

2020년도 종합국정감사
환경노동위원회

서면 요구답변자료

2020. 11. 1.

기 상 청

목 차

<김성원 위원>

1. 윈디 어플과 날씨알리미 어플 비교, 날씨 망명족은 다 이유가 있다! 5
2. 784억 투자 수치예보모델, 520억 슈퍼컴퓨터 써도 기상오보
증가는 인재! 장기적 대처방안 마련 12
- 2-1. 오보 문제, 책임 통감 필요 12
- 2-2. 기상청 예보지표 개선 18
- 2-3. 애물단지 기상청 슈퍼컴퓨터 26
- 2-4. 기상청 인력 풀 문제해결 29
3. 기상청 청렴도 최하위권! 청장의 직을 걸고 개선 32
4. 일기예보 민원 중 해상특보가 86.5%, 해양기상정보 강화를 위한
통합시스템 구축 41
5. 중국산 백도어 이슈 제품사용, 국산화율 향상 55
6. 젊고 유능한 기상예보관이 없다! 59
7. 기상청 자동기상관측장비의 노후화, 고장 심각 67
8. 기상관측시설 위치부터 최악의 관측환경 69
9. 기상청의 일기예보 참사, 예보관 확충해야 73
10. 국가재난 대비 고성능 다목적 항공기 공동 도입 95

<김웅 위원>

1. 제대로 준비도 되지 않은 채 감감이 지역기상 조직개편 강행으로
현지 예보 대응 못해 99
2. 3천 대 국가보안장비 관리하면서 보안 진용도 갖추지 못한 기상청 .. 102
3. 양치기 소년 호우특보로 국민 생활 불편 초래 104
4. 항공기상정보 규제 완화 미진 105

서 면 질 의 에 대 한

서 면 답 변

김성원 위원

<김성원위원>

1. 윈디 어플과 날씨알리미 어플 비교! 기상망명족은 다 이유가 있다.

1-1. 국민들이 날씨예보를 믿지 못하자 ‘기상망명족이 생겨났음. 왜 대한민국 국민이 기상청을 믿지 못하고 해외에서 날씨를 확인한다고 생각하는지?

(관측기반국 정보통신기술과장 나인묵, 02-2181-0410)

□ 우리 기상예보의 실제 정확도와 국민이 체감하는 신뢰도에는 차이가 있다고 생각하며,

○ 특히, 올해는 유례없이 긴 장마기간 등으로 인해 날씨에 대한 관심이 높아져, 국민들이 해외 기상정보에 많이 의존하게 되고, 질타가 많이 있었음

참고

날씨알리미, Yr, 윈디, 날씨앱 상위(~10위) 다운로드 순위

구 분		7/22	7/29	8/5	8/12	8/19	8/25
아이폰	날씨알리미	2	2	1	6	9	6
	yr(노르웨이)	-	-	-	1	1	4
	windy(체코)	5	6	3	3	6	1
안드로이드폰	날씨알리미	4	4	2	5	6	3
	yr(노르웨이)	-	-	-	2	1	6
	windy(체코)	5	5	3	1	4	1

※ 출처: <http://appfollow.io/ko/rankings> Top charts Ranking for the App store

※ 기상망명족 기사 언론 보도(2020.8.11.)

<김성원위원>

1-2. 구글플레이 내 날씨 카테고리 1등은 기상청의 ‘날씨알리미’가 아닌 ‘윈디(windy)’를 100배 이상 많이 이용하고 있었음. 이 사실을 알고 있는지? 그 이유가 무엇이라고 생각하는가? 날씨예보의 정확도 때문이라고 생각하는지?

(관측기반국 정보통신기술과장 나인목, 02-2181-0410)

- 기상청의 ‘날씨알리미’보다 ‘윈디’를 많이 사용하는 것을 알고 있으며,
 - ‘날씨알리미’의 기상정보가 ‘윈디앱’에 비해 상대적으로 복잡하고 콘텐츠 간의 연결성이 부족하여 상대적으로 정보파악이 어렵고, 가독성 및 편의성이 떨어지는데 기인한 것으로 생각하고 있음
- ‘날씨알리미’보다 ‘윈디앱’을 많이 이용하는 것은 예보정확도 보다는 편의성에 기인한 것으로 사료됨
 - 일정기간 동안의 예보정확도를 비교분석한 결과* 기상청 예보가 윈디나 노르웨이 예보보다 정확한 것으로 나타남

※ ‘20.8.12.~9.17.(총 37일) 동안 전날 9시경 발표된 3시간 단위의 강수예보를 비교

* (ACC) 기상청(80.7%)이 윈디(71.9%), 노르웨이(56.9%)에 비해 가장 정확

** (CSI) 기상청(0.45)이 윈디(0.35), 노르웨이(0.28)에 비해 가장 정확

<김성원위원>

1-3. 문제는 날씨의 정확도가 아니었음. 날씨알리미 앱과 윈디 앱을 설치하고 첫 화면임. 윈디는 설치하자마자 현재의 기상현황이 바로 나타남. 날씨알리미는 우선 닉네임 설정부터 나옴. 당장 비가 올지 모르는 급박한 상황에서 날씨알리미를 깔고 봤는데, 닉네임 등록을 하라고 하면 청장은 이용하겠는지?

(관측기반국 정보통신기술과장 나인묵, 02-2181-0410)

의원님 지적에 동의하며,

○ 기상청에서도 동 문제점을 인지하여 ‘날씨알리미’를 ‘20.7월에 개편하여 닉네임 설정 없이도 날씨알리미 앱에서 날씨상황을 확인 할 수 있도록 개선하였음

<김성원위원>

1-4. 앱의 문제점을 가장 잘 아는게 바로 사용자임. 사용자의 리뷰와 후기를 보면, 두 앱의 차이가 확연히 드러남. 기상청의 날씨알리미의 경우 “날씨예측 정확도는 높으나, UI가 너무나 난잡하고 앱을 시작할 때 위치공유를 강요 수준에 가까울 정도로 팝업을 띄워댐. 사용자의 편의성을 전혀 고려하지 않고 개판임”, “1점도 아깝네요” 등 사용자가 개선되어야 할 부분을 설명하고 있음. 청장 계속해서 국민들의 요구를 무시한 채 예보 적중률 핑계만 댈 것인지?

(관측기반국 정보통신기술과장 나인묵, 02-2181-0410)

의원님께서 지적하신 바와 같이 사용자 편의성을 향상시키는 방향으로 개선 하도록 하겠음

<김성원위원>

1-5. 윈디 앱의 경우 “별 5개도 충분히 자격이 있으세요”, “태풍 잘 맞더니 온도나 비 예보가 잘 맞지 않네요, 지역도 정확하게 인식을 못하고 이런걸 감안하더라도 최고입니다.” 라고 모두 별 5개 평가했음. 이 정도면 윈디 앱의 충성고객이 된 수준이 아닌가?

(관측기반국 정보통신기술과장 나인목, 02-2181-0410)

‘날씨알리미’를 개선하여 정확한 예보를 사용자가 편리하게 이용할 수 있도록 개선하겠음

<김성원위원>

1-6. 사실 날씨 예측 능력 차이는 없는데도 해외 앱이 인기를 끄는 이유는 지도나 시안성 등의 편의성이 뛰어나고 단순하기 때문임. 국민들이 기상청 더 잘되라고 내는 의견을 왜 무시하는지?

(관측기반국 정보통신기술과장 나인묵, 02-2181-0410)

국민들이 원하는 날씨 정보를 찾아보기 쉽게 개선하겠음

<김성원위원>

1-7. 과거 날씨알리미 앱을 홍보하려고 본래 취지를 잃어버리고 경품행사를 해서 질타를 받은 적이 있지 않은가? 국민들이 원하는 날씨 예보는 정확한 강수량과 장마기간, 습도 등 어려운 것이 아님. 당장 오늘 비가 오는지, 안오는지 더 나아가 해가 짹짹하게 뜨는지, 안 뜨는지의 단순 여부임. 국민의 목소리를 경청하고 나아가는 기상청이 되기 바람

(관측기반국 정보통신기술과장 나인묵, 02-2181-0410)

예, 그렇게 하겠음

<김성원위원>

2. 784억 투자 수치예보모델, 520억 슈퍼컴퓨터 써도 기상오보 증가는 인재! 장
기적 대처방안 마련해야

2-1. 오보문제, 책임 통감해야

2-1-1. 기상청 오보문제는 오래된 이야기나, 예보정확도가 개선될 기미가 없음.
오죽하면 '기상망명족'이라는 말도 등장, 얼마나 부끄러운 얘기인지?

(예보국 예보정책과장 인희진, 02-2181-0492)

그간 예보정확도 향상을 위하여 노력하였으나, 국민의 만족에 부합하지 못한
점에는 안타깝게 생각함

<김성원위원>

2-1-2. 지난 8월 9일 정세균 총리가 청장에게 기상청이 예보적중률을 높여야 한다고 지적했는데, 이유가 무엇인지?

(예보국 예보정책과장 인희진, 02-2181-0492)

- 집중호우와 같이 기상으로 인한 피해를 예방하기 위해 날씨예보의 중요성을 강조하시고 기상청이 더욱 노력해야 함을 지적하신 것으로 이해함

<김성원위원>

2-1-3. 지난 5월 기상청이 내놓은 ‘더운 여름이 온다’는 3개월 장기예보가 빗나가고, 올여름 강수량이 평년과 비슷하거나 더 적을 것으로 예보했었음. 그런데 7월 이후 역대급 장마와 물폭탄이 쏟아졌고, 장마기간 내내 강수량과 강수 위치 등이 틀리면서 엄청난 재산과 인명피해가 발생했기 때문 아닌지?

(기후과학국 기후예측과장 이현수, 02-2181-0472)

- 지난 5월 22일 여름철 전망에서 더운 여름을 예상했으며, 실제 6월과 8월 기온은 평년보다 1.5~1.6℃ 높았으나, 긴 장마철로 인해 7월에는 기온이 평년보다 낮아 빗나갔음
 - ※ (평균기온) 6월 22.8(+1.6℃), 7월 22.7(-1.8℃), 8월 26.6(+1.5℃)
- 특히, 6월 기온은 역대 최고로 높았고, 폭염일수(2.0일)도 역대 1위를 기록하였음
- 5월 22일 여름철 전망에서 강수량이 평년과 비슷하거나 적을 것으로 전망했으나, 장마철이 길어지는 상황을 반영하여 매월 강수량 전망(6.23., 7.23.)을 상향 조정했고 필요시 수정예보를 발표(7.30.)했음
 - ※ (강수량) 6월 184.6mm(114.4%), 7월 420.7mm(150.6%), 8월 401.6mm(142.1%)
- 장마 기간에 강수량과 강수 위치가 틀려서 재산과 인명 피해가 발생했다기 보다는,
 - 기후변화로 강우 특성과 패턴이 변화하여 현행 예보 모델이 이를 적절하게 예보하는데 한계가 있었던 것이라 보는 것이 더 타당함
 - ※ 현재 사용 중인 예보모델(GloSea5)은 26년치 자료를 분석하여 예보에 활용
- 이처럼 여름철 전망이 빗나가고, 올해 장마철 동안 강수량의 지역차이가 커지며 예보에 대한 불신이 커지면서, 정세균 총리가 예보 정확도 향상에 대해 지적인 것으로 생각됨

<김성원위원>

2-1-4. 총리가 기상예보의 정확도 문제를 공개적으로 지적했다는 것은 상당히 이례적인 일로 보임. 국민을 넘어 정부부처의 수장에서까지 기상청의 불만의 목소리가 나오는데 책임을 통감하는지?

(예보국 예보정책과장 인희진, 02-2181-0492)

예, 책임감을 무겁게 느끼고 있음

<김성원위원>

2-1-5. 일기예보의 오보를 줄이는 것은 국가재난 예방을 위해서 반드시 필요함.
국민의 생활과 안전에 중요한 영향을 미치기 때문에 날이 갈수록 중요성이
더욱 커지고 있고 총리도 이런점 때문에 지적한 것은 아닌지?

(예보국 예보정책과장 인희진, 02-2181-0492)

예, 국가재난 예방을 위해 정확한 일기예보 제공의 중요성을 지적한 것으로
이해하고 있음

<김성원위원>

2-1-6. 골프장, 놀이공원, 물류센터 등 오보로 인한 경제피해도 심각함. 기상청이 예보에 있어서 더욱 치밀하고 신중하게 준비해야 하지 않겠는지?

(예보국 예보정책과장 인희진, 02-2181-0492)

- 날씨정보가 경제, 사회적으로 중요한 정보라는 점을 잘 알고 있음
 - 골프장, 놀이공원, 물류센터 등에서 특히 초단기예보가 중요함에 따라 올해 여름부터 초단기 강수예보를 10분 단위로 세밀하게 제공하고 있음
 - 또한, 2022년까지 1km 단위의 고해상도 예보를 제공하도록 준비하겠음

<김성원위원>

2-2. 기상청, 예측지표 개선해야!

2-2-1. 기상청의 예보가 잘 맞는지를 가늠하는 것이 '비 예보'인데, 얼마나 잘 맞추고 있는지?

(기획조정관실 혁신행정담당관 김희수, 02-2181-0322)

예, 2019년 기준 강수유무정확도(ACC)는 92.7%임

참고

최근 5년간 ACC, POD

구분	'15년	'16년	'17년	'18년	'19년	'20.9월
ACC	92.2	92.0	91.8	92.8	92.7	89.7
POD	0.64	0.65	0.62	0.66	0.70	0.70

<김성원위원>

2-2-2. '강수 유무 정확도(ACC)'는 연평균 92%로 국민들이 체감하는 것보다 훨씬 높음. 그런데 이렇게 높은 이유는 '강수 예보를 안 하고 비도 안 온 경우', 즉 강수 예보가 필요 없는 맑은 날들까지 포함했기 때문 아닌지?

(기획조정관실 혁신행정담당관 김희수, 02-2181-0322)

예, 강수유무정확도(ACC)가 '무강수 맞힘'을 포함하여 92% 내외가 되다 보니, 국민들이 체감하는 것과는 차이가 있다고 생각함

<김성원위원>

2-2-3. 반면 미국, 영국 등 선진국에서는 ‘강수 예보를 안 하고 비도 안 온 경우’를 제외한 적중률(TS : Threat Score)이라는 지표를 발표하고 있음.
어느 쪽이 더 정확한 평가척도라고 생각하는지?

(기획조정관실 혁신행정담당관 김희수, 02-2181-0322)

- 모든 평가지수는 고유의 장·단점이 있음
- 미국, 영국 등은 필요에 따라 TS를 검증용으로는 사용하고 있으나, 이를 공개하고 있지는 않음
- TS는 그 값 자체가 30~50%의 매우 낮은 특성을 가짐
 - 따라서, 검증 값의 기능 중 하나인 예보역량 향상에 따른 개선 결과 도출에는 어려운 지표이며,
 - 값 자체가 50%이하로 매우 낮아 그 결과를 비 예보 자체가 2번 중 한번도 맞추지 못하는 결과로 해석될 수 있기 때문에 ACC, POD와 같은 보편적인 평가지수를 사용하고 있음
- 참고로 일본도 ACC, POD를 평가지수로 사용하고 있음

참고1 **최근 5년간 한국과 일본 ACC, POD**

ACC	'15년	'16년	'17년	'18년	'19년	'20.9월
한국	92.2	92.0	91.8	92.8	92.7	89.7
일본	85.6	84.6	85.2	86.0	85.2	84.8

POD	'15년	'16년	'17년	'18년	'19년	'20.9월
한국	0.64	0.65	0.62	0.66	0.70	0.70
일본	0.78	0.77	0.75	0.78	0.76	0.77

※ ACC는 우리나라가 일본보다 높음

참고2 **최근 5년간 한국과 미국 TS (CSI)**

TS	'15년	'16년	'17년	'18년	'19년
한국	46.2	45.2	39.0	48.3	46.3
미국	33	36	34	36	37

<김성원위원>

2-2-4. 기상청에서도 기존의 정확도(ACC) 지표가 국민 체감도와 너무나 다르기 때문에 실제 비가 온 날에 대해서 예보가 맞는지를 따지는 POD 지표를 공개하고 있지 않은지?

(기획조정관실 혁신행정담당관 김희수, 02-2181-0322)

예, 2018년부터 국민이 체감하는 것과 유사한 강수맞힘률(POD)을 함께 공개하고 있음('18.4.27.)

<김성원위원>

2-2-5. 그 결과 POD가 60% 중반대에서 최근 70%까지 올라왔지만 여전히 ACC지표와 20% 차이의 체감격차가 발생하고 있지 않은지?

(기획조정관실 혁신행정담당관 김희수, 02-2181-0322)

예, 평가지수 특성에 따른 차이는 있음

○ 앞으로 국민들이 만족하는 정확한 예보 생산을 위해 지속적으로 노력하겠음

참고

최근 5년간 ACC, POD

구분	'15년	'16년	'17년	'18년	'19년	'20.9월
ACC	92.2	92.0	91.8	92.8	92.7	89.7
POD	0.64	0.65	0.62	0.66	0.70	0.70

<김성원위원>

2-2-6. 기상청에서 4월, 예보정확도를 높인다고 지난 10년을 공들여 야심차게 준비한 한국형수치예보모델(KIM)을 도입했는데, 그 이후 역대급 오보가 잇따르고 있어 국민들의 불신과 비판이 더욱 거센 것 아닌지?

(예보국 예보정책과장 인희진, 02-2181-0492)

- 올 여름 기상 예보에 대한 국민 여러분의 불신과 비판은 잘 알고 있으며, 청장으로서 막중한 책임감을 느끼고 있음
- 다만, 올 여름철 집중호우 예보에 한계를 보였던 것은 한국형수치예보모델(KIM)때문은 아님
 - 전세계적으로 날씨 예보는 관측을 통해 현재 날씨의 상황을 이해하고, 수치예보모델에서 나온 미래의 날씨예측자료를 분석한 후, 예보관의 판단을 거쳐 결정되며 수치예보모델 하나로만 결정되는 것은 아님
 - 또한 올해 한국형수치예보모델을 도입하였지만 영국모델(UM)을 계속해서 병행하여 운영 중에 있음. '19년 국회에서도 한국형모델 개발이 되더라도 영국모델을 함께 활용하라는 제안이 있었음
- 그리고, 기상예보의 품질은 연도별 기상패턴, 특이기상의 발생여부 등에 따라 등락이 발생함
 - 올해의 경우 우리나라 주변 공기의 흐름이 평년과 달리 이례적*이며, 집중호우 지역이 매우 폭이 좁은 띠(band) 형태로 자주 나타나 예측에 한계가 나타났으며, 특히, 최근 기후변화로 국지적이고 돌발적인 현상이 증가하여 강수유무정확도가 하락하였음
 - * 북극 고온현상으로 제트기류가 약해져 중국 북동부에 블로킹이 발달하여 우리나라 주변의 편서풍이 약해짐

<김성원위원>

2-2-7. KIM의 예보정확도가 감사원 감사결과 세계 9위 수준으로 드러났음.
평균제곱근오차가 작년 3위에서 오히려 6단계 하락한 것이고, 세계에서 자료를 집계하는 국가가 11개국인 것을 감안하면 거의 꼴찌 수준임.
지난 9년간 약 783억원 혈세가 투입되었는데 너무 초라한 성적 아닌가?

(수치모델링센터 수치모델개발과장 강현석, 02-2181-0512)

- 3위에서 9위로 6단계 하락이 아니라, 우리 기술이 없던 상태에서 자체 기술을 개발하여 9위로 새롭게 진입한 것임
 - 외국모델은 수십 년 이상 개발·개선해 온데 비해, 우리는 9년이라는 짧은 기간 동안 개발하여 지금이라도 시작할 수 있게 된 점을 다행으로 생각함

 - 11개국 중에서 한국형모델의 성능 9위는 중하위권에 해당하며, 지속 개선하여 '22년까지 영국모델 성능을 따라잡을 계획임
 - 한국형모델의 성능은 일본, 호주 등과 함께 중하위권으로 판단하고 있으며 중국, 러시아의 최하위권 국가와 큰 격차를 보이고 있음
 - 현업으로 운영한지 6개월 지났으며, 그 동안의 예측결과를 토대로 한국형모델 성능을 빠르게 개선할 계획임
- * 금년 중 2회 업그레이드('20.06.25, '20.10.29) 수행하여 성능개선이 기대됨

<김성원위원>

2-3. 애물단지 기상청 슈퍼컴퓨터

2-3-1. 기상청은 정부가 보유한 물품 중 가장 고가인 520억원의 슈퍼컴퓨터 5호기를 교체중이지 않은지?

(관측기반국 국가기상슈퍼컴퓨터센터장 장근일, 043-711-0365)

예, 2021년 6월까지 슈퍼컴퓨터 5호기 최종분을 도입완료 예정임

※ 슈퍼컴퓨터 5호기 계약금액: 628억원

5호기 초기분(1.9PF) 구축 완료('19.12.23.)

5호기 최종분(49PF) 구축 예정('21.6.)

참고**슈퍼컴퓨터 5호기 도입 현황**

□ 슈퍼컴퓨터 5호기 도입 목적 및 시기

- 기상예보 업무지원을 위한 기상·기후 수치예보모델(한국형수치예보모델 등)의 운영과 개발에 필요한 전산자원을 '21년 상반기 까지 확보하기 위함

□ 슈퍼컴퓨터 5호기 계약 및 사업 추진 현황

- 계약방법: 협상에 의한 계약(조달청)
- 계약일/계약금액/계약기간: '19.7.26/628억원/'19.7.26.~'21.01.25.

구분	5호기 초기분	5호기 최종분	5호기 전체 성능
성능	1.9 PF*	49 PF	50.9 PF

* PF(페타플롭스): 1초 동안 천조 번(10^{15})의 부동소수점 연산을 수행할 수 있는 계산 성능

- 슈퍼컴퓨터 5호기 초기분(1.9PF) 검수 완료('19.12.23.)
- 슈퍼컴퓨터 5호기 사업 수정계약(최종분 CPU 변경 등) 체결('20.6.1.)

• 수정계약사유: CPU 제조사(인텔)의 최종분 납품용 CPU 개발 중단

※ 고성능 차세대 CPU로 변경, 수정계약: (기존) 50.56PF → (수정) 50.90PF (계약금액은 동일)

- 슈퍼컴퓨터 5호기 최종분(49PF) 검수 예정('21.6.)

□ 기대효과

- 고해상도 수치예보모델 개발에 필요한 전산자원 확보로 한국형모델 조기 성능 개선 및 동아시아 예측성 향상 지원

<김성원위원>

2-3-2. 올해 초 한국형수치예보모델 도입, 슈퍼컴퓨터 도입으로 만가구 이상이
사용가능한 전기도 막대한 혈세로 사용하면서 오보가 더 늘어나고 있다는
것을 국민들이 납득할 수 있다고 보는지?

(예보국 예보정책과장 인희진, 02-2181-0492)

그간 예보정확도 향상을 위하여 노력하였으나, 국민의 만족에 부합하지 못한
점에는 안타깝게 생각함

<김성원위원>

2-4. 기상청 인력풀 문제 해결해야

2-4-1. 기상 전문인력풀이 부족한 문제도 심각함. 기후 관련 박사학위까지 마쳐도 국내에서 구할 수 있는 일자리는 기상청 9급 공무원이나 계약 연구원직뿐임. 날씨를 전공한 전문인력들이 국내 일자리가 부족해 해외로 빠져나가는 상황 아닌지?

(운영지원과장 정해정, 02-2181-0222)

- 기상전공자들은 기상청, 홍수통제소, 전력거래소 등의 국가기관이나 공공기관 또는 민간기업 등에 다양하게 진출하고 있는 것으로 알고 있음
- 기상청의 경우 9급, 7급, 5급의 일반직과 연구직 등으로 퇴직, 휴직 등을 고려하여 일정 인원을 채용하고 있음

<김성원위원>

2-4-2. 장비와 관측자료가 아무리 잘 갖춰져도 이를 정확하게 해석하고 판단하는 기상전문가가 없으면 기상청의 오보는 개선될 수 없음. 날씨에 대한 관심도는 점점 높아지는데 국내 전공자는 점점 줄어드는 모순적인 상황이 발생하고 있음. 기상전문가의 발굴을 기상청이 소홀히 하고 있는 건 아닌지?

(운영지원과장 정해정, 02-2181-0222)

- 기상청은 공채확대 노력과 함께 차세대수치예보모델개발사업, 기상 R&D 사업 등을 통한 전문가를 지속적으로 양성하고 있으며, 이러한 기상전문가는 경채, 개방형직위 공모 등의 제도를 활용하여 영입을 적극 추진하고 있음
- 또한, 매년 우수 기상인력 영입을 위해 인사혁신처 주관의 공직박람회에 참가하여 적극 홍보 중임

<김성원위원>

2-4-3. 청장은 내년도 예산안 심사 전까지 기상전문인력육성계획과 연구개발을 통한 예보정확도 제고 방안을 마련해 보고하기 바람

(예보국 예보정책과장 인희진, 02-2181-0492)

네. 별도로 보고를 드리겠습니다

<김성원위원>

3. 기상청 청렴도 최하위권! 청장이 직을 걸고 개선시켜야!

3-1. 기상청의 청렴도가 매년 지적되어 왔는데도 좀처럼 개선되지 않는 이유가 도대체 무엇인지?

(감사담당관 김용하, 02-2181-0581)

- 청렴도 개선을 위해 그간 많은 노력을 해 왔으나 불합리한 관행 및 낡은 조직 문화가 남아 있고, 상하직급·직렬·정규직과 비정규직 간의 갈등과 함께 인사적체 및 현업근무로 인한 고충 등의 불만이 여전히 나타나고 있다고 판단됨
- 자체 개선 노력과 함께 외부기관(국민권익위원회)의 도움을 받아 개선을 추진하고 있음

<김성원위원>

3-2. 2016년 이후 올해 7월까지 징계현황을 분석한결과 총 41건임. 특히 2020년의 경우 7개월만에 11건으로 예년의 징계 평균 건수를 넘어서고 있음. 징계사유로 성매매, 성추행, 성희롱 등 성범죄와 채용과정 비위, 갑질, 뇌물 등의 사유인데, 조직 내부 기강 해이 수준이 심각한 상황 아닌지?

(운영지원과장 정해정, 02-2181-0222)

- 2020년 징계 건수가 늘어난 건 사실이나, 갑질에 대한 공직사회의 인식을 바로 잡고 근무기강 해이에 대해서는 일벌백계하고자 한 불가피한 조치로 내부 기강 확립을 강화하고자 한 것임
- 특히, 2020년 징계 건수 11건 중 9건(81%)가 5급 이상으로, 조직 내 중간 간부급 이상의 솔선수범 자세를 더욱 강조하고 무관용 원칙을 준수한 것임

<김성원위원>

3-3. 이처럼 기상청이 온갖 비리의 온상이 되고 있지만, 불문경고에 부치는 등 솜방망이 처벌에 그치고 있는데. 청장의 청렴도 개혁 의지가 부족한 것 아닌지?

(운영지원과장 정해정, 02-2181-0222)

- 2016년 이후 총 41개 징계 건수 중 기상청 자체 징계위 의결은 19건으로, 이 중 10건이 불문경고임
 - 10건의 불문경고 내역 중 단순 교통사고가 7건(70%)으로 징계령에 따른 징계 양정 기준을 준수한 사항임
- 또한, 갑질 및 근무기강 해이와 관련된 직원에 대해서는 무관용 원칙을 준수하는 등 청렴도 향상을 위해 노력하고 있음

<김성원위원>

3-4. 기상청은 그동안 연고 관계에 따른 업무처리, 부패행위·공익 신고자 미보호, 부패행위 적발·처벌의 적절성 등이 고질적인 문제로 지적되어 오지 않았는지?

(감사담당관 김용하, 02-2181-0581)

- 학연 등 연고 관계에 대한 업무처리 근절을 위해서는
 - 직원들이 민감하게 생각하는 인사운영을 좀 더 예측 가능하고 투명하게 하기 위해 경력개발과 연계한 승진 및 보직체계를 마련('20.8.)하였음
 - 또한, 구매업무 등 예산집행의 투명성을 높이기 위해 기상장비 구매 시 기술 규격을 표준화('20.8.)하였고, 제안요청서에 부패 익명신고 안내문 '청렴핫라인'을 의무고지('20.1.)하고 있고, 감사담당관실에서 계약상대자에게 직접 전화를 걸어 불공정 계약이 있었는지에 대해 정기적 모니터링도 추진하고 있음
- 부패행위에 대한 신고 문화를 활성화하고 신고자를 보호하기 위해서 익명신고 센터를 운영하고 있으며,
- 부패행위자는 무관용 원칙을 적용하여 처벌을 강화하는 등 고질적인 문제를 개선하고자 노력하고 있음

<김성원위원>

3-5. 더구나 기상업무 관련 국민만족도는 매년 70점 중반대에 머물러있어 개선의 의지가 전혀 없어 보이고, 2019년 행정안전부와 권익위가 304개 기관을 대상으로 실시한 ‘2019년 민원서비스 종합평가’ 결과 기상청은 최하위 등급을 받지 않았는지?

(기획조정관실 혁신행정담당관 김희수, 02-2181-0322)

- 예, 2019년 민원서비스 종합평가 시 일부 미흡한 점으로 좋은 평가를 받지 못했음
- 2020년에는 평가에서 지적된 사항을 국민의견 수렴 등을 통해 반영하여 좋은 평가를 받을 수 있도록 조치하였음

<김성원위원>

3-6. 또한 국무조정실에서 43개 중앙행정기관을 대상으로 실시한 '19년 정부업무 평가' 역시 기상청은 하위등급인 C등급을 받았음. 이정도 상황이면 내부 단속이 전혀 안되는 청장의 리더십 부재가 문제라고 밖에 볼 수 없는 상황 아닌지?

(기획조정관실 혁신행정담당관 김희수, 02-2181-0322)

주요정책, 정부혁신 등 부문에서는 보통이상의 평가를 받았으나, 정책소통 분야에 일부 미흡한 점이 있었음

* '19.4. 동해 상 지진(규모 4.3) 발생 시 언론 대응이 원인

<김성원위원>

3-7. 제일 심각한 문제는 작년 기상청이 중앙행정기관 최초로 권익위에서 실시하는 고위공무원 맞춤형 청렴교육을 받았다는 사실임. 도대체 왜 받은 겁니까?

(감사담당관 김용하, 02-2181-0581)

- 조직 구성원들의 역할 모델인 고위공무원의 리더십은 조직 분위기, 공정성, 투명성 등 조직문화에 많은 영향을 미치기 때문에 간부들의 청렴성이 무엇보다 중요하다고 생각함
- 이에 고위공무원들이 조직 내에서 건전하고 올바른 영향력을 발휘할 수 있도록 교육하기 위해 청렴 전문교육기관인 국민권익위원회의 청렴연수원과 협업하여 실시한 것임

<김성원위원>

3-8. 기상청이 평소 얼마나 청렴도에 문제가 있었길래 최초 청렴교육을 받았나 싶은데, 언제까지 ‘오보청’도 모자라 ‘비리청’, ‘불만청’이라는 불명예를 안고 살 것인가?

(감사담당관 김용하, 02-2181-0581)

- 작년에 실시한 기상청 고위공무원 청렴교육은 다른 중앙행정기관이 시행하지 않은 교육을 기상청이 처음으로 국민권익위원회에 신청하여 청렴연수원에서 신규로 개설한 교육임
- 청렴도 향상을 위해 지속적으로 노력하겠음

<김성원위원>

3-9. 청장은 작년에도 대책을 마련한다고 했는데 전혀 변화가 없었음. 내부 개혁 의지가 없다면 청장직을 내려놓아야 한다고 생각함. 그것이 아니라면 이번에는말로 청장직을 걸고 근본적인 대책을 마련해야 한다고 보는데, 방안은 무엇인지?

(감사담당관 김용하, 02-2181-0581)

- 그간 많은 노력을 해 왔으나 위원님께서 지적하신 바와 같이 효과가 나타나지 않았음
- 앞서 말씀드린 바와 같이 청렴도를 저해하는 고질적인 문제들을 개선하기 위한 자체 제도개선 노력과 함께
 - 국민권익위원회에서 주관하는 ‘청렴컨설팅 프로그램’ 제도에 참여하여 청렴도 개선에 도움을 받는 등 다양한 대책을 추진하고 있음
- 아울러, 간부급은 물론 전 직원 청렴 교육 및 불합리한 관행 개선을 지속적으로 추진하겠으며, 비위행위자에게는 무관용의 원칙 처벌과 인사 및 성과평가에 불이익을 적용하는 등 부패근절을 위해 노력하겠음

<김성원위원>

4. 일기예보 민원 중 해상특보가 86.5% 해양기상정보 강화위한 통합시스템 구축해야!

4-1. 최근 기후변화로 인해 태풍의 강도가 강해지면서 강풍과 호우뿐만 아니라 너울과 폭풍해일로 인한 피해가 증가하고 있어 해상예보에 대한 관심이 커지고 있고, 수온, 염분 등 해양기상·기후정보의 중요성이 점점 강조되고 있지 않은지?

(기후과학국 해양기상과 유승협, 02-2181-0742)

□ 최근 기후변화로 수온증가 등 해양환경변화에 따른 태풍의 강도가 강해지고 있는 등 태풍으로 인한 피해와 해양사고가 점차 증가하고 있어 해양기상·기후정보에 대한 중요성이 커지고 있음

※ 우리나라 영향을 미친 태풍: 2019년 7개, 2020년 4개

※ 해양사고 인명피해 현황(해양수산부, 명): 395('15)→411('16)→524('17)→455('18)→547('19)

○ 태풍 내습 예상 시 고수온, 저염분수 등 해양환경 분석과 연안 범람 피해 대비를 위한 조고정보, 폭풍해일 발생시기 예측정보를 예보관 및 해양유관 기관에 제공하고 있음

<김성원위원>

4-2. 최근 파도, 해일 등으로 선박뿐만 아니라 해안가, 해양산업과 교통·물류, 해상레저 등 다양한 분야에서 해양기상정보 요구가 증가하고 있는데, 어떻게 관리하고 있는지?

(기후과학국 해양기상과 유승협, 02-2181-0742)

- 기상청은 해양 활동에 필요한 다양한 해양기상정보 요구 증가에 대응해 날씨누리, 날씨알리미 앱, 해양기상정보포털, 문자서비스 등을 통해 해양기상정보를 전달하고 있음
- 특히 수요자가 원하는 정보를 제공하기 위해 해양기상정보포털에서 항만, 항로, 레저, 어업, 해난, 안보 등 6대 분야의 맞춤형 서비스를 제공해, 수요자의 요구와 편의성을 모두 만족시키기 위해 노력하고 있음

※ 해양기상정보포털 접속자: ('19) 67만명 → ('20.9월까지) 127만명

<김성원위원>

4-3. 해상 예보와 특보 구역은 크게 먼바다, 앞바다, 특정관리해역으로 구분되어 운영 중임. 특정관리해역과 앞바다는 내륙에서 20해리 내외로 좁은 구역으로 구성돼 있으나, 먼바다는 동서폭이 약 370km(200해리)로 영역이 넓지 않은지?

(예보국 예보정책과장 인희진, 02-2181-0492)

예, 먼바다는 앞바다 및 특정관리해역에 비해 영역이 넓음

<김성원위원>

4-4. 일기예보 민원 86.5%가 해상특보일 만큼 해양분야 민원이 많은 부분을 차지하고 있음. 특보의 정확도도 중요하지만 우선 특보구역을 세분화하는 것이 필요함. 370km가 넘는 먼 바다를 더욱 조밀하게 구분해서 운영해야 하는 것이 아닌지?

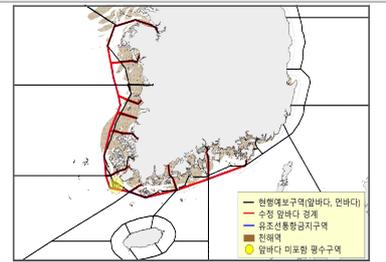
(예보국 예보정책과장 인희진, 02-2181-0492)

□ 올해 해상 예·특보 구역을 개선하기 위해 「해상예보체계 발전방안 정책연구」 정책용역을 추진하였으며, 내년에는 세분화를 추진할 계획임

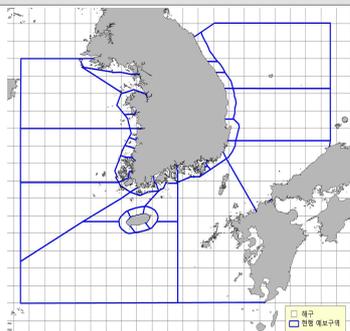
<해상예보체계 발전방안 정책연구 결과>

- (앞바다 조정) 비교적 깊이가 낮은 해역으로 해양기상 물리 특성을 고려하고 경계도서를 포함하되 먼바다와의 경계선을 최대한 단순화
 - * 진도 부근 평수구역을 전남남부서해앞바다에 포함
 - * ‘해사안전법’에서 규정하고 있는 유조선통항금지구역 고려
- (먼바다 세분화) 해양 공간특성 및 선박 이용현황 분석 등을 통해 예·특보영역을 세분화하여 관련 불만 민원 해소 가능
 - 구역변경에 따른 특보 업무 변경·증가 및 대외적 혼란 등을 고려하여 세분화 연착륙을 위한 3안→2안→1안 순으로 단계적 접근 필요
 - ‘국가 해양기상관측망’운영 현황을 고려하면 먼바다 세분화 2안, 3안 적용 시에도 관측공백 없이 해상 특보 운영 가능
 - * 기상청 해양기상부이 및 국립해양조사원 등 유관기관 해양관측망을 포함

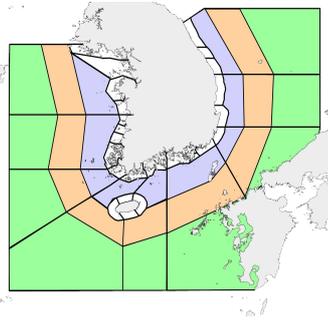
앞바다 예특보 구역 조정안



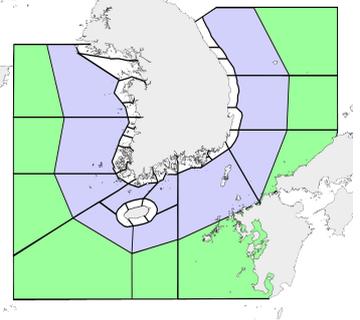
[1안] 해구기반 격자형 세분화



[2안] 먼바다 3단계 세분화



[3안] 먼바다 2단계 세분화



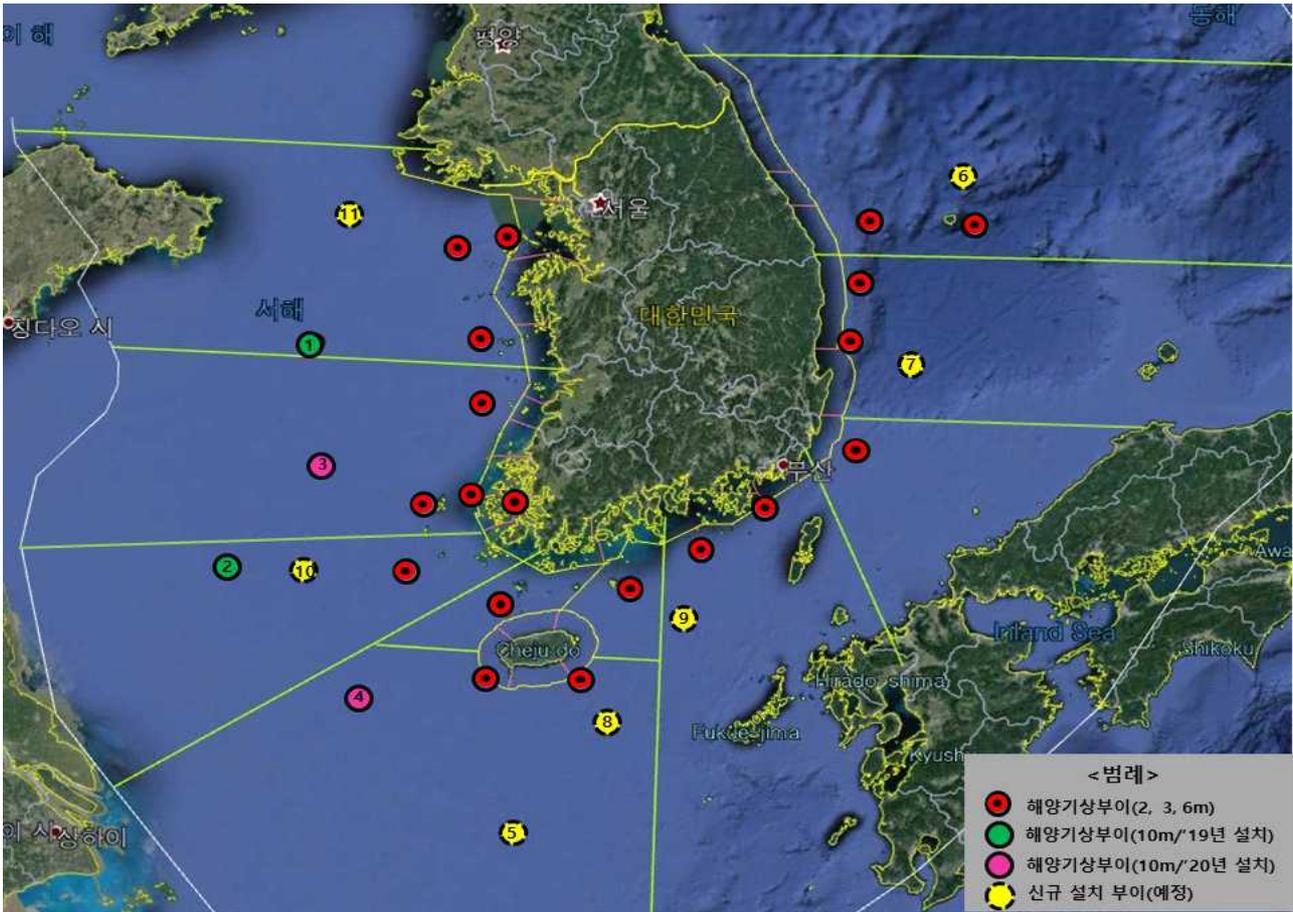
<김성원위원>

- 4-5. 우리나라는 편서풍대에 속해 있어 서해에서 급격히 발달하는 집중호우와 같은 위험기상을 정확하게 예보하기 위해서는 서해상 먼바다에서의 관측이 반드시 필요하지 않은지?
- 4-6. 또한 남해 먼바다에서 다가오는 태풍감시 및 진로 예측, 그리고 동해 대화퇴 인근 바다 등에서의 조업선박을 위한 해양기상정보 제공차원에서 동해와 남해 먼 바다의 관측이 중요하지 않겠는지?

(관측기반국 관측정책과장 연혁진, 02-2181-0692)

- 위험기상 조기 감시, 태풍진로 예측 등의 해양기상 정보 제공을 위한 먼바다의 기상관측은 매우 중요함
- 먼바다 해역 관측을 위해 해양기상부이(10m) 총 11대('19~'21년 각2대)와 제2 해양기지(덕적도, '19~'21년), 제3 해양기지(안마도, '21~'23년 예정)를 구축하여 관측을 강화하겠음

참고1 대형 해양기상부이 확충 계획



번호	설치 위치	비고	설치 연도
①	36° 08' 00" N, 123° 03' 25" E	어청도 서쪽 약 170km	2019
②	34° 00' 00" N, 123° 15' 45" E	가거도 서쪽 약 170km	2019
③	35° 00' 00" N, 124° 08' 00" E	홍도 북서쪽 약 100km	2020
④	32° 50' 00" N, 124° 42' 00" E	제주 남서쪽 약 185km	2020
⑤	31° 40' 00" N, 126° 24' 00" E	제주 남쪽 약 200km	2021
⑥	37° 55' 00" N, 131° 00' 00" E	강릉시 동쪽 185km	2021
⑦	36° 10' 00" N, 130° 25' 00" E	포항시 동쪽 95km	2022
⑧	32° 42' 00" N, 127° 20' 00" E	제주 남동쪽 약 115km	2022
⑨	33° 36' 00" N, 127° 58' 00" E	제주 동쪽 약 130km	2022
⑩	34° 00' 00" N, 124° 00' 00" E	가거도 서쪽 약 105km	2022
⑪	37° 30' 00" N, 124° 10' 00" E	연평도 남서쪽 약 135km	2022

참고2 제2 해양기상기지 구축 계획

○ 배경 및 목적

- (배경) 서울·수도권의 집중호우, 대설, 황사 등 위험기상 발생빈도 증가
 - * 수도권 집중호우: '70년대 15건, '80년대 38건, '90년대 56건, '00년대 106건
- (목적) 한반도 서해상 관측자료 확보로 위험기상 조기탐지

○ 사업개요

- 사업기간: '19년 ~ '21년(3년)
- 사업부지: 인천광역시 옹진군 덕적면 북리 490-4(국유지)
 - 부지 2,239m², 건물 473.11m²
- 사업비: 총 52억 원
 - '19년 1.41억 원, '20년 13.01억 원, '21년 37.52억 원
- 관측장비: 연직바람관측장비, 자동고층관측장비, 황사관측장비, 자동기상관측장비 등

○ 위치 및 조감도



해양기상기지 위치도



제2 해양기상기지 조감도

<김성원위원>

4-7. 양질의 해양기상정보 제공을 위해 2019년부터 서해중부와 남부 해상에 대형 부이(10m) 4개소를 확충했지만 추가설치가 불가피해 보이는데, 먼바다의 전 해역을 감시하기 위해서 앞으로 몇 대가 더 필요한지?

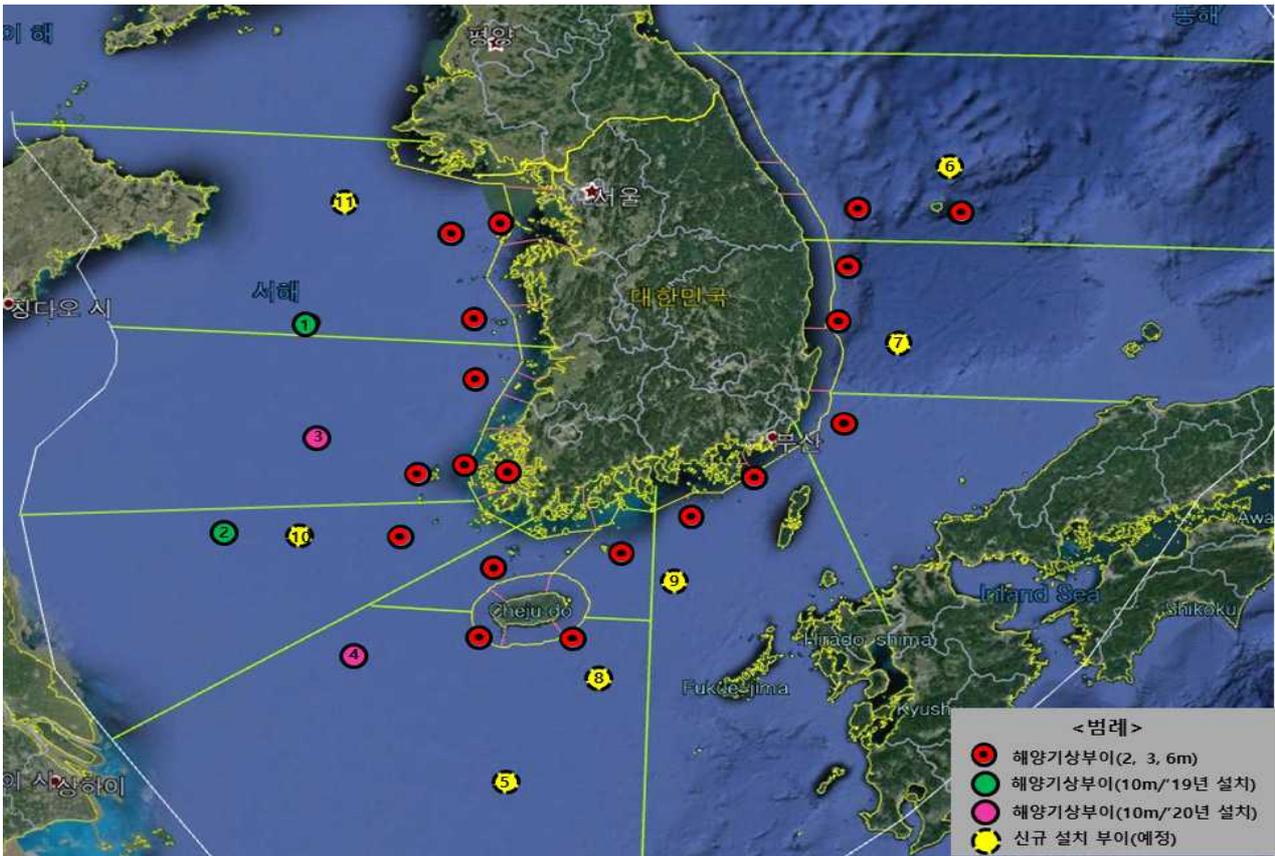
(관측기반국 관측정책과장 연혁진, 02-2181-0692)

□ 먼바다 해상기상 관측을 위해 총 11대의 대형부이(10m)를 운영할 계획으로, '21년부터 '22년까지 총 7대를 추가 설치할 예정임

연도	설치대수	설치해역	비고
2019년	2대	서해먼바다2	사업 완료
2020년	2대	서해먼바다1, 남해먼바다1	11월 완료예정
2021년	2대	동해먼바다1, 남해먼바다1	정부예산안 반영
2022년	5대	서해먼바다2, 남해먼바다2, 동해먼바다1	-

참고

대형 해양기상부이 확충 계획



번호	설치 위치	비고	설치 연도
①	36° 08 ' 00 " N, 123° 03 ' 25 " E	어청도 서쪽 약 170km	2019
②	34° 00 ' 00 " N, 123° 15 ' 45 " E	가거도 서쪽 약 170km	2019
③	35° 00 ' 00 " N, 124° 08 ' 00 " E	홍도 북서쪽 약 100km	2020
④	32° 50 ' 00 " N, 124° 42 ' 00 " E	제주 남서쪽 약 185km	2020
⑤	31° 40 ' 00 " N, 126° 24 ' 00 " E	제주 남쪽 약 200km	2021
⑥	37° 55 ' 00 " N, 131° 00 ' 00 " E	강릉시 동쪽 185km	2021
⑦	36° 10 ' 00 " N, 130° 25 ' 00 " E	포항시 동쪽 95km	2022
⑧	32° 42 ' 00 " N, 127° 20 ' 00 " E	제주 남동쪽 약 115km	2022
⑨	33° 36 ' 00 " N, 127° 58 ' 00 " E	제주 동쪽 약 130km	2022
⑩	34° 00 ' 00 " N, 124° 00 ' 00 " E	가거도 서쪽 약 105km	2022
⑪	37° 30 ' 00 " N, 124° 10 ' 00 " E	연평도 남서쪽 약 135km	2022

<김성원위원>

4-8. 기상청은 그동안 무선팩스를 통해 조업 중인 선박에게 해양기상정보를 제공해오다가 지난 7월부터 해양기상 위성방송을 정식운영하고 있지 않은지?

(기후과학국 해양기상과 유승협, 02-2181-0742)

올해 7월 23일부터 해양기상 위성방송을 정식운영하고 있음

- 해양기상 위성방송은 천리안위성 2A호를 활용해 실시간 해양기상정보를 1일 360회 제공하는 신개념 공공위성 서비스임
- 무선팩스와 비교해 주요 개선사항은 표출방식 전환(종이 출력→스마트폰/모니터), 콘텐츠 확장(85회/일→360회/일), 수신거리 확대(740km→3,700km) 등으로 무선팩스의 단점을 보완하였음

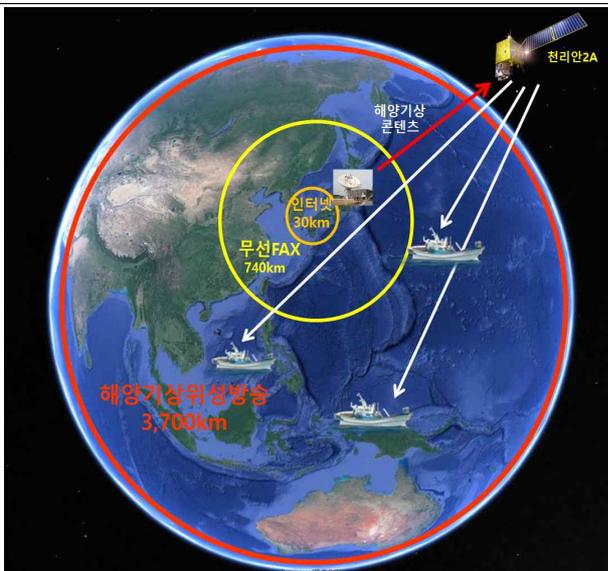
참고

해양기상 위성방송 개요

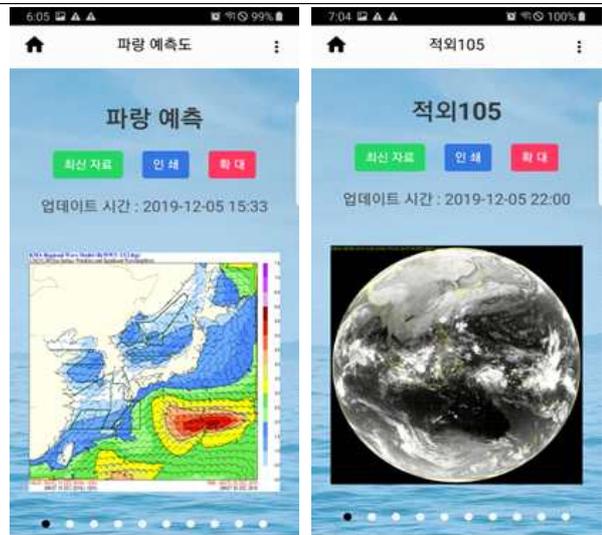
□ 무선팩스 방송과 해양기상 위성방송 비교

구분	무선팩스 방송	해양기상 위성방송
전송방식	3~13MHz 아날로그 방송	1.69GHz, L-band 디지털 방송
서비스 영역	740km(동중국해) 해상	3,700km(태평양, 호주) 해상
서비스 자료	흑백 영상(85개/일)	컬러 영상, 문자, 음성 등(350개/일)
긴급방송	불가	알람 및 팝업 기능
방송시간	19:27:00 (콘텐츠 확장 한계)	4:11:46 (해상교통, 조업정보 등 콘텐츠 확장 가능)
표출 매체	무선팩스	스마트폰, 테블릿, 프린터, 대형모니터 등
아시아영역 파랑예상도	12h간격 +3일 예측 (12개 이미지)	3h간격 +3.6일 예측 (60개 이미지)
전구영역 파랑예상도	3일 예측(00/12UTC) (2개 이미지)	6h간격 +12일 예측 (98개 이미지)
위성영상	북반구 영상 4회	전구 영상(10분 간격 143개) 안개 영상(03~12시)
추가비용	수신용지 비용	없음
가격	500~1,500만원	500~600만원

□ 해양기상방송 등 서비스 영역 비교와 표출화면 예시



서비스 영역 확대(740km → 3,700km)



해양기상 위성방송 표출화면(모바일)

<김성원위원>

4-9. 그런데 해양경찰청 등 유관기관만 사용 중이고 아직 민간에는 수신기가 미보급인 상황 아닌지? 그렇다면 지방자치단체와 협력이 필수일텐데 협조가 제대로 되겠는지?

(기후과학국 해양기상과 유승협, 02-2181-0742)

- 해양기상 위성방송 수신기를 어선 등 민간에 보급하기 위해 유관기관과 협력이 매우 중요하며, 올해 지방자치단체와 협력하여 근해 조업하는 민간 어선 4척에 수신기를 설치 중임
- 또한, 수신기 보급을 확대하기 위해 설치 보조금 지원을 위한 기상법 개정을 추진하고 있음

참고

해양기상 위성방송 수신기 설치 대상 민간선박(지자체 협조)

추천 지자체	선박명	설치예정	조업해역	조업종류
속초시	은혜호	10. 29.	러시아 부근	오징어채낚기
서귀포시	66금양호	11월	동중국해	고등어, 갈치 등 근해조업
제주시	제701길성호	12월	동중국해	
포항시	809주영호	12월	러시아 부근	오징어채낚기

<김성원위원>

4-10. 선박의 안전뿐만 아니라 해상물류, 교통, 조업활동 등 국민들의 해상 경제활동지원과 해양재난사고 발생 시 신속대응 등 국민안전을 위한 통합시스템 구축이 필요하다고 보는데, 대책은 무엇인지?

(기후과학국 해양기상과 유승협, 02-2181-0742)

□ 올해 정보화전략계획(ISP)을 수립하여 내년('21)부터 해양기상정보의 생산, 수집, 관리, 유통의 해양기상종합정보시스템을 구축할 계획임

※ 해양기상서비스 전달체계 전환을 위한 정보화전략계획(ISP) 수립('20.4.13.~7.12.)

○ 해양기상종합정보시스템 구축사업으로 해양기상자료 통합관리시스템 개발 및 사용자 맞춤형 시스템을 구축할 계획임

○ 통합시스템 구축으로 해상경제활동에 도움이 되는 정보를 제공하고, 해양사고 발생 시 신속한 해양기상정보를 제공하도록 노력하겠음

참고

해양기상종합정보시스템 구축 계획(안)

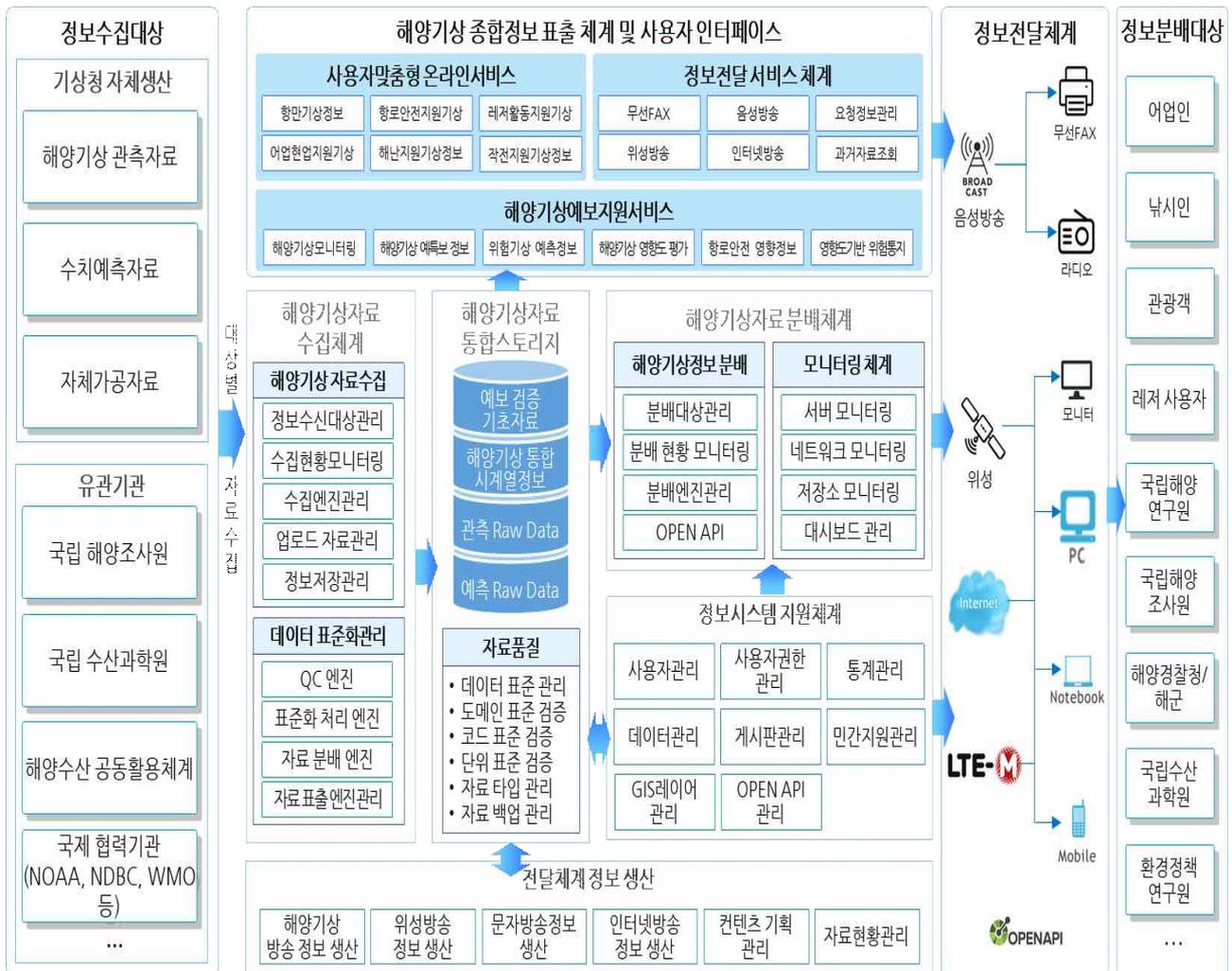
□ 추진개요

○ 해양기상종합정보시스템 구축('21~'22년/총 35억원*)

- (해양자료 관리시스템) 해양기상정보 생산-관리-공유-유통에 이르는 일관된 해양기상자료 관리체계 구축으로 정보 활용 기반 마련
- (해양기상종합정보서비스 시스템) 해상예보 및 해양위험기상 생산 지원, 선박 대상 해양기상정보 제공 통합, 맞춤형 서비스 확대, 유관기관 협력 강화 등 해양기상정보 종합 서비스 체계 구축

* '21년 20억원(국회 심의 중), '22년 15억원(요청 안)

※ MMS : Marine Meteorology Information System



<김성원위원>

5. 중국산 백도어 이슈 제품사용, 국산화율 높여야

5-1. 기상청장은 미국에서 제기한 백도어 이슈가 있는 제품이 기상청에서 사용되고 있다는 점을 알고 있었는지? 국내 업체의 제품을 사용할 수는 없었는지?

(예보국 예보정책과장 인희진, 02-2181-0492)

예, 질의에서 말씀하신 제품은 백도어 이슈가 제기되기 전에 도입('13.12.18) 된 것이며, 영상 업로드 방식이 변경되어 '19년부터 사용하고 있지 않음

○ 또한, 내용연수('19년)가 지남에 따라 불용처리 예정임

<김성원위원>

5-2. 지난해 국내 기상장비의 국산화 비율은 54%를 기록했음. 2015년 42.8%에 비해 점점 국산화 비율이 높아지고 있지만, 여전히 낮은 상황 아닌지?

(관측기반국 계측표준협력과장 허성희, 02-2181-0712)

- 자체 연구개발, 부처협업 사업 등을 통해 기상장비 국산화를 위한 지원을 하고 있으나, 국산화율은 여전히 낮은 실정임

- 관련 정책연구*를 통해 국산화 지원제도를 전면 재점검하고, 내실있는 계획을 수립하겠음

※ 「기상장비 국산화율 산정 개선 및 국산화 지원 연구('20.8.~'20.12.)」

<김성원위원>

5-3. 기상청에서 지금까지 25%에 불과했던 기상레이더 국산화 비율을 끊임없는 연구와 노력으로 기상레이더의 내용연수를 기준 9년에서 15년으로 연장해서 매년 22억원의 예산을 절감할 수 있게 된 것은 아닌지?

(기상레이더센터 레이더운영과장 김성진, 02-2181-0812)

□ 예, 그렇음

○ 고가인 레이더 부품의 해외의존도를 낮추기 위해 2015년부터 국산부품 개발 및 기술력 확보에 노력하였고, 그 결과로 내용연수를 연장할 수 있었음

※ 고압전원부 장애진단 테스트킷 개발 등 개발품 9종 및 대체품 8종에 대한 부품 국산화 기술개발('15~'20년)

※ 기상레이더 내용연수 연장(9년→15년) 완료(조달청, '20.1.7.)

참고

기상레이더 국내 기술개발 부품 현황

연도	대체/개발 부품
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) : 열전어컨디셔너, 엔코더 ▪ 개발품(3) : 고출력증폭기, 광대역증폭기, RF스위치
2018	▪ 기상레이더 핵심전략기술 국내자립 기획연구(한국전자통신연구원)
2019	▪ 대체품(2) : RCU, Focus Coil Assy ▪ 개발품(1) : 고압전원부 장애진단 테스트킷
2020(추진 중)	▪ 개발품(1) : Modulator Switch Assy(IGBT Drive Board, IGBT Switch Card)

<김성원위원>

5-4. 다른 고가장비도 내용연수 연장으로 예산절감 가능한 것 아닌지? 백도어 이슈가 있는 제품의 교체를 검토하고 기상장비의 국산화와 함께 내용연수 연장을 위한 대책을 세워야 하지 않은지?

(관측기반국 관측정책과장 연혁진, 02-2181-0692)

현재 기상 관련 장비별 내구연한은 장비 특성과 운영실정에 맞게 산정되어 있음

※ 자동기상관측장비: 10년, 황사관측장비: 10년, 파고부이: 7년, 연직바람관측장비: 10년
(조달청고시 제2018-14호)

○ 내구연한을 무리하게 늘릴 경우, 노후화로 인한 장비장애로 관측공백이 발생할 우려가 있으므로 충분한 검토가 필요함

<김성원위원>

6. 젊고 유능한 기상예보관이 없다!

6-1. 통상적으로 일기예보 정확도는 관측자료의 품질, 수치예보모델의 성능, 예보관의 역량에 의해 좌우되고 이들은 유기적으로 연결되어 있음. 최근 기상청 오보는 기상예보 3대 결정요인 중 어느 것이 문제였다고 생각하는지?

(예보국 예보정책과장 인희진, 02-2181-0492)

어느 하나의 문제라고 보기에는 어려움

○ 예보정확도 향상을 위해서 관측, 수치예보모델, 예보관 3가지 측면에서 개선 방안을 마련하고 있음

<김성원위원>

6-2. 장비와 관측 자료가 아무리 잘 갖춰져도 이를 정확하게 해석하고 판단하는 전문가가 없으면 말짱 도루묵 아닌지? 기상청이 슈퍼컴퓨터와 하늘 탓만 할 일이 아니지 않은지?

(예보국 예보정책과장 인희진, 02-2181-0492)

- 관측확대를 통한 기상자료를 확충하고, 수치모델에 반영하여 예보 생산과 함께 생산된 예보를 신속 정확하게 분석 활용할 수 있는 역량 있는 예보관의 양성이 중요함

<김성원위원>

6-3. 예보관 연령대별 현황을 확인해 보니, 20대 1명, 30대 4명에 불과했음.
유능한 예보관의 양성이 시급한 상황 아닌지? 전체 기상예보관 가운데
10%도 안되는 인원인데?

(예보국 예보정책과장 인희진, 02-2181-0492)

- 현재 예보관의 평균연령이 48.8세로 높아 젊고 유능한 예보관의 육성이 시급함
- 젊은 신규채용인력이 예보관으로 성장할 수 있도록 예보관 교육에 참여시키고
예보관 보직과 연계된 경력개발제도(CDP)를 운영할 계획임

<김성원위원>

6-4. 기상청은 젊고 유능한 기상예보관이 없는 상황임. 기상청은 장비 탓이 아니라 인재를 충분히 양성하기 위해 노력해야 하는 것이 아닌지?

(예보국 예보정책과장 인희진, 02-2181-0492)

- 예보관 양성의 필요성을 잘 인지하고 있으며, 우수한 예보관을 양성하기 위해서 노력 중임
- 장기간 예보생산 관련 업무에 종사할 수 있도록 전문직공무원제도 도입('20)하고, 체계적인 예보역량 향상 교육과정을 6개월에서 1년으로 연장하였음
- 앞으로도 예보관 근무여건을 개선하고 인력을 확충하여 역량있는 예보관을 육성 하겠음

<김성원위원>

6-5. 기상이변이 빈번해지고 있는 요즘 예보를 최종적으로 확정하는 예보관의 역량이 매우 중요해 지고 있는데? 앞서 말씀드린 대로 젊고 유능한 예보관이 부족한 것은 아닌지?

(예보국 예보정책과장 인희진, 02-2181-0492)

- 예, 그렇음. 예보관의 세대교체를 위해 젊고 유능한 예보관의 육성과 함께 고해상도 예보를 할 수 있게 적정수준으로 예보인력을 확충할 필요가 있음
- 근무여건 개선으로 우수한 예보인력을 유입하고 교육강화를 통해 역량있는 예보관을 육성하기 위하여 1개조(32명) 증원이 필요함

[해외 주요국가 예보인력 근무형태 현황(본청기준)]

- ▶ (일본) 5개팀, 1개팀에 주간 13명, 야간 11명 근무, 1일 2교대 근무
 - 주간 → 야간 → 휴무 → 조사분석* → 조사분석 순으로 근무 수행
 - * 주당근무시간을 만족하는 범위에서 자율적 출퇴근으로 사후분석 등 수행
- ▶ (영국) 7개팀, 1개팀에 22명 근무, 1일 2교대 근무
 - * (4개팀) 현업근무 수행, (3개팀) 교육 및 예보기술연구 수행
- ▶ (호주) 5개팀, 1개팀에 10여명 근무, 1일 2교대 근무
- ▶ (미국) 근무팀을 2주마다 새롭게 편성, 1일 3교대 근무
- ▶ (한국) 4개팀, 1개팀에 11명* 근무, 1일 2교대 근무
 - * 본청 총괄예보관실 1개팀 정원은 7명이나, 지방청에서 파견으로 팀별 4인씩 지원근무중('20.3.~)

<김성원위원>

6-6. 예보 전문역량 부족은 자연재해 대응능력 저해로 이어지고 있음. 2017년 기상기후인재개발원 신설과 함께 예보관 교육체계를 지속적으로 개선해 오고 있으나, 이를 뒷받침할 교수요원은 2명에 불과해 체계적인 교육 운영에 다소 어려움이 있는 것은 아닌지?

(기상기후인재개발원 교육기획과장 김용석, 02-2181-0031)

- 인재개발원은 유능한 기상예보관 양성을 위하여 6개월의 예보사과정(이러닝 교육)과 12개월의 예보관과정을 운영 중임
- '17년 조직 신설과 함께 2명의 전임교수 정원을 확보하여 운영 중이나 체계적인 예보관 교육과정 운영에는 어려움이 있음

참고

2019년 전임교수 강의현황

구분	강의시간(비율)	비고
전임교수	339시간(12.8%)	2명
사내강사	1,402시간(53.2%)	
외부강사	897시간(34.0%)	

<김성원위원>

6-7. 유능한 예보관 확충을 위해서는 예보 실무경험이 풍부한 전문교수를 더 확충하고 예보관교육의 내실을 기해야 하지 않겠는지? 우리나라 기상과 관련한 예측·대응을 수행할 전문인력의 체계적인 양성을 위해 전문적 지식과 다양한 경험을 겸비한 전문교수요원 확충이 필수이지 않는지?

(기상기후인재개발원 교육기획과장 김용석, 02-2181-0031)

- 태풍, 호우 등 우리나라 기상과 관련한 예측·대응을 수행할 전문인력을 양성하기 위해서는 전문지식과 다양한 경험을 갖춘 전문 교수요원 확충이 필수적임
- 예보 실무경험이 풍부한 전문교수를 확충, 위성·레이더·수치 등 기상 상황 및 예측 분석과 실습을 강화하여 예보교육을 내실화 하겠음

<김성원위원>

6-8. 우리나라 국민들이 외국 예보가 아니라 기상청 예보를 전적으로 믿고 일상생활을 할 수 있도록 전문교수를 확보하여 유능한 예보관을 키우는데 더욱 더 많은 노력을 해야 되지 않겠는지?

(기상기후인재개발원 교육기획과장 김용석, 02-2181-0031)

핵심분야*에 대한 전문 교수요원을 확보(총10명)하여 유능한 예보관을 체계적으로 양성할 수 있도록 노력하겠음

* 예보, 수치예보, 위성, 레이더, 태풍, 지진, 기후, 장기예보, 관측, 항공기상, 해양기상

참고

교수요원 확충 계획(안)

2017~2021년	2022년 ~
총 2명	총 12명(+10)
(전문임기제) 예보	(전문임기제 2명) 예보 (’22년) 수치예보, 위성, 레이더, 태풍, 장기예보 (’23년) 예보, 항공기상, 지진, 관측, 기후

<김성원위원>

7. 기상청 자동기상관측장비의 노후화, 고장 심각

7-1. 기상관측장비 노후화가 진행되다 보니 장애도 자주 발생하고 있음. 기상관측장비를 바탕으로 예보가 결정되는데, 기초자료부터 엉망이라 기상청의 날씨 예보가 어긋나는 것은 아닌지?

(관측기반국 관측정책과장 연혁진, 02-2181-0692)

- 기상청은 모든 장비에 대해 정기적인 검정을 통해 각 센서의 정확도를 확인하고 수집된 자료는 실시간 품질관리를 수행하고 있으며,
- 장비 장애 시에는 레이더영상, 인근 AWS, 유관기관 자료 등을 활용하여 예·특보 업무를 수행하고 있음

※ 자동기상관측장비 624대 중 170대(27%)가 내용연수를 넘긴 노후장비('20.9.)

도입년도	2007	2008	2009	계
대수	2대	81대	87대	170대

<김성원위원>

7-2. 기상청이 예보 적중률을 높이기 위해서는 슈퍼컴퓨터 같은 첨단 장비 도입도 중요하지만, 전국에 산재해 있는 노후화된 기상장비들을 교체하는 작업도 시급한 것은 아닌지? 기상청은 내용연수를 초과한 지역에 설치된 기상장비들을 빠른 시일 내에 교체하기 바람

(관측기반국 관측정책과장 연혁진, 02-2181-0692)

- 내용연수가 지난 노후장비 교체 예산을 확보하여 '22년까지 내용연수 초과 장비(170대)를 전량 교체('20년 62대, '21년 88대, '22년 88대) 하겠으며, 향후 연차적으로 발생하는 노후장비도 적기에 교체하겠음

※ 자동기상관측장비 교체 계획

연도	2021	2022	2023	2024	2025	2026	2027	2028	2029
교체 수량	88	88	87	87	39	2	25	59	59

<김성원위원>

8. 기상관측시설 위치부터 최악의 관측환경

8-1. 기상청의 정확한 날씨 예보는 관측자료, 수치 모델, 예보관 능력 등 3대 요소에 의해 판가름 남. 관측시설이 법 기준에 어긋나는 부정확한 위치에 있다면 그만큼 예보의 정확성은 떨어지는 것 아닌지?

(관측기반국 계측표준협력과장 허성희, 02-2181-0712)

- 저품질의 기상관측자료의 사용은 위험기상 실시간 감시와 수치모델 정확도 향상을 저해하는 요인임
- 다만, 관측시설 설치 환경 및 관측자료 품질 등에 따라 **관측자료를 선별**하고 있으며, **수치모델 입력자료로 활용**하고 있음

<김성원위원>

8-2. 전국 980곳 중에 835개소가 관측시설 법령위반임. 즉 관측시설의 85.2%가 기준 미달로 날씨예보의 정확도가 당연히 낮을 수 밖에 없는 것 아닌지? 애초에 기초 자료부터 잘못되었는데, 기상청은 언제까지 이상기후 핑계를 댈 것인지?

(관측기반국 계측표준협력과장 허성희, 02-2181-0712)

- 관측시설 법령 위반은 아니며, 다만 “최적의 관측 환경을 갖춘 장소”가 아니라는 의미이고 현재 관련 법을 실정에 맞게 개정 중임 [참고]
- 다만, 관측환경 악화 등에 따른 저품질의 기상관측자료는 위험기상 실시간 감시와 수치모델 정확도 향상을 저해하는 요소임
- 우선 기상청 관측장비에 대한 일제 조사를 실시하겠으며, 기준에 부적합한 것을,
 - 기존 장소에서 관측환경을 개선하거나,
 - 기존 장소에서 개선이 어려운 경우, 이전하는 방안을 강구 중임

참고

최적기상관측환경 관련 「기상관측표준화법」 시행령 제8조

현행	개정안
<p>제8조(관측시설 설치요청을 위한 최적 기상관측환경) 법 제18조제1항에서 “대통령령으로 정하는 기상관측을 위한 최적의 환경을 갖춘 장소”란 다음 각 호의 요건을 갖춘 장소를 말한다.</p> <p>1. 관측시설을 설치할 수 있는 넓고 평탄한 장소일 것</p> <p>2. <u>설치하고자 하는 관측시설과 주변 관측 장애물간의 거리가 그 장애물 높이의 10배 이상일 것</u></p>	<p>제8조(관측시설 설치요청을 위한 최적 기상관측환경) ----- ----- ----- -----.</p> <p>1. (현행과 같음)</p> <p>2. <u>환경부령에서 정하는 기상관측환경 기준을 충족하는 장소일 것</u></p>

<김성원위원>

8-3. 기상청은 최근 3년간 4억5천만원의 예산을 들여 기상관측시설의 메타정보 조사를 연도별로 실시하고 있음에도 수정, 보완 조치가 이뤄지지 않았음. 단순 고장조사만 하는 것인지? 기상청은 관측시설 위치를 법령이 정한 기준에 맞게 전면 재조정 하기 위한 대책을 마련해 의원실로 보고하기 바람

(관측기반국 계측표준협력과장 허성희, 02-2181-0712)

※ 관측시설 메타정보 조사를 통해 기상관측시설의 현황을 파악하고, 시설등급 부여를 위한 기초자료를 수집하고 있음

기상청은 매년 기상관측시설의 메타정보 조사를 실시하고 있으며, 조사한 정보를 바탕으로 관측환경 개선(옥상녹화, 잔디블럭 설치 등)을 위한 수정·보완 조치하고 있음

※ 연도별 메타정보 조사 내역 및 예산

구분	2017	2018	2019	2020	합계
조사시설(개소)	318	264	433	457	1,472
예산(백만원)	90	90	180	180	540

기상청 관측시설 기준 전면 재조정을 위한 대책을 마련하여 별도 보고하겠음

<김성원위원>

9. 기상청의 일기예보 참사, 예보관 확충해야

9-1. 오보문제, 책임 통감해야

9-1-1. 기상청 오보문제는 오래된 이야기나, 예보정확도가 개선될 기미가 없음.
오죽하면 '기상망명족'이라는 말도 등장, 얼마나 부끄러운 얘기인지?

(예보국 예보정책과장 인희진, 02-2181-0492)

그간 예보정확도 향상을 위하여 노력하였으나, 국민의 만족에 부합하지 못한 점에는 안타깝게 생각함

<김성원위원>

9-1-2. 지난 8월 9일 정세균 총리가 청장에게 기상청이 예보적중률을 높여야 한다고 지적했는데, 이유가 무엇인지?

(예보국 예보정책과장 인희진, 02-2181-0492)

- 집중호우와 같이 기상으로 인한 피해를 예방하기 위해 날씨예보의 중요성을 강조하시고 기상청이 더욱 노력해야 함을 지적하신 것으로 이해함

<김성원위원>

9-1-3. 지난 5월 기상청이 내놓은 ‘더운 여름이 온다’는 3개월 장기예보가 빗나가고, 올여름 강수량이 평년과 비슷하거나 더 적을 것으로 예보했었음. 그런데 7월 이후 역대급 장마와 물폭탄이 쏟아졌고, 장마기간 내내 강수량과 강수 위치 등이 틀리면서 엄청난 재산과 인명피해가 발생했기 때문 아닌지?

(기후과학국 기후예측과장 이현수, 02-2181-0472)

- 지난 5월 22일 여름철 전망에서 더운 여름을 예상했으며, 실제 6월과 8월 기온은 평년보다 1.5~1.6℃ 높았으나, 긴 장마철로 인해 7월에는 기온이 평년보다 낮아 빗나갔음
 - ※ (평균기온) 6월 22.8(+1.6℃), 7월 22.7(-1.8℃), 8월 26.6(+1.5℃)
- 특히, 6월 기온은 역대 최고로 높았고, 폭염일수(2.0일)도 역대 1위를 기록하였음
- 5월 22일 여름철 전망에서 강수량이 평년과 비슷하거나 적을 것으로 전망했으나, 장마철이 길어지는 상황을 반영하여 매월 강수량 전망(6.23., 7.23.)을 상향 조정했고 필요시 수정예보를 발표(7.30.)했음
 - ※ (강수량) 6월 184.6mm(114.4%), 7월 420.7mm(150.6%), 8월 401.6mm(142.1%)
- 장마 기간에 강수량과 강수 위치가 틀려서 재산과 인명 피해가 발생했다기 보다는,
 - 기후변화로 강우 특성과 패턴이 변화하여 현행 예보 모델이 이를 적절하게 예보하는데 한계가 있었던 것이라 보는 것이 더 타당함
 - ※ 현재 사용 중인 예보모델(GloSea5)은 26년치 자료를 분석하여 예보에 활용
- 이처럼 여름철 전망이 빗나가고, 올해 장마철 동안 강수량의 지역차이가 커지며 예보에 대한 불신이 커지면서, 정세균 총리가 예보 정확도 향상에 대해 지적한 것으로 생각됨

<김성원위원>

9-1-4. 총리가 기상예보의 정확도 문제를 공개적으로 지적했다는 것은 상당히 이례적인 일로 보임. 국민을 넘어 정부부처의 수장에서까지 기상청의 불만의 목소리가 나오는데 책임을 통감하는지?

(예보국 예보정책과장 인희진, 02-2181-0492)

예, 책임감을 무겁게 느끼고 있음

<김성원위원>

9-1-5. 일기예보의 오보를 줄이는 것은 국가재난 예방을 위해서 반드시 필요함.
국민의 생활과 안전에 중요한 영향을 미치기 때문에 날이 갈수록 중요성이
더욱 커지고 있고 총리도 이런점 때문에 지적한 것은 아닌지?

(예보국 예보정책과장 인희진, 02-2181-0492)

예, 국가재난 예방을 위해 정확한 일기예보 제공의 중요성을 지적한 것으로
이해하고 있음

<김성원위원>

9-1-6. 골프장, 놀이공원, 물류센터 등 오보로 인한 경제피해도 심각함. 기상청이 예보에 있어서 더욱 치밀하고 신중하게 준비해야 하지 않겠는지?

(예보국 예보정책과장 인희진, 02-2181-0492)

- 날씨정보가 경제, 사회적으로 중요한 정보라는 점을 잘 알고 있음
 - 골프장, 놀이공원, 물류센터 등에서 특히 초단기예보가 중요함에 따라 올해 여름부터 초단기 강수예보를 10분 단위로 세밀하게 제공하고 있음
 - 또한, 2022년까지 1km 단위의 고해상도 예보를 제공하도록 준비하겠음

<김성원위원>

9-2. 기상청, 예측지표 개선해야!

9-2-1. 기상청의 예보가 잘 맞는지를 가늠하는 것이 '비 예보'인데, 얼마나 잘 맞추고 있는지?

(기획조정관실 혁신행정담당관 김희수, 02-2181-0322)

예, 2019년 기준 강수유무정확도(ACC)는 92.7%임

참고

최근 5년간 ACC, POD

구분	'15년	'16년	'17년	'18년	'19년	'20.9월
ACC	92.2	92.0	91.8	92.8	92.7	89.7
POD	0.64	0.65	0.62	0.66	0.70	0.70

<김성원위원>

9-2-2. '강수 유무 정확도(ACC)'는 연평균 92%로 국민들이 체감하는 것보다 훨씬 높음. 그런데 이렇게 높은 이유는 '강수 예보를 안 하고 비도 안 온 경우', 즉 강수 예보가 필요 없는 맑은 날들까지 포함했기 때문 아닌지?

(기획조정관실 혁신행정담당관 김희수, 02-2181-0322)

예, 강수유무정확도(ACC)가 '무강수 맞힘'을 포함하여 92% 내외가 되다 보니, 국민들이 체감하는 것과는 차이가 있다고 생각함

<김성원위원>

9-2-3. 반면 미국, 영국 등 선진국에서는 ‘강수 예보를 안 하고 비도 안 온 경우’를 제외한 적중률(TS : Threat Score)이라는 지표를 발표하고 있음.
어느 쪽이 더 정확한 평가척도라고 생각하는지?

(기획조정관실 혁신행정담당관 김희수, 02-2181-0322)

- 모든 평가지수는 고유의 장·단점이 있음
- 미국, 영국 등은 필요에 따라 TS를 검증용으로는 사용하고 있으나, 이를 공개하고 있지는 않음
- TS는 그 값 자체가 30~50%의 매우 낮은 특성을 가짐
 - 따라서, 검증 값의 기능 중 하나인 예보역량 향상에 따른 개선 결과 도출에는 어려운 지표이며,
 - 값 자체가 50%이하로 매우 낮아 그 결과를 비 예보 자체가 2번 중 한번도 맞추지 못하는 결과로 해석될 수 있기 때문에 ACC, POD와 같은 보편적인 평가지수를 사용하고 있음
- 참고로 일본도 ACC, POD를 평가지수로 사용하고 있음

참고1 **최근 5년간 한국과 일본 ACC, POD**

ACC	'15년	'16년	'17년	'18년	'19년	'20.9월
한국	92.2	92.0	91.8	92.8	92.7	89.7
일본	85.6	84.6	85.2	86.0	85.2	84.8

POD	'15년	'16년	'17년	'18년	'19년	'20.9월
한국	0.64	0.65	0.62	0.66	0.70	0.70
일본	0.78	0.77	0.75	0.78	0.76	0.77

※ ACC는 우리나라가 일본보다 높음

참고2 **최근 5년간 한국과 미국 TS (CSI)**

TS	'15년	'16년	'17년	'18년	'19년
한국	46.2	45.2	39.0	48.3	46.3
미국	33	36	34	36	37

<김성원 위원>

9-2-4. 기상청에서도 기존의 정확도(ACC) 지표가 국민 체감도와 너무나 다르기 때문에 실제 비가 온 날에 대해서 예보가 맞는지를 따지는 POD 지표를 공개하고 있지 않은지?

(기획조정관실 혁신행정담당관 김희수, 02-2181-0322)

예, 2018년부터 국민이 체감하는 것과 유사한 강수맞힘률(POD)을 함께 공개하고 있음('18.4.27.)

<김성원 위원>

9-2-5. 그 결과 POD가 60% 중반대에서 최근 70%까지 올라왔지만 여전히 ACC지표와 20% 차이의 체감격차가 발생하고 있지 않은지?

(기획조정관실 혁신행정담당관 김희수, 02-2181-0322)

예, 평가지수 특성에 따른 차이는 있음

○ 앞으로 국민들이 만족하는 정확한 예보 생산을 위해 지속적으로 노력하겠음

참고

최근 5년간 ACC, POD

구분	'15년	'16년	'17년	'18년	'19년	'20.9월
ACC	92.2	92.0	91.8	92.8	92.7	89.7
POD	0.64	0.65	0.62	0.66	0.70	0.70

<김성원 위원>

9-2-6. 기상청에서 4월, 예보정확도를 높인다고 하며 지난 10년을 공들여 야심차게 준비한 한국형수치예보모델(KIM)을 도입했는데, 그 이후 역대급 오보가 잇따르고 있어 국민들의 불신과 비판이 더욱 거센 것 아닌지?

(예보국 예보정책과장 인희진, 02-2181-0492)

- 올 여름 기상 예보에 대한 국민 여러분의 불신과 비판은 잘 알고 있으며, 청장으로서 막중한 책임감을 느끼고 있음
- 다만, 올 여름철 집중호우 예보에 한계를 보였던 것은 한국형수치예보모델(KIM)때문은 아님
 - 전세계적으로 날씨 예보는 관측을 통해 현재 날씨의 상황을 이해하고, 수치예보모델에서 나온 미래의 날씨예측자료를 분석한 후, 예보관의 판단을 거쳐 결정되며 수치예보모델 하나로만 결정되는 것은 아님
 - 또한 올해 한국형수치예보모델을 도입하였지만 영국모델(UM)을 계속해서 병행하여 운영 중에 있음. '19년 국회에서도 한국형모델 개발이 되더라도 영국모델을 함께 활용하라는 제안이 있었음
- 그리고, 기상예보의 품질은 연도별 기상패턴, 특이기상의 발생여부 등에 따라 등락이 발생함
 - 올해의 경우 우리나라 주변 공기의 흐름이 평년과 달리 이례적*이며, 집중호우 지역이 매우 폭이 좁은 띠(band) 형태로 자주 나타나 예측에 한계가 나타났으며, 특히, 최근 기후변화로 국지적이고 돌발적인 현상이 증가하여 강수유무정확도가 하락하였음
 - * 북극 고온현상으로 제트기류가 약해져 중국 북동부에 블로킹이 발달하여 우리나라 주변의 편서풍이 약해짐

<김성원 위원>

9-2-7. KIM의 예보정확도가 감사원 감사결과 세계 9위 수준으로 드러났음. 평균제곱근오차가 작년 3위에서 오히려 6단계 하락한 것이고, 세계에서 자료를 집계하는 국가가 11개국인 것을 감안하면 거의 꼴찌 수준임. 지난 9년간 약 783억원 혈세가 투입되었는데 너무 초라한 성적 아닌가?

(수치모델링센터 수치모델개발과장 강현석, 02-2181-0512)

- 3위에서 9위로 6단계 하락이 아니라, 우리 기술이 없던 상태에서 자체 기술을 개발하여 9위로 새롭게 진입한 것임
 - 외국모델은 수십 년 이상 개발·개선해 온데 비해, 우리는 9년이라는 짧은 기간 동안 개발하여 지금이라도 시작할 수 있게 된 점을 다행으로 생각함

 - 11개국 중에서 한국형모델의 성능 9위는 중하위권에 해당하며, 지속 개선하여 '22년까지 영국모델 성능을 따라잡을 계획임
 - 한국형모델의 성능은 일본, 호주 등과 함께 중하위권으로 판단하고 있으며 중국, 러시아의 최하위권 국가와 큰 격차를 보이고 있음
 - 현업으로 운영한지 6개월 지났으며, 그 동안의 예측결과를 토대로 한국형모델 성능을 빠르게 개선할 계획임
- * 금년 중 2회 업그레이드('20.06.25, '20.10.29) 수행하여 성능개선이 기대됨

<김성원위원>

9-3. 애물단지 기상청 슈퍼컴퓨터

9-3-1. 기상청은 정부가 보유한 물품 중 가장 고가인 520억원의 슈퍼컴퓨터 5호기를 교체중이지 않은지?

(관측기반국 국가기상슈퍼컴퓨터센터장 장근일, 043-711-0365)

예, 2021년 6월까지 슈퍼컴퓨터 5호기 최종분을 도입완료 예정임

※ 슈퍼컴퓨터 5호기 계약금액: 628억원

5호기 초기분(1.9PF) 구축 완료('19.12.23.)

5호기 최종분(49PF) 구축 예정('21.6.)

참고**슈퍼컴퓨터 5호기 도입 현황**

□ 슈퍼컴퓨터 5호기 도입 목적 및 시기

- 기상예보 업무지원을 위한 기상·기후 수치예보모델(한국형수치예보모델 등)의 운영과 개발에 필요한 전산자원을 '21년 상반기 까지 확보하기 위함

□ 슈퍼컴퓨터 5호기 계약 및 사업 추진 현황

- 계약방법: 협상에 의한 계약(조달청)
- 계약일/계약금액/계약기간: '19.7.26/628억원/'19.7.26.~'21.01.25.

구분	5호기 초기분	5호기 최종분	5호기 전체 성능
성능	1.9 PF*	49 PF	50.9 PF

* PF(페타플롭스): 1초 동안 천조 번(10^{15})의 부동소수점 연산을 수행할 수 있는 계산 성능

- 슈퍼컴퓨터 5호기 초기분(1.9PF) 검수 완료('19.12.23.)
- 슈퍼컴퓨터 5호기 사업 수정계약(최종분 CPU 변경 등) 체결('20.6.1.)

• 수정계약사유: CPU 제조사(인텔)의 최종분 납품용 CPU 개발 중단

※ 고성능 차세대 CPU로 변경, 수정계약: (기존) 50.56PF → (수정) 50.90PF (계약금액은 동일)

- 슈퍼컴퓨터 5호기 최종분(49PF) 검수 예정('21.6.)

□ 기대효과

- 고해상도 수치예보모델 개발에 필요한 전산자원 확보로 한국형모델 조기 성능 개선 및 동아시아 예측성 향상 지원

<김성원 위원>

9-3-2. 올해 초 한국형수치예보모델 도입, 슈퍼컴퓨터 도입으로 만가구 이상이
사용가능한 전기도 막대한 혈세로 사용하면서 오보가 더 늘어나고 있다는
것을 국민들이 납득할 수 있다고 보는지?

(예보국 예보정책과장 인희진, 02-2181-0492)

그간 예보정확도 향상을 위하여 노력하였으나, 국민의 만족에 부합하지 못한
점에는 안타깝게 생각함

<김성원위원>

9-4. 기상청 인력풀 문제 해결해야

9-4-1. 기상 전문인력풀이 부족한 문제도 심각함. 기후 관련 박사학위까지 마쳐도 국내에서 구할 수 있는 일자리는 기상청 9급 공무원이나 계약 연구원직뿐임. 날씨를 전공한 전문인력들이 국내 일자리가 부족해 해외로 빠져나가는 상황 아닌지?

(운영지원과장 정해정, 02-2181-0222)

- 기상전공자들은 기상청, 홍수통제소, 전력거래소 등의 국가기관이나 공공기관 또는 민간기업 등에 다양하게 진출하고 있는 것으로 알고 있음
- 기상청의 경우 9급, 7급, 5급의 일반직과 연구직 등으로 퇴직, 휴직 등을 고려하여 일정 인원을 채용하고 있음

<김성원위원>

9-4-2. 장비와 관측자료가 아무리 잘 갖춰져도 이를 정확하게 해석하고 판단하는 기상전문가가 없으면 기상청의 오보는 개선될 수 없음. 날씨에 대한 관심도는 점점 높아지는데 국내 전공자는 점점 줄어드는 모순적인 상황이 발생하고 있음. 기상전문가의 발굴을 기상청이 소홀히 하고 있는 건 아닌지?

(운영지원과장 정해정, 02-2181-0222)

- 기상청은 공채확대 노력과 함께 차세대수치예보모델개발사업, 기상 R&D 사업 등을 통한 전문가를 지속적으로 양성하고 있으며, 이러한 기상전문가는 경채, 개방형직위 공모 등의 제도를 활용하여 영입을 적극 추진하고 있음
- 또한, 매년 우수 기상인력 영입을 위해 인사혁신처 주관의 공직박람회에도 참가하여 적극 홍보중임

<김성원위원>

9-4-3. 냉정하게 지금 기상청엔 젊고 유능한 기상예보관이 없는 상황임.
기상청은 장비 탓이 아니라 인재를 충분히 양성하기 위해 노력 해야 하는 것은 아닌지? 2017년 기상기후인재개발원 신설과 함께 예보관 교육체계를 지속적으로 개선해오고 있으나, 이를 뒷받침할 교수요원은 2명에 불과해 체계적인 교육 운영에 다소 어려움이 있는 것은 아닌지?

(기상기후인재개발원 교육기획과장 김용석, 02-2181-0031)

- 인재개발원은 유능한 기상예보관 양성을 위하여 6개월의 예보사과정(이러닝 교육)과 12개월의 예보관과정을 운영 중임
- '17년 조직 신설과 함께 2명의 전임교수 정원을 확보하여 운영 중이나 체계적인 예보관 교육과정 운영에는 어려움이 있음

참고

2019년 전임교수 강의현황

구분	강의시간(비율)	비고
전임교수	339시간(12.8%)	2명
사내강사	1,402시간(53.2%)	
외부강사	897시간(34.0%)	

<김성원위원>

9-4-4. 유능한 예보관 확충을 위해서는 예보 실무경험이 풍부한 전문교수를 더 확충하고 예보관교육의 내실을 기해야 하지 않겠는지? 우리나라 기상과 관련한 예측·대응을 수행할 전문인력의 체계적인 양성을 위해 전문적 지식과 다양한 경험을 겸비한 전문교수요원 확충이 필수이지 않는지?

(기상기후인재개발원 교육기획과장 김용석, 02-2181-0031)

- 태풍, 호우 등 우리나라 기상과 관련한 예측·대응을 수행할 전문인력을 양성하기 위해서는 전문지식과 다양한 경험을 갖춘 전문 교수요원 확충이 필수적임
- 예보 실무경험이 풍부한 전문교수를 확충, 위성·레이더·수치 등 기상 상황 및 예측 분석과 실습을 강화하여 예보교육을 내실화 하겠음

<김성원위원>

9-4-5. 우리나라 국민들이 외국 예보가 아니라 기상청 예보를 전적으로 믿고 일상생활을 할 수 있도록 전문교수를 확보하여 유능한 예보관을 키우는데 더욱 더 많은 노력을 해야 되지 않겠는지?

(기상기후인재개발원 교육기획과장 김용석, 02-2181-0031)

핵심분야*에 대한 전문 교수요원을 확보(총10명)하여 유능한 예보관을 체계적으로 양성할 수 있도록 노력하겠음

* 예보, 수치예보, 위성, 레이더, 태풍, 지진, 기후, 장기예보, 관측, 항공기상, 해양기상

참고

교수요원 확충 계획(안)

2017~2021년	2022년 ~
총 2명	총 12명(+10)
(전문임기제) 예보	(전문임기제 2명) 예보 (22년) 수치예보, 위성, 레이더, 태풍, 장기예보 (23년) 예보, 항공기상, 지진, 관측, 기후

<김성원위원>

10. 국가재난 대비 고성능 다목적 항공기 공동 도입

- 기상청·산림청·해양경찰청의 임무수행을 위하여 복수의 국가 기관이 보잉 B737급의 다목적 항공기를 공동으로 도입하여 운영하는 방안에 대해 기상청의 의향은?

(관측기반국 관측정책과 연혁진, 02-2181-0692)

- 기상청은 인공강우 실험 확대와 태풍과 같은 위험기상 직접 관측을 위한 대형 기상항공기 도입을 위해 사전 기획연구를 수행('19.10.~'20.3.) 하였으며, 예비타당성 조사를 위한 수요를 기획재정부에 제출 예정임('20.11.6.)
- 관계부처(산림청, 해양경찰청)와의 협업을 통해 다양한 목적으로 항공기가 활용될 수 있도록 도입을 추진하겠음

김 옹 위 원

<김웅위원>

1. 제대로 준비도 되지 않은 채 깜깜이 지역기상 조직개편 강행으로 현지 예보 대응 못해

1-1. 의원실에서 각 기상대에 연락을 취해, 본청에서 조직개편 관련 피드백, 의견청취 과정이 있었냐는 질문에 전무하다고 답함

(기획조정관실 혁신행정담당관 김희수, 02-2181-0322)

□ '15년 조직개편을 위해 토론회 개최 등을 통해 사전 의견수렴

○ (1차) '14.2.19.~20./6급 이하 50여명

○ (2차) '14.2.26./본청 국장, 1차 소속기관장, 과장급 등 5급 이상 60여명

○ (3차) '14.4.3./청장, 실국장, 지방청장, 소속기관장, 창조행정담당관 등 50명

○ (4차) '14.4.10./청장, 창조행정담당관, 본청 및 소속기관 5급이하 43명

○ (워크숍) '14.8.12./청·차장, 본청 국장, 지방청장 및 기상대장 70여명

○ (TFT운영) '14.10.29.~12.31./조직운영 안정화를 위한 '조직개편 후속조치 실행TFT'

○ (간담회) '15.1.9./조직개편 후속조치 관련 간담회 개최(각 과장 7명)

<김웅위원>

1-2. 기상청은 조직개편 당시에는 ‘예보·지역서비스 중심의 조직개편’이라는 명목을 앞세웠지만 현지 기상예보기능을 축소시키는 한편 전국 주요거점 지청만 강화시키며, 기상대의 무인화와 폐지로 인한 부작용에 대해서는 충분한 사전준비와 피드백을 간과했음

(기획조정관실 혁신행정담당관 김희수, 02-2181-0322)

- '15년 조직개편은 예·특보 광역화를 통해 예보 인력을 집중하여 예보서비스 질을 높이는 한편, 지역 맞춤형 서비스 기능강화 차원에서 개편을 추진함
 - 예보조직 광역화로 45개 지방기상대 예보기능을 지방청 중심으로 통합하여 지역예보분석 능력을 강화하고 다양한 기상정보 제공
 - ※ 위험기상 발생시 2단계 서비스로 예보생산 과정의 간소화와 예보업무 효율화

- 조직개편 관련하여 지자체 설명회, 내부 의견 수렴 등을 통해 진행함
 - 조직개편(안) 마련을 위한 외부 자문회의('14.5월, 2차례)
 - － (1차) '14.5.2./기상 원로인사 12명, (2차) '14.5.7./기상관련 교수 9명
 - 지자체 설명회 및 의견수렴을 통한 공감대 형성
 - － '14. 8월/전국 17개 광역지자체, 8개 권역별 기초지자체와의 간담회
 - － '14. 9월/전국 33개 지자체 단체장·부단체장 방문 설명회
 - ※ 기상대 소재 기초지자체 29개, 광역지자체 4개(경기·인천·충북·제주)
 - － '15. 4.8.~4.16./지방자치단체장(대구, 전북, 상주, 거창, 군산, 고창, 영월, 철원) 방문 설명회

<김웅위원>

1-3. 과거 무리하게 진행된 조직개편 및 향후 계획 재검토하여 그 수요가 높아지는 국지적, 초단기예보 수요에 성공적으로 대응할 수 있도록 해야 함. 개략적인 조직개편 방향 및 전국 기상대 어려움에 대한 대책을 세워 오시기 바람

(기획조정관실 혁신행정담당관 김희수, 02-2181-0322)

- 이상기후로 인해 집중호우 등이 증가하여 재난 피해가 가중되고 있으나, 이는 단기예보로 대응하는 것은 한계가 있는 바,
- 조직개편 방향은 재난방지 차원에서 초단기예보를 강화하고, 예보정확도 향상을 위하여 현업 중심의 조직운영으로 내실화 하겠음

<김웅위원>

2. 3천 대 국가보안장비 관리하면서, 보안 진용도 갖추지 못한 기상청

2-1. 정보보호팀이 한시조직이어서 전담조직으로서 지위가 불안한데, 이에 대한 대책은?

(관측기반국 정보보호팀장 박균명, 02-2181-0412)

- 정보보호의 중요성을 고려하여 정식직제 반영 노력을 하였으나 여의치 않아
 - 기상청 총액인건비를 활용하여 한시적 조직으로 운영하고('18.3.30~) 있으며,
 - 우선은 현행 정보보호팀을 계속 운영하면서 정식조직인 가칭 '정보보호과' 신설을 관련 부처와 협의하겠음

<김웅위원>

2-2. 정보보안 전담인력의 전문성 확보와 더불어 전담인력과 예산의 추가 확보가 필요한 것으로 보이는데 이에 대한 대책은?

(관측기반국 정보보호팀장 박균명, 02-2181-0412)

- 현재 전문관 2명과 전문직위 1명을 지정하여 정보보안 전문인력으로 운영하고 있으며, 지속적인 내·외부 전문교육을 통해 내부인력의 정보보안 역량을 강화하겠음
- 또한, 정보보안 전담인력 증원(7명 → 10명)을 위해 관련 부처와 지속해서 협의하겠음
- 정보시스템의 보안을 강화하기 위하여 정보보안 예산을 추가 확보할 수 있도록 노력하겠음

<김웅위원>

3. 양치기 소년 호우 특보로 국민 생활 불편 초래

3-1. 정교한 특보 서비스를 제공할 수 있도록 해야 함. 몇 시부터 몇 시까지 예상 강우량 얼마인지 안내해야 함. 호우주의보나 경보를 심각하게 여겨서 조심해야 하는데, 계속 해제를 하지 않고 하면 국민들이 안전불감증에 걸려 헤이해질 수 있음

(예보국 예보정책과 인희진, 02-2181-0492)

- 기상특보는 자연재난으로부터 국민의 생명과 재산을 지키기 위해 위험기상의 발생 가능성을 선제적으로 알리는 것을 그 목적으로 하고 있으며, 해당 특보 구역 전체에 광범위하게 발표하고 선행적으로 신속하게 발표할 때 본래 목적에 충실할 수 있음
 - 의원님 지적과 같이 기상특보의 정교함을 보다 향상 시키는 것이 필요하다는 것에 동의하고 있으며, 기상특보 발표의 선행시간도 확보하면서 기상특보의 적중률도 높이는 방안을 찾고 있는 중이나 쉽지는 않은 상황임
- 정교하면서도 선제적인 기상특보를 발표하기 위해 효율적인 방안을 찾도록 계속 노력하겠음
 - 한국형수치예보모델의 정확도를 높이고 유관기관의 관측망의 활용을 확대하고 예보관의 역량 향상 등의 대책 추진을 통해, 예보정확도가 향상되고 돌발적이고 국지적인 위험기상의 감시역량이 강화되면 특보의 정확도가 동반하여 향상될 것으로 기대함
- 다만, 기후변화로 인해 극한기상의 발생이 증가하고 있는 상황에서는 예측의 불확실성으로 인해 특보지역을 광범위하게 발표하여 유사시 긴급대응할 수 있도록 특보를 운영하는 것이 불가피함
 - 위험기상 현상을 예보하는 경우에는 정교하게 하는 것이 오보를 줄일 수는 있으나 재난 발생 가능성을 놓칠 수 있다는 연구 결과*도 있음

* Dale R. Durran, 2020: Can the Issuance of Hazardous-Weather Warnings Inform the Attribution of Extreme Events to Climate Change?. Bull. Amer. Meteor. Soc., **101**, E1452-E1463, <https://doi.org/10.1175/BAMS-D-20-0026.1>

<김웅 위원>

4. 항공기상정보 규제 완화 미진

4-1. 항공기상정보 제한(규제) 완화 미진

(기상서비스진흥국 기상서비스정책과장 김현경, 02-2181-0842)

□ 국제민간항공기구(ICAO) 규정(참고1)에 따라 항공기 안전을 위해 공항, 인천 비행정보구역, 인천 비행정보구역 안의 항공로 등 기상법에서 정한 항공관련 예보(참고2)는 기상청에서 수행하고 있음

○ 하지만, 의원님께서 말씀하신 바와 같이 기상사업자는 정해진 범주 외의 항공 관련 예보는 생산 및 제공할 수 있음

< 기상사업자의 항공관련 예보 가능 범위 >

- 항공기상관서가 있는 공항을 제외한 비행장에 대한 예보
- 국토부 장관이 정하는 항공로를 제외한 운항노선에 대한 예보
- 인천비행정보구역을 벗어나 국외 공항을 향하는 항공기의 항공로 예보

○ 기상사업자를 대상으로 항공관련 예보에 대한 설명회(2017.4.)를 개최하였으며, 기상청 설명에 대한 이견은 없었음

□ 향후, 항공기상정보 공급자인 기상사업자와 수요자인 항공업계를 대상으로 민간의 서비스 가능 범위, 업무 영역 등에 대한 공식적인 설명 및 소통의 장을 마련하겠음

<김웅 위원>

4-2. 민간 기상사업자의 항공기상 컨설팅 현황

(기상서비스진흥국 기상서비스정책과장 김현경, 02-2181-0842)

- 국제민간항공기구(ICAO) 규정에 따라 한 공항에 대하여 주어진 시간에 하나의 공항예보만 유효하도록 해야 하기 때문에
 - 일본, 미국, 중국, 독일 등 국외에서도 공항예보는 기상당국에서 지정한 공항기상 관서에서 수행하고, 항공사의 개별적 요구에 대한 항로예보 등 맞춤형 콘텐츠 제공 및 항공기상 컨설팅은 민간기상사업자가 수행하고 있음
 - 현재, 웨더뉴스(일본), IBM(미국)은 기상사업자로 등록 후 각 공항기상관서에서 생산한 예·특보 등을 활용하여 국내 항공사(대한항공, 아시아나, 진에어, 제주항공 등)를 대상으로 항공기상 컨설팅*을 수행하고 있음
- * 위험기상정보 사전 제공 및 운항 판단 자문 등(참고3)

○ Aerodrome meteorological office

CHAPTER 1. DEFINITIONS (제1장 정의)

Aerodrome meteorological office: An office designated to provide meteorological service for aerodromes serving international air navigation.

공항기상관서(Aerodrome meteorological office): 국제 항공항행에 대해 기상업무를 제공하도록 지정된 관서.

6.2.1 An aerodrome forecast shall be prepared in accordance with regional air navigation agreement, by the aerodrome meteorological office designated by the meteorological authority concerned.

6.2.1 공항예보는 지역항공항행협정에 따라 기상당국에 의해 지정된 공항기상관서에서 준비되어야 한다.

6.2.7 When issuing TAF, Aerodrome meteorological offices shall ensure that not more than one TAF is **valid** at an aerodrome at any given time.

6.2.7 공항기상관서는 공항예보(TAF)를 발표할 때, 한 공항에서 주어진 시간에 하나의 공항예보만 유효하도록 해야 한다.

기상법 제14조(선박 또는 항공기에 대한 예보 및 특보) ① 기상청장은 선박 또는 항공기의 안전운항에 필요한 예보 및 특보를 하여야 한다.

② 제1항에 따른 예보 및 특보의 종류·내용에 필요한 사항은 대통령령으로 정한다.

기상법 시행령 제10조(항공기에 대한 예보 및 특보) ①법 제14조제1항에 따른 항공기의 안전운항에 필요한 항공예보는 바람·시정(視程)·구름·기온·기압 등에 관하여 정시 또는 수시로 하되, 다음 각 호의 예보로 구분하여 발표한다. 이 경우 항공예보의 내용 및 대상구역에 관한 사항은 기상청장이 정한다.

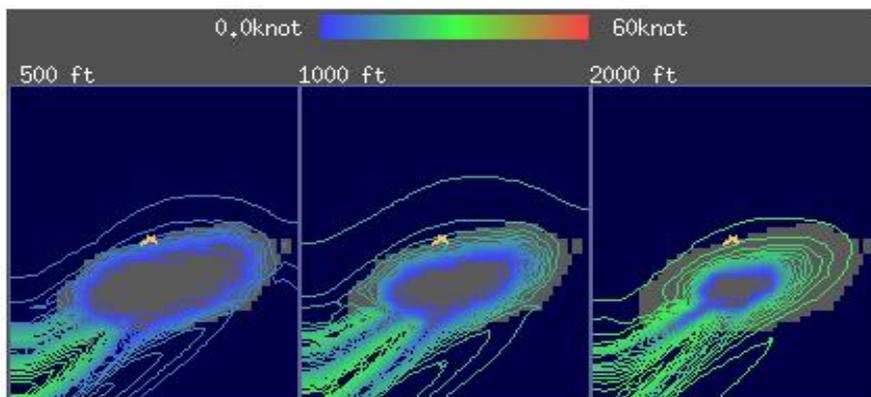
1. 공항[「공항시설법」 제2조제3호에 따른 공항(「군사기지 및 군사시설 보호법」 제2조제4호에 따른 항공작전기지는 제외한다)을 말한다. 이하 같다]에 대한 예보
2. 비행정보구역(「항공안전법」 제2조제11호에 따른 비행정보구역을 말한다. 이하 같다)에 대한 예보
3. 비행정보구역안의 항공로(「항공안전법」 제2조제13호에 따른 항공로를 말한다. 이하 같다)에 대한 예보
4. 이륙예보
5. 착륙예보

참고3

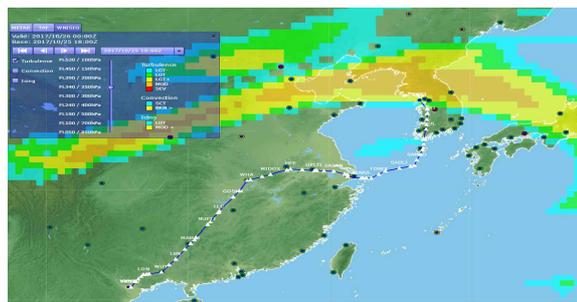
항공기상 컨설팅 예시(웨더뉴스, IBM)

항공기상 컨설팅(웨더뉴스)

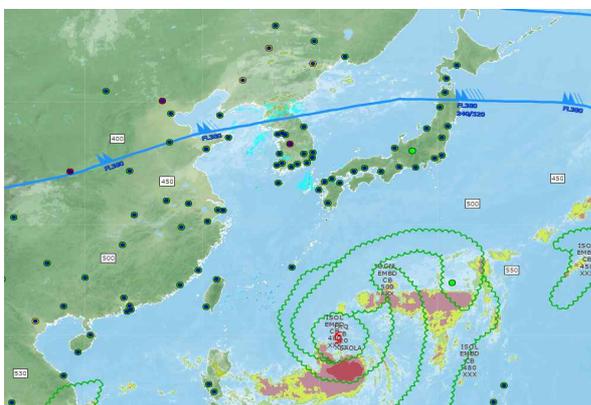
○ 기상 패턴, 과거 자료를 토대로 24시간 항공사 맞춤형 급변풍(Windshear) 예측정보 제공



○ 난류 및 착빙 예보모델 운영, 항로별 고도별 맞춤형 예측정보 제공



○ 전세계 위성영상 분석을 통한 뇌전 이동 예측정보 제공(항로와 함께 제공)

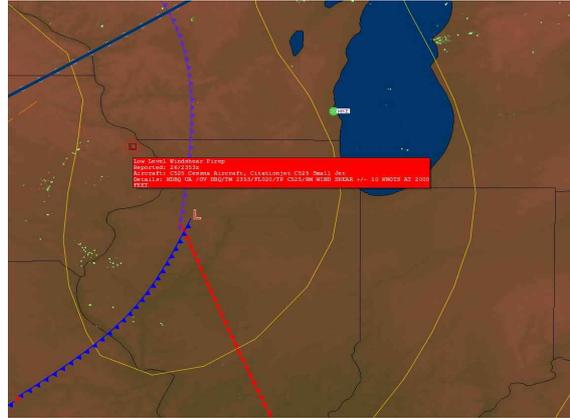


○ 북극항로 항로별 온도 예보

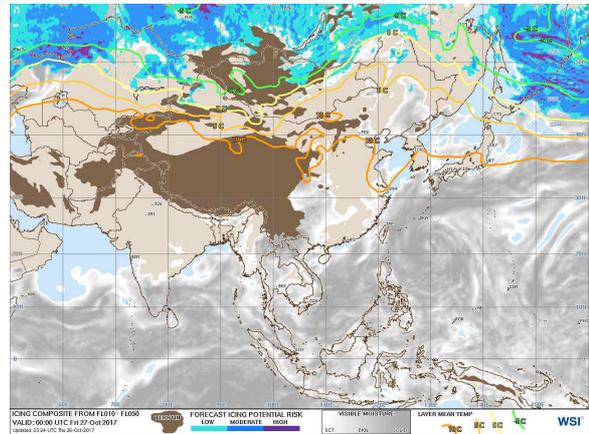
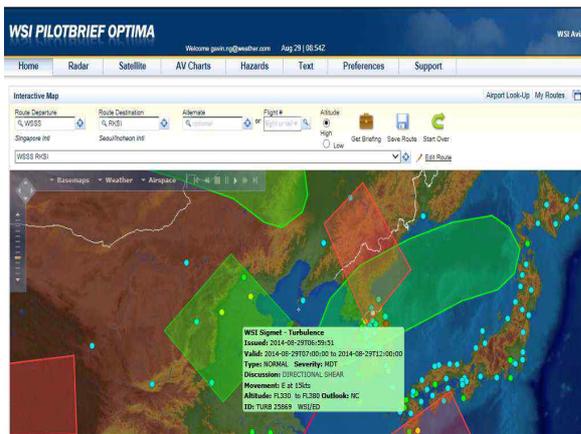


항공기상 컨설팅(IBM)

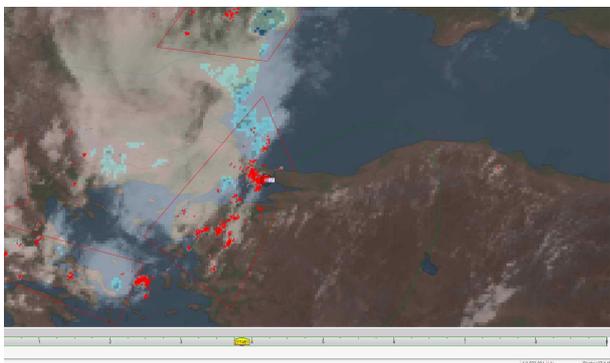
○ 실시간 조종사보고(PIREP)을 통하여 급변풍(Windshear) 예측 정보 제공



○ 미국 모델(GFS)과 자체 예보모델을 이용하여 고도별 전지구 난류 및 착빙 예측정보 제공



○ 전 세계 위성영상 분석 시스템을 활용하여 실시간 뇌전 정보 및 뇌전 과거자료 제공



○ 북극항로 고도별 온도 예보

