제2022년도 환경노동위원회 국정감사('22. 10. 7.)	

서 면 답 변 서

2022. 10.

기 상 청

목 차

구두질의

<전해철 위원장> ····· 3

1. 기상융합서비스 확대·강화 방안 ····· 5
2. 내륙 기후변화감시소 추가 방안 ····· 6
3. 기후변화 감시정보 지자체와 공유 방안 ····· 9

<김영진 위원> ····· 11

1. 광주청 재생에너지 기상기후서비스 시범모델 추진 현황 ····· 13
2. 기상업무발전 기본계획 1년 순연 유권해석 ····· 15

<노웅래 위원> ····· 17

1. 태풍 등 직접관측 가능한 기상항공기 도입 방안 ····· 19
2. 위기관리센터로 보고한 발신로그 기록 관련 ····· 20
3. 익명게시판 운영 지적에 대한 개선사항 ····· 22

<박대수 위원> ····· 25

1. 기상청 보안관리 미비점 지적 사항 보안 방안 ····· 27
2. 이안류 예보시스템 전반에 걸친 개선 방향 및 대응방안,
   용어 개선방안 ····· 28

<우원식 위원> ····· 29

1. 정보보안 강화 방안 ····· 31

<이수진 위원> ····· 33

1. 예보관 조직, 인력 확대 방안 ····· 35

<이주환 위원> ····· 37

1. 오보로 인한 항공기 결항·회항 관련 ····· 39
2. 기상기술 R&D 관련 산학관 협력 강화 방안 ····· 41

<이학영 위원> ····· 43

1. 재난대응 매뉴얼 체계에서 기상청의 향후 역할 계획 ····· 45
2. 차세대수치예보모델개발사업단 상설조직화 방안 ····· 46
3. 방재기상지원관제도 관련 인력·예산·직제 보완방안 ····· 47

<전용기 위원> ····· 49

1. 공익예보관 도입 방안 ····· 51
2. 충분한 선행시간 확보 등 국민안전 제고방안 마련 ····· 52

<진성준 위원> ····· 53

1. 기상사업체 수출 실적(ODA 포함) 관련 ····· 55

서면질의

<김영진 위원> ····· 61

1. 강수유무 정확도 및 적중률 제고 방안 마련 필요 ····· 63
2. 반부패 청렴 활동 강화해야 ····· 68
3. 임금체불 앞장서는 기상청(수도권청 청사 신축 관련) ····· 74
4. 우주기상 관측 관련 ····· 81
5. 연구용역사업 관리 미흡 및 대책 마련 필요 ····· 85
6. 미래유망 직업에 대한 육성의지 확보 필요 ····· 86
7. 기상청 이동식 홍보차량으로 전락한 기상관측차량 ····· 88
8. [국립기상과학원] 연구개발과제 중 현업활용비율 3.7% 불과 ····· 93

<김형동 위원> ····· 103

1. 기상레이더를 활용한 '우박 정보' 선제적 제공 필요 ····· 105
2. 기후위기 대응할 미래산업, '인공강우 기술' 적극 육성 ····· 107
3. 국립기상과학원, 제주 혁신도시 이전 후 만성적인 연구원 부족 ···· 109
4. 이상기후로 뚝뚝 떨어지는 기상청 예보 적중률, 제고 방안 강구 ···· 110
5. 이상기후 대응, 신산업 발굴 위한 민간예보산업 적극 지원해야 ···· 114

<노웅래 위원> ····· 117

1. 예보 실패의 원인은 국민 인식 부족? ····· 119
2. 기상청 내부폭로, 대책은 익명게시판 폐쇄 ····· 122
3. 기상관측장비 담당자 전문성 강화 필요 ····· 124
4. 폭우 참사날 대통령 퇴근은 기상청 탓 ····· 125
5. 취약계층문자 및 재난문자서비스 체계 개편해야 ····· 128
6. 태풍때 날지 못한 162억원짜리 종이비행기 ····· 130

<박대수 위원> ····· 133

1. 기상안보 위협하는 기상청의 허술한 보안관리 ····· 135
2. 짙은 안개와 도로 결빙에 방치된 운전자 안전 ····· 139
3. 삼면이 바다인 대한민국에, 10년째 여전히 한척 뿐인 기상관측선 ·· 144
4. 매년 증가하는 공포의 파도 이안류, 예측시스템 개선해야 ····· 152
5. 자화자찬 한국형수치모델, 해외 수치모델보다 떨어진 성능 관련 ····· 159

<이은주 위원> ····· 165

1. 초강력 태풍 늘어나는데, 태풍예보관 겨우 4명 ····· 167
2. 예보관 교육 전담 인력 확충 필요 ····· 174

<이주환 위원> ····· 179

1. 내구연한 도래 및 불용장비의 고철매각, 개선 시급 ····· 181
2. 최근 10년간 기상예측 정확도를 높이기 위해 7천억 썼지만
   기상예보 두 번 중 한 번만 맞춰 ····· 185
3. '코로나19 여파' 항공기상정보, 올해 생산원가 대비 회수율 2.9% 그쳐 ····· 191
4. 기상청 산하기관 수의계약 과다, 개선해야 ····· 194
5. 기상청 산하기관 중증장애인생산품 및 녹색제품 구매 저조 관련 ····· 197

<이학영 위원> ····· 201

1. 위험기상의 시작점 해양기상관측, 기상관측선 추가도입 필요 ····· 203

<임이자 위원> ····· 207

1. 계획보다 축소된 기상항공기, 운용효율성 제고해야 ····· 209
1. 부실한 교육자료로 탄소중립 사회 이행을 위한 기후변화과학교육 ····· 220

<전용기 위원> ····· 223

1. 기상박물관, 수은 누출사고 재발 방지 철저히 ····· 225

<진성준 위원> ····· 227

1. 검정 불합격, 유효만료기간 기상관측장비 재검정 절차 및 기준 미비 ····· 229
2. 도시홍수 대비를 위한 기상예보 및 예방시스템 강화 필요 ····· 237

구 두 질 의 에　대 한

서 면 답 변

전 해 철　위 원 장

<전해철 위원장>
1. 기상융합서비스 확대·강화 방안
 - 기상융합서비스 부족한 실정이며, 기상융합서비스의 활용방안 마련 필요

(기상서비스진흥국 기상융합서비스과장 정성훈, 042-481-7490)

□ 미래사회를 대비한 **수요자 관점의 국민 체감 기상융합서비스를 개발**하겠음

○ 국민의 활용성, 산업의 필요성 등을 중심으로 과제를 발굴하고, 융합분야 기관과의 협업으로 서비스의 실효성을 확보하겠음

※ **신재생 에너지 기상지원, 한국형 도심항공교통(K-UAM) 특화 예측모델 개발 등** 미래사회에 대비한 융합기술 **연구개발 추진 병행**

□ 기상정보를 손쉽게 활용할 수 있도록 **방대한 기상기후자료를 맞춤형 API로 제공**하고, **사용자 친화적인 인공지능 데이터 분석 인프라 제공을 추진**하겠음

□ 미래 신산업 수요에 대응할 인재양성을 위해 **융합분석 특성화 대학원을 확충**하겠음

※ 석·박사급 인재 양성을 위한 융합분석 특성화대학원 확대 추진(現 1개소)

□ 기상융합서비스 **인식 개선 및 활용 확산을 위해 홍보를 다각화**하고, 기상분야 융합분석 경쟁력 강화를 위한 **날씨 빅데이터 콘테스트를 활성화**하겠음

※ (일반국민) SNS·이벤트, (기관·기업) 공공기관 협력관계 구축, 산업별 단체 등을 통해 확산

<전해철 위원장>
2. 내륙 기후변화감시소 추가 방안

(기후과학국 기후정책과장 원재광, 042-481-7381)

□ 기후변화 원인물질을 감시하기 위해 **한반도 내륙 대표성을 확보한 지점**에서도 장기간의 안정적 관측을 수행할 수 있는 **기후변화감시소 설치**가 필요함

○ 기후변화감시소는 지역(나라)을 대표할 수 있으며, 산업단지나 도시 등 **국지적인 오염원의 직접적인 영향이 거의 없고, 장기간의 기후변화 감시 관측이 가능**한 지점에 설치·운영하여야 함

※ 세계기상기구(WMO) 지구대기감시(GAW) 이행계획서(2016~2023) [참고1]

□ 정확한 기후변화감시 관측정보 제공과 탄소중립 이행을 위한 정책의 과학적 기반 지원을 위해, **한반도 내륙지역의 감시소를 신설하고 감시요소를 확대**하는 등 **기후변화 대응 역할을 강화하기 위해 노력**하겠음

○ 추가 기후변화감시소 설치 장소 및 필요 개소 등 **최적의 한반도 기후변화감시망 구축과 운영 효율화 방안에 대한 사전 기획연구를 '23년에 추진**할 계획이며, **관련 예산과 인력이 확보**될 수 있도록 **관계부처 및 지자체와 협력**하도록 하겠음

□ 그 외에도, 미래 분석기술 발전에 대비하여 **새로운 대기조성물질 및 기후변화 원인물질을 규명**하기 위해 **청정한 지역에서의 공기를 포집·보관하는 체계를 구축**하여 미래 기후변화에도 대응할 수 있도록 추진하겠음

참고 1 세계기상기구(WMO) GAW 지구대기감시관측소 구축 조건

구분	조건
지역급관측소	o 관측소 위치는 측정되는 변수들에 대하여 관측소가 지역적으로 대표성이 있으며 대부분 주요 국지적인 오염원의 영향이 없거나, 적어도 오염 없는 특정 풍향 대기의 이류(advection)가 빈번하게 나타나는 장소로 선택 o 하나 이상의 GAW 중심 분야(오존, 에어로졸, 온실가스, 반응가스, 자외선 복사, 강수화학/총침적) 가운데 두 가지 변수 이상에 대한 장기 관측을 수행하고, 하나 이상 중심 분야의 다중 응용을 위한 관측을 권장

※ 해외 내륙 기후변화감시소 위치

프랑스(퓌드돔)

독일(호엔파이센베르크)

참고 2 공기시료 포집 및 장기 저장시설

□ 공기시료 저장(Air Archive)이란?

○ 공기시료를 일정 주기로 실린더에 포집하여 장기간 보관하는 박물관 혹은 도서관 개념

○ 현재의 기술로 산출할 수 없는 온실가스 등 기후변화 원인물질의 농도를 역추적할 수 있음

○ 시료 자체를 장기 보존함으로써 후세에 과거 환경을 직접적으로 검증할 수 있는 기회를 부여

<유사사업(국내)>

ㅣ 환경시료은행 ㅣ	**ㅣ 해양시료도서관 ㅣ**
- 국립환경과학원(2010)/지하 1층, 지상 2층 규모 - 소나무, 잣나무, 집비둘기 알 등 - 150℃ 초저온 상태에서 100~150년 저장 가능	- 국립해양연구원(2012)/지상 4층, 5100m2 규모 - 해저 퇴적물, 생물, 암석 등 해양 시료 보관

※「환경정책기본법」 일부개정법률안 발의(2022.8.)

– '국가환경시료은행'은 환경상태의 조사·평가를 위해 확보한 시료(생물, 토양, 대기 등)를 장기간 저장 관리하여 환경오염·환경훼손 예방에 지속적으로 활용하기 위한 시설로서, 그 설치·운영과 관련한 법적 근거를 마련

□ 해외 공기시료 저장시설 현황(미국, 호주)

○ 미국(NOAA) 온실가스 포집·저장 시설

– NOAA에서는 전 세계적으로 100여 곳의 공기를 포집하여 50여 종 이상의 미량 가스와 동위원소 분석

공기포집 및 보관을 위한 플라스크와 보관소(NOAA 지구시스템연구실)

○ 호주(CSIRO) 온실가스 포집·저장 시설

– 175개의 고압시료를 보관하고 있으며 가스종에 따라서 약 100~150개 정도의 시료를 연구에 활용

<전해철 위원장>
3. 기후변화 감시·예측정보 지자체와 공유 방안

(기후과학국 기후정책과장 원재광, 042-481-7381)
(기후과학국 기후변화감시과장 김정식, 042-481-7420)

○ 이산화탄소, 메탄 등 기상청에서 관측하는 다양한 **기후변화 관측자료**를 시의적절하게 활용할 수 있도록 **실시간 자료제공*을 확대**할 계획임

* '20년까지는 연 1회(6월) 통계값만을 보고서 형태로 제공하였으나, '21년 이산화탄소, '22년 5월 자외선을 실시간 제공하였으며, '22년 12월에는 메탄 등 5종을 추가로 제공할 계획

○ 또한, IPCC 제6차 평가보고서의 기후변화 시나리오를 기반으로, **17개 광역시도, 226개 시군구, 3,500여개 읍면동별 기후변화 예측정보***를 **제공**할 예정임('22.12월)

* 행정구역별 기온(평균/최고/최저), 강수량, 극한기후지수, 부문별 영향정보, 계절길이 등

○ 특정 지역의 과거~미래까지 나타나는 기후변화 추세와 미래 전망을 원하는 시점·지점을 조회하여 상황을 볼 수 있는, **지도 기반의 기후변화 현황·전망 분석툴(기후변화상황지도)을 '23년부터 개발**하여 서비스할 예정임

○ 아울러, **지자체 적응대책 수립, 기후변화영향평가를 지원**하기 위해 **감시정보** 및 **지역별 상세한 기후분석정보 제공**, 지자체별 기후위기 적응대책 **단계별**(계획수립~완료) **자문 및 검토**, 기후정보의 이해와 활용법 **교육**을 **강화**할 계획임

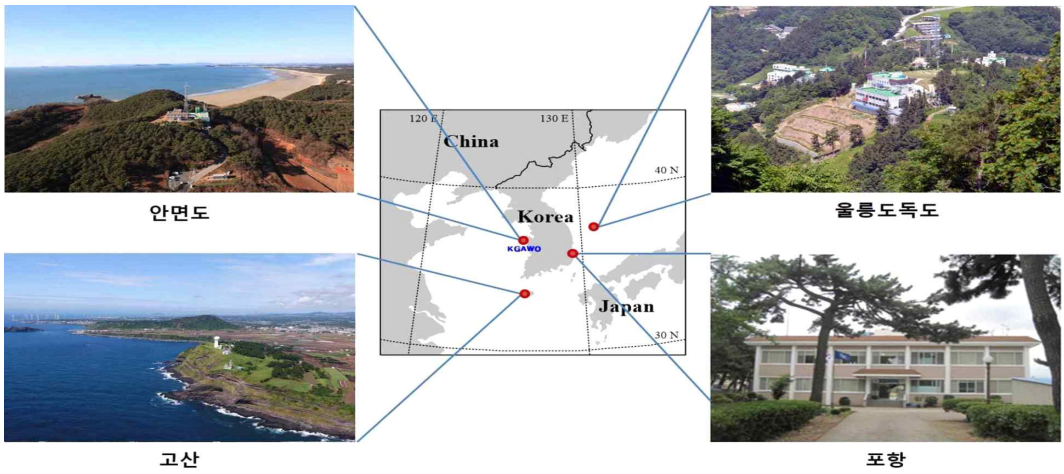
참고 | 기상청의 기후변화감시 업무 현황

□ 기후변화감시 업무 현황

○ 기상청은 1987년부터 한반도 기후변화감시를 위해 총 37종*의 기후변화 원인물질을 관측하고 연구를 수행 중

※ 관측요소: 온실가스(8종), 반응가스(4종), 에어로졸(11종), 대기복사(7종), 성층권오존/자외선(4종), 총대기침적(3종)

※ 감시소(총 4개소): 안면도, 고산, 울릉도독도, 포항



- **국제기준**(WMO/GAW 가이드라인)에 **부합한 품질관리 과정**을 거친 고품질의 자료 생산

- **우리나라를 대표하는 기후변화 관측자료임**을 **국가 통계로 승인**받아 국내·외 공유

□ 연차별 기후변화감시자료 실시간 제공 계획(안)

구분	'21년	'22년	'23년	'24년	'25년	'26년	합계
제공 자료	이산화탄소	메탄, 이산화황, 자외선, 지표오존, PM10, 응결핵수농도	크기별수농도, 직달일사, 태양상향, 태양하향, 산란일사, 일산화탄소, 아산화질소	미세입자크기별 수농도, 광산란계수, 광흡수계수, 총대기침적 3종 (산성도, 전기전도도, 강수이온성분), 질소산화물	에어로졸광학 깊이, 지구상향, 지구하향, 순복사, 성층권오존	육불화황, 염화불화탄소-11 염화불화탄소-12 염화불화탄소-113	누적 30종
	1종	6종 (누적 7종)	7종 (누적 14종)	7종 (누적 21종)	5종 (누적 26종)	4종 (누적 30종)	

* 푸른색 : '22년 10월 현재 제공 중인 요소

김 영 진　위 원

<김영진 위원>

1. 광주청의 재생에너지 기상기후서비스 시범모델 추진현황과 발전방향에 대해 제시해 주기 바람

(광주지방기상청 기후서비스과장 우종택, 062-720-0660)

□ **(목적) 일사량, 풍력터빈 고도(50~200m)에서의 바람장 예측기술을** 테스트베드 발전단지 현장에 적용하고, **성능 향상**에 필요한 기술개선 방안을 제시하고자 함

□ **(현황)** 발전 잠재량이 풍부한 호남지역의 태양광, 풍력에너지 산업을 지원하고자 테스트베드 발전단지* 대상 **일사량, 풍속 등 기상기후예측 생산기술을 '22년에 개발**하고 있음

* 해남 솔라시도태양광발전소, 영암풍력발전소

○ 테스트베드 발전단지 기상관측시스템 구축 및 풍력타워 기상관측자료 입수

○ 수치모델, 기계학습 등을 활용하여 **초단기, 익일, 1주일, 1·3개월 기상예측정보 시범서비스** 수행 및 **사용자의 의견을 수렴하여 개선·환류** 예정임

[태양광발전 테스트베드]
- (좌)해남 솔라시도태양광발전소, (우)관측시스템 -

[풍력발전 테스트베드]
- 영암풍력발전소 -

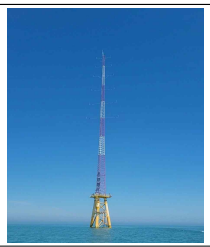
※ 개발기술의 실증과 자료 공동활용 등 테스트베드 운영을 위해 민간발전사와 업무협의서 체결('22.5.)

□ **(발전방향)** 민간·공공기관이 보유 중인 **풍황계측기, 기상타워 등 관측 인프라를 활용**하여 현장관측 기반의 **풍력발전단지 맞춤형 기상예측정보 지원 방안**을 구상 중임

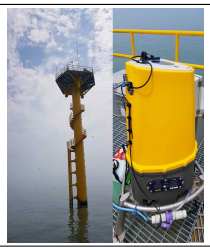
○ 풍력에너지 발전량 예측, 발전단지 운영, 유지·보수 등 의사결정 지원 기상정보 제공을 위해서는 **풍력터빈 고도에서의 기상관측 데이터 확보가 필요**함(참고자료)

[관측인프라(예시)]

기상타워(육상풍력)



기상타워(해상풍력)



풍황계측기 및 라이다

부유식 라이다

참고 | 풍력터빈 고도에서의 기상관측 데이터 확보 방안

□ **민간·공공의 풍력발전 인프라와 연계한 기상관측 데이터 활용방안 협의 추진**

○ (현황) 풍력발전(육상, 해상)사업 허가를 위해서는 1년 이상의 **풍황계측기**를 설치하여 해당 지역의 풍력자원 측정·분석정보를 의무적*으로 제출하나, 인·허가 후에는 철거 또는 방치 등 **현장의 기상예측 정확도 향상을 위해 활용되지 않고 있음**

* 전기사업법 시행규칙 제7조 제4항, 산업부고시(발전사업세부허가기준 관련)

- 발전단지 풍황 계측을 위해 기상타워와 라이다 관측장비 등을 설치

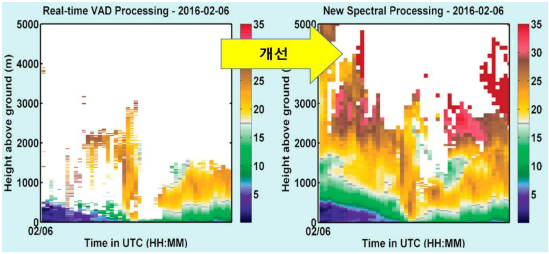
구분	기상타워(기상탑)	라이다(LiDAR)
장점	▸ 고정된 계측고도에서 안정적, 지속적인 기상관측이 가능 ▸ 설비비용이 다소 저렴(육상풍력 기준)	▸ 쉽고 빠른 설치(약 1주일) ▸ 쉬운 유지관리(별도의 센서 설치 없음) ▸ 안전사고 위험성 낮음(무릎높이 설치) ▸ 높은 정밀도와 수평방위각
단점	▸ 일정한 설치시간(최소 1~2개월) 소요 ▸ 유지보수가 어려움(높이별 관측센서 부착) ▸ 주기적 센서교체에 따른 비용 발생 ▸ 안전사고 위험성 존재	▸ 빛을 이용하기에 습도, 눈, 안개 등에 다소 취약한 편 ▸ 비싼 가격(기상타워의 2.5~3배, 육상풍력 기준)
현황	[육상] 영암풍력발전 등 발전사 개별 운영 [해상] 영광인증센터, 자은도(신안) 등	[해상] 한전, 한국남동발전, SK E&S 등

○ (필요성) 발전량 예측 정확도 향상을 위해서는 풍력발전기 터빈고도에서의 바람 예측정보가 중요하며 이를 위해 **낮은 고도(50~200m)에서의 관측자료 확보가 필요**

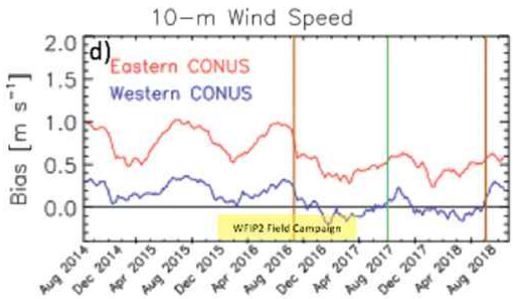
○ (방안) 민간·공공의 풍황계측기, 기상타워의 공동활용 체계를 마련하고, **장기간의 목표관측**(약 2년)을 통해 풍력발전단지 **현장 맞춤형 바람 예측정보** 개발·개선

준비 단계(1차년)	⇨	목표관측 단계(2~3차년)
▸ 공공·민간의 풍황계측기, 기상타워 등 인프라와 연계한 **기상관측시스템 기반 구축** ▸ 기상관측데이터 자료 **품질검사(QC)**		▸ 풍력터빈 고도 **바람의 시·공간 변동성** 평가 ▸ 관측자료를 이용한 **수치모델 성능 비교·검증** ▸ 기상청 **수치예보모델의 바람예측 개선·활용**

[해외사례] 미국 국립해양대기청(NOAA) 바람예측 개선 프로젝트(WFIP)



스캔도플러 라이다를 활용한 바람관측 향상



특별관측 필드 캠페인(18개월) 전·후 바람장 예측개선 효과(Bias 감소)

※ WFIP: WIND FORECAST IMPROVEMENT PROJECT(공공-민간 파트너십 프로젝트)

<김영진 위원>
2. 기상업무발전 기본계획 1년 순연 유권해석 필요
- 법제처에서 이것을 어떻게 해석하고 있는지 대해 기상법 제5조제2항에 대해 그 범위가 1년을 연장하는 것도 가능한지, 위임범위가 가능한지에 대해 유권해석을 받아주시길 바람

(기획조정관 기획재정담당관 조남산, 042-481-7290)

□ 기상업무에 관한 기본계획 수립 주기와 관련하여, 제3차 기본계획 이행기간 연장과 제4차 기본계획 이행기간의 1년 순연에 대한 관계법률 조문 해석을 법제처에 요청('22.10.12.) 하였으며,

□ 법제처 회신 결과에 대해서는 추후 보고드리겠음

노 웅 래　위 원

<노웅래 위원>
1. 태풍 등 직접관측 가능한 기상항공기 도입 방안 마련

(관측기반국 관측정책과장 이현수, 042-481-7340)

□ 대형 기상항공기 도입을 위해 '20년 예비타당성 조사를 요청하였으나, 미선정되었음

○ 향후, 기존 예비타당성 조사 요청 내용을 보완하여 재추진하겠음

<노웅래 위원>
2. 위기관리센터에 통보했으면 확인을 위해 발신 로그 기록을 제출하고, 기상특보 통보 대상 관련하여 시행령을 개정하여 조치할 것

(예보국 예보정책과장 김성묵, 02-2181-0492)

□ 위기관리센터에 통보한 발신 로그 기록은 별도로 제출하겠음

□ 기상법 제15조에 따라 기상특보를 관계기관에 통보하고 있으나, 특보통보 대상 기관 중 행정안전부 등 일부는 기상법에, 지방자치단체 등 일부는 시행령에 명시하는 등 법령의 체계성이 부족한 측면이 있음

○ 이에, 재난관리주관기관과 지방자치단체는 법에 규정하고, 그 밖의 재해방지를 위해 특보통보가 필요한 기관을 시행령에서 정하도록 기상법 개정 추진 중임

※ 기상법 일부개정법률안(윤준병의원 대표발의, '22.4.1.) 환노위 법안소위 회부('22.8.23.)

□ 지적하신 사항을 고려하여 기상특보 통보 대상기관의 법령 상 근거를 명확히 하고, 통보시스템 관리 및 운영을 강화하겠음

참고 | 기상특보의 통보 대상 기관 근거 개정(안)

구 분		현행	개정안
재난관리 주관기관	행정안전부, 농림축산식품부, 국토교통부, 해양수산부	기상법 제15조제1항	기상법 제15조제1항
	과학기술정보통신부, 산업통상자원부, 환경부	기상법 시행령 제12조제3항	
	교육부, 외교부, 법무부, 국방부, 문화체육관광부, 보건복지부, 질병관리청, 고용노동부, 금융위원회, 원자력안전위원회, 소방청, 문화재청, 산림청, 해양경찰청	기상청장의 인정 (기상법 시행령 제12조제3항)	
지방 자치단체	특별시·광역시·특별자치시·도·특별자치도 및 시·군	기상법 시행령 제12조제3항	

<노웅래 위원>
3. 익명게시판 운영 지적에 대한 개선사항

(기획조정관 혁신행정담당관 김병준, 042-481-7300)

□ 직원 **누구나 상시** 의견을 개진하고 **소통할 수 있는 실명 게시판을 운영 중**이며,

○ 내부비리, 갑질 행위 등을 **익명으로 제보할 수 있는 신고 게시판도 다수 운영** 중

□ 불공정 관행을 신고할 수 있는 **익명제보 제도의 운영을 활성화**하기 위하여,

○ 조직 내 신고창구 확대, 신고자 보호제도 안내 등 제도를 개선(6.20.)

○ 부패발생 취약시기(인사시기 등)에 맞춰 **집중 신고기간을 운영**하고 점검(8.1.~8.19.)

□ 직원 대상 간담회 등을 통해 **익명제보에 관한 홍보를 강화**

○ **찾아가는 청렴 간담회를 통해**, 신고 처리기준, 신고자 보호, 처리 결과 등 **신고처리 과정에 대한 이해를 증진**('22.3.15.~4.21.)

○ 청내 그룹웨어(내부망)를 통한 **청렴·갑질 비위 사례를 지속 공유*하여 청렴의식 고취**

* 8회('19.), 12회('20.), 26회('21.), 19회('22.8.31. 기준)

□ 또한 **내부청렴도 개선을 위하여 간부급 교육**을 비롯하여, **건전한 조직문화 조성을 위한 세대 간 소통 활동을 강화**하였음

○ 감사담당관 주재의 **간부급 대상 기관별 청렴 취약분야 토론** 및 청렴교육을 실시

※ 기간/대상: '22.3.15.~4.21. / 국·소속기관장, 부서장, 기상대장 총 103명

○ 고위공직자·간부 등이 **솔선수범하는 조직 리더의 청렴의식 개혁** 노력('22.5.)

※ 간부리더(부서장 88명), 조직 및 셀프 리더(5급 이하 32명) 등 집중교육 실시

○ 조직 이슈 심층 토론, 조직문화 개선방안 도출을 위한 **혁신 토론회 개최**('21.9.29.), 기관장과 MZ세대 간 **자유로운 대담의 소통 워크숍** 개최('22.9.22.~23.)

□ 지속적으로 실명게시판과 익명 제보를 **균형있게 활용하여**, **건전한 조직 문화를 조성**하겠음

참고	관련 게시판 현황

□ 실명 게시판

종 류	게시 내용	운영부서
"이렇게 바꿔봐요"	일하는 방식 개선 등 청내 모든 공공사항	혁신행정담당관
인사고충상담	인사 관련 사항	운영지원과
소통공간	제한 없음	직장협의회
"노조에 바란다"	제한 없음	노동조합

□ 신고 게시판

종 류	근거 규정	운영부서
레드휘슬('14.~)	기상청 부패비리 익명신고센터 업무처리지침	감사담당관
갑질행태신고('17.~)	갑질근절대책 이행계획	
공익신고센터('19.~)	공익신고자 보호법	
성희롱신고센터('18.~)	성희롱·성폭력 특별점검계획	운영지원과

박 대 수　위 원

<박대수 위원>
1. 그동안 기상청 보안관리의 미비점으로 지적된 사안에 대해서 보완 방안을 마련하여 종합감사 전까지 의원실로 보고해 주시기 바람

(관측기반국 정보보호팀장 홍성대, 042-481-7370)

□ 그동안 지적된 계정관리, 정보보안 강화 등 개선방안을 마련하여 시행하겠음

○ 내부망 계정관리 철저

- 내부망 계정삭제 지연이 없도록 계정관리 관련 내부규정 「기상·행정정보시스템 사용자 권한 관리 지침」 정비
- 퇴직자 및 직위해제자 내부망 접속 권한 삭제가 당일 조치 되도록 관리 철저

○ 정보보안 관리실태 개선

- 취약점 점검·조치 강화를 위해 정보시스템 취약점 자동점검 도구 도입・운영('23년 예산 240백만원 반영)
- 주요기반시스템*은 외부 전문기관을 통해 집중 점검·개선('23년 예산 310백만원 반영)

* 종합기상정보시스템, 지진정보시스템, 국가기상슈퍼컴퓨터

- 정보시스템 도입부터 정보보안을 고려토록 「기상청 정보보안업무 규정」(기상청 훈령) 정비

※ 정보화사업 제안요청서(RFP)에 관련 요구사항을 표준화 반영

- 반복적・지속적 교육, 정보보안 감사 등으로 정보보안 인식과 수준 개선

※ 청・차장 이하 전직원의 정보보안 교육 필수 이수('21년 100% → '22년 100%)

- 맞춤형 교육(공통, 전문)으로 업무담당자 정보보안 역량향상(기상기후인재개발원, 사이버안전훈련센터, 한국인터넷진흥원, 행정안전부, 개인정보보호위원회 등 교육)

<박대수 위원>
2. 이안류 예보시스템 전반에 걸친 개선 방향 및 대응방안, 용어 개선방안

(기후과학국 해양기상과장 박승균, 042-481-7410)

□ 이안류 예측 시스템 전반에 걸친 개선 방향

○ **(시스템) 해수욕장별 환경변수 현행화 및 초기 입력자료 개선을 추진**

- 상세 모델입력자료(국지파랑모델CWW3)) 개선(3시간 → 1시간, '23년)
- 해수욕장별 상세 수심 적용 및 서비스 지역 확대를 위해 이안류 예측시스템 개선(연구개발 추진, '24~'25년)

※ 이안류 예측시스템 개선을 위한 연구개발 예산 확보 필요('24)

○ **(서비스) 예측정보 제공기간 확대 및 예측시간 세분화 추진**

- 예측정보 제공기간 확대(해수욕장 개장기간 → 연중 365일, '23년)
- **예**측정보 제공시간 세분화(3시간 → 1시간, '23년)

□ 이안류 대응방법, 용어 개선 방안 등

○ **대국민 이안류 발생시 대처법(행동요령) 제공**

- 기상청 날씨누리 및 해양기상정보포털에서 표출('23년 상반기)

○ **이안류 용어 개선 협의(국립해양조사원과 협업)**

- 주관부처인 해양수산부, 해양학회 등 관계부처와 협의 진행('23년 상반기)

우 원 식　위 원

<우원식 위원>
1. 정보보안 강화 방안
- 기상청의 정보는 국가 안위와 직결되어지는 정보이므로, 이러한 점에서 유념해서 일을 해야 함. 전문가를 활용하는 등 개선방안을 종감 전까지 설명 요청 바람

(관측기반국 정보보호팀장 홍성대, 042-481-7370)

□ 예, 정보보안 개선방안을 마련하여 시행하겠음

○ 보안취약점 점검·조치 강화를 위해 자동화 체계 구축・운영

※ 정보시스템 취약점 자동점검 도구 도입('23년 예산 240백만원 반영)

- 주요기반시스템*은 외부 전문기관을 통해 집중 점검·개선('23년 예산 310백만원 반영)

* 종합기상정보시스템, 지진정보시스템, 국가기상슈퍼컴퓨터

○ 사이버안전센터 단가 개선 및 보안관제 우수인력 확보를 위한 예산 증액 지속 추진

※ (현재) 1,083백만원(1인 단가 83백만원) → (증액) 1,272백만원(1인 단가 98백만원)

○ 정보보호팀 정식 직제화 및 정보보호 전문인력 확충을 위해 관계부처와 지속 협의

※ ('18년) 정보보호팀 신설(총액인건비제)

- 정보보호 전문성과 책임성 강화를 위해 전담부서 '정보보호과' 승격

※ 정보보호팀(한시조직, 4·5급 부서장) → 정보보호과(정식조직, 4급 부서장)

- 취약점 점검 확대, 신기술 대응 등 추가 업무 수용을 위한 인력 증원(2명)

이 수 진　위 원

<이수진 위원>

1. 예보관 조직, 인력 확대 방안

- 예보관 인력관련 향후에 어떻게 좀 더 제대로 계획을 세울지 의원실로 보고해 주시기 바람. 그리고 저도 행안위 국회 행안위 의원님들하고 기상청 예보관 문제에 대해서 심도 깊게 한번 논의를 해볼 참이니까 조속하게 협의를 진행해 주실 수 있으신지?

(예보국 예보정책과장 김성묵, 02-2181-0492)

□ 통합활용정원을 활용한 수시직제 소요정원 요구 및 관계부처와 협의를 추진하겠으며, 추진방안을 별도로 보고드리겠음

이 주 환　위 원

<이주환 위원>
1. 항공예보 오보로 인한 결항, 회항 관련 **국토부와 협의하여 자료 제출**

(항공기상청 예보과장 김용상, 032-222-3020)

□ 부정확한 예보로 인한 항공기 결항·회항 건수를 **국토교통부와 협의**하여 종합국감 전까지 **최종 자료를 제출**토록 하겠음

참고	국토교통부에 발송한 조사 협조 요청문서('22.10.11.)

□ 국토교통부(항공산업과)에 항공기 결항 및 회항 관련 자료 조사 협조를 문서로 요청하였으며 국토교통부에서 협조 예정임.

청렴하고 신뢰받는 기상청을 만들겠습니다.

기상청

항 공 기 상 청

수신 국토교통부장관(항공산업과장)
(경유)
제목 항공기 결항 및 회항 관련 조사 협조 요청

1. 귀 기관의 무궁한 발전을 기원합니다.

2. 관련
 가. 국정감사(현장국감(10.7.)) '이주환 의원 요구자료'
 나. 연합뉴스('22.10.2.) '기상청 오보로 인한 국내항공사 결항·회항 하루평균 1.5회'

3. 부정확한 예보로 인한 항공기 비정상 운항 관련 자료를 아래와 같이 조사하고자 하니 협조해 주시기 바랍니다.
 가. 기간: 2018. 1. 1. ~ 2022. 9. 30.
 나. 조사 대상: 부정확한 예보로 인한 결항 및 회항 통계 및 세부 자료

3. 해당 자료를 붙임의 양식에 따라 **10.14.(금)**까지 회신해 주시기 바라오며, 제공해 주신 자료는 향후 공항별 맞춤형 항공기상 예보 개선에 활용할 계획입니다.

붙임 1. 부정확한 예보로 인한 항공기 결항 및 회항 통계 1부.
 2. 부정확한 예보로 인한 항공기 결항 및 회항 세부내역 1부. 끝.

항 공 기 상 청 장

주무관	강경아	기상사무관	오태석	예보과장	전결 2022. 10. 11. 김용상
협조자					

시행 예보과-2868 접수

우 22382 인천광역시 중구 제2터미널대로 444, 제2합동청사 항공기상청(운서동) / http://www.kma.go.kr
전화번호 032-740-2812 팩스번호 032-740-2808 / kangka@korea.kr / 대국민 공개

기후위기시대, 가치를 더하는 기상기후서비스

<이주환 위원>
2. 기상기술 R&D 관련 산학관 협력 강화 방안

(기획조정관 연구개발담당관 김상백, 042-481-7308)

□ 기후위기 시대에 사회적 기상이슈에 대응하기 위하여 유관기관, 기상학회 등 관련 학계와 정보공유 및 소통 활성화를 통해 연구개발 분야 시너지 창출 및 협업체계를 강화하겠음

○ 기상학회 등 R&D 정책소통을 정례화하고 분야별(예보, 관측, 기후, 서비스, 지진) 정책자문기구를 활성화하겠으며,

○ 사업자간담회, 박람회 등을 통한 기상산업계와의 협력 방안도 강구하여 산학관 협력을 확대하도록 노력하겠음

이 학 영　위 원

<이학영 위원>
1. 재난대응 매뉴얼 체계에서 기상청의 향후 역할 계획
 - 충분히 새롭게 변하는 상황에 맞게 대응 체계를 마련할 수 있도록 또 거기에서 기상청의 향후 역할을 어떻게 할 건지 종합감사 전 까지 기획을 해서 보고를 해주시기 바람

(예보국 예보정책과장 김성묵, 02-2181-0492)

□ 극단적 집중호우 시, 기상청이 직접 취약계층을 포함한 대국민 재난문자를 해당 위험지역(시·군·구 단위)에 발송하는 방안에 대해 재난문자 주관부처인 행정안전부와 협의를 진행 중이며, 향후 협업 강화 방안을 별도로 보고드리겠음

참고 재난문자 활용을 위한 사전 검토사항

□ **(제도)** 기상청에서 직접 재난문자방송을 송출할 수 있도록 「재난문자방송 기준 및 운영규정」(행정안전부예규) 개정 필요

□ **(시스템)** 기상청 예보·관측시스템과 재난문자방송시스템 간 연계 시스템 구축 필요

□ **(인력)** 시·군·구 단위 강수량 등 기상실황 감시 및 실시간 재난문자 송출을 위한 예보관 인력 추가확보 필요

<이학영 위원>
2. (재)차세대수치예보모델개발사업단 상시조직화 방안 마련

(수치모델링센터 수치모델개발과장 하종철, 042-481-7510)

□ 한시조직으로는 한계가 있어, 수치예보기술의 지속적 발전과 전문인력 유지·양성을 위해 상시조직 설립 추진을 검토할 예정임

○ 타당성 조사·분석 및 설립 근거 검토, 상시조직화 추진방안 등을 마련하여 별도로 보고드리겠음

※ '23년 예산확보를 통해 관련 정책연구를 추진할 예정임

<이학영 위원>
3. 방재기상지원관제도 관련 인력·예산·직제 보완 방안
- 행안부가 주관하는 안전정책위원회 가서서 방재기상지원관 관련 지속적인 인력, 예산, 직제 등 보완방안 마련하여 의원실로 보고 바람

(예보국 예보정책과장 김성묵, 02-2181-0492)

□ 추가 예산 확보를 통한 모든 광역시·도에 인력을 파견하고 제도마련을 위해 노력하겠으며, 추진방안을 별도로 보고드리겠음

전 용 기　위 원

<전용기 위원>
1. 공익예보관 도입 방안 검토

(기획조정관 혁신행정담당관 김병준, 042-481-7300)
(예보국 예보정책과장 김성묵, 02-2181-0492)

□ 관련 제도(병역 보충역)를 검토하고, 공익예보관 도입 여부 등을 신중히 판단하겠음

○ (경력 요건) 예보 전문역량을 판단할 수 있는 자격요건 등을 고려 시, 관련 자격증(기상예보기술사) 습득에 장기간이 소요되고 예보 현업 현장에서의 근무경력을 충족하기에는 한계

○ (예보의 권한과 책임) 예보관의 임무는 국민안전에 직결, 재난 상황의 책임과 권한이 부여되는 만큼 제도의 실효성을 보다 면밀히 검토

○ (업무 숙련도 고려) 예보관의 역량은 장기간의 경험과 노하우가 필수적이나, 한정된 기간(3년)만 근무하는 것에 대한 한계 등을 검토

○ (제도 편입 여건) 병역법 개정, 새로운 보충역 분야 신설 등 사회적 요인 검토

□ 공익예보관을 비롯, 다양한 대체 방안을 강구하겠음

○ 현재 예보인력(132명)은 20대 19명(14.5%), 30대 32명(24.4%)으로 분포되어 있으며, 5~10년간의 예보 경험을 익힌 후 예보팀장으로 진입할 수 있도록 지속 관리 중

○ 이와 더불어, 관계기관과 적극적 협의를 통해 예보관 인력 확보를 지속 추진

○ 법령 정비* 및 전문교육·훈련 등을 통한 전문성 높은 예보관을 양성

* (기상법 개정) 예보관의 자격과 교육에 관한 조문 신설, 기상예·특보 생산 업무를 구체적으로 규정, 국가 재난지원을 위한 국가기상센터 설치·운영 근거 마련 등

○ 대학생 하계연수과정, 기상기후데이터 융합분석 특성화 대학원 지원사업 등 대학과 연계된 유망한 인재 양성에 박차

<전용기 위원>
2. 충분한 선행시간 확보 등 국민안전 제고 방안 마련

(예보국 예보정책과장 김성묵, 02-2181-0492)

□ 극단적 집중호우 시, 기상청이 직접 취약계층을 포함한 대국민 재난문자를 해당 위험지역(시·군·구 단위)에 발송하는 방안에 대해 재난문자 주관부처인 행정안전부와 협의를 진행 중이며, 추진방안을 별도로 보고드리겠음

참고 **재난문자 활용을 위한 사전 검토사항**

□ **(제도)** 기상청에서 직접 재난문자방송을 송출할 수 있도록 「재난문자방송 기준 및 운영규정」(행정안전부예규) 개정 필요

□ **(시스템)** 기상청 예보·관측시스템과 재난문자방송시스템 간 연계 시스템 구축 필요

□ **(인력)** 시·군·구 단위 강수량 등 기상실황 감시 및 실시간 재난문자 송출을 위한 예보관 인력 추가확보 필요

진 성 준　위 원

<진성준 위원>

1. 기상사업체 수출 실적 관련(ODA 포함 지적)

1-1. 기상기후산업 종합수출 지원사업 신청서 수출실적과 기술원 성과조사 수출실적이 차이가 남, 2021년도에 솔탑의 경우, 신청서 수출 실적을 56만 9천 달러라고 제출했는데, 기술원이 수출 실적을 평가한 것은 11만 8천500달러임. 솔탑이 수출 실적을 부풀려서 신청한 것인지? 지아이이앤에스의 경우, 신청서 수출실적은 77만 1천 달러이고, 기술원 실적조사는 140만 달러임. 어떻게 된 것인지?

(한국기상산업기술원 기업성장실장 이원석, 070-5003-5240)

□ 성과조사(1월)와 지원신청시(3월)의 수출실적은 기업이 각각 제출한 실적서류를 확인하였으나, 기업에서 제출한 개별 기업의 수출실적 건수와 제출자료가 달라 금액 차이가 발생함

○ **(솔탑)** 성과조사 시 2건 제출하였으나, 지원신청 시 4건 제출하였음

※ ('22.1/성과조사시) 미국, 중국 → ('22.3/신청시) 중국, 태국 2건, 방글라데시

○ **(지아이이앤에스)** 성과조사 시 전체 계약금액을 제출하였으나, 지원신청시 통관된 기자재의 납품금액만 제출하였음

※ ('22.1/성과조사시) $1,400,000 (전체계약금액) → ('22.3/신청시) $771,000 (수출증명서(통관기준))

□ 향후, **'기상기후산업 종합수출 지원사업 운영지침'을 개정**하여 **수출실적 기준*을 명확히 하고, 성과조사 실적과 지원신청서 실적을 연동**하여 실적산정에 **차이가 나지 않도록 개선·조치하겠음**

* (예시) 중소벤처기업부 수출바우처사업 수출실적 확인: 한국무역통계진흥원, 한국무역협회에서 발급하는 직접수출증명서를 기준으로 인정

참고	기관 발급 수출실적 증명

○ 수출실적증명서 발급 기관 및 내용

한국무역통계진흥원	한국무역협회
유체물 직수출증명서	직수출에 대한 수출입 실적증명서, 용역 및 전자 무체물 수출입 실적증명서, 외국인 외화 영수부 국내수출자 공급물품 수출실적 증명서, 선용품 공급 수출실적증명서

- 한국무역협회가 발급하는 실적증명

무역협회가 발급하는 실적증명 종류

증명서 종류	실적 인정 대상	용도
수출입실적증명서	**직수출/직수입**	- **정부/지원기관의 수출 지원사업 신청 시 제출** - **무역진흥자금 융자, 무역의 날 포상 등 신청 시 제출** - **해외지사설치인증 추천, 전문무역상사 지정, 외국인 사증 발급 등 신청 시 제출**
용역 및 전자적 무체물 수출입 실적증명서	대외무역법 시행령에서 정하는 **용역 및 전자적 형태의 무체물***에 대한 수출입	
외국인 외화영수부 국내수출자 공급물품 수출실적증명서	**외국인으로부터 대금을 영수**하고, 물품 등을 외국으로 수출하지 않고 **국내 보세구역 내의 지정인에게 공급**하는 경우	
선용품 공급 수출실적 증명서	**외국 화물선/함정에게 선용품(유류/식품/의약품,물품 등) 등을 공급한 경우**	

- (용역) 경영 상담업, 법무 관련 서비스업, 회계 및 세무 관련 서비스업, 엔지니어링 서비스업, 디자인, 컴퓨터시스템 설계 및 자문업, 문화산업, 운수업, 관광사업 등
  (전자적 무체물) 소프트웨어, 영상물, 음성물, 전자서적 등
- 그 외 중계무역, 외국인도 수출, 위탁가공 수출 등에 대한 실적 증명 발급은 해당 대금을 결제한 외국환은행에서 수행 (대외무역관리규정 참조) 관련 규정 조회

<진성준 위원>

1. 기상사업체 수출 실적 관련(ODA 포함 지적)

1-2. 의원실에서 차이가 나는 사유를 물었더니 기술원에서 평가한 데에는 ODA 사업 실적이 포함됐기 때문이라고 답변했음. ODA사업이 포함되는 것이 적절한 것인지?

(한국기상산업기술원 기업성장실장 이원석, 070-5003-5240)

□ 성과조사(1월)와 지원신청시(3월)의 수출실적이 차이 나는 사유는 각 기업에서 제출한 자료의 종류, 금액산정범위 등이 상이하여 수출금액의 차이가 발생하였음

□ 향후 수출증명기준, 금액산정 기준 등을 면밀히 검토하여 수출실적 기준을 객관화하고, 유상거래와 무상거래를 구분하여 수출실적을 확인하겠음

서 면 질 의 에　대 한

서 면 답 변

김 영 진　위 원

<김영진 위원>
1. 강수유무 정확도 및 적중률 제고 방안 마련 필요
1-1. 지난 8월, 헝가리 정부가 엇나간 기상예보로 국경일 행사를 연기한 데 따른 기상청장과 부청장을 해임함. 이에 대한 기상청의 의견은?

(예보국 예보정책과장 김성묵, 02-2181-0492)

□ 공직자로서 책임감을 다시금 생각하게 되었고, 기상청이 국민안전 등을 위해 더욱 노력할 필요가 있다고 생각함

<김영진 위원>
1. 강수유무 정확도 및 적중률 제고 방안 마련 필요
1-2. 국민이 생각하는 기상예보 적중과 기상청이 판단하는 예보적중 사이에 괴리가 있음. 기상청은 현재 일기예보 정확도, 적중률을 어느 정도로 보고 있는지?

(예보국 예보정책과장 김성묵, 02-2181-0492)

□ 국민과 눈높이를 맞추기 위해 강수유무정확도(ACC) 외에 강수맞힘률(POD, '18.4월~), 임계성공지수(CSI, '21.5월~)를 기상청 홈페이지를 통해 공개하고 있음

□ 우리나라 10년 평균 강수예보정확도의 경우 강수유무정확도(ACC)는 92.0%, 강수맞힘률(POD)는 0.65, 임계성공지수(CSI)는 0.45 수준임

※ 참고로 일본의 10년 평균 강수예보정확도는 ACC는 85.1%, POD는 0.77임

<김영진 위원>
1. 강수유무 정확도 및 적중률 제고 방안 마련 필요
1-3. 임계성공지수(CSI)를 보면, 2018년 이후 적중률이 계속 떨어져 올 7월 기준으로 10번 중 4번도 맞추지 못하고 있는 수준이 맞는지?

(예보국 예보정책과장 김성묵, 02-2181-0492)

□ 임계성공지수(CSI)는 예보관이 판단하여 발표한 전체 예보가 아닌 일부만을 평가한 것으로, CSI 0.4가 예보 10번중 4번을 맞힌 것을 의미하는 것은 아님

※ 미국의 10년 평균 CSI는 0.35임

<김영진 위원>

1. 강수유무 정확도 및 적중률 제고 방안 마련 필요

1-4. 지난 8월 중앙재난안전대책본부 정례브리핑에서 ‘코로나19 확진자 예측 오류 지적’에 대해 정기석 국가감염병위기 대응자문위원장은 “기상청이란 어마어마한 조직에 슈퍼컴퓨터가 있는데도 일기예보가 맞지 않을 때가 많다”고 발언함. 이에 대한 기상청 입장은?

(예보국 예보정책과장 김성묵, 02-2181-0492)

□ 예측의 어려움을 설명하는 과정에서 일기예보를 예로 든 것으로 보고 있음

<김영진 위원>
1. 강수유무 정확도 및 적중률 제고 방안 마련 필요
1-5. 감사원은 2017년 감사원보고서를 통해 우리나라 예보관의 강수량 예보능력이 해외 선진국에 비해 높지 않다고 평가함. 이에 대한 기상청의 견해는? 강수유무정확도와 적중률 개선과 관련해 기상청의 입장은?

(예보국 예보정책과장 김성묵, 02-2181-0492)

□ 일본, 미국을 제외한 국가에서 기상예보 정확도를 공개하지 않아 서로 비교하기 어렵고, 나라별로 기후특성이 다르므로 강수유무 판정기준, 평가기간 등 평가기준도 달라 직접적인 비교는 어려움

○ 다만, 우리나라와 일본을 비교하면 강수유무정확도(ACC)는 우리나라가 일본보다 높고, 강수유무맞힘률(POD)는 일본이 높은 경향이 있어 전반적으로 비슷한 수준으로 보고 있음

□ 예보정확도 향상을 위해 인공지능과 같은 지능형 기술을 최대한 도입하여 예보에 활용하기 위해 더욱 노력하겠음

○ 아울러, 예보변동 가능성이나 국민이 궁금해하는 기상현상에 대한 설명 등을 위해 다양한 전달 매체를 활용하여 국민과 소통하겠음

<김영진 위원>
2. 반부패 청렴 활동 강화해야
2-1. 기상청은 국민권익위원회가 발표한 중앙행정기관 부패방지시책평가에서 최근 2년(2020~2021) 연속으로 종합등급 3등급을 받음.
부패방지와 관련하여 기상청이 낮은 평가를 받은 이유가 무엇인지?

(감사담당관 김용하, 042-481-7220)

□ 기상청은 2020～2021년 부패방지대책시책평가 결과 3등급으로 “보통”을 받음

○ 특히, 청렴도 설문조사 결과와 연계되는 지표인 ‘고위직의 반부패 의지 및 노력’ 점수가 다소 낮았음

□ 기관장·고위직의 반부패 의지 및 노력에 대한 직원들의 기대치가 증가하고, 부패취약분야 개선 노력이 요구됨

<김영진 위원>

2. 반부패 청렴 활동 강화해야

2-2. 정부의 '갑질 근절 추진'방안(19.6.5.시행)에도 불구하고 최근 3년간 기상청의 직장 내 갑질 및 부적절한 언행으로 인한 징계가 매년 지속적으로 발생(총 6건)하고 있음. △하급 직원에 부적절한 언행, △부하직원에게 욕설 및 육아시간을 제한하는 행위, △산하기관 직원에게 반말·욕설, △성적 언동으로 소속직원 성적 굴욕감·혐오감 등. 기상청 내에 '직장 내 갑질'이 근절되지 못하는 이유가 무엇인지?

(감사담당관 김용하, 042-481-7220)

□ 갑질 근절을 위한 직원 인식 개선 및 신고문화의 활성화에 따라 갑질 신고가 지속 발생하고 있음

○ 갑질 행위는 줄어드는 추세이나, 비인격적 대우 및 인사업무의 불공정한 행위가 아직 잔존해 있다고 판단됨

※ 2020년 3건, 2021년 1건, 2022년 1건

<김영진 위원>

2. 반부패 청렴 활동 강화해야

2-3. 또한 최근 5년반 동안 총 45건의 임직원 징계가 이루어짐. 평균적으로 해마다 10건 가까이 발생함. △아동·청소년의 성보호에 관한 법률 위반, △조카 위업 알선, △공동주거 침입, △전자금융거래법 위반, △음주운전 등 다양한 사유로 파면, 강등 감봉 등의 조치가 이루어짐. 기상청 내 공직기강 해이가 끊임없이 발생하는 이유가 무엇인지?

(감사담당관 김용하, 042-481-7220)

□ 공직기강 확립을 위해 더욱 노력하겠음

○ 간부에 대한 공직가치 교육을 강화하고, 지속적인 공직점검을 통해 사건사고를 예방하도록 하겠음

<김영진 위원>
2. 반부패 청렴 활동 강화해야
2-4. 기상청은 홈페이지에 반부패·청렴현황을 공개하면서 2017년부터 매년 “더욱 공정하고 투명한 자세로 청렴한 기상청을 만들어 나가겠습니다”라고 밝히고 있음. 말과 글 말고 행동으로 보여주기 바라며, 반부패·청렴을 위한 대책을 마련해 주시기 바람

(감사담당관 김용하, 042-481-7220)

□ 간부들의 청렴의식 개선을 위해 지속적인 교육을 실시하고 직원 간담회 등을 통해 내부소통을 강화하는 등 적극 노력하겠음

○ 아울러 갑질 예방을 위한 감시 활동을 지속적으로 추진하고 갑질 행위자에 대한 무관용 원칙을 철저히 적용하겠음

□ 또한, 부패취약분야 감시 강화와 비위행위자 엄정처벌 부패방지제도 홍보 등 부패위험 제거 노력으로 공정하고 투명한 기상청이 되도록 노력하겠음

참고	반부패·청렴 개선 대책

□ 기본방향

○ 청렴인식 강화에 역량을 집중하여 내부청렴도 제고

○ 불공정·관행 부패에 대한 대응을 강화하여 부패 예방

○ 조직구성원의 청렴활동 적극 참여 유도

□ 추진체계

전략과제	세부 추진과제	비고
1 청렴인식 개선	1-1. 청렴 리더십 제고	
	1-2. 청렴교육 내실화	
2 반부패·청렴 제도의 고도화	2-1. 공직자 행위규범 확립	
	2-2. 부패방지제도 개선	
3 부패 취약분야 점검 강화	3-1. 관행적 비위행위 감시 강화	
	3-2. 계약 및 예산집행 점검 강화	
4 청렴문화 활성화	4-1. 청렴활동 참여 활성화	
	4-2. 청렴정책 홍보 강화	

□ 세부 추진계획

1 청렴인식 개선

○ (**간부급 청렴의식 제고 지속 노력**) 고위공직자·과장 등 간부급의 반부패·공정 개혁 의지를 높이고자 청렴교육 확대·내실화

○ (**소통활동 강화**) 조직의 청렴수준과 청렴정책에 대한 공감대를 공유하고 활발히 참여할 수 있도록 소통간담회 운영

○ (**전직원 교육 내실화**) 전문 청렴교육강사 초빙 전직원 교육, 신규자·승진자 등 대면교육 추진 등 전직원 청렴교육 이수 의무화

2 반부패·청렴 제도의 고도화

○ (**공직자 이행충돌방지 제도 완비**)「공직자의 이해충돌방지법」시행 대비 제도 운영지침 마련 및 교육 강화로 제도의 조기 정착 지원

○ (**행동강령 정비**) 직장 내 괴롭힘 근절 등 공직자 행위규범 강화에 따라「기상청 공무원 행동강령」개정, 교육 이수 의무화 및 실태점검 강화

○ (**부패방지제도 이해 증진**) 신고 처리기준, 신고자 보호, 처리결과 등 신고처리 과정에 대한 직원 인식변화를 위해 간담회 등 활용 홍보

○ (**신고창구 다양화**) 권익위에서 관리·운영하는 신고창구를 추가 연계·개설하고 익명신고센터, 청렴참여 게시판 등 지속 운영

3 부패 취약분야 점검 강화

○ (**비위행위 무관용 원칙**) 비위 적발사항에 대해 엄중처벌하고, 행위자 뿐 아니라 관리자·부서에도 관리·연대책임 적용 인사·성과 불이익 부과

○ (**인사시기 등 집중점검**) 부패발생 취약시기에 분위기에 편승한 금품·향응 수수 등이 발생하지 않도록 집중 신고기간 운영 및 점검 실시

※ 근평, 승진 등을 이유로 사익을 위한 지시, 우수성과급자에게 관행적 향응 요구 등

○ (**예산집행 상시점검**) 관행적· 불요불급한 예산집행, 예산의 목적 외 사용 등 부당한 예산 집행실태 상시 모니터링 실시

4 청렴문화 활성화

○ (**청렴활동 참여 활성화**) 소속기관별 청렴활동 추진계획·실적 등 노력도를 평가하여 청렴활동 우수기관 선정 및 포상금 지급

○ (**청렴정책 홍보 강화**) SNS 등 홍보매체 활용 청렴 규범·정책 관련 대국민 인식 확산을 위한 홍보 지속 추진

<김영진 위원>
3. 임금체불 앞장서는 기상청
3-1. 수도권청 청사 신축이 당초 계획(2019년)보다 3년이나 지난 올해 2022년 5월에야 준공됐는데, 사실상 직원들이 준공검사도 완료되지 않은 2019년부터 청사에서 업무해온 것인데, 준공이 이렇게 늦어진 이유가 무엇인가?

(수도권기상청 기획운영과장 강광현, 031-8025-5001)

□ 시공사의 준공검사 신청('19.3.13.)에 따라 수도권기상청은 준공검사를 실시하였으나, 일부 미시공(커튼, 벽체흡음제 등), 하자(금속공사, 타일공사 등)가 발견되어 부적합 통보('19.3.27.)

※ 건축공사 계약업체/금액/기간: ㈜티에스종합건설/3,754백만원(2017.12.11.~2019.3.13.)

○ 이후 지속적으로 계약이행을 요청하였으나, 시공사의 경영악화 및 공사포기로 장기간 준공처리를 하지 못함에 따라 타절준공('21.7.14.) 후 계약해지('21.7.29.)

□ 시공사와의 부당이득금 반환 소송과 수도권기상청 자체 준공절차 진행에 따라 지연되었음

○ 관련서류 미제출, 연락두절 등 시공사의 비협조로 인해 준공처리가 매우 어려웠음

<김영진 위원>
3. 임금체불 앞장서는 기상청
3-2. 업무숙지가 아예 안된 상태로 청사 신축이라는 큰 실무에 투입된 것 같은데, 설상가상으로 부서장까지 제대로 감독하지 못했음. 직원업무 교육은 제대로 이루어지고 있는지?
- 결과적으로 미시공 및 하자가 보완되지 않아 준공이 늦어졌을 뿐만 아니라, 국가기관이 노동자들의 땀 흘려 일한 대가를 3년이나 체불 중인데?

(수도권기상청 기획운영과장 강광현, 031-8025-5001)

□ 담당자에게 연간 1회 이상 회계(예산·계약·공사실무) 관련 교육을 실시하고 있고, 향후에도 지속적인 교육과 유사 공사 시 감독업무를 철저히 하여 회계 관련 사고가 재발하지 않도록 노력하겠음

□ 하도급업체 2개사와 소송이 아래와 같이 진행되고 있으며, 판결확정 결과에 따라 공사대금을 지급할 예정임

○ 하도급업체 소송진행 현황

- (원고) 아이테크(금속공사 하도급업체)
· 1심 원고 일부승소('21.8.12.)
· 2심 항소기각('22.8.18.)
· 3심 진행중('22.10.5. 상고이유서 제출)

- (원고) 제이에스(수장공사 하도급업체)
· 1심 원고 일부승소('21.8.24.)
· 2심 진행중('22.10.28. 판결선고 예정)

참고 | **회계(예산·계약·공사실무) 관련 교육현황**

연번	교육명	교육기관
1	행정역량 실무과정	기상기후인재개발원
2	기상청 세입세출예산 집행기준 담당자교육	기상청(운영지원과)
3	국가회계 전문교육 (계약·물품·국유재산 담당자 교육)	국가회계재정통계센터
4	건축관계 법령의 이해과정	법제전문교육훈련기관
5	수도권청 세출예산 설명회	수도권기상청

<김영진 위원>
3. 임금체불 앞장서는 기상청
3-3. 시공사에 대한 부당이득금·지체상금 청구 소송에서 승소하고 채권추심 진행 중이지만, 사실상 반환이 어려워 국고 손실이 불가피해 보이는데 하도급 업체들에 대한 공사대금 지급 등 향후 대책 어떻게 세우고 있는지?

(수도권기상청 기획운영과장 강광현, 031-8025-5001)

□ 채권자의 재산을 파악하여 검찰청의 지휘를 받아 채권압류 및 추심 진행 중이나 현실적으로 회수 가능성이 낮은 실정임

○ 하나은행 포함 6개 금융기관 보유 채권 압류('21.10.7.)

○ 금강유역환경청 보관 하자보수보증금(2.4억) 압류('22.9.16.)하였으나 반환 불능

* 금강청의 소송패소에 따라 전부권자에게 하자이행 보증금 전액 지급 완료('22.9.21.)

○ 채권(공사대금·지체상금)에 대해 압류 및 추심명령 절차 진행 중

※ 부당이득금 반환 이행을 독촉하는 내용증명 발송(6회)

○ 향후, 법인 소재지 현장 방문, 법인대표 면담, 반환 이행 독촉 등을 통해 부당이득금이 반환될 수 있도록 적극 노력하겠음

□ 하도급업체에 대한 공사대금은 판결확정(패소 시) 이후 '예산및기금운용계획 집행지침'에 따라 재원을 확보하여 지급하겠음

<김영진 위원>
3. 임금체불 앞장서는 기상청
3-4. 감사결과 처분요구 중 '수도권기상청'에 대한 경고 조치가 제대로 이루어지지 않았는데 알고 있나?

(감사담당관 김용하, 042-481-7220)

□ 예, 알고 있음

<김영진 위원>
3. 임금체불 앞장서는 기상청
3-5. 지난 10/4, 불과 3일 전에 본 위원이 조치현황 확인하자, 감사담당관실이 경고 미조치했다는 것을 2년이 지난 지금에야 인지했는데? 조치했나? 감사담당관실까지 업무태만? 전반적으로 기상청 공직 기강이 해이한데?

(감사담당관 김용하, 042-481-7220)

□ 예, 수도권기상청에 대해 기관 경고 조치 완료하였음

□ 감사결과 처분요구 사항에 대한 조치 결과가 누락되지 않도록 철저히 점검하겠음

□ 공직 기강 확립을 더욱 공고히 할 수 있도록 점검과 사후관리를 더욱 철저히 하도록 노력하겠음

<김영진 위원>
3. 임금체불 앞장서는 기상청
3-6. 당시 각 지청 및 소속기관에 통보했던대로 재무관 및 지출관 업무가 분리되어 운영되고 있는지 확인했나? 재발방지 위해 노력해주기 바람

(감사담당관 김용하, 042-481-7220)

□ 예, 확인하였음

○ 2020년 감사 결과에서 지적된 이후 15개 모든 소속기관*에서 분임재무관 보조업무와 분임지출관(보조업무 포함)업무 담당자를 분리**하여 운영하고 있음

* 지방기상청(7개), 기상지청(2개), 수치모델링센터, 기상기후인재개발원, 국가기상위성센터, 기상레이더센터, 국립기상과학원, 항공기상청

** 각 소속기관의 부서 사무분장에 분리하여 명시하고 있음

□ 감사결과 지적사항에 대해서는 다시 발생하지 않도록 노력하겠음

<김영진 위원>
4. 우주기상 관측 관련
4-1. 기상청은 천리안 기상위성 피해만 공식 관리하고, 다른 여타의 피해에 대해서는 전혀 관리하지 않고 있는데, 그 이유는?

(국가기상위성센터 위성운영과장 김도형, 043-717-0251)

□ 기상청은 **천리안위성의 현업 운영과 서비스 주관기관**으로서 **기상위성의 안정적 운영을 위해 매진**해 왔음

○ **기상청은 우주기상 예·특보**를 통해 **정지궤도 위성운영, 극항로 우주방사선, 전리권기상 등에 대한 영향** 가능성 정보를 제공하고 있음

○ 앞으로 **전담인력 확충 및 유관 부처협업** 등을 통하여 **우주기상 피해 사례가 체계적으로 관리**될 수 있도록 노력하겠음

<김영진 위원>
4. 우주기상 관측 관련
4-2. 최근 3년간 기상청의 우주기상 사업예산(연간 4억 6천만원 내외)과 업무 인력(4명) 운용 현황을 보면, 열악한 상황임. 과연 기상청이 우주기상 업무를 수행할 의지가 있는지 의문임. 이에 대한 청장의 견해는?

(국가기상위성센터 위성운영과장 김도형, 043-717-0251)

□ 우주자산의 안정적 운영과 보호 측면에서 **우주기상 업무는 국가적 차원에서 매우 필요하고 중요**한 업무임

○ 뉴 스페이스 시대에 **우주공간에서 기상현상이 미치는 중요성이 급격히 증가**하고 있어 **우주기상 예·특보 업무 주무부처**로서 관련 **업무 개선과 발전을 위해 적극적으로 노력**하겠음

<김영진 위원>
4. 우주기상 관측 관련
4-3. 최근 방위사업청의 우주기상 예측 체계개발과 관련된 언론보도를 볼 때, 기상업무 주무부처인 기상청에서 우주기상 업무에 더 많은 관심과 투자가 필요하다고 보여지는데, 이에 대한 청장의 견해는?

(국가기상위성센터 위성운영과장 김도형, 043-717-0251)

□ 우주기상 **업무에 더 많은 관심과 투자가 이루어질 수 있도록 하겠음**

○ 관계기관과 협조하여 **전문인력 증원과 예산증액을 위해 더욱 노력하겠음**

□ 우주기상 예·특보 임무의 효과적 수행을 위해 **우주기상 전담부서(과)의 신설**이 필요하며, 필요한 **소요 인력은 총 9명**임

업무내용	소요인력	
	기존	추가
계	**2**	**7**
우주기상 관리 및 업무총괄(과장)		1
우주기상 정책기획	1	
우주기상 감시 및 서비스	1	
우주기상 자료관리 및 행정업무		1
우주기상 탑재체 활용기술 개발 및 공동활용		4
우주기상 자료 융합 활용 기술개발		1

※ 현재, 우주기상 업무인력은 4명으로, 2명은 연구원임

참고	우주기상 인력 해외사례

○ **미국 NOAA SWPC**(Space Weather Prediction Center)

- 우주기상 현업을 위해 2국 3과 체계로 총 59명 근무

○ **영국기상청 우주기상 현업센터**(Met Office Space Weather Operations Center)

- 우주기상 현업을 위해 4부서 23명 근무

<김영진 위원>
5. 연구용역사업 관리 미흡 및 대책 마련 필요

(기획조정관 연구개발담당관 김상백, 042-481-7310)

□ 현재, **「기상청 연구용역 관리규정」**에 따르면, ①용역사업 체결결과(→ 5일 이내 작성), ②진행상황 점검결과서(→ 수행 기간 중 1회 이상 작성), ③평가결과서(→ 완료 15일전까지 계약상대자에 통지), ④활용결과보고서(→ 다음 연도 4월 30일까지 작성)가 기간 내 작성되어야 하며, **「기상청 간행물 발간등록 및 납본 가이드」**에 따라 최종보고서가 기상청 전자도서관 및 관련 기관*에 납본되어야 함

* 국가기록원, 국립중앙도서관, 국회도서관

□ 5년간('18~'22) 완료된 연구용역사업에 대한 조사 결과, 규정에 의무사항이 명기되어 있음에도 불구, 기한 미엄수 및 미제출 사례가 발생하여 규정 준수 여부를 관리하는 체계가 부족한 것으로 나타남

□ '22년 하반기(11월 예정)에 현재 수행 중인 **연구용역사업의 진행상황 점검을 실시**하고, 이를 통해 **현실에 맞게 관련 규정을 정비하고 관리체계를 강화**하겠음

○ **(규정)** 연구용역 관리 의무사항에 대한 **기한 명확화 등** 현실에 부합하도록 재정비

○ **(관리·운영체계 점검)** 상·하반기 반기별 점검체계 정례화를 통해 의무사항 연구관리시스템 등록 여부 확인·통보

※ 최종보고서 납본 의무사항 고지

○ **(교육)** 연구개발실무검토회의(매년 9월 예정) 등을 통한 담당자 교육 실시

<김영진 위원>

6. 미래유망 직업에 대한 육성의지 확보 필요

6-1. 최근 기후변화로 인해 폭염, 집중호우 등 이상기상 현상이 빈발하면서 기상현상을 추정하거나 그 기상현장이 특정 사건에 미친 영향의 정도를 판단하는 '기상감정'의 중요성이 커지고 있음. 그러나 기상감정업은 여전히 인지도가 낮고, 단순 기상증명 수준에 머물러 있는 상황임. 기상감정 시장 활성화를 위해 기상청이 노력해야 된다고 보여지는데?

(기상서비스진흥국 기상서비스정책과장 김정희, 042-481-7460)

□ 기상사업 등록 시 **기상감정사 면허**를 **필수 인력기준*으로 활용**하여, **기상사업자의 전문성을 확보**하도록 하고 있음

* 기상사업 등록 시 인력기준

업종	인력기준
기상감정업	기상감정사 1명 이상
기상컨설팅업	기상예보사 또는 기상감정사 1명 이상 등

□ 아울러, 기상기업 지원 시 **기상감정 자격 보유자를 적극 우대**하고, 재해대응 컨설팅 및 교육 등 기후위기 시대에 **기상감정업의 역할이 확대**될 수 있도록 노력하겠음

<김영진 위원>

6. 미래유망 직업에 대한 육성의지 확보 필요

6-2. 2022년 기획재정부와 고용노동정보원에서 발간한 보고서에 따르면 미래 유망 신 직업으로 기상감정사를 선정. 그러나 최근 6년간 기상감정사 면허 취득자는 35명에 불과함. 기상감정사 면허제도 홍보활동은 2018년 카드뉴스, 2019~2020년 포스터 제작이 전부였으며, 2021년은 실시하지 않았음.
기상청이 전문인력 육성에 소홀한 것으로로 보이는데? 이에 대한 기상청의 입장은 무엇인가? 관련 대책을 밝혀주길 바람

(기상서비스진흥국 기상서비스정책과장 김정희, 042-481-7460)

□ 기상청은 **기상감정사 활성화**를 위해 **교육과정 운영, 감정사례집 발간, 표준매뉴얼 제작** 등 지속적으로 노력해왔음

○ '19년부터 **기상감정초급과정*을 운영**하여, **기상감정기사 자격증 취득을 위한 교육**을 하고 있으며,

* 기상감정초급과정: 이론(5일/35시간), 실습(4일 28시간)과정으로 연1회 운영

※ 기상감정사 취득요건

1. 기상감정기사 취득 후, 2년 이상 기상관련 분야에 종사한 사람
2. 기상감정기사 취득 후, 대통령령으로 정하는 교육과정을 마친 사람(기상감정사 취득교육 등)

○ 기상감정을 쉽게 이해하고 활용하기 위해, **다양한 기상감정의 가상사례를 소개**하는「**위험기상 감정 사례집**」**을 발간**하고 있음

※ 기상감정 사례집 발간: 강풍('18), 호우('19), 폭염('20), 도로살얼음('20), 태풍('21), 태풍·해상안개·호우('21)

○ 또한, **감정업무 절차·방법 및 관련 서식의 기준 마련**을 위한 「**기상감정 표준매뉴얼**」**을 제작**하였음('17년)

□ 앞으로도, 기상감정사가 더욱 활성화될 수 있도록 **기상감정사에 대한 접근성을 확대**하고, **「기상감정 표준매뉴얼」보완** 및 홍보 예산을 확대하여 **대국민 홍보를 강화**하겠음

<김영진 위원>

7. 기상청 이동식 홍보차량으로 전락한 기상관측차량

7-1. 기상관측차량은 위험기상 현장의 입체관측으로 예·특보 지원을 강화하고, 태풍, 산불 등 재난 발생 시 국민안전 확보를 위하여 도입했음. 그러나 기상관측차량은 재난대응보다 홍보행사 목적으로 운영한 일수가 더 많음
작년 11월에는 수도권청 차량이 제주도 드라마 촬영 현장을 5일 동안 지원 나갔음, 너무 과하다고 생각되는데?

(관측기반국 관측정책과장 이현수, 042-481-7340)

□ 산불 등 재난 현장 지원, 위험기상관측, 목표관측 등 기상관측 목적이 전체의 77%였음

○ 또한, 기상관측차량의 운영 목적은 기상관측 외에도 올림픽 등 국가적으로 의의가 있는 주요 행사 등에 사용할 수 있도록 하고 있음

○ 향후, 홍보보다 재난 대응 및 기상업무 활용에 집중토록 하겠음

<김영진 위원>

7. 기상청 이동식 홍보차량으로 전락한 기상관측차량

7-2. 전 국민을 공포에 떨게 만들었던 태풍 「힌남노」 상륙 당시에는 차량 4대 중 광주청 차량 1대만 현장에 나갔으며 태풍 피해가 컸던 부산과 경남에는 지원조차 가지 않았는데, 이에 대한 기상청장의 입장은 무엇인가?

(관측기반국 관측정책과장 이현수, 042-481-7340)

□ 태풍 접근 시, 기상관측차량 운영은 태풍 예·특보에 필요한 관측자료를 획득하기 위한 것이나,

○ 태풍강도, 통과지점 및 출동자 안전, 관측 여건 등을 종합 고려하여 운영하기 때문에, 모든 경우에 운영되는 것은 아님.

○ 향후 기상관측차량 운영 상세기준을 보완토록 하겠음

<김영진 위원>
7. 기상청 이동식 홍보차량으로 전락한 기상관측차량
7-3. '2022년 기상관측차량 도입' 사업 추진 계획을 보면, '22년(강원청, 대구청), '23년(제주청, 전주지청, 청주지청) 5대를 연차적으로 구비한다고 밝임. 1대 도입할 때마다 1억 7,000만원의 예산이 소요되며 차량 유지비용과 관측장비 유지관리 비용으로 매년 한 대당 4,000만원이 소요되고 있음.
그 정도에 필요가 있는지 의구심이 듬

(관측기반국 관측정책과장 이현수, 042-481-7340)

□ 효율적 재난지원과 신속한 위험기상 대응을 위해서는 9개 기상청/지청별로 기상관측차량 운영이 필요함

○ 국가적 재난대응 및 관리체계가 시·도 또는 시·군 등 행정단위로 수행되고 있고, 기상청에서도 이를 기본으로 예·특보를 생산·발표하고 있으므로 각 지방청/지청(9개소)에 배치 활용함이 효율적임

□ 특히, 봄철 전국에 동시다발적으로 발생하는 대형산불에 신속한 대응을 위해서는 9개 지방청별 도입이 절실함

○ 지난 울진-삼척 대형산불 발생 시 현 보유 대수보다 많은 총 6대(기상관측차량 4대, 과학원 연구용 관측차량 1대, 임시 관측차량* 1대)를 투입하여 10일간 관측차량을 운영하였으며, 대형·다발적 재난발생 시 현장 지원을 위한 관측차량 추가 확보가 필요함

* 이동식 자동기상관측장비(AWS)를 1톤 트럭 화물칸에 설치 후 급조하여 출동

참고	최근 대형산불 기상지원 사례('22.3.)

□ 최근 대형산불 기상지원(울진-태백)

○ 출동지역: 경북 울진, 강원 삼척・동해・강릉/

※ 산불지휘본부(울진군 죽변면 등) 8개소

※ 피해 면적: 20,523ha /시설피해 684개소 소실(주택 321채 등)/발생시간 213시간43분

○ 기간: '22. 3. 4.~3. 13.(10일)

○ 지원 규모

- (장비) **기상관측차량 5대**(수도권, 부산, 광주, 대전, 과학원), **이동식AWS 1대**(대구)
- (인력) **33명**(수도권6, 부산2, 광주2, 대전4, 대구 3, 강원6, 과학원10 교대근무 실시)

구분	3.4.(금)	3.5.(토)	3.6.(일)	3.7.(월)	3.8.(화)	3.9.(수)	3.10.(목)	3.11.(금)	3.12.(토)	3.13.(일)
수도권청	←울진산불→					←울진산불→				
부산청				←울진산불→						
광주청		←울진산불→								
대구청	← 울 진 산 불 →									
대전청		←강릉산불→						←울진산불→		
과학원	←삼척산불→				강릉					

※ 본청 특별대응반 구성, 대구지방기상청 현장기상지원

○ 수행내용

- **산불현장**에서 **실시간 관측** 및 **관측자료 제공**
- **산불대응 지원을 위한 기상브리핑 및 기상정보 제공**

※ 당시 전해철 행안부장관(현 환노위 위원장) 현장 방문 시 브리핑 / 기상관측차량 관심

※ 헬기 운영, 산불 예측 경로지원 등 재난대응에 필요한 기상정보 제공

<김영진 위원>

7. 기상청 이동식 홍보차량으로 전락한 기상관측차량

7-4. 기상청은 2020년 업무보고에서 위험기상, 대형산불 등 긴급 상세관측 필요시 기상드론 탑재 기상관측차량을 현장에서 적극적으로 활용하겠다고 밝힘.
2020년 기상관측차량 구성도를 보면, 드론수납장을 설계해서 제작했음. 그러나 도입된 기상관측차량에는 드론이 탑재되어있지 않은데?
자체적으로 계획을 수정한 것인가? 기상청장의 입장을 밝혀주길 바람.

(관측기반국 관측정책과장 이현수, 042-481-7340)

□ 당초 기상관측드론 9대를 일괄 도입하여 지방청·지청에서 운영하고자 「재난현장 대응용 드론 구매사업」사업('19.10.30.~12.29.)을 추진하였으나, 성능미달로 인해 검사 불합격 및 계약해제 되어 관련 예산 환수·불용 조치함

○ 계약상대자가 소송을 제기('20.11.13.)하였으나 최종 기상청 승소 및 종결됨('22.2.18.)

□ 금년 소송이 종결됨에 따라 '23년 이후 단계적으로 드론 확보를 검토하여 추진하겠음

<김영진 위원>
8. [국립기상과학원] 연구개발과제 중 현업활용비율 3.7% 불과
- 현업활용화·사업화할 수 있는 연구개발과제 비중 높여야
8-1. 국립기상과학원 연구개발사업이 본래 취지와 목적에 부합하지 못했다 보여지는데, 그 이유는 무엇이라 생각하는지 원장의 견해를 밝혀주시기 바람

(국립기상과학원 연구기획과장 임하권, 064-780-6540)

□ 과학원의 연구개발사업 중 한국기상산업기술원에서 관리하는 **출연연구사업*은** 현업화를 목적으로 하지 않고, **기술이전 및 사업화, 기후분야 원천기술 개발을 목적으로 운영되는 사업**이므로 **현업화 실적을 성과로 다루지 않음**

※ (출연연구사업) 미래유망민간기상서비스 성장기술개발, 기후 및 기후변화 감시·예측정보 응용기술개발

□ 과학원 **자체 수행 연구개발사업**(기상업무지원기술개발)은 **기상청 정책지원 및 현업화 성과 도출을 주요 임무**로 하기에 **각 부서가 본청 현안 및 요구사항을 적극 지원**하고 있음 **[참고]**

○ 지난 3년간('19~'21년) 현업화실적은 총 39개 과제 중 총 38건 도출되었음

○ 현업화 건수는 기술개발, 성능검증, 시험운영을 통한 안정성 평가 등을 위해 최소 3~5년 소요되는 기술로, 세부과제별로 현업화가 이루어졌을 경우 1건으로 산정하므로 논문건수와는 수치적으로 산정방법이 다름

□ 과학원에서는 연구사업의 성과가 현업지원에 반영되어 적극 활용될 수 있도록 지속적으로 노력하겠음

참고 국립기상과학원 제출 자료 통계 요약

□ 최근 3년간('19~'21년) 자체연구사업에 약 651억, 출연연구사업(2건)에 약 166억이 투입된 사업을 수행하였으며, 3개 사업에 대해 총 1,022건에 해당하는 연구성과가 있음

<국립기상과학원 수행사업 예산 및 실적 건수>

구분	사업명	'19~'21 (3년 합계)	
		예산(백만원)	실적(건수)
자체	기상업무지원기술개발연구	65,137	678
출연	미래유망 민간기상서비스 성장기술 개발	9,083	256
	기후 및 기후변화 감시·예측정보 응용기술 개발	7,486	88
합 계		**81,706**	**1,022**

□ 자체연구개발사업(기상업무지원기술개발)은 현업화를 포함한 다양한 유형의 성과가 도출되며, 출연연구개발사업은 논문, 특허 등 학술적 성과와 기술이전/사업 등에 집중됨

<최근 3년간('19~'21년) 연구사업별 연구성과 통계>

사업명	논문	특허		기술이전/사업화	현업화	SW 등록	기타
		출원	등록				
(자체) 기상업무지원기술개발연구	185	116	36	10	38	293	0
(출연) 미래유망 민간기상서비스 성장기술 개발	29	52	32	88	해당없음	52	3
(출연) 기후 및 기후변화 감시·예측정보 응용기술 개발	33	20	1	1	해당없음	33	0
합계(1,022)	**247**	**188**	**69**	**99**	**38**	**378**	**3**

※ 각 성과유형별 실적 산출 근거

(논문, 특허) 국가과학기술지식정보서비스(NTIS) 시스템 등록 실적

(기술이전/사업화, 현업화) 국립기상과학원 자체 집계

(SW 등록) 한국저작권위원회 등록 건수

□ 국립기상과학원 자체 연구개발사업의 세부과제 수 대비 현업화 성과

사업명	2019년			2020년			2021년			전체		
	세부 과제수	현업화 건수	비율 (%)	세부 과제수	현업화 건수	비율 (%)	세부 과제수	현업화 건수	비율 (%)	세부 과제수	현업화 건수	비율 (%)
기상업무지원기술 개발연구	11	6	54.5	14	16	114	14	16	114	39	38	97.4

○ 최근 3년간 자체개발 연구사업(기상업무지원기술개발)의 세부과제 목록(총39과제)

연도	내역사업명	세부과제명
2019년	예보기술 지원 및 활용연구	1. 위험기상에 대한 분석·예보의 융합기술 고도화
	관측기술 지원 및 활용연구	2. 표준기상관측 및 활용연구
		3. 재해기상 감시·분석·예측기술 개발 및 활용
		4. 기상항공기활용 기술개발 연구
	기후변화 예측기술 지원 및 활용연구	5. AR6 기후변화 시나리오 개발·평가
	해양기상기술 지원 및 활용연구	6. 해양기상 감시 및 차세대 해양예측시스템 개발
		7. 장기예측시스템 개발
	황사·연무 감시 및 예보기술 개발	8. 황사·연무 감시 및 예보기술 개발
		9. 한반도 대기조성물질 관측 및 분석기술 개발
	응용기상기술 지원 및 활용연구	10. 생명·농림기상기술 개발
		11. 기상정보 활용 및 가치창출 연구
소계	**6개 내역**	**11개 세부과제**
2020년	예보기술 지원 및 활용연구	1. 위험기상에 대한 분석·예보의 융합기술 고도화
		2. 인공지능 기법을 활용한 한반도 특화 강수예측기술 개발
	관측기술 지원 및 활용연구	3. 표준기상관측 및 활용연구
		4. 재해기상 감시·분석·예측기술 개발 및 활용
		5. 기상항공기 활용기술 개발 연구
	기후변화 예측기술 지원 및 활용연구	6. AR6 기후변화 시나리오 개발·평가
	해양기상기술 지원 및 활용연구	7. 해양기상 감시 및 차세대 해양예측시스템 개발
		8. 장기예측시스템 개발
	황사·연무 감시 및 예보기술 개발	9. 황사·연무 감시 및 예보기술 개발
		10. 한반도 대기조성물질 관측 및 분석기술 개발
	응용기상기술 지원 및 활용연구	11. 생명·농림기상 지원 및 활용연구
		12. 항공도시기상 지원 및 활용연구
		13. 수요자 맞춤형 초고해상도 기상정보 산출기술 개발연구
		14. 기상정보활용 및 가치창출 연구
소계	**6개 내역**	**14개 세부과제**
2021년	예보기술 지원 및 활용연구	1. 위험기상에 대한 분석·예보의 융합기술 고도화
	관측기술 지원 및 활용연구	2. 표준기상관측 및 활용연구
		3. 재해기상 감시·분석·예측기술 지원 및 활용연구
		4. 기상항공기 활용기술 개발
	기후·기후변화 예측기술 지원 및 활용연구	5. 기후변화시나리오개발·평가
		6. 해양기상 감시 및 차세대 해양예측시스템 개발
		7. 기후예측 현업시스템개발
	황사·연무 감시 및 예보기술 개발	8. 황사·연무 감시 및 예보기술 개발
		9. 한반도 대기조성물질 관측 및 분석기술 개발
	응용기상기술 지원 및 활용연구	10. 수요자 맞춤형 기상정보 산출기술 개발
		11. 기상정보 활용 및 가치창출 지원 연구
	인공지능기술 지원 및 활용연구	12. AI 기상예측기술 개발
		13. AI 예보지원 및 활용기술 개발
		14. AI 데이터 융합 서비스기술 개발
소계	**6개 내역**	**14개 세부과제**

<김영진 위원>

8. [국립기상과학원] 연구개발과제 중 현업활용비율 3.7% 불과
   - 현업활용화·사업화할 수 있는 연구개발과제 비중 높여야

8-2. 앞으로 기상연구원은 연구개발사업 과제 선정에 있어 현업화와 사업화, 기술이전을 위한 기술개발 과제발굴에 더욱 집중해야 할 것이라 보여지는데, 이에 대한 원장의 견해를 밝혀주기 바람.

(국립기상과학원 연구기획과장 임하권, 064-780-6540)

□ 국립기상과학원에서는 앞으로 연구개발사업 과제 선정시, 그 목적에 맞게 **자체개발연구는 본청 현업을 적극 지원**하고, **출연연구사업은 원천기술 개발과 기술이전 및 사업화 등에 집중**할 수 있도록 **과제발굴 및 관리를 철저히** 하겠음

<김영진 위원>

8. [국립기상과학원] 연구개발과제 중 현업활용비율 3.7% 불과

- 현업활용화·사업화할 수 있는 연구개발과제 비중 높여야

8-3. 기상과학원은 외부기관과 협약을 통한 연구개발도 수행하고 있는데, 연구과제 중 현업에서 활용도도 떨어지는 실적을 보인 한국기상산업기술원만을 고집하는 이유는 무엇인지?

(국립기상과학원 연구기획과장 임하권, 064-780-6540)

□ **한국기상산업기술원은 직접 연구개발을 수행하는 기관이 아니라, 법령※에 따라** 기상청 연구개발사업의 기획·관리·평가 및 활용 등의 **업무를 대행하기 위해 지정된 연구개발 관리 전문기관임**

※ (법령) 「국가연구개발혁신법 시행령」 제49조(전문기관의 지정 등) 제1항제9호(「기상산업진흥법」 제17조에 따른 한국기상산업기술원)

<김영진 위원>

8. [국립기상과학원] 연구개발과제 중 현업활용비율 3.7% 불과

- 현업활용화·사업화할 수 있는 연구개발과제 비중 높여야

8-4. 앞으로 연구개발사업 수행에 있어 대학 등 민간기관도 참여할 수 있는 기회를 제공하여 연구개발사업의 경쟁력을 강화하는 것이 필요하다고 보여지는데, 이에 대한 원장의 견해는 무엇인지?

(국립기상과학원 연구기획과장 임하권, 064-780-6540)

□ 한국기상산업기술원에서는 **법령에 정해진 절차에 따라 다수의 대학, 연구기관, 산업체 등 민간기관의 참여를 통해 사업을 관리함 [참고]**

※ (예시) 2022년 기준, 대학(18개), 타 연구기관(8개), 민간기업(9개) 등 총 35개 민간기관이 참여하여 출연연구개발사업(2개)을 관리함

참고 | 한국기상산업기술원 역할 및 출연연구개발사업 참여기관

□ 한국기상산업기술원의 역할

기상산업진흥법
제17조(한국기상산업기술원의 설립)
① 기상산업의 진흥·발전, 기상정보의 활용 촉진 및 유통을 효율적으로 지원하기 위하여 한국기상산업기술원(이하 “기술원”이라 한다)을 둔다. <개정 2016. 12. 27.>
.....
⑤ 기술원은 다음 각 호의 사업을 수행한다. <개정 2013. 7. 16., 2016. 12. 27.>

1. 기상산업 시장의 조사·분석 및 수집정보의 이용
2. **제9조에 따른 기상산업 분야, 「기상법」 제32조에 따른 기상업무 분야 및 「지진·지진해일·화산의 관측 및 경보에 관한 법률」 제21조에 따른 지진·지진해일·화산 분야 등에 대한 연구개발사업의 기획·평가·관리 및 활용**
3. 기상사업의 창업 및 경영 지원과 그에 관한 정보의 수집·관리
4. 「기상관측표준화법」 제14조에 따라 대행하는 기상측기의 검정업무
5. 삭제 <2018. 4. 17.>
6. 국가나 지방자치단체 또는 그 밖의 자로부터 위탁받은 사업이나 다른 법령에 따라 기술원의 업무로 정한 사업
7. 그 밖에 기술원의 설립 목적을 달성하기 위하여 대통령령으로 정하는 사업
⑥ 정부는 기술원의 운영 및 제5항 각 호의 사업 수행에 필요한 경비를 출연 또는 보조할 수 있다. <개정 2013. 7. 16., 2016. 12. 27.>
⑦ 정부는 기술원을 설립하고 운영하기 위하여 필요한 경우에는 「국유재산법」에도 불구하고 국유재산을 무상으로 임대할 수 있다. <개정 2016. 12. 27.>
⑧ 기술원에 관하여 이 법과 「공공기관의 운영에 관한 법률」에서 규정한 것을 제외하고는 「민법」 중 재단법인에 관한 규정을 준용한다. <개정 2016. 12. 27.>

□ 출연연구사업 참여기관 현황(2022년 기준, 총35개 기관 참여)

출연사업	대학교	연구기관	민간기업
미래유망 민간기상서비스 성장기술 개발	울산대학교		㈜제이케이윈드엔지니어링, ㈜웨더피아, ㈜미래기후, ㈜동녘, ㈜카탈로닉스,
소계	1개		5개
기후 및 기후변화 감시·예측정보 응용기술 개발	충북대학교, 연세대학교, 서울대학교, 부산대학교, 부경대학교, 전북대학교, 전남대학교, 한양대학교, 창원대학교, 홍익대학교, 경희대학교, 공주대학교, 포항공과대학교, 고려대학교, 건국대학교, 경북대학교, 이화여자대학교	광주과학기술원, 울산과학기술원, 한국환경연구원, 한국해양과학기술원, 한국표준과학연구원, 한국핵융합에너지연구원, 한국생산기술연구원, 한국기상전문인협회	㈜포디솔루션, ㈜위즈아이, ㈜환경예측연구소, ㈜미래기후
소계	17개	8개	4개
합계(35개)	**18개**	**8개**	**9개**

○ 미래유망 민간기상서비스 성장기술 개발(6개과제, 6개 기관 참여)

번호	연구과제명	수행기관
1	기상데이터를 활용한 도심 내 건축시설물의 지속 유지관리 시스템 모델 구축	울산대학교
2	도심 내 시설물에 대한 기상(강풍)재해방지를 위한 기상데이타 활용과 안전경보시스템 구축을 위한 기술개발	㈜제이케이윈드엔지니어링
3	블랙아이스 위험진단 프로그램 개발을 통한 도로기상감정 서비스 사업화	㈜웨더피아
4	물리기반 노면온도예측 모델을 활용한 블랙아이스 위험진단 프로그램 개발	㈜미래기후
5	드론 등 초경량비행장치를 위한 기상데이터 플랫폼 및 맞춤형 서비스 개발	㈜동녘
6	노지농업의 재배 생산성 향상을 위한 작물 생육도/생육환경 모니터링 및 작업관리 시스템 개발	㈜카탈로닉스

○ 기후 및 기후변화 감시·예측정보 응용기술 개발(49개과제, 29개 기관 참여)

번호	연구과제명	수행기관
1	GloSea 대기화학-에어로졸-구름-복사 상호작용기술 개선	충북대학교
2	기후예측 시스템에서 역학코어 개선 방안 및 8월 강수 예측능력 향상에 관한 연구	연세대학교
3	GloSea 기후예측시스템으로의 통합 적운모수화 적용	서울대학교
4	해빙 물리과정에 의한 계절내 규모 기후 예측기술 개발	부산대학교
5	다중모델실험을 활용한 기후예측시스템의 계절내 - 계절 규모 내부변동성의 이해	광주과학기술원
6	GloSea 계절내 예측 불확실성 진단을 위한 계층적 실험체계 구축	부경대학교
7	기후 예측성 향상을 위한 해양 클로로필 등 생지화학 과정 접합	전북대학교
8	육지 식생 모수화 개선 및 초기화 기법 개발	서울대학교
9	북서태평양 해양열파 및 태풍 등의 이상기후 계절내 잠재 예측성 및 이의 표준평년 변경에 대한 민감도 진단	연세대학교
10	동아시아 이상기후 모의 진단을 위한 프로세스 기반 메트릭스 개발	전북대학교
11	표준평년 변경에 따른 계절 내 기후 예측 변동 특성 분석	한양대학교
12	북서태평양 태풍의 계절내 잠재 예측성 및 이의 표준평년 변경에 대한 민감도 진단	울산과학기술원
13	계절내 규모 예측인자와 원격상관 진단 분석	(주)포디솔루션
14	지면 초기화기술 고도화 및 대기-지면-해양 결합 초기화기술 개발	울산과학기술원
15	해양-해빙 접합 초기화기술 개발 및 고도화	전남대학교
16	계절예측모델(Glosea) 적용을 위한 Auto Coding 기술 및 협업클라우드 기술 개발	㈜미래기후
17	계절예측모델(Glosea) 간소화 버전을 이용한 다양한 계산 플랫폼 활용 기술 연구	창원대학교
18	모델 입출력 효율화를 위한 HW/SW 연계 고속 I/O 기술 개발	홍익대학교
19	동아시아지역 여름철 강수변동성과 분석기술 개발	부산대학교
20	가까운 미래 예측을 위한 적도태평양 기후변동성 분석	㈜포디솔루션
21	가까운 미래 기후변동성 예측을 위한 식생인자 개발	경희대학교
22	대기 및 해양의 장주기(1년~수십년) 변동으로 인한 원격상관 과정의 과학적 기작 규명	부경대학교
23	가까운 미래 기후 예측을 위한 검증 및 평가기술 개발	서울대학교
24	가까운 미래 예측시스템 기반 주요기술 개발 및 후처리 체계 설계	㈜위즈아이
25	미래 예측시스템의 강제력 및 역학적 상세화 기법 개발	공주대학교
26	가까운 미래 예측시스템 모델 구축을 위한 기반기술 개발	㈜환경예측연구소
27	GRIMs 지역기후모델을 이용한 SSP 시나리오 기반 동아시아 상세 기후변화정보 산출	공주대학교
28	RegCM 지역기후모델을 이용한 SSP 시나리오 기반 동아시아 상세 기후변화정보 산출	울산과학기술원
29	CCLM 지역기후모델을 이용한 SSP 시나리오 기반 동아시아 상세 기후변화정보 산출	포항공과대학교

번호	연구과제명	수행기관
30	SSP 시나리오를 이용한 통계적 상세화 기반 한반도 상세 전망자료 산출	공주대학교
31	AR6 시나리오 자료를 활용한 동아시아 해양 기후/극한현상 평가와 전망	한국해양과학기술원
32	AR6 시나리오에 기반한 동아시아 미래해양순환	연세대학교
33	AR6 시나리오를 활용한 대기 극한 기후 변화 기반 해양 극한 기후 정보 생산기술 개발	전남대학교
34	AR6 시나리오에 기반한 동아시아 상세 해양기상정보 생산기술 개발	고려대학교
35	관측 기반의 지역규모 하향식 온실가스 배출량 감시 시스템 개발	연세대학교
36	동아시아 지역 하향식(Top-down) 온실가스 감시기법 개발	한국환경연구원
37	신기후값(1991~2020년)에 기반한 기후자료 영향분석, 평가 및 적용	건국대학교
38	AR6 SSP-RCP 시나리오 기반 보건정보 산출 및 분석기술 개발	포항공과대학교
39	AR6 SSP-RCP 시나리오 기반 방재정보 산출 및 분석기술 개발	울산과학기술원
40	온실가스 동위원소 유출입 감시를 위한 연속 추적기술 개발	한국표준과학연구원
41	탄소중립 기반 폭염/한파 변화 메커니즘 분석 및 진단기술 개발	공주대학교
42	탄소중립 기반 태풍/극한강수(몬순) 변화 메커니즘 분석 및 진단기술 개발	경북대학교
43	이상기후 현상의 인위적 영향 탐지·진단기술 개발	포항공과대학교
44	배경대기 농도수준 할로겐화 온실가스 연속 측정기술 개발	한국표준과학연구원
45	모바일 관측장비를 이용한 고품질 온실가스 관측자료 생산 연구	한국표준과학연구원
46	모바일 센서를 이용한 온실기체 농도산출 알고리즘 개발	이화여자대학교
47	가스흡수선 및 백그라운드 스펙트럼 연구	한국핵융합에너지연구원
48	전대기층 이산화탄소 감지 소자 기술 및 데이터 시각화 플랫폼 개발	한국생산기술연구원
49	조선시대 강수기록 종합복원·분석을 통한 한반도 장기기후변동 예측	한국기상전문인협회

김 형 동　위 원

<김형동 위원>
1. 기상레이더를 활용한 '우박 정보' 선제적 제공 필요
 1-1. 우박 예보의 한계를 극복하기 위한 기상청의 대책은?

(기상레이더센터 레이더분석과장 조익현, 02-2181-0861)

□ **우박탐지 선행시간 확보 및 예측 향상 기술 개발**

○ **우박 센서**를 설치하고 이동형 관측차량을 이용하여 우박 발생 조건을 조사하고, 이를 이용하여 우박을 미리 예측할 수 있도록 **예보기법**을 개발하겠음

○ **레이더 기반 우박탐지 기술**에 대해 AI 등 첨단기법을 활용하여 외국의 사례도 참조하여 **우박탐지 선행시간 확대** 기술을 개발하겠음

※ 해외 우박서비스 현황 : (미국) 레이더, 수치모델 등 활용하여 30분, 60분이내 우박 가능성 정보 제공
(독일, 호주) 레이더를 이용하여 우박 탐지 정보 제공 등

참고 **해외 우박정보의 대국민 서비스 현황**

□ **해외 우박정보의 대국민 서비스 현황**

국가	서비스 현황	
미국	실황	레이더자료 이용하여 우박 탐지 정보 제공
	예측	레이더, 수치모델 등 활용하여 30분, 60분이내 우박 가능성 정보 제공
독일	실황	레이더자료 이용하여 우박 탐지 정보 제공
호주	실황	레이더자료 이용하여 우박 탐지 정보 제공
일본	제공 정보 없음	
영국	제공 정보 없음	

※ 실황 : 실시간 탐지, 예측 : 선행 탐지

<김형동 위원>
1. 기상레이더를 활용한 '우박 정보' 선제적 제공 필요
 1-2. 경북 안동에도 우박 집중관측망이 필요한가?

(기상레이더센터 레이더분석과장 조익현, 02-2181-0861)

□ **우박 탐지 및 분석 연구를 위한 우박 집중관측 추진**

○ 우박이 빈번히 발생하는 **산악이 많은 지리산 지역**에 우박 관측 장비를 설치하여 예보기법을 개발한 후 **안동 등의 지역에 확대 설치를 검토**하겠음

□ 향후, 지속적으로 국지적이고 돌발적으로 발생하는 우박에 대한 연구를 강화하여 **우박 예측 정보 생산 기술을 고도화**하도록 노력하겠음

<김형동 위원>
2. 기후위기 대응할 미래산업, '인공강우 기술' 적극 육성
2-1. 인공강우는 짧은 시간, 특정 지역에 구름씨를 살포하는 기동성이 요구되므로 충분한 전용 항공기 및 로켓 장비 확보가 필수적임

(국립기상과학원 기상응용연구부 이용희, 064-780-6660)

□ 선진국 같은 실용적 인공강우량 확보를 위해 여러대의 전용항공기 확보 필요

○ 공군과 협력하여 공군수송기를 활용하고 있으며('22), 여러 대의 임대 항공기를 이용한 연속 운영기술 개발 추진 예정('24~)

□ 로켓은 국내에서 실험지역이 제한되고, 비용 측면에서 추가 검토 필요

○ 국내는 태안, 고흥(2곳)에서만 로켓 실험 가능

○ 로켓은 대당 약 8천만원 소요

※항공기 연소탄 총 24발 약 7백만원 소요

<김형동 위원>
2. 기후위기 대응할 미래산업, '인공강우 기술' 적극 육성
2-2. 경북지역 중심 전문운영센터, 지상실험장, 연소탄 생산 시설을 조속히 구축할 필요가 있음

(국립기상과학원 기상응용연구부 이용희, 064-780-6660)

□ 경북지역 중심 실험사이트(전문운영센터, 지상실험장) 구축 계획

○ 경북지역의 안동댐, 임하댐은 유역면적이 넓어 사전 적합성 연구 수행 후, 항공 및 지상 실험에 필요한 실험사이트 구축 예정임

- ('22~'23) 지자체 및 관련기관과 협력하여 안동·임하댐을 중심으로 항공실험 가능성 기초연구, 시범 수행 및 기술적용 적합성 평가
- ('24~) 지상 연소탄 실험 후보지 선정, 지상 및 항공실험 검증용 관측망 구축 및 안동·임하댐 대상 인공강우 실험연구 추진

※ 검증관측장비: 이동식 관측시스템, 연직강우레이더, 광학우적계, 구름입자 측정기 등

< 보령댐, 안동댐, 임하댐 제원 비교 >

유역·저수량 / 댐	유역면적 (km^2)	저수면적 (km^2)	총저수량 (백만m^3)	유효 저수량 (백만m^3)
보령댐	163.6	5.8	116.9	108.7
안동댐	1,584.0	51.5	1,248.0	1,000.0
임하댐	1,361.0	26.4	595.0	424.0

□ 인공강우실험 연소탄은 국내·외 민간생산업체를 통해 조달(제한경쟁)되고 있음

<김형동 위원>
3. 국립기상과학원, 제주 혁신도시 이전 후 만성적인 연구원 부족

(국립기상과학원 연구지원과장 김용석, 064-780-6502)

□ 공무직 연구원 채용시 학·연기관에대한 홍보를 강화, 다양한 분야의 연구원이 참여할 수 있는 기회를 제공하는 등 충원율을 높이도록 노력하겠음

○ 연구원 채용시 대학·연구기관과 협조하여 다양한 인력이 채용될 수 있는 기회를 제공하고, 기상학회 및 채용박람회 등을 활용하여 홍보 강화하겠음

□ 장기간 연구업무에 종사할 수 있도록 관계부처와 협의하여 급여, 복지혜택 등의 정주여건 개선에 노력하겠음

○ 연구역량 강화 및 자긍심 함양을 위한 연구성과 우수연구원 포상제도 운영('18년~)을 강화·확대하여 연구업무 종사자의 이직률을 낮추도록 노력하겠음

<김형동 위원>

4. 이상기후로 뚝뚝 떨어지는 기상청 예보 적중률, 제고 방안 강구

4-1. 임계성공지수 산정하면 적중률 반타작도 안 나오는 기상청 예보

- 우리나라는 비가 자주 오지 않아 강수유무정확도로 산정 시 '④무강수 맞힘'의 비중이 대부분을 차지
- 강수예보를 전혀 하지 않는다고 가정하여도 89.5% 수준 정확도 산출
- 90%대 정확도를 자랑하는 기상청과 대중의 일반적인 인식 차이는 정확도와 적중률의 괴리에서 기인
- 적중률은 한 번도 50%를 넘은 적이 없고, 이상기후가 심해지며 매면 더 낮아지고 있음

(예보국 예보정책과장 김성묵, 02-2181-0492)

□ 임계성공지수(CSI)는 예보관이 판단하여 발표한 전체 예보가 아닌 일부만을 평가한 것으로, CSI 50%가 예보 10번중 5번을 맞힌 것을 의미하는 것은 아님

※ 미국의 10년 평균 CSI는 0.35임

참고 | **예보정확도 향상 노력**

□ 기상예보 정확도를 높이기 위해서는 고품질의 상세한 관측자료, 우수한 성능의 수치예보모델, 예보관 역량을 고루 개선해야 함

○ 우선, 위험기상 예상 시 기상항공기, 기상선박, 기상관측차량 등 관측역량을 총동원한 집중관측망을 운영하고,

○ 수치예보모델 성능의 지속적인 개선과 함께 예보관 교육훈련 과정을 체계적으로 운영하여 예보관의 전문성도 향상되도록 노력하겠음

○ 예보정확도를 단기간에 높이기는 쉽지 않지만 관측·수치모델·예보관 모든 분야가 지속적으로 개선되도록 꾸준히 관리하도록 하겠음

<김형동 위원>
4. 이상기후로 뚝뚝 떨어지는 기상청 예보 적중률, 제고 방안 강구
4-2. 현재 기상청 예보관은 내부승진을 통해서만 충원되는데, 학계 등 전문성 갖춘 외부 전문가를 예보관으로 직접 채용하는 방식 등 검토 필요

(운영지원과장 이은정, 042-481-7240)

□ 예보분야 장기근무에 따른 예보전문성 강화 및 예보전문 인력의 외부 유입을 위하여「전문직공무원인사규정(인사처 소관)」에 따라 2019.12. 기상전문관 제도를 도입·운영해 오고 있음

※ 기상전문관(예보분야) 운영 현황

전문분야(인원)	주요 업무
기상예보(14명)	‣ 예·특보, 재해기상(호우, 대설, 황사 등) 대응 및 정책 수립 ‣ 위험·특이기상 분석 및 기후예측정보 생산·통보, 예보기술 개발·관리

기 존		개 선
기상 정보를 분석, 예보를 실시하는 예보관의 잦은 순환보직에 따른 전문성 저하	▶	장기재직에 따른 예보관 전문성 강화

□ 기상전문관은 내부 직원의 전직과 경력경쟁채용에 의해 임용 가능

○ 내부 직원의 승진적체, 외부 채용 인력의 기상예보체계 적응 등의 문제를 고려하여 현재까지는 주로 전직 임용

○ 향후에는 예보관 양성 교육프로그램을 강화하여 내부 직원을 우수 예보관으로 육성하는 한편, 예보전문성을 가진 외부전문가의 직접 채용(경력경쟁채용) 등을 적극 검토하겠음.

<김형동 위원>
4. 이상기후로 뚝뚝 떨어지는 기상청 예보 적중률, 제고 방안 강구
4-3. 이상기후 심화로 한계 도달한 현행 기상청 주도 예보시스템도 보완할 필요
- 민간 기상예보산업 적극 육성 나서 관련 인력 수요 늘리고 업계와 기상청간 경쟁, 협력 유도해 예보 성능 향상 나서야

(기상서비스진흥국 기상서비스정책과장 김정희, 042-481-7460)

□ **기상사업자를 대상**으로 기상청에서 생산하는 예·특보, 수치모델, 레이더, 위성, 관측자료 등 **기상정보의 실시간 제공**을 통해 **민간 기상예보산업을 지원하고 있음**

□ 아울러, 민간 기상예보산업이 성장할 수 있도록 **기상분야 특성화 대학원* 운영, 기상기업성장지원센터 확대**, 기상사업자 역량 교육 강화** 등을 통해 **관련 인력 수요를 늘리도록 하겠음**

* ('22년) 2억5천만원/ 1개 대학 → ('23년) 7억5천만원/ 2개 대학
** 입주지원기업수: ('22년) 18개사 → ('23년) 28개사

□ 이를 통해, **민간 기상예보산업**을 **육성**하고, **민·관이 상생**할 수 있는 **협력 환경**을 조성하여 **예보 성능 향상을 위해 노력하겠음**

<김형동 위원>
5. 이상기후 대응, 신산업 발굴 위한 민간예보산업 적극 지원해야
5-1. 2022년 현재 예보 적중률은 41%로 이상기후가 심화함에 따라 적중률이 지속적으로 하락하는 것을 확인할 수 있음

(예보국 예보정책과장 김성묵, 02-2181-0492)

□ '20년에는 역대 가장 긴 장마가 있었고, '21년에는 잦은 대기불안정으로 천둥·번개와 우박을 동반한 소낙성 강수가 크게 늘어나 예보정확도가 일시적으로 하락하였음

○ 강수예보 정확도는 예보의 역량뿐 아니라 강수의 유형과 경향에도 크게 좌우되어 매해 변동 폭이 크므로 장기적인 관점에서 경향을 검토해야 함

○ 예보정확도 향상을 위해 지속적으로 노력하겠음

<김형동 위원>
5. 이상기후 대응, 신산업 발굴 위한 민간예보산업 적극 지원해야
5-2. 대기과학과 확충 통해 기상청 인재풀 넓혀야

(운영지원과장 이은정, 042-481-7240)

□ 기상업무의 핵심은 기상예보와 기상관측 등 전통 기상학을 탐구하는 대기과학과가 주류를 이루고 있으나,

○ 기상청은 날씨 영향를 고려한 예보, 농업기상, 수문기상 등 응용기상, 기후변화, 국가지진업무 등의 업무를 수행하고 있어 **기초 대기과학에 국한되지 않는 다양한 분야의 전공이 필요**함.

□ 다양한 기상인재 양성을 위한 추진 계획

○ 대기과학 전공자 확충뿐만 아니라, **다양한 분야의 전공자**가 기상을 배울 수 있는 기회를 제공하여 **융합인재를 양성**해 나가겠음.

○ 현재 기상청에서는 기상관련 진로 선택 기회 제공을 위한 '**대학생 학예연수과정**'과 우수한 전문 인재 양성을 위한 '**기상기후데이터 융합분석 특성화 대학원 지원 사업**' 등 기상·예보 인재 양성 프로그램을 추진하고 있음

추진 과제	추진 내용
대학생 하계연수과정 운영	▸ (목적) 대학생을 대상으로 실무 중심의 교육을 통한 국가기상업무 전반의 이해 및 기상·기후관련 진로 선택의 기회 제공 ▸ 대상: 전국 대학생 20명 ▸ 주요 교육내용 - (이론) 국가기상업무의 이해, 기초 기상이론, 날씨영상 활용법 등 - (실습) 계절별 위험기상현상, 기상 실황 등 분석 및 토의 등 - (견학) 국가기상위성센터 등 기상청 주요시설 견학
기상기후 데이터 융합분석 특성화대학원 지원사업	▸ (지원기간) 기본 2.5년 + 2년 이내 연장(최대 4.5년) ▸ (지원내용) 기상기후데이터 융합·분석·활용 분야 석·박사급 인재 양성을 위한 특성화대학원 운영에 필요한 사항

○ 향후 지속적으로 **대학학과들에 협업**하여 **다양한 교육프로그램을 활성화**하고 기상 인재풀을 확충해 나가겠음

<김형동 위원>
5. 이상기후 대응, 신산업 발굴 위한 민간예보산업 적극 지원해야
5-3. 기상관련 업계와 기상 산업 육성 위해 기술 개발, R&D 지원 필요
- 신산업 육성 통한 인재풀 확보(학부 확대), 전문가 양성 등 선순환 체계 구축하고 기상청-민간기업 간 협력·경쟁 구도 시너지 효과 내야

(기상서비스진흥국 기상서비스정책과장 김정희, 042-481-7460)

□ 신산업 육성을 위해, **기상기업에 대한 전주기 육성지원***이 가능한 **기상산업 클러스터 조성**을 추진하겠음

○ 기술개발, 성능인증, 사업화 및 수출로 이어지는 종합지원으로 기상기업 경쟁력을 강화하겠음

* 기상기업 전주기 육성 : 창업·보육 → 기술개발 → 성능인증 → 사업화 → 수출

□ 또한, **기상분야 특성화 대학원* 운영** 및 **기상사업자 역량 교육****을 강화하여 **전문인력**을 체계적으로 **양성**하겠음

* ('22년) 2억5천만원/ 1개 대학 → ('23년) 7억5천만원/ 2개 대학
** 기상장비 관리 특화 교육과정 참여인원: ('22년) 50명 → ('23년) 70명

□ 이를 통해, **이상기후 대응 및 신산업 발굴**을 위한 **민간기상기업을 육성**하고, **민·관이 상생**할 수 있는 **협력 환경을 조성**하겠음

노 웅 래　위 원

<노웅래 위원>
1. 예보 실패의 원인은 국민 인식 부족?
1-1. '21년 3월 신규 예보평가지수 개발을 목적으로 하는 국민디자인단을 운영하겠다는 혁신계획을 수립하였음. 지금 현재 어디까지 개발되었는지?

(예보국 예보정책과장 김성묵, 02-2181-0492)

□ '21년, 국민 중심의 예보평가 방법 마련을 위해 「기상청 국민디자인단」을 운영한 결과, 새로운 예보평가 방법 개발보다 예보정확도에 대해 어떻게 설명하느냐가 더 중요하다는 결론이 도출되어, 이를 위한 문제해결 방안을 마련하여 추진함

○ 이에, '22년 어려운 예보용어를 국민들이 이해하기 쉬운 대중적 언어로 순화하고, 카드뉴스 등 콘텐츠를 제작하여 홍보함

- 예보용어 개선 및 홍보 계획(안) 수립('22.3.10.)

- 어려운 예보용어 개선 및 관련 지침 개정('22년 4월)

※ 국립국어원 감수(3.14.~4.1.), 국민의견수렴(3.22.~31.) 등을 통해 예보용어의 개별적 특성에 맞게 개선(순화 및 병행 13개, 서술형 5개, 해설 13개)

- 예보용어 카드뉴스 제작 및 온라인 홍보

※ 엷은안개(5.10.) → 바다안개(5.17.) → 복사안개(5.24.) → 먼지안개(5.31.)

참고	국민정책디자인 과제 운영시 미흡한 점 및 향후 개선방안

<2021년 국민정책 디자인과제 최종결과보고서 발췌>

□ **전문분야에 대한 정책자문 시 일반 국민의 이해도 고려**

○ **(궁극적 목적)** 국민 중심의 예보 평가방법 마련의 **궁극적 목적은 '국민의 의견을 수렴하여 새로운 수치(평가방법)를 개발**하는 것'이나 **예보정확도에 대한 이해가 충분하지 않은 국민들을 대상으로 전문분야에 의견을 제안하는 것은 매우 어려운 부분**임

- 새로운 평가방법 마련 시 **국민이 지속적으로 참여하고 소통하는 채널이 선행되어 마련**되어야 함. 이를 토대로 예보정확도 평가 방법에 대한 정책 연구나 학술 용역으로 추진

<노웅래 위원>

1. 예보 실패의 원인은 국민 인식 부족?

1-2. 올해 6월 기준, 강수유무정확도는 93.3%인 반면, 강수맞힘률은 62%, 임계성공지수는 39%로 큰 차이를 보임. 국민들이 오해 하고 있는 것이 아니라 기상청이 국민을 상대로 거짓말을 하는 것 아닙니까?

(예보국 예보정책과장 김성묵, 02-2181-0492)

□ 예보정확도는 검증하는 지표별 특성이 다르므로 특정지표 하나만 고려하기보다는 다양한 지표를 통해서 정확도를 관리할 필요가 있으며, 이미 모든 지표를 공개하고 있음

○ 실제로 비가 관측되지 않았던 날 중에서도 흐리거나 약한 비가 내릴 것으로 예상되는 등 예보관이 비가 내리지 않는다고 판단하기 어려운 날도 많이 있음

○ 따라서, 365일 매일 쉼 없이 예보관이 분석하여 발표한 모든 예보를 평가한다는 측면에서 강수예보를 적정하게 평가하는 지표로 판단하고 있음

○ 또한, 기상청에서 사용하는 ACC, POD, CSI 지표는 세계기상기구(WMO)에서 사용하는 지표로, 전 세계적으로 통용되고 있으며, 일본의 경우도 ACC와 POD를 기준으로 강수유무정확도를 평가하고 있음

<노웅래 위원>
2. 익명게시판 운영 지적에 대한 개선사항

(기획조정관 혁신행정담당관 김병준, 042-481-7300)

□ 직원 **누구나 상시** 의견을 개진하고 **소통할 수 있는 실명 게시판을 운영 중**이며,

○ 내부비리, 갑질 행위 등을 **익명으로 제보할 수 있는 신고 게시판도 다수 운영** 중

□ 불공정 관행을 신고할 수 있는 **익명제보 제도의 운영을 활성화**하기 위하여,

○ 조직 내 신고창구 확대, 신고자 보호제도 안내 등 제도를 개선(6.20.)

○ 부패발생 취약시기(인사시기 등)에 맞춰 **집중 신고기간을 운영**하고 점검(8.1.~8.19.)

□ 직원 대상 간담회 등을 통해 **익명제보에 관한 홍보를 강화**

○ **찾아가는 청렴 간담회를 통해**, 신고 처리기준, 신고자 보호, 처리 결과 등 **신고처리 과정에 대한 이해를 증진**('22.3.15.~4.21.)

○ 청내 그룹웨어(내부망)를 통한 **청렴·갑질 비위 사례를 지속 공유*하여 청렴의식 고취**

* 8회('19.), 12회('20.), 26회('21.), 19회('22.8.31. 기준)

□ 또한 **내부청렴도 개선을 위하여 간부급 교육**을 비롯하여, **건전한 조직문화 조성을 위한 세대 간 소통 활동을 강화**하였음

○ 감사담당관 주재의 **간부급 대상 기관별 청렴 취약분야 토론** 및 청렴교육을 실시

※ 기간/대상: '22.3.15.~4.21. / 국·소속기관장, 부서장, 기상대장 총 103명

○ 고위공직자·간부 등이 **솔선수범하는 조직 리더의 청렴의식 개혁** 노력('22.5.)

※ 간부리더(부서장 88명), 조직 및 셀프 리더(5급 이하 32명) 등 집중교육 실시

○ 조직 이슈 심층 토론, 조직문화 개선방안 도출을 위한 **혁신 토론회 개최**('21.9.29.), 기관장과 MZ세대 간 **자유로운 대담의 소통 워크숍** 개최('22.9.22.~23.)

□ 지속적으로 실명게시판과 익명 제보를 **균형있게 활용하여, 건전한 조직 문화를 조성**하겠음

참고 | **관련 게시판 현황**

□ 실명 게시판

종 류	게시 내용	운영부서
"이렇게 바꿔봐요"	일하는 방식 개선 등 청내 모든 공공사항	혁신행정담당관
인사고충상담	인사 관련 사항	운영지원과
소통공간	제한 없음	직장협의회
"노조에 바란다"	제한 없음	노동조합

□ 신고 게시판

종 류	근거 규정	운영부서
레드휘슬('14.~)	기상청 부패비리 익명신고센터 업무처리지침	감사담당관
갑질행태신고('17.~)	갑질근절대책 이행계획	
공익신고센터('19.~)	공익신고자 보호법	
성희롱신고센터('18.~)	성희롱·성폭력 특별점검계획	운영지원과

<노웅래 위원>
3. 기상관측장비 담당자 전문성 강화 필요
3-1. 더 정확한 예보결과를 얻기 위해 기상관측장비 담당자의 전문성을 높이고, 기상청 외 운영기관에서 생산되는 기상관측자료의 품질을 높이기 위한 방안은?

(관측기반국 계측표준협력과장 홍기만, 042-481-7350)

□ 고품질의 관측자료를 확보하고 공동활용 효율성을 높이기 위해서는 **기상관측장비 운영·관리 및 관측품질 수준을 기상청 수준까지 향상시킬 필요**가 있음

○ 매년 **기상관측업무종사자 기준 충족률은 향상***되고 있으나, **기상관측장비를 행정적으로만 관리**하고 **순환보직**** 등으로 **교육 이수만으로는 기상전문성 역량 향상에는 한계**가 있음

* 기상관측업무종사자의 기준 충족률 향상 : 69.3%('21년 9월) → 85.9%('22년 6월)

** 지자체 기상관측업무종사자 평균 근무월수 : 14개월

○ **기상장비 유지관리는 대부분 자체 유지관리 업체가 수행하고** 있으나, 정기점검, 장애조치, 부품 교체 등 일반적인 계약사항만 수행할 뿐 **상시 감시체계 부재로 즉각적인 장애 대응·조치 등이 어려움**

□ 따라서, **기상관측장비에 대한 통합적인 운영·관리**를 **기상전문성을 갖춘 '기상전문기관'에 위탁하는 방안을 검토**하고 있음

○ 기상전문기관의 역할은 **실시간 감시·대응 등 신속한 의사결정, 관측자료 품질관리, 작업지시·감독, 예비품 관리 등을 수행**하게 됨

<노웅래 위원>
4. 폭우 참사날 대통령 퇴근은 기상청 탓
4-1. 재난 상황에서 대통령과 국무총리가 적시에 보고를 받을 수 없는 구조인 것이 드러났습니다. 위급 상황의 골든타임을 놓치지 않고 국민의 생명과 재산을 보호할 수 있도록, 재난보고 체계 즉시 개선 필요

(예보국 예보정책과장 김성묵, 02-2181-0492)

□ 기상법에 따라 기상특보 등 기상상황을 관계기관에 전달하도록 제도적 기반과 통보시스템 등은 마련되어 있음

□ 다만, 우려하는 사례가 발생되지 않도록 기상특보 전달과 관련된 법령 체계를 정비하고, 통보시스템 관리 및 운영을 강화하겠음

<노웅래 위원>
4. 폭우 참사날 대통령 퇴근은 기상청 탓
4-2. 기상특보 통보대상에 재난을 총괄관리해야 하는 '대통령실' 하고, '총리실'이 없는 게 사실로 드러났고, 이에 대해서는 시행령을 고쳐서 바로 조치해야 할 것입니다. 이와 관련하여 시행령 개정 필요

(예보국 예보정책과장 김성묵, 02-2181-0492)

□ 기상법 제15조에 따라 기상특보를 관계기관에 통보하고 있으나, 특보통보 대상기관 중 행정안전부 등 일부는 기상법에, 지방자치단체 등 일부는 시행령에 명시하는 등 법령의 체계성이 부족한 측면이 있음

○ 이에, 재난관리주관기관과 지방자치단체는 법에 규정하고, 그 밖의 재해방지를 위해 특보통보가 필요한 기관을 시행령에서 정하도록 기상법 개정 추진 중임

※ 기상법 일부개정법률안(윤준병의원 대표발의, '22.4.1.) 환노위 법안소위 회부('22.8.23.)

□ 지적하신 사항을 고려하여 기상특보 통보 대상기관의 법령 상 근거를 명확히 하고, 통보시스템 관리 및 운영을 강화하겠음

참고 | 기상특보의 통보 대상 기관 근거 개정(안)

구 분		현행	개정안
재난관리 주관기관	행정안전부, 농림축산식품부, 국토교통부, 해양수산부	기상법 제15조제1항	기상법 제15조제1항
	과학기술정보통신부, 산업통상자원부, 환경부	기상법 시행령 제12조제3항	
	교육부, 외교부, 법무부, 국방부, 문화체육관광부, 보건복지부, 질병관리청, 고용노동부, 금융위원회, 원자력안전위원회, 소방청, 문화재청, 산림청, 해양경찰청	기상청장의 인정 (기상법 시행령 제12조제3항)	
지방 자치단체	특별시·광역시·특별자치시·도·특별자치도 및 시·군	기상법 시행령 제12조제3항	

<노웅래 위원>

5. 취약계층문자 및 재난문자서비스 체계 개편해야

5-1. 기상청에서 자외선지수 등을 취약계층 문자서비스로 발송하고 있으나, 취약계층에 필요한 것은 이상기후 등으로 긴급한 상황이 발생했을 때, 대피할 수 있는 정보를 보내주는 것이 더 우선임. 취약계층문자 서비스를 필요한 사람들이 꼭 필요한 정보를 얻을 수 있도록 제도 보완 필요하다고 보는데 이에 대한 생각은?

(예보국 예보정책과장 김성묵, 02-2181-0492)

(기상서비스진흥국 기상융합서비스과장 정성훈, 02-2181-7490)

□ 예, 의원님 말씀에 적극 동감함

□ 현재, 기상청은 취약계층을 포함한 전국민 대상으로 날씨알리미(모바일앱), 긴급방송요청 등으로 기상 예·특보 및 실황정보를 전파하고 있으며,

□ 추가적으로 취약계층 관리자 대상으로 생활에 필요한 자외선지수와 동파가능지수를 문자로 제공 중이나,

※ (취약계층 관리자) 지자체 공무원, 생활지원사, 사회복지사, 어린이집 원장, 농어촌이장단 등

□ 앞으로 긴급한 기상상황이 발생했을 경우, 위험지역에서 대피할 수 있도록 정보를 신속하게 전달할 수 있는 방안을 마련하겠음

<노웅래 위원>
5. 취약계층문자 및 재난문자서비스 체계 개편해야
5-2. 또한, 수도권 침수 등과 같이 긴급한 재난 상황이 발생했을 때 위험지역에 대해 기상청이 직접 재난문자를 발송할 수 있도록 제도 개선 방안 필요

(예보국 예보정책과장 김성묵, 02-2181-0492)

□ 극단적 집중호우 시, 기상청이 직접 취약계층을 포함한 대국민 재난문자를 해당 위험지역(시·군·구 단위)에 발송하는 방안에 대해 재난문자 주관부처인 행정안전부와 협의를 진행 중임

참고 **재난문자 활용을 위한 사전 검토사항**

□ **(제도)** 기상청에서 직접 재난문자방송을 송출할 수 있도록 「재난문자방송 기준 및 운영규정」(행정안전부예규) 개정 필요

□ **(시스템)** 기상청 예보·관측시스템과 재난문자방송시스템 간 연계 시스템 구축 필요

□ **(인력)** 시·군·구 단위 강수량 등 기상실황 감시 및 실시간 재난문자 송출을 위한 예보관 인력 추가확보 필요

<노웅래 위원>

6. 태풍때 날지 못한 162억원짜리 종이비행기

6-1. 162억이나 주고 산 기상항공기가 정작 관측할 수 있는 레이더도 달려 있지 않고, 심지어 태풍 근처에 가지도 못합니다. 말만 선행 관측이지 멀리서 지켜만 본다는 겁니다. 처음부터 비행기를 잘못 구매한 것은 아닙니까?

(국립기상과학원 관측연구부장 이철규, 064-780-6590)

□ 기상항공기는 소형으로 레이더를 장착되어 있지 않고, 태풍을 직접관측하지 못함

○ 도입 목적에 따라 드롭존데 등 관측장비를 이용하여 태풍의 주변에서 선행 관측을 수행하고 있음

※ 태풍 주변 관측은 경로 예측에, 태풍 중심관측은 강도 예측에 효과적인 것으로 보고됨 (일본 류큐대학교 이토 코수케 교수 연구사례, 2018년)

□ 예산상의 이유로 당초 계획보다 작은 규모의 항공기를 도입하여 활동에 제약이 있는 것이 사실임

○ 향후 더 큰 규모의 항공기가 도입되면 많은 부분이 해소 가능할 것임

<노웅래 위원>

6. 태풍때 날지 못한 162억원짜리 종이비행기

6-2. 청장은 힌남노 태풍이 올 때, 한 방송사에 나와서 경로 예측이 의미가 없을 정도로 강력하다고 이야기를 했었죠. 사실 기상항공기가 제때 뜨지 못해 정보를 제대로 얻지 못해서 국민들한테 거짓말을 했다고 생각하지 않으십니까?

(국립기상과학원 관측연구부장 이철규, 064-780-6590)

□ 태풍 경로 예측정확도 향상을 위해 기상항공기 외에 기상위성, 기상레이더 등의 다양한 관측자료를 이용하고 있음

<노웅래 위원>
6. 태풍때 날지 못한 162억원짜리 종이비행기
6-3. 도입하는데 162억 들고, 매년 운영에 약 23억원이 드는 기상항공기를 집중호우 때나 태풍이 올 때 사용하지 않거나 못하고 있다는 것은 심각한 예산 낭비로 보이는데요, 이에 대해 청장은 어떠한 입장을 가지고 있습니까?

(국립기상과학원 관측연구부장 이철규, 064-780-6590)

□ 기상항공기가 고장으로 인해 태풍 등 위험기상 관측을 수행하지 못한 적은 있으나, 대부분 위험기상에 대해 선행관측을 수행해 옴

※ 제11호 '힌남노' 관련으로, 기상항공기 부품 손상으로 운항하지 않았으나, 이외 태풍에 대해 관측을 수행함

※ 2022년 태풍 선행관측 내역: 제4호 에어리(7.3, 7.4.), 제5호 송다(7.29.), 제12호 무이파(9.14.), 제14호 난마돌(9.17., 9.19.)

□ 기상항공기가 1대이므로 고장으로 인해 태풍 등 위험기상 관측에 운항하지 못하는 경우가 발생함

□ 태풍 등 위험기상에 의한 재해에 적극적 대응을 위해 고성능의 관측장비가 탑재되고 태풍, 호우 등 위험기상을 직접관측할 수 있는 대형 기상항공기 도입이 필요함

박 대 수　위 원

<박대수 위원>
1. 기상안보 위협하는 기상청의 허술한 보안관리
1-1. 최근 신당역 살인사건 보시지 않았습니다? 내부망 접속 권한을 방치한 행위가 범죄에 이용될 수 있다는 것을 모르십니까?

(관측기반국 정보통신기술과장 나인묵, 042-481-7361)

□ 예, 언론을 통해 알고 있음

□ 퇴직자는 당일과 다음날 대부분(83%) 삭제 처리하였으나, 향후 모두 당일 처리하도록 관리를 철저히 하겠음

참고 **퇴직자 계정 삭제조치 현황('21.5～'22.8)**

□ 통합인증관리시스템 운영 이후 93명('21.5.～'22.8.)이 인트라넷 계정삭제 및 접근제한 로그 정보가 있음

(단위: 명)

조치일	당일	1일	2일	3일	4일	5일	6일	7일이상	합계
계정삭제 및 접근제한 조치 인원	55	22	4	1	2	4	2	3	93

※ 당일 및 다음날 계정을 삭제한 인원은 77명으로 83%로 나타남

<박대수 위원>

1. 기상안보 위협하는 기상청의 허술한 보안관리

1-2. 국정원 주관 보안감사 평가결과를 살펴보면 2015년 81점이었던 점수가 이후로는 계속 50·60점대를 기록하며 취약 평가를 받았습니다. 매년 이렇게 취약평가를 받은 이유는 무엇입니까?

(관측기반국 정보보호팀장 홍성대, 042-481-7370)

□ 타 중앙부처 대비 다양하고 많은 수의 정보시스템을 도입·운영하면서 기술적 취약점 확인·제거 노력이 상대적으로 부족하였음

○ 향후, 기술적 보안 분야의 취약점 현황과 원인을 상세 분석하여 중점 개선하겠음

<박대수 위원>
1. 기상안보 위협하는 기상청의 허술한 보안관리
1-3. 기상정보의 생산공장인 기상청이 사이버 공격으로 인해 마비되면 무슨 문제가 발생할지 상상해보셨습니까?

(관측기반국 정보보호팀장 홍성대, 042-481-7370)

□ 국민 생활과 국가안보에 중요한 기상정보 생산 차질로 어려운 상황에 직면할 수 있음

<박대수 위원>
1. 기상안보 위협하는 기상청의 허술한 보안관리
1-4. 국민이 안심하고 기상정보를 이용할 수 있도록 기상청 보안관리의 미비점으로 지적된 사항에 대한 보완방안을 마련하여 종합감사 전까지 의원실로 보고해 주시기 바랍니다.

(관측기반국 정보보호팀장 홍성대, 042-481-7370)

□ 그동안 지적된 계정관리, 정보보안 강화 등 개선방안을 마련하여 시행하겠음

○ 내부망 계정관리 철저

- 내부망 계정삭제 지연이 없도록 계정관리 관련 내부규정 「기상·행정정보시스템 사용자 권한 관리 지침」 정비
- 퇴직자 및 직위해제자 내부망 접속 권한 삭제가 당일 조치 되도록 관리 철저

○ 정보보안 관리실태 개선

- 취약점 점검·조치 강화를 위해 정보시스템 취약점 자동점검 도구 도입·운영('23년 예산 240백만원 반영)
- 주요기반시스템*은 외부 전문기관을 통해 집중 점검·개선('23년 예산 310백만원 반영)

* 종합기상정보시스템, 지진정보시스템, 국가기상슈퍼컴퓨터

- 정보시스템 도입부터 정보보안을 고려토록 「기상청 정보보안업무 규정」(기상청 훈령) 정비

※ 정보화사업 제안요청서(RFP)에 관련 요구사항을 표준화 반영

- 반복적·지속적 교육, 정보보안 감사 등으로 정보보안 인식과 수준 개선

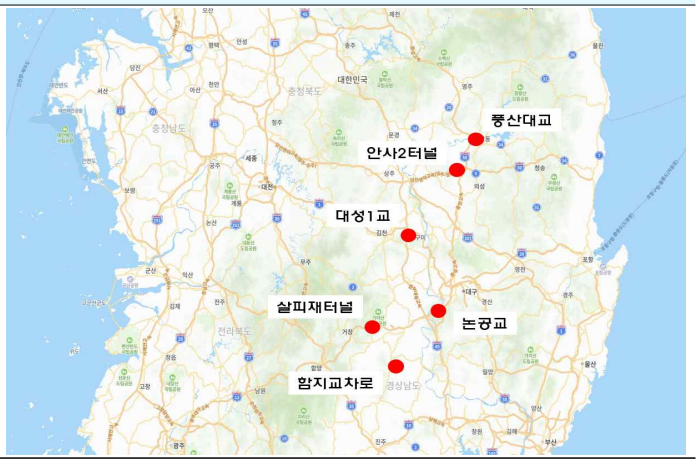
※ 청·차장 이하 전직원의 정보보안 교육 필수 이수('21년 100% → '22년 100%)
맞춤형 교육(공통, 전문)으로 업무담당자 정보보안 역량향상(기상기후인재개발원, 사이버안전훈련센터, 한국인터넷진흥원, 행정안전부, 개인정보보호위원회 등 교육)

<박대수 위원>
2. 짙은 안개와 도로 결빙에 방치된 운전자 안전
2-1. 작년에 1억4천만원을 들여 처음으로 도로기상관측 장비를 도입했습니다. 하지만, 2020년 527건이었던 도로결빙 사고가 도로기상관측장비 도입 후인 2021년에는 1,204건으로 2배 이상 증가했습니다. 관측장비를 도입했음에도 사고가 늘어난 것은 관측오류입니까, 아니면 관측 결과가 제대로 전달되지 못해서 입니까?

(국립기상과학원 예보연구부장 강현석, 064-780-6560)

□ '21년 **국립기상과학원이 도입**한 관측장비는 **도로살얼음 메커니즘 분석을 위한 연구용 장비**이며, 도로 **위험기상 정보를 직접 서비스하기 위한 것이 아니었음**

참고 **연구용 도로기상관측장비 설치 현황**

구분	설치위치	
1	풍산대교(경북 안동)	
2	안사2터널(경북 의성)	
3	대성1교(경북 김천)	
4	살피재터널(대구)	
5	함지교차로(경남 거창)	
6	논공교(경남 합천)	

<박대수 위원>
2. 짙은 안개와 도로 결빙에 방치된 운전자 안전
2-2. 안개특보의 정확도가 떨어지면 정확도를 올리려는 노력은 하지 못할망정, 특보 횟수의 20분의 1밖에 안되는 상세안개정보로 대체한 것은 안개 예보 제공 자체를 포기해버리겠다는 것 아닙니까?

(예보국 예보정책과장 김성묵, 02-2181-0492)

□ **단순 발표 건수로 비교하기 어려움**

○ **안개특보**는 안개발생 예상 20~30분 전, **시·군 단위**의 육상특보구역을 대상으로 **수시 발표**되었으나,

○ **상세안개정보는 안개 발생이 예상되는 전일 17시 30분경**, 전국 39개 권역을 대상으로 **일괄 발표**하고 있음

※ 이후 날씨해설, 기상정보, 기상속보 등을 통해 안개 예보 및 **실시간 안개정보 제공**

□ 상세안개정보가 안개특보보다 선행시간이 길고, 예상되는 시정(가시거리), 안개 다발구간 등 도로교통 안전 관리에 필요한 더 많은 정보를 포함하여

○ 도로 관계기관의 대응 등 재해 예방에 실효성이 더 높음

참고 **상세안개정보 안개특보 비교**

구분	상세안개정보	안개특보
내용	안개발생원인, 안개발생지역, 안개 지속시간, 시정(가시거리) 등	안개발생지역, 특보발효시각
기준	안개로 인한 시정장애가 예상될 때	안개로 인하여 육상에서 시정이 100m 이하가 예상될 때
구역	육상 39개 권역, 213개 안개다발구간(항만 12개 포함)	전국 육상특보구역
발표시간	발생 예상 전일 17시 30분 경 (대응 선행시간 확보, 안개 발생시 기상정보 수시 발표)	안개발생 약 20~30분 전

<박대수 위원>
2. 짙은 안개와 도로 결빙에 방치된 운전자 안전
2-3. 이에 기상청은 올해부터 운전자 안전을 위해 38억원을 들여 약 9천km나 되는 길이에 도로기상관측망을 구축하기 위한 사업을 시행하였습니다.
청장님, 해당 사업의 전담인력은 몇 명이나 됩니까?
도로기상관측망 구축사업 관련, 인력 편성 및 사업 진행 상황을 종합감사 전까지 의원실에 보고하여 주시기 바람

(관측기반국 관측정책과장 이현수, 042-481-7340)

□ 올해 관련 인력 증원을 5명 요청하였으나, 미확보되어 아직 전담인력은 없음

* 요구인력(5명): 5급 1명, 6급 1명, 7급 2명, 연구사 1명

○ 전담인력 확보 전까지 우선 청 내 관련 부서 중심으로 추진단을 구성하여 운영하고 있음

○ 향후, 도로기상관측망 전담인력 확보를 위해 지속적으로 노력하겠음

□ 도로기상관측망 구축사업 관련 인력 편성 및 사업 진행 상황

○ 도로기상관측망 구축사업 추진단 인력 현황

구분	소속	직급·직원	성명
추진단장	관측기반국	관측기반국장	연○○
관측·인프라팀 (17명)	관측정책과	관측정책과장	이○○(팀장)
		기상사무관	국○○(간사)
	관측정책과	방송통신사무관	이○○
	정보통신기술과	기상사무관	신○○
	계측표준협력과	방송통신사무관	김○○
	국가기후데이터센터	기상사무관	이○○
	국립기상과학원 관측연구부	기상연구관	김○○
	지방청(7개)/기상지청(2개)	-	담당사무관
	한국기상산업기술원 사업기획실	실장	최○○
실황·예측팀 (8명)	예보정책과	예보정책과장	조○○(팀장)
		기상사무관	장○○(간사)
	예보기술과	기상사무관	서○○
	수치자료응용과	기상연구관	이○○
	기상융합서비스과	기상사무관	정○○
	국가기상위성센터 위성기획과	기상연구관	최○○
	기상레이더센터 레이더분석과	기상연구관	이○○
	국립기상과학원 예보연구부	기상연구관	임○○

○ 도로기상관측망 구축사업 진행 상황('22. 10. 11. 기준)

구분	주요내용
'21. 12. 29.	국민안전 확보를 위한「도로기상정보 제공을 위한 업무협약」 - (관련기관) 기상청, 행정안전부, 국토교통부, 한국도로공사, 한국건설기술연구원
'22. 2. 24.	도로기상관측장비 구축 관련 실무자 업무협의(기상청-한국도로공사)
'22. 2. 28.	도로기상 업무협력을 위한 제1차 실무협의회 개최(MOU 관련)
'22. 4. 7.	도로기상관측 장비 조달발주 요청(조달청)
'22. 4. 11.	「도로기상정보 제공을 위한 업무협약」관련 협력과제 발굴(3개 분야 4과제)
'22. 4.~'23. 12..	「도로기상 적정 관측망 설계 및 활용방안 연구」 R&D 추진
'22. 4. 15.	도로기상정보 제공 및 공유방안을 위한 업무협의(기상청-국토교통부-국가교통정보센터)
'22. 4. 11.~15.	중부내륙선 관측장소 현장조사(82개 예비지점 환경조사, R&D관련)
'22. 4. 21.	도로기상관측망 구축을 위한 업무협의(기상청-한국도로공사)
'22. 5. 18.~ 6. 14.	도로기상관측장비 구축사업 입찰공고(조달청)
'22. 5. 30.	도로기상관측장비 구축 관련 실무자 업무협의(기상청-한국도로공사)
'22. 6. 21.	도로기상정보서비스 제공을 위한 내비게이션 사업자 1차 설명회
'22. 6. 22.	도로기상정보 제공 및 공유방안을 위한 업무협의(기상청-국토교통부-국가교통정보센터)
'22. 7. 7.	도로기상관측장비 구축사업 계약 체결(계약업체: ㈜비앤피인터내셔널 컨소시엄)
'22. 7. 13.	도로기상관측장비 구축 관련 실무자 업무협의(기상청-한국도로공사)
'22. 7. 18.~25.	도로기상관측장비 구축사업 설치환경조사
'22. 8. 5.	도로기상정보 생산·서비스를 위한 외부 전문가 자문회의
'22. 8. 23.	'23년 서해안선 도로기상관측망 구축 예산(2,723백만원) 정부안 편성
'22. 9. 21.	도로기상관측망 구축을 위한 업무협의(기상청-한국도로공사)
'22. 9. 29.	도로살얼음(어는 비 가능성 정보) 격자(1km) 샘플자료 내비게이션 사업자 제공
'22. 9. 30.	도로기상정보서비스 제공을 위한 내비게이션 사업자 2차 설명회
'22. 9. 30.	도로기상관측장비 외자 물품 수급
'22. 10. 5.	도로기상관측장비 내자 물품 수급
'22. 10. 6.	도로점용허가 신청(도로공사)

○ 향후 일정

구분	주요내용
'22. 10. 12.	도로기상정보 표출을 위한 내비게이션 사업자 기술협의
'22. 10. 28.	레이더 기반 어는 비 가능성 정보 개발 완료
'22. 11. 11.	도로기상관측장비 설치 완료
'22. 11. 14.	도로기상관측장비 시험운영
'22. 11. 25.	Open-API, 표준노드링크 변환 기술 개발 완료
'22. 12. 9.~29.	도로위험기상정보 시험서비스를 위한 사전 준비
'22. 12. 30. ~	도로위험기상정보 시험서비스 운영 개시(예정)

참고 | 도로기상관측망 구축 관련 소요 인력

□ 소요 인력

[단위: 명]

구분		‘23년	‘24년	‘25년	‘26명
기상청 (10명)	**합계(10명)**	**5**	**5**	-	-
	업무총괄	-	4급 1	-	-
	도로기상 종합정책 수립	5급 1	-	-	-
	관측망 종합관리	6급 1	-	-	-
	도로기상서비스관리	7급 1	-	-	-
	교통사고 대응, 도로위험기상 분석	7급 1	-	-	-
	도로기상 예측정보 산출 기술 개발	연구사 1	-	-	-
	기획행정 인력	-	5급 1, 6급 1, 8급 2	-	-
기술원 (32명)	**합계(32명)**	**10**	**10**	**8**	**4**
	도로기상관측장비 구축	6	-	-	-
	도로기상관측장비 운영	4	10	8	4

<박대수 위원>

3. 삼면이 바다인 대한민국에, 10년째 여전히 한척 뿐인 기상관측선

3-1. 관측선의 열악한 시설은 물론 1년 중 200일을 망망대해를 떠다니는데 전문 조리사가 한 명도 없어 매 끼니마다 선원들이 번갈아 가며 식사를 책임진다는 소식에 안타까움을 금치 못했습니다. 청장님은 혹시 이 예능 프로를 보셨습니까? 어떤 느낌이 들던가요?

(대변인 김회철, 02-2181-0352)

(국립기상과학원 관측연구부장 이철규, 064-780-6590)

□ 예, 시청하였으며 직원들이 어려운 환경 속에서도 묵묵히 맡은 바 업무에 최선을 다하고 있는 모습에 고맙기도 했고, 미안한 마음이 들기도 했음

□ 또한, 따뜻한 밥 한끼라도 직원들이 편히 먹을 수 있도록 전문 조리사의 확보 필요성을 느끼고 있음

○ '21년부터 정원 확보를 요청하고 있으며, 전문 조리사가 확보되도록 지속적으로 노력하겠음

※ 2021년, 2022년 행정안전부에 소요정원으로 조리사 1명을 요구하였으나 반영 안됨

<박대수 위원>

3. 삼면이 바다인 대한민국에. 10년째 여전히 한척 뿐인 기상관측선

3-2. ‘기상관측선 관리·운영규정’에 따라 관측선은 매년 120일에서 160일 운영되어야 합니다. 그러나 최근 5년간 기상관측선의 실제 운항일수를 살펴보면 규정보다 최대 50일 이상 많게 운영되었습니다. 청장님 이처럼 기상관측선은 매년 규정을 한참 넘긴 채 200일가량을 바다에서 지내는 셈인데, 선원들의 안전과 복지가 우려되지 않으십니까?

(국립기상과학원 관측연구부장 이철규, 064-780-6590)

□ 선원들의 안전과 복지를 위해 올해부터 기상관측선 관리·운영 규정에 맞게 연간 120~160일에 맞게 운항하도록 하겠음

※ 2022년 현재(2022.10.6. 기준) 운항일수: 134일

<박대수 위원>

3. 삼면이 바다인 대한민국에. 10년째 여전히 한척 뿐인 기상관측선

3-3. 기상관측선에서 운영하는 기상장비 12대 중 9대는 작년에 내구연수가 지났습니다. 연수가 지난 장비로 급변하는 이상기후를 관측할 수 있다 생각하십니까?

(국립기상과학원 관측연구부장 이철규, 064-780-6590)

□ 내년부터 활용도가 가장 높은 자동기상관측장비를 포함한 3조를 시작으로 매년 순차적으로 교체할 예정임

※ 2023년 교체예정 관측장비: 자동기상관측장비(AWS), 레이더식 파고계(WAVEX), 부유분진측정기(PM10)

참고 | 기상관측선 기상관측장비 현황

장비 역할	장비명	보유 대수	관측 요소	도입 년도	교체주기 (내용연수)
해상 관측	**자동기상관측장비* (AWS)**	1	풍향, 풍속, 기온, 습도, 강수량, 기압, 수온, 일사, 일조	2011	10년
	시정·현천계 (VPWS)	2	시정, 현천	2012 2014	10년
	레이더식 파고계* (WAVEX)	1	유의파고, 최고파고, 파향, 파주기	2011	8년
	웨이브라이더부이 (DWB)	1	유의파고, 최고파고, 파향, 파주기	2011	8년
대기 관측	**부유분진측정기* (PM10)**	1	황사	2011	10년
고층 관측	고층기상관측장비 (ASAP)	1	기압, 기온, 습도, 풍향, 풍속	2011	10년
해양 관측	해수수온염분측정기 (CTD)	2	수온, 염분, 산성도, 용존산소량	2011 2017	10년
	초음파 해류관측장비 (ADCP)	1	표층 유향, 표층 유속	2011	11년
	정밀음향측심기 (PDR)	1	정밀 수심	2011	11년
	직독식 유속계 (DCS)	1	유향, 유속	2011	10년

*** 2023년 교체 예정**

<박대수 위원>

3. 삼면이 바다인 대한민국에. 10년째 여전히 한척 뿐인 기상관측선

3-4. 최근 5년 동안 기상관측선의 운항일지를 분석해보니 대부분 서해안, 남해안 연안에 집중된 모습을 볼 수 있었고 대양 관측은 거의 찾아볼 수 없었습니다. 청장님, 유람선 수준의 규모를 가진 기상관측선의 한계라고 생각하시지 않습니까?

(국립기상과학원 관측연구부장 이철규, 064-780-6590)

□ 예, 의원님 의견에 적극 동의함

○ 현재 기상관측선은 톤수가 작아, 한 번에 넓은 지역에 대한 장기 체류 관측은 어려운 한계가 있음

※ 기상관측선 관측업무는 위험기상 감시, 저염분수 관측 등 우리나라 기상 특성상 서해중부에서 이어도를 잇는 서해 관측이 상대적으로 많음

※ 기상관측선은 러시아(블라디보스톡), 일본(나가사키) 중국(청도)까지 항해한 경험이 있으며, 톤수가 작아서 항해능력이 부족하기 때문에 서해상에 편중된 것은 아님

※ 해양환경공단: 다목적 대형방제선(엔담호) 도입('22.5.)

- 풍랑주의보 시에도 방제 활동 가능(5,000톤급)

참고	해양환경공단의 대형방제선(엔담호) 설명 자료

○ 제원 및 성능

선명	총톤수	항해일수	항해속력	전장	폭	승선인원
엔담호 (“사방을 둘러싼 담“ 이라는 뜻)	5,566톤	약 20일	12노트	104m	20.6m	30명

- 내항성능: 해상상태(Sea State) 5(파고 4m, 풍속 10.7m/s 내외)

※ 당초 500톤급 선박을 보유하고 있었으나, 2007년 태안 일대 원유 기름 유출 사고 시 방제 대응 역량이 크게 떨어져 국내 최대규모의 5000톤급 방제선 도입(건조기간: ’17~’22)

○ 주요임무

- 연근해 해양오염사고 방제조치

※ 풍랑주의보 시에도 활동 가능

- 항로 및 항만 건설, 정비 등의 해양준설 작업

- 해상 재해 쓰레기 및 해양부유물 수거, 긴급예인 등

[사진 출처: 해양수산부]

<박대수 위원>

3. 삼면이 바다인 대한민국에, 10년째 여전히 한척 뿐인 기상관측선

3-5. 청장님, 해수면 상승 및 수온 증가 등에 따라 급속도로 변해가는 해양기후 변화에 대응하기 위해서는 해양 기상관측선으르 개선하고 증설해야 한다고 생각하는데, 청장님 견해는 어떠십니까?

(관측기반국 관측정책과장 이현수, 042-481-7340)

□ 3면이 바다로 둘러싸인 우리나라의 지정학적 여건을 감안하여, 한반도 주변 해역 감시와 원해까지 관측할 수 있는 대형기상관측선이 필요함

○ 의원님의 많은 관심과 협조를 부탁 드림

<박대수 위원>

3. 삼면이 바다인 대한민국에, 10년째 여전히 한척 뿐인 기상관측선

3-6. 10년이 넘도록 우리는 기상 1호 밖에 없음. 삼면이 바다인 우리나라 특성상 기상관측선 한 대 가지고는 운항 공백이 발생할 수밖에 없음, 조속히 기상 2호 개발을 위한 계획을 세워 주시기 바람

(관측기반국 관측정책과장 이현수, 042-481-7340)

□ 예, 조속히 기상 2호 도입 계획이 세워질 수 있도록 노력하겠음

<박대수 위원>

4. 매년 증가하는 공포의 파도 이안류, 예측시스템 개선해야

4-1. 지난 2013년 해운대에서 피서객 546명이 이안류로 인한 파도에 휩쓸려 먼 바다로 떠내려간 사고를 기억하십니까?

(기후과학국 해양기상과장 박승균, 042-481-7410)

□ 예, 일어나지 않았어야 할 안타까운 사고로 기억하고 있음

<박대수 위원>
4. 매년 증가하는 공포의 파도 이안류, 예측시스템 개선해야
4-2. 국내 이안류는 기상청에서 수치모델을 통해 예측자료를 생산하고 국립해양조사원에서 관측업무를 수행하고 있죠?

(기후과학국 해양기상과장 박승균, 042-481-7410)

□ 예, 그러함

참고 **기상청-국립해양조사원 간 합의 사항('13.4.)**

□ 기상청은 이안류 예측정보 생산 및 대국민 서비스를 하고, 국립해양조사원에서는 실시간 이안류 감시정보를 제공함

<박대수 위원>

4. 매년 증가하는 공포의 파도 이안류, 예측시스템 개선해야

4-3. 이안류는 해수 지형 등 시시각각 변화하는 요소가 원인으로 작용하는데 국내 수치모델은 9년 전 지형을 반영하고 있습니다. 왜 변화한 요소들을 반영하지 않는 것입니까?

(기후과학국 해양기상과장 박승균, 042-481-7410)

□ ’20년 국립해양조사원에서 측정한 최신 지형자료를 반영하는 사업은 ’24년에 추진하겠음

※ ’23년 예산 미반영

<박대수 위원>
4. 매년 증가하는 공포의 파도 이안류, 예측시스템 개선해야
4-4. 국내 이안류 예측자료에는 확률을 제공하지 않고 안전·주의·경계·위험 등 네 가지 경계지점으로만 구분하고 있습니다. 청장님, 예측시스템 자체가 이안류의 특성을 전혀 고려하지 않은 것 같지 않습니까?

(기후과학국 해양기상과장 박승균, 042-481-7410)

□ 현 4단계는 국립해양조사원의 관측기준과 동일한 것으로 검증이 용이함

○ 다만, 이안류 확률 예측정보 서비스는 수요조사와 함께 유관기관과 논의해보겠음

<박대수 위원>
4. 매년 증가하는 공포의 파도 이안류, 예측시스템 개선해야
4-5. 이 표는 미국 해양대기청의 이안류 예측시스템입니다. 국내 시스템과는 확연한 차이가 보이지 않습니까?

(기후과학국 해양기상과장 박승균, 042-481-7410)

□ 예, 차이가 있음

○ 다만, 미국은 1년 내내 해수욕이 가능한 곳이 있어 우리나라와는 기후적 환경이 다름

<박대수 위원>

4. 매년 증가하는 공포의 파도 이안류, 예측시스템 개선해야

4-6. 요즘 봄과 가을철에도 서핑을 즐기는 사람들이 많아지고 있습니다. 그럼에도 기상청은 이안류 예측자료를 6월부터 8월에 한정하고 있는데, 이렇게 운용하는 이유가 무엇입니까?

(기후과학국 해양기상과장 박승균, 042-481-7410)

□ 현재, 이안류 예측정보는 해수욕장 개장시기에 맞춰 제공하고 있으나, 제공기간 확대와 서비스 개선 등을 적극 추진하겠음

<박대수 위원>
4. 매년 증가하는 공포의 파도 이안류, 예측시스템 개선해야
4-7. 청장님께서는 이안류 예보 시스템 전반에 걸친 개선 방향과 이안류 대응 방법, 용어 개선 방안 등을 종합감사 전까지 의원실로 보고해 주시기 바랍니다.

(기후과학국 해양기상과장 박승균, 042-481-7410)

□ 예, 이안류 대응 방법과 용어 개선 등을 관계기관과 협의하여 빠른 시일내에 추진하겠음

□ 아울러, 조속히 개선방안을 마련하여 별도로 보고드리겠음

<박대수 위원>
5. 자화자찬 한국형수치모델, 해외 수치모델보다 떨어진 성능 관련
5-1. 지난 8월 수도권을 강타한 대규모 폭우를 기억하는지?

(예보국 예보정책과장 김성묵, 02-2181-0492)

□ 예, 기억하고 있으며 기상청이 국민안전을 위해 더욱 노력할 필요가 있다고 생각함

<박대수 위원>
5. 자화자찬 한국형수치모델, 해외 수치모델보다 떨어진 성능 관련
5-2. 기후변화로 인해 앞으로 이런 형태의 기상 현상이 잦아지는지?

(예보국 예보정책과장 김성묵, 02-2181-0492)

□ 최근 극한값을 기록하는 기상현상이 자주 나타나는 것으로 보임

<박대수 위원>
5. 자화자찬 한국형수치모델, 해외 수치모델보다 떨어진 성능 관련
5-3. 지난 폭우(8. 8.) 당시 한국형수치예보모델과 영국모델이 각각 예측한 자료가 확연히 큰 차이를 보이는데 그 이유는?

(수치모델링센터 수치모델개발과장 하종철, 042-481-7520)

□ 각각의 모델에서 사용하는 해상도와 강수를 처리하는 과정 등이 다르기 때문임

<박대수 위원>
5. 자화자찬 한국형수치모델, 해외 수치모델보다 떨어진 성능 관련
5-4. 기상청은 한국형수치예보모델을 통해 우리나라가 기상선진국 반열에 올랐다고 발표하고 있음. 기상청이 발표하는 이런 성과들을 국민들이 공감하고 있다고 생각하는지?

(수치모델링센터 수치모델개발과장 하종철, 042-481-7520)

□ **국민들이 공감하기에는 아직 부족함**이 있다고 생각함

○ 하지만, **장마기간의 강수유무정확도, 폭염 및 태풍 예측성**은 한국형수치예보모델이 **충분히 경쟁력**이 있다고 판단됨

참고 **수치모델별 강수유무정확도, 폭염 및 태풍 예측성**

□ '22년 장마기간('22. 6. 21.~7. 25.) 12시간 누적강수의 72시간 예측정확도

검증지수 / 모델	강수정확도(ACC, %)	강수맞힘율(POD)
KIM	**63.3**	**0.86**
UM	57.5	0.85

※ 정확도와(ACC)와 맞힘율(POD)은 1에 가까울수록 예측 성능 우수

□ '22년 여름철(7~8월) 최고기온의 24시간 예측 오차(BIAS)

(단위: ℃)

기간 / 모델	7월	8월
KIM	**-1.21**	-1.25
UM	-1.61	**-1.19**

※ 오차(BIAS)는 0에 가까울수록 예측 성능 우수

□ '22년 태풍별(한반도 영향태풍) 진로 및 강도 72시간 예측 오차

진로, 강도오차 / 모델	진로오차(km)		강도오차(hPa)	
	11호 힌남노	14호 난마돌	11호 힌남노	14호 난마돌
KM	**266.3**	**225.1**	15.1	16.0
UM	294.0	318.2	**8.0**	**11.5**

※ 오차는 작은 값이, 강도오차는 0에 가까울수록 성능 우수

<박대수 위원>

5. 자화자찬 한국형수치모델, 해외 수치모델보다 떨어진 성능 관련

5-5. 기상청은 수치모델 성능의 전반적인 강화를 위해 2021년부터 차세대수치모델개발단을 발족하여 운영 중이나, 전문연구인력, 개발기간, 구동인력 등 모든 부분에서 주변 국가들에 비해 한참 모자란 수치임. 개발단은 2026년까지 한시적으로 운영되는 조직인데 이후 수치모델개발을 포기하는지?

(수치모델링센터 수치모델개발과장 하종철, 042-481-7520)

□ 한시 조직의 특성상 전문인력 이탈로 인한 수치예보기술의 지속적인 발전에 어려움이 예상됨에 따라, **지속적인 수치예보 연구개발 역량 유지와 기술력 강화**를 위해서는 **안정적인 상시조직이 필요**하다고 생각함

○ 향후 관련 분야 상시조직 설립 추진을 검토 예정임

※ 상시 조직 설립 타당성 조사·분석 및 설립 근거 검토 등

이 은 주　위 원

<이은주 위원>
1. 초강력 태풍 늘어나는데, 태풍예보관 겨우 4명
 1-1. 태풍센터 현업 인원이 몇 명인가?

(예보국 국가태풍센터장 함동주, 070-7850-6351)

□ 태풍센터 정원 15명중 예보관 4명이 상시적으로 예보 현업에 근무 중임

<이은주 위원>
1. 초강력 태풍 늘어나는데, 태풍예보관 겨우 4명
 1-2. 태풍 집중 감시기간에는 근무형태가 어떻게 되나?

(예보국 국가태풍센터장 함동주, 070-7850-6351)

□ 태풍 집중 감시기간인 5월 15일부터 11월 15일까지 1인 1조 4개조가 2교대로 근무하며, 한반도 영향태풍 발생 예상시 분석 인원이 추가하고 있음

<이은주 위원>
1. 초강력 태풍 늘어나는데, 태풍예보관 겨우 4명
1-3. 예보관 1명이 태풍의 분석과 예보를 전담하고 있다는 건데? 한반도 태풍 발생이 예상될 때는 어떻게 근무하는가?

(예보국 국가태풍센터장 함동주, 070-7850-6351)

□ 한반도에 태풍이 영향을 미칠 것으로 예상되는 경우에는 분석인력 4명이 추가되어 근무함

○ 4명 1조 1교대(24시간) 체제로 운영

– 예보관 2인, 분석을 위한 추가 지원인력 2인(사무관 1인, 주무관 1인)

<이은주 위원>
1. 초강력 태풍 늘어나는데, 태풍예보관 겨우 4명
1-4. 예보관은 2명 밖에 없는 것 아닌가? 예보관 2명이 주야간 24시간을 근무하는 건데 업무 과중이 심각한 것 아닌가?

(예보국 국가태풍센터장 함동주, 070-7850-6351)

□ 예보현업을 수행하는 예보관은 2명이나, 분석인력 2명이 현업 지원근무를 수행함

□ 우리나라에 영향을 주는 태풍이 연속적으로 발생하는 경우, 24시간 근무가 오랜 기간 지속되어 예보관이나 지원근무를 수행하는 직원의 업무가 과중되는 경우가 발생함

<이은주 위원>
1. 초강력 태풍 늘어나는데, 태풍예보관 겨우 4명
1-5. 태풍이 북상하면서 장비 시설 장애가 발생했을 때, 태풍예보관이 1명뿐이면 긴급조치가 어려운 것 아닌가?

(예보국 국가태풍센터장 함동주, 070-7850-6351)

□ 태풍예보관이 장비 장애 등을 대비하여 주기적으로 교육을 받고 있고, 장비 장애 담당자에게 비상연락 등의 긴급 조치는 가능함

○ 하지만, 태풍 분석 및 예보 업무와 장비 장애 대응을 동시에 하기에는 현실적으로 어려움이 있음

<이은주 위원>
1. 초강력 태풍 늘어나는데, 태풍예보관 겨우 4명
1-6. 예보관 인력 문제가 해결되지 않는 이유가 무엇인가? 실제 인력증원에 대한 필요성은 없는건지?

(예보국 국가태풍센터장 함동주, 070-7850-6351)

□ 태풍예보관 확보를 위해 지속적으로 소요정원을 요구하였으나, 예보관이 아닌 분석인력(5급 1인) 증원에 그침('21).

○ 태풍예보를 2인 1조 근무체계로 운영하기 위해서는 인력증원은 절실하게 필요함

참고 **최근 5년간 소요정원 요구 내역**

연도	요구인력	요구내용	반영결과
2019	5급 5명, 6급 1명	○태풍예보관의 분석 역량과 전문성 강화 - 2인 1조(분석 1인, 예보 1인) 5개조 체제로 개편	-
2020	-	-	-
2021	5급 1명, 6급 4명	○태풍 및 열대저압부 전문 분석 인력 보강 - 태풍과 열대저압부 분석 등 총괄 기능 강화(5급 1명) - 2인 1조(분석 1인, 예보 1인) 4개조 체제로 개편(6급 4명)	5급 1명 증원
2022	7급 4명	○태풍 및 열대저압부 전문 분석 인력 보강 - 2인 1조(분석 1인, 예보 1인) 4개조 체제로 개편(7급 4명)	-
2023	-	-	-

<이은주 위원>

1. 초강력 태풍 늘어나는데, 태풍예보관 겨우 4명

1-7. 태풍으로 인한 재해를 줄이고 국민의 안전한 생활을 위해 신속 정확하게 태풍정보를 생산하고, 태풍 분석예보를 위해서는 기술개발, 연구에도 예산을 투입해야 하지만, 적정수준의 인력확보에도 힘을 기울여야 한다고 생각하는데 청장 의견은?

(예보국 국가태풍센터장 함동주, 070-7850-6351)

□ 동감함. 태풍예보 인력확보를 위해 소요정원을 지속적으로 요구하고 관련 부처와 긴밀하게 협력하여, 태풍 집중 감시기간 동안 예보관 2인 1조 근무체계로 개선하도록 노력하겠음

<이은주 위원>
2. 예보관 교육 전담 인력 확충 필요
 2-1. 예보관의 전문성을 키우기 위해 어떤 노력들을 하는지?

(기상기후인재개발원 교육기획과장 김경립, 02-2181-0031)

□ 예보관의 전문성을 키우기 위하여 예보관 교육을 7개월 과정으로 편성, 장기간 집중교육을 실시하고 있음

<이은주 위원>
2. 예보관 교육 전담 인력 확충 필요
 2-2. 예보관 교육의 주요 내용은 무엇인지?

(기상기후인재개발원 인재개발과장 김충렬, 02-2181-0041)

□ 기상이론-분석-실습 반복교육과 1:1 피드백을 통한 문제해결 능력을 키우고, 위성·레이더·수치예보 등 예보현업에 필요한 주요자료의 통합분석력을 강화하며, 현업 예보 체득을 위한 현장교육도 실시하고 있음

<이은주 위원>
2. 예보관 교육 전담 인력 확충 필요
2-3. 예보관 교육을 담당하는 전담 인력이 부족하다는데 맞는지?

(기상기후인재개발원 교육기획과장 김경립, 02-2181-0031)

□ 예, 현재 전문임기제로 전문 교수요원이 2명이 있으나 교육 설계, 교재 작성, 이론·실습 강의와 평가, 1:1 피드백까지 충실한 교육을 하기에는 부족하다고 생각함

<이은주 위원>
2. 예보관 교육 전담 인력 확충 필요
2-4. 예보 실무 경험이 풍부한 교육 전담 인력을 더 확충해 예보관 교육에 내실을 기해야 할 것

(기상기후인재개발원 교육기획과장 김경립, 02-2181-0031)

□ 교수요원 증원을 위해 정원과 예산 확보에 노력하고 있으나, 관계기관의 협조를 구하는데 한계가 있음

○ 앞으로 전문지식과 실무 경험이 풍부한 교수요원을 확충하도록 노력하겠음

이 주 환　위 원

<이주환 위원>

1. 내구연한 도래 및 불용장비의 고철매각, 개선 시급

1-1. 내구연한도 중요하지만 기상관측장비가 저렴하지도 않은데다가 비싸게 구입한 장비가 몇만원에서 몇십만원에 고물 신세로 전락하는 건 세금 낭비일 수 있음. 개선 여지가 없습니까?

(관측기반국 계측표준협력과장 홍기만, 042-481-7350)

□ 내구연한이 지난 기상관측장비는 **관측자료 품질 문제로 인해 현업에 재활용은 어려우나**,

○ **관측품질과 무관한 부품은 최대한 활용**하고, 타 기관 관리전환 등 **재활용성을 높일 방안을 강구**하겠음

□ **고가의 슈퍼컴퓨터는** 현재 활용을 원하는 타 기관에 제공하는 등 **헐값에 매각되지 않도록 관리하고 있음**

※ 슈퍼컴퓨터 4호기의 경우 국립농업과학원에 무상관리전환 실시('22.8.16., 취득금액 약 540억원)

<이주환 위원>

1. 내구연한 도래 및 불용장비의 고철매각, 개선 시급

1-2. 국내에서 내구연한이 경과된 고가의 기상장비가 저가로 매각, 폐기되는 문제는 계속해서 지적되고 있지 않습니까? 그럼에도 불구하고 기상장비 내구연한 관련 정책이나 제도개선 방안 논의가 구체적으로 전개되지는 못하고 있는데 이유가 뭐라고 생각하십니까?

(관측기반국 계측표준협력과장 홍기만, 042-481-7350)

□ 기상장비의 **내구연한 관련 제도개선을 추진**하겠음

○ 내구연한 **국내·외사례를 조사**하고, 그 결과를 **관련기관(조달청 등)과 검토**하여 기상장비의 효율적 활용방안을 마련하겠음

<이주환 위원>
1. 내구연한 도래 및 불용장비의 고철매각, 개선 시급
1-3. 기상장비의 내구연한 연장과 관련하여 기상청은 기상레이더의 수명연장을 위한 기술력 확보 및 운영기술 향상을 위해 국산화 기술 개발 등을 추진하겠다고 밝힘. 추진계획 등 견해는?

(기상레이더센터 레이더운영과장 임덕빈, 02-2181-0812)

□ 기상레이더 내구연한 연장에 따라 장비 노후화 및 일부 유지보수 부품 조달에 애로가 발생할 수 있어 **안정적 운영을 위한 국산화 기술개발이 필요**함

○ 이에 대한 일환으로 조달청 고시(2021-41호)에서는 기상레이더 내구연한이 10년이나 **기상청은 15년으로 자체 연장**하여 관리하고 있음

□ 기상레이더의 성능개선 및 수명연장을 위해 2015년부터 해외 제작사 의존도가 높고 장애빈도가 많은 **부품 11종을 국산화**하였으며, **20종의 대체품을 발굴하여 현업화**하였음 [참고 1]

※ 국산화: 해외제작 부품과 동등한 성능 이상의 새로운 부품 개발
대체품: 국내외 다른 장비에서 사용되는 유사부품을 찾아 성능검증을 통해 레이더에 장착 활용

□ 또한, **기상레이더 원천기술 확보를 위해 신호처리기술 개발을 추진**하고 있음('21～'25) [참고 2]

○ 기상레이더 신호처리기 테스트플랫폼 구축 및 신호처리 알고리즘 개발('21～'22)

○ 기상레이더 신호처리기 시제품 개발 및 성능시험('23～'25)

※「기상관측장비 핵심기술 개발」R&D사업의 기상관측장비 국산화 내역사업 내 과제('21.4.1.～'25.12.31./50억원/출연금)

□ 향후, 지속적으로 국산화 부품을 개발하고 원천기술을 확보하여 **고가의 기상레이더 수명이 연장될 수 있도록 노력**하겠음

참고1 레이더 부품 및 대체품 개발 현황('15~'22)

연도	레이더 부품 및 대체품 개발 현황
2015	■ 대체품(1): 저전압 전원공급기(24VDC) ■ 개발품(2): 온습도센서보드, 하모닉 필터
2016	■ 대체품(3): 서지보호기 모듈, 이더넷 스위치, 포트서버 ■ 개발품(2): 고압부 냉각 블로워, 낙뢰보호기 모듈
2017	■ 대체품(2): 열전에어컨디셔너, 엔코더 ■ 개발품(3): 고출력증폭기, 광대역증폭기, RF스위치
2018	-
2019	■ 대체품(2): RCU, Focus Coil Assy ■ 개발품(1): 고압전원부 장애진단 테스트키트
2020	■ 개발품(1): 고전압 스위칭(IGBT Drive Board, IGBT Switch Card)
2021	■ 개발품(1): 고전압 제어보드
2022	■ 대체품(12): 디하이드레이터, UPS, Air Flow Sensors, Pressure Switch, 온도조절기, FAN cooler 등 ■ 개발품(1): 펄스분배기(개발 중)

참고2 기상레이더 신호처리기술 개발('21~'25)

<table>
<tr><th>구분</th><th colspan="2">1단계</th><th colspan="3">2단계</th></tr>
<tr><td>목표</td><td colspan="2">신호처리 테스트플랫폼 구축
기상레이더 신호처리 알고리즘 개발</td><td colspan="3">실시간 신호처리 알고리즘 개선 및 최적화
신호처리기 시제품 개발 및 성능시험</td></tr>
<tr><td>예산</td><td>'21년(6억)</td><td>'22년(10억)</td><td>'23년(12억)</td><td>'24년(12억)</td><td>'25년(10억)</td></tr>
<tr><td rowspan="2">주요
내용</td><td>신호처리 테스트
플랫폼 구축</td><td>테스트
플랫폼 활용
신호처리
알고리즘 시험</td><td>신호처리기
시작품 개발</td><td>신호처리기
시제품(1차)
개발</td><td>신호처리기
시제품 (2차)
성능시험 및
최적화</td></tr>
<tr><td colspan="2">기상레이더 신호처리 알고리즘 개발</td><td colspan="3">신호 품질관리기술개발 및
실시간 신호처리 알고리즘 최적화</td></tr>
</table>

<이주환 위원>

2. 최근 10년간 기상예측 정확도를 높이기 위해 7천억 썼지만 기상예보 두 번 중 한 번만 맞춰

2-1. 기상청의 예보 정확도가 여름 장마철엔 10% 포인트 가량 낮아지고, 좀 더 엄격한 잣대를 들이대면 40%대로 뚝 떨어지고 있음. 여름에 예보정확도가 10% 가량 떨어지는 이유가 뭡니까?

(예보국 예보정책과장 김성묵, 02-2181-0492)

□ 여름철(5월~8월)은 예측이 어려운 소나기가 빈번히 발생하여 예보정확도가 감소함

○ 대기불안정으로 천둥·번개·우박을 동반하면서 강하게 발달하는 소나기는 발생 시간과 지역을 정확하게 예측하기 어려움

○ 여름철은 이와 같은 국지성 강수가 자주 발생되어 예보정확도가 감소하는 것으로 분석하고 있음

<이주환 위원>

2. 최근 10년간 기상예측 정확도를 높이기 위해 7천억 썼지만 기상예보 두 번 중 한 번만 맞춰

2-2. 우리나라처럼 특정 시기에 비가 자주 내려 맑은 날이 많은 경우에는 무강수 맞힘이 압도적으로 높죠? 비가 온다고 예보하지 않아도 강수유무 정확도가 기본적으로 89.5% 정도로 산출될 수 있는 만큼 수치는 큰 의미를 부여하기는 어렵다고 보는데 이에 대한 견해는?

(예보국 예보정책과장 김성묵, 02-2181-0492)

□ 예보정확도는 검증하는 지표별 특성이 다르므로 특정지표 하나만 고려하기보다는 다양한 지표를 통해서 정확도를 관리할 필요가 있음

○ 실제로 비가 관측되지 않았던 날 중에서도 흐리거나 약한 비가 내릴 것으로 예상되는 등 예보관이 비가 내리지 않는다고 판단하기 어려운 날도 많이 있음

○ 따라서, 365일 매일 쉼 없이 예보관이 분석하여 발표한 모든 예보를 평가한다는 측면에서 강수예보를 적정하게 평가하는 지표로 판단하고 있음

○ 또한, 기상청에서 사용하는 ACC, POD, CSI 지표는 세계기상기구(WMO)에서 사용하는 지표로, 전 세계적으로 통용되고 있으며, 일본의 경우도 ACC와 POD를 기준으로 강수유무정확도를 평가하고 있음

<이주환 위원>

2. 최근 10년간 기상예측 정확도를 높이기 위해 7천억 썼지만 기상예보 두 번 중 한 번만 맞춰

2-3. 무강수 맞힘을 제외하고 분석하면 올해 1분기 0.41(41%) 및 2분기 0.39(39%) 정도로 50%를 밑도는 등 예보 두 번 중 한 번은 맞추지 못하고 있는 것 아닙니까? 그래서 분기별로만 산출하는 거죠?

(예보국 예보정책과장 김성묵, 02-2181-0492)

□ 임계성공지수의 경우 예보 전체가 아닌 강수가 있었던 일부만을 대상으로 평가하여 다른 지수에 비해 월별 격차가 크게 나타나기 때문에 예보정확도 평가결과의 효과적인 추세파악 및 비교분석을 위해 분기별로 분석하고 있음

○ 강수예보정확도는 예보의 역량뿐 아니라 강수의 유형과 경향에도 크게 좌우되며 매해 변동 폭이 크므로 장기적인 관점에서 경향 검토가 필요한데,

○ 임계성공지수는 비가 내리는 지역뿐만 아니라 시간대에 대한 예측이 조금만 달라도 그 값이 크게 낮아지는 등 값의 변동폭이 매우 크게 나타남

○ 이에, 강수예보정확도의 경향 파악을 위해 분기별로 산출하고 있음

○ 한편, 임계성공지수 50%의 의미는 예보 10번중 5번을 맞힌 것을 의미하는 것은 아님

<이주환 위원>

2. 최근 10년간 기상예측 정확도를 높이기 위해 7천억 썼지만 기상예보 두 번 중 한 번만 맞춰

2-4. 예보전문성을 가진 외부전문가를 예보관으로 직접 채용하는 등 다변화할 필요가 있다고 생각하는데 이에 대한 견해는?

(운영지원과장 이은정, 042-481-7240)

□ 예보분야 장기근무에 따른 예보전문성 강화 및 예보전문 인력의 외부 유입을 위하여 「전문직공무원인사규정(인사처 소관)」에 따라 2019.12. 기상전문관 제도를 도입·운영해 오고 있음

※ 기상전문관(예보분야) 운영 현황

전문분야(인원)	주요 업무
기상예보(14명)	‣ 예·특보, 재해기상(호우, 대설, 황사 등) 대응 및 정책 수립 ‣ 위험·특이기상 분석 및 기후예측정보 생산·통보, 예보기술 개발·관리

기 존		개 선
기상 정보를 분석, 예보를 실시하는 예보관의 잦은 순환보직에 따른 전문성 저하	▶	장기재직에 따른 예보관 전문성 강화

□ 기상전문관은 내부 직원의 전직과 경력경쟁채용에 의해 임용 가능

○ 내부 직원의 승진적체, 외부 채용 인력의 기상예보체계 적응 등의 문제를 고려하여 현재까지는 주로 전직 임용

○ 향후에는 예보관 양성 교육프로그램을 강화하여 내부 직원을 우수 예보관으로 육성하는 한편, 예보전문성을 가진 외부전문가의 직접 채용(경력경쟁채용) 등을 적극 검토하겠음.

<이주환 위원>

2. 최근 10년간 기상예측 정확도를 높이기 위해 7천억 썼지만 기상예보 두 번 중 한 번만 맞춰

2-5. 올해 7월말 현재 예보관이 16명이고, 평균 예보업무 경력은 9년 정도임. 순환근무 방식의 인사운영으로는 예보관의 전문성을 키우는데 한계가 있는 만큼 '예보전문관'제도를 도입해야한다고 생각하는데 이에 대한 견해는?

(운영지원과장 이은정, 042-481-7240)

□ 기 운영중인 '전문직 공무원' 제도를 확대 강화하겠음

○ 전문관은 14명으로 유지하나, 수석전문관은 확대하여 예보전문가 지속 확충

구 분	운영기간					
	2020년	2021년	2022년	2023년	2024년	2025년
총계	14명	14명	14명	14명	14명	14명
수석전문관	0명	1명 (과장 보직)	2명 (과장 보직)	1명	2명	3명
전문관	14명	14명	14명	13명	12명	11명

※ 정원외로 수석전문관 중 과장 보직은 2명 유지

<이주환 위원>

2. 최근 10년간 기상예측 정확도를 높이기 위해 7천억 썼지만 기상예보 두 번 중 한 번만 맞춰

2-6. 한국형 수치예보모델의 ACC와 CSI를 최종 예보의 ACC와 CSI와 비교하기에 아직 데이터가 불충분한 상황이죠? 한국형 모델을 높이는 문제 또는 예보관 역량과 직결되는데 이에 대한 견해는?

(수치모델링센터 수치모델개발과장 하종철, 042-481-7520)

□ 한국형수치예보모델은 '20년 4월부터 정식 운영되어 2년여의 자료만 보유하고 있어 데이터가 충분치 않은 상황임

□ 한국형모델에 입력되는 관측자료의 활용을 확대하고, 활용기법을 개선하여 **초기자료의 품질을 향상**하겠고, 모델 예측특성의 체계적인 진단과 예보관 의견수렴을 통해 **모델 물리과정 등을 지속적으로 개선**하겠음

<이주환 위원>
3. ‘코로나19 여파’ 항공기상정보, 올해 생산원가 대비 회수율 2.9% 그쳐
3-1. 요금 재산정에 따라 공항착륙시 48,907원, 영공통과시 20,633원으로 인상할 방침이었죠? 언제쯤 인상하실 계획입니까?

(기상서비스진흥국 기상서비스정책과장 김정희, 042-481-7460)

□ 코로나19로 인한 항공업계의 어려움을 고려하여, 한국항공협회·국토교통부와의 협의를 거쳐 항공수요 회복 예상 시점인 ‘23~‘24년 이후로 사용료 인상 시기를 조정하였음(’22.5.)

<이주환 위원>

3. ‘코로나19 여파’ 항공기상정보, 올해 생산원가 대비 회수율 2.9% 그쳐

3-2. 최근 5년간 기상청은 142억 원을 들여 인천과 김포, 제주, 양양 공항에 공항 기상관측장비와 레이더를 교체하거나 새롭게 장비를 들였음. 그동안 기상정보 생산원가의 10%에도 못미친 수준에서 사용료를 부과했던 만큼 이제라도 합리적인 요금 부과는 불가피하다고 생각하는데 이에 대한 견해는?

(기상서비스진흥국 기상서비스정책과장 김정희, 042-481-7460)

□ 현재 항공기상정보 사용료의 원가 대비 요율은 23.3%*에 불과한 실정으로, 수익자 부담 원칙에 부합하는 사용료 인상 추진이 필요함

* 편당 사용료/원가: 공항착륙시 11,400원/48,907원, 영공통과시 4,820원/20,633원

<이주환 위원>
3. ‘코로나19 여파’ 항공기상정보, 올해 생산원가 대비 회수율 2.9% 그쳐
3-3. 항공기상정보 서비스는 특정 항공사에 제공하는 서비스인 만큼 수익자 부담 원칙에 입각하여 적정 수준으로의 사용료 인상 방안 마련과 합의 도출이 시급하다고 생각함. 이에 대한 견해는?

(기상서비스진흥국 기상서비스정책과장 김정희, 042-481-7460)

□ 항공기상정보 원가산정 결과*를 바탕으로 이해관계자, 전문가 등의 의견수렴을 거쳐 합리적인 사용료 인상 방안을 마련하고, 항공산업 회복 기간을 충분히 고려하여 사용료 인상을 추진하겠음

* 항공기상정보의 새로운 원가산정을 위한 분석('21.5.)

<이주환 위원>
4. 기상청 산하기관 수의계약 과다, 개선해야
4-1-1. 대부분의 계약을 수의계약으로 진행하는 것은 문제가 있으며, 기상청 산하기관의 수의계약 비율이 높은 이유에 대한 견해와 개선방안은?

(한국기상산업기술원 경영기획본부 안전경영실장 한선호, 070-5003-5130)

□ 전국 기상관측장비의 무중단 운영 등을 위해 시급한 조치사항으로 수의계약을 추진하였음

○「국가계약법」,「공기업·준정부기관 계약사무규칙」등 관계 규정에 따라 수의계약을 실시함

※ 장애, 관측시설 파손 등에 따른 부품 구매, 관측환경 보수 공사 등

※ 최근 6년(2017～현재)간 기상관측 관련 수의계약 비율: 51.9%

□ 앞으로, 계획구매, 업무프로세스 개선 등 수의계약을 최소화할 수 있는 방안을 마련하여 시행하겠음

참고	연도별 기상관측 관련 수의계약 비율

연도	2017	2018	2019	2020	2021	2022. 6.	평균
기상관측관련 수의계약 비율	45.1%	54.5%	60.5%	49.6%	53.2%	48.6%	51.9%

<이주환 위원>
4. 기상청 산하기관 수의계약 과다, 개선해야
4-1-2. 대부분의 계약을 수의계약으로 진행하는 것은 문제가 있으며, 기상청 산하기관의 수의계약 비율이 높은 이유에 대한 견해와 개선방안은?

(APEC기후센터 경영지원실장 황선용, 051-745-9321)

□ 예, 국가계약법과 내부 규정 등에 따라 수의계약 비율을 지속적으로 낮출 수 있도록 하겠음

참고 **공개입찰 및 수의계약 건수**

□ **최근 5년간 공개입찰 및 수의계약 건수**

연도	공개입찰 및 수의계약				
	공개입찰건수	공개입찰총액	수의계약건수	수의계약총액	건당 1억이상 수의계약건수
2017	18	1,444,682,222	20	294,381,630	1
2018	11	1,372,229,645	20	259,014,586	-
2019	9	1,063,647,840	28	237,948,706	-
2020	13	1,116,250,902	33	234,146,535	-
2021	14	1,138,698,860	19	116,899,880	-
2022.6	2	27,116,680	15	144,005,240	-

<이주환 위원>
4. 기상청 산하기관 수의계약 과다, 개선해야
4-1-3. 대부분의 계약을 수의계약으로 진행하는 것은 문제가 있으며, 기상청 산하기관의 수의계약 비율이 높은 이유에 대한 견해와 개선방안은?

((재)차세대수치예보모델개발사업단 행정지원팀장 이근일, 02-6480-6320)

□ 사업 초기 연구환경의 조기 조성을 위해 공간 조성 및 물품구매 용역을 수의계약으로 추진하였음

※ 감염병 확산으로 국가계약법 한시 개정되어 수의계약 요건 완화

※ 수의계약 중 82%가 중소·여성·장애인기업 등 우선구매 대상 및 2천만원 미만 소액 수의계약임

□ 수의계약 대상 외 용역은 향후 경쟁입찰 범위를 확대하도록 노력하겠음

<이주환 위원>
5. 기상청 산하기관 중증장애인생산품 및 녹색제품 구매 저조 관련
5-1-1. 타 부처에 비해 중증장애인생산품 및 녹색제품 구매비율이 상대적으로 낮아 향후 개선할 수 있도록 독려 바람

(한국기상산업기술원 경영기획본부 안전경영실장 한선호, 070-5003-5130)

□ 한국기상산업기술원의 구매 내역 대부분은 기상관측장비 생산·유지보수 관련 사항으로 해당 업종을 영위하는 중증장애인업체가 부재한 실정임

※ 최근 5년(2017~2021) 중증장애인생산품 구매비율: 0.68%

□ 녹색제품 구매의 경우에는 공공기관 의무구매비율 80% 이상을 지속 달성하고 있음

□ 앞으로, 부서별 구매담당자 교육, 중증장애인생산품 쇼핑몰 홍보 등 중증장애인생산품 구매를 높일 수 있도록 노력하겠음

참고 **연도별 중증장애인생산품 및 녹색제품 구매비율 및 기준**

○ 중증장애인생산품 의무구매비율: 1%

○ 녹색제품 의무구매비율: 80%

연도	2017	2018	2019	2020	2021	평균
중증장애인생산품 구매비율	0.815%	0.95%	0.766%	0.315%	0.538%	0.68%
녹색제품 구매비율	92.8%	100%	99.4%	89.8%	98.2%	96.0%

<이주환 위원>
5. 기상청 산하기관 중증장애인생산품 및 녹색제품 구매 저조 관련
5-1-2. 타 부처에 비해 중증장애인생산품 및 녹색제품 구매비율이 상대적으로 낮아 향후 개선할 수 있도록 독려 바람

(APEC기후센터 경영지원실장 황선용, 051-745-9321)

□ 예, 법정구매비율을 준수를 위해 구매비율 높힐 수 있는 방안을 검토하겠음

○ APEC기후센터는 2020년 이후 중증장애인 생산물과 녹색제품 구매를 전년도 대비 지속적으로 확대하고 있음

참고 | APEC기후센터 중증장애인 생산품, 녹색제품 구매실적

□ 중증장애인생산품은 법정구매비율*을 준수하고 있으며, 녹색제품은 지속적으로 구매실적을 개선하고 있음

* 법정구매비율: 물품, 용역 총구매액의 1%

○ 최근 5년간 중증장애인 생산품 구매비율 실적

– ’17년~’19년 0% → ’20년 0.6% → ’21년 1.1% → ’22년 구매추진중

○ 최근 5년간 녹색제품 구매실적

– ’17년~’19년 0% → ’20년 57.1% → ’21년 44.6% → ’22년 90.8%

○ 최근 5년간 구매실적

연도	중증장애인생산품 구매실적	중증장애인생산품 구매비율	녹색제품 구매실적	녹색제품 구매비율
2017	0	-	0	-
2018	0	-	0	-
2019	0	-	0	-
2020	6,468,000	0.554%	58,291,200	57.1%
2021	12,432,900	1.059%	68,916,300	44.6%
2022	2,356,500	진행 중	42,946,000	90.8%

<이주환 위원>
5. 기상청 산하기관 중증장애인생산품 및 녹색제품 구매 저조 관련
5-1-3. 타 부처에 비해 중증장애인생산품 및 녹색제품 구매비율이 상대적으로 낮아 향후 개선할 수 있도록 독려 바람

((재)차세대수치예보모델개발사업단 행정지원팀장 이근일, 02-6480-6320)

□ 중증장애인생상품 및 녹색제품 우선구매 추진을 위해 노력하겠음

○ 향후, 구매 발주 시 우선 계약 대상으로 선정 예정임

이 학 영　위 원

<이학영 위원>

1. 위험기상의 시작점 해양기상관측, 기상관측선 추가도입 필요

1-1. 기상1호는 이미 10년 이상 운용되며 운항일수와 거리가 꾸준히 늘어 성능 저하와 유지보수 비용도 증가하고 있음. 돌발상황 발생에 따른 운용 공백이 우려돼 추가도입을 서둘러야 함.

특히 풍랑·폭풍, 해일주의보만 발효되어도 내항 여객선 전체와 2,000톤급 이하의 선박은 출항이 금지되는데 반해, 이상기상 현상을 추적하고 따라가야 하는 기상관측선이 500톤급 규모라는 점을 보면 좀 더 큰 규모의 기상관측선 도입이 필요하다고 보는데, 동의하는지?

(관측기반국 관측정책과장 이현수, 042-481-7340)

□ 현재 기상관측선은 풍랑특보 등 높은 파고 시에는 운항에 제한이 있어, 대형 기상관측선 도입 필요성에 동의함

<이학영 위원>

1. 위험기상의 시작점 해양기상관측, 기상관측선 추가도입 필요

1-2. 태풍이나 풍랑·해일을 관측해야 할 때 기상 1호 승선 직원의 안전은 무엇으로 담보하고 있는지? 운항 일정을 소화하기 위해 승선 직원들의 업무 강도 역시 대책 없이 가중되고 있는 것은 아닌지?

(국립기상과학원 관측연구부장 이철규, 064-780-6590)

□ 태풍 관측 시에는「태풍정보 생산 업무매뉴얼」에 따라 태풍특보 발효시점 3일 전까지 표류부이를 투하하고 2일 전에는 안전한 곳으로 피항을 하고 있음.

○ 태풍 및 풍랑·해일을 관측할때에는「해사안전법 시행규칙」,「기상관측선 관리·운영 규정」에 따라 출항 통제 기준과 절차를 준수하고 있으며, 항해 시 파고가 높아져 운항에 위험이 예상될 시에는 승선 직원의 안전을 최우선으로 고려하여 안전한 곳으로 피항을 하고 있음.

□ 승선 직원들의 안전과 복지를 위해「기상관측선 관리·운영 규정」에 부합하도록 연간 120~160일의 범위 내에서 운항하도록 최대한 노력하겠음.

※ 2022년 현재(2022.10.12. 기준) 운항일수: 134일

<이학영 위원>

1. 위험기상의 시작점 해양기상관측, 기상관측선 추가도입 필요

1-3. 기상1호의 운항일수 증가에는 관측공백해역 운항도 큰 이유를 차지하고 있는데, 해당 해역의 관측자료를 안전하게 확보하기 위해서는 결국 기상2호의 도입이 가장 정확한 문제 해결 방법이 아닐지?

(관측기반국 관측정책과장 이현수, 042-481-7340)

□ 기상관측선 1대로 서해·남해·동해의 모든 관측공백 해역을 관측하기에는 어려움이 있기 때문에, 기상2호 도입이 필요함

<이학영 위원>
1. 위험기상의 시작점 해양기상관측, 기상관측선 추가도입 필요
1-4. 본 사업의 필요성이 반드시 관철될 수 있도록 구체적인 사업계획과 기재부와의 협의 계획을 마련해 보고해 주시기 바람.

(관측기반국 관측정책과장 이현수, 042-481-7340)

□ 기상관측선 도입 계획을 마련하여 보고하겠음

임 이 자　위 원

<임이자 위원>

1. 계획보다 축소된 기상항공기, 운용효율성 제고해야

1-1. 청장님, 태풍 힌남노가 한반도 향해 올 때 항공기를 이용한 선행관측 이뤄졌습니까?

(국립기상과학원 관측연구부장 이철규, 064-780-6590)

□ 기상항공기의 부품 고장으로 선행관측이 이루어지지 않았음

※ 제11호 '힌남노' 관련으로, 기상항공기 부품 손상으로 운항하지 않았으나, 이외 태풍에 대해 관측을 수행함

※ 2022년 태풍 선행관측 내역: 제4호 에어리(7.3, 7.4.), 제5호 송다(7.29.), 제12호 무이파(9.14.), 제14호 난마돌(9.17., 9.19.)

<임이자 위원>

1. 계획보다 축소된 기상항공기, 운용효율성 제고해야

1-2. 고장나서 못했죠? 부품 수급하러 미국까지 다녀오고 항공기 수리하는 2주 동안 태풍 '힌남노'가 우리나라를 쓸고 갔습니다. 중요한 시기에 활용을 하지 못했는데, 어떻게 생각하십니까?

(국립기상과학원 관측연구부장 이철규, 064-780-6590)

□ 기상항공기가 1대이므로 고장으로 인해 태풍 등 위험기상 관측에 운항하지 못하는 경우가 발생함

□ 정비를 충실히 이행하여 장애 발생 예방에 노력하고 있으나, 한계가 있는 것은 사실임

※ 기상항공기제작사와 부품 공급 계약으로 최단시간에 부품을 수급하여 수리기간을 최소화 하고 있음

※ 부품 수급은 해외배송에 따라 요청 후 1~2주 소요

<임이자 위원>

1. 계획보다 축소된 기상항공기, 운용효율성 제고해야

1-3. 기상항공기 운용 했더라면 태풍 예측 정확하게 해서 국민 피해 줄였을 것 아닙니까? 항공기로 선행관측하고 예측을 했더라면 어떤 차이가 있었을지 답변해주세요.

(국립기상과학원 관측연구부장 이철규, 064-780-6590)

□ 태풍 경로 예측정확도 향상을 위해 기상항공기를 직접 활용할 수 없는 경우, 기상위성, 기상레이더 등의 다양한 관측자료를 이용하고 있으며, 필요 시 일본, 대만 등의 항공관측자료를 입수하여 활용하고 있음

<임이자 위원>

1. 계획보다 축소된 기상항공기, 운용효율성 제고해야

1-4. 기상청은 2017년 161억원의 예산을 들여 기상항공기를 도입했습니다. 주요 역할이 무엇입니까?

(국립기상과학원 관측연구부장 이철규, 064-780-6590)

□ 기상항공기의 주요 역할은 위험기상 선행관측, 환경기상 감시, 온실가스 감시, 구름물리 관측 및 기상조절 실험 수행임

<임이자 위원>

1. 계획보다 축소된 기상항공기, 운용효율성 제고해야

1-5. 원래 몇 인승을 구매할 계획이었는가? 당초 계획보다 축소된 규모의 항공기를 구매하다보니 여러 문제가 발생하고 있음.

(관측기반국 관측정책과장 이현수, 042-481-7340)

□ 다목적 기상항공기 도입에 관한 기획연구 등에서는 20인승을 제안하였으나, 예산 등의 사유로 13인승이 도입되었음

<임이자 위원>

1. 계획보다 축소된 기상항공기, 운용효율성 제고해야

1-6. 최근 3년간 5번의 고장이 있었습니다. 항공기가 외산이다 보니 고장 날 때마다 부품 수급하러 미국에 다녀오고 심지어 항공기를 미국에 보낼 때도 있는데, 예비부품을 미리 마련해놓거나 국산 부품으로 대체할 수 있는 방안 필요하지 않겠습니까?

(국립기상과학원 관측연구부장 이철규, 064-780-6590)

□ 기상항공기는 미국에서 제조되어 수입된 것으로, 미국 연방항공청(FAA)로부터 인증 받은 제조사 부품을 사용해야 하므로 국산 부품으로 대체하는 것은 현실적으로 어려움

□ 다만, 기상항공기 제작사와 부품 공급 계약 체결로 주기적 교체가 요구되는 부품을 적기 수급하고 있으며, 장애 발생 부품은 최단시간에 수급하여 수리 기간을 최소화하고 있음

※ 부품 수급은 해외배송에 따라 요청 후 1~2주 소요

※ 항공기 부품은 대부분 시한성 부품으로 수명이 생산일로부터 산정되어 정해져 있어 재고기간 만큼 사용기간이 단축됨

<임이자 위원>
1. 계획보다 축소된 기상항공기, 운용효율성 제고해야
1-7. 예산 등의 사유로 계획보다 작은 20인승에서 13인승 항공기로 변경됐지만, 기상청은 임무수행에 큰 문제는 없다는 입장인데, 항공기에 관측장비를 탑재하고 보니 총 5명만 탑승이 가능합니다. 기상항공기 내부가 매우 협소해서 서있거나 사람 한명 지나가기 매우 힘들어보이는데, 문제 없습니까?

(국립기상과학원 관측연구부장 이철규, 064-780-6590)

□ 기상항공기의 내부공간이 협소하여 작업 시 불편을 느끼는 경우가 있음

○ 비상상황 등 안전상의 문제 발생에 대비하여 항공기 안전관리 법·규정, 제작사 권고에 따라 기상항공기 내부를 유지관리 중이며, 탑승자 안전교육을 위한 교육 이수를 제도화하고 있음

참고 안전교육 상세내용

□ 공인기관에서 비상탈출훈련 등 탑승자 교육 이수

○ 공인기관: 한국항공직업전문학교(국토부 인가 항공훈련기관)

※ 이수 현황: ('18) 1회/15명, ('19) 3회/23명, ('20) 3회/14명, ('21) 2회/31명

□ 기상항공기 관리·운영 규정에 안전교육훈련 포함('19.3.)

<임이자 위원>
1. 계획보다 축소된 기상항공기, 운용효율성 제고해야
1-8. 특히, 연구원은 1명만 탑승합니다. 결국 161억원 짜리 연구실에 연구원 장비가 잘 작동하는지 감시만 하는 정도 아니겠습니까?

(국립기상과학원 관측연구부장 이철규, 064-780-6590)

□ 탑승 연구원의 임무는 관측목적에 부합하도록 기상관측장비 운용 관리, 비행경로, 임무진행 등의 임무수행 전반에 대한 결정을 수행하고, 관측자료를 활용한 심층분석 연구는 지상 착륙 후 연구실에서 수행함

<임이자 위원>

1. 계획보다 축소된 기상항공기, 운용효율성 제고해야

1-9. 미국, 일본 등 기상 선진국은 항공기가 태풍 안으로 들어가거나 위로 올라가서 장비 통해서 관측하고 있는데, 너무 비교되는 것 아닙니까?

(국립기상과학원 관측연구부장 이철규, 064-780-6590)

□ 예, 우리나라 기상항공기는 소형 항공기로 태풍 직접관측은 불가능하지만, 미국·일본은 대형 항공기로 태풍 등 위험기상의 직접관측이 가능함

<임이자 위원>

1. 계획보다 축소된 기상항공기, 운용효율성 제고해야

1-10. 항공기 운용 목적이 관측 공백 지역의 면밀한 관측 및 선행관측인데, 지난 3년간 운항 경로를 보면, 서해안 및 일부지역에 편중되어 있는데, 나머지 지역은 관측 공백 없습니까?

(국립기상과학원 관측연구부장 이철규, 064-780-6590)

□ 기상항공기의 최대 임무비행시간이 5.5시간으로 장시간 비행은 중간급유 등이 필요하여 제한적이나 국내 전지역 관측이 가능함

※ 이어도 인근 해역 등 5시간 이상의 장시간 비행은 인근 공항(예, 무안공항) 중간급유로 임무 수행

○ 국내 지역의 관측 가능여부는 관측목적과 공역 확보(공군 협조) 여부에 따라 달라짐

<임이자 위원>

1. 계획보다 축소된 기상항공기, 운용효율성 제고해야

1-11. 기상항공기 도입이 2년 가까이 지연되면서 어렵게 마련됐습니다. 기상이변이 극심해지는 요즘 기상항공기는 기후변화 관측 최전선에서 역할을 제대로 수행해야 합니다. 기상항공기가 애물단지가 되지 않고 기후 관측 및 감시가 차질없이 진행될 수 있도록 항공기 운용 효율 제고에 노력을 기울이시기 바랍니다.

(국립기상과학원 관측연구부장 이철규, 064-780-6590)

□ 예, 의원님의 의견에 동의함

□ 또한, 태풍 등 위험기상에 의한 재해에 적극적 대응을 위해 고성능의 관측장비가 탑재되고 태풍, 호우 등 위험기상을 관측할 수 있는 대형 기상항공기 도입이 필요함

<임이자 위원>
2. 부실한 교육자료로 탄소중립 사회 이행을 위한 기후변화과학교육?
2-1. 수요 대비 부족한 강사 인력

(기후과학국 기후변화감시과장 김정식, 042-481-7420)

□ 탄소중립학교 대상 원활한 교육 지원을 위하여 2023년 기후변화 강사 육성 교육과정을 통하여 기후변화과학 강사를 양성하여 인력을 보강하겠음

○ ’23년 기후변화과학 강사 추가 확보

– **현재 36명(일반인 기후변화과학 강사/ 직원 제외) → ’23년 60명(누적) 목표**

※ 내부직원은 지자체 기후위기 담당자 대상 강의, 탄소중립학교 교육 지원을 위한 교육청, 학교와의 협력업무 수행, 기후변화과학 강사 강의 지원 등 역할수행

○ 탄소중립학교 학교 교육 등 매년 실시하는 기후변화과학 교육지원 현황을 기초로 적절한 인력을 지원할 수 있도록 관리하겠음

<임이자 위원>
2. 부실한 교육자료로 탄소중립 사회 이행을 위한 기후변화과학교육?
2-2. 부실한 강사 육성 과정

(기후과학국 기후변화감시과장 김정식, 042-481-7420)
(기상기후인재개발원 인재개발과장 김충렬, 02-2181-0041)

□ 학교 현장 강의 시, **강의 내용 등에 대한 설문조사, 평가결과 등을 바탕**으로 내실있는 교육지원이 될 수 있도록 강사육성 과목 개선 등 **지속적으로 보완**하겠음

□ '22년 **강의 경험이 있는 강사를 대상으로 보수 교육** 실시('23)

※ 보수 교육: 최신 기후·기후변화 정보 및 변화된 정책 공유, 체험차량 운영 실습 등 기후변화 과학에 대한 지식과 실무 전문성 강화

□ 장기적으로는, 지속적으로 증가하는 기후변화 교육지원을 위하여 **기후변화 교육사 제도를 도입하여 체계적으로 운영할 수 있도록 추진**하겠음

○ 기후·기후변화 감시 및 예측 등에 관한 법률안 입법 발의('22. 8.31) 및 이에 근거한 시행령, 시행규칙 내 기후변화 교육사 육성 및 운영기준 등 마련('24~)

- **교육대상자 선정**: 사전 지식이 있는 기후과학 관련 학위 소지자를 우대하고, 출강 경력 및 교사 자격증 유무 등 참고
- **교육 과목**: 기후변화과학 기초 지식(관측·분석·원인·전망), 기후변화 시나리오 이해 및 활용, 기후변화 정보 활용 방법, 기후위기와 탄소중립, 관련 기관 현장학습, 교구 활용법 등
- **인력 관리: 자격증 취득자에 대한 역량 강화를 위해 보수 및 심화교육 과정*** 운영

* 심화과정: 기상청 강사풀에 2년 이상 소속되고, 강사 평가 우수자를 대상으로 기후변화 과학 전문지식의 질적 심화학습을 지원

<임이자 위원>
2. 부실한 교육자료로 탄소중립 사회 이행을 위한 기후변화과학교육?
2-3. 교육효과를 기대하기 어려운 노후화된 교육 자료

(기후과학국 기후변화감시과장 김정식, 042-481-7420)
(기상기후인재개발원 인재개발과장 김충렬, 02-2181-0041)

□ 탄소중립학교 교육 등 효과적인 기후변화 교육지원을 위하여 **체험교구, 동영상 등 교육 자료의 보강 및 개선을 추진**하겠음

○ 증강현실(AR)* 등 IT기술을 접목한 체험 콘텐츠 및 애니메이션 기법을 적용한 영상물 제작 등('23~).

* AR(Augmented Reality) 사용자가 눈으로 보는 현실화면 또는 실영상에 문자, 그래픽과 같은 가상정보를 실시간으로 중첩, 합성하여 하나의 영상으로 보여주는 기술

□ 기상체험 차량(버스 1, 트럭 1)은 **매년 대국민 교육에 활용**하고 있으며, 향후 **노후화된 차량을 친환경 차량으로 교체**하기 위한 예산 확보가 필요함

○ 신규 차량 도입 시 기상기후 관련 **최신 콘텐츠를 탑재**하여 교육효과 제고에 노력하겠음

○ (차량) 버스형: '23년 예산 확보 → '24년 교체, 트럭형: '25년 예산 확보 → '26년 교체

○ (콘텐츠) 기후변화 체험 콘텐츠(기후변화 퀴즈, 100년 뒤 지구 등) 탑재

※ 소요예산: 콘텐츠를 탑재한 친환경 체험차량(트럭형)으로 교체(2대, 22억원)

전 용 기　위 원

<전용기 위원>
1. 기상박물관, 수은 누출사고 재발 방지 철저히

(기상서비스진흥국 기상서비스정책과장 김정희, 042-481-9460)

□ 수은 누출 재발 방지를 위해 관련 제도를 마련하여 예방관리를 철저히 하겠음

○ 기상박물관 소장품 관리를 위한 「국립기상박물관 운영에 관한 규정」 개정을 추진하겠음. 다만, 규정 개정에 시간이 소요되므로 개정 전까지 업무지침을 보완하여 운영하고, 교육계획을 마련하겠음

※ 「국립기상박물관 운영에 관한 규정」 개정 및「국립기상박물관 운영에 관한 업무지침」 보완 추진('22.10.~)

□ 수은 누출 재발 방지 관련으로 산업안전보건 의식 고취와 예방을 위한 조치를 하였음

○ '국립기상박물관 유물장 청소 등에 대한 기본 행동요령' 수립('22.3.4.)

○ 「산업안전보건법」 제37조에 따른 유해물질에 대한 안전보건표지 부착(9.28.)

○ 「산업안전보건법」 제29조에 따른 근로자 안전보건 교육 실시(9.29.)

○ 위기 상황을 대비한 수은 응급처리 키트, 방호복 등 응급조치 장비 마련(10.11.)

진 성 준　위 원

<진성준 위원>

1. 검정 불합격, 유효만료기간 기상관측장비 재검정 절차 및 기준 미비

1-1. 한국기상산업기술원장님, 현재 기술원은 기상측기 검정 대행기관으로 기상측기 검정업무, 유효기간만료 측기에 대한 재검정업무를 진행하고 있죠?

(한국기상산업기술원 지역관리본부장 직무대리 이정국, 070-5003-5510)

□ 기상관측표준화법에 의거하여 기상측기 검정업무 및 유효기간만료 측기에 대한 **재검정업무를 진행하고 있음**

※ 2006년 12월 기상측기 검정대행기관 지정

<진성준 위원>

1. 검정 불합격, 유효만료기간 기상관측장비 재검정 절차 및 기준 미비

1-2. 기상측기는 기상관측표준화법 제13조(기상측기의 검정 등) 제2항에 따라 검정 유효기간만료 전에 검정을 받아야 하며, 제13조 제4항에 따라 관측기관은 검정에 합격하지 아니하거나 검정이 면제되지 않은 기상측기와 검정 유효기간이 지난 기상측기를 기상관측에 사용해서는 안 된다고 명시되어 있습니다. 「기상측기 현장검정 업무편람」에 따라 불합격 기상측기의 경우 관할 지역 유지 보수 담당자에게 즉시 통보 후 교체 또는 수리하여 최적의 상태에서 재검정을 수행하도록 하고 있는데요. 그렇죠?

(한국기상산업기술원 지역관리본부장 직무대리 이정국, 070-5003-5510)

□ **불합격 기상측기의 경우 관할 지역 유지 보수 담당자에게 즉시 통보 후 교체 또는 수리**하여 최적의 상태에서 재검정을 수행하도록 하고 있음

<진성준 위원>

1. 검정 불합격, 유효만료기간 기상관측장비 재검정 절차 및 기준 미비

1-3. 최근 5년간 불합격 기상측기 211건 중 당일 조치 건수는 22건(10.4%)에 불과한 것으로 나타났습니다. 심지어 한 달이 넘도록 재검정 되지 않은 기상측기도 35개(16.5%)에 달했습니다. 이는 올해 2022년 상반기 기술원 자체감사에서도 지적된 사항인데요. 의원실에서 추가로 유효기간이 만료된 기상측기에 대해서도 측정점검현황을 확인해 본 결과 제13조(기상측기의 검정 등) 제2항에 따라 유효기간 만료예정 기상측기는 만료전에 검정을 받아야 하지만, 최근 5년간 유효기간만료 이후 재검정 된 기상시설은 102개로 나타남. 이중 한달이 넘도록 검정되지 않은 측기는 43개(41.1%)에 달했습니다. 원장님, 전반적인 기상측기 검정 및 관리가 부실하게 이루어지고 있는 것으로 보이는데 어떻게 생각하십니까?

(한국기상산업기술원 지역관리본부장 직무대리 이정국, 070-5003-5510)

□ 검정유효기간 만료전에 검정을 받아야 되지만,

○ 주로 코로나19 확산, 도서 선박운항 및 산악지역 출입제한 등의 사유로 일부 유효기간 만료 후 재검정을 완료한 바 있음

□ 향후 연간계획 수립 및 이력관리를 통해 **재검정 누락 및 지연이 발생하지 않도록** 하겠음

<진성준 위원>

1. 검정 불합격, 유효만료기간 기상관측장비 재검정 절차 및 기준 미비

1-4. 또한, 기상산업기술원은 합격, 불합격 기상측기를 기상관측종합관리시스템(MTMS)에 등록하게 되어있고, 기상관측표준화법 제13조 제4항에 따라 불합격 기상측기의 정보는 사용할 수 없게 되어있는데요. 그런데 유효기간 만료로 검증되고 있지 않은 측기의 정보가 자동으로 기상관측종합시스템에 반영되고 있는 것으로 나타났습니다. 유효기간만료로 오류가 발생한 기상관측자료의 데이터값은 기상관측 정확도에 큰 지장을 끼칠 우려가 있는데요. 기상청 예보의 가장 기초적인 관측장비마저 관리가 안되고 있다는 것은 큰 문제 아닙니까? 원장님 어떻게 생각하십니까?

(한국기상산업기술원 지역관리본부장 직무대리 이정국, 070-5003-5510)

□ 검정유효기간이 만료된 장비에 대해서는 자료로 활용할 수 없음

□ 향후에는 기상관측자료 관리의 중요성을 충분히 인식하고, 재발방지를 위해 **기상청과 협의하여 시스템 개선에 노력**하겠음

<진성준 위원>

1. 검정 불합격, 유효만료기간 기상관측장비 재검정 절차 및 기준 미비

1-5. 현재 기술원이 담당하고 있는 검정대상 기상관측시설 2022년 6월 기준 기상청 671개소, 유관기관 4,485개소 등 총 5,156개소에 달하는데요. 그에 반면에 기상측기 검정대상 및 현장검정 인력은 10명 수준에 그칩니다. 원장님, 현재 인력으로 기상관측시설의 현장검정 수요가 충분한 상황입니까?

(한국기상산업기술원 지역관리본부장 직무대리 이정국, 070-5003-5510)

□ 현재, **1인당 담당하는 검정대상 기상관측시설 500개소가 넘으며, 계속 검정대상이 증가하는 추세로 검정 인력 충원이 필요**함

<진성준 위원>

1. 검정 불합격, 유효만료기간 기상관측장비 재검정 절차 및 기준 미비

1-6. 한국기상산업기술원은 유효기간만료와 불합격한 측기는 즉시 교체 또는 수리하여 재검정을 받도록 철저히 하고, 전반적인 기상측기 검정 및 재검정 관리에 대한 세부 마련지침을 수립해야 한다고 생각하는데 어떻게 보십니까?

(한국기상산업기술원 지역관리본부장 직무대리 이정국, 070-5003-5510)

□ 연간 추진계획 수립, 실적보고, 불합격 통보(SMS) 및 공문 발송 등 **검정 불합격 처리에 관한 사항을 기상청과 협의하여 개선하겠음**

<진성준 위원>
1. 검정 불합격, 유효만료기간 기상관측장비 재검정 절차 및 기준 미비
1-7. 유효기간만료 기상측기의 재검정이 지연되지 않도록 현장검정 인력을 늘리고, 유효기간이 만료된 기상측기의 정보가 기상관측종합관리시스템에 확인될 수 있도록 시스템을 개선해야 한다고 생각하는데 어떻게 생각하십니까?

(한국기상산업기술원 지역관리본부장 직무대리 이정국, 070-5003-5510)

□ 현장검정 인력을 충원할 수 있도록 노력하겠음

○ 기상측기 현장검정 인력 정원 총 12명으로 **상반기 검정 인력 2명이 정년퇴직하여, 하반기 인력 채용 예정**임

□ 불합격 통보, 유효기간 만료 확인 등 기상청과 협의하여 **관련 시스템을 개선**하겠음

<진성준 위원>

1. 검정 불합격, 유효만료기간 기상관측장비 재검정 절차 및 기준 미비

1-8. (기상청장 질의) 이와 관련해서 기상관측표준화법 시행규칙 제7조 제6항에 따르면 기상측기의 검정절차에 필요한 세부사항은 기상청장이 정하여 고시하게 되어있으나, 실제로는 세부사항이 수립되어있지 않은 것으로 나타났습니다. 기상청장님 기상측기 검정절차에 대한 세부사항 고시 미비로, 기상측기 검정 제도가 부실하게 이루어지고 있는 것으로 보이는데 법령이 미비한 이유가 무엇입니까? 기상청은 법률안에 명시된 세부사항을 조속히 마련하십시오.

(관측기반국 계측표준협력과장 홍기만, 042-481-7350)

□ 의원님 말씀대로 **검정 불합격 및 유효기간 만료 등에 대한 검정절차 세부사항을 조속히 마련**하도록 하겠음

<진성준 위원>
2. 도시홍수 대비를 위한 기상예보 및 예방시스템 강화 필요
2-1. 기상 예보의 적중률을 높이기 위해서는 슈퍼컴퓨터(하드웨어), 수치예보모델(소프트웨어) 그리고 최종결정을 하는 기상청 예보관의 역량 3박자가 갖추어져야 한다고 생각합니다. 청장님 제가 보고 받기로는 우리 기상청에 보강되어야 할 부분은 어디일까요?

(예보국 예보정책과장 김성묵, 02-2181-0492)

□ 기상예보 정확도를 높이기 위해서는 고품질의 상세한 관측자료, 우수한 성능의 수치예보모델, 예보관 역량을 고루 개선해야 함

○ 위험기상 예상시 기상항공기, 기상선박, 기상관측차량 등 관측역량을 총동원한 집중관측망을 운영하고, 수치예보모델 성능의 지속적인 개선과 함께 예보관 교육훈련 과정을 체계적으로 운영하여 예보관의 전문성 향상에 노력하겠음

<진성준 위원>
2. 도시홍수 대비를 위한 기상예보 및 예방시스템 강화 필요 관련
2-2. 도심 폭우의 강수량예보 정확성 향상이 가장 중요한 과제로 보이며, 한국형 수치예보모델 역시 도심 지역부터 보다 더 세밀하게 예보하는 방안을 적극 검토할 필요가 있습니다. 어떻게 생각하시나요?

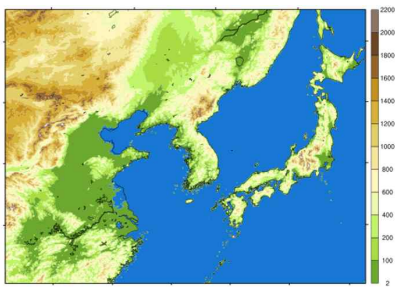
(수치모델링센터 수치자료응용과장 김승범, 042-481-7530)

□ '22년 5월부터 동아시아지역에 대해 16배 더 상세한 고해상도(3km)의 한국형 지역수치예보모델(RDAPS-KIM)을 운영 중임

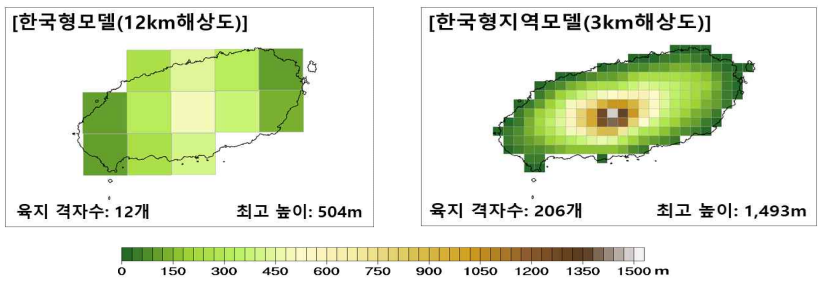
○ 유관기관 수요 대응 및 위험기상 예측 향상을 위해 **1㎞ 수준의 고해상도 수치예보모델을 개발을 추진**하고 있음

참고 **한국형지역수치예보모델 영역 및 해상도**

○ 여름철 집중호우와 같은 **국지적인 기상현상에 대해 시공간적으로 상세화된 예측정보 제공** 가능



[모델 영역]



[제주도 영역에 대한 육지 격자 비교]

<진성준 위원>
2. 도시홍수 대비를 위한 기상예보 및 예방 시스템 강화 필요
2-3. 게릴라성 폭우에 대비해 도심 소형 강우 레이더 확충도 절실합니다. 환경부는 2025년까지 7개 도시에 설치할 예정이고, 내년도 예산에는 2개소 설치가 반영된 것으로 알고 있습니다. 예산을 증액해서라도 좀 더 빨리, 좀 더 많은 곳에 레이더가 필요한 것은 아닌가요?

(기상레이더센터 레이더분석과장 조익현, 02-2181-0861)

□ 기상청은 소형 기상레이더 추가 도입 계획이 없으며, 환경부와 자료 공동활용을 통해 집중호우 감시에 효율적으로 활용하겠음

<진성준 위원>
2. 도시홍수 대비를 위한 기상예보 및 예방 시스템 강화 필요
2-4. 올해 홍수가 난 포항 냉천이 홍수 위험지도에 포함되지 않았다는 논란이 많았습니다. 또 홍수피해가 난 관악 지역의 경우 '내수침수위험지도'에 관악구 관련 정보가 없어서 무용지물이라는 비판을 받기로 했습니다. 최근의 기상변화를 감안해 홍수위험지도, 내수침수위험지도의 업그레이드와 기준 상향을 위해 기상청이 적극적인 의견 제시가 필요해 보입니다. 어떻게 생각하세요?

(기후과학국 기후변화감시과 김정식, 042-481-7420)

□ 기후변화로 과거에 비해 일강수량 증가가 뚜렷하였으며, 미래에도 **극한기후현상 발생빈도가 증가할 것으로 예상**되어, 기준 검토가 필요한 것으로 사료됨

○ 우리나라 최근 30년(1991~2020년) 1일 최다강수량은 140.4mm로 과거(1912~1940년)에 비해 14.3mm 증가하였음

※ 1일 최다강수량: 126.1mm(1912~1940년) → 140.4mm(1991~2020년)

○ 지난 9월 6일 일강수량 342.4mm가 기록되었던 포항의 경우, **21세기 후반기(2071~2100년)의 350mm 강수 재현기간***은 **저탄소 시나리오(RCP2.6)에서 58.1년, 고탄소 시나리오(RCP8.5)에서는 25년**으로 나타나며, 100년에 한번 나타날 수 있는 일강수량은 고탄소 시나리오에서 505.5mm로 증가함

* 몇 년에 한 번 발생할 것인가를 나타내는 기간