과 연계한 진로체험(연중)

< '21년도 과제추진 계획 >

구 분	추진계획	세부일정	비 고
1/4분기	기상관측차량 운영계획 수립	1월	
	역량향상 프로그램 운영 계획 수립	1월	
	현장지원팀 합동훈련 계획 수립	2월	
	서해안 AI대설 예측기술 개발 TFT 구성	3월	
	대전·세종·충남 기상기후보고서 정기간행물 발간	3월	
2/4분기	AI기반 서해안 대설예측기술개발 상반기 교류세미나 실시	4월	
	대전지방기상청 랜선 기상홍보관 운영	5월	
	여름철 방재기상협의회 개최	6월	
	재난 현장지원팀 모의훈련 실시	6월	
	기상관측표준화 워크숍 개최	6월	
3/4분기	국지기상연구 '도시폭염' 특별관측 실시	7월	
	충남 천수만 수산거버넌스 협의회 참여	7월	
	여름방학 기상기후 체험교실 운영	8월	
	지역 기상융합서비스 워크숍 개최	9월	
4/4분기	하반기 서해종합기상관측기지 현지 합동점검 실시	10월	
	해상활동 안전 업무협약 기관 간담회	10월	
	'21년도 대전(청) 관할 유지보수업체 간담회	11월	
	지방예보 역량향상 표준교재 발간	12월	

□ 수혜자 및 이해관계집단

○ 수혜자

기관(대상)	요구내용	대응방안
지자체 및 지역민	- 지역민 안전과 재산피해 최소화를 위한 신속·정확한 기상정보 제공 및 국지예보 정확도 향상 요구	- 기상관측차량 운영으로 현장 중심의 가치 있는 기상관측자료 생산 - 예보변경 및 위험기상 발생 시 방재밴드 '노란우산·바다날씨유~'를 통한 신속한 전파 - 지역 특성이 반영된 맞춤형 영향예보 개선으로 현장대응 역량 강화 - '지방예보 역량향상 프로그램' 운영으로 체계적인 예보인력 운영과 전문성 강화
	- 인구집중과 도시화로 인한 폭염 대응 필요	- 인구 30만 이상 급격한 도시화 지역 도심기상 분석 및 폭염 판단 가이던스 구축으로 지자체 폭염 대응 지원 - 기상관측차량 활용한 인구집중 지역 특별기상관측 및 특성분석으로 폭염 판단 지원
	- 공동활용 기상관측자료 품질 향상을 위한 유관기관 표준화 사업 지원 필요	- 모바일 밴드를 활용한 찾아가는 기상관측표준화 Help Desk, 검정만료일 상시 정보제공
해양관계기관	- 안전한 선박운항을 위한 저시정 실황 등 해양기상정보제공 필요	- 해상위험기상의 항로별 상세기상정보 제공과 위험기상 원격브리핑을 통해 안전한 선박운항 지원
	- 관할지역 해양기상관측장비 안정적인 운영을 위해 협업을 통한 관리점검 강화	- 해양관측장비 충돌·유실 등 사고 예방과 안전의식 확산을 위한 홍보물 제작·배포 및 안내 방송 ※ 태안보령 어선안전조업국 방송 협조
	- 안전한 선박 운항 지원을 위한 해양기상 관측장비 확충 요구 ※ 보령운항관리센터('20.2.4.)	- 먼바다 외연도 인근 파고부이 추가 설치 - 도서 및 해안지역에 해양안개관측망 (16개소) 구축
학생	- 기후변화에 관심을 가질 수 있는 흥미로운 교재나 교육프로그램 요구	- 기존 기후변화 교육 교재의 활용 동영상 제작 - 다양한 기후변화 교육프로그램 제공으로 대면/비대면 교육의 활성화
일반인	- (학부모) 학생에게 국한되어 있는 기후변화 교육의 기회 제공	- 브런치 기후카페의 실적과 현재 진행 상황의 장·단점을 공유하여 프로그램 고도화 방안 마련
	- (오피니언 리더) 기후변화 대응을 위한 공동협력 강화	- 우편으로 발송되는 비대면 「대전 지방기상청 뉴스레터」제작으로 기후변화 정보 지원

○ 이해관계 집단

구분	기관(대상)	요구내용	대응방안
갈등자	지자체, 해양관계기관 및 지역어민	<ul style="list-style-type: none"> - 충남서해연안 해상교통 안전을 위한 서비스 확대 - 해상 예·특보 정확도 향상 	<ul style="list-style-type: none"> - 위험기상 다발 항로(외연도 등) 집중분석으로 맞춤형 선박 안전운항 지원 - 관계기관 간담회와 지역민 설명회 추진 - 해양특보 분리운영 활성화로 지역 어민 등 해상활동 관련 피해 최소화 추진
협력자	지자체, 방재 및 행사주관 기관	<ul style="list-style-type: none"> - 자연재난 공동대응을 위한 신속한 지원과 협력 강화 - 지역 방재 현장에서의 의사결정 지원 및 기상전문에 대한 설명 필요 - 지역내 중요 행사 개최 시 특별기상지원 요구 	<ul style="list-style-type: none"> - 지역특성에 맞춘 재난 시나리오 구성과 재난 현장지원팀 운영으로 능동적 방재기상서비스 확대 - 재난대비 의사결정 지원을 위한 '통합 재해위험지구 현황도' 제작 - 방재기상지원관을 통한 위험기상 현장 지원, 방재기상관련 상세 브리핑 실시 - 기상관측차량을 활용한 현장 기동 기상지원팀 운영
	지역학계, 연구기관	<ul style="list-style-type: none"> - 미래기술을 활용한 충남 맞춤형 예측기술 개발 - 전문기관과 기상예보기술 교류로 지역예보 역량 강화 - 영향예보 연구개발의 고도화를 위한 전문기술 향상 방안 필요 	<ul style="list-style-type: none"> - 인공지능(AI)을 활용한 충남서해안 대설예측기술개발 공동연구 추진 ※ 대전지방기상청(분석)-과학원(기술공유) - 대전천안 도시 폭염 국지기상연구 추진 ※ 대전지방기상청(분석)-재해기상연구부(관측)-지자체(협조) - 선진예보기술 전문가 세미나 운영 - 영향예보 분야별(폭염, 한파, 태풍) 지문위원 운영으로 전문기술 지문 강화
	KBS대전, 한국환경공단	<ul style="list-style-type: none"> - 서해종합기상관측기지에 설치된 유관기관 장비의 원활한 운영·관리에 상호 협조 필요 	<ul style="list-style-type: none"> - 서해종합기상관측기지의 상시 출입이 어려워 기관별 유지·보수 등 입도시 장비 이상유무 점검 등 상호 협력 체계 마련 ※ 유관기관 현지 합동점검(반기별 실시)
	국립기상과학원	<ul style="list-style-type: none"> - 해양기상 이해와 예측정확도 향상을 위한 지역별 기상·해상 특성 관련 연구·조사 협조 	<ul style="list-style-type: none"> - 먼 바다에 위치한 해양·고층 관측 장비와 기상1호의 비교관측을 통해 관측자료 품질 분석
	도로교통공단	<ul style="list-style-type: none"> - 안개상습 발생 지역의 CCTV 자료 저장 지점 선정을 위한 자문 및 사고 다발 지역의 관련 자료 공유 	<ul style="list-style-type: none"> - 정보사용자 협의회(정기, 상시), 워크숍 등으로 의견 및 요구사항 수렴 및 관련 정보 공유
	교육관련 유관기관	<ul style="list-style-type: none"> - 기후변화교육의 효과적인 교육프로그램 및 인력지원 - 자유학기제로 인한 진로체험처 등록 및 지원 요구 	<ul style="list-style-type: none"> - 비대면 교육자료 개발 및 온라인 교육프로그램 운영 - 대전교육청 「대전교육서포터즈단」 참여

□ 기대효과

- **(최적의 위험기상 감시망 구축)** 고품질 기상관측자료 생산과 관측장비의 중단 없는 안정적 운영으로 위험기상 감시 및 예·특보 지원 강화
 - ※ 관측망 확충, 관측환경 개선 등 최적의 기상관측망 구축과 국지 재난 대응을 위한 기상관측차량 현장 기상지원 체계 마련
 - ※ 대내외 협업을 통한 해양기상관측망, 서해종합기상관측기지의 안정적 운영
 - ※ 관측공백 최소화를 위한 유관기관 관측자료 공동활용 강화
- **(해양기상서비스 강화)** 해양기상정보의 지원 확대로 해양 산업·레저 등 부가가치 증대와 경제적 편익 발생
 - ※ 해양 안개관측망 구축 및 먼바다 파고부이 확충으로 상세 해양기상정보 제공
- **(교통안전 확보)** 위험기상요소(안개 등)에 대한 도로교통 사고분석 지원 융합서비스 추진으로 교통사고의 선제적 대응을 통한 국민의 교통안전 확보
- **(기후변화 이해확산, 교육)** 현 상황에 맞춘 비대면 교육교재 개발 및 온라인을 활용한 교육프로그램 제공으로 기후변화의 유비쿼터스 교육으로의 발전 가능성 도모

□ 관련 재정사업 내역

(단위 : 억원)

	회계구분	'20	'21
① 충남 기상재해 피해 최소화를 위한 지역 예보기술 역량 강화			
■ 대전지방기상청 맞춤형 영향예보 연구개발과제Ⅲ(R&D)	일반회계	0.3	0.3
② 해양기상기지 구축 및 운영			
■ 서해종합기상관측기지 운영	일반회계	7.42	7.42
③ 지상·고층 기상관측망 확충 및 운영			
■ 지상·고층 기상관측망 확충 및 운영	일반회계	0.49	0.49
④ 지역현안해결을 위한 기상기후서비스 확대			
■ 지역기상융합서비스 용역사업 추진	일반회계	0.9	1.0
■ 국립서해안기후대기센터 건립	일반회계	37.1	49.5

□ 성과지표 및 측정방법

성과지표	실적			목표치	' 21 목표치 산출근거	측정산식 (또는 측정방법)	자료수집 방법 또는 자료출처 (성과측정시 유의사항)																														
	' 18	' 19	' 20	' 21																																	
가. 대전세종충남지역 호우특보 선행시간(분)	123.3	44.5	90.6	5년평균 140% (101분)	<p>자연재해 중 국민 피해에 가장 큰 영향을 주는 호우에 대해 보다 빠른 특보를 발표하고자 호우특보 선행 시간을 지표로 선정, 특보 운영 적절성을 평가하는 지표로써 2021년 목표치를 5년 평균대비 40%p 상승으로 설정함.</p> <p><대전세종충남지역 호우특보 선행시간></p> <table border="1"> <tr> <th>연도</th> <th>'16</th> <th>'17</th> <th>'18</th> <th>'19</th> <th>'20</th> <th>'21</th> </tr> <tr> <td>선행시간</td> <td>63.9</td> <td>36.8</td> <td>123.3</td> <td>44.5</td> <td>90.6</td> <td>101</td> </tr> </table>	연도	'16	'17	'18	'19	'20	'21	선행시간	63.9	36.8	123.3	44.5	90.6	101	$\text{호우특보 선행시간} = \{(\sum (\text{호우특보 도달기준시간} - \text{호우특보 발표시간}) + \sum \text{선제적 특보 선행시간})\} \div (\text{전체 호우특보 발표건수})$ <p>* 미국 등 주요 기상선진국에서도 특보(warning, watching)발표의 신속성을 위하여 선행시간(lead time)을 주요지표로 사용하고 있음</p>	예보 및 특보 평가시스템 (기상청 통계자료)																
연도	'16	'17	'18	'19	'20	'21																															
선행시간	63.9	36.8	123.3	44.5	90.6	101																															
나. 대전세종충남 기상기후정보의 관계기관 정책 활용도(점)	5.7	7.2	10.5	13.0	<p>대전지방기상청에서 시행하는 기상기후서비스가 지역사회에 협업, 홍보, 정책 반영, 기술 지원을 통해 실질적으로 활용되었는지 측정하는 지표임.</p> <p>3년간 실적에 대한 연평균 성장률 계산값(12.9)보다 높게 13.0을 목표치로 정하고, 난이도가 가장 높은 ④번 항목을 3년평균 대비 350% 높여 도전적으로 목표 건수를 설정함.</p> <p>대전(청)에서 제공하는 기상기후 서비스가 지역사회에 미치는 효과를 실질적으로 측정하고 업무난이도가 높은 기술이전 및 현장지원 항목의 목표치를 3년 평균 대비 350% 이상 높이는 등 소규모 조직(운영정원 기준 7개 지방청 중 6위)의 불리함 속에서도 적극적인 목표수립과 달성에 최선을 다하고자 함.</p> <p>※ 항목별 실적 및 2021년 목표 건수</p> <table border="1"> <tr> <th></th> <th>①</th> <th>②</th> <th>③</th> <th>④</th> </tr> <tr> <td>'18실적</td> <td>4</td> <td>12</td> <td>7</td> <td>0</td> </tr> <tr> <td>'19실적</td> <td>1</td> <td>20</td> <td>3</td> <td>2</td> </tr> <tr> <td>'20실적</td> <td>5</td> <td>26</td> <td>5</td> <td>4</td> </tr> <tr> <td>평균</td> <td>3.3</td> <td>19.3</td> <td>5</td> <td>2</td> </tr> <tr> <td>'21목표</td> <td>5</td> <td>28</td> <td>6</td> <td>9</td> </tr> </table>		①	②	③	④	'18실적	4	12	7	0	'19실적	1	20	3	2	'20실적	5	26	5	4	평균	3.3	19.3	5	2	'21목표	5	28	6	9	$\text{대전·세종·충남 기상 서비스 활용도(점)} = \frac{\sum (\text{건수} \times \text{가중치})}{\sum (\text{건수} \times \text{가중치})}$ <p>※ 항목별 가중치는 '2019년도 성과관리 운영 및 건설태 용역사업'의 AHP 방식의 설문조사 결과에 근거함</p> <p>①: 업무협약, 협업계획(사업 계획서) 등 협업실적 : 11.3%</p> <p>②: 보도자료, 공식 홈페이지, 공식 SNS 등을 통해 지역민에 홍보된 경우 : 27.8%</p> <p>③: 정책보고서, 성과보고서, 재난대책 등에 반영된 경우 : 27.1%</p> <p>④: 기술이전 및 현장지원, 자문 등 실적(공문서) : 33.8%</p>	공문서, 홈페이지, 보도자료, SNS 등
	①	②	③	④																																	
'18실적	4	12	7	0																																	
'19실적	1	20	3	2																																	
'20실적	5	26	5	4																																	
평균	3.3	19.3	5	2																																	
'21목표	5	28	6	9																																	

⑥ 지역민 안전과 생활편익을 위한 기상기후서비스 가치 확대(Ⅲ-2-⑥)

□ 추진배경

- (사회·경제적 필요성) 최근 돌발성 집중호우 및 잇따른 지진 발생으로 사회·경제적 피해가 커지면서 **선제적이고 정확한 정보 요구 및 제공 필요**

- ※ 대구·경북 소낙성 강수빈도(30mm/h 이상) 증가 ('11~'15년) 51.6일 → ('16~'20년) 66.2일
- ※ 대구·경북 위험기상 피해액: ('15년) 87억 원 → ('19년) 1,176억 원/재해연보
- ※ 1978년 이후 규모 5.0 이상의 지진 상위 5위까지 경북에서 발생(북한 제외)

- (정책적 필요성) 기후변화 도시화로 인해 과거에 겪어보지 못한 재난의 위험성이 증가하고 **분야별 전문성이 강화되어, 협업을 통한 이상기후 대응역량 강화 필요**



인동 산불(2020.4./역대 피해면적 1위)



도로살얼음(2019.12./47중추돌)



냉해(2020.4./10년만에 최대 피해)

- (환경적 필요성) 기상정보 활용매체 변화와 거대자료, 인공지능 등 첨단기술의 발달로 수요자 **맞춤형 상세기상서비스 요구 증가**

- ※ 기상서비스 이용매체 순위: 스마트폰 앱(57.8%) > TV(51.7%) > 포털사이트(41.2%)
- ※ 효율적인 기상자료 활용을 위한 객관적·정량적 상황 판단가이드 필요

- (지역사회 요구) 지역주민 및 지자체 등의 요구를 반영한 기상·기후정보 제공과 지진공동대응 기반 마련

- **【지역안전 지원】** 지역 안전 및 재해 최소화를 위한 신속정확하고 상세한 기상정보 요청
- **【지진 공동대응】** 지진피해 최소화를 위한 지역기반 관측망 확충 및 민·관 공동대응 요청
- **【생활편익증진】** 재난·재해 최소화를 위한 맞춤형 기상정보 및 체험 교육프로그램 필요
- **【기후변화 대응】** 지역민 및 지역 유관기관 기후변화 대응 지원 및 저변 확대 필요
- **【지역산업 지원】** 지역산업 활성화를 위한 기상융합서비스 활용 확대 필요

- (목적) 신속 정확한 기상정보 제공으로 **안전한 대구·경북 실현과 맞춤형 기상기후서비스로 지역민 편익 증진**

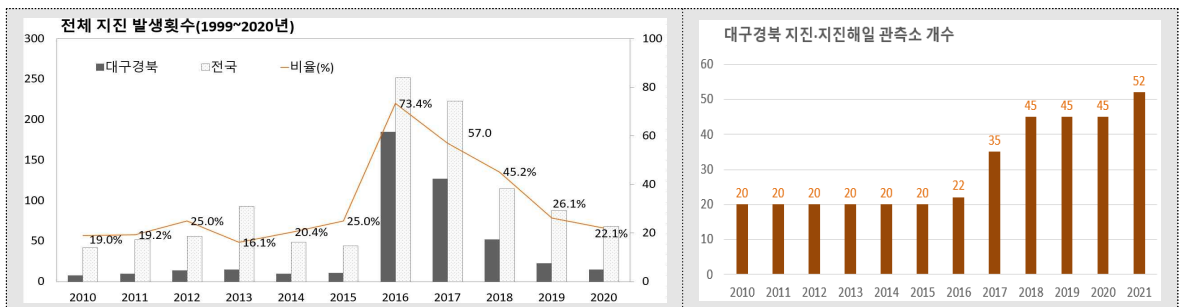
□ 주요내용 및 추진계획

○ [지역안전 지원] 선제적인 위험기상 지원을 통한 기상재해 피해 최소화

- (관측공백 해소) 위험기상 감시강화를 위한 지역기상관측망 확충
 - ※ 대구시 내 AWS 1소 이상 확충, 적설계 13소 신설, 유관기관 관측자료 활용률 제고
 - ※ 관측자료 품질향상을 위한 기온·풍향·풍속 등 관측환경등급 개선(4~5등급→3등급)
- (예보역량) 예보기술 및 위험기상 분석 활성화로 예보정확도 향상
 - ※ 위험기상(호우,대설), 해상 너울 판단 가이드스 개발, 위험기상분석 세미나(매월)
 - ※ 태풍 영향정보 지원 백서(8월) 및 위험기상 사례분석집(12월) 발간
- (해양안전) 「해양 위험기상 발생가능성정보」 제공으로 안전지원
 - ※ 해역별 풍향풍속 파고, 해양기상특보, 너울정보 등 상세 해양서비스 제공
- (방재협업) 방재대응 의사결정 지원을 위한 현장중심 협업 강화
 - ※ SNS 중심의 신속한 정보 전달(상시 방재밴드 운영, 출입기자 기상밴드 신설)
 - ※ 위험기상 대응 시나리오 제공(수시) 및 방재기상지원관 지자체 재난대응 파견(1~12월)
 - ※ (MoU) 공동협력기상관측소의 안정적 운영 및 기상관측업무 협력을 위한 업무협약 체결
- (예보소통) 영향예보 전달 통로 확대로 정보 접근성 향상
 - ※ 영향예보 '주의' 단계 이상 발표 시 자막방송(케이بل방송사) 및 전광판(공공기관) 표출

○ [지진 공동대응] 지진·지진해일 공동대응 기반 마련으로 지진피해 최소화

- (관측) 지진조기경보를 위한 지진관측망 안정적 운영·현장대응력 강화



- ※ 지진관측소 확충(7소) 및 안정적 운영(52소), 지진관측소 길라잡이 제작(8월)
- ※ 지진민감지역(포항, 경주 등) 대상 국민체감 현장대응반 운영(규모 3.0·진도 II 이상)
- (공동대응) 국민·관계기관의 참여를 통한 지역 내 공동대응 기반 마련
 - ※ 국민참여형 지진·지진해일 합동모의훈련 실시(대구시 11개 기관·국립대구기상과학관)
 - ※ 온나라PC메신저 활용 지진재난대응기관과 '지진대응 핫라인' 구축·운영

- **[생활편의 증진] 분야별 특화 기상·기후서비스로 지역민 생활편의 향상**
 - (맞춤형 정보) 수요자 요구에 부응하는 분야별 기상정보 제공
 - ※ 농업(우박·서리예측), 도로(미끄럼정보), 해양(독도접안정보) 등 분야별 정보 제공
 - ※ 수문기상·가뭄정보 및 미리 알아보는 기상기후정보 제공(매월)
 - (교육·체험) 기상과학 대중화를 위한 기상과학 교육·체험 프로그램 확대
 - ※ 국립대구기상과학관 직업체험 및 지역특화(폭염) 콘텐츠 개발
 - ※ 온라인 기상기후 체험교육 및 전시물 해설 영상 온라인 제공
 - ※ 어린이 기상과학 동아리 운영을 통한 기상기후과학문화 확산

- **[기후변화 대응] 기후변화과학 이해확산을 통한 기후탄력사회 적응 지원**
 - (정책지원) 지자체 기후변화 대응 지원 및 업무 담당자 역량 강화 지원
 - ※ 기후변화 대응 워크숍 개최(5월, 9월)
 - ※ 기후변화 적응대책 세부시행계획 수립 시 기초자료 제공과 기술자문(연중)
 - (이해확산) 기후변화 이해확산을 위한 대국민 참여프로그램 확대

대상	협업기관	현장맞춤형 기상기후 이해확산 프로그램
청소년	대구광역시립동부도서관 등	<ul style="list-style-type: none"> ▶ 「창의적 체험활동 프로그램」(5월~10월) ※ 프로그램 추가(인포그래픽 상상더하기) 및 운영 횟수 증가
대국민	대구·경북 지자체 등	<ul style="list-style-type: none"> ▶ 온라인 「기후변화과학 홍보캠페인」 ▶ 「2021년 대한민국 쿨산업전」 기후변화 프로그램 운영

- **[지역산업 지원] 기상융합서비스 활용 확대를 통한 지역산업 활성화**
 - (서비스 확대) 농업-기상 융합예측정보 알림서비스 확대·개선
 - ※ 경북지역 대표 과수 6종에 대한 재해기상(8종) 위험등급별(3단계) 알림 서비스 개발 지역 확대(안동시, 영천시 추가)
 - ※ 유사 농업기상지원시스템 비교 등을 통한 알고리즘 정확도 검증·보완(9월)
 - ※ 시험서비스 과수 농가 대상 만족도 조사(반기별 1회) 후 플랫폼 기능 개선(9월)
 - (활용증대) 유관기관 협업을 통한 서비스 플랫폼 활용성 강화
 - ※ 수요기관 및 연구기관과 협업네트워크 확대운영(4월)
 - ※ 서비스 활용 매뉴얼 제작과 현장 방문 교육(5월), 홍보워크숍 개최(11월)

< '21년도 과제추진 계획 >

구 분	추진계획	세부일정	비 고
1/4분기	○ 방재기상지원관 방재대응 역량향상 기상교육 실시	1월	
	○ 대구(청) 정보보안업무 세부추진 계획 수립	2월	
	○ AI 음성합성 프로그램을 활용한 기상정보 서비스 실시	3월	
2/4분기	○ 온라인 기후변화과학 홍보캠페인 추진	4월	
	○ 지진·지진해일 재난 대비 합동모의훈련 실시	5월	
	○ 대구(청) 자체 해킹메일 대응훈련 실시	6월	
3/4분기	○ 가을철 위험기상 선행학습을 위한 열린예보세미나 실시	8월	
	○ 지진관측소 길라잡이 발간	8월	
	○ 2021년 대구·경북 지자체 대상 기후변화 대응 워크숍 실시	9월	
4/4분기	○ 가을철 서리 발생가능성정보 서비스 제공	10월	
	○ 기상융합서비스 성과 홍보 워크숍 개최	11월	
	○ 대구·경북 호우·대설 가이드스 마련	12월	

□ 수혜자 및 이해관계집단

○ 수혜자

기관(대상)	요구내용	대응방안
지자체, 언론 등 관계기관	- 풍랑특보 통보문에 풍향풍속, 파고 자료 포함 요청 (해양기상 소통 간담회, '20.9.)	- 풍랑특보 통보문 참고사항에 관련 정보가 포함되도록 개선
	- 서리 발생 가능성정보 활용 제고 및 가독성 개선 요구 (서리정보 활용 설문조사, '20.10.)	- 그래픽화, QR코드 삽입 등을 통한 가독성 개선 및 활용도 제고
대구·경북 지역민	- 기상예보 정확도 향상 요구 (국민신문고, '20.9.)	- 예보기술 및 분석 역량 강화를 위한 위험기상 가이드스 개발
	- 기상융합서비스 홍보 및 사용자 활용 교육 필요 (지역기상융합서비스 협업기관 간담회, '20.9.)	- 기상융합서비스 활용매뉴얼 제작·배포 - 홍보워크숍을 통한 현장 교육 확대

○ 이해관계집단

구분	기관(대상)	요구내용	대응방안
갈등자	지자체, 지역민	- 기후변화이슈에 대한 관심 증가에 따른 적극적인 대응과 역할 요구	- 지자체 기후변화 대응 활동지원 등 기후변화 대응 공조 강화 - 지자체 담당자 대상 기후변화 적응대책 수립 관련 교육 실시
		- 지진의 정보 및 피해에 대한 신속한 공유 필요, 정책협업 요구됨 (지진업무 공동협력 간담회, '20.9.)	- 신속한 정보공유를 위하여 '지진대응 핫라인' 소통체계 구축 - 정책소통 및 협업을 위해 지진간담회의 정례화 및 합동모의훈련 추진
	지역 언론	- 국지기상 관측해상도 및 관측자료 정확도 향상 요구 (한겨레신문, '20.10.12.)	- 대구시 기상관측공백 해소 (기상관측소 1소 확충) - 관측환경등급 개선
- 기상과학에 대하여 이해하기 쉬운 기상정보 요구 (출입기자 소통간담회, '20.8.)		- 지역언론사 기상과학 기고 추진 - 출입기자 전용 기상밴드 신설 - 인터뷰, 언론간담회 등 통한 유기적인 소통체계 유지	
협력자	지자체 등 관계기관	- 현장 방재 대응을 위한 신속한 기상정보 지원 요구 (방재업무협의회, '20.11.)	- 방재기상지원관 지자체 파견('21.1.~'12) - 현장 대응을 위한 방재담당자 방재 기상정보시스템 활용 교육(반기)
		- 해상활동 시간 및 장소를 고려한 풍랑특보 운영 요구 (해양기상 소통 간담회, '20.9.)	- 특정관리해역 특보의 탄력적 운영을 위한 풍랑특보 운영 가이드스 개발

□ 기대효과

- **(지역안전 지원)** 국지예보정확도 향상과 관계기관 협업을 통한 방재 현장대응 지원으로 지역민 안전 및 만족도 제고
 - ※ 대구·경북 호우특보 선행시간 향상: (최근 5년 평균) 96분 → ('21) 130분 목표
 - ※ 해양기상 소통간담회: ('20년) 관계기관 중심 → ('21년) 관계기관+국민참여 확대
 - ※ 대상별 SNS 소통 확대: ('20년) 방재, 해양 → ('21년) 방재, 해양, 언론

- **(지진 공동대응)** 지진·지진해일 대응체계 마련을 통한 국민·관계기관과의 공동대응역량 강화로 국민 불안 해소
 - ※ '지진대응 핫라인 구축'과 '국민참여형 지진대비 모의훈련' 추진
 - ※ 지진조기경보체계 지원을 위한 지진관측망 확대: ('20년) 45소 → ('21년) 52소

- **(생활편익 증진)** 지역민이 활용 가능한 정보 제공으로 기상기후 정보 활용 가치 증대
 - ※ 맞춤형 기상기후서비스 활용만족도 향상: ('20년) 86.4 → ('21년) 87.0점 목표
 - ※ 협업을 통한 교육전시 환경개선과 대국민 기상기후 체험프로그램 활성화

- **(기후변화 대응)** 지자체·관계기관 등 기후변화 대응 및 적응대책 수립을 위한 기후변화 상세정보 제공 등 정책 결정지원 강화
 - ※ 지자체 기후변화 적응대책 수립 시 기후변화 시나리오 활용부분 자료검토 및 컨설팅('21년 기준 적응대책 수립 대상: 대구·경북 광역·기초 총 2개 지자체)

- **(지역산업 지원)** 다양한 맞춤형 기상기후정보 제공으로 지역산업 활성화에 기여
 - ※ 기상융합서비스 홍보 및 현장방문 교육으로 활용성 극대화

□ 관련 재정사업 내역

(단위 : 억원)

		회계구분 ¹⁾	'20	'21
기후변화 과학정보 생산 및 서비스(Ⅱ-1-일반재정①)				
① 기후변화 과학정보 생산 및 서비스(1331)		일반회계	1.19	1.5
<ul style="list-style-type: none"> ■ 지역 기후정보 생산 및 활용(303) - 기후변화 이해확산 및 지역기상융합서비스 개발 				
선진기상기술개발(Ⅱ-2-R&D①)				
① 선진기상·지진 기술개발(3133)		일반회계	0.3	0.3
<ul style="list-style-type: none"> ■ 수치예보·지진업무 지원 및 활용연구(R&D)(303) - 지방청 맞춤형 영향예보 연구개발 				

□ 성과지표 및 측정방법

성과지표	실적			목표치	'20 목표치 산출근거	측정산식 (또는 측정방법)	자료수집 방법 또는 자료출처 (성과측정시 유의사항)
	'18	'19	'20	'21			
가. 대구·경북 호우특보 선행시간(분)	53	147	87	130	집중호우 발생빈도 증가로 호우 특보 선행시간 편차가 매우 큰 가운데, 최근 5년간 평균 96분의 140%(134분)에 근사한 목표치를 도전적으로 설정	· 호우특보 선행시간 = $\{(\sum (\text{호우특보 도달기준시간} - \text{호우특보 발표시간})) + \sum \text{선제적 특보 선행시간}\} \div (\text{전체 호우특보 발표건수})$	· 예보 및 특보 평가시스템 (기상청 통계자료)
나. 대구·경북 기상기후서비스 관계기관 정책 활용도(점)	2.8	4.0	6.1	7.9	지자체별 현안 맞춤형 기상서비스, 폭염영향예보 등 관계기관의 정책에 실질적으로 활용될 수 있는 맞춤형 서비스를 강화하고자 목표부여(편차) 방식을 활용하여 전년 대비 129%, 최근 3년 대비 209% 수준의 도전적 목표치 설정	· 정책 활용도 $= \sum_{i=1}^4 N_i$ (N_i : 결과산출물 유형(i)별 실적 건수×가중치)	· 관계기관의 공문서, 보도자료, 홍보물 등

※ 결과(i) 유형
① 업무협약 등
② 정책보고서 등
③ 보도자료, SNS 등
④ 기술이관 또는 활용 지원 등

※ 업무별 가중치는 지방청 대상 실시한 AHP조사 결과에 근거함
* 유형별 가중치
① 11.3% ② 27.1%
③ 27.8% ④ 33.8%

7 안전제주를 위한 편리하고 가치있는 기상기후서비스 강화(Ⅲ-2-⑦)

□ 추진배경 (목적)

- (기후·환경적 필요성) 기후변화로 이례적인 장마·태풍집중호우대설 등 극한 기상으로 피해가 증가하고, 도민 안전을 위한 위험기상 감시·예측 기술 강화와 관계기관과의 협업체계 확립 필요
 - ※ (장마) 제주도 가장 빨리 시작하고, 길었던 장마 기간 기록(6.10.~7.28./49일)
 - ※ 최근 5년('16~'20년) 간 풍수해 피해는 매년 발생하고 있으며, 재산피해 누적액은 33,424백만원(출처: '21년도 제주특별자치도 안전관리계획)
 - ※ 전국 가뭄피해 면적 중 제주가 28.9%로 가장 큼, 피해지역에 대한 집중적이고 효과적인 대비책 필요 (국회의원 위성곤 보도자료 중, '20.10.4.)
- (지리·사회적 필요성) 제주는 사면이 바다로 섬 중앙에 한라산이 있는 원추형 지형으로 해안 중산간(해발고도 200~600m), 산지까지 국지적 기상특성이 다양함
 - ※ 제주남부·동부·산지 5~30mm이상→(실황)제주북부 1시간최다강수량 극값 기록('19.7.)
 - ※ 최근 4년간 눈 일수 산지와 해안지역 10배, 중산간과 해안지역 약 6배 차이
- (산업·경제적 필요성) 제주는 날씨에 영향을 받는 농·어업과 관광 산업 비중이 높아 지형적 특성을 반영한 예보구역 효율화와 협업을 통한 다양한 맞춤형 서비스 개선이 필요
 - 협업을 통해 제주도 지형적 특성을 반영한 예보구역 효율화 방안 마련 필요
 - 기후변화에 따른 위험기상의 빈번한 발생에 따른 안정적 농업활동 지원 등 서비스 개발 필요
 - ※ 제주도 주요 발작물: 무(전국생산량 36.5%/전국 유일 월동무 생산), 마늘, 당근(전국생산량 38.2%/전국생산량 1위)
- (목적) 민·관 협업을 통해 제주 지형특성을 반영한 편리하고 가치있는 기상기후서비스 제공으로 도민생활편익 증진과 안전제주 실현



□ 주요내용 및 추진계획

- **(예보기술)** 선행분석과 학습을 통한 예보기술로 예·특보 예측능력 향상
 - 국지 위험기상 예측역량 향상을 위한 예보기술 강화
 - ※ 기상 환경 변화에 따른 최근 장마 사례를 반영한 국지호우 가이드스 보완(6월)
 - ※ 시기반 예보지원기술개발 협업(과학원), 위험기상의 공간적 특성분석 등 연구 수행
 - 체계적인 예보분석 지원으로 위험기상 실황대처능력 향상
 - ※ 위험기상 발생 사전·사후 분석으로 예·특보 생산 지원
 - ※ 예보생산 지원을 위한 한 계절 앞선 기상현상 데이터 분석(분기)
- **(방재협업)** 자연재해 피해 경감을 위해 신속하고 유용한 방재 기상서비스와 소통
 - 실효성 있는 위험기상 재난대응을 위한 방재업무 강화
 - ※ 겨울철 '제주지역 대설정보 서비스' 제공('20.12.~'21.3./SNS(밴드, 카카오톡))
 - ※ 방재기상지원관 지자체 현장·자문 지원, SNS밴드로 선제적 정보 제공
 - ※ '방재기상업무협의회' 개최(5월, 11월), 방재대응 실무자 현장 소통(7월)
 - 기상정보 정확한 활용도 제고를 위한 내실 있는 소통
 - ※ One-Voice 대응을 위한 언론 모니터링, 인터뷰 자료 DB화
 - ※ 기상정보의 이해를 돕기 위한 시의성 있는 설명자료 제공(수시), 맞춤 교육(연 2회)
- **(해양안전)** 안전한 제주 해상을 위한 현장 맞춤형 상세 해양기상서비스 지원
 - 해양 위험기상 사전 대응을 위한 해양 기상정보 제공 강화
 - ※ 양쯔강 유출량 증가 대비 '남해상 저염분수 대응 특별기상지원'(8월)
 - ※ 위험기상 1시간 예측정보, 관측자료 기반 분석(이동경로·예상지역) 제공
 - 현장 중심 해양기상전문관 활동을 통한 안전한 해상활동 지원
 - ※ 해양위험기상 현장 설명회, 풍랑·너울·해상안개 등 상세정보 제공
 - ※ 수요자별 해양기상정보 홍보와 교육을 통한 활용도 향상
- **(영향예보)** 다양한 분야의 활용도 제고를 위한 가치있는 영향예보 서비스 구현
 - 영향예보 서비스 활용도 향상을 위한 다양한 소통 채널 운영
 - ※ 유관기관, 일반인 대상 영향예보 설문, 사용자별 맞춤형 영향예보 서비스 활용 교육(수시)
 - 기상재해 피해 예방을 위한 영향예보 서비스 제공
 - ※ 폭염·한파 영향예보 정규서비스, 태풍 영향예보 시범서비스, 제주 국지성 강수 예측기술 연구

- **(이해확산)** 지역기후변화과학 이해확산을 위한 특화 프로그램 다양화
 - 포스트코로나 시대를 대비한 온라인 기후변화 이해확산 프로그램 운영
 - ※ 2021년 제주지방기상청 대학생 온라인 기후변화 홍보단 운영(7~8월)
 - ※ 힌디모영 청소년 방과 후 기후변화 아카데미 비대면 교육 병행 운영
 - ※ 온라인 기후변화과학 퀴즈대회 제주지역 예선 개최
 - 언론과의 협업을 통한 기상업무 홍보와 기상·기후변화과학 홍보 강화
 - ※ 제주교통방송 협업 기후변화주간 라디오 기상·기후퀴즈 이벤트 운영(4월)
 - ※ KCTV 제주방송 기상·기후정보전달 프로그램(날씨ON) 자문 방송협업(월 2회 이상)
 - 제주기상과학홍보관 온라인 전시관 구축(7월)
 - 기상기후사진전의 '랜선'사진전 병행 운영 및 유관기관 협업 추진
- **(기후분석)** 수요자 맞춤형 제주지역 기상기후정보 제공
 - 지역 문화와 날씨 정보를 융합한 특화기상정보 제공
 - ※ '제주속담과 설화에 담긴 제주 날씨' 분석집 발간(11월)
 - 기상·기후정보를 활용한 제주지역 기후전망과 분석자료 제공
 - ※ 제주도 '기후리포트', '상세강수정보', 제주도 기상가뭄정보 생산
 - ※ '2020년 제주도 기후자료집'(2월), 제주도 24절기 기후분석, 계절길이 변화분석 등
 - 新 기후평년값 산출에 따른 舊 기후평년값과의 비교·분석
- **(서비스)** 지역 수요에 의한 지역기상융합서비스 개발
 - 농작물 기상재해 피해 최소화와 기후변화 대응을 위한 '제주 밭작물 지원 기상정보서비스' 개발
 - ※ 제주도 주요 밭작물: 무(전국생산량 36.5%/전국 유일 월동무 생산), 마늘, 당근(전국 생산량 38.2%/전국생산량 1위)
 - ※ 제주도 주요 밭작물 재배 현황·밭작물 생육과 기후특성과의 상관성 분석
 - ※ 농업활동 단계별 맞춤형 서비스 설계·개발(생육단계/작물별 작업 의사결정)
 - 수요자 맞춤형 서비스 개발과 성과환류를 위한 정보사용자협의회 운영
 - 유관기관 수요와 협업을 통한 서비스 활용성 강화
 - ※ 제주특별자치도농업기술원 업무협약 체결, 서비스 기술이전 등

- **(기상산업)** 날씨 빅데이터 활용과 제주지역 기상기후 분야 창업 지원
 - 도내 창업보육기관 입주기업·예비창업자 대상 찾아가는 설명회
 - ※ 기상청 Open API 활용, 기상사업자 등록, 기상기후 창업·성장지원 안내 등
 - 제주도 청년 일자리 창출을 위한 창업경진대회 공동개최
 - ※ 협업기관: 제주특별자치도, 제주국제자유도시개발센터, 제주창조경제혁신센터

- **(관측자료 품질 강화)** 제주도민 복지 증진을 위한 가치있는 관측자료 생산 제공
 - 위험기상 감시를 위한 최적 기상관측망 구축과 관측자료 품질 강화
 - ※ 2021년도 제주청 기상관측망 운영 TFT 구성과 운영(2월)
 - ※ 관측환경 최적화 및 공백지역 해소를 위한 기상관측장비 신설·이전(4월)
 - ※ 노후화된 지상관측장비와 해양기상관측장비 교체·운영(11월)
 - ※ 방재기간과 위험기상 사전대비 관측장비 현장점검 실시(수시)
 - ※ 찾아가는 AWS 위탁관리자 긴급점검 요령 현장교육 추진(10월)
 - ※ 최적 관측환경 조성을 위한 지상관측장비 환경개선 추진(5~11월)
 - 기상관측 전문성 확보를 위한 국민 체감형 기상서비스 제공
 - ※ 제주도민과 관광객 대상 편의 도모를 위한 QR코드 기상서비스 확대 제공(3월)
 - ※ 지상·해양·지진 등 대국민 홍보용 리플릿 제작·배포(6월)
 - ※ 관계기관 대상 해양기상관측장비 안정적 운영을 위한 홍보 실시(10월)
 - ※ 계절별 위험기상 및 특이기상 대비 관측 세미나 실시(수시)
 - ※ 관측현업 내실화를 위한 「관측 지식 iN」 운영(밴드활용)

< '21년도 과제추진 계획 >

구 분	추진계획	세부일정	비 고
1/4분기	○ 2021년도 제주청 기상관측망 운영 TFT구성	'21.2월	
	○ 2020년 제주도 기후자료집 발간	'21.2월	
	○ 지역기상융합서비스 정보사용자협의회 구성	'21.3월	
2/4분기	○ 예보기술 공유 세미나 개최	'21.4월	
	○ 지역기상융합서비스 정보사용자협의회 개최	'21.5월	
	○ 여름철 방재기상업무협의회 개최	'21.5월	
	○ 지상.해양.지진 등 대국민 홍보용 리플릿 제작.배포	'21.6월	
3/4분기	○ 2021년 제주지방기상청 기상기후사진전	'21.8월	
	○ 2021년 제주지방기상청 대학생 온라인 기후변화홍보단 운영	'21.8월	
	○ 남해상 저염분수 대응 특별기상지원 실시	'21.9월	
4/4분기	○ 찾아가는 AWS 위탁관리자 현장교육	'21.10월	
	○ 지역기상융합서비스 성과환류워크숍	'21.10월	
	○ 관계기관 대상 해양기상관측장비 안정적 운영을 위한 홍보 실시	'21.10월	
	○ 제주지역 대설정보 서비스 실시	'21.12월	

□ 수혜자 및 이해관계집단

○ 수혜자

기관(대상)	요구내용	전략 및 대응방안
언론기관, 제주도민	<ul style="list-style-type: none"> - 기상특보 시 재난방송 매뉴얼에 따른 재난방송 실시 예정으로 기상청 지원 필요 ※ '20년 여름철 방재기상업무협의회(5.26.) 	<ul style="list-style-type: none"> - 언론인 대상 SNS(BAND)를 통한 실시간 기상정보 전달 - 생방송 지원을 위한 기상정보, 날씨해설 자료 등을 사전에 발표해 생방송 지원
유관기관, 제주도민	<ul style="list-style-type: none"> - 양쯔강 유출량 증가로 인한 저염분수 발생 시 예상되는 해양환경 오염에 대한 대응 필요 ※ 중국 양쯔강 대홍수 대비 비상 대책회의(제주특별자치도/7.31.) 	<ul style="list-style-type: none"> - 양쯔강 대홍수 대응 '남해상 저염분수 대응 특별기상지원 실시 - 기상관측선 특별관측 실시(국립기상과학원 협업)
	<ul style="list-style-type: none"> - 한라산 적설관측자료 요구 - 제주도 내 유관기관 기상 관측망 운영지원 효율화 필요 	<ul style="list-style-type: none"> - 대설 예특보 지원을 위한 한라산 적설관측망 확보(레이저 적설계 등) - 기상관측표준화 Help Desk 및 찾아가는 기상관측장비 관리자 기술 간담회 실시
유관기관/ 농업/산업계	<ul style="list-style-type: none"> - 기후변화와 이상기상에 따른 제주 지역 농가를 위한 상세한 기상정보 제공 요청(과제발굴 수요조사, '20.10.) 	<ul style="list-style-type: none"> - 제주도농업기술원 요구사항을 반영한 '제주 발작물 지원 기상정보서비스' 개발

○ 이해관계자

구분	기관(대상)	요구내용	전략 및 대응방안
협력자	유관기관	- 제주도 중산간의 기상특성이 매우 달라 고도별 구분된 예보와 기상정보 필요 ※ 지역 방재업무 실무자 소통 간담회(‘20.10.)	- 겨울철 고도별 적설 가능성 정보 제공(‘20.11.~21.3.) - ‘21년도 정책연구과제 추진(위험기상 특성분석을 통한 제주 예보구역 효율화 방안 기획연구)
	언론	- 지역 상세 기상정보 제공을 위한 날씨 특화 프로그램 자문 등 협조 요청(‘20.10.)	- 지역 내 정확한 기상정보 전달과 기후정보 이해향상을 위한 선제적 기후분석자료 제공(월 2회 이상) - 언론인을 위한 별도 기상강좌 운영
갈등자	언론기관, 유관기관, 제주도민	- 과거와 달라지는 기상 환경에 대한 정보 전달과 이해 부족으로 도민 혼선 발생, 이로 인한 기상 정보에 대한 불만 제기 ※ '비는 오지만 장마는 아니다', 오락가락 장마예보 왜? (6.11/연합뉴스, 뉴스1)	- 기상정보 이해 향상을 위한 설명 자료 제공(수시) - 기상정보 활용도 제고를 위한 맞춤형 교육 실시

□ 기대효과

- (국민안전) 정책연구, 선행분석 등을 통한 예·특보 예측능력 향상으로 자연재해 피해 경감으로 안전제주 구현에 기여
 - 기상정보 소통, 영향예보, 상세 해양기상서비스 등을 통한 유관기관 자연재난 종합대책 지원
 - ※ 제주지역 호우특보 선행시간 향상: (‘18) 79 → (‘19) 131 → (‘20)134
- (사회적 효과) 현장에서 작동하는 재난 예방·대비체계 구축으로 도민생활편익 증진
 - 지역민 생활 밀접정보 등 다양한 기후분석 제공을 통한 지역 내 기상기후정보와 기후변화 현황에 대한 이해 증진
 - 도민의 생활편익을 위한 기상기후서비스 제공으로 활용가치와 만족도 향상
- (경제적 효과) 안정적 농업활동 지원 서비스로 기상재해 피해 최소화, 밭작물 생산성 향상 등 경제적 편익 발생
 - ※ 제주도 채소 생산면적, 생산량 변화 (2020 주요행정통계, 제주특별자치도)

구분	2015년	2016년	2017년	2018년
면적(ha)	14,106	14,174	14,826	14,911
생산량(톤)	591,928	532,459	619,823	634,672

□ 관련 재정사업 내역

(단위 : 백만원)

		회계구분 ¹⁾	'20	'21
안전제주를 위한 편리하고 가치있는 기상기후서비스 강화(III-2-⑦)				
① 지방청 예보분야 연구개발		일반회계	35	35
② 지역기상융합서비스 개발			100	130

□ 성과지표 및 측정방법

성과지표	실적			목표치	'20 목표치 산출근거	측정산식 (또는 측정방법)	자료수집 방법 또는 자료출처 (성과측정시 유의사항)																		
	'18	'19	'20	'21																					
가. 제주지역 호우특보 선행시간	79	131	134	130	- 특보 운영의 적설성을 평가하는 지표 - 자연재해 중 국민피해에 가장 큰 영향을 주는 호우에 대해 보다 빠른 특보를 발표하고자 지표로 선정	제주지역 호우특보 선행시간 = $(\sum (\text{호우특보 도달기준시간}$ - 호우특보 발표시간) + \sum 산제적 특보 선행시간) ÷ (전체 호우특보 발표건수)	예보 및 특보 평가시스템 (기상청통계자료)																		
나. 제주지역 기상기후 정보의 관계기관 정책 활용도(점)	3.15	3.85	5.2	7.1	- 제주지역 기상기후 정보의 관계기관 활용도는 제주정의 기상기후서비스가 계획부터 결과 산출, 활용, 홍보, 가치 확 산까지 체계적으로 추진되는 과정을 단계별로 평가함 - AHP 분석결과에 근거 한 가중치 부여방식의 객관적 지표를 사용하 여, 1) 항목의 건수는 최근 3년 평균 실적 대비 70% 증가하고, 2) 목표치는 최근 3년 평균 실적(4.07점) 대 비 74%, 전년 대비 37% 상향한 7.1점으로 도전적으로 설정함	【측정산식】 o 제주지역 기상기후정 보의 관계기관 정책 활용도 = $\sum_{i=1}^4 N_i$ ※ N_i = 인정 대상 서비 스 건수 × 각 서비 스 인정 항목(i)별 가중치 점수 【하위산식】	관련 문서, 협약서, 홈페이지 언론보도등																		
						<table border="1"> <thead> <tr> <th>항목(i)</th> <th>인정범위</th> <th>가중치</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>계획</td> <td>① 업무협약서, 협업계획서, 사업계획서 (공문서)</td> <td>0.15</td> </tr> <tr> <td>홍보</td> <td>③ 언론보도, 공식 홈페이지, 공식 SNS 등을 통해 지역민에 홍보된 경우</td> <td>0.25</td> </tr> <tr> <td>결과</td> <td>② 정책보고서, 성과보고서 등에 반영된 경우 (공문서)</td> <td>0.25</td> </tr> <tr> <td>기술 이관</td> <td>④ 기술 이관 또는 활용지원을 통해 추진된 결 과보고서(공문서)</td> <td>0.35</td> </tr> <tr> <td colspan="2">계</td> <td>1</td> </tr> </tbody> </table>	항목(i)	인정범위	가중치	계획	① 업무협약서, 협업계획서, 사업계획서 (공문서)	0.15	홍보	③ 언론보도, 공식 홈페이지, 공식 SNS 등을 통해 지역민에 홍보된 경우	0.25	결과	② 정책보고서, 성과보고서 등에 반영된 경우 (공문서)	0.25	기술 이관	④ 기술 이관 또는 활용지원을 통해 추진된 결 과보고서(공문서)	0.35	계		1	
항목(i)	인정범위	가중치																							
계획	① 업무협약서, 협업계획서, 사업계획서 (공문서)	0.15																							
홍보	③ 언론보도, 공식 홈페이지, 공식 SNS 등을 통해 지역민에 홍보된 경우	0.25																							
결과	② 정책보고서, 성과보고서 등에 반영된 경우 (공문서)	0.25																							
기술 이관	④ 기술 이관 또는 활용지원을 통해 추진된 결 과보고서(공문서)	0.35																							
계		1																							
						※ 항목별 가중치는 성과 컨설팅 업체(혁신행정 담당관실)의 AHP 방식의 설문조사 결과에 근거함																			

⑧ 기상재해로부터 안전한 지역 구현을 위한 기상기후서비스 강화(Ⅲ-2-⑧)

□ 추진배경

- (목적) 수요자 맞춤형 기상기후서비스 강화로 기상재해로부터 안전한 전라북도 구현
- (사회·환경적 배경) 과거 경험하지 못한 기후위기로 위험기상의 발생빈도와 강도가 증가함에 따라 지역민과 관계기관의 재난대응을 위한 상세기상정보 필요
 - ※ '20년 여름철 전북 강수량 1162.2mm 역대 최고
 - ※ '19년 전북지역 영향 태풍 3개(최근10년 평균 1.5개)
- (경제적 필요성) 정부 국정과제 및 전북지역 디지털 그린뉴딜 정책과 연계된 기상기후서비스 제공방안 마련 필요
 - ※ 국정과제78.(전지역이 고르게 잘 사는 국가균형발전) 세부내용 : 속도감 있는 새만금 사업추진을 위해 공공주도 매립, 국제공항 신항만 등 물류 교통망 조기 구축
 - ※ 전북형 뉴딜 종합계획 발표('21.1.): 20조 7800억원 투자, 전북형 뉴딜사업 발굴
- (정책적 필요성) 전북지역 미래기상 수요 대응을 위한 기반조성 및 분야별 맞춤형 기상기후서비스 강화로 기상만족도 향상 필요
 - ※ '20년 전북지역 해양기상서비스 활용만족도(점): 69.7('19년 75.4)
 - ※ '20년 전북지역 폭염 영향예보만족도 “높음” 이상: 75%('19년 95%)
- (사회적 필요성) 농업인구 비율이 높은 전북지역의 농업경제 손실 최소화를 위한 영농활동 맞춤형 기상기후정보 서비스의 지속적 요구 증대
 - ※ 전라북도 농업인구 비율 11.0% 전국 5위(2019년 통계청)
 - ※ 전라북도 농작물 재해보험 가입률 55.88%로 전국 2위, 보험금 지급액 전국 3위 (2020년 농업정책보험금융원)
- (협업의 필요성) 이상기상현상으로 인해 증가하는 사회·경제적 피해를 최소화하기 위한 관계부처·기관 간 협업 강화 필요
 - ※ 지구온난화로 불확실성이 더욱 커져 사회 여러 분야에 피해와 영향증가 추세 (2020년 이상기후보고서)
 - ※ 최근 10년('10~'19년)간 전북지역 자연재해 피해액 3,264억, 전국 17개시도 중 5위

□ 주요내용 및 추진계획

- [관측] 최적의 기상관측망 구축으로 위험기상 감시 강화
 - (관측장비운영) 기상관측자료 품질고도화 및 수집률 향상
 - ※ 자동기상관측장비 교체(4개소) 관계기관 기상관측장비 신설 기술지원 및 공동 활용
 - (새만금) 관계기관* 협업, 새만금개발지구 내 자동기상관측장비 신설 기반 마련
 - * 새만금개발청, 전라북도 새만금추진지원단, 새만금개발공사, 한국농어촌공사
 - ※ 새만금개발지역 기상관측자료의 국책사업 활용 지원 및 기상분석·감시 강화
 - (해양) 전북 서해안 상세 안개정보 제공을 위한 안개관측망 확대
- [방재] 위험기상 예측능력 향상 및 미래기상정보 수요 대응
 - (예보 정확도) 국지예보 생산 및 정확도 향상을 위한 기반 강화
 - ※ 위험기상 예측정확도 향상을 위한 수치모델 검증(1~8월), 위험기상 및 특이기상 분석사례 예보현업 선제적 제공(수시)
 - (예보 전문성) 소낙성 호우 예측기술 보완 및 지역 특화 전문 예보관 양성
 - ※ 예보관 역량 강화를 위한 1팀 1과제 위험기상 예보기술 연구(3~10월)
 - (기상수요 대응) 방조제 준공에 따른 기상기후 영향 연구
 - ※ 새만금 관계기관 협의체 구성 및 기술교류 워크숍 개최
- [기상서비스①] 분야별 맞춤형 방재기상서비스 강화로 관계기관 지원
 - (영향예보) 맞춤형 영향예보 서비스 제공을 위한 연구 및 전달체계 개선
 - ※ (기존) SMS, 문서, 이메일 → (추가) 지자체 음성 통보시스템 활용한 안내방송
 - ※ (본청연계) 전북지역 태풍 영향예보 시범서비스 시행
 - (교통안전) 한국도로공사 전북본부와 고속도로 교통사고 피해 최소화를 위한 협업 추진
 - ※ 기상관측차량을 이용한 도로기상관측장비 비교관측 및 고속도로 기상관측자료 공유
 - (해양안전) 해양관계기관과 협업, 해양안전 공공서비스 강화
 - ※ 안개 위성자료 및 예상자료 비교분석을 통한 국지해역 안개 특성분석(10월), 「전북 바다날씨 알리미」 밴드 운영

○ [기상서비스②] 다양한 소통체계 구축으로 신속한 기상상황 전파

방재 관계기관	전주기상지청	언론기관
· 위험기상 대응체계 강화	· 선제적 기상정보 제공	· 재난방송 채널 확보
· 신속한 위험기상 대응	· 신속한 기상 상황전파	· 기상 상황 상세 보도
· 실시간 소통 강화	· 방재기상지원관 파견	· 실시간 지역민 전파

- (산림청) 산불예방 기상정보 서비스 SNS 제공
 - ※ 봄·가을철 매주 금요일, 전북지역 건조특보 및 실효습도, 주말날씨전망 등
- (방재 관계기관) 대설 태풍 집중호우 등 위험기상에 대한 관계기관 의사결정 지원
 - ※ 방재기상지원관 역할 강화(현장브리핑, 설명회), 방재담당자(나라e음 영상회의, SNS)
 - ※ 방재기상업무협의회 개최(5, 11월)
- (언론) 재난방송(KBS)협업, 실시간 위험기상정보 제공 및 전파
 - ※ 실시간 기상정보(QR코드)를 제공하여 뉴스 재난방송 화면에 방영
 - ※ 언론인 기상강좌 및 소통간담회 개최(수시)

○ [기후서비스①] 맞춤형 서비스 최적화 운영으로 지역 농업인 영농활동 지원

- (연구) 「뜰에서 콜」서비스 활용성 증대를 위한 최적화 방안 연구
 - ※ 기 개발된 「뜰에서 콜」 서비스 기상기후 콘텐츠 분석 및 표출기술 도출
- (활용성 검증) 농업인 맞춤 기상기후정보 지원을 위한 체험서비스 운영 및 검증
 - ※ 농가 밀착 모니터링과 만족도 조사를 통한 정보 활용성 검증
- (서비스 구축) 수요자 필요 정보의 분류화 작업을 통한 최적화 서비스 구축(안) 마련
 - ※ 사용자 개별 맞춤형 정보문 생산 및 전북 14개시·군 농업관계기관 협력체계 구축으로 기술이전 실시

○ [기후서비스②] 기상기후정보 확대 제공 및 협력강화로 지역 기후변화 대응 지원

- 기후변화 현황과악 및 예측활용을 위한 「전북 新 기후평년값」제공
 - ※ 기존 평년값('81~'10년)과 차이점, 新 기후평년값 특성 등 분석
- 지역 사회와의 협력체계 강화를 위한 「전북지역 기후협의체」 구성 및 운영
 - ※ 수요자가 원하는 기후서비스 발굴을 위한 관계기관 소통
- 전주시·완주군 협업 '버스정류장에서 만나는 우리 동네 기후변화'신설·운영
 - ※ 전주 한옥마을 등 이용밀집도 높은 정류장(25곳), 시내버스 408대(수소전기버스 15대 포함)
- 실효성 있는 생활밀착형 기상기후정보 발굴·제공
 - ※ 전북지역 맞춤형 꽃가루 관측 정보서비스로 보건기상정보 생산·제공(4~10월)
 - ※ 지역민의 관심도 높은 '전라북도 지역 이슈 기후정보' 선제적 제공

- [기후서비스③] 학습 프로그램 다양화·최신화로 스마트 과학관 구현
 - (개발) 기후변화체험관 등 체험실별 맞춤형 비대면 해설서비스
 - (코로나-19대응) 초·중등 교과과정 연계 기상현상 실험 영상 제작
 - ※ 수요조사(3월), 콘텐츠 제작(7월), 시범운영(10월)
 - (운영) 체험문화 활성화를 위한 대상별 맞춤형 프로그램 운영
 - ※ 야외이벤트, 자유학기, 전북투어패스 등 공감프로그램 운영

< '21년도 과제추진 계획 >

구 분	추진계획	세부일정	비 고
1/4분기	○ 전북 서해안 천리안위성 2A호 안개(해무) 영상 제공	'21.1월	
	○ 2021년 전라북도 지역기상융합서비스 정보사용자협의회 구성·운영 계획 수립	'21.2월	
	○ 전북 서해 연안항 해양기상정보(QR코드) 배포·설치	'21.3월	
2/4분기	○ 전라북도 농업기상 재해 경감을 위한 공동협의체 구성·운영	'21.4월	
	○ 테마가 있는 전라북도 기상기후사진전 개최	'21.6월	
3/4분기	○ 수요자 최적화를 위한 「들에서 콜」 체험서비스 운영	'21.7월	
	○ 2021년 여름방학 특별 과학체험 프로그램 운영	'21.8월	
4/4분기	○ 2021년 전라북도 지역기상융합서비스 연구용역사업 최종보고회 개최	'21.11월	
	○ 전라북도 겨울철 방재기상업무협의회 개최	'21.11월	
	○ 버스정류장에서 만나는 우리 동네 기후변화 운영 결과	'21.12월	

□ 수혜자 및 이해관계집단

○ 수혜자

구분	기관(대상)	요구내용	대응방안
방재 및 기상 서비스	지역민	<ul style="list-style-type: none"> 실시간 해양기상정보 제공 요구 - 서해 연안항 이용자(지역민, 여행객) 	<ul style="list-style-type: none"> 연안항 및 여객선 내 QR코드 서비스
기후 서비스		<ul style="list-style-type: none"> 기후위기에 따른 인식개선 교육 요청 - 전북교육청('20.3.10.) 전북 도민과 청소년들을 대상으로 과학기술 소개 및 다양한 체험 기회 제공 요청 - 전북테크노파크('20.3.3.) 	<ul style="list-style-type: none"> (기상기후사진전)테마가 있는 기상 기후사진전 운영 (기후변화과학 캠페인) 주요 시내 버스 정류장 및 수소버스 등 기후 변화과학 콘텐츠로 공간 구성

○ 이해관계집단

구분	기관(대상)	요구내용	대응방안
방재 및 기상 서비스	지자체 (전북 14개 시·군 등)	<ul style="list-style-type: none"> 기상특보 발표 시 사전에 대처할 수 있도록 선제적 기상 정보 제공 요청 - 겨울철 방재기상업무협약('20.12.) 	<ul style="list-style-type: none"> 예특보 분석팀과 위험기상 대응소통팀 운영으로 신속 정확한 정보 제공
		<ul style="list-style-type: none"> 기상재해 대응을 위한 대책 및 위험기상 시 신속한 기상 정보 요구 - 농업기상기후서비스 개선을 위한 관련기관 방문협약('21.2.5.) 	<ul style="list-style-type: none"> 농업 기상재해 대응을 위한 공동 협의체 구성 및 운영
	해양관계기관	<ul style="list-style-type: none"> 여객선 안전운항 및 아선통제를 위한 상세 안개 정보 필요 - 해양 관계기관 실무자회의('20.6.18.) 	<ul style="list-style-type: none"> 천리안위성 2A호 안개(해무) 영상 제공 및 국자해역 안개 특성 분석 제공
	언론사	<ul style="list-style-type: none"> 지역 내 위험기상 발생 시, 실시간 기상상황 상세 제공 요청 - 전주KBS업무협약('21.1.5.) 	<ul style="list-style-type: none"> 전주KBS 협업, 실시간 기상정보 QR코드 제공
기후 서비스	농업관계기관	<ul style="list-style-type: none"> 같은 내용의 단순한 기상 정보가 아닌 수요자별 활용도가 높은 기상정보 서비스 요구 - 정읍시농업기술센터('20.10.27.) 	<ul style="list-style-type: none"> 수요자 활용도 향상을 위한 수요자 최적화 등에서 콜 체험서비스 운영 및 활용성 검증 연구 수행
	교육지원청, 학교 등	<ul style="list-style-type: none"> 교육부의 자유 학기·학년제 시행 확대에 따른 진로진학 현장체험 학습 프로그램 전문성 강화 및 수준별 다양화 - 진로체험지원센터 관계자 협의회('20.8.) 	<ul style="list-style-type: none"> 수준별 맞춤형 진로체험 프로그램 개발 및 등록 '21년 제1차 교육기부 진로체험 기관 인증제 사업참여 인증 획득

□ 기대효과

- **(기상재해 사전대응)** 선제적 특보발표와 지역 방재 공동대응으로 위험기상 사전 대응기반 마련
 - ※ 호우특보 선행시간 확보: ('19년) 53.7분 → ('20년) 127분 → ('21년) 120분 이상
- **(경제적 효과)** 기상정보 전달체계 개선 및 분야별 맞춤형 영향예보 제공으로 경제적 손실 경감
 - ※ 전북지역 태풍 피해액 감소: ('19년) 24억 → ('20년) 16억(행정안전부)
 - ※ 전북지역 온열질환 사망자 감소: ('19년) 2명 → ('20년) 0명
- **(해양안전 확보)** 전북 서해안바다 국지해역 안개특성 및 해양기상 정보 전달체계 개선을 통한 해양사고 최소화
 - ※ 최근 3년간 농무기 해양사고: 215건(전체의 42%/군산해양경찰서)
- **(수요자만족도 제고)** 협업을 통한 수요자 중심의 생활밀착형 기상기후 서비스 제공으로 지역민 만족도 제고
 - ※ 농업인 맞춤형 기상서비스 만족도: ('20년) 82.7점 → ('21년) 91점
 - ※ 격포-위도 여객선 결항률: ('19년) 34% → ('20년) 22% → ('21년) 20%
- **(고품질의 기상정보 생산)** 관계기관 기상관측자료 공동 활용체계 강화 및 예보관 기상분석기술 향상으로 위험기상 사전예측·대응력 제고
 - ※ 전라북도 공동활용 기상관측장비: ('20년) 211개소 → ('21년) 215개소
- **(기상과학문화 확산)** 기상기후과학 이해증진을 위한 다양한 프로그램 운영 및 기관 간 협력으로 대국민 기후변화 이해증진
 - ※ 기후변화과학 교육 횟수: ('19년) 17회 → ('20년) 21회 → ('21년) 21회

□ 관련 재정사업 내역

(단위 : 억원)

		회계구분	' 20	' 21
기상연구(Ⅱ-2-R&D①)				
① 선진기상·지진 기술개발(3133)	일반회계		0.3	0.3
<ul style="list-style-type: none"> 수치예보·지진업무 지원 및 활용연구(303) 지역 국지기상 예측기술 개발 		0.3	0.3	
기후변화 과학(Ⅱ-1-일반재정①)				
① 기후변화 과학정보 생산 및 서비스(1331)	일반회계		1.0	0.6
<ul style="list-style-type: none"> 지역 기후정보 생산 및 활용(303) 지역산업 맞춤형 기상정보 생산 및 활용기술 개발 지역기후변화 이해 확산 		0.9	0.5	
		0.1	0.1	
기상행정 지원 (Ⅳ-2-일반재정①)				
① 청사 시설 개선(7137)	일반회계		6.59	6.60
<ul style="list-style-type: none"> 기상청 청사시설 관리(302) 국립전북기상과학관 위탁운영 		6.59	6.60	

□ 성과지표 및 측정방법

성과지표	실적		목표치	' 20목표치 산출근거	측정산식 (또는 측정방법)	자료수집 방법 또는 자료출처 (성과측정시 유의사항)																																								
	' 18	' 19	' 20				' 21																																							
가. 전북지역 호우 특보 선행시간 (분)	112	53.7	127	118	<p>호우특보 선행시간 = $\{(\sum(\text{호우특보 도달기준시간} - \text{호우특보 발표시간}) + \sum \text{선제적 특보 선행시간}) \div (\text{전체 호우특보 발표건수})\}$</p> <p>기상청은 호우에 대한 사전 방재 대응 시간 확보를 위해 최소 2시간(120분) 전 호우특보 발표를 목표로 하고 있음</p> <p>전라북도 호우특보 선행시간은 지난 5년 간 편차가 매우 큰 가운데, 등락을 반복하고 있어 최근 5년 평균값(84분)의 140% 목표 달성을 위해 118분을 목표치로 설정함</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th>연도</th> <th>'17</th> <th>'18</th> <th>'19</th> <th>'20</th> <th>'21</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>전주</td> <td>44.3</td> <td>112.0</td> <td>53.7</td> <td>127</td> <td>118 (5년평균 140%)</td> </tr> </tbody> </table>	연도	'17	'18	'19	'20	'21	전주	44.3	112.0	53.7	127	118 (5년평균 140%)	- 예보 및 특보 평가시스템 (기상청 통계 자료)																												
연도	'17	'18	'19	'20	'21																																									
전주	44.3	112.0	53.7	127	118 (5년평균 140%)																																									
나. 전북지역 기상 기후정보의 관계기관 정책활용도(점)	4.0	4.7	6.4	8.1	<p>과거 3년치 실적의 상향 추세에 따라 연평균성장률을 적용하여 목표를 설정함</p> <p>- 2021년 목표는 전년대비(6.4) 27%, 최근 3년 평균대비(5.0) 62% 상향시킨 8.1점</p> <p>※ 과거 실적 및 목표 건수</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th>연도</th> <th>①</th> <th>②</th> <th>③</th> <th>④</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>'18</td> <td>3</td> <td>4</td> <td>2</td> <td>6</td> </tr> <tr> <td>'19</td> <td>3</td> <td>5</td> <td>2</td> <td>7</td> </tr> <tr> <td>'20</td> <td>5</td> <td>6</td> <td>3</td> <td>10</td> </tr> <tr> <td>'21</td> <td>9</td> <td>7</td> <td>4</td> <td>12</td> </tr> </tbody> </table> <p>$= \sum_{i=1}^4 N_i (N_i : \text{항목 } i \text{ 별 실적 건수} * \text{가중치})$</p> <p>전주기상지청에서 생산·제공한 기상기후정보의 관계기관 직·간접 활용 사례</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th>항목</th> <th>인정범위</th> <th>가중치</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>① 업무협약서, 협업계획</td> <td></td> <td>0.11</td> </tr> <tr> <td>② 보도자료, 공식 홈페이지, 공식 SNS 등을 통해 지역내 홍보된 실적</td> <td></td> <td>0.28</td> </tr> <tr> <td>③ 정책보고서, 재난대책 등 관계기관 정책 수립 및 활용 실적</td> <td></td> <td>0.27</td> </tr> <tr> <td>④ 기술이전 또는 관계기관 요청에 의한 활용지원, 자문 등 실적</td> <td></td> <td>0.34</td> </tr> </tbody> </table>	연도	①	②	③	④	'18	3	4	2	6	'19	3	5	2	7	'20	5	6	3	10	'21	9	7	4	12	항목	인정범위	가중치	① 업무협약서, 협업계획		0.11	② 보도자료, 공식 홈페이지, 공식 SNS 등을 통해 지역내 홍보된 실적		0.28	③ 정책보고서, 재난대책 등 관계기관 정책 수립 및 활용 실적		0.27	④ 기술이전 또는 관계기관 요청에 의한 활용지원, 자문 등 실적		0.34	- 관련문서, 협약서, 언론보도 실적 등
연도	①	②	③	④																																										
'18	3	4	2	6																																										
'19	3	5	2	7																																										
'20	5	6	3	10																																										
'21	9	7	4	12																																										
항목	인정범위	가중치																																												
① 업무협약서, 협업계획		0.11																																												
② 보도자료, 공식 홈페이지, 공식 SNS 등을 통해 지역내 홍보된 실적		0.28																																												
③ 정책보고서, 재난대책 등 관계기관 정책 수립 및 활용 실적		0.27																																												
④ 기술이전 또는 관계기관 요청에 의한 활용지원, 자문 등 실적		0.34																																												

9] 충북도민의 재난안전을 위한 기상기후서비스 강화(III-2-9)

□ 추진배경 (목적)

- (환경적 필요성) 최근 기후변화에 따른 기상재해 대형화 및 발생빈도 증가와 복합재난의 위험 가중으로 유관기관과의 협업을 통한 재난공동대응 필요

- ※ 충북 특별재난지역 지정: '20년 8월 호우(5개 시군 및 5개 읍면), '17년 7.16.호우(청주, 괴산)
- ※ 최근 10년간('10~'19년) 충북 자연재해 연평균 피해액 약 129억원, 복구비 약 276억원 발생

- (경제적 필요성) 충북은 신성장산업·농업인구 비율이 높아 기상기후의 영향을 크게 받는 업종의 생산 증대를 위한 맞춤형 기상융합서비스 지원

- ※ '19년 기준 농업인구 비율 충북 10.1%, 전국 평균 4.3%(통계청)
- ※ '20년 충북 과수화상병 피해 면적 전국 대비 85%, 피해농가 손실보상금 586억(충북도청)

- (사회적 필요성) 최근 집중호우와 같은 돌발·국지적인 기상현상으로 재난이 빈발하지만 위험기상 소통에 한계 존재, 사전 예측성이 낮은 위험기상의 피해 경감을 위해 신속한 기상정보 전달체계 필요

- ※ 기상관측 이래 최다 시우량 경신: 청주 91.8mm('17.7.16.), 충주(엄정) 76.5mm('20.8.2.)
- ※ 충북 집중호우(30mm/1h) 연평균 빈도: (과거 30년(평년)) 1.4개 →(최근 5년) 1.6개 →('20년) 2.4개

- (정책적 필요성) 신기후체제에 따른 기후변화 대응의 정책지원과 홍보 강화 및 영향예보 시행에 대한 국민의 낮은 인지도 증진 방안 필요

- ※ 기상청 2021년 정책목표 '기후탄력사회를 위한 기상기후서비스 도약'
- ※ 폭염 영향예보 인지도: 일반국민 61.1%, 전문가 80.3%(2020 기상업무 만족도 조사)

- (지역사회 요구) 도민의 요구를 반영한 가치있는 기상기후정보 제공

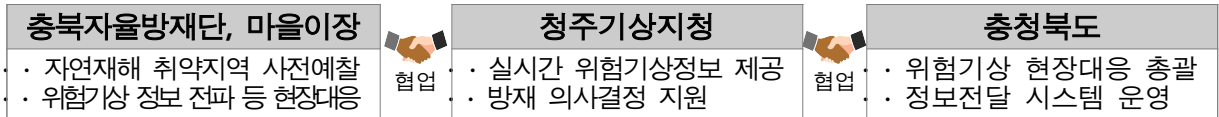
- [도민안전 지원] 지역안전과 기상재해 최소화를 위한 실효적이고 신속한 기상정보 요청
- [위험기상 대응] 효과적 방재 대응을 위한 기상관측망 확충 및 예보정확도 향상 요구
- [지역산업 지원] 지자체 주력사업과 연계한 맞춤형 기상융합서비스 필요
- [기상과학 이해확산] 기후변화 이해력 증진과 정보 공유 확대 요청

- (목적) 기상재해경감에 기여하는 실효적인 기상기후서비스와 방재 대응역량 강화로 재난으로부터 안전한 지역사회 구현

□ 주요내용 및 추진계획

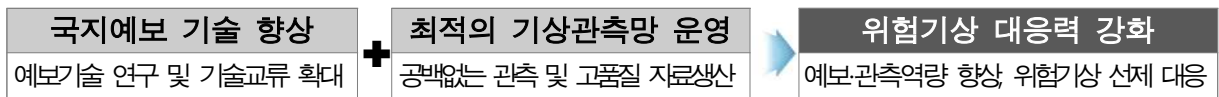
○ [도민안전 지원] 지역 맞춤형 방재기상서비스 강화로 도민안전 확보

- (방재협업) 유관기관과 협업을 통한 방재지원 강화로 신속한 위험기상정보 전달
 - ※ 집중호우 취약지역 정보 전달체계 개선(5월), 신속한 위험기상정보 전달체계 구축(연중)
 - ※ 효과적인 위험기상 대응을 위한 충북 위험기상 지킴이 ‘안전한 우리동네’ 운영(연중)



- (의사결정지원) 재난안전 관계기관에 효율적 방재 의사결정 지원
 - ※ ‘방재기상지원관’ 충북도청 파견(연중) 및 방재업무매뉴얼 제작·활용(10월)
 - ※ 산불진화 의사결정에 필요한 차별화된 기상정보 제공 및 현장지원(3월)
- (영향예보) 태풍 위험 상세정보 시범 제공 및 폭염·한파서비스 홍보 강화
 - ※ 충북 태풍 위험 상세정보 의견수렴(3월) 및 태풍피해 원인에 따른 기상특성 조사(6월)
 - ※ 지자체, 유관기관의 재난정보 전달시스템을 활용한 영향예보 제공(6월)
 - ※ 지역 방송사, 온라인 미디어 등을 활용한 영향예보 홍보(연중)
- (소통강화) 지역민의 이해와 공감을 극대화하는 기상서비스 소통
 - ※ 충북도민과의 적극적 소통(유관기관 전광판 및 청주지청 SNS 활용 등 홍보 활성화)
 - ※ 지역언론(충주KBS) 협업으로 라디오 날씨 방송 정기 운영(연중)
 - ※ 알기쉬운 기상과학 전달 지역신문 기고(수시), 방재담당자 날씨아슈 기상해설서 제공(분기별)

○ [위험기상 대응강화] 예보·관측 역량 향상으로 위험기상 대응력 제고



- (예보연구) 위험기상 예측역량 향상을 위한 국지예보기술 연구
 - ※ 위험기상의 빠른 대응을 위한 특보 핸드북 제작(호우(4월), 대설(10월))
 - ※ 호우특보 선행시간 확보를 위한 예보팀별(4팀) 연구과제 수행(연중)
 - ※ 유관기관 협업으로 충북 위험기상의 복기 ‘충북 자연재난 HISTORY’ 발간(12월)
- (기술교류) 예보 전문성 강화 및 예보관 역량 향상을 위한 예보기술 교류
 - ※ [외부] 학·관·군·연 기술교류 세미나 개최, 전문가 초청 세미나 개최(연중)
 - ※ [내부] 국지기상학습 연구모임 운영 활성화, 위험기상 사전 심층분석(연중)

- (관측망최적화) 공백 없는 기상상황 감시 및 고품질 관측자료 생산
 - ※ 지청 관측지점의 대표성 확보 방안 마련(관측장소 대체지 확보(5월) 및 비교관측(12월))
 - ※ 관측품질 향상을 위한 환경개선 및 실태감시 강화를 위한 관측망 확충 등(연중)
 - ※ 유관기관 기상관측망 품질개선 및 공동 활용(Help Desk 운영, 연중)

○ [지역산업 지원] 고품격 맞춤형 기상기후정보 제공으로 정보 활용가치 제고

- (융합서비스) 지역산업 맞춤형 기상기후서비스로 지역경제 가치 창출
 - ※ 농업, 환경, 신산업, 관광 등 지자체 주력산업과 연계한 기상기후서비스(충북 전역)
 - ※ '충북 과수 맞춤형 기상융합서비스 활용기술' 개발, 기 개발된 연구자료('11~'12년 과수피해예측지수 활용체계 구축)를 활용한 지수 및 알고리즘 개선으로 서비스 확대

구분	기 존	개 선
과수 종류	1종(복숭아)	3종(복숭아, 사과, 포도)
서비스 지역	충북 일부(3개 시군)	충북 전역(11개 시군)

- (농업분야) 농업 경쟁력 향상을 위한 맞춤형 기상기후서비스
 - ※ 농업관계기관에 맞춤형 농작물 피해방지 기상기후정보 제공(냉해, 화상병 등 8종)
 - ※ 충북농업기술원 협업으로 청년농업인 영농정착 지원 기상기후정보 서비스 개발(7~10월)
- (기후변화) 이상기후 및 기후변화정보 제공으로 기후변화 대응 지원
 - ※ 충북 기후특성 분석 강화와 관계기관의 이상기후 대응 지원 '충북 기후자료집' 발간(4월)
 - ※ 신 기후평년값('91~'20년) 반영한 실용적 기후정보 '충북 기후특성집' 발간(10월)

○ [기상과학 이해확산] 체감형 기상기후서비스로 기상과학문화 공감 확대

- (비대면) 코로나19 대응 등 유관기관과 협업하여 비대면 체험프로그램 운영
 - ※ (청주시 협업) 기후변화 가족 공감 프로그램 '기후놀이터' 운영(8월)
 - ※ (청주시다문화가족지원센터 협업) 공동육아 지원 '기후탐험대' 운영(2회, 100명)
- (홍보강화) 기후변화 대응역량 강화와 기상과학정보 확산을 위한 홍보
 - ※ 2050 탄소중립 실현을 위한 '기후변화는 기후위기(키워드)' 정보 제공(연중)
 - ※ '이야기가 있는 e-기상기후사진전' 운영 및 '기후변화 캠페인' SNS 홍보(4월)
- (충주기상과학관) 다시 찾고 싶은 과학관 운영을 위한 콘텐츠 특성화
 - ※ (체험과학관) 기상측기·관측원리 등 콘텐츠 차별화로 체험과학관 환경 구축
 - ※ (특별프로그램) 친근한 기상과학 공간을 위한 다양한 체험과 이벤트 운영
 - ※ 지속적 관람객 확보를 위한 충북 도내 및 중부권 관계기관과 협업 추진

< '21년도 과제추진 계획 >

구 분	추진계획	세부일정
1/4분기	<ul style="list-style-type: none"> ■ 충북 위험기상 지킴이 「안전한 우리동네」 운영 계획 수립 	'21.1월
	<ul style="list-style-type: none"> ■ 청주기상지청-지자체 간 상황전파메신저(NDMS)를 활용한 위험기상정보 제공 	'21.2월
	<ul style="list-style-type: none"> ■ 청주기상지청-한국교통대학교 과학문화진흥센터 업무협약 체결 	'21.3월
2/4분기	<ul style="list-style-type: none"> ■ 현업 활용도 제고를 위한 '한 손에 쏙! 호우 핸드북' 제작 	'21.4월
	<ul style="list-style-type: none"> ■ 여름철 방재기상업무협의회 개최 	'21.5월
	<ul style="list-style-type: none"> ■ 집에서 함께하는 '기후탐험대' 운영 	'21.6월
3/4분기	<ul style="list-style-type: none"> ■ 국립충주기상과학관 여름방학 이벤트 	'21.7월
	<ul style="list-style-type: none"> ■ 엄마! 아빠! 기후변화 함께 배워요~ '기후놀이터' 운영 	'21.8월
	<ul style="list-style-type: none"> ■ 「충북 예보통(通) 세미나」 개최 	'21.9월
4/4분기	<ul style="list-style-type: none"> ■ 유관기관 기상관측표준화 담당자 워크숍 	'21.10월
	<ul style="list-style-type: none"> ■ 2021년 충청북도 지역 기상기후서비스 만족도 조사 	'21.11월
	<ul style="list-style-type: none"> ■ '충북 자연재난 HISTORY' 발간 	'21.12월

□ 수혜자 및 이해관계집단

○ 수혜자

대상	요구내용	대응방안	기대효과
충북도민	<ul style="list-style-type: none"> • 지역안전과 재산피해 최소화를 위한 신속한 기상정보 제공 및 예보정확도 향상 요구 ※ 청주지청 국민신문고 민원의 61%는 예보정확도 요구('16.~'20.) 	<ul style="list-style-type: none"> • 지역특화 예보 가이드스 개발 및 신속한 방재업무 수행을 위한 예보관 특보 핸드북 제작 • 다양한 매체(방송지막, 음성서비스, 문자)를 통한 지역민 전달 강화 	<ul style="list-style-type: none"> • 위험기상 예측역량 향상 및 선제적 특보 수행으로 지역민 안전 확보
	<ul style="list-style-type: none"> • 기상과학 체험프로그램 참여 기회 확대 요구 ※ 체험프로그램 설문조사('20.10.) 	<ul style="list-style-type: none"> • 대내외 협력을 통한 다양한 체험 프로그램 및 콘텐츠 보강 • 코로나19 대응 비대면 프로그램 확대 	<ul style="list-style-type: none"> • 기상과학 대중화 및 기후변화 이해 확산
지자체	<ul style="list-style-type: none"> • 효과적인 방재업무 대응을 위해 충북지역 기상관측망 확충 요구 ※ '20년 충북지역 관측표준화 워크숍 	<ul style="list-style-type: none"> • 관측공백지역 해소와 관측품질 향상을 위한 장비 이전·교체 추진, 관측환경 개선 	<ul style="list-style-type: none"> • 빈틈없는 기상관측망 구축과 품질 강화로 위험기상 실황감시 및 예보 정확도 향상기여
	<ul style="list-style-type: none"> • 이상기후 및 기후변화 대응을 위한 상세한 지역정보 필요 ※ 청주시 요청('20.3.) 	<ul style="list-style-type: none"> • 충북 이상기후 현황 및 분야별 현황 분석, 관계기관 자료 공유 	<ul style="list-style-type: none"> • 충북 기후특성 분석 강화와 관계기관의 이상기후 대응 지원

○ 이해관계집단(관련 부처 포함)

구분	대상	요구내용	대응방안	기대효과
갈등자	지자체, 언론기관	<ul style="list-style-type: none"> 지역 예보의 신뢰확보 방안 마련 ※ 예보 없는 강설로 제설작업 큰 피해 발생, 개선 요구(청주시, '20.11.) ※ 500mm 폭우 쏟아진다더니 고작 4mm...또 오보(이데일리, '20.8.6.) 	<ul style="list-style-type: none"> 지역특성 반영 예측기술 연구 활성화 충북 호우특보 선행시간 확보 방안 마련을 위한 예보팀별 연구과제 수행 선진예보기술 전문가 세미나 개최 	<ul style="list-style-type: none"> 국지적으로 발생하는 위험기상의 예측역량 향상 및 선제적 방재 업무 수행으로 기상 재해 최소화
협력자	지자체, 연구기관	<ul style="list-style-type: none"> 기상재해 가능성정보 선제적 제공 ※ 지자체 설문(기상청 R&D, '20.7.) 유기적 방재 협력체계 구축 필요 ※ 충북연구원 '충북FOCUS'('20.9) 	<ul style="list-style-type: none"> 방재기상지원관 파견(충북도청) 민관 협업으로 재난현장에서 직접 활동하는 자율방재단 및 이장단을 위한 방재지원 강화 지자체 협업으로 신속한 위험기상 정보전달 체계(핫라인) 구축 	<ul style="list-style-type: none"> 선제적 위험기상정보 제공으로 지자체의 신속한 의사결정 지원 인명피해 우려지역 주민들에게 신속한 위험기상 전파
	관계기관	<ul style="list-style-type: none"> 과수화상병, 냉해 등 농작물 피해 예방을 위한 신속한 정보제공 요구 충북지역 과수 재배에 유용한 맞춤형 기상기후정보 필요 ※ 충북농업기술원 업무협약('20.2.) 	<ul style="list-style-type: none"> 농업 관계기관 협업을 통한 충북 농작물 피해방지 정보제공 확대 및 신속한 정보전달 체계(SNS 등) 마련 기 개발된 연구자료를 활용한 '충북 과수 맞춤형 융합서비스 개발 연구 	<ul style="list-style-type: none"> 맞춤형 기상정보 제공으로 농가 피해 경감 기여 수요자 중심 서비스 개발로 기상정보 가치 및 활용도 제고
	지자체	<ul style="list-style-type: none"> 기후변화에 대한 이해와 정보공유를 위한 협력 필요 ※ 청주시 기후대기과('20.3.) 	<ul style="list-style-type: none"> 기후변화 관련 홍보·교육 협업 -관계기관 협업 교육프로그램 개발 -기후변화 캠페인 공동 홍보 	<ul style="list-style-type: none"> 관계기관 협업을 통한 기후변화 홍보 플랫폼 확대

□ 기대효과

- (도민안전 지원) 위험기상에 대한 선제적 정보제공과 유관기관과 협업한 방재지원 강화로 도민의 생활편익 증진 및 안전 확보

* 충북 기상서비스 만족도(일반국민): ('20) 73.9점 → ('21) 76.1점

- (위험기상 대응강화) 신속·정확한 기상정보 제공과 최적의 기상 관측망 운영으로 위험기상 선제적 대응 및 기상재해 피해 경감

* 호우특보 선행시간: (지난 5년 평균) 67분 → ('21) 93분

- (지역산업 지원) 지역산업 맞춤형 기상기후서비스 제공과 기후변화 이상기후 대응지원 강화로 기상정보의 활용가치 제고

* 기상기후정보 활용 농가, 미활용 농가 대비 소득 5% 증가('18, 한국기후변화학회지)

- (기상과학 이해확산) 중부권 유일의 기상전문 과학관 운영 활성화와 관계기관 협업으로 지역민의 기상과학문화에 대한 이해확산 기여

* 기후변화 체험프로그램 참여자 이해도: ('20) 85% → ('21) 88%

□ 관련 재정사업 내역

(단위 : 억원)

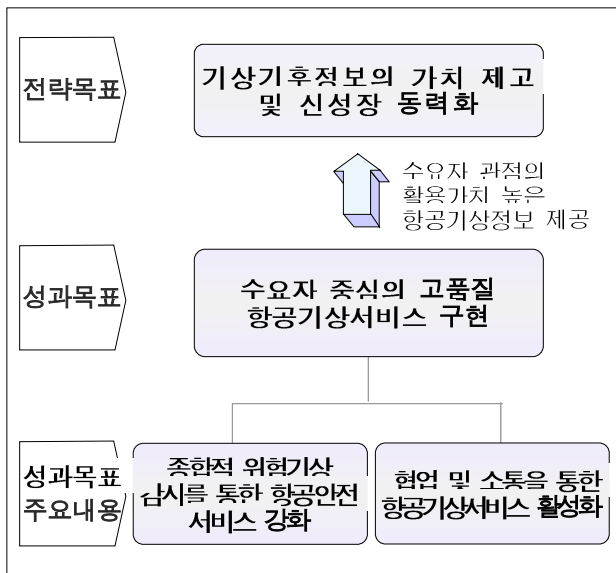
		회계구분 ¹⁾	'20	'21
기후변화 과학정보 생산 및 서비스(Ⅱ-1-일반재정①)				
① 기후변화 과학정보 생산 및 서비스(1331)		일반회계		
■ 지역 기후정보 생산 및 활용(303)		일반회계	0.6	0.6
- 지역기상융합서비스 개발				
선진기상기술개발(Ⅱ-2-R&D①)				
① 선진기상·지진 기술개발(3133)		일반회계		
■ 수치예보·지진업무 지원 및 활용연구(R&D)(303)		일반회계	0.3	0.3
- 지방청 맞춤형 영향예보 연구개발				

□ 성과지표 및 측정방법

성과지표	실적			목표치	'21 목표치 산출근거	측정산식 (또는 측정방법)	자료수집 방법 또는 자료출처 (성과측정시 유의사항)															
	'18	'19	'20	'21																		
충북지역 호우특보 선행시간 (분)	96	34	82	93	국민의 생명과 재산을 보호하기 위한 대응시간 확보를 목표로 93분(5년 평균의 140%) 전 호우특보 발표가 이루어질 수 있도록 목표를 설정함 * 5년 평균값: 67분 * 5년 평균*140%: 93분	호우특보 선행시간(분) = {(∑ (호우특보 도달기준시간 - 호우특보 발표시간) + ∑ 선제적 특보 선행시간)} ÷ (전체 호우특보 발표건수)	예보 및 특보 평가시스템 (기상청 통계자료)															
충북 기상기후정보의 관계기관 정책 활용도 (점)	3.27	4.00	5.81	8.26	지역에 실제 필요한 서비스가 확대 되도록 관계기관과 적극 협력하고자 관계기관 정책 활용도를 지표로 설정함 기상기후서비스 항목별 목표부여(편차) 방식으로 목표를 설정하여, 최종 목표는 전년대비 42% 상향 및 3년 평균 대비 89% 상향한 8.26으로 목표를 설정함	정책활용도(점) $= \sum_{i=1}^4 N_i$ (N_i : 결과산출물 항목 (i)별 실적 건수×가중치)	공문서, 협약서, 공식 홈페이지, 공식 SNS, 언론보도 등															
						<table border="1"> <thead> <tr> <th>항목</th> <th>인정범위</th> <th>가중치</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>①</td> <td>업무협약서, 협업체획 등</td> <td>11%</td> </tr> <tr> <td>②</td> <td>보도자료, 공식 홈페이지 등</td> <td>28%</td> </tr> <tr> <td>③</td> <td>정책보고서, 성과보고서 등</td> <td>27%</td> </tr> <tr> <td>④</td> <td>기술이전 또는 활용지원, 자문</td> <td>34%</td> </tr> </tbody> </table>	항목	인정범위	가중치	①	업무협약서, 협업체획 등	11%	②	보도자료, 공식 홈페이지 등	28%	③	정책보고서, 성과보고서 등	27%	④	기술이전 또는 활용지원, 자문	34%	
항목	인정범위	가중치																				
①	업무협약서, 협업체획 등	11%																				
②	보도자료, 공식 홈페이지 등	28%																				
③	정책보고서, 성과보고서 등	27%																				
④	기술이전 또는 활용지원, 자문	34%																				

(1) 주요 내용

□ 전략목표와의 연계체계



- (성과목표) 항공 예·경보를 신속하게 제공하고, 수요자 중심의 항공기상서비스 전달체계를 개선함으로써 고품질의 항공기상서비스 구현
- (관리과제) 국지 예보기술 향상, 항공기상관측 자동화를 통해 위험기상에 선제적으로 대응하기 위한 역량을 강화하고, 수요기관과의 협업과 소통을 통한 서비스 개선 활성화로 만족도 향상에 기여

□ 주요 내용

○ 항공예보 정확도 향상을 위한 업무개선과 역량 강화

- 항공위험기상 대응을 위한 항공총괄예보팀 역할 강화

※ 위험기상 발생에 따른 공항별 위험기상 예상시각, 영향도 등 상세 시나리오 제공

- 예보관 전문성 확보를 위한 CDP(경력개발프로그램) 체계 마련

※ '관측→공항예보→구역예보→기상분석관→총괄예보관' 체계의 보직 경로 마련

- 수요자 관점의 정보제공을 위한 예·특보 평가체계 개선

○ 공항 예보정확도 향상을 위한 국지예측 가이드스 마련

- 대규모 비정상 운항을 유발하는 서해안 강설·해무 예측 가이드스 마련

- 이·착륙 위험요소인 공항별 급변풍 및 측풍 예측 가이드스 마련

○ 관측 객관성 및 활용도 향상을 위한 공항관측 자동화 추진

- AI 등 신기술을 적용하여 시정, 운고·운량, 현천 등 목적요소 산출기술 개발 및 단계별 관측자동화 전환계획 수립
- (시정) CCTV, 다목적카메라(360도 파노라마), 시정계 등 영상정보 기반의 가시거리 자동 측정 알고리즘 개발
- (운량·운고) 카메라 등 영상정보 기반 구름정보(운량, 운고) 및 기상 장비(운고계, 위성, 레이더 등)를 활용한 자동 구름분석 알고리즘 개발

○ 내·외부 수요자 맞춤형 항공기상정보시스템 디자인 개편

- (내부) 항공기상통합정보시스템, 선진항공예보시스템의 혼재된 자료를 자료조회용, 현업용으로 구분하여 메뉴 재구성
- (외부) 대국민(대표 홈페이지) 및 운항전문가(항공운항지원, 모바일 앱) 로 기상정보 제공 창구를 구분 및 사용자 친화적 디자인 개선

○ 운항목적별 맞춤형 기상서비스를 위한 콘텐츠 정비 및 협업 강화

- 저고도 맞춤 일일기상정보 제공 및 전문 상담관제도 운영(연중)
 - 수요기관(해경, 소방, 산림 등) 대상 기상교육 및 콘텐츠 개발 협업(수시)
 - 저고도 운항용 종합 플랫폼 운영 및 위험기상 예측정보 개발
- ※ 기상정보 수집 및 서비스체계 통합, 저고도 운항자 간 기상정보 공유 플랫폼 제공 등 편의성 개선

○ 대내·외 항공기상정보서비스 제도 개선

- 「항공기상정보서비스 현업화 심의위원회 운영지침」 전면 개정

※ (주요 개정내용) 시범운영 규정 신설, 실무반 운영 조항 신설 등

(2) 성과지표

성과지표	실적			목표치	'21년 목표치 산출근거	측정산식 (또는 측정방법)	자료수집 방법 (또는 자료출처)
	'18	'19	'20	'21			
가. 항공기상 종합 고객 만족도	83.2	85.3	85.8	86.1	<p>최근 5년 실적에 β(베타) 함수식*을 적용하여 산출된 예측치(85.2)에 도전성을 강화하고자 실적이 상승한 최근 5년의 연평균증가율을 적용하여 최종 목표치 설정</p> <p>* β 함수식 = [(최하위 실적) + (최상위 실적) + (전년도 실적)×4] ÷ 6</p>	<p>【측정산식】</p> <p>○ 종합만족도=요소 만족도(70%)+ 체감 만족도(30%)</p> <p>※ 공공기관 고객만족도를 측정하는 대표적인 현장 실천형 모델인 PCSI 모델을 적용</p> <p>【하위산식】</p> <p>○ 요소 만족도 = (①서비스상품품질×a) +(②서비스전달품질×b)+(③서비스 환경품질×c)+(④사회품질×d)</p> <p>① 상품품질: 상품자체가 가진 가치 및 전문성</p> <p>② 전달품질: 고객 응대 수준 및 사후관리 활동</p> <p>③ 환경품질: 서비스 환경의 편리한 정도</p> <p>④ 사회품질: 사회적 가치 기여 및 공익성</p> <p>※ 가중치 a, b, c, d : 각 차원별 만족도와 전반적 만족도 간의 상관 분석으로 도출한 상관계수 활용</p> <p>○ 체감 만족도 : 절대적 만족, 상대적 만족, 감정적 만족의 산술평균</p> <p>※ ‘공공서비스 고객만족지수 모델 (PCSI)’ 에 기관별 특성을 반영하여 기관별 설문을 개발하고, 각 기관 고객을 대상으로 설문조사를 실시하여 점수 산출</p> <p>○ 조사 대상 : 최근 1년간 항공기상청 서비스를 경험한 고객(국민, 항공사, 항행서비스제공자(국토교통부), 소형항공기 운항사 등)</p> <p>○ 조사기관/방법: (주)한국능률협회컨설팅(행안부 주관)/전화응답조사</p>	<p>책임운영기관 종합고객만족도 결과 보고서 (행정안전부 주관)</p>

(3) 외부환경·갈등요인 분석 및 갈등관리계획

□ (항공산업 동향) 코로나-19 이후 전망*에 따라 항공산업은 점차 회복 되겠지만, 이전 수준으로의 회복은 국내선 여객 '23년, 국제선 여객 '24년이 될 것으로 예측

* 국제공항협회(ACI) : 코로나-19가 공항산업에 미치는 영향과 회복전망을 수록한 '제5차 코로나-19 경제영향 분석' 발표('20.12)

○ 항공산업 침체 장기화가 불가피함에 따라, 대외적으로 항공산업 지원방안을 중장기적으로 마련하고, 내부적으로는 새로운 영역으로서의 서비스 개선·확대를 준비

□ (정책동향) 현 정부의 5개 국정목표 중 국민안전과 생명을 지키는 안심 사회 구현을 위하여 기관 임무 달성을 위한 지속적인 노력 필요

※ (기관 미션) 항공기상서비스의 경제적 가치 제고와 항공기 안전운항에 기여

○ 항공기 안전운항 지원을 위하여 위험기상 종합탐지, 예보역량 강화 및 정확도 향상을 위한 특화된 기술개발 필요

○ 항공교통 인프라* 확장에 따른 항공기 안전운항을 위한 항공기상 장비 확충 및 보강 강화 필요

* 흑산공항('21), 울릉공항('25), 제주 제2공항('25) 건설예정

○ 「한국판 뉴딜」 세부과제 이행을 위해 공공데이터 및 디지털 신기술을 활용한 수요자 맞춤형 서비스 제공 필요

□ (국제동향) 국제민간항공기구(ICAO)는 전 세계적 항공운항의 안전성·효율성·보안성 등 강화를 위해 '글로벌 항공항행계획(GANP)' 수립 및 체약국들의 동반성장 도모

※ GANP의 세부 실행방안으로 4개 개선영역을 4단계(6년 단위) 블록으로 설정하여 단계별 이행계획 수립

○ 미래항공시스템 구축을 통해 항공기 이동궤적(비행계획, 이륙, 운항, 착륙) 중심의 기상정보 제공으로 전세계 항공운항 경제성·안전성 향상 도모 필요

□ (미래수요 대비) 신규 항공 인프라 확대와 미래형 항공교통 운영

체계 추진에 따른 인프라·예측기술·서비스 분야 패러다임 전환

- 우리나라 여객은 2035년까지 연평균 국내선은 2.5%, 국제선은 4.2% 성장할 것으로 전망(국토부, 제5차 공항개발 중장기 계획)
 - ※ '19년 항공여행객은 국제선 약 9,039만명, 국내선 약 3,298만명을 기록하였으며, '19년 기준 여객 및 화물운송 시장에서 우리나라는 전세계 6위 수준('20년 항공 교통서비스 보고서(국토부))
- 항공운송 수요 증가에 따라 **항공교통 인프라* 확대 추진**
 - * 흑산공항('21), 울릉공항('25), 제주 제2공항('25) 건설 및 인천공항 4단계('23) 확장 예정
- 유관부처 합동 '**한국형 도심항공교통(K-UAM*)**' 로드맵 수립('20년)
 - * UAM(Urban Air Mobility): 도심항공교통을 의미하며 기체·운항·서비스를 총칭
- 국내외 항공교통관리 체계 전환계획에 따라 미래의 4D 궤적기반 항공운항 지원을 위한 상세한 항공기상정보 제공 필요

□ 갈등요인 및 갈등관리 계획

구분	갈등 요인	관리 계획
국정감사	- 항공기상관측장비의 장애 저감을 위한 관측장비의 지속적인 장애 분석 및 안정적 운영 필요('19년 국정감사)	- 항공기상관측망 운영 실무자 회의 개최를 통한 항공기상관측장비 주요 장애원인 분석 공유 및 개선사항 점검 - 신속한 장애 대응을 위한 관측장비 전원장애 자동문자알림 서비스 확대
	- 항공기상예보 정확도 향상을 위한 조치 필요	- 급변풍, 해무, 대설 등 항공기 운항에 영향이 큰 요소에 대한 공항별 예보 가이드스 개발 추진
	- 저고도 운항 항공기 안전을 위한 기상서비스 필요	- 저고도 전담 기상상담관을 통한 저고도 항공기상지원 강화 - 저고도 항공기상정보 종합플랫폼 구축
이해관계자	- 수요자 중심 항공기상정보 콘텐츠 부족 및 홈페이지·앱의 사용 편의성·안정성 한계에 따른 항공기상정보서비스 만족도 하락	- 대국민 홈페이지 전면 개편으로 통합 공항날씨 서비스 제공 및 항공운항 지원 콘텐츠 개선으로 위험기상 대응 강화
	- 항공기 제방빙 업무에 필요한 기상정보 제공 요구	- 항공기 서리차빙으로 인한 제방빙 등 항공기 운항 지원을 위한 서리정보 제공 추진

(4) 기타: 해당사항 없음

(5) 관리과제별 추진계획

① 종합적 위험기상 감시를 통한 항공안전 서비스 강화(Ⅲ-3-①)

□ 추진배경 (목적)

- (목적) 공항 및 항공로 상 입체적인 기상관측으로 신속하게 위험기상을 탐지하고, 보다 정확한 예측정보 제공과 위험기상에 대한 선제대응력 향상으로 항공 수요자의 신속한 의사결정 지원
- (정책적 필요성) 재난 안전관리의 국가책임 정책에 따라 항공운항에 영향을 미치는 위험기상을 신속·정확하게 탐지하여 관계기관에 제공 필요
 - ※ (국정과제 55) 안전사고 예방 및 재난 안전관리의 국가책임체제 구축
 - ※ (사회적 가치 구현) 기관 고유임무인 국민 안전의 사회적 가치 구현 필요
- (사회·경제적 필요성) 항공여객의 지속적 증가 예측에 따른 항공시장 성장으로 산업에 활용되는 기상정보의 신뢰도 향상 필요
- (기술적 필요성) 국제항공시스템 변화를 반영한 항공관련 첨단 기술 발달에 따라 항공과 기상정보의 융·복합 정보 요구 증대
 - ※ IoT 센서 기반 터미널 혼잡도 관리, 스마트 계류장 관제 플랫폼 구축 및 시범운영, 항행안전시설 점검용 드론 확대 및 상용화 추진(제3차 항공정책 기본계획 '20~'24)
- (법적 필요성) 항공교통 기반시설 확장에 따른 항공기 안전운항 지원을 위해 입체적이고 정확한 관측망 신설 필요
 - ※ 기상법 제4조(국가의 책무), 기상법 제7조(해양기상 및 항공기상관측망의 구축 등), 제11조(관측 결과 등의 발표)
- (환경적 필요성) 항공기로 인한 이산화탄소 배출 최소화와 효율적 항공기 운항을 위한 기상지원 필요
 - ※ 항공기는 이동교통수단 중 이산화탄소 배출이 가장 높음
 - ※ 항공수요 증가에 따라 2050년에는 항공기의 탄소 배출량 5%까지 증가 예상

□ 주요 내용 및 추진계획

<항공 예·특보 정확도 향상 및 객관적 예측기술 확보>

- (예측 가이드선스) 비정상운항 최소화를 위한 중요 기상요소별 가이드선스 개발
 - 이륙예보 정확도 향상을 위한 이륙예보 표준 매뉴얼 발간(1월)
 - ※ 기상요소별 예보노하우, 공항별 국지특성, 이륙예보 입력방법 등
 - 대규모 비정상운항을 유발하는 서해안 강설 및 해무 예측 가이드선스 마련(6월)
 - ※ 사례연구를 통한 이동경로 및 적설량 산정기법, 최단시정 예측기법 등
 - 공항별 급변풍(Wind shear) 및 측풍 예측 가이드선스 마련(12월)
 - ※ (급변풍) 민간공항(김포·제주·무안·울산·양양·여수)과 군 공항(김해·대구·청주·광주공항)에 대한 개념모델 구축, 패턴별 예측정보 산출
 - ※ (측 풍) 산곡풍, 해륙풍 등 지형 및 기상학적 특성 분석을 통한 측풍발생 예측
- (역량강화) 예보 전문성 향상을 위한 자격관리 및 역량 강화
 - 예보관 전문성 확보를 위한 CDP(경력개발프로그램) 체계 마련(4월)
 - ※ '관측→공항예보→공역예보→기상분석관→총괄예보관 체계의 보직 경로를 통한 예보 전문성 확보
 - 예보기술·지식 확산을 위한 비대면 학습콘텐츠 제작(하반기)
 - ※ 예보기술 관련 세미나·강의에 대한 자체 동영상 제작 및 온라인 교육 활용
 - 항공기상업무종사자(5급이하 예보 및 관측 현업 등) 역량평가 실시(12월)
 - ※ 항공기상예보 및 관측 지식, 업무숙련도 등에 관한 역력평가 및 자격관리
 - 항공 예·특보 기술향상을 위한 예보기술발표회 개최(8월)
 - ※ 항공기 비정상 운항에 영향을 미치는 위험기상 분석 및 예측(측풍, 대설, 안개 등)
- (수치예측모델) 시공간적 상세 항공기상정보 제공을 위한 예측기술 확보
 - 수치모델 기반 공항별 급변풍 예측정보 개발 및 검증(12월, 과학원 협조)
 - 공항별 항공기상 Forecast Meteogram 개발(수치모델센터 협조, 12월)
 - ※ 지상 및 고도별 시정, 운저고도 등 공항별 입체적 기상 예측모델 확보
 - 위험기상지역 회피 운항을 위한 대류영역 예측기술 개발(12월)

<예·특보 업무체계 개선 및 신속한 위험기상 대응>

- (업무 및 평가체계) 수요자 관점의 정보제공을 위한 업무 및 평가체계 개선
 - 공항별 운항기준치를 반영하여 예·특보 평가체계 개선(3월)
 - 수요자의 신속한 의사결정 지원을 위한 항공예보총괄팀 역할 강화
 - ※ 효율적 항공교통흐름관리를 위한 운항기준치별 상세 기상정보제공 및 CDM⁶⁾ 기상자문 강화(연중)
- (예보생산 자동화) 기상분석 편의성 및 신속한 예보생산 체계 마련
 - 군 공항예보를 민간표준 형식으로 자동 변환(7월)
 - ※ ('20) 공항예보 자동변환시스템 개발 완료 → ('21) 항공기상정보시스템 이전 및 현업 적용
 - 항공교통흐름관리 지원 기상분석서 자동 생성 프로그램 개발(12월)
- (위험기상 대응) 비정상운항 최소화를 위한 상세 기상정보 제공
 - 태풍, 대설, 안개 관련 위험기상 대응 상세 시나리오 발표(연중)
 - ※ ('20) 태풍 → ('21) 태풍, 대설, 안개(공항별 위험기상 예상시각, 영향도 등 상세 시나리오 확대)

<입체적 항공기상관측 강화 및 위험기상 조기 탐지>

- (공항관측) 공항 위험기상 탐지장비 확충 및 성능향상
 - 인천공항 제4활주로 공항기상관측장비(AMOS) 신규 운영(6월, 공항공사 협력)
 - 내구연한 도래한 인천공항 제1·2활주로 AMOS 교체(12월)
 - 공항기상레이더(TDWR) 설치를 위한 TF 지원(연중, 기상레이더센터)
 - ※ 대상공항(설치년도) : 인천공항('20~'22/교체), 제주공항('21~'22/신규)
- (통합감시 및 장애대응) 관측 및 시스템 통합감시 및 신속한 장애대응
 - 기상자료(레이더)와 항공자료(ADS-B⁷⁾)의 융합표출 등 통합 감시체계 개발(12월)

6) CDM(Collaborative Decision Making Meeting) : 협력적 의사결정 회의(기상, 관제, 항공사, 공항공사, 공군 참여)

7) ADS-B(Automatic Dependent Surveillance-Broadcast): 항공기 간, 항공기와 지상관제 사이 운항 데이터를 공유하는 차세대 항공감시 기술

- 신속한 장애대응을 위한 관측장비 전원장애 자동문자알림 서비스 확대(8월)
 - ※ ('20) AMOS(전국공항 7소) → ('21) LLWAS(인천, 제주, 양양공항/3소)
- (관측기술) 공항관측 자동화 기술개발 및 장비 운영역량 강화
 - 공항기상 관측자동화 기본계획 수립 및 요소별 자동관측 기술개발 추진(4월~)
 - ※ 전방위카메라, 인공지능 등 신기술과 다중 관측장비를 융합 활용한 목측(시정, 구름, 현천 등) 자동산출 알고리즘 개발('21~'23)
 - 전국공항 적설관측 자동화장비 설치 추진
 - ※ 레이저식 적설계 설치: ('20)김포, 인천 → ('21~'22)전국공항 7소
 - 장비 운영역량 강화를 위한 운영자 교육(6월) 및 관측장비 장애 분석 및 개선사항 발굴을 위한 관계관 회의 개최(6월, 10월)
 - ※ 장비장애 통계 및 주요 원인 분석, 선제적 장애 대처방안 등 토의
 - 장비 운영역량 향상을 위한 항공기상관측장비 테스트베드 운영(2월~)
 - ※ 센서 및 부품테스트(예비품, 재활용 등), 장비운영 담당자 및 신규자 현장교육 강화
 - 주요 관측장비지침 개정 및 기술노트 제작(9월)
 - ※ 항공기상관측장비지침 개정, 센서 관측원리 및 주요 장애 대처요령 매뉴얼 등
- (정보제공 안정성) 운영환경 개선 및 정보생산의 연속성 확보
 - 항공기상청 전산실 이전(구청사 → 신청사, 9월)
 - ※ 중요시스템 무중단 이전 설치 및 서비스 전환(서버, 스토리지, 통신장비 등 5종 277점)
 - 항공기상정보시스템 백업 운영체계 개선 추진
 - 항공기상통합정보시스템(AMIS) 운영서버 교체(8월)

< '21년도 과제추진 계획 >

구 분	추진계획	세부일정	비 고
1/4분기	○ 이륙예보 표준 매뉴얼 발간	1월	
	○ 항공기상관측장비 테스트베드 운영계획 수립	2월	
2/4분기	○ 인천공항 제1·2활주로 AMOS 교체 계약체결	4월	
	○ 인천공항 제4활주로 AMOS 정상운영	6월	
	○ 항공기상관측장비 기술동향 조사 보고서 발간 ○ 서해안 강설 및 해무 예측 가이드스 마련		
3/4분기	○ 군 공항예보를 민간표준 형식으로 자동 변환	7월	
	○ 항공기상통합정보시스템(AMIS) 서버 교체 ○ 관측장비 전원장애 자동문자알림 서비스 확대	8월	
	○ 항공기상청 정보시스템 이전(구청사→신청사) 완료	9월	
4/4분기	○ 관측장비 장애 분석 및 개선사항 발굴을 위한 관계관 회의	10월	
	○ 항공기상 자동관측기술 개발 사업(R&D) 완료(1차년도)	12월	
	○ 위험기상지역 회피 운항을 위한 대류영역 예측기술 개발 ○ 항공기상업무중사자 역량평가 실시		

□ 수혜자 및 이해관계집단

○ 수혜자

기관(대상)	요 구 내 용	맞춤전략 및 대응방안
항공사 (운항관리사, 운항승무원)	- 항공운항 비행계획 수립을 위한 기상정보의 품질 신뢰도 향상 요구	- 위험기상 발생에 따른 공항별 위험기상 예상시간, 영향도 등 상세 시나리오 제공
관제사	- 항공기의 안정적 이착륙을 위한 항공기상정보의 무중단 제공	- 효율적인 관측망 운영·관리를 통해 고품질·무중단 항공기상 정보 제공
공항근무자	- 위험기상에 대응할 수 있는 계절 특화 관측데이터의 요청 및 서리 관측에 대한 시행 요구 증가	- 서리착빙 기상정보 제공을 위한 이용자 업무 협의 및 예측 가이드스 개발

○ 이해관계자

기관(대상)	요 구 내 용	맞춤전략 및 대응방안
저고도 운항 관리사	- 저고도 항공기에 대한 세분화된 기상서비스 요구	- 저고도 항공기상서비스 세부추진 및 맞춤형 콘텐츠 제공
항공사	- 위험기상으로 인한 항공운항 손실을 최소화를 위한 항공기상정보 품질 강화 요구	- 대규모 항공기 비정상운항을 유발하는 중요기상 예측카이던스 개발
군	- 군공항 기상발전을 위한 상호 예보기술 공유 및 협력	- 군과의 예보기술 교류 및 세미나 등을 통한 항공기상업무 협력 강화

□ 기대효과

- (정책적 효과) 항공기 안전운항을 위한 위험기상 사전대응 강화 및
예·특보의 정확도 향상을 통한 기상정보에 대한 수요자 신뢰성 제고
※ 20대 국정 전력과제 : “국민 안전과 생명을 지키는 안전사회” 실현
- (경제적 효과) 관측자료의 안정적 생산 및 품질관리 개선으로 연간
항공기 사고 5% 감소 시 약 221억원 절감 예상
※ 출처: 항공사고 원인분석, 국토교통부 항공.철도사고조사위원회(‘20.)
- (사회적 효과) 항공기상관측망 안정적인 관리 및 운영을 통한 연속적인
관측자료 생산·제공으로 안전운항 지원 및 국민 안전에 기여
※ 공항기상관측장비 장애시간 감축 : (‘19년) 27시간 → (‘20년) 9시간
- (기술적 효과) 입체적 관측망 운영을 통한 항공공역 관측 공백
지역의 해소로 항공기상정보 품질 가치 증대
※ 지상 기상관측 수신기를 활용한 ‘방송형자동종속감시시스템(ADS-B)’의 운영을
통해 연간 약 1,460만건 항공기 기반 관측자료수집 확보 예상

□ 관련 재정사업 내역

(단위 : 억원)

		회계구분 ¹⁾	'20	'21
항공기상장비보강 및 운영(Ⅲ-2-일반재정①)				
①	항공기상관측(4131)	일반회계	45 (45)	46
	■ 항공기상관측망 확충 및 운영(301)		45	46
항공기상정보시스템 운영(Ⅲ-2-정보화①)				
①	항공기상정보시스템 운영(4132)	일반회계	13 (13)	19
	■ 항공항행 기상정보시스템 구축 및 운영(500)		13	19

□ 성과지표 및 측정방법

성과지표	실적			목표치	'21년 목표치 산출근거	측정산식 (또는 측정방법)	자료수집 방법 또는 자료출처 (성과측정시 유의사항)
	'18	'19	'20	'21			
가. 공항 정보 정확도	60.41	57.25	60.87	61.10	본 지표는 실적이 등락하는 지표로, 최근 3년의 연평균성장률을 이용하여 목표치 설정 - 평가지침 개정을 통한 新평가체계 도입으로 정확도 향상 정도의 예측이 어렵으나, 과거 실적치보다 목표치를 상향 설정하여 도전성을 확보함	【측정산식】 ○ 공항 정보 정확도 = $\frac{\sum\{\text{경보기준 도달 점수}(50\%) + \text{선행시간 점수}(50\%)\}}{\sum\text{건수}}$ 【하위산식】 ○ 경보기준 도달 점수 : 기상요소별 경보기준 도달 여부 평가 ○ 선행시간 점수 : 현상이 유효시간 내에 경보기준이나 유효경보기준에 도달한 경우, 최장 선행시간(120분)에 대한 선행시간의 비율을 적용하여 평가 ○ 건수 = 공항정보 발표건수 + 미발표건수 ○ 측정공항 : 인천, 김포, 제주, 무안, 울산, 여수, 양양(7개 민간공항) ○ 측정요소 : 천둥번개, 대설, 강풍, 저시정, 구름고도, 호우 ○ 측정기간 : 2021. 1. 1. ~ 12. 31.	평가결과 보고문서

② 협업 및 소통을 통한 항공기상서비스 활성화 (Ⅲ-3-②)

□ 추진배경 (목적)

- (목적) 수요자와의 소통 활성화 및 협업을 통해 요구사항을 반영한 서비스 개선으로 항공기상정보의 활용도 및 기관 운영만족도 향상
- (정책적 필요성) 위험기상으로 인한 안전사고 예방 및 재난 안전 관리의 국가적 체계 구축에 따른 맞춤형 스마트 기상정보 제공 필요
 - ※ (국정과제 55-6) 맞춤형 스마트 기상정보 제공
- (사회/경제적 필요성) 정부의 항공사업자 시장 진입장벽 완화 및 항공산업 발달에 따른 고객 다양화로 고객 맞춤형 서비스 개발 필요
 - ※ 최근 10년간('09~'18년) 경량항공기 및 초경량비행장치 총 62건 사고, 41명 사망 발생 등으로 인한 안전관리 강화 시급(교통안전연차보고서, '19.)
- (국제적 필요성) 국제민간항공기구(ICAO)의 '전세계 항공항행계획 (GANP)'에 따른 단계적 미래항공시스템 기반 구축 요구
 - ※ 국토교통부는 계획의 이행을 위해 미래 항공시스템 전환을 위한 중장기 계획 (NARAE⁸⁾, '14년)을 수립.시행 중
- (정책 환류 필요성) 항공기상정보의 활용도 증가 따른 수요자별 맞춤형 서비스 제공 및 이해관계자와의 적극적 소통으로 서비스 혁신 필요
 - ※ 항공기상 홈페이지 및 모바일 앱 이용자 수: ('19년) 384만명 → ('20년) 426만명
- (활용자 관점의 서비스개선) 수요자는 직관적이고 편의성 있는 항공기상정보 제공 희망
 - ※ 홈페이지 메뉴구성 편의성, 모바일 앱 디자인 및 접근성 등 항공기상서비스 개선요구 ('20년 항공기상정보시스템 외부만족도 조사결과)

8) NARAE : National ATM Reformation And Enhancement

□ 주요 내용 및 추진계획

<항공기상서비스 실용성 강화를 위한 협업 및 소통 강화>

- (협업 네트워크) 수요자 맞춤형 서비스 설계를 위한 업무협력 강화
 - 국적항공사 대상 항공기상 실무협의회 구성·운영(반기별)
 - ※ 콘텐츠 서비스, 업무개선 사항, 상호 협력분야 발굴 등 생산자-수요자간 협력체계 마련
 - 저고도 항공기상서비스 개선을 위한 콘텐츠 디자인 협업
 - ※ 운항목적별 서비스 제공을 위한 수요기관(해경, 소방, 산림, 민간 등) 참여 콘텐츠 개발 추진(연중)
 - 일일 저고도 항공기상정보 제공 및 상담관 제도 시행(3월)
 - 항공기상~항공교통관제 업무협력 네트워크 강화
 - ※ 항공기상(예보관, 기상분석관) 및 관제업무 담당자 공동 워크숍·세미나 개최(10월)
 - 항공교통흐름관리 기상지원을 위한 기획연구(국토부 주관) 협력(연중)
 - ※ '4D 궤적기반 자동운항시스템 개발(R&D, 5년, 160억원)' TF멤버(기상분야)로 참여
 - 항공 방재기상업무협의회 등 유관기관 기상지원 강화(연2회)
 - ※ 국토부(공항 및 공역관제, 흐름관리), 공항공사(풍수해, 대설), 저고도(산림, 해경 등) 유관기관 합동 방재기상협의체 운영
- (R&D 협력) 항공기상 기술향상을 위한 연구 및 전문기관 등 협력
 - 항공 수치모델 개발 및 현업화 추진(과학원, 수치모델링센터, 학계 협력)
 - ※ (과학원) 공항 급변풍 예측정보 검증 및 개선, 예측대상 공항 확대(12월)
 - ※ (수치모델링센터) 전지구 항공난류 예측시스템 KIM 이전을 위한 비교분석 등(12월)
 - ※ (학계) 항공난류·착빙 예측과 검증 기술교류(수시 / 난류:연세대, 착빙:서울대)
 - 인공지능, 빅데이터 활용기술 등 새로운 항공기상서비스 기술개발을 위한 R&D 예산확보 추진(연중)
- (소통·공유) 수요자 공감 및 이해 확산을 위한 소통 강화
 - 고객(수요자)과 함께하는 '항공기상서비스 혁신 해커톤*' 개최(6월)

- * 해킹(hacking)과 마라톤(marathon)의 합성어로 한정된 시간 내에 참여자가 팀을 구성해
쉽없이 아이디어를 도출하고, 이를 토대로 정책 모델을 완성하는 토론 방법
- 언론사를 통한 공항기상서비스 제공으로 **항공이용객 편의성** 제고(6월)
 - ※ 제공방안 수립(3월), 관련 부서 및 언론사 협의(3~6월)
- 온라인 소통채널 운영으로 **신속한 위험기상 전파 및 업무공유** 강화
 - ※ SNS(카카오톡, 네이버밴드, 페이스북 등)를 활용한 위험기상 상황전파 및 항공기상업무 공유
- **항공기상종합상황실(본부)** 운영 및 상세 기상정보 제공(연중)
 - ※ 태풍, 대설, 호우 등 항공기 운항 및 공항운영에 중대한 영향을 미칠 수 있는
위험기상에 대한 상세 기상지원(인천공항내 유관기관(방재담당) 대상)
- 항공 운항종사자 대상 **항공기상 교육과정** 개설(인재개발원 협력)
 - ※ (운항관리사) 항공기상업무 소개, 항공기상 이론, 레이더 및 위성영상 분석, 위험
기상사례분석 등의 교과목으로 과정 편성(5월)

<항행 의사결정 지원 강화 및 미래 글로벌 서비스기술 개발>

- (수요자 중심) 정보이용자 관점의 서비스 제공 및 실용성 강화
 - 항공사 대상 회항·지연 최소화를 위한 **맞춤형 기상정보** 확대 제공
 - ※ 공항별 급변풍, 측풍 등 공항예보(ICAO 표준)에서 제공하지 않는 기상정보 추가제공(4월~)
 - 항로상 위험기상지역 회피를 위한 **전지구 항공난류 예측정보** 제공(6월)
 - ※ (기존) +24시간, 동아시아, 청천난류 → (개선) +36시간, 전지구, 청천난류산악파난류최대난류
 - 항공기 제·방빙 업무지원을 위한 **서리착빙 정보** 제공(11월)
 - 여름철 지상조업자 안전을 위한 **폭염 영향기상정보** 제공(7~9월)
 - 저고도 운항자를 위한 **저고도 항공기상정보 종합플랫폼** 구축 추진(예산확보 추진중)
 - ※ 기상정보 수집 및 서비스 체계 통합, 저고도 운항자간 기상정보 공유 플랫폼 개발 등 편의성 개선
 - **훈련조종사 안전확보**를 위한 **울진비행장** 항공기상정보 지원
 - ※ 가용 가능한 자원을 활용한 기상정보 지원 방안 마련(2월), 비행장 예보발표(6월)

- (협력적 의사결정) 위험기상 선제대응을 위한 협력적 의사결정 지원
 - '기상-관제-항공사' 참여 CDM(협력적의사결정) 회의 운영(연중)
 - ※ '기상-관제-항공사' 상호 정보공유, 의사결정 등 효율적 항공교통흐름관리를 통한 운항안전 및 경제적 손실 최소화

- (홈페이지·앱) 편의성·접근성 향상을 위한 홈페이지 및 모바일 서비스 개선
 - 홈페이지(항공운항지원, 대국민) 및 모바일 앱 사용자 친화적 디자인 개선
 - ※ VOC 및 내·외부 사용자 만족도 조사 결과 반영해 사용자 관점의 서비스 강화(12월)
 - 통합 공항날씨 서비스 개발 및 대표 홈페이지 반응형 웹 적용
 - ※ 공항 검색 시 현재 공항날씨, 예보 및 월별 기후 등 제공
 - AI 기반 항공기상정보 서비스 개발 추진
 - ※ 인공지능 기술을 활용한 맞춤형 항공기상정보 제공 플랫폼 구축 예산확보
 - 품질 높은 서비스 제공을 위한 「항공기상정보서비스 현업화 심의위원회 운영지침」 전면 개정(2월) 및 항공기상콘텐츠 현업화 심의회 운영(연중)
 - 위험기상대응 지원용 레이더 기반 통합 항공기상서비스 정규 운영(9월)
 - 항공기 기반 관측(ADS-B) 자료 조회 구축 및 서비스(12월)

- (미래 항공기상서비스) 도심항공교통 및 궤적기반 항공기상서비스 준비
 - 4D 궤적기반 미래형 항공기상서비스 기술개발 추진
 - ※ 원천기술 확보 및 서비스 체계 구축을 위한 예산확보 필요
 - K-UAM⁹⁾ 협력을 위한 기상지원 체계 구축 준비
 - ※ 일부노선 상용화('25~) 대비, 관측·예보·시스템 등 분야별 새로운 기상기술 개발을 위한 예산확보 등 추진

9) K-UAM(Korea Urban Air Mobility) : 한국형 도심항공교통(지상교통 혼잡 해결을 위한 에어택시, 무인항공기 등 미래형 소형비행체)

< '21년도 과제추진 계획 >

구 분	추진계획	세부일정	비 고
1/4분기	○ 항공기상정보서비스 현업화 심의위원회 운영지침 전부 개정	2월	
	○ 일일 저고도 항공기상정보 제공 및 상담관 제도 시행	3월	
2/4분기	○ 가용 가능한 항공기상정보를 활용한 울진비행장 맞춤형 기상정보 지원	6월	
	○ AI 기반 챗봇 메신저 관련 기술 세미나 개최	6월	
3/4분기	○ 여름철 지상조업자 안전을 위한 폭염 영향기상정보 제공	7월	
	○ 레이더 기반 공항·공역 통합 분석 시스템 이관 및 정식 서비스	9월	
4/4분기	○ 항공기 제·방빙 업무지원을 위한 서리착빙 정보 제공	11월	
	○ 항공기상정보시스템 내·외부 사용자 만족도 조사 실시 ○ 대국민 홈페이지 통합 공항날씨 서비스 제공 및 디자인 전면 개편	12월	

□ 수혜자 및 이해관계집단

○ 수혜자

기관(대상)	요 구 내 용	맞춤전략 및 대응방안
국토교통부 관제기관	- 항공교통 흐름관리를 위한 보다 상세한 위험기상분석 및 정보의 신뢰도 향상 요구	- 위험기상 발생에 따른 공항별 위험 기상 예상시각, 영향도 등 항공위험 기상 상세 시나리오 제공
항공기상정보 이용 국민	- 항공기상서비스 플랫폼 사용편의성 증대 요구	- 대국민 홈페이지 통합 공항날씨 서비스 제공 및 디자인 전면 개편
	- 훈련조종사 안전확보를 위한 공항 예보 제공 범위 확대 요구	- 비행장 예보서비스 지원 방안 마련
저고도 항공기종사자	- 저고도항공기상의 이해를 위해 항공 기상관련 교육 과정 개설 필요	- 항공사 운항종사자 및 저고도 운항자 대상 항공기상 교육과정 개설

○ 이해관계자

기관(대상)	요 구 내 용	맞춤전략 및 대응방안
항공사	- 항공기상정보 콘텐츠 개선 요구	- 편의성 향상을 위한 GIS 기반 기상종합표출 콘텐츠 개선

		- 위험기상 대응 레이더 통합 분석 서비스 제공
	- 공항경보 발표 시 선행시간 확보 요구	- 선행시간 확보를 유도할 수 있는 공항경보 평가방법 개정 및 결과 환류
공항공사	- 위험기상에 대해 지상 조업자를 위한 선제적 기상정보 제공 요구	- 공항 내 지상조업자 안전을 위한 폭염 영향 기상정보 제공

□ 기대효과

- (수요자 중심) 수요자 및 요구사항을 그룹화·세분화*하고, 분야별 서비스 개선으로 보다 실용성 높은 정보활용자 관점의 서비스 제공
 - * 수요자그룹(5그룹): 항공사, 관제사, 저고도운항자, 공항운영자, 항공여행객
- (의사결정 기상지원) 항공기 「이륙-상승-순항-하강-착륙」 운항 전과정에 걸쳐 의사결정 지원 맞춤형 기상서비스 구현
- (경제적/환경적 효과) 항행의사결정지원 및 항공기상서비스 개선으로 위험기상의 선제적 대응 지원을 통해 항공기 지연·회항 비용 절감 및 항공기로 인한 탄소 배출 최소화 기여
 - ※ 최적의 항공교통흐름 확보 시 위험기상으로 유발되는 지상지연, 회항 추가 비용 연간 약 1,160원 절감 예상(국토교통부, '17.7.17. 보도자료)
- (사회적 효과) 항공기상정보시스템의 안정적 운영 및 지속적인 항공기상서비스 개발·제공으로 항공기 안전운항 지원 및 국민 안전의 사회적 가치 구현에 기여
 - ※ 정보시스템 장애시간 전년대비 감소 : ('18년) 3,396분 → ('19년) 808분 → ('20년) 449분
- (만족도 향상) 수요자 요구사항을 반영한 홈페이지 및 모바일 앱 서비스 개선으로 기상정보의 활용 가치 향상 및 수요자 만족도 제고

□ 관련 재정사업 내역

(단위 : 억원)

		회계구분	'20	'21
항공기상정보시스템 운영(Ⅲ-2-정보화①)				
①	항공기상정보시스템 운영(4132)	일반회계	13 (13)	19
	■ 항공항행 기상정보시스템 구축 및 운영(500)		13	19

□ 성과지표 및 측정방법

성과지표	실적			목표치	'21년 목표치 산출근거	측정산식 (또는 측정방법)	자료수집 방법 또는 자료출처 (성과측정시 유의사항)
	'18	'19	'20	'21			
가. 항공기상정보 플랫폼 서비스 지수	-	-	100	100	<ul style="list-style-type: none"> ○ 플랫폼 개선 이행률은 고객 중심의 서비스 제공을 위하여 플랫폼 개선에 대한 고객 요구사항을 100% 이행하는 것을 목표로 설정 ○ 플랫폼 활용도는 실적치 측정 기간이 3년 미만으로 책임 운영기관 성과지표 목표치 설정방식 중 110% 상승방식을 적용하여, 전년 실적(4,262,844)의 110% 상향한 목표 이용건수(4,689,128)를 100% 달성하는 것을 목표로 설정 	<p>【측정산식】</p> <ul style="list-style-type: none"> ○ 항공기상정보 플랫폼 서비스 지수 = {항공기상정보 플랫폼 개선 이행률 ×가중치(70%)} + {항공기상정보 플랫폼 활용도 ×가중치(30%)} ※ 가중치 = 평가단 의견, 기관장 및 직원의 중요성 인식 등을 기준으로 결정(AHP분석) ○ 평가점수 산출 = (실적치 ÷ 목표치) × 100 ※ 60% 미만은 60점으로, 100% 초과는 100점으로 환산 <p>【하위산식】</p> <ul style="list-style-type: none"> ○ 항공기상정보 플랫폼 개선 이행률(%) = (플랫폼 개선 이행완료 건수 ÷ 플랫폼 개선계획 건수) × 100 - 플랫폼 개선계획 건수 = 중장기처리 개선계획 건수 + 단기처리 개선계획 건수 ○ 항공기상정보 플랫폼 활용도 = (∑플랫폼 이용건수 ÷ 목표 이용건수) × 100 ※ 60% 미만은 60점으로, 100% 초과는 100점으로 환산 - 대상 플랫폼: 항공기상청 홈페이지, 항공운항지원 기상서비스, 모바일 앱 - 측정기간: 2021. 1. 1.~12. 31. 	평가결과 보고 문서

기 본 방 향

< 그간의 성과 및 배경·필요성 >

- ◇ 기후·기후변화 대응 지원 및 협력 확대로 국내외 영향력 확산
 - 기후변화과학 정보 제공을 통한 정책지원 및 대국민 기후위기 인식 확산
 - ※ 종합기후변화감시정보 서비스 ('16) 29%(1건) → ('18) 42.9%(15건) → ('20) 85.7%(30건)
 - IPCC 제4차 평가보고서 대응을 위한 새로운 국제기준의 동아시아 기후변화 시나리오 제공('20)
 - ※ 기후변화 관련 국내외 정책 연계 강화를 위해 “IPCC 국내 대응 협의회” 신설·운영(8.21.)
 - 기후변화에 취약한 개발도상국, 최빈국 대상의 기상기술 및 역량 지원으로 국제사회 공헌 및 영향력 확대
 - IPCC 한국인 의장 진출('15), 제48차 IPCC 총회 국내 개최('18), WMO 집행이사국 지위 유지('20) 등을 통해 우리나라 역할 강화
- ◇ 기후변화로 인한 기후위기 대응 및 2050 탄소중립 목표 달성을 위한 국내외 협력 확대 필요

< 전략의 주요내용 >

- ◇ 국내외 기상기후 이슈에 능동적으로 대처하고, 국제사회 선도 지위 확보로 '국제협력을 주도하는 당당한 외교'에 기여
 - 기후·기후변화 대응 정책 지원 강화 및 국제이슈에 대한 신속한 대응 체계 구축으로 국내외 기후변화 대응 주도
 - 국제기구 프로그램 참여 확대와 실리적 양자협력 전개 및 ODA 사업 다각화·외연확대로 국익 증진 및 글로벌 리더쉽 제고

< 전략목표 및 성과목표, 관리과제.성과지표 체계 >

(단위 : 개)

전략목표	전략목표 성과지표	성과목표	성과목표 성과지표	관리과제	관리과제 성과지표
1	1	2	2	3	5

성과 목표	관리과제	성과지표
	IV. 글로벌 기상.기후변화 대응 역할 강화	가. 한국형수치예보모델 글로벌 경쟁력(%)
1. 기후·기후변화 정보 확대·제공으로 기후위기 대응 정책 지원 강화		가. 기후변화 시나리오 서비스 확대율(%)
	① 장기전망 및 수문기상정보 서비스 향상	가. 장기전망 정확도 나. 수문기상정보 서비스 개선도(%)
	② 기후·기후변화 정보 제공 확대 및 기후변화과학 국제이슈 대응	가. 종합기후변화감시정보 서비스 제공률(%) 나. 기후변화과학 국제회의 의제 대응률(%)
2. 세계 기상업무 발전에 기여하는 국제협력 추진		가. 기상기후 글로벌 리더십 지수(점)
	① 기상협력의 충실한 이행을 통한 국제활동 효과성 제고	가. 국가 간 기상협력 이행 완료율(%)

(1) 주요내용

□ 기후·기후변화 정보 확대·제공으로 기후위기 대응 정책 지원 강화

- 대기·해양·육상 등 한반도 및 전지구 기후변화 감시 요소 확대 및 장기간 변화 특성 등 종합적 분석 수행

※ 기후변수 감시요소 : ('16) 2.9%(1건) → ('20) 85.9%(30건) → ('21) 100%(35건)

- IPCC 6차 평가보고서 대응을 위한 새로운 국제기준을 적용한 기후변화 전망정보 제공으로 국내 기후변화 정책 지원

※ 기후변화 시나리오 제공: ('19)전지구→('20)동아시아→('21)남한→('22)지역 전망정보

□ 국제활동 강화로 전 지구적 기상·기후변화 공동 대응

- IPCC 의장국 역할 수행, WMO 협력 바탕으로 개도국 역량 강화 등으로 기후변화 리더십 확보 및 국제기구와의 파트너십 강화

- 주요 국제기상협력 분야 전문가 그룹 운영, 전문직위 확대 등 전문가 양성 및 활동 지원·강화

(2) 성과지표

< 전략목표 성과지표 >

성과지표	실적					목표치	'25년 목표치 산출근거	측정산식 (또는 측정방법)	자료수집 방법 (또는 자료출처)
	'16	'17	'18	'19	'20	'25			
한국형수치예보모델 글로벌 경쟁력(%)	-	-	-	-	82.29	84.8	- 매년 ECMWF보다 0.4%이상 더 빠르게 개선하여 2030년 ECMWF 모델 예측 성능의 87% 수준에 도달하고자 하는 지표임 - 독자적인 모델 예측성과 모델 개선속도를 보유한 ECMWF 모델 개선 속도보다 더 빠른 속도로 모델을 개선하여야 달성할 수 있는 매우 어렵고 도전적인 지표임	한국형수치예보모델 글로벌 경쟁력(%) =(B÷A)×100 A:당해연도 연구개발을 통해 개선된 한국형수치예보모델 수치예측오차(m) B:수치예측기술 수준 세계 1위 기관(ECMWF)의 수치예보모델 수치예측오차(m)	※WMO, 기상청

(3) 외부환경.갈등요인 분석 및 갈등관리계획

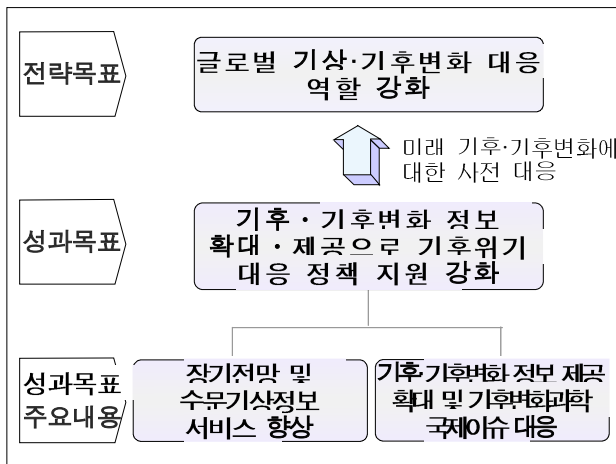
- 2050 탄소중립 목표 달성을 위한 국가 차원의 기후변화 대응 정책 수립 지원 요구 및 기후위기에 대한 국민 관심 증대
 - 지구 온도를 산업화 이전 대비 2°C 상승 이하로 억제하고 나아가 1.5°C 상승 이내로 유지하는 국가 기후변화 대응 정책 추진 중
 - ※ 新기후체제하에 우리나라는 2030년까지 배출전망치 대비 37% 감축 확정하고, 2050 탄소중립 추진전략 발표
 - 기후변화 응용정보의 활용.확대 지원, 기후분야 관계기관 간 협력과 대응 인프라 강화로 범정부적 기후변화 대응
- 기후변화에 따라 전지구적으로 환경적 위협이 증가, 기후변화 공동대응을 위한 국제활동과 기상·기후 서비스 중요성 부각
 - WMO는 전지구 다중위험 조기경보 시스템(GMAS) 이행 및 개도국의 기후서비스 강화 지원 등을 통해 주도적 역할 수행
 - ※ 2019년 다보스포럼에서 글로벌리스크의 1~3위가 모두 기상·기후 관련으로 선정 : 1위 기상이변, 2위 기후변화 완화 실패, 3위 자연재해
 - 전 세계 국가에서 지구온난화 완화 의무를 부여하는 파리협정 채택('15.12.) 및 기후위기 심각성 인식에 따른 국가별 탄소중립 선언
 - ※ EU('19.12.), 중국('20.9.), 일본('20.10.), 한국('20.10.)
 - 기후변화 관련 국제기구 활동 강화 등을 통한 국제이슈에 대한 신속한 대응 체계 마련과 우리나라 국제협상 지원 강화

(4) 기타

- 해당사항 없음

(1) 주요 내용

□ 전략목표와의 연계체계



○ (성과목표) 기후기후변화 정보 확대·제공으로 기후위기 대응 정책 지원 강화

○ (관리과제) 장기전망 및 수문 기상정보 서비스 향상, 기후·기후변화 정보 제공 확대 및 기후변화과학 국제이슈 대응

□ 장기전망 및 수문기상정보 서비스 향상

○ 사용자 만족도 제고를 위한 장기전망 서비스 개선

- 최고/최저기온 장기예보 제공 시범서비스(11월)
- 이상기후전망의 예보기간 확대 제공(월간: 5월, 주간: 11월)
- 에너지 수급정책 수립 지원을 위한 관계기관과의 협력 강화(4월, 10월)
- 유관기관 대상 예보해설서(3개월전망) 제공(매월)
- WMO 장기예보 선도센터 시스템 개선·운영

○ 장기예보 정확도 향상을 위한 예보역량 강화

- 예보관과정과 연계한 장기예보 전문 집중교육 실시
- 장기예보 실무과정 이러닝 콘텐츠 및 강의자료 개선
- 장기예보 생산과 변경 근거를 기술한 예보분석서 개선과 지난 전망에 대한 사후분석서 작성 확대

- 기후예측 정확도 향상 및 국내외 기술교류를 위한 **전문가회의** 추진
- 장기예보 관련 통합시스템(기후감시전망시스템과 확률장기예보 가이드스 시스템) 구축
- **최신 과학기술 적용을 통한 기후예측기술 개선**
 - 기계학습 기법을 적용한 예측모델 개발 및 1개월 전망 자동화 기반 마련
 - 이상기후전망 예보기간 확대(월간: 1→3개월, 주간: 1→4주)를 위한 분석·예측기술 개발(9월)
- **기후변화 대응 기반 강화 및 수요에 부응한 수문기상·가뭄 서비스 확대**
 - 댐·농업용수 유역 강수량 등 물관리에 바로 활용 가능한 맞춤형 수문기상정보 제공
 - 가뭄정보 활용성 증진을 위한 상세한 기상가뭄 서비스 확대 제공
 - ※ 167개 시·군별 강수·가뭄분석정보 제공, 1개월 기상가뭄예보 전망기간(4~5주) 확대 등
 - 환경부, 행안부 등 물관리 정부부처 및 유관기관의 실효적 소통을 통한 유기적 협업 강화
 - ※ 기상청-환경부-홍수통제소-수자원공사 정책·실무협의회 신설·운영 및 소통담당관 지정
- **이상기후 대응 및 기후위기 인식 확산을 위한 기후분석 역량 강화**
 - 국내외 기후이슈 모니터링으로 국민·언론이 궁금한 기후 및 기후변화 분석 정보를 선제적으로 제공
 - ※ 기후소통TF 역할 강화를 통한 24절기, 기후지수 등 기후이슈 선제 제공
 - 새로운 기후평년값('91~'20) 기반의 이상기후별 발생특성 변화 등 기후변화 분석정보 제공
 - 기후위기 인식 확산을 위한 수요자 중심의 기후변화 캠페인 실시
 - 기후대응 실천의지 강화를 위한 유관기관과 협력체계 구축
 - ※ 지구온난화 1.5℃의 중요성 등 학교 기후교육 강화 및 기후변화과학 강사과정 확대 운영

□ 국가 기후변화 대응 지원을 위한 기후기후변화 정보 제공 확대 및 기후변화과학 국제이슈 대응

- 대기·해양·육상 등 한반도 및 전지구 기후변화 감시 요소 확대 및 장기간 변화 특성 등 종합적 분석 추진

연도	서비스 대상 핵심기후변수	요소 수
2016	[대기] 이산화탄소	1
2017	[대기] 메탄, 성층권오존, 에어로졸, 기온, 강수 [해양] 해빙, 해수면고도	7
2018	[대기] 자외선, 지표복사수지, 아산화질소, 염화불화탄소, 육불화황, 풍향·속 [해양] 해수면온도	7
2019	[대기] 질소산화물, 이산화황, 일산화탄소, 운량, 수증기 [육상] 적설 [해양] 해수면온도	7
2020	[대기] 지표오존 [육상] 알베도, 토양온도, 복사강제력 [해양] 해양산성도, 염분, 해양열용량, 수온	8
2021	[대기] 뇌전 [육상] 산불, 탄소 플럭스, 증발량, 토양수분	5
합계	35개	

- 파리협정 기반의 신기후체제에 대비하여 IPCC 제6차 평가보고서와 연계된 새로운 국제기준의 기후변화 전망정보 제공

※ 기후변화 시나리오 제공: 전지구('19)→동아시아('20)→남한('21)→지역 전망정보('22)

- 국가 간 기후변화협상 및 국내 정책의 과학적 근거로 활용되는 IPCC 보고서의 작성·승인 과정에 국가적 참여와 대응

※ 제1·3실무그룹 평가보고서 승인, 보고서 초안 검토 과정에서 국가 의견 제출

- 범정부 차원의 효과적 IPCC 대응, IPCC 보고서의 국내 연계를 위해 'IPCC 국내 대응 협의회(전문위원회 포함)' 운영

※ (협의회) 환경부, 산업부 등 14개 부처/ (전문위원회) 연구기관, 학계 등 분야별 전문가

(2) 성과지표

성과지표	실적			목표치	'21년 목표치 산출근거	측정산식 (또는 측정방법)	자료수집 방법 (또는 자료출처)
	'18	'19	'20	'21			
가. 기후변화 시나리오 서비스 확대율(%)	70.6	73.6	78.0	82.4	<ul style="list-style-type: none"> ○ 제3차 국가 적응대책의 완료 연도인 '25년을 목표로 기후변화 시나리오 콘텐츠를 제공하여 활용도를 높이고자 하는 지표로 '21년 목표를 전년 대비 4.4% 향상한 82.4%로 설정하고, '25년까지 중장기 목표 100%에 도달 하도록 매우 도전적으로 설정함 - 기후변화 시나리오 콘텐츠 제공률은 극한기후지수를 정책에 활용할 수 있는 지수 및 콘텐츠를 매년 3건씩 확대 서비스 하도록 설정 - 기후변화 대응 지원건수는 새로운 시나리오 생산, 적응대책 수립(5년 주기) 기관수 등에 따라 연도별로 변동폭이 매우 크나, 2021년 목표치를 최근 7년('14~'20년) 평균 변화율(3.6%) 보다 0.1% 상승한 3.7% 증가로 설정함 	기후변화 시나리오 서비스 확대율(%) = ① {기후변화 시나리오 콘텐츠 제공률 × 0.5} + ② {기후변화 대응 지원 건수 × 0.5}	기후정보포털 관리자 시스템, 기후변화 시나리오 서비스 결과 보고서

(3) 외부환경.갈등요인 분석 및 갈등관리계획

- 코로나19로 온실가스 배출량 감소에 따른 온실가스 농도 등 현황 요구
 - 이산화탄소 농도 등 총 36종의 기후변화감시 자료를 일괄적으로 익년 7월에 제공하고 있어 현황 요구에 대한 수요 충족 어려움
 - ⇒ 기후변화감시정보의 공표 주기 단축 필요

- 기후위기 실천의지 강화를 위한 부처 협업 학교 기후교육 강화
 - 대국민 기후변화과학 이해확산을 위한 콘텐츠 개발 및 교육은 실시하였으나, 미래세대의 구체적 행동을 위한 학교교육이 부족
 - ※ 현실적인 기후위기 교육 필요(경향신문, '19.10.), 기후변화 관련 정규 과목 필요(한겨레, '21.1.)
 - ※ 제3차 국가 기후변화 적응대책 III-3. 기후적응 협력체계 구축 및 인식제고 반영('20.12)
 - ⇒ 부처협업(교육부·환경부 등) 강화로 기후변화의 과학적 근거를 비롯한 기후변화 대응을 위한 실천의지 강화 교육 필요

- 과거에 경험하지 못한 극단적 이상기후 빈발로 사회·경제 분야에서
에서의 상세 장기예보 수요와 기대수준 증대
 - 현재 장기예보는 주/월별 평균기온 전망만 전달하고 있어 폭염, 한파 등 이상기후 대응 활용에는 한계
 - 분야별 기후변화 적응·대응을 위해 맞춤형 이상기후 감시·전망 정보 서비스 확대 필요

- 홍수, 가뭄 등 자연재해 피해 예방을 위해 감시 기능과 기관간 소통을 통한 대응 능력 향상을 기대

○ 기상-물관리 분야의 정책·기술·자료 협력을 위해 협의회를 운영 중이나, 단순 정보제공 역할에 머물러 주도적 역할 및 협업 내실화 필요

※ 기상청-환경부-국방부 정책협의회(연 1회), 기상청-수공-농공 실무협의회(연 2회)

- 협의회 상호 기관 간 이해도 부족으로, 그간 일방적인 자료 제공에 따른 제한적인 정보 활용

⇒ 상호 시너지를 낼 수 있는 실효적인 소통과 협업 활성화

○ 여름철 집중호우 등으로 인한 강수의 지역적 편차로 인해 국지적 가뭄 발생 현상이 빈번

※ '00, '01년 가뭄은 전국적으로 발생하였으나 '15년 이후 지역적 가뭄으로 발생 ('15년) 경기·강원 중심, ('17년) 전남·경남 중심, ('19년) 경기·영서 중심)

- 지역적인 가뭄발생에 따른 실효적 대응을 위해서는 시·군 단위의 가뭄분석 정보가 필요

※ 도 단위로 강수·가뭄 분석 정보 제공 중

⇒ 167개 시군별로 강수·가뭄 정보 통계 분석 정보를 제공하여 지역 맞춤형 가뭄대응 활용 강화

□ IPCC 제6차 종합보고서*의 작성이 '21년부터 본격 시작되고, '22년 중 보고서 검토(1차, 최종), 승인이 예정되어 대응 필요

○ 기존 대응 체계인 'IPCC 국내 대응 협의회'에는 종합보고서 대응 체계가 부재하여, 대응 활동을 주도할 체계 구성 추진

* 각 IPCC 평가주기 내 주요 보고서를 종합하는 보고서, 보고서별 핵심 정보만 포함 되므로 활용성과 상징성 차원에서 가장 중요한 IPCC 보고서로 인식됨

(4) 기타(2020년 기후정보서비스 활용 사례)

□ 장기예보 활용 사례

[산업통상자원부/전력거래소] 전력수요예측에 활용
 → 여름철/겨울철 전력수급자문TF 활동
 → 1·3개월전망을 통한 월간수요전망에 활용




[농촌진흥청, 해양수산부, 국립수산물과학원]
 → 농작물 재해예방 관리기술정보, 병행충 발생정보, 주간농사정보 등 활용
 → 고수온·저수온 전망 및 이상조류 예방에 활용




[관계부처 합동] 국무조정실, 국토교통부 등 관계부처 합동(23개 기관)으로 한반도의 이상기후 발생원인과 분야별 피해 현황 등을 분석한 보고서로, 관계부처·기관 간 협업 중요성 인식 및 효과적 범부처 공동대응 기반 마련






[정부부처 및 지자체] 정부부처 및 지자체 “여름철 및 겨울철 방재대책” 수립 및 “전국 산불방지 종합대책”, “폭염 종합대책”, “고수온 대응 종합 대책” 등 재난대책 수립 시 장기전망 정보 적극 활용






(5) 관리과제별 추진계획

① 장기전망 및 수문기상정보 서비스 향상(Ⅳ-1-①)

□ 추진배경 (목적)

- (사회적 환경) 기록적인 폭우, 폭염, 겨울철 이상고온 및 강한 한파 빈발로 국민의 생명·재산 보호를 위한 장기예보 중요성 인식 증대

- ▶ (폭우) '20년 여름 가장 장마기간(중부지방 54일, 6.24~8.16) 기록으로 집중호우(강수량 851.7mm) 발생, 전국적으로 하천 범람과 침수·산사태 피해 야기
- ▶ (이상고온) '20년 1월 평균기온 2.8°C(평년 대비 +3.8°C)로 '73년 이후 가장 기온이 높았으며, 이로 인해 매미나방, 대벌레 등이 대발생하여 농작물 피해 및 불편 초래
- ▶ (폭염) '18년 여름철 전국 평균기온은 '73년 이후 가장 높았고, 전국적 무더위가 이어지면서 낮에는 폭염(31.5일, 평년 10.1일), 밤에는 열대야(17.7일, 평년 5.1일)가 발생
※ 온열질환자 4,526명, 가축 907.8만마리 폐사, 농작물 22,509ha 피해, 양식생물 604억원 피해
- ▶ (한파) '18년 1월 말 ~ 2월 초 전국 평균기온은 '73년 이후로 두 번째로 낮았고, 국내 상층의 찬 공기가 지속 유입되면서 한파가 지속

- (정책적 환경) 사회 부문별 이상기후에 대한 체계적 대응 지원을 통한 사회·경제적 피해 최소화 필요

- ▶ 지구 온난화가 심화됨에 따라 자연재해가 빈번하게 발생하고 피해규모도 증가
※ 최근 10년간('09~'18년) 자연재해로 194명의 인명피해 및 약 20만명의 이재민 발생(재해연보)
- ▶ 기상이변은 직접적 인명·시설 피해 이외에 유관산업에 연쇄적으로 부정적 영향을 미쳐, 전세계 GDP 50%가 기후변화로부터 영향을 받음(세계경제포럼, '20.)

⇒ 고품질 기후예측정보 생산을 통한 장기예보 신뢰도 제고와 수요자 맞춤형 서비스 제공을 기반으로 한 국민안전과 국가 경제를 뒷받침하는 장기예보 서비스 구현 필요

- 기후변화와 사회적 여건변화가 심화되면서 기존과는 다른 패턴의 재해가 발생하는 등 기후·환경변동성이 커지고 있는 추세

※ 최근 30년('90~'19년)간 연 강수량은 감소 추세이나, 연도별 편차가 커 홍수와 가뭄이 반복적으로 발생

⇒ 홍수, 가뭄 등 자연재해 대응을 위한 실효적 정보 확대 및 협업 활성화를 통한 전달 체계 개선 추진

구분	AS-IS (2020년)	TO-BE (2021년)
기상가뭄정보	○ 기상가뭄 감시정보 확대 제공 ※ (기존 남한→(개선) 중국 등 인접국 추가)	○ 기상가뭄지수 및 통계정보 확대 제공 ※ (기존 도별→(개선) 167개 시군별)
수문기상정보	○ 지상관측 공백지역의 유역별 면적강수량 제공 주기 단축 ※ (기존 1시간 간격 → (개선) 15분 간격)	○ 수문기상 정보 확대 및 협업 활성화 ※ (기존) 대권역, 중권역, 표준유역→(개선) 댐 유역, 농업용수 유역 ※ 정책협의회 신설 및 활성화

□ 주요내용 및 추진계획

- (서비스 개선) 사용자 만족도 제고를 위한 장기전망 서비스 개선
 - 장기예보 활용도 증진을 위해 **최고/최저기온 장기예보 제공 시범서비스(11월)**

현 재	`21. 11월~
평균기온, 강수량	평균기온, 강수량 + 최고·최저기온 전망(시범서비스)

- 이상기후 선제적 대응 및 장기예보와의 일관성 확보를 위한 **이상기후전망의 예보기간 확대** 제공(월간: 5월, 주간: 11월)
 - ※ 이상기후 정보 개선 및 활용 강화를 위한 수요기관 의견수렴 실시(3월)
- **에너지 수급정책 수립** 지원을 위한 관계기관과의 **협력 강화**(4월, 10월)
 - ※ 여름·겨울철 에너지 수급 관리 지원을 위한 업무협의(산업통상자원부, 전력거래소)
- 장기예보 활용 증대 및 정책수립 의사결정 지원을 위한 **유관기관 대상 예보해설서(3개월전망) 제공**(매월)
- 국제사회의 협업 강화를 위한 **WMO 장기예보 선도센터 시스템 개선·운영**

※ 장기예보 다중모델 앙상블 계절·계절내 예측결과 생산(매월) 및 전지구 계절기후업데이트(GSCU) 발간 WMO 정식서비스 지원(2·5·8·11월)

○ (기후예측 역량 강화) 장기예보 정확도 향상을 위한 예보역량 강화

- 전문성 강화를 위해 예보관과정과 연계한 장기예보 전문 집중교육 실시

※ (현재) 1~2주, 장기예보 담당자 ⇨ (개선) 2주 장기예보 담당자 + 예보관 교육생

- 기초역량 배양을 위해 장기예보 실무과정 이러닝 콘텐츠 및 강의자료 개선

- 장기예보 생산과 변경 근거를 기술한 예보분석서 개선과 지난 전망에 대한 사후분석서 작성 확대

※ (현재) 3개월전망 ⇨ (확대) 1개월전망, 계절 기후전망, 연전망, 수시전망

※ '20년 장기예보(3개월전망) 사후분석서(7월) 및 확률장기예보 검증보고서(9월) 발간

- 기후예측 정확도 향상 및 국내·외 기술교류를 위한 전문가회의 추진

※ (국내) 계절별 심층 예보 분석을 위한 '기후예측전문가회의' 개최(2·5·8·11월)

※ (국외) 동아시아 여름철·겨울철 전망 합동생산을 위한 한·중·일·몽 기후예측 전문가 협력회의(FOCRA II 5월/중국, EASCOF 11월/대한민국)

- 장기예보 관련 통합시스템(기후예측·분석 통합시스템) 구축

※ 기후감시전망시스템과 확률장기예보 가이드스 시스템 통합(12월)

○ (예측기술개발) 최신 과학기술 적용을 통한 기후예측기술 개선

- 기계학습 기법을 적용한 예측모델 개발 및 1개월 전망 자동화 기반 마련

※ 기후 통합시스템 내 기계학습모델구축 플랫폼 개발(10월)

※ 딥러닝 기법과 기후예측모델을 활용한 기후예측자료 개발(12월)

- 이상기후전망 예보기간 확대(월간: 1→3개월, 주간: 1→4주)를 위한 분석·예측기술 개발(9월)

※ 신 기후평년값 적용에 따른 이상기후 발생 특성 민감도 상세 분석

○ 실효적 수문기상가뭄 정보제공을 통한 기후변화대응 기반구축 및

협업체계 활성화

- 가뭄 피해 최소화를 위한 기상가뭄정보 서비스 확대 제공

- ※ 1개월 기상가뭄예보 전망기간(4주→5주) 확대 제공(5월)
- ※ 167개 시·군별 강수통계정보 및 기상가뭄지수 생산·제공(8월)
- ※ 장기예보와 APCC MME(Multi Model Ensemble) 강수예측자료를 활용한 3개월 이상 계절가뭄전망 생산 기반 구축(11월)

- 물관리에 바로 활용 가능한 수문기상정보 제공

- ※ 댐 유역(38개)·농업용수 유역(511개) 강수량 생산·제공(6월)

- 실효적 소통을 통한 기상-홍수예보의 유기적 연계 강화

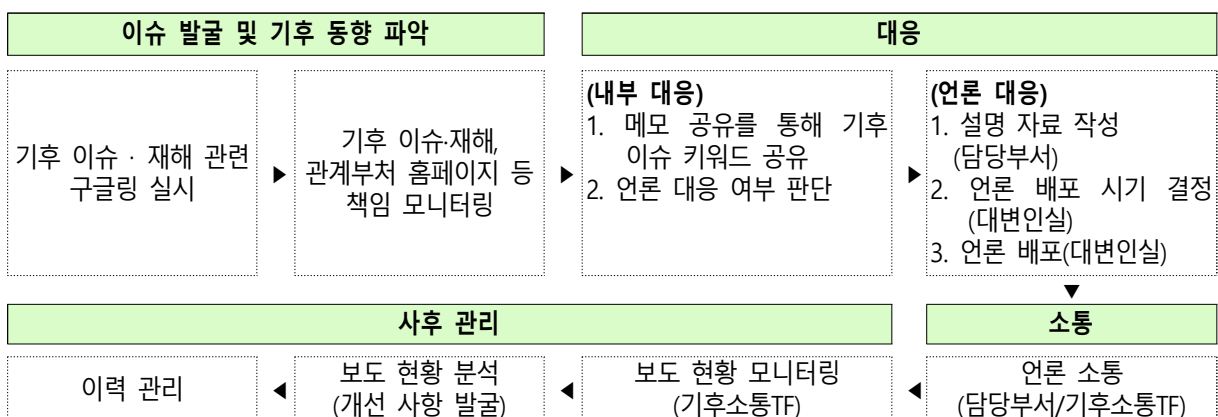
- ※ 환경부, 수자원공사 등과 협력강화 워크숍(5월)

○ (소통 강화) 선제적 기후이슈 분석 및 소통 강화로 이상기후 대응 능력 제고

- (기후이슈 발굴) 국내외 기후이슈 모니터링으로 국민·언론이 궁금한 기후 및 기후변화 분석 정보를 선제적으로 제공

- ※ 기후소통TF 역할 강화를 통한 24절기, 기후지수 등 기후이슈 선제 제공

- (분석정보 확산) 새로운 기후평년값('91~'20) 기반의 이상기후별 발생특성 변화 등 기후변화 분석정보 제공



<기후이슈 대응 절차도>

< '21년도 과제추진 계획 >

구 분	추진계획	세부일정	비 고
1/4분기	○ 봄철 전망을 위한 기후예측전문가 회의 개최	'21.2월	
	○ 물관리 기관(환경부-기상청-수공-홍통) 정책협의회 신설	'21.2월	
	○ 2020년 연 기후특성 보고서 발간	'21.2월	
	○ 2020년 겨울철 특성 관련 학연관 이상기후 자문회의 개최	'21.3월	
	○ 신기후평년값을 적용한 기후변화 분석정보 제공	'21.3월	
	○ 이상기후 정보 개선 및 활용 강화를 위한 수요기관 의견수렴	'21.3월	
2/4분기	○ 월간 이상기후전망 예보기간 확대 제공	'21.5월	
	○ 실효적 소통을 통한 기상-홍수예보의 유기적 연계 강화 워크숍	'21.5월	
	○ 1개월 기상가뭄예보 전망기간(4주→5주) 확대 제공	'21.5월	
	○ 여름철 실황 변화에 대한 유관기관 소통 및 예보해설서 제공	'21.6월	
	○ 댐 유역(38개)·농업용수 유역(511개) 강수량 생산·제공	'21.6월	
3/4분기	○ 2020년 장기예보(3개월전망) 사후분석집 발간	'21.7월	
	○ 가을철 전망을 위한 기후예측전문가 회의 개최	'21.8월	
	○ 2021년 여름철 특성 관련 학연관 이상기후 자문회의	'21.8월	
	○ 167개 시·군별 강수통계정보 및 기상가뭄지수 생산·제공	'21.8월	
4/4분기	○ 장기예보 요소(최고/최저기온) 시범서비스	'21.11월	
	○ 주간 이상기후전망 예보기간 확대 제공	'21.11월	
	○ 한국형 수치예측모델을 활용한 수문기상예측정보(유역강수량, 토양수분, 증발산량) 생산·제공	'21.11월	

□ 수혜자 및 이해관계집단

○ 수혜자

기관(대상)	요구내용	대응방안
국민	- 이상기후에 대한 국민 관심이 커짐에 따라, 이에 대비하기 위해 장기예보 정보를 확대하라는 대내외 요구 증대	- 장기예보와 통합 제공 중인 이상기후전망·기상가뭄예보의 전망기간을 확대하여, 장기예보 전망기간과 일관성 확보 - 폭염·한파 정보 활용을 위한 최고/최저기온 장기예보 제공 시범서비스 - 정확도 향상을 위한 기후예측 기술 및 예보역량 강화
	- 전세계 곳곳에서 이상기후 발생에 대한 국민의 발생 정보 관심 증가	- 상시 기후이슈를 모니터링 및 사전 분석하여 언론에 설명, 국민의 궁금증 해소
	- 기상청·환경부·지자체 통합 강수 관측자료 생산으로 시너지 효과 강화 필요 ※ 동아일보 열린 시선('17.11.)	- 접경지역 등 미관측 지역에 대한 기상청, 홍수통제소, 한국수자원공사의 유역별 면적강수량 통합자료 표출 제공

	<ul style="list-style-type: none"> - 가뭄 피해 최소화를 위한 신뢰도 높은 가뭄예보 및 정보 서비스 필요 	<ul style="list-style-type: none"> - 가뭄 메커니즘을 고려한 가뭄 예측정보 생산 체계 구축 - 중국 등 인접국 기상가뭄 정보 생산 체계 마련 - 기후예측기반 기상가뭄 3~6개월 장기예측 체계 구축
정부부처 공공기관	<ul style="list-style-type: none"> - 기후변화 범정부 대응정책 수립을 위한 맞춤형 기후예측정보 요구 	<ul style="list-style-type: none"> - 이상기후 대응을 위한 관계기관 의사결정 지원에 필요한 맞춤형 장기예보 서비스 제공
	<ul style="list-style-type: none"> - 이상기후 정보의 수요에 부응한 콘텐츠 발굴과 시의성 있는 전달 및 소통 필요 	<ul style="list-style-type: none"> - 이상기후 감시·전망정보의 활용 강화 및 서비스 개선을 위한 사용자 의견 수렴 - 수요자가 이해하기 쉽도록 전달 체계 강화 및 수요기관 확대
	<ul style="list-style-type: none"> - 분야별 기후변화 대응 정책 실현을 위한 정책 설명자료 필요 	<ul style="list-style-type: none"> - 연간 기후보고서, 수시 배포하는 다양한 기후분석자료를 시의성 있게 확산
	<ul style="list-style-type: none"> - 홍수, 가뭄 등의 재해방지를 위해 수문기상 예측정보 생산 및 효율적 지원 필요 	<ul style="list-style-type: none"> - 풍수해 피해예측 정보 연계(행정안전부) 강화를 위한 초단기 수치모델(KLAPS)의 유역별 강수예측 정보 서비스 - 하천 홍수대응(홍수통제소)을 위한 수문기상 예측자료의 실시간 제공 확대

○ 이해관계집단

구분	기관(대상)	요구내용	대응방안
갈등자	기상사업자	<ul style="list-style-type: none"> - 상세하고 다양한 기후예측정보 생산의 기반이 되는 기후예측 모델자료 공개 요구 	<ul style="list-style-type: none"> - 기후예측모델자료의 기상사업자 개방이 산업계의 효과적 이익 창출로 연계될 수 있도록 자료 공개
	환경부 등 물관리 관련기관	<ul style="list-style-type: none"> - 통합 물관리 정책 지원을 위한 유관기관과의 긴밀한 협조 체계 필요 	<ul style="list-style-type: none"> - 수문기상정보 사용 기관의 수요조사, 협의회 정례화를 통해 수문기상 정책 지원 및 통합 물관리 유관기관과 소통 체계 강화
협력자	학·연계	<ul style="list-style-type: none"> - 기후감시·분석정보 확대·공유 	<ul style="list-style-type: none"> - 학·연 협업을 통한 예보기법 연구 개발 및 기후분석·전망 공유를 위한 부가정보 확대
		<ul style="list-style-type: none"> - 분야별 기후변화 대응 정책 실현을 위한 정책 설명자료 필요 	<ul style="list-style-type: none"> - 연간 기후보고서, 수시 배포하는 다양한 기후분석자료를 시의성 있게 확산
		<ul style="list-style-type: none"> - 가뭄 감시·분석 강화 	<ul style="list-style-type: none"> - 학·연 협업을 통한 기상가뭄 분석 및 예측결과 공동 분석

□ 기대효과

- (사회적) 정확도 높은 장기예보 정보 활용을 통한 범부처 기후 변화 대응정책 수립 지원으로 국가 재난대응 능력 강화

※ 기후변화 취약계층 사전대응 정책 수립, 여름철·겨울철 재해경감 자원 사전 확보 등

- (경제적) 분야별 이익 극대화 및 경제적 가치 확산 지원 기후 예측정보 생산·제공

- 기후변화 대응 수자원 확보 지원 및 폭염, 한파 등의 피해저감 지원

◆ 기상정보에 대한 투자는 투자액의 10배 이상 경제효과 창출(WMO 제1차 장기계획보고서, 2010)

◆ 미국의 경우 기상·기후에 의한 직·간접적인 영향이 미국 GDP의 약 25%를 차지(WMO 보고서, 2005)

◆ 이상기후 피해예측시스템 구축으로 연도별 비용 대비 편익 3,492억원('27년 기준 발생

(국가 수문기상 공동활용 정보화전략계획 수립(2013, 한국정보화진흥원))

- (정책적) 장기예보 기술력 강화 및 서비스 체계 구축·운영을 통해 국가 위기관리 대응과 재해 예방을 위한 사전 대응 강화

- (기후소통) 국내외 기후이슈 발굴 및 상세 분석정보 제공으로 기후정보의 신뢰성 증대 및 국민의 기후위기 인식제고에 기여

- (국민소통) 국민중심의 기후변화 과학정보에 대한 이해확산 정책을 추진하여 기후정보의 활용성 증대에 기여

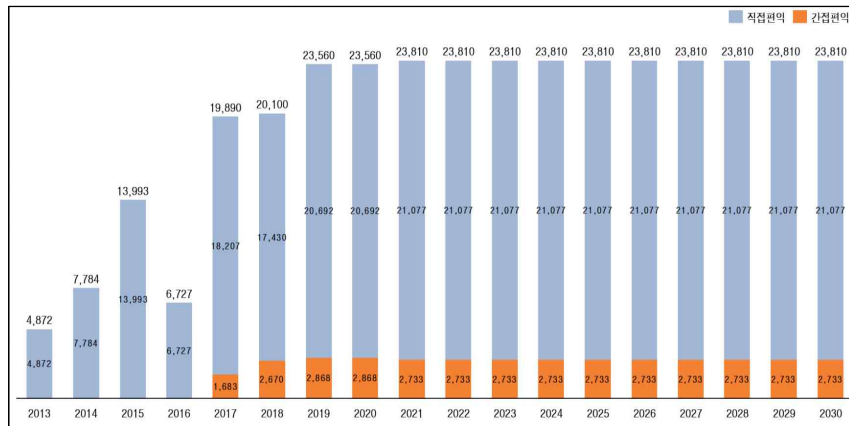
- (경제적 파급효과) 유관기관 및 대국민 대상으로 수요자 맞춤형 수문기상 기후정보 제공으로 정보 가치 증대

※ 수문기상 예측정보시스템을 통해 홍수 피해 경감액 2,058억원, 가뭄 피해 경감액 14.4억원(근거: 국가수문기상예측정보시스템 구축 ISP 보고서('12))



○ (편익제고효과) 수문기상 및 가뭄 업무의 2013년도 이후 기투자 금액과 2017~2021년 투자계획에 따른 2030년까지 17년간 비용 대비 편익은 3,058억원

※ 직접편익 3,211억원, 간접편익 297억원(기상청 수문기상·가뭄 업무 중장기 발전방안 연구('16))



□ 관련 재정사업 내역

(단위 : 억원)

		회계구분 ¹⁾	'20	'21
기후변화 과학정보 생산 및 서비스(Ⅱ-1-일반재정①)				
①	기후변화 과학정보 생산 및 서비스(1331)	일반회계	19.3	19.3
	■ 장기예보 선진 서비스 체계 구축(302)	일반회계	19.3	18.3
예보 및 통보체계 개선(Ⅰ-1-정보화①)				
①	예보 및 통보체계 개선(1140)	일반회계	5.73	5.73
	■ 수문기상 예측정보시스템 구축(502)		5.73	5.75

□ 성과지표 및 측정방법

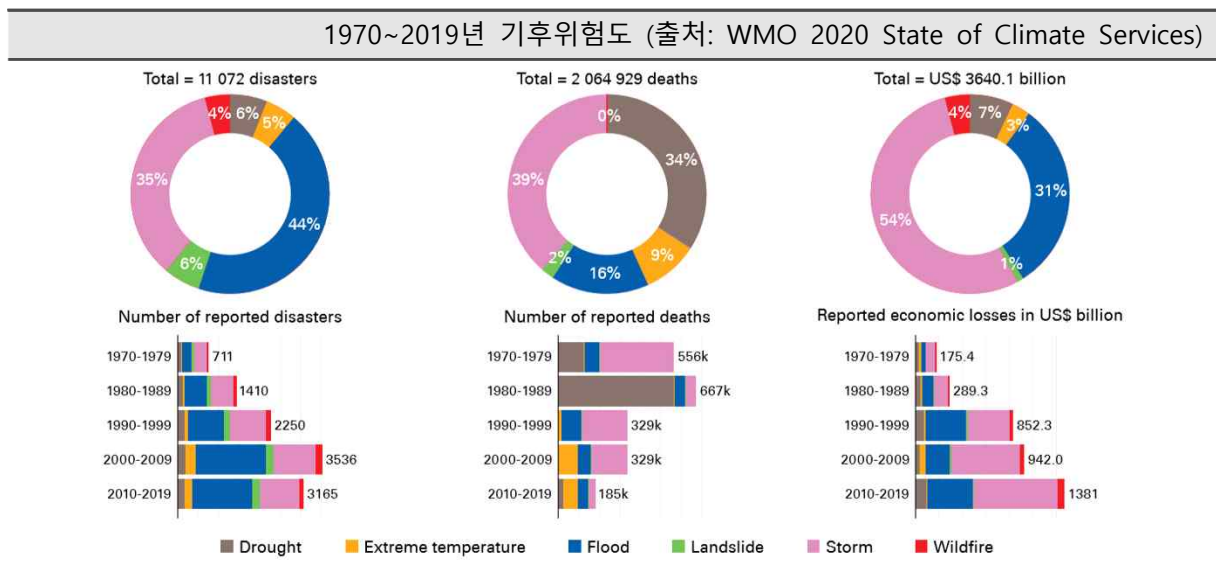
성과지표	실적			목표치	'21 목표치 산출근거	측정산식 (또는 측정방법)	자료수집 방법 또는 자료출처 (성과측정시 유의사항)
	'18	'19	'20	'21			
가. 장기전망 정확도	-	-	-	0.577	'18~'20년 실적을 기준으로 연평균증가율(-1.06%)을 적용하였을 경우, 0.571로 되나, 전년실적과 최근 3년 평균 실적 중 높은 값을 목표치로 설정	장기전망 정확도 = $(A_1 \times \alpha) + (B_1 \times \beta)$ - A1: 1개월전망 주별 평균기온 정확도(ROC) - B1: 3개월전망 월별 평균기온 정확도(ROC) - α : 1개월전망 가중치(0.585) - β : 3개월전망 가중치(0.415)	예보검증 내부시스템
나. 수문기상정보 서비스 개선도(%)	75.6	77.4	81.9	87.6	○ '24년까지 중장기 목표(100% 달성)에 따라 꾸준히 상승하는 목표로 설정하고, 수문기상정보 서비스를 56% 확대('19년 27건→'24년 42건, 15건 확대)하고, 수문기상정보 만족도를 11% 향상('19년 77.8점→'24년 86.0점, 8.2점 향상)하도록 목표치를 도전적으로 설정 ① 수문기상정보 서비스 확대율은 범부처 국가 기후변화 적응대책 계획에 매년 2건씩 누적하여 개발·서비스하는 것으로 제시하고 있으나, 수요자의 의견과 요구를 바탕으로 매년 3건씩 상향하여 '24년까지 42건 달성을 목표로 설정('20년 수해 발생 감안하여 '21년에는 4건 확대) ② 수문기상정보 만족도 달성율(%)은 '20년 신규 지표로, 수문기상정보 만족도 실적('19년, 77.8점) 대비 매년 2%씩 향상하여 '24년까지 86.0점 달성을 목표로 설정	수문기상정보 서비스 개선도(%) = ① {수문기상정보 서비스 확대율 × 0.5} + ② {수문기상정보 만족도 달성율 × 0.5} ① 수문기상정보 서비스 확대율(%) = {(당해년도 수문기상정보 서비스수(건, 누적) / '24년 수문기상정보 서비스수(건, 누적)) × 100 ② 수문기상정보 만족도 달성율(%) = {(당해년도 수문기상정보 만족도(점) / '24년 수문기상정보 만족도(점)) × 100 * 활용도, 유용성, 이용의향	○ 수문기상 가품정보 시스템 및 서비스 확대 결과 문서 ○ 만족도조사 결과 보고서 (여론조사 전문기관)

② 기후·기후변화 정보 제공 확대 및 기후변화과학 국제이슈 대응(Ⅳ-1-②)

□ 추진배경 (목적)

- (국제환경) 전 세계 국가에서 지구온난화 완화 의무를 부여하는 파리협정 채택('15.12.) 및 기후위기 심각성 인식에 따른 국가별 탄소중립 선언
 ※ EU('19.12.), 중국('20.9.), 일본('20.10.), 한국('20.10.)
- (국내환경) 2020년 우리나라도 탄소중립 선언에 이어 「장기 저탄소 발전전략」 발표('20.12.)
- (사회환경) 기후변화로 인한 극한기후 변동성이 커짐에 따라 사회·경제적 피해 급증

※ 1970년 대비 2010년대 재난 건수 5배 증가 및 경제적 손실 7배 증가



※ 2020년 우리나라 이상기후 발생과 사회적 영향(2020년 이상기후 보고서)

- ▶ 2020년 이상기후
 - 최장기간(54일 중부, 49일 제주) 장마와 전국 강수량 2위 기록
 - 9월 이후 4개 태풍 영향과 1951년 이후 7월 태풍 미발생
 - 이른 6월 폭염, 6월보다 낮은 7월 기온, 8월 중순 이후 폭염·열대야
- ▶ 분야별 영향
 - (농업) 봄철 저온(43,554ha 피해), 여름철 긴 장마(34,175ha), 8~9월 태풍(123,930ha)
 - (산림) 최장 장마와 태풍(인명피해: 13명, 재산피해: 1,343ha)
 - (산업에너지) 6월 폭염, 9월 더위(전년대비 0.82% 냉방 수요 증가)

□ 주요내용 및 추진계획

- (기후변화감시 자료관리) 고품질 기후 관측 자료 생산을 위한 관리 체계화
 - 기후변화감시 자료의 활용성 증대를 위한 **준실시간 제공** 추진(12월)
 - ※ (현재) 익년 7월 일괄적 공개 → (개선) 우선순위 및 품질관리법에 따른 요소별 차등 공개
 - 고품질 기후관측자료 생산관리를 위한 WMO 기후관측소 추가 등록(10월)
 - ※ ('20.) 4개소 확대(15개소) → ('21.) 5개소 확대(20개소)

- (기후변화감시 정보) 생활 속의 기후변화감시정보 신규 발굴 및 제공 확대
 - 자문단 및 국민 의견수렴을 통해 생활 속의 체감형 기후변화 감시정보 발굴 및 분석정보 제공(12월)
 - ※ 산불 등 5종 선정, 5년('17~'21)간 총 35종을 제공하여 최종 목표 100% 달성
 - 2020년 기후변화 이슈 중심의 종합 분석보고서 발간(9월)
 - ※ (구성) 기온, 물순환, 대기조성, 해양, 기후변동성, 기후변화 영향(산불) 등

- (기후변화 전망) 기후변화 영향전망정보 서비스로 탄소중립 정책 지원
 - 새로운 국제기준을 적용한 우리나라 기후변화 전망정보 확산 및 적응정책 등 활용 확대를 위한 남한 상세 전망보고서 제공(12월)
 - ※ IPCC 제6차 평가보고서 기반 시나리오 제공: 전지구('19)→동아시아('20)→남한('21)
 - 제3차 광역지자체 적응대책 수립을 위한 전망정보 제공 및 교육
 - ※ 지방청별 광역지자체 1:1 대응, 지역에 맞는 기후분석 컨설팅 및 담당자 교육(환경부 협업)
 - 기후변화 시나리오와 함께 생활 체감형 기후변화 영향정보* 제공(10월)
 - * 질병 사망률 변동, 농작물 과수 재배적지 이동, 해역별 어종 및 동식물 서식지 변화 등
 - 109년간 한반도 기후변화 추세 분석서 등 국민생활 밀접 정보 제공
 - 국가 기후변화 표준 시나리오 인증기준 명확화를 위한 고시 개정(6월)
 - ※ '20년 설문조사, 전문가 자문 결과 및 인증심사위원회 논의사항 등 반영

- 표준 시나리오 활용, 국제 기준 및 시나리오 간 비교분석 자료 산출(12월)

※ 전지구 및 지역(역학상세) 시나리오에 대한 과거·미래의 기온·강수량 비교 분석



<기후변화 정보 제공 방향>

○ (협력 강화) 민관 협업을 통한 기후변화과학 이해확산 추진체계 강화

- (부처) 지구온난화 1.5°C의 중요성 등 학교 기후변화 교육 강화 방안 마련(교육부 협력, 4월)
- (민간) 민·관·학 협력을 통한 기후변화과학 강사과정 확대 운영

○ (인식 확산) 대상별 차별화를 통한 기후위기 인식확산 극대화

- 맘디자인단(20~30대) 구성·운영을 통한 콘텐츠 제작(상반기)
 - ※ 불특정 다수 대상, 제작된 콘텐츠의 비효율성을 개선('20년 국민디자인단 운영 결과 반영)
- 기후위기사대, 이해확산 패러다임 전환을 위한 중장기 발전방안 마련
 - ※ 기후변화과학 이해확산 중기계획('21~'25년) 수립을 위한 기획연구(11월)

< 기후·기후변화 이해 확산 캠페인 연도별 단계 >



- (국제대응) IPCC 종합보고서 등 주요 기후변화과학 이슈에 대한 국가 차원의 대응을 수행하기 위한 관련 체계 마련 및 운영
 - 종합보고서 내 쟁점에 빈틈없이 대응할 수 있도록 관련 전문가를 선정하는 등 대응 체계(비상설 TF) 마련(1월~)
 - IPCC 대응 정부활동 총괄 및 국내 정책 연계를 위한 ‘IPCC 국내 대응 협의회’ 와 보고서 초안 검토를 위한 전문위원회 운영(연중)
- (국내연계) IPCC 보고서의 국내 활용 강화 및 이해 확산을 위해 전문가 포럼 운영(9월), 제1실무그룹 보고서 국문 번역(12월)

< '21년도 과제추진 계획 >

구 분	추진계획	세부일정	비 고
1/4분기	○ 2021년 종합 기후변화감시정보 서비스 추진계획 수립	'21.1월	
	○ 제2실무그룹 평가보고서 초안 검토의견 제출	'21.1월	
	○ 2020년도 기후·기후변화 이해확산 세부 추진계획 수립	'21.2월	
2/4분기	○ 기후변화 학교교육 강화 방안 마련	'21.4월	
	○ 상반기 기후변화 강사 육성과정 운영	'21.5월	
	○ 제1실무그룹 평가보고서 승인 대응(제54차 IPCC 총회 참가)	'21.8월	COVID-19 상황에 따라 변경 가능
3/4분기	○ 우리동네 기후변화 분석 콘테스트 실시	'21.9월	
	○ WMO 기후관측소 추가 등록	'21.10월	
	○ 기후변화 영향정보 보고서 발간	'21.10월	
4/4분기	○ 기후·기후변화 이해확산 성과 공유 워크숍 개최	'21.11월	
	○ 종합 기후변화감시정보 확대 제공	'21.12월	
	○ 기후변화감시 자료의 활용성 증대를 위한 준실시간 제공	'21.12월	
	○ 제1실무그룹 평가보고서 국문 번역	'21.12월	

□ 수혜자 및 이해관계집단

- 수혜자

기관(대상)	요구내용	대응방안
국민	- 기후변화과학 강사육성과정 설문조사 결과 강사 대상 교육을 시간을 확대하여 정기적으로 운영 요청	- 기후변화과학 강사육성과정 교육 시간 확대 운영 추진

	<ul style="list-style-type: none"> - 기후변화과학 국민디자인단 운영: 이해확산 대상을 정하여 맞춤형 콘텐츠 제작 필요 	<ul style="list-style-type: none"> - 이해확산 핵심 대상 선정('21년: SNS를 많이 하는 어린아이가 있는 부모) 및 콘텐츠 제작
	<ul style="list-style-type: none"> - 현실적인 기후위기 교육 필요(경향신문, '19.10.16), 기후변화 관련 정규 과목 필요(한겨레, '21.1.5.) 	<ul style="list-style-type: none"> - 학교 교사 대상 기후변화과학 교육과정 개설 및 기후변화 강사 대상 교육과정 확대(기상기후인재개발원 협업)
정부부처 지자체	<ul style="list-style-type: none"> - (환경부 등 부처) 제3차 국가 기후변화 적응대책 III-3의 기후변화 적응 교육 강화 및 전문 인력 양성 추진과제 포함 	<ul style="list-style-type: none"> - 교육부, 환경부와 업무협력을 통한 기후변화 학교 교육 강화 추진
	<ul style="list-style-type: none"> - (지자체) 제3차 광역지자체 기후변화 적응대책 수립을 위한 지역별 기후 현황 및 영향, 전망 분석 필요 	<ul style="list-style-type: none"> - 지방청과 광역지자체를 매칭하여 맞춤형 기후분석 컨설팅 지원 및 기후위기 소통 확산
	<ul style="list-style-type: none"> - 기후변화 영향정보와 관련된 보고서 제작 필요(시나리오 사용자 협의체 /'20.7.7) 	<ul style="list-style-type: none"> - 기후변화 영향정보 보고서 발간
학계, 언론계	<ul style="list-style-type: none"> - 기후변화감시 요소의 실시간 현황 요구 증가 	<ul style="list-style-type: none"> - 기후변화감시 자료의 준수시간 제공 기반 마련 및 단계별 공표 시기 축소
	<ul style="list-style-type: none"> - AR6 시나리오 기반의 남한 상세 시나리오 관심과 요구 확대 	<ul style="list-style-type: none"> - 온라인을 통한 기상 강좌를 개설하고 생산 즉시 자료 제공

○ 이해관계집단

구분	기관(대상)	요구내용	대응방안
갈등자	환경부 등 부처	<ul style="list-style-type: none"> - 영향자료 조사에 필요한 환경부, 농진청 등 업무 중복에 대한 우려 예상 	<ul style="list-style-type: none"> - 기후변화로 인한 분야별 영향조사 결과를 기반으로 응용정보를 생산하여 부처에 환류하는 정책 방향 설명
협력자	정부 부처	<ul style="list-style-type: none"> - 극한기후현상 발생에 관한 상세 정보 제공 필요(시나리오 사용자 협의체/'20.7.7) 	<ul style="list-style-type: none"> - 지역별 과거와 미래 극한기후현상 발생빈도, 강도 정보 웹 제공
	학계, 연구기관	<ul style="list-style-type: none"> - 국가 기후변화 표준 시나리오 인증제 고시 기준 상세화 및 용어 명확화에 대한 요구 수렴 ※ 인증제 설문조사/전문가 자문 결과('20년 3~4월) 	<ul style="list-style-type: none"> - 국가 기후변화 표준 시나리오 인증제 관련 훈령·고시 타당성 검토 및 문제점 개선

□ 기대효과

- (정책 지원) 기후기후변화에 관한 고품질 과학적 정보를 제공하고 기후 정책 수립의 시너지 효과 향상
 - ※ 대기·해양·육상 등 한반도 및 전지구 기후변화 감시 요소 확대('20)30종→('21)35종)
 - ※ 신 시나리오 기반의 남한 시나리오 정보 제공으로 사용자의 활용 및 효율성 증대
- (실천의지 강화) 부처협력을 통한 기후변화 교육 강화로 미래세대의 저탄소 사회 실현 의지 강화
- (국제 리더십 강화) 국제적으로 널리 활용될 IPCC 제6차 평가보고서에 대한 범정부 차원의 적극 참여 및 대응 강화로 우리나라 위상 제고

□ 관련 재정사업 내역

(단위 : 억원)

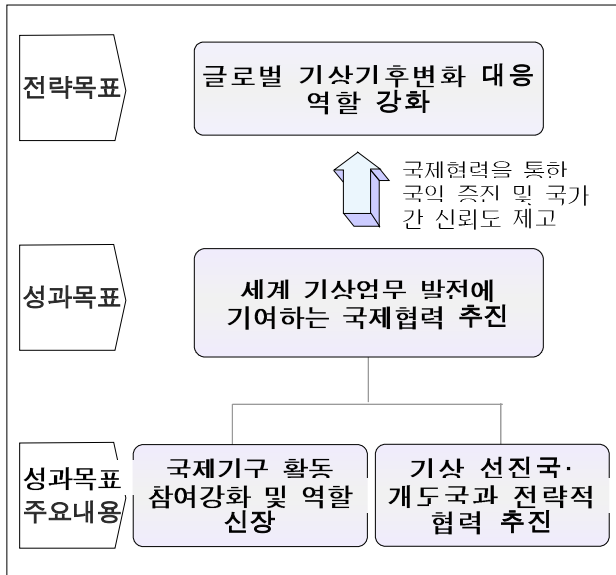
		회계구분 ¹⁾	'20	'21
성과계획서상 재정사업 관리과제명(Ⅱ-1-일반재정①)				
①	기후변화 과학정보 생산 및 서비스(1331)		41.2	41.2
	▪ 기후변화 감시·서비스 체계 구축 및 운영(301)	일반회계	17.7	17.7
	▪ 지역 기후정보 생산 및 활용(303)	일반회계	9.6	9.6
	▪ 기후과학 국제협력 역량 강화(307)	일반회계	13.9	13.9

□ 성과지표 및 측정방법

성과지표	실적			목표치	'21 목표치 산출근거	측정산식 (또는 측정방법)	자료수집 방법 또는 자료출처 (성과측정시 유의사항)
	'18	'19	'20	'21			
가. 종합 기후변화 감시정보 서비스 제공율(%)	42.9	62.9	85.9	100	<ul style="list-style-type: none"> ◦ 세계기상기구에서 제공하는 지구의 기후를 특징짓는 주요 변수(핵심기후변수) 중 선진국인 미국을 기본으로 선정하고, 전자구와 국내에서의 변화 경향 등을 수집분석하여 서비스 ◦ 미국 NOAA 핵심기후변수(39개) 중에 90%인 35건을 최종서비스 건수로 선정하고 2021년까지 도달하기 위하여 매년 20%씩 확대 서비스하는 것을 지표로 설정 	<ul style="list-style-type: none"> ◦ 전세계 관측소와 한반도 기후변화 관측 자료를 수집 분석하여 기후정보포털에 연차적으로 서비스 확대 ◦ 종합 기후변화감시정보 서비스 제공율 = {기후변화감시정보 서비스 실시 건수/핵심기후변수 최종 서비스 건수(35건)} × 100 	<ul style="list-style-type: none"> ◦ 자체 문서 및 보고자료
나. 기후변화과학 국제회의 의제 대응률(%)	20.0 31.8 (17)	38.5	100.0	33.1	<ul style="list-style-type: none"> ◦ 본 지표는 '21년 신규지표로 국제회의 총 의제 수 대비 대응 의제 수를 바탕으로 산정하였고, '20년은 COVID-19로 인한 특수한 경우*임을 감안하여, '21년 목표치는 '20년 실적을 제외한 최근 4년 실적의 평균값(30.1%)에 대한 110% 값으로 설정 * '20년은 COVID-19로 인해 예정된 국제회의를 취소하거나 대폭 의제를 축소한 상태로 영상 회의를 개최하여 총 의제 수가 현저히 감소하였고 ('17~'19년 평균 18.33개, '20년 4개), 이에 대응하여 실적이 100%에 도달한 특수한 경우임. ※ '21년은 COVID-19 확산 2년 차로 경험이 쌓여 원활히 영상 회의를 운영하거나 백신 상황에 따라 대면 회의까지 개최 가능하므로, '17~'19년과 유사한 정도로 총 의제수 회복 예상 	<ul style="list-style-type: none"> ◦ 기후변화과학 국제회의 의제 대응률(%) = (대응 의제수/총 의제수) × 100 	<ul style="list-style-type: none"> ◦ 국제회의 참가 결과 내부 문서

(1) 주요 내용

□ 전략목표와의 연계체계



- (성과목표) 다자 양자 채널을 이용한 선진 정책·기술 도입으로 국가경쟁력 및 신뢰도를 제고 하여 기후변화 대응 및 국내외 역할 강화를 지원함
- (관리과제) 기상 선진국·개도국과의 전략적 협력추진과 적극적 국제기구 활동 참여를 통해 상호 실익 추구 및 지속 가능한 발전을 지원하여 세계 기상업무 발전에 기여함

□ 국제기상 커뮤니티의 주도적 참여로 국제 기상사회 리더십 강화

- WMO 집행이사국으로서 WMO 관리그룹 활동 및 기술위원회 전문가/실무그룹 참여 확대로 국제적 위상 강화
 - ※ 제18차 세계기상총회 집행이사 당선(2019) 이은 2007년 집행이사 진출 이후 직위유지
 - ※ WMO 집행이사, IPCC 의장 및 기타 전문가 활동
- 청 내·외 국제협력 전문가 양성 및 국제활동 연속성 유지 지원

□ 양국 간 긴밀한 국제 네트워크 구축으로 기상협력 성과 제고

- 선택과 집중을 통한 전략적 양자 협력을 통해 상호협력 실익 극대화
- 외국 우위기술의 국내 환류를 통해 조직의 역량 강화 및 성과 창출에 기여
 - ※ 국가 및 우위기술: 수치·기후예측(영국, 호주), 기후감시(미국), 기상조절(중국, 러시아), 응용기상(독일), IT(인도), 위성(EU, 미국, 중국)

□ 기상 공적개발원조(ODA) 내실화 및 효율성 제고

- 국내 강점 기상기술 기반 차별화된 ODA 사업 추진
 - ※ 천리안위성 2A호 수신·분석시스템, 자동기상관측시스템, 태풍현업시스템 구축 등

- 국제기구* 및 국내 유관기관**과 협업사업 추진 및 발굴을 통한 ODA 사업 시너지 창출

* WMC를 통한 협력 사업 3건(몽골, 피지, 우즈베키스탄)

** 라오스 ODA 사업 대상 행안부(국립재난안전연구원) 및 KOICA와 융합사업 추진('22)

□ 남북 관계 개선에 따른 실무적 남북 교류 대비

- 유동적인 남북 관계를 고려한 남북 기상협력 추진계획 수립
- 대내외 채널 확보 및 관련기관과 공조를 통한 협력 준비

(2) 성과지표

성과지표	실적			목표치	'21년 목표치 산출근거	측정산식 (또는 측정방법)	자료수집 방법 (또는 자료출처)
	'18	'19	'20	'21			
가. 기상기후 글로벌 리더십 확대지수 (점)	79.4	84.3	83.1	84.7	'24년도 목표치 대비 각 항목별 목표치 달성을 기준으로 설정 - '21년도 목표치는 최근 3년 평균 실적대비 3% 상향하여 도전적으로 설정함.	기상기후 글로벌 리더십 확대지수= ①*40%+ ②*20%+③*20%+ ④*20% ①WMO 집행이사 당선(유지) ②해외 전문가 진출 확대(유지) ③WMO 전문가 선정(유지) ④국제협력 홍보 성과	국제기구 및 해외기관 근거자료(서한, 보고서, 관련 홈페이지, 국내외 언론 보도자료 등)

(3) 외부환경.갈등요인 분석 및 갈등관리계획

□ 국제사회에서 기상청 출신 전문가 활동 연속성 미흡

- (현황) WMO, IPCC 등 국제기구의 경우 전문가는 수십 년간 꾸준히 활동
- (문제) 전문 인력의 빈번한 인사이동으로 인한 국제협력 전문성과 인적 네트워크의 연계성에 한계가 있어, 전문가 활동 지원을 위한 제도화 필요
- (계획) 국제협력 DB 시스템 운영을 통한 국제협력활동 통합관리 및 정보 환류·공유, 국제협력 전문직위 지정 확대 및 국제회의 참석자 선발위원회 운영 등

□ 선진국, 개도국과의 협력에 상호 평등 관계보다 요청 또는 지원하는 일방 관계의 지속

- (문제) 우리 측은 양자 협력 대상 국가 중 선진국에는 선진기술 요청에 집중되어 있고, 개도국에는 선진기술 지원에 집중되어 있음
 - ※ 선진국: 영국(수치·기후예측), 미국(위성), 러시아(기상조절), 독일(응용기상) 등 기술 요청
 - ※ 개도국: 몽골(항공기상, 관측자동화), 인나(측기검정), 필리핀(위성, 레이더운영) 등 기술 지원
- (계획) 선택과 집중을 통한 전략적 양자 협력추진 및 내실 있는 협력 관계 구축

□ 기상 ODA 사업추진 적시성 및 효과성 제고를 위한 협력 강화

- (현황) 수원국 사업총괄기관의 정책적 의사결정 도출을 위한 상호 교류 활동 증진 필요
- (계획) 효율적 사업추진을 위한 수원국 고위급의 사업참여 및 관심 증대 방안 마련
 - ※ 기상기후 ODA 국제포럼 개최 및 현지 전문가 파견 지원 등 사업추진 다각화
- (계획) 재외공관과의 긴밀한 협력을 통한 수원국 정보 공유 및 사업성과 이행점검 효과 도출
 - ※ 재외공관을 통한 ODA 사업 모니터링 및 대상국 관계자 협력 증진

- (계획) ODA 사업 추진현황 점검 및 효과성 검증을 위한 평가 실시
 - ※ 진행 중 또는 종료 사업에 대한 객관적 평가 실시 및 사후관리 반영(12월)

유엔안보리의 대북제재와 남북 관계의 변화 등 외부 요인에 따른 남북 기상협력 추진 여부 결정

- (현황) 대북제재가 유지된 상태에서 남북 기상협력이 추진될 경우 기상장비 제공 등의 실무협력이 제한되어, 기상정보 교환 및 전문 인력 교류 등 기술교류 추진 검토
- (계획) 남북 기상협력이 가시화될 경우를 대비하여 추진 과제 우선순위 선정 및 대내외 협력 채널 마련

(4) 기타

- 해당 없음

(5) 관리과제별 추진계획

① 국제협력 효과성 제고를 위한 국제활동 증진(IV-2-①)

□ 추진배경 (목적)

- (법적 필요성) 기상법 제33조(국제기상협력의 추진), 제3차 기상업무발전 기본계획(2017~2021) 5-2-2 국제적 선도 지위 확보를 위한 국제협력 외연 확대 및 내실화
- (전략적 필요성) 협력 대상국가 및 국제기구의 증가, 협력의제의 다양화에 따라, 국제협력 효과 제고를 위한 전략적 양자협력 추진 및 내실 있는 협력 관계 구축
 - ※ 현재 18개 국가 및 4개 국제기구와 기관 간 약정 체결
- (전략적 필요성) 국외적으로 개도국의 ODA 수요는 증가, 국내적으로 ODA 성과를 강조하고 있어, 대외적으로 다각적 재원을 확보하기 위해 협력은 확대하되 대내적으로는 사업의 내실화도 함께 요구
- (환경대응 필요성) WMO 등 국제기구가 추진하는 국제기상협력 사업의 주도적 참여 및 전문가 활동 지원을 통해 기관과 국가 위상 강화 및 국제기구 진출기반 모색
- 국내·외 기상업무 발전에 실질적인 기여 및 국제적 신뢰 향상으로 국제 파트너십 강화

□ 주요내용 및 추진계획

- 전략적 국제무대 역할 신장과 기상분야 국가브랜드 강화를 위해 국제기구 내 활동의 적극적 참여
 - 기상 분야 국제 전문가 회의 참석을 통한 최신 기상기술 파악 및 국내 정책 반영

※ WMO 집행이사회(6, 10월), WMO 기술위원회(2, 4월) 및 WMO 특별총회(10월) 등

- 국제협력 전문가 육성 및 WMO 공인센터 역할강화
 - 국제 기상전문인력 양성과정 운영(7월) 및 인턴과견 추진
 - WMO 기술위원회 전문가 추천(수시)
 - ※ 국제기상사회에서 청 내 전문가의 연속성 확보를 위해 WMO 커뮤니티 플랫폼에 전문가 추천
- 국가간 기상기술 교류 지속 및 협력 네트워크 강화
 - 기관간 약정 신규체결·연장을 통한 우호적 협력관계 강화
 - ※ 미국, 카타르, EUMETSAT과의 약정 연장
 - 정기 양자협력회의를 통한 예보·관측·기후 등 협력분야 합의·이행
 - ※ 한-독일(5월), 한-중국(7월), 한-사우디(10월), 한-영국(11월) 등 정기회의 개최 및 참석
 - 반기별 협력실적 점검(6, 12월) 및 성과 분석·환류(12월)
- 공적개발원조(ODA) 외연 확대 및 효율성 제고
 - 유관기관과 협업을 통한 ODA 사업의 시너지 창출
 - ※ ‘기상청-행안부-KOICA’ 간 라오스 대상 ODA 융합사업 추진 및 신규사업 공동기획·발굴(‘22)
 - 국제기구와의 공조를 통한 기상·기후 ODA 재원다각화방안 마련을 위한 정책연구(10월)
 - ODA 성과관리 강화를 위한 평가 실시 및 개선방안 도출(12월)
 - ※ 평가대상: 캄보디아 자동기상관측시스템 구축(‘19~’22), 방글라데시 천리안위성 2A호 수신·분석시스템 구축(‘19~’21)
- ODA 사업 성공적 수행을 통한 기상산업 해외 진출 지원

기관	사업 내용	대상국가
기상청	<ul style="list-style-type: none"> • 천리안위성 2A호 수신·분석시스템 활용 지원(‘19~’21) • 자동기상관측시스템 구축 사업(‘19~’22) • 태풍 감시 및 예측 통합플랫폼 구축(‘20~’23) • 천리안위성 2A호 수신·분석시스템 활용 지원(‘20~’23) • (초청연수) 기상예보관 과정, 기상레이더 과정 	방글라데시 캄보디아 라오스 캄보디아 다국가
KOICA	<ul style="list-style-type: none"> • (초청연수) 장비운영능력 향상과정, 기상재해역량 과정, 석사과정 	다국가
WMO	<ul style="list-style-type: none"> • 기후자료복원 사업 2단계(‘19~’22) • 통합해안범람예보시스템 구축(‘16~’21) • 항공기상현대화사업 II(‘14~’21) 	우즈베키스탄 피지 몽골

- 실무적 남북 기상협력에 대비한 추진전략 구체화
 - '21년 남북 기상협력 추진계획 수립(1월)
 - 남북 기상협력 자문위원회를 통한 외부전문가 의견수렴(11월)

< '21년도 과제추진 계획 >

구분	추진계획	세부일정	비고
1/4분기	■ 2021년 ODA 추진계획 수립	'21.1월	
	■ WMO 기술위원회(서비스) 총회 참가	'21.2월	
	■ 한-미국 기상청장 영상회의(한-미 기상협력회의 후속) 개최	'21.3월	
	■ 2021년 무상원조시행계획 수립·제출(외교부)	'21.3월	
2/4분기	■ 2021년 ODA 청내 워크숍 개최	'21.4월	
	■ 제8차 한-독일 양자협력회의	'21.5월	
	■ WMO 기술위원회(인프라) 총회 참가	'21.4월	
	■ 기상기후 ODA 국제 포럼 개최	'21.6월	
3/4분기	■ 국제 기상전문인력 양성과정 운영	'21.7월	
	■ ODA 이해관계자 국내 초청(기상기후박람회 연계) ※ 기상기후박람회 취소 시 고위급 온라인 회의로 대체	'21.9월	
4/4분기	■ ODA 재원다각화를 위한 정책연구 용역 완료	'21.10월	
	■ 제2차 한-영국 기상협력회의 개최	'21.11월	
	■ 남북 기상협력 자문위원회 개최	'21.11월	
	■ WMO 특별총회 참가	'21.11월	

수혜자 및 이해관계집단

○ 수혜자

기관(대상)	요구내용	대응방안
청 내 관련 부서	선진 기상기술 협력을 통한 국내 기술력 향상	전략적 양자협력 추진을 통한 내실 있는 협력 관계 구축
협력 대상국	(방글라데시) 천리안 위성시스템 2A호 수신 및 분석시스템 구축을 통한 사업의 성공적 마무리 (캄보디아) 신규사업(천리안 위성시스템 2A호 수신 및 분석시스템 구축) 양해각서 체결, 자동기상관측자료 수집 및 분석시스템 구축을 통한 사업의 성공적 마무리 (라오스) ODA 사업 양해각서(MOU)체결 및 사업착수	수원국 요구사항을 반영하여 ODA 사업을 원활히 수행하고 개도국의 선진기상기술을 보급
민간기상 사업자	기상장비, 컨설팅 등 해외진출 기회 확대	ODA 사업과 연계 및 해외 공모 사업 정보 공유

○ 이해관계자

- 갈등자

기관(대상)	요구내용	맞춤전략	대응방안
청 내 관련 부서	인사이동, 부서 내 과실 결여 등으로 인한 국제활동에 대한 지속적 참여 한계, 국제협력 전문가 양성 필요	협력국가 정보 및 네트워크 관리 강화, 국제협력 전문가 양성 체계 확립	- 국제협력 DB 시스템 운영으로 국제협력활동 통합관리 및 정보 환류 공유 - WMO 조직개편에 따른 청내 직무가 풀 구성 ※ WMO 커뮤니티 플랫폼에 전문가 추천
개도국 정부	개도국 ODA 사업 사후관리 및 수원국 정책결정자 승인 지원 등으로 인한 사업추진 장애요인 해결	수원국 및 외교부와 사업 발굴부터 자료 공유를 통한 원활한 ODA 사업 추진방안 마련	- 2020년 신규사업 현지조사를 통한 개도국 및 외교부와 사업정보 공유(7월) - 수원국내 ODA 사업 관리 전담팀을 필수적으로 구성하여 수원국이 사업추진에 주도적으로 참여하도록 함(20)

- 협력자

기관(대상)	요구내용	맞춤전략	대응방안
유관부처(외교부, 행안부, 통일부 등)	기상 관련 분야(수문, 환경, 등) 공동 대응 및 협력 필요	상시 공조체제 유지 및 국제회의 공동 참여	- 관계부처 협의회의 참석(정기, 수시) - 국제회의 공동 참여 (태풍, 농업, 수문 등)

□ 기대효과

- (경제적 효과) 개도국 기상기술 지원을 통한 우리나라 기상산업의 해외시장 확대 및 일자리 창출에 기여
- (국격제고 효과) 우호적·연속적 국제 네트워크 구축 및 국제사회 선도적 지위 확보
 - ※ WMO 기술위원회 등 지정전문가 재구성 및 확대
- (기술적 효과) 전략적 양자협력 추진을 통한 국내 기상기술력 향상
 - ※ 주요 교류기술: UM 통합모델 기술(영국/ '08~), 기상위성·에어로졸관측 기술 등(미국/ '00~), 응용·생명기상 기술 등(독일/ '00~), 기상조절 기술 등(러시아/ '99~)
- (정책적 효과) 국제기구 활동을 통해 국제 동향과 수요에 부합하는 국내 기상정책 수립 지원
 - 국제 주요정책 및 최신 기상기술 동향과약과 국내 정책과의 연계 추진

- (사회경제적 효과) 남북 협력 사업추진을 통해 남북 자연재해에 공동 대응 및 피해 경감 지원

□ 관련 재정사업 내역

(단위 : 억원)

		회계구분	'20	'21
국제협력교육홍보(IV-1-재정①)				
①	국제기상협력 및 선진기술 습득(6132)	일반회계	65.39 (65.39)	66.84 (66.84)
	<ul style="list-style-type: none"> ■ 국제기구 및 양국간 기상협력(301) ■ 개도국 기상·기후업무 수행기반 구축·운영 지원(ODA)(302) ■ WMO국가분담금(ODA)(530) 		5.84	5.26
			41.81	40.83
			17.74	20.75

□ 성과지표 및 측정방법

성과지표	실적			목표치	'21 목표치 산출근거	측정산식 (또는 측정방법)	자료수집 방법 또는 자료출처 (성과측정시 유의사항)
	'18	'19	'20	'21			
가. 국가 간 기상협력 이행 완료율(%)	83.5	81.1	72.5	74.7	<ul style="list-style-type: none"> ○ '20~'21년 코로나19로 인해 기술교류, 교육훈련 등 양국간 협력 이행을 위한 국제협력 활동에 제약이 많아 이행 실적 달성에 어려움이 있음 - 그럼에도 불구하고, 본 지표는 상승지표로서 2021도 목표치는 2020년도 실적(72.5) 대비 3% 상향 적용하여 설정함 	$\text{국가 간 기상협력 이행 완료율}(\%) = (A \div N) \times 100$ <ul style="list-style-type: none"> · N: 최근 3년간 개최된 기상협력회의에서 합의한 협력 사업[건] · 단, 당해 연도에 합의한 협력사업의 경우는 제외 · A: N 중에서 목표연도까지의 이행 완료 [건] 	양자협력 회의 결과 보고서, 양자간 기상협력 이행실적 점검 결과(연 2회) 등

기 본 방 향

< 그간의 성과 및 배경·필요성 >

- ◇ 미래 기상환경 및 수요 대응을 위한 연구개발 기반을 조성하고, 기상기후인재개발원 조직 신설 및 선진 교육훈련체계 마련
 - 연구개발 관리 체계와 사업구조 개편으로 연구개발 성과 관리 체계를 확립하고, 위험기상·기후변화 대응 연구 중점 추진
 - 기상기후인재개발원 신설(17)에 따라 기상 전문인력 양성을 위한 핵심분야 교육과정 운영 등 교육 훈련체계 개편
- ◇ 4차 산업혁명 연계기술의 발전, 과학기술 융·복합 가속화로, 신기술을 활용한 기상업무 고도화 및 차세대 인재 양성 필요

< 전략의 주요내용 >

- ◇ 디지털 기술 도입·활용, 우수 전문인력 양성으로 '4차 산업혁명을 선도하는 혁신 창업국가'에 기여하고, 기상업무 성장기반 조성
 - 인공지능(AI), 사물인터넷(IoT) 등을 활용한 기상업무 고도화 및 미래 수요 대응을 위한 연구기술 개발 강화
 - 전문지식과 실무 역량을 겸비한 우수 예보관 육성 및 기상·기후·지진 지식 보급으로 기상인재 육성

< 전략목표 및 성과목표, 관리과제.성과지표 체계 >

(단위 : 개)

전략목표	전략목표 성과지표	성과목표	성과목표 성과지표	관리과제	관리과제 성과지표
1	-	2	2	4	5

성과 목표	관리과제	성과지표
	V. 미래를 준비하는 기상업무 성장기반 조성	가. 연구성과 확산 노력도(점)
	1. 기상업무 발전에 기여하는 연구개발 강화	가. 연구성과 확산 지수(점)
	① 위험기상 지원을 위한 실용적 연구로 국민 안전에 기여	가. 위험기상 예측 기여도(점) 나. 첨단관측 장비활용 및 기술지원도(점)
	② 국민 체감 기상기후정보 활용을 위한 연구 및 기술 개발	가. 연구용 기상·기후정보 활용도(점)
	2. 국민의 안전을 증진하고 미래를 선도하는 기상인재 양성	가. 예보 기초역량 도달 정도(%)
	① 국가 기상재해 대응 기본역량 강화를 위한 전문 인력 양성	가. 핵심분야 교육 현업적용 성과도(점)
	② 기상·기후·지진 지식 보급으로 미래 기상인재 육성	가. 기상과학 이해 향상도(%)

(1) 주요내용

□ 실용적인 연구개발로 기상업무 발전에 기여

- 집중호우 예측 개선, 인공강우기술 실용화 등 위험기상과 기후 변화 대응을 위한 실용적인 연구 강화
- 인공지능, 빅데이터, 사물인터넷 등의 첨단기술을 활용한 미래 기상·기후 기술개발로 미래 기상 수요 대응

□ 조직구성원의 전문성 강화 및 미래를 선도하는 기상인재 양성

- 국가 기상재해 대응 기본역량 강화를 위한 실무 직무교육 강화 및 핵심 전문과정* 운영 내실화
 - ※ 기상위성, 기상레이더, 수치예보, 항공기상, 기후, 태풍, 해양기상, 장기예보
- 계층별(초·중·고·일반 등) 교육 프로그램 운영을 통한 기상과학 지식 확산 및 미래 기상인재 양성

(2) 외부환경.갈등요인 분석 및 갈등관리계획

□ 기후변화 가속화, 최첨단 과학기술 융·복합 추세에 따라 첨단기술을 활용한 기상업무 고도화 시급

- 기술-산업-인문의 동종·이종간 융·복합이 심화되고, 산업간 경계가 허물어지면서 새로운 제품과 산업영역이 창출

※ 드론, 빅데이터, 스마트시티, 스마트 수자원 관리시스템 등

- 인공지능, 빅데이터, 사물인터넷, 클라우드 컴퓨팅 등의 첨단 기술을 활용한 기상업무 개선 및 미래 기상 수요 대응

※ 미국 IBM은 인공지능(Watson)이 기상자료 분석하여 일기예보 생산, 중국의 TV방송에서 인공지능 소프트웨어인 '샤오빙(小永)'이 기상리포터로 출연

□ 우수예보관 양성을 위한 교육훈련 개선 필요성 제기

- 예보정확도 향상의 중요 요소인 예보관 역량 강화 노력 미흡*에 대한 지속적인 외부 지적

* 국회 및 감사원 지적, 언론에서 특단의 대책 주문

(17년 감사원) 예보관 임명 시 예보교육 의무이수 필요

(17~18년 언론) 예보관 전문성 부족, 대책 수립 필요

(18년 국회) 예보관 전문성 미흡과 인력 부족 지적

(19년 국정감사) 기상예보 정확도 개선 노력 필요, 장기에보 역량 강화 필요

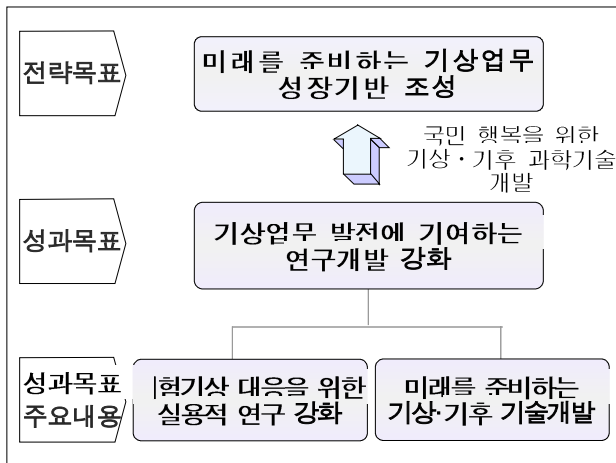
- 예보관 보직관리체계에 따른 수준별 맞춤형 교육, 현장실습 중심의 커리큘럼 운영으로 예보역량 제고 교육훈련 강화

(3) 기타

□ 해당사항 없음

(1) 주요 내용

□ 전략목표와의 연계체계



- (성과목표) 실용적 기상기후과학 연구개발 강화로 기상업무 발전 및 국민행복 기상서비스 지원
- (관리과제) 위험기상대응 및 첨단 기상·기후 기술개발을 통해 기상과학의 사회적 가치 증대

□ 위험기상 대응을 위한 실용적 연구 강화

- 위험기상 감시 강화 및 예측 개선
 - 수도권 집중호우 감시 및 예측개선을 위한 거점관측소 구축(~'23)
 - 파랑예측모델 해상도 개선(전지구: 50→25km, 지역: 8→4km)
 - 토양 수분의 황사발원저감효과를 반영한 황사·연무통합예측모델 정확도 개선
- 장기예보 자료품질 향상을 위한 기후예측모델 최신 버전 도입
 - 기후예측시스템 업그레이드(GloSea5→GloSea6) 및 현업화
 - 상세 장기예보, 예측성 향상 및 확률예측 지원 위한 모델 개선
- 인공지능기반 강수예측 기술 개발
 - 집중호우 예측지원을 위한 인공지능 기반 강수유무 예측기술 개발
 - 인공지능 기반 수치모델 물리과정 개선
 - 예보관의 단순·반복 업무를 위한 기상-AI 검색기 개발

○ **현업관측장비 운영 및 활용 기술 개선**

- 인증센터 형식승인 기준 마련 대상 장비 확대
- 기상청 현업 기상관측장비 기술규격 표준화를 위한 성능평가 실시
- 국제 공동해양관측사업(ARGO) 참여를 통한 관측자료 생산
- 연구·실험동 운영을 위한 실내 온습도시험장비* 도입

* 항온항습챔버(정밀·대형) 2조, 고층기상모사시스템 1조

○ **이동형 관측장비를 활용한 적재적소의 예보지원 기술 개발**

- 한·미·일·대만 태풍 국제공동 항공관측 및 예보관 지원(6~9월)
- 차량 이동시 관측 정확도 향상을 위한 센서 차광통 개발
- 해상 안전사고 예방을 위한 기상드론 기반 해무관측시스템 개발
- 서해 및 제주근해 냉수 및 저염수 감시관측을 통한 예보지원(7~9월)

○ **인공강우기술 실용화를 위한 실험 확대 및 분석기술 개발**

- 다양한 인공강우 실용화 기술 확보를 위한 실험 확대(45회)
- 안개저감을 위한 드론 등 무인기 시딩기술 개발 및 현장 테스트
- 산불, 가뭄 예방 등에 대한 인공강우의 경제적 효과 산정
- 항공실험 효과 검증 및 분석 기술 개발을 위한 사전 실험용 구름 물리실험챔버 구축

□ **미래를 준비하는 기상·기후 기술개발**

○ **초고해상도 기상정보 산출 기술 개발 및 지원**

- 건물 정보가 반영된 초고해상도(50m) 기상정보 개발
- 인천공항 저층 수평·연직 급변풍 예측정보 생산
- 윈드라이다 활용 수도권 3차원 상세 바람정보 시범 산출
- 강원영동 대형산불 지원을 위한 3차원 기상정보 표출 및 제공
- 상세 바람자료 및 3차원 물리모델 기반 농업강풍 예측자료 생산

- 신규 기후변화 및 기후감시 정보 생산과 활용 확대
 - 고해상도(25km) 동아시아 지역 기후변화시나리오(2중, 한반도 상세/1km) 산출 및 분석
 - 실시간 대국민 자료 제공 및 기상조건에 따른 온실가스 국내의 배출 지역 규명 기술 개발
- ※ 관측결과 공표주기 단축: ('20) 연 1회(7월)→('21) 연 2회(6, 12월)
- 기상영향정보 분야 확대를 위한 연구개발 강화
 - 한국인의 신체특성이 반영된 폭염·한파 건강영향정보 생산 기법 개발
 - 지역별 적설 위험수준 산출 및 대응 가이드스 개발
 - 꽃가루 농도 자동관측기 구축 및 시범운영
- 도로살얼음 발생 위험도 예측정보 생산 및 시범 적용
 - 실증실험 결과를 기반으로 도로살얼음 예측모델 개발
 - 경상남북도 지역 고속도로 예측모델 시범적용

(2) 성과지표

성과지표	실적			목표치	'21년 목표치 산출근거	측정산식 (또는 측정방법)	자료수집 방법 (또는 자료출처)																												
	'18	'19	'20	'21																															
가.연구성과 확산지수(점)	-	75.4	82	93.3	<input type="checkbox"/> 세부지표 ① 지적재산권 생산 실적: 전년도 실적(95점)에서 5% 상향한 100점으로 설정 <input type="checkbox"/> 세부지표 ② 논문영향력 지수: 전년도 실적(182점)에서 5% 상향한 191점으로 설정	<input type="checkbox"/> { 지적재산권 생산 실적 × 50% + 논문 영향력 지수 × 50% } 2024년 목표 대비 실적	논문, 관련문서																												
					<table border="1"> <tr> <td></td> <td>'17</td> <td>'18</td> <td>'19</td> <td>'20</td> <td>'21</td> <td>'22</td> </tr> <tr> <td>연구성과 확산지수</td> <td>-</td> <td>-</td> <td>75.4</td> <td>82</td> <td>93.3</td> <td>100</td> </tr> <tr> <td>①지적재산권</td> <td>37</td> <td>44</td> <td>27</td> <td>95</td> <td>100</td> <td>110</td> </tr> <tr> <td>②논문영향력</td> <td>81</td> <td>85</td> <td>91</td> <td>182</td> <td>191</td> <td>202</td> </tr> </table>		'17	'18	'19	'20	'21	'22	연구성과 확산지수	-	-	75.4	82	93.3	100	①지적재산권	37	44	27	95	100	110	②논문영향력	81	85	91	182	191	202		
	'17	'18	'19	'20	'21	'22																													
연구성과 확산지수	-	-	75.4	82	93.3	100																													
①지적재산권	37	44	27	95	100	110																													
②논문영향력	81	85	91	182	191	202																													

(3) 외부환경.갈등요인 분석 및 갈등관리계획

□ 외부환경.갈등요인 분석

- (예측정확도 향상) 위험기상 및 재해(태풍·집중호우 등)의 빈번한 발생으로 예보 정확도 개선 요구 증가
 - 중규모 대류계 발달원인 진단을 위한 수도권 집중관측을 수행하였으나 실질적인 분석을 위한 관측정보 부족
 - 바람 및 수증기 정보 생산을 위한 3차원 상세한 수도권 관측망 구성
 - ※ 최근 10년간 기록적 폭염, 전국 관측소 64% 최고기온 갱신('18), 한반도 강타 태풍 7개, 60년만에 최대('19)
 - 정확도 높은 기후예측정보 제공을 위한 기후예측시스템 업그레이드 (GloSea5→GloSea6) 및 현업화
- (관측장비 활용기술 강화) 기상관측장비 형식승인 기준 미비
 - 인증센터 형식승인 기준 마련 및 대상장비 확대
 - 기상청 현업 기상관측장비 기술규격 표준화를 위한 성능평가 실시
 - 연구·실험동 운영을 위한 실내 온습도 시험장비 도입
- (인공지능 활용) 예보 패러다임의 변화 및 활용가치에 대한 요구 증대
 - 수치예보모델의 강수유무 예측 보정을 위한 인공지능기술 개발
 - ※ 전 세계 인공지능(AI)시스템 지출 792억 달러, 전 세계 빅데이터 시장 규모 2,743억 달러('22년)
- (기상조절기술 실용화) 기상조절(인공강우) 실용화를 위한 기술 개발 요구
 - 실험횟수와 인프라 강화, 인공강우량 검증기술 및 경제성 평가 추진
- (국민 수요) 삶의 질 향상, 고령화 등 수요자 맞춤형 상세 기상정보서비스 요구
 - 초고해상도 기상정보 산출 및 보건·농업분야 등 지원 확대
- (기후변화) 기후위기 대응과 탄소중립 목표 이행을 위한 국가차원 역량 강화 필요
 - IPCC AR6 대응 신규 SSP 시나리오 기반의 다양한 분석 정보 개발

□ 갈등관리계획

갈등요인	대응방안	도출 및 기대성과
(기상청)현업 관측장비 운영 및 활용 기술 개선	- 인증센터 형식승인 대상 장비 확대를 위한 인용 규격 검토 및 기준 마련	- 기술규격 표준화 장비 연차별 확대 (온도계, 강수량계('20)→습도계, 기압계('21)→풍향풍속계, 일사일조계, 적설계, 증발계('22)) - 기상청 현업 기상관측장비 기술규격 표준화를 위한 성능평가 기준마련 (낙뢰 및 착빙센서, 강수량계)
(국회)차기 기후모델 현업화	- 기후예측시스템 업그레이드 (GloSea5→GloSea6) 및 현업화 - 정확도 높은 기후예측정보 제공을 위한 확률예측 개선	- 대기(60→25km) 및 해양(25→9km) 해상도 개선 - 위성관측 기반 토양수분 관측자료 동화(재분석→위성) 체계 개선 - 해양과 대기의 균형을 맞추는 초기화 기법 개발(기존: 해양대기 분리)
(기상청)인공지능 기반의 예보 기술 확보 필요	- 관련분야(예보, 수치모델, 관측, 전산 등)융합적 연구개발 추진 - 예보국 연계 인공지능예보기술 연구개발 2030중장기 계획 추진	- 인공지능기법을 활용한 한반도 특화 집중호우 예측기술 개발 - 인공지능 기반 수치모델 물리과정 개선 - 기상-AI 검색기 개발을 통한 예보관 업무효율성 향상도모
(국회)인공강우 기술개발 강화, 실험 실효성 지적	- 구름물리실험 챔버 구축 등 인프라 확대 및 최적의 구름씨 살포지역 설계시스템 개발 등 역량 강화 - 실험횟수와 인프라 강화, 인공강우량 검증기술 및 경제성 평가	- 인공강우 및 기상조절 기술 다양화 - 국제협력 강화로 인공강우 실용화 기술 조기 확보
(지자체)도시계획 활용을 위한 열 및 바람지도 개발 요구 (국민) 다양한 수요자별 상세한 기상정보 요구	- 건물을 반영한 초고해상도 기상 정보 산출 - 수도권 상세바람지도 생산 및 지역별 바람특성 분석 - 농업 특화 고해상도 하층바람 자료 생산	- 다양하고 상세한 기상·기후정보 생산

(4) 기타

□ 해당사항 없음

(5) 관리과제별 추진계획

① 위험기상 지원을 위한 실용적 연구로 국민 안전에 기여(V-1-①)

□ 추진배경 (목적)

○ (법적 필요성)

- 「헌법」 제34조제6항(국가는 재해를 예방하고 그 위험으로부터 국민을 보호하기 위하여 노력)
- 「기상법」 제32조(기상업무에 관한 연구개발사업의 추진), 「기상법 시행령」 제18조의2(기상업무에 관한 연구개발사업의 추진 등)

○ (사회적 필요성)

- 빈발하는 위험기상 및 재해(태풍·집중호우 등) 대응 강화를 위한 예보정확도 개선 요구 증가
- 첨단 관측장비를 활용한 관측공백지역의 집중관측 및 공동활용을 통한 기술고도화 필요
- 해양재해의 다양화(해무, 결빙)에 따라 해양 감시 및 예보정확도 향상 요구 급증
- 대기질 악화 물질에 대한 원인 규명 및 정확한 예측결과 제시 필요

○ (국제적 필요성)

- WMO 정책전망에 부합하는 영향예보 추진으로 국내 예보서비스 개선 필요
- 기후변화 피해에 따른 전지구 규모의 고품질 해양관측자료 생산 및 국제 네트워크를 통한 공유 필요
- 동북아 3국 간 월경성 대기오염물질에 대한 지속적 국제협력 필요

○ (전략적, 경제적 필요성)

- 국가자원 관리 효율화를 위한 폭염, 한파, 가뭄 등의 정확한 예측 필요
- 국민 및 국가 재산 보호를 위한 첨단관측장비의 자연재난 현장 신속한 기상정보 필요

○ (목적)

- 현업 해상기상예보모델 개선, 해양기상정보 확대를 통해 국민의 안전한 해상활동 확보
- 다양한 앙상블 예측모델 개선으로 기상청 중기예보 정확도 향상
- 중규모 대류계 연구집중으로 개념모델 개발 및 예측정확도 향상
- 한파 및 대설 영향예보 지원으로 취약계층 보호
- 기상관측장비의 국산화로 원천기술 확보와 재해현장 신속한 현장 기상정보 제공

□ 주요내용 및 추진계획

○ 위험기상 감시 강화 및 예측 개선

- 수도권 집중관측망 배치전략 수립 및 지점 구체화(6월)
 - 고해상도 전지구, 지역 파랑예측모델 개발 및 현업화 추진(10월)
 - 위성관측 파고자료 기반의 전지구 파랑자료동화 체계 현업 도입(10월)
 - 통합 고해상도 국지연안 파랑 및 폭풍해일 예측모델 현업화(10월)
 - 차기 현업 기후예측모델(GloSea6) 기반의 황사 계절예측 체계 개발(11월)
 - 한국형 앙상블 수치예보모델과 연동하는 황사·연무 앙상블 예측체계 기반 구축(12월)
 - 지역 파랑 및 폭풍해일 앙상블 예측체계 기반 구축(12월)
- ※ 한국형 앙상블 수치예보모델과 연동

○ 장기예보 자료품질 향상을 위한 기후예측모델 최신 버전 도입

- 한국형 수치예보시스템(KIM) 기반 현업 초기장 및 경계장 전환을 위한 체계 구축(3월) 및 초기장 민감도 실험(6월)
- GloSea6를 위한 해양 초기장 생산시스템 슈퍼컴 5호기 구축(9월)
- 초기화 및 생산결과 후처리 적용과 시험운영을 통한 과거기후 모의 자료 생산(11월)
- 기후예측 신뢰도 제고를 위한 예측 앙상블 확대(28→42멤버/1주)(11월)
- 대기(60→25km) 및 해양(25→9km) 고해상도 예측시스템 구축 테스트(12월)

- 위성관측 기반 토양수분 관측자료 동화(재분석→위성) 체계 개선 및 적용(12월)
- 유효 예측기간 연장을 위한 약결합초기화(비결합→결합) 기법의 활용 연구(12월)
- 기후예측시스템 슈퍼컴 5호기 이관(8월) 및 현업화(12월)

○ 인공지능기반 강수예측 기술 개발

- 기상-AI 학습용 전처리 지원 도구 개발 및 배포(8월)
- 인공지능기반의 전지구모델 한반도 강수유무 예측보정 기술 개발(11월)
- 관측자료(레이더, 위성 등) 기반 인공지능 강수확률 예측기술 원형 개발(11월)
- AI 기반 복사물리과정의 성능 및 운영 안정성 검증(11월)
- 텍스트 기반 극값·순위값·과거 유사사례 검색 기능 개발 및 시험평가(11월)
- 패턴인식 기반의 현재와 유사한 과거 위성영상 검색 기법 개발(11월)
- 예보권역별(수도권, 강원도, 제주도) AI 강수유무 예측기술 개발 및 시험평가(12월)
- AI 기반 고급 미세물리과정 적용으로 수치모델 성능 개선(12월)

○ 현업관측장비 운영 및 활용 기술 개선

- 옥상 환경 비교 시험을 통한 기온관측 설치환경 기준 마련(10월)
- 국제 공동해양관측사업(ARGO) 추진계획수립 및 서해·동해 플로트 관측(10월)
- 기상1호를 활용한 서해 및 제주근해 해양기상환경 관측(11월)
- 강수량계 내부 히터 구조, 규격 등의 최적 기준안 도출(12월)
- 연구·실험동 내 기준장비 도입 추진(12월)

○ 이동형 관측장비를 활용한 적재적소의 예보지원 기술 개발

- 한국해양과학기술원 존데·SST, 경북대 구름물리 관측자료 추가(6월)
- (상시관측/10일 내외) 고정지점, 관측용역, (특별관측/1~2일) 공백지점, 직접수행
 ※ 2-5월: 대설, 강풍, 6-8월: 장마, 집중호우, 9-10월: 태풍
- 신규 기상관측차량 도입에 따른 지방청 차량 점검 지원(분기별)과 운용교육 실시(년 1회)(관측기반국 협조)(5월)
- 위험기상 지역 신속 지원을 위한 드론관측차량 개선(9월)
- 나라호 25종 관측장비 온라인 품질관리 기술 개선·적용(11월)
- 소형화·경량화 기상드론충전스테이션 개발 및 시범운영(11월)

- 인공강우기술 실용화를 위한 실험 확대 및 분석기술 개발
 - 도로 대상(예, 화성시 해안도로) 안개저감 실험(3~5월/5회 이상)
 - 안개저감을 위한 무인기(드론 등) 시딩기술 개발(11월)
 - 신속·원활한 실험지원을 위한 이동식 실험시스템 구축(11월)
 - ※ 실험·관측장비 검증차량(연직강우레이더(1), 자동강수수집기(5) 탑재)및 우량계(20조) 도입
 - 구름물리 실험 챔버 운영 건물(연면적 892.96m², 지상 2층) 건축(9월)
 - 목적별(산불·가뭄·미세먼지 등) 인공강우 항공실험 실시(20회)(12월)
 - 인공강우 수치예측·분석체계 개선: UM → KIM기반 추가(12월)
 - 구름의 생성·성장·소멸 과정을 재현하는 구름챔버 제작·설치(12월)
 - 인공강우 및 자연강우 구별법 기술 기반의 인공강우량 산출기술 개발(연중)
 - 가뭄, 산불 저감 등을 위한 인공강우실험의 경제성 평가(연중)
 - 투하방식 항공 시딩장비 활용기술 개발을 위한 방법론 개발(연중)
 - ※ 연소탄 방식(24발, 동일고도 시딩)→투하방식(102발, 구름 연직 시딩)
 - 가뭄저감, 산불예방, 미세먼지·안개저감 등 목적별 집중관측 수행('21~)
 - ※ 보령댐유역 가뭄 저감을 위한 지상검증 집중관측('21)

< '21년도 과제추진 계획 >

구 분	추진계획	세부일정	비 고
1/4분기	'강원영동 입체적 공동관측 캠페인' 추진	2월	
	「강원영동 집중관측 활용 워크숍」개최	3월	
	전구 수치예보모델 토양수분 예측자료 기반 황사발원 알고리즘 개발	3월	
	KIM 기반 현업 초기장 및 경계장 전환을 위한 체계 구축	3월	
2/4분기	대형산불 대응 모의훈련 실시	4월	
	신규 관측차량 도입에 따른 지방청 차량 점검 지원 및 운용교육 실시	5월	
	기상드론 운영자 교육 실시 및 보성종합기상탑 활용 드론장비 점검 실시	5월	
	한국형 수치예보시스템(KIM) 기반 현업 초기장 민감도 실험	6월	
	지구온난화 제한목표(1.5/2.0도) 발현에 따른 극한기온 및 기상현상 분석	6월	
3/4분기	수도권 집중관측 강화 및 거점관측소 구축 기반 조성	7월	
	태풍 항공관측 및 예보관 지원 체계 개선	7월	
	황사예측 개선을 위한 천리안위성 자료(AOD)의 자료동화 적용체계 개발	8월	
	기상-AI 학습용 전처리 지원 도구 개발 및 배포	8월	
4/4분기	연근해 1km 해상도 통합 국지연안 파랑 및 폭풍해일 예측모델 현업화	10월	
	차기 현업 기후예측모델(GloSea6) 기반 황사 계절예측 체계 개발	11월	
	관측자료 기반 초단기 강수확률 예측기법 원형 개발	11월	
	소형화·경량화 기상드론충전스테이션 개발 및 시범운영	11월	
	KIM 앙상블 연동 황사·연무, 지역 파랑 및 폭풍해일 앙상블 예측체계 기반 구축	12월	
	예보권역별 AI-강수유무예측기술 개발 및 시범운영	12월	

□ 수혜자 및 이해관계집단

○ 수혜자 및 이해관계집단

- 중앙부처, 기상분야 산업체, 과학원 구성원, 학계 등

구분	대상	요구내용	대응방안
수혜자	기상청	- 위험기상 감시 강화 및 예측 개선	- 수도권 집중호우에 대한 예측성 향상을 위한 집중관측 강화 - 집중관측 인프라 확대를 위한 프로그램 구체화 및 관측장비 도입
		- 인공지능기반 강수예측 기술 개발	- 예보관의 업무효율성 향상을 위한 '기상-AI 검색기' 개발 - 지역 특성을 반영한 예보권역별 AI-강수유무 예측기술 개발 및 시험운영 - 집중호우 예측지원을 위한 관측자료 기반 인공지능 강수확률 예측기술 개발
	지자체 방재기관	- 해상기상정보 신속제공 및 초단기 및 단기 예측성능 개선 요구	- 해상 상세예보 지원을 위한 현업 해양기상예측 모델 개선 및 파고 예측자료 품질 향상
		- 강원영동 위험 기상 대응	- 강원영동지역 입체적 공동관측 캠페인 추진 - 강원영동지역 동풍 및 국지순환 등 위험기상 메커니즘 규명을 위한 학·연·관·군 관측자료 공유·분석·활용 체계 강화
수요자	- 정확도 높은 기후예측 정보 제공 요구	- 기후예측시스템 업그레이드 및 현업화 - 대기-지면-해양-해빙 결합 기후예측시스템의 주요 물리과정 및 성능개선 - 고해상도 시스템 구축, 초기장 개선 및 앙상블 확대로 확률 예측 개선	
이해 관계 집단	대학 및 학회 등	-대용량 자료의 온라인 제공, 제공변수 확대 등 사용자 편이 고려 자료 제공 개선	- 전문사용자의 대용량 제공제공 편의를 위한 플랫폼 구축안 마련 및 배포 노트 구축 추진
	학계 연구기관	- 국가적 R&D 역량결집을 위한 기술개발 협업 체계 구축 필요	- 한·미·일·대만 태풍 국제공동 항공관측 및 예보관 지원 체계 개선 - 태풍 국제공동캠페인 참가
	가뭄 지역	- 기상조절 기술력 확보 필요	- 가뭄저감, 산불예방, 미세먼지·안개저감 등 목적별 인공강우 실험 확대 및 실험·분석기술 개발

□ 기대효과

○ (사회적 효과)

- 기상청 중기예보정확도 향상으로 국민의 정확한 주말 날씨 제공에 기여
- 선박 안전운항 및 해양사고 신속 대응을 통한 국민 생활안전 강화
- 황사·연무 예측 개선에 따른 국민 보건 기여
- 취약계층 폭염 및 한파 피해 예방에 기여
- 기상조절기술을 통한 산불예방, 가뭄 피해 사전대응력 향상

○ (기술적 효과)

- 기계학습, 딥러닝 등을 활용한 인공지능 미래 예측기술 개발
- 위험기상, 재해기상에 대한 한국형 목표관측 체계 마련 및 현업 관측자료 품질관리 체계 개선을 통한 관측자료 활용성 강화
- 다양한 관측장비를 활용한 공동 관측을 통해 첨단 관측장비 운영에 대한 국제수준의 관측기술 확보

○ (경제적 효과)

- 폭염·한파, 가뭄의 정확한 예측을 통한 수자원 관리 효율화로 국가 자원(에너지, 물, 식량)의 높은 경제적 가치 발생
- 산불 현장 첨단 기상장비 관측 정보 제공으로 산불 초기진화에 기여
 - ※ 기상항공기, 모바일 기상관측차량 장비 대상 비시장 재화 가치추정 결과, 연간 한계지불 의사액 총 11억 9667만원으로 집계

○ (대외협력 강화 효과)

- 지자체, 학계, 산업계 공동관측을 통한 폭염 대응 정책에 기여
- 한-몽골 기상협력 증진을 통한 황사 감시 인프라 확대로 국민 안전을 위한 신속한 황사 발원 정보 정확도 향상
- 실시간 해양관측 자료 생산·제공을 통한 전세계 현업 및 연구 기관 등 사용자 만족도 제고
- 인공지능 기술을 보유한 학계와의 공동연구 협약체 구성을 통해 최첨단 인공지능 기술 기상분야 적용 및 전문인력 양성

□ 관련 재정사업 내역

(단위 : 억원)

	회계구분 ¹⁾	'20	'21
책임행정기관 운영 - 국립기상과학원 연구개발(4133)			
① 기상업무지원기술개발연구(301)	일반회계	187	287
■ 예보기술 지원 및 활용연구		28	45
■ 관측기술 지원 및 활용연구		60	104
■ 기후·기후변화 예측기술 지원 및 활용연구		51	49
■ 황사·연무기술 지원 및 활용연구		16	14
■ 응용기상기술 지원 및 활용연구		30	37
■ 인공지능 기술지원 및 활용연구		-	35

□ 성과지표 및 측정방법

성과지표	실적			목표치	'21 목표치 산출근거	측정산식 (또는 측정방법)	자료수집 방법 또는 자료출처 (성과측정시 유의사항)																																										
	'18	'19	'20	'21																																													
가. 위험기상 예측 기여도(점)	-	100	100	100	<input type="checkbox"/> 세부지표 ① 대표 현업시스템 예측정확도 개선 달성률: 최근 4년 실적의 평균인 4.87% 대비 5% 상향한 5.11%으로 설정 <input type="checkbox"/> 세부지표 ② 예보기술 지원 달성률: 전년도 실적(24.6점)에서 5%를 상향한 25.8점으로 설정	<input type="checkbox"/> 대표 현업시스템 예측정확도 개선 달성률 × 60% + 예보기술 지원 달성률 × 40%	학술지, 문서, 보고서, 평가자료																																										
					<table border="1"> <thead> <tr> <th></th> <th>'17</th> <th>'18</th> <th>'19</th> <th>'20</th> <th>'21</th> <th>'22</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>위험기상 예측기여도</td> <td>-</td> <td>(신규)</td> <td>100</td> <td>100</td> <td>100</td> <td>100</td> </tr> <tr> <td>① 예측정확도 개선률</td> <td>3.5</td> <td>3.7</td> <td>4.48</td> <td>7.8</td> <td>5.11</td> <td>5.11</td> </tr> <tr> <td>② 예보기술 지원</td> <td>-</td> <td>-</td> <td>22.2</td> <td>24.6</td> <td>25.8</td> <td>27.1</td> </tr> </tbody> </table>		'17	'18	'19	'20	'21	'22	위험기상 예측기여도	-	(신규)	100	100	100	100	① 예측정확도 개선률	3.5	3.7	4.48	7.8	5.11	5.11	② 예보기술 지원	-	-	22.2	24.6	25.8	27.1																
	'17	'18	'19	'20	'21	'22																																											
위험기상 예측기여도	-	(신규)	100	100	100	100																																											
① 예측정확도 개선률	3.5	3.7	4.48	7.8	5.11	5.11																																											
② 예보기술 지원	-	-	22.2	24.6	25.8	27.1																																											
나. 첨단관측 장비활용 및 기술지원도(점)	-	100	100	100	<input type="checkbox"/> 세부지표 ① 연구용 관측 장비 활용 달성률: 중장기 목표를 수립하여 연도별 목표치를 설정함 <input type="checkbox"/> 세부지표 ② 관측기술 지원 달성률: 전년도 실적(11.7점)에서 5% 상향한 12.3점으로 설정	<input type="checkbox"/> 연구용 관측장비 활용 달성률 × 60% + 관측기술 지원 달성률 × 40%	학술지, 문서, 보고서, 평가자료																																										
					<table border="1"> <thead> <tr> <th></th> <th>'17</th> <th>'18</th> <th>'19</th> <th>'20</th> <th>'21</th> <th>'22</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>첨단관측 장비활용 및 기술지원도</td> <td>-</td> <td>-</td> <td>100</td> <td>100</td> <td>100</td> <td>100</td> </tr> <tr> <td>①-1 기상항공기</td> <td>-</td> <td>352</td> <td>379</td> <td>386</td> <td>392</td> <td>400</td> </tr> <tr> <td>①-2 가변호</td> <td>96.8</td> <td>96.7</td> <td>96.8</td> <td>97.1</td> <td>97.2</td> <td>97.3</td> </tr> <tr> <td>①-3 모바일차량</td> <td>64</td> <td>71.42</td> <td>81</td> <td>87</td> <td>94</td> <td>100</td> </tr> <tr> <td>② 관측 기술지원</td> <td>-</td> <td>-</td> <td>10.8</td> <td>11.7</td> <td>12.3</td> <td>12.9</td> </tr> </tbody> </table>		'17	'18	'19	'20	'21	'22	첨단관측 장비활용 및 기술지원도	-	-	100	100	100	100	①-1 기상항공기	-	352	379	386	392	400	①-2 가변호	96.8	96.7	96.8	97.1	97.2	97.3	①-3 모바일차량	64	71.42	81	87	94	100	② 관측 기술지원	-	-	10.8	11.7	12.3	12.9		
	'17	'18	'19	'20	'21	'22																																											
첨단관측 장비활용 및 기술지원도	-	-	100	100	100	100																																											
①-1 기상항공기	-	352	379	386	392	400																																											
①-2 가변호	96.8	96.7	96.8	97.1	97.2	97.3																																											
①-3 모바일차량	64	71.42	81	87	94	100																																											
② 관측 기술지원	-	-	10.8	11.7	12.3	12.9																																											

② 국민 체감 기상기후정보 활용을 위한 연구 및 기술 개발(V-1-②)

□ 추진배경 (목적)

○ (법적 필요성)

- 「기상법」 제18조, 제20조, 제21조 및 「국립기상과학원 운영규정」 제4조(기상조절에 관한 연구, 기후변화에 관한 연구)에 따른 지속적인 연구개발 필요

○ (사회적 필요성)

- 삶의 질 향상, 고령화 등 수요자 맞춤형 상세 기상기후정보 수요 증가
- 기후변화 위험관리를 위한 체계적 과학정보 생산·활용 필요

○ (국제적 필요성)

- 해양관측 자료의 지속적인 품질향상을 위한 국제협력 및 서해 관측 신기술 필요
- 국외에서 유입되는 기후변화 원인물질의 체계적 감시 필요

○ (정책적 필요성)

- 각 부처·지자체별 일관된 기후변화 대응 정책, 부문별 영향, 취약성 평가에 필요한 표준 기후변화시나리오 필요
- ※ 新기후체제 이행을 위한 국정과제 61-3(기후변화 적응능력 제고) 추진 지원
- 기후변화 적응을 위한 기후변화 감시예측 서비스 강화 필요

○ (경제적 필요성)

- 기후위험에 대비하는 부문별 대책수립에 필요한 기후변화정보 생산 및 유통 필요
- ※ 지자체 적응대책, 산업에너지, 농업, 수자원 분야 등에서 기후변화시나리오 연평균 600건 제공(기상청 2013~2015년 통계)

○ (목적)

- 다양하고 상세한 기상정보 제공으로 국민의 편의성 증진
- 국가 기후변화 정책 수립·이행을 위한 기후변화 감시 및 예측 정보 산출 및 기술 개발

□ 주요내용 및 추진계획

○ 초고해상도 기상정보 산출 기술 개발 및 지원

- 강원영동 재해·재난현장 대응 지원을 위한 3차원 기상정보 현장제공 체계 구축
 - ※ 강원영동 자연재난 대응 협력 워크숍 개최(3월)
 - ※ 대형산불 대응 모의훈련 실시(~4월/1회)
- 고해상도(100m) 기상·기후 수치정보 산출체계(KMAPP) 기반 풍력·태양광 기상자원지도 생산(8월)
 - ※ (기존) 1km 해상도, 기간('98~'10)→(개선) 100m 해상도, 기간('16.7.~'21.6.)
- 농업지역 정확도 향상을 위한 기계학습 자료 구축(11월)
- 상세 바람자료 및 물리모델 기반 농업강풍 예측모델 개발(12월)

○ 신규 기후변화 및 기후감시 정보 생산과 활용 확대

- 확산모델을 이용한 고농도 온실가스 사례 국내·외 주요배출지역 규명(3월)
- 20주년 특별판 2020년 지구대기감시보고서 발간(6월)
- 지구온난화 제한목표(1.5/2.0도)에 따른 극한기온 분석(6월)
- 서해상 대기질 입체관측(YES-AQ) 관측자료 분석(9월)
- 한반도 기후변화전망 보고서 개정판 발간(10월)
- 고해상도(25km) 동아시아 지역기후변화 시나리오(SSP2-4.5와 SSP3-7.0) 산출(10월)
- 항공관측 에어로졸의 광학특성과 검량농도 산출 및 검증(11월)
- 온실·반응가스(CO₂, CH₄, CO) 전량농도 장기변동조사(11월)
- 동아시아 극한기후(태풍, 장마)의 미래전망 분석 평가(11월)
- 인위적/자연적 강제력에 의한 동아시아 기후변화 평가와 원인별 영향 탐지(12월)
- 기상청 현업용 부유분진측정기 등가성 평가 확대(12월)
- 기후변화감시자료 공표주기 단축(12월)
- 시의성 있는 기후변화감시요소 변동정보(시계열 이미지) 제공(12월)

○ 기상영향정보 분야 확대를 위한 연구개발 강화

- 영향예보 평가를 위한 정확도 검증방법론 개발 및 적용(4월)
- 정형 및 비정형* 피해분석 기반 위험수준 판단지표 개발(6월)
 - ※ 정형자료: 사망자수, 피해면적·금액 등 / 비정형자료: 신문기사, 방송, SNS 등

- DB 활용성 제고를 위한 분류체계 개선(8월)
 - ※ 영향예보 정착을 위한 요소·분야별 분류(명칭, 기준)의 체계화·상세화 및 활용
- 체감형 폭염·한파 건강영향정보로의 전환을 위한 다학제 워크숍 개최(8월)
- 개인 맞춤형 꽃가루 예보 개발을 위한 다학제 워크숍 개최(8월)
- 재해영향모델 개발 협력을 위한 융합 워크숍 개최(9월)
- 기상영향정보의 수집요소 확대 및 통계분석 기술 개발(10월)
- 한국인 인지온도 표준화를 통한 계절·지역·나이·활동량의 영향도 분석 및 체감 폭염 영향정보 개선안 도출 연구(10월)
- (꽃가루) 예보단계(4단계) 구분 재검토 및 개선 방안 마련(11월)
- 꽃가루 농도 자동관측기술 비교를 통한 자동관측기 시범 도입(12월)
- 빅데이터 분석, 텍스트 마이닝, 기계학습 등 정보처리기술을 활용한 기상피해 정보처리 자동화 기술 개발(12월)

○ 도로살얼음 발생 위험도 예측정보 생산 및 시범 적용

- 기상유형별 도로살얼음 발생 메커니즘 분석
- 복합관측(실증실험, 도로기상 관측) 자료를 활용한 AI 기반 주요 고속도로 대상 도로살얼음 예측모델 개발(10월)
- 경상남북도 지역 고속도로 예측모델 시범 적용(12월)

< '21년도 과제추진 계획 >

구 분	추진계획	세부일정	비 고
2/4분기	영향예보 평가를 위한 정확도 검증방법론 개발 및 적용	4월	
	20주년 특별판 2020년 지구대기감시보고서 발간	6월	
3/4분기	고해상도 기상·기후 수치정보 산출체계 기반 풍력·태양광 기상자원지도 생산	8월	
	서해상 대기질 입체관측(YES-AQ) 관측자료 분석	9월	
4/4분기	고해상도(25km) 동아시아 지역기후변화 시나리오(SSP2-4.5, SSP3-7.0) 산출	10월	
	AI 기반 주요 고속도로 대상 도로살얼음 예측모델 시범 적용	12월	
	국가 R&D 사업으로 개발된 프로세스 기반 진단 기술 공동 기술개발 플랫폼 설치 및 운영	12월	

□ 수혜자 및 이해관계집단

○ 수혜자 및 이해관계집단

- 중앙부처, 기상분야 산업체, 과학원 구성원, 학계 등

구분	대상	요구내용	대응방안
수혜자	기상청 방재기관	- 위험기상 대응 새로운 기상예보기법 개발	- 주요도로 고속도로 대상 도로살얼음 예측 모델 개발
	지자체 방재기관	- 취약계층 및 다양한 분야의 수요자 맞춤형 기상정보 제공 필요	- 수요자 맞춤형 기상정보 제공을 위한 건물 정보가 반영된 초고해상도(50m) 기상정보 확대생산 - 개인 맞춤형 예보를 위한 관측자동화 기반 구축
	지자체 유관기관	- 도시계획 등 지자체 활용을 위한 도시 열 및 바람지도 개발요구 - 농업지역 강풍 피해 예방을 위한 상세 예측정보 제공 요구	- 도시 지역의 상세한 기상 지원을 위한 3차원 관측기술 개발 - 농업피해 대응을 위한 수치모델 지원기술 개발
	부처, 지자체, 유관기관	- 61-3 국정과제 관련 新기후체제에 대한 이행체계 구축	- 신규 기후변화 시나리오 기반의 동아시아 지역 기후변화 시나리오 확대 생산 - 기후변화 감시자료 활용 확대를 위한 대국민 자료제공 시기 단축
이해 관계 집단	대학 및 학회 등	- 대용량 자료의 온라인 제공, 제공변수 확대 등 사용자 편이 고려 자료 제공 개선	- 전문사용자의 대용량 제공제공 편의를 위한 플랫폼 구축안 마련 및 배포 노트 구축 추진
	학계 연구기관	- 국가적 R&D 역량결집을 위한 기술개발 협업 체계 구축 필요	- 재해영향모델 개발을 위한 학연관 협력 강화

□ 기대효과

○ (사회적 효과)

- 고품질 기후변화감시자료 생산 및 과학적 지원을 통한 기후변화 적응정책에 기여
- 고해상도 기상정보 제공으로 국민 체감 기상·기후정보 활용 확대
- 수요자 중심의 실용적 연구와 서비스 개선으로 국민의 안전과 생활 편의 증진

○ (기술적 효과)

- 분야별(도시, 농업, 항공, 응용) 고해상도 모델자료 생산기술 개발
- 국제표준 기후실험 프로젝트 참여 및 신규 기후변화 시나리오 산출 기반 구축으로 기후변화 예측기술 선진화

○ (경제적 효과)

- 신뢰도 높은 기후변화시나리오 제공을 통한 기후변화 피해 저감
- 신재생에너지 활성화로 국가 기후변화 대응지원

※ '19년 상반기 기준 55,382MWh

○ (대외협력 강화 효과)

- IPCC 국제규격에 따르는 신규 시나리오의 국제자료센터 등재, 국내외 공동연구의 과학성과 창출을 통한 국격 제고에 기여
- 과학원 전문가의 WMO 활동 참여 강화를 통하여 국격 제고
- 과학원 보유 관측자료의 학계 공유를 통한 연구성과 창출로 분야별 정책 활용

□ 관련 재정사업 내역

(단위 : 억원)

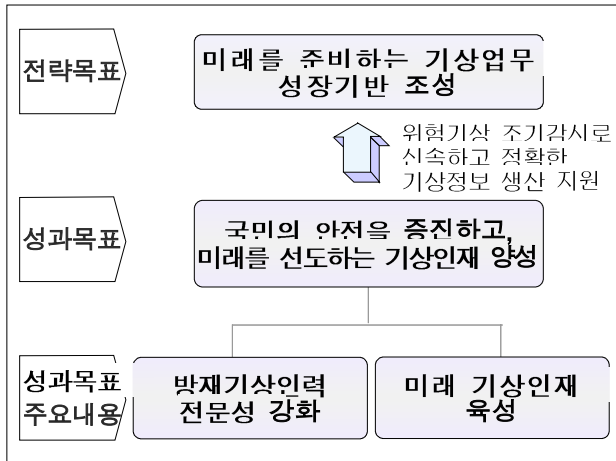
		회계구분 ¹⁾	'20	'21
책임행정기관 운영 - 국립기상과학원 연구개발(4133)				
① 기상업무지원기술개발연구(301)	일반회계		187	287
▪ 예보기술 지원 및 활용연구			28	45
▪ 관측기술 지원 및 활용연구			60	104
▪ 기후·기후변화 예측기술 지원 및 활용연구			51	49
▪ 황사·연무기술 지원 및 활용연구			16	14
▪ 응용기상기술 지원 및 활용연구			30	37
▪ 인공지능 기술지원 및 활용연구			-	35

□ 성과지표 및 측정방법

성과지표	실적			목표치	'21 목표치 산출근거	측정산식 (또는 측정방법)	자료수집 방법 또는 자료출처 (성과측정시 유의사항)																																			
	'18	'19	'20	'21																																						
가. 연구용 기상·기후정보 활용도(점)	-	100	102	115	<p>□ 세부지표 ① 자료활용지수: '22년까지 '17년 실적 대비 20% 향상을 중장기 목표로 수립하고 매년 선형 증가하는 연도별 목표치를 설정(온라인 지수 23.5%)하였으며, 오프라인 지수는 전년 실적 초과 달성을 반영하여 전년 실적 대비 105% 상승한 23.5%와 188건을 목표치로 설정함</p> <p>□ 세부지표 ② 자료활용 만족도: '22년까지 책운기관 최고 수준 고객만족도 달성을 중장기 목표로 수립하고, '18년 실적 84.6점 기준 '22년까지 90점 도달까지 매년 선형 증가하는 목표치를 설정('21년: 88.65점)하였으나, 중장기 목표 조기달성을 반영하여 전년 실적을 유지한 90.43점으로 목표치를 설정</p>	□ {자료 활용지수 × 50% + 자료활용 만족도 × 50%} 2019년 대비 실적 증가율	국립기상과학원 홈페이지 로그, 온나라 시스템 수·발신 문서																																			
					<table border="1"> <thead> <tr> <th></th> <th>'17</th> <th>'18</th> <th>'19</th> <th>'20</th> <th>'21</th> <th>'22</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>연구용 기상·기후정보 활용도</td> <td>-</td> <td>-</td> <td>100</td> <td>102</td> <td>115</td> <td>120</td> </tr> <tr> <td>①-1 온라인</td> <td>11.4</td> <td>11.7</td> <td>12.3</td> <td>16.4</td> <td>23.5</td> <td>24.7</td> </tr> <tr> <td>①-2 오프라인</td> <td>96 / 96</td> <td>114 / 99</td> <td>131 / 125</td> <td>179 / 137</td> <td>188</td> <td>197</td> </tr> <tr> <td>② 만족도</td> <td>-</td> <td>-</td> <td>88.15</td> <td>90.43</td> <td>90.43</td> <td>94.95</td> </tr> </tbody> </table>		'17	'18	'19	'20	'21	'22	연구용 기상·기후정보 활용도	-	-	100	102	115	120	①-1 온라인	11.4	11.7	12.3	16.4	23.5	24.7	①-2 오프라인	96 / 96	114 / 99	131 / 125	179 / 137	188	197	② 만족도	-	-	88.15	90.43	90.43	94.95		
	'17	'18	'19	'20	'21	'22																																				
연구용 기상·기후정보 활용도	-	-	100	102	115	120																																				
①-1 온라인	11.4	11.7	12.3	16.4	23.5	24.7																																				
①-2 오프라인	96 / 96	114 / 99	131 / 125	179 / 137	188	197																																				
② 만족도	-	-	88.15	90.43	90.43	94.95																																				

(1) 주요 내용

□ 전략목표와의 연계체계



○ (성과목표) 빈발하는 위험기상과 지진으로부터 국민의 안전을 지키기 위해 보다 신속하고 정확한 정보를 제공하고, 4차 산업혁명시대 대응과 새로운 성장을 위한 전문 역량 강화에 매진

○ (관리과제) 기상업무 핵심분야별 인재 양정으로 기술경쟁력을 확보하고, 어린이·청소년·청년 대상 맞춤형 기상과학문화 프로그램을 확산하여 미래 기상전문인력 육성을 선도

□ 주요내용

○ 국가 기상재해 대응 기본역량 강화를 위한 전문인력 양성

- 신규자에 대한 효과적인 공직 적응과 업무 이해를 위한 교육 강화
- 장기-중기-단기-초단기예보로 이어지는 통합적 사고와 문제해결 능력 배양을 위해 예보관 교육과정 실무실습 분야 확대 운영
- 조직성과 창출과 현안 해결을 위한 실용 직무교육 강화
- 교육관리 지원을 위한 기상교육정보시스템 개선 및 핵심분야·학점은행제 교육과정과 연계한 이러닝 콘텐츠 개발
- 국가 차원의 재해대응 역량 강화를 위한 정부·지자체·공공기관 기상업무 종사자 대상의 방재기상업무 전문교육 운영

○ 기상기후·지진 지식 보급으로 미래 기상인재 육성

- 초·중·고·일반 등 계층별 맞춤형 기상·기후·지진 지식보급 프로그램 운영으로 대국민 기상과학 문화 확산
- 일반 국민을 대상으로 기상관련 자격증 및 학위 취득, 진로 개발 등 생애주기별 기상교육 지원을 위한 교육 프로그램 강화
- 비대면 교육을 위한 온라인 강의시스템 및 이러닝 콘텐츠 개발
- 향후 예상되는 교육수요를 반영한 독립청사 건립 추진, 교수요원 충원 등 미래 도약을 위한 인재 양성 인프라 구축

구 분		성과지표
성과목표	국민의 안전을 증진하고 미래를 선도하는 기상인재 양성	· 예보 기초역량 도달 정도(%)
관리과제	국가 기상재해 대응 기본역량 강화를 위한 전문인력 양성	· 핵심분야 교육 현업적용 성과도(점)
	기상·기후·지진 지식 보급으로 미래 기상인재 육성	· 기상과학 이해 향상도(%)

(2) 성과지표

성과지표	실적			목표치	'20년 목표치 산출근거	측정산식 (또는 측정방법)	자료수집 방법 (또는 자료출처)
	'18	'19	'20	'21			
예보 기초역량 도달 정도(%)	-	(신규)	83.96	83.96	<ul style="list-style-type: none"> ○ '20년 신규지표로 목표치 (75.96) 초과 달성함. ○ 올해 예보사 과정의 전체 대상자 중 기상직렬의 비율 (91.5%)은 작년 ('20년도) 동일한 교육의 기상직렬 교육생 비율(98.4%)에 비해 93% 수준으로 감소하였음에도 불구하고, 예보 기초 역량 향상을 위해 도전적으로 100% 수준을 유지하고자 목표치를 83.96%로 설정 	(기초역량 현재 수준 / 기초역량 요구수준) × 100	교육과정 종료시 평가 실시 (교육운영 결과보고서)

(3) 외부환경.갈등요인 분석 및 갈등관리계획

- 예보 정확도 향상의 중요한 요소인 예보관 역량 강화 노력 미흡*에 대해 외부의 지속적인 지적

* 국회, 언론, 감사원 등 다수의 요구와 지적
(’17~’18년 언론) 오보청 비난, 근무환경 열악, 예보업무 기피
(’18년 국회) 예보관 전문성 미흡과 인력 부족 지적
(’19년 국정감사) 기상예보 정확도 개선 노력 필요, 장기에보 역량 강화 필요
(’20년 국정감사) 기상예보 정확도 향상 및 기상업무 국민만족도 향상 방안

- 예보관 과정의 실습 분야를 확대(레이더, 위성, 예보분석, 장기에보)하여 예보 전 분야에 걸친 통합적 사고력과 문제해결 능력 강화
- 7급 이하 필수 이수과정인 예보사과정(이러닝)의 실습 콘텐츠를 보강*하고, 실습평가 지원반을 운영하여 예보 실무역량 배양

* (’20.) 실습과정 33차시+과제물 → (’21.) 실습과정 50차시+과제물(침식지도)

- 비대면 교육 활성화를 위해 예보분야 이러닝 콘텐츠를 진단하고, 교육과정 평가와 연계된 단계별 인증 방안 연구

- 물관리 분야 재해 예방 및 대응을 위한 유관기관과의 소통과 기상예보 활용능력 강화 요구

- 물관리 담당자의 기상분야 전문성 강화와 홍수 대응 관련 기상예보 활용 능력 향상을 위해 협업을 통한 맞춤형 교육과정 필요

- 유관기관 방재업무 담당자의 법정교육 이수 및 참석 부담감 호소

- 이러닝 과정 신설과 지방(지)청 일부과정을 법정교육으로 개편 운영

(4) 기타

- 2021년도 교육훈련계획(2021, 기상기후인재개발원)

(5) 관리과제별 추진계획

① 국가 기상재해 대응 기본역량 강화를 위한 전문인력 양성(V-2-①)

□ 추진배경 (목적)

- (목적) 보다 정확한 기상정보 제공, 보다 신속한 기상재해 대응 지원을 위한 방재기상인력 전문 역량 제고
- (정책적 필요성) 인재개발원 이전 추진, 기상업무환경의 변화로 교육훈련체계의 변화 필요
 - 기상기후인재개발원 건립 추진('19~'23)으로 인재개발원 이전 이후 사내강사 활용과 교육생 수급 시 예상되는 문제 대응 필요
 - 예·특보 체계 개편에 따른 예보관의 역할 변화로 위험기상 대응 및 대국민 소통·예보 해설 역량 향상을 위한 교육과정 개편 불가피
- (역할변화 필요성) 인재원(교육기획과·인재개발과) 정규조직화에 따른 인재개발 정책에서 기관의 역할 중요성이 강조
 - 상시학습, 위탁훈련, 성과관리·인사제도 연계 등 인재개발 정책 추진에서 중요한 기능을 담당하고 있는 기관의 변화 요구
- (기술적 필요성) 초단기 예보 역량 및 새로운 장비·기술 도입에 따른 활용능력 향상을 위한 효과적인 교육 요구
 - 기상위성·레이더, 수치예보 등 현업에 바로 적용할 수 있는 현장·실무 중심 교육 필요성에 대한 공감대 확산 등 수요 증가
- (환경대응 필요성) 포스트코로나 시대 비대면 교육 확산 및 재택근무 활성화 등 교육·근무 혁신으로 사회 전반의 패러다임 전환
 - 기존 집합교육 중심에서 비대면 온라인교육 및 온·오프라인 블렌디드 교육 비중 증가 등 교육 전달 방식의 다양화 필요

□ 주요내용 및 추진계획

- 교육 이수를 인사제도 및 성과평가 체계와 연계하여 적극적인 학습 분위기 조성
 - 예보 교육 성적 우수자에 대해 근무평정 시 포상가점 부여 추진
 - 부서원의 집합 교육훈련 이수를 부서장 평가 반영 확대

※ 연차별 목표: ('18) 50% → ('19) 70% → ('20) 90% → ('21) 100%
- 전문지식과 실무 역량을 겸비한 예보관 육성을 위해 교육 체계 강화
 - (실무실습 강화) 단기예보 분석에 치중한 실습 영역을 기상 레이더·위성 등 입체관측망을 이용한 초단기에서 장기예보까지 확대하여 시공간적 대기흐름의 입체적 사고 능력 배양
 - (핵심분야 심화교육) 예보와 관련된 핵심분야* 전문과정을 연계 운영하여 통합적 사고를 통한 위험기상 문제해결 능력 강화

* 태풍, 기상위성, 기상레이더, 해양기상, 태풍, 항공기상, 장기예보

 - (효과적인 의사전달) 예보 토의, 위험기상 시 언론 브리핑 등에 대비하여 명확하고 효과적인 의사전달 능력 배양
- 코로나19 지속에 따른 비대면 교육 활성화를 위해 이러닝 과정의 단점을 보완하는 교육과정 개선 및 교육단계별 인증 절차 연구
 - (실습 콘텐츠 보장) 7급 이하 필수 이수 과정인 예보사과정(이러닝, 6개월)의 실습 콘텐츠를 보장*하고, 실습평가 지원반 신설

* ('20.) 실습과정 33차시+과제물 → ('21.) 실습과정 50차시+과제물(첨삭지도)

 - (교재 및 콘텐츠 개발) 신기술 및 사례분석을 보완한 표준교재 개발*과 이러닝 교과목이 부족한 분야의 콘텐츠 개발**로 체계적인 교육 운영

* 표준교재 개발: 기상위성·수치예보, ** 이러닝 콘텐츠 개발: 태풍, 장기예보

 - (이러닝 콘텐츠 정비) 예보분야 이러닝 콘텐츠(31개)를 진단하여 개선방안을 도출하고, 평가와 연계된 인증 기준* 설계

* 이러닝 교육과정 단계별 인증제 운영 절차 및 세부 운영 방안 가이드 제시

- 물관리 등 풍수해 대응을 위한 기관별 맞춤형 협업 과정 운영
 - 해당기관과 협의를 통해 물관리 및 홍수방재업무에 필요한 교육 커리큘럼 구성 및 소통을 위한 맞춤형 교육과정 개발 운영
 - ※ 대상자: 수자원공사(안전관리 담당자), 홍수통제소(홍수예보 담당자)
- 방재기상업무 전문교육 내실화로 기상재해 현장 대응능력 배양
 - 전수조사를 통한 교육대상자 정보(담당업무, 이수실적 등) 현행화하여 교육과정에 반영
 - ※ (각기관) 교육의무대상자 관리카드 작성 관리, (인재개발원) 이수율 점검(연 2회)
 - 교육생 편의를 위해 집합교육과 이러닝교육 병행으로 효율성 제고
 - ※ 교육(2일 14시간): 집합교육(1일 7시간) + 이러닝교육(1일 7시간) or 집합교육(2일)
- WMO 지역훈련센터(RTC-Korea) 역할 강화를 위한 외국인 과정 확대 추진
 - 코로나19 장기화에 대비한 외국인 대상 교육과정의 온라인 원격 운영으로 회원국의 지속 가능한 역량 개발 지원
 - WMO 교육훈련 계획 우선 추진 분야 및 개도국 수요를 고려한 신규 교육과정 개발 운영
 - ※ ('20.) 3개 과정 → ('21.) 5개 과정(ODA·KOICA+WMO신탁기금)

< '21년도 과제추진 계획 >

구분	추진계획	세부일정	비고
1/4분기	2021년도 교육훈련계획 수립	'21.1월	
	물관리 등 풍수해 대응 기관별 맞춤형 협업 과정 계획 수립	'21.2월	
	예보관과정 교육 운영	'21.3월	30주
	사내강사 추가 선정	'21.3월	
2/4분기	전문성 향상과 경력개발 지원을 위한 이수방안 마련	'21.6월	
	한림대 기후분야 외국인 석사과정 현장연수	'21.6월	
3/4분기	예보사과정(1기) 종합평가, 예보사과정(2기) 교육 운영	'21.7월	
	9급 신규자과정 운영	'21.10월	
4/4분기	예보분야 이러닝 콘텐츠 진단 및 교육체계 개발	'21.11월	
	예보사과정(2기) 종합평가	'21.12월	
	2022년 교육훈련계획 수립	'21.12월	

□ 수혜자 및 이해관계집단

○ 수혜자

기관(대상)	요구내용	맞춤전략	대응방안
내부직원	<ul style="list-style-type: none"> ○원거리, 장기 집합교육에 따른 지방근무자의 일 가정 양립을 위한 교육 요구 ○코로나19 확산에 따라 비대면 교육이 활성화 되었으며, 향후 이러닝 교육의 수요가 지속적으로 늘어날 것에 대비 필요 	<ul style="list-style-type: none"> ○원격교육을 위한 환경정비, 이러닝 콘텐츠 추가 개발 및 일방적 비대면 교육이 아닌 상호 작용이 가능한 교육기법 도입 	<ul style="list-style-type: none"> ○실습과정을 보완할 수 있는 이러닝콘텐츠 추가 제공 및 교과목이 부족한 분야(태풍, 장기에보) 콘텐츠 추가 제작 ○실습과정 과제물 첨삭지도로 교육생별 피드백 제공으로 양방향 이러닝 교육 단점 보완 ○장기적으로 이러닝 교육과정 단계별 인증제 운영 준비
	<ul style="list-style-type: none"> ○차세대 기상위성, 이중 편파레이더, 한국형수치 모델 현업운영 등 첨단 장비 및 신기술 도입 운영에 따라 해당분야 전문성 강화 요구 증가 	<ul style="list-style-type: none"> ○통합적 사고와 전문분야별 역량 향상을 위한 핵심분야 전문교육 활성화 및 교구개발 필요 	<ul style="list-style-type: none"> ○예보관 교육과정 운영시 핵심 분야 연계 운영으로 예보 관련분야에 대한 폭넓은 지식 습득 ○예보관 과정 실무실습 분야 확대(예보분석→예보분석, 기상레이더, 위성, 장기에보) ○신기술을 보완한 표준교재(기상위성, 수치예보) 개발

○ 이해관계집단

기관(대상)	요구내용	맞춤전략	대응방안
사내강사 소속부서 (갈등자)	<ul style="list-style-type: none"> ○주요 업무 담당자의 사내 강사 참여로 해당 부서 업무 성과 지장 우려 	<ul style="list-style-type: none"> ○사내강사제 필요성에 대한 공감대 형성 ○사내강사 활동에 대한 부서 인센티브 부여 방안 마련 	<ul style="list-style-type: none"> ○사내강사 선발시 소속부서의 추천제 실시 ○사내강사 참여시간과 성과 평가 연계
사내강사 (협력자)	<ul style="list-style-type: none"> ○사내강사 활동으로 인한 소속기관 내 평가 저하 우려 	<ul style="list-style-type: none"> ○사내강사 활동 지원 방안 마련 	<ul style="list-style-type: none"> ○조직 내 사내강사 우대분위기 조성 ○우수강사에 대한 포상, 국외훈련 기회 등 제공
물관리기관 (외부기관)	<ul style="list-style-type: none"> ○물관리 및 풍수해 대응을 위한 기상예보 활용 협업 요구 	<ul style="list-style-type: none"> ○각 해당기관과 협업을 통한 맞춤형 교육과정 개발 	<ul style="list-style-type: none"> ○협업을 통한 기상분야 전문성 강화를 위한 맞춤형 방재교육 운영

□ 기대효과

○ (기술적 효과) 예보관 교육훈련 강화를 통한 예보역량 제고

- 전문지식과 최신기술을 습득한 전문성을 갖춘 예보관을 육성하여 예·특보 정확도 향상에 기여

- 유관기관 방재담당자의 기상정보 활용도 제고 및 자연재해 대응 능력 향상

○ (경제적 효과) 예보관 역량 향상으로 기상정보 가치를 제고하고 기상재해 피해 경감에 기여

○ (사회적 효과) 국민 기상업무 만족도 향상 및 기상재해에 대한 국가 차원의 예방 및 대응역량 향상

□ 관련 재정사업 내역

(단위 : 억원)

	회계구분 ¹⁾	'19	'20
교육훈련 및 대국민 기상인식 제고(IV-1-일반재정②) ²⁾			
① 교육훈련 및 대국민 기상인식제고(6134) ³⁾	일반회계	9	9
▪ 선진 기상전문인력 양성(303)			
▪ 기상지식 보급 및 사회 확산(302)		11	10

(단위 : 억원)

□ 성과지표 및 측정방법

성과지표	실적			목표치	'21 목표치 산출근거	측정산식 (또는 측정방법)	자료수집 방법 또는 자료출처 (성과측정시 유의사항)															
	'18	'19	'20	'21																		
핵심분야 교육 현업적용 성과도(점)	4.40	4.33	4.46	4.40	<ul style="list-style-type: none"> 교육생의 역량정도에 따라 현업 적용도의 개별 편차가 커서 연도 별 실적치의 편차가 크게 나타나므로, 일정수준을 유지하기 위해 최근 3년 실적치의 평균값을 목표치로 설정 <table border="1" style="margin-left: 20px;"> <tr> <td>연도</td> <td>'17</td> <td>'18</td> <td>'19</td> <td>'20</td> </tr> <tr> <td>예보분야 현업적용도</td> <td>4.41</td> <td>-</td> <td>-</td> <td>-</td> </tr> <tr> <td>핵심분야 현업적용도</td> <td>(산규)</td> <td>4.40</td> <td>4.33</td> <td>4.46</td> </tr> </table>	연도	'17	'18	'19	'20	예보분야 현업적용도	4.41	-	-	-	핵심분야 현업적용도	(산규)	4.40	4.33	4.46	$\frac{A+B+C+D}{4}$ <ul style="list-style-type: none"> * A: 예보분야 B: 위성분야 C: 레이더분야 D: 수치예보분야 ※하위산식 $\frac{\sum \text{응답치}}{\text{응답수}}$ ※응답치 : 교육 후 교육생의 업무수행 능력 향상 정도를 교육생 동료 상사가 설문에 대해 5점 만점의 5점 척도로 응답	<ul style="list-style-type: none"> • 조사대상: 4개 핵심분야 교육과정 수료자 중 조사시점에 해당 업무를 담당하는 경우 교육수료자 본인, 동료, 상사 • 조사시점: 교육과정 종료 3개월 후 • 조사방법: 설문조사
연도	'17	'18	'19	'20																		
예보분야 현업적용도	4.41	-	-	-																		
핵심분야 현업적용도	(산규)	4.40	4.33	4.46																		

② 기상·기후·지진 지식 보급으로 미래 기상인재 육성(V-2-②)

□ 추진배경 (목적)

- (목적) 기상과학 교육 제공으로 기상·기후정보의 가치를 증대하여 미래 기상업무 발전과 기상인재 육성 도모
- (사회적 필요) 빈번한 위험기상, 대규모 지진 발생 등으로 인한 국민 불안 증가로 국민들의 기상과학에 대한 관심 증대
 - SMS, SNS 등을 통해 제공되는 정보의 홍수 속에 개인의 안전 확보를 위한 효과적인 기상·기후·지진 정보 활용능력 제고 필요
 - ※ 「기상법」 제34조(기상현상 및 기후 분야에 관한 지식보급), (국정과제 55-1) 안전약자 맞춤형 안전복지 실현
- (환경변화) 청소년 진로교육 활성화, 청년 일자리 문제, 전국민 평생 학습권 보장 등 환경변화에 발맞춘 국민 체감형 교육복지 확대
 - 진로 탐색과 취업 경쟁력 강화 지원, 다양한 온·오프라인 교육 제공 요구
 - ※ 진로교육법 제5조(국가 및 지방자치단체 등의 책무), 제18조(진로체험 지원)
- (정책적 필요성) 4차산업혁명·포스트코로나 시대를 선도하고 밀레니얼 및 Z세대 수용을 위한 새로운 교육 공간·플랫폼·방식의 적용 필수
 - 기술체화 중심 교육이 가능한 실습공간, 모의훈련시스템 등 구비 요구
 - 비대면 교육 환경으로의 급속한 전환과 모바일 디바이스 사용이 익숙한 MZ세대를 위한 마이크로러닝의 활용도 제고 필요

□ 주요내용 및 추진계획

- (기상지식 이해 확산) 학생, 교사, 일반인 등 대국민 대상의 계층별 기상·기후 교육 프로그램 운영으로 기상지식 보급

분류	목적	내용
기상과학축전	기상정보 가치의 이해 확산	지역 축전과 연계한 기상청 홍보 및 교육
찾아가는 날씨체험캠프	기상과학에 대한 흥미 유발 및 기상과학 저변 확대	산간·벽지 등 과학문화로부터 소외된 지역을 대상으로 기상과학 이해 및 방문형 체험교육
기상진로 체험과정	청소년 대상 기상 관련 직업의 다양성, 필요성과 의의 이해	기상 역사를 통한 직업 이해 및 기상청 현장견학을 통한 기상관련 직업 탐색
기상정보 활용과정	기상정보 활용 취약계층에 대한 기상정보 이용 이해	기상정보를 활용하여 위험기상 등에 따른 대처 및 활용 교육
수요자 맞춤형 교육과정	관측, 기후, 항공 등 관련 분야별 기상정보 활용, 재해 예방 대응	관측, 기후, 장기에보, 수문, 항공 분야별 맞춤형 교육

- (지진분야 이해 확산) 지진·지진해일·화산에 대한 과학적 지식 및 대응 요령 등 교육으로 지진분야 지식 보급 및 안전의식 고취

- 성인 대상 안전교육(30회/600명) 및 초·중·고생 대상 이해과정(100회/3,000명) 운영
- 전국 중·고생 지진동아리‘땅울림’구성 및 운영(30팀)

※ 지진 관련 콘텐츠 제작, 온·오프라인 홍보 활동 등 자발적 탐구 활동 및 재확산

구분	대상	요구	대응
안전교육	공공기관 등 일정규모 단체 및 일반국민	지진재난 발생 시 정보 활용과 대응요령 등 안전교육 필요	지진 정보 받는 법, 실제 지진 사례 중심 교육 설계
이해과정	초·중·고 학생	최근 잦은 지진에 대한 불안감 해소 및 지진안전교육 필요	지진·지진해일·화산의 원리와 지진 정보 이해, 대응 요령 습득 교육 설계

- (콘텐츠 활용 확대) 기상전문 대국민 강좌 유튜브 공개 확대

※ ('20) 기후예측의 이해 등 총 172편 → ('21) 재미있는 날씨 시리즈 등 총 182편

기상청 나라배움터 이러닝교육(총 203개 과정)		
전문교육(83개) ○ 전문교육과정(77개) ○ 기상자격 교육과정(5개) ○ 법정교육과정(1개)	기본교육(45개) ○ 기본교육과정 - 공직가치, 리더십 등	열린강좌(75개) ○ Gov-MOOC* 과정 - 정부 대규모 온라인 공개강좌 * Government Massive Open Online Course

- (이러닝 콘텐츠 개발) 핵심분야·학점은행제 교육과정과 연계한 이러닝 콘텐츠 및 대국민 기상지식 보급 콘텐츠 개발(12월)
 - ※ ('20) 수치일기도 활용 등 → ('21) 기상자료처리법, 장기에보, 태풍 등
- (이러닝교육 편의 개선) 교육장 노후PC 교체, 예보사과정 학습효과 증진을 위한 개별 학습서 및 보충서* 지원과 사례중심 콘텐츠 보강
 - * 강의노트(종관기상학) 및 학습 부교재(과학 교양서) 제공
- (어린이 기상교실 홈페이지) 신규 콘텐츠 개발 및 관리 강화
 - 어린이 수준에 맞춘 시각적 콘텐츠를 점진적으로 개발하고, 콘텐츠별 담당자 변동사항과 내용 정기 업데이트(연1회)
- (교육기반 구축) 인재개발원 청사 건립 추진으로 미래 도약 인재양성 기반 마련
 - 미래 교육수요를 반영한 기상기후인재개발원 독립청사 구축 추진

<기상기후인재개발원 청사 신축 개요>

◆ 규모 : 부지 68,999㎡, 건축 연면적 11,806㎡, 연인원 50,000여명 수용
 ※ 미래 교육수요 : 내부 전문교육 확대, 유관기관 기상업무종사자 법정교육, WMO 지역훈련센터 역할 강화 등으로 향후 5년 내 약 2배 이상 교육수요 증가(인재개발원 운영 기획연구, 2017, KM플러스컨설팅)
 ◆ 일정 : ('19) 토지 매입 - ('20~'21) 기본 및 실시설계 - ('22~'23) 건축 공사

※ '23년 교육 연인원 예상 : 내부직원 약16천명, 대국민 38천명, 외국인 약3천명

< '21년도 과제추진 계획 >

구 분	추진계획	세부일정	비 고
1/4분기	2021년 대국민 지진·지진해일·화산 교육」 사업 추진계획 수립	'21.1월	
	「기상기후인재개발원 신축공사 설계용역」 계획설계보고회	'21.2월	
2/4분기	2021년 봄학기 학점은행제 대기과학 전공과정 개강	'21.3월	
	기상교육 이러닝 콘텐츠 서비스 계획 수립	'21.4월	
3/4분기	어린이 기상교실 신규 콘텐츠 개발	'21.9월	
4/4분기	전국 중·고등학생 지진동아리 “땅울림” 성과보고회 개최	'21.11월	
	「기상기후인재개발원 신축공사 설계용역」 완료	'21.11월	

□ 수혜자 및 이해관계집단

○ 수혜자

기관 (대상)	요구내용	맞춤전략	대응방안
학생, 교사, 일반인 등 대국민	○ 교육대상자의 업무 분야가 다양하여 교육 대상별 기상·기후·지진분야 이해도에 따른 교육 효과 및 만족도 차이 발생	○ 수요자별 맞춤형 교육 설계	○ 업무 분야별 기상·기후·지진의 이해도와 수요를 고려한 교육 커리큘럼 편성 및 교안 작성

○ 이해관계집단

기관 (대상)	요구내용	맞춤전략	대응방안
교육부	○ 청년 고용시장 활성화를 위한 대학 진로지원 등 진로교육 강화를 위한 협조 요청	○ 중학생 중심 진로체험 교육에서 탈피하여 청년들의 진로탐색 지원으로 미래 기상인재 육성 추진	○ 업무협약 대학과 협력을 통해 학점인정 진로체험 과정 운영
과학교사	○ 청내에서는 대국민(학생)에 대한 효과적인 기상과학 지식 전파 요구, 학교에서는 교육환경 및 서비스 개선으로 차별성 있는 연수과정 운영 요구	○ 상호 필요성을 만족시킴으로써 교육효과 극대화	○ 교사들의 효과적인 기상과학 지식 재확산과 기상청의 교육환경 및 서비스 개선에 대한 상호 호혜적 연수과정 개설 및 운영

□ 기대효과

- (기술적 효과) 학점은행제 및 온라인교육 강화를 통한 국가평생학습체계 구축 및 최신 교육기법을 통한 기상 지식보급 확대
 - SNS, 이러닝, 플립러닝 등 다양한 기법을 활용한 미래 기상인재 육성
- (사회적 효과) 대상별 기상·기후·지진 교육을 통해 기상과학의 올바른 이해와 다양한 체험 활동을 통한 기상교육 만족도 제고
 - 과학교사를 통한 기상과학에 대한 지식 재확산으로 기상과학에 대한 관심 유도 및 이해도 증진

* 교사 1인당 평균 학생수** 15명을 고려하면 2회(회당 30명) 운영시 450명 교육 효과

** 2018 OECD 교육지표: 교사 1인당 학생수(한국) 초/16.5명, 중/14.7명, 고/13.8명

- 교육기회가 열악한 소·도시지역 초등학생 및 저소득계층에 기상과학 교육 및 체험기회를 제공함으로써 교육복지 실현

○ (경제적 효과) 기상·기후·지진 정보 이해 확산으로 자연재해로 인한 피해 경감 및 날씨경영 활성화에 기여

※ 기상·기후정보 활용이 산업에 미치는 효과

: 건설업 5조 4,640억원, 제조업 5,840억원, 농업 4,100억원(KMA, 2008)

□ 관련 재정사업 내역

(단위 : 억원)

		회계구분 ¹⁾	'19	'20
성과계획서상 재정사업 관리과제명(I -1-일반재정②) ²⁾				
① 교육훈련 및 대국민 기상인식 제고(6134) ³⁾	■ 기상지식 보급 및 사회 확산(302)		11	10
	■ 기상교육정보시스템 구축 및 운영(정보화)(500)		3	3

□ 성과지표 및 측정방법

성과지표	실적		목표치	'21 목표치 산출근거	측정산식 (또는 측정방법)	자료수집 방법 또는 자료출처 (성과측정시 유의사항)
	'18	'19	'20			
기상과학 이해 향상도(%)		(신규) 56.9	60.0	<ul style="list-style-type: none"> - '20년 신규지표로 '20년 실적(56.9%)이 타 교육기관의 목표치(16%)의 3배 이상으로 도전적인 목표치임. - 기후위기시대에 적극 대응하기 위하여 '21년 목표치를 전년도('20년) 실적치(56.9%) 보다 3.1%p 높은 60%로 설정함. - '21년 신규 교육대상자의 측정표 본수는 전년(약 4,500명)과 유사하게 진행 * 신규 지표임을 감안하여 총 문항수, 난이도 조정 등 통하여 안정적인 이해 향상도 측정 	<ul style="list-style-type: none"> 초중등학교 대상의 교육 전과 후 학습내용에 대한 이해 여부를 조사하여 이해 향상도 측정 · 측정산식 = (사후 이해 문항 수 - 사전 이해 문항 수) ÷ 총 문항수 × 100 	<ul style="list-style-type: none"> 문항평가/ 운영결과 보고서

1. 이행상황 점검 계획

□ 자체평가위원회 구성 및 운영체계

- 정책·예산·행정에 대한 평가위원회 운영으로 분야별 전문성 및 운영 효율성 확보
 - 부문별 소위원회를 구성하여 위원회의 전문성 강화
 - ※ 주요정책, 행정관리역량, 재정사업, R&D사업 소위원회
 - 재정 및 R&D 소위원회 위원과 주요정책 소위원회 위원 일부를 공동 활용하여 통합재정사업평가와 주요정책평가의 연계 강화
- 위원회
 - 자체평가총괄위원회
 - 성과관리전략계획 및 성과관리시행계획, 자체평가계획 심의·의결
 - 주요정책, 행정관리역량에 대한 자체평가결과 심의·의결
 - 일반재정·정보화, 재난안전, R&D 사업에 대한 자체평가 결과 심의·의결
- 소위원회
 - 주요정책 : 성과관리 계획 검토, 주요정책 부문 평가
 - 행정관리역량 : 인사, 조직, 정보화 분야 평가
 - 재정사업 : 일반·정보화사업, 재난안전사업 분야 예산 평가
 - R&D사업 : 국가연구개발사업 분야 연구성과 평가

□ 이행상황 점검을 위한 주요사항 및 일정

○ 계획 단계

- 기관의 업무특성을 반영한 평가지표 설정 및 배점 조정
 - 국민이 체감할 수 있는 결과 중심의 대표성 있는 성과지표 설정 및 성과지표의 목표치 적극성 평가배점 확대 운영

- 과제 및 성과지표 선정 시 대내외 의견반영
 - 청장 주재 성과분석회의 시 전략목표별 성과지표, 성과목표-관리과제-성과지표 연계성, 목표치 수준 등 중점 논의
 - 자체평가위원회와 외부 전문가 검토 결과를 반영하여 성과지표 선정
 - 사회적 가치와 관련된 과제에 대해서는 가급적 사회적 가치 실현을 위한 성과지표 제시

- 이행사항 점검을 위한 자체평가 계획 수립
 - 「성과관리시행계획」에 기초한 평가대상, 평가항목, 평가기준, 평가방법 및 평가일정 등의 세부사항 포함

- 계획의 타당성 및 충실성에 대해 집중 검토
 - 관리과제의 목표성과 창출을 위한 추진계획의 타당성, 성과목표·관리과제 구성 및 성과지표의 적절성 등
 - 사전조사 및 현장 의견수렴, 정책분석 결과 등의 계획 반영 여부, 계획 추진 상 환경변화 모니터링 계획 반영 여부 등

○ 점검 및 평가 단계

- 대내외 관점의 다각적 성과점검체계 구축으로 성과관리 내실화
 - 기관장 주재 성과분석회의를 정기적으로 개최하여 성과목표 및 관리과제별 추진정도, 성과달성 정도 등 점검
 - 자체평가위원(민간위원)과 청내 과장급(내부위원)이 함께 평가에 참여하여 다양한 의견을 수렴할 수 있는 체계 마련

- 정부업무평가(자체평가, 특정평가) 부문간 연계 활성화
 - 특정평가의 평가항목과 평가기준을 자체평가 기준에 반영
 - 하반기 자체평가를 조기 실시(11월)하여 자체평가위원의 검토 및 평가 의견을 정부업무평가 대응 시 적극 반영

- 자체평가 시 국민 체감도 등 반영
 - 자체평가위원회에서 기관 성과에 대한 국민 체감도가 낮거나 전반적 성과가 미흡하다고 판단 시 등급기준 탄력적 부여 허용
 - 정책·사업에 대한 체감도 조사 등을 통해 정책수요자 또는 전문가 등의 의사가 반영될 수 있는 수단 마련

○ 이행상황 점검 주요일정

구 분	추진 일정	주 관	주 요 사 항
평가 계획수립	3월	청·차장 및 국·소속기관장	<ul style="list-style-type: none"> 청내 제1차 성과분석회의 실시 - 전략목표별 성과지표, 성과목표·관리과제·성과지표 연계성, 성과목표치 수준 등 검토
		자체평가총괄위원회	<ul style="list-style-type: none"> 자체평가계획 심의·확정 성과관리시행계획 심의·확정
		혁신행정담당관실	<ul style="list-style-type: none"> 자체평가계획 설명회
상반기 평가	6~8월	자체평가위원회, 내부 평가단	<ul style="list-style-type: none"> 상반기 평가실시
		청·차장 및 국·소속기관장	<ul style="list-style-type: none"> 청내 제2차 성과분석회의 실시 - 상반기 추진상황 점검
		자체평가위원회	<ul style="list-style-type: none"> 상반기 추진상황 점검결과 검토
하반기 평가	9~10월	혁신행정담당관실	<ul style="list-style-type: none"> 성과관리 내부역량 강화를 위한 워크숍 개최
	10월	청·차장 및 국·소속기관장	<ul style="list-style-type: none"> 청내 제3차 성과분석회의 실시 - 하반기 주요성과 발표 및 의견수렴
	11~12월	자체평가위원회 내부 평가단	<ul style="list-style-type: none"> 하반기 평가실시
종합점검	12월	청·차장 및 국·소속기관장	<ul style="list-style-type: none"> 청내 제4차 성과분석회의 실시 - '21년도 성과관리 종합점검 (자체평가 부문별 성과 포함)
평가결과 확정	차년도 1~2월	혁신행정담당관실 자체평가총괄위원회	<ul style="list-style-type: none"> '21년도 자체평가결과 확정 - 자체평가결과 공개, 이의신청 및 검토 - 자체평가결과 심의·확정
	차년도 3월	혁신행정담당관실	<ul style="list-style-type: none"> 국회 환경노동위원회 보고 자체평가결과 공개(기상청 홈페이지)

2. 평가결과 환류체계

□ 기본 방향

- 미흡과제에 대한 심층분석을 실시, 진단결과를 바탕으로 정책 개선 전략 및 조직, 인사 관리방안 마련 등 환류제도 운영
- 성과에 대한 조직-개인 차원의 보상제도 운영으로 구성원의 자발적인 성과관리 참여유도 및 성과중심의 조직문화 정착
- 평가결과 확정 전 이의신청 및 확인 절차 실시로 수용성 제고

□ 평가결과의 정책, 예산, 조직 등에의 활용 계획

○ 정책 부문

- 평가결과 미흡과제에 대한 원인을 심층진단(정책, 인력, 조직 차원 등)하여, 진단결과를 바탕으로 정책 개선 전략 마련
- 정책추진 단계별(계획, 집행, 성과·환류) 평가 시 개선제안사항은 차년도 계획 수립시 반영하고 평가지표에 개선정도 포함
- 전년도 평가결과 조치 및 개선사항에 대한 이행계획 마련 및 반기별 이행실적 점검

○ 예산 부문

- 차년도 예산편성 시 투자우선순위 및 주요사업 우선순위 결정, 사업비 조정 등에 평가결과 반영
- 미흡사업의 폐지·축소 유도, 사업추진 방식에 문제가 있는 경우 해당 부서와 협의하여 사업 통폐합·방식 개선 등 추진

○ 조직 부문

- 기능 재설계 등 조직·인력 운영방안과 연계 추진
 - 중기인력 운영계획, 조직 관리계획 수립 시 반영
- 성과 미흡 기관 업무 프로세스 개선 및 인력 재배정
 - 통합정원 등 정원감축 및 조직진단 시 효율화 대상으로 우선 선정하고, 인력 재조정 및 업무프로세스 개선

□ 평가결과의 개인성과(인사, 포상, 성과급 등) 활용계획

○ 포상

- 성과관리 우수기관 및 도약기관 선정, 포상금 지급
 - ※ 우수기관 4개, 도약기관 3개 선정, 총 1,950만원 지급

○ 성과급

- 개인 성과급 및 성과연봉 결정 시 평가결과 50~70% 반영

성과연봉 반영비율	고위공무원	과장급	5급	6급 이하
	50%	70%	50%	50%

3. 변화관리 계획

□ 성과측정 체계 개선

- 성과관리 TFT 구성·운영으로 성과관리·평가체계 개선, 성과지표 개발·개선, 성과목표치 달성도 점검
- 자체평가위원 자문, 외부전문가 활용 연구용역 수행으로 성과지표의 대표성, 목표치의 적극성 등에 대한 개선·보완 추진
 - ※ ‘2021년도 성과관리 운영 및 컨설팅’ 용역사업 수행
- 성과지표 POOL 마련 및 이력관리로 성과지표의 체계적관리·활용

□ 기관장의 성과관리 관심도 제고

- 기관장이 성과관리 회의 주재, 자체평가위원회 참석 등을 통해 성과관리 및 자체평가 적극 주도 및 지원
 - (성과분석회의) 성과지표 선정 논의, 목표치 달성여부 점검 등
 - (성과관리위원회) 평가결과 이의신청 인정여부 심사, 우수기관 선정 등
 - (자체평가위원회) 평가계획 및 결과 심의 등

□ 성과관리 역량강화 및 체계확산

- 성과관리 역량 함양 프로그램, 전직원 대상 설명회, 신규임용자 교육 등을 통해 성과마인드 전파·확산

□ 조직문화 혁신으로 '국민체감' 성과 구현

○ 주요성과

- (혁신과제) 정부혁신 역점분야에 부합하는 국민체감 중점과제 추진

※ (협업) '도로살얼음 예측기술개발' 범정부 협업과제(행안부 주관) 선정

※ (일하는 방식) 예보통보문 자동생성 등 업무자동화 컨설팅과제(행안부 주관) 선정

- (국민참여) 국민체감 서비스 개선을 위해 기상정책의 국민참여 확대

※ (아이디어) 대국민 아이디어 공모, 적극 반영 및 대국민 피드백*

* 중앙행정기관 최초로 국민 아이디어 반영 여부를 대국민 홈페이지 공개

※ (집행) '기후변화콘텐츠 개선' 국민디자인단 운영, 국민생각함 확대 등

※ (평가) 정부혁신, 제안, 적극행정 등 모든 평가에 국민심사 의무화

○ 2021년도 추진방향

국민체감 성과 구현을 위한 국민참여 내실화 및 대외소통 강화

- 국민 안전과 체감·편익 증진을 위한 상세 기상정보 확대 제공, 국민 공감형* 소통 강화 등 '소통과 협업' 중심의 조직문화혁신 추진

* 예보생산 관련 국민 참여 프로그램 운영, 국민 체감형 예보용어 개발 등

- 청렴문화 활성화, 부패방지제도 강화로 국민 눈높이에 맞는 '공정성' 제고 및 '자율과 책임'으로 움직이는 성과 중심의 혁신 실천

4. 현장의견의 정책반영 계획

□ 기본 방향

- 정책·사업 추진의 쏠단계(계획, 집행, 성과·환류)에서 정책 수요자, 이해관계자 등 현장의견을 체계적으로 수렴·반영

□ 현장의견의 정책반영 계획 및 환류 방안

○ 계획단계

- 현장의견 정책반영 정책수요자·이해관계자 선정
 - 정책수혜자, 갈등자, 협력자, 일반 국민
- 현장의견 정책반영 대상과제 선정
 - 성과목표 및 관리과제(국·소속기관 단위) 관련 사업
 - 정책수요자·이해관계자 등 국민참여를 통해 기상행정의 투명성·정책실효성 제고에 기여할 수 있는 과제 선정
- 현장의견 수렴 결과를 성과관리시행계획 수립시 반영

○ 집행단계

- 다양한 방법을 활용한 현장의견 수렴 추진
 - 현장방문, 설명회, 간담회, 설문조사, 연구용역 등
- 현장의견 정책반영 대상과제의 이행상황 점검
 - 집행과정에서 대상과제의 의견수렴 상황 모니터링
 - 추진계획 대비 이행실적 자체점검 실시
 - 미흡과제 문제점 파악 및 개선대책 방안 마련, 보완

○ 환류단계

- 주요정책에 대해 이해관계자 등 만족도 조사 실시
- 정책만족도 결과를 자체평가 지표에 포함하고 점수에 반영
- 차년도 계획에 반영, 업무추진 개선 및 보완

□ 관리과제별 현장의견 정책반영 계획

관리과제명	현장의견 수렴 방식	현장의견 수렴결과 활용 방안
【예보국】 I-1-①. 예보분석 강화 및 시스템 개선을 통한 정확한 예보정보 생산	<예보관 지원 선진예보시스템 개선> ○ 대상 : 예보관계자 ○ 내용 : 선진예보시스템 기능 개발·개선 관련 의견수렴 및 수요조사·발굴 실시 ○ 방법 : 시스템 사용이력 분석을 통한 사용자 선호 기능 및 개선 필요 기능 발굴	○ 사용자 요청사항을 반영한 시스템 개발·개선 및 예보정책 수립
	<예보관계관회의> ○ 대상 : 지방 예보과장, 업무 담당자 등 ○ 내용 : 예보분야 업무현황 공유, 현안과제 논의 등	○ 예보업무 관련 현안과제 토의결과 반영
	<지경노 세미나 운영 설문조사> ○ 대상: 예보관, 예보업무 관계자 ○ 방법: 온라인(기상청 그룹웨어) ○ 내용: 운영 만족도, 업무 활용도 등	○ 예보관 업무역량 향상을 위한 세미나 운영에 반영
	<예보분석 협업 세미나> ○ 대상: 지방(지)청, 위성센터 등 예보부서 및 예보지원 소속기관 ○ 방법: 순회방문(상·하반기 1~2회) ○ 내용: 예보 가이드스 공유, 예보분석 절차 운영 결과 환류, 지역별 예보분석기법 개발 수요조사	○ 차년도 지역특화 가이드스 과제를 선정하여 현장 활용도가 높은 예보분석기법 개발 계획에 반영
【예보국】 I-1-②. 소통강화 및 영향예보를 통한 방재대응 지원	<예보과장회의> ○ 대상 : 지방(지)청 예보과장 ○ 내용 : 예보서비스 개선방향 논의	○ 토의결과 예보서비스 발굴 및 개선
	<방재기상정보시스템 의견수렴, 개선> ○ 클라우드 방재기상정보시스템 사용자 설문조사 실시(온라인, 연 2회) - 시스템 활용현황 및 개선 요구사항 ○ 클라우드 방재기상정보시스템 활용 사용자 교육 실시 - 지방(지)청별 방재유관기관 사용자 교육 및 의견 수렴 ○ 시스템 사용이력 분석을 통한 사용자 선호 기능 및 개선 필요 기능 발굴	○ 사용자/기관 요청사항을 시스템에 반영 조치 및 서비스 개선
	<방재기상업무협의회> ○ 대상: 방재유관기관 담당자 등(2회/년) ○ 내용: 예보, 특보분야 활용현황, 개선필요사항, 현안과제 논의 등	○ 예특보업무 관련 현안과제 및 개선필요 사항에 대한 검토결과 반영
	<폭염한파 영향예보 유관기관 설문조사 실시> ○ 대상: 지자체 방재 업무 공무원 및 취약 계층 관리자 등 ○ 방법: 온라인	○ 차년도 폭염·한파 영향예보 개선 계획 수립에 반영 및 대국민 홍보·전달 전략 마련에 활용

관리과제명	현장의견 수렴 방식	현장의견 수렴결과 활용 방안
	<p><폭염·한파 영향예보 및 태풍 위험 상세정보 운영 관련 유관기관 의견수렴></p> <ul style="list-style-type: none"> ○ 대상: 관계부처 및 지자체 ○ 방법: 대면/비대면 	<ul style="list-style-type: none"> ○ 유관기관 및 방재 현장에서의 영향예보 활용현황 파악 및 개선점 발굴 ○ 차년도 폭염·한파 영향예보 개선 계획 및 태풍 위험상세 정보 정규운영 계획 수립에 반영
<p>【기후과학국】</p> <p>I-1-③.</p> <p>안전한 해상활동과 국민편익을 위한 해양기상정보 확대</p>	<p><학·연·관 워크숍, 간담회 ></p> <ul style="list-style-type: none"> ○ 주기: 3회(연) ○ 내용: 해양기상 실수요자 의견 수렴, 관계기관간 정책 현황 공유, 전문지식 교류 	<ul style="list-style-type: none"> ○ 해양기상기후 정책·협력과제 발굴 및 유관기관 협업 강화
	<p>< 해양기상정보 서비스 관련 의견수렴 ></p> <ul style="list-style-type: none"> ○ 대상: 수산·해운업 종사자 등 해양기상정보 주요 이용자 ○ 방법: 설문(온라인·오프라인) ○ 내용: 해양기상서비스 활용도 및 만족도 조사 	<ul style="list-style-type: none"> ○ 해양기상정보 활용도 및 만족도 향상을 위한 맞춤형 서비스 개발 반영
<p>【지진화산국】</p> <p>I-2-①,②.</p> <p>지진·지진해일·화산 감시 및 대응 지원 강화</p>	<p><지진업무 강화를 위한 개선대책 추진></p> <ul style="list-style-type: none"> ○ 대상: 행정안전부 등 유관기관 ○ 방법: 방문 협의, 사용자 워크숍 등 ○ 내용: 지진방재 개선대책, 서비스 활용 및 개선 사항, 긴급재난문자 서비스 백업체계 유지 	<ul style="list-style-type: none"> ○ 신속·정확한 지진 분석 및 정보전달 체계 개선에 반영 ○ 지진조기경보 서비스 시간 단축을 위한 기술 개선사항 및 맞춤형 서비스 제공에 반영
	<p><지진조기경보체제 추진을 위한 모니터링></p> <ul style="list-style-type: none"> ○ 대상: 지자체 등 지진방재기관 ○ 방법: 방문 협의, 사용자 워크숍 등 ○ 내용: 서비스 활용 및 개선사항 	<ul style="list-style-type: none"> ○ 지진조기경보 서비스 시간 단축을 위한 기술 개선사항 및 맞춤형 서비스 제공에 반영
	<p><지진·지진해일 및 화산활동 관측기관 협의회 개최></p> <ul style="list-style-type: none"> ○ 대상: 한국지질자원연구원 등 12개 관측기관 ○ 기간: 1회 이상 /연 ○ 방법: 협의회 개최 ○ 내용: 업무현황 공유, 현안과제 논의 등 	<ul style="list-style-type: none"> ○ 기관 간 관측자료 공동활용 및 업무현황 공유로 정책 수립에 반영
	<p><지진·지진해일 및 화산관련 대국민 교육></p> <ul style="list-style-type: none"> ○ 대상: 일반인, 방재공무원, 학생 ○ 방법: 교육실시 후 설문조사 ○ 내용: 교육·홍보 만족도 및 개선사항 	<ul style="list-style-type: none"> ○ 지진·지진해일·화산에 대한 과학 지식 보급 및 이해도 제고, 교육·홍보의 다음연도 계획 수립 시 반영
	<p><국가지진종합정보시스템 이용자 모니터링></p> <ul style="list-style-type: none"> ○ 대상: 시스템 이용자 ○ 내용: 서비스 활용 및 개선사항 	<ul style="list-style-type: none"> ○ 국가지진종합정보 웹서비스 공개 확대에 따른 이용자 의견수렴을 통한 다양한 표출기능 구현 및 메타정보 활용에 반영
	<p><지진관측장비 도입 기술규격 및 성능규격 개선을 위한 의견수렴></p> <ul style="list-style-type: none"> ○ 대상: 지진관측장비 제조·판매자 담당자, 국내 전문가 ○ 기간: 상반기 ○ 내용: 지진 관측장비 검정기준, 테스트베드 운영 결과 공유 	<ul style="list-style-type: none"> ○ 국내외 운영중인 관측장비에 대해 테스트 베드 운영 결과를 토대로 기술규격 및 성능규격 개선안을 마련하여 의견수렴 하여 기상청 고시(지진 관측 장비의 성능·규격) 개정 반영

관리과제명	현장의견 수렴 방식	현장의견 수렴결과 활용 방안
【관측기반국】 Ⅱ-1-①. 촘촘한 입체기상관측망 운영과 기상관측자료 활용 강화	<기상·지진장비 인증센터 구축 관련 회의> ○ 기간: 3회('19.1.15., '19.2.13., '19.11.12.) ○ 대상: 조달청 설계자문위원, 공공건축지원센터 등 ○ 내용: 인증센터 구축을 위한 전문가 자문 ○ 방법: 대면 회의	○ 인증센터 설계('20.) 방향, 구축 타당성 검토 및 정책수립에 반영 ○ 인증센터 '제로에너지건축물' 인증 추진
	<기상분야 KS 제·개정 자문회의> ○ 기간: 연 2회(3월, 5월) ○ 대상: 내·외부 전문가, 이해관계자 등 ○ 내용: 기상분야 KS 제·개정을 위한 외부전문가 및 이해관계자 의견수렴 ○ 방법: 대면 회의	○ 기상분야 국가표준 제·개정 추진 시 표준안에 대한 내외부 의견수렴 및 반영 ○ 기상분야 국가표준 제·개정으로 기상장비 및 자료의 신뢰도 확보
	<관측과장 및 관측·정보화관계관 회의> ○ 기간: 연 4회(상하반기 각 2회) ○ 대상: 전국 관측 및 정보화업무 담당자, 관련부서장 등 ○ 내용: 기상관측 자동화 및 표준화 계획, 정보화사업, 정보보안 방향 등 토의 ○ 방법: 대면 협의, 영상회의	○ 관측·정보화업무 관련 현안사업 추진 - 표준화 예산 지원, 기상관측망 조정 및 추가 등 - 정보자원 효율적 운영을 위한 시스템 운영 성과 측정 ○ 관측업무관련 고시, 훈령, 지침 개정 ○ 차년도 예산 및 정책 반영
	<기상관측표준화 Help Desk 및 순회 워크숍> ○ 기간: 2월~11월(9회) ○ 대상: 기상관측표준화 참여기관(국가기관, 지방자치단체, 공공기관 등 28개) ○ 내용: 공동활용시스템 활용 및 기상관측시설 운영 지원, 관측기관 개선의견 수렴 ○ 방법: 대면 협의	○ 「기상관측표준화법」 개정 사항 발굴 ○ 공동활용시스템을 이용한 기상관측자료 활용 확대 및 지원 강화 ○ 기상관측자료 품질향상을 통한 고품질의 대국민기상정보 제공 ○ 신속·정확한 기상정보 제공으로 의사 결정 지원
	<지방청·지청 방재기상 대응 관측업무 점검> ○ 기간: 연 2회(4~5월, 10~11월) ○ 대상: 지방청, 지청, 기상대, 고층·기후관측소, 표준기상관측소 등 ○ 내용: 방재 대응 관측시설 점검, 관측장비 관리·운영, 관측환경과 메타정보시스템 관리, 현안과 건의사항 의견수렴 ○ 방법: 대면 협의	○ 현장 점검으로 문제점 발굴, 의견수렴 등 정책 개선 방향 설계 및 협업 강화 - 추진 중인 사업에 대한 문제점 개선 및 수정·보완 - 현안에 대한 신속 해결 및 공동 대처 - 차년도 관측분야 주요업무계획 반영
	<기상측기 형식승인 설명회> ○ 기간: 1회('21년 3월) ○ 대상: 기상사업자, 타분야 성능인증기관 등 ○ 내용: 형식승인 제도 및 시험기준 설명과 산업계 의견수렴 ○ 방법: 대면 회의	○ 기상측기 형식승인 제도 시행('21.4.)에 따른 개선사항 발굴 ○ 향후 「기상관측표준화법」 개정 등 기상측기 인증체계 정비

관리과제명	현장의견 수렴 방식	현장의견 수렴결과 활용 방안
【관측기반국】 II-1-②. 안정적인 기상정보서비스 지원을 위한 정보인프라 운영 강화	<기상정보서비스 고객만족도 조사> ○ 기간: (외부) '20.10.19~10.30. (내부) '20.10.22.~11.4. ○ 대상: (외부) 날씨누리 사용자 35명 (내부) 사용자 70명 ○ 내용 - (외부) 기상청 날씨누리 만족도, 의견수렴 등 - (내부) IT서비스, 종합기상정보시스템, 대표홈페이지 만족도, 의견 수렴 등 ○ 방법: 설문조사	○ 실제 사용자의 요구를 반영하여 홈페이지·앱 서비스 개선 - 모바일에 적합한 콘텐츠 구성 - 종합적이고 전문적인 기상정보 제공 - 직관적이고 편리한 정보확인을 위한 편의성, 가독성 개선 ○ 기상정보서비스운영 및 IT서비스 개선 및 종합기상정보시스템 웹포털 구축에 반영
	<슈퍼컴퓨터 서비스 만족도 조사> ○ 기간: 연 1회(하반기) ○ 대상: 슈퍼컴퓨터 사용자 약 250여명, 기술지원 수혜자 연 30여명 ○ 내용 ① 슈퍼컴퓨터 사용자 만족도 - 슈퍼컴퓨터 계정 발급자 전원 개별 설문조사 ② 슈퍼컴퓨터 사용자 기술지원 충족도 - 기술지원 수혜자 1:1 개별 설문조사 ○ 방법: 설문조사, 인터뷰	○ 전체 슈퍼컴퓨터 사용자에게 대한 종합적인 서비스 만족도를 측정하고 조사결과를 바탕으로 슈퍼컴 서비스 개선 - 문제점 분석 및 개선을 통해 시스템 환경, 성능 등 슈퍼컴퓨터 자원 활용 최적화 - 어플리케이션 포팅, 최적화, 병렬화, 디버깅 등 기술지원에 대한 사용자와의 소통을 통해 사용자가 원하는 수준의 기술지원
	<슈퍼컴퓨터 사용자 워크숍> ○ 기간: 연 1회(하반기) ○ 대상: 슈퍼컴퓨터 사용자 약 100명 내외 - 기상청 및 관계기관, 산업체, 대학 등 ○ 내용: 슈퍼컴퓨팅 최신기술동향, 기술세미나(초청강연), 슈퍼컴퓨터 활용 및 기술지원, 활용사례 발표, 설문조사 등	○ 슈퍼컴퓨터 사용자 간 정보 공유 및 최신기술동향과 활용현황 분석 등을 통해 슈퍼컴퓨터 5호기 활용 확대 방안 마련 ○ 조사결과를 바탕으로 슈퍼컴퓨터 서비스 개선 등 만족도 향상을 위한 사용자 지원 강화
【국가기상위성센터】 II-2-①. 천리안위성 2A호 고품질 자료의 안정적 서비스 체계 구축	<기상위성 사용자 협의회> ○ 시기: '21년 11월 ○ 대상: 기상위성 자료 사용기관 ○ 방법: 워크숍 및 대면회의 ○ 내용: 천리안위성 2A/2B호 자료 공유 및 사용자 의견수렴	○ 천리안위성 2A호 사용자 요구사항 수렴 및 서비스 개선 업무에 반영 ○ 천리안위성 2A/2B호 공동활용 및 사용자 서비스 개선 등
	<국가기상위성센터-수치모델링센터 정책회의> ○ 시기: '21년 4월 ○ 대상/시기: 수치모델링센터 ○ 방법: 미정 ○ 내용: 위성자료 제공 정책 및 품질 개선 자료 지원 방안 협의	○ (지원 확대) 천리안위성 2A, 신규 해외 자료 지속적 제공 확대 ○ (신규 자료 지원) 천리안위성 2A호 및 신규 외국 위성자료 수치 지원 ○ (한국형수치모델 지원) 위성자료 수치지원 및 자료제공 감시체계 정비
	<위성정보시스템 사용자 의견수렴 및 개선 추진> ○ 시기: '21.1. ○ 대상: 위성정보시스템 사용자 ○ 방법: 온라인 의견수렴 ○ 내용: 메뉴체계 정비 등 인터페이스 개선	○ 2021년 천리안위성 1/2A호 및 외국위성자료의 효율적 활용을 위한 시스템 개선에 활용

관리과제명	현장의견 수렴 방식	현장의견 수렴결과 활용 방안
	<p><한-유럽기상위성센터 양자 기상협력회의></p> <ul style="list-style-type: none"> ○ 시기: '21년 9월 ○ 대상: 유럽기상위성센터 ○ 방법: 양자간 기상협력회의 ○ 내용: 한-유럽간 위성활용 협력 강화 등 	<ul style="list-style-type: none"> ○ 국제협력을 통한 전문성 강화 및 개도국 위성활용 지원 확대를 위한 참고자료로 활용 ○ 위성자료교환 및 첨단 기술력 확보를 위한 참고자료로 활용
	<p><전지구위성자료상호검정 연례회의></p> <ul style="list-style-type: none"> ○ 시기: '21년 8월 ○ 대상: 전지구위성자료상호검정 분야 국외전문가(약 100여명) ○ 방법: 온라인 회의 ○ 내용: 위성간 상호검정시스템 관련 첨단 기법 논의, 사용자 활용 확대 방안 논의 	<ul style="list-style-type: none"> ○ 상호검정 최신 기술 동향 파악 및 기술교류를 통한 천리안위성 2A호 품질개선에 활용 ○ 기상청 검정 알고리즘 기술 개선
<p>【국가기상위성센터】</p> <p>Ⅱ-2-②. 위험기상 및 다분야 활용을 위한 기상위성정보 맞춤형 서비스 개선</p>	<p><위성-레이더 예보활용 사용자 워크숍>, <천리안위성 2A/2B호 융합활용 3센터 협력회의>, <위성 전문과정 교육> 등</p> <ul style="list-style-type: none"> ○ 시기: '21년 4월, 11월 등 수시 ○ 대상: 국내 기상위성 사용자 ○ 방법: 워크숍, 협력회의, 정책회의회 등 ○ 내용 : 기상위성 사용자 의견수렴 	<ul style="list-style-type: none"> ○ 천리안위성 2A호 기반 위성정보시스템2 및 통합 위성 분석시스템 기능 개선 ○ 위성예보 현업시, 보다 상세한 위성실황 분석정보 제공 ○ 선진예보시스템에 요구사항 반영 ○ 천리안위성 2A호 산출물 정확도 향상 ○ 헬프 데스크 운영 등 사용자 요구사항 수렴과 지속적 환류
	<p><기후과학국과 협력회의>, <WMO 기후실무그룹></p> <ul style="list-style-type: none"> ○ 시기: '21년 10월 ○ 대상: 국내외 사용자 및 본청 정책부서 ○ 방법: 워크숍, 협력회의, 정책회의회 등 ○ 내용: 사용자 의견수렴 	<ul style="list-style-type: none"> ○ 위성기반 가뭄감시시스템을 이용한 사용자 의사결정 지원 및 지속적인 결과 환류
<p>【기상레이더센터】</p> <p>Ⅱ-3-①. 초단기 위험기상 대응을 위한 중단없는 기상레이더 운영</p>	<p><레이더테스트베드 운영협의위원회 운영></p> <ul style="list-style-type: none"> ○ 대상: 기상청, 환경부, 국방부 위원 ○ 내용: 레이더테스트베드 활용 운영기술 교류 및 협업과제 발굴·수행 ○ 방법: 운영협의회 운영(수시) 및 사용자 워크숍 개최(11월) 	<ul style="list-style-type: none"> ○ 기상레이더 운영·활용 협업과제 발굴 및 기술 개발과 성과 환류로 범정부 기상레이더 운영기술 및 자료품질 표준화
	<p><공항기상레이더(TDWR) 구축 전문가 자문단 운영></p> <ul style="list-style-type: none"> ○ 일정: 수시 ○ 대상: 레이더 기술분야 및 정책·예산·조직 청내외 전문가 ○ 내용: 공항기상레이더 기술 및 예산·대외 협력 등 전문가 자문 	<ul style="list-style-type: none"> ○ 주요 기술규격 및 도입절차 등 문제점에 대한 검토 및 사전예방으로 안정적·효율적 기상장비 도입 ○ 항공교통 관련 유관기관*과 업무협의 (인프라 구축, 설치 등)로 사용자 요구 반영 <p>* 서울지방항공청, 인천공항공사 등</p>
	<p><기상레이더 신호처리기술 개발 자문단 운영></p> <ul style="list-style-type: none"> ○ 일정: 수시 ○ 대상: 전자·전기·통신분야, 기상레이더 자료 품질관리 및 활용분야, 개발품 우선 구매 분야 전문가 ○ 내용: 신호처리기술 개발 사업 1차년도 추진 내용에 대한 전문가 기술자문 	<ul style="list-style-type: none"> ○ 전문가 기술자문 결과 반영을 통한 성공적 레이더 신호처리기술 핵심 기술확보 및 사업화

관리과제명	현장의견 수렴 방식	현장의견 수렴결과 활용 방안
<p>【기상레이더센터】</p> <p>Ⅱ-3-②. 레이더정보의 위험기상 예보지원 및 다분야 맞춤 서비스</p>	<p><항공기상서비스 범부처 협업 및 관련기관 수요조사></p> <ul style="list-style-type: none"> ○ 일정: 수요조사(문서): 2.24.~3.5. ○ 대상: 범부처 협업기관(국토부, 산림청, 소방청, 경찰청, 국방부) 및 민간항공사, 공항공사, 청내 관련부서(항공청) 등 ○ 내용: 항공기상서비스 향상을 위한 콘텐츠 개선 및 개발 수요 의견 수렴 <p><국제 레이더 컨퍼런스></p> <ul style="list-style-type: none"> ○ 일정: 11월(컨퍼런스, 환경부 공동주최) ○ 대상: 국내외 레이더분야 정책관계자, 전문가 등 ○ 내용: 레이더 협업행정 정책기술 성과 공유, 관련분야 국내외 전문가 기술 교류 등 <p><레이더 표출 서비스 개선 사용자 수요조사></p> <ul style="list-style-type: none"> ○ 일정: 수요조사(문서) 1.18~1.27 및 수시 ○ 대상: 청내 사용 전부서(예보.관측.위성.수치 모델 등) ○ 내용: 레이더 표출서비스 기능 개선 요구사항 수렴 	<ul style="list-style-type: none"> ○ 수요자 의견을 항공기상서비스 개발 및 개선 계획에 반영 ↳ "한국형 통합 공항·공역 기상시스템" 정식 서비스 시작 ○ 레이더 정책수립 및 기술개발 계획 수립 시 공유 우수사례 반영 ○ 레이더 협업성과 공유를 통해 정보의 공유와 개방으로 민간 참여 유도 ○ 위험기상 예보업무 지원을 위한 레이더 표출 서비스 개선 및 제공 ○ 청내 관련부서의 레이더 콘텐츠 활용 및 분석 기능 개선을 통한 사용자 편의 향상
<p>【수치모델링센터】</p> <p>Ⅱ-4-①. 모델 예측성 향상을 위한 수치예측기술 역량 강화</p>	<p><수치예보모델 진단회의 및 브리핑></p> <ul style="list-style-type: none"> ○ 목적: 수치모델 개선사항 발굴·진단 ○ 방식: 진단분석회의 ○ 대상: 수치예보모델 개발자 등 ○ 내용: 기상학적 이슈, 특이기상 사례 등 수치예보 자료 분석을 통한 지속적 개선 <p><지방청·지청 수치예보 순회세미나></p> <ul style="list-style-type: none"> ○ 목적: 현업 수치예측시스템 개선사항 공유 및 예보관 의견수렴 ○ 방식: 지방청·지청 방문 세미나 ○ 대상: 지방청·지청 예보관 ○ 내용: 현업 수치예측시스템 개선사항, 향후 개선 계획, 예보관 질의 및 의견수렴 	<ul style="list-style-type: none"> ○ 과학적 이해를 바탕으로 모델 예측특성의 심층분석 및 환류 ○ 모델 결함 진단 분석을 통한 모델 성능 개선 방향 제시 ○ 현업 수치예측시스템 성과 확산 ○ 현업 수치예측시스템 개선사항 이해증진 ○ 향후 개선방향 발굴
<p>【수치모델링센터】</p> <p>Ⅱ-4-②. 한반도 수치예보성능 개선을 통한 기상정책 지원 강화</p>	<p><사용자 워크숍></p> <ul style="list-style-type: none"> ○ 목적: 산·학·연 수치예보 사용자 성과 공유, 지원 및 의견 수렴 ○ 방식: 회의, 학회 등 ○ 대상: 학계, 기상사업자 등 ○ 내용: 수치예측결과 활용을 위한 요구 사항 발굴 및 지원 방안 협의 <p><기상학회 발표></p> <ul style="list-style-type: none"> ○ 목적: 수치모델개발 연구성과에 대한 과학적 진단 ○ 방식: 학회(발표 및 토론) 등 ○ 대상: 학계, 기상사업자 등 ○ 내용: 2021년 연구개발 성과 및 미래 전략 공유, 학계 의견 수렴 	<ul style="list-style-type: none"> ○ 수요자 요구 맞춤형 수치예측자료 생산 및 제공 ○ 연구결과의 과학적 타당성 및 효과에 대한 학계와의 소통 ○ 제기된 의견을 연구개발 현업화와 향후 개발 계획시 반영

관리과제명	현장의견 수렴 방식	현장의견 수렴결과 활용 방안
【기상서비스진흥국】 Ⅲ-1-①. 미래수요 기반의 기상시장 확대를 기상산업 성장 견인	<기상사업자 간담회> ○ 기간: '21년 12월 ○ 대상: 기상사업자 ○ 내용: 기상산업 활성화 정책 방향 및 사업 소개, 의견 수렴 ○ 방법: 현장 간담회, 설문조사 등	○ 기상산업 관련 정책 수립 및 기업지원 방향 개선에 활용
	<기상산업 실태조사 실시> ○ 기간: '21년 6~10월 ○ 대상: 기상서비스(예보·컨설팅·감정업), 기상장비업 업체 ○ 내용: 경영·인력·연구개발 현황 등 ○ 방법: 통계 모집단 서면조사 등	○ 기상산업 관련정책 수립 및 개선에 활용
	<민간 기상서비스 성장기반 지원 의견수렴> ○ 기간: 수시 ○ 대상: 기상기업성장지원센터 입주기업 ○ 내용: 창업 활성화 및 성장지원을 위한 의견수렴 ○ 방법: 현장방문, 간담회, 세미나 등	○ 사업 추진 시 예산 반영 및 운영계획 수립
	<기상기후산업 청년창업 의견수렴> ○ 기간: '21년 6월 ○ 대상: 기상기후산업 청년창업 캠프 참석자 ○ 내용: 창업 활성화를 위한 의견수렴 ○ 방법: 설문조사, 현장 의견수렴 등	○ 청년창업 지원 정책 개선 및 차년도 운영계획에 반영
【기상서비스진흥국】 Ⅲ-1-②. 기상기후데이터 활용성 제고와 기상융합서비스 확산	<기상기후데이터 서비스 만족도 조사> ○ 기간: '21년 9~11월 ○ 대상: 기상자료개방포털 및 전자민원서비스 사용자 ○ 내용: 편의성, 신속성, 기능성, 활용성에 대한 사용자 의견수렴 ○ 방법: 전문업체를 통한 설문조사	○ 만족도 조사 세부결과 분석을 통한 향후 서비스 개선 방향 제시
	<빅데이터 분석플랫폼 만족도 조사> 기간: '21년 11월 ○ 대상: 기상기후 빅데이터 분석플랫폼 사용자 ○ 내용: 활용 만족도, 이용 편의성, 개선사항 등 ○ 방법: 전문업체를 통한 설문조사	
	<지역기상융합서비스 만족도 조사> ○ 기간: '21년 9~11월 ○ 대상: 지역기상융합서비스 사용자 ○ 내용: 만족도, 유용성, 지속활용의향 등 ○ 방법: 전문업체를 통한 설문조사	
	<생활기상정보서비스 만족도 조사> ○ 기간: '21년 9~11월 ○ 대상: 일반인, 정보활용 취약계층 등 ○ 방법: 전문업체를 통한 설문조사	
	<지역기상융합서비스 워크숍> ○ 기간: '21년 5~6월 ○ 대상: 지역기상융합서비스 사업담당자 ○ 내용: 추진현황 및 기술공유 등 ○ 방법: 분야별 워크숍 개최	

관리과제명	현장의견 수렴 방식	현장의견 수렴결과 활용 방안
【수도권기상청】 Ⅲ-2-①. 지역사회와의 협업·소통으로 국민이 체감하는 기상기후서비스 실현	<영향예보 서비스 개선을 위한 간담회> ○ 기간: '21년 4월, 10월 ○ 대상: 관계기관 ○ 내용: 영향예보 서비스 활용현황 및 운영 개선을 위한 의견 수렴	○ 향후 영향예보 서비스 운영 및 콘텐츠 개선에 활용
	<찾아가는 방재기상간담회> ○ 기간: '21년 4월, 10월 ○ 대상: 지자체 ○ 내용: 예·특보 운영에 대한 애로사항 청취, 기관별 방재대책 공유 및 협조, 당부 사항 토론	○ 관계기관 요청 내용 개선 및 주요업무계획 반영 ○ 여름·겨울철 방재기상대책 수립 활용
	<수도권 기후변화 정책수립 기관 간담회> ○ 기간: '21년 4월 ○ 대상: 지자체 ○ 내용: 지자체 기후변화 정책수립 절차 교육 및 현안사항 공유	○ 현장의견 반영하여 하반기 간담회 개최 및 지원
	<지역기상융합서비스 성과공유워크숍> ○ 기간: '21년 10월 ○ 대상: 관계기관 ○ 내용: 기상융합서비스의 개발 성과 소개 및 개선 토의	○ '22년도 지역기상융합서비스 계획 반영 및 기술개선 추진 ○ 지역기상융합서비스 활용 확산
	<기상관측표준화 Help Desk 운영> ○ 기간: 수시 ○ 대상: 지자체, 관계기관 ○ 내용 - 관계기관 관측자료 활용 및 장비관리 현황 파악 - 관측자료 공동활용 및 관측표준화 기술지원 의견수렴	○ 기상관측자료 공동활용 기술지원 및 소통 활성화 - 관계기관 관측장비 관리 기술지원 및 담당자 교육
【부산지방기상청】 Ⅲ-2-②. 지역민의 안전과 행복한 삶 구현을 위한 기상기후정보 서비스 강화	<남해동부면바다 예·특보 구역 세분화 설명회> ○ 일정: '21년 2월, 3월 ○ 내용: 세분화 타당성 설명, 최적의 동·서 분리 경계(안) 설정을 위한 논의, 설문조사 등 * 대상: 관계기관, 어업종사자 등 * 방법: 방문 설명 및 의견수렴	○ 해역별 특성과 경제활동을 고려한 예·특보 구역 세분화
	<날씨톡 사용자 만족도 조사> ○ 일정: '21년 4월 ○ 내용: '날씨톡' 서비스 만족도 및 의견수렴 * 대상: 지자체, 유관기관, 언론기관 * 방법: 온라인(웹 링크) 설문지	○ 서비스 이용자의 요구사항을 반영한 날씨톡 활용 강화 및 서비스 개선
	<지진·표준화 워크숍, 폭염 세미나 > ○ 일정: '21년 4월, 9월 ○ 내용: 지자체 관측업무 및 장비운영 지원, 울산 폭염특성 제공하여 지자체 폭염정책 수립 지원 * 대상 : 지자체, 장비운영담당자, 재난관리부서 등 * 방법 : 대면 및 의견수렴	○ 관측분야 업무 전문성 강화 ○ 업무 효율성 및 위기 대응능력 제고 ○ 유관기관 방재, 재난 관련 업무지원

관리과제명	현장의견 수렴 방식	현장의견 수렴결과 활용 방안
	<p>< 정보사용자협의회 > ○ 일정: '21년 3월, 7월, 10월 ○ 내용: 지역기상융합서비스 소개 및 사용자 의견 수렴, 기상기술 사업화 방안 마련 등 * 대상: 지자체, 유관기관, 민간사업자 등 * 방법: 대면 및 의견수렴</p>	<p>○ 융합서비스 개선 및 확산 ○ 기상기후서비스 콘텐츠 발굴</p>
	<p>< 부울경 기상사업자 및 협력기관 소통 간담회 > ○ 일정: '21년 4월, 10월 ○ 내용: 지역 기상산업 활성화 방안 논의 및 소통 * 대상: 지역 기상사업자, 공모전 협력기관 등 * 방법: 대면 및 의견수렴</p>	<p>○ 기상사업자 Help Desk 운영 ○ 기상기술 아이디어 공모전 개선</p>
	<p>< 기후변화 협의체 실무자 간담회 > ○ 일정: '21년 분기별 ○ 내용: 기후변화 문제 공동 대응을 위한 지역 기후변화 협의체 구성 운영 * 대상: APEC 기후센터, 부산시, 부산연구원 * 방법: 대면 및 의견수렴</p>	<p>○ 2050 탄소중립 실천방안 마련 ○ 분야별 협력 연구과제 발굴 ○ 부울경 기후변화 포럼 개최</p>
<p>【광주지방기상청】 Ⅲ-2-③. 지역사회 안전과 지속가능한 미래를 위한 기상기후서비스 강화</p>	<p><핀셋 기상정보 서비스 만족도 조사> ○ 기간: '21년 10월 ○ 대상: 관계기관 등 서비스 수신자 ○ 내용: 겨울철·여름철 핀셋 기상정보 서비스 만족도 및 개선방안 조사 ○ 방법: 설문조사</p>	<p>○ 사용자 의견 반영하여 재해유형, 취약지역, 서비스 방법 등을 보완하고 '21년 겨울철부터 서비스 개선 제공</p>
	<p><기상정보서비스 활용도 및 만족도 조사> ○ 기간: '21년 11월 ○ 대상: 관계기관, 지역민 ○ 내용: 기상정보서비스의 만족도 및 개선방안 조사 ○ 방법: 설문조사</p>	<p>○ 기상정보 수요자의 의견을 반영하여 서비스 활용성 향상 등 서비스 개선</p>
	<p><도시쾌적지수 현장체험단 운영> ○ 일정: 2021년 3분기 ○ 체험단 구성: 학부모, 교사 등 ○ 방식: 체감도 측정 문항 제작 및 시스템(온라인 폼 양식 등)을 활용한 의견 수렴 * 활용대상: 학부모, 일반시민, 교육기관 등</p>	<p>○ 사용자가 실제 체감정도를 반영한 도시 쾌적지수의 개발</p>
	<p><지역기상융합서비스 정보사용자협의회> ○ 일정: '21년 3·7·10월/ 총 3회 ○ 내용: 지역기상융합서비스 소개 및 서비스 활용·확산을 위한 의견 수렴 등 - 위원: 지자체, 관계기관 등 총 12인 - 방법: 대면(또는 온라인) 방식의 의견수렴</p>	<p>○ 수요자 중심의 기상기후서비스 콘텐츠 개발 및 성과 도출 ○ 지역융합서비스 활용 확산</p>
	<p><기상기후 교육프로그램 설문조사> ○ 일정: '21년 7월 ○ 대상: 지역민, 학생 등 프로그램 참가자 ○ 내용: 기상기후 교육프로그램 만족도 조사 및 콘텐츠 개선을 위한 사용자 의견 수렴 ○ 방법: 국민생각함</p>	<p>○ 사용자의 요구사항을 반영한 기상기후 교육 프로그램 개선 및 신규 콘텐츠 발굴</p>

관리과제명	현장의견 수렴 방식	현장의견 수렴결과 활용 방안
【강원지방기상청】 Ⅲ-2-④. 도민의 안전과 행복한 삶을 위한 현장중심의 기상기후서비스 강화	<방재기상업무협의회> ○ 기간: '21. 5월, 11월 ○ 내용: 방재기상업무 공유 및 의견수렴 ○ 대상: 지자체 등 방재관계기관 ○ 방법: 대면회의	○ 도민안전을 강화를 위한 관계기관 지역방재 협업체계 구축
	<지역기상융합서비스 정보사용자협의회> ○ 기간: '21. 3월~11월 ○ 내용: 지역기상융합서비스 사업홍보 및 개선방안 발굴 ○ 대상: 전문가, 관계기관, 사용자 ○ 방법: 대면회의	○ 지역기상융합서비스 개선과 콘텐츠 발굴
	<찾아가는 영향예보 간담회> ○ 기간: '21. 8월 ○ 내용: 영향예보 활용과 건의사항 수렴 ○ 대상: 지자체 등 방재관계기관 ○ 방법: 방문	○ 관계기관 의견수렴을 반영하여 영향예보 서비스 개선
	<단풍실황서비스 성과분석회의> ○ 기간: '21. 11월 ○ 대상: 국립공원 관계자, 국민 ○ 방법: 집합토의설문	○ 강원도 단풍실황서비스 개선
	<기상관측표준화 Help Desk 운영> ○ 기간: 수시 ○ 내용: 관측자료 공동활용과 관측표준화 기술 지원 의견수렴 ○ 대상: 지자체, 관계기관	○ 기상관측자료 공동활용 기술지원과 소통 활성화
【대전지방기상청】 Ⅲ-2-⑤. 지역현안 해결을 위한 기상기술 확보로 안전한 지역사회 실현	<기상관측표준화 워크숍 및 지진대응 협력간담회> ○ 기간: '21년 4월 ○ 대상: 대전·세종·충남 유관기관 ○ 내용: 기상관측표준화 정보 제공, 기관 간 정보공유 및 토의 등 ○ 방법: 워크숍	○ 고품질의 관측자료 생산 및 지진대응역량 향상을 위하여 유관기관 의견 수렴 및 개선방안 도출
	<서해종합기상관측기지 관계기관·부서 합동점검> ○ 기간: '21년 5월, 10월 ○ 대상: 관측정책과 등 10개 기관 및 부서 ○ 내용: 장비·시설의 안정적 운영을 위한 관계 기관 협업체계 구축 ○ 방법: 워크숍	○ 서해종합기상관측기지내 관측장비 및 시설 운영관련 정보 공유 및 운영방안 협의
	<기상·지진관측분야 만족도 조사> ○ 기간: '21년 9월 ○ 대상: 유관기관, 지역민 ○ 방법: 설문조사	○ 기상·지진관측 분야 전반에 대한 유관기관·지역민 조사를 통해 개선 방안 도출 및 차년도 계획에 반영
	<맞춤형 기상정보 서비스 설문조사> ○ 기간: '21년 5월 ○ 대상: 서비스 수신기관 ○ 내용: 만족도 조사 및 개선의견 ○ 방법: 설문조사	○ 관련 기관의 날씨 기반 정책 의사결정지원을 위해 수요자 의견을 적극 반영하여 서비스 개선 제공(6월)
	<기상기후과학 교육 및 홍보 프로그램 만족도 조사> ○ 기간: 수시(프로그램 종료 시) ○ 대상: 프로그램 참여자 ○ 내용: 만족도, 이해 도움정도, 개선의견 등 ○ 방법: 설문조사	○ 프로그램 운영 만족도 조사·분석을 통한 참여자 개선의견 반영으로 프로그램의 질적 향상 도모

관리과제명	현장의견 수렴 방식	현장의견 수렴결과 활용 방안
【대구지방기상청】 Ⅲ-2-⑥. 지역민 안전과 생활편익을 위한 기상기후서비스 가치 확대	<주요업무 자문회의 > ○ 일정/대상: 4·9·12월/대학, 언론, 재난전문가 ○ 내용: 자체 주요업무 및 성과관리 적정성 검토, 성과환류 자문 ○ 방법: 서면/대면회의	○ 주요업무 및 성과관리를 수요자 중심으로 전환하여 기상기후서비스 개선 ○ 관련기관 협업수요 및 현안 발굴
	<방재기상업무협의회> ○ 일정/대상: 5·10월/관계기관 부서장 등 ○ 내용: 계절전망 및 방재기상 정보지원 계획 공유 ○ 방법: 서면/대면회의	○ 지역 재난대응 의사결정에 필요한 기상 정보 개선에 반영
	<어업종사자(해양) 소통간담회> ○ 일정/대상: 4·10월/관계기관, 어업종사자 등 ○ 내용: 해양기상정책 및 서비스 공유, 해양 기상 실수요자 의견 수렴 ○ 방법: 간담회, 현장방문 인터뷰	○ 수요자 중심의 해양정보 생산 등 협력 과제 발굴
	<대구·경북 방재밴드 사용자 만족도 조사> ○ 일정/대상: 2월/지자체, 유관기관, 언론기관 ○ 내용: 방재밴드 서비스 만족도 및 의견수렴 ○ 방법: 설문조사	○ 서비스 이용자의 요구사항을 반영한 SNS 소통 활용 강화 및 서비스 개선
	<정보사용자협의회> ○ 일정/대상: 4·7·11월/지자체, 유관기관 등 ○ 내용: 지역기상융합서비스 협업 ○ 방법: 서면/대면회의	○ 지역기상융합서비스 콘텐츠 발굴 및 서비스 개선 ○ 서비스 홍보 및 수요자 확대
	<국립대구기상과학관 만족도 조사> ○ 일정/대상: 6·11월/방문 관람객, 전국민 ○ 내용: 기상과학관 프로그램, 홍보 등 개선 의견 수렴 ○ 방법: 설문조사(현장, 온라인)	○ 과학관 서비스 개선방안 모색 ○ 효율적인 운영방안 도모
	<지역맞춤형 기상기후정보 서비스 만족도 조사> ○ 일정/대상: 10월/방재환경교육 관련 관계기관 ○ 내용: 수문기상가뭄정보지(월1회) 등 의견수렴 ○ 방법: 설문조사	○ 수요자 지향형 맞춤 기상정보 제공을 위한 품질 개선
	<지진·지진해일 모의훈련 실시 및 설문조사> ○ 일정/대상: 5월/모의훈련 참여자 ○ 내용: 유관기관 합동 모의훈련 시 국민참여 후 개선점 도출 ○ 방법: 설문조사	○ 지진·지진해일 위기대응 실무매뉴얼 등 내부 지침 개정 ○ 설문결과 반영한 지진서비스 개선 및 발굴
【제주지방기상청】 Ⅲ-2-⑦. 안전제주를 위한 편리하고 가치있는 기상기후서비스 강화	<유관기관 방재기상업무협의회> ○ 기간: '21. 5월, 11월 ○ 내용: 방재기상업무 사항 공유 및 의견수렴 * 대상: 지자체, 언론, 유관기관 등 * 방법: 대면회의	○ 도민안전을 강화를 위한 유관기관 지역 방재 협업체계 구축

관리과제명	현장의견 수렴 방식	현장의견 수렴결과 활용 방안
	<p><지역 방재대응 실무자 현장 소통></p> <ul style="list-style-type: none"> ○ 기간: '21. 4월, 7월, 11월 ○ 내용: 방재대응 효율화 향상을 위한 관계기관 실무자 의견 수렴 * 대상: 지자체, 언론, 유관기관 등 * 방법: 대면회의 	<ul style="list-style-type: none"> ○ 현장 의견 분석결과를 토대로 지역 방재 기상서비스 개선 추진
	<p><찾아가는 기상관측장비 관리자 기술 간담회></p> <ul style="list-style-type: none"> ○ 기간: '21. 6월 ○ 내용: 기상관측표준화와 기상관측장비 운영 관련 기술 지원 및 의견수렴 - 대상: 지자체, 유관기관 등 - 방법: 구두 청취 	<ul style="list-style-type: none"> ○ 제주지역 유관기관과의 기상관측장비에 대한 운영·관리·기술지원 및 협업체계 구축
	<p><제주지역 기상관측 표준화 워크숍></p> <ul style="list-style-type: none"> ○ 기간: '21. 11월 ○ 내용: 공동활용자료의 효율적 활용방안 모색 및 기상관련 업무 추진 현황 공유 - 대상 : 지자체, 유관기관 등 - 방법 : 발표, 전문가 자문 등 	<ul style="list-style-type: none"> ○ 제주를 위한 지자체와 지역방재 협업체계 구현 ○ 유관기관 기상관측자료 수집률 및 품질 향상을 통한 기상자료 공동활용 활성화
	<p><지역기상융합서비스 정보사용자협의회></p> <ul style="list-style-type: none"> ○ 기간: '21.3.~11. ○ 내용: 지역기상융합서비스 사업홍보 및 개선방안 발굴 * 대상: 전문가, 유관기관, 사용자 * 방법: 대면회의(3회) 	<ul style="list-style-type: none"> ○ 지역기상융합서비스 개선 및 콘텐츠 발굴
	<p><제주기상홍보관 만족도 조사></p> <ul style="list-style-type: none"> ○ 기간/대상: 연중/홍보관 방문객 ○ 내용: 홍보관 만족도 및 개선사항 	<ul style="list-style-type: none"> ○ 차년도 홍보관 운영계획에 반영
<p>Ⅲ-2-⑧. 국민생활 지역 접점의 기상서비스 제공</p>	<p><지역기상융합서비스 정보 사용자 협의회(3,7,11월)></p> <ul style="list-style-type: none"> ○ 대상: 서비스 수요기관, 사용자, 잠재 수요자 ○ 내용: '21년 지역기상융합서비스 개발 내용 소개 및 차년도 과제 발굴 수요조사, 개선 의견수렴 * 방법: 구두 청취 또는 서면 	<ul style="list-style-type: none"> ○ '21년도 지역기상융합서비스 연구용역사업 개선·보완 ○ 지자체 및 관계기관과의 협력을 통해 지역에 맞는 융합기후과제 발굴
	<p><전라북도 농업기상 공동협의회(4월)></p> <ul style="list-style-type: none"> ○ 대상: 전북농업기술원, 농업기술센터(무주·진안·장수) ○ 내용: 기상재해 대응을 위한 의견수렴 	<ul style="list-style-type: none"> ○ 맞춤형 농업기상 재해 정보 제공 ○ 농업인 기상정보 활용 역량 강화
	<p><'전라북도 지역 이슈 기후정보' 주제 선정을 위한 의견수렴(4월)></p> <ul style="list-style-type: none"> ○ 대상: 전라북도 14개 시군 지역민 ○ 내용: 계절별 기상기후키워드 Top 5에 대한 선호 주제 선정 및 제공 양식 등 수요자 의견 조사 * 방법: 국민참여제도 활용 설문 조사 	<ul style="list-style-type: none"> ○ 수요자가 원하는 계절별 이슈 기후주제에 대한 통계 산출 및 서비스 ○ 지자체 기후정책 지원 및 전주지청 홈페이지·SNS를 통한 대국민 소통
	<p><해양관계기관 실무자 협의회(6월)></p> <ul style="list-style-type: none"> ○ 대상: 전북 해양관계기관 ○ 내용: 해양기상서비스 개선사항 공유 및 협업과제 토의 	<ul style="list-style-type: none"> ○ 지역특화 맞춤형 해양기상정보 발굴 및 제공방안 협의 ○ 해양관계기관과의 협업과제 추진

관리과제명	현장의견 수렴 방식	현장의견 수렴결과 활용 방안
	<여름철·겨울철 방재업무협의회(5, 11월)> ○ 대상: 지자체 방재업무 담당자 ○ 내용: 방재기상업무 설명 및 건의사항 등에 대한 의견수렴 * 방법: 구두 청취 또는 서면	○ '21년도 주요업무계획 수립에 반영 ○ 지역방재기상서비스 개선에 적극 반영
【청주기상지청】 Ⅲ-2-⑨. 충북도민의 재난안전을 위한 기상기후서비스 강화	<지역 기상기후정보 수요조사> ○ 기간: '21.1월 ○ 대상: 도청 및 충북 11개 지자체 관련 부서 ○ 내용: 각 산업분야별 필요 기상기후정보 수요조사	○ 산업별(농업, 관광, 환경 등) 지역민 소득 증대와 담당자 정책 결정에 필요한 기상기후 정보 제공
	<농작물 피해방지 기상기후정보 제공 협의> ○ 기간: '21.2월 ○ 대상: 충북농업기술원 ○ 내용: 서리, 과수화상병, 병해충 방제 관련 정보제공 등 의견수렴	○ 수요자 의견을 반영하여 서리, 과수화상병, 병해충 방제 등 관련 중요지점별 예측프로그램 성능 강화 및 생산 시기 연장, 수요처 확대, 전달체계 확대 개선 반영
	<국립충주기상과학관 만족도 조사> ○ 기간: '21.4월, 10월 ○ 대상: 과학관 방문객 ○ 내용: 주요 전시해설 및 체험 만족도, 아쉬운 점, 기타 원하는 체험이나 교육 등 설문조사	○ 다양한 연령층의 의견을 반영하여 전시물을 수정·보완하고, 관람객이 원하는 체험·교육 프로그램 구상
	<방재기상 공동대응을 위한 방재협의회> ○ 기간: '21.5월, 11월 ○ 대상: 유관기관 방재업무 담당자 ○ 내용: 충북 방재기상서비스 건의사항 등	○ 신속한 정보전달 대책 마련 및 방재대책 수립에 활용
	<지역기상융합서비스 사용자 현장맞춤 설문조사> ○ 기간: (사전)21.4월 (시범서비스)21.6월 (사후)21.9월 ○ 대상: 관련 유관기관 및 농민 ○ 내용: 실사용 농가의 농업기상기후정보 활용 분야 의견 교환	○ 사용자 현장 의견이 반영된 응용 기상기술 개선, 향후 기술이전을 통한 사업화 추진 방향 설정 ○ 농가 및 유관기관과 상호 협력을 통한 공동 대응 및 서비스 지원
	<민·관 합동 위험기상 대응 협업체계 간담회> ○ 기간: '21.3월, 6월, 9월, 12월 ○ 대상: 재해현장 업무수행 민간단체, 도청 ○ 내용: 선제적 재해대응을 위한 협업체계 구성 등	○ 위험기상 감시 및 기상재난 현장 제보를 위한 실시간 소통 창구 운영 ○ 위험기상 정보 전파체계 구축
	<충북 유관기관 기상관측표준화 담당자 워크숍> ○ 기간: '21.10월 ○ 대상: 충북도청 등 13개 유관기관 ○ 내용: 기상관측표준화 관련 업무 소통 및 유관기관 의견 수렴	○ 효율적인 업무프로세스 재정립 및 유관기관 의견을 반영하여 기상관측표준화 시책 추진
【항공기상청】 Ⅲ-3-①. 종합적 위험기상 감시를 통한 항공안전 서비스 강화	<항공방재기상업무 협의회> ○ 기간: 5월, 11월(연2회) ○ 대상: 항공사, 공항공사, 국토교통부 등 ○ 내용: 위험기상 발생 시 대처방안에 대한 수요자 의견수렴 및 토의 ○ 방법: 회의 개최	○ 여름철과 겨울철 기관별 방재대책 협의 및 공유 - 신속한 기상정보 전달 및 방재업무 관련 기관과의 효과적인 재해대응 정보공유를 통해 기상재해 예보의 효율성 제고
	<저고도항공기 고객협의회> ○ 기간: 연1회 ○ 대상: 유관기관 및 저고도 항공기 종사자 ○ 내용: 저고도 항공기 종사자들의 요구사항 및 고객 의견수렴 ○ 방법: 회의 개최	○ 효과적인 저고도 항공운항 지원을 위한 고객 의견 청취 및 서비스 발굴 - 저고도 운항 관련 정책 및 업무 등에 대한 이해 확산과 고객요구 사항을 수렴하여 효과적인 저고도 기상지원 콘텐츠 및 서비스 제공

관리과제명	현장의견 수렴 방식	현장의견 수렴결과 활용 방안
【항공기상청】 Ⅲ-3-②. 협업 및 소통을 통한 항공기상서비스 활성화	<고객만족도 조사> ○ 기간: 12월(연1회) ○ 대상: 항공사, 국토교통부, 국민 등 ○ 내용: 항공기상서비스에 대한 고객 관점의 종합적인 만족도 조사 ○ 방법: 설문조사	○ 고객의 소리(VOC)와 고객별 만족도 결과 분석을 통한 최우선 개선영역과 중점 개선 영역 분석 - 고객서비스 개선을 위한 제언을 차년도 사업계획에 반영하여 고객만족도 향상 도모
	<항공기상정보 콘텐츠 만족도 조사> ○ 기간: 12월(연1회) ○ 대상: 항공사, 정부기관, 군, 학생 등 ○ 내용: 항공기상청 홈페이지 및 모바일 앱 서비스에 대한 만족도 조사 ○ 방법: 설문조사	○ 홈페이지 및 모바일 앱 기능구현, 콘텐츠 구성, 디자인 및 형태 등에 대한 만족도 조사 결과 분석 및 서비스 개선 추진 - 항공기상정보 콘텐츠 개선으로 항공기상 서비스에 대한 수요자 만족도·활용도 향상
	<항공기상청 운영심의회> ○ 기간: 연2회 ○ 대상: 운영심의위원(외부, 내부 전문가) ○ 내용: 고유사업 성과평가, 사업계획안 심의의결 ○ 방법: 서면 및 대면	○ 연간 사업계획에 대한 대내외 전문가 의견 수렴을 통한 검토 및 반영으로 사업운영의 효율성 제고 ○ 고유사업에 대한 자체평가 결과를 토대로 제도 운영의 문제점 분석과 개선방안을 마련하고 차년도 사업 계획에 반영
【기후과학국】 IV-1-①. 장기전망 및 수문기상정보 서비스 향상	<기후예측전문가 회의> ○ 주기: 4회(2·5·8·11월) ○ 대상: 학·연·관 기후관련 전문가 및 기상청 장기예보 담당자 ○ 내용: 기상특성 및 계절전망에 대한 발표 및 종합토의	○ 장기예보 생산 시 기후예측전문가 의견 및 토론결과 반영 ○ 장기예보, 이상기후 감시·분석 등 기후 관련 문제에 대한 전문가 의견 수렴 및 효율적 대처
	<이상기후 정보 개선 및 활용 강화를 위한 수요기관 의견수렴> ○ 일정: 3월 ○ 대상: 이상기후 정보 활용 수요기관	○ 수요기관 의견수렴을 반영한 이상기후 정보 및 시스템 개선 ○ 이상기후 정보 활용 가능 분야 발굴 및 수요기관 확대
	<가뭄 TF 등 대책 회의> ○ 대상: 국무조정실, 행정안전부, 환경부 등 ○ 내용: 가뭄 대비 및 물관리 협력	○ 선제적 가뭄 대응을 위한 가뭄현황 공유 및 대책 협의
	<물관리 유관기관과의 협의회> ○ 대상: 한국수자원공사, 한국농어촌공사 등 ○ 내용: 수문기상 감시 및 예측기술 공유	○ 수문기상 재해 경감을 위한 수문기상 정보 서비스 개선
	<수문기상정보 종합 활용 만족도 조사> ○ 대상: 행정안전부, 환경부, 지자체 등 ○ 방법: 온라인 설문지 및 심층 인터뷰	○ 서비스 이용자의 요구사항을 반영한 수문기상정보 활용 강화 및 기능 개선
	<기후변화 이해확산을 위한 관련기관 회의> ○ 일정: 11월 ○ 대상: 환경부 및 기후환경네트워크, 한국과학창의재단 ○ 내용: 기후변화 이해확산을 위한 유관기관 협업	○ 부처, 공공기관 등 기후변화 관련 기관의 의견을 수렴하여 방향 설정 및 협업 추진

관리과제명	현장의견 수렴 방식	현장의견 수렴결과 활용 방안
【기후과학국】 IV-1-②. 기후기후변화 정보 제공 확대 및 기후변화과학 국제이슈 대응	<기후변화 시나리오 사용자 협의체 회의> ○ 일정: '21. 7. ○ 대상: 환경부, 국토부 등 11개 중앙부처 ○ 내용: AR6 대응 시나리오 생산 일정 공유, 기후변화 영향정보 서비스 방안 논의	○ 부처·지자체·연구기관 등의 의견을 수렴하여 사용자 맞춤형 기후변화 정보 제공
【기획조정관】 IV-2-①. 국제협력 효과성 제고를 위한 다각적 국제활동 증진	○ 기상 분야 국제활동을 희망하는 인력 발굴 및 대상자에 정보공유 등을 통한 WMO 공모직 및 기술위원회 전문가 선정 지원(상시)	○ 국내 기상전문가의 국제활동 및 국제기구 진출 추진, 국내 정책반영 및 국제기상 사회에서의 한국의 영향력 강화
	○ 남북기상협력 자문위원회 기획단 운영 및 자문위원 회의 개최(11월) - 청내·외 전문가 자문을 통한 정책 방향 및 협력사업 발굴의 지속적 모색	○ 남북 기상협력 정책 및 연간 계획에 반영
	○ 수혜국 이해관계자 만족도 설문조사(12월) - 방글라데시 및 캄보디아 기상청 고위급 실무자 ODA 사업 개선 방향 의견 수렴	○ 수원국 니즈 파악을 통한 ODA 사업 추진 체계 개선에 참고자료로 활용
【국립기상과학원】 V-1-①. 위험기상 지원을 위한 실용적 연구로 국민 안전에 기여	○ (내부) 연구개발사업 분야별 정책 및 연구방향 내 연구개발 과제 수요조사 - 연구개발 통합협의회 운영(8월) · 분야별 연구추진계획 검토 및 연구과제 통합·조정 · 연구과제 중복성 검토 및 조정 · 수요과제 반영 여부 및 조정 · 유사과제 관리체계 개선	○ 기상예보 정확도 향상을 위한 위험기상 예보기술 개발과 위험기상 감시 및 관측 기술 개발로 위험기상 대응을 위한 실용적 강화 추진
【국립기상과학원】 V-1-②. 국민 체감 기상기후정보 활용을 위한 연구 및 기술 개발	○ (외부) 성과전략자문단, 100인의 국민디자인단, 국민참여전문가단 의견수렴 - 성과전략자문단(4~6월) - 100인의 국민디자인단(7~9월) - 국민참여전문가단(10~12월)	○ 기후변화 대응을 위한 과학정보 산출과 기상기후정보 활용기술 개발, AI 기상기술 및 기상조절 실용화 등 혁신기술 개발로 미래를 준비하는 첨단기상기술 개발 추진
【기상기후인재개발원】 V-2-①. 국가 기상재해 대응 기본역량 강화를 위한 전문인력 양성	<교육과정 만족도 조사> ○ 기간: 과정수료 직후 ○ 방법: 설문조사 ○ 대상: 교육수료생 ○ 내용: 교육 전반에 대한 의견 수렴	○ 설문 결과 과정별 교육 커리큘럼 개선 및 운영에 반영
	<현업적용 성과도 조사> ○ 조사시점: 교육 종료 3개월 이후 ○ 조사방법: 설문조사(이수자, 동료, 부서장) ○ 대상교육과정: 기상위성·기상레이더·수치예보 전문과정, 예보관 과정, ○ 조사내용: 교육생의 전이특성, 프로그램 전이설계, 조직 전이환경, 직무향상도 등	○ 교육과정 운영 시 개선 반영 ○ 과정별 교육훈련계획 수립 및 교육 운영 시 반영·활용

관리과제명	현장의견 수렴 방식	현장의견 수렴결과 활용 방안
	<p><HRD 교육 이수></p> <ul style="list-style-type: none"> ○ 강사에 대한 교수역량 향상교육, 담당자에 대한 HRD 교육 등으로 교육 트렌드 반영 등 추진 	<ul style="list-style-type: none"> ○ 새로운 교육기법 및 경향 파악 적용 ○ 교육훈련계획 수립 및 교육 운영 시 반영·활용
	<p><교육자문위원회></p> <ul style="list-style-type: none"> ○ 방법: 서면 ○ 대상: 유관기관 담당자, 민간, 학계 전문가 ○ 내용: 교육 전반에 대한 컨설팅 및 의견 수렴 	<ul style="list-style-type: none"> ○ 교육제도 개선 반영 ○ 새로운 교육기법 및 경향 파악 적용 ○ 교육운영계획 수립 및 사업 추진 반영
	<p><HRD 역량 향상 워크숍></p> <ul style="list-style-type: none"> ○ 일자/장소: 2020. 12. 11.(금) /1층 ○ 참석자: 인재개발원장 및 직원 등 ○ HRD 역량 향상을 위한 특강 ○ 교육훈련 계획(안) 발표 ○ HRD 개선 방안 토의 	<ul style="list-style-type: none"> ○ 교육제도 개선 반영 및 공유 ○ 새로운 교육기법 및 경향 파악 적용 ○ 교육운영계획 수립 및 사업 추진 반영
	<p><기상청 교육훈련 수요조사 및 의견수렴></p> <ul style="list-style-type: none"> ○ 기간: 10월~12월 ○ 방법: 공문, 워크숍 등 ○ 대상: 청내 각 부서 및 직원 ○ 내용: 교육 수요 및 교육훈련제도 관련 의견 수렴 	<ul style="list-style-type: none"> ○ 교육수요 파악 및 교육훈련제도에 대한 수요자 의견을 반영한 교육운영계획 수립
<p>【기상기후인재개발원】</p> <p>V-2-②. 기상·기후 지식 보급으로 미래 기상인재 육성</p>	<p><2021년도 대국민 교육 수요조사></p> <ul style="list-style-type: none"> ○ 기간: '21년 3~6월 ○ 방법: 공문, 유선 등 ○ 대상: 대국민 ○ 내용: 2021년도 교육참여 수요 	<ul style="list-style-type: none"> ○ 교육 수요 파악 및 교육운영계획 수립에 반영
	<p><대국민 교육 점검회의></p> <ul style="list-style-type: none"> ○ 기간: 월 1회('21. 4.~10.) ○ 방법: 대면, 비대면 온라인 ○ 대상: 교육운영자, 관련자, 전문가 등 ○ 내용: 교육 중간 점검 및 의견수렴 	<ul style="list-style-type: none"> ○ 교육운영 및 차년도 교육훈련계획 수립 시 반영
	<p><대국민 기상교육 현장·중간점검></p> <ul style="list-style-type: none"> ○ 기간: '21년 6월 ○ 방법: 현장방문 ○ 대상: 교육 참가자 ○ 내용: 교육내용, 강사, 환경 등 교육운영 전반에 대한 조사 	<ul style="list-style-type: none"> ○ 현재까지 운영된 교육 전반에 대한 내용 피드백을 통해 향후 기상지식 보급 극대화를 위한 교육운영 개선에 반영
	<p><교육과정 만족도 조사></p> <ul style="list-style-type: none"> ○ 기간: 과정수료 직후 ○ 방법: 설문조사 ○ 대상: 교육수료생 ○ 내용: 교육 전반에 대한 의견 수렴 	<ul style="list-style-type: none"> ○ 교육 프로그램 개선 및 운영에 반영
	<p><강사단 교육></p> <ul style="list-style-type: none"> ○ 강사에 대한 교수역량 향상교육, 교육 프로그램 및 운영 개선 의견 ○ 새로운 교육기법, 교육 트렌드 등 	<ul style="list-style-type: none"> ○ 교육 프로그램 개선 및 운영에 반영

1. 총괄현황

(단위: 개)

구분	성과지표						
	소계	지표성격				정량지표	
		투입	과정	산출	결과		
전략목표	5	4	0 (0%)	0 (0%)	0 (0%)	4 (100%)	4 (100%)
성과목표	13	15	0 (0%)	0 (0%)	2 (13.0%)	13 (87.0%)	15 (100%)
관리과제	33	49	0 (0%)	0 (0%)	2 (4.0%)	47 (96.0%)	47 (96.0%)

* 총괄현황 서식은 임의로 변경하지 않도록 주의 (통계관리를 위해 통일 필요)

2. 전략목표별 성과지표 현황

전략목표	성과지표	측정방법 (또는 측정산식)	'25년	지표 종류		비고
			목표치	정량화	성격	
1.국민안전 중심의 방재의사결정 지원 강화	①방재기상 사전대응 확보시간(분)	방재기상 사전대응 확보시간(분) (기상청 호우 특보 선행시간) = {∑(특보도달 기준시간-특보 발표시간) + ∑선제적 특보 선행시간} ÷ (특보 발표건수)	150	정량	결과	
2.기상예보 기술과 관측 인프라 고도화	①강수예보 적중률	강수예보 적중률(%) = 강수맞힘률(POD)×0.5+강수예보정확도(ACC)×0.5	80.7	정량	결과	
3.기상기후정보의 가치 제고 및 신성장 동력화	①기상산업 매출액(억원)	기상산업 매출액(억원) =∑(당해연도 발표 기상사업 등록기업 매출액) *기상사업 등록기업: 가성선업잔혹불 재6조(기상예보업 등의 등록)에 의거하여 기상사업자로 등록한 기업	4,011	정량	결과	
4.글로벌 기상·기후변화 대응 역할 강화	①한국형수치예보모델 글로벌 경쟁력(%)	한국형수치예보모델 글로벌 경쟁력(%) = (B÷A)×100 A:당해연도 연구개발을 통해 개선된 한국형수치예보 모델 수치예측오차(m) B:수치예측기술 수준 세계 1위 기관(ECMWF)의 수치예보 모델 수치예측오차(m)	84.8	정량	결과	
5.미래를 준비하는 기상업무 성장기반 조성	-	-	-	-	-	

* 비고에는 성과지표의 특징으로서 국제평가지수 여부를 기재

3. 성과목표별 성과지표 현황

전략목표	성과지표	측정방법 (또는 측정산식)	'21년	지표 종류		비고																				
			목표치	정량화	성격																					
I. 국민안전 중심의 방재의사결정 지원 강화																										
1. 신속정확한 예보와 방재기상 지원 강화로 국민안전 지원	①강수예보 정확도 지수	○ 강수예보 정확도 지수 = 강수맞힘률(POD)×0.5+강수예보정확도(ACC)×0.5	80.4	정량	결과																					
	②방재기상정보시스템 사용자 만족도	○ 방재기상정보 시스템 사용자 만족도(%) = ∑(약간만족 이상 응답자) / 전체 응답자수	90.8	정량	결과																					
2. 지진·지진해일·화산 감시 및 대응 지원 강화	①목표시간 대비 지진정보 신속도(%)	○ 목표시간 대비 지진정보 신속도(%) = $\left\{ \left(\frac{7}{\frac{1}{N_s} \sum_{i=1}^n T_{s_i}} \right) \cdot w_s + \left(\frac{25}{\frac{1}{N_h} \sum_{i=1}^n T_{h_i}} \right) \cdot w_h + \left(\frac{180}{\frac{1}{N_c} \sum_{i=1}^n T_{c_i}} \right) \cdot w_c \right\} \times 100$ <table border="1" style="margin: 10px auto;"> <thead> <tr> <th>지진 규모</th> <th>최초 관측후 정보제공 목표시간 (초)</th> <th>연간 발생 횟수</th> <th>통보 시간 (초)</th> <th>가중치</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>(지역) 3.5이상 ~</td> <td>7초 이내</td> <td>N_s</td> <td>T_s</td> <td>$w_s = \left[\frac{0.25}{0.5 (N_s=0)} \right]$</td> </tr> <tr> <td>(해역) 4.0이상 ~</td> <td>25초 이내</td> <td>N_h</td> <td>T_h</td> <td>$w_h = \left[\frac{0.25}{0.5 (N_h=0)} \right]$</td> </tr> <tr> <td>(지역) 2.0이상 ~ 3.5미만 (해역) 2.0이상 ~ 4.0미만</td> <td>180초 이내</td> <td>N_c</td> <td>T_c</td> <td>$w_c = \left[\frac{0.5}{1.0 (N_c=N_c=0)} \right]$</td> </tr> </tbody> </table> ※ 연간발생횟수 : 「지진화산 업무규정」에 따라 통보기준에 부합하는 지진의 발생 횟수 ※ 측정산식에서 제외 : ① 연간통보 횟수가 zero인 경우 ② 북한 지역에서 발생한 지진은 평가대상에서 제외 ※ '지역'이란 「지진화산 업무규정」에 따라 통보기준에 부합하는 섬을 제외한 땅(제주도 포함), '해역'이란 지역을 제외한 바다 ※ 지진조기경보 또는 지진속보 영역에서 발생한 지진인 경우에만 적용한다.	지진 규모	최초 관측후 정보제공 목표시간 (초)	연간 발생 횟수	통보 시간 (초)	가중치	(지역) 3.5이상 ~	7초 이내	N_s	T_s	$w_s = \left[\frac{0.25}{0.5 (N_s=0)} \right]$	(해역) 4.0이상 ~	25초 이내	N_h	T_h	$w_h = \left[\frac{0.25}{0.5 (N_h=0)} \right]$	(지역) 2.0이상 ~ 3.5미만 (해역) 2.0이상 ~ 4.0미만	180초 이내	N_c	T_c	$w_c = \left[\frac{0.5}{1.0 (N_c=N_c=0)} \right]$	80.2	정량	결과	가중치 0.7
	지진 규모	최초 관측후 정보제공 목표시간 (초)	연간 발생 횟수	통보 시간 (초)	가중치																					
(지역) 3.5이상 ~	7초 이내	N_s	T_s	$w_s = \left[\frac{0.25}{0.5 (N_s=0)} \right]$																						
(해역) 4.0이상 ~	25초 이내	N_h	T_h	$w_h = \left[\frac{0.25}{0.5 (N_h=0)} \right]$																						
(지역) 2.0이상 ~ 3.5미만 (해역) 2.0이상 ~ 4.0미만	180초 이내	N_c	T_c	$w_c = \left[\frac{0.5}{1.0 (N_c=N_c=0)} \right]$																						
②지진 발생위치 분석 불확도(km, 90%, 신뢰수준)	○ 지진 발생위치 분석 불확도(km, 90%, 신뢰수준)= $U_c = \frac{1}{n} \sum_{k=1}^n \sqrt{\frac{a_k^2 + b_k^2}{2}}$ - U_c : 지진 발생위치 분석 불확도(km, 90% 신뢰수준) - n : 규모 2.0 이상 지진의 연간 발생 횟수 - a : 타원형 위치 정확도 분포도의 장축(km) - b : 타원형 위치 정확도 분포도의 단축(km) ※ 연간 발생횟수 : 「지진화산 업무규정」에 따라 통보기준에 부합하는 섬을 제외한 지역 지진(제주도 포함)의 발생 횟수이며, 북한지역에서 발생한 지진은 평가대상에서 제외함	1.39	정량	결과	가중치 0.3																					
II. 기상예보 기술과 관측 인프라 고도화																										
1. 기상정보의 활용가치 향상과 기상서비스 품질 강화	①국가기상관측자료 품질정확도(%)	○ 관측자료 품질정확도(%) = {(정상자료 수) ÷ (총 수집가능 자료 수)} × 100 * 관측자료 품질정확도는 월별 산출 * 정상자료 수 = (총 수집가능 자료 수) - (결측 + 오류건수) * '20년부터 품질검사 강화(3→5단계) 목표달성에 어려움 예상	97.8	정량	결과																					
2. 기상위성 기반의 위험기상 조기탐지 체계 강화	①위성기반의 위험기상 조기탐지 정확도(%)	○ 위성기반의 위험기상 조기탐지 정확도(%) $= \frac{GD}{GD+MI}$ 【하위산식】 1. GD(Good Detection): 위성영상 분석을 통하여	67.0	정량	결과																					

전략목표	성과지표	측정방법 (또는 측정산식)	'21년	지표 종류		비고
			목표치	정량화	성격	
		뇌우 동반 적란운으로의 발달 가능성을 조기 탐지(early detection)하고 실제로 적란운으로 발달하여 관측된 사례수 2. MI(Miss): 뇌우동반 적란운으로 발달하였으나 조기탐지에는 실패한 사례수 3. 검증기간: 5~10월(6개월, 뇌우를 동반한 집중호우 주요 발생 시기로 기상위성 선진국 기준과 동일) 4. 검증지점: 기상청 낙뢰 관측망의 관측 가능 범위(한반도 및 인근 해양 영역) ※ 정확도 평가는 유럽기상위성센터 평가보고서(Validation Report)에서 활용하고 있는 검증 스코어를 준용함				
3. 기상레이더 기반 위험기상 감시체계 강화	①레이더기반 강수실황예측 정확도(%)	○ 선진기술 대비 레이더 기반 강수실황예측 정확도(%) $= \frac{\text{기상청 레이더 기반 강수실황예측 정확도}}{\text{선진 레이더 기반 강수실황예측 정확도}} \times 100$ 【하위산식】 • 레이더 기반 강수실황예측 정확도(CSI) $= \frac{Hits}{Hits + Misses + False\ alarms} \times 100$ - Hits: 예측시간(현재시각+1시간)에 대해 임계치 이상의 강수예코발생을 예측한 격자점에서 임계치 이상의 강수예코가 관측된 경우 - Misses: 예측시간(현재시각+1시간)에 대해 임계치 이상의 강수예코를 예측하지 못한 격자점에서 임계치 이상의 강수예코가 관측된 경우 - False alarms: 예측시간(현재시각+1시간)에 대해 임계치 이상의 강수예코를 예측한 격자점에서 임계치 이상의 강수예코가 관측되지 않은 경우 ※ (1) 검증기간: 5~10월 (2) 예측시간/강우강도 임계치 : 1시간/0.5mm hr-1 (3) 검증자료: 예측시간의 레이더 강우 합성장과 레이더 예측 강우 합성장	88	정량	산출	
4. 기상예보 정확도 향상을 위한 수치예측기술 글로벌 경쟁력 확보	①한국형수치예보모델 글로벌 경쟁력(%)	○ 수치예측기술 글로벌 경쟁사유(%) $= (B \div A) \times 100$ - A 당해연도 연구개발을 통해 개선된 기상청 전자구예보모델(한국형모델) 수치예측오차*(m) - B 수치예측기술 수준 세계 1위 기관(ECMWF)의 전자구예보모델 수치예측 오차(m) *북반구 500hPa 지위고도 5일 예측 *계절변동성을 고려하여 1월, 7월에 대한 평균값 비교	83.0	정량	결과	
Ⅲ. 기상기후정보의 가치 제고 및 신성장 동력화						
1. 사회·경제적 부가가치를 창출하는 기상서비스 구현	①기상기업 매출액(억원)	○ 기상기업 매출액(억원) $= \sum(\text{당해연도 발표 기상사업 등록기업 매출액})$	2,733	정량	결과	

전략목표	성과지표	측정방법 (또는 측정산식)	'21년	지표	종류	비고
			목표치	정량화	성격	
2. 국민생활 지역 접점의 기상서비스 제공	①기상업무 국민만족도(점)	○ 기상업무 국민만족도(점) = 기상업무 국민만족도 조사 중 '기상서비스' 만족도 결과 ※ 7점 척도를 100점 척도로 환산한 다음, 일반국민과 전문가 점수를 1:1로 산술 평균하여 산출함 · 조사대상 : 일반국민 3,000명, 전문가 800명 이상 · 조사방법 : 전화면접조사 · 조사시기 : 상·하반기 · 조사기관 : 외부 리서치 전문기관	77.4	정량	결과	
3. 수요자 중심의 고품질 항공기상서비스 구현	①항공기상 종합 고객 만족도	○ 종합만족도 = 요소만족도(70%) +체감만족도(30%) ※ 공공기관 고객만족도를 측정하는 대표적인 현장 실천형 모델인 PCSI 모델을 적용 【하위산식】 ○ 요소 만족도 = (서비스 상품품질×a) + (서비스 전달품질×b) + (서비스 환경품질×c) + (사회품질×d)	86.1	정량	결과	
IV. 글로벌 기상·기후변화 대응 역할 강화						
1. 기후·기후변화 정보 확대 국가 기후변화 대응 지원 강화	①기후변화 시나리오 서비스 확대율(%)	○ 기후변화 시나리오 서비스 확대율 (%) = ① {기후변화 시나리오 콘텐츠 제공률 × 0.5} + ② {기후변화 대응 지원 건수 × 0.5} ①기후변화 시나리오 콘텐츠 제공률=기후변화 분석정보 서비스누적건수/목표서비스 누적건수×100 ②기후변화 지원 대응 건수=기후변화 시나리오 활용건수/ 당해 연도의 목표 활용건수×100	82.4	정량	결과	
2. 세계 기상업무 발전에 기여하는 국제협력 추진	①기상기후 글로벌 리더십 확대지수(점)	○ 기상기후 글로벌 리더십 확대지수(점) = ①*40%+②*20%+③*20%+④*20% ① WMO 집행이사 당선(유지), ② 해외 전문가 파견 확대(유지), ③ WMO 전문가 선정(유지) ④ 국제협력홍보성과	84.7	정량	산출	
V. 미래를 준비하는 기상업무 성장기반 조성						
1. 기상업무 발전에 기여하는 연구개발 강화	①연구성과 확산지수	○ 연구성과 확산지수 = {① 지적재산권 생산 실적×50% + ② 논문 영향력 지수×50%} 2024년 목표 대비 실적	93.3	정량	결과	
2. 국민의 안전을 증진하고 미래를 선도하는 기상인재 양성	①예보 기초역량 도달 정도(%)	○ 100% 이터닝으로 운영되는 예보사 과정의 실습 평가자를 대상으로 예보기초역량 평가를 실시하여 기준 역량에 도달하는 정도 측정	83.96	정성	결과	

* 비교에는 성과지표의 특징으로서 국제평가지수 여부를 기재

4. 관리과제별 성과지표 현황

성과목표	관리과제	성과지표	측정방법 (또는 측정산식)	'21년 목표치	지표 종류		비고
					정량화	성격	
I. 국민안전 중심의 방재의사결정 지원 강화							
1. 신속정확한 예보와 방재기상지원 강화로 국민안전 지원							
①예보분석 강화 및 시스템 개선을 통한 정확한 예보 정보 생산		①수치모델 대비 예보관 예보정확도(%)	o 수치모델 대비 예보관 예보정확도(%) = $\frac{A_1 \times 0.5 + B_1 \times 0.5}{A_2 \times 0.5 + B_2 \times 0.5} \times 100$	104.7	정량	결과	
		②태풍 진로예보 거리오차	o 당해 연도 발생한 전체 태풍의 72시간 진로예보 평균 거리오차	200	정량	결과	
②소통강화 및 영향예보를 통한 방재대응 지원		①기상특보업무 만족도	o 기상특보업무 만족도 : 업무 국민만족도 조사 중 기상특보(정확성, 시의성)에 대한 만족도	77.9	정량	결과	
		②영향기반 위험정보 신규 제공 실적	o 영향기반 위험정보 신규 제공 실적 (기상요소의 연차적 확대)	태풍 위험상세정보 시범운영	정량	결과	
③안전한 해상활동과 국민편익을 위한 해양기상정보 확대		①해양기상정보 서비스 개선(%)	o 해양기상정보 서비스 개선 = (해양기상정보 서비스 이용률) × 0.5 + (해양기상정보 콘텐츠 제공률) × 0.5 * 해양기상정보 활용 확대를 위해서 콘텐츠 발굴과 포털 이용률 모두 중요하므로 가중치를 같게 설정	68.4	정량	결과	
2. 지진·지진해일·화산 감시 및 대응 지원 강화							
①고품질 지진·지진해일·화산 감시 자료 생산체계 운영 강화		①지진관측장비 검정 이행율(%)	o 지진관측장비 검정 이행율(%) = $\sum_{i=1}^n \frac{\text{실제 검정수행 수량}}{\text{전체 검정대상 수량}} \times 100$ ※ 전체 검정수행 수량 : 해당연도별 검정대상 수량 ※ 실제 검정수행 수량 : 해당기관에서의 검정 수행한 실적	80	정량	결과	
			②신속한 정보 전달체계 확보 및 정보 활용 기반 강화	①학교 대상 지진정보 연계율(%) o 학교 대상 지진정보 연계율(%) = $\frac{\text{누적연계 수}}{\text{목표연계 수}} \times 100$ ※ 누적연계 수 : '17년부터 당해연도까지 연계된 학교 (유·초·중·고·특수)의 총합 ※ 목표연계 수 : '17개 광역시도별 평균 20개 학교 연계를 고려한 340개로 설정 (40개-경남, 경북, 30개-울산, 20개-서울, 대구, 인천, 경기, 강원, 충북, 충남, 전북, 전남, 15개-광주, 대전, 10개-세종, 제주)	41.2	정량	결과

성과목표	관리과제	성과지표	측정방법 (또는 측정산식)	'21년 목표치	지표 종류		비고
					정량화	성격	
II. 기상예보 기술과 관측 인프라 고도화							
1. 기상정보의 활용가치 향상과 기상서비스 품질 강화							
①축출한 입체기상관측망 운영과 기상관측자료 활용 강화	①기상청 기상관측장비 장애시간 (하향지표)	○ 기상청 기상관측장비 장애시간(시간) = $\sum\{(\text{관측 부문별 연간 장애시간}) \times \text{가중치}\}$ - 관측 부문별 주요장비 연간 장애시간 = $\{\text{장애율}(\%) \times (365\text{일} \times 24\text{시간})\} \div 100$ * 가중치는 총예산대비 각 부문별 예산비율 (5년 평균)로 정의: 지상(45%), 해양(40%), 고 층(15%)	77.0	정량	결과		
		○ 기상정보통신서비스 적시 제공률(%) = $(7\text{일 이내 처리완료된 건수} \div \text{IT서비스요청건수}) \times 100$ - IT서비스 요청건수: ITSM(IT Service Management) 시스템에 요청된 총 건수 - 7일 이내 처리완료된 건수: ITSM 시스템 에서 요청된 후 7일 이내에 처리된 건수	92.0	정량	결과		
		○ 슈퍼컴퓨터 연간 활용률(%) = $(A \times 0.1) + (B \times 0.9)$ - A: 4호기 일평균 CPU 활용률(%)의 합 ÷ 일수(측정대상기간) - B: 5호기 최종분 일평균 CPU 활용률(%)의 합 ÷ 일수(측정대상기간) * 가중치는 4호기 성능(5.8PF) 및 5호기 성 능(5.1PF) 비율로 설정	40.0	정량	결과		
2. 기상위성 기반의 위험기상 조기탐지 체계 강화							
①천리안위성 2A호 고품질 자료의 안정적 서비스 체계 구축	①천리안위성 2A호 영상 적시 제공률(%)	○ 천리안위성 2A호 영상 적시 제공률(%) = $(\text{적시 위성방송(UHRIT)} \text{ 건수} \div \text{천리안위성2A호 관측영상 배포계획 건수}) \times 100$ * 천리안위성 2A호의 관측종료 후 3분 이내에 기본관측영상을 정상적으로 위성방송 배포 하면 성공으로 평가. 이 기준은 유럽 EUMETSAT 위성방송 배포 과정과 일본 Himawari-8 위성의 3분 이내 시간과 동일	99.6	정량	결과		
		○ 기상위성 예보현업지원 가이드스 제공 실적 = 천리안위성 2A호 등 위성자료를 활용한 기상위성 예보현업지원 가이드스 연간 제공 건수 ※ 기상위성 현업지원 가이드스의 인정 기준: 기상위성자료를 활용하여 예보현업지원을 목적으로 발간·배포된 가이드스만 인정함.	4	정량	결과		

성과목표	관리과제	성과지표	측정방법 (또는 측정산식)	'21년 목표치	지표 종류		비고
					정량화	성격	
3. 기상레이더 기반 위험기상 감시체계 강화							
	①초단기 위험기상 대응을 위한 중단없는 기상레이더 운영	①기상레이더 장애시간 감축률(%)	<ul style="list-style-type: none"> ○ 기상레이더 장애시간 감축률(%) = $\frac{\text{관측장애 목표시간} - \text{관측장애 시간}}{\text{관측장애 목표시간}} \times 100$ - 관측 장애시간: 현업용 기상레이더 10개소 장애시간 ※ 관악산, 백령도, 광덕산, 강릉, 면봉산, 오성산, 구덕산, 진도, 성산, 고산 ※ 월간 분기점검 등 계획정지 및 낙뢰로 인한 중단은 장애시간에서 제외 - 관측장애 목표시간: 최근 3년 평균관측 장애시간 (439시간) ※ 목표치 대비 달성도 60% 미만은 60점으로 100% 초과는 100점으로 환산 	5.0	정량	결과	
	②레이더정보의 위험기상 예보지원 및 다분야 맞춤형 서비스	②레이더자료 활용기술 현업화 실적(건)	<ul style="list-style-type: none"> ○ 레이더자료 활용 기술 현업화 실적 = 당해연도 레이더 현업화 기술로 인정된 신규 실적 건수 ※ 현업화 실적은 대내외 레이더 현업서비스를 위해 "레이더정보서비스 현업화 심의위원회" 및 청내 관련 부서의 "현업화 심의위원회"에 따라 기술의 시험운영 및 현업적용 검증 결과에 대한 심의를 통과해야 함 	6	정량	결과	
4. 기상예보정확도 향상을 위한 수치예측기술 글로벌 경쟁력 확보							
	①모델 예측성 향상을 위한 수치예측기술 역량 강화	①한국형수치예보 모델 예측성 향상을 위한 위성 관측 활용 확대 (관측활용종수)	<ul style="list-style-type: none"> ○ 측정 산식 = 전지구모델 위성관측활용 총 수 = 당해연도 연구개발을 통해 전지구모델 (한국형모델)에 추가한 위성관측종이 포함된 총위성 관측종 수 	44종	정량	결과	
	②한반도 수치예보성능 개선을 통한 기상정책 지원 강화	①한반도지역 단기예측 성능지수	<ul style="list-style-type: none"> ○ 한반도지역 단기모델 예측정확도 = $(1 - A/B) \times 100$ A: 기온 예측오차의 분산 B: 기온 관측의 변동성 분산 	80.9	정량	결과	
Ⅲ. 기상기후정보의 가치 제고 및 신성장 동력화							
1. 사회·경제적 부가가치를 창출하는 기상서비스 구현							
	①미래수요 기반의 기상시장 확대를 위한 기상산업 성장 견인	①날씨경영우수기업 수	<ul style="list-style-type: none"> ○ 날씨경영우수기업 수 = 당해연도에 신규로 인증받은 날씨경영우수기업 수 + 당해연도에 인증을 갱신한 날씨경영우수기업 수 	63	정량	결과	
	②기상기후데이터 활용성 제고와 기상융합서비스 확산	①기상기후데이터 오픈API 서비스 제공 종수(개)	<ul style="list-style-type: none"> ○ 기상기후데이터 오픈API 서비스 제공 종수(개) = 공공데이터포털 등을 통해 제공되는 오픈API 서비스 종류 수 	45	정량	산출	

성과목표	관리과제	성과지표	측정방법 (또는 측정산식)	'21년 목표치	지표 종류		비고
					정량화	성격	
		②기상기후 빅데이터 융합서비스 활용도(건)	○ 기상기후 빅데이터 융합서비스 활용도(건) = 당해연도까지 공공·민간에서 기상기후 빅데이터 융합서비스를 활용한 누적 건수	37	정량	결과	
2. 국민생활 지역 접점의 기상서비스 제공							
①지역사회와의 협업·소통으로 국민이 체감하는 기상기후서비스 실현		①수도권 호우특보 선행시간(분)	○ 호우특보 선행시간(분): = $\{(\sum (\text{호우특보 도달기준시간} - \text{호우특보 발표시간}) + \sum \text{선제적 특보 선행시간})\} \div (\text{전체 호우특보 발표건수})$	130	정량	결과	
		②수도권 기상·기후정보 관계기관 정책활용도(점)	○ 수도권 기상기후정보 관계기관 정책활용도(점): $= \sum_{i=1}^4 N_i$ (N_i : 항목(i)별 실적 건수*가중치) ※ 항목별 가중치 ① 협업(0.15) ② 정책홍보(0.25) ③ 정책반영(0.25) ④ 기술이전, 정책·기술자문(0.35)	11.0	정량	결과	
②지역민의 안전과 행복한 삶 구현을 위한 기상기후정보 서비스 강화		①부산·울산·경남 지역 호우특보 선행시간(분)	○ 호우특보 선행시간(분): = $\{(\sum (\text{호우특보 도달기준시간} - \text{호우특보 발표시간}) + \sum \text{선제적 특보 선행시간})\} \div (\text{전체 호우특보 발표건수})$	130	정량	결과	
		②부산·울산·경남 기상기후정보의 정책 활용도 (점)	【측정산식】 ○ 부산·울산·경남 기상기후 정보의 정책 활용도(점) = $\sum_{i=1}^4 N_i$ ※ N_i = 인정 대상 서비스 건수 × 각 서비스 인정 항목(i)별 가중치 점수 ※ 인정 대상 서비스는 전년 대비 신규 및 개선된 서비스만 인정 ※ 항목별 가중치 ① 협업(11%) ② 정책홍보(27%) ③ 정책반영(28%) ④ 기술이전, 정책·기술자문(34%)	13.3	정량	결과	
③지역사회 안전과 지속가능한 미래를 위한 기상기후서비스 강화		① 광주·전남지역 호우특보 선행시간 (점)	○ 호우특보 선행시간(분): = $\{(\sum (\text{호우특보 도달기준시간} - \text{호우특보 발표시간}) + \sum \text{선제적 특보 선행시간})\} \div (\text{전체 호우특보 발표건수})$	130	정량	결과	

성과목표	관리과제	성과지표	측정방법 (또는 측정산식)	'21년 목표치	지표 종류		비고
					정량화	성격	
		② 광주전남 기상기후정보의 관계기관 정책 활용도(점)	<ul style="list-style-type: none"> ○ 광주전남 기상기후정보의 관계기관 정책 활용도(점) = $\sum_{i=1}^4 N_i$ (N_i : 항목(i)별 실적 건수*가중치) ※ 항목별 가중치 ① 협업(0.11) ② 정책홍보(0.28) ③ 정책반영(0.27) ④ 기술이전 정책·기술자문(0.34) 	8.25	정량	결과	
④도민의 안전과 행복한 삶을 위한 현장중심의 기상기후서비스 강화	① 강원지역 호우특보 선행시간(점)	<ul style="list-style-type: none"> ○ 호우특보 선행시간(분): = $\{(\sum (\text{호우특보 도달기준시간} - \text{호우특보 발표시간}) + \sum \text{선제적 특보 선행시간})\}$ ÷ (전체 호우특보 발표건수) 		130	정량	결과	
	② 강원지역 기상기후정보의 관계기관 정책 활용도(점)	<ul style="list-style-type: none"> ○ 기상기후정보의 관계기관 정책 활용도(점) = $\sum_{i=1}^4 N_i$ (N_i : 항목(i)별 실적 건수*가중치) ※ 항목별 가중치 ① 협업(0.11) ② 정책홍보(0.28) ③ 정책반영(0.27) ④ 기술이전 정책·기술자문(0.34) 		8.31	정량	결과	
⑤지역현안 해결을 위한 기상기술 확보로 안전한 지역사회 실현	①대전·세종·충남 지역 호우특보 선행시간(분)	<ul style="list-style-type: none"> ○ 호우특보 선행시간(분): = $\{(\sum (\text{호우특보 도달기준시간} - \text{호우특보 발표시간}) + \sum \text{선제적 특보 선행시간})\}$ ÷ (전체 호우특보 발표건수) 		101	정량	결과	
	②대전·세종·충남 기상기후정보의 관계기관 정책 활용도(점)	<ul style="list-style-type: none"> ○ 대전·세종·충남 기상서비스 활용도(점) = $\sum(\text{건수} \times \text{가중치})$ ※ 항목별 가중치 ① 협업(11.3%) ② 정책홍보(27.8%) ③ 정책반영(27.1%) ④ 기술이전, 정책·기술자문(33.8%) 		13.0	정량	결과	
⑥지역민 안전과 생활편익을 위한 기상기후서비스 가치 확대	① 대구·경북 호우특보 선행시간(점)	<ul style="list-style-type: none"> ○ 호우특보 선행시간(분): = $\{(\sum (\text{호우특보 도달기준시간} - \text{호우특보 발표시간}) + \sum \text{선제적 특보 선행시간})\}$ ÷ (전체 호우특보 발표건수) 		130	정량	결과	
	② 대구·경북 기상기후정보의 관계기관 정책 활용도(점)	<ul style="list-style-type: none"> ○ 정책 활용도(점) = $\sum_{i=1}^4 N_i$ (N_i : 항목(i)별 실적 건수*가중치) ※ 항목별 가중치 ① 협업(11.3%) ② 정책홍보(27.8%) ③ 정책반영(27.1%) ④ 기술이전, 정책·기술자문(33.8%) 		7.9	정량	결과	

성과목표	관리과제	성과지표	측정방법 (또는 측정산식)	'21년 목표치	지표 종류		비고
					정량화	성격	
⑦안전제주를 위한 편리하고 가치있는 기상기후 서비스 강화		① 제주지역 호우특보 선행시간(점)	○ 호우특보 선행시간(분): = $\{(\sum (\text{호우특보 도달기준시간} - \text{호우특보 발표시간}) + \sum \text{선제적 특보 선행시간})\}$ ÷ (전체 호우특보 발표건수)	130	정량	결과	
		② 제주지역 기상기후 정보의 관계기관 정책 활용도(점)	○ 제주지역 기상기후정보의 관계기관 정책 활용도(점) = $\sum_{i=1}^4 N_i$ (N_i : 항목(i)별 실적 건수*가중치) ※ 항목별 가중치 ① 협업(0.15) ② 정책홍보(0.25) ③ 정책반영(0.25) ④ 기술이전 정책·기술자문(0.35)	7.1	정량	결과	
⑧기상재해로부터 안전한 지역 구현을 위한 기상기후서비스 강화		① 전북지역 호우특보 선행시간(분)	○ 호우특보 선행시간(분): = $\{(\sum (\text{호우특보 도달기준시간} - \text{호우특보 발표시간}) + \sum \text{선제적 특보 선행시간})\}$ ÷ (전체 호우특보 발표건수)	118	정량	결과	
		② 전북지역 기상기후 정보의 관계기관 정책활용도(점)	○ 전북지역 기상기후정보의 관계기관 정책 활용도 = $\sum_{i=1}^4 N_i$ (N_i : 항목(i)별 실적 건수*가중치) ※ 항목별 가중치 ① 협업(0.11) ② 정책홍보(0.28) ③ 정책반영(0.27) ④ 기술이전 정책·기술자문(0.34)	8.1	정량	결과	
⑨충북도민의 재난안전을 위한 기상기후서비스 강화		① 충북지역 호우 특보 선행시간(점)	○ 호우특보 선행시간(분): = $\{(\sum (\text{호우특보 도달기준시간} - \text{호우특보 발표시간}) + \sum \text{선제적 특보 선행시간})\}$ ÷ (전체 호우특보 발표건수)	98	정량	결과	
		② 충북 기상기후 정보의 관계기관 정책 활용도(점)	○ 충북 정책활용도 = $\sum_{i=1}^4 N_i$ (N_i : 항목(i)별 실적 건수*가중치) ※ 항목별 가중치 ① 협업(11%) ② 정책홍보(28%) ③ 정책반영(27%) ④ 기술이전 정책·기술자문(34%)	8.26	정량	결과	
3. 수요자 중심의 고품질 항공기상서비스 구현							
①종합적 위험기상 감시를 통한 항공안전 서비스 강화	①공항경보 정확도(점)	【측정산식】 ○ 공항 경보 정확도 = $\frac{\sum\{\text{경보기준 도달 점수}(50\%) + \text{선행시간 점수}(50\%)\}}{\sum\text{건수}}$	61.10	정량	결과		

성과목표	관리과제	성과지표	측정방법 (또는 측정산식)	'21년 목표치	지표 종류		비고
					정량화	성격	
			【하위산식】 ○ 경보기준 도달 점수 : 기상요소별 경보기준 도달 여부 평가 ○ 선행시간 점수 : 현상이 유효시간 내에 경보기준이나 유효경보기준에 도달한 경우, 최장 선행시간(120분)에 대한 선행시간의 비율을 적용하여 평가 ○ 건수 = 공항경보 발표건수 + 미발표건수 ○ 측정공항 : 인천, 김포, 제주, 무안, 울산, 여수, 양양 ○ 측정요소 : 천둥번개, 대설, 강풍, 저시정, 구름고도, 호우				
②협업 및 소통을 통한 항공기상서비스 활성화		①항공기상정보 플랫폼 서비스 지수(점)	【측정산식】 ○ 항공기상정보 플랫폼 서비스 지수 = {항공기상정보 플랫폼 개선 이행률 ×가중치(70%)} + {항공기상정보 플랫폼 활용도 ×가중치(30%)} ※ 가중치 = 평가단 의견, 기관장 및 직원의 중요성 인식 등을 기준으로 결정 (AHP분석) ○ 평가점수 산출 = (실적치÷목표치)×100 【하위산식】 ○ 항공기상정보 플랫폼 개선 이행률(%) = (플랫폼 개선 이행완료 건수 ÷플랫폼 개선계획 건수)×100 ○ 항공기상정보 플랫폼 활용도 = (∑플랫폼 이용건수 ÷ 목표 이용건수) × 100	100	정량	결과	

IV. 글로벌 기상.기후변화 대응 역할 강화

1. 기후.기후변화 정보 확대·제공으로 기후위기 대응 정책 지원 강화

		①장기전망 정확도	○ 장기전망 정확도 = $(A_1 \times \alpha) + (B_1 \times \beta)$ - A1: 1개월전망 주별 평균기온 정확도(ROC) - B1: 3개월전망 월별 평균기온 정확도(ROC) - α: 1개월전망 가중치(0.585) - β: 3개월전망 가중치(0.415)	0.577	정량	결과	
①장기전망 및 수문기상정보 서비스 향상		②수문기상정보 서비스 개선도(%)	○ 수문기상정보 서비스 개선도(%) = ①{수문기상정보 서비스 확대율×0.5} + ②{수문기상정보 만족도 달성율×0.5} ① 수문기상정보 서비스 확대율(%) = {(당해년도 수문기상정보 서비스수(건, 누적) / 24년 수문기상정보 서비스수(건, 누적)} × 100 * 매년3건씩 추(20년 수해 발생 감소하여 '21년4건 확대) ② 수문기상정보 만족도 달성율(%)은 '20년 신규 지표로, 수문기상정보 만족도 실적('19년, 77.8점) 대비 매년	87.6	정량	결과	

성과목표	관리과제	성과지표	측정방법 (또는 측정산식)	'21년 목표치	지표 종류		비고
					정량화	성격	
			2%씩 향상하여 '24년까지 86.0점 달성을 목표로 설정 ○ 수문기상정보 만족도달성율(%) = {(당해년도 수문기상정보 만족도*(점) / '24년 수문기상정보 만족도(점)} × 100 * 활용도, 유용성 이의사항				
	②기후·기후변화 정보 제공 확대 및 기후변화과학 국제이슈 대응	①종합 기후변화 감시정보 서비스 제공률(%)	○ 종합 기후변화감시정보 서비스 제공률 = {기후변화감시정보 서비스 실시 건수/핵심기후변수 최종 서비스 건수(35건)} ×100	100	정량	결과	
		②기후변화과학 국제회의 의제 대응률(%)	○ 기후변화과학 국제회의 의제 대응률(%) = (대응 의제수/총 의제수) × 100	33.1	정량	결과	
2. 세계 기상업무 발전에 기여하는 국제협력 추진							
	①기상협력의 충실한 이행을 통한 국제활동 효과성 제고	①국가 간 기상협력 이행 완료율(%)	○ 국가 간 기상협력 이행 완료율(%) = (A÷N) × 100 · N: 최근 3년간 개최된 기상협력회의에서 합의한 협력 사업 [건] 단, 당해 연도에 합의한 협력사업의 경우는 제외 · A: N 중에서 목표연도까지의 이행 완료 [건]	74.7	정량	산출	
V. 미래를 준비하는 기상업무 성장기반 조성							
1. 기상업무 발전에 기여하는 연구개발 강화							
	①위험기상 지원을 위한 실용적 연구로 국민 안전에 기여	①위험기상 예측 기여도	① 대표 현업시스템 예측정확도 개선 달성률×60% + ② 예보기술 지원 달성률×40%	100	정량	결과	
		②첨단관측 장비활용 및 기술지원도	① 연구용 관측장비 활용 달성률×60% + ② 관측기술 지원 달성률×40%	100	정량	결과	
	②국민 체감 기상기후정보 활용을 위한 연구 및 기술 개발	①연구용 기상·기후정보 활용도	{① 자료활용 지수×50% + ② 자료활용 만족도×50%} 2019년 대비 실적 증가율(%)	115	정량	결과	
2. 국민의 안전을 증진하고, 미래를 선도하는 기상인재 양성							
	①국가 기상재해 대응 기본역량 강화를 위한 전문인력 양성	①핵심분야 교육 현업적용 성과도(점)	○ 핵심분야* 교육 현업적용 성과도(점) = $\frac{A+B+C+D}{4}$ ※ A: 예보분야 현업적용도, B: 위성분야 현업적용도, C: 레이더분야 현업적용도, D: 수치분야 현업적용도	4.40	정성	결과	
	②기상·기후·지진 지식 보급으로 미래 기상인재 육성	①기상과학 이해 향상도(%)	○ 교육 전후 이해 정도를 평가하여 향상된 정도를 측정	60.0	정성	결과	

성과 목표	관리과제	국정목표 연계 (과제명 및 과제코드)
I. 국민안전 중심의 방재의사결정 지원 강화		
1. 신속·정확한 예보와 방재기상지원강화로 기상재해 경감에 기여		
	① 예보분석 강화 및 시스템 개선을 통한 정확한 예보정보 생산	○ 맞춤형 스마트 기상정보 제공(국정 55-6) ○ 위험기상 대응을 위한 정보 제공 강화(업무 1-나)
	② 소통강화 및 영향예보를 통한 방재대응 지원	○ 맞춤형 스마트 기상정보 제공(국정 55-6) ○ 위험기상 대응을 위한 정보 제공 강화(업무 1-나) ○ 국민이 체감하는 기상기후데이터 가치 확장(업무 2-나) ○ 고품질 날씨정보에 대한 소통 다각화(업무 2-다)
	③ 안전한 해상활동과 국민편익을 위한 해양기상정보 확대	○ 재난 예·경보 시스템 구축(국정 56-4) ○ 위험기상 대응을 위한 정보 제공 강화(업무 1-나)
2. 지진·지진해일·화산 감시 및 대응 지원 강화		
	① 고품질 지진·지진해일·화산 감시 자료 생산체계 운영 강화	○ 지진으로부터 국민안전 확보(국정 55-4) ○ 재난 예·경보 시스템 구축(국정 56-4) ○ 지진·화산정보 서비스체계 전환(업무 1-다)
	② 신속한 정보 전달체계 확보 및 정보 활용 기반 강화	○ 지진으로부터 국민안전 확보(국정 55-4) ○ 재난 예·경보 시스템 구축(국정 56-4) ○ 지진·화산정보 서비스체계 전환(업무 1-다)
II. 기상예보 기술과 관측 인프라 고도화		
1. 기상정보의 활용가치 향상과 기상서비스 품질 강화		
	① 촘촘한 입체기상관측망 운영과 기상관측자료 활용 강화	○ 맞춤형 스마트 기상정보 제공(국정 55-6) ○ 재난 예·경보 시스템 구축(국정 56-4) ○ 위험기상 조기탐지 및 예측정보 고도화(업무 1-가) ○ 기상기후 현안해결에 기여하는 미래기술 확보 노력(업무 3-가)
	② 안정적인 기상정보서비스 지원을 위한 정보인프라 운영 강화	○ 맞춤형 스마트 기상정보 제공(국정 55-6) ○ 위험기상 대응을 위한 정보 제공 강화(업무 1-나)
2. 기상위성 기반의 위험기상 조기탐지 체계 강화		
	① 천리안위성 2A호 고품질 자료의 안정적 서비스 체계 구축	○ 맞춤형 스마트 기상정보 제공(국정 55-6) ○ 위험기상 조기탐지 및 예측정보 고도화(업무 1-가) ○ 기상기후 현안해결에 기여하는 미래기술 확보 노력(업무 3-가)
	② 위험기상 및 다분야 활용을 위한 기상위성정보 맞춤형 서비스 개선	○ 맞춤형 스마트 기상정보 제공(국정 55-6) ○ 위험기상 조기탐지 및 예측정보 고도화(업무 1-가) ○ 기상기후 현안해결에 기여하는 미래기술 확보 노력(업무 3-가)
3. 기상레이더 기반 위험기상 감시체계 강화		
	① 초단기 위험기상 대응을 위한 중단없는 기상레이더 운영	○ 맞춤형 스마트 기상정보 제공(국정 55-6) ○ 위험기상 조기탐지 및 예측정보 고도화(업무 1-가) ○ 기상기후 현안해결에 기여하는 미래기술 확보 노력(업무 3-가)

성과 목표	관리과제	국정목표 연계 (과제명 및 과제코드)
	② 레이더정보의 위험기상 예보지원 및 다분야 맞춤 서비스	<ul style="list-style-type: none"> ○ 맞춤형 스마트 기상정보 제공(국정 55-6) ○ 위험기상 조기탐지 및 예측정보 고도화(업무 1-가) ○ 기상기후 현안해결에 기여하는 미래기술확보 노력(업무 3-가)
4. 기상예보 정확도 향상을 위한 수치예측기술 글로벌 경쟁력 확보		
	① 모델 예측성 향상을 위한 수치예측기술 역량 강화	<ul style="list-style-type: none"> ○ 맞춤형 스마트 기상정보 제공(국정 55-6) ○ 위험기상 조기탐지 및 예측정보 고도화(업무 1-가) ○ 기상기후 현안해결에 기여하는 미래기술확보 노력(업무 3-가)
	② 한반도 수치예보성능 개선을 통한 기상정책 지원 강화	<ul style="list-style-type: none"> ○ 맞춤형 스마트 기상정보 제공(국정 55-6) ○ 위험기상 조기탐지 및 예측정보 고도화(업무 1-가) ○ 기상기후 현안해결에 기여하는 미래기술확보 노력(업무 3-가)
Ⅲ. 기상기후정보의 가치 제고 및 신성장 동력화		
1. 사회·경제적 부가가치를 창출하는 기상서비스 구현		
	① 미래수요 기반의 기상시장 확대를 위한 기상산업 성장 견인	<ul style="list-style-type: none"> ○ 기후변화 적응능력 제고(국정 61-2) ○ 기상기후 현안해결에 기여하는 미래기술확보 노력(업무 3-가) ○ 미래수요 대응을 위한 기상산업 경쟁력 제고(업무 3-나)
	② 기상기후데이터 활용성 제고와 기상융합서비스 확산	<ul style="list-style-type: none"> ○ 맞춤형 스마트 기상정보 제공(국정 55-6) ○ 국민이 체감하는 기상기후데이터 가치 확장(업무 2-나) ○ 기상기후 현안해결에 기여하는 미래기술확보 노력(업무 3-가)
2. 국민생활 지역 접점의 기상서비스 제공		
	① 지역사회와의 협업·소통으로 국민이 체감하는 기상기후서비스 실현	<ul style="list-style-type: none"> ○ 지진으로부터 국민안전 확보(국정 55-4) ○ 맞춤형 스마트 기상정보 제공(국정 55-6) ○ 기후변화 적응능력 제고(국정 61-2) ○ 위험기상 조기탐지 및 예측정보 고도화(업무 1-가) ○ 위험기상 대응을 위한 정보 제공 강화(업무 1-나) ○ 기후위기 대응을 위한 정보 제공 확대(업무 2-가) ○ 국민이 체감하는 기상기후데이터 가치 확장(업무 2-나) ○ 고품질 날씨정보에 대한 소통 다각화(업무 2-다)
	② 지역민의 안전과 행복한 삶 구현을 위한 기상기후정보 서비스 강화	
	③ 지역사회 안전과 지속가능한 미래를 위한 기상기후서비스 강화	
	④ 도민의 안전과 행복한 삶을 위한 현장중심의 기상기후 서비스 강화	
	⑤ 지역현안 해결을 위한 기상기술 확보로 안전한 지역 사회 실현	
	⑥ 지역민 안전과 생활편의를 위한 기상기후서비스 가치 확대	
	⑦ 안전제주를 위한 편리하고 가치있는 기상기후서비스 강화	
	⑧ 기상재해로부터 안전한 지역 구현을 위한 기상기후서비스 강화	
	⑨ 충북도민의 재난안전을 위한 기상기후서비스 강화	
3. 수요자 중심의 고품질 항공기상서비스 구현		
	① 종합적 위험기상 감시를 통한 항공안전 서비스 강화	<ul style="list-style-type: none"> ○ 맞춤형 스마트 기상정보 제공(국정55-6) ○ 위험기상 대응을 위한 정보 제공 강화(업무 1-나)
	② 협업 및 소통을 통한 항공기상서비스 활성화	<ul style="list-style-type: none"> ○ 맞춤형 스마트 기상정보 제공(국정55-6) ○ 위험기상 대응을 위한 정보 제공 강화(업무 1-나)

성과 목표	관리과제	국정목표 연계 (과제명 및 과제코드)
IV. 글로벌 기상·기후변화 대응 역할 강화		
1. 기후·기후변화 정보 확대·제공으로 기후위기 대응 정책 지원 강화		
	① 장기전망 및 수문기상정보 서비스 향상	<ul style="list-style-type: none"> ○ 맞춤형 스마트 기상정보 제공(국정 55-6) ○ 기후변화 적응능력 제고(국정 61-2) ○ 위험기상 대응을 위한 정보 제공 강화(업무 1-나) ○ 기후위기 대응을 위한 정보 제공 강화(업무 2-가) ○ 국민이 체감하는 기상기후데이터 가치 확장(업무 2-나) ○ 고품질 날씨정보에 대한 소통 다각화(업무 2-다)
	② 기후·기후변화 정보 제공 확대 및 기후변화과학 국제이슈 대응	<ul style="list-style-type: none"> ○ 맞춤형 스마트 기상정보 제공(국정 55-6) ○ 기후변화 적응능력 제고(국정 61-2) ○ 위험기상 대응을 위한 정보 제공 강화(업무 1-나) ○ 기후위기 대응을 위한 정보 제공 강화(업무 2-가) ○ 국민이 체감하는 기상기후데이터 가치 확장(업무 2-나) ○ 고품질 날씨정보에 대한 소통 다각화(업무 2-다)
2. 세계 기상업무 발전에 기여하는 국제협력 추진		
	① 기상협력의 충실한 이행을 통한 국제활동 효과성 제고	<ul style="list-style-type: none"> ○ 기후변화 적응능력 제고(국정 61-2) ○ 기후위기 대응을 위한 정보 제공 강화(업무 2-가)
V. 미래를 준비하는 기상업무 성장기반 조성		
1. 기상업무 발전에 기여하는 연구개발 강화		
	① 위험기상 지원을 위한 실용적 연구로 국민 안전에 기여	<ul style="list-style-type: none"> ○ 맞춤형 스마트 기상정보 제공(국정 55-6) ○ 기후변화 적응능력 제고(국정 61-2) ○ 위험기상 조기탐지 및 예측정보 고도화(업무 1-가) ○ 위험기상 대응을 위한 정보 제공 강화(업무 1-나) ○ 기후위기 대응을 위한 정보 제공 확대(업무 2-가) ○ 국민이 체감하는 기상기후데이터 가치 확장(업무 2-나) ○ 기상기후 현안해결에 기여하는 미래기술확보 노력(업무 3-가)
	② 국민 체감 기상기후정보 활용을 위한 연구 및 기술 개발	<ul style="list-style-type: none"> ○ 맞춤형 스마트 기상정보 제공(국정 55-6) ○ 기후변화 적응능력 제고(국정 61-2) ○ 위험기상 조기탐지 및 예측정보 고도화(업무 1-가) ○ 국민이 체감하는 기상기후데이터 가치 확장(업무 2-나) ○ 기상기후 현안해결에 기여하는 미래기술확보 노력(업무 3-가) ○ 미래수요 대응을 위한 기상산업 경쟁력 제고(업무 3-나)
2. 국민의 안전을 증진하고, 미래를 선도하는 기상인재 양성		
	① 국가 기상재해 대응 기본역량 강화를 위한 전문인력 양성	<ul style="list-style-type: none"> ○ 맞춤형 스마트 기상정보 제공(국정 55-6) ○ 위험기상 대응을 위한 정보 제공 강화(업무 1-나) ○ 기후위기 대응을 위한 정보 제공 강화(업무 2-가)
	② 기상·기후·지진 지식 보급으로 미래 기상인재 육성	<ul style="list-style-type: none"> ○ 맞춤형 스마트 기상정보 제공(국정 55-6) ○ 위험기상 대응을 위한 정보 제공 강화(업무 1-나) ○ 기후위기 대응을 위한 정보 제공 강화(업무 2-가)