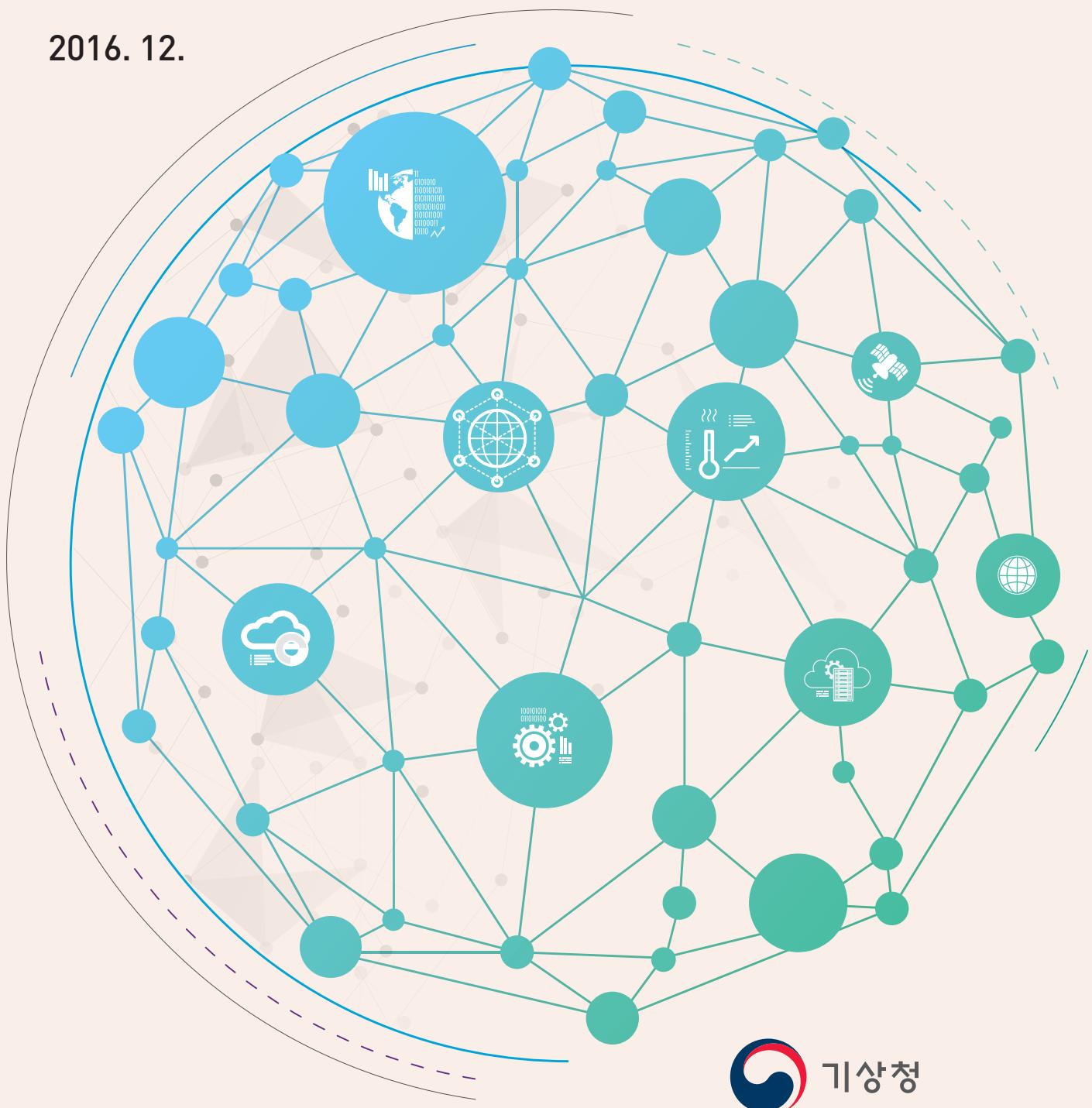
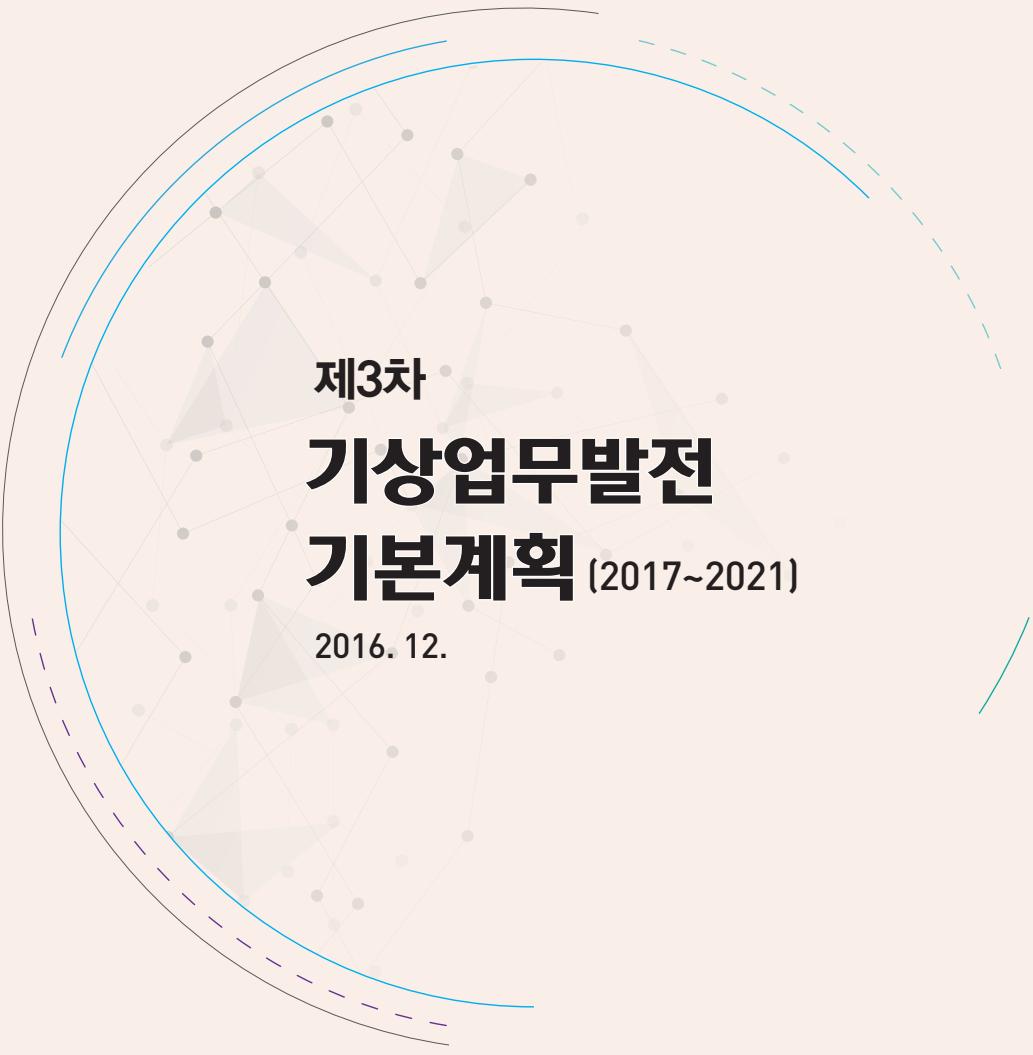


제3차

# 기상업무발전 기본계획 (2017 ~ 2021)

2016. 12.





제3차  
**기상업무발전  
기본계획** (2017~2021)

2016. 12.

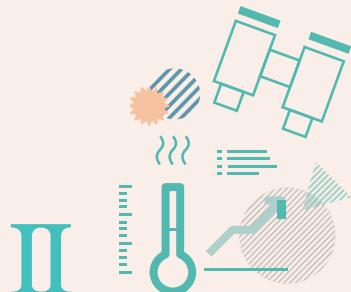


# 목 차



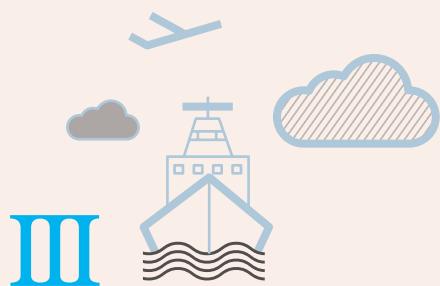
## I 기본계획의 개요

- |                 |   |
|-----------------|---|
| 1 법적근거 및 범위     | 4 |
| 2 과거 기본계획 수립 경과 | 5 |



## II 기상업무 여건과 전망

- |                   |    |
|-------------------|----|
| 1 제2차 기본계획 성과     | 6  |
| 2 우리의 현 주소        | 10 |
| 3 기상업무 환경 변화      | 13 |
| 4 국제기구 및 기상선진국 동향 | 15 |



### III 발전목표와 추진전략

1 발전 목표.....	17
2 추진 전략 .....	18



### IV 추진전략별 중점과제

1 기상예보 기술과 관측 인프라 고도화 .....	20
2 국민 안전 중심의 맞춤형 서비스 확대 ...	26
3 기상기후정보의 가치 제고 및 신성장 동력화	31
4 기후변화 대응 국내외 역할 강화 .....	35
5 미래를 준비하는 기상업무 성장기반 조성	38



### 붙임 주요 세부과제별 추진일정 42

# I

# 기본계획의 개요



## 1 법적근거 및 범위

### ○ 수립 목적 및 근거

- (목적) 국가 기상업무의 건전한 발전을 도모함으로써 기상재해로부터 국민의 생명과 재산을 보호하고 공공복리를 증진
- (법적근거) 「기상법」 제5조(기상업무에 관한 기본계획의 수립 등)

〈기상법 제5조 제1항〉

기상청장은 기상업무의 건전한 발전 등을 체계적·효율적으로 달성하기 위하여 관계 중앙행정기관의 장과 협의하여 5년마다 기상업무에 관한 기본계획을 수립·시행하여야 한다.

### ○ 계획의 범위 및 내용

- (성격/기간) 향후 5년간의 기상정책을 종합하고 체계화하는 법정계획

#### 5개년 기본계획



- (주요내용) 기상업무에 관한 정책의 기본 방향, 기술연구 추진과 실용화 촉진, 국제협력 등에 관한 사항
  - ※ 예보, 관측, 기후·기후변화, 기상산업·서비스, 지진 등 기상업무 분야 및 정보망 구축, 연구개발, 교육훈련, 국제협력 등 지원에 관한 사항 포함
- (계획간 연계) 과학기술 분야 최상위 국가계획인 「제3차 과학기술기본계획\*」 및 기상청 소관 법정계획\*\*과의 정합성·연계성 유지
  - \* 5대 전략 中 '(High2) 국가전략기술개발' 전략의 '△ 기후변화 대응력 강화', '△ 선제적 자연재해 대응과 피해 최소화' 추진과제와 연관
  - \*\* 기상청 소관 법령에 따라 수립되는 분야별 세부계획인 「제2차 기상산업진흥 기본계획」, 「지진·지진해일·화산의 관측 및 경보에 관한 기본계획」과 유기적 연계

## 2 과거 기본계획 수립 경과

### ○ 제1차 기본계획 ('07 ~ '11)

- (수립) 국가과학기술위원회 심의 · 확정('06.12)

#### 비 전

#### World Best 365

3대 발전목표, 6위 기상기술 선진국 진입, 5개 추진전략  
 <1년 365일 세계 최고 수준의 기상서비스 제공>

#### 3대 발전목표

- 기상 및 기후 재해로부터 **피해 최소화** 기여
- 삶의 질 향상과 지속 가능한 발전을 선도하는 **유비쿼터스 기상정보 서비스** 구현
- 지구 기상업무 **국제협력**과 역할 강화

#### 5대 전략

- ① 기상 · 기후 재해경감을 위한 **사전 예방능력** 제고
- ② 기상정보의 지식화를 통한 **삶의 질 향상**
- ③ 기상정보의 고부가가치 창출로 **지속가능한 발전** 선도
- ④ 지구 기상 이슈의 이해 제고 및 **세계적 협력**과 역량강화
- ⑤ 선진 기상서비스를 위한 **미래 도약 기반 강화**

### ○ 제2차 기본계획 ('12 ~ '16)

- (수립) 국가과학기술위원회 심의 · 확정('11.12)

#### 비 전

기상 · 기후의 융합과 가치 확산으로 국민안전과 국가경제 선도

#### 발전목표

- 범국가적 아젠다에 대한 선제적 대응과 기상가치 확산
- 선진 기상기술 확보와 기상인프라 강화
- 글로벌 기상 · 기후 공동체 구축

#### 전략

##### 국민 행복을 위한 기상서비스 강화

1

- 1-1.** 위험기상 대응역량 강화

- 1-2.** 국민생활 접점의 기상서비스 제공

#### 전략

##### 풍요로운 사회를 위한 기상 · 기후정보 지원화

2

- 2-1.** 기후변화 대응 및 적응 역량 강화

- 2-2.** 기상정보를 활용한 산업생산성 향상과 기상산업 육성

#### 전략

##### 튼튼한 국가를 위한 의사결정 기상서비스 강화

3

- 3-1.** 지진 · 화산 위기 대응체계 구축

- 3-2.** 사회 · 경제적 의사결정 지원체계 강화

#### 전략

##### 공존하는 세계를 위한 글로벌 파트너십 강화

4

- 4-1.** 남북 기상협력 증진

- 4-2.** 국격 제고를 위한 국제협력 내실화

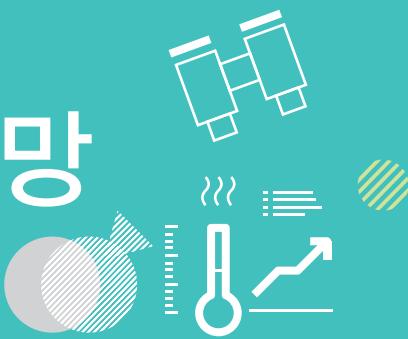
#### 전략

##### 미래사회 대비 기상업무 수행기반 구축

5

- 5-1.** 선진 기상기술 확보

- 5-2.** 기상문화 확산



## 1 제2차 기본계획 성과

### ○ 주요 성과

#### ● 기상업무 성장동력 기반 마련

- 슈퍼컴퓨터 4호기 도입으로 고해상도 수치모델 운영
- 한국형수치예보모델과 후속 기상위성 개발 추진
- 장비 도입 및 연구관리 프로세스 개편
- 기상문화 이해확산

#### ● 기상기후정보 가치 창출 기반 조성

- 기상기업 지원체계 마련
- 기상기후 빅데이터 활용 강화
- 지역별 상세 기후변화 전망 생산

#### ● 사회·경제적 의사결정 지원 강화

- 지진조기경보서비스 실시
- 10일 중기예보 등 예보기간 연장
- 확률장기예보 및 가뭄전망 서비스 실시



### 기상업무 주요 성과

#### ● 국제 협력 강화

- WMO 집행이사국 재진출, IPCC 의장국 진출
- 전지구정보시스템센터(GISC) 및 지역훈련센터(RTC) 국내 유치
- ODA 확대

#### ● 위험기상 대응체계 강화 및 대국민 서비스 개선

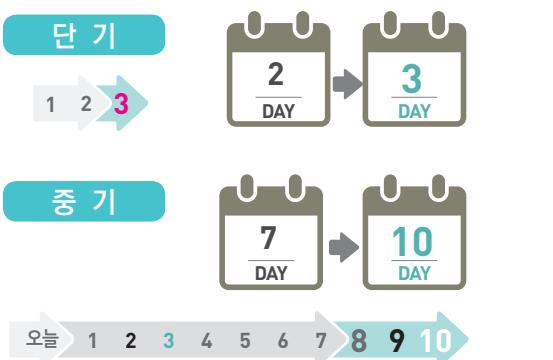
- 첨단 기상관측망 확충
- 예보조직 광역화
- 생활기상정보서비스 전국 확대

## ○ 전략 분야별 주요 실적

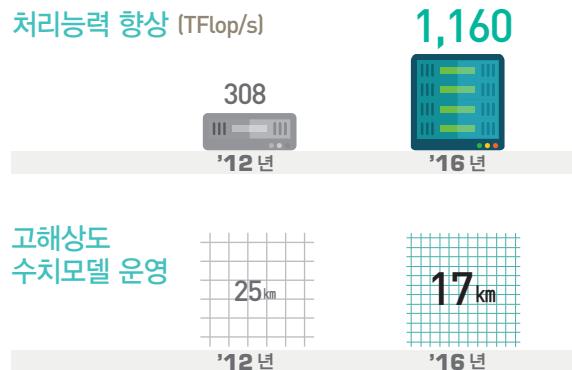
전략분야	주요 실적
<b>① 행복한 국민을 위한 기상 서비스 강화</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 전문예보관(황사·해양·강수) 운영 및 태풍 영향예보 시범서비스 실시('16)</li> <li>• 3차원 기상표출 프로그램(Gloview) 개발('13)</li> <li>• 클라우드 기반 방재기상정보시스템 구축('14)</li> <li>• 지상·해양 등 기상관측망 확충 및 이중편파레이더 설치(~'16)</li> <li>• 폭염특보 연중 운영('15) 및 상세안개기상정보 제공('16)</li> <li>• 취약계층 대상 생활기상정보 서비스 전국 확대 시행('15)</li> </ul>
<b>② 풍요로운 사회를 위한 기상·기후정보 자원화</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 국가기후데이터센터 신설 및 기상자료개방포털 오픈('15)</li> <li>• 기상기후 빅데이터 분석 플랫폼 구축('15) 및 전면 개방('16)</li> <li>• 날씨경영 인증제도('13) 및 기상기업 성장지원센터 운영('15)</li> <li>• 국가 표준 기후변화 시나리오 개발('12), 울릉도독도 기후변화감시소 운영('14)</li> <li>• 봄꽃, 가을단풍, 김장 등 계절기상정보 서비스 민간 이양('16)</li> </ul>
<b>③ 튼튼한 국가를 위한 의사결정 기상 서비스 강화</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 50초 이내 지진조기경보서비스 시행('15) 및 지진관측망 확충</li> <li>• 지진·지진해일·화산의 관측 및 경보에 관한 법률 제정('15)</li> <li>• 초단기(3→4시간)·단기(2→3일)·중기(7→10일) 예보기간 연장('14~'15)</li> <li>• 확률장기예보 서비스 실시('14) 및 국제 스포츠행사 기상지원</li> <li>• 1·3개월 기온전망서비스 및 수문기상예측정보 서비스 실시('15)</li> </ul>
<b>④ 공존하는 세계를 위한 글로벌 파트너십 강화</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• WMO 집행이사국 재진출 및 IPCC 의장국 진출('15)</li> <li>• WMO 전지구정보시스템센터('12) 및 지역훈련센터 유치('15)</li> <li>• 개발도상국 기상기술 이전 확대(23→28개)</li> <li>• 개도국 기상업무 현대화 사업 등 공적개발사업 추진('16, 7개 사업)</li> <li>• 북한지역 단기(2→3일)·중기(7→10일) 예보기간 연장('14)</li> </ul>
<b>⑤ 미래사회 대비 기상업무 수행기반 구축</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 한국형 수치예보모델 원천기술 확보('13) 및 시험모델 개발('16)</li> <li>• 슈퍼컴퓨터 4호기 도입('15) 및 고해상도 수치예보모델 운영('16)</li> <li>• 보성 글로벌 표준기상관측소 운영('13)</li> <li>• 후속 정지궤도 기상위성 탑재체 개발('16, 진척률 90%)</li> <li>• 기상장비 도입·유지보수 체계 개편('15)</li> </ul>

## ○ 제2차 기본계획 주요지표 성과

### 단기·중기 예보 기간 확장(일)



### 슈퍼컴퓨터 4호기 운영 체계 확립

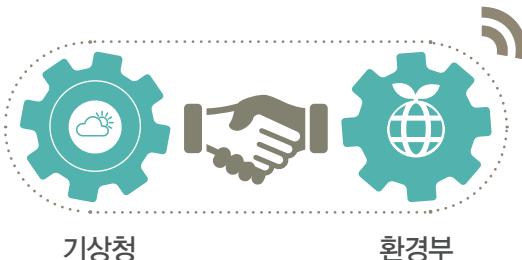


### 지진 통보 및 전달 체계 개선

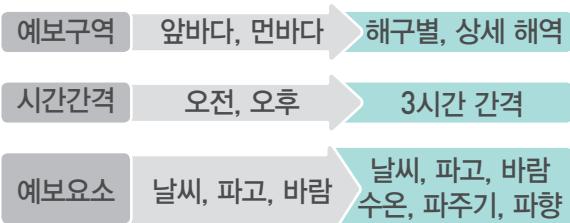


### 환경 기상 예보 합동 생산

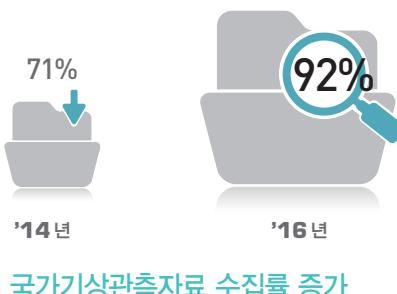
미세먼지 예보  
기상청·환경부 공동 생산  
황사·미세먼지 예특보 기준 통합



### 해양예보 서비스 체계 개선



### 기상관측자료 품질강화 및 공동활용 확대



## 취약계층 생활기상정보 서비스 확대



## 기상장비 도입·유지보수 효율화

**기존** 조달계약 지연, 유지보수 관리 미흡



### 개선 제도개편

전담부서 신설,  
구매·유지보수 프로세스 개편

## 첨단 원격탐사 장비 개발 및 구축



차세대 정지궤도  
기상위성 개발률

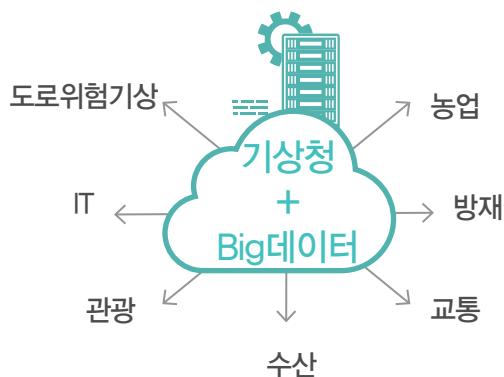


## 기상장비 국산화율 향상



- 레이저식 적설계 기술개발
- 친환경 라디오존데 및 자동비양장치 기술개발

## 기상기후 빅데이터 융합서비스 활용 확대



## 상세 기후변화 시나리오 생산·제공



## 2 우리의 현 주소

### ○ 예보 정확도

- 단기예보(오늘~모레) 강수유무 정확도\*는 '12년 이후 현재까지 91~93% 수준에서 등락 중이며, 중기예보(+3~+10일) 강수유무 정확도는 83% 내외 수준
  - \* 개개의 예보와 관측간의 평균적인 일치정도를 나타내는 것으로 백분율로 표시하며, 100에 가까울수록 완벽한 예보를 뜻함
  - 지구온난화에 따른 기후변화, 대기 자체의 변동성 등에 따른 예측 불확실성으로 지속적인 예보 정확도 향상에는 한계 존재
  - 다만, 예보기술 확보와 예보역량 향상 등에 대한 지속적인 투자와 노력으로 선진국 수준의 예보 정확도 달성을 필요

[ 연도별 단기 · 중기예보 정확도 ]

구분	연도						
		'10	'11	'12	'13	'14	'15
단기예보 (오늘~모레)	강수유무(%)	89.0	90.7	92.1	92.8	91.5	92.2
	최고기온 오차(°C)	1.5	1.3	1.3	1.2	1.3	1.3
	최저기온 오차(°C)	1.4	1.4	1.3	1.3	1.3	1.3
중기예보 (+3~+10일)	강수유무(%)	75.6	79.7	81.3	85.3	83.1	82.3
	최고기온 오차(°C)	2.0	1.9	1.9	1.9	2.0	2.1
	최저기온 오차(°C)	1.8	1.7	1.7	1.6	1.8	2.0

- 태풍예보 정확도는 '13년 이후 선진국 수준에 근접하였으나 정확도 향상을 위해 지속적인 연구와 기술 개발 필요

[ 한 · 미 · 일 기상청 48시간 태풍진로예보 오차(km) 비교 ]

국가	연도						
		'10	'11	'12	'13	'14	'15
한국	207	186	181	141	172	130	
미국	187	172	165	137	150	122	
일본	206	188	200	149	176	120	

※ 태풍진로오차는 변동성이 크기 때문에 장기적인 추세를 중시

※ 오차 비교는 각국 홈페이지에 발표된 공식 오차를 사용 (미국은 미군 합동태풍경보센터(JTWC) 자료)

## ○ 기술력 수준

- 우리나라의 선진국 대비 기상기술력 수준은 기상위성 운영, 이중편파레이더 및 슈퍼컴퓨터 4호기 도입, 수치예보모델 개선 등으로 향상
  - '15년 기준, 선진국 대비 상대적 기상기술 도달 수준은 미국의 92.5%, 일본의 93.4% 수준

※ '기상기술력 평가를 위한 조사·분석 연구' 결과 ('15년, 국립기상과학원)

  - 선진국 대비 기술수준이 상대적으로 취약한 부문에 대해서는 연구개발 강화 및 투자 확대 필요
- 영국기상청 통합모델을 '10년부터 도입·운영하며, 한반도에 적합하도록 모델 개선을 통해 수치예측성능 향상
  - '15년 기준, 전지구 수치예보모델을 보유하고 슈퍼컴퓨터를 운영하는 13개 국가 중에서 수치예보 기술력\*은 세계 6위 수준
    - \* 전지구 수치예보모델의 '+ 5일 예보'에서 500hPa의 고도오차로 측정(WMO 기준)

※ 독자적 수치예보모델 기술력을 확보하고 우리나라 지형과 기후 환경에 적합한 모델 개발 필요('19년까지 모델 개발 완료 및 예측성능 세계 5위 달성을 목표)
- 1단계 지진조기경보시스템 구축('15.1월)으로 규모 5.0이상 지진발생 시 지진통보 시간을 120초에서 50초 이내로 크게 단축
  - ※ 조기경보 발표시간 : 27초('16.7.5, 5.0M), 27초('16.9.12, 5.1M), 26초('16.9.12, 5.8M)
  - 선진국 수준\*인 20~40초 내외의 지진조기경보 전달과 진도정보 실시간 제공을 위한 기술개발 및 시스템 구축 필요
    - \* 국외 지진조기경보 통보시간 : 일본(약 5~20초), 미국(약 20~40초), 대만(약 14~30초)

## ○ 연구개발 성과 현황

- 기상·기후·지진 등 분야별 연구개발사업을 통해 최근 3년간('12~'14) SCI 논문, 특히 출원·등록, 현업화 성과는 꾸준히 증가
  - 단, 기술 공급자 중심의 연구개발, 연구기관·기업간 연계·협업 부족 등으로 경제적 성과(기술료, 사업화 등) 창출 다소 미흡

※ 기상청 연구개발사업 목적과 성격상 기초단계의 연구과제 비중이 높고 연구과제 종료 후 후속연구 수행을 위한 연구기관 연계 및 지원이 부족

[ 연구개발 주요 지표별 성과 현황 ]

구분	연도	2012년	2013년	2014년	연평균 증가율
SCI 논문(건)	150	164	207	17.5%	
특허 출원 · 등록(건)	83	144	131	25.6%	
기술료 · 사업화(건)	6	11	24	100.0%	
현업화(건)	44	73	64	20.6%	

○ 기상산업 시장 현황

- 「기상산업진흥법」 제정('09) 이후, 날씨경영 우수기업 제도 도입, 기업경영 및 해외 수출 지원 등을 통해 전체적인 시장규모가 증가
  - 기상기업 등록수는 최근 4년간('12~'15) 연평균 약 23.3%의 증가율을 기록하며 약 1.9배의 지속적인 증가 중

[ 기상산업 시장 주요 현황 ]

구분	연도	2012년	2013년	2014년	2015년
기상산업 시장규모	3,216억원	3,372억원	3,693억원	3,719억원	
기상기업 매출액	1,364억원	1,388억원	1,349억원	1,382억원	
기상기업 수출액	145억원	56억원	65억원	43억원	
기상기업 수	165개	200개	244개	309개	

- 다만, 기상장비 수입 · 판매, 콘텐츠 단순 재가공 위주의 초기 단계
    - 기상사업 등록한 대부분의 기상기업이 장비 분야에 편중('15년 88.3%)되어 서비스 및 소프트웨어 등을 포함한 사업 분야의 다각화 필요
    - 일부 기상장비는 국산화하여 수출 중이나, 전체적으로 낮은 국산화율('15년 42.8%)로 주로 해외장비의 수입 · 설치 대행
- ※ 기상장비 선도기술 보유국(미국, 핀란드, 독일, 프랑스, 일본) 대비 기술수준은 평균 81.5%, 기술격차는 3.1년

### 3 기상업무 환경 변화

#### ○ 위험기상, 기후변화, 지진에 대한 국가차원의 대응역량 강화 및 인프라 개선 필요성 부각

- 전 세계적으로 태풍, 호우, 폭염 등 위험기상 발생이 증가하고 있으며, 자연재해로 인한 사회·경제적 피해 또한 증대
  - ※ 국내에서 최근 10년간 ('06~'15) 자연재해 피해는 연평균 약 5천5백억원, 복구비는 연평균 약 1.1조원, '16년 장기간 폭염으로 온열질환자 2,125명 (사망 17명) 발생
- 파리협정 타결('15.12월)로 2020년부터 모든 협약 당사자(195개국)가 한층 강화된 온실가스 감축과 기후변화 적응 의무를 부담
  - ※ 우리정부는 '30년 감축목표 (BAU 대비 37%)의 달성을 위해 정부적 노력이 필요함에 따라 총력적 기후변화 대응체계로 전환
- 최근 국내에서 역대 최대 규모의 지진 발생과 수 백 차례의 여진으로 지진에 대한 국민 불안 증대 및 대응 시스템에 대한 관심 고조
  - ※ 경주 지역 규모 5.1, 5.8 ('16.9.12), 울산 부근 해역 규모 5.0 ('16.7.5)

#### ○ 인구 고령화, 여가 활동 확대, 건강 분야 관심 증대로 다양한 기상서비스 수요 증가

- 사회 복지적 관점에서 고령자와 취약계층에 대한 위험기상 대비 정보 제공 역할의 기대수준이 증대
  - ※ 한국은 전 세계에서 가장 빠르게 노령화가 진행 중. '00년 고령화사회 진입 이후 '18년 고령사회, '26년에 초고령 사회 진입 예상(KISTEP, '12)
- 주 5일 근무제 정착, 대체공휴일 도입 등으로 인해 스포츠 및 관광을 통한 여가 활동이 확대되면서 이와 관련한 기상정보 수요 증가
  - ※ 스포츠(26.9%('12) → 31.6%('15)) 및 관광(2.6%('12) → 4.8%('15)) 활동을 통한 국민의 여가 활용 증가 (문화체육관광부, '15)
- 황사, 미세먼지, 꽃가루 알레르기 등 건강한 생활과 관련 있는 환경기상정보에 대한 관심 증대
  - ※ 황사횟수/일수(서울) : '12년 1회/1일, '13년 2회/3일, '14년 6회/10일, '15년 8회/15일

---

## ○ 기상·기후정보 활용을 통한 수익 및 부가가치 창출 활성화 추세

- 창조경제 구현을 위한 정부3.0 추진에 따라 공공데이터 개방에 주력하고 민간 주도의 서비스 제공으로 민간시장 활성화 추진  
※ 정부는 데이터 제공, 민간은 서비스(공공데이터 활용 서비스 원칙)  
※ 미, 영, 일, EU 등 주요 선진국 또한 공공 부문 빅데이터 활용 촉진을 위해 정부 주도하에 공공데이터를 적극 개방하는 추세
- 기상·기후에 대한 중요성을 인식하고 기상·기후정보를 기업경영, 사업관리 등에 적극 활용하고 있는 기업·기관들이 증가  
※ '12~'15년, 국내 총 153개 기업·기관이 날씨경영인증 취득  
※ 국내 100기업은 기상상황에 따라 품소핑 방송일자를 조율하여 최대 232%의 매출 신장을 기록, 기상정보에 따른 수요예측을 통해 약 11억원을 절감
- 세계 기상산업 시장규모는 성장 추세가 지속되고 있으며, 특히 기상관측장비 수요 증가에 따른 기상장비 시장 급증 예상  
※ 세계 기상장비 시장 150억불('09) → 233억불('20) 확대 예측 (BCC Research Report, '09)

## ○ IT 기반의 기술이 확산되고, 과학기술 융·복합 경향이 가속화되어 첨단 기술을 활용한 기상업무 고도화 시급

- 기술-산업-인문의 동종·이종간 융·복합이 심화되고, 산업간 경계가 허물어지면서 새로운 제품과 산업영역이 창출  
※ U-헬스, 복합 관광(의료+관광+뷰티), 신도시 인프라, 자원 리사이클링 시스템, 바디케어 기기 (게임기+미용+피트니스), 스마트 수처리 시스템 등  
※ 제4차 산업혁명 대표 기술(2016 다보스 포럼) : 인공지능, 무인자동차, 3D 프린터, 로봇, 사물인터넷(IoT), 나노와 바이오 융합기술 등
- 인공지능, 빅데이터, 사물인터넷, 클라우드 컴퓨팅 등의 첨단 기술을 활용한 기상 업무 개선 및 신규 수요에 대한 대응 필요  
※ 미국 IBM은 인공지능(Watson)이 기상자료 분석하여 일기예보 생산, 중국의 TV방송에서 인공지능 소프트웨어인 '샤오빙(小永)'이 기상리포터로 출연

## 4 국제기구 및 기상선진국 동향

- ❖ WMO는 △ 재해위험경감 △ 전지구기후서비스체제 △ 전지구통합관측시스템 △ 항공 기상서비스 △ 역량개발 등 7대 우선과제 선정 · 추진
- ❖ 미국, 영국 등 선진국 기상청은 예보정확도 향상과 함께 의사결정을 지원할 수 있는 기상 예보를 정책 방향으로 설정하고 기상업무를 고도화

### ○ 세계기상기구(WMO)

- 사용자의 수요에 맞춘 고품질 정보 및 서비스 전달과 접근성 개선 등의 기상서비스 정책 강조
  - ※ 영향기반 예보 · 경보 전달, 육상수송(도로, 철도)에 관한 서비스, 거대도시를 위한 서비스, 보건 · 건강을 위한 서비스, 에너지 분야를 위한 서비스 등
- 물 관련 재해(홍수, 가뭄, 해일 등) 위험 경감을 위한 수문 · 수자원, 해양기상 프로그램 강조
  - ※ 국가통합홍수관리계획수립, 통합가뭄관리프로그램(가뭄모니터링, 새로운가뭄지수개발, 가뭄조기경보시스템 이행 등), 폭풍해일 예 · 경보서비스 제공 등
- IPCC 제6차 평가보고서를 위한 새로운 기후변화 시나리오 산출 및 전지구기후 서비스체제(GFCS)\*를 토대로 한 기후서비스 이행 강조
  - ※ Global Framework for Climate Services : 과학기반의 기후정보를 전지구 · 지역 · 국가차원의 정책수립 및 시행에 활용하여, 기후변화로 인한 위험관리 및 적응을 효율적으로 지원
  - ※ GFCS 이행에 필요한 기후자료 및 산출물의 국제적 교환, CORDEX(Coordinated Regional Downscaling Experiment) 산출물 활용을 통한 지역기후서비스 등
- 회원국의 기상 · 기후 · 수문 자료 교환 증진과 기상기술 역량이 취약한 개발도상국, 최빈국의 역량 향상 지원 강화
  - ※ WIGOS(WMO Integrated Global Observing System) 이행을 위해 전지구 및 지역 차원의 계획 수립, WIS(WMO Information System) 지원을 위한 역할 강화
  - ※ 분야별(항공기상, 위험기상예보, 위기대응활동, 공공기상서비스, GFCS 등) 역량 개발 전략 수립, 장학제도 (fellowship) 및 지역훈련센터(RTC)의 효율적 활용 등

---

## ○ 미국

- 정확도와 신뢰도 개선을 위한 예보역량 향상은 물론, 중장기적으로 영향기반 의사결정 지원 서비스를 위해 영향기반 특보 시범 운영중
- 기상 예측의 정확성 및 적시성 향상을 위해 SNS, 빅데이터 등 수요자 기반의 과학기술 방법론 적극 활용 강조
- 국가경제 및 국민생활 향상을 위해 기상자료 개방과 기술의 민간이전 경향으로 관련 제도를 토대로 민·관 협력 정책 추진
- 기후관련 위험들에 대한 지역사회, 기업, 정부의 이해를 돋고 적응하는데 도움을 주는 기후서비스 개선·확대를 위한 노력 강조

## ○ 영국

- 수 시간에서 수십 년에 이르는 모든 시간 규모와 지역에서 전지구에 이르는 공간 규모를 아우르는 예측시스템을 구현하는데 집중
- 세계에서 가장 진보한 위험영향예보 서비스 실현을 목표로 복합재해영향모델 (multi-Hazard Impact Model) 개발 및 투자 강화
- 위성, 레이더를 포함하는 핵심 고품질 관측망 유지와 함께 외부기관, 단체 등으로부터 수집되는 외부데이터의 적극 활용 추진
- 기술 개발을 통해 시장수요를 발생시키고 개발된 기술을 시장에 투입하는 비즈니스 모델을 만들며, 민·관은 완전경쟁체제 형성

## ○ 일본

- 지진·지진해일 피해 경감을 위해 감시 및 통보시스템 고도화 추진
- 태풍, 집중호우 등의 예측정확도 향상과 방재기상정보 개선을 위해 주요 관측망 확충 및 차세대 정지궤도기상위성(Himawari-8) 운영
- 국제협력을 통한 온실가스의 해양정밀관측 및 항공관측 등 지구온난화 감시체계 강화



## 1 발전 목표

### ○ 예보정확도 향상 및 신속한 정보 제공

- 국민이 체감할 수 있는 예보정확도 향상과 유관기관과 협업을 통해 피해 최소화를 위한 재난 공동 대응능력 강화
- 지진, 위험기상 등 재해 위험정보를 신속하게 전달하고 유관기관·지자체와 협력을 통해 사회·경제적 영향을 고려한 영향예보 제공 추진

### ○ 기상기후정보 활용 확산 및 가치 창출

- 기상기후자료 개방·활용 확대, 빅데이터 융합서비스 고도화 등을 통한 기상서비스 비즈니스모델 개발 및 신사업 개척
- 경영지원 프로그램 확충, 기술사업화 및 기술거래 활성화 등을 통해 영세기상기업 및 창업기업의 성장 발전과 자생력 강화
- 新기후체제 출범 합의(파리협정)에 따른 기후변화 대응 국내 역할 강화와 개발도상국 및 기후변화 취약국가에 대한 기술지원 확대

### ○ 첨단 기상기술 및 우수 전문인력 확보

- 새로운 과학기술 융합, 타 분야와의 협력 등을 통한 기상업무 선진화 및 기상기술 고도화
- 기상업무 분야별 전문인력 양성 교육훈련체계 구축 및 선진 교육훈련 운영 기반 마련으로 기상인력 역량 향상
- 기상선진국과의 실효적 협력과 개도국 기상원조, 국제기구 프로그램의 주도적 참여로 국격 제고와 세계 공동 번영 도모

## 2 추진 전략



## ○ 5년 후의 미래상

전략분야	실천방향	5년 후의 모습
<b>①</b> <b>기상예보 기술과 관측 인프라 고도화</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>예보정확도 제고를 위한 핵심기술 개발 및 예보역량 향상 기반 구축</li> <li>범국가 위험기상 공동대응 능력 향상을 위해 신속한 기상정보 전달체계 마련</li> <li>특보구역별 핵심 관측망 구축·운영 및 기상장비 관리·운영 체계 개선</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>방재기관·국민의 위험기상에 대한 신속한 의사결정</li> <li>태풍·호우·대설·안개·황사 등 위험 기상의 효율적 감시</li> </ul> <p>* 강수유무 예보정확도 : 92.2% → 95.0%  * 기상특보구역별 관측장비 구축률 : 88.3% → 100%  * 기상위성 한반도 관측 : 8분간격 → 2분간격</p>
<b>②</b> <b>국민 안전 중심의 맞춤형 서비스 확대</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>지진조기경보 2단계 서비스 체계 구축 및 지진해일·화산 감시 체계 고도화</li> <li>기상현상 중심의 기준예보에서 벗어나 날씨로 인한 영향까지 고려하는 기상 예보로의 전환</li> <li>국민 안전 확보 및 생활 편의 증대를 위해 다양한 기상정보 제공과 공공기상서비스 지원 확대</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>지진·화산 등에 대한 불안감 감소와 위기상황시 사전 대응시간 확보</li> <li>유관기관의 영향예보 서비스 활용</li> <li>보다 정확하고 유용한 가뭄·환경·보건·해양·항공 기상정보 이용</li> </ul> <p>* 지진조기경보 : 50초 이내 → 7~25초 내외  * 기상서비스 국민체감만족도 : 76.7점 → 81.0점</p>
<b>③</b> <b>기상기후 정보의 가치 제고 및 신성장 동력화</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>기상자료의 신뢰성 및 활용성 증대를 위해 품질 향상 및 자료 개방 확대</li> <li>기상기후 융합서비스 발굴, 시범서비스 개발 및 민간 이양</li> <li>기상서비스 전략상품 개발과 기상기업 성장 지원을 통해 민간 기상서비스 활성화 및 기상산업 육성</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>기상기후자료를 활용한 융합서비스 개발 및 관련 사업 활성화, 창업 증가</li> <li>날씨경영 확산 및 민간 기상서비스 이용 증가</li> </ul> <p>* 기상자료개방포털 활용도(자료 다운로드) : 10만건 → 35만건  * 기상기업 매출액 : 1,382억원 → 2,000억원</p>
<b>④</b> <b>기후변화 대응 국내외 역할 강화</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>고품질·고해상도 기후변화과학 정보 생산으로 정부·지자체 등의 기후변화 적응 및 대응 지원</li> <li>장기예보 역량 강화 및 수요자 친화형 장기예보 서비스 체계 구축</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>신시나리오 기반의 부문별·지역별로 기후 변화 적응 및 대응 전략 수립·시행</li> <li>공공기관, 일반기업 등에서 정확도 높은 장기예보 정보 활용 및 수익 증대</li> </ul> <p>* 장기예보 서비스 활용 만족도 : 78.6점 → 90.0점</p>
<b>⑤</b> <b>미래를 준비하는 기상업무 성장기반 조성</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>미래수요 대응 기상기술 및 세계 수준의 정보통신 인프라 확보</li> <li>미래 기상인력 양성 확대 및 조직구성원의 전문성 강화</li> <li>국제기구 내 역할과 개도국 지원 강화</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>우리 환경에 맞는 독자적 기상기술 및 선진기술 확보</li> <li>기상기후인재개발원의 다양한 교육과정을 통해 기상교육 참여 기회 증대</li> </ul> <p>* 선진국(미국) 대비 기상기술 도달 수준 : 92.5%~95.0%</p>



## 1 기상예보 기술과 관측 인프라 고도화

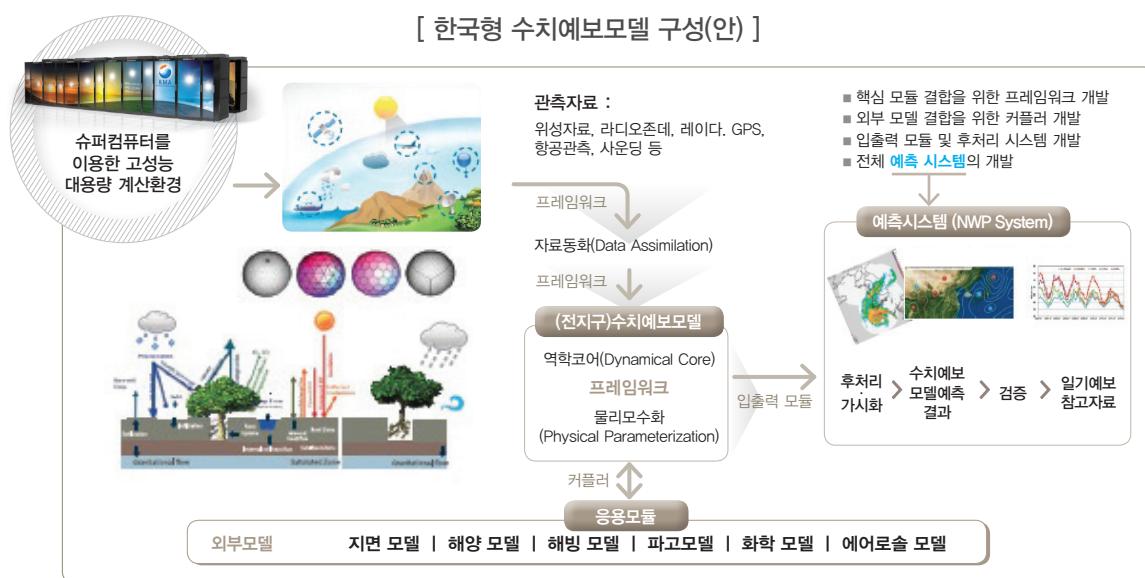
### 1-1 예보기술력 향상 및 예보시스템 개선

- ◆ 강수예보 및 기온예보 정확도 제고를 위해 예보기술력 향상과 예보 진단·평가 및 교육 훈련체계 구축
  - ◆ 범국가 위험기상 공동대응 능력 향상을 위해 신속한 기상정보 지원 및 유관기관 협력 강화
- 【성과목표】 단기예보(내일~모레) 강수유무 정확도 : 92.2%('15) → 95.0%('21)

#### ① 예보정확도 제고를 위한 핵심기술 개발 및 기술력 확보

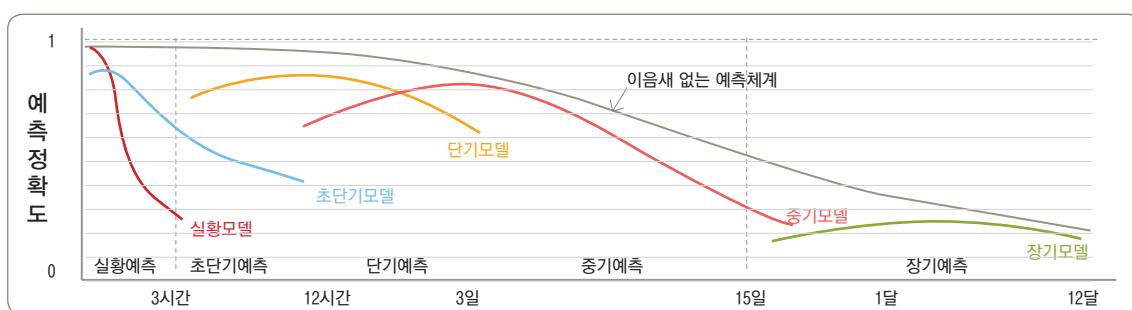
- 기후변화에 따라 빈발하는 이상기상현상에 관한 집중연구를 위해 기상관련 대학에 '특이기상 연구센터(가칭)' 지정·운영('17~)  
※ 여름철 장마패턴의 변화, 국지성 집중호우, 이상고온(폭염), 겨울철 이상한파, 폭설 등
- 위험기상 예측능력 제고를 위한 현업 수치예보시스템 개선
  - 신규 관측자료의 수치예보 활용 확대를 위해 자료동화 기술 고도화('17~)  
※ 하이브리드 자료동화시스템 및 결합자료동화 체계 개발·운영, 수치예보모델 활용 관측자료의 품질 기준 및 관리 체계 개선 등
  - 상세 예보자료 생산을 위해 현업 수치예보모델 해상도 향상('19)  
※ 전지구 수치예보모델(17→10km), 지역 예보모델(1.5→1km이하), 전지구 파랑모델(55→17km)
- 한반도를 포함한 동아시아의 지리적·기상학적 특성이 반영된 한국형 수치예보모델 개발 및 현업운영  
※ 수치예보모델은 위험기상 등 기상재해 조기 대응을 위한 기상분석 및 예측분야의 핵심기술, 한국형 수치예보모델 개발 완료 이전에 이상기상현상에 대한 분석 및 반영을 통해 수치모델의 성능 향상 도모

- 독자기술 기반의 한국형수치예보모델 현업버전 개발 완료('19)
  - ※ '16년까지 개발된 저해상도(100km)/중해상도(25km)의 시험모델을 고해상도(10km)화 함에 따라 이에 수반되는 핵심모듈(역학코어, 물리과정)의 개선, 현업적용 검증 및 환류를 위한 산·학·연 테스트베드 운영 등
- 한국형 수치예보모델의 기상청 단·중기 수치예보 현업 활용 및 지역수치모델과 응용 모델 연계('20~), 기존 현업모델과 병행운영)
- ※ 한국형 수치예보모델 개선을 위한 후속사업 기획('17) 및 타당성 조사·평가 추진('18)



- 강수량과 강수 시·종점의 정확도 향상을 위한 '강수정량예보 개선 계획('14~'23)' 이행\* 및 관련 기술 개발\*\*
  - \* 한반도 집중관측 자료 및 인공지능 등 첨단기법을 이용한 수치모델 강수물리과정 최적화
  - \*\* 놀우감시추적 시스템 개선, 후속 기상위성을 활용한 놀우 발생 구름(대류운)의 연속적 탐지 기술 개발, 놀우 발생 가능성 및 강수강도 예측 기술 개발 등
- 중기예측을 중심으로 초단기부터 계절·기후예측까지 이음새 없이 활용 가능한 수치예측시스템의 개발(~'21)

[ 이음새 없는 수치예보체계(예시) ]



---

## ② 예보역량 향상 및 전문예보관 육성을 위한 기반 구축

- 외부 전문평가기관에 의뢰하여 예보업무 전반에 대해 평가·진단하는 **객관적인 외부평가 체계 구축**('17~)  
※ 예보·특보체계의 적정성, 예보정확도, 수요자(유관기관 포함) 만족도 등
- 예보관 양성을 위한 표준 교육과정 정립·운영 및 예보역량 향상을 위해 예보관 역량수준별 맞춤형 교육훈련체계 운영('17~)  
※ 예보관을 역량에 따라 등급을 분류(초급, 중급, 고급, 특급(전문관))하여 자격요건을 부여하고, 등급별로 차별화된 교육훈련 실시
- 우수예보관 대상 장기교육 및 미국, 영국 등 해외 선진예보기관 파견 연수 실시

## ③ 국민과 유관기관의 만족도 제고를 위한 능동적 소통체계 마련

- 예보 결정과정 이해 제고 및 공감대 형성을 위한 **외부 소통 강화**
  - 태풍, 집중호우, 대설, 황사 등 사회적 영향이 큰 위험기상 예상시 예보결정과정(예보토의) 언론 공개('17~)
  - 예보 판단근거, 오차와 불확실성 등에 대한 정보(예보해설서) 제공('17~)
- 클라우드 기반의 방재기상정보시스템\*을 통한 유관기관 대상의 맞춤형 방재업무 지원 체계 강화
  - \* 클라우드 방식의 웹페이지(<http://afso.kma.go.kr>)를 통해 위험기상 실시간 감시·분석정보 공유 및 사용자 맞춤형 분석툴 제공 중('15.5월~)
  - 사용자(유관기관, 지자체 등) 요구를 반영한 시스템 개선 및 맞춤형 콘텐츠 확대(~'18)
  - 각종 위험기상 가이던스 및 단시간 위험기상 판단 자료 제공('19~'21)
- 예보변경 시 사전 통보를 통한 국민 체감 만족도 제고를 위해 131 기상콜센터에 **예보변경 자동 알림시스템 구축·운영**('18~)  
※ '강수유무'에 대한 변경 여부 자동비교 후, 상담이력(지역, 전화번호 등) 시스템과 연계를 통해 기존의 기상상담 고객에게 변경사항 문자로 자동통보

## 1-2 핵심 기상관측망 구축 및 기상장비 관리 강화

- ◆ 위험기상의 효율적 감시를 위한 특보구역별 핵심 기상관측망 확충 및 수요와 목적 기반의 관측자료 운영체계 구축
- ◆ 민관 협력을 통한 관측자료 공동 활용 강화와 기상장비의 안정적·효율적 운영을 위한 관리체계 개선

**【성과목표】** 기상특보 구역별 관측장비 구축률 : 88.3%('16) → 100%('21)

### ① 예보·특보 지원을 위한 목적별 핵심 기상관측망 구축·운영

- 기상특보·예보 생산과 검증의 선순환 체계를 위해 특보구역별 부족한 관측망 확충 및 관측센서 보강
  - 관측장비 미설치 특보구역에 최소 1개소 이상의 관측망 구축
  - ※ 특보구역별 관측망 확충 : 안개 11개소(~'17), 적설 71개소(~'18), 황사(PM<sub>10</sub>) 81개소(~'21, 환경부 협조), 해양 13개소(~'21)
  - 영향예보, 수치예보 활용을 위해 자동기상관측장비(AWS)의 관측센서를 보강하고 위성 등 원격감시 자료로 보완
  - ※ 습도 : 378('15) → 585('19) / 기압 : 240('15) → 585('20) / 시정현천 : 185('15) → 585('21)
  - 관측공백지역 최소화 및 위험기상의 효율적 감시를 위해 기상항공기, 기상관측선(기상1호), 드론 등을 활용한 목표관측 추진

구분	기상항공기	기상관측선(기상1호)
도입시기	2017년 예정	2011년 5월
제원	7,484kg / 14,22m / 303노트	498톤 / 64.32m / 16.5노트
용도	위험기상 조기탐지, 환경기상 감시, 기상조절 실험 등	고층기상, 해양기상, 해양물리현상 등을 종합적으로 관측
탑재장비	드롭존데, 마이크로파 라디오미터, 구름 및 강수입자 측정기, 광학입자계수기, 반응기체 분석기 등 14종	선박용 자동기상관측장비 · 고층기상관측장비, 레이더식 파랑계, 황사 측정장비, 초음파 해류관측장비 등

- 고층관측 자동화 추진 및 고층관측 시·공간 해상도 확대(~'18~)
  - ※ 레원존데 자동비양장치 도입(도서지역) 및 관측 확대(일 2 → 4회) 추진
- 첨단 관측장비 및 검증된 계산식을 활용하여 육안관측 자동화(~'18~)
  - ※ 운고운량계, 위성 등을 활용하여 시정, 운고, 운량 등 자동화

## ② 위성·레이더 기반의 입체적 감시를 위한 원격탐사 관측망 고도화

- 천리안 위성의 임무연속성 확보, 관측요소 확대 및 시공간 관측해상도 향상을 위해 **후속 정지궤도 기상위성 발사·운영**(~'18~)
- ※ 후속위성 관측자료를 실시간 관제·수신·처리·분석·서비스하기 위한 알고리즘·기술 개발 및 시스템 구축 병행(~'19)

[ 천리안위성과 후속 정지궤도 기상위성 비교 ]

구 분	천리안위성	후속 정지궤도 기상위성
관측채널 수	5개 (가시 1개, 적외 4개)	16개 (가시/근적외 6개, 적외 10개)
	흑백, 2차원 정보	RGB 칼라, 3차원 정보
관측 공간해상도	가시영상 적외영상	1km 0.5~1km
	4km	2km
관측 시간해상도	전구 아시아/한반도	30분 간격 10분 간격 5분 간격 / 2분 간격 (30회/시간)
	15분 간격 / 8분 간격	
기본 기상산출물	16종	56종 (기본산출물 23종, 부가산출물 29종, 기반기술 4종)

- 전지구 지구환경변화 감시 및 동아시아 위험기상 관측·예측능력 향상을 위한 '저궤도 기상위성 개발' 사업 추진(~'18~, 미래부 협조)
- 위험기상 조기 감시를 위한 **이중편파레이더\*** 단계적 교체 도입(~'19) 및 소형 기상레이더 관측망 구축 추진(~'18~)
  - \* 수평·수직 전자파를 동시에 발사하여 강수를 관측, 눈·비 등 강수형태 관측에 매우 유리
- ※ (~'16) 6곳 교체 완료 → ('17) 광덕산·고산 → ('18) 성산·오성산 → ('19) 강릉

## ③ 관측자료 공동활용 강화를 위한 정책 및 제도 개선

- 민간 기상관측자료 활용을 위한 제도 개선 및 관련 기술 개발
  - 민간기업(이동통신사, 민자고속도로 등) 관측자료 상호공유·활용 계획 수립 및 제도 마련, 수집·품질검사 실시(~'17~)
  - 스마트폰 센서, 차량용 강우센서 등 검증·보정 기술 개발(~'18~)

- 도로, 농업, 산악 등 각 분야별 유관기관 관측자료 공동활용 강화
  - 유관기관 강수량계 자료의 품질검사와 관측센서 검정 강화 및 관측 센서별 등급 분류 체계 도입(17)
  - 관측 표준화 공동활용시스템 안정화 및 활용도 개선(17~)
- ※ 국가 관측자료 수집체계 재구축(기획연구 수행), 표준 품질관리 프로그램 적용 등

#### ▣ 기상장비의 체계적 도입·운영·관리를 위한 기반 구축

- 장비관리의 연속성·투명성 확보를 위해 장비도입과 유지보수 통합 관리(17~)
  - ※ 상위법령, 정책 변경 등 환경변화를 반영한 기상장비 도입 관련 훈령·지침 개정
  - ※ 기상레이더, 항공·고층기상장비 등의 유지보수를 기상청 직접 수행 추진
- 장비장애, 유지보수 등의 실시간 감시를 위한 기상관측통합상황실 및 전주기(도입-운영-폐기) 통합모니터링 체계 구축·운영(17~)
  - ※ 실명이력관리, 유지보수와 유지관리 통합운영, 실시간 장애 감시·대응 등
- 「기상관측표준화법」 개정을 통해 관측품질 확보를 위한 기상장비 검정대상 확대\* 및 적합성 판정을 위한 성능시험제도 도입\*\*
  - \* 적설계(17), 자료처리기(18), 라디오존데(19), 시정계·해양기상관측장비(20~) 등 검정대상의 단계적 확대 추진
  - \*\* (17) 형식승인제도 마련 → (18) 관련 법령 개정 → (20) 인증센터 구축
- 첨단기술 융합 및 부처 협력을 통한 기상관측 핵심기술 개발 및 수입 의존도가 높은 기상장비 국산화 추진
  - ※ 민·군 부처연계협력기술개발사업(총 85억원, '17~'21) 참여로 연직바람 관측장비(Wind Profiler) 국산화 추진(방사청 협조)
- 기상관측장비 사전 성능시험과 관측실험을 위한 연구시설 구축(~'21)



대규모 장비개발 실험실



사전성능 실험실



장비성능 비교·검증 실험장소

## 2 국민 안전 중심의 맞춤형 서비스 확대

### 2-1 지진·지진해일·화산 감시 및 대응 강화

- ◆ 지진 관측 후 최단시간 내에 통보하는 지진조기경보 2단계 서비스 시행을 위한 관련 기술 개발 및 운영 시스템 구축
  - ◆ 한반도 주변지역 지진해일·화산활동 감시·예측 강화 및 유관기관·주변국 협력 확보
- 【성과목표】 지진조기경보 통보시간(관측 후) : 50초 이내('16) → 7~25초 내외('21)

#### ① 지진정보 통보시간 단축을 위한 지진 감시·전달 체계 개선

[ 지진조기경보 서비스 개념도 ]



- 발표시간 단축, 오경보 가능성 및 진앙의 위치오차 경감 등을 위해 **지진관측망 확충 및 지진관측장비 검정체계 마련(~'18)**
  - 지속적인 지진관측소 신설 및 노후 지진관측장비 교체 추진
  - ※ 신설/누적 : ('16) 6개소/156개소 → ('17) 54개소/210개소 → ('18) 54개소/264개소
  - 지진관측장비 신뢰도 제고를 위해 검정 기반 구축과 전담기관 지정·운영 및 형식승인 제도 도입 추진
  - ※ ('17) 검정장비 도입, 대행기관 지정, 시험검정 실시 → ('18) 정식운영
- 규모 3.5이상~5.0미만 지진의 신속한 정보 제공을 위한 '**지진조기정보(가칭)**' 신설('17)
  - ※ (기준) 지진속보(2분 이내) → (개선) 지진조기정보(지진관측 후 60초 이내)
  - ※ 지진속보의 내용 보완을 위해 지진조기경보시스템을 이용한 지진의 발생 위치(위·경도) 및 규모 등을 포함하여 제공

- 국내외 지진시, 대국민 통보시간 단축을 위한 지진 전용 긴급재난문자발송시스템 구축·운영(‘17, 국민안전처 협조)
- 지진관측자료를 이용한 지역별 진동 영향정보(계기진도) 생산·제공\*, 소요시간 단축\*\* 등 지진조기경보 서비스 체계 개선(~‘18)
  - \* ('17) 진도정보 국민안전처 등 유관기관 시범제공 → ('18) 대국민 서비스
  - \*\* (기준) 관측 후 50초 이내, 1회 경보 → (개선) 관측 후 7~25초 내외, 2회 이상 경보

#### 지진조기경보 서비스

구 분	1단계	2단계
목표	지진관측 후 50초 이내	지진관측 후 7~25초 내외
주요정보	지진의 발생위치(진앙) 및 규모 * 정보 제공자 중심	지역별 지진동의 영향(계기진도) * 정보 사용자 중심
시행시기	2015년 1월	2018년
핵심기술	정확한 위치 및 규모 산출 주요 기관 정보 제공 지진관측망 최대 활용(정확성)	계기진도 관측·예측 정보 생산 수요자와 직접 연계 및 활용 지원 소수의 지진관측소 활용(신속성)

## ② 지진·지진해일·화산 예측과 대응을 위한 기술개발 및 교육 강화

- 유관기관(국민안전처, 미래창조과학부, 한국지질자원연구원 등) 협력을 통한 지진발생 메커니즘, 원인 규명 등 지진 분야 연구개발 확대
  - ※ 한반도 3차원 지각구조 연구, 일본 등 국외 지진의 한반도 지진동 영향 추정기법 연구, 지진규모별 한반도의 예상진도 분포 시나리오 개발 등
- 한반도 주변해역 및 태평양 지진해일 예측정보 생산 체계 구축
  - ※ ('17) 지진해일 유발 대규모 지진 분석정보 생산 체계 구축
  - (‘18~‘19) 실제 지진의 분석에 기반한 동해 지진해일 예측체계 고도화
  - (‘20~‘21) 지진해일 발생 및 분석 단계별 정보 산출 체계 구축
- 화산재 확산 예측모델을 활용한 주변지역 화산활동 감시 강화 및 화산분화 예측 기술 개발(~‘21)
- 국가간 지진해일·화산분화 정보 공유 및 공동 대응 기반 강화
  - ※ 중국, 일본, 대만, 미국 등 관련기관 간 협력회의 개최 및 기술교류
- 학생, 일반인, 지자체 방재담당자 대상의 지진 교육·홍보 강화
  - ※ 초·중·고 교과서에 지진 관련 콘텐츠 보강(지진발생 원리, 지진발생시 행동요령, 지진조기경보의 이해 등), 지진 교육과정 신설·운영 등

## 2-2 의사결정 지원 공공기상서비스 확대

- ◆ 기상현상에 따른 사회·경제적인 영향 정보 생산을 위한 인프라 구축 및 관련 기술 개발
- ◆ 국민 안전 확보 및 생활 편의 증대를 위한 다양한 기상정보 제공과 공공기상서비스 지원 확대

【성과목표】 기상서비스 국민체감만족도 : 76.7점('15) → 81.0점('21)

### ① 기상현상의 사회·경제적 영향을 고려한 영향예보서비스 실시

- 영향예보서비스 기반 구축과 검증을 위한 시범사업 실시(~'19) 및 개선을 통한 영향예보 정식 서비스 실시(~'20)

[ 영향예보(Impact-based Forecasts) 개요 ]

- 기존의 기상예보를 넘어 위험기상의 발생가능성까지 고려하여 함께 전달하는 예보
- 예보관은 위험기상에 대한 정보와 그 발생가능성까지 고려하여 활용도 높은 기상정보를 생산하고, 이를 지원하는 커뮤니케이터(사용자의 의사결정 지원) 역할 수행

현재 예보 체계

기상현상 중심의 정보 제공

영향예보 체계



위험기상 발생가능성 기반의 선제적 예·경보 체계

- 다양한 기상현상에 대한 재해영향 판단기준 마련을 위한 지역별(시·군·구 단위) 영향 임계값 산정 및 위험수준 판단표\* 마련

\* 최대 7일까지의 위험수준(관심·주의·경계·심각) 정보를 제공하기 위한 발생 가능성과 피해영향 가능성을 나타내는 위험가능성도표(Risk matrix) 구성

구분	2016년	2017년	2018년	2019년	2020년~
	시범 서비스 단계				정식 서비스
추진분야(예시)	태풍, 대설	호우, 강풍	폭염, 한파	도로기상	

※ 시범 서비스 단계에서 기상요소에 따라 서비스 지역단위(광역시·도 또는 시·군·구 단위 등) 및 발표 횟수와 제공 시간 간격 검토 조정

- 사회·경제적 영향이 큰 기상현상에 대한 과거 자료 수집 및 기상영향 DB 구축(~'19)  
※ 유관기관·지자체 보유 DB 및 민간·언론·문헌·SNS 자료 등 수집·가공
- 기상재해 유사사례 정보 검색시스템 구축(~'18) 및 GIS 기반의 재해 취약성·노출 정보 표출시스템 구축(~'19)

- 집중호우, 폭염, 대설 등 위험기상에 관한 재해모델 개발 및 이를 활용한 영향정보 생산 기술 개발(~'19)
  - ※ 각 분야별로 타기관과 협동개발 또는 이미 개발된 모델 활용 병행 추진
- 수치모델 기반의 고분해능 확률예측 자료\* 및 과거 재분석자료\*\* 생산(~'19)
  - \* 전지구 확률예측시스템의 격자규모 상세화(32→25km) 및 멤버 개수 증가(49→101개), 3km 해상도 국지 확률예측 영역 확장(한반도→동아시아)
  - \*\* 통합모델 기반의 동아시아지역 고분해능(12km) 수치 재분석장 생산
- 위성과 레이더를 활용한 영향예보 지원 산출물 생산 기술 개발
  - ※ 위성자료 기반의 강수 구름 3차원 감시 및 합성강수장 생산기술 개발(~'19), 레이더자료 기반의 고해상도 강수량 추정 기술 개발·검증(~'21) 등

## ② 국민 안전을 위한 분야별 수요자 맞춤형 서비스 확대

- 기상학적 가뭄 전망 신뢰도 향상 기술 개발 및 기상학적 가뭄 대응 의사결정 지원 강화
  - ※ 통합 가뭄 예·경보 지원 및 기상학적 가뭄 전망 검증 평가 체계 구축(~'17), 신뢰도 향상 기술 개발·적용 ('18~'19), 수요자 맞춤형 가뭄 대응 의사결정 지원체계 구축(~'20~'21)
- 유관기관의 물 관리 업무 지원을 위해 호우예측모델 고도화 및 유역별 맞춤형 기상정보 제공 단계적 확대
  - ※ ('14~'16) 한강권·낙동강권 → ('17) 금강권 → ('18) 영산강·섬진강권
- 수문기상협력센터\*를 통한 한국수자원공사, 한국농어촌공사 등과의 수문기상 공동연구개발 및 서비스 공조체계 강화
  - \* 기상·기후·가뭄·홍수 분야 업무협력을 확대하고자 기상청과 한국수자원공사가 공동 설립(~'14.4) 및 협력기관 확대(~'16.1, 한국농어촌공사 합류)
  - ※ 수문기상협력센터의 역할 강화를 위해 독립적 운영 조직으로 확대 추진(~'21)
- 해양예보 체계 개선을 통해 해양기상정보의 최종 수요자(어민, 해운사 등) 요구에 맞춘 해양기상정보 제공
  - ※ ('18) 중기(+10일) 해상예보 구역 세분화 및 풍향, 풍속 등 신규 정보 추가 제공(~'20) 지형 등을 고려한 해상 특보 구역 세분화 및 폭풍해일 특보 기준 현실화
- 항공기 안전운항을 위해 항공기상정보 서비스 개선·제공
  - ※ 공역·항공로 위험기상 통합분석·예측시스템 개발(~'19), 우리나라 지형에 맞는 저고도 항공기 기상지원 서비스 제공(~'19)
- 고해상도 도시·농림 응용기상모델을 활용한 부문별 맞춤형 콘텐츠 개발 및 서비스(~'19~)

---

### ③ 국민의 삶의 질과 생활편익 향상을 위한 기상서비스 강화

- 황사, 폭염 등 국민건강과 밀접한 환경·보건 융합서비스 개선
  - 황사·미세먼지 경보기준 통합 등 협업시스템 강화('17, 환경부 협조)
  - 환경기상분석센터\* 인프라 및 황사·연무 확률예측체계 구축(~'19)
    - \* 에어로졸, 강수 등의 물리·화학·광학자료를 종합분석할 수 있는 연구시설
  - 대상·환경별 세분화된 폭염 관련 지수 제공('17) 및 기상정보 활용 취약계층 대상(노인, 영·유아, 장애인 등)의 생활기상서비스 확대
    - ※ ('17) 폭염 → ('18) 체감온도 → ('19) 꽃가루위험도
- 단기예보의 강수량 정보 제공구간 세분화(6시간 간격 → 3시간 간격, '18) 및 초단기예보의 단계적 연장(4시간 → 6시간, '20)
  - ※ 태풍(5일 → 7일, '21) 및 열대저압부(TD)(24시간 → 48시간, '20) 정보 제공 기간 연장
- 기상정보 홈페이지 경량화와 지진정보 전용 홈페이지 신설('17) 및 스마트폰 사용자 편의를 고려한 모바일 웹 서비스 기능 개선('18)
  - ※ 기상청 대표 홈페이지를 행정정보 홈페이지와 기상정보 전용 홈페이지로 분리('18)
- 2018 평창동계올림픽 성공적인 개최를 위한 특화된 기상정보 제공
  - 선수, 관계자, 관람객을 위한 경기장별 상세 기상정보 지원('18)
    - ※ 평창동계올림픽 국제 공동 기상연구프로그램 프로젝트(ICE-POP 2018) 주관하여, 국제집중관측과 실황 및 초단기예보모델 개발·지원(~'18)
  - 영동고속도로 위험기상정보 생산·제공 인프라 구축('17, 경찰청·한국도로공사 등 협조) 및 도로경로별 정보 제공('18)
    - ※ 기상관측정보(기온, 강우량 등), CCTV 영상 등을 활용한 기상상태정보(눈, 비, 안개), 날씨에 따른 교통사고 위험도 등

### 3 기상기후정보의 가치 제고 및 신성장 동력화

#### 3-1 기상기후자료 활용 증진 및 융합서비스 확산

- ❖ 기상기후자료의 신뢰성·접근성·활용성 향상을 위해 데이터의 고품질화 및 사용자 맞춤형 서비스 체계 구축
- ❖ 기상기후정보의 가치 확산을 위해 국민체감형, 가치창출형 기상기후 빅데이터 융합 서비스 활용 확대

【성과목표】 기상자료개방포털 활용도(자료 다운로드) : 10만건('15) → 35만건('21)

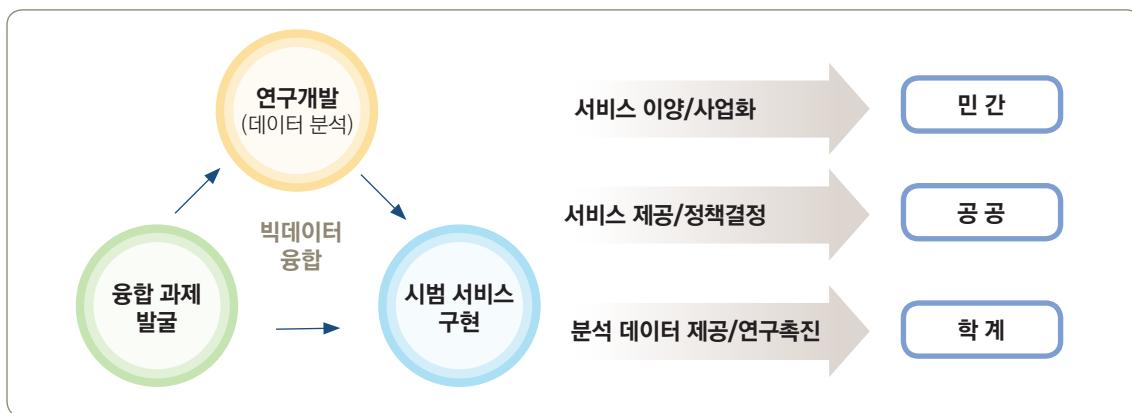
##### ① 기상기후자료 고품질화 및 자료 개방 확대

- 국내 유관기관 및 국가간 데이터 교환 효율화와 공동활용 강화
  - 방재기상관측자료 품질검사 기준 상세화(~'18) 및 품질진단·환류 체계 구축(~'19), 위성 자료 전주기 품질관리체계 구축(~'20)
  - 대내외 보유 데이터의 원활한 수집·관리·보존·서비스를 위한 국가기후데이터센터 역할 강화\* 및 '차세대 국가기후자료시스템' 구축(~'20)
    - \* 기상기후 빅데이터의 체계적인 관리 및 활용성 제고를 위해 데이터 관리 업무의 거버넌스 정립과 컨트롤타워로서의 정책 역량 강화
- 다양한 분야에서 쉽게 활용할 수 있도록 기상기후자료 서비스 확대
  - 기상자료개방포털\* 기능 개선 및 사용자 맞춤형 통계 콘텐츠 발굴·제공(~'21)
    - \* 기상자료 관측값, 통계값, 통계분석값, 각종 응용정보 등을 일반 국민이 편리하게 접근하고 활용할 수 있도록 웹포털(<https://data.kma.go.kr>)로 제공중('15.8월~)
    - ※ 기후데이터 사용자 포럼 운영, 설문조사, 외국 사례 조사, 기상이슈 분석(언론, 웹포털 등 자료 수집)을 통한 통계 콘텐츠 발굴
  - 기상 관련 실시간 자료의 공공데이터포털([www.data.go.kr](http://www.data.go.kr)) 오픈 API 서비스를 단계적으로 확대(5종('16)→21종('21), 행정자치부 협조)
    - ※ (기준) 동네예보, 중기예보, 생활기상지수, 보건기상지수, 예보구역 → (향후) 낙뢰, 레이더, 위성, 해양, 고층, 황사, 지상, 지진, 태풍 등 추가
  - 기상관측표준화 대상기관의 관측데이터 개방 확대 추진(~'21)

## ② 기상기후 융합서비스 고도화 및 활용 확산

- 데이터 기반 지능형 기술(기계학습, 상황인식, 빅데이터, 스마트센서 등)을 활용한 미래 유망형 기상기후 융합서비스 개발(17~)
    - 정부·지자체·연구기관의 주요 정책, 사업 등과 연계한 융합과제 지속 발굴, 시범서비스 개발 및 민간 이양
- ※ 다양한 전문가가 참여하는 협의체 운영, 유관기관 수요조사 등을 통해 과제 발굴에서 수요자 중심의 활용으로 연계되는 선순환 체계 조성

[ 기상기후 융합서비스 추진 방향 ]



- 기상예보·관측 정확도 향상 지원을 위한 외부 빅데이터\*의 지속적 발굴 및 활용 기술 개발 추진
  - 일반 영상정보(CCTV, 날씨사진), 날씨 이용자 정보(소셜미디어, 콜센터, 각종 제보자료, 날씨 연관 제품 판매량), 로그정보(장비로그, 시스템로그) 등
- 스타트업, 1인 기업, 창업희망자 등을 대상으로 기상기후 데이터와 접목 가능한 새로운 사업 아이디어(비즈니스 모델) 발굴 지원
  - 기상기업성장지원센터, 창업지원센터 등의 창업 및 사업화 지원 사업 연계 확대(미래부, 지자체 등 협조)
- ‘빅데이터 공모전’ 개최, ‘기상기후 빅데이터 분석 플랫폼’(데이터의 수집부터 시각화까지 원스톱 무료서비스 제공) 활용 지원 등
- 지역경제·산업 활성화 지원을 위해 지역 공공기관, 주력 산업 등의 수요와 연계한 빅데이터 기반의 지역 기상융합서비스 개발 확대
  - 예시 : 날씨 데이터를 활용한 지역별 매출분석 서비스(산업 분야), 주산지별 기상기후 민감 작물 기상정보 서비스(농업 분야), 기상상태별 지자체 교통사고 위험도 예측 서비스(교통 분야) 등

## 3-2 민간 기상서비스 활성화를 통한 기상산업 육성

- ◆ 민간 기상서비스 활성화를 위해 날씨경영 확산 유도 및 다양한 기상서비스 상품 개발·사업화 지원
- ◆ 기상산업 육성 및 글로벌 경쟁력 확보를 위해 창업기반 확충 및 기상기업 성장 지원

**【성과목표】** 기상기업 매출액 : 1,382억원('15) → 2,000억원('21)

### ① 기상정보 활용 인식 제고를 통한 날씨경영 확산 기반 구축

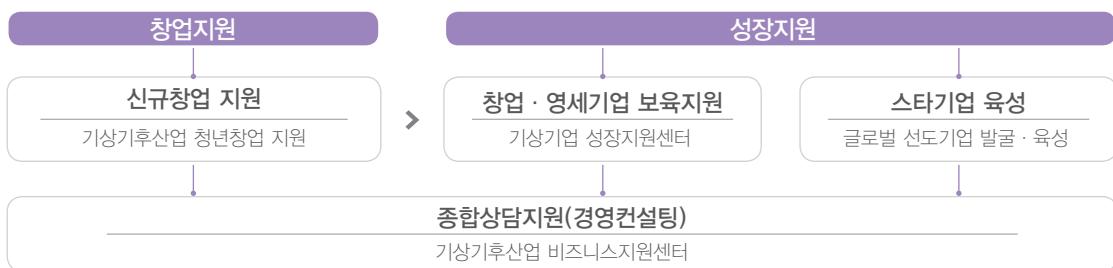
- 날씨경영 우수기업\*에 대한 맞춤형 날씨경영컨설팅, 판로 및 마케팅 지원, 금융(융자) 지원 등 실질적 혜택 지속 확대
  - \* 기상정보를 경영에 다양하게 활용하여 부가가치를 창출하고 기상재해로부터 안정성 확보를 위해 노력하는 기업·기관을 대상으로 연 1회 선정
- 기상정보의 경영자원화를 위해 날씨경영분석 지원도구 개발·보급(18~)
  - \* 기업이 실질적으로 날씨경영 활동을 영위할 수 있는 정보환경 구축을 위하여 기업 내 경영관리시스템(ERP 등) 연동 가능한 기상-경영 상관관계 분석 Tool 개발 및 보급
- 날씨경영 수요자 타겟형 인식제고 활동 강화 및 날씨경영 경제편익 분석 확대를 통한 신규 날씨경영 전략산업\* 발굴·지원
  - \* 날씨경영 확산 타겟 산업군으로 기업경영과 기상기후 조건의 연관성이 높은 산업군(예시: 건설업, 식품업, 유통업, 의류업 등)

### ② 기상서비스 시장 확대를 위해 신규 수요 창출 극대화

- 기상감정업 지원 및 보험업과 기상산업 연계 체계 구축(17~)
  - \* 기상감정사 양성 교육 신설·운영, 기상감정업무 표준매뉴얼 개발, 유관기관(손해사정사회, 보험협회 등) 협력 네트워크 구축 등
- 기상서비스 컨슈머리포트 발간을 통한 기업-소비자간(B2C) 서비스 수요기반 구축(17)
- 기상서비스의 다양성 확대를 위해 시장성, 수요 등을 고려한 ‘미래유망 융합  
新기상서비스 기술개발’ 사업 추진(18~)

### ③ 체계적인 기상기업 육성을 위한 전주기적 지원체계 확립

- 창업지원, 성장지원, 경영컨설팅으로 이어지는 전주기적 기상기업 지원체계 확립으로 기상기업 지원·육성 기반 강화



- 창업기업에 대한 비즈니스 역량 개발 교육·연수 제공 및 예비창업자의 성공적인 창업 지원을 위한 창업인턴제 운영(17~)
- 영세 기상기업 지원을 위해 금융기관, 보증기금과 연계한 정책자금 신설(17) 및 경영위기 기업에 대한 경영개선 솔루션\* 지원(18~)
  - \* 기상기업의 경영건전성을 진단하여 사업전환, 구조개선, 기술도입 등 진로 제시 종합 컨설팅을 통해 경영정상화와 재도약 지원
- 기상기술 민간이전 활성화 및 기술공급자-기술수요자간 접근성 강화를 위해 '기상기술 민간이전 온라인 창구' 운영(17~)
- 기업의 사업화 초기장벽 극복 지원을 위해 기술개발부터 시범서비스 운영까지 전주기 R&D 지원 추진(18~)

### ④ 기상기후산업 해외시장 진출 확대를 위한 지원 강화

- 기상기후산업 '국제공동 현지 사업화\*' 지속 추진 및 마케팅·수출자문 지원사업 운영(17~)
  - \* 국내 유망 기상기술을 수출대상국 수요분야, 규제 등에 부합하도록 현지 협력기관(연구소, 기업)과의 공동개발(변형, 개조)을 통해 수출 연계
- 국내 우수 기상기술·제품 보유 기상기업 간 컨소시엄 지원(17~)
- 기상기후산업 글로벌 진출단 운영 및 지원사업을 통한 정부간(G2G) 채널 확보 및 기상기업(B2G) 해외시장 접근성 확대
  - \* 기상기후산업 국제전시회 참가 지원, 유관기관의 해외인사 초청연수 프로그램 연계를 통한 해외바이어-기상기업 매칭인프라 구축 등

## 4 기후변화 대응 국내외 역할 강화

### 4-1 기후변화 대응 정책 지원 및 협력 확대

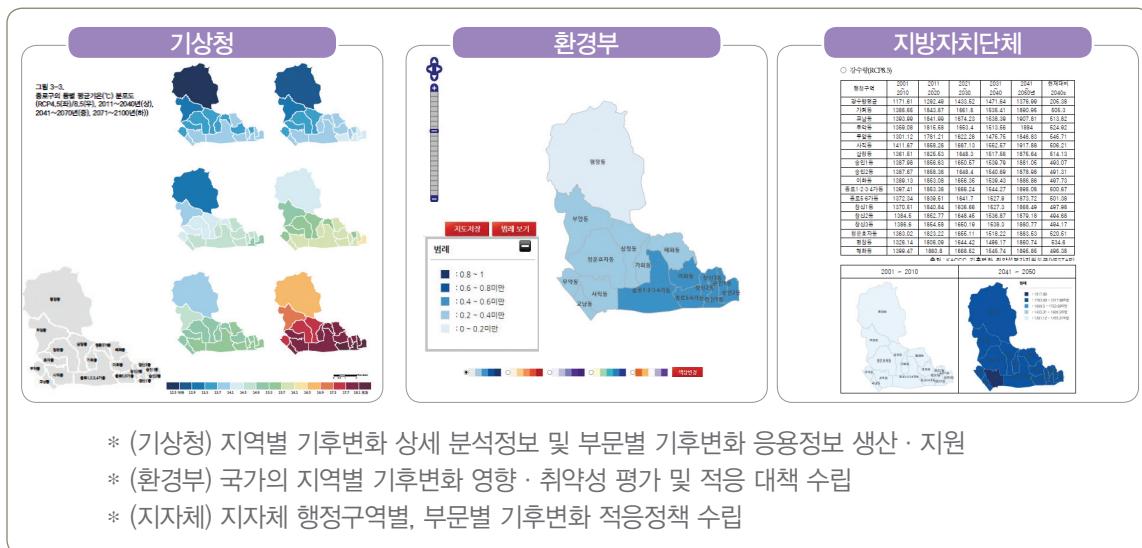
- ❖ 기후변화 적응 및 대응 정책 수립 지원을 위한 과학적 근거 제공과 유관기관의 이해 및 활용 확대
  - ❖ IPCC, APCC 등 주요 기후관련 국제협력에 대한 주도적 참여 및 역할과 기여 강화
- 【성과목표】** '21년까지 선진국\*의 90% 수준의 종합 기후변화감시정보 제공
- \* 미국 NOAA의 기후변화 원인·결과·영향의 감시정보 서비스 수준 기준

#### ① 기후변화 원인 감시·분석 강화를 위한 체계 구축

- 기후변화 원인물질 장기변화 특성 정보 산출·제공('19~) 및 한반도 기후변화 원인 물질 요소별 기후영향의 정량화 추진(~'21)
- 관측, 분석, 품질관리 등 기후변화 원인물질 감시·규명 기술력 고도화
  - 한반도 대기성분 변화 감시를 위한 공기시료 장기저장 체계 구축(~'19)
  - 온실가스 분야 미관측 항목의 관측기술 개발·현업화(~'21)
- ※ 온실가스 동위원소, 반응가스, 에어로졸 탄소성분·화학성분 등
- 전지구 규모의 지상–위성 관측자료 융합 기후변화 감시정보 산출 및 서비스('18~)
- 탄소추적시스템\* 운영 및 국가별 탄소 흡수·배출량 산정
  - \* 이산화탄소가 언제, 어디서, 얼마나, 어떻게 배출·흡수되는지를 산출하는 시스템으로 탄소 순환의 이해와 온실가스 저감정책 지원 정보로 활용
- 종합 기후변화감시정보(기후변화 원인·결과·영향) 서비스 체계 구축
  - ※ 서비스 플랫폼, 콘텐츠 개발·제공(~'19), 서비스 콘텐츠 최적화(~'21)
- ‘지구대기 감시보고서’를 ‘기후변화 감시보고서’로 확대 발간('18~)
  - ※ (기존) 대기의 화학적·물리적 조성 변화에 대한 관측결과·분석에 대한 종합 보고서 매년 발간 중 → (향후) 기후 시스템의 변화를 감시한 정보를 추가

## ② 국내외 기후변화 대응전략 수립을 위한 과학정보 제공 확대

- 새로운 국제 표준을 따르는 전지구 기후변화 시나리오 및 동아시아·한반도 지역 시나리오 산출(~'21)
  - ※ 기존 '온실가스 대표 농도경로(Representative Concentration Pathways)' 기반의 기후변화 시나리오 산출, 향후 IPCC 6차 평가보고서 대응을 위해 '공동 사회·경제 경로(Shared Socio-economic Pathways)' 조합의 RCP-SSP기반 기후변화 시나리오 산출
- 정부·지자체의 기후변화 적응대책 수립 지원을 위한 기후변화 시나리오 기반의 상세 기후변화 전망자료 생산·제공('17~)
  - ※ 최근 10년 기후특성과 농업(생육도일, 유효적산온도), 보건(열지수, 불쾌지수), 에너지(냉방도일, 난방도일) 등 분야별 기후변화 응용정보 포함



\* (기상청) 지역별 기후변화 상세 분석정보 및 부문별 기후변화 응용정보 생산·지원

\* (환경부) 국가의 지역별 기후변화 영향·취약성 평가 및 적응 대책 수립

\* (지자체) 지자체 행정구역별, 부문별 기후변화 적응정책 수립

- 기후변화 과학 분야 대국민 이해 확산을 위한 콘텐츠 개발·제작 및 참여 프로그램 운영

## ③ 기후변화 공동 대응을 위한 국제사회 협력과 지원 강화

- IPCC 주관부처 역할 강화 및 국내 전문가의 IPCC 참여 확대
  - 국내 전문가의 IPCC 6대 의장 당선('15)에 따른 의장 활동 지원
  - 제6차 평가보고서 참여 확대를 위한 국내 전문가 그룹 운영
- APEC 기후센터(APCC) 안정적 운영을 통해 APEC 회원국·개도국 대상으로 다양한 기후정보서비스 제공 및 역량 배양 지원
  - ※ 아태지역 실시간 고품질 기후예측시스템 운영 및 기술개발, 아태지역 개도국 수요대응사업 수요 분석 및 기후정보 활용 사례 창출, 수요자 중심 기후정보 서비스 플랫폼 구축 및 응용분야 활용 교육 등
- 개도국에 기후변화 원인물질 관측기술 전수 확대(9개국('16) → 19개국('21))

## 4-2 선진 장기예보 서비스 체계 구축

- ◆ 기상선진국 수준의 장기예보 역량 확보 및 고품질 장기예보 생산을 위해 장기예보 생산 체계 고도화
- ◆ 장기예보 활용도 제고를 위한 수요자 친화형 장기예보 전달 · 서비스 체계 구축

**【성과목표】** 장기예보 서비스 활용 만족도 : 78.6점('16) → 90.0점('21)

### ① 선진 장기예보 생산체계 구축 및 개선

- 한·영 공동계절예측시스템 운영·개선, 대기·해양 초기화 기술개발 등을 통한 기후예측모델 성능 개선('17~)
- 과학적이며 체계화된 예보 생산을 위해 장기예보관 의사결정 지원시스템 구축·운영('17~)
  - ※ 기후감시·기후예측모델자료 기반의 장기예보 가이던스, 계절내 기후예측을 위한 기술 및 활용기법 개발 등
- 기상선진국 벤치마킹을 통한 최신 장기예보 기술 습득 및 ‘장기예보센터(가칭)’ 설립 추진('17~)
  - ※ 장기예보 역할분담·연계를 통한 장기예보 역량 집중 등 장기예보센터 설립 기반 마련

### ② 이상기후 사전 대응을 위한 장기예보 활용 서비스 확대

- 이상고온·저온 등 극한 기상현상 조기탐지 및 발생 가능성 제공을 위한 이상기후 감시·예측정보 서비스 시행 및 확대('18~)

[ 이상기후 감시·예측정보 서비스 제공(안) ]



- 분야별(에너지, 농업 등) 수요자 친화형 장기예보 전달체계 구축('18~)
  - ※ 장기예보 및 이상기후정보의 생산자-수요자 간의 쌍방향 소통 도구 및 방법 개발

## 5 미래를 준비하는 기상업무 성장기반 조성

### 5-1 신기술 및 융합 R&D를 통한 기상업무 선진화

- ◆ 미래 수요 대응 및 기상기술 강국 도약을 위해 신기술 및 첨단기술과 융합한 핵심기술 개발
  - ◆ 기상업무 안정적 수행과 선진화를 위한 전산·통신 인프라 확충 및 고도화 추진
- 【성과목표】 주요 선진국(미국) 대비 기상기술 도달 수준 : 92.5%('15) → 95.0%('21)

#### ① 미래 수요 선제적 대응을 위한 연구개발 활성화

- 기상청 연구개발사업에 대한 전주기(기획-평가-성과) 관리 강화\* 및 중장기('18~'27) 로드맵에 따른 핵심기술 개발\*\* 추진
  - \* (기획) 先심의 後예산확보, 전문기관의 과제기획연구회·전문위원 운영, (평가) 성과 우수성 중심의 평가방식 전환, (성과) 사업구조개편을 통한 사업효율화 및 성과연계
  - \*\* (예시) 차세대 관측 기술, 극한기상·기후 예측과 영향 평가 기술, 미래형 지진조기경보 기술, 자연재해대응·생활편의 향상 등을 위한 융합기상서비스 기술 등
- 기상예보, 관측 등에 인공지능 활용 방안 정립 및 기술 개발
  - ※ 인공지능을 활용한 유사일기도 검색 기능 개선 및 예보기법 개발, 영상자료 분석 및 딥러닝 기법에 기반한 기상현상 감지 기술 개발 등
- 드론 탑재형 실시간 기상관측용 복합센서 개발\*(~'18) 및 안개 관측, 계절(단풍 영역) 관측 등에 드론 활용기술 발굴·개발
  - ※ 미래부(항우연) 주관 「무인이동체 미래선도 핵심기술개발사업('16~'18)」 내 ‘활용·서비스 기반 소형무인기 혁신기술 개발’ 과제 참여
- 인공증설·인공증우 실용화를 위한 기상조절기술 개발 강화
  - ※ 인공증설(증우) 실험 확대(연10회 이상), 항공레이더 도입 및 검증지점 확대(7곳 → 10곳) 등을 통한 인공증설 실험 검증 강화
- 우주탐사, 신재생에너지 등 미래 유망산업 지원을 위한 기술 개발
  - ※ 우주기상 예측기술 및 우주관측 통합자료 처리·분석 기술 개발, 풍력·태양광 기상자원 분석 기술 및 고해상도 기상자원지도 개발 등

## ② 안정적 기상업무 수행을 위한 정보통신 인프라 확충 및 고도화

- 기상자료 수집·처리·분배 및 유통·활용 서비스 최적화를 위한 차세대 종합기상 정보시스템 구축(~'20)  
※ 융합 포털 서비스, 온디맨드 서비스형 자료제공 인터페이스 등
- 전산자원의 도입과 운영 효율화를 위한 클라우드 기반의 통합 전산자원 운영·관리 체계 마련(~'20)  
※ 전산자원 도입·운영 일괄 수행('17) 및 정보자원 할당·조정('18)
- 고해상도 수치예보모델·한국형수치예보모델 운영 및 산출시간 단축의 최적 전산자원 지원을 위한 슈퍼컴퓨터 5호기 도입 추진('19~'21)  
※ 슈퍼컴퓨터 최적 속도 도출을 위한 가속기 융합 기술 연구 추진('18~)  
※ 기상·기후예측 분야 외부 공동활용 강화를 위한 슈퍼컴퓨터 지원 및 활용 교육 실시
- 수치예보모델 운영, 기상 예·특보 생산 등의 현업 및 기상기술 개발을 지원하는 기상데이터 통합 서비스 조성(~'19)  
※ 각 분야의 기상데이터를 물리적 위치와 관계없이 통합 인터페이스를 통해 서비스
- 급증하는 사이버 공격과 내부 정보보안 위협 요인을 효과적으로 분석·관리하기 위한 지능형 사이버 위협 관리 체계 구축(~'20)  
※ 해킹 신기술 대응 역량 증진 및 사이버 침해 선제적 대응 기반 조성 등
- 대용량 서비스 지원 및 재난·재해 대비 네트워크 생존성을 높이기 위한 기상청 네트워크 시스템 고도화 추진(~'18~'20)  
※ 정부 통합 네트워크 '국가융합망(가칭)' 이용 확정 시 네트워크 가용성 확보('17)
- LTE, 5G 등 초고속 이동통신 기반의 다목적 기상관측자료 수집 체계 구축 및 확대 적용(~'19)  
※ ('17) 기술 선정 및 시범운영 → ('18) 수집체계 구축 및 종관기상관측 적용 → ('19) 해양관측 등 타 분야 관측에 확대 적용
- 재난 상황 발생 시 중요 기상업무 연속성 유지를 위한 기상정보시스템 재해복구 (Disaster Recovery) 체계 마련  
※ ('17) 설계 → ('18) 전산장비 설치 → ('19) 응용프로그램 구성 → ('20) DR 완성·운영

## 5-2 기상인력 전문성 및 국제협력 네트워크 강화

- ◆ 선진 교육훈련체계 구축을 통한 미래 기상인력 양성 확대 및 조직구성원의 전문성 강화 추진
  - ◆ 국격 제고 및 국제사회 공헌 확대를 위해 글로벌 리더십 강화 및 개발도상국 지원 확대
- 【성과목표】 양국간 협의사항 이행률 : 68%('16) → 80%('21)

### ① 기상인력 양성 및 기상과학 문화 확산을 위한 교육체계 구축

- 특화 전문분야 인력 양성, 공공부문 기상 관련 인력 교육훈련 및 국제 기상교육 확대를 위한 ‘기상기후인재개발원’ 설립 · 운영('17~)
  - 기상위성, 레이더, 지진 등 전문분야별 전문인력 양성 및 승진 단계별 필수 역량교육 실시
  - ※ 보수교육에서 전문인력양성 과정으로 개편 및 승진자과정(6·7·8급) 신설 · 운영
  - 유관기관 종사자 대상의 기상기후관련 전문교육 실시 및 교사, 학생, 언론인(기자, 캐스터, 리포터 등) 등 대상의 기상교육 확대
  - 인재개발원에 아시아, 아프리카 등 개도국 기상전문인력 교육훈련을 위한 세계기상기구(WMO) 지역훈련센터(RTC) 설치 · 운영
  - ※ WMO의 차세대 기상교육훈련 시스템인 Global Campus 계획 참여
  - 핵심분야별 전담 교수요원 확충 및 사내 전담강사 제도 신설
- 수치예보, 기후, 기상레이더, 기상위성 분야 전문인력 양성을 위한 장기 교육 프로그램 개발 · 운영('17~)
- 기상기후 빅데이터 및 인공지능 활용 등 미래 기상 환경변화에 효과적 대응을 위한 교육과정 신설 · 운영('17~)
- 기상과학 문화 확산과 기상지식 대중화를 위한 국립기상박물관 · 지역 기상과학관 설립 · 운영\* 및 찾아가는 날씨체험캠프 운영 확대\*\*
  - \* 국립기상박물관(서울, '19~) 및 지역 기상과학관(대구 · 전북 · 충주 · 밀양) 운영
  - \*\* ('16) 2개 권역(중부 · 남부) → ('21) 5개 권역(서울 · 강원 · 충청 · 경상 · 전라)

## ② 국제적 선도 지위 확보를 위한 국제협력 외연 확대 및 내실화

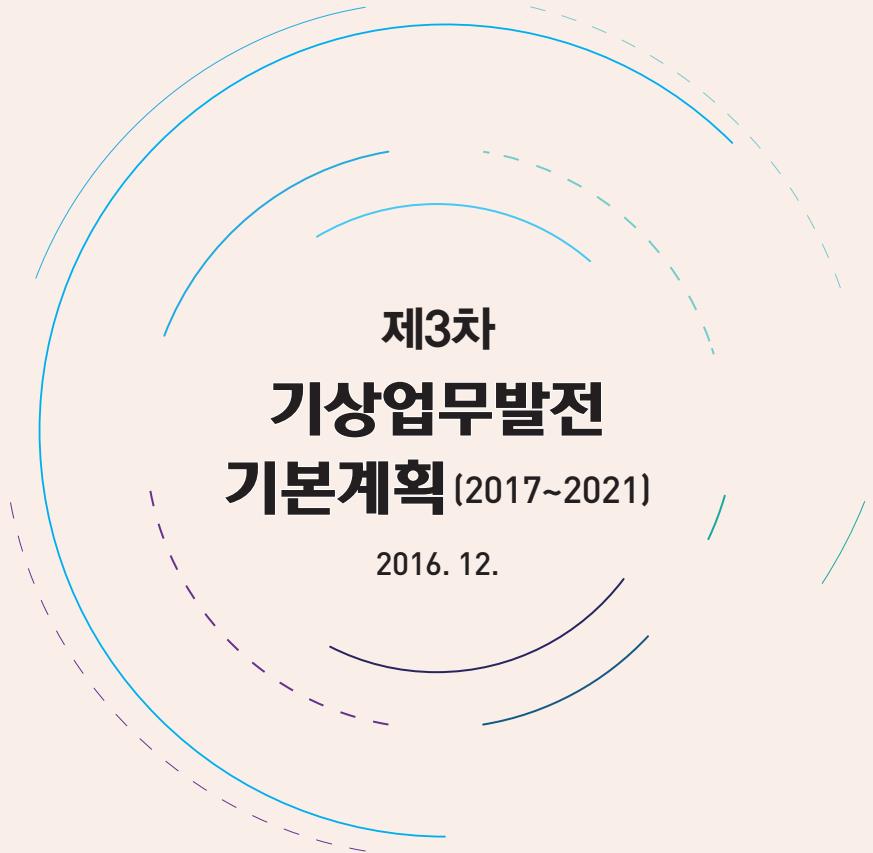
- 국제기구에서의 역할 강화를 위해 협력활동과 공동사업 참여 확대
  - 국제사회 기상·기후분야 주요정책 결정 선도를 위해 세계기상기구(WMO) 집행이사국 활동 강화 및 국제회의 유치 추진
    - ※ WMO 농업기상위원회 총회 개최('18), 제18차 세계기상총회 집행이사 재선출 대응('19) 등
    - 전지구 통합 관측 및 자료 교환 관련 새로운 표준체계 마련, 기후서비스 체제 구축 등 WMO 주도의 국제 공동사업 참여·이행
      - ※ WIGOS(WMO Integrated Global Observing System), WIS(WMO Information System), GFCS(Global Framework for Climate Services), GAW(Global Atmosphere Watch) 등
- 국제협력 외연 확장과 내실화를 위한 전문가 육성 및 활동 강화
  - 세계기상기구 기술위원회 및 국제공동연구 프로그램\*에 참여하는 국내 전문가에 대한 지원 확대
    - \* World Weather Research Programme, World Climate Research Programme 등
    - ※ 국제협력 전문가 그룹 관리·운영 지침 수립('18), 국제협력 전문직위 운영 및 전문가 확대 추진(~'20), 미래 기상인력의 국제기구 인턴 파견 수행
- 국내 기술수요와 기상협력 국가별 강점분야 분석을 통한 국가·국제기구와 협력 네트워크 확대 구축(~'18)
- 대상 국가별 ODA 수행 전략 수립\*(~'17) 및 맞춤형 지원사업 추진\*\*
  - \* 우리나라의 기상선진화 관련 사례, 제도, 시스템, 기술 등을 바탕으로 '한국형 ODA 모델' 정립, 이를 토대로 타깃권역·국가별 맞춤형 전략 마련
  - \*\* 미얀마 기상재해감시시스템 현대화 사업(~'17~'19, 약 40억원), 몽골 자동기상관측시스템 구축 사업(~'17~'19, 약 25억원) 등
  - ※ KOICA, 대외경제협력기금(EDCF) 등 국내 재원과 국제금융기구 및 해외 공적원조기관의 재원을 활용한 신규사업 지속 발굴·추진
- 통일한국을 대비한 상황별 차별화된 탄력적 남북기상협력 추진
  - 상황별 남북기상협력 추진전략 및 방안 마련을 위해 중장기 남북기상협력 정책 수립(~'18)
  - ※ 타부처의 남북협력 정책·사업, 통일 독일 협력사례 등 벤치마킹
  - 유관부처, 국제기구 등과 협력을 통한 우회적 남북기상협력사업 발굴·추진(통일부·외교부 협조)
  - ※ 통일부 남북협력기금, 세계기상기구(WMO) 자발적 협력프로그램(VCP) 연계·활용 추진

# 주요 세부과제별 추진일정

[추진 전략]	추진일정				
종점 과제	'17	'18	'19	'20	'21
<b>주요 세부과제</b>					
<b>[전략 1] 기상예보 기술과 관측 인프라 고도화</b>					
<b>1-1 예보기술력 향상 및 예보시스템 개선</b>					
• 특이기상 연구센터 지정·운영	■■■■■				
• 현업모델 해상도 향상 및 한국형 수치예보모델 개발	■■■■■				
• 강수정량예보 정확도 향상 기술 개발	■■■■■				
• 이음새 없는 고분해능 수치예측시스템 개발	■■■■■				
• 객관적인 외부평가체계 및 맞춤형 교육훈련체계 마련	■■■				
• 131 기상콜센터 예보변경 자동 알림시스템 구축	■■■				
<b>1-2 핵심 기상관측망 구축 및 기상장비 관리 강화</b>					
• 목적별 핵심 기상관측망 확충	■■■■■				
• 후속 정지궤도 기상위성 개발 및 발사	■■■■■				
• 이중면파레이더 단계적 교체	■■■■■				
• 기상관측통합상황실 및 통합모니터링 체계 구축	■■■				
• 기상장비 성능시험제도 도입 및 인증센터 구축	■■■■■				
• 사전 성능시험과 관측시설을 위한 연구시설 구축	■■■■■				
<b>[전략 2] 국민 안전과 행복 중심의 서비스 확대</b>					
<b>2-1 지진·지진해일·화산 감시 및 대응 강화</b>					
• 지진정보 통보시간 단축을 위한 지진관측망 확충	■■■■■				
• 지진관측장비 검정 체계 마련	■■■■■				
• 지진 전용 긴급재난문자발송시스템 구축	■■■				
• 지역별 진동 영향정보 생산·제공 체계 구축	■■■■■				
• 지진해일 예측정보 생산 체계 구축	■■■■■				
• 화산 분화 예측 기술 개발	■■■■■				
<b>2-2 의사결정 지원 공공기상서비스 확대</b>					
• 지역별 영향예보 임계값 및 위험수준 판단표 마련	■■■■■				
• 기상영향 데이터베이스(D/B) 구축	■■■■■				
• 기상재해 유사사례 검색 및 취약성 표출 시스템 구축	■■■■■				
• 기상학적 기운 전망 신뢰도 향상 기술 개발	■■■■■				
• 유역별 맞춤형 기상정보 제공 단계적 확대	■■■■■				
• 해양예보 신규 정보 제공 및 특보구역 세분화	■■■■■				
• 공역·항공로 위험기상 통합분석·예측시스템 개발	■■■■■				
• 도시·농림 응용기상모델을 활용한 기상콘텐츠 개발	■■■■■				
• 황사·연무 확률예측체계 구축	■■■■■				
• 폭염 관련 신규 지수 개발 및 생활기상서비스 확대	■■■■■				
• 단기예보 세분화 및 초단기예보 연장 추진	■■■■■				

[추진 전략]	추진일정				
종점 과제	'17	'18	'19	'20	'21
<b>주요 세부과제</b>					
<b>[전략 3] 기상기후정보의 가치 제고 및 신성장 동력화</b>					
<b>3-1. 기상기후자료 활용 증진 및 융합서비스 확산</b>					
<ul style="list-style-type: none"> <li>• 품질검사 기준 상세화 및 품질진단·환류 체계 구축</li> <li>• 차세대 국가기후자료시스템 구축</li> <li>• 기상자료개방포털 기능 개선 및 통계 콘텐츠 발굴</li> <li>• 기상자료의 공공데이터포털 오픈 API 서비스 확대</li> <li>• 빅데이터 기반 기상기후융합서비스 개발 및 이양</li> </ul>					
<b>3-2. 민간 기상서비스 활성화를 통한 기상산업 육성</b>					
<ul style="list-style-type: none"> <li>• 날씨경영 정보시스템 구축</li> <li>• 미래유망 융합新기상서비스 기술개발 사업 추진</li> <li>• 정책자금 신설 및 경영개선 솔루션 지원</li> <li>• 기상기술 민간이전 온라인 창구 운영</li> <li>• 기상산업 해외시장 진출 지원</li> </ul>					
<b>[전략 4] 기후변화 대응 국내외 역할 강화</b>					
<b>4-1. 기후변화 대응 정책 지원 및 협력 확대</b>					
<ul style="list-style-type: none"> <li>• 기후변화 원인물질 정보 제공 및 기후영향 정량화 추진</li> <li>• 기후변화 종합감시정보 서비스 체계 구축</li> <li>• 새로운 국제표준을 따르는 기후변화 시나리오 산출</li> <li>• 적응대책 수립 지원을 위한 기후변화 전망자료 제공</li> <li>• 기후변화 대국민 이해확산 참여 프로그램 운영</li> </ul>					
<b>4-2. 선진 장기예보 서비스 체계 구축</b>					
<ul style="list-style-type: none"> <li>• 장기예보관 의사결정 지원시스템 구축·운영</li> <li>• 이상기후 감시·예측정보 서비스 시행 및 분야 확대</li> <li>• 분야별 수요자 친화형 장기예보 전달체계 구축</li> </ul>					
<b>[전략 5] 미래를 준비하는 기상업무 성장기반 조성</b>					
<b>5-1. 신기술 및 융합 R&amp;D를 통한 기상업무 선진화</b>					
<ul style="list-style-type: none"> <li>• 중장기('18~'27) 로드맵에 따른 핵심기술 개발</li> <li>• 차세대 종합기상정보시스템 구축</li> <li>• 통합 전산자원 운영·관리 체계 마련</li> <li>• 슈퍼컴퓨터 5호기 도입 추진</li> <li>• 기상정보시스템 재해복구(DR) 체계 마련</li> </ul>					
<b>5-2. 기상인력 전문성 및 국제협력 네트워크 강화</b>					
<ul style="list-style-type: none"> <li>• 기상기후인재개발원 및 박물관·과학관 설립·운영</li> <li>• 세계기상기구 활동 강화 및 국내 전문가 지원 확대</li> <li>• 개발도상국 대상 맞춤형 지원사업 추진</li> <li>• 중장기 남북기상협력 정책 수립 및 협력사업 추진</li> </ul>					





제3차  
**기상업무발전**  
**기본계획** (2017~2021)

2016. 12.



Korea Meteorological  
Administration