
중장기 기상업무 발전방안 연구

【최종 보고서】

2020.11.30

발 간 등 록 번 호

11-1360620-000190-01

중장기 기상업무 발전방안 연구

(A Research on Development Plans for a mid-to long-term the
Meteorological Task)

2020년도

기 상 청

정책연구 최종보고서

과 제 명	국문	중장기 기상업무 발전방안 연구		
	영문	A Research on Development Plans for a mid-to long-term the Meteorological Task		
주관연구기관 (공동연구기관)	기 관 명	소 재 지	대 표	
	와이즈포스트(주)	서울특별시	하명기	
주관연구책임자 (공동연구책임자)	성 명	소 속	전 공	
	하명기	와이즈포스트(주)	산업공학/국제경영학	
총 연구기간 (당해년도)	2020. 04.01 ~ 2020.11.30. (8개월)			
총 연구비 (당해년도)	일금 일억육천육백만원 (₩166,000,000/부가세포함)			
총 참여연구원 (당해년도)	총 8명	책임연구원	1 명	
		연구원	5 명	
		연구보조원	2 명	
		보조원	0 명	
연구 주요내용	<p>2020년도 정책연구의 최종보고서를 붙임과 같이 제출합니다.</p> <p style="text-align: right;">붙임 : 최종보고서 1부.</p> <p style="text-align: center;">2020년 11월 30일</p> <p style="text-align: center;">주관연구책임자 하 명 기</p> <p style="text-align: center;">주관연구기관장 와이즈포스트(주)</p> <p style="text-align: center;">기 상 청 장 귀 하</p>			



“중장기 기상업무 발전방안 연구”에 관한 정책연구의

최종보고서를 별첨과 같이 제출합니다.

2020년 11월 30일

주관연구책임자

하명진



주관연구기관장

와이즈포스트(주) 직인



제 출 문

본 보고서를 “중장기 기상업무 발전방안 연구” 최종보고서로 제출합니다.

- 주관연구기관명 : 와이즈포스트(주)
- 연 구 기 간 : 2020. 04.01 ~ 2020.11.30.(8개월)
- 주관연구책임자 : 하명기
- 참 여 연 구 원
 - 와이즈포스트(주) 홍순원
 - 와이즈포스트(주) 김균우
 - 와이즈포스트(주) 하선희
 - 와이즈포스트(주) 한슬기
 - 와이즈포스트(주) 서정호 외

2020년 11월 30일

기상청장 귀중

중장기 기상업무 발전방안 연구

[최종 보고서]

2020. 11. 30

수행기관 와이즈포스트(주)

연구보고서 목차

I. 연구의 개요	1
1. 연구의 배경 및 범위	1
2. 연구의 접근 방법	3
II. 기상 업무에 영향을 미치는 사회경제적 환경 및 트렌드 조사·분석	7
1. 외부환경 분석	7
1.1 정책 환경	8
1.2 경제 환경	16
1.3 사회·문화 환경	19
1.4 산업·기술 환경	21
1.5 환경·에너지 환경	43
2. 메가트렌드 및 미래수요 분석	55
3. 외부환경 분석 시사점	56
III. 국내외 기상·기후·지진·기상서비스 추진전략 및 관련 정책 조사·분석	63
1. 기상산업 관련 기존 추진전략 및 정책 분석	63
1.1 기상업무 증장기 추진전략	63
1.2 기상업무 R&D 추진계획	65
1.3 기후업무 증장기 추진전략	67
1.4 기후업무 R&D 추진계획	69
1.5 지진화산 종합계획	70
1.6 기상산업진흥 기본계획	72
2. 중앙행정기관의 증장기 계획과 추진전략 분석	74
2.1 기획재정부	74
2.2 행정안전부	75
2.3 환경부	79
2.4 국토교통부	81
2.5 과학기술정보통신부	83
2.6 산업통상자원부	88
2.7 관계부처 합동	89
3. 해외 기상업무 선진기관 발전전략·정책분석	92
3.1 WMO (World Meteorological Organization)	92
3.2 미국 : NOAA(National Oceanic and Atmospheric Administration)	97

3.3 일본 : JMA (Japan Meteorological Agency)	109
3.4 영국 : Met Office	115
3.5 독일 : DWS (Deutscher Wetterdienst)	123
3.6 호주 : BoM (Bureau of Meteorology)	128
3.7 중국 : CMA (China Meteorological Administration)	135
3.8 시사점 도출	145
4. 해외 기상업무 선진기관 예산 분석	146
4.1 WMO (World Meteorological Organization)	147
4.2 미국 : NOAA (National Oceanic and Atmospheric Administration)	149
4.3 일본 : JMA (Japan Meteorological Agency)	160
4.4 영국 : Met Office	166
4.5 독일 : Deutscher Wetterdienst (DWD)	170
4.6 호주 : BoM((Bureau of Meteorology, Bureau)	174
4.7 중국 : CMA (China Meteorological Administration)	176
4.8 시사점 도출	179
5. 주요 시사점	181

IV. 내부환경(역량) 분석

1. 사업 · 예산구조 분석	187
1.1 국가재정운영계획 중 환경(기상)부문의 재정투자	187
1.2 최근 3개년 청단위 중앙부처의 세출예산 비교	188
1.3 국민 1인당 기상청 세출예산	188
1.4 연도별 세출 및 세입예산 변화	189
1.5 기상청 사업비 대비 운영비 구성	190
1.6 연도별 기상청 세출 예·결산	191
1.7 기상청 최근 3개년 사업별 사업예산 PPM	192
2. 조직 · 인력 분석	193
2.1 기상청의 조직 기구(기능)	193
2.2 기상업무 가치사슬에 의한 업무 분류 구성	194
2.3 정원 대비 현원	198
2.4 기능별 현원 비율	199
3. 내부환경(역량) 분석 시사점	200

V. 과거 기상정책과 미래 기상정책 추진 방향에 대한 청 내 · 외부 인식 조사

1. 기상청의 내부(직원) · 외부(고객 및 이해관계자) 구조	205
1.1 유형별 관계 구도	205
1.2 기상서비스의 가치사슬 서비스 표준 체계	206
2. 기상정책 추진방향에 대한 청내 직원 인식 조사	207
2.1 7S 모델 기법을 활용한 설문조사	207

2.2 조직문화 및 직무만족도 분석.....	213
3. 기상정책 추진성과 및 미래 기상정책 추진방향에 대한 부문별 외부인식 조사· 분석.....	216
3.1 기상서비스 이용 매체	216
3.2 기상서비스 3대 핵심지표	217
3.3 기상청 관련 빅데이터 분석	221
3.4 기상서비스 만족도 및 중요도 매트릭스 분석	224
3.5 제 2차 100인의 국민디자인단 운영 결과	226
4. 기상청의 내·외부 인식 조사 시사점.....	231

VI. 기상청의 중장기 비전 및 중점 추진전략 등 추진체계 정립..... 235

1. Cross-SWOT 분석 통한 전략 목표 도출.....	235
1.1 기상청 내·외부 환경분석 요인 종합	235
1.2 SWOT 요인 Cross 분석	238
1.3 전략적 목표 도출	240
1.4 SWOT 요인 및 전략적 목표 도출 결과 종합	241
2. 전략목표에 따른 중장기 핵심전략 및 실행과제 로드맵.....	242
2.1 전략목표별 전략과제 배치	242
2.2 비전(안) 제시	243
2.3 비전전략체계(안) 수립	244
2.4 전략과제별 성과지표 도출	247
2.5 추진과제 도출을 위한 내부(안) 조사	249
2.6 전략과제별 실행계획 및 중장기 추진과제(안)	255
2.7 연차별 실행과제 로드맵	284
3. 실행과제 수행을 위한 역할분담 제시.....	288
4. 기상청의 장기 방향성 제시.....	292
4.1 전략적 방향 및 경로	292
4.2 기상업무 영역의 확장성	293
4.3 기상업무 장기 발전 모델(안)	294

〈표 목차〉

<표 1> 국가 비전과 5대 국정목표 기본계획	8
<표 2> 내 삶을 책임지는 국가	9
<표 3> 포스트 코로나 19 영역별 이슈 및 변화상	11
<표 4> 한국형 녹색전략 ‘K-그린’ 논의 원탁회의(환경부)	12
<표 5> 기상산업 비즈니스 모델	21
<표 6> 기상예보시스템 및 기상 솔루션 시장 전망	22
<표 7> 세계 지역별 기상산업 성장 전망	22
<표 8> 전세계 지역별 기상 산업 시장규모	24
<표 9> 국내 기상산업 범위	24
<표 10> 자율주행 발전단계	28
<표 11> 미세먼지 관리 종합계획	36
<표 12> 경주·포항 지진 비교	40
<표 13> 제 1~3차 기상업무발전 기본계획 변화과정 정리	63
<표 14> 기상업무 R&D 추진계획	65
<표 15> 핵심기술 및 확보전략 1	66
<표 16> 핵심기술 및 확보전략 2	66
<표 17> 기후업무 1차 기본계획 추진체계	67
<표 18> 기후업무 2차 기본계획 추진전략	67
<표 19> 기후업무 3차 기본계획 추진전략	68
<표 20> 기후업무의 R&D 추진계획	69
<표 21> 기후업무 분야의 목표치	70
<표 22> 지진과 지진해일관측망 종합계획	70
<표 23> 제1차 지진·지진해일·화산의 관측 및 경보에 관한 기본계획	71
<표 24> 지진·지진해일·화산 감시의 응용 기술개발 계획	71
<표 25> 제1차 기상산업진흥 기본계획	72
<표 26> 제2차 기상산업진흥 기본계획	73
<표 27> 행정안전부 추진전략	75
<표 28> 제 4차 국가안전관리기본계획	77
<표 29> 제 4차 국가안전관리기본계획 성과지표	78
<표 30> 제5차 국가환경 종합계획	79
<표 31> 제5차 국가환경 종합계획	80
<표 32> 제 5차 국토종합계획	81
<표 33> 과학기술 미래비전과 제4차 과학기술기본계획	85
<표 34> 미래 핵심기술의 단계별 투자방향	86
<표 35> 기초연구 진흥을 위한 10대 원칙	87
<표 36> 산업통상자원부 추진전략	88
<표 37> 재난 및 안전관리 기술개발 종합계획	89
<표 38> 재난안전 기술 수준	90
<표 39> 기상청 주관 기술개발 투자계획	90

<표 40> 제3차 녹색성장 5개년 계획	91
<표 41> AWC에서 발표하는 주요 항공기상정보 및 약어	108
<표 42> JMA의 미션	109
<표 43> JMA의 비전	109
<표 44> 영국 기상청의 목표 및 비전	116
<표 45> 독일 기상청의 9대 핵심 임무(역할)	123
<표 46> 호주 기상청의 전략적 운영 관점	128
<표 47> CMA의 산하기관 소개 및 주요업무 정리	137
<표 48> 기관별 업무	144
<표 49> 국가별 예산 및 인원 현황	146
<표 50> WMO 인력 구성 현황	147
<표 51> NWS의 계정별 예산 현황	154
<표 52> NESDIS의 계정별 예산 현황	155
<표 53> NOS의 계정별 예산 현황	157
<표 54> OAR의 계정별 예산 현황	159
<표 55> 일본 기상청의 보조시설 현황	161
<표 56> JMA의 2020년 예산 총괄표	162
<표 57> 영국 기상청 조직 인력 구성	167
<표 58> 영국 기상청의 전체 예산 및 연평균증감률	168
<표 59> 독일 기상청 조직 인력 구성	170
<표 60> 호주 기상청의 예산 추이	175
<표 61> 중국 기상청 2020 예산구성	178
<표 62> 중국 기상청 연도별 예산 및 연평균증감률	178
<표 63> 경영자원분석 설문조사(7S 모델 기법)	207
<표 64> 7S 모델 분석 항목	207
<표 65> 조직문화 및 직무만족도 조사	213
<표 66> 조직문화 및 직무만족도 조사 (1/3)	214
<표 67> 조직문화 및 직무만족도 조사 (2/3)	215
<표 68> 조직문화 및 직무만족도 조사 (3/3)	215
<표 69> 제2차 100인의 국민디자인단 모집 및 의견수렴 방법	226
<표 70> 제2차 100인의 국민디자인단 운영 결과	227
<표 71> 국민디자인단에 대한 의견수렴(일반 국민)	227
<표 72> 국민디자인단에 대한 의견수렴(지역사회)	228
<표 73> 국민디자인단에 대한 의견수렴(전문가)	229
<표 74> 5대 전략목표 및 13대 전략과제 도출	242
<표 75> 3차 기본계획의 현 비전 검토	243
<표 76> 기상청의 새로운 비전	244
<표 77> 비전 내 표현의 의미 정리	244
<표 78> 제 3차 업무발전 기본계획	244
<표 79> 기존 전략 체계도의 적합성 검토	245
<표 80> 4차 기본계획 체계도안	246
<표 81> 전략목표별 전략과제 및 성과지표 정리	248

<표 82> 성과 평가 프로세스	259
<표 83> 연구성과 관리 프로세스	259
<표 84> 연구성과 관리 역할 및 책임	259
<표 85> 창의인재의 정의 및 창의성 훈련 성과	265
<표 86> 기상 창의형 인재와 기상 융합형 인재 비교	266
<표 87> 교육부 인가 사내대학 현황	266
<표 88> 2019 세계 최우수 연구중심 대학 순위	267
<표 89> 융합교육 운영 사례	271
<표 90> 액션 러닝 프로세스	275
<표 91> 기상업무의 밸류체인 기반 주요 업무기능 정리	295

[그림 목차]

[그림 1] 과업 범위	2
[그림 2] 추진 프로세스	3
[그림 3] 기상업무 환경분석을 위한 ‘5대 환경동인’	7
[그림 4] 한국판 新 뉴딜 정책 및 추진전략	10
[그림 5] 국가(지역)균형 발전계획	14
[그림 6] 국가(지역)균형 발전계획	15
[그림 7] 균형발전 총괄지표 개발	15
[그림 8] 세계 주요국 장기 경제성장률	16
[그림 9] 주요국 코로나 발생 전후 성장률 전망 조정치	16
[그림 10] 한국의 잠재성장률 추이	17
[그림 11] 한국의 실질경제성장률	17
[그림 12] 한국의 잠재경제성장률	17
[그림 13] 국내총생산 및 경제성장률	18
[그림 14] 소비자물가지수	18
[그림 15] 포노사피엔스 시대 사회변화	19
[그림 16] 포노사피엔스 시대 예보 분야의 변화	19
[그림 17] 고령화 전망	20
[그림 18] 생산가능인구 전망	20
[그림 19] 총인구 추계	20
[그림 20] 출생 및 사망 자연증가 추이	20
[그림 21] 최종수요자별 기상예보시스템 시장 규모	23
[그림 22] 산업별 기상예보서비스 시장 규모	23
[그림 23] 기상산업 매출액	25
[그림 24] 기상산업 상시근로자 수	25
[그림 25] 기상산업 세부 업종별 사업체수	26
[그림 26] 기상산업 세부 업종별 매출액	27

[그림 27] 기상산업 세부 업종별 종사자수	27
[그림 28] Mobility의 개념 변화	28
[그림 29] ‘스마트 도시’ 인간 중심 자율주행차	29
[그림 30] ‘미래 모빌리티’ 자율주행차를 넘어 하늘로	29
[그림 31] 한국의 기술사업화 성공률	30
[그림 32] R&D 사업화 성공률	30
[그림 33] R&D 성공률과 기술사업화 성공률 비교	30
[그림 34] 기상 가치사슬 활동별 4차 산업기술 적용	31
[그림 35] 기상·기후 데이터를 활용한 기상 예보 기술 혁신	32
[그림 36] 블랙아이스 상습 발생 지역	33
[그림 37] 블랙아이스로 인한 다중 추돌사고 현장	33
[그림 38] 드론을 활용한 인공강우	34
[그림 39] 위성을 활용한 관측	35
[그림 40] 기상관측기 항공기	35
[그림 41] 인공강우	36
[그림 42] 자연재해 예측 시스템 예시	38
[그림 43] 스마트 빅보드 집중호우 예측 시스템	39
[그림 44] 호우 및 수재해 대응 기술의 As-Is 및 To-Be	39
[그림 45] 진도 분포도	40
[그림 46] 기후변화가 우리 삶에 미치는 영향	41
[그림 47] 기후변화에 따른 경제적 손실	41
[그림 48] 친환경 건강도시 및 스마트 도시의 개념	42
[그림 49] 전세계 해양 표면수온 변화 및 해수면 변화 추이	43
[그림 50] 북극의 온난화에 따른 중위도 지역의 극한 기후	44
[그림 51] 이상기후 캘린더	45
[그림 52] 자연재난 발생으로 인한 인명피해 및 재산피해 연도별 현황	46
[그림 53] 재원별 복구비 연도별 현황	47
[그림 54] 주요국별 국민행복도 비교	48
[그림 55] 최근 5년간 한국의 행복지수 세계 순위	49
[그림 56] 환경의 질이 삶에 미치는 영향도 평가	49
[그림 57] 시나리오별 에너지 부문과 산업공정 부문에서의 CO2 배출량 추이	50
[그림 58] CO2 연평균 농도 변화 추이	51
[그림 59] 국가 온실가스 총배출량 및 증감률 추이	51
[그림 60] 에어로졸(PM10) 연평균 농도 추이	52
[그림 61] 전세계 석탄 수요 추이 및 시나리오별 전망	53
[그림 62] 전세계 석유 수요 추이 및 시나리오별 전망	53
[그림 63] 에너지원별 발전량 전망 시나리오 간 비교	54
[그림 64] 메가트렌드 및 미래 수요 도출	56
[그림 65] 2020~2024년 재정운용 방향	74
[그림 66] 2040 대한민국 환경의 미래상	80
[그림 67] 제 5차 국토종합계획 국토관리 방식의 변화	81
[그림 68] 기후변화로 재해취약지역 증가 등 환경 이슈 대두	82

[그림 69]	과학기술정보통신부 추진전략	83
[그림 70]	과학기술정보통신부 예산 편성 계획	84
[그림 71]	과학기술 미래비전 2040	86
[그림 72]	기초연구진흥 투자 및 성과 추진 목표	87
[그림 73]	WMO 전략적 관리 계획	93
[그림 74]	WMO 5대 중장기 목표	94
[그림 75]	NOAA의 비전과 미션 및 목표	98
[그림 76]	COMET 홈페이지 화면	104
[그림 77]	WDTD 홈페이지 및 페이스북 화면	105
[그림 78]	NOAA 위성 및 정보서비스 조직도	107
[그림 79]	JMA의 사명 및 비전	110
[그림 80]	일본 기상청(JMA)의 운영 방식	112
[그림 81]	JAMSTEC의 연도별 예산 추이	113
[그림 82]	MSC의 조직도 및 부서 현황	114
[그림 83]	영국 기상청 운영 비전 및 전략	116
[그림 84]	영국 기상청 전략체계	117
[그림 85]	영국 기상청 3대 전략 과제 및 전략목표 구성	118
[그림 86]	영국기상대학(MOC) 홈페이지	122
[그림 87]	SPG 추진전략	129
[그림 88]	BSG 추진전략	130
[그림 89]	NFSG 추진전략	131
[그림 90]	DDG 추진전략	132
[그림 91]	SIG 추진전략	133
[그림 92]	CSG 추진전략	134
[그림 93]	중국기상청의 추진전략	136
[그림 94]	중국지진청(CEA)의 조직도	141
[그림 95]	중국대기물리연구소(IAP)의 조직도	142
[그림 96]	중국 항공기상업무 체계도	143
[그림 97]	중국 기상센터 위치도	144
[그림 98]	WMO 조직 구성 형태	147
[그림 99]	WMO의 예산 계획안	148
[그림 100]	WMO의 예산 동향	148
[그림 101]	NOAA의 조직 현황	149
[그림 102]	NOAA의 예산 현황	150
[그림 103]	Line Offices 중 기상 관련 기관별 상대 예산 비중	151
[그림 104]	NWS의 조직도	152
[그림 105]	NWS의 예산 현황	153
[그림 106]	NESDIS의 예산 현황	154
[그림 107]	NOS의 예산 현황	156
[그림 108]	OAR의 예산 현황	158
[그림 109]	일본 기상청(JMA)의 조직체계	160
[그림 110]	호우 특별 경보 개선 방안	163

[그림 111]	기상정보 전송처리 시스템 갱신 추진 방안	164
[그림 112]	기상정보 시스템 통합 환경 정비	165
[그림 113]	영국 기상청 조직 체계 구성	167
[그림 114]	영국 기상청의 전체 예산 동향	168
[그림 115]	영국 기상청 글로벌 서비스 부문 비용 비중	169
[그림 116]	독일 기상청의 조직 체계도	171
[그림 117]	독일 기상청의 전체 예산 동향	173
[그림 118]	호주 기상청 체계	174
[그림 119]	중국 기상청의 기상업무 체계	176
[그림 120]	중국 기상청의 부분별 거버넌스 현황	176
[그림 121]	부분별 국가재정운영계획	187
[그림 122]	환경부문 국가재정운영계획	187
[그림 123]	3개년 청단위 중앙부처 세출예산	188
[그림 124]	기상청 1인당 세출예산 정리	189
[그림 125]	기상청 연도별 세출 예산	189
[그림 126]	기상청 사업비 대비 운영비 구성	190
[그림 127]	연도별 기상청 세출 예산·결산	191
[그림 128]	기상청 최근 3개년 사업별 사업예산 PPM	192
[그림 129]	기상청의 조직도	193
[그림 130]	조직 부문별 인력 구성 비율	199
[그림 131]	기능별 현원 비율	199
[그림 132]	이해관계자 분석	205
[그림 133]	기상서비스의 가치사슬 서비스 표준 체계	206
[그림 134]	7S 모델 진단 종합	208
[그림 135]	공유가치(Shared Value) 부문 진단	209
[그림 136]	전략(Stratgy) 부문 진단	209
[그림 137]	조직구조(Structure) 부문 진단	210
[그림 138]	제도(System) 부문 진단	210
[그림 139]	구성원 역량(Staff) 부문 진단	211
[그림 140]	리더십 스타일(Style) 부문 진단	211
[그림 141]	관리기술(Skill) 부문 진단	212
[그림 142]	조직문화 및 직무만족도 조사 통계분석	214
[그림 143]	일반국민의 기상서비스 이용 매체	216
[그림 144]	전문가의 기상서비스 이용 매체	216
[그림 145]	기상서비스 3대 지표	217
[그림 146]	기상서비스 3대 지표 연도별 추이	217
[그림 147]	기상서비스 만족도	218
[그림 148]	기상서비스 만족도 연도별 추이	218
[그림 149]	기상서비스 신뢰도	219
[그림 150]	기상서비스 신뢰도 연도별 추이	219
[그림 151]	기상서비스 유용도	220
[그림 152]	기상서비스 유용도 연도별 추이	220

[그림 153]	사업 중요도 및 사업예산과 기상서비스의 고객만족도 Matrix	224
[그림 154]	일반국민의 기상서비스 만족도 vs. 중요도	225
[그림 155]	전문가의 기상서비스 만족도 vs. 중요도	225
[그림 156]	외부 환경분석에서의 시사점을 통한 핵심 요인 도출	235
[그림 157]	내부 환경분석에서의 시사점을 통한 핵심 요인 도출	236
[그림 158]	내·외부 환경분석을 통한 SWOT 요인 도출	237
[그림 159]	SO 요인 분석	238
[그림 160]	ST 요인 분석	238
[그림 161]	WO 요인 분석	239
[그림 162]	WT 요인 분석	239
[그림 163]	SWOT 분석에 의한 전략 도출 및 전략 목표 설정	240
[그림 164]	성과목표 Map	247
[그림 165]	스마트 행복 플랫폼 구축 개념도	256
[그림 166]	R&D 플랫폼과 비즈니스 플랫폼의 융합	257
[그림 167]	R&D & 서비스 비즈니스 모델 예시	257
[그림 168]	프로젝트의 선정	258
[그림 169]	프로젝트의 최종 결정 프로세스	258
[그림 170]	기업 맞춤형 성장주기 지원육성 모델	263
[그림 171]	T자형 인재	265
[그림 172]	공학도가 지향해야 할 융·복합 인재	265
[그림 173]	대기업 사내대학 유치 연계 운영	267
[그림 174]	해외 우수 대학 협업 운영	267
[그림 175]	세계적인 국가연구소대학원 현황	267
[그림 176]	세계 각국 바이오 클러스터 현황	267
[그림 177]	입학정원 및 입학 가능 학생수 비교	268
[그림 178]	지역혁신 플랫폼 개념도	268
[그림 179]	대학 내 교육과 연구, 지역 및 기반의 변화	269
[그림 180]	대학(원)간 컨소시엄 기반 융합협력센터(예시)	270
[그림 181]	창의·융합형 인재육성 플랫폼 구축안 개념도	272
[그림 182]	미네르바 스쿨	273
[그림 183]	액션 러닝의 개념	274
[그림 184]	기상청의 전략 경로도	292
[그림 185]	기상업무 영역의 확장	293
[그림 186]	중장기 발전 모델안 구성 체계도	294
[그림 187]	모델 유형별 기상청의 전략목표 정리	294

요 약 문

제 1 장 연구의 개요

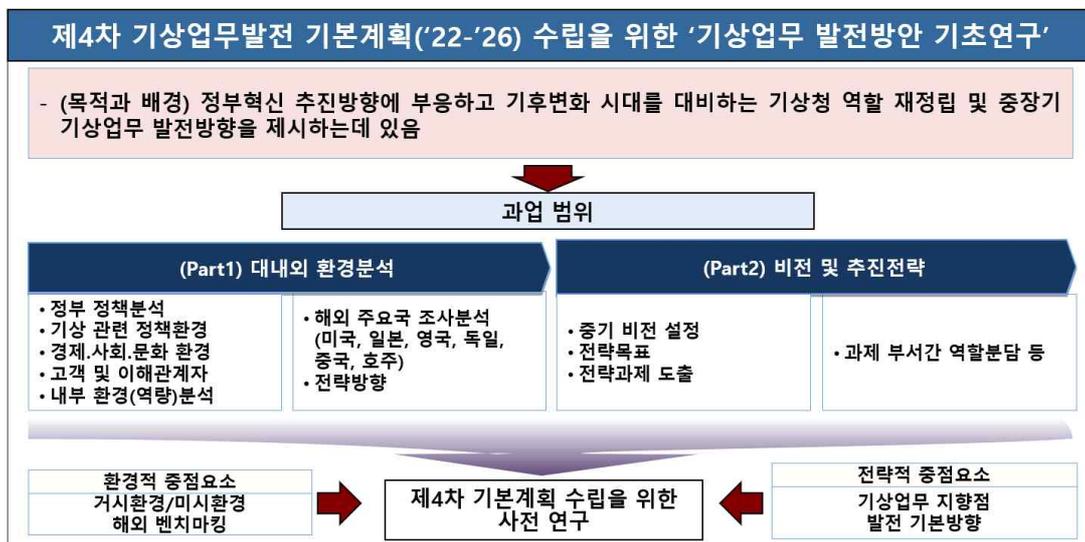
1. 연구의 추진 배경 및 범위

- 금번 용역은 제4차 기상업무발전 기본계획 수립을 위한 기상업무 발전 방안에 관한 사전 기초연구로 기상청의 대내외 환경변화와 해외 선진 주요국의 동향 분석 등을 종합하여 기본 방향성을 연구하는데 있음
- (목적과 배경) 정부혁신 추진방향에 부응하고 기후변화 시대를 대비하는 기상청 역할 재정립 및 중장기 기상업무 발전방향을 제시하는데 있음
- 과업 범위
 - (PART 1) 국내외 기상·기후·지진 관련 정책 및 추진전략 조사·분석
 - 기상·기후·지진·서비스·기상산업 업무에 영향을 미치는 사회·경제적 환경 및 변화 트렌드 조사·분석
 - 기상청 외부환경(사회·기술·경제·환경·정책적 측면 등) 및 내부환경 조사·분석
 - 현재 메가트렌드(인구·환경·에너지) 및 미래수요 분석
 - 유럽, 미국, 일본 등을 포함한 최소 5개국의 해외 기상업무 발전전략·예산 조사
 - 국내외 기상·기후·지진·기상서비스 추진전략 및 관련 정책 조사·분석
 - 기상·기후·지진서비스·기상산업 관련 기존 추진전략 및 정책 조사·분석
 - 기재부, 행안부, 과기정통부 등 중앙행정기관의 중장기 계획과 추진전략 분석
 - 국외(유럽, 미국, 일본, WMO) 기상업무 선진기관 발전전략·정책·예산 조사·분석
 - 과거 기상정책과 미래 기상정책 추진 방향에 대한 청 내외 인식 조사
 - 기상정책 추진방향에 대한 청 내 직원 인식조사 추진 및 시사점 도출
 - 과거 기상정책 추진성과 및 미래 기상정책 추진방향에 대한 부문별(국민, 전문가, 학계, 정부, 산업) 외부인식조사·분석

○ (PART 2) 기상청 중기(2022~2026)·장기 비전 및 추진전략 도출

- 기상청의 중기 비전 및 중점 추진전략 등 추진체계 정립
 - 기상청 주요업무별 환경분석: 거시(사회, 기술, 경제, 환경, 정책 등), 미시(경쟁환경, 이해관계자 및 고객니즈), 내부역량(전략, 조직, 시스템, 업무역량, 인적자원, 관리스타일, 가치공유)
 - 환경분석 도출 요인 및 Cross-SWOT 분석을 통한 전략목표 도출
 - 실행과제 수행을 위한 본부-소속기관, 국-부서간 업무영역 및 역할분담 제시
 - 기상청 장기 비전 및 추진전략 도출
- 다음 사항들을 포함한 세부 추진과제 등 도출(기상법 제5조)

1. 기상업무에 관한 기본목표 및 추진방향에 관한 사항
2. 기상업무에 관한 기술투자의 확대에 관한 사항
3. 기상업무에 관한 연구개발 추진 및 협동·융합연구개발 촉진에 관한 사항
4. 기상업무에 관한 연구성과의 확산, 기술이전 및 실용화 촉진에 관한 사항
5. 기상정보시스템의 구축·관리, 기상업무에 관한 정보의 공동활용에 관한 사항
6. 기상업무에 관한 국제협력 및 남북협력 추진에 관한 사항
7. 기상측기의 기술개발 및 관측방법의 표준화 추진에 관한 사항
8. 기상 및 기후정보의 융합·활용 촉진과 홍보 활성화에 관한 사항
9. 기후변화 대응 지원에 관한 사항
10. 기상업무와 관련된 교육 및 인력양성에 관한 사항
11. 그 밖에 기상업무의 발전에 관하여 필요한 사항



[그림 1] 과업 범위

2. 연구의 추진 접근 방법

- 연구의 추진 접근방법은 단계별 중점 활동을 중심으로 요소별 내용을 분석, 진단하고 시사점 등을 1차적으로 정리하여 청내 직원 인식조사를 통해 의견을 수렴하는 방식으로 진행함
- Phase I : 대내외 환경분석
 - 정부정책 및 환경분석, 내부 역량분석, 청내 직원 대상 설문조사, 해외 선진 주요국 벤치마킹, 전략적 시사점 도출
 - 정책환경과 역량을 분석하고, 해외사례를 참고하여 전략방향을 설정
- Phase II : 기상업무 발전계획
 - 미래비전, 전략목표 설정, 전략과제 도출
 - 설정된 미래비전을 토대로 전략가치체계와 목표 설정 및 과제 선정
- Phase III : 추진전략
 - 구성 모델 제안, 조직별 추진과제 도출, 성과물 제출 및 의견수렴 진행
 - 추진전략을 토대로 구성 모델 제안, 조직별 추진과제 도출 및 최종 성과물 제출



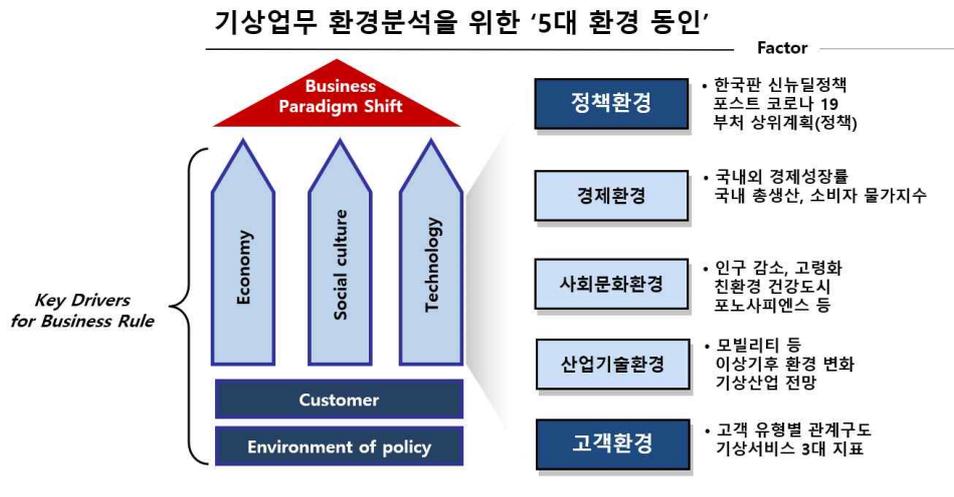
[그림 2] 추진 프로세스

제II장. 대내외 환경분석

1. 외부 환경분석

1.1 환경분석 체계

- 기상업무의 대내외 환경을 분석하기 위한 5대 환경 동인요소를 추출하고 각 요소별 이슈와 현황을 분석하여 그 시사점을 도출함



[그림 3] 기상업무 환경분석을 위한 '5대 환경동인'

- 정책환경 부문은 한국판 신 뉴딜 정책, 포스트 코로나 19 및 관련 부처의 상위계획을 검토함
- 경제환경 부문은 국내외 경제성장률, 국내 총생산, 소비자물가지수 등에 관한 현황을 분석함
- 사회문화환경 부문은 인구 감소, 고령화, 친환경 건강도시, 포노사피언스 등에 관한 현황을 분석함
- 산업기술환경 부문은 모빌리티, 이상기후 환경 변화, 기상산업 전망에 관한 현황을 분석함
- 고객환경 부문은 고객 유형별 관계 구도, 기상서비스 3대 지표 등에 관한 현황을 분석함

1.2 정부 정책_국가 비전과 국정목표_기상청의 소관 국정과제

□ 기상청은 4개 실천과제로 공동주관 3개 및 단독주관 1개의 과제를 담당하고 있음

<표 1> 국가 비전과 5대 국정목표 기본계획

문재인 정부의 국정운영 5개년 계획			
국가비전	국민의 나라 정의로운 대한민국		
5대 국정목표	20대 국정전략		100대 국정과제
국민이 주인인 나라	<ul style="list-style-type: none"> • 국민주권의 촛불 민주주의 실현 • 투명하고 유능한 정부 	<ul style="list-style-type: none"> • 소통으로 통합하는 광화문 대통령 • 권력기관의 민주적 개혁 	15개 과제 (71개 실천과제)
더불어 잘사는 경제	<ul style="list-style-type: none"> • 소득 주도 성장을 위한 일자리 경제 • 서민과 중산층을 위한 민생경제 	<ul style="list-style-type: none"> • 과학기술 발전이 선도하는 4차 산업혁명 • 중소벤처가 주도하는 창업과 혁신성장 	26개 과제 (126개 실천과제)
내 삶을 책임지는 국가	<ul style="list-style-type: none"> • 모두가 누리는 포용적 복지국가 • 국민 안전과 생명을 지키는 안심사회 • 노동존중·성평등을 포함한 차별 없는 공정사회 	<ul style="list-style-type: none"> • 국가가 책임지는 보육과 교육 • 활력이 넘치는 공정 경제 • 자유와 창의가 넘치는 문화국가 	32개 과제 (162개 실천과제)
고르게 발전하는 지역	<ul style="list-style-type: none"> • 풀뿌리 민주주의를 실현하는 자치분권 • 골고루 잘사는 균형발전 	<ul style="list-style-type: none"> • 사람이 돌아오는 농산어촌 	11개 과제 (53개 실천과제)
평화와 번영의 한반도	<ul style="list-style-type: none"> • 강한 안보와 책임국방 • 남북 간 화해협력과 한반도 비핵화 	<ul style="list-style-type: none"> • 국제협력을 주도하는 당당한 외교 	16개 과제 (71개 실천과제)

출처 : 정부 국정 운영 5개년 계획, 이하 동일, Wisepost 재구성

[55번] 안전사고 예방 및 재난 안전관리의 국가책임체제 구축

(55-4) 지진으로부터 국민안전 확보  기상청  행정안전부

- 지진 조기경보 발표시간 단축 및 대국민 지진정보 전달체계 다양화
- 지진 발생원인 규명 및 지진분석 정확도 향상

(55-6) 맞춤형 스마트 기상정보 제공  기상청

- 맞춤형 위험기상 정보의 선제적 제공으로 유관기관 방재활동 지원 강화
- 생활기상서비스 강화 및 기상기후 빅데이터 활용 확산
- 기상예보·관측 인프라 확충

[56번] 통합적 재난관리체계 구축 및 현장 즉시대응 역량 강화

(56-4) 재난 예·경보 체제 구축  기상청  행정안전부

- 해역별 위험기상 예측기술 개발 및 예·경보 체제 구축
- 선박 등을 대상으로 해양기상 정보 전달체계 강화
- 지진해일 예측기술 개선 및 위험정보의 신속한 전달체계 구축
- 지진해일 및 너울성 파랑관련 연구개발

[61번] 新기후체제에 대한 견실한 이행체계 구축

(61-3) 기후변화 적응능력 제고  기상청  환경부

- 기후변화 적응을 위한 기후변화 감시·예측 서비스 강화
- 新기후체제 대비 기후변화 전망자료 생산, 국내 전문가의 IPCC 참여 확대

1.3 메가트렌드 및 미래수요 분석

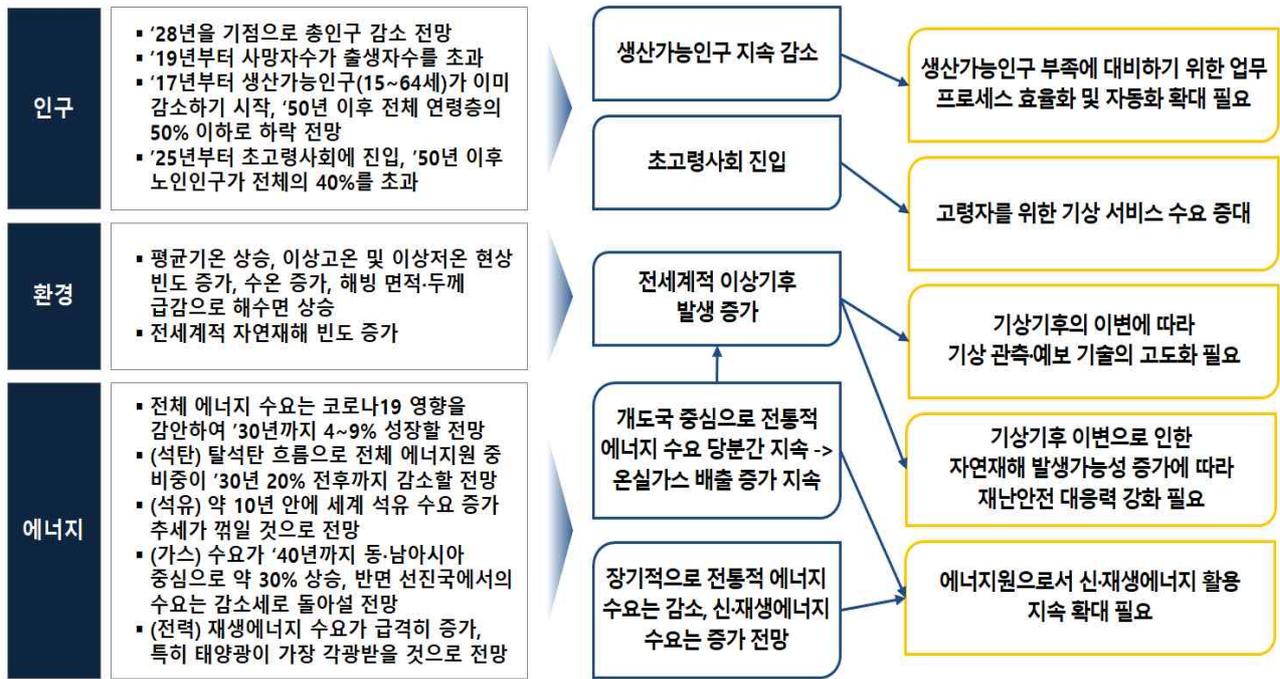
- 인구, 환경, 에너지 부문의 메가트렌드를 도출하고 이에 따른 미래 수요를 도출함

- 인구, 환경, 에너지 부문의 메가트렌드는 다음과 같음
 - 인구 부문 : 생산가능인구 지속 감소, 초고령사회 진입
 - 환경 부문 : 전세계적 이상기후 발생 증가
 - 에너지 부문 : 개도국 중심으로 전통적 에너지 수요 당분간 지속되어 온실가스 배출 증가 지속, 장기적으로 전통적 에너지 수요는 감소, 신·재생에너지 수요는 증가 전망

- 메가트렌드와 대응되는 미래 수요는 다음과 같음
 - 생산가능인구 지속 감소 → 생산가능인구 부족에 대비하기 위한 업무 프로세스 효율화 및 자동화 확대 필요
 - 초고령사회 진입 → 고령자를 위한 기상 서비스 수요 증대
 - (개도국 중심으로 전통적 에너지 수요의 일시 지속으로 인한 온실가스 배출 증가 지속) → 전세계적 이상기후 발생 증가 → 기상기후의 이변에 따라 기상 관측·예보 기술의 고도화 필요, 기상기후 이변으로 인한 자연재해 발생 가능성 증가에 따라 재난안전 대응력 강화 필요
 - 개도국 중심으로 전통적 에너지 수요의 일시 지속으로 인한 온실가스 배출 증가 지속 → 에너지원으로서 신·재생에너지 활용 지속 확대 필요
 - 장기적으로 전통적 에너지 수요는 감소, 신·재생에너지 수요 증가 전망 → 에너지원으로서 신·재생에너지 활용 지속 확대 필요

메가 트렌드 도출

미래 수요 도출



[그림 4] 메가트렌드 및 미래 수요 도출

1.4 외부환경 분석 시사점

□ 정부정책 부문의 주요 분석내용

- (정부혁신 종합계획) 지진으로부터 국민안전 확보, 맞춤형 스마트 기상정보 제공, 재난 예·경보 체제 구축, 기후변화 적응능력 제고 요구
- (디지털 뉴딜 정책) Data·Network·AI 생태계 강화, 교육 인프라 디지털화, 비대면 산업육성, SOC 디지털화
- (그린 뉴딜 정책) 도시·공간·생활 인프라 녹색 전환, 저탄소·분산형 에너지 확산, 녹색산업 혁신 생태계 구축, 녹색 기반 시설(그린 인프라) 확대, 주민과 지역이 참여하는 녹색산업 육성 등
- (포스트 코로나 정책) 대규모 감염병, 기후변화 등에 전세계적 외부충격에 대한 탄력적 전환을 위한 새로운 성장 동력을 창출, 환경 위기에 효과적으로 대응하기 위한 전략 수립 필요

- (균형발전) 국가(지역)균형발전계획은 중앙정부 주도 하에 지자체 주도형 등 지방분권화 이행을 위한 전략을 추진하고 중단기적으로 기상 업무의 영역도 지역 밀착형 기상서비스를 확대하는 전략 검토 필요

□ 정부정책 부문의 주요 시사점

- 지진안전 확보, 맞춤형 스마트 기상정보 제공, 재난 예·경보체제 구축, 기후 변화 적응력 제고 요구
- Data·Network·AI 생태계 강화 요구
- 도시·공간·생활 인프라 녹색 전환, 저탄소·분산형 에너지 확산 등 그린 뉴딜 강조
- 대규모 감염병, 기후변화 등 환경 위기에 효과적 대응 위한 전략 수립 요구
- 지역 밀착형 기상서비스를 확대 전략 필요

□ 경제·사회·문화 부문의 주요 분석내용

- (경제) 코로나 19 상황에서 세계 주요국 및 국내 경제성장률 둔화, 예측이 불투명한 상황 지속
- (사회문화) 포노사피엔스 시대에 예보정보 분야는 사용자 중심 흥미로운 콘텐츠 개발 필요, 예보생산 분야는 인공지능 기반 자동화된 예보생산체계로 전환 필요, 예보소통 분야는 예보정보의 자발적 공유·확산 유도
- (인구) '28년을 기점으로 총인구 감소 전망. '19년부터 사망자수가 출생자수를 초과. '17년부터 생산가능인구가 이미 감소하기 시작, '50년 이후 전체 연령층의 50% 이하로 하락 전망. '25년부터 초고령사회에 진입, '50년 이후 노인인구가 전체의 40%를 초과

□ 경제·사회·문화 부문의 주요 시사점

- 경제성장률 둔화, 예측이 불투명한 상황 지속
- 사용자 중심 흥미로운 콘텐츠 개발, 인공지능 기반 자동화된 예보생산체계의 전환, 예보 정보의 자발적 공유·확산 유도 필요
- 초고령사회 진입, 생산가능인구 지속 감소

□ 산업·기술 부문의 주요 분석내용

- 전 산업 분야의 SOC 기능 수행, 기상산업의 융·복합화 활발
- 세계 기상예보시스템·솔루션 연평균 7.21% 성장 전망. 국내 예보 시장은 전세계 규모 대비 약 1.32% 수준
- 기상산업(기업) 영세성으로 타 산업과 융·복합화 및 기술 혁신 필요
- 모빌리티와 연계된 기술개발(R&D)을 집중적으로 연구하여 실용화 단계로 발전할 필요
- 한국의 기술개발율은 높으나 기술사업화 성공률은 50% 수준으로 선진국 대비 현저히 낮은 수준
- 기상청, 선도적인 인공지능 기술을 활용한 예보의 불확실성 줄이기 위한 기술 혁신 추진
- 정확성 높은 도로살얼음 예측기술 개발이 국민의 생명과 안전 지킴에 필요
- 첨단 관측기술을 활용한 기상, 기후 변화 탐지 역량 선진국 대비 레이더 등 첨단 장비 R&D 투자 확대 필요
- 미세먼지 등을 줄이기 위해 인공강우 기술개발 노력 필요. 미국 인공강우 기술력 73.8%, 기술 격차는 6.8년
- 이상기후 변화, 중규모대류계 집중호우 예측 시스템 기술개발
- 지진으로 인한 경제적 손실과 국민의 삶의 터전 사라져, 불안감 증대
- 범국가적 차원의 위험기상, 기후변화 등 대응역량 강화 및 인프라 구축의 필요성 인식, 공감대 형성 중요
- 자연 속의 친환경 건강도시, 스마트 시티 등 삶의 질 관심 증대로 다양한 맞춤형 기상서비스 수요 증가

□ 산업·기술 부문의 주요 시사점

- 세계 기상예보 시스템·솔루션 시장 고성장 전망
- 기상기술의 융·복합화 추세

- 국내 기상기업의 영세성, 기술혁신 지원 필요
- 기술사업화 성공률, 선진국 대비 현저히 낮은 수준
- 지진으로 인한 경제적 손실 및 국민적 불안감 증대
- 위험기상, 기후변화 등에 대한 예측기술과 대응역량 강화 및 인프라 구축 필요, 이를 위한 첨단 장비와 기술 연구개발 투자 확대 필요
- 친환경, 건강, 삶의 질 관심 증대로 다양한 맞춤형 기상서비스 수요 증가

□ 환경·에너지 부문의 주요 분석내용

- (환경) 평균기온 상승, 이상고온·이상저온 현상 빈도 증가, 수온 증가, 해빙 면적·두께 급감으로 해수면 상승 및 전세계적 자연재해 빈도 증가
- (에너지) 전체 에너지 수요는 코로나19 영향을 감안하여 '30년까지 4~9% 성장할 전망
- (석탄) 탈석탄 흐름으로 전체 에너지원 중 비중이 '30년 20% 전후까지 감소할 전망
- (석유) 약 10년 안에 세계 석유 수요 증가 추세가 꺾일 것으로 전망
- (가스) 수요가 '40년까지 동·남아시아 중심으로 약 30% 상승, 반면 선진국에서의 수요는 감소 전망
- (전력) 재생에너지 수요가 급격히 증가, 특히 태양광이 가장 각광받을 것으로 전망

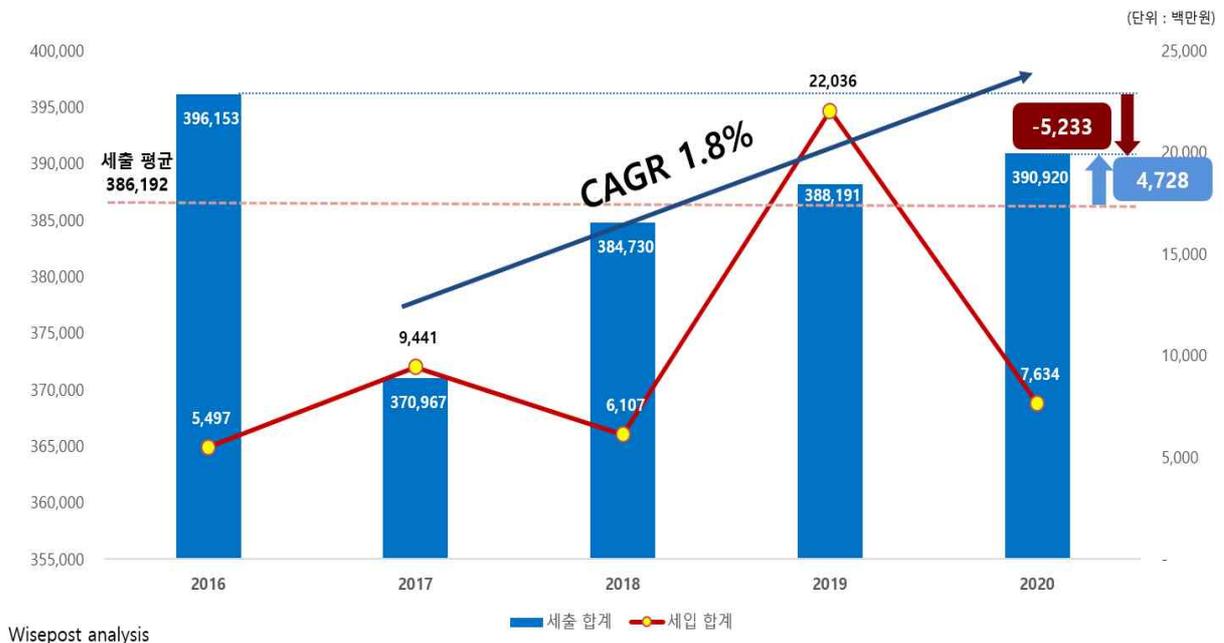
□ 환경·에너지 부문의 주요 시사점

- 전세계적 이상기후 발생 증가
- 개도국 중심으로 전통적 에너지 수요가 당분간 지속됨에 따라 온실가스 배출 증가 지속
- 장기적으로 전통적 에너지 수요는 감소, 신·재생에너지 수요는 증가 전망

2. 내부 환경(역량) 분석

2.1 연도별 세출 및 세입예산 변화

- 기상청의 세출예산은 2017년 이후 매년 점진적으로 증가세를 보이고 있으며 4개년 연평균 1.8% 증가함
- 기상청의 세출예산은 2016년 대비 2020년 5,233백만 원 감소함
- 지난 5년간 세출예산의 평균은 386,192백만원이며, 올해(2020년) 예산은 약 4,728백만원 많은 수준임
- 기상청의 올해 세입예산은 7,634백만원이며, 2019년을 제외하고 예년과 비슷한 수준임

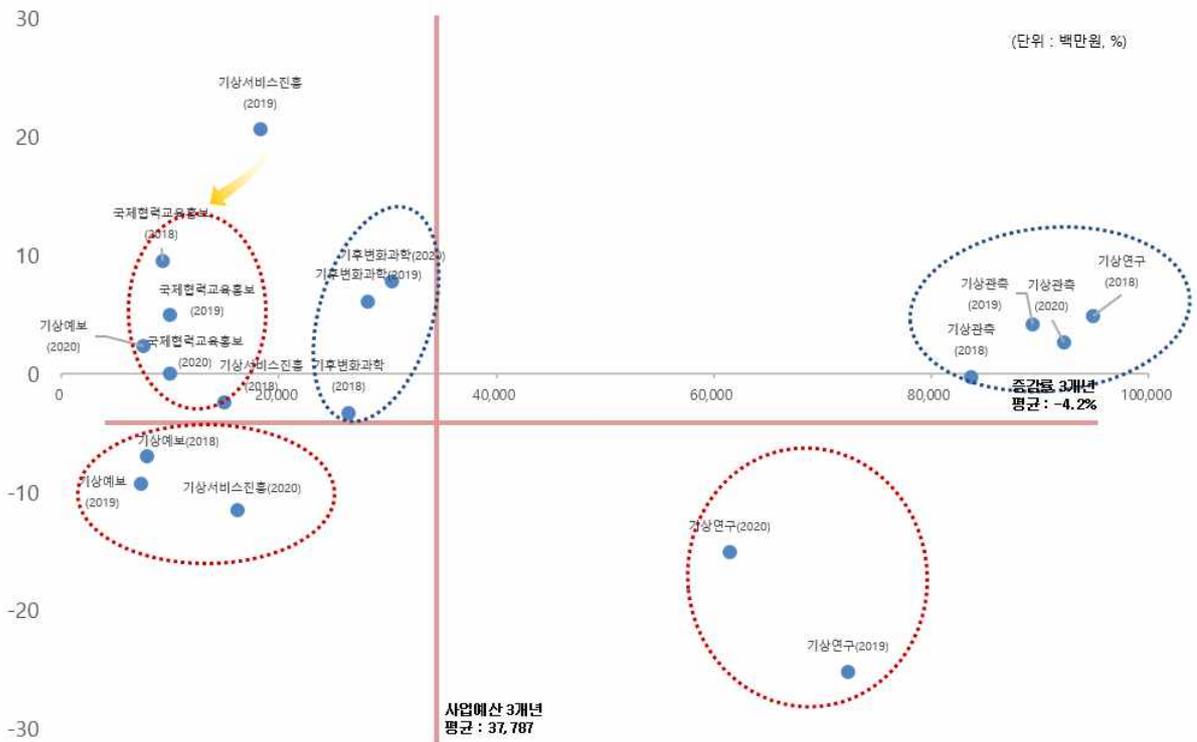


[그림 5] 기상청 연도별 세출 예산

2.2 기상청 최근 3개년 사업별 사업예산 PPM

□ 사업별 세출예산 PPM(Product Portfolio Management) 분석

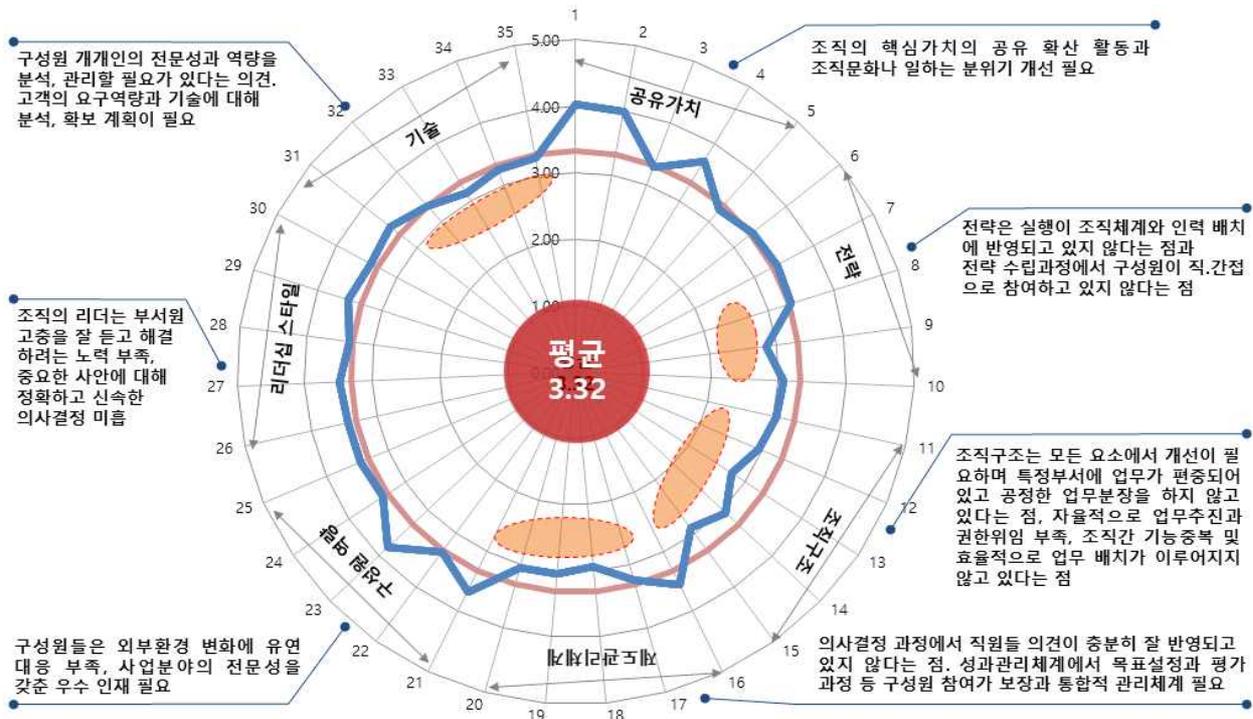
- 최근 3개년 사업예산의 평균 37,787백만 원이며 증감률은 평균 (-)4.2% 하락함
- 상대적으로 사업예산은 기상관측이 높은 편이며, 증감률에서는 상대적으로 국제협력교육홍보 및 기후변화과학은 매년 증가세를 보이고 있음
- 기상예보 분야는 사업예산과 증감률 부문 모두 평균 이하로 나타남
- 기상연구 부문의 사업예산 수준은 평균을 상회하나 특히 2019년의 기상연구 사업예산은 20% 이상 감소하였으며 올해 또한 10% 이상 대폭 감소함



[그림 6] 기상청 최근 3개년 사업별 사업예산 PPM

2.3 경영자원(7S모델) 진단 분석 종합

- 7S 모델 각 항목별 진단 결과는 다음과 같음
 - 공유가치(Shared Value) 부문에서는 조직의 핵심가치의 공유 확산 활동과 조직문화 및 분위기의 개선이 필요함
 - 전략(Stratgy)은 현재 조직체계와 인력배치에 반영되고 있지 않음
 - 조직구조(Structure)는 모든 요소에서의 개선이 필요함 등
 - 제도관리체계(System)에서는 의사결정과정에서의 의견반영이 미흡함 등
 - 구성원 역량(Staff)에서는 구성원들의 외부환경 변화 대응이 부족함 등
 - 리더십 스타일(Style)에서는 리더의 정확, 신속한 의사결정이 미흡함 등
 - 기술(Skill)에서는 개개인의 전문성 및 역량의 분석 및 관리가 필요함 등으로 진단됨



[그림 7] 7S 모델 진단 종합

2.4 기상청의 내·외부 인식 조사 시사점

□ 내부 인식 조사의 주요 분석내용

- (경영자원) 강점으로는 청렴한 조직문화와 유연근무체계, 기상, 기후, 예보 및 관측 등 직무 전문성, 다양한 복지혜택 등이 있으며 약점으로는 종합적·전략적인 행정 역량 부족, 대외 환경변화 대응능력 부족, 본청 위주의 집중된 업무 등이 있음
- (조직문화) 직급별(4~8급)의 조직문화 지수 평균은 3.40점(5점 만점)으로 조사되었으며 가장 낮은 요소는 안정감(3.03점), 가장 높은 요소는 조직몰입도(3.66점)임. 항목별 조직문화 지수로는 조직몰입도(3.66점), 자기존중감(3.65점), 소속감(3.45점), 보상만족(3.35점), 자기실현감(3.23점), 안정감(3.03점) 순으로 높게 나타났음

□ 내부 인식 조사의 주요 시사점

- (경영자원) 청렴한 조직문화와 유연근무체계, 직무 전문성, 종합적·전략적 행정 역량 부족, 환경변화 대응 부족 등
- (조직문화) 조직문화지수 중 가장 높은 요소는 ‘조직몰입도’이며 조직문화 지수 중 가장 낮은 요소는 ‘안정감’

□ 외부 인식 조사의 주요 분석내용 및 시사점은 다음과 같음

- 이용매체 부문에서의 주요 분석내용
 - 스마트폰 앱과 포털 사이트 이용 비율은 전년대비 상승함
 - 포털사이트와 기상청 홈페이지 이용 비율 전년대비 5.2% 상승함
- 이용매체 부문에서의 주요 시사점
 - 스마트폰 앱과 포털 사이트 이용 비율 증가
- 3대 핵심 지표 부문에서의 주요 분석내용
 - 기상서비스 3대 지표는 전년대비 상승함 (평균 1.6점)
 - 만족도는 일반국민 0.3점 하락함
 - 신뢰도는 일반국민 1.0점 하락함
 - 유용도는 일반국민 1.3점 하락함

- 3대 핵심 지표 부문에서의 주요 시사점
 - 만족도, 신뢰도, 유용도 모두 하락
- 빅데이터 분석의 주요 시사점
 - 지난 6년간의 기상 관련 빅데이터 분석 결과: 대국민 소통채널 강화 필요
- 만족도 및 중요도 Matrix의 주요 분석내용
 - 일반 국민: '중기예보'와 '동네예보'는 매우 중요하다고 평가하는 반면, 만족도는 상대적으로 낮아 중점 개선의 서비스 영역으로 판단
 - 전문가그룹: '기상특보'와 '기상특보 시의성'이 매우 중요하다고 평가하는 반면, 상대적으로 '기상특보'의 만족도가 평균 이하로 중점 개선의 서비스 영역으로 판단
- 만족도 및 중요도 Matrix의 주요 시사점
 - <중기예보>와 <동네예보>를 매우 중요하다고 평가하나 만족도는 상대적으로 낮음
 - <기상특보>와 <기상특보 시의성>을 매우 중요하다고 평가하나, 상대적으로 <기상특보>의 만족도가 평균 이하
- 100인의 국민디자인단의 일반국민, 지역사회, 전문가 의견은 아래와 같음
 - 일반국민 40인 주요 의견 : 기상청의 대국민 홍보 필요, 민간 참여를 통한 연구성과 효용성 강화, 정보생산 요구 사항(실시간 정보 제공, 채널 노출 등)
 - 지역사회 40인 주요 의견 : 지역 균형발전을 위한 지원 노력, 국민의 정책·공공 서비스 생산 참여 확대, 사회적 가치 확대(맞춤형 정보 생산 등)
 - 전문가 20인 주요 의견 : 효과적 자료 활용 및 전달체계 구축, 산업·사회적 영향 고려한 연구
- 100인의 국민디자인단의 주요 시사점은 기상청의 대국민 홍보 필요, 국민의 정책·공공 서비스 생산 참여 확대, 지역 균형발전을 위한 지원 노력 필요, 효과적 자료 활용 및 전달체계 구축 등으로 정리함

2.5 내부환경(역량) 분석 시사점

□ 사업예산구조의 주요 분석내용

- (재정투자규모) 재원배분계획 중 환경분야는 5개년 연평균 (-)0.5%씩 감소하고 있으며 상대적으로 보건·복지·고용분야의 투자액이 높음. 환경분야 내 기후대기 및 환경안전 부문에서의 투자액은 연평균 9.7%씩 상승하고 있으며 가장 높음
- (세출예산의 청단위 비교) 기상청의 세출예산은 전체 청단위 중앙부처 세출예산 대비 1.2% 수준. 이는 전체 16개 청단위 조직 중 10번째에 해당함
- (국민 1인당 세출예산) 국민 1인당 세출예산은 95백만원으로 소폭 증가추세이며 인당 인건비 또한 18년 대비 소폭 상승함. 반면 인당 사업비는 18년 대비 13백만원 감소함
- (연도별 세출 및 세입예산) 2020년 기준 기상청의 세출예산은 390,920백만원이며 이는 기상청의 최근 5개년 세출예산 평균보다 4,728백만원 높은 수준. 또한 2017년 이후 연평균 1.8%씩 지속적으로 증가. 세입예산은 7,634백만원으로 2019년을 제외하면 예년과 비슷한 수준임
- (사업비 및 운영비의 구성비) 2016년 이후 사업비는 지속적으로 하락한 반면 책임행정기관 운영비 및 기상행정비는 지속적으로 상승 중임
- (세출예산 내 비중) 2020년 기준으로 기상관측(23.6%), 기상연구(15.7%), 기후변화 과학(7.8%), 기상서비스 진흥(4.1%), 국제협력교육홍보(2.6%), 기상예보(1.9%) 순으로 많이 편성되었으며 기상예보의 경우 최근 5개년 평균 2.06%의 수준으로 운영됨
- (사업예산 PPM) 최근 3개년 사업예산의 평균은 37,787백만원이며 연평균 4.2% 하락. 상대적으로 기상관측 부문의 사업예산이 높으며 국제협력교육홍보 및 기후변화과학 부문은 매년 증가세임

□ 사업예산구조의 주요 시사점

- 환경(기상)분야의 재정투자규모는 소폭 축소됨
- 환경분야 내에서는 기후대기 및 환경안전 부문에 비교적 높은 투자 비중임
- 기상청의 세출예산은 역할의 중요성에 비해 국가 중앙부처 전체 예산의 1.2%로 상대적으로 적은 예산 편성이 이루어짐
- 국민 1인당 세출예산과 인당 인건비는 소폭 상승한 반면 인당 사업비는 감소함
- '17년 이후 세출예산은 지속적으로 증가하나, 세출예산 중 사업비는 점차 감소하였으며, 운영비는 점차 증가함
- 기상관측이 세출예산에서 가장 큰 비중을 차지, 국민의 만족도와 직접적으로 연계되는 기상예보는 세출예산의 2% 수준으로 상대적으로 작은 비중을 차지함
- 사업예산 중 국제협력교육홍보 및 기후변화과학 부문의 예산은 증가 중임

□ 조직인력의 주요 분석내용

- (정원 대비 현원 및 인력 비중) 청내 조직별 인력의 비율은 지방기상청 38.6%, 본부 31.7%, 국립기상과학원 및 항공기상청 8.7%, 수치모델링센터 3.9%, 국가기상위성센터 3.8%, 기상 레이더센터 3.3%, 기상기후인재개발원 1.4% 순으로 편성됨
- (기능별 현원 비율) 기술직(기상)이 71.8%로 가장 많으며, 연구직(기상) 9.9%, 행정직(일반행정) 5.7%, 기술직(전산.기타) 5.0%, 기술직(방송통신) 2.9%, 관리운영직 1.6% 순으로 구성 되어 있음

□ 조직인력의 주요 시사점

- 청내 조직별 인력 비율은 주로 지방기상청과 본부에 집중됨
- 기능별 인력 비율은 기술직(기상)이 현원의 절반 이상 차지함

제III장. 해외 주요국 벤치마킹

1. 해외 기상업무 선진기관 발전전략 · 정책 부문 시사점

- (비전-미션) 최근 해외 기상업무 기관들의 비전과 미션은 공통 요소로 “기상서비스” 고도화에 대한 목표를 가짐. 단 국가별 집중 분야는 “글로벌 위상”, “기반기술 구축”, “데이터 활용” 등으로 각각 집중 중임
 - 공통 요소 : 기후, 기상, 해양 변화 예측, 기상 정보수집 및 제공 서비스, 연구개발
 - (미국) 기상업무의 규모와 전문영역의 구분이 명확함
 - 해양서비스(해양에서 발생하는 태풍, 해수수위 등)와 기상서비스(기후변화 : 기상, 수문, 기후예측 등)로 구분되며 R&D를 위한 연구소 운영
 - (일본) 측정/예측 기술개발 및 자체 정보데이터 활용에 집중
 - (영국) 기상 및 기후 과학과 서비스 분야의 글로벌 리더로의 인지 확립
 - (독일) 실무중심의 핵심 임무 규정으로 역할의 명확성 강조
 - (호주) 영국과 유사한 비전과 미션 구성
 - (중국) 현대화, 첨단 기상서비스 시스템 구축이 핵심
-
- (운영전략) 해외 기상기관들은 공통적으로 최상의 정보&예측 서비스, 기상 정보 품질 강화 및 선진화에 국가별 전략과제를 설정 운영 중임. 또한 선진국별 전략 분석 결과로 “기상분석기술 고도화”에 대한 집중과 “다양한 서비스 제공”을 추구하는 것이 특징으로 분석됨
 - (미국) 투명한 정보제공, 최상의 관측 & 예측정보 서비스, 변화와 진보
 - (일본) 첨단 기술개발 및 자력관측&예측, 공공 및 민간의 기상정보 데이터 활용
 - (영국) 기상 서비스 확장 및 개선, 기상 연구 선도, 국가역량강화 전략 구성
 - (독일) 기상서비스관리, 기술 인프라 운영, R&D, 기후예보서비스, 자문 지원
 - (호주) 전략 및 성과, 비즈니스 솔루션 영역으로 구분 운영
 - (중국) 선도보다는 기반구축에 집중하는 전략 중심

2. 해외 기상업무 선진기관의 예산 부문 시사점

- (조직) 해외 기상업무 기관들의 조직은 국가 환경에 따라 조직 및 기관을 2가지 유형으로 구분 운영 중임
 - WMO 조직은 국가간 연합기구로 의장단, 기술협력위원회, 과학자문패널 그리고 정책자문위원회로 구성
 - 해외 기상 기관의 조직구성은 “기능/업무중심-미국, 영국, 호주”, “관리운영 중심-일본, 독일, 중국”으로 분류됨

- (예산) 해외 주요국별 핵심 주력분야에 대한 예산배정을 추진중임. 미국과 일본은 예산 감소를 영국, 독일, 호주 그리고 중국은 모두 예산증가가 두드러짐
 - 미국과 영국의 경우 신규 기술 및 과학기술 선진을 위한 예산편성이 특징이며 일본, 독일, 호주 그리고 중국은 기반시설 및 장비 구축, 보수 측면의 예산 배정이 특이점으로 구분됨
 - (WMO) 회기 예산(2020~2023)은 3,655억 원 (2억 8천만 CHF) 수준
 - (미국) NOAA는 재량지출은 6조억원 수준이며 예산비중은 NESDIS가 전체 33%, NWS가 전체 25% 수준을 차지함
 - 2019년 말 신흥 과학기술 중점분야(NOAA 무인시스템, 인공지능, 오믹스(Omics) 전략과 클라우드 전략)에 많은 예산을 배정 운영 중 임
 - (일본) 재해대응 관측체제강화(예측정밀도 향상)예산이 34억엔 정도로 대폭 감소하고 긴급시책 부분 예산을 22억4천만엔 신규편성한 것이 가장 큰 변화임
 - 긴급대책 관련 부분은 관측시설 및 거점시설에 대한 설비 정비 및 강화를 위한 예산을 편성하여 기존 기반시설강화에 집중 편성함. 이는 신기술개발 분야보다는 기존 기반 제원을 유지보수에 집중한 예산 배정의 특징을 가짐
 - (영국) 2017년 이후부터 평균 4%이상 예산증가를 보이며 예산 집중은 글로벌

서비스 부문과 위성부분임

- 최근 예산 보조금을 통한 집중 투자분야는 신규 슈퍼컴퓨터 도입 분야이며 1천 6백만 파운드(약 235억 5천만 원)의 규모 예산을 보조금으로 지급 추진중임

- (독일) 예산은 8% 증가세를 가지나 최근 수익정체는 유럽 항공관제(EURO CONTROL)로부터 받은 수입 감소가 원인임
- (호주) 예산은 연간 3.24% 증가세임. 최근 관측기반 시설 투자를 위해 1,101억 원(9,260만 달러)의 신규 자금 지원하여 관측 기반시설 강화에 집중하고 있음
- (중국) 5조 2천억 규모의 예산을 가지며 특이점으로 현대화 기상서비스 시스템 구축에 예산 집중이 두드러짐

3. 주요 시사점

□ 기존 전략 및 정책의 주요 분석내용

- (기상업무) 예보정확도에 대한 국민의 신뢰회복이 대두. 국제협력 부문 중요성 재부각 필요. 제2차 계획부터 명시적으로 예보관측기술 개발과 융합서비스 강조
- (기상R&D) 국민안전 확보를 위한 기상 R&D 정책 추진. 선진국 대비 기술수준 향상 2027년(96.2%). 핵심기술 요소별 공동연구 및 국제협력으로 기술력 확보 절실
- (기후업무) 제1차 계획 당시부터 기후변화에 대한 대응에 역점, 특히 최근 다시 강조되는 그린화와 저탄소 실현을 비전으로 설정
- (기후R&D) 실효성 있는 연구를 통해 미래 기후 이슈를 대응하고 차세대 기후 예측 모델 개발 등 역량 강화 필요. R&D 사업별, 기관별 연구분야는 협업을 통해 성과를 창출, 기후과학 정보의 신뢰도를 향상 필요
- (지진화산) 신속성과 정확성을 지속적으로 강조. 향후 기상청은 4차 산업기술을 접목시켜 정보의 품질과 관측·대응기술을 더욱 고도화시킬 계획
- (서비스) 제1차 계획은 기반 구축을 목표로 추진, 제2차 계획부터는 확장을 목표로 추진. 차기 계획에서는 서비스 및 기반이 더욱 고도화되고 4차 산업 기술과의 융합화를 도모해야 할 것으로 판단

□ 기존 전략 및 정책의 주요 시사점

- 예보정확도 향상 위한 예보관측기술과 융합서비스 개발 중요성 인식
- 핵심기술 요소별 공동연구 및 국제협력으로 기술력 확보 절실
- 그린화와 저탄소 실현의 재부각
- 지진·지진해일·화산 관측의 신속성과 정확성 지속 강조. 향후 4차 산업기술을 접목시켜 정보의 품질과 관측·대응기술을 더욱 고도화 시킬 계획

□ 중앙행정기관 계획의 주요 분석내용

- (기획재정부) 신뉴딜 정책 적극 추진, 재난대응역량 강화, 촘촘한 사회안전망 구축, 경기회복 강조
- (행정안전부) 예방중심 안전대응 투자 확대, 경기 회복, 디지털 뉴딜 정책 적극 강조
- (환경부) 미세먼지 등 환경위해로부터 국민건강 보호, 기후환경 위기에 대비된 저탄소 안심사회 조성 등 국민참여단 운영으로 종합계획 수립, 기후변화에 취약한 지역 조사분석 및 개선 요구
- (국토교통부) 인구감소와 인구구조 변화, 저성장 추세와 양극화 심화, 기후변화와 환경문제, 기술혁신과 지능화, 사회·가치 다원화, 행정·정책 여건 변화 등 국토공간 구조 변화, 국토이용 방식의 변화, 국토정책 추진 거버넌스 변화, 기후변화로 재해취약지역 증가 등 환경 이슈 대두
- (과학기술정보통신부) 과학기술로 달성하고자 하는 2040 미래 모습은 ‘풍요롭고, 편리하고, 행복하고, 자연과 함께하는 세상을 구현하는 것, 중점 추진전략으로 (투자) 창의· 도전적 기초연구 지원 확대 (지원) 기초연구 지원체계 개선 (효과) 국민체감 기초 연구 생태계 조성 (제도) 자율과 책임에 기반한 연구 몰입 환경 조성
- (산업통상자원부) 협력생태계 구축, 전문기업 육성, 투자 촉진 생태계 조성, 스마트화·융·복합화, 친환경 에너지 전환 강조
- (관계부처 합동) 재난 및 안전관리 기술개발 종합계획을 통해 지진화산기술, 기상예보, 관측기술 지원 및 활용 등의 기술개발 투자계획이 수립. 제3차 녹색성장 5개년 계획은 2차 계획부터 추진해오던 기후변화대응 기술개발을 지속

추진하고 4차 산업과 연계된 녹색기술개발에 중점 지원. 신 기후체제 글로벌 협력 확대, 기후변화 적응 역량 제고

□ 중앙행정기관 계획의 주요 시사점

- 신뉴딜(디지털 및 그린) 정책 적극 추진 요구
- 기후환경 변화, 위기, 재난에 대한 예방중심 안전대응 역량 제고 및 기술개발 투자 확대
- 국내외 협력생태계 구축, 전문기업 육성, 투자 촉진 생태계 조성

□ 해외 선진기관 전략 및 정책의 시사점은 다음과 같음

○ 각국의 비전과 미션에 대한 시사점

- (공통요소) 기후, 기상, 해양 변화 예측, 기상 정보수집 및 제공 서비스, 연구 개발
- (미국) 기상업무의 규모와 전문영역의 구분이 명확함. 해양서비스(해양에서 발생하는 태풍, 해수수위 등)와 기상서비스(기후변화 : 기상, 수문, 기후예측 등)로 구분되며 R&D를 위한 연구소 운영
- (일본) 측정/예측 기술개발 및 자체 정보데이터 활용에 집중
- (영국) 기상 및 기후 과학과 서비스 분야의 글로벌 리더로의 인지 확립
- (독일) 실무중심의 핵심 임무 규정으로 역할의 명확성 강조
- (호주) 영국과 유사한 비전과 미션 구성
- (중국) 현대화, 첨단 기상서비스 시스템 구축이 핵심

○ 각국의 운영전략에 대한 시사점

- (공통요소) 최상의 정보&예측 서비스, 기상정보 품질 강화 및 선진화에 국가별 전략과제를 설정 운영 중. 또한 선진국별 전략 분석 결과로 “기상분석기술 고도화”에 대한 집중과 “다양한 서비스 제공”을 추구하는 것이 특징
- (미국) 투명한 정보제공, 최상의 관측 & 예측정보 서비스, 변화와 진보
- (일본) 첨단 기술개발 및 자력관측&예측, 공공 및 민간의 기상정보 데이터 활용

- (영국) 기상 서비스 확장 및 개선, 기상 연구 선도, 국가역량강화 전략 구성
- (독일) 기상서비스관리, 기술 인프라 운영, R&D, 기후예보서비스, 자문 지원
- (호주) 전략 및 성과, 비즈니스 솔루션영역으로 구분 운영
- (중국) 선도 보다는 기반구축에 집중하는 전략 중심

○ 각국의 조직에 대한 시사점

- 국가 환경에 따라 조직 및 기관을 2가지 유형으로 구분 운영
- WMO 조직은 국가간 연합기구로 의장단, 기술협력위원회, 과학자문패널 그리고 정책자문위원회로 구성
- 해외 기상 기관의 조직구성은 “기능/업무중심-미국, 영국, 호주”, “관리운영 중심-일본, 독일, 중국”으로 분류

○ 각국의 예산에 대한 시사점

- 해외 주요국별 핵심 주력분야에 대한 예산배정을 추진 중. 미국과 일본은 예산 감소를 영국, 독일, 호주 그리고 중국은 모두 예산 증가
- 미국과 영국의 경우 신규 기술 및 과학기술 선진을 위한 예산편성이 특징이며 일본, 독일, 호주 그리고 중국은 기반시설 및 장비 구축, 보수 측면의 예산배정이 특이점

□ 해외 선진기관 전략 및 정책의 종합적 시사점은 다음과 같음

- 공통적으로 기후·기상·해양 변화 예측, 기상정보 수집 및 제공, 연구개발을 통한 기상서비스 고도화를 목표로 전략을 수립
- 해외 기상 기관의 조직구성은 두 가지 유형으로 “기능/업무중심: 미국, 영국, 호주”, “관리운영 중심: 일본, 독일, 중국”으로 분류
- 미국과 영국의 경우 신규 기술 및 과학기술 선진을 위한 예산 집중 편성
- 일본, 독일, 호주 그리고 중국은 기반시설 및 장비 구축, 보수 측면의 예산배정 집중

제Ⅳ장. 중장기 비전 · 추진전략

1. 전략적 방향_SWOT

	강점요인(S)	약점요인(W)
	<ul style="list-style-type: none"> • (예산) 정부의 기후변화 및 환경 안전 분야의 예산투자 증가 전망 • (조직) 가치사슬 기반의 체계적이고 분야별로 전문적인 조직 편성 • (인력/자원) 분야별 전문 인력, 높은 기술 인프라 보유 • (자원/문화) 높은 책임감·사명감, 다양한 복지혜택 	<ul style="list-style-type: none"> • (예산) 기상청 사업예산 연평균 하락으로 신 수요 창출 필요 • (조직) 소속기관간 소통 체계 개선 필요 • (인력) 환경변화에 대한 신속한 대응 역량 부족 • (자원/문화) 수직적, 계층 중심의 조직문화 풍토
기회요인(O)	지속성장 전략(SO)	혁신역량 강화(WO)
<ul style="list-style-type: none"> • (정책) 포스트 코로나 19, 신뉴딜(디지털/그린) 정책 지향 • (공공) 공공 스마트 업무 혁신 서비스 성과 창출 기대 • (산업) 세계 기상산업 시장 규모 성장 전망 • (기술) 4차 산업혁명 융·복합 기술 패러다임 변화 • (고객) 기상기후 관련 국민생활, 안전의 영향으로 관심 증대 	<p>국민 참여형 고객가치 창조</p> <ul style="list-style-type: none"> • 스마트 소통참여형 플랫폼 구축 • 대국민 만족도 향상 	<p>스마트 혁신 맞춤형 서비스 실현</p> <ul style="list-style-type: none"> • 국민생활 밀착형 기상정보 서비스 • 지진·화산 감시 및 안전 대응 서비스 강화 • 빅데이터 기반 서비스 수요 창출
위협요인(T)	경쟁우위 확보(ST)	인프라 혁신(WT)
<ul style="list-style-type: none"> • (정책) 코로나 19 재난 상황 지속, 경제 성장을 둔화 • (사회) 공공분야의 사회적 가치 창출 지속적 요구 • (산업) 4차 산업 혁명 기술과 재난, 안전관리 중요 • (기술) 사용자 중심의 맞춤형 서비스 제공 요구 • (고객) 일반 국민의 기상정보 신뢰도 하락, 기상 관련 기업체의 영세성 지속 	<p>미래 기술개발/시스템 고도화</p> <ul style="list-style-type: none"> • 기상기후 혁신 기술개발 전주기 지원 • 융복합 기상기후 R&D 역량 강화 • 미래 신기술개발로 신수요 창출 • 예보생산 체계 신속·정확성 제고 • 차세대 입체기상관측망 구축 	<p>기상산업 경쟁력 강화</p> <ul style="list-style-type: none"> • 국제협력 기반 경쟁력 확보 • 산업주도 기상기업 육성 • 창의·융합형 전문인재 양성

2. 가치 · 전략 체계도안

□ 4차 기본계획에 반영될 가치·전략 체계도안은 다음과 같이 제시함

<표 3> 4차 기본계획 체계도안

비전안	(A Type) Life & Safety 고객가치를 창조하는 행복 기상청				
	(B Type) 생활 속 안전과 고객가치를 창조하는 행복 기상청				
	The Korea Meteorological Administration Creates Safety and Customer Value in People's Lives				
전략 목표	국민 참여형 고객가치 창조	글로벌 기상산업 경쟁력 강화	관측·예보 시스템 고도화	미래 지향적 기술개발 선도	스마트 혁신 맞춤형 서비스 실현
	▲	▲	▲	▲	▲
전략 과제	스마트 소통 참여형 플랫폼 구축	국제협력 기반 경쟁력 확보	예보생산 체계로 신속 정확성 제고	기상기후 혁신 기술개발 전주기 지원	국민생활 밀착형 기상정보 서비스
	대국민 만족도 향상	산업주도 기상기업 육성	차세대 입체기상 관측망 구축	융·복합 기상기후 R&D 역량 강화	지진·화산 감시 및 안전대응 서비스 강화
		창의·융합형 전문인재 양성		미래 신기술개발로 신수요 창출	빅데이터 기반 서비스 수요 창출

3. 전략목표별 전략과제 도출

□ 전략목표별 전략과제와 성과지표안은 다음과 같이 제시함

<표 4> 전략목표별 전략과제 및 성과지표 정리

전략목표	목표달성을 위한 전략과제		성과지표(KPI) 案
국민 참여형 고객가치 창조	1	스마트 소통·참여형 플랫폼 구축	융·복합 산업 연계 활용률 국민 참여 제안 건수
	2	대국민 만족도 향상	고객만족도 향상률
글로벌 기상산업 경쟁력 강화	3	국제협력 기반 경쟁력 확보	국제협력 체결건수 정책 연계 활용도
	4	산업주도 기상기업 육성	기상기업 스케일 업 매출, 일자리, 창업률
	5	창의·융합형 전문인재 양성	전문자격 취득률 인재양성 교육 향상률
관측·예보 시스템 고도화	6	예보생산 체계로 신속·정확성 제고	신속성 지표 향상률 정확성 지표 향상률
	7	차세대 입체기상관측망 구축	전년대비 구축 진척률
미래 지향적 기술개발 선도	8	기상기후 혁신 기술개발 전주기 지원	혁신 기술개발 지원율
	9	융·복합 기상기후 R&D 강화	융·복합 R&D 지원율
	10	미래 신기술개발로 신수요 창출	신기술/신수요 창출건수
스마트 혁신 맞춤 서비스 실현	11	국민생활 밀착형 기상정보 서비스	기상정보 서비스 향상률
	12	지진·화산 감시 및 안전대응 서비스 강화	안전 대응서비스 건수/제공률
	13	빅데이터 기반 서비스 수요 창출	서비스 신수요 건수

4. 연차별 실행과제 로드맵

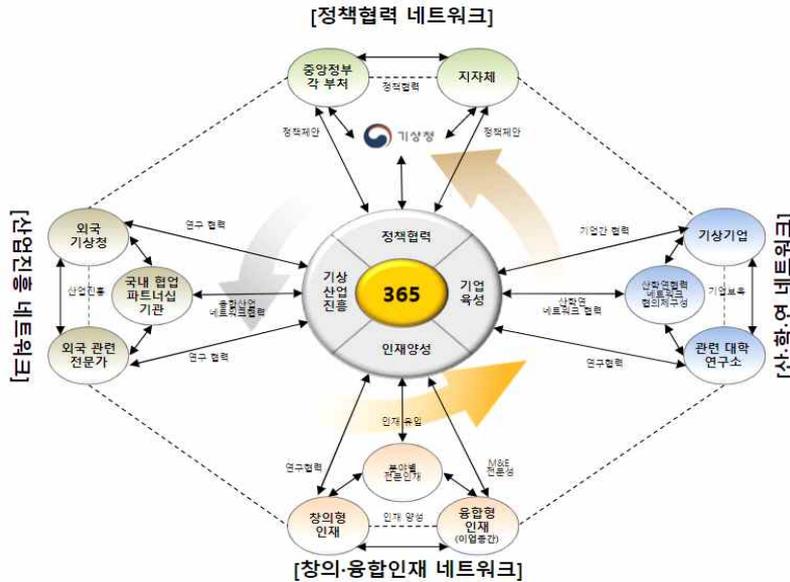
전략과제	실행과제	세부추진과제	'21	'22	'23	'24	'25~
전략과제① 스마트 소통·참여형 플랫폼 구축	대국민 정보공유 기반 활성화	· 기상 관련 대국민 정책 및 현황 공유 활성화	○	○	○	○	○
		· 기상자료 개방포털 기능 개선 및 이용자 맞춤형 통계 콘텐츠 발굴·제공	○	○	○	○	○
		· 기상자료 공공데이터포털 오픈 API 서비스 단계적 확대	○	○	○	○	○
		· 기업-소비자간(B2C) 서비스 수요 기반 활성화	○	○	○	○	○
	제안형 프로젝트 과제 추진 성과 창출	· 기상기후 관련 다양한 제안형 프로젝트 과제 추진 POOL	○	○	○	○	○
		· 프로젝트 과제 추진을 위한 연구팀 구성	○	○	○	○	○
		· 프로젝트 연구 추진 및 활동 성과	○	○	○	○	○
전략과제② 대국민 만족도 향상	대국민 만족도 조사	· 기상예보의 신속성 및 정확성에 대한 대국민만족도 조사 시행	○	○	○	○	○
		· 만족도와 중요도/만족도와 사업예산 대비 조사 방식 검토 및 시행	○	○	○	○	○
		· 조사 결과 분석을 통한 개선 방안 도출	○	○	○	○	○
	예보 과정 이해 확산 및 공감대 형성	· 대국민 기상예보 이해도 조사 및 결과 분석 시행	○		○		○
		· 기상예보 과정 및 결과에 대한 설명자료 제공 및 홍보		○		○	
전략과제③ 국제협력 기반 경쟁력 확보	국제적 위상 확립 위한 기상기후 협력활동 및 지원사업 확대	· 세계기상기구(WMO) 활동 강화 및 국제회의 유치	○	○	○	○	○
		· 개발도상국 대상 기상기후 분야 맞춤형 지원사업 확대		○	○	○	○
		· 남북기상협력사업 발굴 및 추진		○	○	○	○
	기후변화 대응역량 강화 및 국제적 동반성장 추진	· 기후변화 원인물질 관측·분석· 모델링기술 고도화 및 통합활용체계 구축	○	○	○	○	
		· 새로운 기후변화 시나리오 기반 적응·대응전략 수립 및 시행	○	○	○	○	○
		· 기후변화 공동대응을 위한 국제협력 및 지원활동 확대	○	○	○	○	○

전략과제	실행과제	세부추진과제	'21	'22	'23	'24	'25~
전략과제 ④ 생애주기 맞춤형 기상기업 육성	기상산업 창업 활성화를 위한 지원체계 강화	· 기상기업에 적합한 생애주기 맞춤형 기상기업 육성 체계 마련	○	○	○	○	○
	기상기업 성장지원 프로그램 확충	· 기상기업 대상 정책자금 지원 및 경영개선 솔루션 지원	○	○	○	○	○
		· 기상기술 민간 이전 온라인 창구 운영	○	○	○	○	○
	우수 기상기업 해외시장 진출 지원	· 해외 현지사업화 및 판로개척·마케팅 자문 지원사업	○	○	○	○	○
		· 기상기후산업 글로벌 진출단 운영	○	○	○	○	○
	전략과제 ⑤ 창의·융합형 전문인재 양성	기상산업 창의·융합형 인재양성 지원	· 기상·경영 융·복합 교육과정 지원	○	○	○	○
· 미래형 인재 양성을 위한 교육과정 개발 및 운영			○	○	○	○	○
기상산업 분야별 전문 인력 역량 강화		· 기상산업 전문인력 실무 과정 시행 및 개선	○	○	○	○	○
		· 자기주도 온라인 학습 기반 구축	○	○	○	○	○
기상산업과 이업종간 융합형 인재양성		· 지역 인재(대학) 및 산학연 연계 인재양성	○	○	○	○	○
		· 온라인 교육 플랫폼 시스템 구축 및 운영 성과	○	○	○	○	○
전략과제 ⑥ 예보생산 시스템 강화로 신속·정확성 제고	수치예보시스템 고도화	· 특이기상 연구센터 운영	○	○	○	○	○
		· 한국형 수치예보모델의 현업화 및 고도화	○	○	○	○	○
		· 초단기부터 중기까지 이음새 없는 수치예측시스템 개발 및 운영	○	○	○	○	○
	선진 장기에보 생산체계 구축	· 장기에보관 의사결정지원시스템 운영	○	○	○	○	○
		· 장기에보센터 건립	○	○			
		· 장기에보 활용 이상기후 사전 대응 서비스 고도화	○	○	○	○	○

전략과제	실행과제	세부추진과제	'21	'22	'23	'24	'25~
전략과제 ⑦ 차세대 입체기상 관측망 구축	차세대 기상관측망 개발·운영	• 후속 정지궤도 기상위성 발사·운영 및 저궤도 기상위성개발	○	○	○	○	○
		• 위성기반 전지구 관측자료 통합 활용기술 고도화	○	○	○	○	○
		• 국가 통합 관측망 운영 및 관측망 확충	○	○	○	○	○
	기상관측장비의 고도화 및 운영관리를 위한 기반 강화	• 기상장비 인증 검정 대상 확대 추진	○	○	○	○	○
		• 사전 성능시험과 관측실험을 위한 연구시설 운영	○	○	○	○	○
		• 차세대 슈퍼컴퓨터 개발 및 도입					○
전략과제 ⑧ 기상기후 혁신 기술개발 전주기 지원	기상기후 혁신 기술개발 생태계 조성	• 기상기후 관련 기술개발을 위한 생태계 기반 연구	○	○	○	○	○
		• 국내외 벤치마킹 모델 선정(미국, 유럽, 일본 등)	○	○	○	○	○
		• 기상기후 혁신 기술개발 협업 인프라 구축	○	○	○	○	○
	기상기후 혁신 기술개발 전주기 지원 시스템 구축	• 혁신형 및 실용화 R&D 과제 발굴 및 선정	○	○	○	○	○
		• R&D 기획 및 프로젝트 과제 수행	○	○	○	○	○
		• R&D 추진 성과 및 권리화	○	○	○	○	○
전략과제 ⑨ 융·복합 기상기후 R&D 강화	융·복합 기상 서비스 R&D 지속 추진	• 기상장비의 사물인터넷화 추진	○	○	○	○	○
		• 범부처 관측정보 융합을 통한 지진·해일· 화산 등 재난재해예측기술 고도화		○	○	○	○
		• 감정업·보험업과 융합화 추진		○	○	○	○
	융·복합 R&D 협업체계 구축 및 활성화	• 범부처 R&D 역량 결집 및 연구성과 환류 강화 위한 기술개발 협업 체계 구축	○	○	○		
		• 기술개발을 수요와 연계한 패키지 사업 확대	○	○	○	○	○
		• R&BD(사업화 연계 기술개발) 및 R&SD(솔루션 제공형 연구개발) 지원 확대	○	○	○	○	○

전략과제	실행과제	세부추진과제	'21	'22	'23	'24	'25~
전략과제 ⑩ 미래 신기술 개발로 신수요 창출	미래 신기술과 융합한 기상서비스를 위한 기술개발	• 로봇, 인공지능 활용 기상예보 기술 개발	○	○	○	○	○
		• 드론 활용 실시간 기상관측 기술 개발	○	○	○	○	○
		• 자율주행자동차에 탑재하는 기상정보 서비스 제공 기술 개발	○	○	○	○	○
	미래 신시장·신산업으 로 연계 가능한 후보군 지속 발굴	• 타 분야와 연계성과 융합가능성이 높은 '연계형 R&D' 후보군 발굴	○	○	○	○	○
		• 이종산업(스마트팜, 관광, 레포츠 등)과의 융합형 미래기술력 확보	○	○	○	○	○
전략과제 ⑪ 국민생활 밀착형 기상정보 서비스	국민의 삶의 질과 생활편의 향상을 위한 기상 서비스 강화	• 정보이용 대상의 세분화 및 다양화 (연령, 건강상태, 위치, 특정 환경 등)와 이에 따른 각 대상에 특화된 기상정보의 제공	○	○	○	○	○
		• 기상상태 정보제공을 위한 홈페이지 및 모바일 앱 서비스 기능 개선 및 이용 편의성 제고	○	○	○	○	○
		• 정보제공 기간의 연장 및 세분화 지속 추진	○	○	○	○	○
	라이프 스타일 연계 맞춤형 기상정보 서비스	• 라이프 관련 모바일 빅데이터 생산자와 협업 체결	○	○	○	○	○
		• 빅데이터 기반한 국민생활 선제적 기상정보 서비스 제공	○	○	○	○	○
전략과제 ⑫ 지진·화산 감시 및 안전대응 서비스 강화	재난재해 선제적 감시 및 대응 시스템 개선	• 미래형 지진조기경보 기술 개발			○	○	○
		• 지진·지진해일·화산 감시와 대응 체계 및 기술 연구개발	○	○	○	○	○
		• 지구물리 DB구축 및 모델링 기술 고도화	○	○	○	○	○
	의사결정 지원 공공기상서비스 확대 및 개선	• 영향예보 서비스의 지속 시행 및 개선	○	○	○	○	○
• 해양·항공 등 부문별 맞춤형 의사결정 지원 기상 서비스 확대 및 개선		○	○	○	○	○	
전략과제 ⑬ 빅데이터 기반 서비스 수요 창출	빅데이터 기반 기상정보 서비스 개발 및 확대	• 기상예보·관측 정확도 향상 지원을 위한 외부 빅데이터의 지속적 수집 및 관리	○	○	○	○	○
		• 빅데이터를 활용한 국민, 민간 기업, 유관 공공기관의 기상서비스 수요 발굴	○	○	○	○	○
		• 기상 서비스에의 활용을 위한 데이터 기반 지능형 기술 지속 개발		○	○	○	○
	산업과 연계한 기상 기후 데이터 개발 및 활용	• 산업별 기상 기후 정보 빅데이터 매칭, 융합 데이터 기술개발 및 활용	○	○	○	○	○
		• 실시간 모바일 기상기후 정보 솔루션 개발 및 활용	○	○	○	○	○

5. 기상업무 중장기 발전 모델안



[그림 8] 중장기 발전 모델안 구성 체계도

6. 기상업무 중장기 발전 모델 유형별 구성

모델 유형



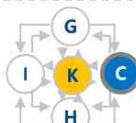
- Full Service Model
 - 국가 기상산업 경쟁력 강화
 - 기상산업진흥, 산업주도 기업육성, 인재양성 등 생태계 조성



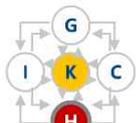
- Local Government Driven Model
 - 지역 기상기후 및 지진 시스템 구축
 - 선제적 예방 및 신속한 안전 대응체제 마련



- Industry Focus Model
 - 기상산업과 타 산업간의 융복합화 추진(이업종)
 - 융복합 기술개발로 선도적 역할



- Company Focus Model
 - 기상기업 생애주기별 맞춤형 플랫폼 구축 지원
 - 기술개발 연구소, 대학 등과 기술 제휴, 연계



- Human Focus Model
 - 기상기업에서 종사할 분야별 인재 양성
 - 기상청의 인재 양성
 - 융합 인재 양성
 - 종사자, (예비)창업자 등

고객관점

- 대국민 및 서비스 이용 고객
 - 대국민
 - 서비스 이용고객(기업 등)
 - 이해관계자

- 지자체 및 지역 고객 서비스 체계화
 - 기상정보 지역 맞춤형 서비스 확대
 - 지방기상청의 지역고객 서비스 혁신

- 기상산업진흥 기반조성
 - 기상산업을 주도할 기상기업 육성
 - 기상기업에 종사할 분야별 전문인재 양성

- 산업주도 기상기업 육성
 - 기상, 기후, 지진 등 관련 분야의 기상기업 육성
 - 스케일 업(및 창업)을 위한 선별적 지원 체제

- 기상분야 전문인재 양성
 - 기상업종과 IT 전문가
 - 기상업종과 이업종 전문가
 - 글로벌 기상 분야 전문가 육성 지원

업무관점

- 밸류체인 구조와 기능 중심의 업무 수행
 - 비전 및 전략목표
 - 전략과제 및 실행과제 추진, 성과 창출

- 지역 인프라 구축 및 기상서비스 고도화
 - 중앙부처(기상청)와 지방기상청간 소통 협업
 - 지역 주민의 고객서비스 향상

- 국제협력 및 산업 경쟁력 강화
 - 산학연관 국제 협력 구축
 - 선진 기상산업과의 GAP 좁히기 위한 정책 개발

- 기상기업 육성 생태계 조성
 - 강소기업 육성
 - 창업 및 스케일업 지원
 - 기술을 기반한 기업 등

- 인재개발원의 전문인재 양성 프로그램 운영
 - 기상산업에서 요구되는 특화분야 인재양성
 - 기상기업 종사자 역량 향상 교육훈련 과정

채널/협업관점

- 고객 채널별 협업 및 추진 활동
 - 대국민 소통 채널 구축
 - 산학연관 협업 채널 구축
 - 지자체 정책 협업 채널 등

- 중앙부처와 지자체간의 협업 체계 구축
 - 산학연관 협업 체계
 - 지역 거점별 협업 체계로 시너지 창출

- 기상산업진흥 채널관리
 - 산학연관 협업 채널 구축 및 대응
 - 외국 기상청(단체) 협업 및 전문가 네트워크 구축

- 산업/지역 클러스터 특성화산업 연계
 - 기상산업과 연계하되, 관련 산업 및 지역클러스터 등과 연계한 기업육성

- 공급과 수요처간 상호 연계성 확보
 - 기상 각 분야 필요 수요처 조사 및 인력 예측
 - 원활한 공급과 수요채널 구축

[그림 9] 모델 유형별 기상청의 전략목표 정리

7. 기상업무 중장기 발전 모델안_밸류체인 및 업무기능별 역할 분담

□ 기상업무의 밸류체인과 조직단위별 주요 업무기능 영역을 상호 연계하여 기술개발(R&D), 인프라, 서비스 측면에서 분석한 결과는 다음과 같음

<표 5> 기상업무의 밸류체인 기반 주요 업무기능 정리



구분	Service	Infra		Tech.(R&D)
예보국	· 전국 예.특보 분석 및 태풍 감시 정보 생산	· 수치예측 시스템	· 한국형 수치예보 모델 등 인프라	· 예보, 방재기상 정책 · 예보기술개발 등
관측기반국	· 기상관측 표준화, 기상관측망 관리	· 기상용 슈퍼컴퓨터 도입 운영 등 인프라		· 기상관측 정책 · 기상장비, 측기 기술개발 등
기후과학국	· 기후변화, 장기예보, 생산 및 통보 · 해양기상서비스	· 수문기상, 가뭄, 이상기후 등 관련 인프라		· 기후.기후 정책 · 해양기상 기술개발 등
기상서비스진흥국	· 공공데이터 제공 · 빅데이터 융합 서비스	· 빅데이터 생성 · 자료 품질관리, 통계 등 인프라		· 기상산업, 항공, 생활, 화산 정책 · 기상산업 제도
지진화산국	· 지진, 지진해일, 화산 관측, 감시, 조사, 분석 및 통보	· 지진, 지진해일, 화산 관측, 분석 관련 인프라		· 지진, 해일, 화산 정책 · 지구물리 등 연구
기상과학원	· 장기예측, 해양기상, 수문기상, 황사, 연무 등 협업	· 기상예보 관측, 기후변화, 응용 등 관련 인프라		· 기상 미래전략 기술개발 과학 연구 등
인재개발원	· 기상청 교육훈련 · 기상업무 종사자 교육훈련 등	· 세계기상기구 지역훈련 센터 · 인재개발원 시설		· 기상청 교육훈련정책, 기본계획 · 교육과정 개발 등

8. 4차 기본계획 추진과제와 구성 체계안

□ 앞서 도출한 중장기 전략의 추진과제를 기술개발(R&D), 인프라, 서비스에 따라 분류하면 다음과 같음

구분	국민 참여형 고객가치 창조	글로벌 기상산업 경쟁력 강화	관측·예보 시스템 고도화	미래 지향적 기술개발 선도	스마트 혁신 맞춤형 서비스 실현
Service	<ul style="list-style-type: none"> 기상 관련 대국민 정책 및 현황 공유 활성화 기상자료 개방포털 기능 개선 및 이용자 맞춤형 통계 콘텐츠 발굴 제공 기상 예보과정 및 결과에 대한 설명자료 제공 및 홍보 	<ul style="list-style-type: none"> 세계기상기구(WMO) 활동 강화 및 국제 회의 유치 개발도상국 대상 기상기후 분야 맞춤형 지원사업 확대 남북 기상협력사업 발굴 및 추진 기후변화 공동 대응을 위한 국제 협력 및 지원활동 확대 기상기업 대상 정책자금 지원 및 경영 개선 솔루션 지원 기상기술 민간 이전 온라인 창구 운영 해외 현지사업화 및 판로개척·마케팅 자문 지원사업 기상경영 융복합 교육과정 지원 기상산업 전문인력 실무 과정 시행 및 개선 	<ul style="list-style-type: none"> 기상장비 인증 검정 대상 확대 추진 	<ul style="list-style-type: none"> 기술개발을 수요와 연계한 패키지 사업 확대 R&BD(사업화 연계 기술개발) 및 R&SD (솔루션 제공형 연구개발) 지원 확대 	<ul style="list-style-type: none"> 정보이용 대상의 세분화 및 다양화와 이에 따른 각 대상에 특화된 기상정보의 제공 기상상태 정보제공을 위한 홈페이지 및 모바일 앱 서비스 기능 개선 및 이용 편의성 제고 정보제공 기간 연장 및 세분화 지속 추진 빅데이터 기반한 국민생활 선택적 기상 정보 서비스 제공 영향예보 서비스의 지속 시행 및 개선 해양항공 등 부문별 맞춤형 의사결정 지원 기상 서비스 확대 및 개선
Infra	<ul style="list-style-type: none"> 기상자료 개방포털 기능 개선 기상자료 공공데이터포털 오픈 API 서비스 단계적 확대 가압-소비자(B2C) 서비스 수요반 활성화 	<ul style="list-style-type: none"> 기후변화 원인물질 관측 분석 모델링 기술 고도화 및 통합 활용 체계 구축 기상기업에 적합한 생애주기 맞춤형 기상 기업 육성 체계 마련 기상기후산업 글로벌 진출단 운영 자기주도 온라인 학습 기반 구축 지역 인재(대학) 및 산학연 연계 온라인 교육 플랫폼 시스템 구축 및 운영 	<ul style="list-style-type: none"> 특이 기상 연구센터 운영 장기예보관 의사결정지원시스템 운영 장기예보센터 건립 국가 통합 관측망 운영 및 관측망 확충 사전 성능시험과 관측실험 위한 연구시설 운영 	<ul style="list-style-type: none"> 기상기후 혁신 기술개발 협업 인프라 구축 범부처 R&D 역량 결집 및 연구성과 환류 강화 위한 기술개발 협업 체계 구축 	<ul style="list-style-type: none"> 라이프 관련 모바일 빅데이터 생산자와 협업 체계 기상예보-관측 정확도 향상 지원을 위한 외부 빅데이터의 지속적 수집 및 관리
	Tech. & R&D	<ul style="list-style-type: none"> 기상기후 관련 다양한 제안형 프로젝트 과제 추진 POOL 프로젝트 과제 추진을 위한 연구팀 구성 프로젝트 연구 추진 및 활동 성과 기상예보의 신속성 및 정확성에 대한 대국민 만족도 조사 시행 만족도와 중요도 / 만족도와 사업예산 대비 조사 방식 검토 및 시행 조사결과 분석을 통한 개선방안 도출 대국민 기상예보 이해도 조사 및 결과 분석 시행 	<ul style="list-style-type: none"> 새로운 기후변화 시나리오 기반 적응 대응 전략 수립 및 시행 미래형 인재 양성을 위한 교육과정 개발 	<ul style="list-style-type: none"> 한국형 수치예보모델의 현업화 및 고도화 초단기부터 중기까지 이음새 없는 수치 예측시스템 개발 및 운영 장기예보 활용 이상기후 사전 대응 서비스 고도화 후속 정지궤도 기상위성 발사운영 및 저궤도 기상위성 개발 위성기반 전지구 관측자료 통합 활용기술 고도화 차세대 슈퍼컴퓨터 개발 및 도입 	<ul style="list-style-type: none"> 기상기후관련 기술개발 위한 생태계 기반 연구 국내외 벤치마킹 모델 선정 혁신형 및 실용화 R&D 과제 발굴 및 선정 R&D 기획 및 프로젝트 과제 수행 R&D 추진 성과 및 권리화 기상장비의 사물인터넷화 추진 범부처 관측정보 융합을 통한 지진-해일-화산 등 재난재해예측기술 고도화 감정업-보험업과 융합화 추진 로봇, 인공지능 활용 기상예보 기술 개발 드론 활용 실시간 기상관측 기술 개발 자율주행자동차 탑재 기상정보 서비스 기술개발 타 분야와 연계성과 융합가능성이 높은 '연계형 R&D' 후보군 발굴 이종산업과의 융합형 미래 기술력 확보

111

110

I

연구의 개요

1. 연구의 배경 및 범위

2. 연구의 추진 접근 방법

I. 연구의 개요

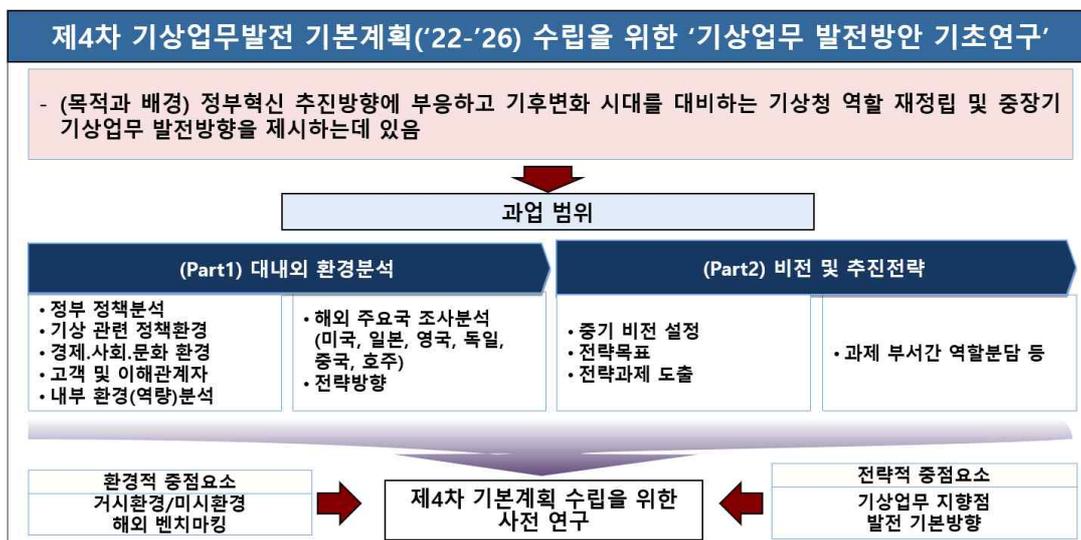
1. 연구의 배경 및 범위

- 금번 용역은 제4차 기상업무발전 기본계획 수립을 위한 기상업무 발전 방안에 관한 사전 기초연구로 기상청의 대내외 환경변화와 해외 선진 주요국의 동향 분석 등을 종합하여 기본 방향성을 연구하는데 있음
- (목적과 배경) 정부혁신 추진방향에 부응하고 기후변화 시대를 대비하는 기상청 역할 재정립 및 중장기 기상업무 발전방향을 제시하는데 있음
- 과업 범위
 - (PART 1) 국내외 기상·기후·지진 관련 정책 및 추진전략 조사·분석
 - 기상·기후·지진·서비스·기상산업 업무에 영향을 미치는 사회·경제적 환경 및 변화 트렌드 조사·분석
 - 기상청 외부환경(사회·기술·경제·환경·정책적 측면 등) 및 내부환경 조사·분석
 - 현재 메가트렌드(인구·환경·에너지) 및 미래수요 분석
 - 유럽, 미국, 일본 등을 포함한 최소 5개국의 해외 기상업무 발전전략·예산 조사
 - 국내외 기상·기후·지진·기상서비스 추진전략 및 관련 정책 조사·분석
 - 기상·기후·지진서비스·기상산업 관련 기존 추진전략 및 정책 조사·분석
 - 기재부, 행안부, 과기정통부 등 관련 중앙행정기관의 중장기 계획과 추진전략 분석
 - 국외(유럽, 미국, 일본, WMO) 기상업무 선진기관 발전전략·정책·예산 조사·분석
 - 과거 기상정책과 미래 기상정책 추진 방향에 대한 청 내외 인식 조사
 - 기상정책 추진방향에 대한 청 내 직원 인식조사 추진 및 시사점 도출
 - 과거 기상정책 추진성과 및 미래 기상정책 추진방향에 대한 부문별(국민, 전문가, 학계, 정부, 산업) 외부인식조사·분석

○ (PART 2) 기상청 중기(2022~2026)·장기 비전 및 추진전략 도출

- 기상청의 중기 비전 및 중점 추진전략 등 추진체계 정립
 - 기상청 주요업무별 환경분석: 거시(사회, 기술, 경제, 환경, 정책 등), 미시(경쟁환경, 이해관계자 및 고객니즈), 내부역량(전략, 조직, 시스템, 업무역량, 인적자원, 관리스타일, 가치공유)
 - 환경분석 도출 요인 및 Cross-SWOT 분석을 통한 전략목표 도출
 - 실행과제 수행을 위한 본부-소속기관, 국-부서간 업무영역 및 역할분담 제시
 - 기상청 장기 비전 및 추진전략 도출
- 다음 사항들을 포함한 세부 추진과제 등 도출(기상법 제5조)

1. 기상업무에 관한 기본목표 및 추진방향에 관한 사항
2. 기상업무에 관한 기술투자의 확대에 관한 사항
3. 기상업무에 관한 연구개발 추진 및 협동·융합연구개발 촉진에 관한 사항
4. 기상업무에 관한 연구성과의 확산, 기술이전 및 실용화 촉진에 관한 사항
5. 기상정보시스템의 구축·관리, 기상업무에 관한 정보의 공동활용에 관한 사항
6. 기상업무에 관한 국제협력 및 남북협력 추진에 관한 사항
7. 기상측기의 기술개발 및 관측방법의 표준화 추진에 관한 사항
8. 기상 및 기후정보의 융합·활용 촉진과 홍보 활성화에 관한 사항
9. 기후변화 대응 지원에 관한 사항
10. 기상업무와 관련된 교육 및 인력양성에 관한 사항
11. 그 밖에 기상업무의 발전에 관하여 필요한 사항



[그림 1] 과업 범위

2. 연구의 추진 접근 방법

- 프로젝트 추진 접근방법은 단계별 중점 활동을 중심으로 요소별 내용을 분석, 진단하고 시사점 등을 1차적으로 정리하여 청내 직원 인식조사를 통해 의견을 수렴하는 방식으로 진행함
- Phase I : 대내외 환경분석
 - 정부정책 및 환경분석, 내부 역량분석, 청내 직원 대상 설문조사, 해외 선진 주요국 벤치마킹, 전략적 시사점 도출
 - 정책환경과 역량을 분석하고, 해외사례를 참고하여 전략방향을 설정
- Phase II : 기상업무 발전계획
 - 미래비전, 전략목표 설정, 전략과제 도출
 - 설정된 미래비전을 토대로 전략가치체계와 목표 설정 및 과제 선정
- Phase III : 추진전략
 - 구성 모델 제안, 조직별 추진과제 도출, 성과물 제출 및 의견수렴 진행
 - 추진전략을 토대로 구성 모델 제안, 조직별 추진과제 도출 및 최종 성과물 제출



[그림 2] 추진 프로세스

II

기상 업무에 영향을 미치는 사회경제적 환경 및 트렌드 조사·분석

1. 외부환경 분석

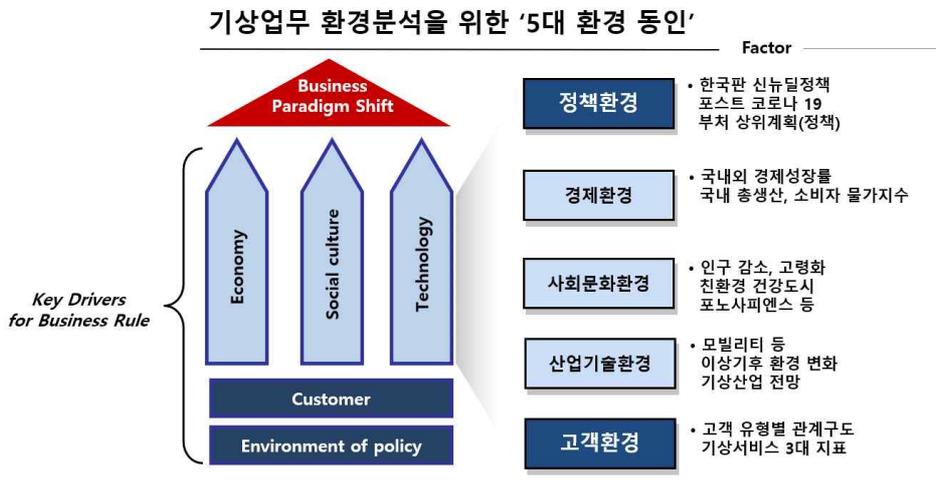
2. 메가트렌드(인구·환경·에너지) 및 미래수요 분석

3. 외부환경 분석 시사점

II. 기상 업무에 영향을 미치는 사회경제적 환경 및 트렌드 조사·분석

1. 외부환경 분석

- 기상업무의 대내외 환경을 분석하기 위한 5대 환경 동인요소를 추출하고 각 요소별 이슈와 현황을 분석하여 그 시사점을 도출함



[그림 3] 기상업무 환경분석을 위한 '5대 환경동인'

- 정책환경 부문은 한국판 신 뉴딜 정책, 포스트 코로나 19 및 관련 부처의 상위계획을 검토함
- 경제환경 부문은 국내외 경제성장률, 국내 총생산, 소비자물가지수 등에 관한 현황을 분석함
- 사회문화환경 부문은 인구 감소, 고령화, 친환경 건강도시, 포노사피언스 등에 관한 현황을 분석함
- 산업기술환경 부문은 모빌리티, 이상기후 환경 변화, 기상산업 전망에 관한 현황을 분석함
- 고객환경 부문은 고객 유형별 관계 구도, 기상서비스 3대 지표 등에 관한 현황을 분석함

1.1 정책 환경

1.1.1 국가 비전과 국정목표_기상청의 소관 국정과제

□ 기상청은 4개 실천과제로 공동주관 3개 및 단독주관 1개의 과제를 담당하고 있음

<표 1> 국가 비전과 5대 국정목표 기본계획

문재인 정부의 국정운영 5개년 계획			
국가비전	국민의 나라 정의로운 대한민국		
5대 국정목표	20대 국정전략		100대 국정과제
국민이 주인인 나라	<ul style="list-style-type: none"> 국민주권의 촛불 민주주의 실현 투명하고 유능한 정부 	<ul style="list-style-type: none"> 소통으로 통합하는 광화문 대통령 권력기관의 민주적 개혁 	15개 과제 (71개 실천과제)
더불어 잘사는 경제	<ul style="list-style-type: none"> 소득 주도 성장을 위한 일자리 경제 서민과 중산층을 위한 민생경제 	<ul style="list-style-type: none"> 과학기술 발전이 선도하는 4차 산업혁명 중소벤처가 주도하는 창업과 혁신성장 	26개 과제 (126개 실천과제)
내 삶을 책임지는 국가	<ul style="list-style-type: none"> 모두가 누리는 포용적 복지국가 국민 안전과 생명을 지키는 안심사회 노동존중·성평등을 포함한 차별 없는 공정사회 	<ul style="list-style-type: none"> 국가가 책임지는 보육과 교육 활력이 넘치는 공정 경제 자유와 창의를 넘치는 문화국가 	32개 과제 (162개 실천과제)
고르게 발전하는 지역	<ul style="list-style-type: none"> 풀뿌리 민주주의를 실현하는 자치분권 골고루 잘사는 균형발전 	<ul style="list-style-type: none"> 사람이 돌아오는 농산어촌 	11개 과제 (53개 실천과제)
평화와 번영의 한반도	<ul style="list-style-type: none"> 강한 안보와 책임국방 남북 간 화해협력과 한반도 비핵화 	<ul style="list-style-type: none"> 국제협력을 주도하는 당당한 외교 	16개 과제 (71개 실천과제)

출처 : 정부 국정 운영 5개년 계획, 이하 동일, Wisepost 재구성

<표 2> 내 삶을 책임지는 국가

[55번] 안전사고 예방 및 재난 안전관리의 국가책임체제 구축

(55-4) 지진으로부터 국민안전 확보  기상청  행정안전부

- 지진 조기경보 발표시간 단축 및 대국민 지진정보 전달체계 다양화
- 지진 발생원인 규명 및 지진분석 정확도 향상

(55-6) 맞춤형 스마트 기상정보 제공  기상청

- 맞춤형 위험기상 정보의 선제적 제공으로 유관기관 방재활동 지원 강화
- 생활기상서비스 강화 및 기상기후 빅데이터 활용 확산
- 기상예보·관측 인프라 확충

[56번] 통합적 재난관리체계 구축 및 현장 즉시대응 역량 강화

(56-4) 재난 예·경보 체제 구축  기상청  행정안전부

- 해역별 위험기상 예측기술 개발 및 예·경보 체제 구축
- 선박 등을 대상으로 해양기상 정보 전달체계 강화
- 지진해일 예측기술 개선 및 위험정보의 신속한 전달체계 구축
- 지진해일 및 너울성 파랑관련 연구개발

[61번] 新기후체제에 대한 견실한 이행체계 구축

(61-3) 기후변화 적응능력 제고  기상청  환경부

- 기후변화 적응을 위한 기후변화 감시·예측 서비스 강화
- 新기후체제 대비 기후변화 전망자료 생산, 국내 전문가의 IPCC 참여 확대

1.1.2 한국판 新뉴딜 정책

- 정부의 新뉴딜 정책은 디지털 뉴딜과 그린 뉴딜로 도시·공간·생활 인프라 녹색 전환, 녹색산업 혁신 생태계 구축, 저탄소·분산형 에너지 확산 등을 핵심 추진전략으로 제시함
- 디지털 뉴딜은 D.N.A 생태계 강화, 교육 인프라 디지털 전환, 비대면 산업 육성, SOC 디지털화 추진하고자 하는 정책임
- 그린 뉴딜은 도시·공간·생활 인프라 녹색 전환, 저탄소·분산형 에너지 확산, 녹색산업 혁신 생태계 구축하고자 하는 정책임
- 기상기후 변화는 국민 생활 안전을 위협하고 있는 최우선 추진 과제임
- (경제구조 고도화) 코로나19 계기로 경제분야의 구조적 변화를 추진하며, 선제적이고 종합적인 대응체제 마련하고, 디지털 기반 경제 혁신(그린 경제로 전환)을 추진함
- (지속가능 일자리 창출) 혁신 프로젝트를 추진, 융·복합 산업을 활성화하고 미래 세대까지 지속 가능한 일자리 창출하는 선순환을 구조를 구축함



[그림 4] 한국판 新 뉴딜 정책 및 추진전략

출처 : 관계부처 합동, 한국판 뉴딜 종합계획 (2020.07)

1.1.3 포스트 코로나 19 정책

- 포스트 코로나 19 대비하기 위한 녹색 전환 전략 구체화 필요
- 대규모 감염병, 기후변화 등에 전세계적 외부충격에 대한 탄력적으로 전환을 위한 새로운 성장 동력을 창출이 필요하며, 환경 위기에 효과적으로 대응하기 위한 녹색 기반 시설(그린 인프라) 확대하고 주민과 지역이 참여하는 녹색산업 육성 등의 전략을 수립할 때임

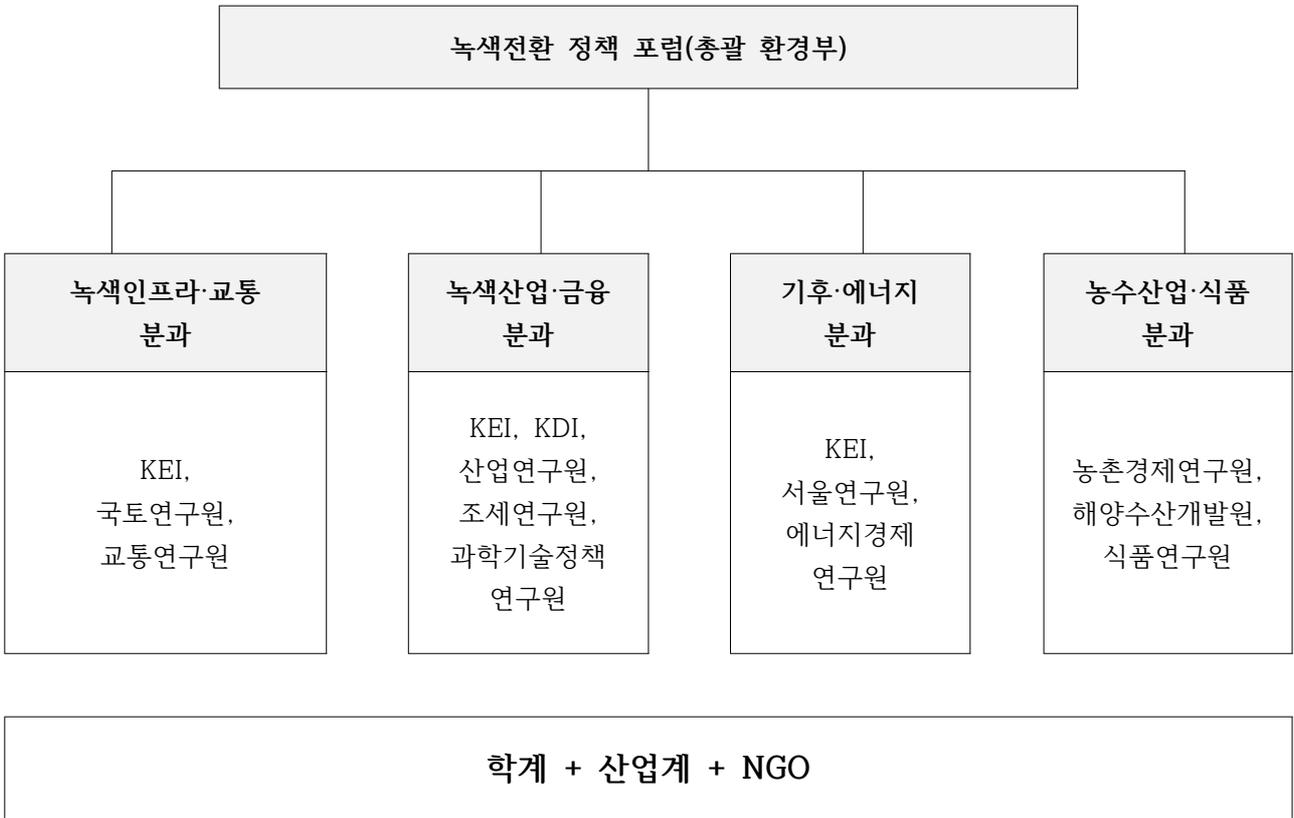
<표 3> 포스트 코로나 19 영역별 이슈 및 변화상

주요 이슈 및 8개 영역별 변화상 분석			
2단계	<ul style="list-style-type: none"> • 주요 환경 변화의 기회, 위협 요인을 토대로 주요 이슈 도출 • 주요 이슈에 영향이 큰 8개 영역 도출 및 영역별 변화상 분석 		
헬스케어	<ul style="list-style-type: none"> • 병원에 가지 않고도 의사의 진단, 처방이 가능한 원격의료 요구 증대 • 예방, 관리 중요성 증가, AI가 진단, 모니터링하는 디지털 전환 가속화 	제조	<ul style="list-style-type: none"> • 글로벌 공급망 위험회피를 위한 지역 공급망 구축 및 리쇼어링 정책 부상 • 제조공장, 장비의 스마트화 및 원격작동, 관리 수요 증가
교육	<ul style="list-style-type: none"> • 온라인개학이라는 사상 초유의 경험을 토대로, 원격교육 인프라 확충 • 초실감 체험형, 몰입형 학습, 양방향 맞춤형 교육 등 	환경	<ul style="list-style-type: none"> • 신종 감염병, 질병 출현 및 환경 오염 심화 등 인간, 동물, 환경 상호작용 • 의료폐기물 발생량 증가 및 비대면 사회 도래로 일회용품 사용 증가
교통	<ul style="list-style-type: none"> • 초소형 이동수단 및 자율주행차에 대한 수요 증가 • 공유교통 회피 → 개인교통 증가할 것으로 원활한 교통수요 관리가 필요 	문화	<ul style="list-style-type: none"> • 홈엔터테인먼트 소비 증가로 게임, OTT 서비스 등 콘텐츠 산업 발전 • 실감, 소통형 콘텐츠 기술 및 저작권 보호, 위변조 대응 기술수요 증가
물류	<ul style="list-style-type: none"> • 원격경제 활성화로 폭증할 물류의 신속하고 정확한 처리, 관리 중요 • 자동화, 최적화된 유통망을 통한 비대면, 비접촉 배송서비스 수요 증가 	정보보안	<ul style="list-style-type: none"> • 비대면 서비스와 데이터 경제 활성화에 따른 정보보안 이슈 부각 • 비대면 금융거래 증가에 따른 생체인증 수요 확대

3단계	• 기술적 혁신성과 사회, 경제성 파급효과를 고려하여 25개 유망기술 도출		
헬스케어	<ul style="list-style-type: none"> AI기반 실시간 질병진단, 실시간 생체정보 측정·분석 감염경로 예측·조기경보, RNA 바이러스 대항 백신기술 	제조	<ul style="list-style-type: none"> 디지털트윈, 인간증강기술 등 3개
		환경	<ul style="list-style-type: none"> 인수공통감염병 통합관리 등 2개
교육	<ul style="list-style-type: none"> 실감형 교육을 위한 가상·혼합현실 기술, 온라인수업을 위한 대용량 통신기술 등 3개 	문화	<ul style="list-style-type: none"> 실감 증계서비스 등 3개
교통물류	<ul style="list-style-type: none"> 감염의심자 이송용 자율주행차 유통물류센터 스마트화, 배송로봇 등 6개 	정보보안	<ul style="list-style-type: none"> 화상회의 보안성 확보 등 3개

출처 : 포스트 코로나 미래전망 및 유망기술(2020.01), Wisepost 재구성

<표 4> 한국형 녹색전략 'K-그린' 논의 원탁회의(환경부)



출처 : 환경부, 코로나19 이후 시대 대비 녹색전환 전략 모색(2020.05) 보도자료, Wisepost 재구성

□ 코로나19로 인한 기후 변화 관련 연구 보고서 발표

- KISTI(한국과학기술정보연구원)에 의하면, 미국 텍사스 A&M 대학교 이경선 박사가 최근 한민족과학기술자 네트워크(KOSEN)을 통해 ‘코로나19와 기후 변화’ 보고서를 발표하였음
- (WMO, 세계기상기구) 코로나19 위기로 이산화탄소 배출량이 6% 감소할 것으로 예상하며, 이는 2차 세계 대전 이후 최대 감소폭임
- (KOSEN 리포트) 코로나19 이전에는 상업용 비행기에서 온도, 풍속, 풍향 등 약 70만 개의 기상관측데이터가 수집되었지만, 지금은 전체적인 비행 횟수가 줄어들면서 데이터 수집 자체가 85~90% 가량 중단되었음. 때문에 허리케인, 토네이도 등의 재해를 대비 하기가 힘들고, 대기/기후 모니터링 데이터가 급감하여 기상재해 예측과 대응의 어려움을 겪음.
- 온실가스 배출량 감소는 일시적인 현상일 뿐, 오히려 온실가스 배출량이 급증하는 ‘리바운드(rebound) 효과’가 발생할 수 있음. 포스트 코로나 시대에는 경기 활성화를 위해 각국 정부가 환경규제를 완화할 가능성이 높기 때문임. 실제 2008년 금융위기에도 일시적으로 배출이 감소하였으나 경기가 회복된 후 리바운드 효과가 일어나면서 배출량이 급증하였음. 또한, 미국은 지난 3월부터 자동차산업의 연료 경제성 및 배출 표준 완화, 규제 집행도 느슨하게 이루어지고 있음

1.1.4 국가(지역) 균형발전 계획 및 지역 삶의 질과 국민행복 향상

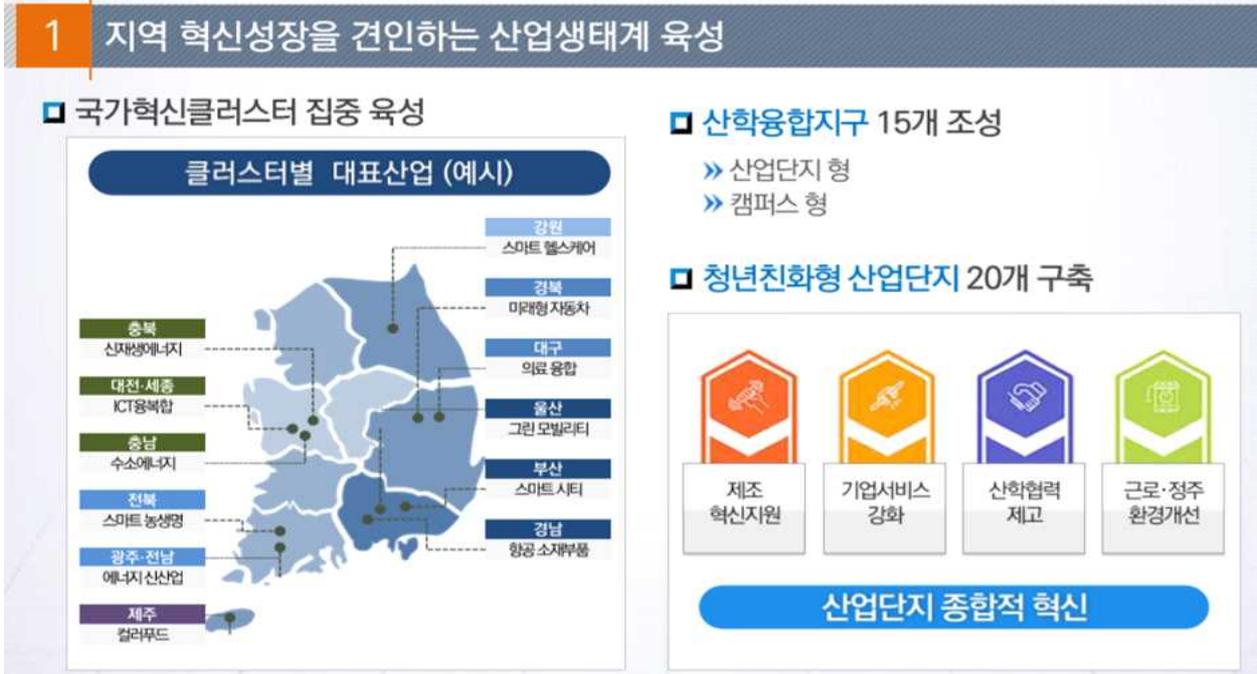
- 정부의 국가(지역)균형발전계획은 그간 중앙정부 주도에서 지자체 주도형 등 지방분권화 이행을 위한 전략을 추진, 중단기적으로 기상 업무의 영역도 지역 밀착형 기상서비스를 확대하는 전략이 검토될 필요가 있음
- 기존 중앙정부 주도의 지역간 경쟁에서 지자체 주도형의 지역균형발전과 지방 분권화
- 지역 혁신성장을 견인할 산업 생태계 조성 및 육성 정책
- 지역 혁신도시와 네트워크화, 지역사회와의 연계성 강화

- 객관지표는 지역 삶의 질 향상 경제적 가치
- 체감지표는 주민행복 사회적 가치
- (기상환경) 편리하고 쾌적한 정주환경의 안전 수준 향상, 이상기후 변화 등 환경에 따른 정확한 선제적 기상 예보와 신속한 대응체제 구축 등
- (지역환경) 저성장, 인구감소, 지역경제 침체 등을 극복하기 위한 대안으로 지역균형 발전 정책 추진으로 지역경제 활성화 기반 마련
- (정책방향) 지역 혁신성장을 견인하는 생태계육성과 지역 삶의 질과 주민 행복 지표를 중심으로 한 관리지표 선정
- (기상업무) 지역 밀착형 기상서비스(기상예보, 동네예보, 기상특보 등)에 대한 신뢰 확보

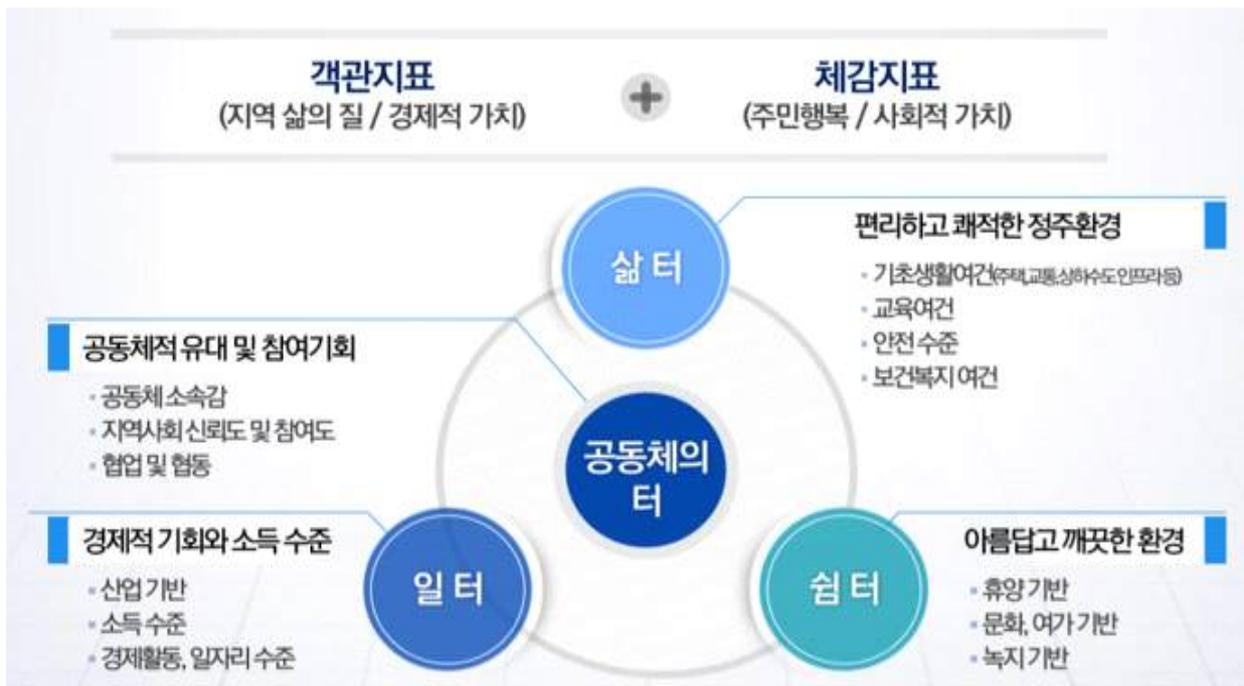


[그림 5] 국가(지역)균형 발전계획

출처 : 국가균형발전 비전과 전략(2018.02), 이하 동일



[그림 6] 국가(지역)균형 발전계획



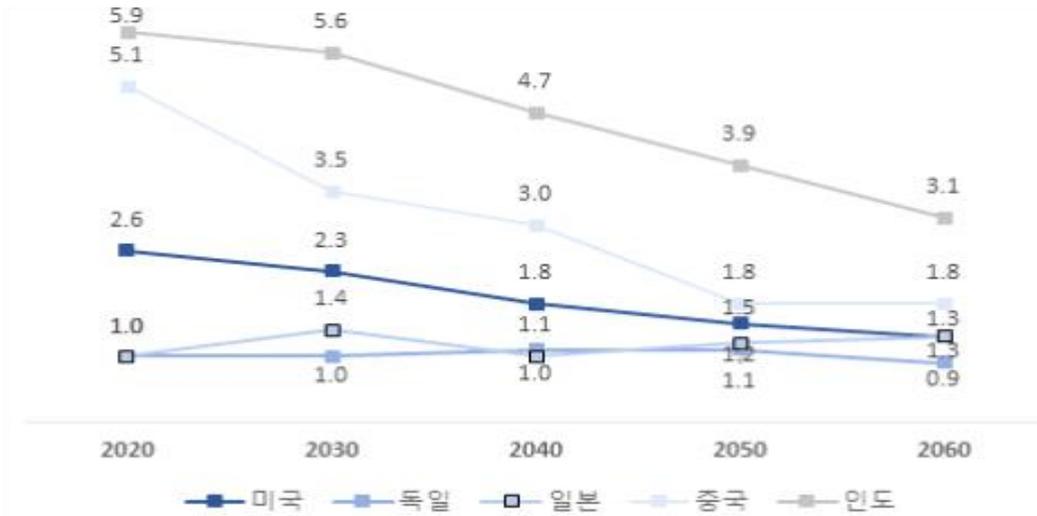
[그림 7] 균형발전 총괄지표 개발

1.2 경제 환경

1.2.1 국내외 경제성장률

□ 코로나19 상황에서 세계 주요국 및 국내 경제성장률은 예측이 불투명한 상황이 지속되고 있으나, OECD, IMF 등은 잠재적 성장률을 중심으로 다양한 시나리오를 제시하고 있음

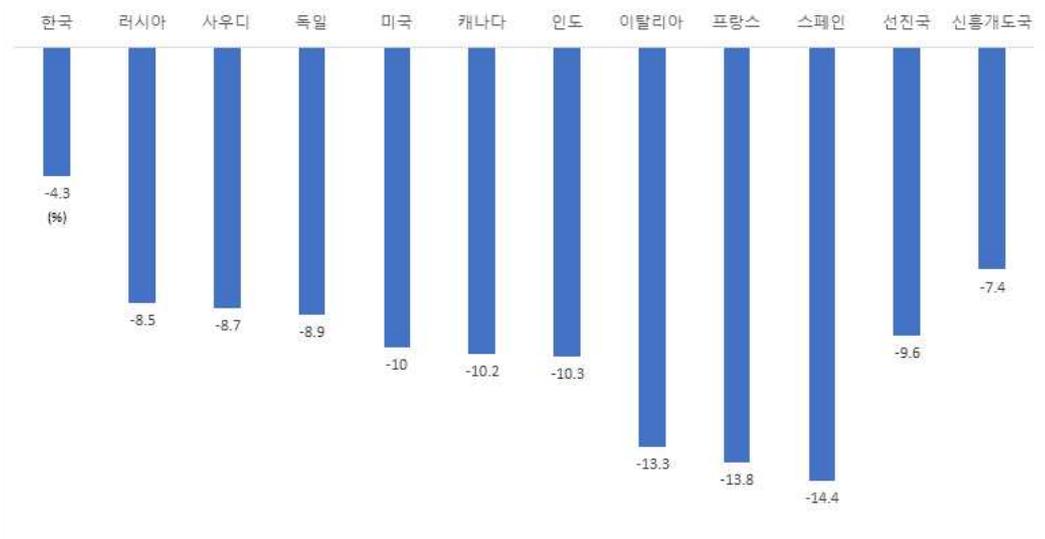
(단위 : %)



[그림 8] 세계 주요국 장기 경제성장률

출처 : OECD Economic Outlook(2020.07), 이하 동일, Wisepost 재구성

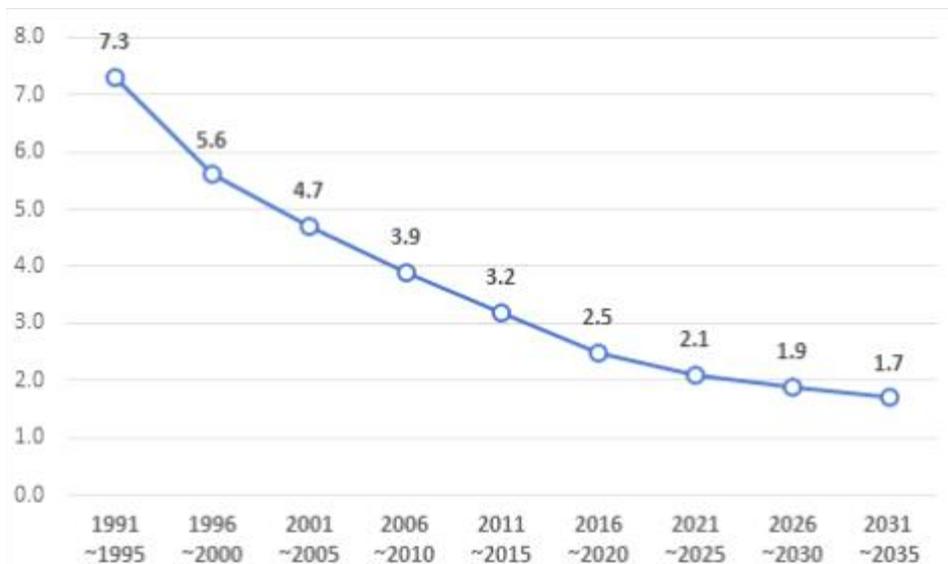
○ 한국은 선진국 대비 코로나 발생 전후 성장률 전망 조정폭이 최저인 것으로 나타남



[그림 9] 주요국 코로나 발생 전후 성장률 전망 조정치

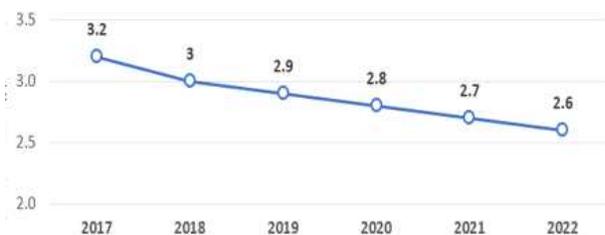
- IMF는 2020년 국내 성장률 전망치를 당초 2.2%에서 -1.2%로 대폭 조정함. 한국은 선진국 중 코로나 19 발생 전후 성장률 전망 조정폭이 최저로(-4.3%) 2021~2025년 2.1% 성장할 것으로 전망하고 있음
- 한국의 잠재성장률은 2020년 현재 2.5% 수준이며 이후 2021년부터 25년 사이에는 2.1%, 26년부터 30년 사이에는 1.9%, 31년부터 35년 사이에는 1.7%로 점점 하락할 것을 전망하고 있음
- 한국의 실질경제성장률 및 장기 잠재성장률 또한 하락세를 유지할 것으로 전망하고 있음

(단위 : %)

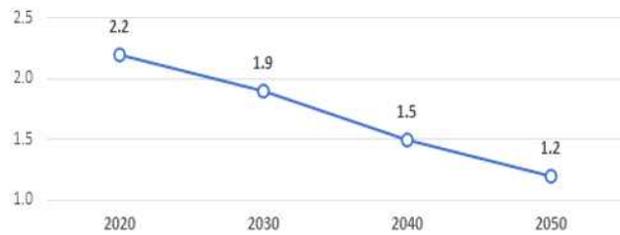


[그림 10] 한국의 잠재성장률 추이

출처 : 현대경제연구원, 잠재성장률 하락의 원인과 제고 방안(2019.08), Wisepost 재구성



[그림 11] 한국의 실질경제성장률



[그림 12] 한국의 잠재경제성장률

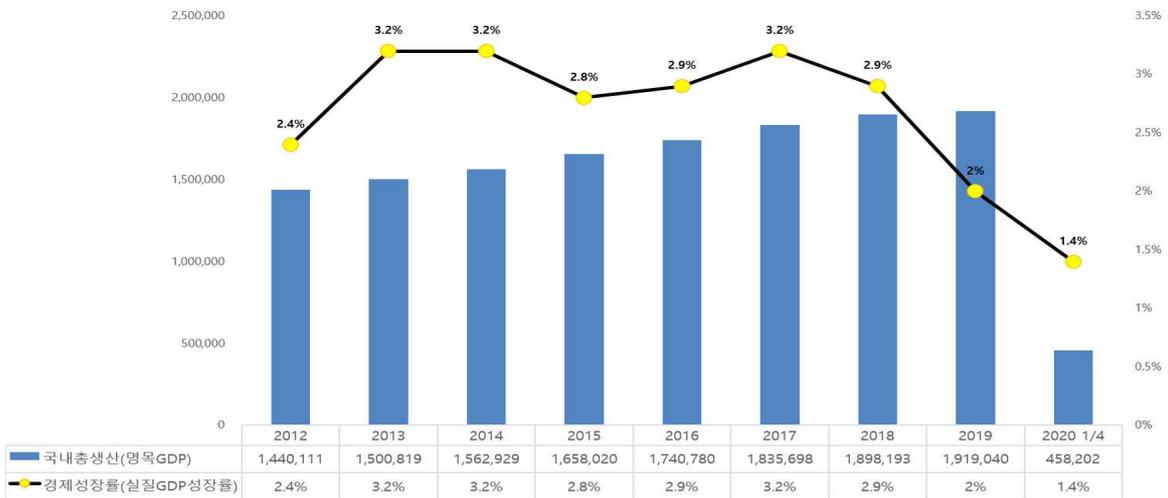
출처 : 한국은행, 경제전망보고서(2018), Wisepost 재구성

1.2.2 국내총생산 및 소비자물가지수

□ 국내총생산 및 경제성장률은 2020년 ¼분기 1.4%대로 하락하였으며 소비자물가지수는 전년대비 0.4% 수준으로 하락한 것으로 나타남

○ 국내총생산 및 경제성장률

- 국내총생산(명목GDP) : 2018(1,898,193) → 2019(1,919,040)
 - 경제성장률(실질GDP) : 2018(2.9%) → 2019(2%) → 2020(1/4) 1.4%대로 하락
- (단위 : 십억 원)



[그림 13] 국내총생산 및 경제성장률

출처 : e-나라지표(2020), 이하 동일, Wisepost 재구성

○ 소비자물가지수

- 소비자물가 : 2018(1.9%) → 2019(0.4%)
- 생활물가 : 2018(1.6%) → 2019(0.2%)



[그림 14] 소비자물가지수

1.3 사회·문화 환경

1.3.1 포노사피엔스(Phono Sapiens) 시대

- (정의) 지혜가 있는 폰을 쓰는 인간(영국 경제주간지 이코노미스트, 2015)을 의미하며, 스마트폰의 등장으로 급격하게 변화된 사람들의 삶의 방식과 특성을 반영하고 있음
- 포노사피엔스는 항상 인터넷에 연결되어 있어야 하고, 모든 정보를 빠르게 얻길 바라며 이를 즉각 복제해서 전파하길 원하고, 다른 이들에게 자랑하기를 즐김. 그리고 늘 재미를 추구하고, 함께 공감하고 나누기를 좋아하며, 엄청난 속도로 변화함
- (사회변화) SNS, 유튜브, 스마트폰 뱅킹, 모바일 쇼핑, 공유서비스(우버 등) 등 모바일에 기반한 새로운 라이프스타일이 탄생되면서 각 산업의 시장 생태계가 급격하게 변화하고 있음



[그림 15] 포노사피엔스 시대 사회변화

출처 : 국립기상과학원, 포노사피엔스 시대의 대응 방향(2020.04), 이하 동일

- (대응변화) 시대의 변화에 맞춰 기상·기후 정보 업무에도 변화가 필요해짐. 예보정보 분야는 사용자 중심의 흥미로운 콘텐츠를 개발할 필요가 있고, 예보생산 분야는 점차 인공지능 기반으로 자동화된 예보 생산체계로 전환되어야 하며, 예보소통 분야는 예보정보의 자발적 공유·확산을 유도해야 함

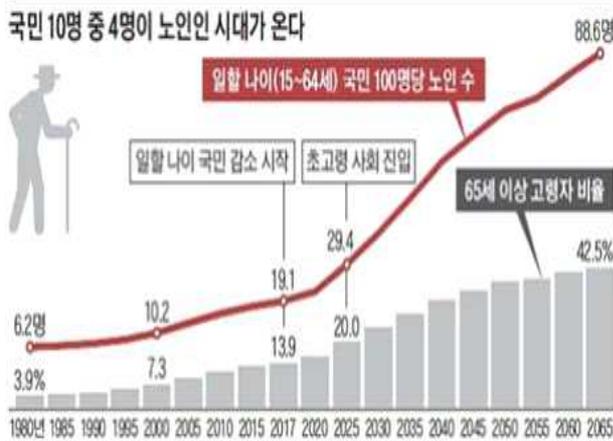


[그림 16] 포노사피엔스 시대 예보 분야의 변화

1.3.2 인구통계 현황 및 전망

□ 국내 총인구는 2028년 5,194만 명으로 전망하고, 국민 10명 중 4명이 노인 인구 시대가 도래, 초고령 사회 진입으로 경제적 및 사회적 활동에 큰 영향을 줄 것으로 전망하고 있음

○ 고령인구 및 생산가능인구



[그림 17] 고령화 전망

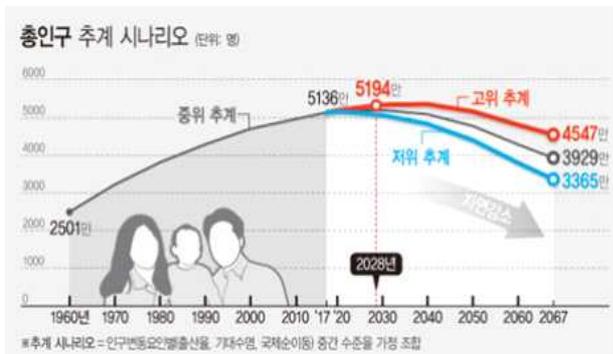
출처 : 통계청(2019.02)



[그림 18] 생산가능인구 전망

출처 : 통계청(2019.03), 이하 동일

○ 총인구 대비 출생 자연증가



[그림 19] 총인구 추계



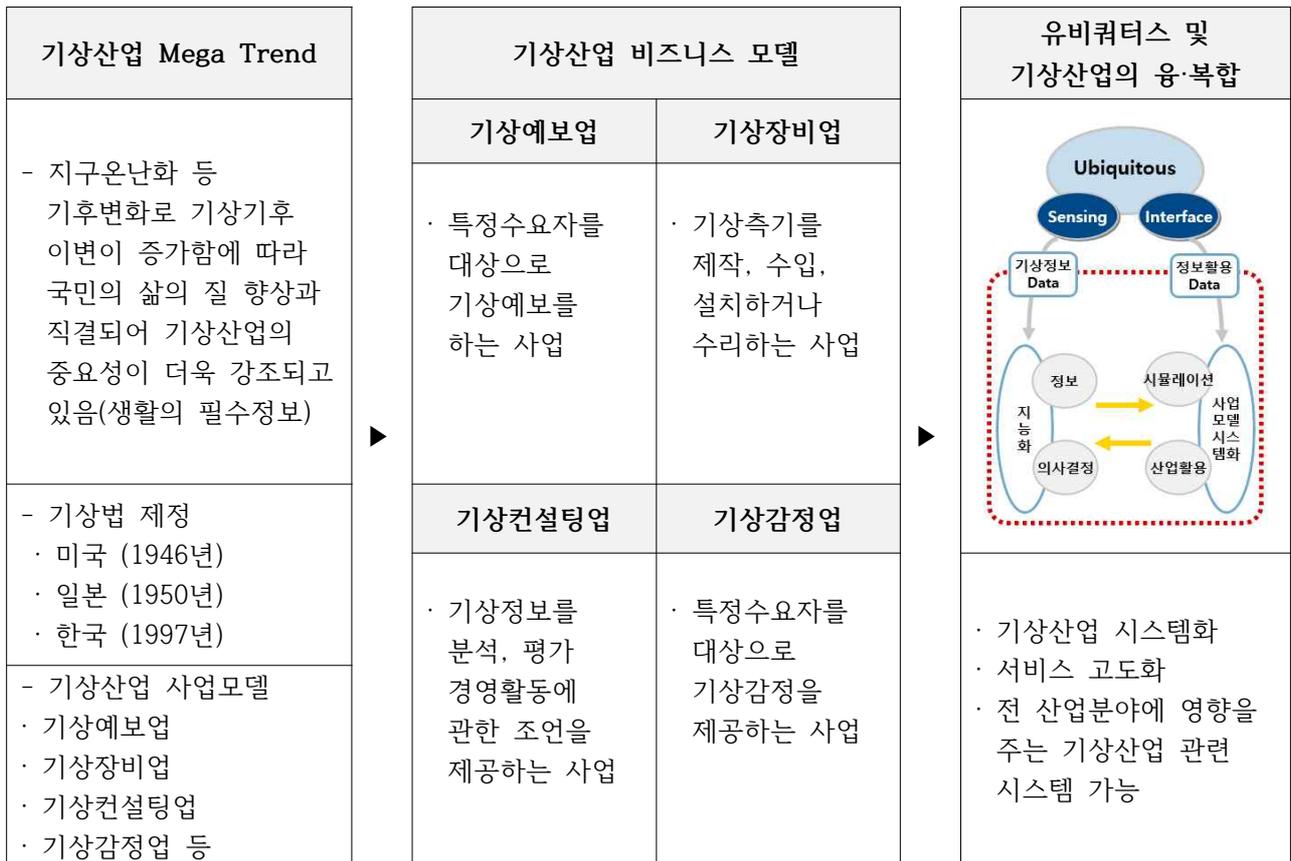
[그림 20] 출생 및 사망 자연증가 추이

1.4 산업·기술 환경

1.4.1 기상산업의 업종 및 융·복합화 트렌드

- 전 산업 분야의 사회간접자본(SOC) 기능을 수행, 기상산업의 융·복합화 추진
 - 기상산업 Mega Trend
 - 지구온난화 등 기후변화로 기상기후 이변이 증가함에 따라 국민의 삶의 질 향상과 직결되어 기상산업의 중요성 더욱 강조되고 있음
 - 기상법 제정 : 미국 1946년, 일본 1950년, 한국 1997년
 - 기상산업 사업모델 분류
 - 기상예보업 : 특정수요자를 대상으로 기상예보를 하는 사업
 - 기상장비업 : 기상측기를 제작, 수입, 설치하거나 수리하는 사업
 - 기상컨설팅업 : 기상정보를 분석, 평가, 경영활동에 관한 조언을 제공하는 사업
 - 기상감정업 : 특정수요자를 대상으로 기상감정을 제공하는 사업

<표 5> 기상산업 비즈니스 모델



1.4.2 세계 기상산업 시장 전망

□ 세계 기상예보시스템·솔루션 연평균 7.21% 성장 전망

○ 기상예보시스템 및 솔루션 시장 : '22년 37억 9,640만 달러 성장 전망(연평균 7.2%)

<표 6> 기상예보시스템 및 기상 솔루션 시장 전망

(단위: 백만 달러, %)

구분		2017년		2022년		연평균성장률 (CAGR)
		규모	비율	규모	비율	
기상예보 시스템	북미	712.7	26.58	879.7	26.58	4.30
	유럽	538.2	20.08	676.5	20.08	4.68
	아시아-태평양	480.2	17.91	729.8	17.91	8.73
	중동	121.0	4.51	171.1	4.51	7.17
	기타	138.7	5.17	204.4	5.17	8.07
기상 솔루션		690.1	25.74	1134.7	25.74	10.46
합계		2680.9	100	3796.4	100	7.21

출처 : 한국기상산업기술원 해외 기상예보 산업 시장동향 분석(2018.04), 이하 동일, Wisepost 재구성

<표 7> 세계 지역별 기상산업 성장 전망

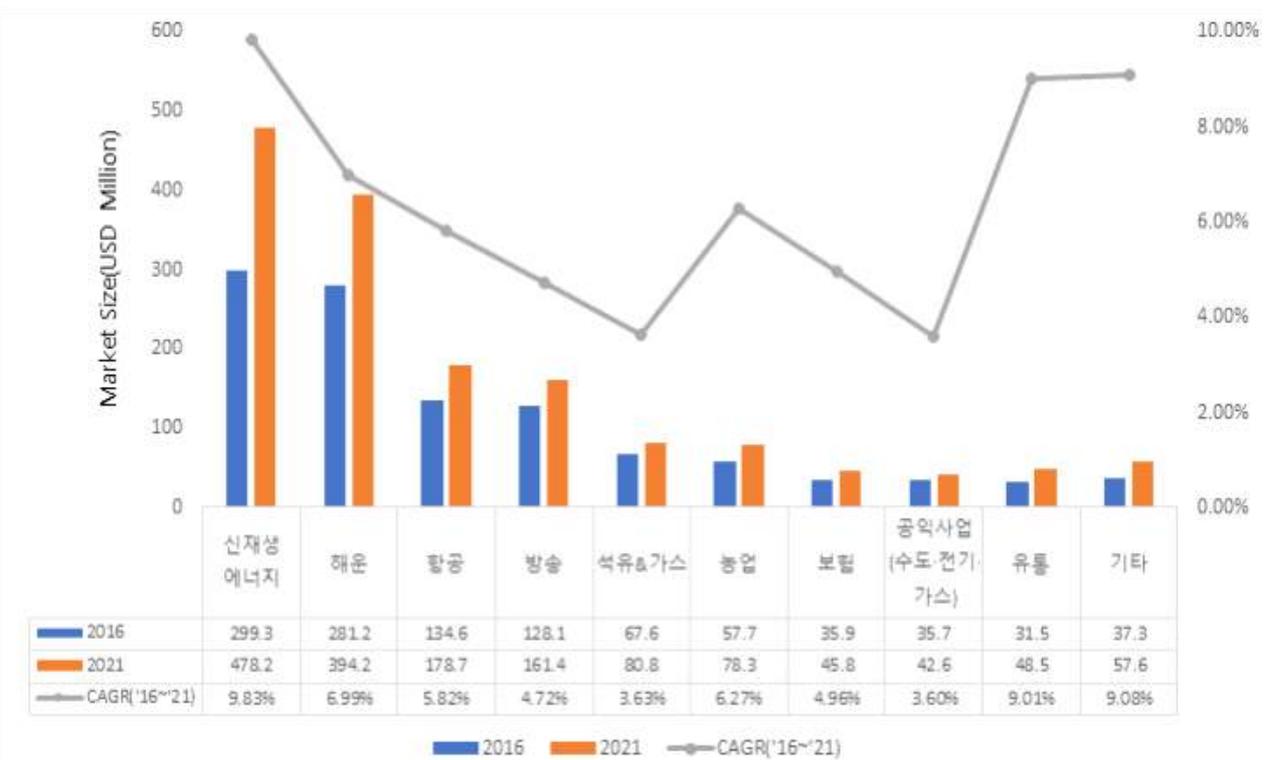
(단위: 백만 달러, %)

구분	2016년		2021년		연평균성장률(CAGR)
	규모	비율	규모	비율	
북미	286.2	25.81	365.6	23.35	5.02
유럽	211.1	19.04	292.3	18.67	6.73
아시아-태평양	366.7	33.07	554.1	35.38	8.61
중동&북아프리카	137.3	12.38	204.0	13.03	8.24
기타	107.7	9.71	149.9	9.57	6.85
합계	1109.0	100	1566.0	100	7.15

○ 기상예보서비스 시장 : '21년 15억 6,600만 달러 성장 전망(연평균 7.1%)



[그림 21] 최종수요자별 기상예보시스템 시장 규모



[그림 22] 산업별 기상예보서비스 시장 규모

1.4.3 국내 기상(서비스) 산업 현황

- 국내의 예보 관련 시장은 약 549억 원으로 전세계 시장규모 대비 약 1.32% 수준으로 추정되며, 기상산업 매출액('18)은 약 4,814억 원, 기상산업의 상시근로자는 약 2,756명인 것으로 파악되고 있음

<표 8> 전세계 지역별 기상 산업 시장규모

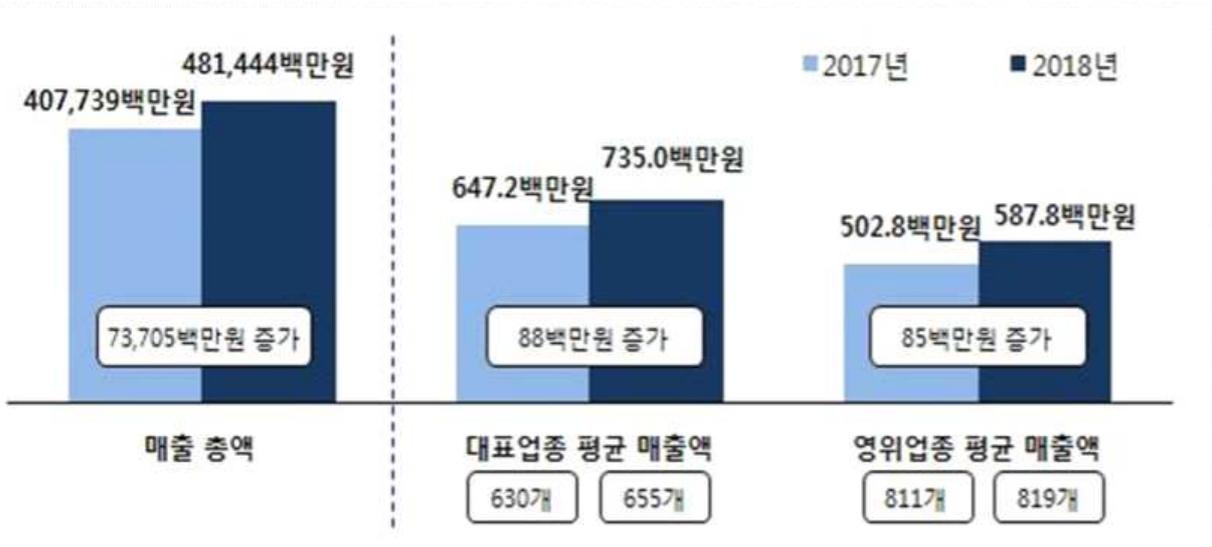
구분	전세계	북미	유럽	아시아-태평양	한국('17)
기상예보시스템 및 솔루션 시장 규모	26억 8090만 달러 (=2조 9490억 원)	7억 1270만 달러 (=7840억 원)	5억 3820만 달러 (=5920억 원)	4억 8020만 달러 (=5282억 원)	500억 원
기상예보 서비스 시장 규모	11억 900만 달러 (=1조 2199억 원)	2억 8620만 달러 (=3148억 원)	2억 1110만 달러 (=2322억 원)	3억 6670만 달러 (=4034억 원)	49억 원
합계	37억 8990만 달러 (=4조 1689억 원)	9억 9890만 달러 (=1조 988억 원)	7억 4930만 달러 (=8242억 원)	8억 4690만 달러 (=9316억 원)	549억 원

- 다음은 국내 기상산업의 범위를 분류한 것임. 101은 '기상 관측용 기기 및 장치 제조업'을 나타내며 201은 '기상 관측용 기기 및 장치 도매업', 340은 '기상예보 서비스업'을 나타냄

<표 9> 국내 기상산업 범위

해당 국내 기상산업 범위(소분류)	
101	기상 관측용 기기 및 장치 제조업
201	기상 관측용 기기 및 장치 도매업
340	기상예보 서비스업

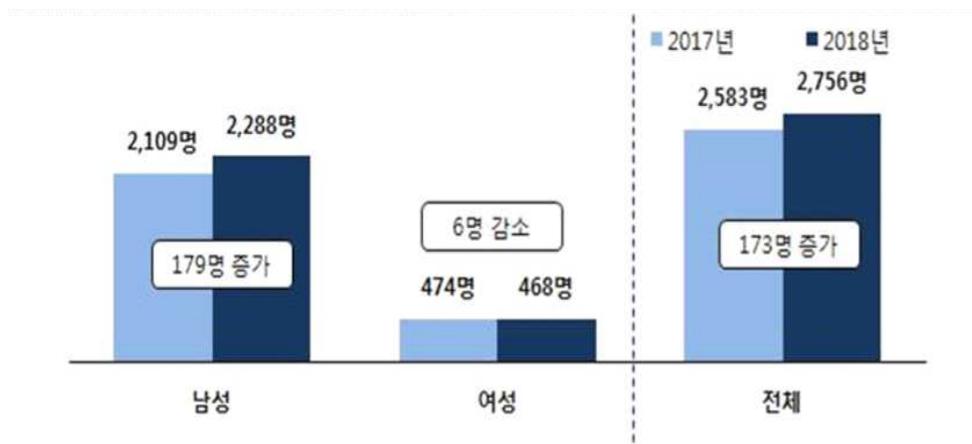
- 기상산업 부문의 매출 총액은 2018년 기준 481,444백만원으로 전년 대비 73,705백만원 증가하였음. 대표업종의 평균 매출액은 전년 대비 88백만원 증가한 735.0백만원이며 영위업종의 평균 매출액은 전년 대비 85백만원 증가한 587.8백만원으로 나타남



[그림 23] 기상산업 매출액

출처 : 기상청, 2019 기상산업 실태조사, 이하 동일

- 기상산업의 상시근로자수는 2018년 기준 전체 2,756명으로 전년 대비 173명 증가하였으며 남성과 여성으로 나누어 보았을 때 남성은 179명 증가한 2,288명인 반면 여성은 6명 감소한 468명으로 나타남



[그림 24] 기상산업 상시근로자 수

1.4.4 국내 기상산업 및 기업 통계 현황

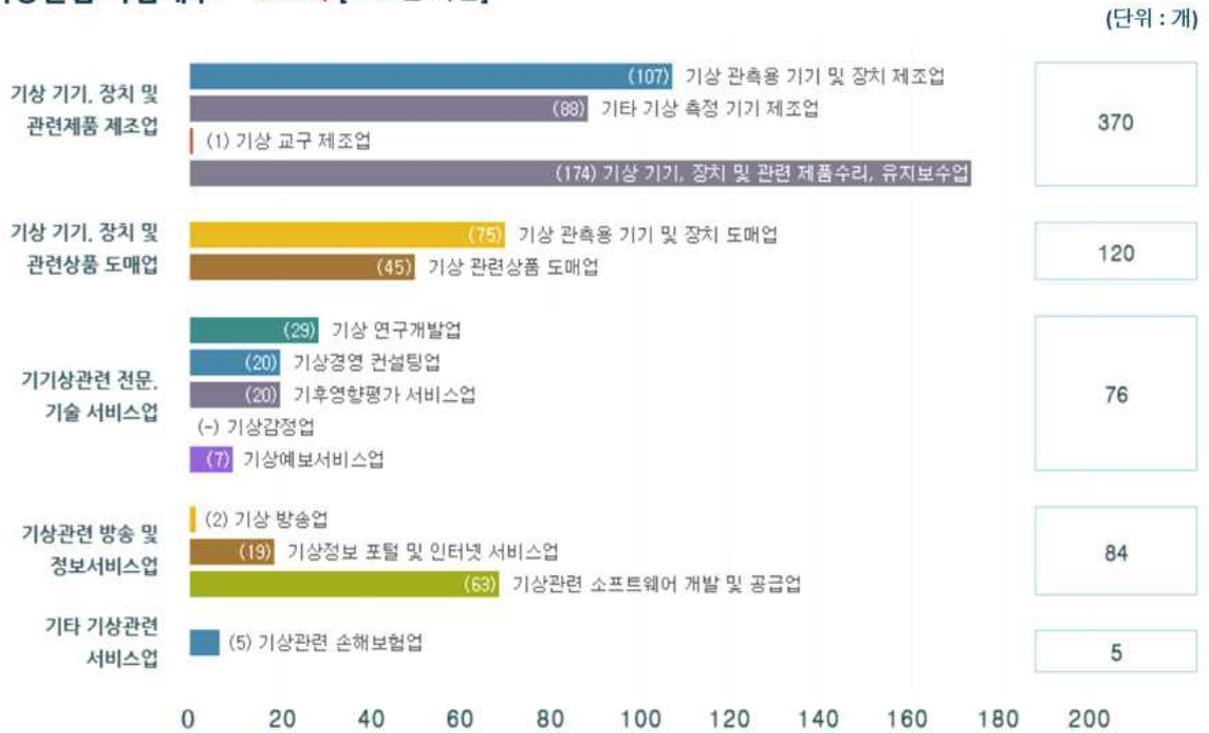
□ 기상산업(기업) 소규모, 영세성으로 타 산업과 융·복합화 및 기술 혁신

○ 기상산업 사업체 수

- 기상기기, 장치 및 관련 제품 제조업(370개), 관련 상품 도매업(120개)
- 기상 관련 전문 기술서비스(76개), 방송 및 정보서비스(84개), 기타 서비스(5개)

○ 기상기기, 장치 및 관련 제품 제조업이 370개로 가장 많았으며 이하 관련 상품 도매업, 기상 관련 전문 기술서비스, 방송 및 정보서비스 순임

기상산업 사업체수 655개 [2018년 기준]



[그림 25] 기상산업 세부 업종별 사업체수

출처 : 기상산업 통계 포털(2018), 이하 동일

○ 기상산업 매출액

- 기상기기, 장치 및 관련 제품 제조업(224,563 백만원), 상품 도매업(64,829 백만원)
- 기상 관련 전문 기술서비스(35,232 백만원), 방송 및 정보서비스(46,061 백만원), 기타서비스(110,759 백만원)



[그림 26] 기상산업 세부 업종별 매출액

○ 기상산업 종사자 수

- 제품 제조업(1,550명), 상품 도매업(273명)
- 기상 관련 전문기술서비스(515명), 방송 및 정보서비스(404명), 기타 서비스(14명)



[그림 27] 기상산업 세부 업종별 종사자수

1.4.5 자율주행 발전단계와 모빌리티(Mobility) 개념 변화

- 자율주행은 자동화 수준 순서대로 비자동, 기능 제한 자동, 조합 기능 자동, 부분 자율주행, 완전 자율주행 총 5가지 단계가 있으며 현시점에 1~2단계에 있음
- 모빌리티(자율주행 등)에 기상기후 관련 빅데이터를 기반한 날씨 정보 서비스 구현 등 기술개발이 필요함

<표 10> 자율주행 발전단계

수준	정의	
Level 0	비자동 (No Automation)	운전자가 항상 브레이크, 속도조절, 조향 등 안전기능을 제어하고 교통 모니터링 및 안전 조작에 책임
Level 1	기능 제한 자동 (Function-specific Automation)	운전자가 정상적인 주행 혹은 충돌 임박 상황에서의 일부 기능을 제외한 자동차 제어권을 소유
Level 2	조합 기능 자동 (Combined Function Automation)	두개 이상의 자동제어 기능이 조화롭게 작동. 단 운전자가 여전히 모니터링 및 안전에 책임을 지고 자동차 제어권을 소유
Level 3	부분 자율주행 (Limited Self-Driving Automation)	특정 교통 환경에서 자동차가 모든 안전기능을 제어하되, 운전자 제어가 필요한 경우, 경보 신호를 제공하여 운전자는 간헐적으로 제어
Level 4	완전 자율주행 (Full Self-Driving Automation)	자율주행시스템이 모든 안전 기능을 제어하고 상태를 모니터링

출처 : 미국통국 도로교통안전국(NHTSA)(2013), Wisepost 재구성



[그림 28] Mobility의 개념 변화

출처 : 오토저널(2020.05), 이하 동일

- 커넥티드 카 기술에서 파생되는 서비스는 다음과 같음
 - 운전자를 위한 커넥티드 카 : 실시간 도로 정보, 내비게이션, 주차 보조 기능, 기상 정보, 엔터테인먼트, 친환경 주행, 클라우드 서비스, 차량 앱
 - 승객을 위한 커넥티드 카 : 스트리밍 비디오, 모바일 오피스, 안내 서비스, 기상 정보, 소셜 미디어, 게임, 앱 액세스
 - 차량을 위한 커넥티드 카 : 정비 및 진단, 차량 추적, 차량 간(V2V) 통신, 차량과 인프라 간(V2I) 통신, 텔레매틱스 및 보험 추적, eCall 및 응급 서비스



[그림 29] '스마트 도시' 인간 중심 자율주행차

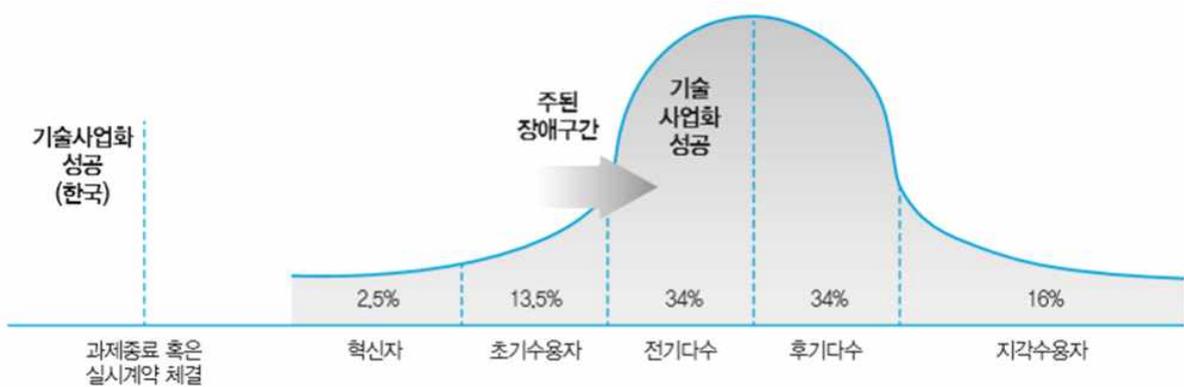


[그림 30] '미래 모빌리티' 자율주행차를 넘어 하늘로

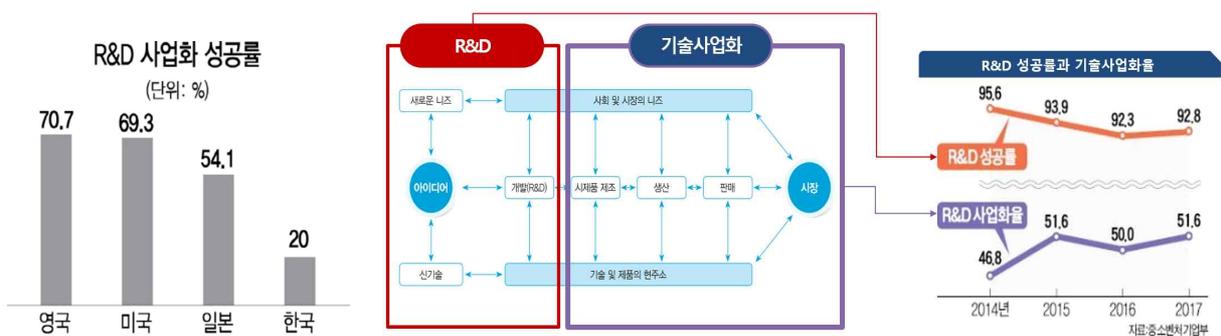
출처 : HMG Journal

1.4.6 한국의 기술개발(R&D) 및 기술사업화 성공률

- 한국의 기술개발(R&D) 및 기술사업화 성공률은 선진국 대비 현저히 낮은 수준으로 조사되고 있으며 상대적으로 기술개발율은 높으나, 기술개발 사업화율이 50% 수준에 머물고 있는 것으로 나타남
- 한국은 기술사업화 단계인 혁신자, 초기수용자, 전기다수, 후기다수, 지각수용자 중에 주된 장애구간인 초기수용자에서 전기다수 단계로의 한계성을 보이고 있음
- 조사에 의하면, 기술개발(R&D) 성공률은 92.8% 수준이나 기술개발(R&D) 사업화율은 51.6% 수준에 머물고 있음



[그림 31] 한국의 기술사업화 성공률
출처 : 한국과학기술정보연구원, 한국형 기술사업화 모델에 관한 연구(2017)



[그림 32] R&D 사업화 성공률
출처 : 현대경제연구원

[그림 33] R&D 성공률과 기술사업화 성공률 비교
출처 : 중소기업기술정보진흥원, 2018년 중소기업기술개발사업 성과 조사·분석 연구(2014-2018), Wisepost 재구성

1.4.7 단계별 기상활동에서의 4차 산업기술 적용

□ 기상 가치사슬 활동별 4차 산업기술 적용 예시

○ 관측, 기상정보통신, 모델링, 예보 및 전달 순으로 정의함

○ 주요활동

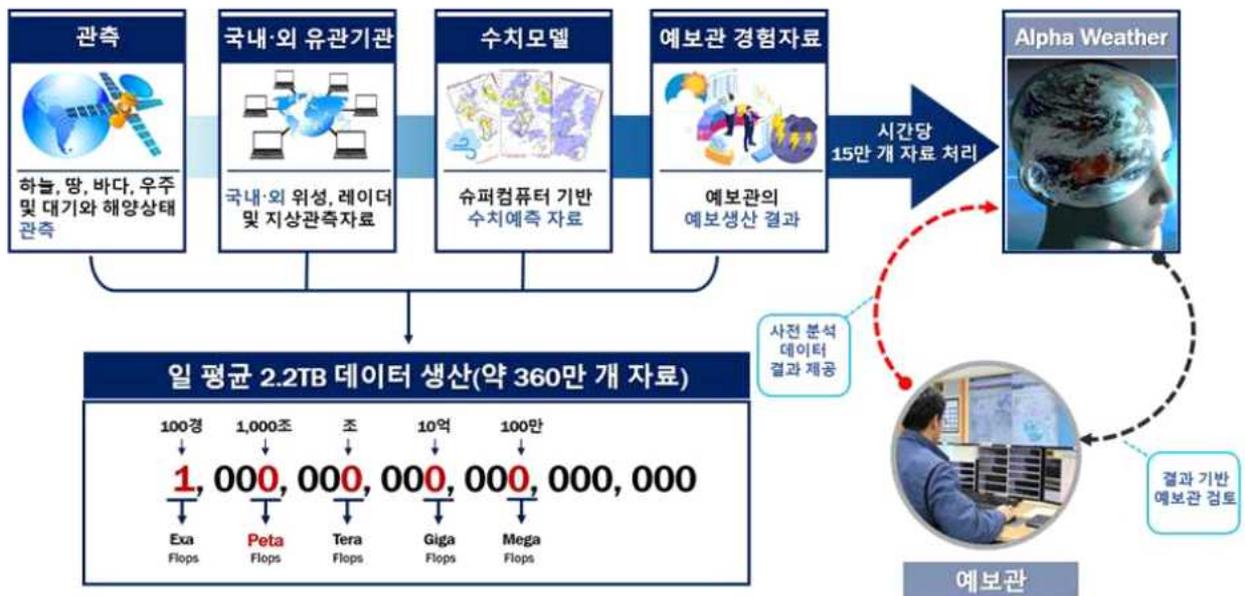
- 관측 : 하늘, 땅, 바다, 우주에서 대기과 해양의 상태를 입체적으로 관측, 초연결 통합형 관측망 네트워크 구축, 기상관측장비 센서, 기상기후 빅데이터
- 기상정보통신 : 국내외에서 생산된 기상자료를 실시간으로 수집, 처리, 분배하고 기상기후 빅데이터를 정부기관, 공공기관, 연구소 및 대학 등 개발, 공유하여 기상기후 정보의 새로운 가치를 창출
- 모델링 : 슈퍼컴퓨터를 활용하여 방대한 관측 자료를 신속하고 정확하게 분석해서 수치예측 자료를 생산, 수치모델링 자료 기반의 집중관측지역 선정 및 결과 활용, 관측자료 쌍방향 활용
- 예보 : 국내외 수집된 다양한 관측자료 기상상태, 수치예보모델 결과에 예보관의 전문적 지식과 경험을 더해 예보를 생산, 인공지능형 예보 시스템 구축
- 전달 : 스마트폰, 방송, 인터넷 등 다양한 매체를 통해 기상정보를 제공, ICT 기술 기반 실시간 맞춤형 기상정보 서비스 지원



[그림 34] 기상 가치사슬 활동별 4차 산업기술 적용

1.4.8 기상·기후 데이터를 활용한 기상 예보 기술 혁신

- 100여년간의 한반도와 전세계 기상, 기후 데이터를 보유한 기상청 선도적인 인공지능 기술을 활용한 예보의 불확실성 줄이기 위한 기술 혁신 추진
- 관측, 국내·외 유관기관, 수치모델 및 예보관 경험자료 등의 자료는 일 평균 2.2TB 정도 생산되며 이는 약 360만 개임
- 알파웨더는 차세대 인공지능 기술을 적용하여 시간당 약 15만 개의 데이터를 활용, 분석하여 예보관이 신속하고 정확한 예보정보를 생산할 수 있도록 지원하는 혁신적 기술임
- 예보관은 알파웨더가 분석한 결과를 기반으로 검토하며 사전 분석된 데이터의 결과를 제공하여 다음 분석 때 활용할 수 있도록 함
- 기상청-KAIST, ‘알파웨더’ 개발 및 기상 분야 인공지능 전문인력 양성을 위한 기관간 협약 체결



[그림 35] 기상·기후 데이터를 활용한 기상 예보 기술 혁신

출처 : 기상청 보도자료(20.01.16.)

1.4.9 최근 이슈화된 도로살얼음 예측(정보) 기술혁신

- 겨울철 교통사고 도로살얼음은 예측정보 제공의 필요성 제기
- 정확성이 높은 도로살얼음 예측기술 개발이 국민의 생명과 안전 지킴이
 - 다양한 기상 기후환경과 도로(고속도로, 국도 및 지방도로) 상태의 조사연구를 기반으로 도로살얼음 예측기술 개발의 필요성이 제기됨.(관측장비 및 시설, 결빙 관측장비 성능평가 실험, 기상, 기후환경 챔버 운영 기술 등)
 - 한국건설생활환경시험연구원(KCL)-국립기상과학원의 도로살얼음 문제 해결을 위한 업무 협약 체결



[그림 36] 블랙아이스 상습 발생 지역



[그림 37] 블랙아이스로 인한 다중 추돌사고 현장

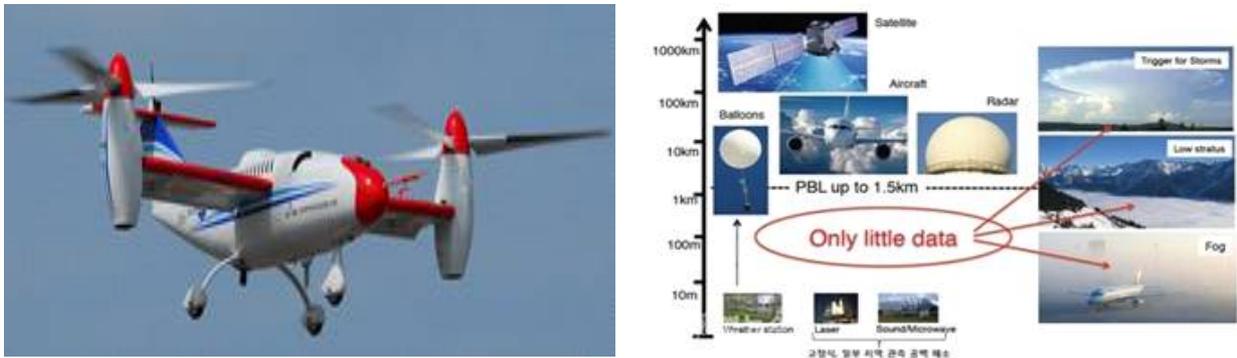
출처 : 서울신문(2019.12), 조선일보(2019.12), 한겨레(2019.12), 한국교통안전공단(2019)

1.4.10 첨단 관측기술 개발로 재난 대응과 예측 역량 향상

□ 첨단 관측기술(드론, 위성, 기상항공기 등)을 활용한 기상, 기후 변화 탐지 역량 선진국 대비 레이더 등 첨단 장비 R&D 투자 확대 필요

○ 드론

- 드론 활용 ‘인공강우’ 가능성 확인, 구름 발달 및 강우량 관측
- 위험기상, 대형산불 등 기상드론 탑재로 기상 관측 차량 (‘20년 7대 운영)
- 상세 관측이 가능한 감시, 관측 장비 기술개발

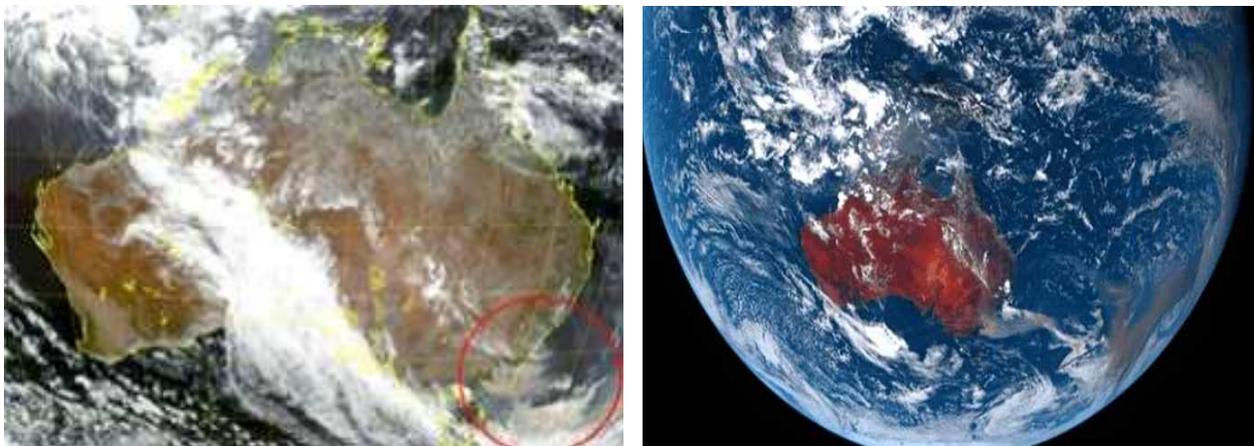


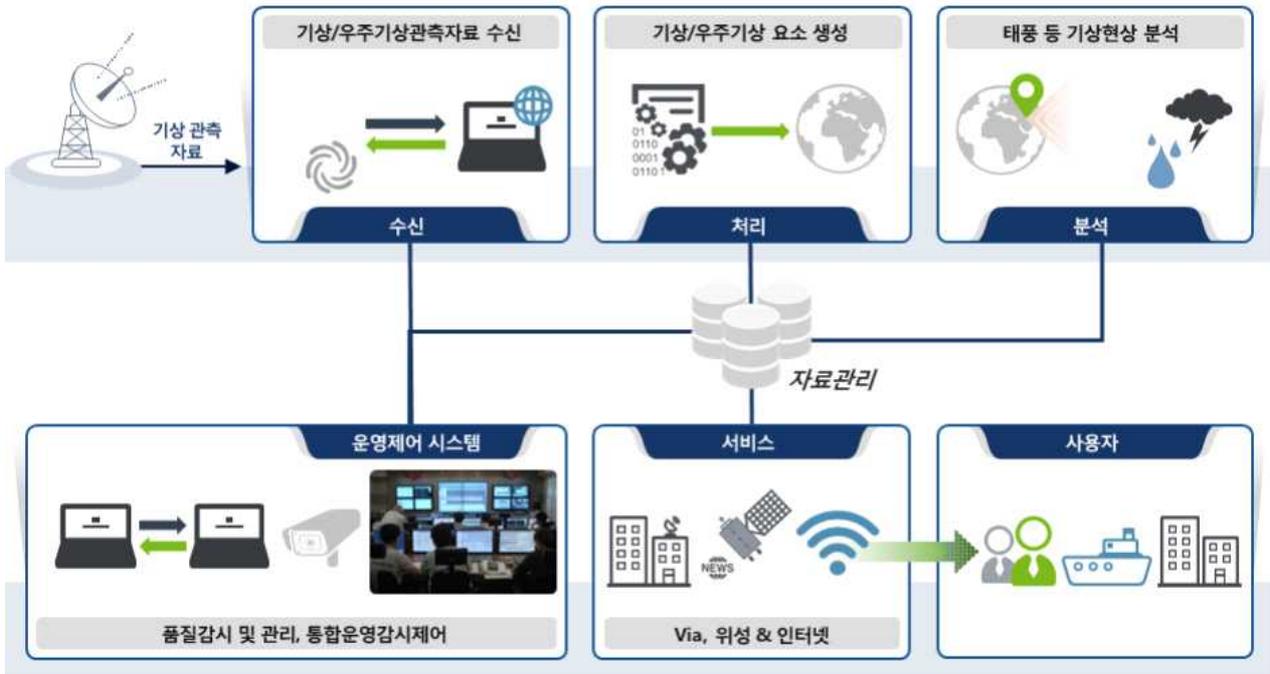
[그림 38] 드론을 활용한 인공강우

출처 : 과학기술정보통신부(2019)

○ 위성

- 호주 정부의 산불 재난대응 지원, 천리안위성 2A호의 특별관측 영상 제공 (산불 분석 영상, RGB영상, 기본영상 등)
- 태풍복상, 해외.원해에 기상재해로 인한 국민피해 발생 우려 지역을 2분 간격으로 관측하는 특별 위성관측 체계 구축





[그림 39] 위성을 활용한 관측

출처 : 국가기상위성센터

○ 기상항공기

- 태풍 등 위험기상 집중관측, 기상조절 실험 확대 등을 위한 대형 기상항공기 도입 필요
- 기존 지상관측소에만 의존하던 방식에서 인공위성을 보완할 항공 관측은 미세먼지 생성과정 및 출처 등을 파악하고 오염원별 기여도를 산정할 수 있는 유일한 방법으로 선호하고 있음(NASA 연구원)



[그림 40] 기상관측기 항공기

출처 : 미세먼지 국가프로젝트 사업단

1.4.11 선진기술 개발을 위한 인공강우 기술혁신

□ 선진기술 개발을 위한 인공강우 기술혁신

- 미국 인공강우 기술력 73.8%, 한국과의 기술 격차는 6.8년 차이



[그림 41] 인공강우

출처 : 경향신문(2019.01), 중앙일보(2012.06)

□ 미세먼지 관리 종합계획(2020~2024)에 따라 한국형 수치예보 모델 개발, 예보관 확충 등이 이루어지고 있음

<표 11> 미세먼지 관리 종합계획

비전	맑고 깨끗한 공기, 미세먼지 걱정 없는 대한민국
목표	'16년 대비 초미세먼지 연평균 농도 35% 이상 저감 ※ 전국 초미세먼지(PM2.5) 연평균 농도 : '16년 26 μ g/m ³ → '24년 16 μ g/m ³

분야		15대 중점 추진과제
국내배출감축	산업부문	① 배출총량제 전국 확대 ② 사업장 점검 및 단속 강화
	수송부문	③ 노후경유차 감축 강화 및 저공해차 보급 확대 ④ 선박 및 항만 관리기준 강화 ⑤ 노후건설기계 관리 강화
	발전부문	⑥ 석탄발전 미세먼지 저감 ⑦ 친환경에너지 전환 (중장기)
	농업·생활부문	⑧ 축산 환경 관리 강화 ⑨ 저녹스 보일러 보급 확대

국민건강	국민건강 보호	⑩ 미세먼지 고농도 계절관리제 도입 ⑪ 실내공기질 관리 강화
국제협력	동아시아 대기협력	⑫ 동아시아 미세먼지 저감 협약 추진(중장기) ⑬ 실제적 협력사업 확대
기반·소통	과학적접근·실천 국민참여·소통	⑭ 미세먼지 해결 다부처 기술개발 사업 ⑮ 참여와 숙의를 통한 사회적 합의 도출

출처 : 관계부처 합동, 미세먼지 관리 종합계획(2020~2024)(2019), Wisepost 재구성

- 국내 실정에 맞는 한국형 수치예보 모델 개발*('20년) 및 고도화('21년~), 예보관 확충 등 예보인프라 선진화 및 예보정확도** 향상
 - * 대기현상을 수치적인 방법으로 구현 미래의 기상상태를 예측
 - ** 고농도 미세먼지(PM2.5) 예보정확도 : ('18년) 72% → ('24년) 75%

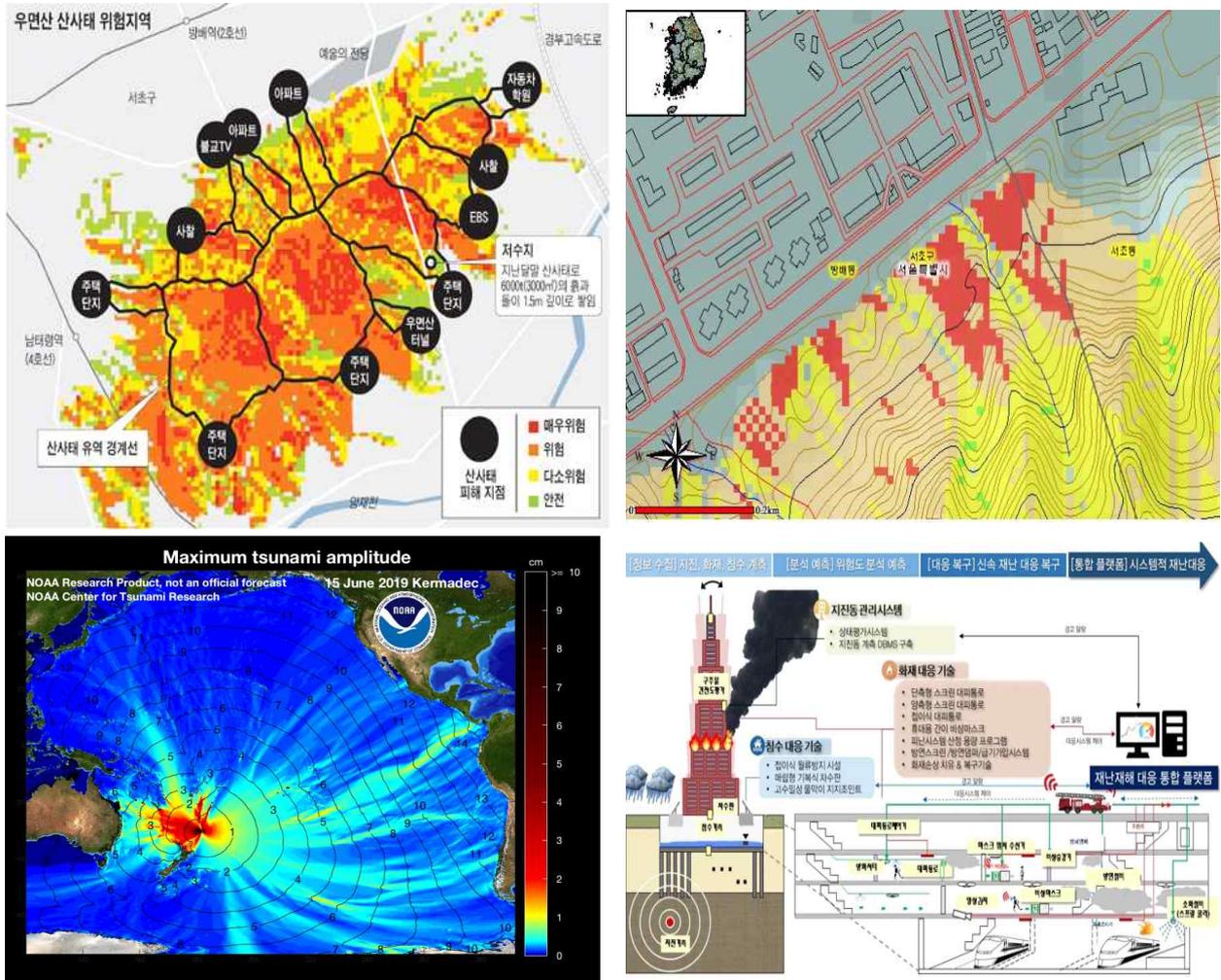
- 빅데이터 및 수치예보 결과와 머신 러닝(Machine Learning) 기술을 접목한 인공지능(AI)* 예측시스템 구축
 - * 인공지능 : 과거자료를 학습하여 컴퓨터 추론 알고리즘을 통해 스스로 의사결정

- 고농도 미세먼지에 선제적 대응 및 국민생활 편익증진, 건강 보호 등을 위해 현재 단기 예보(3일)를 주간 예보(7일)로 확대('19.11월~)
 - * (현행) 주 1회 미세먼지 개황 내부 검토 → (개선) 일 1회 전국에 대한 주간 7일 예보
 - 또한 미세먼지 농도뿐 아니라 탄소, 중금속, 이온 등에 대한 측정결과 실시간 공개 확대('19.12월~)
 - * 집중측정소 측정 성분 중 유해영향도, 연구활용도 등을 고려하여 성분 공개 대상물질 순차적으로 확대(성분공개 대상 확대 계획 수립, '20.4월)

- 미세먼지 발생 원인은 국내 배출, 국외유입 영향(중국), 그리고 대기정체 증가임. 기후변화로 동북아 지역 대기 정체 현상이 증가할 전망이다

1.4.12 중규모대류계 집중호우 예측 시스템 기술혁신

- 이상기후 변화, 중규모대류계 집중호우 예측 시스템 기술개발
- 산사태, 쓰나미 등의 자연재해에 대한 예측 시스템의 필요성이 증대되고 있음
- 쓰나미 예측을 위한 NOAA의 MOST 예측 모델, 산사태 예측을 위한 산사태 위험지관리시스템 등 다양한 예측 시스템들이 개발, 운영 중에 있음



[그림 42] 자연재해 예측 시스템 예시

출처 : 조선일보(2011.08), NCTR

- 스마트 빅보드 집중호우 예측 시스템은 인공위성 영상과 지상관측소에서의 비구름 레이더 영상을 합성하여 집중호우를 예측하는 기술임

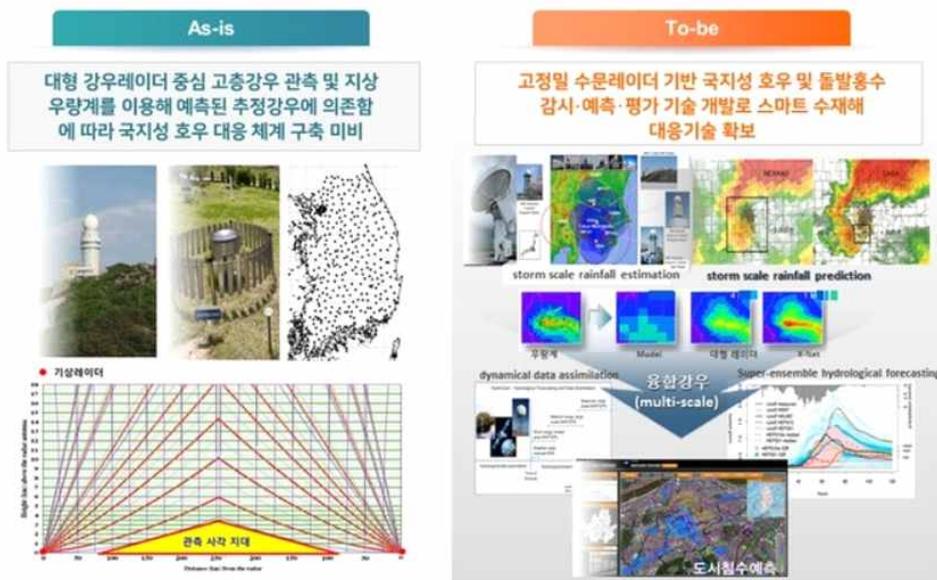


[그림 43] 스마트 빅보드 집중호우 예측 시스템

출처 : 국제신문(2017.04)

- As-is 및 To-be 분석

- As-is : 대형 강우레이더 중심 고층강우 관측 및 지상 우량계를 이용해 예측된 추정강우에 의존함에 따라 국지성 호우 대응 체계 구축 미비
- To-be : 고정밀 수문레이더 기반 국지성 호우 및 돌발홍수 감시·예측·평가 기술 개발로 스마트 수재해 대응기술 확보



[그림 44] 호우 및 수재해 대응 기술의 As-Is 및 To-Be

출처 : 서울특별시, 서울시 도시홍수관리기술 개발 목표(2018)

1.4.13 한반도 발생 지진으로 인한 국민 불안감 증폭 및 경제적 손실

□ 지진으로 인한 경제적 손실과 국민의 삶의 터전 사라져, 불안감 증대

- 한반도에서 발생하고 있는 지진 규모와 발생 빈도는 불예측, 불특정적으로 발생하고 있어 지난 포항 지진의 경우 경제적 손실액은 직접피해액 2566억 1000만 원, 간접피해액 757억4000만 원(한국은행 포항본부 조사팀 발표 기준, 정부 공식발표 피해 규모액 546억여 원)으로 추산하는 등 직간접 피해는 물론 지역민의 삶의 터전이 사라져 가고 있으며 불안감은 증폭되고 있어, 기상청의 지진 화산국 등의 역할과 기능(기술개발 등) 강화가 요구됨



[그림 45] 진도 분포도

출처 : 프리미엄조선(2014.04)

<표 12> 경주·포항 지진 비교

구분	경주 지진	포항 지진
[지진발생]		
발생날짜	9.12	11.15
지진규모	5.8	5.4
여진발생	178회(같은 기간 124회)	68회(12월 5일 기준)
긴급재난문자	8분21초 소요	35초 소요
[피해규모]		
인명피해	23명 부상	92명 부상
이재민	111명	1797명
시설피해 및 피해액	9368개소, 110억원	2만7317개소, 551억원
복구비	145억원	1,445억원
[지진대응]		
특별재난지역 선포	9월 22일(+10일)	11월 20일(+5일)
브리핑	총 3회	총 12회
[기타지원]		
자원봉사	790명	2만 600명
국민성금	42.8억원	320억원
긴급재정지원	74.95억원	161.7억원

출처 : 국민일보(2017.12), Wisepost 재구성

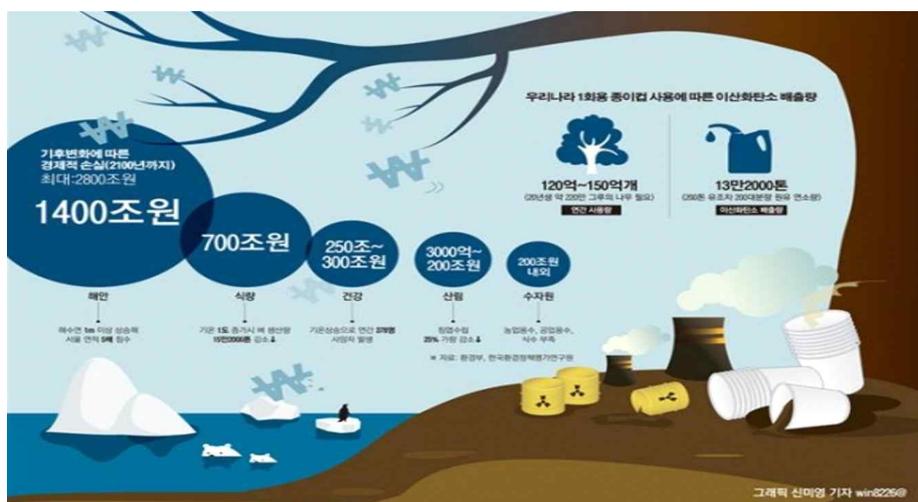
1.4.14 위험기상 및 기후변화 등 범국가적 차원의 대응 역량 강화 시급

- 범국가적 차원의 위험기상, 기후변화 등 대응역량 강화 및 인프라 구축의 필요성 인식, 공감대 형성이 중요함
- 위험기상 등 기후변화는 국민의 삶의 질에 큰 영향을 주고, 기후 변화에 따라 경제적 손실이 증가할 수 있음
- 신속하고 정확한 예측 가능한 안전 중시의 대응 역량 강화와 인프라 구축의 필요성에 공감대 형성이 중요함



[그림 46] 기후변화가 우리 삶에 미치는 영향

출처 : 한국과학기술한림원, 한림연구보고서(2018)



[그림 47] 기후변화에 따른 경제적 손실

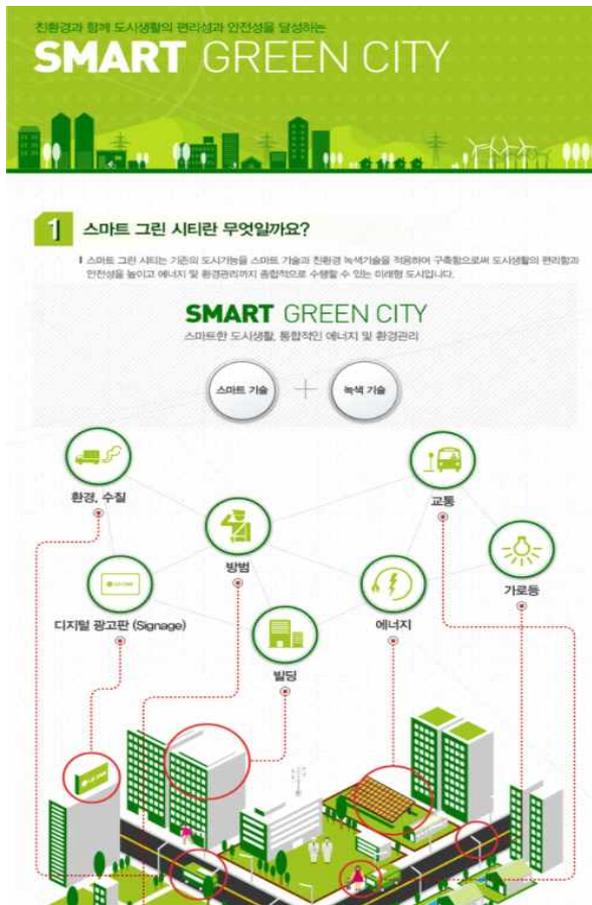
출처 : 이투데이(2014.10)

1.4.15 친환경 건강도시 및 스마트 도시화 등 맞춤형 고객 수요 증가

□ 자연 속의 친환경 건강도시, 스마트 시티 등 삶의 질 관심 증대로 다양한 맞춤형 기상서비스 수요 증가

○ 친환경 건강도시

- 모빌리티(Mobility) 건강도시 : 다양한 테마로드 조성, 모빌리티 동선 인프라 정비, 이지맵 관광모빌리티, 헬스케어센터 조성 등
- 출산친화 및 ICT 기반 헬스케어 생태계 조성 : 분만가능 산부인과, 출산장려 정책 강화 등
- 저영향개발(LID)에 의한 구도심 생태형 재개발 : 생태저류지, 가로수저류, 빗물저장탱크



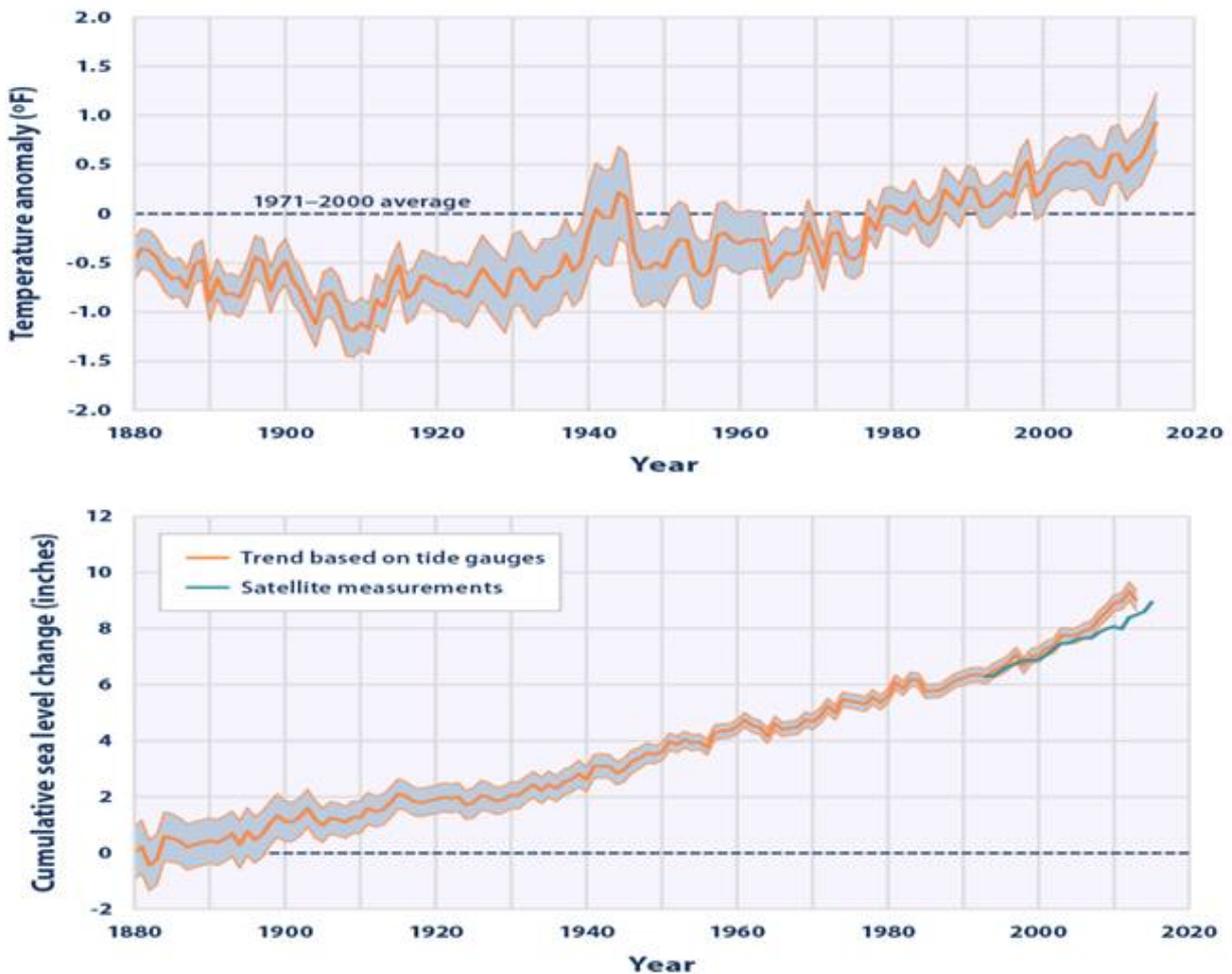
[그림 48] 친환경 건강도시 및 스마트 도시의 개념

출처 : LG CNS, 과천비전2040

1.5 환경 · 에너지 환경

1.5.1 온난화에 따른 기후 이변

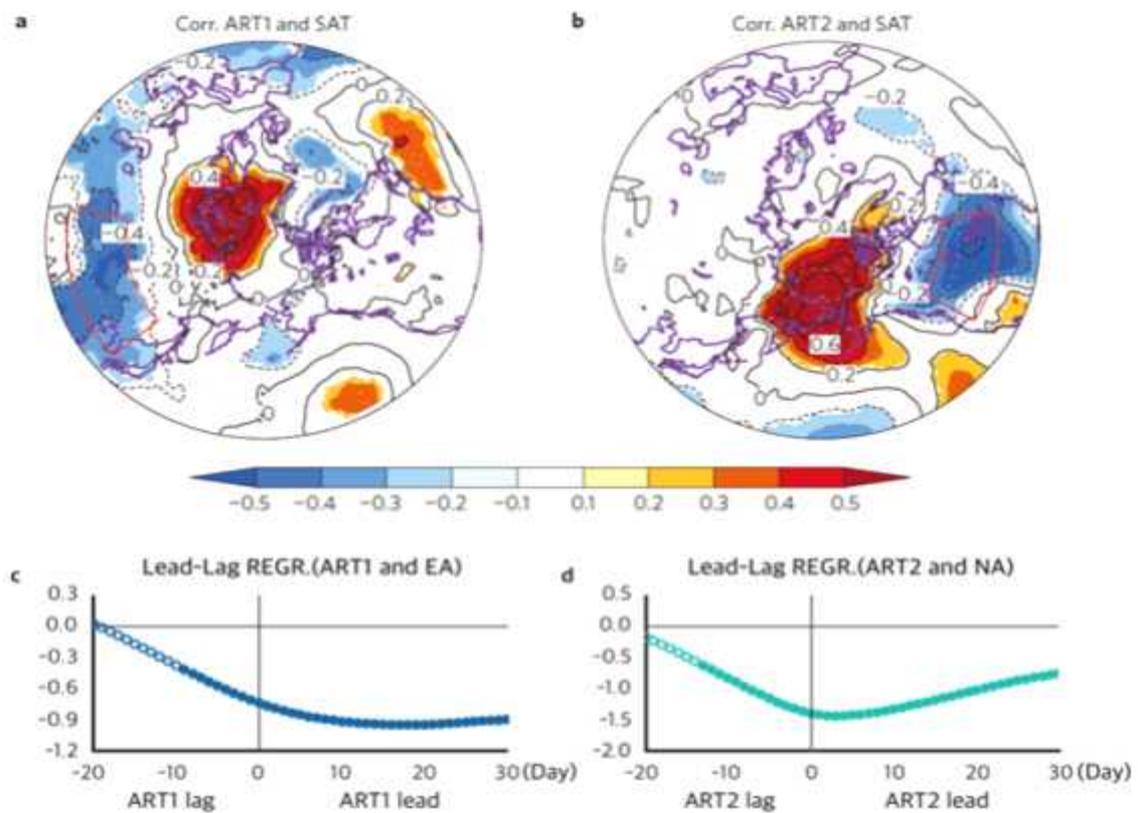
- 평균기온의 상승에 따라 전세계의 해양 표면수온이 상승하고 있으며 이에 따라 북극의 빙상이 녹아 해수면 상승과 동아시아 및 북미 등 중위도 지역의 겨울철 이상저온 현상을 유발하고 있음
- 전세계 해양의 표면수온이 전반적으로 증가하고 있으며 해수면 또한 지속적으로 상승하고 있음



[그림 49] 전세계 해양 표면수온 변화 및 해수면 변화 추이

출처 : United States Environmental Protection Agency(EPA); 한국 기후변화 평가보고서 2020, 이하 동일

- 겨울철 북극 지역에서 온도 상승이 나타나면서 급격하게 빙상이 감소하며 해수면 상승을 유발하고 있음
- 북극의 급격한 온난화 및 해빙의 감소는 반대로 동아시아, 북미 등 중위도 지역의 한랭화를 유발할 수 있다는 관측이 나오고 있어 우리나라 겨울철 극한 저온의 원인으로 볼 수 있음



[그림 50] 북극의 온난화에 따른 중위도 지역의 극한 기후

1.5.2 극한기온 현상

- 지난 10년간 우리나라의 기후를 보면 평균기온이 지속 상승하는 가운데 이상고온, 이상저온, 연쇄적 태풍, 집중호우, 가뭄 등 극단적인 성향이 반복적으로 나타나고 있음
- 2010년부터 2019년까지의 폭염, 열대야, 한파, 호우, 태풍 등의 극단적인 이상기온현상은 아래와 같이 정리됨
- 폭염(이상고온), 열대야 : 평균기온이 상승, 매해 폭염이 발생, 폭염 일수 (33°C 이상)도 증가
- 한파(이상저온) : 평균기온 상승에도 불구하고 길고 강한 한파 발생
- 호우 및 태풍 : 태풍, 호우 발생이 빈번하지 않으나 발생시 단기간 동안에 집중적, 연쇄적으로 발생
- 대설, 가뭄 : 집중호우가 없는 해 또는 지역에는 간헐적으로 가뭄이 발생

	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	
폭염 (이상고온)	<ul style="list-style-type: none"> • 여름철 폭염 지속 - 일평균기온 평년보다 높은 날 8일 - 여름철 평균/최고/최저기온 24.9/29.6/21.2°C 최고 2위 	<ul style="list-style-type: none"> • 9. 12~17. 이상고온 - 9. 15 남부지방 폭염특보(08년 폭염특보 시행 이후 가장 늦은 시기) • 11월 이상고온 - 11월 평균/최고/최저기온 11.0/15.9/6.8°C 최고 1/2/1위 	<ul style="list-style-type: none"> • 7월 상순~8월 하순 30일간 고온현상 지속 - 7. 21~8. 20. 폭염/열대야일수 13.4/9.1일 최다 5/1위 	<ul style="list-style-type: none"> • 여름철 폭염 - 여름철 평균/최고/최저기온 25.4/30.1/21.7°C 최고 1/2/1위 - 8월 평균/최고기온 27.3/32.3°C 최고 1위 - 여름철 남부지방 폭염/열대야일수 24.2/18.7일 최다 2/1위 	<ul style="list-style-type: none"> • 봄철 이상고온 - 봄철 평균/최고/최저기온 13.1/19.5/7.3°C 최고 1/2/1위 • 5월 중하순 이상고온 - 열대야 제우(5. 27.) 1명(5. 29., 5. 31.) 	<ul style="list-style-type: none"> • 11~12월 이상고온 - 11월 평균/최저기온 11.0/6.8°C 최고 2위 - 12월 평균/최저기온 3.5/-0.6°C 최고 1위 	<ul style="list-style-type: none"> • 5월 이상고온 - 5월 평균/최고/최저기온 18.6/25.1/12.4°C 최고 1/2/4위 	<ul style="list-style-type: none"> • 5월 이상고온 - 5월 평균/최고/최저기온 18.7/25.4/12.5°C 최고 1/2/3위 	<ul style="list-style-type: none"> • 여름철 폭염 - 여름철 평균/최고/최저기온 25.4/30.5/21.3°C 최고 1/2/3위 - 일최고기온(8. 1.) 서울/충청의성 39.6/41.0/40.4°C 최고 1위 - 여름철 폭염/열대야일수 31.4/17.7일 최다 1위 	<ul style="list-style-type: none"> • 5월 이상고온 - 5월 평균/최고기온 18.6/25.5°C 최고 2/1위 	
한파 (이상저온)	<ul style="list-style-type: none"> • 12. 25. 이후 3주간 한파 지속 • 봄철 이상저온 - 봄철 평균/최고기온 10.8/16.1°C 최저 2/1위 	<ul style="list-style-type: none"> • 12. 23. 이후 39일간 한파 지속 - 1월 평균/최고/최저기온 4.8/10.5/-9.8°C 최저 3/2/2위 	<ul style="list-style-type: none"> • 1월 하순~2월 한파 지속 - 2월 평균기온 -0.8°C 최저 5위 	<ul style="list-style-type: none"> • 1월 상순. 2월 상순~중순 한파 - 일최저기온(1. 4.) 연동대(백)병화 -20.4/-21.7/-25.0°C 최저 1위 						<ul style="list-style-type: none"> • 1. 23~2. 13. 지온현상 지속 - 10월 평균기온 13.0°C 최저 4위 	
호우	<ul style="list-style-type: none"> • 여름철 호우 - 여름철(7월) 강수량 44.2mm/18.7일 최고 4위/1위 	<ul style="list-style-type: none"> • 7월 호우 - 7. 9~10 (남부지방) 누적강수량 전주(군산) 361.0/327.5mm 	<ul style="list-style-type: none"> • 7~9월 사이 4개 태풍(카는, 볼라벤, 덴빈, 산바) 상륙 				<ul style="list-style-type: none"> • 11월 호우 - 11월 강수량 127.8mm (평년대비 267%) 최다 2위 - 11월 강수량 14.9일 최다 1위 	<ul style="list-style-type: none"> • 10월 호우 - 10월 강수량 156.9mm (평년대비 304%) 최다 3위 - 10월 강수량 10.7일 최다 1위 			<ul style="list-style-type: none"> • 8월 호우 - 8월 호우 20.1mm/1.0일 최다 1위
태풍	<ul style="list-style-type: none"> • 9. 21. 수도권 집중호우 - 서울 일강수량 259.5mm 최다 2위(9월) 	<ul style="list-style-type: none"> • 7. 26~28 (중부지방) 누적강수량 동두천/서울 675.0/587.5mm 									<ul style="list-style-type: none"> • 8월 태풍 영향 - 연 영향태풍수 7개 최다 중동 1위 (50, 59) - 가뭄 영향태풍수 3개 최다 1위
대설	<ul style="list-style-type: none"> • 1. 4. 중부지방 대설 - 최심신적설 서울 25.8cm 1937년 이후 최다 1위 				<ul style="list-style-type: none"> • 2. 6~14. 동해안지방 최장기간 대설 - 일최심적설(2. 11.) 폭강릉 110.0cm 최다 1위 						
가뭄				<ul style="list-style-type: none"> • 제주도 가뭄 - 7~8월 강수량 140mm (평년대비 25%) 최소 1위 		<ul style="list-style-type: none"> • 연강수량 948.2mm 최소 3위 • 여름철 강수량 388.0mm 최소 3위 		<ul style="list-style-type: none"> • 연강수량 967.7mm 최소 5위 • 6월 강수량 60.7mm 최소 3위 • 지역적 가뭄지속 			

[그림 51] 이상기후 캘린더

출처 : 2019 이상기후 보고서

1.5.3 자연재해 현황

- 연도별 기후변화의 자연재해 현황은 다음과 같음
- 자연재난 발생으로 인한 피해 현황은 아래와 같음
- 자연재난으로 인한 인명피해는 2011년(78명)과 2018년(53명)을 제외하고 모든 해에서 10명 이하로 집계됨
- 재산피해는 2012년(1조 892억원) 가장 높았으며 가장 낮은 해는 2015년 (1800억원)임

(단위 : 명, 억원)

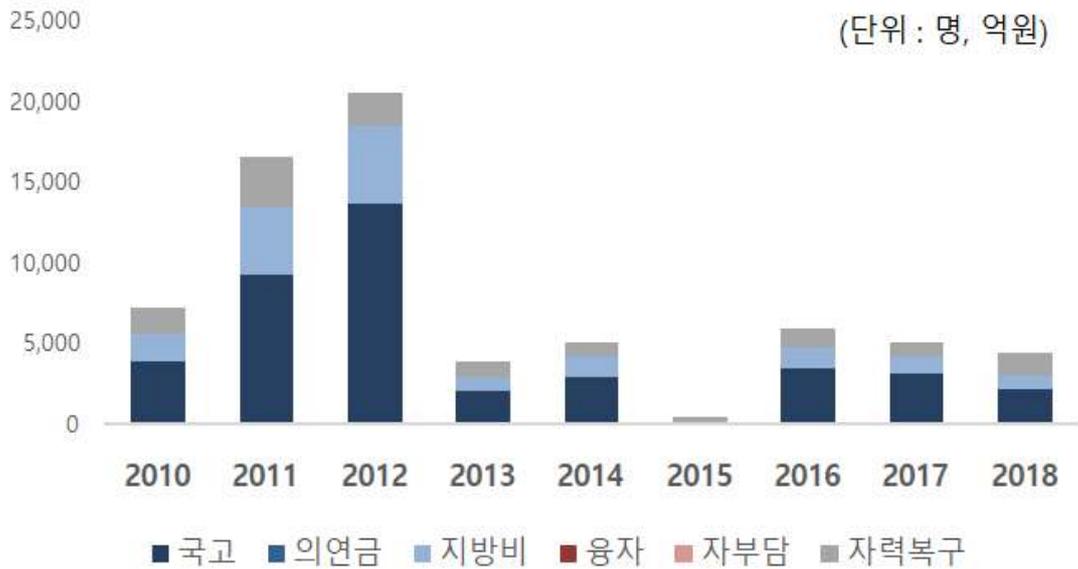


구분	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019
인명피해	14.0	78.0	16.0	4.0	2.0	0.0	7.0	7.0	53.0
재산피해	4268.0	7942.0	10892.0	1721.0	1800.0	318.0	2883.0	1873.0	1413.0

[그림 52] 자연재난 발생으로 인한 인명피해 및 재산피해 연도별 현황

출처 : e-나라지표, 이하 동일, Wisepost 재구성

- 재원별 복구비 현황은 아래와 같음
- 국고에 의한 복구비가 비율적으로 모든 해에서 가장 높았으며 이외 지방비, 자력복구가 대부분을 차지함



총 복구액		2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018
		7,154	16,540	20,532	3,866	5,071	381	5,906	4,997	4,433
지원복구	소계	5,569	13,402	18,472	2,938	4,141	127	4,776	4,158	2,976
	국고	3,854	9,243	13,657	1,991	2,915	70	3,435	3,097	2,175
	의연금	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	지방비	1,715	4,159	4,815	947	1,226	57	1,341	1,061	802
	용자	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	자부담	0	0	0	0	0	0	0	0	0
자력복구		1,585	3,138	2,060	928	930	254	1,130	838	1,456

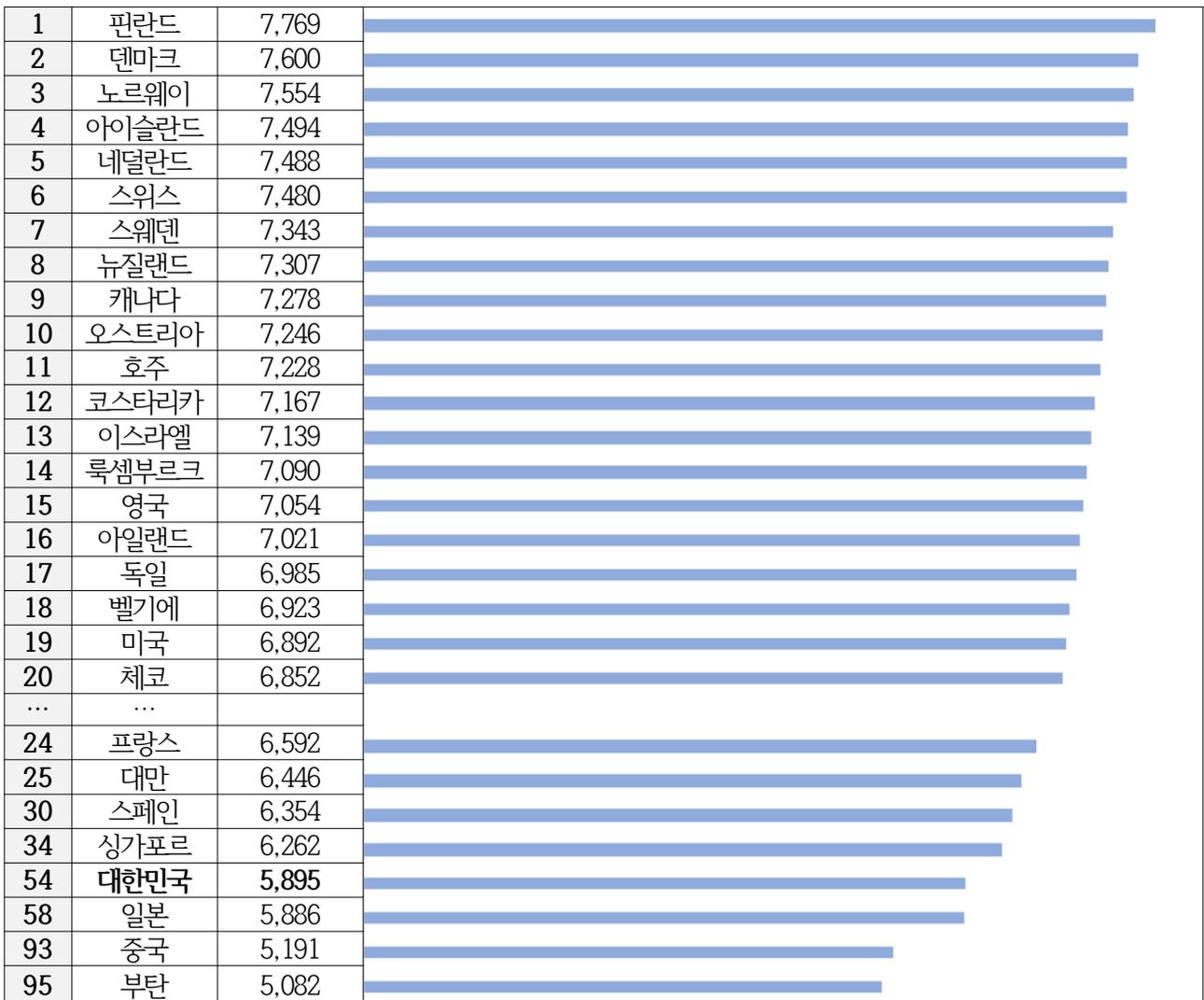
[그림 53] 재원별 복구비 연도별 현황

1.5.4 미세먼지

□ 한국 세계행복지수 156개국 중 54위이며, 행복지수 감소 요인으로 미세먼지 농도 증가가 요인 중 하나로 나타남

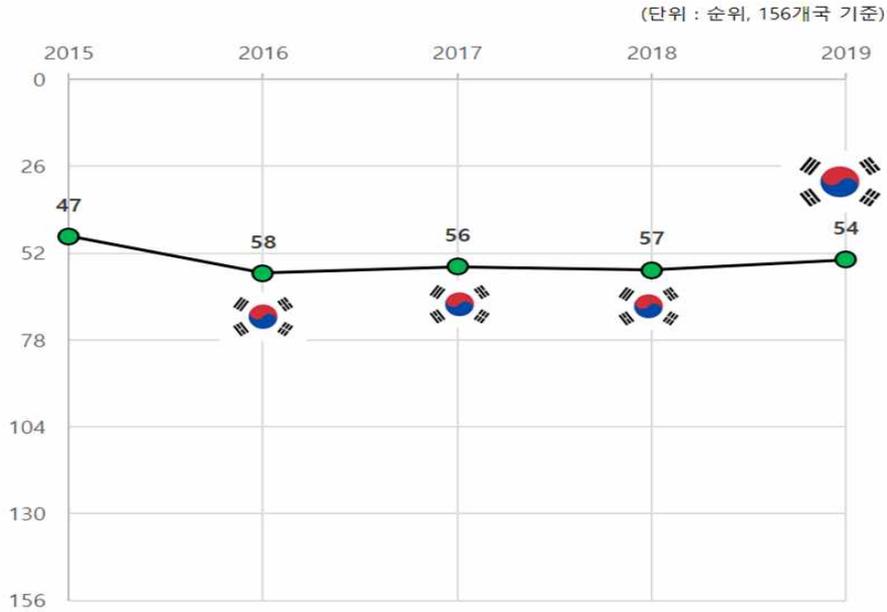
○ 국민 행복도 조사

- 한국은 기대 수명(9위)과 1인당 국민소득(27위), 관용(40위) 부문에서는 중상위권 평가를 받았지만, 사회적 자유(144위), 부정부패(100위), 사회적 지원(91위) 등에서는 하위권 평가



[그림 54] 주요국별 국민행복도 비교

출처 : SDSN, 2019 World Happiness Report(2019), 이하 동일, Wisepost 재구성



[그림 55] 최근 5년간 한국의 행복지수 세계 순위

Figure 5.2: How Environmental Quality Affects Life Evaluation Around the World

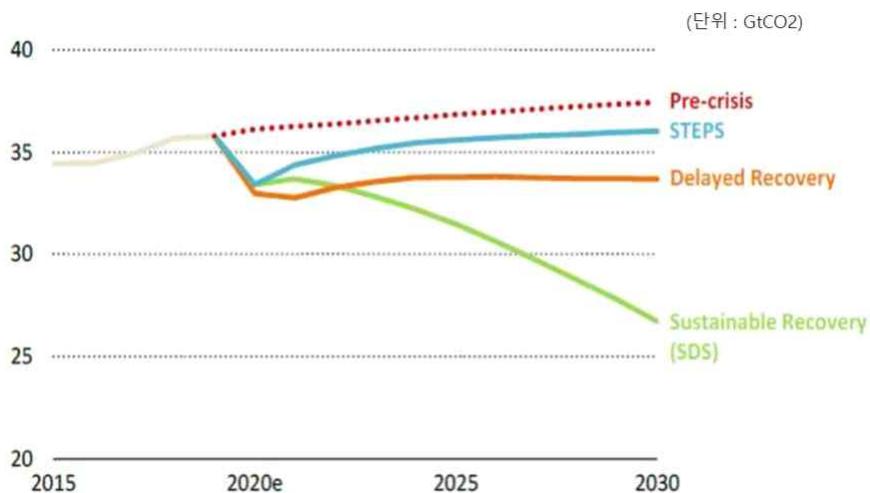


[그림 56] 환경의 질이 삶에 미치는 영향도 평가

- 대기오염이 삶의 질 평가에 미치는 영향 그래프는 황산화물(SO), 질소산화물(NO), 미세먼지(PM10), 초미세먼지(PM2.5), 일산화탄소, 유기화합물이 미치는 영향도를 평가함
- 한국의 연평균 미세먼지 농도(<2019 세계 공기질 보고서> 기준 24.8 $\mu\text{g}/\text{m}^3$)가 중국의 연평균 미세먼지 농도(39.1 $\mu\text{g}/\text{m}^3$)만큼 나뉘었다면 미세먼지 농도가 약 60% 높아지므로 행복지수는 0.384점이 감소한 5.488점임

1.5.5 온실가스 배출량 미래 전망

- 전세계 온실가스 배출량은 감소했으나, 이는 코로나19 사태로 인한 경제 성장 저하가 원인임. '21년 내에 경제가 회복될 경우 '30년에 CO2 배출량은 '19년 수준을 넘어설 것으로 예상하며, 경기 회복이 늦어질 경우 CO2 배출량이 억제되는 기간이 더 길어질 것이나 점차 다시 반등할 것으로 전망됨. 실질적인 온실가스 배출량 감축은 재생에너지 활용 확대 등 에너지 생산·소비의 구조적 변화로 달성 가능할 것으로 나타남
- 시나리오별 에너지부문과 산업공정부문에서의 CO2 배출량 추이 및 전망은 다음과 같음
- ‘현정책유지’ 시나리오(Stated Policy Scenario, STEPS): 기존에 공표된 정책적 수단과 목표를 반영하며, 세계 경제가 2021년 내에 코로나19 이전 수준으로 회복하는 것을 가정함
- ‘회복지연’ 시나리오(Delayed Recovery Scenario, DRS): ‘현정책유지’ 가정이 동일하게 적용되나, 세계경제는 2023년이 되어서야 코로나19 이전 수준으로 회복하는 것을 가정함
- ‘지속가능개발’ 시나리오(Sustainable Development Scenario, SDS): 공공의료 및 경제는 ‘현정책유지’ 시나리오를 유지하나, 청정에너지 정책 및 투자로 파리협정 목표, 에너지 접근성, 대기질 목표가 달성 가능한 경로임



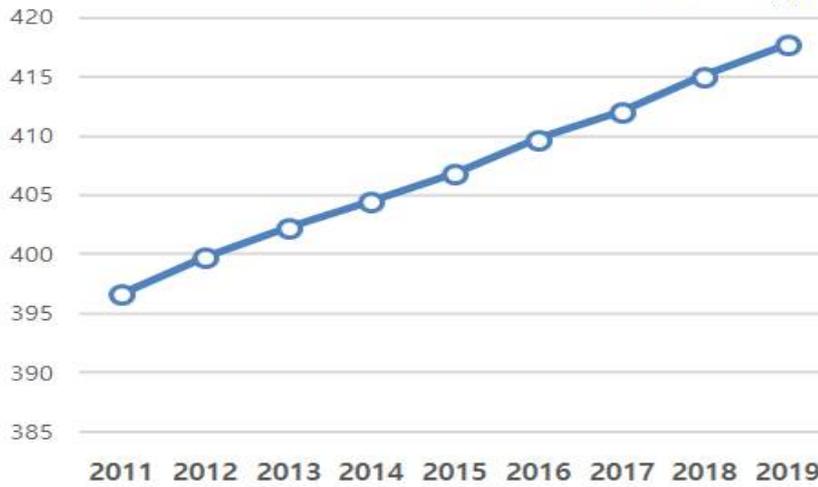
[그림 57] 시나리오별 에너지 부문과 산업공정 부문에서의 CO2 배출량 추이

출처 : IEA, World Energy Outlook 2020

□ 연도별 온실가스 추이

- 연도별 기후변화의 온실가스 현황은 CO2 연평균 농도 변화, 국가 온실가스 총배출량 등 다음과 같음

(단위 : ppm)

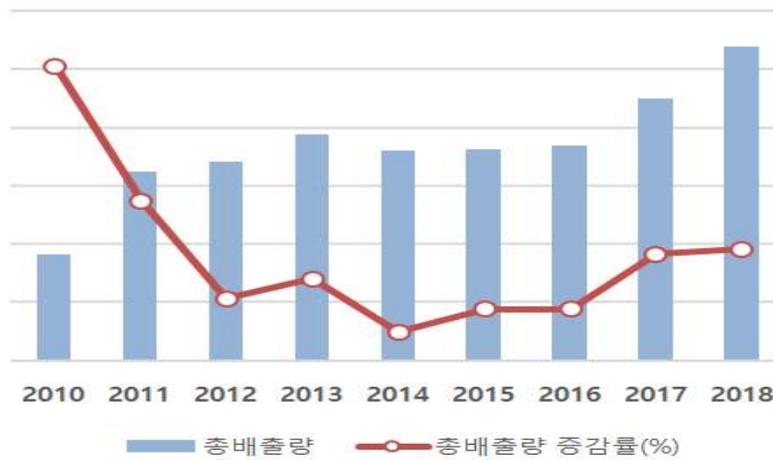


구분	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019
이산화탄소 (CO2, ppm)	396.8	399.9	402.4	404.6	407	409.9	412.2	415.2	417.9

[그림 58] CO2 연평균 농도 변화 추이

출처 : e-나라지표, 이하 동일, Wisepost 재구성

(단위 : 백만톤 CO₂eq.)



구분	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018
총배출량	656.3	684.9	688.3	697.4	691.9	692.5	693.5	709.8	727.6
총배출량 증감률(%)	9.8	4.4	0.5	1.3	-0.8	0.1	0.1	2.3	2.5

[그림 59] 국가 온실가스 총배출량 및 증감률 추이

(단위 : $\mu\text{g}/\text{m}^3$)



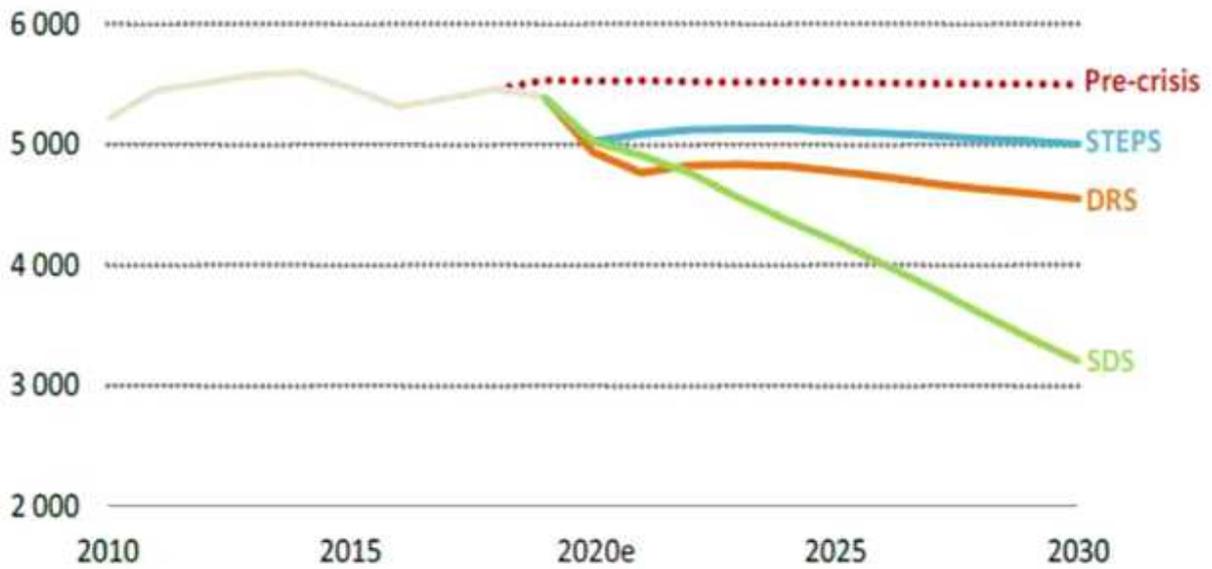
구분	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019
PM10 농도	41.0	35.0	39.0	38.0	35.0	35.0	31.0	32.0	39.0

[그림 60] 에어로졸(PM10) 연평균 농도 추이

1.5.6 석탄·석유 수요 전망

- 코로나19를 극복하고 세계 경제가 회복 국면으로 전환되어도 전세계 석탄 수요는 지속적으로 감소할 전망이며, 석유 수요는 코로나 이전 수준을 빠르게 회복한 이후 완만한 추세로 당분간 지속 증가할 것으로 분석됨
- 탈석탄 흐름, 재생에너지 확대, 가스와의 경쟁 등으로 석탄 수요는 코로나19 극복과 경제 회복 이후에도 점차 감소할 전망이다
- 아시아 지역 개도국들의 석탄 수요 증가세도 둔화될 것으로 보임
- ‘19년 총 발전량 중 석탄의 비중은 37%를 차지하였으나, ‘현정책유지’ 시나리오에서는 이 비중이 2030년까지 28%로 감소하고, ‘지속가능개발’ 시나리오에서는 15%로 감소할 전망이다

(단위 : Mtce)



[그림 61] 전세계 석탄 수요 추이 및 시나리오별 전망

출처 : IEA, World Energy Outlook 2020, 이하 동일

- 석유 수요는 코로나19 사태로 급격하게 하락하였으나 점차 회복하여 '25년 또는 '30년에는 '19년 수준을 회복하면서 지속 증가할 것으로 전망됨.
- 개도국의 석유 수요, 국제무역의 향방, 전기차의 보급 속도 등의 불확실한 요인이 다수 있어 에너지 정책과 생산·소비 구조의 급격한 변화가 없다면 석유 수요의 지속 감소를 예상하는 것은 성급할 것으로 분석됨

(단위 : 백만b/d)

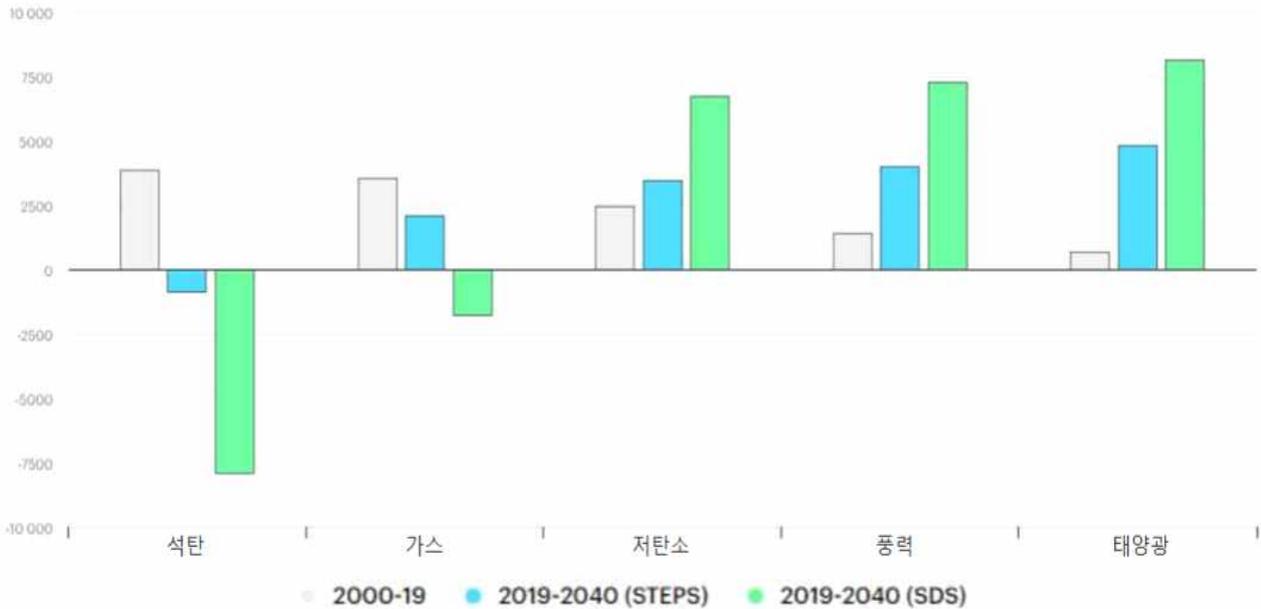


[그림 62] 전세계 석유 수요 추이 및 시나리오별 전망

1.5.7 가스 재생에너지 수요 전망

- 전통적인 에너지원의 수요가 감소하고 저탄소 및 재생에너지 수요가 급격히 증가할 것으로 전망되며, 특히 태양광이 가장 각광받을 것으로 전망되고 있음
- 청정에너지 정책 및 관련 기술의 성숙단계 진입과 비용감소로 접근성이 개선 되었으며, 태양광의 경우 석탄·가스 발전에 비해 더 저렴한 에너지원이 되고 있음
- ‘현정책유지’ 시나리오 기준으로 재생에너지는 ‘30년까지의 전세계 전력 수요 증가분의 80%를 차지할 것으로 전망함
- 재생에너지원 중 태양광이 가장 빠른 성장세를 실현하여 보급이 지속 확대될 것으로 예상됨

(단위 : TWh)



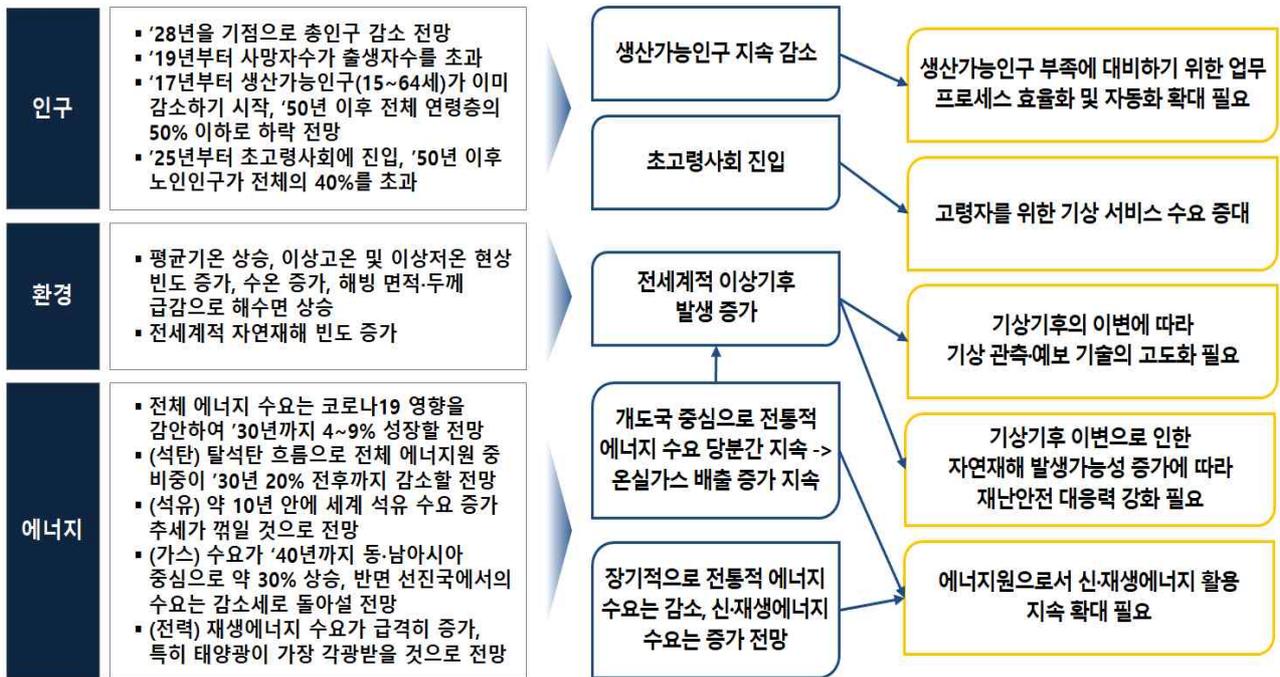
[그림 63] 에너지원별 발전량 전망 시나리오 간 비교

2. 메가트렌드 및 미래수요 분석

- 인구, 환경, 에너지 분야의 메가트렌드를 도출하고 이에 따른 미래 수요를 도출하였음
- 인구, 환경, 에너지 분야의 메가트렌드는 다음과 같음
 - 인구 부문 : 생산가능인구 지속 감소, 초고령사회 진입
 - 환경 부문 : 전세계적 이상기후 발생 증가
 - 에너지 부문 : 개도국 중심으로 전통적 에너지 수요 당분간 지속되어 온실가스 배출 증가 지속, 장기적으로 전통적 에너지 수요는 감소, 신·재생에너지 수요는 증가 전망
- 메가트렌드와 대응되는 미래 수요는 다음과 같음
 - 생산가능인구 지속 감소 → 생산가능인구 부족에 대비하기 위한 업무 프로세스 효율화 및 자동화 확대 필요
 - 초고령사회 진입 → 고령자를 위한 기상 서비스 수요 증대
 - (개도국 중심으로 전통적 에너지 수요의 일시 지속으로 인한 온실가스 배출 증가 지속) → 전세계적 이상기후 발생 증가 → 기상기후의 이변에 따라 기상 관측·예보 기술의 고도화 필요, 기상기후 이변으로 인한 자연재해 발생 가능성 증가에 따라 재난안전 대응력 강화 필요
 - 개도국 중심으로 전통적 에너지 수요의 일시 지속으로 인한 온실가스 배출 증가 지속 → 에너지원으로서 신·재생에너지 활용 지속 확대 필요
 - 장기적으로 전통적 에너지 수요는 감소, 신·재생에너지 수요 증가 전망 → 에너지원으로서 신·재생에너지 활용 지속 확대 필요

메가 트렌드 도출

미래 수요 도출



[그림 64] 메가트렌드 및 미래 수요 도출

3. 외부환경 분석 시사점

□ 정부정책 부문의 주요 분석내용

- (정부혁신 종합계획) 지진으로부터 국민안전 확보, 맞춤형 스마트 기상정보 제공, 재난 예·경보 체제 구축, 기후변화 적응능력 제고 요구
- (디지털 뉴딜 정책) Data·Network·AI 생태계 강화, 교육 인프라 디지털화, 비대면 산업육성, SOC 디지털화
- (그린 뉴딜 정책) 도시·공간·생활 인프라 녹색 전환, 저탄소·분산형 에너지 확산, 녹색산업 혁신 생태계 구축, 녹색 기반 시설(그린 인프라) 확대, 주민과 지역이 참여하는 녹색산업 육성 등
- (포스트 코로나 정책) 대규모 감염병, 기후변화 등에 전세계적 외부충격에 대한 탄력적 전환을 위한 새로운 성장 동력을 창출, 환경 위기에 효과적으로 대응하기 위한 전략 수립 필요

- (균형발전) 국가(지역)균형발전계획은 중앙정부 주도 하에 지자체 주도형 등 지방분권화 이행을 위한 전략을 추진. 중단기적으로 기상 업무의 영역도 지역 밀착형 기상서비스를 확대하는 전략 검토 필요

□ 정부정책 부문의 주요 시사점

- 지진안전 확보, 맞춤형 스마트 기상정보 제공, 재난 예·경보체제 구축, 기후 변화 적응력 제고 요구
- Data·Network·AI 생태계 강화 요구
- 도시·공간·생활 인프라 녹색 전환, 저탄소·분산형 에너지 확산 등 그린 뉴딜 강조
- 대규모 감염병, 기후변화 등 환경 위기에 효과적 대응 위한 전략 수립 요구
- 지역 밀착형 기상서비스를 확대 전략 필요

□ 경제·사회·문화 부문의 주요 분석내용

- (경제) 코로나 19 상황에서 세계 주요국 및 국내 경제성장률 둔화, 예측이 불투명한 상황 지속
- (사회문화) 포노사피언스 시대에 예보정보 분야는 사용자 중심 흥미로운 콘텐츠 개발 필요, 예보생산 분야는 인공지능 기반 자동화된 예보생산체계로 전환 필요, 예보소통 분야는 예보정보의 자발적 공유·확산 유도
- (인구) '28년을 기점으로 총인구 감소 전망. '19년부터 사망자수가 출생자수를 초과. '17년부터 생산가능인구가 이미 감소하기 시작, '50년 이후 전체 연령 층의 50% 이하로 하락 전망. '25년부터 초고령사회에 진입, '50년 이후 노인 인구가 전체의 40%를 초과

□ 경제·사회·문화 부문의 주요 시사점

- 경제성장률 둔화, 예측이 불투명한 상황 지속
- 사용자 중심 흥미로운 콘텐츠 개발, 인공지능 기반 자동화된 예보생산체계의 전환, 예보 정보의 자발적 공유·확산 유도 필요
- 수년 이내 초고령사회 진입, 생산가능인구 지속 감소

□ 산업·기술 부문의 주요 분석내용

- 전 산업 분야의 SOC 기능 수행, 기상산업의 융·복합화 활발
- 세계 기상예보시스템·솔루션 연평균 7.21% 성장 전망. 국내 예보 시장은 전세계 규모 대비 약 1.32% 수준
- 기상산업(기업) 영세성으로 타 산업과 융·복합화 및 기술 혁신 필요
- 모빌리티와 연계된 기술개발(R&D)을 집중적으로 연구하여 실용화 단계로 발전할 필요
- 한국의 기술개발율은 높으나 기술사업화 성공률은 50% 수준으로 선진국 대비 현저히 낮은 수준
- 기상청, 선도적인 인공지능 기술을 활용한 예보의 불확실성 줄이기 위한 기술 혁신 추진
- 정확성 높은 도로살얼음 예측기술 개발이 국민의 생명과 안전 지킴에 필요
- 첨단 관측기술을 활용한 기상, 기후 변화 탐지 역량 선진국 대비 레이더 등 첨단 장비 R&D 투자 확대 필요
- 미세먼지 등을 줄이기 위해 인공강우 기술개발 노력 필요. 미국 인공강우 기술력 73.8%, 기술 격차는 6.8년
- 이상기후 변화, 중규모대류계 집중호우 예측 시스템 기술개발
- 지진으로 인한 경제적 손실과 국민의 삶의 터전 사라져, 불안감 증대
- 범국가적 차원의 위험기상, 기후변화 등 대응역량 강화 및 인프라 구축의 필요성 인식, 공감대 형성 중요
- 자연 속의 친환경 건강도시, 스마트 시티 등 삶의 질 관심 증대로 다양한 맞춤형 기상서비스 수요 증가

□ 산업·기술 부문의 주요 시사점

- 세계 기상예보 시스템·솔루션 시장 고성장 전망
- 기상기술의 융·복합화 추세

- 국내 기상기업의 영세성, 기술혁신 지원 필요
- 기술사업화 성공률, 선진국 대비 현저히 낮은 수준
- 지진으로 인한 경제적 손실 및 국민적 불안감 증대
- 위험기상, 기후변화 등에 대한 예측기술과 대응역량 강화 및 인프라 구축 필요, 이를 위한 첨단 장비와 기술 연구개발 투자 확대 필요
- 친환경, 건강, 삶의 질 관심 증대로 다양한 맞춤형 기상서비스 수요 증가

□ 환경·에너지 부문의 주요 분석내용

- (환경) 평균기온 상승, 이상고온·이상저온 현상 빈도 증가, 수온 증가, 해빙 면적·두께 급감으로 해수면 상승 및 전세계적 자연재해 빈도 증가
- (에너지) 전체 에너지 수요는 코로나19 영향을 감안하여 '30년까지 4~9% 성장할 전망
- (석탄) 탈석탄 흐름으로 전체 에너지원 중 비중이 '30년 20% 전후까지 감소할 전망
- (석유) 약 10년 안에 세계 석유 수요 증가 추세가 꺾일 것으로 전망
- (가스) 수요가 '40년까지 동·남아시아 중심으로 약 30% 상승, 반면 선진국에 서의 수요는 감소 전망
- (전력) 재생에너지 수요가 급격히 증가, 특히 태양광이 가장 각광받을 것으로 전망

□ 환경·에너지 부문의 주요 시사점

- 전세계적 이상기후 발생 증가
- 개도국 중심으로 전통적 에너지 수요가 당분간 지속됨에 따라 온실가스 배출 증가 지속
- 장기적으로 전통적 에너지 수요는 감소, 신·재생에너지 수요는 증가 전망

Ⅲ

국내외 기상·기후·지진·기상 서비스 추진전략 및 관련 정책 조사·분석

1. 기상산업 관련 기존 추진전략 및 정책 분석
2. 중앙행정기관의 중장기 계획과 추진전략 분석
3. 해외 기상업무 선진기관 발전전략·정책 분석
4. 해외 기상업무 선진기관 예산 분석
5. 주요 시사점

Ⅲ. 국내외 기상·기후·지진·기상서비스 추진전략 및 관련 정책 조사·분석

1. 기상산업 관련 기존 추진전략 및 정책 분석

1.1 기상업무 중장기 추진전략

□ 제1차~3차 기상업무발전 기본계획의 핵심 내용은 다음과 같음

<표 13> 제 1~3차 기상업무발전 기본계획 변화과정 정리

	제 1 차 기상업무발전 기본계획(2007~2011)	제 2 차 기상업무발전 기본계획(2012~2016)	제 3 차 기상업무발전 기본계획(2017~2021)
비전	World Best 365 3대 발전목표, 6위 기상기술 선진국 진입, 5개 추진전략	기상기후의 융합과 가치 확산으로 국민안전과 국가경제 선도	신뢰받는 정보 제공으로 국민이 만족하는 기상서비스 실현
목표	① 기상 및 기후 재해로부터 피해 최소화 기여 ② 삶의 질 향상과 지속 가능한 발전을 선도하는 유비쿼터스 기상정보 서비스 구현 ③ 지구 기상업무 국제협력과 역할 강화	① 범국가적 아젠다에 대한 선제적 대응과 기상가치 확산 ② 선진 기상기술 확보와 기상인프라 강화 ③ 글로벌 기상·기후 공동체 구축	① 예보정확도 향상 및 신속한 정보 제공 ② 기상기후정보 활용 확산 및 가치 창출 ③ 첨단 기상기술 및 우수 전문인력 확보
핵심전략 1	기상, 기후 재해경감을 위한 사전 예방능력 제고	국민 행복을 위한 기상서비스 강화	기상예보 기술과 관측 인프라 고도화
전략과제	1-1. 신속하고 정확한 악기상 대응 체계 향상	1-1. 위험기상 대응역량 강화	1-1. 예보기술력 향상 및 예보시스템 개선
	1-2. 기후변화 적응·대응 역량 강화	1-2. 국민생활 접점의 기상서비스 제공	1-2. 핵심 기상관측망 구축 및 기상장비 관리 강화
	1-3. 지진·지진해일 대비 능력제고		
핵심전략 2	기상정보의 지식화를 통한 삶의 질 향상	풍요로운 사회를 위한 기상·기후정보 자원화	국민 안전 중심의 맞춤형 서비스 확대
전략과제	2-1. 고품질 기상정보 생산 및 전달체계 고도화	2-1. 기후변화 대응 및 적응 역량 강화	2-1. 지진·지진해일·화산 감시 및 대응 강화
	2-2. 삶의 질을 향상시키는 기상 서비스 진작	2-2. 기상정보를 활용한 산업생산성 향상과 기상산업 육성	2-2. 의사결정 지원 공공기상서비스 확대

핵심전략 3	기상정보의 고부가가치 창출로 지속가능한 발전 선도	튼튼한 국가를 위한 의사결정 기상서비스 강화	기상기후정보의 가치 제고 및 신성장 동력화
전략과제	3-1. 경제성장 지원을 위한 기상정보의 고부가가치화	3-1. 지진·화산 위기 대응체계 구축	3-1. 기상기후자료 활용 증진 및 융합서비스 확산
	3-2. 지속가능 발전을 위한 기상정보 활용 극대화	3-2. 사회·경제적 의사결정 지원체계 강화	3-2. 민간 기상서비스 활성화를 통한 기상산업 육성
핵심전략 4	지구 기상 이슈의 이해 제고 및 세계적 협력과 역량 강화	공존하는 세계를 위한 글로벌 파트너십 강화	기후변화 대응 국내외 역할 강화
전략과제	4-1. 기상·기후 이슈의 국제적 협력과 리더십 확보	4-1. 남북 기상협력 증진	4-1. 기후변화 대응 정책 지원 및 협력 확대
	4-2. 남북 기상업무 협력 증진	4-2. 국격 제고를 위한 국제협력 내실화	4-2. 선진 장기예보 서비스 체계 구축
핵심전략 5	선진 기상서비스를 위한 미래 도약 기반 강화	미래사회 대비 기상업무 수행기반 구축	미래를 준비하는 기상업무 성장기반 조성
전략과제	5-1. 국가 지구·기상정보의 활용 극대화를 위한 협력 강화	5-1. 선진 기상기술 확보	5-1. 신기술 및 융합 R&D 를 통한 기상업무 선진화
	5-2. 창의적 전문인력 양성 및 효율적 활용	5-2. 기상문화 확산	5-2. 기상인력 전문성 및 국제협력 네트워크 강화
	5-3. 21 세기형 기상업무 기반 구축		
	5-4. R&D 확충을 통한 기상기술 역량강화		
	5-5. 대국민 만족도 제고		



비전, 목표, 전략	(비전) 월드 베스트 지향, 기상기술 선진국 6위 진입 (목표) 기상, 기후 재난 피해 최소화 기여, 기상 서비스 삶의 질 향상, 국제협력 강화 (전략) 사전 예방, 기상정보, 선진 기상서비스 기반 구축 등	(비전) 국민안전, 기상기후 융합화로 가치 (목표) 선제적 대응, 선진 기상기술 확보, 글로벌화 (전략) 국민행복 추구, 기상기후정보 자원화, 글로벌 파트너십 강화, 수행기반 구축 등	(비전) 국민신뢰와 만족하는 기상서비스 실현 (목표) 예보정확도, 기상기후정보 활용가치, 전문인력 (전략) 예보기술과 관측 인프라, 안전 중심 서비스, 기상기후정보의 신성장 동력, 성장기반 조성 등
------------------	---	--	--

□ 시사점

- 제3차 계획부터 예보정확도에 대한 국민의 신뢰회복이 대두됨
- 전략목표 단위의 국제협력이 3차부터 과제 단위로 내려옴
- 제2차 계획부터 명시적으로 예보 관측기술 개발과 융합서비스 강조됨

1.2 기상업무 R&D 추진계획

- 본 추진계획의 핵심 내용은 한반도 지진발생환경, 지진현상 분석 및 예측기술 ‘국외기술’ 도입임
- 국민안전의 확보를 위한 기상 R&D 정책을 추진하며 선진국 대비 기술수준 향상을 목표로 2027년 96.2%를 목표치로 잡음
- 핵심기술 요소별 공동연구 및 국제 협력으로 기술력의 확보가 절실함

<표 14> 기상업무 R&D 추진계획

비전	이슈 대응형 기상 R&D 추진으로 국민안전 확보 및 국가경제성장 지원						
추진전략	MOST 전략으로 미래를 대비하는 기상기술개발 추진 More closely people 국민 수요를 반영한 R&D 추진 강화 Open & Convergence 개방형 공모와 융합을 통한 R&D 기획 강화 Strengthen long-term research support 장기 연구 지원 강화 Technology independence 기술 자립화 기반 마련						
목표	<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td style="text-align: center; width: 33%;">2015년</td> <td style="text-align: center; width: 33%;">2021년</td> <td style="text-align: center; width: 33%;">2027년</td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;">92.5%</td> <td style="text-align: center;">95.0%</td> <td style="text-align: center;">96.2%</td> </tr> </table> 선진국대비 기술수준 향상	2015년	2021년	2027년	92.5%	95.0%	96.2%
2015년	2021년	2027년					
92.5%	95.0%	96.2%					

<표 15> 핵심기술 및 확보전략 1

핵심기술	최종기술 연구단계	기술확보전략	
		자체 개발	국제 협력
극한기상 관측 기술	개발(TRL6)	●	
극한기상·기후현상의 원인규명 및 추세분석 기술	개발(TRL7)	●	
극한기상현상의 초단기·단기·중기예측 기술	개발(TRL8)	●	
극한기후현상의 장기예측 기술	개발(TRL7)	●	
극한기상 현상의 사회·경제적 영향평가 및 영향예보 기술	개발(TRL7)	●	
자료동화 고도화 기술	개발(TRL8)	●	●
초단기·단기·중기예보를 위한 수치모델 기술	현업화(TRL9)	●	
기후·기후변화 전망을 위한 지구시스템모델 기술	개발(TRL7)	●	
규모상세화 모델 및 예측자료 보정기술	개발(TRL8)	●	
통합 해양기상 예측모델 및 정보생산시스템 개발	개발(TRL8)	●	●
예측 모델의 진단 및 검증 기술	개발(TRL8)	●	●

<표 16> 핵심기술 및 확보전략 2

핵심기술	최종기술 연구단계	기술확보전략		
		자체 개발	국제 협력	국외 기술
기후변화 원인물질의 감시 및 장기변동 특성 분석 기술	개발(TRL6)	●		
기후변화 미래전망 정보생산 및 불확실성 평가 기술	개발(TRL7)	●		
기후변화 대응 전략 수립지원을 위한 정보 산출 기술	개발(TRL6)	●		
가치지향의 응용기상정보 산출 기술	개발(TRL6)	●		
기상기후 빅데이터 융합분석 및 활용증진 기술	개발(TRL6)	●		
미래형 기상서비스 제공 기술	개발(TRL7)	●		
한반도 지진발생환경 해석 및 원인규명 기술	개발(TRL7)	●		●
지진현상(지진·지진해일·화산) 관측기술	개발(TRL8)	●		●
지진현상(지진·지진해일·화산) 분석 및 예측기술	개발(TRL8)	●		●
미래형 지진 조기경보 기술	개발(TRL8)		●	

1.3 기후업무 중장기 추진전략

□ 1차 기본계획(2010~2014년)의 추진체계는 다음과 같음

<표 17> 기후업무 1차 기본계획 추진체계

비전	범지구적 기후변화대응 노력에 동참하고 녹색성장을 통한 저탄소사회 구현
기본 목표	기후변화의 과학적 대응 역량 제고 및 신성장 동력 개발 지원
5대 전략	① 한반도 기후변화 감시 역량 강화 ② 기후변화 예측능력 강화 및 선진 기술 확보 ③ 녹색성장 기반 구축을 위한 신성장 동력 개발 지원 강화 ④ 기후변화과학 분야의 국가 대응 인프라 강화 ⑤ 기후변화과학 분야 대국민 홍보 서비스 강화

□ 2차 기본계획(2015~2019년) 추진전략은 다음과 같음

<표 18> 기후업무 2차 기본계획 추진전략

비전	
국민행복에 기여하는 기후서비스	
▲	
기본목표	
기후정보 기반의 의사결정 지원 서비스 확대 및 신기후체제 대응	
▲	
4대 중점 추진 전략	
(기반강화) 기후변화 관측 및 감시 체계 확대	1-① 전 지구 기후감시 체계 구축 1-② 탄소추적시스템 운영과 탄소 이동량 감시 기반 구축 1-③ 기상위성 개발·운영 및 위성 기반의 기후변화 감시 기술 개발
(핵심기술) 기후예측 연구개발 역량 강화	2-① 지구시스템 모델 및 기후변화 시나리오 개발 2-② 기상자원정보 개발 및 기후변화 응용정보 생산 기술 2-③ 기후변화 건강 영향 평가 기술 개발
(정책결정) 기후정보 활용·촉진 및 의사결정 지원 서비스 확대	3-① 기후정보서비스 및 국가 기후정책 지원 강화 3-② 이상기후 대응 장기예보 품질 향상 3-③ 수문기상기후예측 정보 생산 및 지원 서비스
(공조확대) 국내외 기후정책 협력 및 대응 인프라 강화	4-① 기후변화 대응 협업 확대 및 인프라 강화 4-② 기후분야 국제협력 활성화 및 역할 확대 4-③ 기후분야 인재육성 및 이해확산 정책 홍보 확대

□ 3차 기본계획(2017~2021년)의 추진전략은 다음과 같음

<표 19> 기후업무 3차 기본계획 추진전략

비전	
국민행복에 기여하는 기후서비스	
▲	
기본목표	
기후정보 기반의 의사결정 지원 서비스 확대 및 신기후체제 대응	
▲	
4대 중점 추진 전략	
(기반강화) 기후변화 감시 체계 확대	1-① 전 지구 기후감시 체계 구축 1-② 탄소추적시스템 운영과 탄소 이동량 감시 기반 구축 1-③ 위성기반 기후변화 감시 및 활용 기술 개발
(핵심기술) 미래 기후환경 예측 역량 강화	2-① 지구시스템 모델 및 기후변화 시나리오 개발 2-② 기상자원 분석 및 예측기술 고도화 2-③ 생명기상 기후영향평가 모델 개발
(정책결정) 기후정보 활용·촉진 및 의사결정 지원 서비스 확대	3-① 시나리오 기반 기후변화 대응 의사결정 지원 강화 3-② 이상기후 대응 장기예보 품질 향상 3-③ 수문기상기후예측 정보 생산 및 지원 서비스
(공조확대) 국내외 기후정책 협력 및 대응 인프라 강화	4-① 기후변화 대응 협업 확대 및 인프라 강화 4-② 기후분야 국제협력 활성화 및 역할 확대 4-③ 기후분야 역량 강화 및 기후변화 이해확산

□ 시사점

- 제1차 계획 당시부터 기후변화에 대한 대응에 역점을 두고 있으며, 특히 최근 다시 강조되는 그린화와 저탄소 실현을 비전으로 설정함
- 제3차 계획은 2차 계획의 수정 및 연장된 계획으로 국민행복 비전과 기후정보 기반 의사결정 지원서비스 확대 등 내용상 거의 동일함

1.4 기후업무 R&D 추진계획

- 본 추진계획의 핵심 내용은 지속가능한 기후분야 정책과 목표, 차세대 기후예측모델 개발임

<표 20> 기후업무의 R&D 추진계획

비전		
미래를 준비하는 핵심 기후기술 개발로 기후정보 신뢰성 확보		
▲		
목표		
기후감시 - 이슈 분석 - 과학적 예측 - 기후과학정보 원스톱 서비스 구현 계절내~가까운 미래~기후변화 규모의 기후·해양기상 예측 기술 확보		
▲		
추진 전략		
	실효성 있는 연구	미래를 준비하는 연구
기후변화 감시/전망	- AR6 시나리오 활용, 한반도 기후 영향평가와 다원화 정보 산출	- 기후변화 원인물질의 관측자료 축적과 국가별 기여도 및 기후변화 효과 정량화
기후예측/ 이상기후	- 기후예측을 위한 핵심 기반 기술 개발 - 계절내(3개월 이내) 규모 변동성 예측 연구를 통한 이상기후 예측 시스템 구축	- 고해상도 기후예측 시스템 확보 및 차세대 기후예측시스템 개발 - 가까운 미래(수십년) 예측을 위한 기반 기술 구축
수문기상/ 가뭄	- 가뭄 기작을 고려한 신뢰도 향상 기술 개발 및 유역 선택적 수문기상정보 산출	- 차세대 기후예측시스템을 활용한 기상가뭄 전망기간 확대의 기반기술 개발
해양기상	- 고해상도 파랑 및 폭풍해일시스템 개발	- 해양순환 변동 등 장주기 예측기술 개발
▲		
기관 간 연계 및 협업 체계 완성 (본청) 기후분야 R&D 정책 수립, 역할 조정		
(국립기상과학원) - 정책과 연계된 R&D 현업화 - 기후예측모델 운영 및 개선	(APCC) - 이상기후 감시분석 및 예측기술 개발 - 기후예측 현업 지원	(학계) - 현업활용 기반 연구 - 생산된 기후정보의 재가공 및 응용정보 생산

<표 21> 기후업무 분야의 목표치

구분		2018	2020~2022년(1단계)	2023~2028년(2단계)
정확도 향상	장기예보 정확도 (‘15.12.~’18.11.)	0.58	0.64 (‘19.12.~’22.11.)	0.7
	해양예측 성능	72	83	ECMWF 수준의 예측력 확보
	가뭄예보 정확도 (가뭄예경보 (3단계) (‘17.1.~’18.12.))	0.48	0.52 (전년대비 2% ↑)	선제적 가뭄대응을 위한 기상가뭄 예보 적시 제공
연구성과의 우수성 (mrnIF)	과학원	59.41	60.61	62.45
	APCC	71.24	72.68	74.88
	학계(출연)	74.06	75.55	77.85

□ 시사점

- 기후분야 정책은 목표 설정 후 실효성 있는 연구가 지속되어야, 미래 기후 이슈를 대응하고 차세대 기후예측 모델 개발 등 역량 강화 필요
- R&D 사업별, 기관별 연구분야는 협업을 통해 성과를 창출하여 기후과학 정보의 신뢰도를 향상하고 기반을 구축해야 함

1.5 지진화산 종합계획

□ 지진과 지진해일관측망 종합계획의 내용은 다음과 같음

<표 22> 지진과 지진해일관측망 종합계획

비전	
신속하고 정확한 지진·지진해일정보의 생산과 전달	
분야	추진과제
관측 인프라 강화	<ul style="list-style-type: none"> · 지진관측망 확충과 개선 · 지진해일관측망 운영
정보 전달의 신속	<ul style="list-style-type: none"> · 지진관측자료의 수집과 공유 · 지진조기경보체제의 고도화
관측 신뢰도 향상	<ul style="list-style-type: none"> · 지구물리관측망 운영 · 지진관측장비 검정제도 운영

□ 제1차 지진·지진해일·화산의 관측 및 경보에 관한 기본계획 내용은 다음과 같음

<표 23> 제1차 지진·지진해일·화산의 관측 및 경보에 관한 기본계획

미션	
지진·지진해일·화산으로 인한 재해로부터 국민의 생명과 재산을 보호한다	
비전	
지진정보의 신속한 전달·활용체계 구축으로 지진 재해에 대비된 사회 구현	
전략	전략과제
최적의 관측망을 구축한다.	① 지진·지진해일 관측망 구축 및 운영 ② 화산·지구물리 감시체계 구축 및 운영
통합적인 정보관리체계를 확립한다.	① 통합적인 정보관리를 위한 기반조성 및 운영 ② 국가적인 품질관리 체계 확보
분석기술의 고도화를 달성한다.	① 신속·정확도 향상을 위한 분석기술 개발 ② 지역별 지진동 영향정보 서비스체계 구축 및 운영
신속한 전달체계와 정보활용 극대화를 실현한다.	① 정보 전달체계 구축 및 운영 ② 정보 활용의 다양화 및 극대화
미래대비 업무발전 기반을 조성한다.	① 미래 대비 R&D 기술개발 ② 전문역량 향상 및 행정제도 체계 강화

□ 지진·지진해일·화산 감시의 응용 기술개발 계획의 내용은 다음과 같음

<표 24> 지진·지진해일·화산 감시의 응용 기술개발 계획

SAFE 프로젝트 :			
정확한 지진화산 정보의 끊임없고 신속한 제공을 통한 국민행복 완성 및 국민안전 확보			
▲			
4차 산업기술 융합을 통한 지진·지진해일·화산 대응 핵심기술 개발 및 공공서비스 고도화			
▲			
목표 1 : Accuracy	목표 2 : Inhancement	목표 3 : Speed	목표 4 : Feeling
지진·지진해일·화산 발생환경의 시각적 해석 기반 구축	국가 지진자료의 고품질 생산을 위한 관측환경 구축	신속한 정보생산을 통한 조기경보 고도화 기술 확보	지진화산 발생에 의한 영향 정보의 정량화
▲			
중점추진분야 1	중점추진분야 2	중점추진분야 3	중점추진분야 4
지진·지진해일·화산 발생원인 재현 기술개발 (지진·지진해일·화산 기초연구 지원 및 성과 확산)	ICT 신기술을 이용한 지진자동분석 활용 연구 (현장경보·인공지능 기술의 통합 활용 통한 경보시간 단축)	지진·지진해일·화산의 영향정보 생산 연구 (맞춤정보 기반의 국민체감형 공공서비스 구현 및 정보의 활용·확산 기반 마련)	지진 집중감시를 위한 정밀관측기술 응용 연구 (국가 지진자료의 품질 향상과 지진 위험지역 감시 활용)

□ 시사점

- 기상청의 지진·지진해일·화산 부문 계획은 신속성과 정확성을 지속적으로 강조하고 있음
- ‘15년부터 ‘16년까지는 크게 관측망 구축운영, 정보의 관리 및 전달체계 분야에 국한된 전략이었으나 ‘17년부터는 분석기술, 정보활용, 연구개발(기술, 제도) 등 분야가 확대됨
- 향후 기상청은 4차 산업기술을 접목시켜 정보의 품질과 관측·대응기술을 더욱 고도화 시킬 계획임

1.6 기상산업진흥 기본계획

□ 제1차 기상산업진흥 기본계획의 내용은 다음과 같음

<표 25> 제1차 기상산업진흥 기본계획

비전	
세계 5위의 글로벌 기상산업 기술 선진국 실현	
▲	
발전목표	
▶ 기상산업 지원체계 구축으로 시장 활성화 - 기상산업 국내 시장규모 확대 : 443억원('09) → 3,000억원('15)	
▶ 기상산업 경쟁력 강화를 통한 글로벌 시장 진출 - 기상산업 해외 수출액 : 38억원('09) → 300억원('15)	
▲	
추진전략	
기상산업 기술역량 강화	1-1 기상산업 기반조성 체계 구축 1-2 기상산업 기술개발 투자확대
기상산업 진흥을 위한 기술개발 성과 확산	2 기상산업 관련 기술 및 사업화 지원
기상산업 시장규모 확대	3 수출경쟁력 확보 및 해외시장 진출 지원
기상산업 활성화를 위한 인프라 구축	4-1 법·제도적 기반조성 및 전문인력 양성 4-2 민·관 협력을 통한 기상산업 역량 강화

□ 제2차 기상산업진흥 기본계획의 내용은 다음과 같음

<표 26> 제2차 기상산업진흥 기본계획

비전			
글로벌 TOP3 기상산업 강국 도약			
▲			
발전목표			
기상산업 역량 강화를 통한 기상산업 가치 확산 (기상기업 매출액 2,000억원, 기상기업 수출액 200억원, 기술사업화 60건)			
▲			
추진전략			
전략 1	전략 2	전략 3	전략 4
기상서비스 수요창출 극대화	전주기적 기상기업 지원체계 확립	기상산업 연구개발 실용화 확대	지속가능한 기상산업 육성 인프라 구축
중점과제	중점과제	중점과제	중점과제
1-1. 민간 기상서비스 경쟁력 강화 1-2. 날씨경영 확산을 통한 기상서비스 수요 확대 1-3. 기상정보 가치에 대한 이해 증진	2-1. 기상기업 창업활성화 지원 2-2. 기상기업 성장지원 프로그램 확충 2-3. 해외시장 진출을 위한 글로벌 지원체계 마련	3-1. 우수 R&D 기술사업화 기반 조성 3-2. 기술거래 활성화를 통한 연구개발 사업화 촉진 3-3. 시장지향형 R&D 지원 확대	4-1. 기상산업 전문인력 양성 4-2. 기상산업 발전을 위한 공조체계 구축 4-3. 기업친화적인 기상산업육성 제도 개선

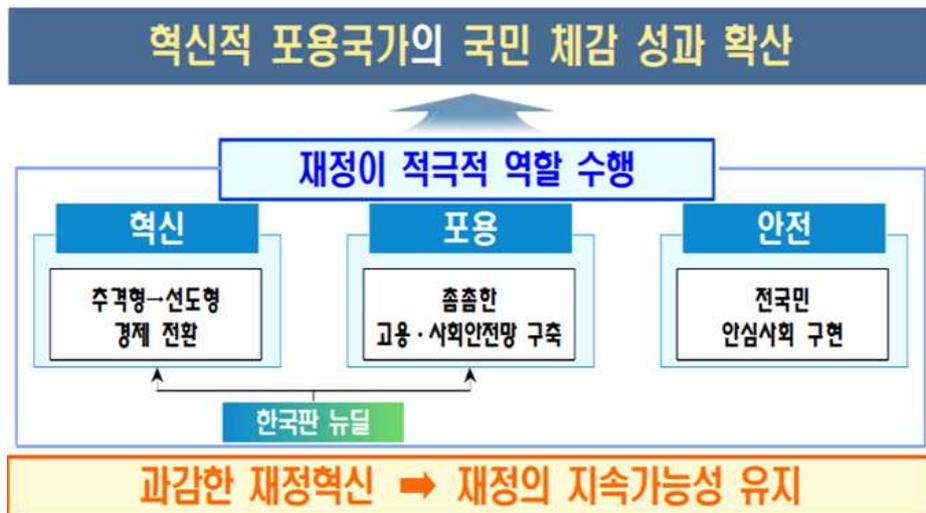
□ 시사점

- 기상청의 기상산업진흥 기본계획은 국민 대상 서비스, 기상기업 성장지원, 기상 전문인력 양성 등의 기상 수요자와 공급자를 위한 서비스 및 환경을 발전시켜 기상산업 진흥을 도모하고자 함
- 제1차 계획은 기술개발, 인프라 구축, 시장규모 확대 등 기반 구축을 목표로 추진되었고 제2차 계획부터는 수요확대, 실용화, 인프라 확충 등 확장을 목표로 추진됨. 제3차 계획은 서비스 및 기반이 더욱 고도화 되고 4차 산업기술과의 융합화를 도모해야 할 것으로 판단됨

2. 중앙행정기관의 중장기 계획과 추진전략 분석

2.1 기획재정부

- 2020~2024년 재정운용 방향은 다음과 같음
 - (혁신) 한국판 뉴딜 본격 추진 등을 통해 포스트 코로나 시대 선도형 경제 기반을 구축, 일자리 창출 촉진 및 경제역동성 회복
 - (포용) 촘촘한 고용·사회안전망 구축을 통해 국민의 삶과 일자리를 지키는 포용기반 확충
 - (안전) 자연·사회재난 대응역량 강화, 튼튼한 국방 및 한반도 평화경제기반 조성 등을 통해 전국민 안심사회 구현



[그림 65] 재정운용 방향

- 예산편성 기본방향은 다음과 같음
 - 확고한 코로나 방역의 토대 위에 빠르고 강한 경제반등 필요 : 경기회복을 견인하는 예산, 소비·생산·투자 등 내수가 회복조짐을 보이던 상황에서 국내 확진자 급증에 따른 경기회복 모멘텀 약화 가능성에 대응
 - 선도형 국가발전전략인 한국판 뉴딜 뒷받침 : 뉴딜투자의 물꼬를 트는 예산
 - 우리 정부 국정과제 이행 가속화, 새로운 시대로의 전환 뒷받침 : 국정성과를 체감하는 예산

□ 재정운용 방향과 예산 편성 기본방향을 토대로 도출한 주요 방향성은 다음과 같음

- 한국판 뉴딜 정책 적극 추진
- 재난 대응 역량 강화
- 촘촘한 사회안전망 구축
- 경기 회복

2.2 행정안전부

□ 행정안전부의 추진전략은 다음과 같음

<표 27> 행정안전부 추진전략

목표	분권과 혁신으로 활력 넘치는 안전 대한민국			
추진전략 및 중점과제	국민 안전	<ul style="list-style-type: none"> • 예방 중심 안전투자 확대 • 일상 속 안전문화 확산 • 현장 재난대응체계 혁신 		
	지역 활력	<ul style="list-style-type: none"> • 주민과 공동체 주도 혁신 • 포용적 지역사회 구현 • 지방자치·재정역할 강화 		
	정부 혁신	<ul style="list-style-type: none"> • 디지털 정부혁신 • 데이터 경제 활성화 • 정부조직 생산성 혁신 		
이행기반	국민의 요구	적극행정	중앙·지방 협치	혁신성과
핵심가치				

출처 : 행정안전부 2020년 업무보고

□ 예산편성 기본방향은 다음과 같음

- 예방적 재난·안전관리 : 재난 및 안전사고 예방을 위해 재해 위험지역 내 IoT 기반 조기경보시스템 구축, 어린이 보호구역에 무인단속 장비를 확충, 둔치 주차장 차량 침수위험 알림시스템 구축 등 선제적 투자
- 지역활력 제고 : 코로나19로 침체된 지역에 활력을 불어넣는 예산을 대폭 확대, 사회적 경제 활성화를 위한 마중물 제공
- 정부혁신·디지털 정부 : 한국판 뉴딜 종합 계획의 성공적 이행 뒷받침 위해 디지털 뉴딜 예산 대폭 반영
- 포용국가 : 과거사 문제해결 및 사회통합을 위한 사업을 추진하여 포용국가 구현 선도

□ 추진전략과 예산편성 기본방향을 토대로 도출한 주요 방향성은 다음과 같음

- 예방중심 안전대응 투자 확대
- 경기 회복
- 디지털 뉴딜 정책 적극 추진

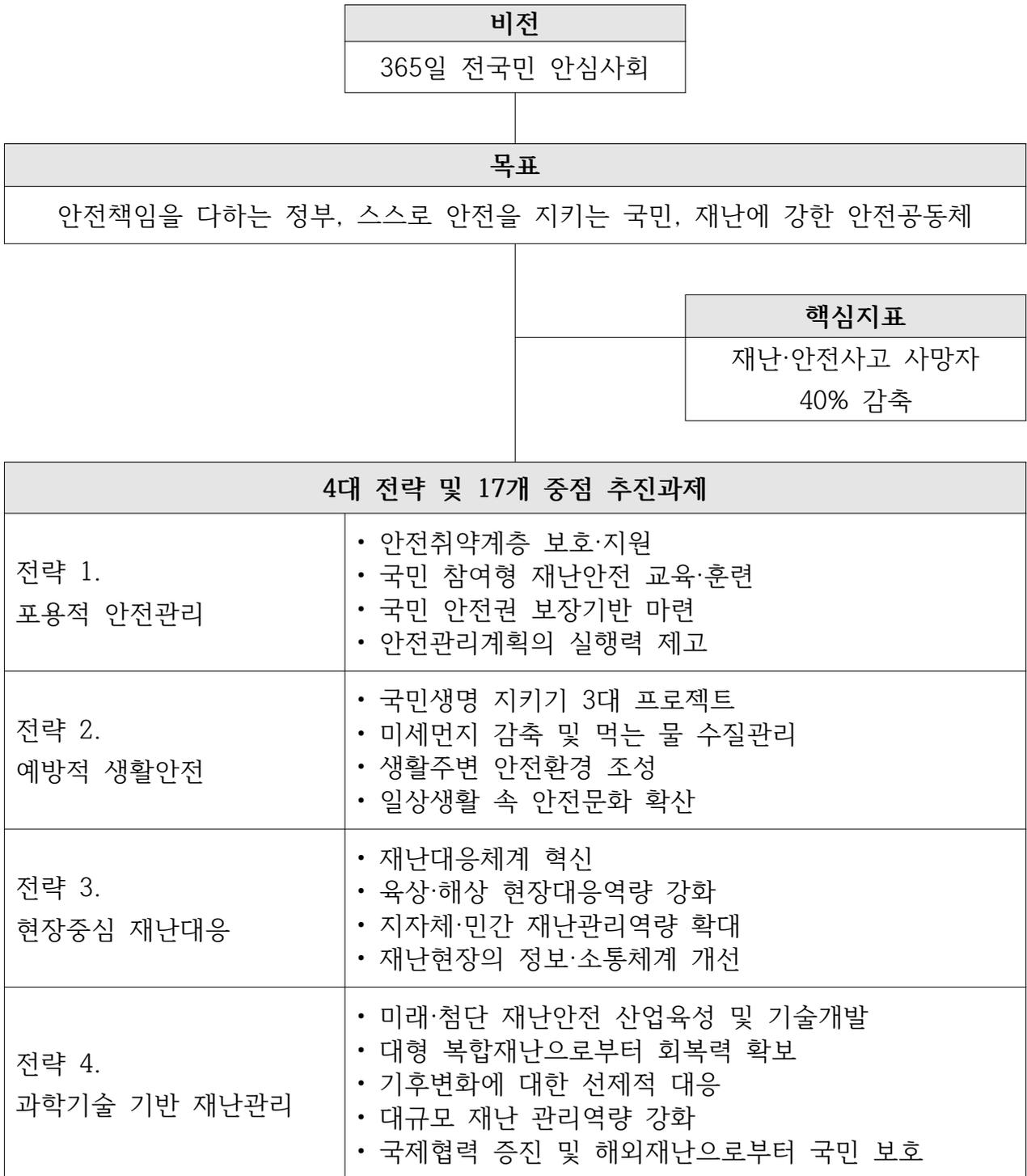
2.2 행정안전부_국가안전관리기본계획

□ 제 4차 국가안전관리기본계획은 365일 전국민 안심사회를 비전으로 안전책임을 다하는 정부, 스스로 안전을 지키는 국민, 재난에 강한 안전공동체를 목표로 설정하고 있음

- 핵심지표는 재난·안전사고 사망자 40% 감축
- 4대 추진전략은 포용적 안전관리, 예방적 생활안전, 현장중심 재난대응, 과학기술 기반 재난관리로 선정

□ 4대 전략 및 17개 중점 추진과제를 다음과 같이 제시하고 있음

<표 28> 제 4차 국가안전관리기본계획



출처 : 행정안전부, 제4차 국가안전관리기본계획(2019.07), 이하 동일, Wisepost 재구성

<표 29> 제 4차 국가안전관리기본계획 성과지표

구 분	성과지표	현재('18년)	'24년도(목표)
사망자 감축	<ul style="list-style-type: none"> • 도로교통 • 자살 • 산재 • 화재 • 해양사고 • 폭염 • 안전취약계층 (노인·어린이) • 감염병 	3,781명	1,600명(57.7% ↓)
		'17년 12,463명	7,550명(39.4% ↓)
		971명	450명(53.7% ↓)
		369명	330명(10.6% ↓)
		3년 평균 122명	86명(29.5% ↓)
		1.5명/일	1.2명/일(20.0% ↓)
		1,716명	740명(56.9% ↓)
		'17년 2,177명	1,830명(15.9% ↓)
		재난안전 역량지표	<ul style="list-style-type: none"> • 재난안전산업 매출액 • 소방공무원 인력 확충(2만명) • 지자체 방재안전직 인력 확충 • 안전교육 전문인력 양성 • 지자체 재난현장 행동매뉴얼 개선율
5천명	'22년 2만명(목표달성)		
483명	1,640명(239.5% ↑)		
2,405명	10,000명(315.8% ↑)		
0%	98%(순증)		
주요 재난안전 분야지표	<ul style="list-style-type: none"> • 안전기준 개선 건수(매년 20건) • 미세먼지 국내 배출량 • 식중독 환자수 • 국민 교통법규 준수도 • 물공급 안전율 • 산림헬기 골든타임제(50' 이내 조치) • 해양사고 1시간 이내 현장 도착율 • 기존 공공시설물 내진율 	0건	100건(순증)
		'16년 34.7만톤	22.2만톤(36.0% ↓)
		3년 평균 8,105명	5,960명(26.5% ↓)
		50%	60%(20.0% ↑)
		73.2%	'25년 90%(22.9% ↑)
		83%	85%(2.4% ↑)
		3년 평균 86.9%	88.7%(2.1% ↑)
		58.3%	71.7%(23% ↑)

2.3 환경부_국가환경종합계획

- 제5차 국가환경 종합계획은 미세먼지 등 환경 위해로부터 국민건강 보호하고 기후환경 위기에 대비된 저탄소 안심 사회 조성 등 국민참여단 운영으로 종합계획을 수립함. 기후변화에 취약한 지역에 대하여 조사 분석을 수행한 후 개선하고자 함

<표 30> 제5차 국가환경 종합계획

“국민과 함께 여는 지속가능한 생태국가”

자연생명력이 넘치는 녹색환경	삶의 질을 높이는 행복환경	경제·사회시스템을 전환하는 스마트환경
--------------------	-------------------	-------------------------



환경관리 7대 핵심전략	
1	생태계 지속가능성과 삶의 질 제고를 위한 국토 생태용량 확대
2	사람과 자연의 지속가능한 공존을 위한 물 통합관리
3	미세먼지 등 환경위해로부터 국민건강 보호
4	기후환경 위기에 대비된 저탄소 안심사회 조성
5	모두를 포용하는 환경정책으로 환경정의 실현
6	산업의 녹색화와 혁신적 R&D를 통해 녹색순환경제 실현
7	지구환경 보전을 선도하는 한반도 환경공동체 구현

출처 : 관계부처 합동, 제5차 국가환경 종합계획(2019.12), Wisepost 재구성

<표 31> 제5차 국가환경 종합계획



① 인구감소시대에 대응한 국토공간구조 개편	② 국토환경의 연결성 강화를 위한 체계적 국토관리	③ 기후변화에 대응한 저탄소 국토환경 조성	④ 첨단기술을 활용한 혁신적 국토·환경공간 구현	⑤ 남북협력과 국제협력을 통한 글로벌 위상 제고
<ul style="list-style-type: none"> (스마트축소) 도시 내 부지 우선 활용 및 녹지 조성 (친환경관리) 유휴, 방치공간재자연화, 쇠퇴지역 복원 	<ul style="list-style-type: none"> (연결성 강화) 백두대간 등 국토환경 네트워크 강화 (생태공간 확충) 생태훼손·단절지역 복원 등 	<ul style="list-style-type: none"> (저탄소) 온실가스 저감 그린인프라 구축 (국토회복력) 기후재난, 재해 안전관리망 확충 	<ul style="list-style-type: none"> (스마트인프라) 첨단기술을 접목한 스마트 그린인프라 보급 (신산업기반) 친환경 산업분야 육성 등 	<ul style="list-style-type: none"> (남북협력) 한반도 주요 생태축 연결 및 복원 등 (국제협력) 국제기구 역할 강화, 신기후체제 이행 등



[그림 66] 2040 대한민국 환경의 미래상

2.4 국토교통부_국토종합계획

- 제5차 국토종합계획은 포용, 활력, 품격, 상생하는 국토를 목표로 5개의 전략을 제시하고 있음

<표 32> 제 5차 국토종합계획

비전	모두를 위한 국토, 함께 누리는 삶터			
목표	포용적인 국토	활력있는 국토	품격있는 국토	상생하는 국토
국토 발전전략	전략 1	개성과 경쟁력을 갖춘 균형국토 만들기		
	전략 2	편안하고 안전한 생활국토 만들기		
	전략 3	아름답고 지속가능한 매력국토 만들기		
	전략 4	편리하고 스마트한 첨단국토 만들기		
	전략 5	세계와 함께 번영하는 평화국토 만들기		

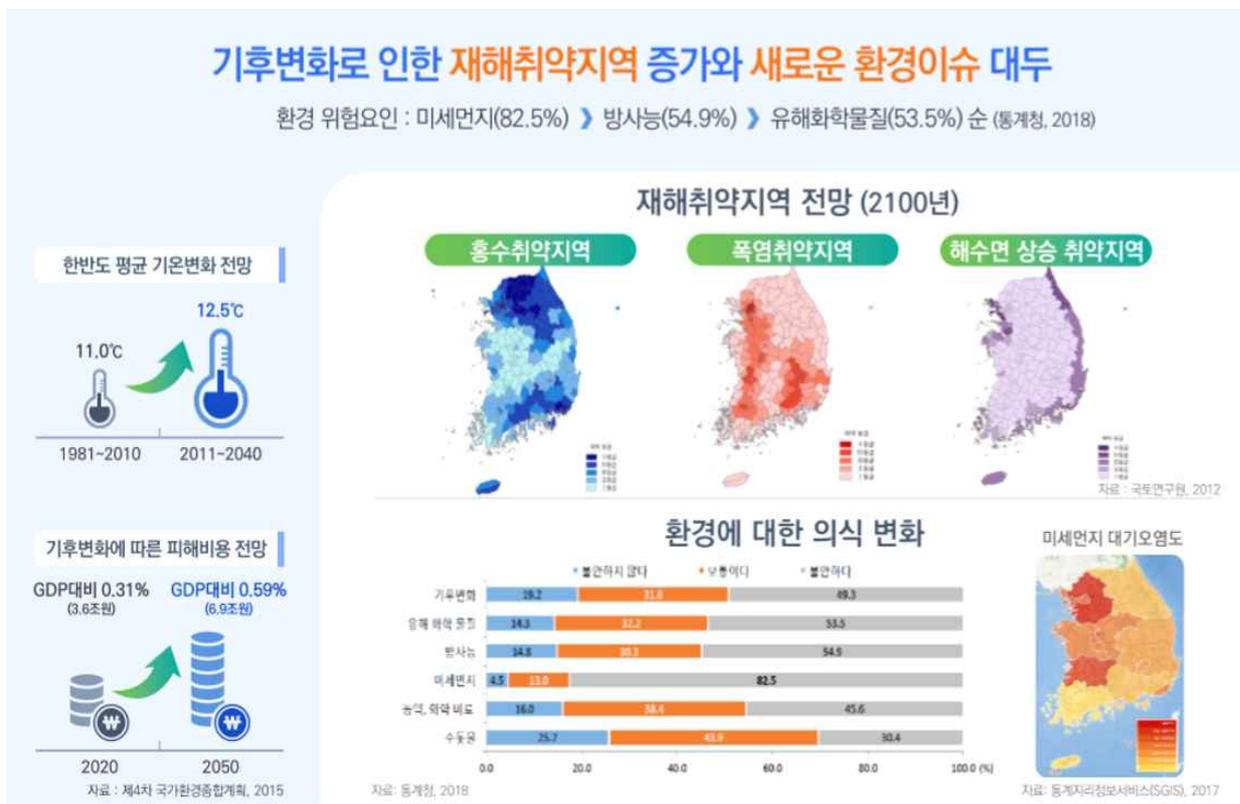
출처 : 국토교통부, 제5차 국토종합계획(2020~2040), 이하 동일, Wisepost 재구성



[그림 67] 제 5차 국토종합계획 국토관리 방식의 변화

□ 기후변화와 국민 안전 및 건강 관심 증대

- 기후변화로 재해취약지역 증가할 전망이며 환경에 대한 국민들의 불안감이 높은 상황임
- 환경의 위험요인으로 미세먼지(82.5%)가 방사능(54.9%)이나 유해화학물질(53.5%)보다 높은 것으로 나타남
- 한반도의 평균 기온은 1981년부터 2010년 사이의 시기에 비해 2011년부터 2040년 사이에 1.5도 증가할 전망
- 기후변화에 따른 피해 비용은 2020년 현재 GDP 대비 0.31%이나 2050년 이후 약 0.59%로 증가할 전망임
- 재해취약지역 전망에 따르면 홍수취약지역은 대부분 경기권 및 강원권에 주로 자리하고 있으며 폭염취약지역은 경남, 전북지역, 해수면 상승 취약지역은 주로 동해 바로 옆 지역에 주로 분포함

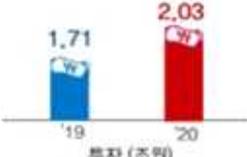


[그림 68] 기후변화로 재해취약지역 증가 등 환경 이슈 대두

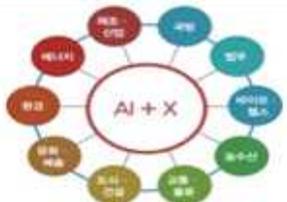
2.5 과학기술정보통신부

- 과학기술정보통신부의 추진전략은 기초가 튼튼한 과학기술 강국, DNA 기반 AI 일등국가, 미래성장을 이끄는 디지털 미디어 강국으로 설정함

① 기초가 튼튼한 과학기술 강국

<p>부처간 칸막이 제거</p>  <p>범부처 협업 강화</p>	<p>산재된 규정 통합</p>  <p>연구개발 규정 통합 150여 개 법규 → 단일법령</p>	<p>연구자 중심의 기초연구</p>  <p>투자 (조원) '19: 1.71, '20: 2.03</p>
<p>젊은 연구자 육성</p>  <p>포닥 1,000여명 지원 (세종과학펠로우십, '21~'25)</p>	<p>우주분야 전략기술 확보</p>  <p>천리안위성 2B호 ('20.2) (세계최초 정지궤도 미세먼지관측)</p>	<p>특구 중심 R&D밸리</p>  <p>2025 1000개 특구</p>

② DNA 기반 AI 일등국가

<p>AI-SW인재 양성</p>  <p>AI·SW 고급인재 1천여명 '20</p>	<p>데이터 산업</p>  <p>데이터 산업 시장규모 확장 9조원대('19) → 10조원대('20)</p>	<p>AI 반도체 핵심기술</p>  <p>1조 96억원 ('20~'29년) ※ 과기정통부·산업부 공동</p>
<p>5G 투자</p>  <p>통신사, 정부, 제조사 민·관 합동 총 30조원 (~'22년)</p>	<p>국민체감 AI융합서비스</p>  <p>AI + X</p>	<p>모든 국민이 안전한 AI</p> <ul style="list-style-type: none"> AI 윤리기준 마련 AI 기반 사이버 위협 대응시스템 구축 정보취약계층 접근성 활용 역량강화 

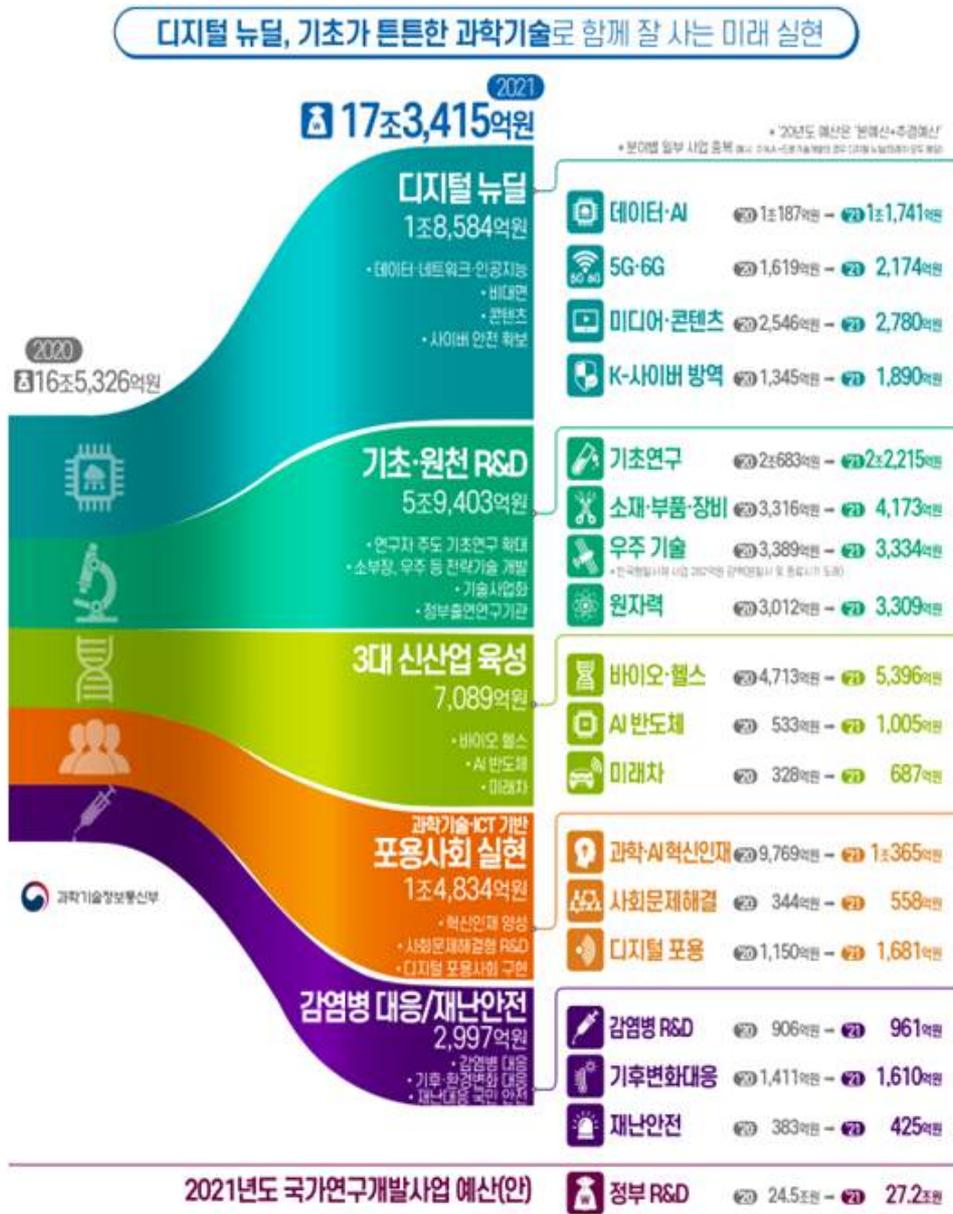
③ 미래성장을 이끄는 디지털 미디어 강국



[그림 69] 과학기술정보통신부 추진전략

출처 : 과학기술정보통신부 2020 업무계획, 이하 동일

□ 예산편성 기본방향은 다음과 같음



[그림 70] 과학기술정보통신부 예산 편성 계획

출처 : 과학기술정보통신부 보도자료(2020.09.01.)

□ 추진전략과 예산편성 기본방향을 토대로 도출한 주요 방향성은 다음과 같음

- SW, ICT 기술연구, 데이터 산업화, AI 융합서비스, 디지털 미디어 강국, 디지털 뉴딜, 기초R&D, 신산업 육성, 혁신인재 양성, 기후변화대응, 재난안전

2.5 과학기술정보통신부_과학기술 비전 2040 및 4차 과학기술기본계획

- 문재인 정부가 과학기술로 달성하고자 하는 2040 미래 모습은 ‘풍요롭고, 편리하고, 행복하고, 자연과 함께하는 세상’으로 설정함
- 인공지능(AI), 빅데이터, 블록체인, 사물인터넷 등 4차 산업혁명 기술과 건강과 재난, 기후변화 환경 국민생활과 밀접한 관련이 있는 분야의 R&D 강화

<표 33> 과학기술 미래비전과 제4차 과학기술기본계획

과학기술로 달성하고자 하는 2040년의 미래모습				
비전	과학기술로 국민 삶의 질을 높이고 인류사회 발전에 기여			
미래 세상	혁신적 신산업과 일자리가 넘쳐나는 풍요로운 세상	생활의 편의성이 획기적으로 개선된 편리한 세상	건강한 삶이 보장되고 안전과 안보걱정 없는 행복한 세상	경제발전과 환경보전의 선순환이 이루어지는 자연과 함께하는 세상
주체별 모습	<ul style="list-style-type: none"> · 연구자 : 자유로운 연구환경에서 혁신적 지식 창출 · 기업 : 기업하기 좋은 환경에서 글로벌 시장 선도 · 국민 : 과학기술의 성과를 향유하며 삶의 질 향상 · 혁신생태계 : 도전과 성장이 활발하게 발생 			

출처 : 한국과학기술계획평가원, 제4차 과학기술기본계획(2018~2022), 이하 동일, Wisepost 재구성



[그림 71] 과학기술 미래비전 2040

<표 34> 미래 핵심기술의 단계별 투자방향

구분	중·단기 (10년간 집중 투자로 기술경쟁력 선점)	장기 (지속적인 투자로 미래를 대비)
투자 방향	<p>· 향후 10년간 집중 투자로 기술경쟁력 선점에 주력하고 이후 지속적 투자 유지가 필요한 기술</p>	<p>· 지속적인 투자를 통해 미래를 대비하고 국가 경쟁력 유지에 기여할 기술</p>
자연과 함께하는 세상	<ul style="list-style-type: none"> · 신재생에너지 기술 · 고효율 에너지 기술 · 폐자원 재활용 및 광물자원 기술 	<ul style="list-style-type: none"> · 신재생에너지 기술 · 기후변화 감시·대응 기술 · 오염원 발생 방지·관리 및 생태위해성 평가 기술 · 온실가스 저감 기술

2.5 과학기술정보통신부_기초연구진흥 종합계획

□ 제4차 기초연구진흥종합계획은 창의성, 자율성, 다양성, 안정성, 책임성 등 5가지 기본 가치와 10개의 기본 원칙을 통해 미래 모습을 그리고 있음

<표 35> 기초연구 진흥을 위한 10대 원칙

기본 가치	기본 원칙	미래 모습
창의성	1. 역량 있는 모든 연구자를 균형 있게 지원한다. 2. 창의적 아이디어를 자유롭게 시도할 수 있게 지원한다.	연구자 다양한 분야에서 창의적, 도전적 아이디어를 바탕으로 자율적이고 안정적인 연구를 수행
자율성	3. 세계 최고를 지향하는 연구에 과감히 도전한다. 4. 당장의 성과보다는 장기적인 시각으로 믿고 맡긴다.	
다양함	5. 소외되는 분야가 없도록 균형 있게 지원한다. 6. 미래 주역인 젊은 연구자가 성장할 수 있는 여건을 마련한다.	연구성과 기초연구 지원을 바탕으로 혁신적인 지식이 다양한 분야에서 끊임없이 창출
안정성	7. 연구에 집중할 수 있는 환경을 조성한다. 8. 신뢰를 바탕으로 성숙한 연구문화를 확산한다.	
책임성	9. 연구자와 국민과의 소통을 강화한다. 10. 기초연구가 세상에 기여할 수 있도록 노력한다.	사회기여 기초연구의 성과가 씨앗이 되어 사회 전문분야에서 국민이 체감할 수 있는 과학기술 기반 제공

출처 : 한국과학기술기획평가원, 제4차 기초연구진흥 종합계획(2018~2022), 이하 동일, Wisepost 재구성

○ 중점 추진전략은 창의적·도전적 기초연구 투자지원 확대, 기초연구 지원체계 개선, 국민이 체감하는 기초연구 생태계 조성, 자율과 책임에 기반한 연구 몰입 제도적 환경 조성임



[그림 72] 기초연구진흥 투자 및 성과 추진 목표

2.6 산업통상자원부

□ 산업통상자원부의 추진전략은 다음과 같음

<표 36> 산업통상자원부 추진전략

“흔들리지 않는 산업강국”	
1. 튼튼한 소재·부품·장비	<p>협력과 상생으로 “확실한 자립” 실현</p> <ul style="list-style-type: none"> • (기술자립) 소재·부품·장비 기술자립 및 공급안정화 • (협력생태계) 외부요인에 흔들리지 않는 튼튼한 생태계 구축 • (전문기업 육성) 자립화를 넘어 글로벌 플레이어로 육성
2. 역동적 신산업	<p>과감한 도전·혁신으로 “포스트 반도체” 육성</p> <ul style="list-style-type: none"> • (Big3+α) 미래차·시스템반도체·바이오 등을 ‘제2의 반도체’로 육성 • (투자 촉진) 지원제도 개편, 규제개혁 등을 통한 투자 촉진 생태계 조성
3. 혁신적 주력산업	<p>스마트화·친환경화·융·복합화로 구조 혁신</p> <ul style="list-style-type: none"> • (산업혁신) 친환경차·선박, OLED 등 고부가 유망품목 중심으로 전환 • (산업지능화) AI·빅데이터 기반 산업지능화로 제품·서비스 공정 혁신
4. 깨끗한 에너지	<p>에너지전환을 통한 새로운 성장동력 창출</p> <ul style="list-style-type: none"> • (수소경제) 수소 생산·유통·활용 선도로 글로벌 1등 국가 실현 • (에너지신산업) 재생에너지, 가스터빈 등 새로운 성장동력 산업 창출 • (공급안정·안전) 전력·가스·자원 등 안정적 공급, 수소·ESS 안전관리 강화
5. 활기찬 실물 경제	<p>실물경제 활력 회복 및 당당한 통상</p> <ul style="list-style-type: none"> • (수출) 품목·시장 등 구조혁신과 총력지원으로 수출 플러스 조기달성 • (내수) 코리아세일페스타 활성화, 新유통서비스 확산 → 소비촉진 • (지역) 지역별 대표산업 활성화로 지역 중심의 투자·일자리 창출 • (통상) 통상 리스크 선제적 대응, 新시장 개척 → 경제협력 기반 확충

출처 : 산업통상자원부 흔들리지 않는 산업강국(2020.02), Wisepost 재구성

□ 주요 방향성은 다음과 같음

- 협력생태계 구축
- 전문기업 육성
- 투자 촉진 생태계 조성
- 스마트화·융·복합화
- 친환경 에너지 전환

2.7 관계부처 합동_재난 및 안전관리 기술개발 종합계획

- 제 3차 재난 및 안전관리 기술개발 종합계획은 국민 삶의 질 향상을 위한 재난안전기술 개발 및 환경조성을 목표로 3대 추진전략과 10개의 추진과제를 제시함
- 기상청은 전략Ⅱ 부문에 대한 추진과제로 기술개발 투자예산은 1,115억 원 (자연재난), 지진화산기술, 기상예보, 관측기술 지원 및 활용 등의 기술개발 투자계획이 수립됨

<표 37> 재난 및 안전관리 기술개발 종합계획

비전	SMART 기술개발로 ‘국민 맞춤형’ 안전복지 구현	
목표	국민 삶의 질 향상을 위한 재난안전기술 개발 및 환경조성	
추진전략	추진과제	
I. 국민안전 확보를 위한 맞춤형 서비스 개발 (안전서비스)	1. 국민생활 안심서비스 개발 2. 재난피해자 지원서비스 개발 3. 재난피해로부터 회복력 강화 기술 개발	
II. 미래, 신종재난 대비 재난안전기술 선진화 (안전기술)	4. 재난안전 위험요소 예측, 영향평가 기술개발 5. 빅데이터 기반 재난안전 정보활용 기술개발 6. 재난안전 융, 복합 대응 기술개발 7. 로봇 및 인공지능 기반 재난안전 관리지원 기술개발	
III. 현장 실용화 중심의 안전생태계 구축 (안전산업)	8. 재난안전 전문인력 양성 교육훈련 기술개발 9. 재난안전산업 실용화지원 기술개발 10. 현장중심 협력형 기술개발	
관리과제 (종합계획의 실효성 강화)	범부처 연계, 협력 체계 구축	성과관리체계 구축

출처 : 관계부처 합동, 제3차 재난 및 안전관리 기술개발 종합계획(2018.02), Wisepost 재구성, 이하 동일

○ 재난안전 기술 수준 성과목표는 선진국 대비 80%('22년)인 것으로 나타남

<표 38> 재난안전 기술 수준

추진전략	전략목표	성과지표
국민의 안전확보를 위한 맞춤형 서비스 개발	맞춤형 재난안전서비스를 통한 국민 삶의 질 제고	재난안전기술 만족도 (매년 3% 증가) * '18년 최초 측정예정
미래·신종재난 대비 재난안전 기술 첨단화	첨단 재난안전 기술개발을 통한 기술경쟁력 확보	재난안전 기술수준 (선진국 대비 80%) * '16년 73.5%→'22년 80.0%
현장 실용화 중심의 안전생태계 구축	재난안전 R&D 생태계 조성을 통한 현장 실용성 강화	재난안전 기술사업화 ('22년까지 450% 증대) * '16년 0.67%→'22년 3.0%

○ 기상청 주관의 기술개발 투자계획은 다음과 같음

<표 39> 기상청 주관 기술개발 투자계획

(단위 : 억 원)

사업명(또는 내역사업명)	부처	정부	민간	계
지진화산기술 개발사업	기상청	416	0	416
- 기상영향 연구/ 영향예보 생산기술 개발		175	0	175
예보기술지원 및 활용연구		183	0	183
지진화산업무 지원 및 활용연구		132	0	132
한반도 지하 단층·속도구조 통합모델 개발		120	0	120
관측기술 지원 및 활용연구		89	0	89

2.7 관계부처 합동_녹색성장 5개년 계획

- 제2차 계획부터 추진해오던 기후변화 대응 기술개발을 지속 추진하고 4차 산업과 연계된 녹색기술 개발에 중점 지원을 하고자 하며, 신기후체제 글로벌 협력을 확대하고 기후변화 적응 역량 제고함

<표 40> 제3차 녹색성장 5개년 계획

3대 추진전략	5대 정책방향	20개 중점과제
① 책임있는 온실가스 감축과 지속가능한 에너지 전환	① 온실가스 감축 의무 실효적 이행	① 온실가스 감축 평가·검증 강화 ② 배출권 거래제 정착 ③ 탄소 흡수원 및 국외 감축 활용 ④ 2050 저탄소 발전전략 수립
	② 깨끗하고 안전한 에너지 전환	⑤ 혁신적인 에너지 수요 관리 ⑥ 재생에너지 중심의 에너지 시스템 구축 ⑦ 에너지 분권·자립 거버넌스 구축 ⑧ 정의로운 에너지전환 추진
② 혁신적인 녹색기술·산업 육성과 공정한 녹색경제	③ 녹색경제 구조혁신 및 성과 도출	⑨ 녹색산업 시장 활성화 ⑩ 전주기적 녹색 R&D 투자 확대 ⑪ 녹색금융 인프라 구축 ⑫ 녹색 인재 육성 및 일자리 창출
③ 함께하는 녹색사회 구현과 글로벌 녹색협력 강화	④ 기후적응 및 에너지 저소비형 녹색사회 실현	⑬ 녹색국토 실현 ⑭ 녹색교통 체계 확충 ⑮ 녹색생활 환경 강화 ⑯ 기후변화 적응 역량 제고
	⑤ 국내외 녹색협력 활성화	⑰ 신기후체제 글로벌 협력 확대 ⑱ 동북아·남북 간 녹색협력 강화 ⑲ 그린 ODA 협력 강화 ⑳ 녹색성장 이행점검 및 중앙·지방간 협력 강화

출처 : 국무조정실, 제3차 녹색성장 5개년 계획 보도자료 (2019.05), Wisepost 재구성

3. 해외 기상업무 선진기관 발전전략 · 정책분석

3.1 WMO (World Meteorological Organization)¹⁾

- WMO는 모든 국가들에게 환경적 이슈를 공유(서비스)하는 비전과 이를 달성하기 위한 미션 체계를 가지며 3대 핵심가치로 결과 및 투명성에 대한 책임, 협업 및 파트너십 그리고 포괄성과 다양성을 설정함
- (비전) 우리는 2030년까지 모든 국가와 취약한 국가에 대해 극한의 날씨, 기후, 물 및 기타 환경 분야의 사회적, 경제적 가치를 도출하는 것
- (미션) 환경 데이터, 정보 및 서비스, 표준화, 응용, 연구 및 교육훈련을 통해 날씨, 기후, 물 및 기타 환경 조건의 변화를 모니터링하고 예측을 위해 전 세계와 협력 촉진

1) WMO 핵심가치

- 결과 및 투명성에 대한 책임(Accountability for results and transparency)
 - WMO의 결정과 행동은 그 업무 분야에서 권위 있는 목소리와 글로벌 리더로서 활동하기 위해서는 최고 과학기술 표준, 무결성, 전문성, 수행 능력 및 효과성을 준수
 - WMO는 명확하게 정의된 목표를 설정하고 높은 품질의 결과를 제공
- 협업 및 파트너십(Collaboration and partnership)
 - 협력은 WMO 권한의 기반이 되며,
 - WMO는 투자 활용하고, 국립기상 및 수문학의 능력과 성과 향상 개선 결과를 제공하기 위해 민간 부문, 학계 및 기타 비국가 주체를 포함한 회원, 다자간 및 양자간 개발 파트너 및 기타 관련 주체들 간의 파트너십을 장려
- 포괄성과 다양성(Inclusiveness and diversity)
 - WMO는 정부지원, 국제협력, 투자촉진 및 표적지원을 지속함으로써 모든 회원국을 지원하고 서비스 제공에서 회원국간의 역량 격차 감소 전념
 - WMO는 지역 기관이 식별한 우선순위에 기초하여 프로그램, 전략 및 활동의

1) - WMO 홈페이지(<https://public.wmo.int/en>) 및 Brusher 내용 참조

조정과 이행을 보장하고 회원들의 요구를 더 잘 충족시키기 위해 지역 내 및 지역 간 지식 이전을 촉진

2) 전략관리계획²⁾

- WMO는 2020-2023 전략관리계획을 수립하고 5대 중장기 목표(사회적 요구 부응, 관측시스템향상, 연구목표개발, 국가간 정보격차감소, 효과적 정책 및 의사결정)와 16대 과제를 설정
- 전략 계획은 가장 시급한 개발과 요구를 해결하는 데 초점을 맞춘 2030년 전략적 목표 및 중장기 목표를 제시
- 중장기적 전략을 구축하기 위한 우선순위 기준요소 :
 - 수문기상학적으로 극단의 위기로부터 대비능력 향상 및 인명, 중요 인프라 및 생계 손실 감소
 - 기후-스마트 의사결정 지원을 통해 기후 위험에 대한 적응력 또는 복원력을 구축
 - 날씨, 기후, 수문 및 관련 환경 서비스의 사회경제적 가치 제고

VISION 2030	By 2030, a world where all nations, especially the most vulnerable, are more resilient to the socioeconomic impact of extreme weather, climate, water and other environmental events, and empowered to boost their sustainable development through the best possible services, whether over land, at sea or in the air.				
OVERARCHING PRIORITIES	Enhancing preparedness for, and reducing losses of life and property from hydrometeorological extremes		Supporting climate-smart decision-making to build resilience and adaptation to climate risk		Enhancing socioeconomic value of weather, climate, hydrological and related environmental services
CORE VALUES	Accountability for Results and Transparency		Collaboration and Partnership		Inclusiveness and Diversity
LONG-TERM GOALS	Better serve societal needs Delivering authoritative, accessible, user-oriented and fit-for-purpose information and services	Enhance Earth system observations and predictions Strengthening the technical foundation	Advance targeted research Exercising leadership in science to improve understanding of the Earth system for enhanced services	Close the capacity gap Enhancing service delivery capacity of developing countries to ensure availability of essential information and services	Strategic realignment of WMO structure and programmes Effective policy- and decision-making and implementation
STRATEGIC OBJECTIVES 2020-2030 FOCUS	1.1 Strengthen national multi-hazard early warning/alert systems and extend reach to better serve effective response to the associated risks 1.2 Broaden the provision of policy- and decision-supporting climate information and services 1.3 Further develop services in support of sustainable water management 1.4 Enhance the value and promote the provision of decision-supporting weather information and services	2.1 Optimize the acquisition of observation data through the WMO Integrated Global Observing System 2.2 Improve and increase access to, exchange and management of current and past Earth system observation data and derived products through the WMO Information System 2.3 Enable access and use of numerical analysis and prediction products at all temporal and spatial scales from the WMO seamless Global Data Processing and Forecast System	3.1 Advance scientific knowledge of the Earth system 3.2 Enhance the science for service value chains ensuring scientific and technological advances improve predictive capabilities 3.3 Advance policy-relevant science	4.1 Address the needs of developing countries to enable them to provide and utilize essential weather, climate, hydrological and related environmental services 4.2 Develop and sustain core competencies and expertise 4.3 Scale up effective partnerships for investment in sustainable and cost-efficient infrastructure and service delivery	5.1 Optimize WMO constituent body structure for more effective decision-making 5.2 Streamline WMO programmes 5.3 Advance equal, effective and inclusive participation in governance, scientific cooperation and decision-making

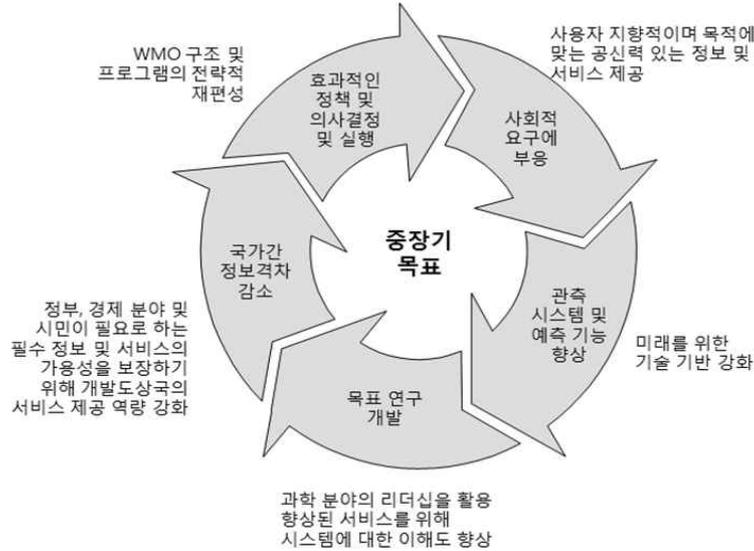
[그림 73] WMO 전략적 관리 계획

출처 : WMO STRATEGIC PLAN 2020-2023, 이하 동일, Wisepost 재구성

2) - WMO STRATEGIC PLAN 2020-2023

3.1.1 중장기 목표 및 전략과제³⁾

□ WMO 5대 중장기 목표는 다음과 같음



[그림 74] WMO 5대 중장기 목표

1) 사회적 요구 부응을 위한 정보서비스

- “사회적 요구에 부응하기 위한 정보서비스를 제공”을 위해 4대 전략 과제(시스템강화, 정보제공확대, 서비스추가 개발, 제공가치향상)를 수립함
- (시스템강화) 위험에 효과적 대응하기 위한 국가별 다위험 조기 경고 및 경보시스템 강화
- (정보제공확대) 기후정보 및 서비스 제공 확대로 정책 및 의사 결정 지원
- (서비스 개발) 지속 가능한 물 관리를 지원하는 서비스 추가 개발
- (제공가치 향상) 기상정보 의사결정 지원 서비스 제공가치 향상 및 혁신

➔ 기대결과 : 정확하고 신뢰할 수 있고 목적에 맞는 날씨, 기후, 물 및 관련 환경 영향 기반서비스를 개발, 액세스 및 활용하여 지속 가능한 개발을 구현하고 날씨, 기후 및 물 관련 위험을 완화하는 정책 수립 및 조치를 가장 잘 지원할 수 있는 역량 강화

3) - WMO STRATEGIC PLAN 2020-2023

2) 미래 기술 기반 관찰 및 예측강화

- “미래기술기반 관찰 및 예측강화” 목표는 WIGOS 관찰 데이터 최적화, 데이터 액세스 관리 개선 그리고 글로벌 데이터 처리 및 시스템 구축을 구성함
- (관찰데이터 최적화) WIGOS를 통한 지구 시스템 관찰 데이터 수집 최적화
- (데이터 액세스 관리개선) 현재 및 과거의 지구 시스템 관측 데이터 및 파생 정보의 액세스, 교환 및 관리 개선
- (글로벌 데이터 운영) 모든 예측 정보의 액세스 및 원활한 사용 가능한 글로벌 데이터 처리 및 예측 시스템 구축

➔ 기대결과 : 지구 시스템 관찰 네트워크(ESON (Earth system observational network)의 자동화 및 최적화. 지속적인 고품질 글로벌 데이터 교환을 제공 및 측정

3) 목표연구 증진

- “목표연구증진”을 위해 과학지식함양, 서비스 가치사슬 강화 그리고 정책 연구를 수립”을 구성함
- (지식함양) 지구 관측 시스템에 대한 과학 지식 향상
- (서비스 강화) 과학 및 기술진보를 통해 예측 능력을 개선하도록 과학 서비스 가치사슬 강화
- (연구강화) 정책 관련 과학 연구 심화

➔ 기대결과 : 글로벌 연구 커뮤니티를 활용 지구 시스템에 대한 이해를 근본적으로 발전시켜, 정책 관련 조연과 예측기술 향상연구와 운영에 대한 서비스 가치사슬의 모든 구성요소에 최고의 과학을 적용, 모든 구성원의 예측과 경고 성능을 강화시키는 결과 도출

4) 정보격차 감소

- “정보격차감소” 목표는 개발도상국 대상 요구사항 해결, 핵심역량 및 전문지식개발 그리고 투자 스케일 업 파트너십 구축임
- (요구 해결) 개발 도상국들이 필수적 날씨, 기후, 수문학과 관련된 환경 서비스를 제공하고 활용할 수 있도록 요구사항 해결
- (역량 개발) 핵심역량과 전문 지식 개발 및 유지
- (파트너십 구축) 지속가능하고 비용 효율적인 인프라 및 서비스 제공에 대한 투자를 위한 효과적인 스케일 업 파트너십

➔ 기대결과 : 지역 및 글로벌 모니터링 및 예측 시스템에 대한 접근성 향상
기상, 기후, 수질 정보 및 서비스의 활용을 통해 개발도상국에 가시적 이익을 제공

5) 효과적인 정책 및 의사결정 및 실행

- “효과적인 정책 및 의사결정 및 실행”을 위해 WMO 구조 최적화, 프로그램 간소화 그리고 포괄적 참여 거버넌스 구축을 도출함
- (최적화 구조) 효과적인 의사 결정을 위한 WMO 구조 최적화
- (간소화) WMO 프로그램 간소화
- (참여유도) 거버넌스, 과학적 협력 및 의사결정에 평등하고 효과적이며 포괄적인 참여 유도

➔ 기대결과 : 구조와 프로세스를 조직의 전략적 목표와 더욱 긴밀하게 조정하여
구성 기구의 목적, 효과성 및 효율성 향상 및 전략 계획의 실현화

3.2 미국 : NOAA(National Oceanic and Atmospheric Administration)⁴⁾

- NOAA(미국해양대기청)은 기후, 기상, 해양의 변화를 이해하고 예측하는 업무를 하는 기관임. 주요 역할로는 해양서비스, 기상서비스, 연구개발 그리고 프로그램 지원을 담당함(U.S. Department of Commerce (상무부) 소속)
- 비전 : 기후, 기상, 해양 및 해안지역의 변화를 예측, 해당 지식 및 정보를 다른 사람과 공유하고 해안 및 해양 생태계 자원을 보존하고 관리함
- 미션 : 생태계, 공동체 및 경제 회복에 노력하고, 지속적인 건강한 생태계, 공동체, 경제 마련에 기반이 됨
- 주요서비스
 - (해양서비스) 독립적인 국가해양서비스와 국가해양자원서비스로 구분됨
 - ◆ 국가해양서비스 : 해양에서 발생하는 태풍, 해수 수위 변화에 따른 홍수 등에 대한 대응 및 시추·탐사 그리고 해안 개발을 지원
 - ◆ 국가해양자원서비스 : 해양생물자원 보존 및 지속가능한 상업적 어획과 건전한 해양에코 시스템 촉진
 - (기상서비스) 국가기상서비스와 국가환경위성 데이터 및 정보 서비스로 구분
 - ◆ 국가기상서비스 : 국가 경제 향상과 국민의 생명과 재산을 보호하기 위한 기상, 수문, 기후 예측과 경고 서비스를 제공
 - ◆ 국가환경위성 데이터 및 정보 서비스 : 국가 경제, 안전, 환경, 삶의 질을 보호하고 향상하기 위해 위성 및 여타 소스에서 제공되는 글로벌 환경 데이터 제공

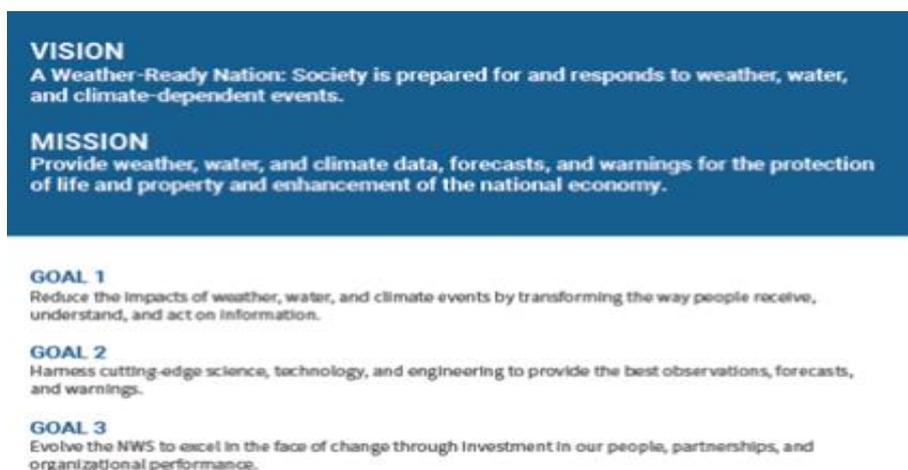
4) - NOAA 2020 Business Brief April 2020
 - FY20 BlueBook & NOAA FY21 Budget Blue Book Summary
 - NWS_Strategic_Plan_In_Brief 2019

- (OAR R&D) NOAA는 해양대기연구소(OAR)를 운영하고 있으며, 해양, 기상, 기후 관련 연구개발을 수행
 - ◆ OAR(Office of Oceanic and Atmospheric Research) : 해양부문 서비스와 기상부문을 총괄하는 중앙 연구소로, 외부 연구소와 협력하여 연구 수행
- (프로그램 지원) NOAA에는 이외에도 협력, 교육, 장비, 선박 및 항공기 운행에 대한 지원
 - ◆ (협력) NOAA 전체 조직의 정책 방향 결정 및 운영
 - ◆ (교육) 기상 및 해양 관련 교육 제언 및 상담 제공
 - ◆ (장비) NOAA 미션 수행을 위한 필요 장비 계획, 개발 및 운영
 - ◆ (선박 및 항공기 운행) 특수 선박이나 항공기를 활용, 기상, 해양, 수문, 생태계 관련 현장 데이터 수집 관리

3.2.1 NWS : National Weather Service

□ 비전 및 미션

- 미션 : 기상, 수문, 기후에 대한 데이터, 예보, 경보 정보 제공을 통해 생명과 재산 보호 및 국가경제 발전에 이바지
- 비전 : 준비된 기상 정보 국가(기상관련 상황에 준비되고 대응하는 사회)



[그림 75] NOAA의 비전과 미션 및 목표

출처 : NWS, 2019-2022 STRATEGIC PLAN in brief, Wisepost 재구성

□ **핵심원칙 (Core Principles)**

- 과학에 기반을 둔 국가 봉사에 헌신
- 최선의 예측 제공 및 기상 영향의 최소화 추구
- 성공을 위한 필수 요소인 팀워크와 파트너십 보유
- 기상정보의 우수성을 위해 지속적 개선을 통해 미션을 달성

□ **전략목표 (Goal)**

- **[투명한 정보제공]** 날씨, 물, 기후정보의 투명한 제공을 통해 이용자들이 기후 정보를 이해하고, 행동하는 방식을 변화시킴
- **[최상의 관측 & 예측정보]** 최첨단 과학, 기술 및 엔지니어링을 활용하여 최상의 관측, 예측 및 경고 제공
- **[변화와 우수한 진보]** NWS는 인력에 대한 투자, 파트너십 및 조직성과를 통해 변화와 우수한 진보를 이룸

3.2.2 NWS 전략목표

- NWS의 전략목표로 ① 투명한 정보제공 ② 최상의 관측&예측정보 서비스 ③ 우수한 변화와 진보로 구성
- NWS는 전략목표 달성을 위해 40대 전략과제를 도출

1) 투명한 정보 제공

- **혁신적 의사결정 지원 서비스(IDSS)**
 - 예측과 경고 정보를 공공 안전, 비상 관리, 수자원 관리, 국가 및 경제 보안 기관과 연결하여 극한 기후, 물, 기후 사건에 대해 계획, 조정 및 효과적인 대비와 대응 추진
 - 예측이 필요한 지역과 시기(점)에 대한 전문가의 해석, 상담 및 커뮤니케이션을 제공
 - 사회적 니즈를 이해하고 기후정보의 대중 활용을 위해 홍보와 교육 제공

○ 올바른 의사결정을 위한 정확한 정보 제공

- 공공 안전 및 경제적 복원을 위해 민간기업과 협업을 장려하고 자연 재해 영향이 최소화되도록 노력
- 기후정보에 대한 단순한 커뮤니케이션(예측, 경고)으로 이해와 효용을 개선
- 기후정보에 대한 확실한 예측 및 경고로 기후가 가진 특수성 및 잠재적 영향까지 정량화될 수 있도록 품질개선
- 극한 기후 상황시에는 예측성능을 높힐 수 있도록 분석정보 연장으로 날씨 및 기후 예측의 정확성 향상
- 모든 거리, 시간 범위 내 발생 가능한 자원 정보를 전달하고, 대기 및 수문학적 불확실성을 모두 계량하여 예측 개선
- NOAA와 협력을 통해 모든 범위의 통합 환경 정보, 예측, 제품 및 서비스에 대한 정확성과 정보 접근 권한 증대

○ 시의적절하고 일관된 메시지

- 정확하고 실행 가능한 메시징을 통해 국가 규모에서 지역 규모에 이르기까지 일관된 예측 정보 전달
- 모든 운영 사무소에 통일된 운영 방식을 적용, 신속하고 원활한 의사결정 지원
- 지속적 업데이트 및 상호운용 가능한 데이터베이스를 통해 예측정보에 대한 보다 빈번하고 시의적절한 접근 가능
- 엔터프라이즈 기능을 활용, 도달 범위를 확장하고 기후정보에 대한 예측 및 경고를 증폭하여 개별화된 의사결정 개선을 도모

2) 최상의 관측 & 예측정보

○ 예측 모델 고도화

- 민간 파트너와의 협업을 통해 세계 최고의 커뮤니티 기반의 수치적 글로벌 기상 관측 시스템 능력 구축
- 앙상블 모델링을 활용하여 모든 기상 예측 서비스 영역에 걸쳐 계량화, 일관성으로 정확성 추구
- 차세대 고성능 컴퓨팅 채택에 노력 및 적극 도입, 활용

○ 통합관측

- 기초 관측 자산인 레이더 및 위성 시스템을 포함, 신기술 채택을 가속할 수 있는 민간 기업의 운영보장으로 비용절감과 개선된 기후 정보 생산
- 기업이 보유한 역량을 활용하여 대기, 지표면, 해양 및 극저층권에 대한 최선의 분석 추진과 데이터 동기화 강화를 통해 증가하는 사용자 요구 충족

○ 시스템, 기술 및 도구

- 의사결정 지원서비스(Impact-Based Decision Support Service (IDSS))가 가능하도록 기관의 시스템, 기술 및 도구를 현대화
- 예측 분석, 인지 컴퓨팅, 인공지능 및 자동화를 통합하여 예측 정보와 영향 정보를 결합하고 가장 중요한 시점과 장소에 시간과 에너지를 집중
- 기관이 보유한 전문 지식을 활용하여 분석하고 협업하여 기술 및 사회 과학을 발전
- GIS(Geographic Information System)의 사용을 포함한 날씨, 물, 기후 데이터에 대한 기업 접근성, 신뢰성 및 상호운용성을 개선하여 공공 안전, 경제 성장 및 기업 혁신을 지원

○ 관리연구와 연구관리

- 해양 대기 연구국(OAR : Oceanic and Atmospheric Research), 미국 기상 연구 커뮤니티 10개 기관 및 민간기업 파트너와 협력하여 최신 과학기술 진전을 위한 지속적인 개발과 운영을 지원
- R2O/O2R 효율성을 개선하기 위해 혁신적인 연구 통해 신속히 프로토타입을 도출하고 빠른 기술 채택을 위해 간소화된 프로세스 운영 추진

3) 변화와 우수한 진보

○ 미래 인력

- 조직 내 인력 구성을 다양화하여 직원 경험을 향상시키고 성과와 만족도 향상을 위한 복지 및 문화 이니셔티브 촉진
- 조직인력에 대한 지속적인 학습 및 전문성 개발을 위해 노력
- 보다 나은 의사결정을 위해 예측에 필요한 기술을 향상시키고 엔지니어링, 기술, 관리를 포함한 핵심 업무에 대한 전문성을 보장
- 효율성과 생산성을 강화하기 위한 종합적인 인력 양성 및 개발 계획을 시행
- 최고의 가용 인재의 채용 및 보유를 위해 적극적 의견수렴과 인재확보를 위한 채용활동 조정

○ 조직 정비

- 통합 예측 프로세스를 구현하여 예측의 품질, 일관성 및 정확성을 개선
- NWS 운영 모델, 조직구조, 역할 및 인력을 발전시켜 변화하는 사용자 요구에 대응 가능하도록 개선
- 통일되고 일관된 예측정보를 제시하되 불필요한 예측정보 분야, 조직은 최소화

○ 필수적 기업 파트너십

- 민간 기업 파트너의 역할과 기능 명확화
- 기업 혁신을 발굴하고 관계강화를 통해 기업간 장벽 제거 및 모범 사례 공유로 민관 협력 관계를 확장

○ 비즈니스관리

- 합리적 거버넌스 프로세스로 의사결정 가속화 추진, 조직의 적응성 지원, 권한 위임, 투자가치 극대화 및 전략실행 연계
- 프로그램 성과, 취득 및 예산 집행 개선, 내부통제의 이행 및 충당, 법 준수를 통해 기관 및 업계 모범 사례를 채택
- 생성된 기후정보를 대상으로 비용 편익 분석을 통해 경제적 편익 기준 하에 가치 및 미래 투자를 제고
- 포괄적 조직성과 전략을 실행하고 성과측정을 확대하여 기후정보를 활용하는 대상의 경험, 만족도 및 파트너의 의사결정에 영향력 강화
- 최신 정보기술시스템에 대해 엔지니어링, 개선 및 통합 활동으로 기능 개선과 운영 효율성, 투명성 그리고 기후정보서비스 개선에 노력
- 모든 미션 요구사항에 대해 IT 보안을 통합 및 단순화하여 시스템 전반에서 중복되는 작업 감소
- 시설 업그레이드 및 NOAA Line Office, 학계, 연구실, 비상 관리 및 수자원 관리 시설에 대한 효율성과 성공적인 미션달성을 위한 최적화를 수립

3.2.3 기상교육 훈련기관

□ UCAR/COMET(기상전문 교육훈련기관)

- COMET은 1989년 UCAR와 NWS에 의해 예보관을 대상으로 기상학에 대한 이해 증진과 새로운 기상기술 발전을 위해 설립됨
- COMET은 e러닝에 특화된 교육 자료와 교육기법을 보유하여 전세계 다양한 분야 교육생에게 원격교육을 제공
- 한국기상청과 협력하여 2014년도에 평창 동계올림픽 대비 교육과정을 개발 운영하였으며, 2017년 한국기상청과 기상교육훈련 협력 양해각서(MoU)를 체결함
- 캐나다 기상청의 예보관 대상 ‘겨울기상과정’ 등을 집합과정으로 운영, 국내 예보관 등도 매년 참여 중임
- COMET에서 운영 중인 MetEd(<https://www.meted.ucar.edu>)는 해당 분야의 전문지식을 배우고자 하는 사람들을 위한 훈련 자원을 무료로 제공 중임

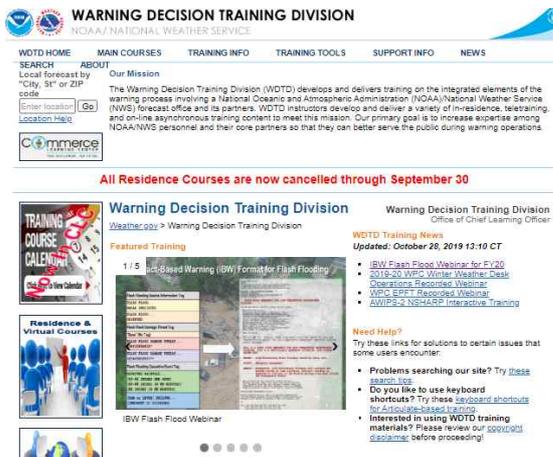


[그림 76] COMET 홈페이지 화면

출처 : COMET

□ WDTD(경보결정훈련기관)

- 경보결정훈련(WDTD)기관은 국가기상센터(NWC) 내에 있으며, 위험기상에 따른 의사결정 훈련과 기상 레이더 활용 등을 미국기상청 예보관들을 대상으로 교육훈련을 실시
- 국가기상센터(NWC)는 국가위험기상연구소(NSSL), 폭풍예측센터(SPC), 지역기상대, 기상학부 등 산·학·연·관이 함께 모여 있는 기관으로, 서로의 협력관계가 잘 조화되어 운영되고 있으며, 레이더 자료 활용 등 재해예방 관련 분야가 특화되어 있음
- 외부 기관의 요청시 WDTD의 교수들은 해당 프로젝트에 참여하여 특별과정을 운영하기도 하며, 민간 기상사업체인 웨더뉴스(WNI)의 위탁 교육훈련도 진행함
- 2019년 중국기상청과의 중국예보관 대상으로 교육훈련을 운영함
- 한국기상청과는 예보관 의사결정 훈련과정 개설을 협의하였으나, 현재 ‘코로나-19’ 상황 등으로 개설 협의는 중단된 상태임



[그림 77] WDTD 홈페이지 및 페이스북 화면

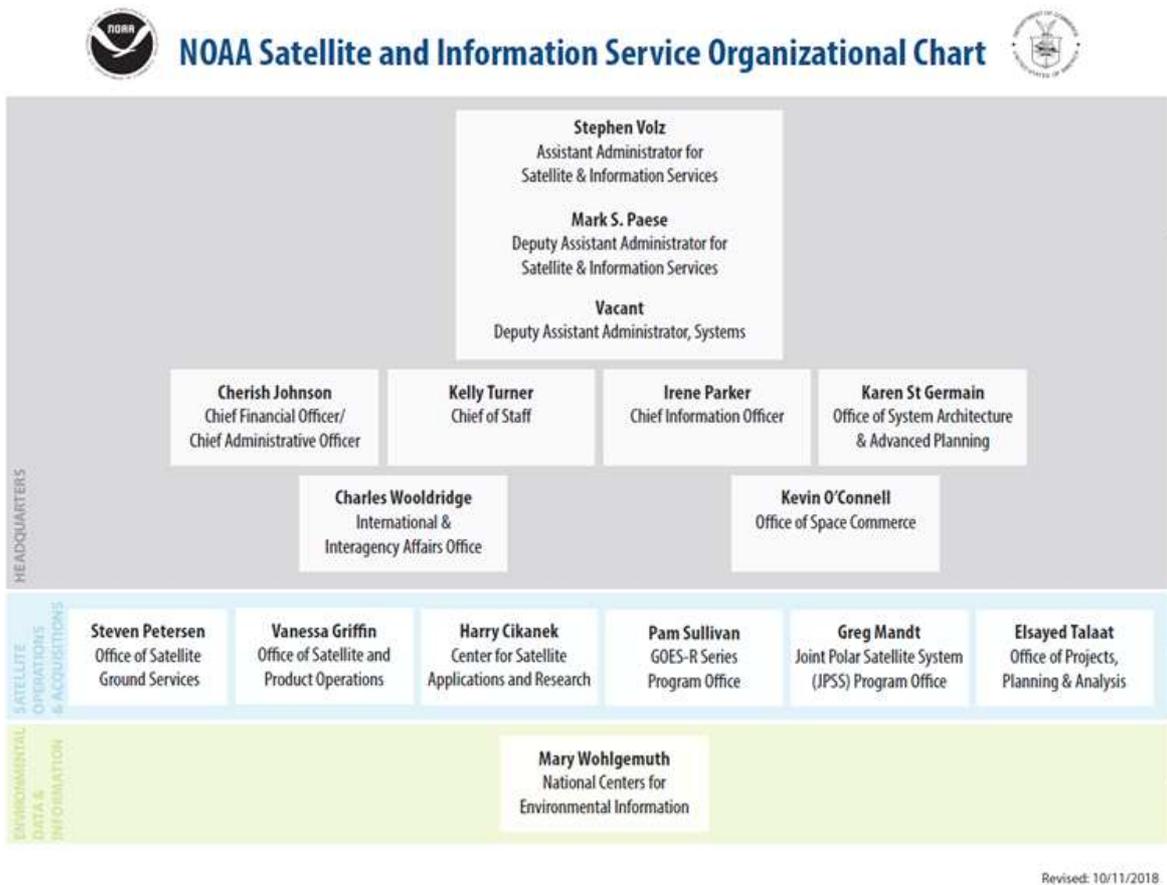
출처 : WDTD

3.2.4 NESDIS : 기상 위성센터

□ 현황

- 2020년 기준 총 778명이 근무 중이며 최근 조직 개편을 완료함
 - ※ 중앙 정부의 강력한 지출 구조조정 요구와 정책여건 변동, 사업방식 변경으로 부처(NOAA)내 모든 유사.중복사업 및 조직이 정비, 통폐합되고 있음
- 공공 및 민간 위성관측 자료의 활용이 전통적인 경제, 교통, 에너지 분야뿐만 아니라 환경감시, 위기 대응 등 다양한 분야 수요가 급속히 증가 중임
- 다양한 위성정보 활용을 목적으로 한 신규 수요에 증가에 대응하기 위하여 협업(NASA, 민간 등) 및 연구개발 강화를 위한 조직 정비를 준비 중임
- 기상위성센터는 6개 국, 3개 자료센터로 구성
 - Office of Satellite Ground Service
 - Office of Satellite and Product Operations
 - Center for Satellite applications and research
 - GOES-R series program
 - JPSS program
 - Office of projects, planning & analysis
- 위성시스템개발국(약35명)과 위성활용연구센터(STAR⁵) 약 100명은 사용자 맞춤 정보 제공을 위해 분석 알고리즘 및 관련기술 개발을 추진 중임

5) STAR: Center for Satellite Applications and Research



[그림 78] NOAA 위성 및 정보서비스 조직도

출처 : NOAA

3.2.5 AWC(Aviation Weather Center) : 미국항공기상센터

□ AWC 개요

- AWC는 미국 48개 주와 대서양과 태평양의 일부 지역에 대한 항공기상경보, 주의보와 예보를 제공하는 전담기관으로 기상감시소(MWO)와 세계공역예보센터(WAFC) 기능을 병행 수행
- AWC는 더 나은 대국민 기상 서비스와 현대화된 정보 제공을 위해 조직한 9개의 국가환경예측센터(NCEP) 중 항공기상을 담당하는 센터임
 - ※ 국가환경예측센터(NCEP) : 항공기상센터(AWC), 기후예측센터(CPC), 환경모델링센터(EMC), 해양예측센터(MPC), NCEP 중앙센터(NCO), 우주환경센터(SEC), 폭풍예측센터(SPC), 태풍예측센터

(TPC), 기상예보센터(WPC)

- (기상감시소 서비스 : MWO) 운항 중인 항공기에 위험기상현상에 대한 경보와 주의보를 제공, 국내 및 국제 비행정보구역(FIR) 전역의 SIGMET과 AIRMET을 발표
- (세계공역예보센터(WAFC) 기능) 격자화 된 상층 바람·기온 예보의 제공 및 화산 폭발 시 화산재 확산을 포함하는 중·고고도 SIGWX의 제공
- (ATCSCC 지원) 연방항공본부(FAA)의 항공교통관제시스템통제센터(ATCSCC)의 연속적인 운영을 위해 기상서비스를 제공함

□ AWC 홈페이지 주요 제공 서비스

- AIRMET 및 SIGMET 정보
- 난류 및 착빙 예측 정보
- 그래픽 항공 예측 정보
- WINTEM, AIREP, AFD(Aviation Forecast Discussions) 등

□ AWC에서 발표하는 주요 항공기상정보

<표 41> AWC에서 발표하는 주요 항공기상정보 및 약어

정 보	약 어
Airman's Meteorological Information	AIRMETs
Significant Meteorological Information	Convective SIGMETs
	None-Convective SIGMETs
Area Forecasts	FAs
Significant Weather Prognostic Charts (low, middle, and high)	SIGWX Low
	SIGWX High
Collaborative Convective Forecast Product	CCFP
Collaborative Aviation Weather Statement	CAWS
National Convective Weather Forecast	NCWF
Current Icing Product	CIP
Forecast Icing Product	FIP
Graphical Turbulence Guidance	GTG
Ceiling and Visibility Product	CVA

3.3 일본 : JMA (Japan Meteorological Agency)⁶⁾

□ 일본 기상청(JMA)은 1875년 출범 후 최근 재해가 극심화되는 사회에서 국민과 함께 전진하는 기상 업무를 위한 방향성을 새로 수립함(국토교통성 소속)

○ 업무 추진 방향

- 기상업무 추진 방향으로 “측정·예측 정확도 향상에 관한 기술 개발”, “기상 정보 데이터의 활용 촉진”을 두 축으로 기상업무 관련 ‘방재 대응 지원’을 최대 핵심 업무로 규정함

○ 미션(Mission)

- 기상 업무의 건전한 발달을 도모하고 재해 예방, 교통안전의 확보, 산업의 융성 등 공공복지의 증진에 기여함과 기상업무에 관한 국제협력을 실시함을 미션으로 구성

<표 42> JMA의 미션

気象業務の健全な発達を図ることにより、災害の予防、交通の安全の確保、産業の興隆等公共の福祉の増進に寄与するとともに、気象業務に関する国際協力を行う。

출처 : Japan Meteorological Agency, 이하 동일

○ 비전(vision)

- “안전, 강인하고 활력 있는 사회를 목표로 국민과 함께 전진하는 기상업무”
 - ◆ 산학관 및 국제 협력 하 최신 과학 기술 도입 및 관측예보기술 개발
 - ◆ 사회의 다양한 분야에서 필수적인 국민 공유의 소프트 인프라 구축을 통한 기상정보 데이터 활용 촉진

<표 43> JMA의 비전

安全、強靱で活力ある社会を目指し、国民とともに前進する気象業務

- ▶ 産学官や国際連携のもと、最新の科学技術を取り入れ、観測・予報の技術開発を推進する。
- ▶ 社会の様々な場面で必要不可欠な国民共有のソフトインフラとして気象情報・データが活用されることを促進する。

6) Japan Meteorological Agency Brusher 2018, 2019, 2020

<https://www.data.jma.go.jp/multi/index.html?lang=kr>

2030年の科学技術を見据えた 気象業務のあり方, 交通政策審議会気象分科会, 2020

気象業務はいま, 気象庁, 2020

令和2年度気象庁関係予\算決定概要, 令和元年 12

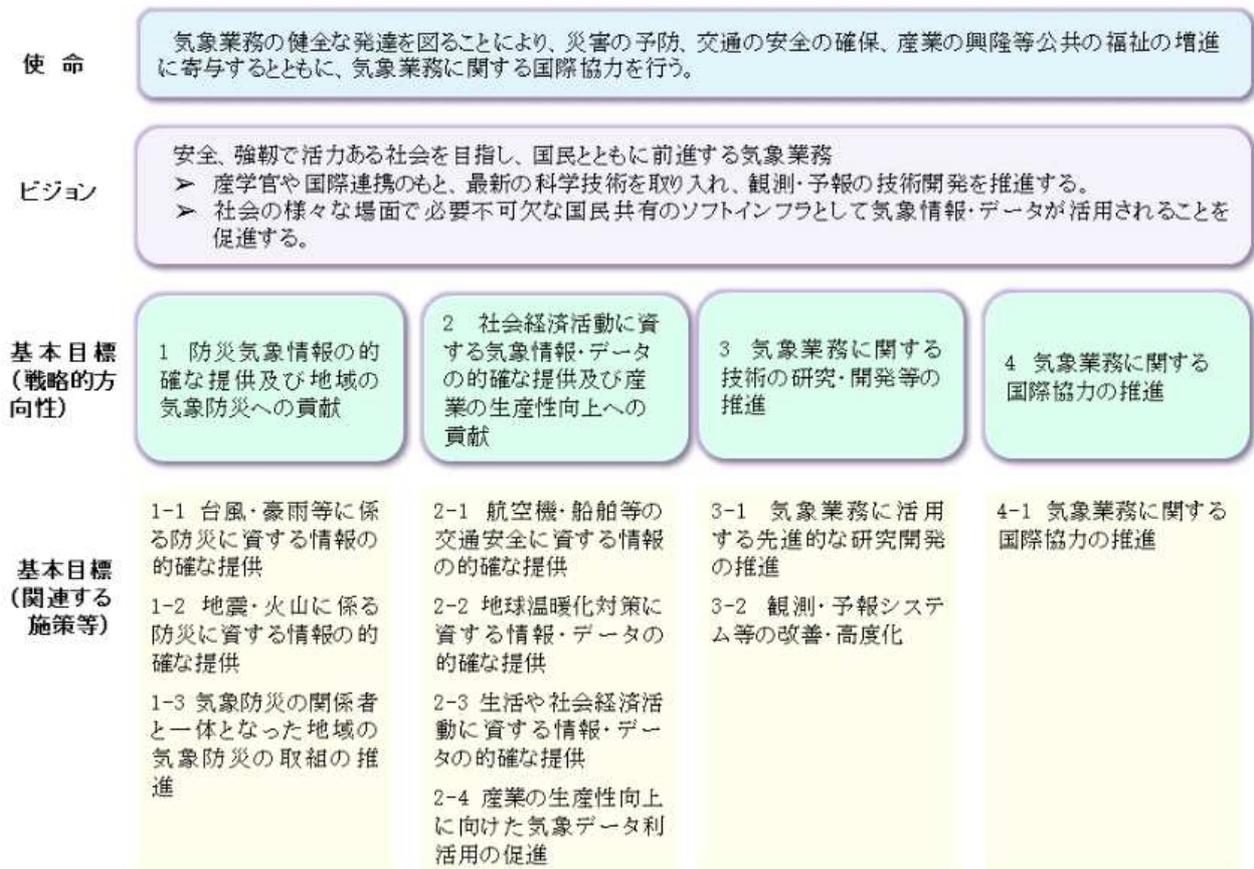
○ 기상업무 개괄

- (정보수집) 기상과 기후, 해양, 지진, 해일, 화산 등 자연 현상의 관찰·관측, 관측 데이터의 취득·수집, 슈퍼컴퓨터 등 각종 시스템을 활용한 분석 및 정보 작성(조사연구) 제공 업무
- (업무수행) 세계 각국과의 데이터 교환 및 기술 협력 추진
- (업무목적) 재해 예방, 교통안전, 산업의 부상 등에 기여

○ 추진방향

- 첨단 기술 개발을 통해 자력 관측 및 예측 실시
- 지자체 및 보도 기관, 민간 사업자 등에게 기상 정보 데이터를 작성·제공
- 사회 경제 활동 부문에서 기상정보를 활용·촉진하도록 기상업무 역할 기능 발휘

気象庁の使命、ビジョン



[그림 79] JMA의 사명 및 비전

3.3.1 기본목표(전략방향성)

- “기상방재 공헌”, “사회경제활동 기여”, “연구개발”, “국제협력”의 4대 기본목표를 기반으로 10대 전략 방향성 수립 공표
 - 목표 1 : 방재 기상정보의 정확한 제공 및 지역의 기상방재에 대한 공헌
 - 태풍·호우 방재를 위한 정확한 정보제공
 - 지진·화산 방재를 위한 정확한 정보제공
 - 기상방재 관계자와 일체가 된 지역의 기상방재 대처 추진
 - 목표 2 : 사회경제활동에 이바지하는 기상정보·데이터의 정확한 제시 제공 및 산업의 생산성 향상 기여
 - 항공기·선박 등의 교통안전에 공헌하는 정확한 정보 제공
 - 지구환경 보전에 공헌하는 정보·데이터의 정확한 제공
 - 생활 및 사회경제 활동에 공헌하는 정보·데이터의 정확한 제공
 - 산업의 생산성 향상을 위한 기상데이터 이용, 활용 촉진
 - 목표 3 : 기상업무에 관한 기술의 연구·개발 등의 추진
 - 기상업무에 활용하는 선진적인 연구개발 추진
 - 관측·예보시스템 등의 개선·고도화
 - 목표 4 : 기상업무에 관한 국제협력 추진
 - 기상업무에 관한 국제협력 추진

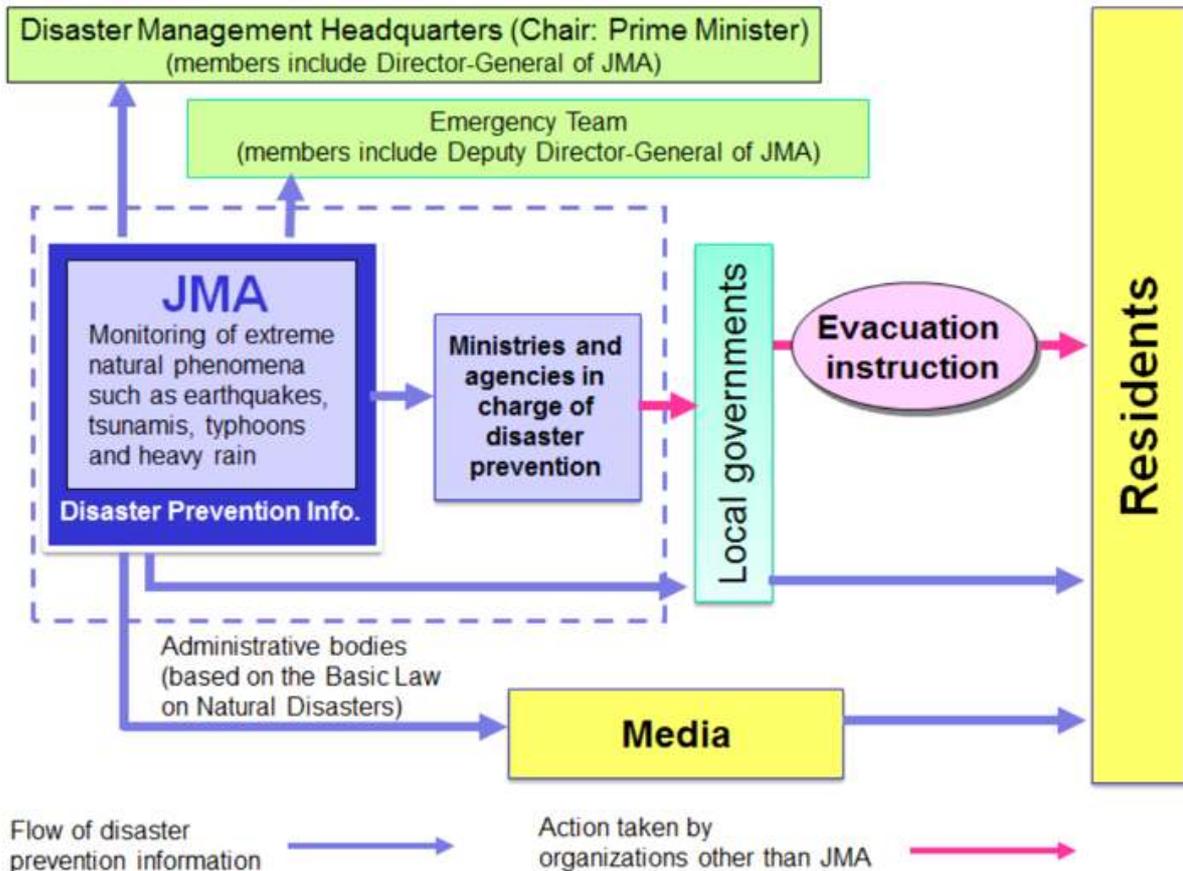
3.3.2 운영목표 계획 및 역할

□ (서비스 목표) 자연재해 예방 및 완화, 교통안전, 산업의 발전과 번영, 공공복지 개선을 구성하고 3단계 추진계획을 구성

○ 목표 달성 추진 계획

- (연구 및 기술개발) 지구 환경을 모니터링하고 대기, 해양 및 지구와 관련된 자연 현상을 예측하고 관련 분야에서 연구 및 기술개발을 수행
- (국제 파트너십) 기상 및 지진학 관련 국제협력 활동 참여로 국제 의무를 충족하고 국가 기상 및 수문 서비스 및 다양한 관련 국제기관과의 파트너십을 촉진
- (자연재해 예방) 일본은 태풍, 폭우 및 지진과 같은 지리환경적 특징으로 자연재해 예방 및 완화에 특히 중점을 두고 추진

○ 운영방식



[그림 80] 일본 기상청(JMA)의 운영 방식

3.3.3 JAMSTEC: 일본해양연구개발기구

□ 조직

○ 직원: 941명('19. 4. 1. 기준)

○ 해양지구과학기술 개발을 위한 일본 문부과학성 산하 국립연구소임

- 조직구성으로는 연구, 개발 및 홍보, 관리 부분으로 구분됨

- ◆ 국제변화연구소, 해양자원활용연구소, 해양지구역학연구소, 부가가치정보생성 연구소, 최첨단 과학기술연구소, 해양기주탐사 및 엔지니어링 연구소 등이 있음

□ 예산

○ 4,005억 원(358억엔) ('19. 기준)



[그림 81] JAMSTEC의 연도별 예산 추이

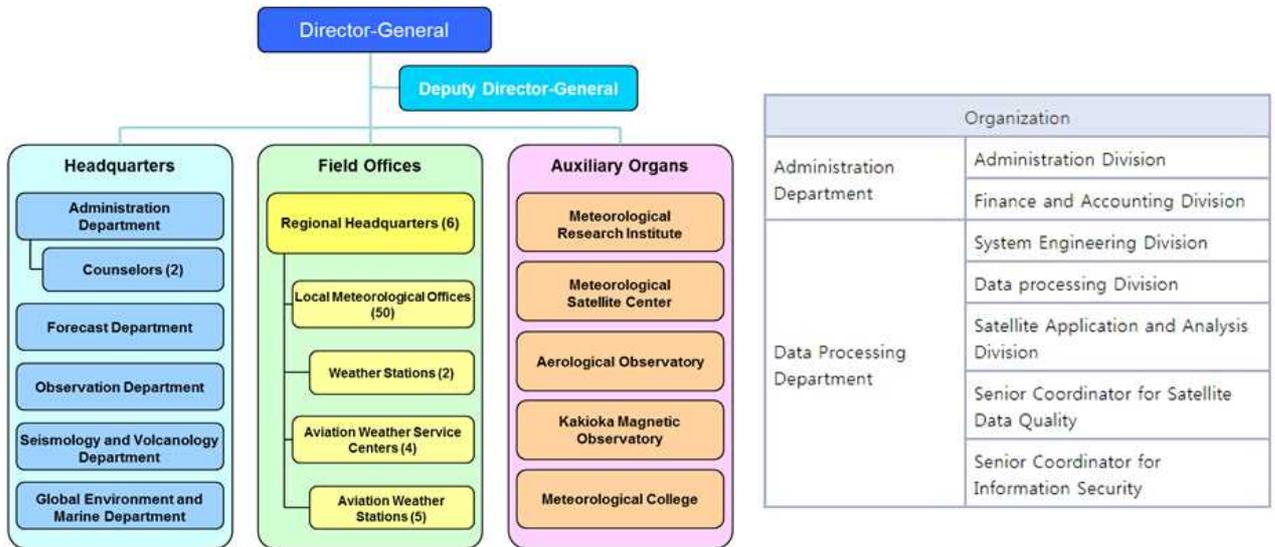
□ 업무

○ 주요 연구주제

- 지구 환경 변화에 대한 통합적 이해 및 예측
- 지진 및 쓰나미 재난 완화에 적용을 위한 지구 내부 이해
- 진화 및 지구 역사에 대한 포괄적 연구
- 자원 연구 및 생명공학 개발

3.3.4 MSC (Meteorological Satellite Center) : 일본기상위성센터

- 일본기상청 소속기관으로 약 200명 인력이 기상위성 개발 및 운영, 자료 정보처리 및 분배 서비스를 담당함
- 부서 구성(7개) : 위성기획과, 운영지원과, 기술지원과, 자료처리과, 위성자료 응용 및 분석과, 자료품질과, 정보 보안과
- 특히 자료처리과는 약 30명의 인력으로 영상처리 및 기상산출물 개발 업무 수행하는 핵심 업무를 담당함



[그림 82] MSC의 조직도 및 부서 현황

3.4 영국 : Met Office⁷⁾

□ Met office는 기관의 프라이드를 높이고 명성을 유지하는 비전 및 업무목표를 가지고 글로벌 리더로서의 위상을 유지, 지속한다는 개념을 내재화함

○ 운영개요

- (운영목적) 날씨와 기후과학을 통해 인간의 안전과 번창을 위함
 - ◆ (설립목적) 생명을 구하고 영국 경제의 번영을 도움
 - ◆ 주도적 업무를 통해 사람들에게 변화를 주고, 항상 고객에게 더 큰 혜택과 영향을 전달
- (운영목표) 영국의 경제적 성장과 국제적 경쟁력 강화, 현재와 미래의 복지 향상, 국민의 생명, 사회구조, 자연환경 보호가 구체적 목적
- (운영특징) 영국 기상청은 공공서비스와 상업적 서비스를 제공하여 수익을 창출하는 독특한 국가 환경과학기관으로 세계 최고의 기상·기후 서비스 제공중에 있음

○ 비전 : 기상 및 기후 과학과 서비스 분야의 글로벌 리더

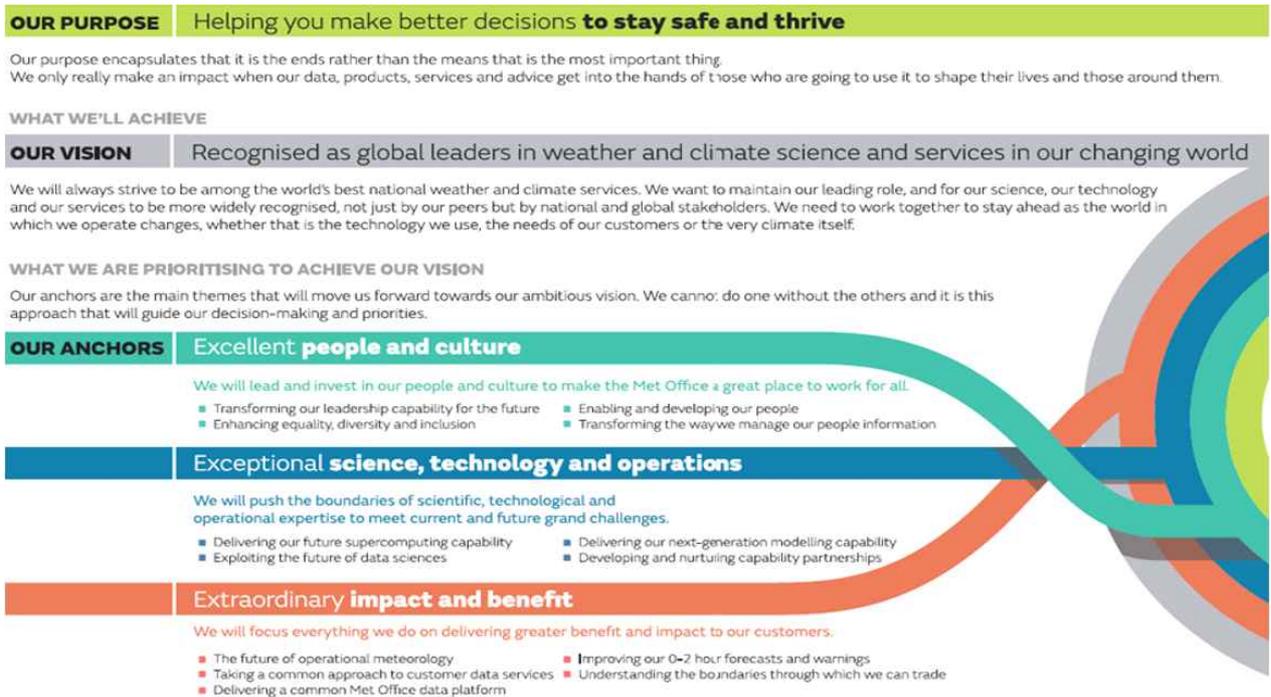
- 세계 최고의 국가 기상 및 기후 서비스를 지향하고 13가지의 전략운영안을 규정
- 기상분야 선도적인 역할 유지, 과학기술과 서비스를 국민과 글로벌 국가의 이해당사자에게 인식

7) - MET OFFICE FRAMEWORK DOCUMENT 2019
 - ANNUAL REPORT AND ACCOUNTS 15-16, 17-18, 19-20
 - Met Office Hadley Centre Climate Science Roadmap 2020-2030
 - Met Office_Weather and climate science and services in a changing world_Research and Innovation Strategy 2020
 - MET_office_annual_report_and_account_2018_2019
 - Our strategy 2019 to 2024

<표 44> 영국 기상청의 목표 및 비전

Excellent People and culture	Exceptional science, technology and operations	Extraordinary impact and benefit
미래를 위한 리더십 역량 혁신 평등, 다양성 및 포용력 강화 국민을 활성화하고 발전 인력 정보 관리 방식 혁신	미래 슈퍼컴퓨팅 기능 제공 데이터 과학의 미래 활용 차세대 모델링 기능 제공 역량 파트너십 개발 및 육성	미래 운용 기상학 선도 고객 데이터 서비스에 대한 공통 접근 방식 작업 공통의 Met Office 데이터 플랫폼 제공 0-2 시간 예측 및 경고 개선 서비스 제공 방식의 이해

출처 : MET OFFICE our strategy 2019 to 2024, 이하 동일, Wisepost 재구성



[그림 83] 영국 기상청 운영 비전 및 전략

3.4.1 가치체계 및 우선순위

□ 영국 Met office는 6개 가치체계를 구성하고 각각의 요소에 대한 전략 방향을 규정함. 전략목표로는 ‘기상 및 기후 서비스를 위한 글로벌 파트너’로 설정함

○ 6대 가치체계

- 비전(Visionary) : 혁신적이고, 미래 지향적이며, 현상에 도전하고 끊임없이 개선을 추구
- 드라이브(Drive) : 정확(on time in full)하고 집중력 있는 결과제공이 가능한 능동적이고, 적응력이 있고, 의욕적이고, 열정적인 전문가 조직
- 연합(United) : 목표달성을 위한 시너지 및 지원 협력을 중시
- 정직(Integrity) : 책임감을 기반한 공정성, 견고성, 신뢰성을 중시
- 명확(Clear) : 명확한 의사소통으로 이해를 도모
- 영감(Inspiring) : 영감을 주는 행동과 업무 집중을 지향

○ 전략체계 구성

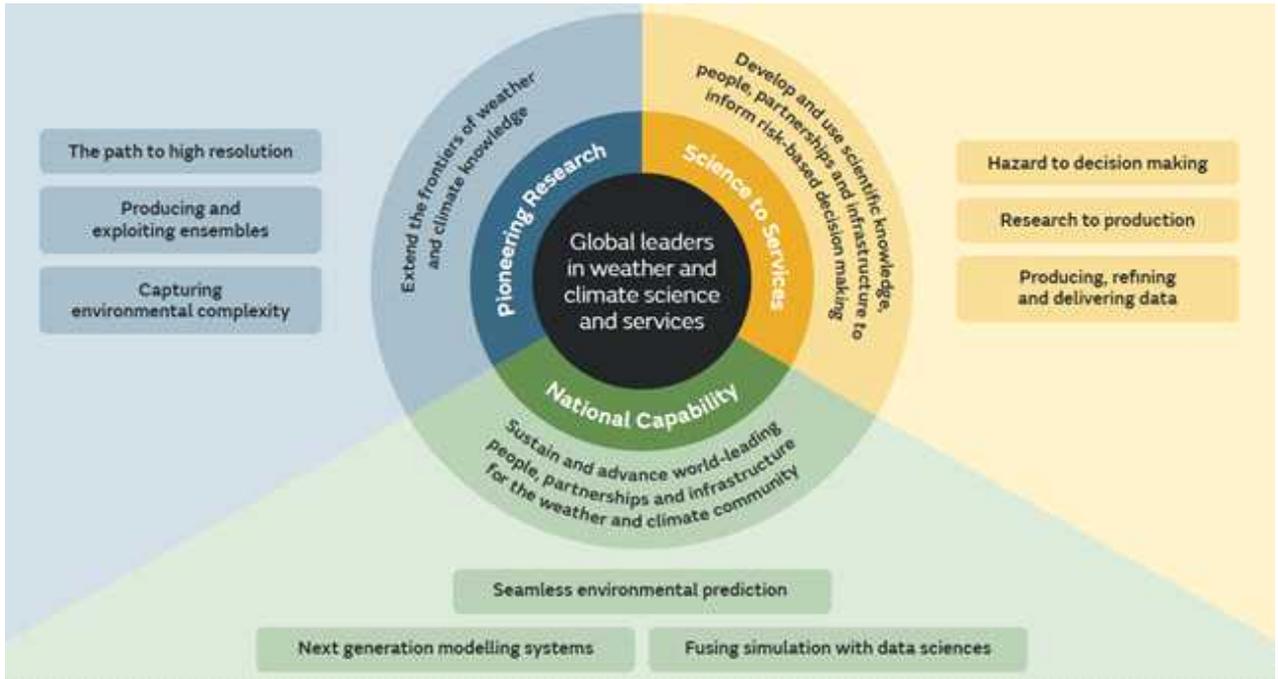


[그림 84] 영국 기상청 전략체계

출처 : MET OFFICE Annul Report and Accounts 2018/19

3.4.2 전략과제 및 전략목표

- 2020년 연구&혁신 부분에 대한 3대 전략(Science to Services, Pioneering Research, National Capability)과 9대 과제를 규정



[그림 85] 영국 기상청 3대 전략 과제 및 전략목표 구성

출처 : Met Office Hadley Centre Climate Science Roadmap 2020-2030

□ 전략 1 : Science to Services 부문

- (의사결정 개선) 전문가 및 엔지니어와 협력을 통해 이해관계자의 위험 기반 의사결정을 위한 서비스 확장 및 개선 추진

- 5대 전략 목표

- ◆ 모델링 및 관측 시스템 개선으로 대기 확산 및 기상정보의 위상 유지
- ◆ 도시, 해양, 보건 등의 분야에 기후 위험과 관련 서비스 확장
- ◆ 날씨, 기후정보 서비스와 전문기술 그룹과 제휴 추진
- ◆ 산업, 정부, 학계를 포함한 외부 파트너 조직의 커뮤니티를 구축
- ◆ 신규 위험 기반 예측 서비스 구축

○ (생산성 기반 연구) 기상정보 예측 서비스 시스템 개선

- 11대 전략 목표

- ◆ 운용 예측 시스템 해상도, 연동, 복잡성 사이의 최적 균형개발
- ◆ 통합적이고 포괄적인 초단기 예측시스템 개발(수분 ~ 2시간 이내 예측정보 전달 가능)
- ◆ 날씨정보의 중요정도 및 예측 거리 규모축(km)와 2일 이상까지의 영향정보 제공 가능하도록 고도화
- ◆ 영국 기상 매개변수의 표현 및 예측을 위해 검증 기법이 개선된 UK km-scale NWP 구축
- ◆ 앙상블 기반의 5km 내 규모의 지구 환경 예측을 7일 이상 지속되는 일상과 위험 일상을 구분한 첨단 날씨 정보 제공
- ◆ 지역적 규모의 기후 모델 정보에 대한 신뢰도 향상
- ◆ 미래 기후 위험의 평가를 위한 생산 기후 모델을 설계
- ◆ 새로운 데이터 플랫폼과 시각화 시스템을 포함한 기술 및 과학 인프라 활용 가능한 애플리케이션 마련
- ◆ 예측 서비스를 운영부문과 사업 부문에 종속되지 않는 별도 연구학제 팀을 유지, 독립적 개선방안 의제 도출
- ◆ 인지 과학을 이용 운영 예측의 의사결정을 개선 추진
- ◆ 핵심 관찰 네트워크로부터 최대이익을 추출, 고품질 데이터를 활용하여 시공간적 정보 제공

○ (데이터 생산, 정제 및 제공) Met Office 슈퍼컴퓨팅 필요기술 및 과학 구축, 예측 및 관찰 정보 상품의 가치 증대를 위한 프레임워크 설계 운영

- 4대 전략목표

- ◆ 세계 최고의 연구 및 운영에 필요한 슈퍼컴퓨터, 데이터 아카이브 및 분석 플랫폼 구축
- ◆ 모든 고객 및 이해당사자를 위해 새로운 후처리 프레임워크와 과학연구 플랫폼을 구축
- ◆ 증가하는 데이터 볼륨을 위해 관리, 처리 및 가용성에 필요한 기술 역량(데이터 플랫폼 및 시각화 시스템 포함) 개발
- ◆ 기존 인프라 이니셔티브를 과학적, 기상학적, 프로그래밍적으로 일치하도록 개선

□ 전략 2 : Pioneering Research 부문

○ (고성능 예측시스템) 차세대 초고해상도 지구 및 지역 환경 예측 시스템개발연구

- 5대 전략목표

- ◆ 프로세스 간 상호작용으로 시뮬레이션 품질을 개선 (글로벌 및 지역 시뮬레이션의 단계적 변화 추진)
- ◆ 글로벌 모델; 수평 그리드 길이가 5km 미만이고 그에 상응하는 미세한 수직 해상도로 결합된 글로벌 기후 모델링 기능을 개발(예. 해양 모델과 결합된 지구 대류 방출 대기 모델)
- ◆ 지역모델; 수평 그리드 길이가 100m 미만이고 그에 상응하는 미세한 수직 분해능으로 조합된 지역 모델링 기능을 개발
- ◆ 관측을 위해, 3차원 레이더 데이터 이용을 포함, 기존네트워크의 전체 기능을 활용하고 새로운 모델링척도(대기, 육상 및 해양 프로세스 관측)개발
- ◆ 소규모 프로세스 및 비선형 스케일 상호작용을 통해 하천 유역이나 도시 척도에서의 영향 표현 및 시뮬레이션 품질을 개선

○ (제작 및 활용 통일 : 앙상블) 시스템 정보의 새롭고 새로운 사용 방안 선도연구

- 6대 전략목표

- ◆ Nowcast부터 기후변화 예측까지의 시간 범위에서 확률과 영향에 기초하여 운영 예측을 변환하고 예측 불확실성과 관련 위험을 전달하는 접근방식을 개발
- ◆ 다양한 시간적, 공간적 규모에 걸쳐 영국과 전 세계 지역에 대한 예측 가능성의 한계를 추정하고, 이러한 한계에 접근하는 기술을 가진 앙상블 예측 시스템을 개발
- ◆ 앙상블 예측의 오류 원인과 시간 및 현상에 따른 차이를 극복할 수 있는 차세대 모델 개발 추진
- ◆ 앙상블 데이터 동화를 통해 시간 계산 관측치의 불확실성을 명시 가능하도록 추진
- ◆ 앙상블 정보의 새롭고 혁신적인 사용을 조사(날씨와 기후의 변동성, 다른 시나리오 경로 개발, 보정된 확률론적 예측 제공 등)
- ◆ 위험도 평가, 의사결정 및 영향 연구를 포함, 서비스 응용 프로그램에 대해 시간에 걸쳐 신뢰할 수 있는 불확실성 정보를 제공하는 앙상블 시스템을 사용

○ (환경 예측능력 확장) 예측 서비스와 지구 기후변화 완화를 위한 환경 예측 역량 증대 연구

- 4대 전략목표

- ◆ 탄소, 공기 품질 및 물에 초점 한 글로벌 시스템 피드 모델 개발
- ◆ 수문학, 해양 프로세스, 대기질 및 생물 지질화학에 초점을 맞추고, 서로 연계된 예측 시스템을 사용
- ◆ 관찰과 모델을 다양한 방식으로 결합할 수 있는 새롭고 향상된 능력 제공
- ◆ 우리의 세계적인 모델링 시스템 활용으로 지구 시스템의 작동을 탐구

□ 전략 3 : National Capability 부문

○ (원활한 환경예측) 예측 활용 모델의 단일화(MetUM)를 통해 세계 최고의 원활한 환경 예측능력 개발

- 5대 전략목표

- ◆ 대기, 해양, 육상 및 극저층 구성 요소 모델에 기초하여 개선된 글로벌 및 지역 앙상블 예측 시스템을 개발(고해상도 및 생산 및 활용을 위한 선구적 연구구축)
- ◆ 환경 복잡성 포착 테마를 바탕으로 복잡한 프로세스를 매끄러운 예측 시스템에 통합하는 추적 가능한 접근법을 개발
- ◆ 기존 관측과 새로운 관측을 활용하는 새로운 관측 모니터링 및 앙상블 기반의 데이터 동화 기법의 개발
- ◆ 다양한 시공간 척도에 걸쳐 모델 기술과 예측가능성을 지속적으로 평가
- ◆ 완벽한 환경 예측 기능을 사용하여 글로벌 및 영국의 관측 데이터 세트와 모델 및 앙상블 데이터셋의 혁신적인 사용

○ (차세대 모델링 시스템) Met Office 시뮬레이션 시스템을 혁신하여 활용 가용성 증대

- 4대 전략목표

- ◆ 미래 세대의 슈퍼컴퓨터를 위해 고안된 기상 및 기후 연구와 예측 시스템 구축
- ◆ 관측에서 시뮬레이션에 이르는 모델 개발을 위해 다양한 개념을 활용
- ◆ 사용하기 쉽고, 휴대 가능하며, 파트너와 이해관계자가 쉽게 접근할 수 있도록 새롭게 설계된 모델 및 시스템 구축
- ◆ 차세대 모델링 시스템의 선두에 있는 Met Office와 협력하는 새로운 선구적 협력과 강화된 파트너십의 네트워크 구축을 통해 영국 전역의 컴퓨터 과학자와 소프트웨어 엔지니어의 실행 커뮤니티를 육성

○ (데이터 시뮬레이션) 최첨단의 인공지능, 머신러닝, 첨단 데이터 활용, 데이터 과학의 진화된 활용 기법 마련

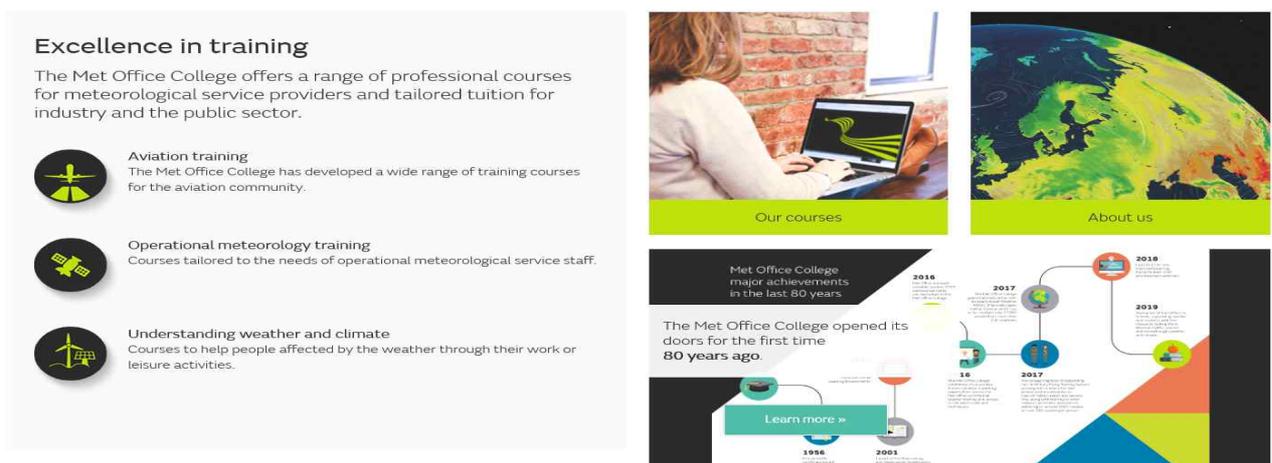
- 4대 전략목표

- ◆ 새로운 데이터 과학 기법 활용을 위해 교육, 장비 및 전문가 활용 추진
- ◆ Met Office 과학 영역에 걸쳐 다양한 타당성 프로젝트를 실행하고 자원 공급 및 역량 개발을 위한 핵심 영역 발굴
- ◆ 모든 Met Office 연구 및 혁신 활동 전반에 걸쳐 적절한 수준의 머신러닝 및 데이터 과학을 구현

3.4.3 기상교육 훈련기관

□ 영국기상청 기상대학(MOC)

- 영국기상청 기상대학(Met Office College)은 영국기상청 산하로 1939년부터 기상기후 분야 교육훈련을 하고 있으며, 1945년부터 해외국 대상 훈련 교육을 운영 중임
- 세계기상기구(WMO) 훈련 및 교육 지침에 부합하고 전문적 교육 훈련을 위해 예보기초 교육, 예보관의 전문성 개발, 항공기상 등 전문영역의 프로그램을 운영
- 예보관 양성을 위한 표준 교육과정은 WMO BIP-M을 적용한 기본 교육과정(OMFTP: Operational Meteorologist Foundation Training Program)을 42주간 운영하고 있으며, 2019년 기준 교수요원은 학장을 포함, 26명으로 구성
- 한국기상청은 예보관 과정의 일환 등으로 영국기상대학의 '선진예보과정'에 참여하고 영국기상청의 항공, 위성분야 전문가 등을 초청하는 교육과정을 운영 중임



[그림 86] 영국기상대학(MOC) 홈페이지(<https://college.metoffice.gov.uk>)

출처 : 영국기상대학(MOC)

3.5 독일 : DWS (Deutscher Wetterdienst) 8)

□ 독일 기상청인 DWD는 경제 사회분야의 기상 요구사항을 충족하는 목표로 핵심 9대 임무를 규정, 운영 중임

○ 운영개요

- (운영목적) 독일의 경제 및 사회 분야에서 발생하는 기상 요구사항을 충족
- (운영내용) 기상 및 기후 서비스 제공, 항공 안전 보장을 위한 정보제공, 해상 운송의 안전 보장, 교통 경로 및 필수 인프라(에너지 공급 및 통신 시스템) 안전 보장, 기상 현상에 대한 공식 경고, 대기의 기상 과정, 구조 및 구성에 대한 단기 및 장기 기록, 모니터링 및 평가, 기상 및 기후변화 영향 분석 및 예측, 필요한 측정 및 관찰 시스템 운영 등
- 연방교통정보통신부(BMVI)의 산하 기관으로 예산 및 불필요한 업무 중복을 방지를 위해 연방 교통부 및 디지털 인프라(BMVI)와 연방 국방부(BMVG)간의 긴밀한 협력 추진 및 규제를 운영 중임

○ 9대 핵심 임무 (역할)

<표 45> 독일 기상청의 9대 핵심 임무(역할)

기상학적 및 기후학적 서비스를 제공	필수 인프라의 안전을 보장	기상 및 기후 사건에 대해 공식 경보를 발령
장단기 관측 및 등록 모니터링 및 평가	대기와 환경의 다른 영역 사이의 기상학적 및 기후학적 상호작용	기상학, 기후학적 프로세스 분석 및 예측, 기후 변화 영향 분석
방사성물질의 대기감시 및 예측	공간정보 인프라 운영	데이터 및 서비스의 가용성, 보관, 문서화 및 공개

8) DWD annual_report_2017 & 2018 & 2019

□ 업무영역

○ 주요 업무영역은 5개 분야로서 ‘인사&비즈니스 관리’, ‘기술 인프라 & 운영’, ‘연구개발-R&D’, ‘날씨예보서비스’, ‘기후와 환경자문’ 등임

○ 인사 & 비즈니스 관리

- (업무목표)

- ◆ DWD의 모든 관리를 책임지는 부서로 자원의 최상의 공급, 추가 개발 및 관리 외 DWD의 조직 구조와 발전방향 계획 수립하는 업무를 가짐

- (핵심과업)

- ◆ 필요한 인적자원 제공(인사관리), 조직 구조의 적응, 변화 및 발전
- ◆ 필요한 자원의 제공(재물관리), 필요한 모든 재화 및 서비스의 조달
- ◆ DWD의 통합 계획 및 운영 지원, 제품 및 서비스 제공 분야의 지식 관리
- ◆ DWD 기상 훈련 및 회의 센터 관리, 훈련 및 추가 훈련 활동
- ◆ 법률 문제 및 기타지원

○ 기술 인프라 & 운영

- (업무목표)

- ◆ 기상학적 측정 및 관측 정보를 제공
- ◆ 방사능 강수량 모니터링 및 대기상태 모니터링
- ◆ 기상 예측 자료작성, 모든 데이터의 신속한 교환 업무
- ◆ DWD 직원을 위한 IT Workplace 서비스, 시스템 및 서비스 신뢰할 수 있는 24x7 운영 보장, 고객 및 사용자에게 대한 전문 컨설팅 지원

- (핵심과업)

- ◆ 개발, 운영, 유지보수 및 확장
- ◆ 독일 기상 관측망, Offenbach 및 Traven-Trarbach에 있는 독일 기상 컴퓨팅 센터(DMRZ)의 중앙 서버, 모든 분산형 서버, 클라이언트 및 통신 시스템, 데이터베이스 및 아카이브
- ◆ 통신망 관리, 모든 소프트웨어 응용 프로그램의 개발 및 유지 관리
- ◆ 사용자를 위한 컨설팅 서비스, 방사선 모니터링, 국제활동 추진

○ 연구개발

- (업무목표)

- ◆ 기상 서비스 대상 연구개발을 통한 최첨단 과학기술 상태 유지
- ◆ 대기 모니터링, 글로벌 기후 모니터링 분야의 국제 이니셔티브 지원

- (핵심과업)

- ◆ 개발데이터 동화 및 수치 분석 절차 개발과 유지관리
- ◆ 글로벌 및 지역 수치 예측 모델 개발 및 유지관리
- ◆ 모델 결과의 해석 및 검증
- ◆ 원격 감지 데이터 분석을 위한 절차 개발 및 유지관리
- ◆ 측정 관측소(린덴베르크 및 호엔페리센베르크)의 음향 및 대기 감시를 위한 측정 시스템의 개발 운용
- ◆ GCOS(Global Climate Warching System) 및 WMO/WCRP(World Climate Research Programme)에 따른 GAW(Global Aira Network), GRUAN(GCOS Reference Upher Air Network), BSRN(Global Committeeforate Air Bas) 등의 글로벌 관찰 프로그램 지원
- ◆ 글로벌 GAW(Global Aira Network) 스테이션(호헨페이센베르크/저그스피체) 운영
- ◆ 린덴버그의 GRUAN 센터 운영(스테이션 및 GRUAN 리드 센터)
- ◆ WMO/RA VI용 돕슨 센터 및 발사선 센터 운영

○ 날씨 예보서비스

- (업무목표)

- ◆ 공공 및 항공 그리고 해양 분야의 예측 및 경고 정보 제공
- ◆ 기본예측, 항공예측, 해양예측으로 구분

- (기본 예측 부서과업)

- ◆ 일반 공공 및 재난 관리 당국에 대한 가혹하거나 악천후에 대한 예측 및 경고
- ◆ 일반 및 재난 관리 기관에 위험 기상 현상에 대한 경고 제공
- ◆ 일반 대중, 당국 및 공공 기관에 대한 예측 제공(재난 관리 및 준비 분야에서 정보에 입각한 의사결정의 근거)
- ◆ 일반 대중 대상 기초 기상 정보공급을 위한 자료 편집
- ◆ 세계기상기구(WMO) 국제 협력

- 항공 기상학 부서과업 : 민간항공의 기상보호
 - ◆ 일반 및 기상 감시 서비스 및 경고(ICAO 인증 항공 기상 서비스)
 - ◆ 항공 기상 예측 및 컨설팅 서비스
 - ◆ 브리핑 시스템의 개발 및 운영
 - ◆ 항공 기상 전문가 보고서 제공
 - ◆ 지역 공항의 기상 감독
- 해양 기상학 부서과업 : 해양 기상보호
 - ◆ 해상 및 해안 지역에 대한 경고
 - ◆ SOLAS(해상인명안전조약) 에 따른 해상 운송의 기상 보호
 - ◆ 특별 해양 날씨 예보
 - ◆ 운영 컨설팅 서비스
 - ◆ 해양 기상 전문가 보고서
 - ◆ 해양 기상 정보 시스템

○ 기후와 환경자문

- (업무목표)
 - ◆ 기후환경, 기후모니터링, 수문학, 식물학부문의 정보제공
- (기후와 환경 컨설팅) 환경 기후 문제 관리 업무
 - ◆ 기후 정보 자문 서비스(계획 위험 평가, 회피)
 - ◆ 날씨로 인한 피해 관리
 - ◆ 주간 및 월간 기상 리뷰(고품질 기상 데이터베이스)
 - ◆ 과학 기술 분야의 최신 기술에 따른 공식적이고 독립적인 전문가 의견 개선
 - ◆ 토지 이용 패턴 변화의 영향모형 시뮬레이션
 - ◆ 적용 기후학 매개변수 매핑
 - ◆ 기술 기후학 분야의 전문가 보고서
 - ◆ 기후의 관점에서 지역 기후와 건강 휴양지의 적격성을 평가

- (기후 모니터링 부서) 기후 모니터링 프레임워크에서 수집된 데이터의 보관 및 평가
 - ◆ 국가 및 지역 차원의 기후 모니터링
 - ◆ 기후 모니터링 위성 응용 시설 (CM-SAF) 운영
 - ◆ 해양 기후 모니터링, * 국제 연구 활동 및 협력

- ('수문학'부서) 대기권 및 수권분석
 - ◆ 수문 기상 사용자 서비스
 - ◆ 수자원 관리 요구를 위한 수문 기상 개발 및 응용
 - ◆ 글로벌 강수량 기후 센터
 - ◆ 독일 전역에서 고도로 해결된 (시공간) 강수 (설설 포함), 강수 공급 및 증발, 특히 극한 상황과 관련된 예측 및 분석
 - ◆ 지역 및 전 세계 강수량 모니터링 목적의 강수량 데이터 수집 및 해석
 - ◆ 지구 기후 변화 감지

- ('식물학'부서) 날씨, 식물 및 토양 연구
 - ◆ 가금류의 극심한 열 스트레스 경고
 - ◆ 농업에 대한 기후 변화의 영향
 - ◆ 농민의 일상 업무에 대한 농경학적 조언 및 정보
 - ◆ 농업 당국 및 협회를위한 계획 보조
 - ◆ 부지 결정 및 투자 계획과 관련된 전문 서비스
 - ◆ 식물 질병 및 해충의 경고
 - ◆ 산림 및 산불에 대한 경고 지수
 - ◆ 생태 지향적 농업 측면

3.6 호주 : BoM (Bureau of Meteorology)⁹⁾

- BoM은 “믿을 수 있는 날씨, 물, 기후 및 해양서비스 제공”을 목표로 “정부, 응급 서비스, 산업 및 지역사회를 대상으로 기상정보를 활용한 의사결정을 지원하는 광범위한 정보서비스 제공”을 목적으로 함

3.6.1 운영개요 및 비전, 미션

□ 운영개요

- (운영목적) 믿을 수 있는 날씨, 물, 기후 및 해양서비스 제공
- (역할과 기능) 기상청(Bureau of Meteorology, Bureau)은 호주의 기상, 기후 및 수자원 기관으로서 정부, 응급 서비스, 산업 및 지역사회의 정보에 근거한 의사결정을 지원하는 광범위한 제품과 서비스를 제공
- 전략적 운영 관점(our focus)

<표 46> 호주 기상청의 전략적 운영 관점

IMPACT AND VALUE	OPERATIONAL EXCELLENCE	INSIGHT AND INNOVATION	THE BUREAU WAY
오스트레일리아 지역사회에 이익을 주고 기업 및 산업의 경쟁우위를 견인하는 제품 및 서비스	탁월한 인력, 과학, 시스템 및 인프라 활용으로 단순성, 생산성 및 민첩성 극대화	고객과 조직을 위한 새로운 솔루션을 창출하는 창의적 사고 및 지속적인 파트너십	안전하고 다양한 하나의 조직

출처 : Bureau of Meteorology Strategy 2017-2022, Wisepost 재구성

□ 비전 및 미션

- (비전) 세계 정상 조직으로서 안전, 번영, 건강한 호주를 가능하게 하는 중추적인 역할
- (미션) 신뢰와 믿음, 즉각적인 날씨, 물, 기후 및 해양정보서비스 제공

9) - BOM_Research and Development Plan 2020_2030
 - Bureau-of-Meteorology-Corporate-Plan 2018-19 & 2019-20
 - Bureau-of-Meteorology-Strategy-2017-2022
 - BOM Annual_Report_2018-19
 - BOM Financial_Statements 15-16 & 16-17 & 17-18 & 18-19

3.6.2 추진 업무 및 전략

□ 전략 및 성과 그룹(Strategy and Performance Group)은 3개 분야, 비즈니스 솔루션 그룹(Business Solutions Group)은 6개 분야로 각각 추진전략을 구축 운영

○ 전략 및 성과 그룹(Strategy and Performance Group)

- (역할) 장기적인 동향과 전망을 모니터링하고, 향후 과제 해결을 위해 효율적 부서 배치와 전략적인 이니셔티브를 추진

- ◆ 전략, 계획, 변경 관리, 성과 측정, 리스크, 탄력성, 보호 보안 및 비즈니스 연속성의 단계적 변화를 추적

- 주요 추진전략 운영 사항

- ◆ 성장 기회 파악, 장기 추세 및 전망 모니터링, 경쟁력 있는 인텔리전스 수집과 프로그램 간 전략적 이니셔티브 추진
- ◆ 전략, 구조, 역량, 문화 및 투자 연계를 위한 주도적 노력
- ◆ 활동의 영향 및 가치에 대한 체계적 성과측정 & 모니터링
- ◆ 프로그램 및 프로젝트 관리 능력과 품질 보증에 대한 조직 정교화
- ◆ 조직내 위험평가, 비즈니스 연속성, 내부감사 및 물리적/사이버 보안 능력 강화

STRATEGY AND PERFORMANCE GROUP		
Programs		
Enterprise Strategy and Transformation	Performance, Planning and Evaluation	Risk, Resilience and Security
Responsibilities		
strategy	business alignment	risk management
change management	performance measurement	organisational resilience
business transformation	governance	physical and protective security
strategic foresight	program and project management	quality assurance

[그림 87] SPG 추진전략

○ 비즈니스 솔루션 그룹(Business Solutions Group)

- (역할) 이용자(고객)와의 보다 깊고, 집중적이고, 가치중심적인 정보 제공 지원
- 주요 추진전략 운영 사항
 - ◆ 산업 및 정부 고객을 이해하고 개선된 영향과 가치를 제공
 - ◆ 시장 포지셔닝, 가치제안 및 중점분야를 위해 차별화된 오퍼링 개발
 - ◆ 고객 및 파트너에게 간소화되고 통합된 커뮤니케이션 제공
 - ◆ 안전하고 경제적인 항공 운항 지원(고품질 기상정보 지속 전달)
 - ◆ 국가예측서비스그룹(National Forecast Services Group)이 주도하는 공공 시스템의 변화에 기여하여 이용자(고객)의 요구 충족을 위해 전 부서에 걸친 역량을 통합
 - ◆ 기업 서비스 그룹과 긴밀하게 협력하여 대면 기술, 시스템 및 프로세스의 향상을 조직 전체에 걸쳐 제공

BUSINESS SOLUTIONS PROGRAM					
Programs					
Agriculture	Aviation, Land and Maritime Transport	Energy and Resources	National Security	Water	Customer Relationships
Responsibilities					
deepening the Bureau's relationships	building excellent business systems				
developing a deep understanding of the sector and its needs	developing a deep understanding of the sector and its needs	developing a deep understanding of the sector and its needs	developing a deep understanding of the sector and its needs	developing a deep understanding of the sector and its needs	strengthening customer engagement
delivering responsive, coordinated, world-class services					

[그림 88] BSG 추진전략

출처 : BOM Annual Report 2018-19, 이하 동일

○ 국가 예측 서비스 그룹(National Forecast Services Group)

- (역할) 일반 대중 및 서비스 고객에게 날씨, 물, 기후 및 해양서비스 제공
- (목표) 지식과 통찰력을 활용하여 2022년까지 자연재해로 손실된 생명을 잃지 않고 사회적, 경제적 이익을 증가시키는 것
- 주요 추진전략 운영 사항
 - ◆ 홍수, 뇌우, 혹독한 날씨, 화재, 열대성 사이클론, 쓰나미, 폭염 및 가뭄을 포함한 공공안전서비스 제공
 - ◆ 기상, 해양, 수질 예보, 해양 및 기후정보를 포함한 서비스 제공
 - ◆ 국가적 영향과 가치를 극대화하기 위해 공공 기상서비스 운영 혁신
 - ◆ 통신 능력을 최전방 예측 및 경고 서비스와 결합 운영
 - ◆ 타 그룹 목표를 지원하기 위해 소셜 미디어, 비디오, 공교육, 마케팅, 디자인 및 참여 기능의 전사적 배치 지원

NATIONAL FORECAST SERVICES GROUP			
Programs			
Community Forecasts	Public Safety	National Operations	Community Outreach
Responsibilities			
national services to the general public including climate services, oceans services and water forecast services	services for flood, thunderstorms, severe weather, fire, cyclones, tsunami and drought	day-to-day service delivery	engagement with the Australian community
national policy, planning and quality management for weather, climate, oceans and marine services	multi-hazard warning system	consistent integrated national forecast service	state media and issues management
understanding community needs	emergency services sector liaison	operation through the National Operations Centre and State and Territory-based forecasting centres	marketing and campaigns public education social media video media and graphic design customer service centre

[그림 89] NFSG 추진전략

○ 데이터 및 디지털 그룹(Data and Digital Group)

- (역할) 측정 및 수집에서 생산 및 보급에 이르기까지 핵심 운영을 뒷받침할 데이터, 인프라 및 시스템을 제공
- 주요 추진전략 운영 사항
 - ◆ 복잡한 ICT 및 엔지니어링 환경과 현장 운영을 관리 계획, 정책 및 표준 개발 및 시행
 - ◆ 모든 Bureau 기술에 대한 아키텍처, 역량 개발 및 라이프 사이클 관리
 - ◆ 관찰 네트워크 라이프 사이클 운영, 유지 및 관리
 - ◆ Bureau의 핵심 자산 및 생명선 관리 데이터 사용자 연구, 분석 및 디지털 브랜딩을 포함한 제품 및 서비스의 모범 사례를 사용자 중심으로 설계 구현
 - ◆ 고성능 컴퓨팅 기능을 포함한 모든 ICT 애플리케이션 및 플랫폼 제공 및 유지
 - ◆ 지속적이고 신뢰할 수 있으며 안전한 ICT 운영을 위한 역량 구축 및 관리
 - ◆ ICT 및 관측 시스템의 보안, 안정성 및 복원력을 강화

DATA AND DIGITAL GROUP					
Programs					
Policy and Capability	Observing Systems and Operations	Data	User-Centred Design	Solutions Delivery and Support	IT Operations
Responsibilities					
roadmaps, policies and standards	operation of the observing network	data governance and standards	user experience of digital services	delivery of ICT applications and platforms	reliable ICT operations
ICT architecture	observations delivery	data quality	user research and testing	digital services	systems security
life-cycle management	maintenance and sustainment of the network	data partnerships	user design and prototyping	testing and quality assurance	high-performance computing
		data services	analytics		ICT support services

[그림 90] DDG 추진전략

○ 과학 및 혁신 그룹(Science and Innovation Group)

- (역할) 국가 전체의 혁신을 육성하고, 국가 및 국제 관계를 고가치화하여 현재와 미래 이용자(고객) 니즈에 적합한 세계적인 과학 및 혁신 성과 도출
 - ◆ STEM(science, technology, engineering and mathematics) 분야의 역량 배양
- 주요 추진전략 운영 사항
 - ◆ 지속 및 발전시킬 수 있는 과학 및 기술 역량의 우수성을 제공
 - ◆ 고부가가치 과학 파트너십 및 협업을 성장시키고 지속하기 위한 참여 프레임워크 개발, 국가 및 국제 과학 관계에 대한 접근 방식 제공
 - ◆ 잘 구조화되고 능률화된 구현 및 운영 전환 프로세스를 통해 과학 투자 수익률 극대화
 - ◆ 전략에 부합하고 고객과 조직에 이익을 제공하는 아이디어를 효율적이고 효과적으로 평가, 활용 및 구현하기 위한 기업 혁신 프레임워크 확립
 - ◆ 다양성과 포괄성에 대한 포괄적인 접근방식을 개발 및 구현

SCIENCE AND INNOVATION GROUP			
Programs			
Global and National Science Relationships	Science to Services	Enterprise Innovation	Diversity, Inclusion and STEM
Responsibilities			
enhancing our world-class science and innovation outcomes through high-value international and national relationships	excellent scientific and technological capability	innovation framework to evaluate and exploit ideas	a comprehensive approach to diversity and inclusion
whole-of-enterprise coordination of collaborations	R&D to underpin Bureau services	processes and tools to manage new ideas	attracting STEM graduates
enhance our influence in national and global forums	enterprise science collaboration	building an innovation culture	developing gender and cultural diversity

[그림 91] SIG 추진전략

○ 기업 서비스 그룹(Corporate Services Group)

- (역할) 기업 지원 서비스를 제공과 기업 의사결정 지원을 위해 전문가 활용

- 주요 추진전략 운영 사항

- ◆ 전사적 금융 서비스, 경영 및 재무회계 서비스 제공
- ◆ 기업 문화, 리더십 및 팀 개발, 인력 계획, 직원 참여, 유치 및 유지, 보상, 인정 및 학습에 대한 결과 제공
- ◆ 시스템 및 프로세스 현대화하여 사용자 친화성을 개선하고 규정 준수 요건을 충족함으로써 내부 서비스 제공을 혁신
- ◆ 금융 거버넌스, 조직 개발 및 평판 관리와 같은 주요 기업 기능을 통해 권위 있는 전략적 조언을 제공하고 효과적인 통제를 보장
- ◆ 높은 수준의 안전 및 환경성과를 달성하고 작업 보건, 안전 및 웰빙 및 환경 지속가능성에 대한 우리의 약속을 존중하고 이행

CORPORATE SERVICES GROUP				
Programs				
Finance	Government Relations and Corporate Communication	Organisational Development	Legal and Commercial	Health, Safety and Environment
Responsibilities				
enterprise-wide financial services	parliamentary and government relations	payroll	legal services	safe work practices
procurement	public affairs	training	commercial contracts	staff mental and physical well-being
finance policy	media relations	employee relations	intellectual property	environmental sustainability
facilities management	internal engagement	recruitment	compliance	
	online advertising	leadership and team development	privacy	
		workforce planning	freedom of information	
		staff attraction and retention		

[그림 92] CSG 추진전략

3.7 중국 : CMA (China Meteorological Administration)¹⁰⁾

- 세계 최고 수준의 기상 성능보유 및 시스템 확보를 목적으로 6대 비전을 수립
 - 2020년까지 종합적 현대화 기상서비스 시스템 구축을 목표

3.7.1 비전 및 미션

- 비전
 - 2020년까지 세계 최고 수준에 기상 성능이 보유를 통해 체계적인 기능을 갖춘 첨단 기상 시스템 확보
- 미션
 - 부유한 사회 건설을 위한 기상서비스 능력향상
 - 기상학적 재난 대비 및 완화 강조
 - 기후 변화에 대한 대응 강화
 - 기상청의 전반적인 발전 조정
 - 개혁개방을 더욱 심화
 - CPC 강화와 기상 문화 촉진

□ 발전전략

- (개발개념) 공공, 보안 및 자원 중심의 기상학
- (목표) 2020년까지 종합적인 현대화된 기상서비스 시스템 구축
- 잘사는 사회 전반의 구축을 위한 기상서비스 역량 제고를 중심
- 국가기상과학기술혁신시스템과 기상인재시스템에 기반한 근대기상서비스시스템 구축에 주력
- 2020년까지 현대화된 기상서비스 시스템을 포괄하여 확고한 기반 마련

10) - 中国气象局2020年部门预算, 2020
 - China Meteorological Administration
 - <http://www.cma.gov.cn/> 참조

3.7.2 추진전략

□ 중국기상국은 4개 부문의 추진전략과 13개 추진과제 수립

○ 4대 추진전략 기반 13개 추진계획을 수립

- 전략 1 : 기상재해 모니터링 및 경보 개선
 - ◆ 통합기상재난감시체계 강화, 재해예측 강화 및 예측, 기상재해경보 및 주의보 전파 강화
- 전략 2 : 기상재해에 대한 비상대응 강화
 - ◆ 개선된 비상대응 프로그램 개발, 기상변경작업 적극 수행, 긴급구조대 구성, 재난구호 역량 강화
- 전략 3 : 방재 및 관리체계 개선방안 마련
 - ◆ 과학기술의 지원역할 강화, 관련 규정 및 표준 개발, 재정 투입량 증가
- 전략 4 : 리더십 강화 및 대국민 홍보
 - ◆ 재난 예방 및 완화에 대한 책임의 완전한 구현, 관련 부서와의 조정 강화, 대중 과학교육 강화로 국민의식 제고

Improving Meteorological Disaster Monitoring & Warning	Enhancing Emergency Response to Meteorological Disasters	Further Improving the Disaster Prevention & Management System	Strengthening Leadership and Public Outreach
<ul style="list-style-type: none"> ☆ Strengthening the integrated meteorological disaster monitoring system ☆ Strengthening disaster forecasts & prediction ☆ Strengthening the dissemination of meteorological disaster warning & advisories 	<ul style="list-style-type: none"> ☆ Developing an improved emergency response program ☆ Actively carrying out weather modification operations ☆ Building up an emergency rescue team ☆ Strengthening the capacity for disaster relief 	<ul style="list-style-type: none"> ☆ Strengthening the supportive role of science & technology ☆ Developing relevant regulations & standards ☆ Increasing financial input 	<ul style="list-style-type: none"> ☆ Fully implementing accountability for disaster prevention & mitigation ☆ Further strengthening the coordination with relevant departments ☆ Strengthening popular science education to increase public awareness

[그림 93] 중국기상청의 추진전략

출처 : China Meteorological Administration, 이하 동일

3.7.3 CMA 산하기관

□ 산하기관으로는 총 11개로 구성

- 국립 기상 센터, 국가 기후 센터, 국립 위성 기상 센터, 국립 기상 정보 센터, 기상 관측소, CMA 공공 기상서비스 센터, 중국 기상 과학원, CMA 교육 센터, 기상 커뮤니케이션 및 봉사 센터, 중국 기상 뉴스 보도, 중국 기상 출판

<표 47> CMA의 산하기관 소개 및 주요업무 정리

산하기관	기관소개	주요업무
국립기상센터 NMC: National Meteorological Centre 	<ul style="list-style-type: none"> • 1950년 3월 1일에 중앙 기상 관측소 (CMO)로 처음 설립된 NMC (National Meteorological Center)는 기술 기반 비영리 공공 기관 • 중국의 국가 일기 예보 센터의 역할로서 세계 기상기구(WMO)에서 지정한 아시아 지역 RSMC (Regional Specialized Meteorological Center) 및 EERC (Environmental Emergency Response Center)임 	<ul style="list-style-type: none"> • 날씨, 생태 및 농업 기상 시스템 설계, 과학 연구 프로젝트 수행 및 비즈니스 코드 및 기준 공식화를 주도 • 중국과 세계 주요 지역의 일기 예보, 조기 경보, 모니터링 및 평가 수행 • 날씨, 생태 및 농업에 대한 기상 서비스를 대중에게 제공 • 중앙정부 및 관련 당국이 결정을 내리기위한 포괄적인 기상서비스 데이터를 생성 • 수치 예측 시스템의 개발, 개선, 업그레이드, 운영, 유지, 설명 및 적용, 모델 검사 및 평가 • 기상 관측소에 대한 기술 지침 제공 • 수치 예측, 날씨, 응용 연구 및 R&D
국가기후센터 NCC: National Climate Centre	<ul style="list-style-type: none"> • 북경 기후 센터 (BCC)는 WMO 지역 기후 센터 (RCC)로서의 기능을 보다 잘 수행하기 위해 2003 년에 중국 기상청의 기후 기후에 기초하여 설립 • BCC는 지역 기후, 운영 예측 및 기후 응용 및 서비스에 대한 연구 노력을 조직하고 조정 • 또한 방재 및 완화와 사회 경제적 발전을 위해 중국과 다른 아시아 국가에 기후 서비스를 제공 • BCC는 WMO RCC로서 중장기 예측, 기후 모니터링, 데이터 서비스, 지역 기후 제품 사용 및 서비스 제공에 대한 교육, 기후 및 기후 변화에 대한 연구, 용량 구축 등의 활동 	<ul style="list-style-type: none"> • 특히 동아시아의 지구 대기 및 해양 상태와 중요한 기후 사건 (예 : ENSO)을 모니터링하고 진단 • 월별, 계절별 및 연간 1년 단위, 특히 동아시아에서 전 세계 기후 예측 및 영향 평가를 제공 • 세계 및 지역 기후 변화, 지역 기후 시나리오의 탐지 개발 및 대응 전략 옵션에 대한 연구를 수행 • 데이터 수집 및 교환을 위한 관련 관찰, 통신 및 컴퓨팅 네트워크에 관한 National Meteorological and Hydrological Service (NMHS) 간의 협력을 강화 • 기후 데이터베이스 및 보관 서비스를 제공

<p>국립 위성 기상 센터 NSMC: National Satellite Meteorological Centre</p> 	<ul style="list-style-type: none"> • 1971년 7월 1일에 설립된 NSMC (National Satellite Meteorological Center)는 중국기상청 (CMA)의 보조 기관 • NSMC는 국가 차원의 운영 S&T 공공 서비스로서 중국 기상 위성 개발 계획 수립, 기상 위성 응용 시스템 및 궤도 위성 운영, 궤도 위성 응용 시스템 개발, 과학 기술 연구를 수행하는 임무를 수행 • 직원은 약 400명 근무 • 부서 구성(5개) : 위성기획과, 자료분배과, 원격감시과, 연구응용과, 우주기상과 	<ul style="list-style-type: none"> • 기상 위성, 기상 위성 데이터 및 제품에 대한 응용 프로그램 및 서비스 수행 • 공간 기상 모니터링, 조기 경보 및 시스템 개발 서비스 제공, 원격 감지 애플리케이션 등의 기상 관리에 대한 기술 지침 제공
<p>국립기상정보 센터 National Meteorological Information Centre</p> 	<ul style="list-style-type: none"> • CMA (China Meteorological Administration)의 보조 기관인 Beijing High Performance Computer Research Center라고도 하는 NMIC (National Meteorological Information Center)는 국가 차원의 운영, 관리, 유지 보수, 건설 및 서비스 임무를 수행합니다. 기상 기본 정보, 컴퓨터, 백본 네트워크 및 통신 자원. 	<ul style="list-style-type: none"> • 기상정보 네트워크 시스템의 개발 계획 초안 작성 • 기상정보 네트워크에 대한 기술 사양 및 기준 개발 • 기상정보 네트워크 및 서비스에 대한 기술 지침 제공 • 기상 통신, 국가 수준 LAN, CMANET, CMACAST 및 CMA 인트라넷의 구축 및 운영 • 국가 비상 통신 시스템의 구축 운영, 조정 및 기술 지원 서비스, 세계 기상기구의 GISC 작업, GISC 베이징의 건설 및 운영, 지구 환경 데이터의 교환, 고성능 기상 계산, 상태 수준의 고성능 컴퓨팅 시스템의 건설, 운영 및 기술 지원
<p>기상 관측소 CMA Meteorological Observation Centre</p> 	<ul style="list-style-type: none"> • CMA 기상 관측 센터 (MOC)는 기상 서비스 및 연구에 중점을 둔 주 차원의 기본 기상 기관 • 기상 관측 시스템의 운영 및 유지 관리 센터 • 기상 관측 데이터 및 제품 개발센터 • 기상 관측 장비의 실험 및 평가센터 • 기상 관측 표준 및 코드 공식화 센터 • 기상 관측 방법에 대한 R&D 센터가 되는 것을 목표 • 기상 관측 장비를 위한 기술 및 교정 및 시험 센터 	<ul style="list-style-type: none"> • 국가 기상 종합 관측 시스템에 대한 운영 모니터링, 새로운 장비 및 장비의 점검 및 검사, 기상 장비 및 장비의 수량 전송, 측정 교정 및 테스트 평가, 포괄적 인 기상 조사에 대한 운영 유지 및 기술 지원을 담당 • 계기, 기상 종합 관측 시스템에 대한 품질 평가, 기상 관측 환경에 대한 평가, 데이터 품질 관리, 기상 관측 제품의 R&D 및 생산, 표준 기상 관측 레이더에 대한 표준 정의, 여행 점검, 유지 보수 및 기술지도, 개발 기상 레이더의 건설 지침, 기술

		<p>사양, 관찰 기준 및 유지 보수 계획국가 수준의 낙뢰 모니터링 네트워크의 건설 및 운영 모니터링, 전국 기상 장비 및 날씨 수정 운영 장비의 공급 및 배치, 비상 관측 시스템의 기술 지침, 기상 비상 문제의 조정 및 배치 및 작업 전 수용 기상 기술 장비 및 전략 장비 등</p>
<p>CMA 공공 기상서비스 센터 CMA Public Meteorological Service Centre</p> 	<ul style="list-style-type: none"> • 2008년에 설립된 CMA 공공 기상서비스 센터 (PMSC)는 중국 기상청 (CMA)에 직접적으로 소속된 기관 • PMSC는 주로 기상정보 및 긴급 공공 사건 조기 경보 정보를 국가 차원의 미디어에 공개 및 공개하고, 운송, 전력, 수 문학, 지질학 및 기타 부문, 기상서비스, 기상 대중화 및 기상서비스 평가에 대한 전문 기상서비스를 제공하는 책임이 있음 • 전국 공공 기상청에 풍력 에너지 및 태양 에너지 개발 및 기술지도. 	<ul style="list-style-type: none"> • PMSC는 기상 재난 방어, 공공 기상서비스, 주요 사건 기상서비스, 전문 기상서비스, 기후 자원 개발 및 응용 및 기상 과학 기술 서비스의 기능을 통합하는 주 차원의 기상서비스 기관으로 발전 • 최근 몇 년 동안 PMSC는 비즈니스 서비스 및 R&D 능력을 지속적으로 개선하고 국가 긴급 사건 조기 경보 해제 시스템, 국가 공공 기상서비스 제품 데이터베이스, 3G 이동 통신 시스템을위한 기상서비스 플랫폼, 풍력 발전 시설의 전력 예측 시스템 등
<p>중국 기상과학원</p> 	<ul style="list-style-type: none"> • 중국 기상과학 아카데미 (CAMS)는 중국에서 가장 높고 포괄적 인 기상 연구 기관 중 하나 • CAMS는 중국 기상청에 소속되어 중국 기상청과 중국 과학 기술부에서 지원. 	<ul style="list-style-type: none"> • 기상 상황과 단기 기후 예측을 위한 새로운 모델의 개발 • 심각한 날씨 형성과 그 예보에 관한 지질학적 연구 • 지구 환경 및 지구적 변화 • 기상변화에 관한 연구 • 대기 음향 기술 연구 • 농경지질학 및 원격 감지 기술에 대한 연구 적용
<p>CMA 교육 센터</p> 	<ul style="list-style-type: none"> • CTEC(China Meteorological Administration Training Center)는 전임자 베이징 기상대학 (Beijing Meteorological College)에서 시작 1999년 설립 • 중국 기상청을 위한 유일한 종합적이고 전문적이며 수준 높은 교육 및 훈련 기관 • CMATC는 기상 부서를 위한 전국 고등 교육 및 실무 교육 기지 • 국제적으로는 중국 WMO 지역 훈련 	<ul style="list-style-type: none"> • 중급 및 더 높은 수준의 행정 직원 교육 및 기상 부서에서 중간 및 수석 직책을 가진 전문가 양성 • 기상 운영 및 관련 첨단기술 홍보 및 적용에 대한 교육 • 운영 강사를 위한 훈련, 기상 원격 교육, 기상 훈련 자료의 편집, 아시아 및 기타 개발 도상국의 기상 전문가 및 관리 직원을 위한 교육. • CMATC는 전국 기상 문학 센터를 보유

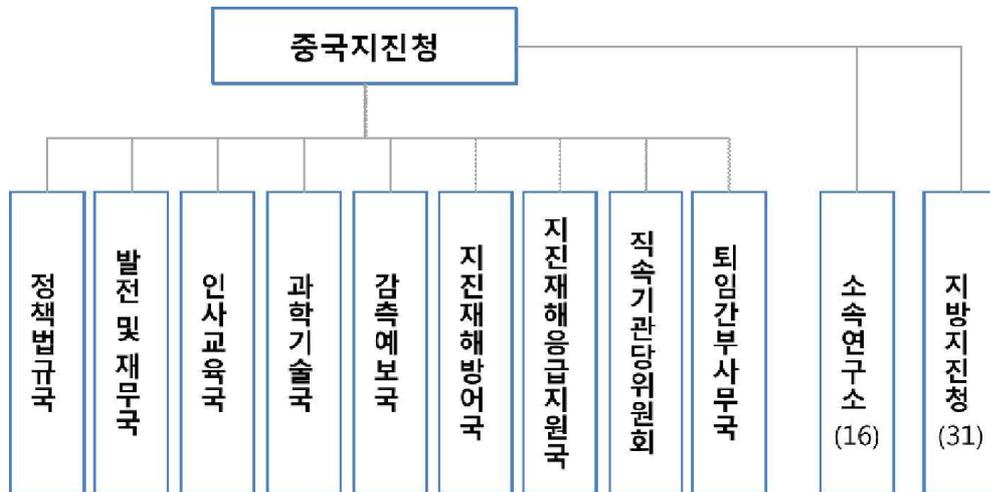
	<p>센터의 베이징 구성 요소로 지정되어 WMO / CGMS 가상 실험실 우수 센터로 인정</p>	<ul style="list-style-type: none"> • CMA 기상 개발 연구와 인적 자원 교환 및 국제협력 서비스를 담당하는 CMA의 연구 및 자문 기관으로도 활동
<p>기상 커뮤니케이션 및 봉사 센터</p> 	<ul style="list-style-type: none"> • 중앙 조직 사무소의 승인에 따라 설립된 기관 • 기상 커뮤니케이션 및 봉사 센터는 중국 기상청 (CMA)의 관리하에 있으며 국가 및 사회 개발을 위해 제공되는 기상 홍보 및 대중화에 중점 	<ul style="list-style-type: none"> • 기상 홍보 및 대중화, 기상 보도 자료 및 관련 R&D 프로젝트 참여 • 미디어, 뉴스 릴리스 배열, 기상 지식 출판, 여론 모니터링 및 연구, 기상 커뮤니케이션 연구, 기상 홍보 및 대중화 지침, CMA 과학 대중화 사무소의 일상적인 관리 및 국가 기상 홍보 및 대중화 계획 추진
<p>중국 기상 뉴스 보도</p> 	<ul style="list-style-type: none"> • 기상 뉴스 홍보의 주력인 CMNP (China Meteorological News Press)는 기상 여론, 기상 뉴스 서비스 플랫폼 • China Meteorological News는 매주 금요일 7 만 명 이상의 국내 구독자에게 배포 	<ul style="list-style-type: none"> • CMNP는 2007 년부터 CMA의 중국어 및 영어 웹 사이트 포털을 담당 • CMNP는 기상 과학 기술 개발에 이어 기상 과학 기술 지식의 대중화, 기상 기상 재난 분석, 또한 CMNP는 cma-lpinfo.gov.cn (중국 낙뢰 보호 정보), 중국 기상 뉴스 이미지 라이브러리 및 zgqxb.com.cn (New Meteorology)의 유지 관리 및 개발을 담당
<p>중국 기상 출판</p> 	<ul style="list-style-type: none"> • 1978년 7월 28일에 설립된 China Meteorological Press (CMP) • CMP의 목적은 대기 과학 및 관련 분야에서 지식 및 연구 성과를 수집, 요약, 축적 및 전파하는 것 	<ul style="list-style-type: none"> • 대기 과학, 지구 과학, 환경 과학, 생태 과학, 해양 과학 등에 관한 많은 양의 학술 도서를 출판

출처 : China Meteorological Administration, Wisepost 재구성, 이하 동일

3.7.4 중국 지진청(CEA)

□ 조직

- 직원: 10,000여명
- 중국의 지진업무를 총괄하는 장관급 기관
 - 정책법규국, 발전 및 재무국, 감측예보국, 지진재해방어국, 지진재해응급지원국, 인사교육국, 과학기술국 등으로 구성
 - 중국지진청 내 지질연구소, 지구물리연구소 등 16소의 연구소에서 지진 관련 연구 수행
 - 지방에 성단위로 31개 지방 지진청을 두고 있음



[그림 94] 중국지진청(CEA)의 조직도

□ 업무

- 지진 발생 시 분석, 통보와 지진 피해 경감을 위한 주민 대피 업무, 내진설계 규정 및 감시 등의 임무 수행
- 지진관측망으로 광대역/초광대역+가속도계 1928소, 가속도계 3118소, MEMS 장비 10,349소 운영 중임

3.7.5 중국대기물리연구소(IAP)

□ 조직

○ 직원: 500여명 규모

○ 중국과학원(Chinese Academy of Sciences, CAS) 산하 연구소

- 국가 중점 실험실(2개), 중국과학원 중점실험실(4개), 연구소급 실험실 및 연구센터(4개) 보유



[그림 95] 중국대기물리연구소(IAP)의 조직도

□ 업무

○ 주요 연구분야

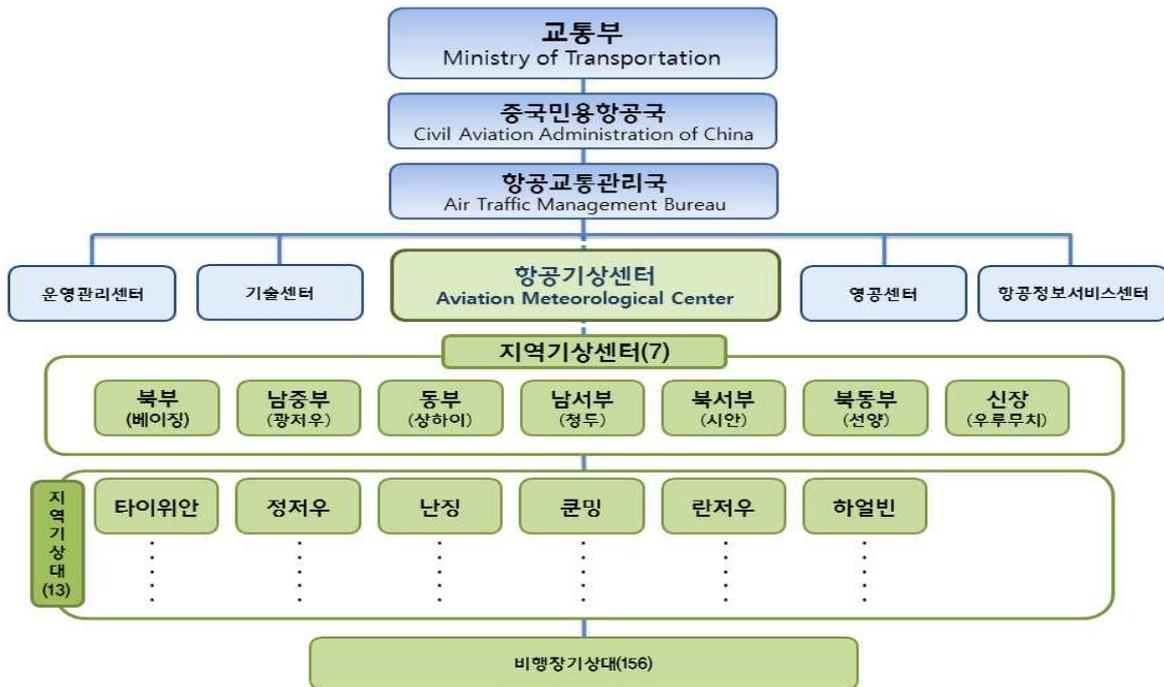
- 지구시스템모델 개발 및 기후예측 이론 연구
- 대기 화학, 대기환경변화 및 예측 이론 연구
- 대기경계층 및 기후역학 연구
- 중층대기 물리화학 과정, 기 환경 원격탐지이론 연구
- 극한기상에 대한 물리, 역학 및 예측 가능성에 대한 이론적 연구

3.7.6 중국 항공기상업무

□ 중국 항공기상업무 체계

- 중국민용항공국(CAAC: Civil Aviation Administration of China)
 - 중국 민간항공기상 당국으로 위임
 - 중국기상국과 기상기술 및 정보교류 등의 협력을 통해 민간항공 기상서비스 수행
- 항공교통관리국(ATMB: Air Traffic Management Bureau)
 - 중국내 국제민간항공을 위한 기상업무 제공자로 지정
- 항공기상센터(AMC: Aviation Meteorological Center)
 - 항공업무 종사자에게 항공기상정보 직접 제공
- 중국기상국(CMA: China Meteorological Administration)
 - 중국 일반 기상업무 당국으로 행정관리 및 조직관리

□ 중국 항공기상업무 체계



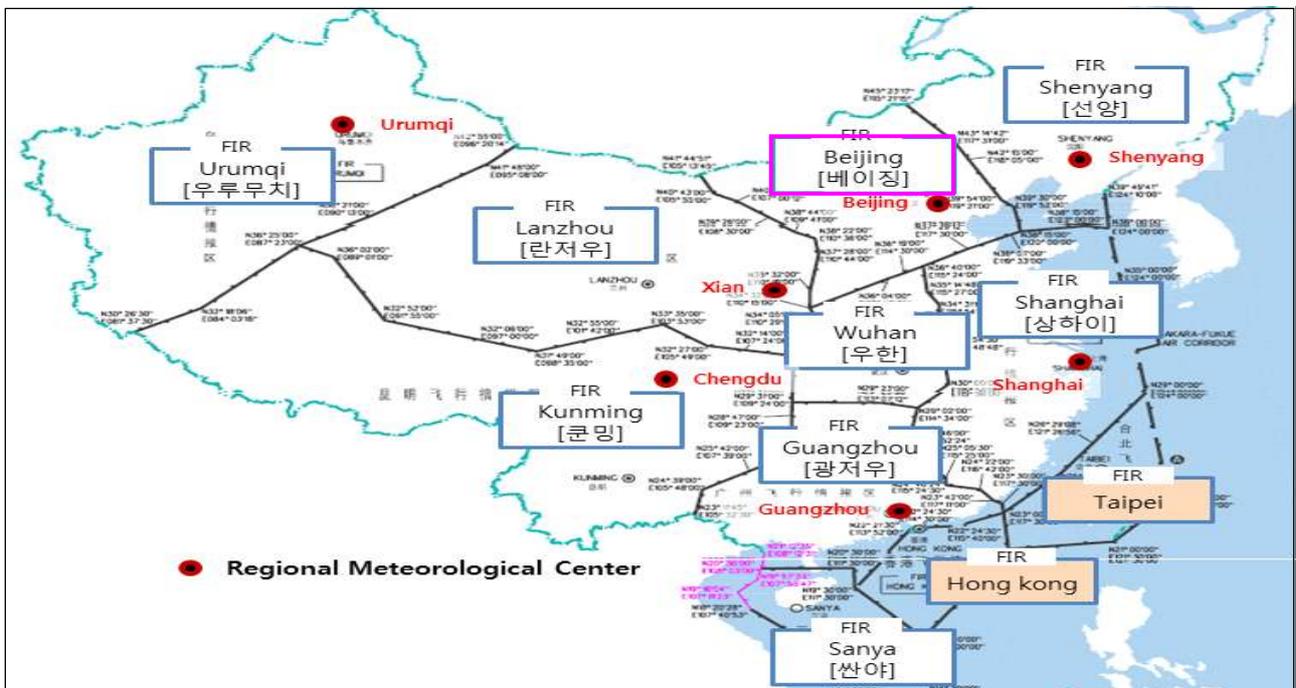
[그림 96] 중국 항공기상업무 체계도

○ 항공기상센터(1), 지역기상센터(7), 공항기상대(180)로 구성

- 항공기상센터, 지역기상센터 등 44개의 기상대는 항공교통관리국 소속이며, 이외의 130여개 공항기상대는 공항당국(지자체, 공항공사 등) 또는 항공사 소속

<표 48> 기관별 업무

	항공기상센터	지역기상센터	지역기상대	비행장기상대
업무	공역 (25,000ft 이상)	중고도 공역 (10,000~25,000ft)	저고도 공역 (10,000ft 이하)	비행장 예) 경보



[그림 97] 중국 기상센터 위치도

□ 중국 항공기상센터 업무

○ 중요기상예보(SIGWX) 발표

- 매일 4회(00, 06, 12, 18UTC) / 중국 고고도·중고도, 아시아 고고도

○ 상층 WINTEM 예보차트 발표

- 매일 4회(00, 06, 12, 18UTC) / 중국, 아시아-유럽, 호주-아시아, 태평양
- FL 180, FL240, FL300, FL350, FL400

○ 사용자를 위한 항공기상서비스 제공

- 매일 02:00, 06:00, 09:30 UTC 의사결정을 지원을 위한 상담 지원
- 항공로 또는 공항에 발생이 예상되는 위험기상정보 제공

- 심한 기상현상에 공항 또는 항공로가 영향을 받을 때 수시 상담 지원
- 항공기상 영상상담 시스템 활용

3.8 시사점

- (비전-미션) 최근 해외 기상업무 기관들의 비전과 미션은 공통 요소로 “기상서비스” 고도화에 대한 목표를 가짐. 단 국가별 집중 분야는 “글로벌 위상”, “기반기술 구축”, “데이터 활용” 등으로 각각 집중 중임
- 공통 요소 : 기후, 기상, 해양 변화 예측, 기상 정보수집 및 제공 서비스, 연구개발
- (미국) 기상업무의 규모와 전문영역의 구분이 명확함
 - 해양서비스(해양에서 발생하는 태풍, 해수수위 등)와 기상서비스(기후변화 : 기상, 수문, 기후예측 등)로 구분되며 R&D를 위한 연구소 운영
- (일본) 측정/예측 기술개발 및 자체 정보데이터 활용에 집중
- (영국) 기상 및 기후 과학과 서비스 분야의 글로벌 리더로의 인지 확립
- (독일) 실무중심의 핵심 임무 규정으로 역할의 명확성 강조
- (호주) 영국과 유사한 비전과 미션 구성
- (중국) 현대화-첨단 기상서비스 시스템 구축이 핵심
- (운영전략) 해외 기상기관들은 공통적으로 최상의 정보&예측 서비스, 기상 정보 품질 강화 및 선진화에 국가별 전략과제를 설정 운영 중임. 또한 선진국별 전략 분석 결과로 “기상분석기술 고도화”에 대한 집중과 “다양한 서비스 제공”을 추구하는 것이 특징으로 분석됨
- (미국) 투명한 정보제공, 최상의 관측 & 예측정보 서비스, 변화와 진보
- (일본) 첨단 기술개발 및 자력관측&예측, 공공 및 민간의 기상정보 데이터 활용
- (영국) 기상서비스 확장 및 개선, 기상 연구 선도, 국가역량강화 전략 구성
- (독일) 기상서비스관리, 기술 인프라 운영, R&D, 기후예보서비스, 자문 지원
- (호주) 전략 및 성과, 비즈니스 솔루션영역으로 구분 운영
- (중국) 리딩보다는 기반구축에 집중하는 전략 중심

4. 해외 기상업무 선진기관 예산 분석¹¹⁾

- (예산 수준 비교) 해외 주요국별 기상청 예산 분석 결과 미국이 6조, 중국이 5조 규모로 가장 큰 것으로 나타남
- (국가별 인력) 조직인원수는 미국이 13,000명으로 가장 많은 인원을 운영 중이고 다음으로는 중국이 5,700명으로 조사됨

<표 49> 국가별 예산 및 인원 현황

국가	예산 (2020년 기준/ 단위 : 국가별 통화단위 적용)	조직인원 (2020년 기준)
미국	6조 1천억 원(5,361,675천 달러)	13,000명
일본	6,665억 원(594억9천2백만엔)	5,000명
영국	3,694억 원(2억 4,934만 파운드)	2,073명
독일	4,955억 원(3억 7,000만 유로) : 2019년 기준	2,216명
호주	4,560억 원(\$3억 8,338만 달러) : 2019년 기준	1,593명
중국	5조 1,964억(304억 7,428만 위안)	5,700명

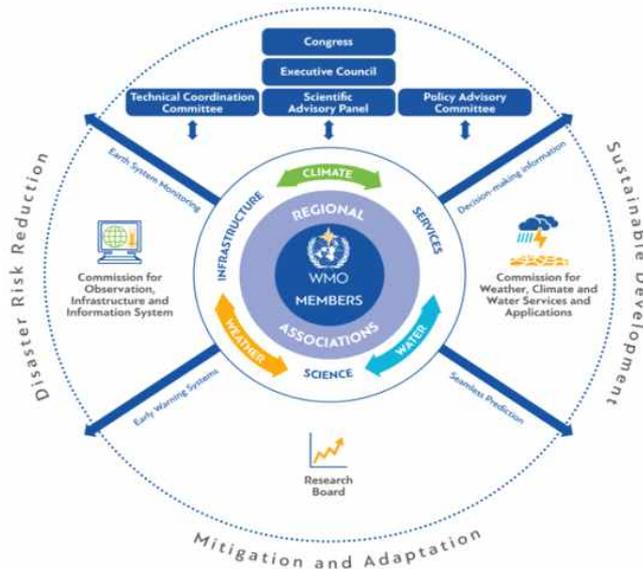
출처 : WMO STRATEGIC PLAN 2020-2030, WMO Operating Plan 2020-2023, Wisepost 재구성

11) 국외 기상업무 선진기관 발전전략 및 정책은 "1절. 1.3 유럽, 미국, 일본 등을 포함한 최소 5개국의 해외 기상업무 발전전략-예산조사" 항목을 참조. 본 내용은 선진 기관의 조직 및 예산 구성을 기반한 예산 분석을 위주로 기술함

4.1 WMO (World Meteorological Organization)¹²⁾

4.1.1 조직현황¹³⁾

- 2018년 WMO 제헌기구 개혁은 70차 회의에서 집행위원회가 두 개의 새로운 기구를 구성, 2019년 6월 세계기상회의(CG-18)에서 새로운 조직 구조를 채택하고 전체 288명의 인력을 구성 운영 중



[그림 98] WMO 조직 구성 형태

출처 : World Meteorological Congress. 2019, WMO STRATEGIC PLAN 2020-2030, WMO Operating Plan 2020-2023, 이하 동일

- WMO는 의장단, 기술협력위원회, 과학자문패널, 정책자문위원회로 구성
- 기후, 날씨, 물 관리 영역으로 관측&정보시스템 인프라부문, 날씨, 기후, 물 정보서비스 그리고 연구개발 부문으로 구성

<표 50> WMO 인력 구성 현황

	Total	Male	Female
Executive management	3	2	1
Professional category staff and above	189	115	74
General service category staff	96	23	73
Total	288	140	148

- 조직구성의 특징은 전문가 영역에는 남성이 많이 배치, 일반 행정 부분은 여성 인원이 많은 특징을 가짐

12) WMO 홈페이지(<https://public.wmo.int/en>) 및 Brusher 내용 참조

13) World Meteorological Congress 2019 & WMO홈페이지

4.1.2 예산현황¹⁴⁾

- 예산은 WMO 의무사항 시행을 위한 핵심 활동을 포함하며 회기간 (2020~2023) 예산은 3,655억 원 (2억 8천만 CHF) 수준임
 - 2016 ~ 2019 대비 185만 CHF(약 23억 원)가 상승함
 - 2020년의 예산은 6,759만 CHF(약 837억 원)수준, 2021년도는 6,817만 CHF(약 844억 원)로 예상됨

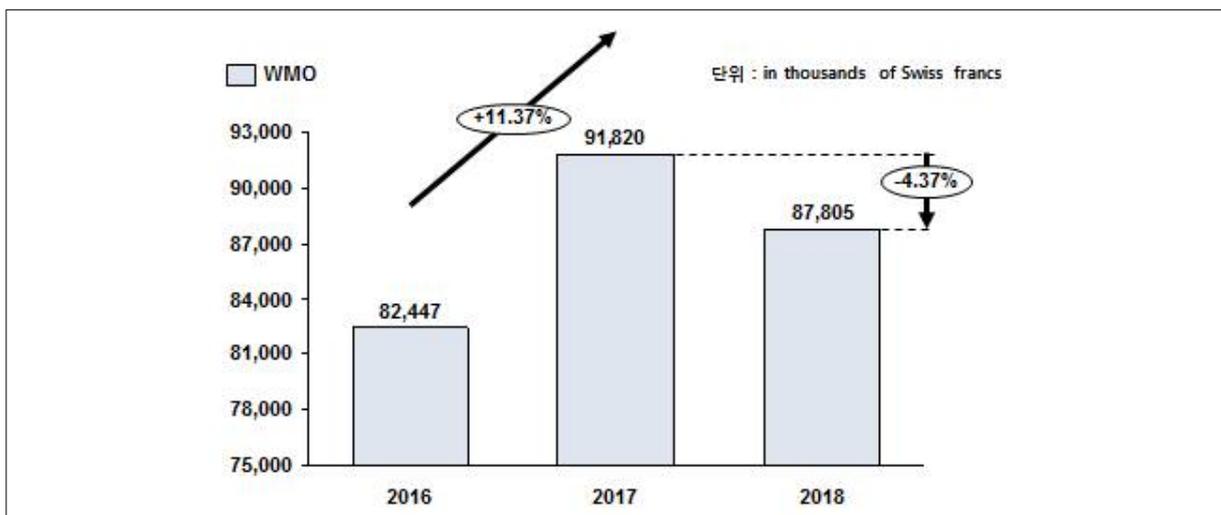
단위: In thousands of Swiss francs

Source of funding	2016-2019	2020-2023	Variations
Regular Resources			
Regular Budget	266 220.0	266 220.0	-
Other Regular Resources	13 150.0	15 000.0	1 850.0
Total Regular Resources	279 370.0	281 220.0	1 850.0
Voluntary Resources and In-Kind			
Voluntary resources	121 100.0	120 000.0	(1 100.0)
In-Kind	7 480.0	7 480.0	-
Total Voluntary Resources and In-Kind	128 580.0	127 480.0	(1 100.0)

Appropriation Parts	2020	2021	Total
Part I. LTG 1. Better serve societal needs	15,675.6	16,192.7	31,868.3
Part II. LTG 2. Enhance Earth system observations and predictions	11,946.9	11,916.0	23,862.9
Part III. LTG 3. Advance targeted research	6,519.4	6,449.8	12,969.2
Part IV. LTG 4. Close the capacity gap	13,319.0	13,528.3	26,847.3
Part V. LTG 5 Strategic realignment of WMO structure and programmes	760.4	775.8	1,536.2
Part VI. Policy-Making Organs, Executive Management and Oversight	9,272.6	9,238.2	18,510.8
Part VII. Language Services	10,099.1	10,078.4	20,177.5
Total	67,593.0	68,179.2	135,772.2

[그림 99] WMO의 예산 계획안

- voluntary resource 의 경우 1백만 CHF(약 12억 원) 감소를 예상. 단 현물은 동결



[그림 100] WMO의 예산 동향

- 전년대비 2018년 성장률이 -4.37%인 것은 국가별 분담금 중 특정 신탁기금 수령관련 제한요건에 영향을 받음

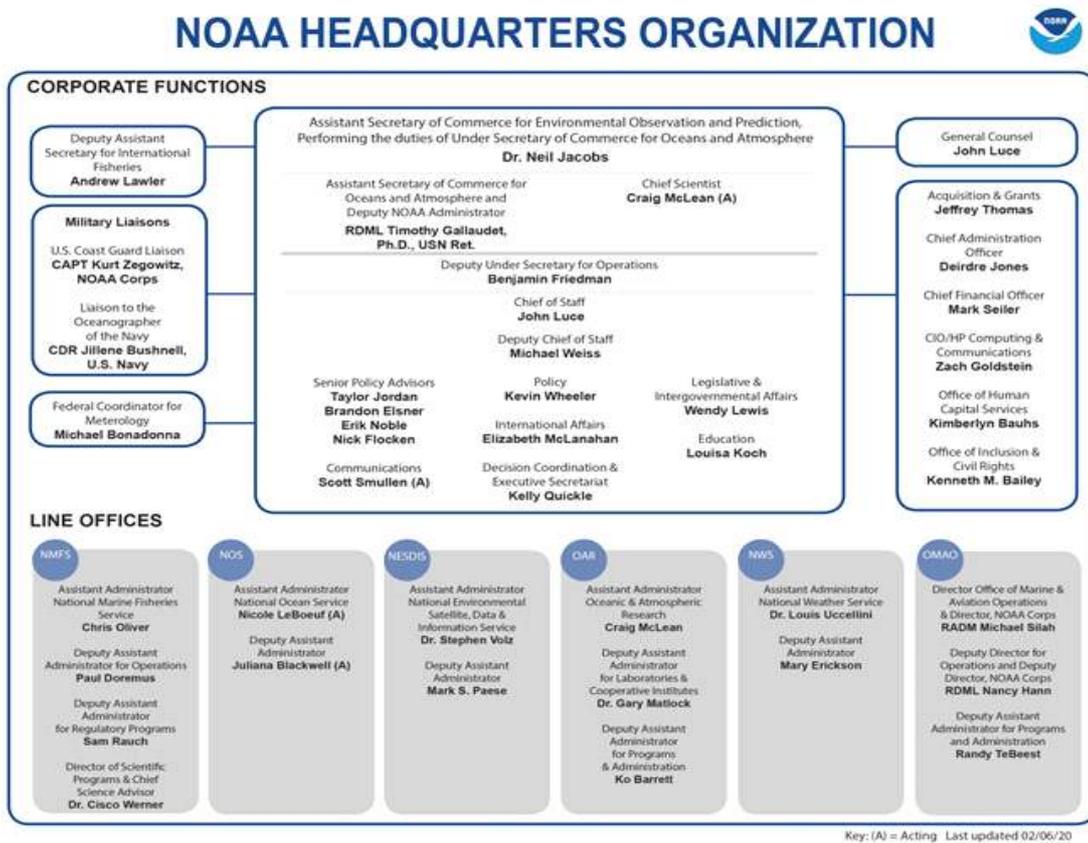
14) - Financial statements for the year 2018
 - Executive Council: Abridged Final Report of the Seventy-second Session 2020
 - Annual Operating Plan 2020 (Outlook 2021)
 - WMO Operating Plan 2020-2023

- 스위스 당국(FIPOI)이 기여한 토지 및 무이자 대출의 경우 수익/비용을 계정과 회원들에게 받는 현물서비스 등을 내부적으로 통제하지 못한 이슈에 근거함

4.2 미국 : NOAA (National Oceanic and Atmospheric Administration)¹⁵⁾

4.2.1 NOAA 조직현황

- NOAA(미국해양대기청)는 2020년 2월 신규 조직체계를 구축 운영 중
- 조직은 관리조직과 운영조직으로 구분되고 6개의 유관기관 offices 조직으로 운영 (6개 기관 : NMFS, NOS, NESDIS, OAR, NWS, OMAO)
- 인력은 13,000명 수준



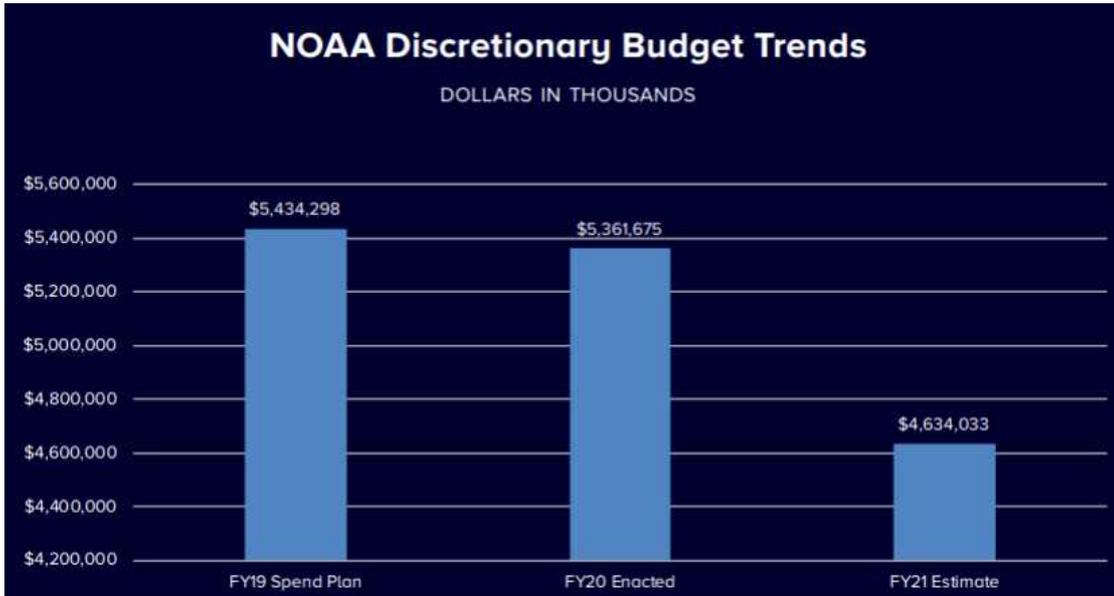
[그림 101] NOAA의 조직 현황

출처 : NOAA, Wisepost 재구성

15) - NOAA 2020 Business Brief April 2020
 - FY20 BlueBook & NOAA FY21 Budget Blue Book Summary
 - NWS_Strategic_Plan_In_Brief 2019

4.2.2 NOAA 예산현황

- 2020년 기준 재량적 지출은 6조 1천억 원(5,361,675천 달러) 수준이며, 이는 2019 회계연도 제정 수준기준 829억 원(72,623천 달러)이 절감된 수준임
- NOAA Budget Trends



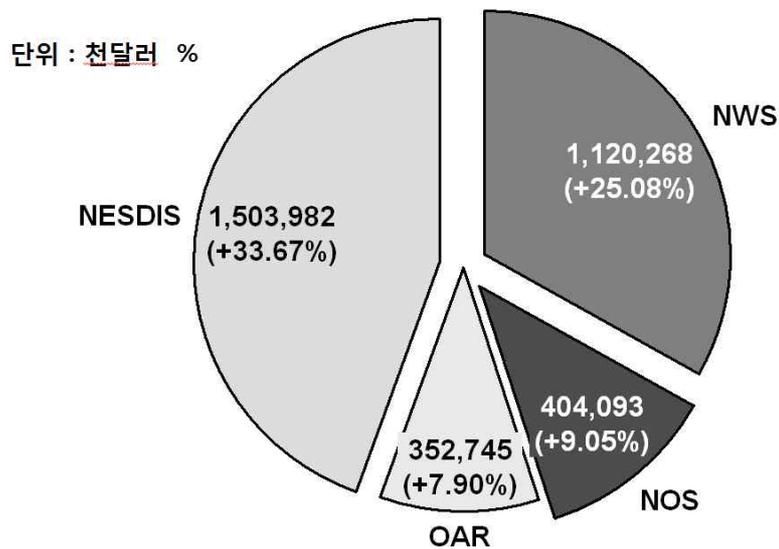
[그림 102] NOAA의 예산 현황

출처 : NOAA FY21 Budget Blue Book Summary, 이하 동일

- (이니셔티브) NOAA는 2019년 11월 획기적 사업확장을 위한 전략으로 4가지 신흥 과학기술 중점분야를 선정 추진 중임(NOAA 무인시스템, 인공지능, 오믹스(Omics)전략과 클라우드 전략임
 - ◆ 무인시스템(Unmanned Systems Strategy) : NOAA 기관의 혁신을 촉진하고 강화하기 위한 무인 시스템 어플리케이션 및 기술에 대한 전략적 투자를 우선 순위로 지정운영 추진
 - ◆ 인공지능(Artificial Intelligence) : 인공지능을 활용하여 데이터 처리 비용을 절감하고, 사회적 이익을 위해 더 높은 품질과 시의적절한 서비스 제공을 추구
 - ◆ 오믹스(Omics) : NOAA의 현재 조직 구조를 활용하여 '컴퓨팅 및 분석 역량, 표적 연구, 기술 전환, 인력 숙련도 및 NOAA의 라인, 연방 기관 및 외부 연구 및 상업 커뮤니티에 걸친 파트너십의 개선을 목표로 함

- ◆ 클라우드(Cloud) : 클라우드 활용 전략으로 기상정보의 접근성 및 수익성 증가 및 데이터 연구를 위한 확장 가능한 인프라 구축이 핵심임
- FY 2020 예산은 NOAA의 서비스, 자원, 데이터를 활용하여 미국 기업의 성장을 가속화하고, 해양 산업을 촉진하며, 미국이 성장하는 블루 경제 분야에 활용할 수 있는 신기술 개발을 촉진하는 목표를 가짐

○ Line Offices 중 기상과 관련된 기관별 상대 예산 비중



[그림 103] Line Offices 중 기상 관련 기관별 상대 예산 비중

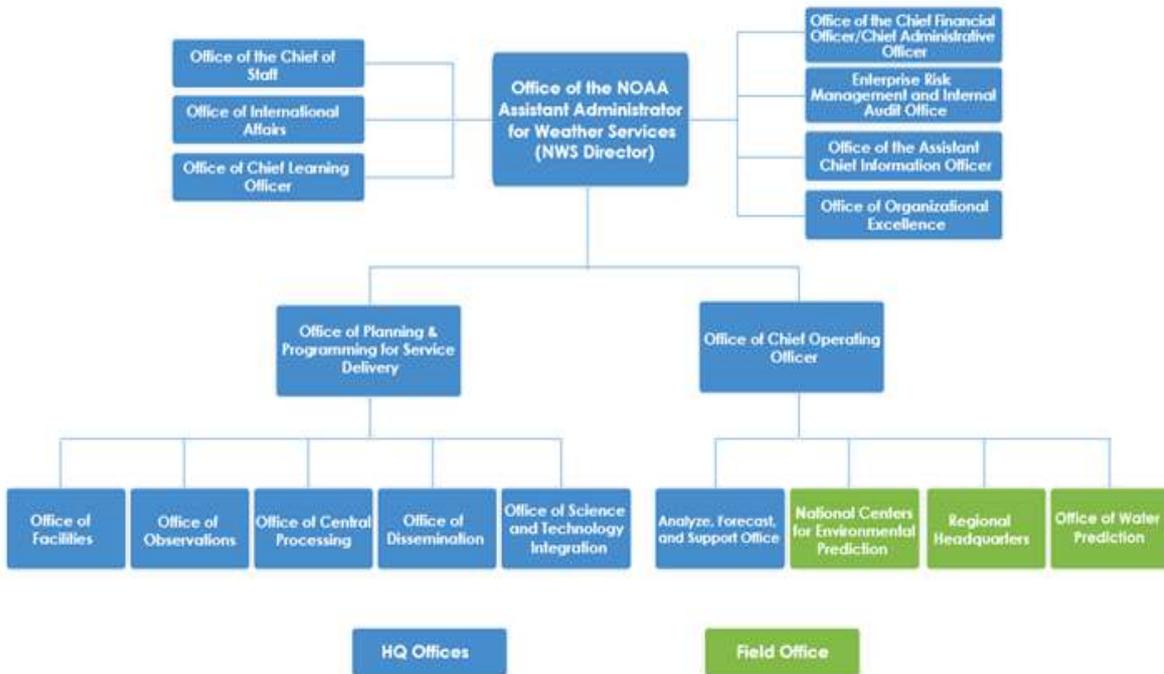
- NESDIS가 가장 많은 예산을 집행하고 있음(15억 달러(약 1조 7020억 원), 전체 예산의 33%). 이는 위성, 정보데이터를 관리하는 기관의 성격으로 판단됨
- NWS는 10억 달러 수준(약 1조 1,350억 원, 전체 예산의 25% 수준)이며 NOS와 OAR은 각각 4억 달러(약 4,540억 원), 3.5억 달러(약 3,970억 원) 수준임

4.2.3 NWS : National Weather Service 조직현황

□ NWS는 리더십과 지원스텝 그리고 관리조직과 운영조직으로 구성 운영 중이며 4명의 리더십 및 27명의 사무국 디렉터를 구축 운영

○ 조직

- 조직은 인사실, 국제업무실, 교육실, 재정/행정실, 위험관리 및 내부감사실, 정보 보조실, 조직강화실, 서비스전달 기획 및 프로그램제작실(시설과, 관측과, 중앙처리과, 분배과, 과학기술통합과), 운영실(분석/예보/지원, 국가환경 예측센터, 지방청, 국가수문센터)로 구성



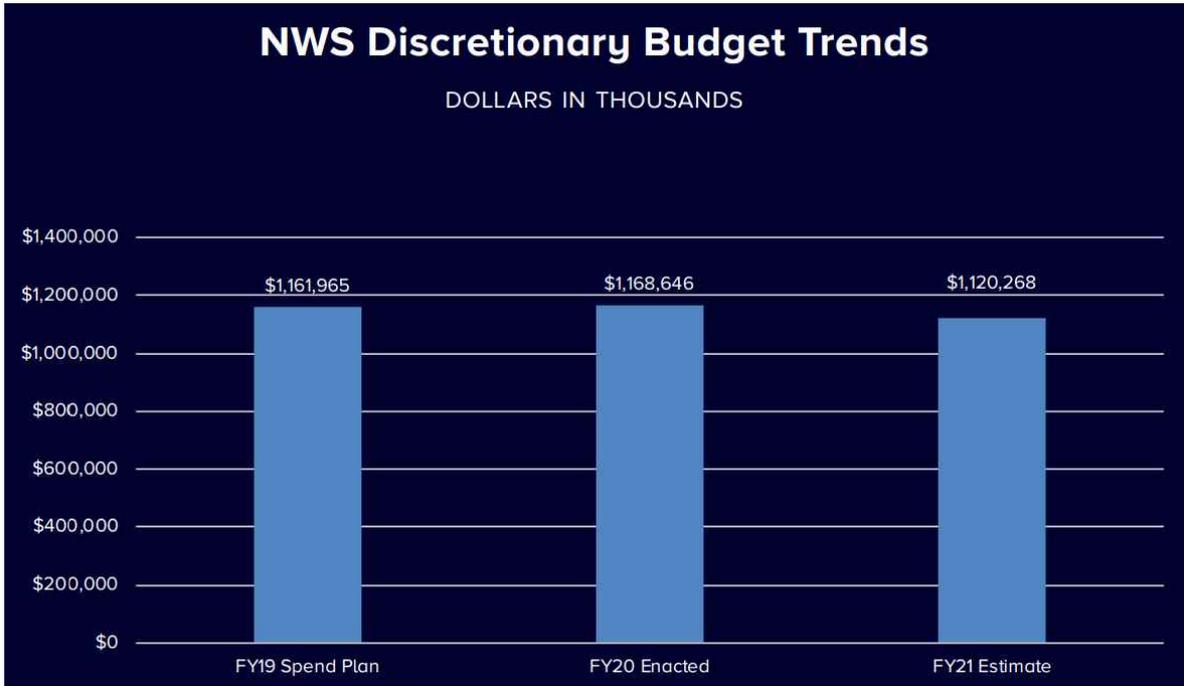
[그림 104] NWS의 조직도

출처 : NWS Organization, Wisepost 재구성

4.2.4 NWS : National Weather Service 예산현황

- 국가 기상서비스 NWS(National Weather Service)는 2020년 예산은 1조 2,808억 원(약 11억 2천만 달러)로 2019년 대비 0.6% 상승한 예산 구성. 2021년 예산은 1조 2,805억(약 11억 2,026만 달러)으로 구성

○ NWS Budget Trends



[그림 105] NWS의 예산 현황

- NWS(National Weather Service)는 국민의 생명과 재산을 보호하고 국가 경제 향상에 기여하기 위하여 기상, 수문, 기후 예보 및 경보 서비스 제공
- 기상서비스는 크게 ORF 계정 업무(운영, 연구, 설비)와 PAC(조달, 취득, 건설) 계정 업무로 구분
- ORF/PAC 계정별 예산 증감 핵심내용
 - (ORF 예산) NWS의 2021년 ORF 계정에 총 1조 1,846억(\$1,036,876,000) 규모의 예산을 신청하였으며, '21년 기준 예산에서 747억원(\$65,376,000)이 감소
 - (삭감분야) ORF에 귀속된 sub-program 전반에서 삭감이 나타나고 있으며, 분석예보지원(ANALYZE, FORECAST, AND SUPPORT) 분야 예산 삭감 규모가 가장 큰 것으로 나타남

<표 51> NWS의 계정별 예산 현황

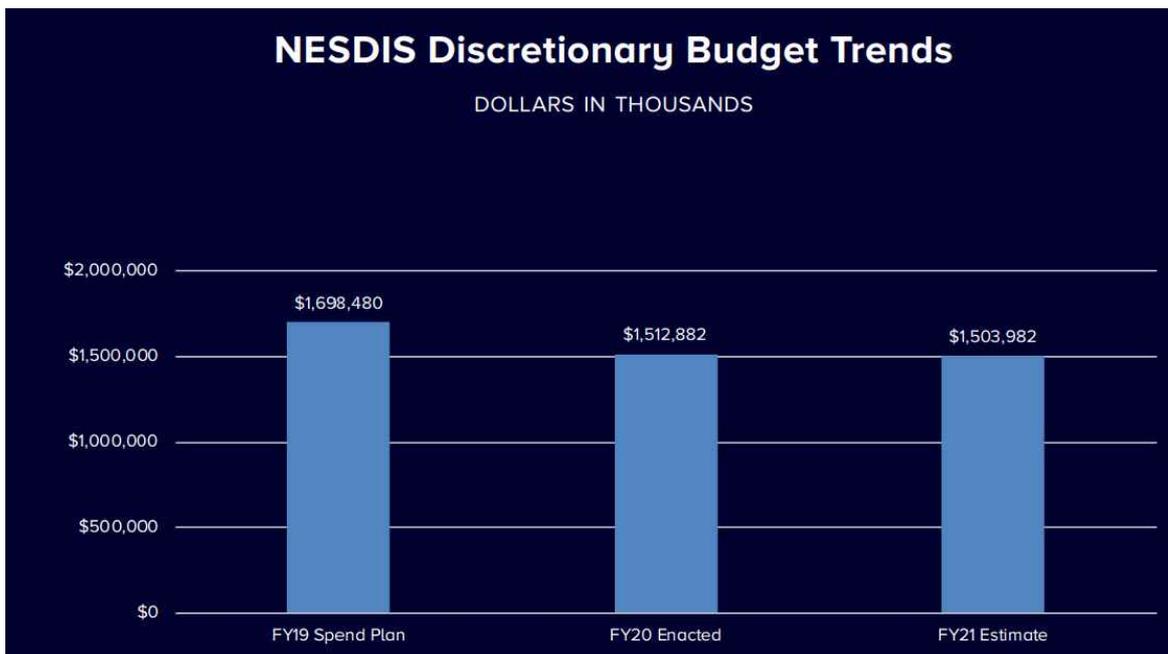
FY 2021 Proposed Operating Plan	FY 2020 Enacted	Total FY 2021 ATBs	FY 2021 Base	FY 2021 Program Changes	FY 2021 Estimate
Observations	229,862	7,782	237,644	(7,355)	230,289
Central Processing	97,980	4,558	102,538	(14,166)	88,372
Analyze, Forecast and Support	513,556	17,979	531,535	(30,755)	500,780
Dissemination	76,843	2,269	79,112	(750)	78,362
Science and Technology Integration	147,460	3,963	151,423	(12,350)	139,073
Total, NWS - Discretionary ORF	1,065,701	36,551	1,102,252	(65,376)	1,036,876
Total, NWS - Discretionary PAC	102,945	(10,000)	92,945	(9,553)	83,392
Discretionary Total - NWS	1,168,646	26,551	1,195,197	(74,929)	1,120,268

- (PAC 예산) 2021년 총 1,061억 원(\$92,945,000)이 신청되었으며, 289억 원 (\$9,553,000)이 감축되어 최종 952억 원(\$83,392,000)으로 결정됨

4.2.5 NESDIS : 기상 위성센터 예산현황

- 국가 환경위성, 데이터, 정보서비스(National Environmental Satellite, Data, and Information Service, NESDIS)의 2020년 예산은 1조 7,296억 원(15억 1.2천만 달러)으로 전년도(2019년) 대비 -10.9% 하락함. 2021년 예산은 1조 7,182억(약 15억 398만 달러)으로 구성

○ NESDIS Budget Trends



[그림 106] NESDIS의 예산 현황

- NESDIS는 국가 경제, 안전, 환경 및 삶의 질을 보호하고 향상시키기 위하여 위성 및 여타 정보원을 통해 전 세계적 환경 데이터 제공의 역할
- NESDIS는 ORF 계정 업무(운영, 연구, 설비)와 PAC(조달, 취득, 건설) 계정 업무로 구분

○ ORF/PAC 계정별 예산 증감 핵심내용

- (ORF 예산) NESDIS의 2021년 ORF 계정예산은 3,095억 원(\$269,992,000) 규모, 2020년 기준 예산에서 190억 원(\$16,642,000)이 감소함
- (삭감분야) ORF에 귀속된 sub-program 중 ‘환경위성 관측시스템’ 분야, “국가 환경정보센터” 모두 예산 감소됨

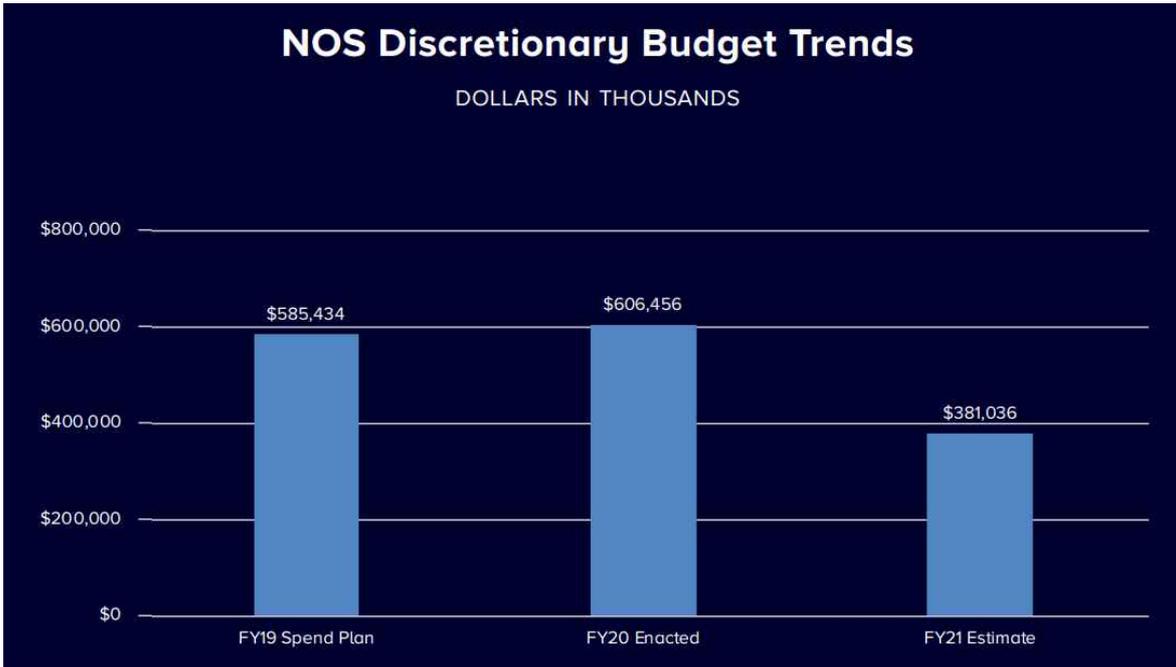
<표 52> NESDIS의 계정별 예산 현황

FY 2021 Proposed Operating Plan	FY 2020 Enacted	Total FY 2021 ATBs	FY 2021 Base	FY 2021 Program Changes	FY 2021 Estimate
Environmental Satellite Observing Systems					
Office of Satellite and Product Operations	166,063	28,068	194,131	(5,032)	189,099
Product Development, Readiness & Application	28,434	473	28,907	(1,021)	27,886
Commercial Remote Sensing Regulatory Affairs	1,800	(1,800)	0	0	0
Office of Space Commerce	2,300	(2,300)	0	0	0
U.S. Group on Earth Observations (USGEO)	500	0	500	0	500
Total, Environmental Satellite Observing Systems	199,097	24,441	223,538	(6,053)	217,485
National Centers for Environmental Information					
National Centers for Environmental Information	61,642	1,454	63,096	(10,589)	52,507
Total, National Centers for Environmental Information	61,642	1,454	63,096	(10,589)	52,507
Total, NESDIS - Discretionary ORF	260,739	25,895	286,634	(16,642)	269,992
Total, NESDIS - Discretionary PAC	1,252,143	(24,825)	1,227,318	6,672	1,233,990
Total, NESDIS - Other Discretionary Accounts	0	0	0	0	0
Discretionary Total - NESDIS	1,512,882	1,070	1,513,952	(9,970)	1,503,982

- (PAC 예산) 총 1조 4,105억 원(\$1,233,990,000)이 신청됨, 예산은 76억 원 (\$6,672,000) 증가됨

4.2.6 NOS : 해양청 예산현황

- 해양청(National Ocean Service(NOS)) 2020년 예산은 6,932억 원(6억 645만 달러)으로 전년도(2019년) 대비 +3.6% 성장함. 그러나 2021년 예산은 4,354억(약 3억 8,103만 달러)으로 구성되어 -37.2%를 보임
- NOS Budget Trends



[그림 107] NOS의 예산 현황

- 해양청의 서비스 분야는 크게 운항 및 관측 분야, 연안 현황 및 영향평가 분야, 해양 및 연안 운영 분야로 구분

○ ORF/PAC 계정별 예산 증감 핵심내용

- (ORF 예산 개요) 2021년 해양청의 ORF 계정에 총액 4,354억 원 (\$381,036,000) 규모의 예산 신청, '20년 기준 예산에서 2,644억 원 (\$231,395,000)이 감소함
- 21년 예산 배분 기준을 보면 운항 및 관측 분야(Navigation, Observation and Positioning), (2,372억 원: \$207,676,000) > 해양 및 연안 운영 분야(Ocean and Coastal management and Services, (1,454억 원: \$127,298,000)) > 연안 현황 및 영향평가(Coastal Science and assessment, (562억 원: \$46,062,000))순의 예산 구성을 가짐
- 21년 예산 중 전년 대비 감소 수준이 높은 부분은 해양 및 연안 운영 분야 (1,655억: \$144,898,000) > 연안 현황 및 영향평가(666억: \$58,350,000) >

운항 및 관측 분야(321억: \$28,147,000) 순임

- (PAC 예산) 총 51억 원(\$4,500,000)이 신청되었으나 전량 삭감됨

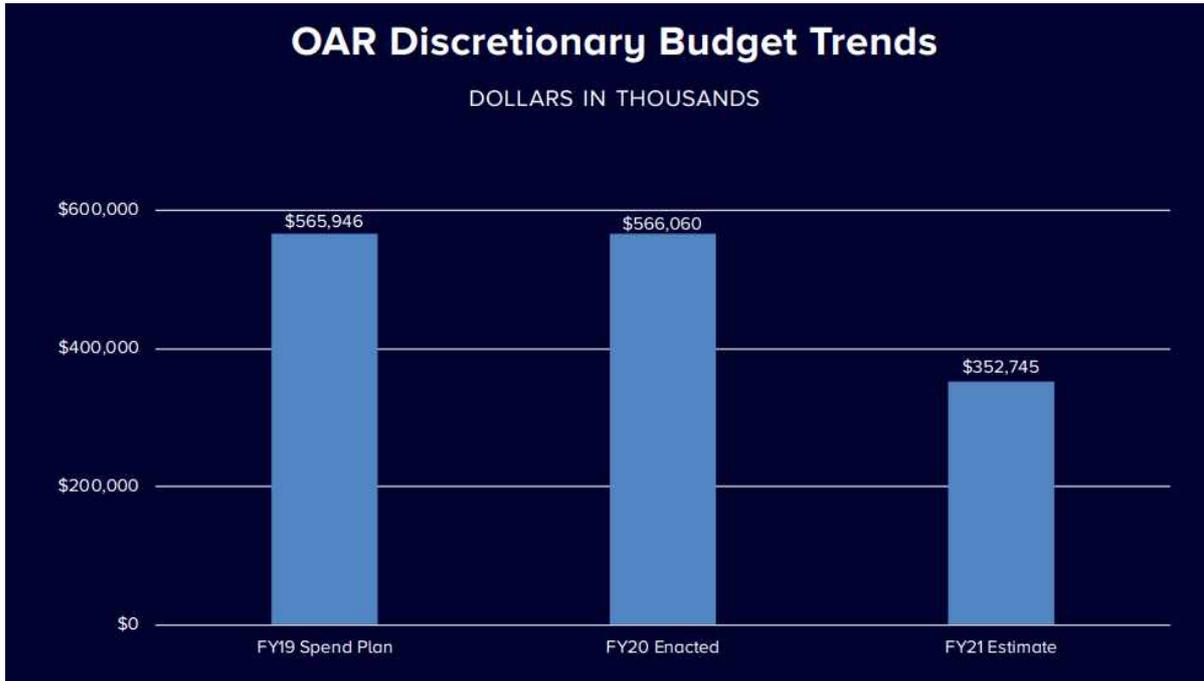
<표 53> NOS의 계정별 예산 현황

FY 2021 Proposed Operating Plan	FY 2020 Enacted	Total FY 2021 ATBs	FY 2021 Base	FY 2021 Program Changes	FY 2021 Estimate
Navigation, Observations and Positioning					
Navigation, Observations and Positioning	159,456	5,367	164,823	(3,540)	161,283
Hydrographic Survey Priorities/Contracts	32,000	0	32,000	(5,051)	26,949
IOOS Regional Observations	39,000	0	39,000	(19,556)	19,444
Total, Navigation, Observations and Positioning	230,456	5,367	235,823	(28,147)	207,676
Coastal Science and Assessment					
Coastal Science, Assessment, Response and Restoration	82,000	3,412	85,412	(39,350)	46,062
Competitive Research	19,000	0	19,000	(19,000)	0
Total, Coastal Science and Assessment	101,000	3,412	104,412	(58,350)	46,062
Ocean and Coastal Management and Services					
Coastal Zone Management and Services	45,000	1,543	46,543	(274)	46,269
Coastal Management Grants	77,000	0	77,000	(77,000)	0
Title IX Fund	33,000	0	33,000	(33,000)	0
Coral Reef Program	29,500	268	29,768	(3,661)	26,107
National Estuarine Research Reserve System	27,500	0	27,500	(27,500)	0
Sanctuaries and Marine Protected Areas	55,500	2,885	58,385	(3,463)	54,922
Total, Ocean and Coastal Management and Services	267,500	4,696	272,196	(144,898)	127,298
Total, NOS - Discretionary ORF	598,956	13,475	612,431	(231,395)	381,036
Total, NOS - Discretionary PAC	7,500	(3,000)	4,500	(4,500)	0
Total, NOS - Other Discretionary Accounts	0	0	0	0	0
Discretionary Total - NOS	606,456	10,475	616,931	(235,895)	381,036
Total, NOS - Mandatory Accounts	210,618	(187,561)	23,057	0	23,057
GRAND TOTAL NOS	817,074	(177,086)	639,988	(235,895)	404,093

- 해양청 PAC 분야에 해당하는 예산은 정부예산 보다는 Mandatory Funds와 같은 기타 보조금을 통하여 지원되고 있음(Mandatory Funds에는 ① Damage Assessment & Restoration Revolving Fund, ② Sanctuaries Enforcement Asset Forfeiture Fund, ③ Gulf Coast Ecosystem Restoration Science, Observation and Technology Fund 등임)

4.2.7 OAR : 해양대기연구소 예산현황

- 해양대기연구소(OAR : Oceanic and Atmosphere Research)의 2020년 예산은 6,468억 원(5억 6,606만 달러)임. 그러나 2021년 예산은 4,031억(약 3억 5,274만 달러)으로 구성되어 -37.7%를 보임
- OAR Budget Trends



[그림 108] OAR의 예산 현황

- OAR은 NOAA 전체에 걸쳐 연구를 수행하고 통합하는 역할을 하며 OAR 연구는 일기예보의 정확성을 향상시키고, 지역사회가 다음을 계획 할 수 있도록 지원
- ORF/PAC 계정별 예산 증감 핵심내용
 - (ORF 예산 개요) 2021년 OAR의 ORF 계정에 총액 4,031억 원 (\$326,745,000) 규모의 예산 보유, '20년 기준예산에서 2,627억 (\$229,992,000)이 감소
 - OAR의 연구 분야는 기후, 기상, 대양 부문으로 구분되며, 기후와 대양 부문의 예산이 큰 특징을 가짐
 - (PAC 예산) 총 479억 원(\$42,000,000)이 신청되었으며, 182억 원(\$16,000,000) 예산 감소됨

Ⅲ. 국내의 기상·기후·지진·기상서비스 추진전략 및 관련 정책 조사·분석

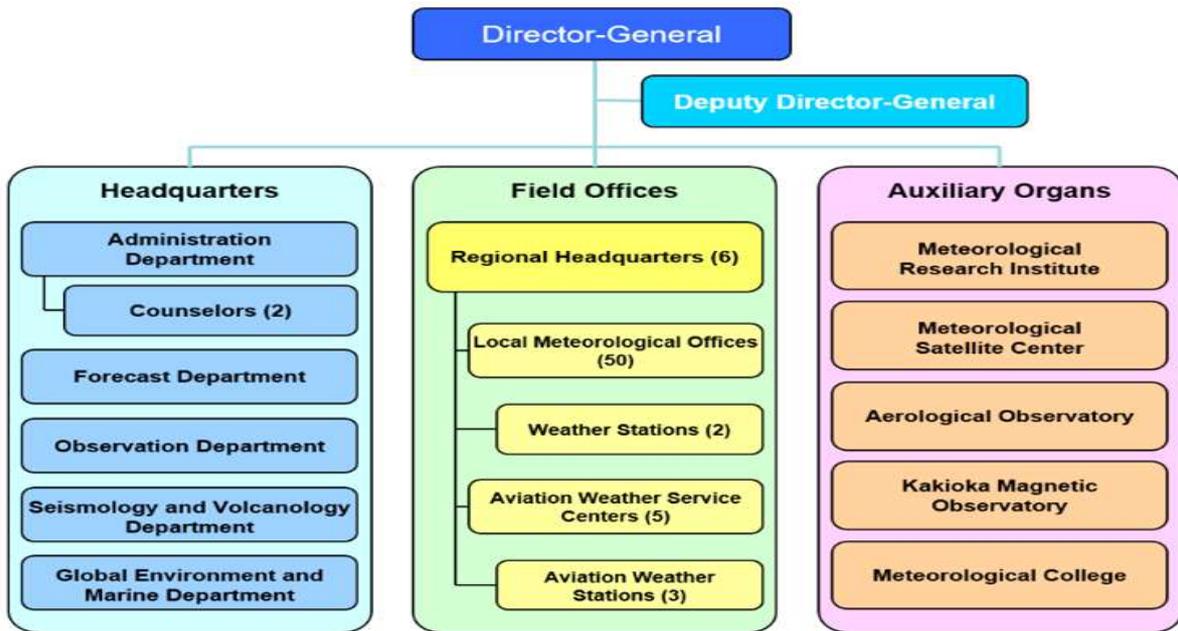
<표 54> OAR의 계정별 예산 현황

FY 2021 Proposed Operating Plan	FY 2020 Enacted	Total FY 2021 ATBs	FY 2021 Base	FY 2021 Program Changes	FY 2021 Estimate
Climate Research					
Laboratories & Cooperative Institutes	66,500	17,368	83,868	(13,567)	70,301
Regional Climate Data & Information	40,000	144	40,144	(26,542)	13,602
Climate Competitive Research	63,000	(19,913)	43,087	(43,087)	0
Total, Climate Research	169,500	(2,401)	167,099	(83,196)	83,903
Weather & Air Chemistry Research					
Laboratories & Cooperative Institutes					
Laboratories & Cooperative Institutes	82,000	2,469	84,469	(16,805)	67,664
Subtotal, Laboratories & Cooperative Institutes	82,000	2,469	84,469	(16,805)	67,664
Weather & Air Chemistry Research Programs					
U.S. Weather Research Program (USWRP)	23,000	5,753	28,753	2,714	31,467
Tornado Severe Storm Research / Phased Array Radar	13,634	33	13,667	(1,020)	12,647
Joint Technology Transfer Initiative	15,000	11	15,011	(11,997)	3,014
Subtotal, Weather & Air Chemistry Research Programs	51,634	5,797	57,431	(10,303)	47,128
Total, Weather & Air Chemistry Research	133,634	8,266	141,900	(27,108)	114,792
Ocean, Coastal, and Great Lakes Research					
Laboratories & Cooperative Institutes					
Laboratories & Cooperative Institutes	35,500	1,300	36,800	(7,215)	29,585
Subtotal, Laboratories & Cooperative Institutes	35,500	1,300	36,800	(7,215)	29,585
National Sea Grant College Program					
National Sea Grant College Program Base	74,000	187	74,187	(74,187)	0
Marine Aquaculture Program	13,000	11	13,011	(13,011)	0
Subtotal, National Sea Grant College Program	87,000	198	87,198	(87,198)	0
Ocean Exploration and Research	42,000	242	42,242	(10,146)	32,096
Integrated Ocean Acidification	14,000	174	14,174	(5,947)	8,227
Sustained Ocean Observations and Monitoring	45,000	408	45,408	(8,107)	37,301
National Oceanographic Partnership Program	5,000	11	5,011	534	5,545
Total, Ocean, Coastal, & Great Lakes Research	228,500	2,333	230,833	(118,079)	112,754
Innovative Research & Technology					
High Performance Computing Initiatives	16,750	155	16,905	(1,609)	15,296
Total, Innovative Research & Technology	16,750	155	16,905	(1,609)	15,296
Total, OAR - Discretionary ORF	548,384	8,353	556,737	(229,992)	326,745
Total, OAR - Discretionary PAC	42,000	0	42,000	(16,000)	26,000
Total, OAR - Other Discretionary Accounts	0	0	0	0	0
Discretionary Total - OAR	566,060	8,353	598,737	(245,992)	352,745

4.3 일본 : JMA (Japan Meteorological Agency)¹⁶⁾

4.3.1 조직현황

- 본청, 지역 본부, 기상청 및 기상 관측소 그리고 보조 시설로 구성
 - 본청은 기관의 관리 및 운영 센터 역할로 다섯 개 부서로 구성 (인력 : 5,000명 규모, 2020년 기준)
 - 일본 기상청 조직체계



[그림 109] 일본 기상청(JMA)의 조직체계

○ 구조

- 총무부, 예보부, 관측부, 지진화산부, 지구환경해양부 등 5개 운영조직과 5개 사업조직으로 구성
 - ◆ (총무부) 총무, 인사, 기획, 정보이용추진, 경리관리, 항공기상관리로 구성되어 있고, 산업 부문에 해당하는 '정보이용추진' 업무는 총무부에 편성
 - ◆ (예보부) 방재정보조정과 정보통신시스템에 관련 업무를 가지며 예보, 수치예보, 정보통신 부분으로 구성
 - ◆ (관측부) 계획, 관측, 기상위성 업무 조직

16) - Japan Meteorological Agency Brusher 2018, 2019, 2020

- <https://www.data.jma.go.jp/multi/index.html?lang=kr>

- 2030年の科学技術を見据えた 気象業務のあり方, 交通政策審議会気象分科会, 2020

- 気象業務はいま, 気象庁, 2020

- 令和2年度気象庁関係予算決定概要, 令和元年 12

- (지진화산부) 방재대책, 정보기획 그리고 감시시스템기획조정업무를 중심으로 지진해일감시, 지진예측정보, 화산 영역으로 구성
- (지구환경·해양부) 온난화대책조정과 지구환경관측네트워크기획, 관측선 운용·관리 업무를 주로 하며 기후정보, 해양기상, 환경기상관리관 파트로 구성

□ 지역 본부는 50개 조직과 2개 관측소, 보조시설은 5개소로 운영 중

○ 지역본부

- 삿포로, 센다이, 도쿄, 오사카, 후쿠오카 및 오키나와 지역 본부(RHQ)는 50개의 지방 기상청 (LMO)과 2개의 기상 관측소를 운영하는 지역 중앙 사무소의 역할을 가짐
- 항공 기상서비스를 지원하기 위해 총 5개의 항공 기상서비스 센터 (AWSC)와 3개의 항공 기상 관측소 설립 운영 중

○ 보조시설

<표 55> 일본 기상청의 보조시설 현황

기관명	이미지	업무
기상 연구소 (이바라키 츠쿠바)		·기상 연구소 (MRI)는 JMA 연구 시설 ·8개의 연구 부서는 일기예보, 기후, 태풍, 물리 기상학 및 관측시스템, 지진학, 화산학, 해양학 및 지구 화학과 같은 지구 과학과 관련된 다른 분야를 포함하여 광범위한 기상학을 연구
기상 위성 센터 (도쿄 기요세)		·기상 위성 센터 (MSC)는 1978 년부터 지구 관측 및 관련 통신 사업을 수행하기 위해 히마와리 시리즈의 정지형 기상위성을 운영 ·센터는 또한 위성 및 미국 NOAA 우주선과 같은 다른 극 궤도 위성에서 운영 제품을 도출
항공 관측소 (이바라키 츠쿠바)		·항공 관측소는 조임기구, 라디오 존 데스 및 기타기구를 사용하여 상부 대기를 종합적으로 관찰 ·유해 자외선 유형을 포함하여 오존층과 태양 복사를 관찰 ·천문대는 상부 대기에 관한 연구와 공중 관측과 관련된 기술의 개발 및 개선을 위한 기술 센터 역할을 함
카키오카 자기 관측소 (이바라키 현 이시오 카시)		·Kakioka 자기 관측소는 지구 안팎의 전자기 상태를 모니터링 ·태양-지구 환경을 모니터링하고 화산 폭발 예측에 대한 조사를 위한 지자기 데이터를 제공 ·천문대는 ICSU (International Council for Science)에서 제정한 세계 데이터 시스템 (WDS)의 회원인 세계 표준 지구 자기 네트워크 (INTERMAGNET)에 참여
기상 대학 (지바현 카시와)		·기상 대학은 4년제 대학 과정과 다양한 교육 프로그램을 제공하는 JMA 교육 기관 ·4년제 과정, 총 60명의 학생들이 기초 과학 및 지구 물리학뿐만 아니라 기상학을 교육 ·대학 졸업생들은 JMA에서 전문 직원으로 채용

4.3.2 예산 현황

□ '20년도 일본 기상청 예산은 총 6,665억 원(594억9천2백만엔)이며, '19년 대비 142억 원(12억7천2백만엔)이 감소한 액수임

◆ ('19)607억6천5백만엔(약 6,600억 원), ('20)594억9천2백만엔(약 6,460억 원)으로 감소

○ (물건비) 재해대응 관측체제 예산이 대폭 감소하고 긴급시책 부분 예산을 추가 편성

○ (인건비) 전년도에 비해 소폭 하락한 수준 / 인력은 약 5,000여명 수준

<표 56> JMA의 2020년 예산 총괄표

(단위 : 백만엔)

구분 (일반회계 기준)	2020년도 예산액 (A)	2019예산액 (B)	전년도 대비 비교증감 (A)-(B)	비율 (A)/(B)
○ 물건비	23,658	24,757	-1,099	0.96
지역방재력 강화	113	127	-14	0.89
재해대응을 위한 관측 체제 강화(예측 정밀도 향상)	1,604	5,016	-3,412	0.32
지진·해일·화산분화시 방재행동·응급대책을 지원하기 위한 방재정보의 내실화 강화	380	985	-605	0.39
기상정보 제공기반의 고도화 및 기상 데이터 활용 촉진	193	222	-29	0.87
기상업무의 계속성 확보에 관한 긴급시책	2,240	-	2,240	-
기상청 도라노몬 청사 이전 경비	1,789	68	,721	26.31
기타행정비 (유지운영비 등)	17,339	18,338	-999	0.95
○ 인건비	35,834	36,008	-174	1.00
합계	59,492	60,765	-1,273	0.98

□ 예산별 주요 사항

○ 지역방재력 강화(12억6천만원: 113백만원)

- 국지성 호우에 대응한 호우 특별경보 개선(104백만원, 약 11억 3천만 원)
 - ◆ 현행은 5KM 격자로 표시되는 것을 향후 1KM단위 호우 경보 표시개선
 - ◆ 국지적인 호우에 대해서도 정확하게 호우 특별경보를 발령 추진
- 청각장애인을 배려한 방재기상정보 제공(9백만원, 약 9,780만 원)
 - ◆ 기상청의 긴급 기자회견 시 수화통역을 배치해 청각장애인에게 위기감이나 방재상 유의점 등을 지체 없이 확실히 전달하여 적절한 대피 행동을 촉구



[그림 110] 호우 특별 경보 개선 방안

출처 : 영화2년도 기상청 관계 예산 결정 개요, 영화 원년 12, 이하 동일

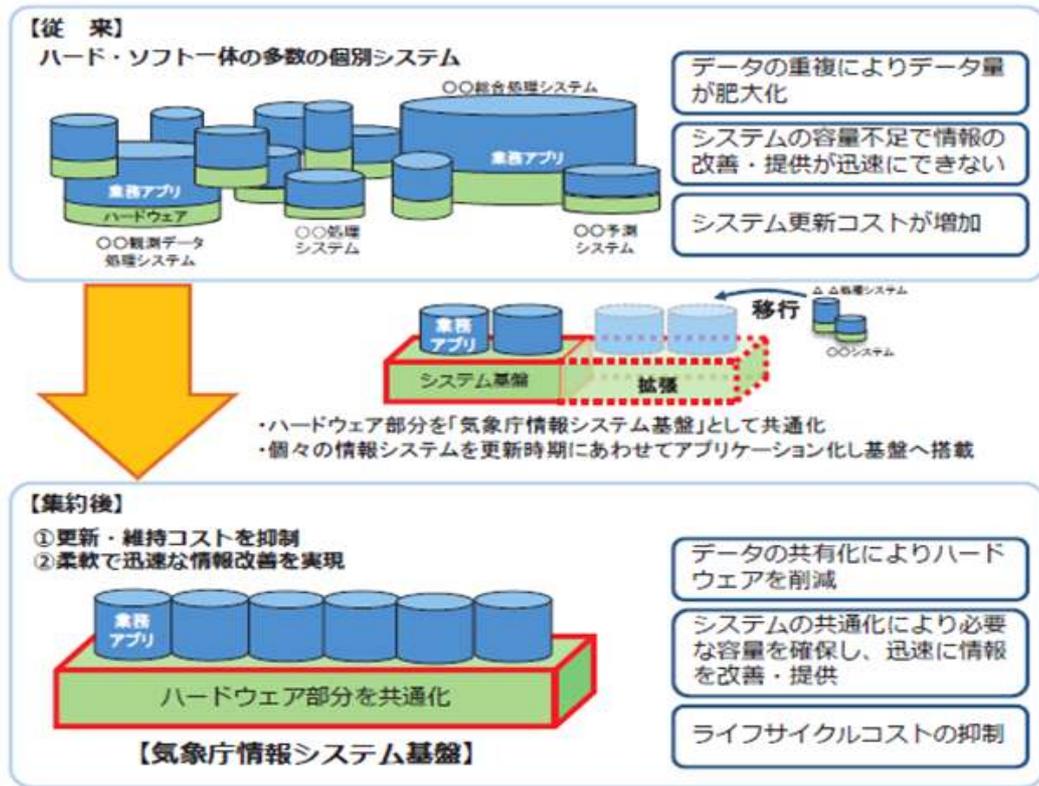
○ 관측체계-예측정밀도 향상(179억7천만원: 1,604백만원)

- 기상 레이더 관측 강화(435백만원, 약 47억 3천만 원)
 - ◆ 노후화되는 전국 20개소의 기상 레이더를 신형 '이중편파 기상레이더'로 갱신
- 지역 기상 관측 시스템(아메다스) 갱신 및 강화(485백만원(보정275백만원), 약 52억 7천만 원)
 - ◆ 집중호우 예측능력 향상에 필요한 습도관측 능력 강화
- 기상정보 전송처리 시스템(아데스) 갱신 강화 (653백만원, 약 71억 원)
 - ◆ 기상 정보 전달을 위한 기간 시스템 「아데스」를 갱신



[그림 111] 기상정보 전송처리 시스템 갱신 추진 방안

- 연안방재 및 해상교통안전 등을 위한 해양정보 내실화 강화 7백만엔(보정 167백만엔, 약 7,600만 원)
 - ◆ 해일·해일에 의한 재해 및 해류·수온의 변화 대응 및 해양 정보 시스템 갱신
- 차기 기상 위성에 관한 조사 연구(24백만엔, 약 2억 6천만 원)
 - ◆ 해바라기 8호·9호의 후계기에 대해 2023년도의 계약·제작을 위한 운용 체제·조달 방법 등에 관한 연구 조사 실시(2019년 도의 위성 본체에 관한 기술 조사 완료)
- 기상정보 제공기반의 고도화 및 기상데이터 활용촉진(21억6천만엔:193백만엔)
 - 기상청 정보시스템기반 구축 (188백만엔, 약 20억 4천만 원)
 - ◆ (시스템 통합 및 집약 환경정비) 방재, 산업 이용 등 기상 정보에 관한 국민의 요구의 다양화, 정보기술의 진전으로 정보 작성·제공 시스템수 증가 및 비용 비대화 해결을 위한 시스템 통합 및 효율적인 기상 데이터·정보 제공 환경 마련
 - 기상 빅데이터 이용, 환경 구축(5백만엔, 약 5천 4백만 원)
 - ◆ 기상청 보유 기상 빅데이터의 오픈화를 추진, 민간 이용·활용을 촉진



[그림 112] 기상정보 시스템 통합 환경 정비

○ 방재 정보의 내실화 강화(42억5천만원: 380백만엔)

- 지진·해일 재해 등의 방재 행동 및 응급대책 지원 강화(49백만엔, 약 5억 3천만 원)
 - ◆ 지진 발생 시 신속한 구난·구조 지원을 위한 추계 진도 분포 정보를 제공
 - ◆ 긴급성 높은 해일 대피 전달을 위해 정보의 비주얼화
 - ◆ 쓰나미 종식 전망 정보 제공으로 구난·구조 활동 등 응급대책 판단을 지원
 - ◆ 지진·해일 재해 방지·경감 및 신속한 인명구조 활동 공헌
- 화산 감시 및 관측용 기기 정비 (216백만엔, 약 23억 5천만 원)
 - ◆ 노후화된 화산 감시·관측 기기 순차적 정비 갱신

○ 방재·감재, 국토 강인화를 위한 3개년 긴급대책 관련(139억 원: 2,240백만엔)

- 기상·지진 등 관측 시설의 계속성 확보에 관한 긴급대책(813백만엔)
 - ◆ 대규모 재해 시나 정전 시에도 관측 가능한 비상용 전원 등의 강화
- 기상 업무 유지를 위한 거점 시설의 계속성 확보에 관한 긴급대책(427백만엔)
 - ◆ 대규모 재해시나 통신 두절시 등에도 기상 업무의 계속성을 확보할 수 있도록 정보통신 설비나 전원 설비 등을 정비

4.4 영국 : Met Office¹⁷⁾

4.4.1 조직현황

- Met Office의 추진체계는 7개의 위원회(19년 기준)로 구성되며 2,073명(2020년 3월 기준)의 인력 규모임
- 영국 기상청의 7개 위원회는 3개의 행정 관련 위원회와 4개의 기상업무 관련 집행위원회로 구분
 - 기상관련 집행위원회는 ‘운영 위원회’, ‘투자&입찰 위원회’, ‘인력위원회’, ‘포트폴리오 제공 위원회’로 구성
- Met Office Board의 역할
 - 경영진 지원 및 주요 성과 지표에 대한 성과 도출, 장기 사업 전략의 개발 및 검토를 추진
 - Met Office Board는 3개의 행정 위원회를 보유(감사 및 위험 보장 위원회, 보수 위원회, 안보 이슈 위원회)
- Met Office 활동을 위한 독립적인 추가검토기구 운영
 - Interdepartmental Met Office Strategy Group (IMOSG) : 전략적인 차원에서 Met Office에 대한 정부의 전반적인 우선순위를 검토
 - Public Weather Service Customer Group (PWSCG) ; 제공 서비스의 품질, 적합성 및 가치를 검토
 - Met Office Scientific Advisory Committee (MOSAC) : 기상, 기후, 해양 서비스를 뒷받침하는 기상청의 과학 연구의 품질과 관련한 독립적인 평가를 제공
 - Met Office Hadley Centre Science Review Group(SRG) : 수행한 기후 연구에 대해 기업에너지산업전략부(BEIS : Department for Business, Energy & Industrial Strategy)와 환경, 식품 및 농촌 담당 부서를 대신하여 독립적인 검토를 제공

17) - MET OFFICE FRAMEWORK DOCUMENT 2019

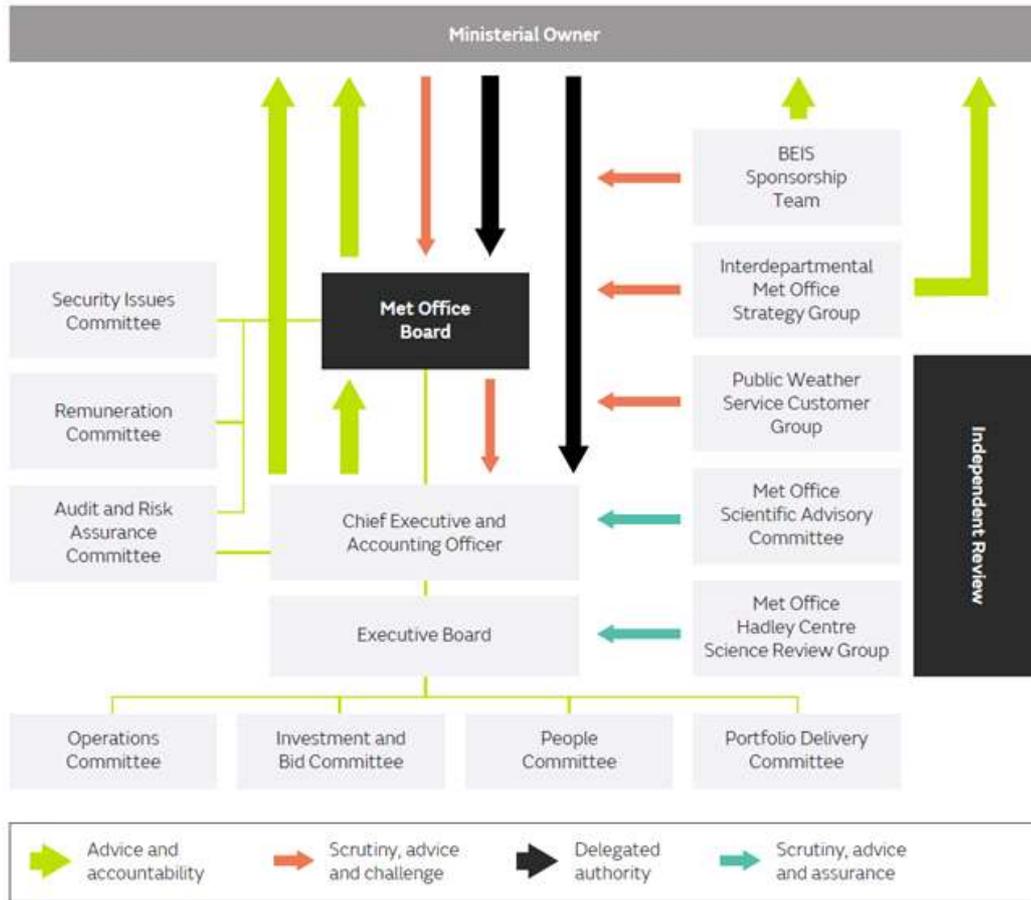
- ANNUAL REPORT AND ACCOUNTS 15-16, 17-18, 19-20

- Met Office Hadley Centre Climate Science Roadmap 2020-2030

- Met Office_Weather and climate science and services in a changing world_Research and Innovation Strategy 2020

- MET_office_annual_report_and_account_2018_2019

- Our strategy 2019 to 2024



[그림 113] 영국 기상청 조직 체계 구성

출처 : MET OFFICE Annul Report and Accounts 2018/19

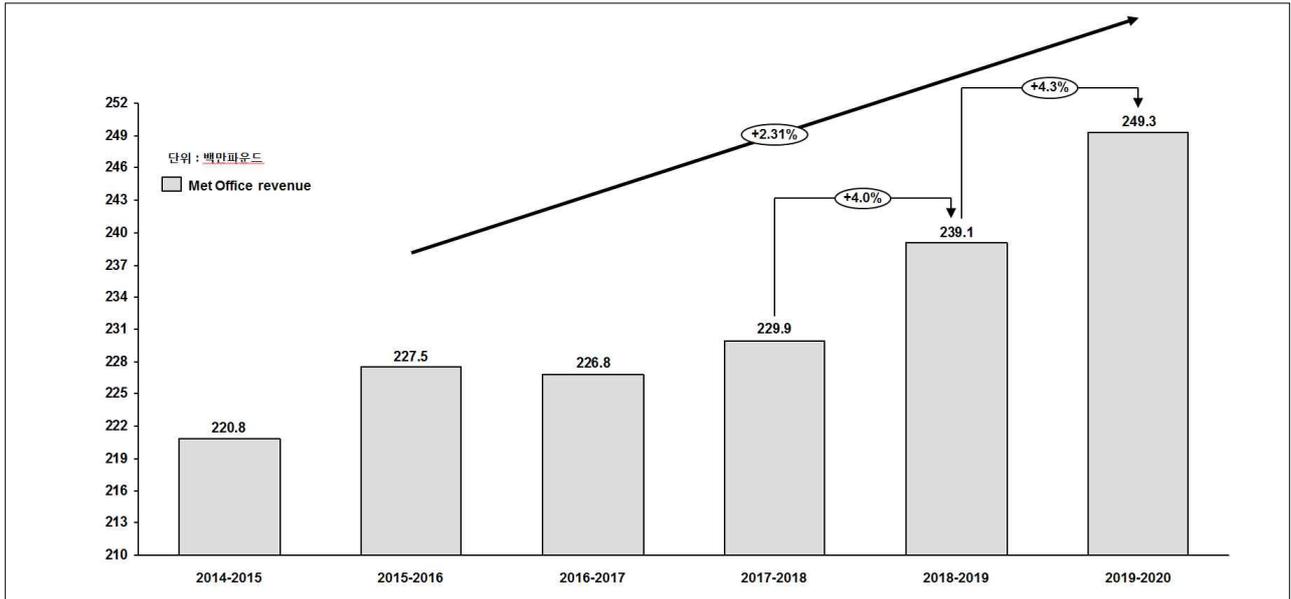
<표 57> 영국 기상청 조직 인력 구성

Full time equivalents				
	Male	Female	31 March 2020	31 March 2019
Directors	7	1	8	9
Other permanent staff	1,245	693	1,938	1,785
Met Office employees total	1,252	694	1,946	1,794
Temporary/agency staff			127	85
Total			2,073	1,879

출처 : MET OFFICE Annul Report and Accounts 2018/19, Wisepost 재구성

4.4.2 예산현황

- 최근 5년간 Met Office의 전체 예산은 꾸준한 증가 추세를 보임
- (전체 예산 동향) FY19-20 Met Office의 전체 예산은 총 3,694억 원(2억 4,934만 파운드)이며, FY18-19 대비 151억 원(£m10.2(4.3%)) 증가함
 - FY15~16 기준 2.31% 증가함



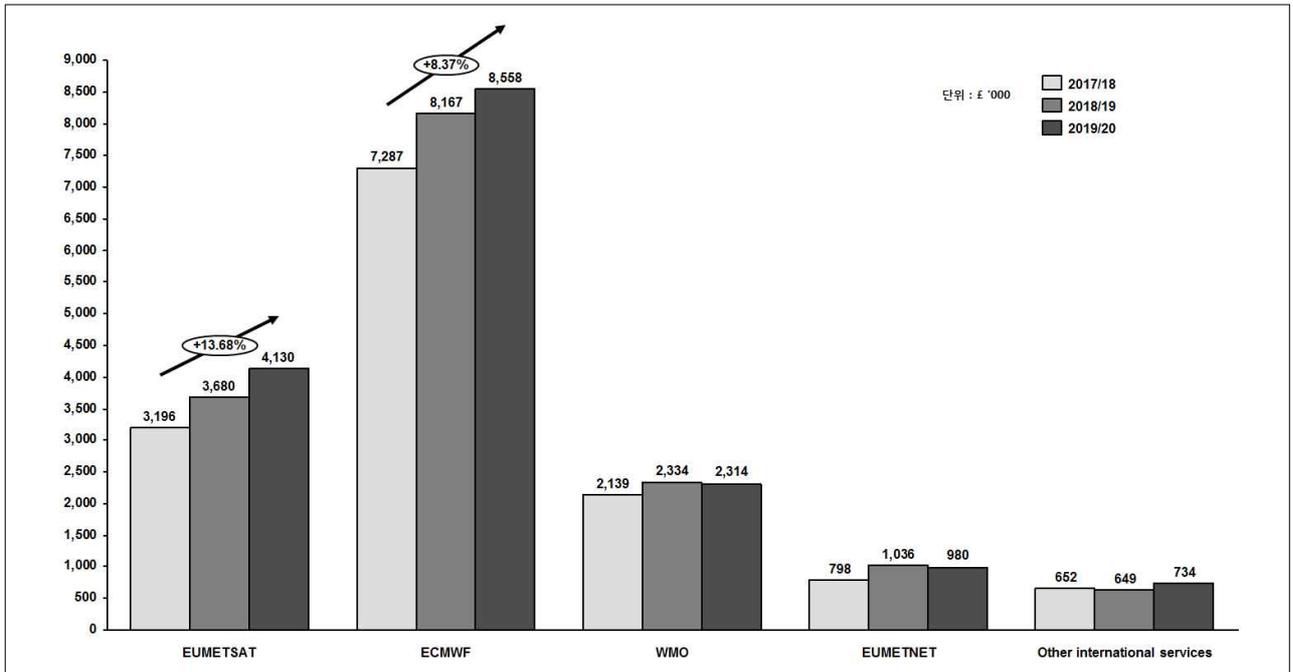
[그림 114] 영국 기상청의 전체 예산 동향

출처 : Annual Report and Accounts 15-16, 17-18, 19-20, 이하 동일, Wisepost 재구성

<표 58> 영국 기상청의 전체 예산 및 연평균증감률

기간	Met Office revenue / 단위(£m)	CAGR(%)
2014-2015	220.8	-
2015-2016	227.5	+3.03%
2016-2017	226.8	-0.31%
2017-2018	229.9	+1.37%
2018-2019	239.1	+4.00%
2019-2020	249.3	+4.27%

- (예산 구성) 총 3,694억 원(£249,349,000) 기준 예산의 분포는 정부 예산 (3,331억 원: £224,846,000)와 비즈니스그룹(363억 원: £24,503,000)으로 구성됨
- (글로벌 서비스 부문) 글로벌 서비스 예산 비중에서는 ECMWF 부문의 예산이 가장 높으며 증가분이 높은 부문은 위성 부문(EUMETSAT)임



[그림 115] 영국 기상청 글로벌 서비스 부문 비용 비중

- 가장 높은 비용상승을 보인 부분은 유럽기상위성개발기구(European Organisation for the Exploitation of Meteorological Satellites (EUMETSAT))로 13.68%의 증가
 - 가장 많은 비용을 집행하고 있는 부분은 유럽 중거리 기상 예보 센터 (European Centre for Medium-Range Weather Forecasts (ECMWF)) 로 8백55만 파운드(126억)의 비용예산을 집행함
- (예산집중) 중앙정부 중심의 예산 보조금을 통해 집중 투자하는 부분으로는 새로운 슈퍼컴퓨터 도입을 위한 예산을 지속적으로 투입 운영 중에 있는 것이 특징
- BEIS new supercomputer를 위한 예산으로는 1천6백만 파운드(약 235억 5천만 원)의 규모 예산을 보조금으로 지급 추진 중임(전체 정부보조금 규모는 1천 7백만 8천 파운드(약 250억 원) 규모)

4.5 독일 : Deutscher Wetterdienst (DWD) 18)

4.5.1 조직현황

- DWD의 조직구조는 크게 6개 영역으로 구분되며, “이사회 및 자문회의 (Chairman of the Executive Board)”, “사업 운영”, ‘기술인프라 운영’, ‘R&D’, ‘예보 서비스’, ‘기후와 환경’ 등 총 6개 부문으로 구성됨. 조직 구성원 인력은 2,216명 수준임

<표 59> 독일 기상청 조직 인력 구성

equivalents			
	2017	2018	2019
Male	1,442	1,412	1,384
Female	854	836	832
Total	2,296	2,248	2,216

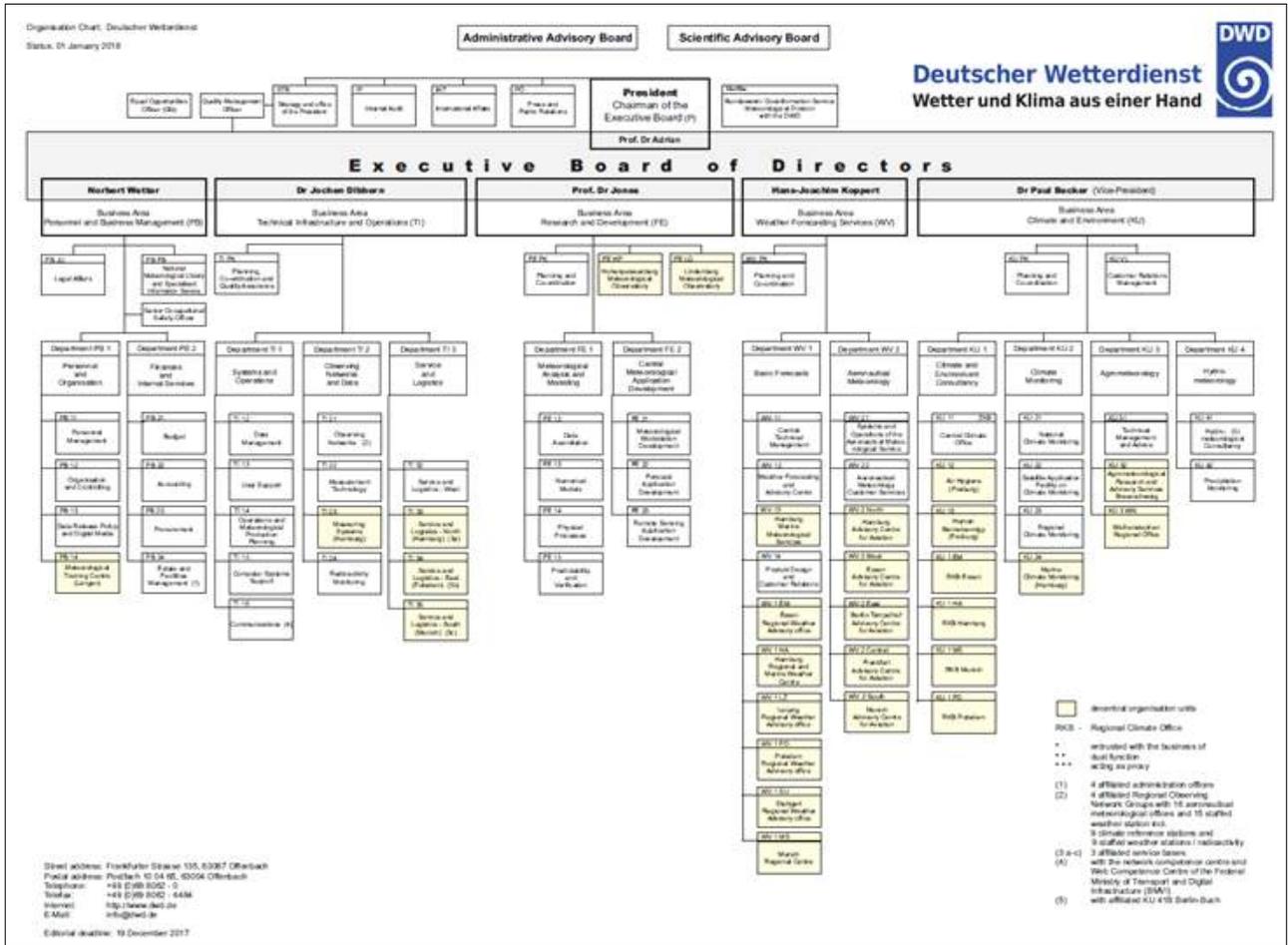
출처 : DWD annual_report_2017 & 2018 & 2019, 이하 동일, Wisepost 재구성

1) DWD 조직체계

- 조직의 역할 및 활동
 - 집행이사회(Executive management board)
 - 총리가 전략개발 책임자이며 회장은 ‘국제 업무’, ‘대통령 및 전략 사무소’, ‘내부 감사’ 및 ‘언론보도’ 담당 부서에서 직접보고의 의무를 가짐
 - 집행이사회는 6명 이내로 구성
 - 과학자문위원회(Scientific advisory board)
 - 수행연구에 대해 자문제공 및 권고, 국가 및 국제연구기관과의 프로그램 참여 지원(10명의 회원으로 구성 및 임기는 4년)
 - 연방 및 랑데르 자문위원회(Advisory Board of the Federation and the Länder)
 - 연방정부 및 연방교통정보부(Federal Meditor and Digital Infrastructure)의 집행위원회와 연방교통정보통신부에 본조 4항에 따라 연방정부 및 연방 정부 Wettrdienst의 직무수행에 대한 이해관계에 관한 사항을 권고

18) DWD annual_report_2017 & 2018 & 2019

□ DWD 조직 체계 구성



[그림 116] 독일 기상청의 조직 체계도

□ PB & TI

- 사업운영 조직(Business Area Personnel and Business Management (PB))
 - 독일 기상청 내부 행정 전담, 비용효율의 차원에서 조직체계를 개발
 - MTR(Meteorological Training Centre)를 통해 기상청 직원 및 기상 전문가 양성을 위한 교육 진행
- 기술인프라 조직(Technical Infrastructure and Operations (TI))
 - DWD가 필요로 하는 기술시스템을 운영하고 관측망 데이터를 수집
 - 기술시스템에는 측정기술, 데이터 교류를 위한 복합커뮤니케이션 기술, 일반적인 작업환경부터 고성능 컴퓨터 센터에 이르는 정보기술 등이 포함됨
 - 데이터 서비스(Data Service)는 DWD에서 생산되는 기후 데이터, 레이더에서 획득

한 데이터, 예보 데이터 같은 데이터 제공 서비스 수행

□ FE & WV & KU

○ 연구개발 조직(Research and Development (FE))

- 모든 기상관련 R&D를 중앙관리하며, 데이터 수집, 관측법 개발 및 소비자 지향형 과학 기술지식의 활용/ 확산을 위한 임무를 수행

○ 날씨예보서비스 조직(Weather Forecasting Services (WV))

- 교통,항공 및 선박 운항 등을 위한 기상예보 및 경보 서비스 제공하며, 일반 대중에게 위험기상에 대한 경보 서비스 제공
- 예보서비스는 일반 예보(Basic Forecasts), 항공기상(Aeronautical Meteorology)으로 구분

○ 기후와 환경 조직(Climate and Environment(KU))

- 기후변화에 대한 진단 및 기상이변과 재난 관리 방법을 제공
- 내부 조직으로는 계획 및 조정, 고객 관계 관리, 기후 및 환경 컨설팅, 기후모니터링, 농업기상(Argo Meteorology), 생명기상(Human Biometeorology), 수문기상(Hydro Meteorology) 분야 조직으로 구성됨

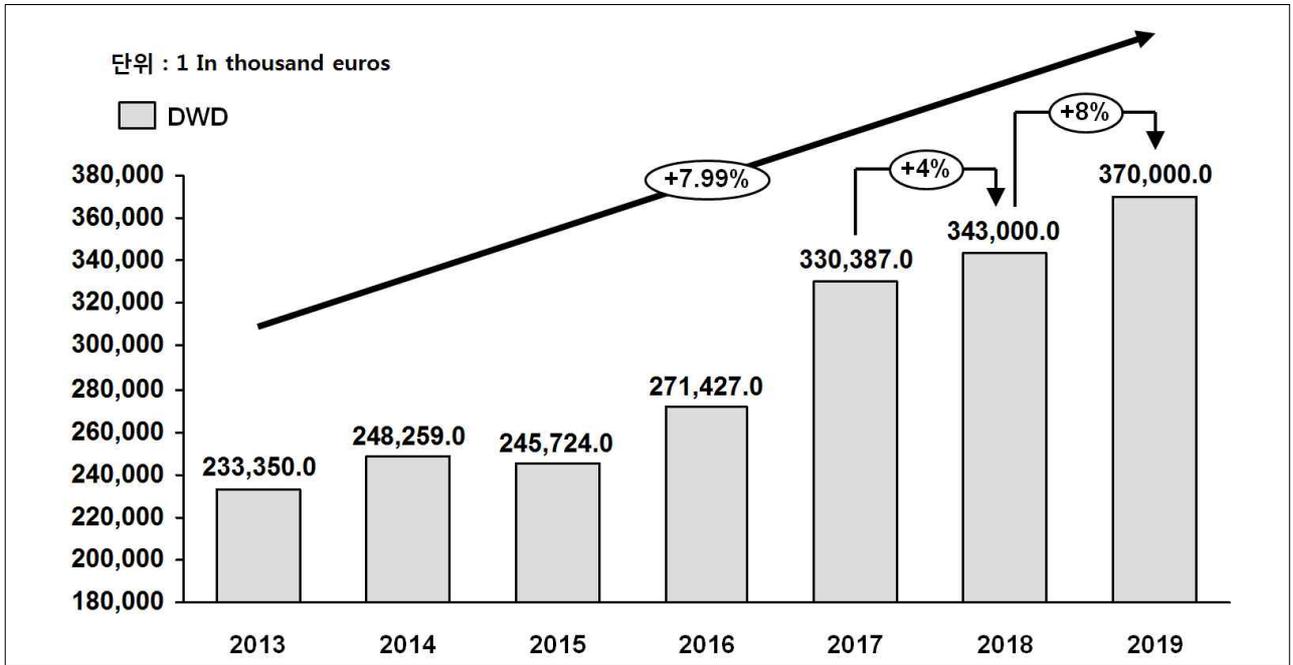
4.5.2 예산현황

□ 독일 DWD의 예산도 영국 MET Office와 마찬가지로 정부 지원금과 자체 수입으로 구성

- 최근 5년간 DWD의 전체 예산은 꾸준한 증가 추세이나 최근 수익 정체는 항공운항료 인하 결정으로 유럽 항공관제(EURO CONTROL)로부터 받은 수입 감소가 원인

○ 전체 예산 동향

- DWD의 자체 수입은 귀속되지 않고 연방 예산으로 편입되어 향후 정부 지원금으로 재편성되는 형태로 구성됨
- 2019년 기준 4,955억 원(3억 7,000만 유로)수준
- (전체예산) FY19, DWD의 전체예산은 FY18 대비 8%, FY13 대비 7.99% 증가



[그림 117] 독일 기상청의 전체 예산 동향

출처 : DWD annual report 2017 & 2018 & 2019, Wisepost 재구성

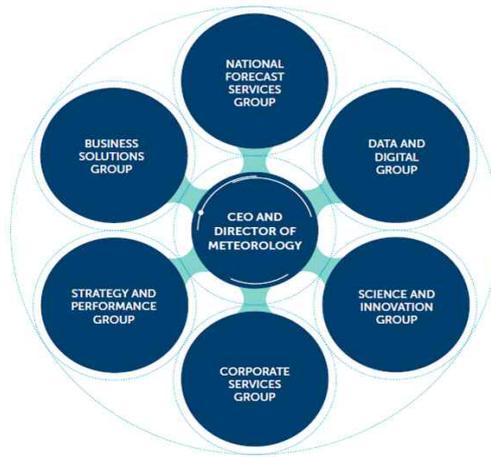
○ 예산 구성

- 총예산 4,955억(3억 7,000만유로) 중 국제기구에 기여 예산은 2,007억(1억 5,000만유로)임
- 독일기상청 내부 예산은 약 2,957억(2억 2,100만유로)이며 투자는 568억(약 4,250만 유로) 수준임
- 연방 예산으로 직접 수입은 254억(1,900만 유로)원 이상이며 이 중 200억 원 정도는 (1,500만 유로) 항공 기상 수수료임

4.6 호주 : BoM((Bureau of Meteorology, Bureau) 19)

4.6.1 조직현황

- 안전, 고객집중, 열정과 끈기, 책임, 겸손, 무결성의 조직가치를 규정하고 조직구조는 거버넌스 형태로 구성되는 것이 특징임
- 조직가치
 - (안전) 국민의 건강과 안녕을 보장하고 위해가 없도록 노력
 - (집중) 이용자(고객)에 대한 말을 경청하고 요구를 이해하며 성공에 투자
 - (열정과 끈기) 우리의 유산, 우리가 누구인지, 우리가 무엇을 하고 있는지 그리고 우리가 어디로 향하고 있는지 이해하고 깊은 헌신을 통한 성공을 지향
 - (책임) 조직의 책임을 이해하고 역할을 수행
 - (겸손) 이용자(고객)를 대함에 있어 겸손을 유지
 - (무결성) 무결성을 위해 신뢰, 정직 및 신뢰성에 기초
- 조직구조
 - 조직 구성은 6개 그룹으로 거버넌스 형태가 특징임
 - 2019-2020의 조직인력은 1,593명이며 여성은 전체 34.2%의 비율임



[그림 118] 호주 기상청 체계

출처 : Bureau of Meteorology Corporate Plan 2019-20

19) - BOM_Research and Development Plan 2020_2030
- Bureau-of-Meteorology-Corporate-Plan 2018-19 & 2019-20
- Bureau-of-Meteorology-Strategy-2017-2022
- BOM Annual_Report_2018-19
- BOM Financial_Statements 15-16 & 16-17 & 17-18 & 18-19

4.6.2 예산현황

- 호주 BoM의 2019년도 예산은 4,560억 원(3억 8,338만달러), 2018년도는 4,486억 원(3억 7,714만달러)로 624만달러 증가함
- 연간 3.24% 성장추세(2016년 기준)를 가짐
- 2018-19년 예산은 3,864억 원(\$324.855M)이었으며, 그 중 2,755억 원(\$231.658M)은 정부 총당금으로 지원, 1,108억 원(\$93.197M)은 주로 정보 제공 및 서비스 그리고 기타 소득에서 발생하는 자기 원천 수입과 이익과 관련됨
- 2018-19년 지출은 4,840억 원(\$406.944M), 주로 종업원급여(45.9%), 공급자 원가(30.3%), 자산 관련 영업원가(23.0%)로 구성 (976억 원: \$82.089M의 적자 운영)
- BoM은 6,976억 원(\$586.497M)의 계약상 가치를 지닌 비금융 자산의 유의적인 포트폴리오를 관리, 97.2%가 유형자산 및 컴퓨터 소프트웨어임
- 현재 진행 중인 자산 투자 및 대체 프로그램의 일환으로 2018-19년에는 자산 인수 및 건설에 1,333억 원(\$112.070M)이 투자되었으며, 주로 고객 서비스 제공을 지원
- 2019-20년 연방 예산에는 관측 기반 시설 설치 공간을 개선하기 위해 1,101억 원(9,260만 달러)의 신규 자금 지원이 포함됨
 - 이번 신규 투자로 퀸즐랜드에 신형 S밴드 레이더 4대의 설치 및 운용,
 - 모레 레이더(Moree radar)의 이전, 10대의 새로운 우량계 설치
 - 새로운 S-밴드 레이더 설치, 운용
 - 뉴사우스웨일스 정부: 주 서부에 새로운 C-밴드 이중 편광 도플러 레이더 3대를 건설, 운용을 위해 5천만 달러를 지원(레이더 탐지 범위가 뉴사우스 웨일스 인구의 80% 이상으로 확대)

<표 60> 호주 기상청의 예산 추이

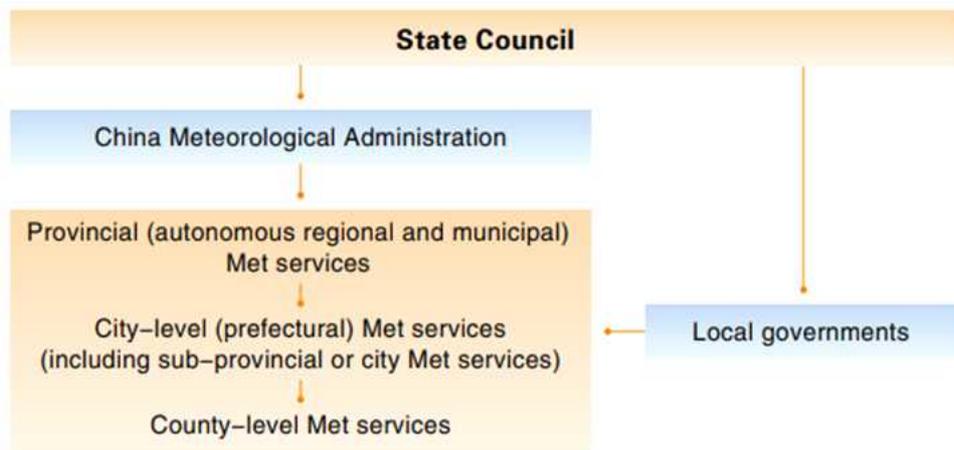
기간	Bureau / 단위(million)	CAGR(%)
2016	348,369	-
2017	367,949	+5.62%
2018	377,146	+2.50%
2019	383,388	+1.66%

출처 : BOM Financial Statements 15-16 & 16-17 & 17-18 & 18-19, Wisepost 재구성

4.7 중국 : CMA (China Meteorological Administration)²⁰⁾

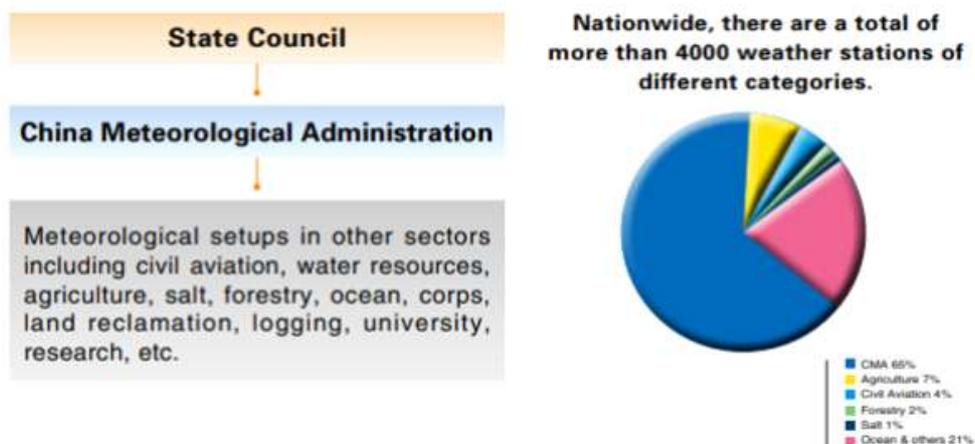
4.7.1 조직현황

- 국무원 직속 기관으로 전국 기상작업의 정부 행정 관리본부로서의 역할
- 직원은 5,7000명 (여성 60%, 남성 40%) 수준
- (구조) 중국 기상업무는 기상국과 지역 정부로 2원화된 구조, 행정구역에 따라 5단계(지역, 지방, 지방, 현, 군)로 업무가 분화되어 있는 특징을 가짐



[그림 119] 중국 기상청의 기상업무 체계

- (부분별 거버넌스 : 이중관리시스템) 국무원 승인을 받은 중국기상청은 기상업무 전반을 감독하는 행정기능을 하고, 각급 기상당국은 각 행정구역의 지방기상업무 담당



[그림 120] 중국 기상청의 부분별 거버넌스 현황

20) - 中国气象局2020年部门预算, 2020
 - China Meteorological Administration
 - <http://www.cma.gov.cn/>참조

□ 현업 운영 서비스

- 국가기상센터, 공공기상서비스센터, 국가기후센터, 기상관측센터, 국가기상정보센터, 국가기상위성센터, 기상조절센터 등 7개의 국가센터를 운영하고 있으며, 기상과학 연구원(CAMS), 지역기상센터(8소), 지방성 기상청(31소) 등과 협력하고 있음
- 지상관측소 2,425소, 고층관측소 120소, 도플러레이더 198소, 기상위성지상국 6소, 배경대기관측소 7소, AWS 57,435소, 농업기상관측소 653소, 낙뢰감시관측소 490소, 윈드프로파일러 레이더 69소, PM 2.5 관측소 242소, 황사감시소 29소, 산성비 관측소 376소, 부이관측소 41소 등을 보유
- 현재 FY-3A/3B/3C/3D 극궤도위성, FY-2D/2E/2F/2G/4A 정지궤도위성 운영
- 2011년부터 GISC 베이징을 운영하고 있으며, 자체 HPC²¹⁾ 개발 완료
- 2018년부터 8PFlops 고성능컴퓨터(HPC)를 현업 운영 중임

□ 기상서비스

- 기상청 홈페이지(일 최대 6천만 뷰), 날씨앱(이용자 1억 5천만), 기상 TV 채널(31개 지방성, 324개 도시) 등을 활용하여 조기경보 전달
- 대국민 서비스 제공과 국가조기경보센터 운영을 통해 비상상황에 대비하는 정부기관 예도 조기경보 정보를 제공

□ 미래 전략 : 핵심기술 개발

- 고품질의 기상데이터 set : 품질관리기술 및 오류분석/수정, 기상위성검증, 지구 대기 재분석 데이터 set 등
- 기온 및 공간규모 고해상도 모델 : 하이브리드 앙상블 및 변이 자료 동화 기술, 통합 기상-기후 NWP 모델 시스템 등
- 예보분야 AI 및 영향예보 : 보다 정확한 예보를 위한 NWP 및 빅데이터 모델의 결합, 디지털 예보 및 클라우드에 근거한 빅데이터의 결합 등

21) HPC : High Performance Computer (고성능컴퓨터)

4.7.2 예산현황

□ 중국 기상국의 예산 편성 및 구성

- 중국 기상청은 2020년 예산은 5조 1,964억(304억 7,428만 위안) 규모를 가짐
 - 중국 기상청은 정부 기금예산이 없는 특징을 가짐
 - 일반 공적 예산 세출을 통한 예산은 전체 47%를 구성, 사업소득은 8%, 기타 수익으로 31%를 차지

<표 61> 중국 기상청 2020 예산구성

내역	구성	금액(일만위안)	비중
계획	일반 공적 예산 세출 소득	1,434,288.38	47.06%
	정부 기금의 예산 세출로 인한 수익	0	0%
	사업 소득	243,667.78	7.99%
	공공 기관의 영업 이익	6906.38	0.22%
	기타수익	958509.12	31.45%
올해 총 수입		2,643,371.66	86.74%
	비재무 할당잔액 사용	95160.75	3.12%
	이월	308896.18	10.13%
총수입		3,047,428.59	100%

출처 : 中国气象局2020年部门预算, 2020, 이하 동일, Wisepost 재구성

- 중국 기상청은 2018년 예산을 5조 1,964억(161억 9,181만 위안) 규모에서 2019년 (312억 1,261만 위안)으로 대폭 예산 증가됨
 - 2018~2019년 기간 상승폭은 92.77%의 증가를 가짐
 - 이는 6대 비전과 2020년까지 종합적 현대화 기상서비스 시스템을 구축하는 목표에 기인한 것으로 판단됨

<표 62> 중국 기상청 연도별 예산 및 연평균증감률

기간	단위(백만위안)	CAGR(%)
2015	129,6276.19	-
2016	162,4329.82	+25.31%
2017	168,8231.52	+3.93%
2018	161,9181.31	-4.09%
2019	312,1261.39	+92.77%
2020	304,7428.59	-2.37%

4.8 시사점 도출

- (조직) 해외 기상업무 기관들의 조직은 국가 환경에 따라 조직 및 기관을 2가지 유형으로 구분 운영 중임
 - WMO 조직은 국가간 연합기구로 의장단, 기술협력위원회, 과학자문패널 그리고 정책자문위원회로 구성
 - 해외 기상 기관의 조직구성은 “기능/업무중심-미국, 영국, 호주”, “관리운영 중심-일본, 독일, 중국”으로 분류됨

- (예산) 해외 주요국별 핵심 주력분야에 대한 예산배정을 추진중임. 미국과 일본은 예산 감소를 영국, 독일, 호주 그리고 중국은 모두 예산증가가 두드러짐
 - 미국과 영국의 경우 신규 기술 및 과학기술 선진을 위한 예산 편성이 특징이며 일본, 독일, 호주 그리고 중국은 기반시설 및 장비 구축, 보수 측면의 예산 배정이 특이점으로 구분됨
 - (WMO) 회기 예산(2020~2023)은 3,655억 원 (2억 8천만 CHF) 수준
 - (미국) NOAA는 재량지출은 6조억원 수준이며 예산비중은 NESDIS가 전체 33%, NWS가 전체 25% 수준을 차지함
 - 2019년 말 신형 과학기술 중점분야(NOAA 무인시스템, 인공지능, 오믹스(Omics)전략과 클라우드 전략)에 많은 예산을 배정 운영 중임
 - (일본) 재해대응 관측체제강화(예측정밀도 향상)예산이 34억엔 정도로 대폭 감소하고 긴급시책 부분 예산을 22억4천만엔 신규편성한 것이 가장 큰 변화임
 - 긴급대책 관련 부분은 관측시설 및 거점시설에 대한 설비 정비 및 강화를 위한 예산을 편성하여 기존 기반시설강화에 집중 편성함. 이는 신기술개발 분야보다는 기존 기반 제원을 유지보수에 집중한 예산 배정의 특징을 가짐
 - (영국) 2017년 이후부터 평균 4%이상 예산증가를 보이며 예산 집중은 글로벌

서비스 부문과 위성부분임

- 최근 예산 보조금을 통한 집중 투자분야는 신규 슈퍼컴퓨터 도입 분야이며 1천6백만 파운드(약 235억 5천만 원)의 규모 예산을 보조금으로 지급 추진 중임
- (독일) 예산은 8% 증가세를 가지나 최근 수익정체는 유럽 항공관제(EURO CONTROL)로부터 받은 수입 감소가 원인임
- (호주) 예산은 연간 3.24% 증가세임. 최근 관측기반 시설 투자를 위해 1,101억 원(9,260만 달러)의 신규 자금 지원하여 관측 기반시설 강화에 집중하고 있음
- (중국) 5조 2천억 규모의 예산을 가지며 특이점으로 현대화 기상서비스 시스템 구축에 예산 집중이 두드러짐

5. 주요 시사점

□ 기존 전략 및 정책의 주요 분석내용

- (기상업무) 예보정확도에 대한 국민의 신뢰회복이 대두. 국제협력 부문 중요성 재부각 필요. 제2차 계획부터 명시적으로 예보관측기술 개발과 융합서비스 강조
- (기상 R&D) 국민안전 확보를 위한 기상 R&D 정책 추진. 선진국 대비 기술수준 향상 2027년(96.2%). 핵심기술 요소별 공동연구 및 국제협력으로 기술력 확보 절실
- (기후업무) 제1차 계획 당시부터 기후변화에 대한 대응에 역점, 특히 최근 다시 강조되는 그린화와 저탄소 실현을 비전으로 설정
- (기후R&D) 실효성 있는 연구를 통해 미래 기후 이슈를 대응하고 차세대 기후 예측 모델 개발 등 역량 강화 필요. R&D 사업별, 기관별 연구분야는 협업을 통해 성과를 창출, 기후과학 정보의 신뢰도를 향상 필요
- (지진·지진해일·화산) 신속성과 정확성을 지속적으로 강조. 향후 기상청은 4차 산업기술을 접목시켜 정보의 품질과 관측·대응기술을 더욱 고도화시킬 계획
- (서비스) 제1차 계획은 기반 구축을 목표로 추진, 제2차 계획부터는 확장을 목표로 추진. 차기 계획에서는 서비스 및 기반이 더욱 고도화되고 4차 산업 기술과의 융합화를 도모해야 할 것으로 판단

□ 기존 전략 및 정책의 주요 시사점

- 예보정확도 향상 위한 예보관측기술과 융합서비스 개발 중요성 인식
- 핵심기술 요소별 공동연구 및 국제협력으로 기술력 확보 절실
- 그린화와 저탄소 실현의 재부각
- 지진·지진해일·화산 관측의 신속성과 정확성 지속 강조. 향후 4차 산업기술을 접목시켜 정보의 품질과 관측·대응기술을 더욱 고도화 시킬 계획

□ 중앙행정기관 계획의 주요 분석내용

- (기획재정부)신뉴딜 정책 적극 추진, 재난대응역량 강화, 촘촘한 사회안전망 구축, 경기회복 강조
- (행정안전부) 예방중심 안전대응 투자 확대, 경기 회복, 디지털 뉴딜 정책 적극 강조
- (환경부) 미세먼지 등 환경위해로부터 국민건강 보호, 기후환경 위기에 대비된 저탄소 안심사회 조성 등 국민참여단 운영으로 종합계획 수립, 기후변화에 취약한 지역 조사분석 및 개선 요구
- (국토교통부) 인구감소와 인구구조 변화, 저성장 추세와 양극화 심화, 기후변화와 환경문제, 기술혁신과 지능화, 사회·가치 다원화, 행정·정책 여건 변화 등 국토공간 구조 변화, 국토이용 방식의 변화, 국토정책 추진 거버넌스 변화, 기후변화로 재해취약지역 증가 등 환경 이슈 대두
- (과학기술정보통신부) 과학기술로 달성하고자 하는 2040 미래 모습은 ‘풍요롭고, 편리하고, 행복하고, 자연과 함께하는 세상을 구현하는 것, 중점 추진전략으로 (투자) 창의· 도전적 기초연구 지원 확대 (지원) 기초연구 지원체계 개선 (효과) 국민체감 기초 연구 생태계 조성 (제도) 자율과 책임에 기반한 연구 몰입 환경 조성
- (산업통상자원부) 협력생태계 구축, 전문기업 육성, 투자 촉진 생태계 조성, 스마트화·융·복합화, 친환경 에너지 전환 강조
- (관계부처 합동) 재난 및 안전관리 기술개발 종합계획을 통해 지진화산기술, 기상예보, 관측기술 지원 및 활용 등의 기술개발 투자계획이 수립. 제3차 녹색성장 5개년 계획은 2차 계획부터 추진해오던 기후변화대응 기술개발을 지속 추진하고 4차 산업과 연계된 녹색기술개발에 중점 지원. 신 기후체제 글로벌 협력 확대, 기후변화 적응 역량 제고

□ 중앙행정기관 계획의 주요 시사점

- 신뉴딜(디지털 및 그린) 정책 적극 추진 요구
- 기후환경 변화, 위기, 재난에 대한 예방중심 안전대응 역량 제고 및 기술개발 투자 확대
- 국내외 협력생태계 구축, 전문기업 육성, 투자 촉진 생태계 조성

□ 해외 선진기관 전략 및 정책의 주요 분석내용

○ 각국의 비전과 미션에 대한 주요 분석내용

- (공통요소) 기후, 기상, 해양 변화 예측, 기상 정보수집 및 제공 서비스, 연구 개발
- (미국) 기상업무의 규모와 전문영역의 구분이 명확함. 해양서비스(해양에서 발생하는 태풍, 해수수위 등)와 기상서비스(기후변화 : 기상, 수문, 기후예측 등)로 구분되며 R&D를 위한 연구소 운영
- (일본) 측정/예측 기술개발 및 자체 정보데이터 활용에 집중
- (영국) 기상 및 기후 과학과 서비스 분야의 글로벌 리더로의 인지 확립
- (독일) 실무중심의 핵심 임무 규정으로 역할의 명확성 강조
- (호주) 영국과 유사한 비전과 미션 구성
- (중국) 현대화-첨단 기상서비스 시스템 구축이 핵심

○ 각국의 운영전략에 대한 주요 분석내용

- (공통요소) 최상의 정보&예측 서비스, 기상정보 품질 강화 및 선진화에 국가별 전략과제를 설정 운영 중. 또한 선진국별 전략 분석 결과로 “기상분석기술 고도화”에 대한 집중과 “다양한 서비스 제공”을 추구하는 것이 특징
- (미국) 투명한 정보제공, 최상의 관측 & 예측정보 서비스, 변화와 진보
- (일본) 첨단 기술개발 및 자력관측&예측, 공공 및 민간의 기상정보 데이터 활용
- (영국) 기상서비스 확장 및 개선, 기상 연구 선도, 국가역량강화 전략 구성
- (독일) 기상서비스관리, 기술 인프라 운영, R&D, 기후예보서비스, 자문 지원
- (호주) 전략 및 성과, 비즈니스 솔루션영역으로 구분 운영
- (중국) 리딩보다는 기반구축에 집중하는 전략 중심

○ 각국의 조직에 대한 주요 분석내용

- 국가 환경에 따라 조직 및 기관을 2가지 유형으로 구분 운영
- WMO 조직은 국가간 연합기구로 의장단, 기술협력위원회, 과학자문패널 그리고 정책자문위원회로 구성

- 해외 기상 기관의 조직구성은 “기능/업무중심-미국, 영국, 호주”, “관리운영 중심-일본, 독일, 중국”으로 분류

○ 각국의 예산에 대한 주요 분석내용

- 해외 주요국별 핵심 주력분야에 대한 예산배정을 추진 중. 미국과 일본은 예산 감소를 영국, 독일, 호주 그리고 중국은 모두 예산 증가
- 미국과 영국의 경우 신규 기술 및 과학기술 선진을 위한 예산편성이 특징이며 일본, 독일, 호주 그리고 중국은 기반시설 및 장비 구축, 보수 측면의 예산배정이 특이점

□ 해외 선진기관 전략 및 정책의 주요 시사점

- 공통적으로 기후·기상·해양 변화 예측, 기상정보 수집 및 제공, 연구개발을 통한 기상서비스 고도화를 목표로 전략을 수립
- 해외 기상 기관의 조직구성은 두 가지 유형으로 “기능/업무중심: 미국, 영국, 호주”, “관리운영 중심: 일본, 독일, 중국”으로 분류
- 미국과 영국의 경우 신규 기술 및 과학기술 선진을 위한 예산 집중 편성
- 일본, 독일, 호주 그리고 중국은 기반시설 및 장비 구축, 보수 측면의 예산 배정 집중

IV

내부환경(역량) 분석

1. 사업·예산구조 분석

2. 조직·인력 분석

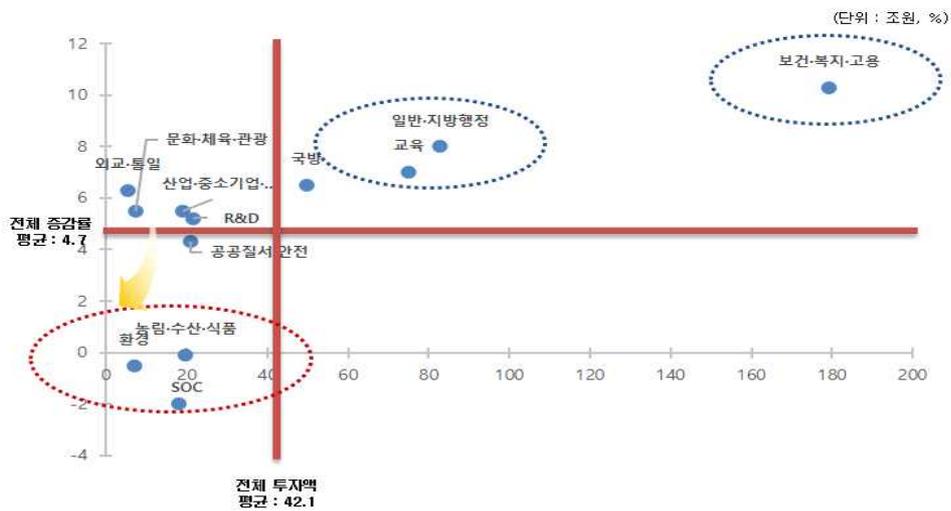
3. 내부환경(역량) 분석 시사점

IV. 내부환경(역량) 분석

1. 사업·예산구조 분석

1.1 국가재정운영계획 중 환경(기상)부문의 재정투자(2018~2022년)

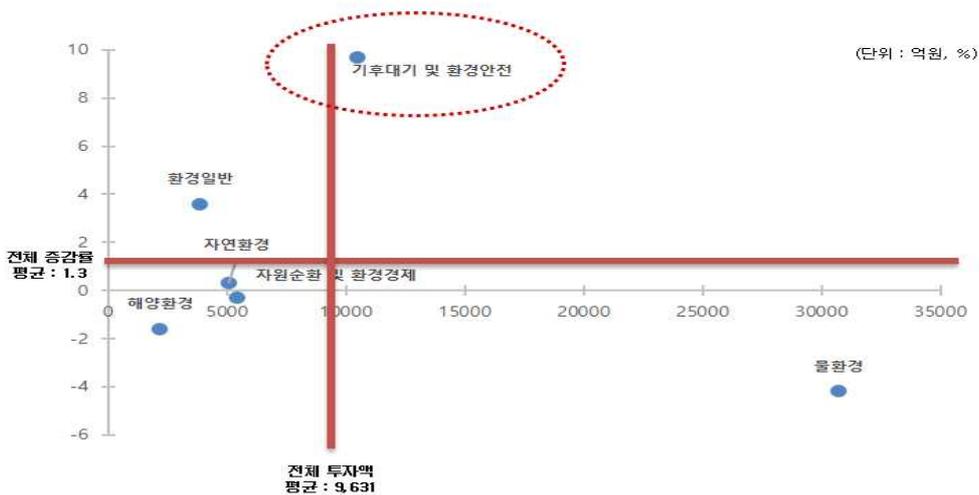
- 분야별 자원배분 계획 중 환경부문은 5개년 연평균 -0.5%로 분석되었으며, 상대적으로 보건·복지·고용의 투자액이 높음



[그림 121] 부문별 국가재정운영계획

출처 : Wisepost Analysis, 이하 동일

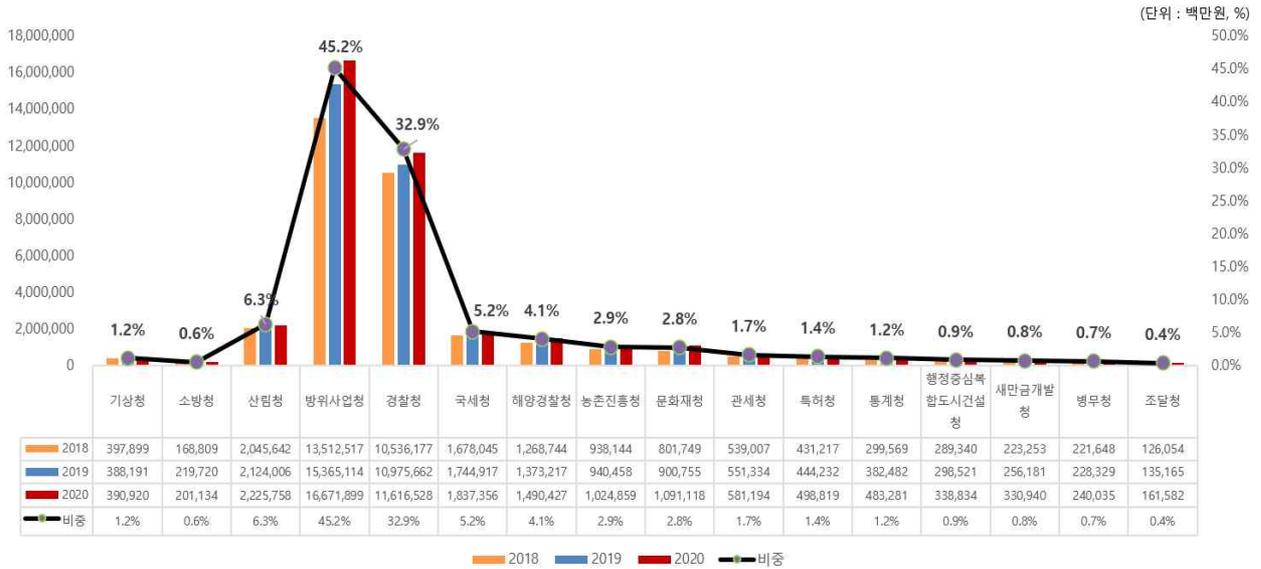
- 환경분야 중에서는 기후대기 및 환경안전 부문이 연평균 증가율 9.7%로 가장 높게 투자계획이 수립되어 있음



[그림 122] 환경부문 국가재정운영계획

1.2 최근 3개년 청단위 중앙부처의 세출예산 비교

□ 3개년 청단위 중앙부처 세출예산(2018년~2020년)은 다음과 같음



[그림 123] 3개년 청단위 중앙부처 세출예산

- 기상청(1.2%), 소방청(0.6%), 산림청(6.3%)
- 방위사업청(45.2%), 경찰청(32.9%), 국세청(5.2%), 해양경찰청(4.1%), 농촌진흥청(2.9%), 문화재청(2.8%) 순이며 전체 16개 청단위 중 기상청은 10번째 1.2%(=통계청 1.2%)의 수준으로 세출예산이 편성되어 있음

1.3 국민 1인당 기상청 세출예산

□ 국민 1인당 기상청의 세출예산은 '18년 대비 95백만원 증가하였음

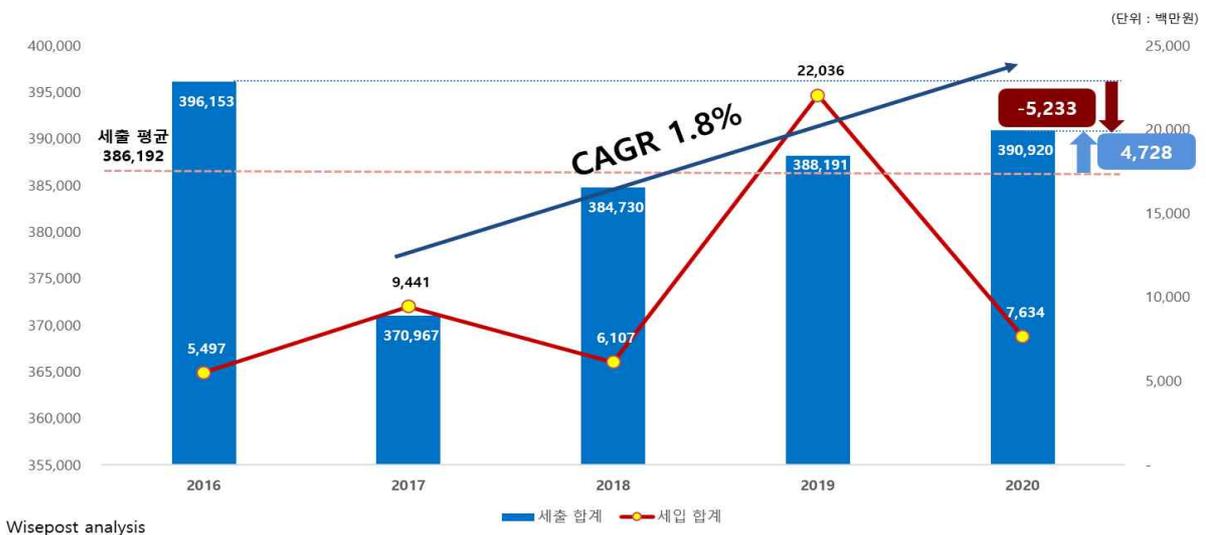
- 국민 1인당 세출예산은 '18년도에 비해 (+)95백만원 증가함
- 기상청의 인당 사업비는 '18년도에 비해 (-)13백만원 감소함
- 기상청의 인당 인건비는 '18년 72백만원에서 '20년 78백만원으로 증가함



[그림 124] 기상청 1인당 세출예산 정리

1.4 연도별 세출 및 세입예산 변화

- 기상청의 세출예산은 2017년 이후 매년 점진적으로 증가세를 보이고 있으며 4개년 연평균 1.8% 증가함
- 기상청의 세출예산은 2016년 대비 2020년 5,233백만 원 감소함
- 지난 5년간 세출예산의 평균은 386,192백만원이었으며 올해(2020년) 예산은 약 4,728백만원 많은 수준임
- 기상청의 올해 세입예산은 7,634백만원이었으며 2019년을 제외하고 예년과 비슷한 수준임



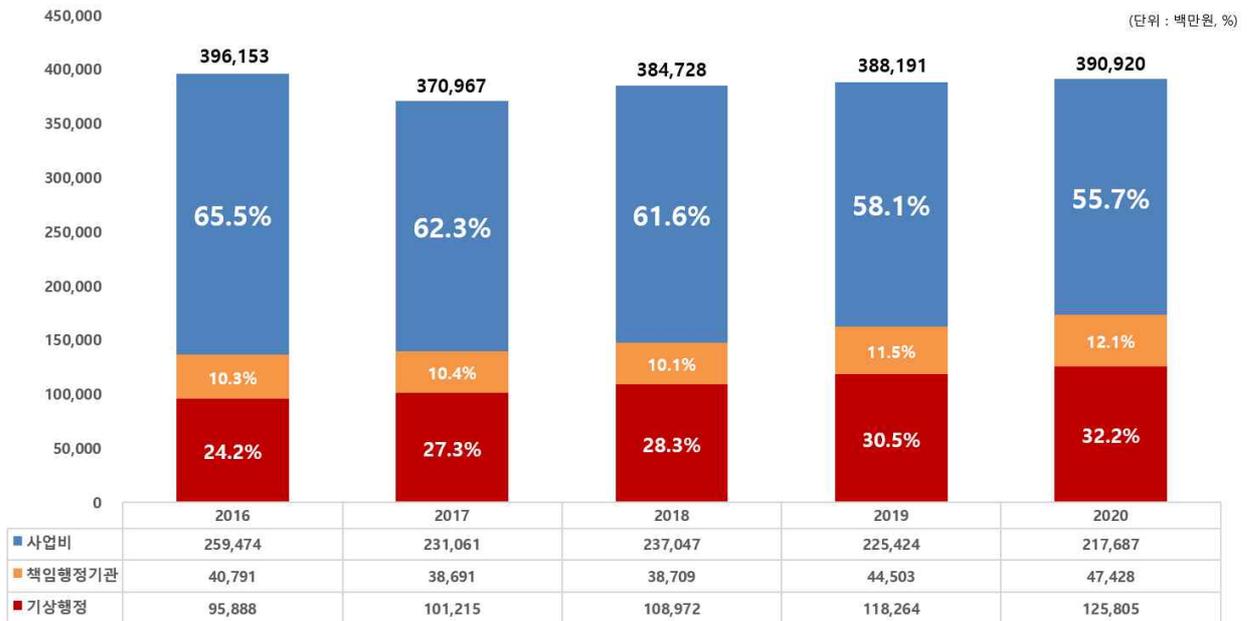
[그림 125] 기상청 연도별 세출 예산

1.5 기상청 사업비 대비 운영비 구성

□ 2016년 대비 2020년 세출예산 구성요소

- 기상행정지원 부문은 24.2% → 32.2%로 증가
- 책임행정기관 부문은 10.3% → 12.1%로 증가
- 사업비는 65.5% → 55.7%로 감소되었으며 특히 사업비는 9.8% 축소

□ 전체 세출예산은 예년과 비슷한 수준이나 시간의 흐름에 따라 사업비의 감소와 함께 기상행정지원비가 증가하는 모습을 보임



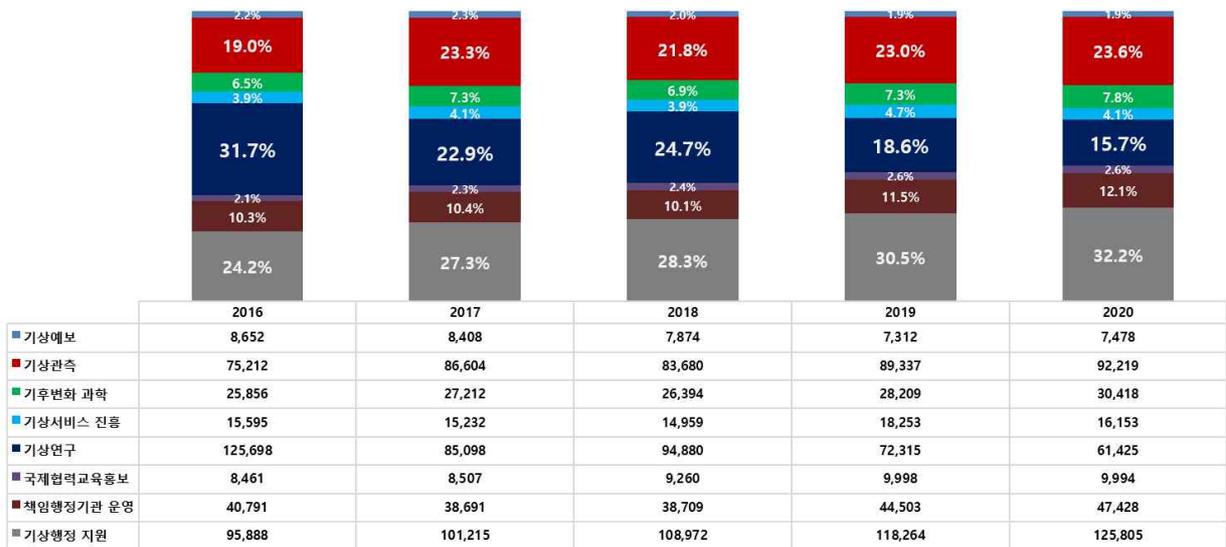
[그림 126] 기상청 사업비 대비 운영비 구성

1.6 연도별 기상청 세출 예·결산(2016~2020)

□ 세출예산 대비 기상행정지원 예산의 변화

- 2016년 : 24.2%
- 2017년 : 27.3%
- 2018년 : 28.3%
- 2019년 : 30.5%
- 2020년 : 32.2%

□ 세출예산 중 2020년 사업비 예산 기준으로 기상관측(23.6%), 기상연구(15.7%), 기후변화 과학(7.8%), 기상서비스 진흥(4.1%), 국제협력교육홍보(2.6%), 기상예보(1.9%) 순이며 기상예보의 경우 최근 5개년 평균 2.06%의 세출예산 수준으로 운영됨

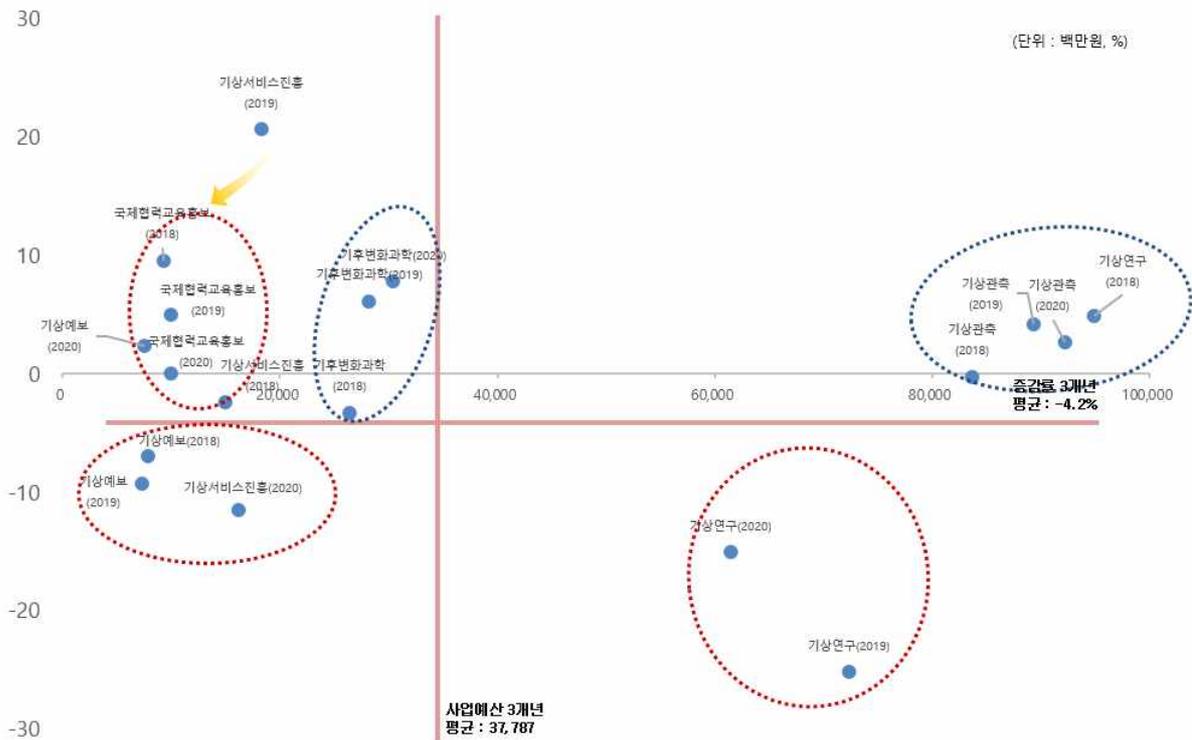


[그림 127] 연도별 기상청 세출 예산·결산

1.7 기상청 최근 3개년 사업별 사업예산 PPM

□ 사업별 세출예산 Product Portfolio Management, PPM

- 최근 3개년 사업예산의 평균 37,787백만 원이며 증감률은 평균 (-)4.2% 하락함
- 상대적으로 사업예산은 기상관측이 높은 편이며, 증감률에서는 상대적으로 국제협력교육홍보 및 기후변화과학은 매년 증가세를 보이고 있음
- 기상예보 분야는 사업예산과 증감률 부문 모두 평균 이하로 나타남
- 기상연구 부문의 사업예산 수준은 평균을 상회하나 특히 2019년의 기상연구 사업예산은 20% 이상 감소하였으며 올해 또한 10% 이상 대폭 감소하였음



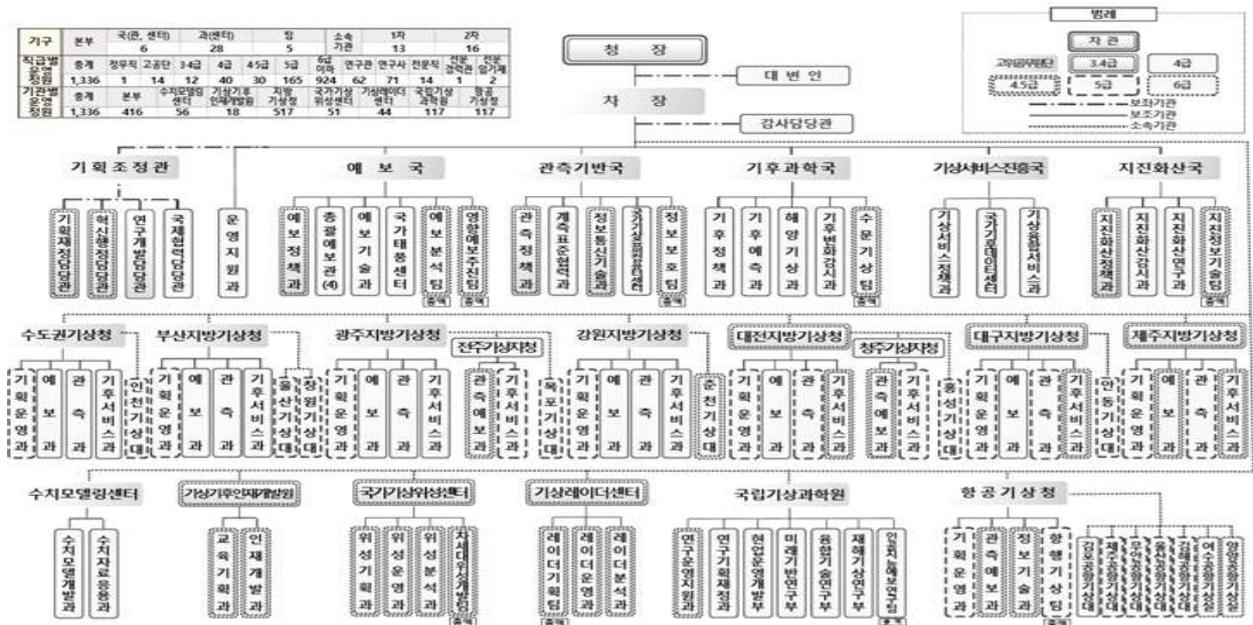
[그림 128] 기상청 최근 3개년 사업별 사업예산 PPM

2. 조직 · 인력 분석

2.1 기상청의 조직 기구(기능)

□ 기상청

- 2019.6 대구지방기상청 승격 (대구기상지청→대기지방기상청) 7지방청 2지청 7기상대
- 2017.1 지진화산국으로 승격(지진화산관리관 지진화산국)
- 수치모델링센터/기상기후인재개발원 신설
- 2015.6 지방조직 개편 6지방청 3지청 7기상대
- 2008.2 환경부 외청 소속 변경
- 2005.7 차관급 중앙행정기관으로 격상
- 1990.12 기상청 발족
- 1981.12 중앙기상대 개칭
- 1967.4 과학기술처로 소속 변경
- 1961.8 기상업무법 제정
- 1956.2 세계기상기구(WMO) 가입
- 1949.8 문교부 소속 발족 국립중앙관상대



[그림 129] 기상청의 조직도

출처 : 기상청(2020.05.04)

2.2 기상업무 가치사슬에 의한 업무 분류 구성_요약 정리

구분	업무기능	부서
관측	관측정책 기획, 사업 및 성과관리 등 행정지원	관측정책과
	지상관측 운영 및 관리 고층·해양 관측망 운영 및 관리	
	기상장비 구매제도, 기상기자재 취득·처분 심의 및 물품관리, 기상측기 검정	계측표준협력과
	기상관측 표준화, 기상분야 KS-ISO, 기상측기 기술개발, 민군기술협력 기획 및 성과관리 등 행정지원	
기후과학	기후변화 기획 행정	기후정책과
	기후변화 정책 협력 기후변화 국제업무	
	기후예측, 이상기후 전망에 관한 주요 업무, 계획 수립 및 조정	기후예측과
	장단기 전망 생산·통보 이상기후 전망 정보 생산, 발표, 검증	
	기후예측모델 자료의 분석, 기법 개발·개선	해양기상과
	해양기상 관련 주요 업무 성과관리, 국회 대응 감사 해양기상 서비스 개발 및 운영	
	해양 위험 기상 기술, 감시 및 정보 제공	기후변화감시과
	행정 및 기후변화 감시정보 서비스 기후변화 시나리오 서비스 및 이해 확산	
	기상기후(이상기후 포함) 분석	수문기상팀
	수문기상·가뭄 및 인공강우에 관한 기본 계획 등 수립·조정·추진 수문기상·가뭄 예측 정보 생산 및 발표	
지진화산	지진, 해일, 화산 관련 이해 확산(교육, 홍보)	지진화산정책과
	지진, 해일, 화산 관련 국제협력 지진, 해일, 화산에 관한 정책 및 기본 계획 수립 종합 및 조정	
	지진화산 감시운영·지원	지진화산감시과
	국내외 지진, 해일, 화산의 감시·분석 국내외 지진, 해일, 화산 관련 정보·특보 생산 및 통보	
	지진화산 연구와 기획, 사업 및 성과관리 등 행정지원	지진화산연구과
	자연지진 및 인공지진 규모식, 조기경보 진도 연구 단층·속도 모델, 지진해일 연구 화산, 지구물리 연구	
기상정보통신	청내 정보화 사업 타당성 사전 심의 및 정보자원 도입 조정	정보통신기술과
	종합기상정보시스템 기상자료 수집·분배·처리·저장 정책 및 기본계획의 수립·조정 차기종합기상정보시스템 구축 사업	
	국내외 기상정보통신망(WAN), 인터넷 설계·구축 및 운영·관리	국가기상슈퍼 컴퓨터센터
	슈퍼컴퓨터 기반시설 도입·운영 계획 수립 슈퍼컴퓨터 기반시설(전기분야) 운영관리 및 유지보수 슈퍼컴퓨터 및 관련 시스템 도입 계획 수립 및 추진	
	국회 및 언론·민원, 예산 관련 업무	정보보호팀
주요 정보통신 기반시설 보호계획 수립, 이행 기상청 사이버안전센터 운영		
수치모델링	한국형수치예보 모델 개발사업(단) 운영·관리	수치모델개발과
	전지구 예보모델 개발 및 개선 앙상블 및 전지구 자료동화 개발 및 개선	
	수치 예보모델 검증 및 기반기술 업무	수치자료응용과
	통합 모델기반 수치예보 시스템 운영·감시 수치모델 가시화 기법 개발 지역통합모델, 위성자료동화, 동네예보모델, 예측시스템 등의 개발 및 개선	
예보	방재기상업무	예보정책팀
	예보 및 특보 관련 정책 수립	
	예보기술 개발	예보기술과
	통합기상 분석 시스템 개발·개선 및 운영 선진예보시스템 및 방재기상 정보시스템 개선 및 기술개발	
	태풍 및 열대저압부 감시·분석 및 정보 생산	국가태풍센터
	예보 분석기법 개발 및 관리	
	기상 실태와 모델 및 예보 오차 분석	예보분석팀
	위험기상 대응 시나리오 작성·운영 영향예보 추진 관련 정책 기획	
영향예보 서비스 및 지역 맞춤형 영향예보 연구개발 사업	영향예보추진팀	
기상 서비스	날씨경영인증제도 운영	기상서비스 정책과
	기상 콜센터 운영 및 관리 기상청 데이터 관리 위원회 관리·운영	
	기상청 데이터 관리운영 및 활용기술 개선	국가기후 데이터센터
	기상청 데이터 및 유관기관 기상관측 데이터 품질관리 기술의 개선 기상관측데이터 통계관리의 개선 지도 및 간행물 관리	
	기상기후 빅데이터 활용·활성화	기상융합 서비스과
	지역기상 융합서비스 실용화 지원	
	기상기후 빅데이터 분석 플랫폼(날씨마루) 구축·운영 및 홍보	

□ 관측

관측	기후과학	지진화산	기상 정보통신	수치모델링	예보	기상 서비스
업무 기능	관측정책 기획, 사업 및 성과관리 등 행정지원	지상관측 운영 및 관리	고층·해양 관측망 운영 및 관리	기상장비 구매제도, 기상기자재 취득·처분 심의 및 물품관리, 기상측기 검정	기상관측 표준화, 기상분야 KS·ISO, 기상측기 기술개발, 민군기술협력	기획 및 성과관리 등 행정지원
부서	관측정책과			계측표준협력과		

- 관측기반국 : 관측정책과, 계측표준협력과, 정보통신기술과, 국가기상슈퍼 컴퓨터센터, 정보보호팀으로 구성
- 관측 주요 기능 : (P) 관측정책 기획 (D) 지상관측운영관리, 고층·해양 관측 망 운영관리, 기상장비 구매 제도, 기상관측 표준화, 기술개발 등 (C-A) 성과 관리 및 행정지원

□ 기후과학

관측	기후과학				지진화산	기상 정보통신	수치모델링	예보	기상 서비스						
업무 기능	기후변화 기획 행정	기후변화 정책 협력	기후변화 국제업무	기후 예측, 이상기후 전망에 관한 주요업무 계획 수립 및 조정	장단기 전망 생산· 통보	이상 기후 전망 정보 생산 .발표 .검증	기후예측 모델 자료의 분석 기법 개발· 개선	해양기상 관련 주요업무 성과관리 국회대응 감사	해양기상 서비스 개발 및 운영	해양 위험기상 기술, 감시 및 정보제공	행정 및 기후변화 감시정보 서비스	기후변화 시나리오 서비스 및 이해확산	기상·기후 (이상 기후 포함) 분석	수문기상· 가뭄 및 인공강우에 관한 기본 계획 등 수립·조정· 추진	수문기상· 가뭄 예측 정보 생산 및 발표
부서	기후정책과		기후예측과			해양기상과		기후변화감시과		수문기상팀					

- 기후과학국 : 기후정책과, 기후예측과, 해양기상과, 기후변화감시과, 수문 기상팀으로 구성
- 기후과학 주요 기능 : (P) 기후변화 기획, 정책협력, 국제업무 등 (D) 장단기 전망 생산·통보, 해양기상 서비스개발, 기후변화 시나리오 서비스, 수문 기상·가뭄 예측정보 생산 및 발표 등 (C-A) 행정 관리지원 등

□ 지진화산

관측	기후과학		지진화산		기상 정보통신	수치모델링	예보	기상 서비스		
업무기능	지진, 해일, 화산 관련 이해확산 (교육, 홍보)	지진, 해일, 화산 관련 국제협력	지진, 해일, 화산에 관한 정책 및 기본 계획 수립 종합 및 조정	지진화산 감시운영 지원	국내외 지진 및 지진해일 화산의 감시·분석	국내외 지진·지진해일·화산 관련 정보·특보 생산 및 통보	지진화산 연구과 기획, 사업 및 성과 관리 등 행정지원	자연지진 및 인공지진 규모식, 조기경보 진도 연구	단층·속도 모델, 지진해일 연구	화산, 지구물리 연구
부서	지진화산정책과		지진화산감시과		지진화산연구과					

- 지진화산국 : 지진화산정책과, 지진화산감시과, 지진화산연구과로 구성
- 지진화산 주요 기능 : (P) 지진, 해일, 화산 관련 정책 및 국제협력 등 (D) 지진화산 감시운영, 국내외 지진, 지진해일, 화산감시분석, 자연지진 및 인공지진, 조기경보, 진도 연구 등 (C-A) 행정관리 지원

□ 기상정보통신

관측	기후과학		지진화산	기상 정보통신			수치모델링	예보	기상 서비스	
업무기능	청내 정보화 사업 타당성 사전 심의 및 정보자원 도입 조정	종합기상 정보시스템 기상자료 수집·분배·처리·저장 정책 및 기본계획의 수립조정	차기종합 기상정보 시스템 구축 사업	국내외 기상정보 통신망 (WAN), 인터넷 설계·구축 및 운영·관리	슈퍼컴퓨터 기반시설 도입, 운영 계획 수립	슈퍼컴퓨터 기반시설 (전기분야) 운영관리 및 유지보수	슈퍼컴퓨터 및 관련 시스템 도입 계획 수립 및 추진	국회 및 언론, 민원, 예산 관련 업무	주요 정보통신 기반시설 보호계획 수립, 이행	기상청 사이버 안전센터 운영
부서	정보통신기술과		국가기상슈퍼컴퓨터센터			정보보호팀				

- 관측기반국 : 관측정책과, 계측표준협력과, 정보통신기술과, 국가기상슈퍼컴퓨터센터, 정보보호팀으로 구성
- 관측 주요 기능 : (P) 관측정책 기획 (D) 지상관측운영관리, 고층·해양 관측망 운영관리, 기상장비 구매 제도, 기상관측 표준화, 기술개발 등 (C-A) 성과관리 및 행정 지원

□ 수치모델링

관측		기후과학	지진화산	기상 정보통신	수치 모델링	예보	기상 서비스
업무 기능	한국형수치 예보 모델 개발사업(단) 운영·관리	전지구 예보모델 개발 및 개선	양상블 및 전지구 자료동화 개발 및 개선	수치 예보모델 검증 및 기반기술 업무	통합 모델기반 수치예보 시스템 운영·감시	수치모델 가시화 기법 개발	지역통합모델, 위성자료동화, 동내예보모델, 예측시스템 등의 개발 및 개선
부서	수치모델개발과				수치자료응용과		

- 수치모델링센터 : 수치모델개발과, 수치자료응용과로 구성
- 수치모델링 주요 기능 : (P) 한국형 수치예보모델 개발사업, 수치모델 가시화 기법 개발 등 (D) 전지구예보모델 개발 및 개선, 통합모델기반 수치예보시스템 운영·감시, 지역통합모델, 위성자료동화, 동내예보모델 등 (C-A) 행정지원

□ 예보

관측		기후과학	지진화산	기상 정보통신	수치 모델링	예보	기상 서비스
업무 기능	방재 기상업무	예보 및 특보 관련정책 수립	예보기술 개발	통합기상 분석 시스템 개발·개선 및 운영	선진예보 시스템 및 방재 기상정보 시스템 개선 및 기술개발	태풍 및 열대저압부 감시·분석 및 정보 생산	영향예보 서비스 지역 맞춤형 영향예보 연구개발 사업
부서	예보정책팀	예보기술과		국가 태풍센터	예보분석팀	영향예보추진팀	

- 예보국 : 예보정책팀, 예보기술과, 국가태풍센터, 예보분석팀, 영향예보추진 팀으로 구성
- 예보 주요 기능 : (P) 예보 및 특보 관련 정책수립 등 (D) 방재기상, 예보 기술개발, 태풍 및 열대저압부 감시·분석 및 정보 생산, 기상 실황과 모델 및 예보 오차 분석, 영향예보 서비스 및 지역맞춤형 연구개발 사업 등 (C-A) 행정 지원

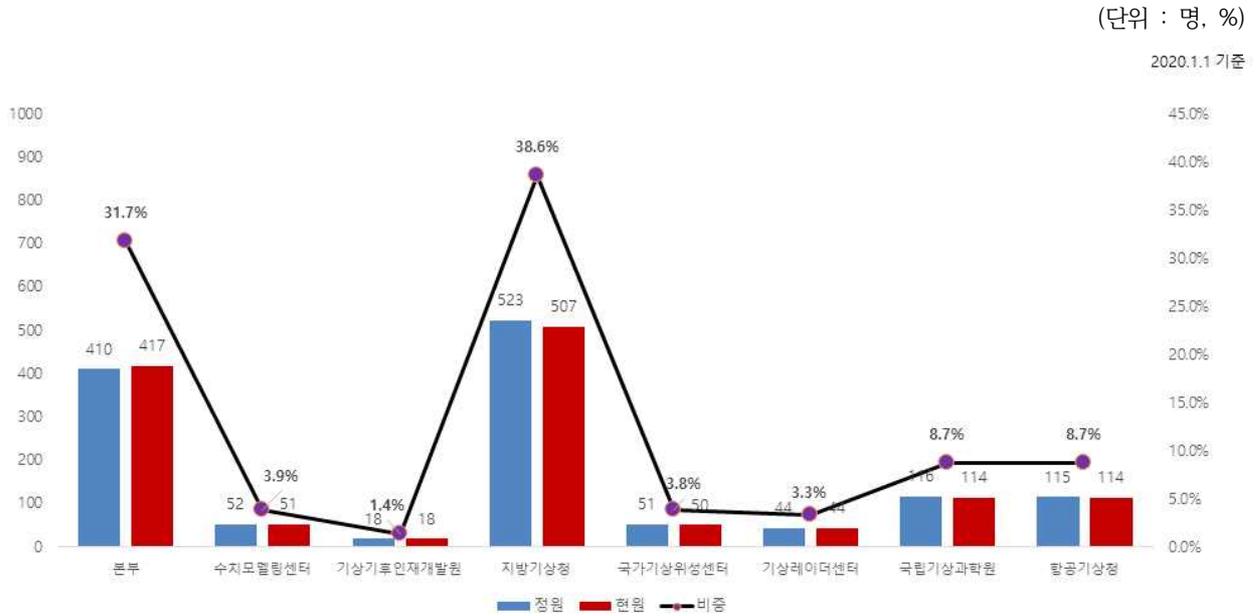
□ 기상서비스

관측		기후과학		지진화산		기상 정보통신		수치 모델링		예보		기상 서비스		
업무 기능	날씨 경영 인증 제도 운영	기상 콜센터 운영 및 관리	기상청 데이터 관리 위원회 관리·운영	기상청 데이터 관리 운영 및 활용기술 개선	기상청 데이터 및 유관기관 기상관측 데이터 품질관리 기술의 개선	기상관측 데이터 통계관리 의 개선 지도 및 간행물 관리	기상기후 빅데이터 활용·활성화	지역기상 융합서비스 실용화 지원	기상기후 빅데이터 분석 플랫폼 (날씨마루) 구축·운영 및 홍보	기상 서비스정책과	국가기후데이터센터		기상융합서비스과	
											국가기후데이터센터		기상융합서비스과	

- 기상서비스진흥국 : 기상서비스정책과, 국가기후데이터센터, 기상융합서비스과로 구성
- 기상서비스진흥 주요 기능 : (P) 날씨경영 인증, 기상콜센터 등 정책기획 (D) 기상청 데이터 관리운영 및 활용기술 개선, 기상기후 빅데이터 활용 및 활성화, 지역기상 융합서비스 실용화 지원, 기상기후 빅데이터 플랫폼 등 (C-A) 행정지원

2.3 정원 대비 현원

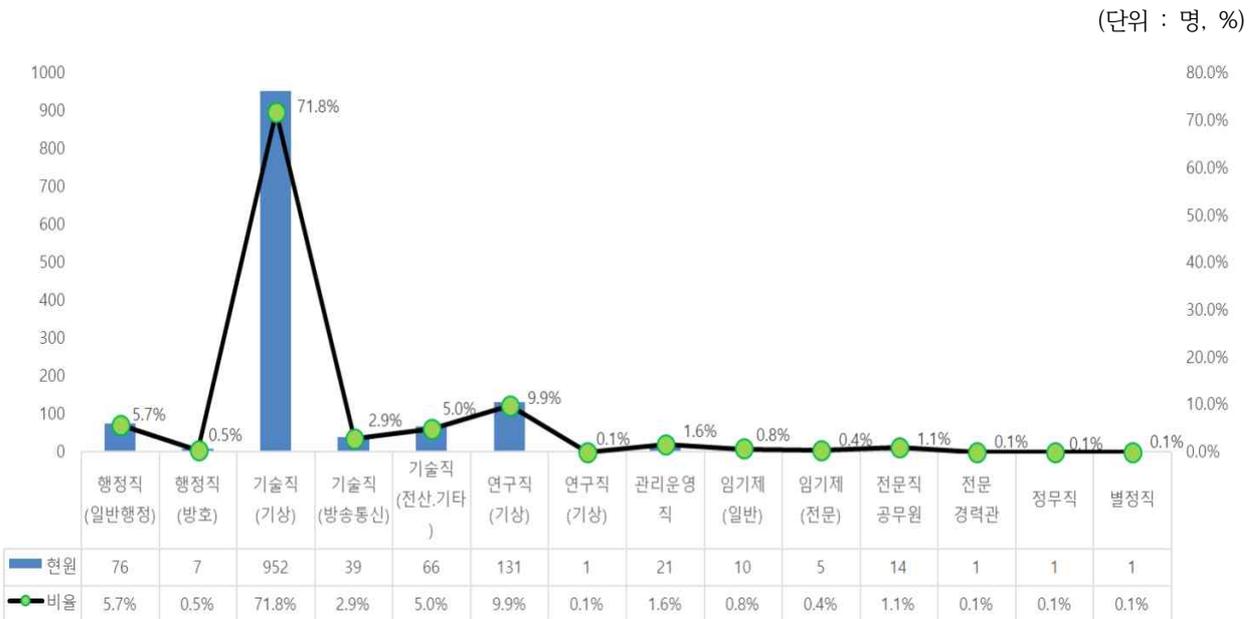
- 조직 부문별 인력 구성비는 지방기상청 38.6%, 본부 31.7%, 국립기상과학원 및 항공기상청 8.7%, 수치모델링센터 3.9%, 국가기상위성센터 3.8%, 기상레이더센터 3.3%, 기상기후인재개발원 1.4% 순으로 편성됨



[그림 130] 조직 부문별 인력 구성 비율

2.4 기능별 현원 비율

- 기능유형별로 경력직 공무원 및 특수경력직 공무원으로 분류되며 기술직(기상) 71.8%, 연구직(기상) 9.9%, 행정직(일반행정) 5.7%, 기술직(전산, 기타) 5.0%, 기술직(방송통신) 2.9%, 관리운영직 1.6% 순으로 구성되어 있음



[그림 131] 기능별 현원 비율

3. 내부환경(역량) 분석 시사점

□ 사업예산구조의 주요 분석내용

- (재정투자규모) 자원배분계획 중 환경분야는 5개년 연평균 (-)0.5%씩 감소하고 있으며 상대적으로 보건·복지·고용분야의 투자액이 높음. 환경분야 내 기후대기 및 환경안전 부문에서의 투자액은 연평균 9.7%씩 상승하고 있으며 가장 높음
- (세출예산의 청단위 비교) 기상청의 세출예산은 전체 청단위 중앙부처 세출예산 대비 1.2% 수준. 이는 전체 16개 청단위 조직 중 10번째에 해당함
- (국민 1인당 세출예산) 국민 1인당 세출예산은 95백만원으로 소폭 증가추세이며 인당 인건비 또한 18년 대비 소폭 상승함. 반면 인당 사업비는 18년 대비 13백만원 감소함
- (연도별 세출 및 세입예산) 2020년 기준 기상청의 세출예산은 390,920백만원이며 이는 기상청의 최근 5개년 세출예산 평균보다 4,728백만원 높은 수준. 또한 2017년 이후 연평균 1.8%씩 지속적으로 증가. 세입예산은 7,634백만원으로 2019년을 제외하면 예년과 비슷한 수준임
- (사업비 및 운영비의 구성비) 2016년 이후 사업비는 지속적으로 하락한 반면 책임행정기관 운영비 및 기상행정비는 지속적으로 상승 중임
- (세출예산 내 비중) 2020년 기준으로 기상관측(23.6%), 기상연구(15.7%), 기후변화 과학(7.8%), 기상서비스 진흥(4.1%), 국제협력교육홍보(2.6%), 기상예보(1.9%) 순으로 많이 편성되었으며 기상예보의 경우 최근 5개년 평균 2.06%의 수준으로 운영됨
- (사업예산 PPM) 최근 3개년 사업예산의 평균은 37,787백만원이며 연평균 4.2% 하락. 상대적으로 기상관측 부문의 사업예산이 높으며 국제협력교육홍보 및 기후변화과학 부문은 매년 증가세임

□ 사업예산구조의 주요 시사점

- 환경(기상)분야의 재정투자규모는 소폭 축소됨
- 환경분야 내에서는 기후대기 및 환경안전 부문에 비교적 높은 투자 비중임

- 기상청의 세출예산은 역할의 중요성에 비해 국가 중앙부처 전체 예산의 1.2%로 상대적으로 적은 예산 편성이 이루어짐
- 국민 1인당 세출예산과 인당 인건비는 소폭 상승한 반면 인당 사업비는 감소함
- '17년 이후 세출예산은 지속적으로 증가하나, 세출예산 중 사업비는 점차 감소하였으며, 운영비는 점차 증가함
- 기상관측이 세출예산에서 가장 큰 비중을 차지, 국민의 만족도와 직접적으로 연계되는 기상예보는 세출예산의 2% 수준으로 상대적으로 작은 비중을 차지함
- 사업예산 중 국제협력교육홍보 및 기후변화과학 부문의 예산은 증가 중임

□ 조직인력의 주요 분석내용

- (정원 대비 현원 및 인력 비중) 청내 조직별 인력의 비율은 지방기상청 38.6%, 본부 31.7%, 국립기상과학원 및 항공기상청 8.7%, 수치모델링센터 3.9%, 국가기상위성센터 3.8%, 기상 레이더센터 3.3%, 기상기후인재개발원 1.4% 순으로 편성됨
- (기능별 현원 비율) 기술직(기상)이 71.8%로 가장 많으며, 연구직(기상) 9.9%, 행정직(일반행정) 5.7%, 기술직(전산.기타) 5.0%, 기술직(방송통신) 2.9%, 관리운영직 1.6% 순으로 구성 되어 있음

□ 조직인력의 주요 시사점

- 청내 조직별 인력 비율은 주로 지방기상청과 본부에 집중됨
- 기능별 인력 비율은 기술직(기상)이 현원의 절반 이상 차지함

V

과거 기상정책과 미래 기상정책 추진 방향에 대한 청 내·외부 인식 조사

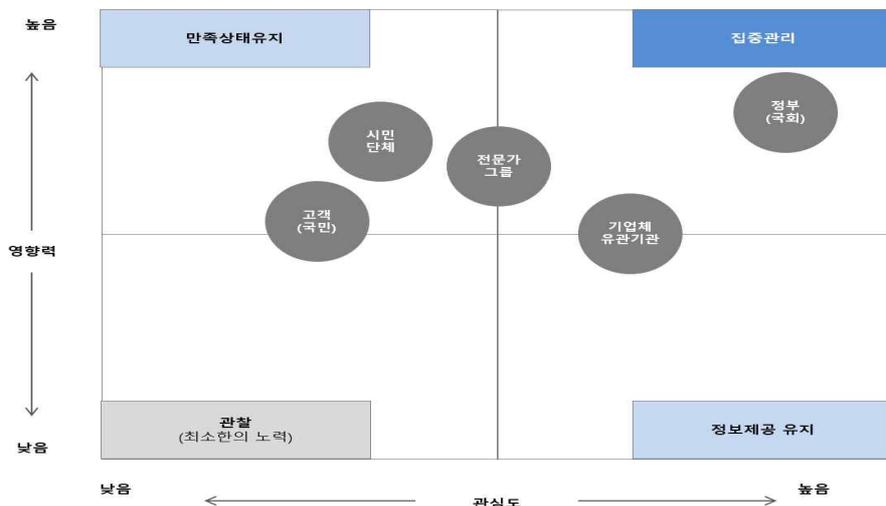
1. 기상청의 내부(직원)·외부(고객/이해관계자) 구조
2. 기상정책 추진방향에 대한 청내 직원 인식 조사
3. 기상정책 추진성과 및 미래 기상정책 추진방향에
대한 부문별 외부 인식 조사·분석
4. 기상청의 내·외부 인식 조사 시사점

V. 과거 기상정책과 미래 기상정책 추진 방향에 대한 청 내·외부 인식 조사

1. 기상청의 내부(직원)·외부(고객 및 이해관계자) 구조

1.1 유형별 관계 구도

- 기상청의 고객 및 이해관계자와 가치 공유 및 신뢰 구축이라는 목적을 달성하기 위해, 가치 유형별로 지속가능 협조체계 구축하여 소통 및 참여 유도 등 관계유지 방안을 위한 실행과제 도출 등으로 연계할 필요가 있음
- 각 단체별 관계유지 방안과 이를 통한 가치 공유 및 신뢰 구축
 - 정부/기상청/국회 : 정책에 따라 기회요인과 위협요인을 동시에 제공하는 이해관계자로서 선제적 대응력 확보 및 지속적인 협력 관계를 구축 필요
 - 기상기업 유관기관 : 기상기업(사업자), 지역사회 및 전략산업 발전이라는 목적을 위해 공감대 형성을 통한 파트너라는 인식과 협력 강화 필요
 - 전문가 그룹 : 잠재적 기회와 위협을 동시에 가질 수 있는 집단으로 산업 발전 및 연구 활동에 협조 가능성이 높아 긴밀한 업무 파트너 관계 강화 필요
 - 시민단체 : 리스크 가능성이 상존하는 이해관계자로, 관심 및 협조를 통한 파트너 협력체계 유지 필요
 - 고객(대국민) : 위협 가능성이 상존하는 직접적 수혜자로서, 소통을 통한 신뢰 관계를 축적하는 협조 관계를 강화해야 함



[그림 132] 이해관계자 분석

- * 영향력 : 조직/전략의 의사결정 또는 실행에 있어서 이해관계자의 잠재적 위협 가능성
- * 관심도 : 조직/전략의 목적 달성 또는 문제 해결에 있어서 이해관계자의 잠재적 협조 가능성

1.2 기상서비스의 가치사슬 서비스 표준 체계

□ 기상서비스 고객만족 서비스 체계 표준 구축 제안(案)

- 기상업무의 혁신적인 고객만족 서비스(CS) 체계를 구축할 필요가 있음
- 각 단위 기능별(가치생산고객-가치전달고객-가치구매고객-가치영향고객)로 분류하고 고객 기능유형별로 고객만족도(현, 만족도 + 신뢰도 + 유용도 등)를 정기적으로 조사하여 그 개선점을 도출하고 즉실천 및 중단기 실천과제로 추진하여 개선 성과를 제안함



[그림 133] 기상서비스의 가치사슬 서비스 표준 체계

출처 : Wisepost Analysis

- 가치생산고객에는 기획 및 운영지원, 예보, 관측기반, 기후과학, 기상서비스 진흥, 지진화산 등의 기상청 본청 내 부서, 지방기상청 및 책임기관 등이 있음
- 가치전달고객에는 계약공급업체, 시설관리업체, 위탁지원업체, 기타 협력업체 등이 있음
- 가치영향고객에는 정부 및 유관부처, 국회, 유관기관 단체, 관련 시민단체 등이 있음
- 가치구매고객에는 대국민, 지역주민, 기상기업체, 전문가 그룹 등이 있음

2. 기상정책 추진방향에 대한 청내 직원 인식 조사

2.1 7S 모델 기법을 활용한 설문조사

2.1.1 진단 개요

- 기상청의 전 직원 대상 경영자원 시스템 분석 내부역량 진단을 위한 7S 설문조사를 실시함. 전체 구성원 대비 7S 설문 응답자는 369명임

<표 63> 경영자원분석 설문조사(7S 모델 기법)

목적	• 7S Model 기반의 센터 내부 경영자원 시스템 분석 후 지향점을 도출하여 문제해결을 위한 방향성 재정립																																								
기간	• (7S Model) 2020. 06. 12.(금) PM 14:00 - 2020. 06. 19.(금) PM 18:00																																								
대상	전체 구성원																																								
	<table border="1" style="width:100%; text-align:center;"> <thead> <tr> <th colspan="11">직급</th> <th rowspan="2">합계</th> </tr> <tr> <th>정무직</th> <th>고공단</th> <th>3~4급</th> <th>4급</th> <th>5급</th> <th>6급이하</th> <th>연구관</th> <th>연구사</th> <th>전문직</th> <th>전문경력관</th> <th>전문임기제</th> <th>공무직근로자</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td></td> <td>3</td> <td>2</td> <td>13</td> <td>41</td> <td>172</td> <td>8</td> <td>25</td> <td>5</td> <td></td> <td>2</td> <td>98</td> <td>369명</td> </tr> </tbody> </table>		직급											합계	정무직	고공단	3~4급	4급	5급	6급이하	연구관	연구사	전문직	전문경력관	전문임기제	공무직근로자		3	2	13	41	172	8	25	5		2	98	369명		
직급											합계																														
정무직	고공단	3~4급	4급	5급	6급이하	연구관	연구사	전문직	전문경력관	전문임기제		공무직근로자																													
	3	2	13	41	172	8	25	5		2	98	369명																													
주요 내용	<ul style="list-style-type: none"> • 7S Model - Shared Value (비전 및 공유가치) - Strategy (전략) - Structure (조직구조) - System (제도관리체계) - Staff (구성원 역량) - Style (리더십 스타일) - Skill (관리기술) 	<p>응답률 현황</p> <p>• 7S 직급별 응답자 현황</p> <table border="1" style="width:100%; text-align:center;"> <caption>7S 직급별 응답자 현황 (단위: 명)</caption> <thead> <tr> <th>직급</th> <th>비율 (%)</th> <th>응답자수 (명)</th> </tr> </thead> <tbody> <tr><td>정무직</td><td>0%</td><td>0</td></tr> <tr><td>고공단</td><td>1%</td><td>3</td></tr> <tr><td>3~4급</td><td>1%</td><td>2</td></tr> <tr><td>4급</td><td>4%</td><td>13</td></tr> <tr><td>5급</td><td>11%</td><td>41</td></tr> <tr><td>6급이하</td><td>47%</td><td>172</td></tr> <tr><td>연구관</td><td>2%</td><td>8</td></tr> <tr><td>연구사</td><td>7%</td><td>25</td></tr> <tr><td>전문직</td><td>1%</td><td>5</td></tr> <tr><td>전문경력관</td><td>0%</td><td>2</td></tr> <tr><td>전문임기제</td><td>1%</td><td>2</td></tr> <tr><td>공무직근로자</td><td>27%</td><td>98</td></tr> </tbody> </table>	직급	비율 (%)	응답자수 (명)	정무직	0%	0	고공단	1%	3	3~4급	1%	2	4급	4%	13	5급	11%	41	6급이하	47%	172	연구관	2%	8	연구사	7%	25	전문직	1%	5	전문경력관	0%	2	전문임기제	1%	2	공무직근로자	27%	98
직급	비율 (%)	응답자수 (명)																																							
정무직	0%	0																																							
고공단	1%	3																																							
3~4급	1%	2																																							
4급	4%	13																																							
5급	11%	41																																							
6급이하	47%	172																																							
연구관	2%	8																																							
연구사	7%	25																																							
전문직	1%	5																																							
전문경력관	0%	2																																							
전문임기제	1%	2																																							
공무직근로자	27%	98																																							

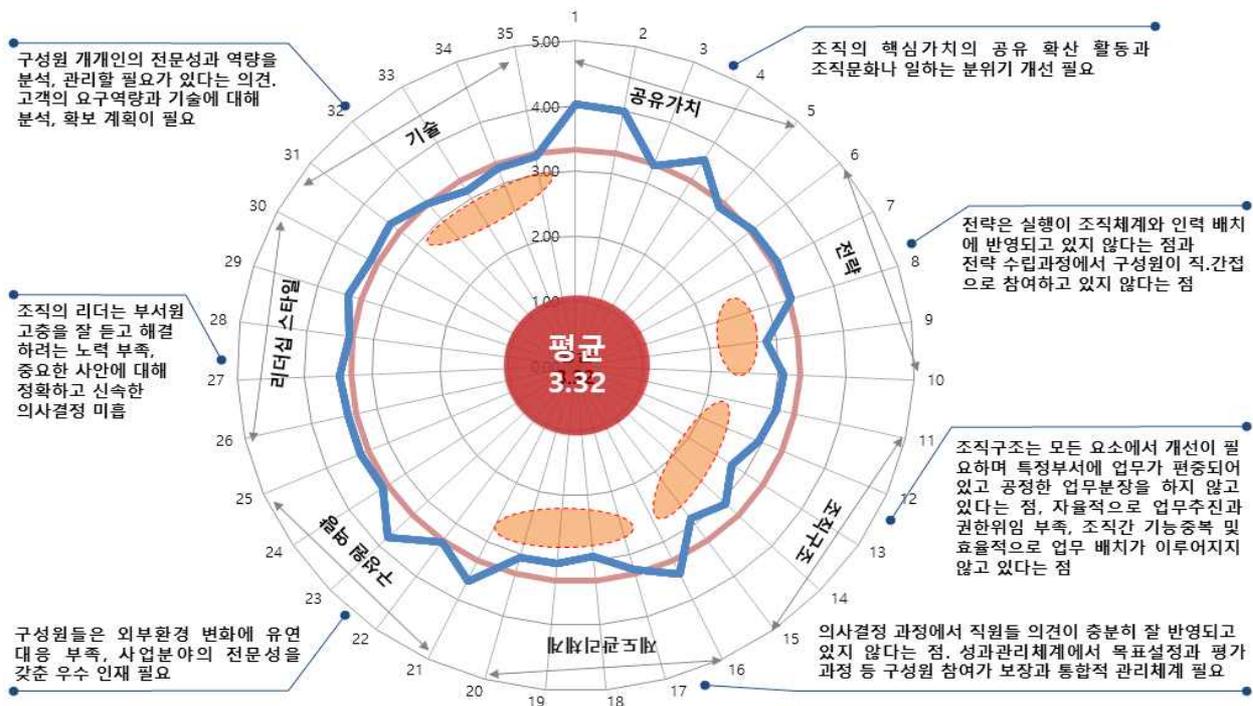
- 7S 모델 분석은 글로벌 컨설팅 회사(McKinsey)에서 개발한 조직진단 도구(tool)로서, 기업 내부환경을 체계적으로 분석하고 해결방안을 수립하기 위한 프레임워크로 널리 활용되고 있음. 조직의 문제점을 개선하여 전략수립 과정에서 조직의 다른 요소들과 어떠한 연관성과 역할 등 조직의 강점과 약점을 파악하고 경영자원의 전체적 관점에서 이해하는 데 유용한 모델로 평가되고 있음

<표 64> 7S 모델 분석 항목

분석항목	정의
Shared Value	• 대부분의 조직원들에 의해 공유되고 전형적으로 인식되는 가치 및 비전
Strategy	• 조직 미션, 비전, 핵심가치 달성을 위한 중장기적 방향 및 전략
Structure	• 전략의 실행 및 목표 달성을 위한 조직구조 및 역할 분할 방식
System	• 일상적으로 업무들이 수행되는 절차, 커뮤니케이션 및 의사결정 등의 체계 및 관리 시스템
Staff	• 조직의 인력구성과 구성원들의 능력 및 개발, 동기부여 방안
Style	• 리더십 스타일 및 조직문화 특성
Skill	• 조직 구성원의 시너지에 의한 조직 전체의 고유한 능력 및 관리기술

2.1.2 경영자원(7S모델) 진단 분석 종합

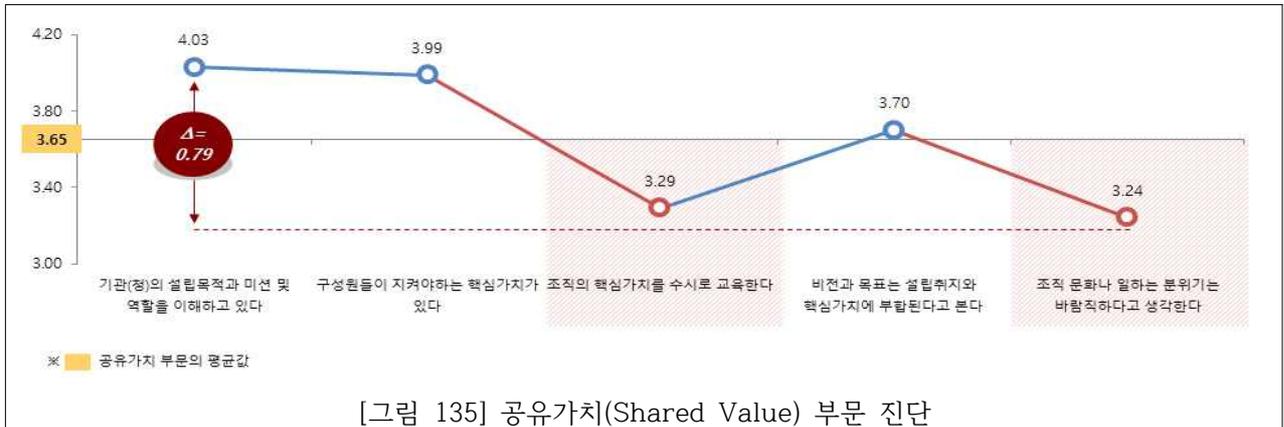
- 7S 모델 각 항목별 진단 결과는 다음과 같음
- 공유가치(Shared Value) 부문에서는 조직의 핵심가치의 공유 확산 활동과 조직문화 및 분위기의 개선이 필요함
- 전략(Strategy)은 현재 조직체계와 인력배치에 반영되고 있지 않음
- 조직구조(Structure)는 모든 요소에서의 개선이 필요함 등
- 제도관리체계(System)에서는 의사결정과정에서의 의견반영이 미흡 등
- 구성원 역량(Staff)에서는 구성원들의 외부환경 변화 대응이 부족 등
- 리더십 스타일(Style)에서는 리더의 정확, 신속한 의사결정이 미흡 등
- 기술(Skill)에서는 개개인의 전문성 및 역량의 분석 및 관리가 필요 등으로 진단됨



[그림 134] 7S 모델 진단 종합

2.1.3 세부 진단 내용

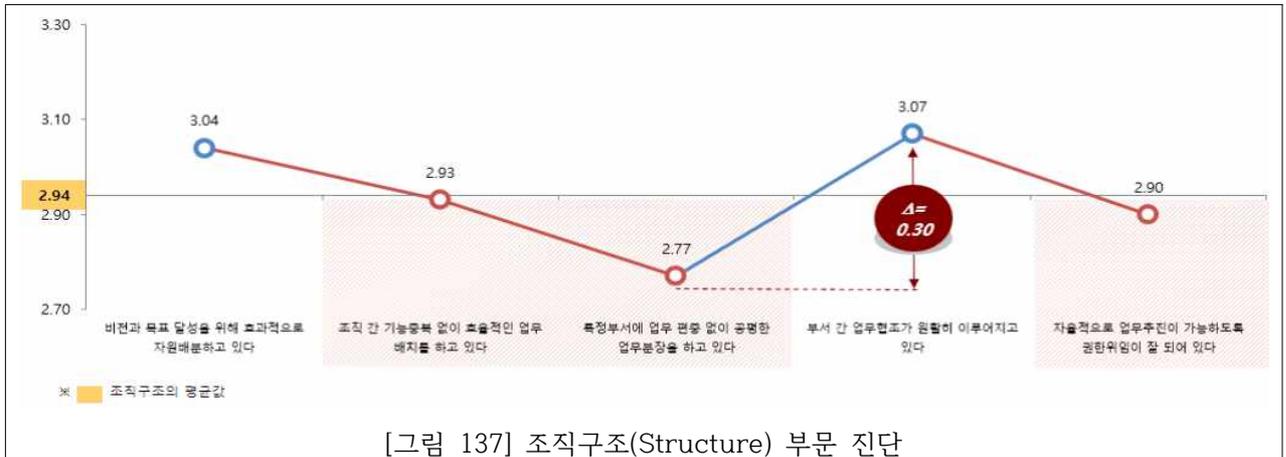
- 공유가치 부문은 청의 설립목적과 미션, 역할은 잘 이해하고 있는 반면, 조직의 핵심가치와 조직문화나 일하는 분위기 측면에서 상대적으로 낮은 요소로 나타남
- 최고점(청의 설립목적과 미션 및 역할 이해 : 4.03점)
- 최저점(조직문화나 일하는 분위기 : 3.24점)
- 7S 전체 평균 3.32점 이하(조직문화나 일하는 분위기, 조직의 핵심가치 수시로 교육)



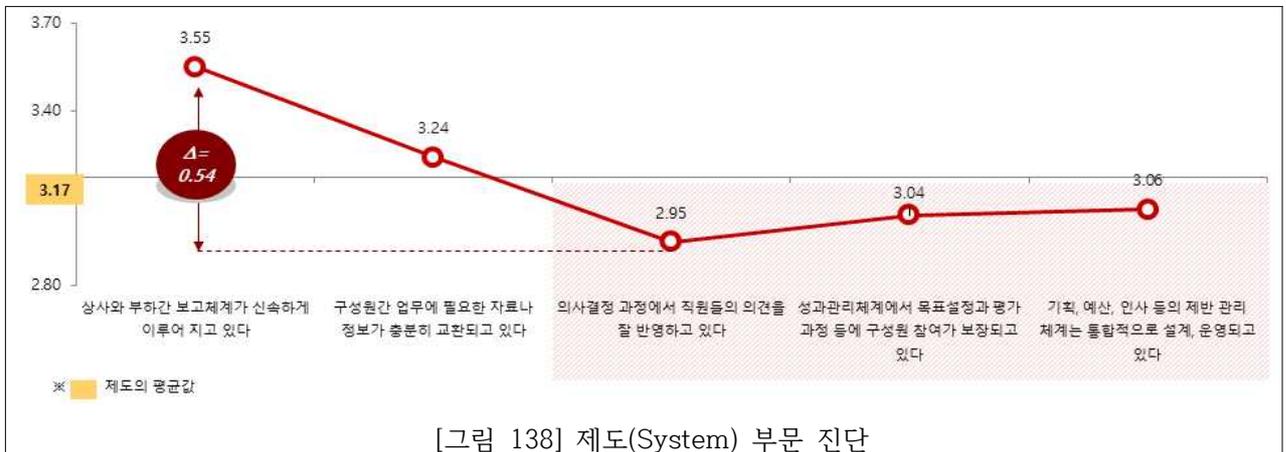
- 전략 부문은 고객 니즈와 환경 변화를 적극적으로 반영, 목표달성을 위한 중장기 전략 마련 등이 상대적으로 평균점보다 높게 나타남
- 최고점(전략은 고객 니즈와 환경 변화를 적극적으로 반영 : 3.38점)
- 최저점(전략은 조직체계와 인력 배치에 반영 : 2.84점)
- 7S 전체 평균 3.32점 이하(전략수립과정에 구성원이 직.간접적으로 참여, 조직체계와 인력배치에 반영)



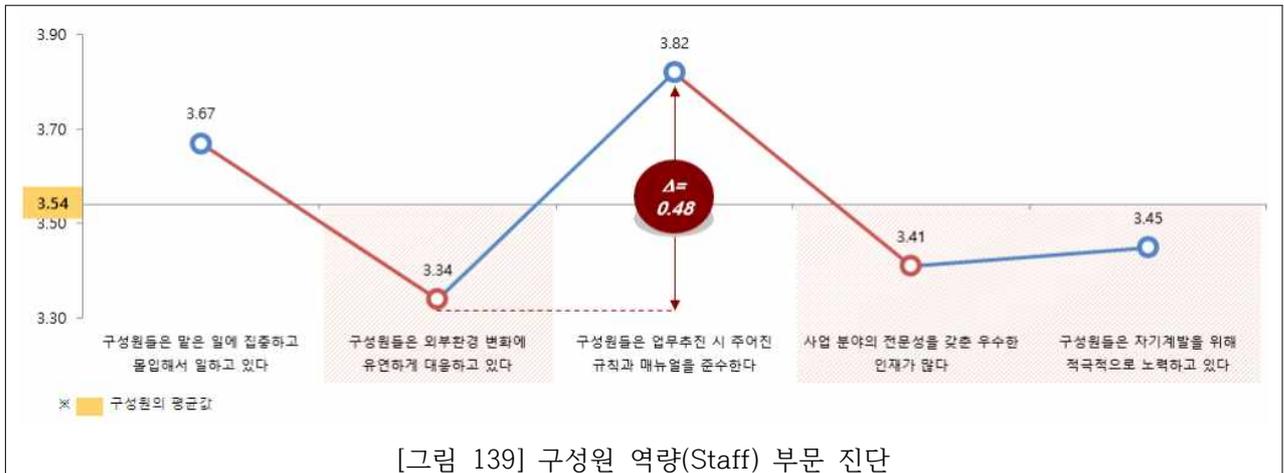
- 조직구조 부문은 상대적으로 부서간 업무협조가 원활히 이루어지고 있다(3.07점)으로 나타나고 있으나, 이또한 7S 전체 평균 3.32점 보다 현저히 낮은 3.07점으로 이는 조직구조부문의 모든 요소를 혁신적으로 개선해야 한다는 점을 의미함
- 최고점(부서간 업무협조가 원활히 이루어짐 : 3.07점)
- 최저점(특정부서에 업무 편중없이 공평한 업무분장 : 2.77점)
- 7S 전체 평균 3.32점 이하(조직구조부문의 모든 요소)



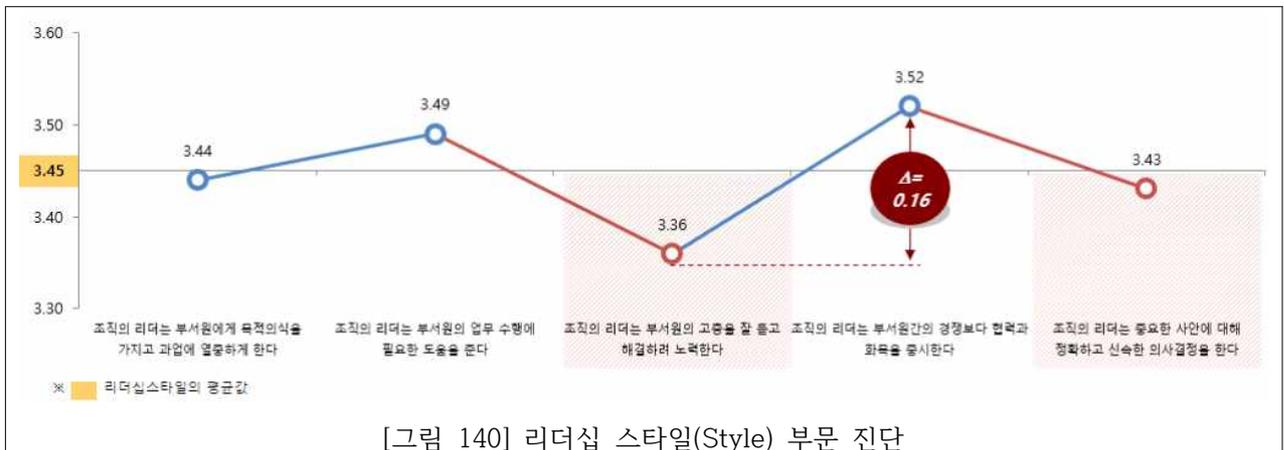
- 제도 부문은 상사와 부하간 보고체계가 신속하게 이루어지고 있다는 점 (3.55점)이 상대적으로 높게 나타남
- 최고점(상사와 부하간 보고체계가 신속 : 3.55점)
- 최저점(의사결정 과정에서 직원들 의견을 잘 반영 : 2.95점)
- 7S 전체 평균 3.32점 이하(의사결정 과정에서 직원들 의견 반영, 성과관리체계의 목표설정과 평가과정에 구성원 참여, 기획-예산-인사 등 제반관리체계는 통합적으로 설계 운영, 구성원간 업무에 필요한 자료나 정보 충분히 교환)



- 구성원 역량부문은 업무추진 시 주어진 규칙과 매뉴얼 준수(3.82점), 맡은 일에 집중하고 몰입해서 일한다(3.67점)
- 최고점(구성원들은 업무추진시 주어진 규칙과 매뉴얼 준수 : 3.82점)
- 최저점(외부환경 변화에 유연하게 대응 : 3.34점), 상대적으로 전체 평균점보다 높은 최저점
- 7S 전체 평균 3.32점 이하(없음)



- 리더십 스타일 부문은 조직의 리더는 부서원간의 경쟁보다 협력과 화목을 중시한다는 요소가 상대적으로 높음(3.52점)
- 최고점(조직의 리더는 부서원간 협력과 화목 중시 : 3.52점)
- 최저점(조직의 리더는 부서원의 고충을 잘 듣고 해결하려는 노력 : 3.36점)
- 7S 전체 평균 3.32점 이하(없음)



- 관리기술 부문은 조직은 사업분야에 필요한 지식과 기술을 갖추고 있다라는 요소(3.50점)가 상대적으로 높게 나타남
- 최고점(사업 분야의 지식과 기술 보유 : 3.50점)
- 최저점(구성원 개개인의 전문성과 역량을 분석, 관리하고 있다 : 3.14점)
- 7S 전체 평균 3.32점 이하(개개인의 전문성과 역량 관리, 고객의 요구 역량과 기술에 대해 분석하고 필요시 확보계획, 전문성과 역량 향상을 위한 교육 체계)



2.1.4 세부 진단 결과 종합

- (진단 결론) 구성원들이 생각하는 기상청의 강점은 전문적 지식과 전문인력, 강한 책임감과 사명감 등으로 조사되었으며 약점으로는 대외 환경변화에 대응능력 부족, 폐쇄적 조직문화 등으로 나타남
- 기상청의 강점
 - 청렴한 조직문화, 유연근무, 기상/기후/예보/관측 등, 다양한 복지혜택, 책임감/사명감, 과학기술집합, 슈퍼컴 보유, 전문적 지식과 전문인력
- 기상청의 약점
 - 종합적 전략적인 행정 역량 부족, 대외 환경변화 대응 능력 부족, 본청 위주의 집중된 업무, 잦은 인사발령, 타 지역근무, 폐쇄적 조직문화, 분산된 조직구성, 기관간 이해 부족

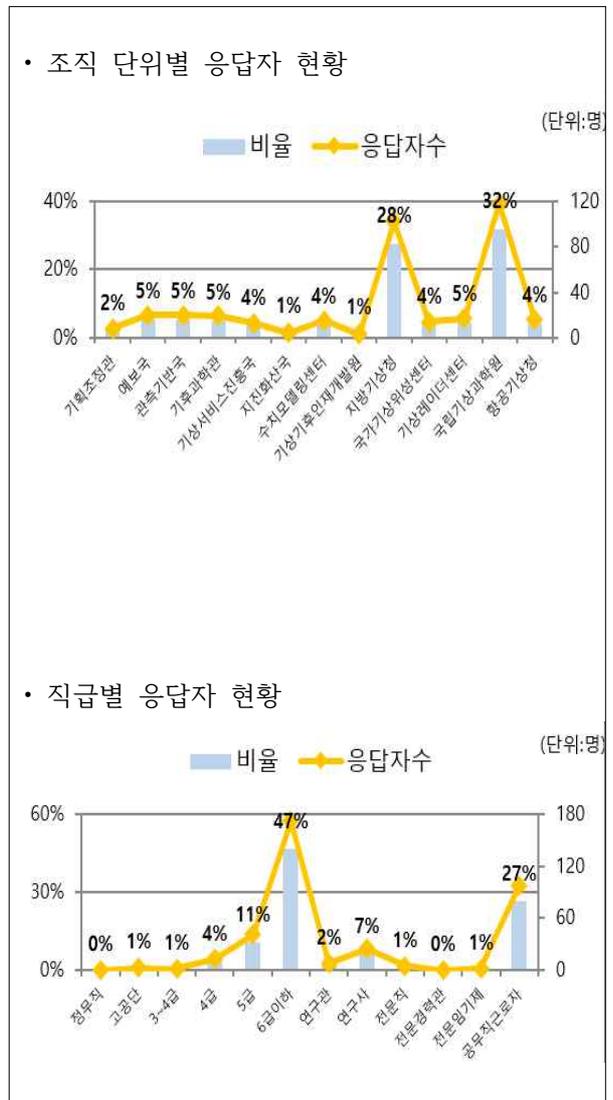
2.2 조직문화 및 직무만족도 분석

2.2.1 진단 분석 개요

- 기상청 구성원을 대상으로 과업의 조직문화에 대한 의견을 조사하고 시사점 및 개선방향을 도출함

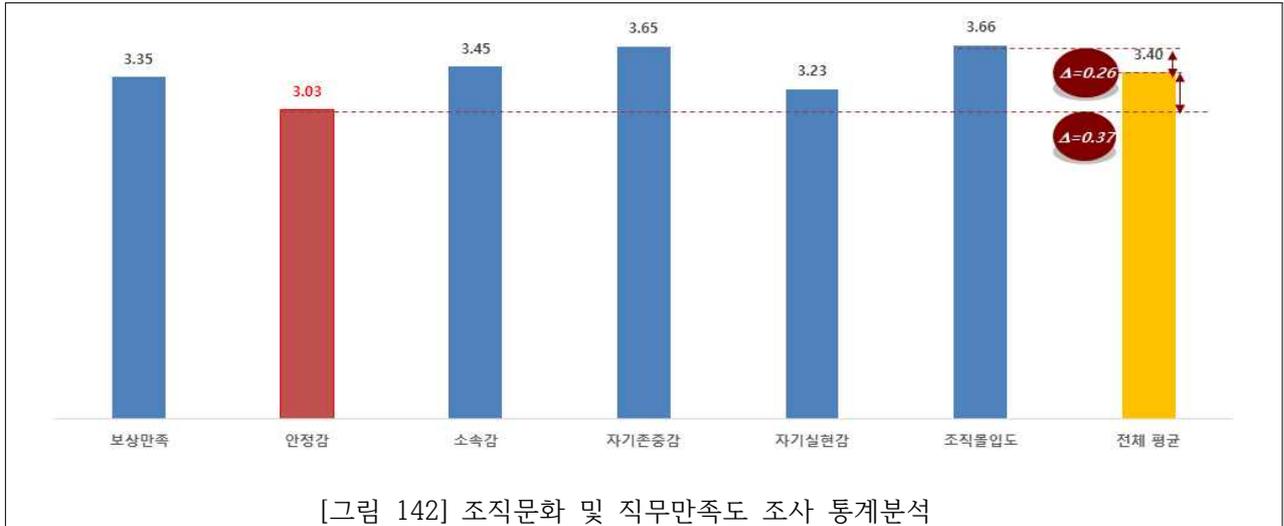
<표 65> 조직문화 및 직무만족도 조사

목적	<ul style="list-style-type: none"> 조직문화 관점에서 직무만족도와 조직 몰입도 등을 포함한 구성원 의견조사를 통해 시사점을 도출하고 개선방향을 모색함 																																							
기간	<ul style="list-style-type: none"> 2020년 06월 12일 ~ 2020년 06월 19일 																																							
대상	<ul style="list-style-type: none"> 전체 구성원 <table border="1" style="width: 100%; text-align: center;"> <thead> <tr> <th colspan="13">직급</th> <th rowspan="2">합계</th> </tr> <tr> <th>정무직</th> <th>고공단</th> <th>3~4급</th> <th>4급</th> <th>5급</th> <th>6급 이하</th> <th>연구관</th> <th>연구사</th> <th>전문직</th> <th>전문경력관</th> <th>전문임기제</th> <th>공무직 근로자</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td></td> <td>3</td> <td>2</td> <td>13</td> <td>41</td> <td>172</td> <td>8</td> <td>25</td> <td>5</td> <td></td> <td>2</td> <td>98</td> <td>369</td> </tr> </tbody> </table>	직급													합계	정무직	고공단	3~4급	4급	5급	6급 이하	연구관	연구사	전문직	전문경력관	전문임기제	공무직 근로자		3	2	13	41	172	8	25	5		2	98	369
직급													합계																											
정무직	고공단	3~4급	4급	5급	6급 이하	연구관	연구사	전문직	전문경력관	전문임기제	공무직 근로자																													
	3	2	13	41	172	8	25	5		2	98	369																												
주요 내용	<ul style="list-style-type: none"> 보상만족 : 생활만족, 공정평가, 공정보상, 소원성취, 근무환경 안정감 : 분위기, 업무자율, 복리후생, 일-삶 균형, 지속근무 소속감 : 수직소통, 수평공감, 자부심, 자아확장, 비전이해 자기존중감 : 자기가치, 존중, 인정, 자신감, 칭찬 자기실현감 : 운명공동체, 경력기회, 성취, 자기개발, 자기목적경험 조직몰입도 : 종합만족, 업무몰입, 창의혁신, 충성도, 협력지원 																																							



2.2.2 조사결과 종합

- 조직문화 지수 평균은 3.40점(5점 만점)으로 조사되었으며 가장 낮은 요소는 안정감(3.03점), 가장 높은 요소는 조직몰입도(3.66점)로 나타남



2.2.3 세부 조사분석 내용

- 보상만족 항목에는 ‘근로에 대한 공정평가’에서 가장 낮은 3.19점으로 나타남. 안정감 항목에서는 ‘근무환경 분위기’가 가장 낮은 2.49점으로 나타남

<표 66> 조직문화 및 직무만족도 조사 (1/3)

NO	질문문항	만족도
1	(생활만족) 내 인생의 여러가지 조건들은 만족스럽다	3.49
2	(공정평가) 조직에 대한 나의 노력은 공정한 평가를 받는다	3.19
3	(공정보상) 나는 내가 제공한 근로에 대해 공정하게 보상받는다	3.24
4	(소원성취) 지금껏 나는 내가 원했던 중요한 일들을 성취했다	3.40
5	(근무환경) 나의 근무환경은 쾌적하고 업무수행에 지장이 없다	3.44
6	(분위기) 나의 근무환경 분위기에서는 하루에 한번 이상 웃기가 어렵다	2.49
7	(업무자율) 나는 나의 업무를 어떻게 수행할 것인지 자유롭게 결정할 수 있다	3.15
8	(복리후생) 우리 조직의 복리후생은 나와 나의 가족에게 필요한 부분을 잘 충족시켜준다	3.06
9	(일-삶 균형) 나는 일과 개인생활 간의 적절한 균형을 유지할 수 있다	3.37
10	(지속근무) 지금처럼 일하면 장기근속할 수 있다는 신뢰가 있다	3.07

□ 소속감 항목에서는 ‘조직의 상하간 원활한 소통’이 가장 낮은 3.06점으로 나타남. 자기존중감 항목에서는 ‘조직에 대한 공헌과 기여 인정’이 가장 낮은 3.24점으로 나타남

<표 67> 조직문화 및 직무만족도 조사 (2/3)

NO	질문문항	만족도
1	(수직소통) 우리 조직은 상하간(수직적 구조)의 소통이 원활하다	3.06
2	(수평공감) 우리 조직은 동료간(수평적 구조)의 소통이 원활하다	3.66
3	(자부심) 나는 우리 조직의 일원인 것이 자랑스럽다	3.36
4	(자아확장) 나는 내 동료들로부터 사랑과 관심을 받고 있다	3.53
5	(비전이해) 나는 우리 조직의 비전과 목표를 잘 이해하고 있다	3.64
6	(자기가치) 나의 인생은 참으로 가치 있는 삶이다	3.95
7	(존중) 나와 동료들은 서로의 생각과 기분을 존중해준다	3.82
8	(인정) 나는 우리 조직에 대한 나의 공헌과 기여에 대해 적절하게 인정받는다	3.24
9	(자신감) 나는 나의 업무스타일에 대한 자신감이 있다	3.74
10	(칭찬) 나의 업무실적에 긍정적인 평가와 칭찬을 받고 있다	3.51

□ 자기실현감 항목에서는 ‘조직에서 경력 기회의 기대감’이 가장 낮은 2.97점으로 나타남. 조직몰입도 항목에서는 ‘행복하다’ 평균수치와 같은 3.40점으로 나타남

<표 68> 조직문화 및 직무만족도 조사 (3/3)

NO	질문문항	만족도
1	(운명공동체) 나의 비전과 우리 조직의 비전에 일체감을 느낀다	3.11
2	(경력기회) 우리 조직에서 나의 장래는 밝은 것 같다	2.97
3	(성취) 나는 내 일을 하면서 성취감을 느낀다	3.41
4	(자기계발) 나는 우리 조직에서 내가 우선시했던 경험 및 경력을 쌓을 수 있다	3.24
5	(자기목적경험) 나는 나의 업무수행을 통해 얻게 되는 경험을 진심으로 즐기고 있다	3.40
6	(종합만족) 나는 요즘 행복하다	3.40
7	(업무몰입) 나는 내게 주어진 업무를 항상 집중하여 수행한다	3.82
8	(창의혁신) 나는 고정관념에 얽매이지 않고 새로운 사고나 방법으로 발상의 전환을 통해 업무를 수행하고 있다	3.54
9	(충성도) 나는 우리 조직이 추구하는 가치를 적극 이행하고 있다	3.64
10	(협력지원) 나는 동료가 업무상 곤란할 때에 충분한 지원(Back-Up)을 하고 있다	3.89

3. 기상정책 추진성과 및 미래 기상정책 추진방향에 대한 부문별 외부 인식 조사·분석

3.1 기상서비스 이용 매체

□ 기상서비스 이용 매체(일반국민)

- 스마트폰 앱 57.9%, TV 50.9%, 포털사이트 46.1%
- 스마트폰 앱과 포털 사이트 이용 비율은 전년대비 상승(↑)

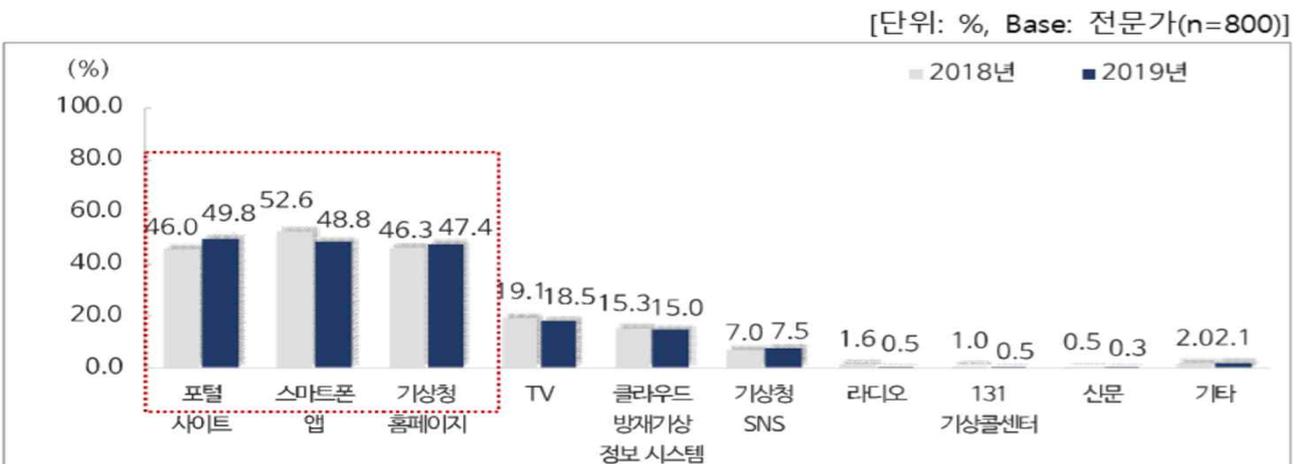


[그림 143] 일반국민의 기상서비스 이용 매체

출처 : 기상청, 2019년도 기상업무 국민만족도 조사 결과보고서, 이하 동일

□ 기상서비스 이용 매체(전문가)

- 포털사이트 49.8%, 스마트폰 앱 48.8%, 기상청 홈페이지 47.4%
- 포털사이트와 기상청 홈페이지 이용 비율 전년 대비 5.2% 상승(↑)

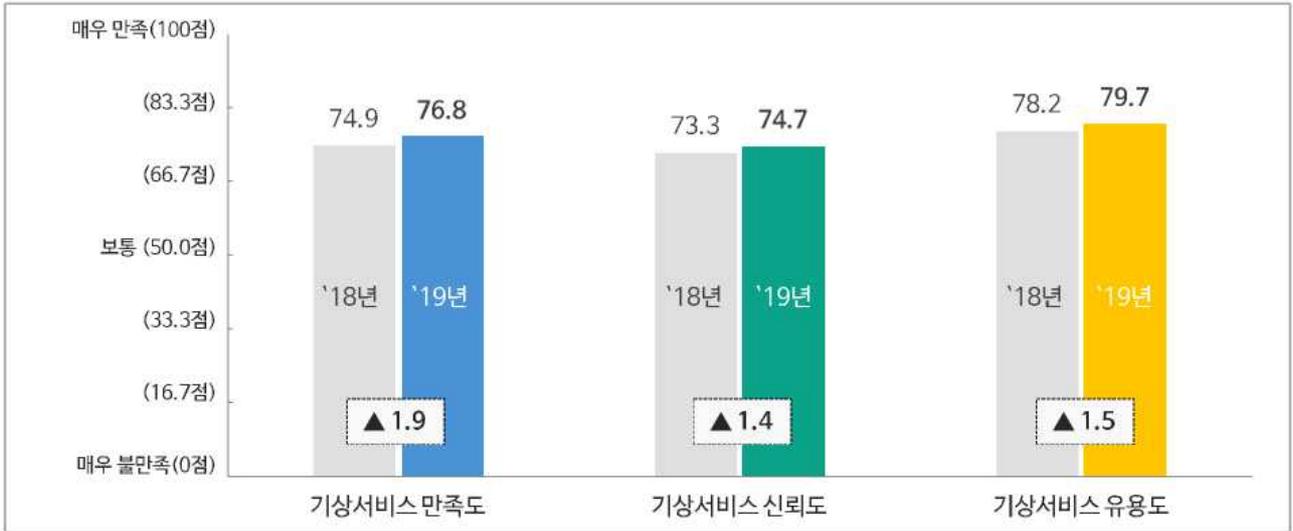


[그림 144] 전문가의 기상서비스 이용 매체

3.2 기상서비스 3대 핵심지표(만족도/신뢰도/유용도)

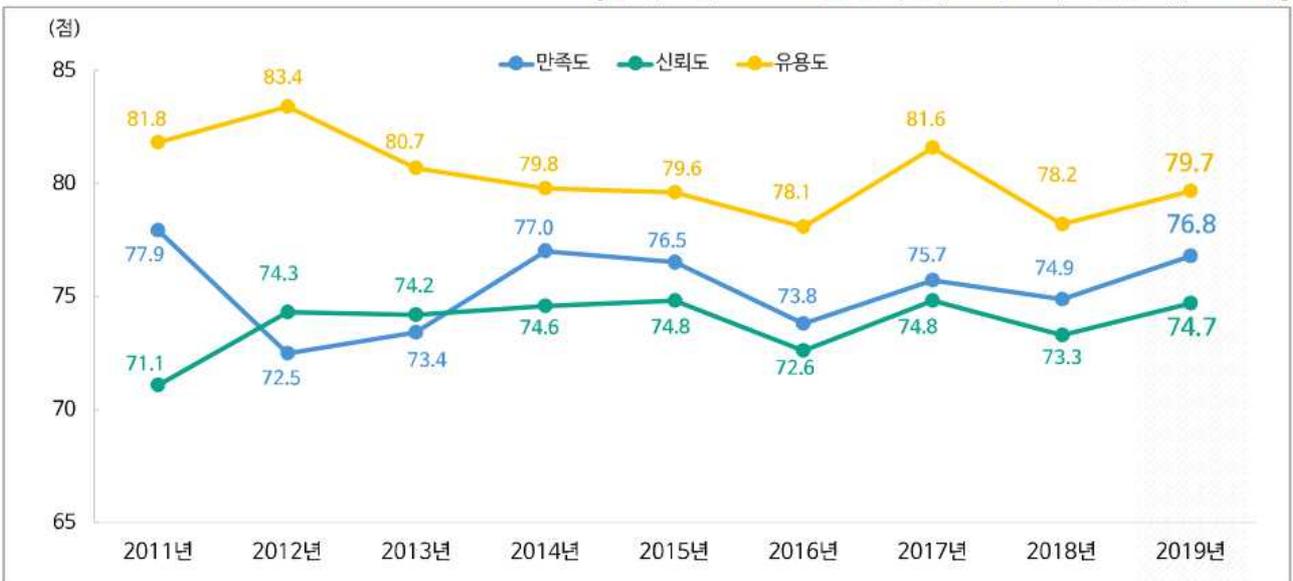
□ 기상서비스 3대 지표는 전년대비 평균 1.6점 상승함

[단위: 점, Base: 일반국민(n=3,000), 전문가(n=800)]



[그림 145] 기상서비스 3대 지표

[단위: 점, Base: 일반국민(n=3,000), 전문가(n=800)]



[그림 146] 기상서비스 3대 지표 연도별 추이

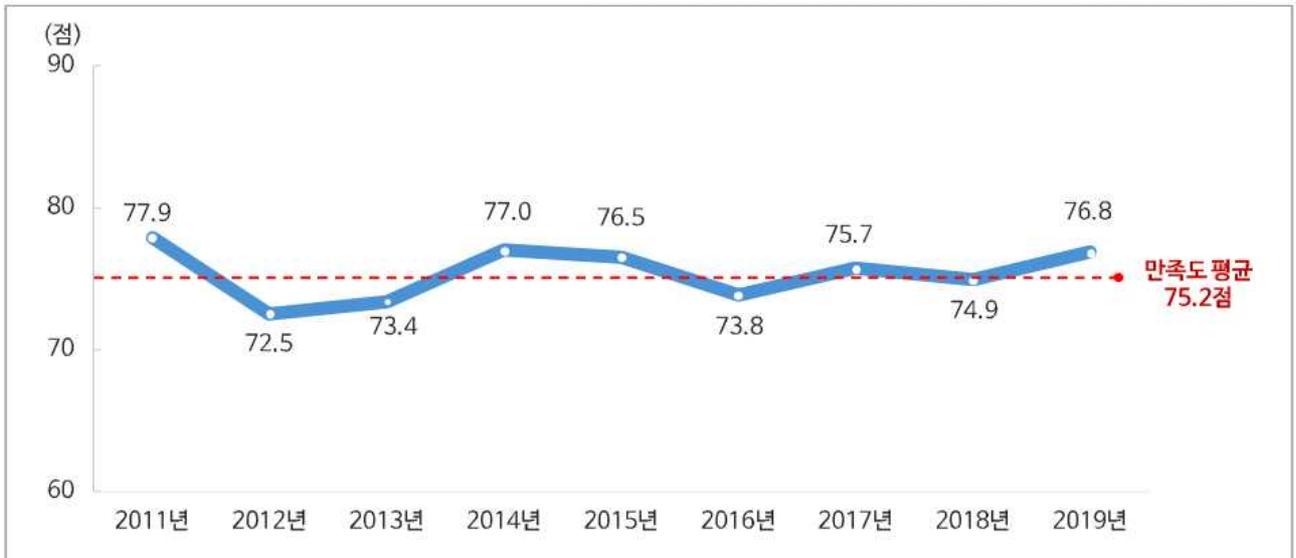
□ 일반국민의 기상서비스 만족도는 0.3점 하락함

[단위: 점, Base: 일반국민(n=3,000), 전문가(n=800)]



[그림 147] 기상서비스 만족도

[단위: 점, Base: 일반국민(n=3,000), 전문가(n=800)]



[그림 148] 기상서비스 만족도 연도별 추이

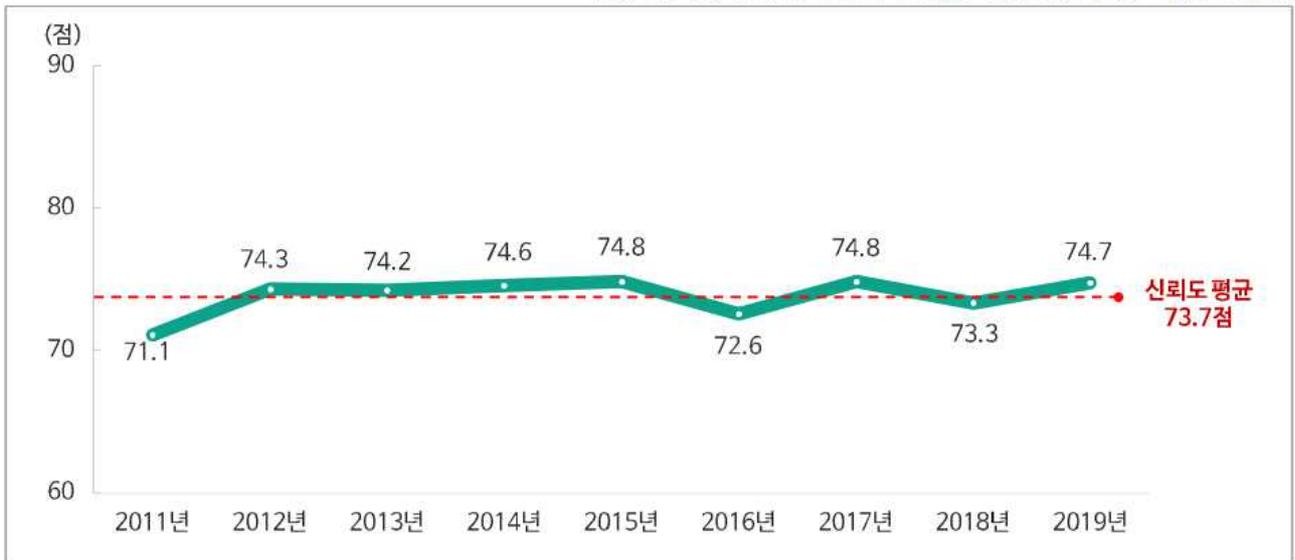
□ 일반국민의 기상서비스 신뢰도는 1.0점 하락함

[단위: 점, Base: 일반국민(n=3,000), 전문가(n=800)]



[그림 149] 기상서비스 신뢰도

[단위: 점, Base: 일반국민(n=3,000), 전문가(n=800)]



[그림 150] 기상서비스 신뢰도 연도별 추이

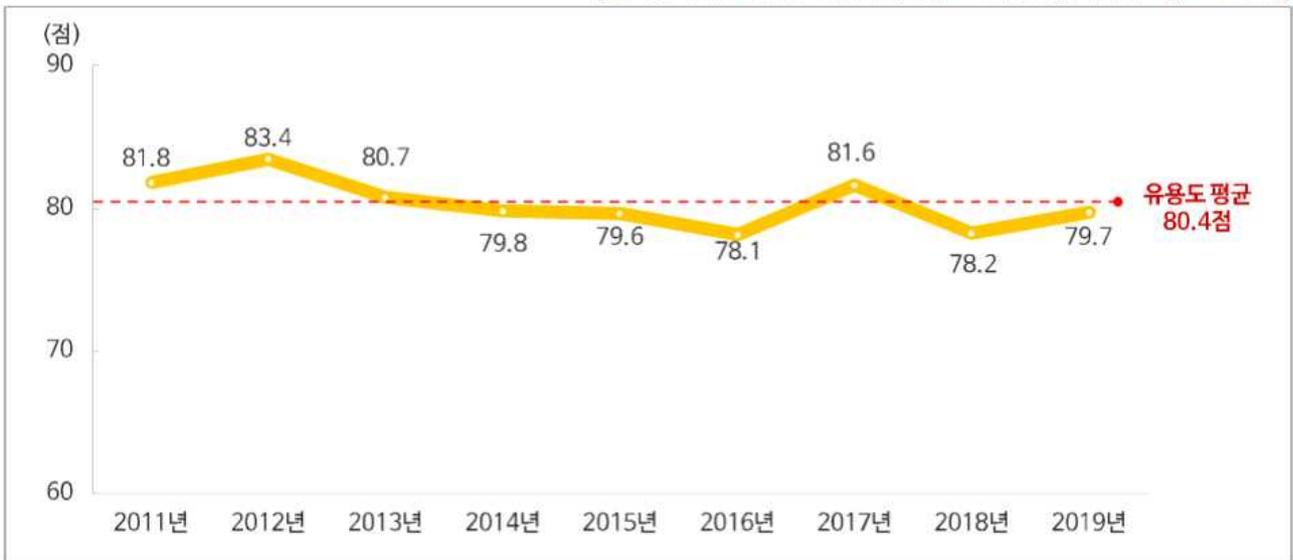
□ 일반국민의 기상서비스에 대한 유용도는 1.3점 하락함

[단위: 점, Base: 일반국민(n=3,000), 전문가(n=800)]



[그림 151] 기상서비스 유용도

[단위: 점, Base: 일반국민(n=3,000), 전문가(n=800)]



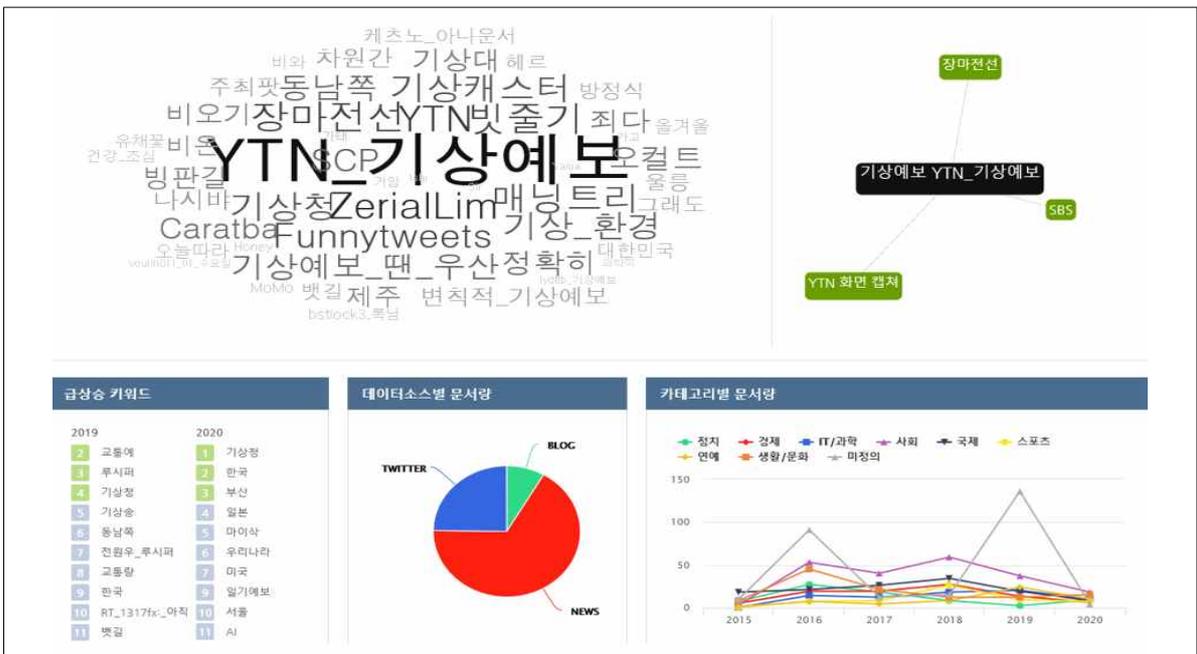
[그림 152] 기상서비스 유용도 연도별 추이

3.3 기상청 관련 빅데이터 분석(2015 ~ 2020년 11월 現在)

- 그간 6년간의 기상 관련 빅데이터 분석 결과 : 대국민 소통채널 강화가 필요함
- 기상서비스 : 메인 키워드는 ‘기상청’
연도 중 문서량 多 : 2015년(사회, 국제, 경제), 2018년(사회, IT/과학 등)

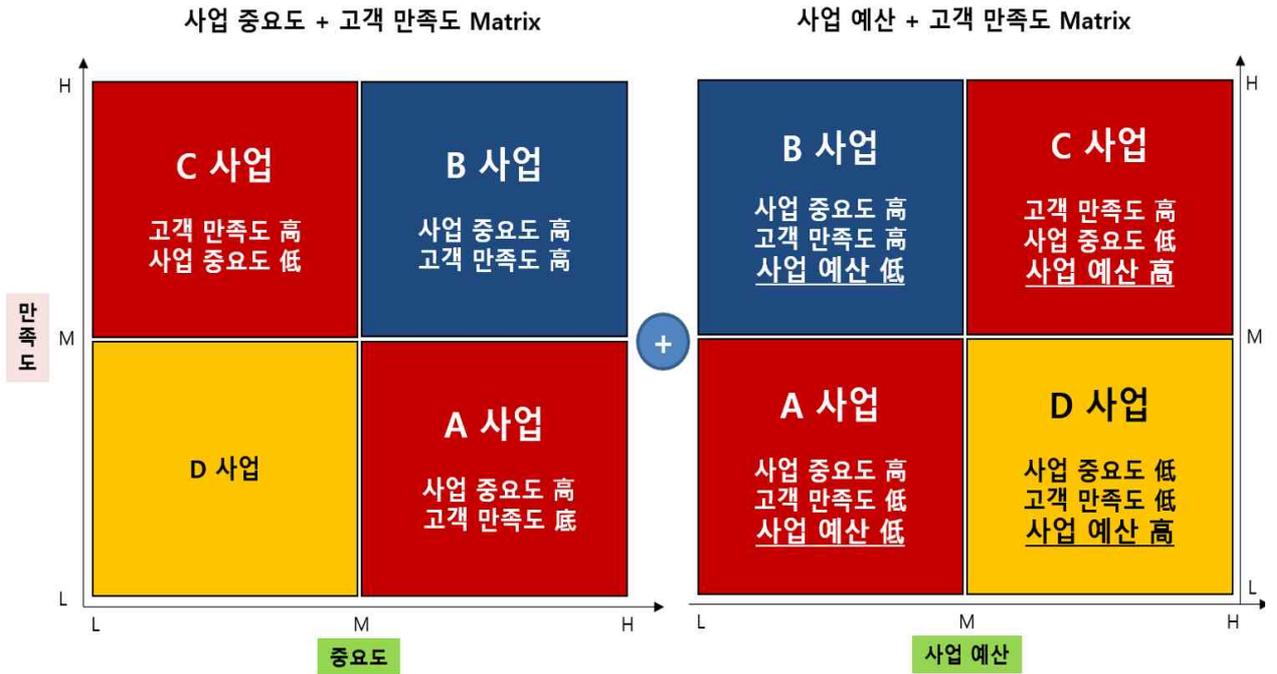


- 기상예보 : 메인 키워드는 ‘YTN 기상예보’
문서량 多 : 2015년(사회, 정치, 생활/문화), 2019년(사회, IT/과학)



3.4 기상서비스 만족도 및 중요도 매트릭스 분석

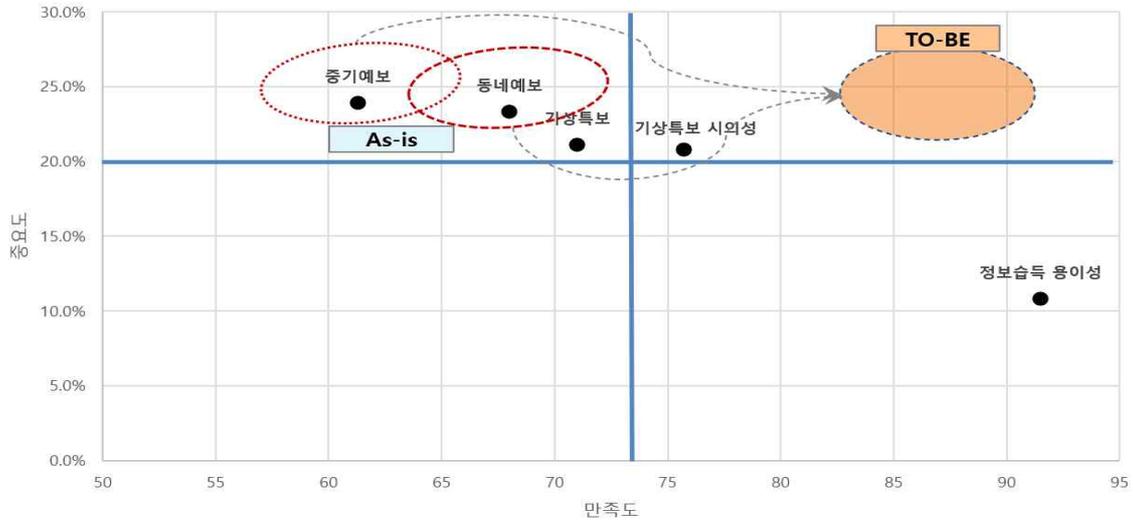
- 고객만족 조사와 기상서비스의 사업 중요도와 사업예산을 연계한 매트릭스를 통해 서비스 혁신 방안을 개선할 필요가 있음



[그림 153] 사업 중요도 및 사업예산과 기상서비스의 고객만족도 Matrix

3.4.1 일반 국민

- 일반국민의 기상서비스에 대한 평가는 중기예보와 동네예보는 매우 중요하다고 평가하는 반면, 만족도는 상대적으로 낮아 중점 개선의 서비스 영역으로 판단됨

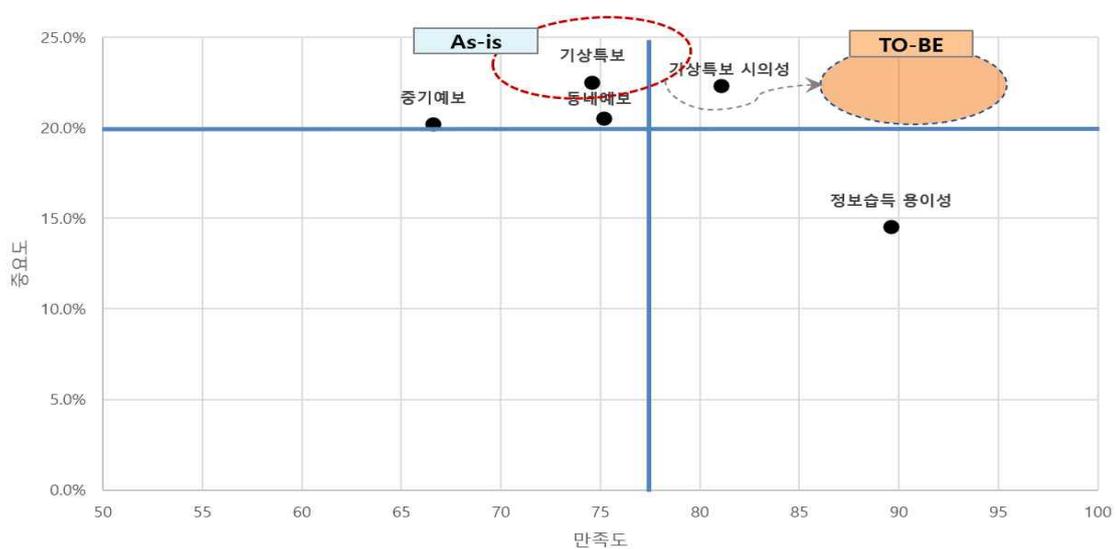


[그림 154] 일반국민의 기상서비스 만족도 vs. 중요도

출처 : Wisepost Analysis, 이하 동일

3.4.2 전문가 그룹

- 전문가그룹의 평가는 기상특보와 기상특보 시의성이 매우 중요하다고 평가하는 반면, 상대적으로 기상특보의 만족도가 평균 이하로 중점 개선의 서비스 영역으로 판단됨



[그림 155] 전문가의 기상서비스 만족도 vs. 중요도

3.5 제 2차 100인의 국민디자인단 운영 결과

□ 배경 및 목적

- '20년 연구개발 성과의 핵심근거를 위한 국민의견·현장인식 조사 필요
- 제2차 100인의 국민디자인단 추진으로 의견수렴 및 정책반영

□ 부문별 구성

- 일반국민 40인 : 기상기후과학 서비스 개선아이디어
- 지역사회 40인 : 지역사회 균형발전 아이디어
- 전문가 20인 : 기상기후 연구자료 활용 극대화 아이디어

□ 모집 및 의견수렴 방법

<표 69> 제2차 100인의 국민디자인단 모집 및 의견수렴 방법

(모집) 홈페이지 공개 상시모집(8/14~9/22)	(의견수렴) 행안부 국민생각함 플랫폼(8/21~9/22)

출처 : 기상청(국립기상과학원), 제2차 100인의 국민디자인단 운영 결과보고(2020.10), Wisepost 재구성

□ 운영 결과

<표 70> 제2차 100인의 국민디자인단 운영 결과

추진일정	기상청 제2차 100인의 국민디자인단		
	각 부문별 국민디자인단 의견수렴		
8월 상순	<일반국민 40인>	<지역사회 40인>	<전문가 20인>
생각의 탄생(8/21~9/4)	25건	10건	11건
생각의 발전(9/5~9/21)	30건	40건	40건
생각의 완성(9/22)	총 55건	총 50건	총 51건
10월 하순	총 156건 취합 및 우수의견 61건 선정 ※ '19년 1차년도 총 136건, 우수의견 55건 선정		

□ 향후 계획

○ 국민참여·기관협력·자원공유 실적으로 활용

※ '20년 「중장기 기상업무 발전방안 연구」 집단지성 활용 실적 활용(11월)

□ 기상청에 대한 2020년 국민참여 주요의견

○ 국민디자인단(일반 국민)의 주요의견은 다음과 같음

<표 71> 국민디자인단에 대한 의견수렴(일반 국민)

일반 국민	<p>Q. 기상청 서비스 개선 아이디어를 모집합니다!</p> <p>: [정책] 기상청의 연구개발 서비스 개선을 위한 당신의 아이디어는?</p> <p>: [기타] 추가 제공되었으면 하는 연구개발 서비스는? 기상청의 서비스에서 불편했던 점 또는 좋았던 점은?</p> <p>: [기타] 향후 사용계획이 있는지? 없다면 그 이유는?</p> <p>※ 신규연구 예시: 도로 위험 블랙아이스/ 기상조절을 통한 안개저감 / 인공증설우 / 예보 개선을 위한 인공지능기술 활용 연구 등</p>
-------	--

- 기상청 대국민 홍보 필요
- 기상청 생산정보, 정보 생성과정, 관측/모델 구축, 연구성과, 기상청과의 차이점 등에 대한 대국민 소개 확대
- 기상청 홍보를 위한 교육·강연 및 견학 프로그램 운영
- 사용자 친화적이지 않은 홈페이지 개선 필요
- 실제 기상청 업무에 활용되는 기상청 기술에 대한 홍보 필요
- 어린이를 대상으로 한 '기상1호' 체험 서비스 제공

- 민간 참여를 통한 연구성과 효용성 강화
 - 민간과 협력한 기상장비 자체 개발 노력 확대
 - 국민들의 정책참여 및 공감확대를 위해 연구과제 투표제를 통한 과제 선정
- 정보생산 요구 사항
 - 지점 특화 예보 및 레저활동(낚시) 지원 정보 필요
 - 기상경영에 활용할 수 있는 도심지 상세 기상정보 제공
 - 관광객들이 쉽게 접할 수 있는 제주공항 및 관광지별 특화정보 개발
 - 장기 기후변화 예측정보 전달시 우리나라가 겪게 될 구체적 영향 제시
 - 제주 한라산의 지역 특성 감안하여 행정구역을 벗어나 기상정보의 신뢰도 높일 수 있는 구역 설정 필요
 - 산업계 종사자에게 기상정보를 문자 및 SNS로 수시 제공
 - 여름철 폭염 영향예보의 포털사이트 노출
 - 기상청 차원에서 기상용어를 알기 쉬운 용어로 대체, 과학원 홈페이지에 대표적 기상현상에 대한 간단한 이론을 소개
 - 스마트폰의 날씨 어플리케이션마다 서로 다르게 표시되는 예보에 대해 국민들의 이해 향상 노력 필요
 - 자료공개시스템과 활용 방법, 제공 자료에 대한 홍보

○ 국민디자인단(지역사회)의 주요 의견은 다음과 같음

<표 72> 국민디자인단에 대한 의견수렴(지역사회)

지 역 사 회	<p>Q. 지역사회 균형발전에 기여하는 기상청이 되려면?</p> <p>: [지역사회, 일자리창출] 지역 균형발전에 기여하는 기상청의 역할은?</p> <p>: [지역사회] 사회적 가치 실현 위해 지역민들이 기상청에 바라는 의견?</p> <p>: [기타] 제주 혁신도시에 대한 평소 생각? 또는 말하고 싶은 점?</p> <p>※ 소통요구: 더욱 많은 연구성과 및 중앙언론 보도 / 지역사회 교육봉사 / 견학프로그램 운영 등</p>
------------------	---

- 지역 균형발전을 위한 지원 노력
 - 영세어민들은 실제로 기상청 정보에 의존. 홈페이지를 통한 수온, 바람, 파고 정보 제공으로 제주 어업 지원

- 1차 산업 종사자가 많은 제주지역 특성을 고려하여 도민들을 위한 카카오톡 날씨알림 서비스 제공
- 탄소제로섬을 추진 중인 제주도와 협력할 수 있는 신재생에너지 등 지원정책 추진
- 제주 내 기상 분야 전문 교육기관 건립
- 학교방문 교육 및 기관 견학 프로그램 운영
- 초중고 및 대학과의 협력 프로그램으로 기상 분야 지식 전파
- 국민의 정책·공공 서비스 생산 참여 확대
 - 설문조사보다 인터뷰 등을 통해 현장의 목소리를 직접 듣는 자리 마련으로 지역민이 원하는 내용을 구체적으로 청취
 - ‘날씨 모니터링단’ 운영으로 지역의 날씨를 실시간으로 공유할 수 있는 채널 운영
- 사회적 가치 확대
 - 산업 종사자/연령/지역별로 사용자 정보를 그룹화하여 생산정보와 제공방법을 맞춤형으로 접근 필요
 - 사회적 약자 고용으로 일자리 창출에 기여
 - 연령대 맞춤형 콘텐츠 제작으로 기상청과 차별되는 과학원 홈페이지 개편

○ 국민디자인단(전문가)의 주요 의견은 다음과 같음

<표 73> 국민디자인단에 대한 의견수렴(전문가)

전 문 가	<p>Q. 기상기후 연구성과 실용화를 위한 기상청의 역할?</p> <p>: [자료이용] 연구자료 제공요소에 대한 안내는 충분합니까? 파일 형식, 해석 등 사용상 어려운 점은 무엇입니까?</p> <p>: [자료전달] 자료의 생산으로부터 최종 고객전달 과정까지 오프라인으로 제공되는 현재의 과정에서 개선할 점은 무엇입니까?</p> <p>: [기타] 기상청 업무지원과 기관의 우수성과 창출 동시 목표를 달성하기 위해 기상청이 노력해야 할 점은?</p>
-------------	--

- 효과적 자료 활용 및 전달체계 구축
 - 기상청 중점추진 업무 및 연구내용을 편리하게 검색할 수 있도록 홈페이지 개편 필요
 - 기상청 생산·제공 정보 게시판 마련
 - 관측·모델 및 연구성과 자료를 다양한 포맷으로 제공하고, 해당 자료가 활용되는 사용처를 탐색할 수 있는 체계 구축
 - 국내뿐만 아니라 기상청 생산 정보의 해외 홍보 노력 필요
 - 연구성과 실용화 차원에서 연구자가 아닌 일반인이 활용할 수 있는 데이터 접근 체계 구축 필요. 지역 기상기후기업과 연계 추진하여 홍보 및 지역발전 효과도 기대 가능
 - 기상청 생산정보를 활용한 사례집 작성 및 홍보로 유사연구기관 및 학계, 대국민 소통 강화
 - 자료 활용방법 및 활용 사례에 대한 정보 제공으로 국민들의 기상청 업무에 대한 이해 제고

- 산업·사회적 영향을 고려한 연구 수행
 - 연구성과의 산업 내 활용 확대를 위해 연구과제 발굴 과정에 지역내 단체 및 기업 참여 유도
 - 정보생산의 우선순위 선정시 사회·경제적 파급효과 고려 필요

4. 기상청의 내·외부 인식 조사 시사점

□ 내부 인식 조사에서의 주요 분석내용

- (경영자원) 강점으로는 청렴한 조직문화와 유연근무체계, 기상, 기후, 예보 및 관측 등 직무 전문성, 다양한 복지혜택 등이 있으며 약점으로는 종합적·전략적인 행정 역량 부족, 대외 환경변화 대응능력 부족, 본청 위주의 집중된 업무 등이 있음
- (조직문화) 직급별(4~8급)의 조직문화 지수 평균은 3.40점(5점 만점)으로 조사되었으며 가장 낮은 요소는 안정감(3.03점), 가장 높은 요소는 조직몰입도(3.66점)임. 항목별 조직문화 지수로는 조직몰입도(3.66점), 자기존중감(3.65점), 소속감(3.45점), 보상만족(3.35점), 자기실현감(3.23점), 안정감(3.03점) 순으로 높게 나타났음

□ 내부 인식 조사에서의 주요 시사점

- (경영자원) 청렴한 조직문화와 유연근무체계, 직무 전문성, 종합적·전략적 행정 역량 부족, 환경변화 대응 부족 등
- (조직문화) 조직문화지수 중 가장 높은 요소는 ‘조직몰입도’이며 조직문화 지수 중 가장 낮은 요소는 ‘안정감’

□ 외부 인식 조사에서의 주요 분석내용

- 이용매체 부문에서의 주요 분석내용
 - 스마트폰 앱과 포털 사이트 이용 비율은 전년대비 상승함
 - 포털사이트와 기상청 홈페이지 이용 비율 전년대비 5.2% 상승함
- 이용매체 부문에서의 주요 시사점
 - 스마트폰 앱과 포털 사이트 이용 비율 증가
- 3대 핵심 지표 부문에서의 주요 분석내용
 - 기상서비스 3대 지표는 전년대비 상승함 (평균 1.6점)
 - 만족도는 일반국민 0.3점 하락함
 - 신뢰도는 일반국민 1.0점 하락함

- 유용도는 일반국민 1.3점 하락함
- 3대 핵심 지표 부문에서의 주요 시사점
 - 만족도, 신뢰도, 유용도 모두 하락
- 빅데이터 분석의 주요 시사점
 - 지난 6년간의 기상 관련 빅데이터 분석 결과: 대국민 소통채널 강화 필요
- 만족도 및 중요도 Matrix의 주요 분석내용
 - 일반 국민: ‘중기예보’와 ‘동네예보’는 매우 중요하다고 평가하는 반면, 만족도는 상대적으로 낮아 중점 개선의 서비스 영역으로 판단
 - 전문가그룹: ‘기상특보’와 ‘기상특보 시의성’이 매우 중요하다고 평가하는 반면, 상대적으로 ‘기상특보’의 만족도가 평균 이하로 중점 개선의 서비스 영역으로 판단
- 만족도 및 중요도 Matrix의 주요 시사점
 - <중기예보>와 <동네예보>를 매우 중요하다고 평가하나 만족도는 상대적으로 낮음
 - <기상특보>와 <기상특보 시의성>을 매우 중요하다고 평가하나, 상대적으로 <기상특보>의 만족도가 평균 이하
- 100인의 국민디자인단의 일반국민, 지역사회, 전문가 의견은 아래와 같음
 - 일반국민 40인 주요 의견: 기상청 대국민 홍보 필요, 민간 참여를 통한 연구성과 효용성 강화, 정보생산 요구 사항(실시간 정보 제공, 채널 노출 등)
 - 지역사회 40인 주요 의견: 지역 균형발전을 위한 지원 노력, 국민의 정책·공공 서비스 생산 참여 확대, 사회적 가치 확대(맞춤형 정보 생산 등)
 - 전문가 20인 주요 의견: 효과적 자료 활용 및 전달체계 구축, 산업·사회적 영향 고려한 연구
- 100인의 국민디자인단의 주요 시사점은 기상청 대국민 홍보 필요, 국민의 정책·공공 서비스 생산 참여 확대, 지역 균형발전을 위한 지원 노력 필요, 효과적 자료 활용 및 전달체계 구축 등으로 정리됨

VI

기상청의 중장기 비전 및 중점 추진전략 등 추진체계 정립

1. Cross-SWOT 분석 통한 전략 목표 도출
2. 전략목표에 따른 중장기 핵심전략 및 실행과제 로드맵
3. 실행과제 수행을 위한 역할분담 제시
4. 기상청의 장기 방향성 제시

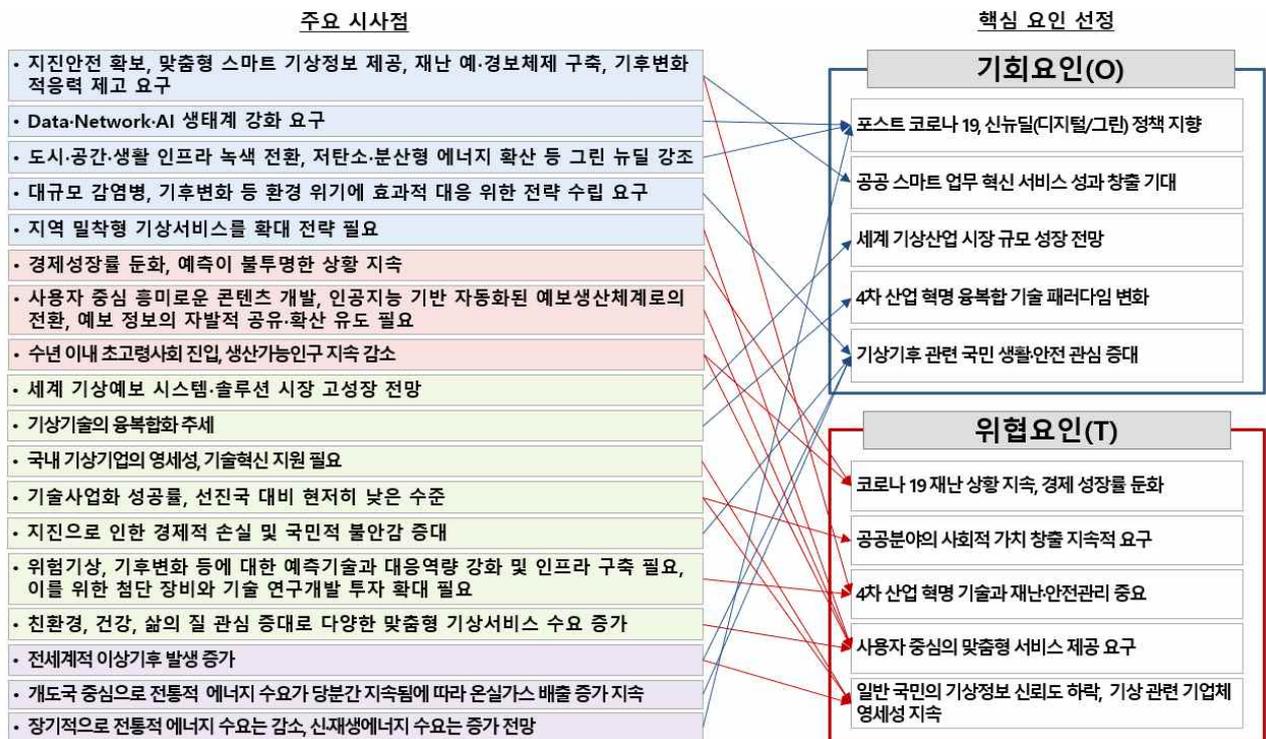
VI. 기상청의 증장기 비전 및 중점 추진전략 등 추진체계 정립

1. Cross-SWOT 분석 통한 전략 목표 도출

1.1 기상청 내·외부 환경분석 요인 종합

1.1.1 기회 및 위협 요인 도출

□ 주요 시사점과 그로부터 도출되는 핵심 요인(기회요인 및 위협요인)과의 연계성을 아래와 같이 도식화하였음

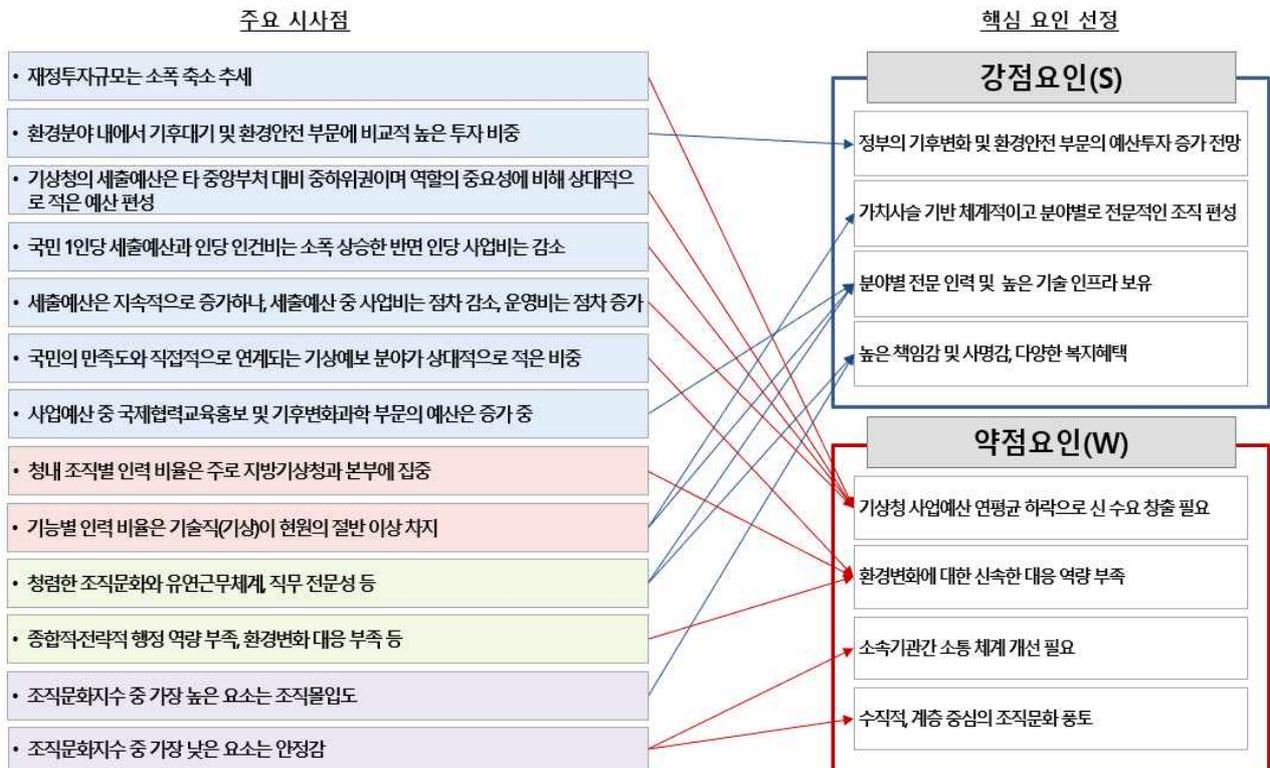


[그림 156] 외부 환경분석에서의 시사점을 통한 핵심 요인 도출

1.1.2 강점 및 약점 요인 도출

□ 주요 시사점과 그로부터 도출되는 핵심 요인(강점요인 및 약점요인)과의 연계성을 아래와 같이 제시함

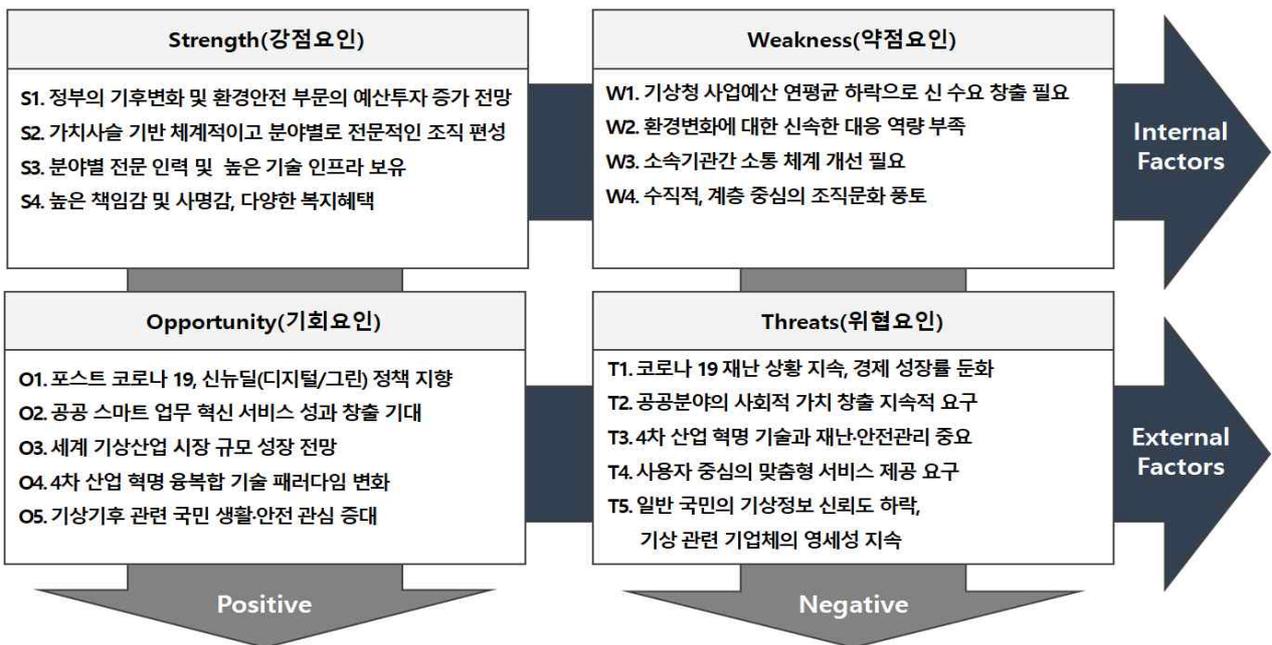
- 주요 시사점은 환경분야 내에서 기후대기 및 환경안전 부문에 비교적 높은 투자 비중, 국민의 만족도와 직접적으로 연계되는 기상예보 분야가 상대적으로 적은 예산 비중 등
- 청내 조직별 인력 비율은 지방기상청과 본부에 집중, 기능별 인력 비율은 기술직(기상)이 현원의 절반 이상을 차지, 종합적이고 전략적인 행정 역량 부족, 환경 변화 대응 부족 등이 개선해야 할 문제점으로 도출됨



[그림 157] 내부 환경분석에서의 시사점을 통한 핵심 요인 도출

□ 내·외부 환경분석을 통해 도출된 SWOT 요인은 다음과 같음

- 강점요인(S) : 정부의 기후변화 및 환경안전 부문의 예산투자 증가 전망, 가치사슬 기반 체계적이고 분야별로 전문적인 조직 편성, 분야별 전문 인력 및 높은 기술 인프라 보유, 높은 책임감 및 사명감, 다양한 복지혜택
- 약점요인(W) : 기상청 사업예산 연평균 하락으로 신 수요 창출 필요, 환경변화에 대한 신속한 대응 역량 부족, 소속기관간 소통 체계 개선 필요, 수직적·계층 중심의 조직문화 풍토
- 기회요인(O) : 포스트 코로나 19, 신뉴딜(디지털/그린) 정책 지향, 공공 스마트 업무 혁신 서비스 성과 창출 기대, 세계 기상산업 시장 규모 성장 전망, 4차 산업 혁명 융복합 기술 패러다임 변화, 기상기후 관련 국민 생활안전 관심 증대
- 위협요인(T) : 코로나 19 재난 상황 지속, 경제 성장률 둔화, 공공분야의 사회적 가치 창출 지속적 요구, 4차 산업 혁명 기술과 재난·안전관리 중요, 사용자 중심의 맞춤형 서비스 제공 요구, 일반 국민의 기상정보 신뢰도 하락, 기상 관련 기업체의 영세성 지속

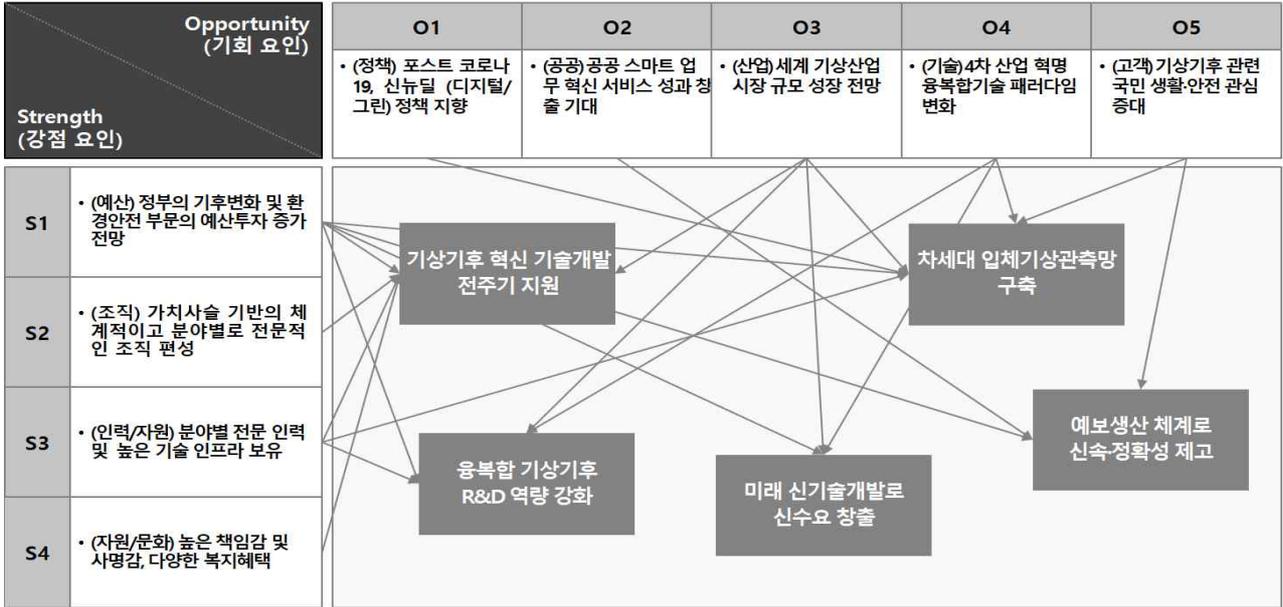


[그림 158] 내·외부 환경분석을 통한 SWOT 요인 도출

1.2 SWOT 요인 Cross 분석

1.2.1 SO

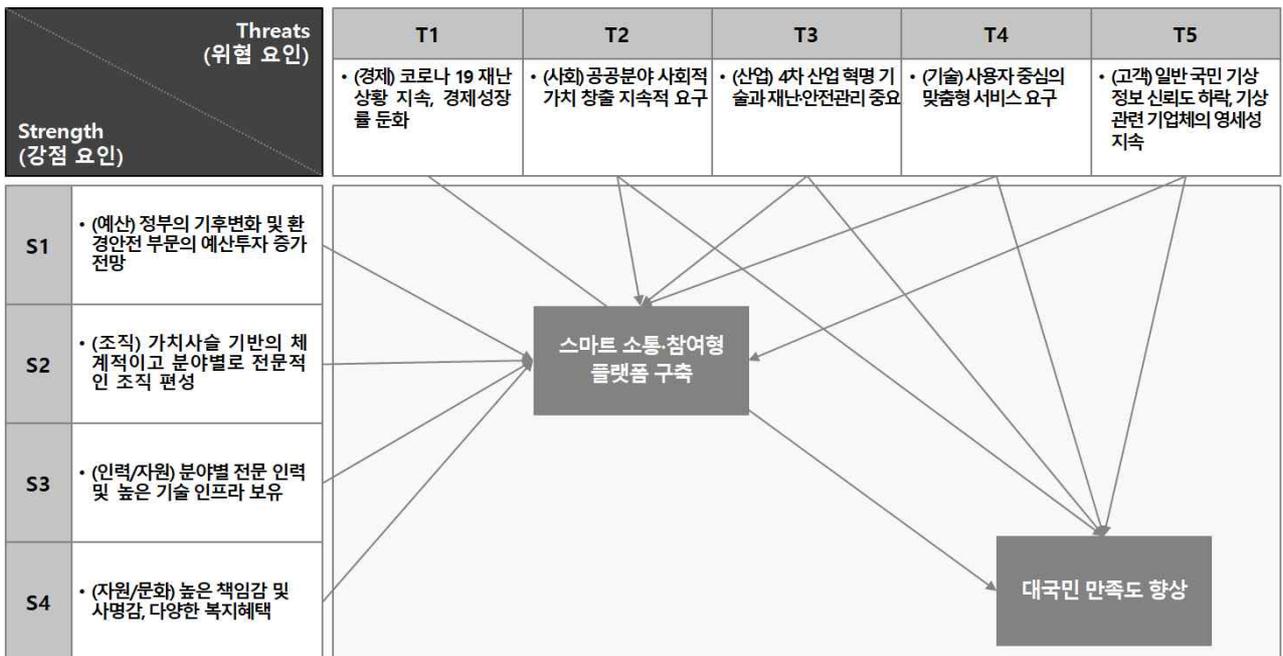
□ SO 요인 분석을 통하여 전략적 방향을 도출함



[그림 159] SO 요인 분석

1.2.2 ST

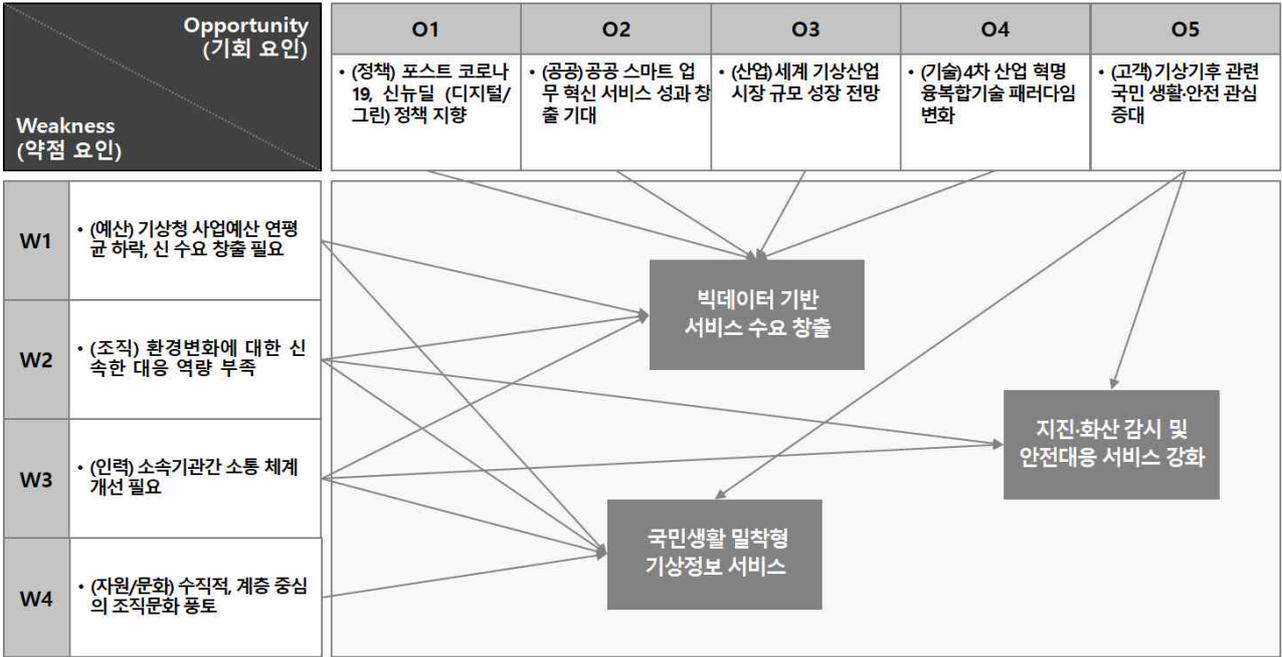
□ ST 요인 분석을 통하여 전략적 방향을 도출함



[그림 160] ST 요인 분석

1.2.3 WO

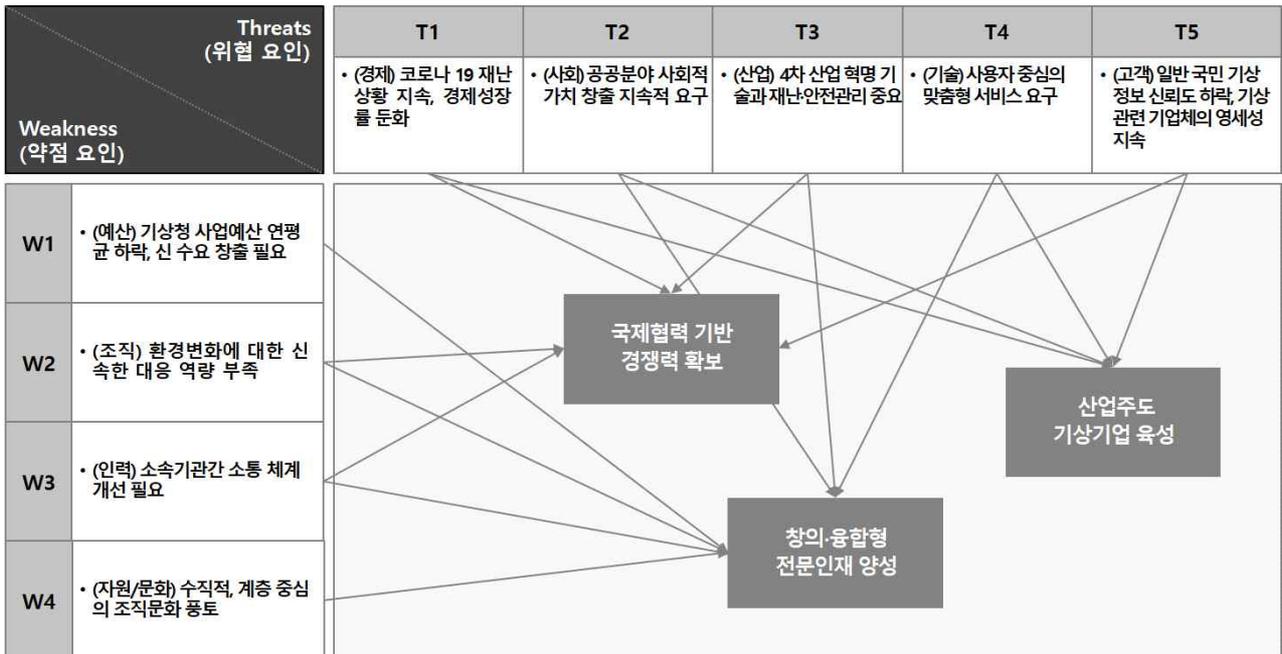
□ WO 요인 분석을 통하여 전략적 방향을 도출함



[그림 161] WO 요인 분석

1.2.4 WT

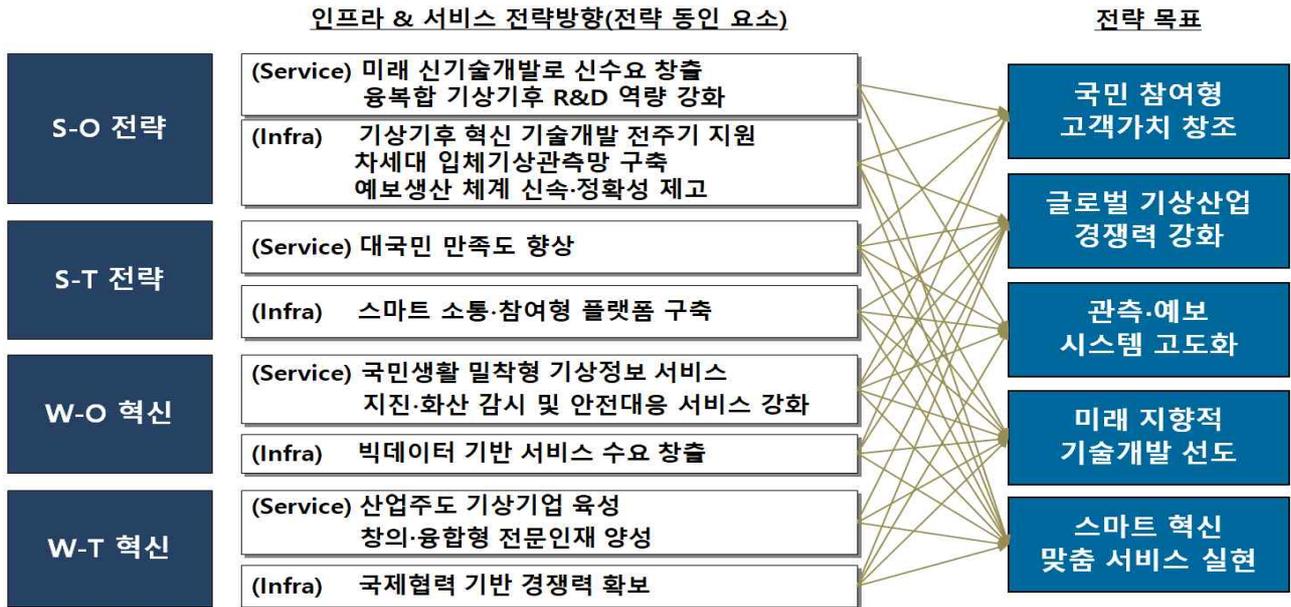
□ WT 요인 분석을 통하여 전략적 방향을 도출함



[그림 162] WT 요인 분석

1.3 전략적 목표 도출

□ SWOT 분석 및 전략방향을 통해 도출된 전략을 기반으로 전략적 목표를 설정함



[그림 163] SWOT 분석에 의한 전략 도출 및 전략 목표 설정

- (S-O전략) 인프라 요소는 기상기후 혁신 기술개발 전주기 지원, 차세대 입체 기상관측망 구축 및 예보생산 체계 신속·정확성 제고이며, 서비스 요소는 미래 신기술개발로 신수요 창출 융·복합 기상기후 R&D 역량 강화임
- (S-T전략) 인프라 요소는 스마트 소통·참여형 플랫폼 구축이며 서비스 요소는 대국민 만족도 향상임
- (W-O혁신) 인프라 요소는 빅데이터 기반 서비스 수요 창출이며 서비스 요소는 국민생활 밀착형 기상정보 서비스 및 지진·화산 감시 및 안전대응 서비스 강화임
- (W-T혁신) 인프라 요소는 국제협력 기반 경쟁력 확보이며 서비스 요소는 산업주도 기상기업 육성 및 창의·융합형 전문인재양성임

1.4 SWOT 요인 및 전략적 목표 도출 결과 종합

	강점요인(S)	약점요인(W)
	<ul style="list-style-type: none"> • (예산) 정부의 기후변화 및 환경 안전 부분의 예산투자 증가 전망 • (조직) 가치사슬 기반의 체계적이고 분야별로 전문적인 조직 편성 • (인력/자원) 분야별 전문 인력, 높은 기술 인프라 보유 • (자원/문화) 높은 책임감·사명감, 다양한 복지혜택 	<ul style="list-style-type: none"> • (예산) 기상청 사업예산 연평균 하락으로 신 수요 창출 필요 • (조직) 소속기관간 소통 체계 개선 필요 • (인력) 환경변화에 대한 신속한 대응 역량 부족 • (자원/문화) 수직적, 계층 중심의 조직문화 풍토
기회요인(O)	지속성장 전략(SO)	혁신역량 강화(WO)
<ul style="list-style-type: none"> • (정책) 포스트 코로나 19, 신뉴딜(디지털/그린) 정책 지향 • (공공) 공공 스마트 업무 혁신 서비스 성과 창출 기대 • (산업) 세계 기상산업 시장 규모 성장 전망 • (기술) 4차 산업혁명 융·복합 기술 패러다임 변화 • (고객) 기상기후 관련 국민생활, 안전의 영향으로 관심 증대 	<p>국민 참여형 고객가치 창조</p> <ul style="list-style-type: none"> • 스마트 소통참여형 플랫폼 구축 • 대국민 만족도 향상 	<p>스마트 혁신 맞춤형 서비스 실현</p> <ul style="list-style-type: none"> • 국민생활 밀착형 기상정보 서비스 • 지진·화산 감시 및 안전 대응 서비스 강화 • 빅데이터 기반 서비스 수요 창출
위협요인(T)	경쟁우위 확보(ST)	인프라 혁신(WT)
<ul style="list-style-type: none"> • (정책) 코로나 19 재난 상황 지속, 경제 성장을 둔화 • (사회) 공공분야의 사회적 가치 창출 지속적 요구 • (산업) 4차 산업 혁명 기술과 재난, 안전관리 중요 • (기술) 사용자 중심의 맞춤형 서비스 제공 요구 • (고객) 일반 국민의 기상정보 신뢰도 하락, 기상 관련 기업체의 영세성 지속 	<p>미래 기술개발/시스템 고도화</p> <ul style="list-style-type: none"> • 기상기후 혁신 기술개발 전주기 지원 • 융·복합 기상기후 R&D 역량 강화 • 미래 신기술개발로 신수요 창출 • 예보생산 체계 신속정확성 제고 • 차세대 입체기상관측망 구축 	<p>기상산업 경쟁력 강화</p> <ul style="list-style-type: none"> • 국제협력 기반 경쟁력 확보 • 산업주도 기상기업 육성 • 창의·융합형 전문인재 양성

2. 전략목표에 따른 중장기 핵심전략 및 실행과제 로드맵

2.1 전략목표별 전략과제 배치

- 전략목표를 설정하고 전략적 방향을 기반으로 전사 전략과제를 도출함
- 5대 전략목표와 13대 전략과제로 구성되었으며 SWOT분석(SO, ST, WO, WT)을 통해 도출된 전략적 시사점을 반영함
- (전략목표1) 국민 참여형 고객가치 창조
- (전략목표2) 글로벌 기상산업 경쟁력 강화
- (전략목표3) 관측·예보 시스템 고도화
- (전략목표4) 미래 지향적 기술개발 선도
- (전략목표5) 스마트 혁신 맞춤형 서비스 실현

<표 74> 5대 전략목표 및 13대 전략과제 도출

전략 목표	국민 참여형 고객가치 창조	글로벌 기상산업 경쟁력 강화	관측·예보 시스템 고도화	미래 지향적 기술개발 선도	스마트 혁신 맞춤형 서비스 실현
-------	----------------	-----------------	---------------	----------------	-------------------



전략 과제	스마트 소통·참여형 플랫폼 구축	국제협력 기반 경쟁력 확보	예보생산 체계로 신속정확성 제고	기상기후 혁신 기술개발 전주기 지원	국민생활 밀착형 기상정보 서비스
	대국민 만족도 향상	산업주도 기상기업 육성	차세대 입체기상관측망 구축	융·복합 기상기후 R&D 역량 강화	지진·화산 감시 및 안전대응 서비스 강화
		창의·융합형 전문인재 양성		미래 신기술개발로 신수요 창출	빅데이터 기반 서비스 수요 창출



SWOT분석(SO,ST,WO,WT)을 통해 도출된 전략적 시사점 반영

2.2 비전(안) 제시

2.2.1 3차 기본계획의 현 비전 검토 의견

- 현 비전 : 신뢰받는 정보 제공으로 국민이 만족하는 기상서비스 실현
- 기존 비전의 핵심키워드를 분석해 보면, 읽고 보고 느끼는 관점에 따라 각각의 다른 시각이 존재함
- 비전은 정성적 목표임을 고려했을 때, 통합적인 의미가 표현되어 있어야 하나, 현재의 비전은 미래 발전 및 창의성 등이 미흡한 것으로 평가함

<표 75> 3차 기본계획의 현 비전 검토

AS - IS (현재)	비전 키워드에 대한 다른 시각
신뢰받는 정보 제공으로	기상청이 제공하는 정보에 대해 스스로 신뢰를 받지 못하고 있다는 시각
국민이 만족하는	국민 모두를 만족 시킬 수 있느냐의 제한적 한계성이 있다는 시각
기상서비스 실현	기상업무는 기상서비스만 대변하지 않고 다양한 융·복합적 업무가 존재한다는 시각

구분	정의	검토 의견	평가
정책 지향성	정부 정책과의 연계 지향성	국민(사람)의 균형있는 삶의 질 향상과 공공의 사회적 가치 지향	
미션 부합성	청의 설립목적과의 부합성	기상재해로부터 국민의 생명과 재산을 보호, 다양한 기상정보 제공을 통한 산업 진흥과 삶의 질 향상(청의 설립목적)	
발전 직관성	미래 발전적인 임무수행의 직관성	기상기술 진흥정책 수립과 추진, 재해예방, 공공복리 등 기상정보 제공, 지진현상의 감시, 분석과 국제협력, 기상연구개발사업 추진, 응용기상정보 제공(청의 임무)	
전달 창의성	문장 표현력과 전달력의 창의성	부정적 이미지를 떠올리게 한다는 다른 시각, 기술적 표현 필요	

2.2.2 비전 추천

- 전략방향(목표)는 국민 참여형 고객가치 창조, 글로벌 기상산업 경쟁력 강화, 관측·예보시스템 고도화, 미래 지향적 기술개발 선도, 스마트 혁신 맞춤 서비스 실현으로 총 5가지이며 이를 기반으로 새로운 비전을 수립

<표 76> 기상청의 새로운 비전

A Type	Life & Safety 고객가치를 창조하는 행복 기상청
B Type	생활 속 안전과 고객가치를 창조하는 행복 기상청

<표 77> 비전 내 표현의 의미 정리

Life & Safety 생활 속 안전	기상기후, 지진 등 관련 정보제공을 통해 국민의 생활 속에서 안전을 최우선으로 생각하는 기상청의 임무 수행 관점
고객가치 창조	스마트한 혁신적 노력으로 고객(국민, 이해관계자)이 새로운 가치를 창출하는 기상청의 미래지향적 역할과 기능 관점
행복 기상청	신속하고 정확한 기상기후 서비스를 통해 신뢰와 믿음을 주고 국민의 행복 증진에 공헌하는 기상청의 이미지 정립 관점

2.3 비전전략체계(안) 수립

2.3.1 기존 전략체계도 검토

- 기존의 3차 업무발전 기본계획은 다음과 같음

<표 78> 제 3차 업무발전 기본계획

비전	신뢰받는 정보 제공으로 국민이 만족하는 기상서비스 실현
발전 목표	① 예보정확도 향상 및 신속한 정보 제공 ② 기상기후정보 활용 확산 및 가치 창출 ③ 첨단 기상기술 및 우수 전문인력 확보
전략1	기상예보 기술과 관측 인프라 고도화 1-1. 예보기술력 향상 및 예보시스템 개선 1-2. 핵심 기상관측망 구축 및 기상장비 관리 강화
전략2	국민 안전 중심의 맞춤형 서비스 확대 2-1. 지진·지진해일·화산 감시 및 대응 강화 2-2. 의사결정 지원 공공기상서비스 확대
전략3	기상기후정보의 가치 제고 및 신성장 동력화 3-1. 기상기후자료 활용 증진 및 융합서비스 확산 3-2. 민간 기상서비스 활성화를 통한 기상산업 육성
전략4	기후변화 대응 국내외 역할 강화 4-1. 기후변화 대응 정책 지원 및 협력 확대 4-2. 선진 장기예보 서비스 체계 구축

전략5	미래를 준비하는 기상업무 성장기반 조성
	5-1. 신기술 및 융합 R&D 를 통한 기상업무 선진화 5-2. 기상인력 전문성 및 국제협력 네트워크 강화

□ 현재의 기본계획을 구조 체계성, 내용 적합성, 과제 관계성, 전략수립 프로세스의 관점에서 평가하면 다음과 같음

<표 79> 기존 전략 체계도의 적합성 검토

우수	High Low	미흡
항목	평가내용 및 개선방향	평가
구조 체계성	· (현재) 비전-발전목표-전략 순 · (평가) 미션-비전-전략목표-전략순으로 배열 검토 필요	
내용 적합성	· (평가) 기상.기후.지진 관련 업무 특성을 고려한 미래발전 및 현안해결을 위한 전략과 혁신과제 도출	
과제 관계성	· (평가) 단기 및 중장기적으로 환경변화 및 역량 강화에 따라 전략과제의 보완 및 개선	
전략수립 프로세스	· 전략수립 프로세스 과정에서 전사적으로 공감대 및 의견수렴 과정이 우수함 · 세부추진과제의 경우 Top-down & Bottom-up 방식 병행으로 바람직함 (개선) 전사전략과제-조직단위 추진과제 연계	

- (구조 체계성) 현재의 구조는 비전 및 발전목표, 전략순으로 기술되어 있으나, 비전 및 전략목표, 전략과제 순으로 조정할 필요가 있음
- (내용 적합성) 기상, 기후 및 지진 관련 업무 특성을 고려하여 중장기 미래 발전 목표와 현안 이슈 해결을 고려한 전략과 혁신과제 도출이 요구됨
- (과제 관계성) 단기 및 중장기적으로 환경변화와 역량 강화를 선택적으로 결정하여 전략과 혁신을 추진해야 함
- (전략수립 프로세스) 기상청(본청) 및 산하 소속 기관과 전략 수립과정에서 공유 및 확산하여 최종 성과물에 대한 변화과정을 충분히 인식하고 실행력을 향상할 필요가 있음

2.3.2 4차 기본계획에 반영될 체계도안

□ 4차 기본계획에 반영될 체계도안은 다음과 같음

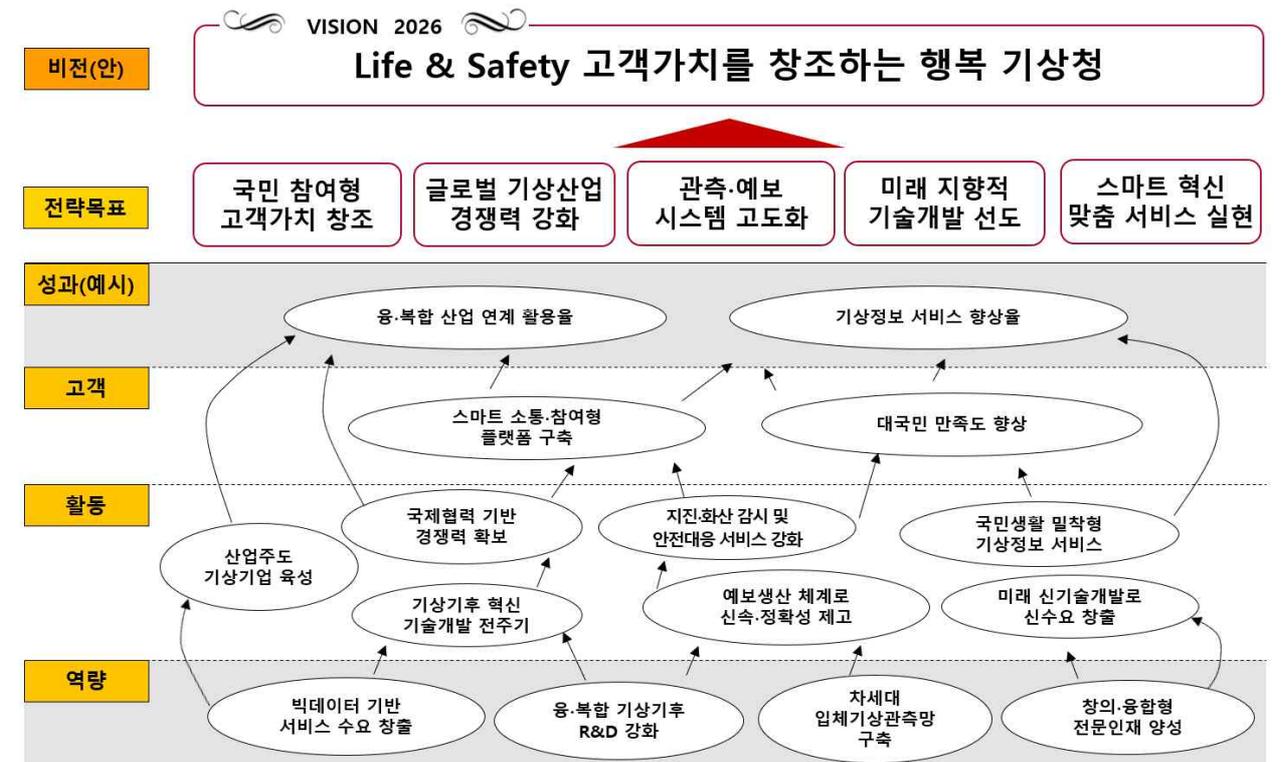
<표 80> 4차 기본계획 체계도안

비전안	(A Type) Life & Safety 고객가치를 창조하는 행복 기상청				
	(B Type) 생활 속 안전과 고객가치를 창조하는 행복 기상청				
	The Korea Meteorological Administration Creates Safety and Customer Value in People's Lives				
전략 목표	국민 참여형 고객가치 창조	글로벌 기상산업 경쟁력 강화	관측·예보 시스템 고도화	미래 지향적 기술개발 선도	스마트 혁신 맞춤형 서비스 실현
	▲	▲	▲	▲	▲
전략 과제	스마트 소통 참여형 플랫폼 구축	국제협력 기반 경쟁력 확보	예보생산 체계로 신속 정확성 제고	기상기후 혁신 기술개발 전주기 지원	국민생활 밀착형 기상정보 서비스
	대국민 만족도 향상	산업주도 기상기업 육성	차세대 입체기상 관측망 구축	융·복합 기상기후 R&D 역량 강화	지진·화산 감시 및 안전대응 서비스 강화
		창의·융합형 전문인재 양성		미래 신기술개발로 신수요 창출	빅데이터 기반 서비스 수요 창출

2.4 전략과제별 성과지표 도출

2.4.1 성과목표 Map

- 아래 그림은 기상청의 5가지 전략목표 달성을 위한 성과목표 맵임
- 기상청의 비전(안)은 “Life & Safety 고객가치를 창조하는 행복 기상청”임
- 전략목표에는 “국민 참여형 고객가치 창조”, “글로벌 기상산업 경쟁력 강화”, “관측·예보 시스템 고도화”, “미래 지향적 기술개발 선도”, “스마트 혁신 맞춤형 서비스 실현”이 있음
- 성과지표의 구성요소는 성과, 고객, 활동, 역량으로 분류함



[그림 164] 성과목표 Map

2.4.2 성과지표(KPI)(안)

□ 다음은 전략목표와 전략과제 및 그에 맞는 성과지표를 나타냄

<표 81> 전략목표별 전략과제 및 성과지표 정리

전략목표	목표달성을 위한 전략과제		성과지표(KPI) 案
국민 참여형 고객가치 창조	1	스마트 소통·참여형 플랫폼 구축	융·복합 산업 연계 활용률 국민 참여 제안 건수
	2	대국민 만족도 향상	고객만족도 향상률
글로벌 기상산업 경쟁력 강화	3	국제협력 기반 경쟁력 확보	국제협력 체결건수 정책 연계 활용도
	4	산업주도 기상기업 육성	기상기업 스케일 업 매출, 일자리, 창업률
	5	창의·융합형 전문인재 양성	전문자격 취득률 인재양성 교육 향상률
관측·예보 시스템 고도화	6	예보생산 체계로 신속·정확성 제고	신속성 지표 향상률 정확성 지표 향상률
	7	차세대 입체기상관측망 구축	전년대비 구축 진척률
미래 지향적 기술개발 선도	8	기상기후 혁신 기술개발 전주기 지원	혁신 기술개발 지원율
	9	융·복합 기상기후 R&D 강화	융·복합 R&D 지원율
	10	미래 신기술개발로 신수요 창출	신기술/신수요 창출건수
스마트 혁신 맞춤 서비스 실현	11	국민생활 밀착형 기상정보 서비스	기상정보 서비스 향상률
	12	지진·화산 감시 및 안전대응 서비스 강화	안전 대응서비스 건수/제공률
	13	빅데이터 기반 서비스 수요 창출	서비스 신수요 건수

2.5 추진과제 도출을 위한 내부 안 조사

2.5.1 예보국

추진 부서	3차 업무발전 기본계획	진행완료			진행중	진행 예정	인터뷰결과(3차 기본계획 진행 현황)	4차 업무발전 기본계획에 반영할 추진과제
	주요 세부과제	2017	2018	2019	2020	2021		
예보국	2.2.1 지역별 영향예보 임계값 및 위험수준 판단표 마련	●	●	●			· 2.2.1 계속과제 · 2.2.2-3 정책에 따라 방향 재설정 · 예보국 핵심 키워드는 상제예보임. · 131기상콜센터 운영 · 예보정책인력이 부족함. 예보 생산에서 활용까지 확대 · 예보분석팀과 영향예보추진팀 기간한정조직 연장 · 태풍예보센터 기술개발도 수행조직 확대 필요 (수치모델개발(계속과제)) · 빅데이터를 활용한 상제예보 시스템 개선 · 예보국 내 정보화 예산 확대 필요(예보분석자원투자)	· 차세대 한국형 수치예보 모델 개발 및 현업화 기술 개발 · 첨단 자료동화 기반기술 개발 및 고도화 · 고성능 슈퍼컴퓨팅 운영환경 구축 및 현업 수치예보 성능 고도화 · 실황예보 및 초단기예측 기술 개발. 국민이 체감할 수 있는 단중기예보 향상 기술 개발 · 태풍 감시, 분석, 예측 기술고도화와 영향평가 기술 개발 · 환경기상 감시, 분석, 조기경보 시스템 구축 · 극한기상 예측과 영향평가기술 개발
	2.2.2 기상영향 데이터베이스(D/B) 구축	●	●	●				
	2.2.3 기상재해 유사사례 검색 및 취약성 표출 시스템 구축	●	●	●				
	1.1.3 강수량예보 정확도 향상 기술 개발	●	●	●	●	●		
	1.1.2 현업모델 해상도 향상 및 한국형 수치예보모델 개발	●	●	●				
	1.1.4 이음새 없는 고분해능 수치예측시스템 개발	●	●	●	●	●		
	2.2.11 단기예보 세분화 및 초단기예보 연장 추진	●	●	●	●			

2.5.2 관측기반국

추진 부서	3차 업무발전 기본계획	진행완료			진행중	진행 예정	인터뷰결과(3차 기본계획 진행 현황)	4차 업무발전 기본계획에 반영할 추진과제
	주요 세부과제	2017	2018	2019	2020	2021		
관측 기반국	1.2.1 목적별 핵심 기상관측망 확충	●	●	●	●	●	· 1.2.1 관측망 확충, '17년부터 운영 · 1.2.5 법적 근거 마련, 10개 장비 · 망의범위, 분류기준, 사용목적별 · 고정형 관측에서 이동형 관측 필요 · 기상항공기 대형화 운항시간 확대 · 5.1.2 설계완료상태, 내년 완료 · 5.1.3 부서별 운용 서비스 PGM 개발	· 차세대 관측 기술 개발 · 정지 및 저궤도기상위성 핵심 기술 개발 · 위성 기반 전지구 관측자료 통합 활용 기술 고도화 · 기상레이더 운영 및 분석·활용 기술 개발 · 차세대 기상관측장비 핵심기술 개발
	1.2.4 기상관측통합상황실 및 통합모니터링 체계 구축	●						
	1.2.5 기상장비 성능시험제도 도입 및 인증센터 구축	●	●	●				
	1.2.6 사전 성능시험과 관측시설을 위한 연구시설 구축	●	●	●	●	●		
	1.2.2 후속 정지궤도 기상위성 개발 및 발사	●	●					

5.1.2 차세대 종합기상정보시스템 구축	●	●	●	●		· 5.1.4 도입예정, 6호기 도입 · 신호차리 핵심기술 확보('21년부터 예산 확보 추진) · 기상장비 인증 검정 대상 확대 추가 · 인재센터 구축 반영 예정 (장비구매제도 정비 공간 확보) · 국가통합관측망 운영 추진, 해안관측망 더 필요 · 슈퍼컴퓨터 6호기 도입 · 통합 전산지원운영관리체계 구축 · 정보보호팀 한시적조직, 정보보호기능 필요성 증대 강화
5.1.5 기상정보시스템 재해복구(DR) 체계 마련	●	●	●	●	●	
1.2.3 이중편파레이더 단계적 교체	●	●	●			
5.1.3 통합전산지원운영 관리체계마련	●	●	●	●		
5.1.4 슈퍼컴퓨터 5호기 도입 추진			●	●	●	

2.5.3 기후과학국

추진 부서	3차 업무발전 기본계획 주요 세부과제	진행완료			진행 중	진행 예정	인터뷰결과(3차 기본계획 진행 현황)	4차 업무발전 기본계획에 반영할 추진과제
		2017	2018	2019	2020			
기후 과학국	4.1.1 기후변화 원인물질 정보 제공 및 기후영향 정량화 추진			●	●	●	· 4.1.1 최근에 추진 중 · 4.1.2 '21년까지 수행 · 4.1.3 6-7년 주기로 순환업무 · 4.1.4 5년단위수립 · 4.2.1 장기예보 의사결정 지원 계속 필요 · 4.2.2 '18년부터 도입 · 기상 R&D 진행 중, 예산 미흡 · 인력예산 부족, 인프라 역량 부족 · 인력예산 확대 및 장기적 안목의 대책 필요 · 예보정확도 향상, 단중장기 운영시스템 기반 확대 · R&D 및 인프라 역량 확대, 국민 관심 유도 · 해양기상 분야 확장 필요 · 이상기후정보 장기예보 포함 확대 · 이상기후정보 불확실성 해소, 인공강우기상조절 서비스	· 계절 내 규모 예측 연구 · 급격한 기후변화 및 비선형성 연구 · 지구시스템모델 프레임워크 구축 · 근미래 기후예측 연구 · 지역기후 상세화기법 고도화 · 기후변동성 및 기후예측 기반 기술 개발 · 기후변화 원인물질 관측분석 기술 고도화 및 통합 활용 체계 구축 · 기후변화 원인물질 모델링 기술 고도화 및 기후영향 산정 · 기후시스템 변화 감시 및 분석 · 기후변화 위험관리 및 적응 지원 기술
	4.1.2 기후변화 종합감시정보 서비스 체계 구축	●	●	●				
	4.1.3 새로운 국제표준을 따르는 기후변화 시나리오 산출	●	●	●	●	●		
	4.1.4 적응대책 수립 지원을 위한 기후변화 전망자료 제공	●	●	●	●	●		
	4.1.5 기후변화 대국민 이해확산 참여 프로그램 운영	●	●	●	●	●		
	4.2.1 장기예보관 의사결정 지원 시스템 구축운영	●	●	●	●	●		
	4.2.2 이상기후 감시예측정보 서비스 시행 및 분야 확대		●	●	●	●		
	4.2.3 분야별 수요자 친화형 장기예보 전달체계 구축		●	●	●	●		
	2.2.4 기상학적 가뭄 전방 신뢰도 향상 기술 개발	●	●	●	●	●		
	2.2.5 유역별 맞춤형 기상정보 제공 단계적 확대	●	●					
	2.2.6 해양예보 신규 정보 제공 및 특보구역 세분화	●	●	●	●			
2.2.8 도시농림 응용기상모델을 활용한 기상컨텐츠 개발	●	●	●					

2.5.4 기상서비스진흥국

추진 부서	3차 업무발전 기본계획	진행완료			진행 중	진행 예정	인터뷰결과(3차 기본계획 진행 현황)	4차 업무발전 기본계획에 반영할 추진과제
	주요 세부과제	2017	2018	2019	2020	2021		
기상 서비스 진흥국	3.1.1 품질검사 기준 상세화 및 품질진단환류 체계 구축	●	●	●			<ul style="list-style-type: none"> · 3.1.1 품질검사 기준 상세화 계속 진행(비정형 데이터 확대) · 3.1.2 차세대 국가기후자료시스템 구축 반영 · 3.1.3 개방포털 대부분 사항중, 대용량 데이터 확대 · 데이터센터 신설, 인력 동일 · 데이터 활용은 증가 중 · 과거 통계자료부터 서비스 · 융합데이터서비스 개발 제공 · 응용 기상서비스 제공 · 인력 예산 확대 필요 · 기존의 예보자료와 융합하여 새로운 데이터를 만드는 역할 · 국민 안전과 국민 삶에 관련되는 직접 서비스 · 케이웨더 이외 다른기업과 상생 노력 	<ul style="list-style-type: none"> · 자연재해 대응 기상서비스 · 생산성 증대 기상서비스 · 생활 편의 향상 기상서비스 · IoT 기반 기상서비스 · 기상기후 빅데이터 통합 분석 관리 기술 · 기상분야 연구지원을 위한 기상컨텐츠 제공 기술 · 기상정보 생태계 구축 및 적용
	3.1.2 차세대 국가기후자료시스템 구축	●	●	●	●			
	3.1.3 기상자료개방포털 기능 개선 및 통계 콘텐츠 발굴	●	●	●	●	●		
	3.1.4 기상자료의 공공데이터포털 오픈 API 서비스 확대	●	●	●	●	●		
	3.1.5 빅데이터 기반 기상기후융합서비스 개발 및 이양	●	●	●	●	●		
	3.2.1 날씨경영 정보시스템 구축		●	●	●	●		
	3.2.2 미래유망 융합 新기상서비스 기술개발 사업 추진		●	●	●	●		
	3.2.3 정책자금 신설 및 경영개선 솔루션 지원	●	●	●	●	●		
	3.2.4 기상기술 민간이전 온라인 창구 운영	●	●	●	●	●		
	3.2.5 기상산업 해외시장 진출 지원	●	●	●	●	●		
	1.1.6 131 기상콜센터 예보변경 자동 알림시스템 구축		●					
	2.2.10 폭염 관련 신규 지수 개발 및 생활기상 서비스 확대	●	●	●				

2.5.5 지진화산국

추진 부서	3차 업무발전 기본계획	진행완료			진행 중	진행 예정	인터뷰결과(3차 기본계획 진행 현황)	4차 업무발전 기본계획에 반영할 추진과제
	주요 세부과제	2017	2018	2019	2020	2021		
지진 화산국	2.1.3 지진 전용 긴급재난문자발송시스템 구축	●					<ul style="list-style-type: none"> · 모두 추진 중에 있음. 연구목적의 전조나 예측. · 경주지진 이후 국으로 승격 · 탐지분석역할 담당. 조기경보 진행 중 · 관측망 확대(신안해안위험지역) 필요 	<ul style="list-style-type: none"> · 지진·지진해일·화산 관측 분석 기술 개발 · 미래형 지진조기경보 기술 개발 · 지진발생 환경 해석 기술 개발 · 지구물리 DB구축 및 모델링 기술 고도화
	2.1.1 지진정보 통보시간 단축을 위한 지진관측망 확충	●	●					
	2.1.2 지진관측장비 검정 체계 마련	●	●					

	2.1.4 지역별 진동 영향정보 생산·제공 체계 구축	●	●				<ul style="list-style-type: none"> · 전파채널 다양화 및 신속화 · 국가기반시설 직접 연계 추진 · 화산재 대응 부분 추가 · 진도에 대한 패러다임 전환
	2.1.5 지진해일 예측정보 생산 체계 구축	●	●	●	●	●	
	2.1.6 화산 분화 예측 기술 개발	●	●	●	●	●	

2.5.6 기획조정관

추진 부서	3차 업무발전 기본계획	진행완료			진행 중	진행 예정	인터뷰결과(3차 기본계획 진행 현황)	4차 업무발전 기본계획에 반영할 추진과제
	주요 세부과제	2017	2018	2019	2020	2021		
기획 조정관	5.1.1 중장기('18~'27) 로드맵에 따른 핵심기술 개발	●	●	●	●	●	<ul style="list-style-type: none"> · R&D진행 중, R&D 로드맵에 따라 진행 · 개도국 지원 업무 진행 · 공동연구 수행 중 	<ul style="list-style-type: none"> · 한국형 그린뉴딜 시대 대응을 위한 조직역량 강화 중기 전략체계 구축 · 국민이 체감할 수 있는 예보정확도 향상과 유관 기관과 협업을 통해 피해 최소화를 위한 재난 공동 대응 능력 강화 · 글로벌 이슈를 선도하는 기상 외교 · 실리적 양자협력 추진 · 기상기후 분야 글로벌 동반성장 지원
	5.2.2 세계기상기구 활동 강화 및 국내 전문가 지원 확대	●	●	●	●	●		
	5.2.3 개발도상국 대상 맞춤형 지원사업 추진	●	●	●	●	●		
	5.2.4 중장기 남북기상협력 정책 수립 및 협력사업 추진	●	●	●	●	●		

2.5.7 인재개발원

추진 부서	3차 업무발전 기본계획	진행완료			진행 중	진행 예정	인터뷰결과(3차 기본계획 진행 현황)	4차 업무발전 기본계획에 반영할 추진과제
	주요 세부과제	2017	2018	2019	2020	2021		
인재 개발원	1.1.5 객관적인 외부평가체계 및 맞춤형 교육훈련 체계 마련	●					<ul style="list-style-type: none"> · 예보역량 제고 교육훈련 강화 · 핵심분야를 비롯한 전문교육 활성화 · 기본 및 공통직무 교육 강화 · 자기주도 학습 활성화 · 방재기상업무 법정교육 강화 · WMO 지역훈련센터 역할 강화 	
	5.2.1 기상기후인재개발원 및 박물관·과학관 설립·운영	●	●	●	●	●		

2.5.8 기상과학원

추진 부서	3차 업무발전 기본계획	진행완료			진행 중	진행 예정	인터뷰결과(3차 기본계획 진행 현황)	4차 업무발전 기본계획에 반영할 추진과제
	주요 세부과제	2017	2018	2019	2020	2021		
기상 과학원	1.1.1 특이기상 연구센터 지정-운영	●	●	●	●	●		<ul style="list-style-type: none"> · 위험기상 감시 강화 및 예측 개선 추진 · 차기 기후예측모델 현업화 추진 · 인공지능기반 강수예측 기술 개발 · 현업 관측장비 운영 지원 및 활용 기술 개선 · 이동형 관측장비를 활용한 적재적소의 현업 지원 기술 개발 · 실용화를 위한 실험 확대 및 분석기술 개발 · 초고해상도 기상정보 산출 기술 개발 및 지원 · 신규 기후변화 및 기후감시 정보 생산과 활용 확대 · 체감형 영향예보 확대를 위한 연구개발 강화 · 도로살얼음 발생 위험도 예측정보 생산 및 시범 적용 · 국가적 R&D 역량 결집을 위한 기술개발 협업 체계 구축 · 연구 성과 환류 강화를 위한 협업 체계 강화
	2.2.9 항사연무 확률예측체계 구축	●	●	●				

2.5.9 항공기상청

추진 부서	3차 업무발전 기본계획	진행완료			진행 중	진행 예정	인터뷰결과(3차 기본계획 진행 현황)	4차 업무발전 기본계획에 반영할 추진과제
	주요 세부과제	2017	2018	2019	2020	2021		
항공 기상청	2.2.7 공역·항공로 위험기상 통합분석·예측시스템 개발	●	●	●				<ul style="list-style-type: none"> · 항공예·특보정확도향상및객관적예보기술확보 · 예·특보체계개선및신속한위험기상대응 · 입체적 항공기상관측 강화 및 위험기상 조기 탐지 · 관측품질 향상을 통한 국제 신뢰도 확보 · 실용적 항공기상서비스 구현을 위한 협업 및 소통 강화 · 항행 의사결정 지원 강화 및 미래 글로벌 서비스 기술 개발 · 성과 향상을 위한 조직 운영 및 전문성 강화 · 혁신성장 지원 및 활기찬 직장문화 조성

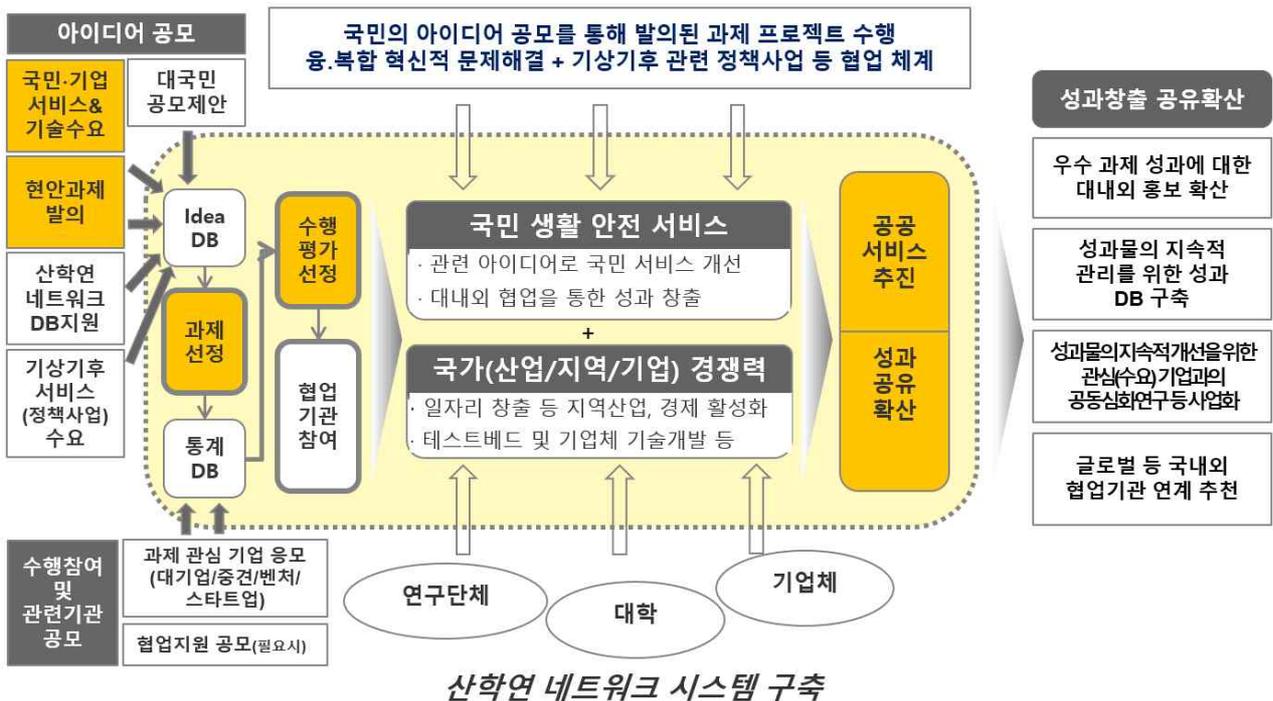
2.6 전략과제별 실행계획 및 중장기 추진과제(안)

전략과제	스마트 소통·참여형 플랫폼 구축
추진목표	<ul style="list-style-type: none"> · 기상기후 등 기상청의 업무와 관련하여 국민(지역주민), 기업, 유관기관 간 소통 채널 구축 · 구축된 플랫폼을 통해 제안된 프로젝트형 과제 추진 성과 창출
실행과제 추진방안	<ul style="list-style-type: none"> · 기상기후 정책, 통계, 서비스 등 대국민 정보공유 기반 활성화 <ul style="list-style-type: none"> - 기상 관련 대국민 정책 및 현황 공유 활성화(백서 발간 등) - 기상자료 개방포털 기능 개선 및 이용자 맞춤형 통계 콘텐츠 발굴·제공 - 기상자료 공공데이터포털 오픈 API(Application Programming Interface) 서비스 단계적 확대 - 기상서비스 컨슈머리포털(민간 기상서비스 소개 및 품질 비교 정보) 발간을 통해 기업-소비자간(B2C) 서비스 수요기반 활성화 · 기상기후 관련 다양한 제안형 프로젝트 과제 추진 및 성과 <ul style="list-style-type: none"> - 대국민(및 유관기관) 등 관계자의 다양한 제안에 대해 검토 및 프로젝트 과제 추출 - 프로젝트 과제 추진을 위한 연구팀 구성 - 프로젝트 연구 추진 및 활동 성과

연도별 추진 로드맵						
세부추진 방안		'21	'22	'23	'24	'25~
대국민 정보공유 기반 활성화	· 기상 관련 대국민 정책 및 현황 공유 활성화	○	○	○	○	○
	· 기상자료 개방포털 기능 개선 및 이용자 맞춤형 통계 콘텐츠 발굴·제공	○	○	○	○	○
	· 기상자료 공공데이터포털 오픈 API 서비스 단계적 확대	○	○	○	○	○
	· 기업-소비자간(B2C) 서비스 수요기반 활성화	○	○	○	○	○
제안형 프로젝트 과제 추진 성과 창출	· 기상기후 관련 다양한 제안형 프로젝트 과제 추진 POOL	○	○	○	○	○
	· 프로젝트 과제 추진을 위한 연구팀 구성	○	○	○	○	○
	· 프로젝트 연구 추진 및 활동 성과	○	○	○	○	○

□ 스마트 행복 플랫폼 구축(예시)

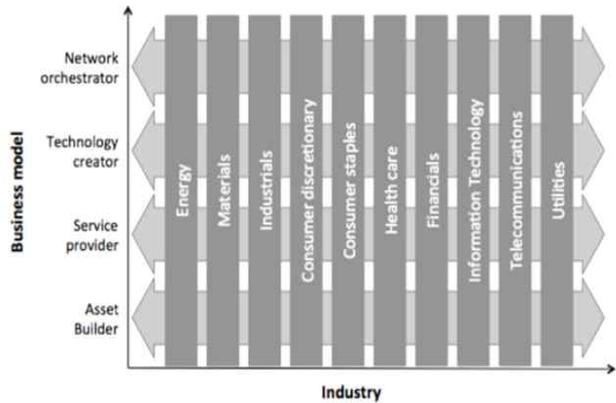
- 스마트 행복 플랫폼 구축을 위해 국민 기상기후 신 아이디어 발굴 채널을 활용함
- 국민·기업 서비스 및 기술수요, 현안과제 발의 등을 통해 Idea DB를 구축하고 과제를 선정함
- 이후 과제 관심 기업 응모, 필요시 협업지원 공모를 활용하여 통계 DB를 구축
- 통계 DB를 이용하여 수행평가 선정 후 협업기관의 참여가 이루어짐
- 국민의 아이디어 공모를 통해 발의된 과제 프로젝트 수행 등으로 국민 생활 안전 서비스를 창출하며 연구단체, 대학, 기업체로부터 국가 경쟁력을 확보함
- 이러한 과정들을 통해 성과를 창출하며 우수 과제 성과에 대한 대내외 홍보 확산, 성과물의 지속적 관리를 위한 성과 DB 구축, 성과물의 지속적 개선을 위한 관심(수요)기업과의 공동심화연구 등 사업화, 글로벌 등 국내외 협업기관 연계 추진을 통한 성과의 공유 확산이 이루어짐



[그림 165] 스마트 행복 플랫폼 구축 개념도

□ 플랫폼 구축을 통한 R&D 및 비즈니스(서비스) 연계 예시

- 4차 산업혁명의 도래와 기상기후 관련 산업과 이업종간 융합으로 네트워크화 비즈니스 모델의 접근 필요성이 대두됨
- ‘R&D 플랫폼’ 및 ‘비즈니스(서비스) 플랫폼’의 집적 공간으로의 역할 확대, 연구개발 및 기술사업화 네트워킹 영역 방향으로의 확장이 필요함
- R&D 및 서비스 비즈니스 모델 예시는 아래 오른쪽 그림과 같음
 - Network Orchestrator : 플랫폼 등과 같은 네트워크를 통해 가치를 제공 (eBay, Uber, TripAdvisor 등)
 - Technology Creator : 지적재산권, 기술 개발 등 기술 및 아이디어(지적 자본)를 통해 가치를 전달(Microsoft, Oracle, Pfizer 등)
 - Service Provider : 서비스를 제공할 수 있는 숙련된 인력(인적 자본)을 통해 가치를 전달(Accenture, JP Morgan Chase 등)
 - Asset Builder : 실제 물건을 만들고 판매하고 임대하는 기업으로 물리적 재화를 통해 가치를 제공(Ford, Walmart, Boeing 등)



[그림 166] R&D 플랫폼과 비즈니스 플랫폼의 융합 [그림 167] R&D & 서비스 비즈니스 모델 예시

출처 : This is the business model needed to master the fourth industrial revolution(World Economic Forum, 2016.4.18.)

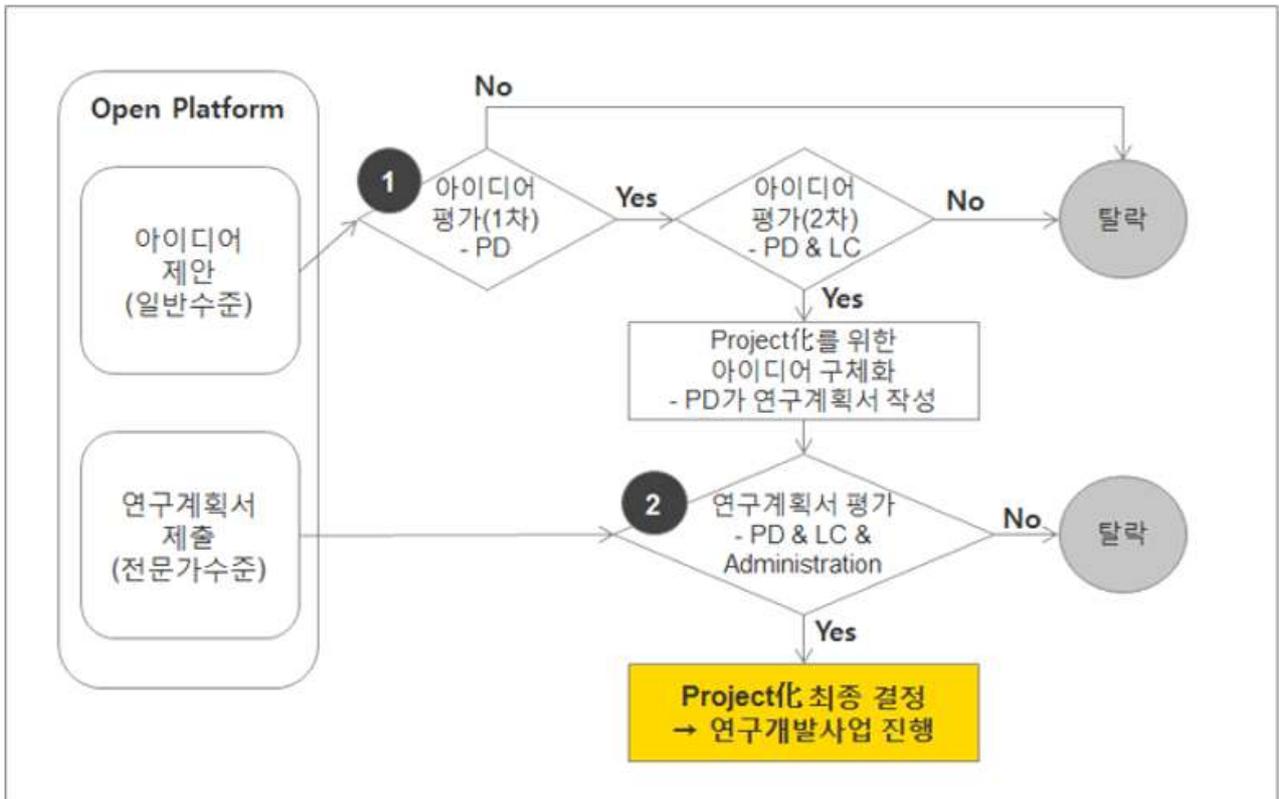
□ 제안 프로젝트형 과제 추진활동 예시

- 분야(교육·문화, 환경·에너지, 안전·의료·복지 등)별, 목적별(연구, 상업화)로 교차하여 프로젝트를 구성함



[그림 168] 프로젝트의 선정

- 오픈 플랫폼을 통해 아이디어 및 연구계획서를 제출, 평가하여 프로젝트의 최종 결정이 이루어짐



[그림 169] 프로젝트의 최종 결정 프로세스

- 성과 평가시 전문가 모집, 연구성과평가위원회 구성, 연구성과평가, 우수 평가자 인증 순으로 진행함

<표 82> 성과 평가 프로세스

전문가 모집	<ul style="list-style-type: none"> · 각 R&D 과제 분야별로 전문성과 경험을 갖춘 국내 유수의 전문가 · 해당 프로젝트 아이디어와 관련 분야 · 기상, 기후, 지진 등과 이업종 융·복합 산업 관련 분야
연구성과평가위원회 구성	<ul style="list-style-type: none"> · 모집된 전문가들을 바탕으로 ‘연구성과평가위원회’ 구성 · 평가의 공정성을 위하여 구성된 전문가 POOL에서 단일의 연구성과평가위원회가 아닌 각 프로젝트에 맞는 연구성과평가위원회를 구성하게 됨 · 본 위원회에서는 연구 결과물에 대하여 심사를 진행하고 평가 결과를 공개함
연구성과평가	<ul style="list-style-type: none"> · 연구 과제 참여 인력에 대한 개별 역량을 평가할 수 있는 인증 체계를 구축 (평가 요소, 요소별 평가 형식 등) 하여 참여 연구 인력 개별에 대한 수행 심사를 진행) · 심사는 연구계획서에 작성한 목적 및 내용에 부합하는 연구과정 진행 여부와 연구 목표 달성 여부를 중점적으로 평가하게 됨 · 팀원 평가 뿐만 아니라 팀 전체의 평가도 이루어짐
우수 평가자 인증	<ul style="list-style-type: none"> · 평가 후 우수 평가자에게는 인증, 장학금 등의 혜택이 제공됨

<표 83> 연구성과 관리 프로세스



<표 84> 연구성과 관리 역할 및 책임

직책	역할 및 책임
Project Director	<ul style="list-style-type: none"> · 전체 연구과제에 대한 총 책임자로서 연구 성과물에 있어서의 최종 승인권 및 책임이 있음
Learning Coach	<ul style="list-style-type: none"> · 연구 과제 수행 과정에서의 교육을 담당하는 자로 연구 성과를 자체에 대한 책임 권한은 없으며 결과물에 대한 지적재산권을 갖지 않음
Administration	<ul style="list-style-type: none"> · 연구 성과물의 문서상 관리 및 지적 재산권이 등록된 것에 대한 관련 서류의 작성 및 책임이 있음
Team Members (참여 연구원)	<ul style="list-style-type: none"> · 연구 과제 결과물에 대한 공동 소유권을 인정받을 수 있으며, 지적재산권 신청시 연구 성과에 대한 공동 책임/재산권을 보유할 수 있음

전략과제	대국민 만족도 향상
------	------------

추진목표	<ul style="list-style-type: none"> · 국민 예보에 대한 이해도 향상 · 국민 만족도 개선
실행과제 추진방안	<ul style="list-style-type: none"> · 대국민 만족도 조사 시행 <ul style="list-style-type: none"> - 기상예보의 신속성 및 정확성에 대한 연도별 대국민 만족도 조사 실시 - 만족도와 중요도, 만족도와 사업예산 대비하여 조사 방식 적용 - 조사결과 분석을 통한 개선방안 도출 · 예보 과정 이해 확산 및 공감대 형성 <ul style="list-style-type: none"> - 대국민 기상예보 이해도 조사 및 결과 분석 시행 - 예보결정, 판단근거, 오차 및 불확실성 등 기상 예보과정과 결과에 대한 설명자료 제공 및 홍보

연도별 추진 로드맵						
세부추진 방안		'21	'22	'23	'24	'25~
대국민 만족도 조사	· 기상예보의 신속성 및 정확성에 대한 대국민 만족도 조사 시행	○	○	○	○	○
	· 만족도와 중요도, 만족도와 사업예산 대비 조사 방식 검토 및 시행	○	○	○	○	○
	· 조사결과 분석을 통한 개선방안 도출	○	○	○	○	○
예보 과정 이해 확산 및 공감대 형성	· 대국민 기상예보 이해도 조사 및 결과 분석 시행	○		○		○
	· 기상 예보과정 및 결과에 대한 설명자료 제공 및 홍보		○		○	

전략과제	국제협력 기반 경쟁력 확보
------	----------------

추진목표	<ul style="list-style-type: none"> · 세계기상기구에서의 위상 및 역할 강화 · 기후변화 대응 역량 선진화
실행과제 추진방안	<ul style="list-style-type: none"> · 국제적 위상 확립을 위한 기상기후 협력활동 및 지원사업 확대 <ul style="list-style-type: none"> - 세계기상기구(WMO) 활동 강화 및 국제회의 유치 - 개발도상국 대상 기상기후 분야 ODA 전략수립 및 맞춤형 지원사업 확대 - 남북 기상협력사업 발굴 및 추진 · 기후변화 대응 역량 강화 및 국제적 동반성장 추진 <ul style="list-style-type: none"> - 기후변화 원인물질 관측·분석·모델링 기술 고도화 및 통합 활용 체계 구축 - 새로운 국제표준에 따른 기후변화 시나리오 기반의 적응·대응 전략 수립 및 시행 - 기후변화 공동 대응을 위한 IPCC, APCC 등 주요 기후관련 기구와의 국제 협력 및 지원활동 확대

연도별 추진 로드맵						
세부추진 방안		'21	'22	'23	'24	'25~
국제적 위상 확립 위한 기상기후 협력활동 및 지원사업 확대	· 세계기상기구(WMO) 활동 강화 및 국제회의 유치	○	○	○	○	○
	· 개발도상국 대상 기상기후 분야 맞춤형 지원사업 확대		○	○	○	○
	· 남북 기상협력사업 발굴 및 추진		○	○	○	○
기후변화 대응역량 강화 및 국제적 동반성장 추진	· 기후변화 원인물질 관측·분석·모델링 기술 고도화 및 통합 활용 체계 구축	○	○	○	○	
	· 새로운 기후변화 시나리오 기반 적응·대응 전략 수립 및 시행	○	○	○	○	○
	· 기후변화 공동 대응을 위한 국제 협력 및 지원활동 확대	○	○	○	○	○

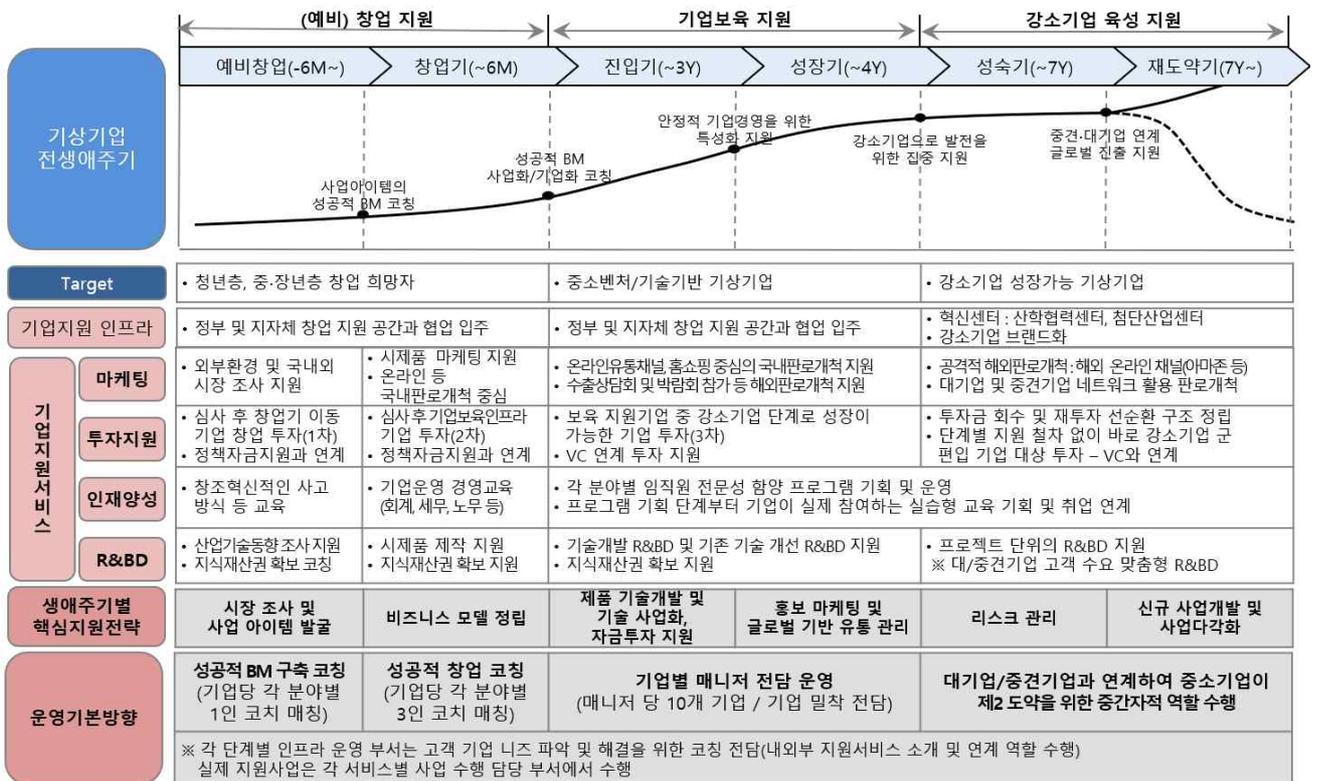
전략과제	생애주기 맞춤형 기상기업 육성
------	------------------

추진목표	<ul style="list-style-type: none"> ▪ 성장단계별 지원을 통한 기상기업 육성 생태계 구축 ▪ 글로벌 선도 기업 발굴 및 육성
실행과제 추진방안	<ul style="list-style-type: none"> ▪ 기상산업 창업 활성화를 위한 지원체계 강화 <ul style="list-style-type: none"> - 창업기획, 비즈니스 역량 개발, 초기 R&D 지원, 사업화 금융기반 마련 등 전과정에 참여하는 종합 창업 지원 프로그램 운영 및 개선 ▪ 기상기업 성장지원 프로그램 확충 <ul style="list-style-type: none"> - 기상기업 대상 정책자금 지원 및 경영개선 솔루션 지원 - 기상기술 민간 이전 온라인 창구 운영 ▪ 우수 기상기업 해외시장 진출 지원 <ul style="list-style-type: none"> - 국내 우수 기술·제품 보유 기상기업에 대한 해외 현지사업화 및 판로개척·마케팅 자문 지원사업 지속 추진 - 기상기후산업 글로벌 진출단 운영을 통한 정부간 채널 확보 및 기상기업 해외시장 접근성 강화

연도별 추진 로드맵						
세부추진 방안		'21	'22	'23	'24	'25~
기상산업 창업 활성화를 위한 지원체계 강화	▪ 기상기업에 적합한 생애주기 맞춤형 기상기업 육성 체계 마련	○	○	○	○	○
기상기업 성장지원 프로그램 확충	▪ 기상기업 대상 정책자금 지원 및 경영개선 솔루션 지원	○	○	○	○	○
	▪ 기상기술 민간 이전 온라인 창구 운영	○	○	○	○	○
우수 기상기업 해외시장 진출 지원	▪ 해외 현지사업화 및 판로개척·마케팅 자문 지원사업	○	○	○	○	○
	▪ 기상기후산업 글로벌 진출단 운영	○	○	○	○	○

□ 기업 맞춤형 성장주기 지원육성 모델 예시

- 기업의 생애주기에 따라 가져야 할 기업지원 인프라, 기업지원서비스, 핵심 지원전략 및 운영기본방향을 제시하였음
- 창업 6개월 이전부터 창업까지의 예비창업기, 창업일로부터 6개월까지의 창업기에는 (예비) 창업 지원을 수행해야 하며, 창업 이후 3년까지의 진입기와 4년까지의 성장기에는 기업보육 지원이, 7년까지의 성숙기와 7년 이후의 재도약기에는 강소기업 육성 지원이 이루어져야 함
- 생애주기별 핵심지원전략으로는 창업기 이전까지 시장 조사 및 사업 아이템 발굴, 비즈니스 모델 정립이 있으며 진입기와 성장기에는 제품 기술개발 및 기술 사업화, 자금투자 지원, 홍보 마케팅 및 글로벌 기반 유통 관리가 있음. 성숙기 단계 이후에는 리스크 관리, 신규 사업개발 및 사업다각화가 있음



[그림 170] 기업 맞춤형 성장주기 지원육성 모델

전략과제	창의·융합형 전문인재 양성
------	----------------

추진목표	<ul style="list-style-type: none"> · 기상산업의 창의·융합형 전문인력 양성 · 온라인 교육 플랫폼 시스템 구축
실행과제 추진방안	<ul style="list-style-type: none"> · 기상산업 창의·융합형 인재양성 지원 <ul style="list-style-type: none"> - 기상·경영 융·복합 인재 양성을 위한 교육과정 지원(날씨경영 전문가, 과학-비즈니스 융합 전문가 등) - 빅데이터, 인공지능 등 4차 산업 기술을 활용하는 미래형 인재 양성을 위한 교육과정 개발 및 운영 · 기상산업 분야별 전문인력 역량 강화 <ul style="list-style-type: none"> - 기본·공통직무 교육, 방재기상업무 법정교육, 핵심분야 전문 교육·훈련 등의 시행 및 교육과정 개선 - 자기주도 학습 기반 구축(액션러닝 기법 등을 활용한 자율적 학습조직 운영) - WMO 지역훈련센터 운영 및 역할 강화 · 기상산업과 이업종간의 융합형 인재양성 <ul style="list-style-type: none"> - 기상산업과 이업종(모빌리티, 각 산업 분야)과의 융합형 인재양성 지원

연도별 추진 로드맵						
세부추진 방안		'21	'22	'23	'24	'25~
기상산업 창의·융합형 인재양성 지원	· 기상·경영 융·복합 교육과정 지원	○	○	○	○	○
	· 미래형 인재 양성을 위한 교육과정 개발 및 운영	○	○	○	○	○
기상산업 분야별 전문인력 역량 강화	· 기상산업 전문인력 실무 과정 시행 및 개선	○	○	○	○	○
	· 자기주도 온라인 학습 기반 구축	○	○	○	○	○
기상산업과 이업종간 융합형 인재양성	· 지역 인재(대학) 및 산학연 연계 인재양성	○	○	○	○	○
	· 온라인 교육 플랫폼 시스템 구축 및 운영 성과	○	○	○	○	○

□ 창의·융합형 인재 정의 및 훈련 코스형 예시

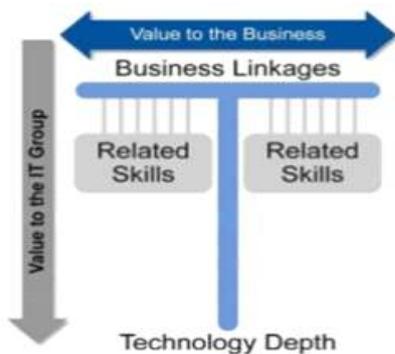
○ 창의인재 정의 및 창의성 훈련 성과는 다음과 같음

<표 85> 창의인재의 정의 및 창의성 훈련 성과

창의인재 정의	꿈과 끼를 바탕으로 소통과 배려 등 공동체 의식을 갖추고 창의적 사고와 도전 정신 으로 소속 분야에서 탁월한 성취를 거둔 자
T자형 인재 전문기술 + 경영창의 역량	<p>T자형 인재</p> <ul style="list-style-type: none"> · 일본 도요타에서 처음 사용된 개념 · 특정 영역에서는 전문가(specialist)이고 경영 일반에서는 보편적인 교양을 가진 창의적인 사람(generalist) · 남과 다른 창조적 사고를 할 수 있으므로 새로운 분야를 남보다 먼저 주도적으로 개척할 수 있는 인재 · 과거에 환영받던 I자형 인재가 한가지 분야에만 매달리는 사람으로 인간관계 역시 상하 수직적이라면, T자형 인재는 이공계 출신이라도 인문을 알아야 하고 수평적인 인간관계도 유지할 수 있는 인재
삼성,포스코 등 창의성 훈련 성과발표	<ul style="list-style-type: none"> · 삼성전자, 포스코, GE 등 공학도가 필수적으로 배워야 하는 TRIZ 창의적 문제해결 기법 · 삼성전자 창의성 교육성과(매년 180여건의 특허출원 성과발표) · 포스코 '03년부터 창의성 교육 도입 (100여개 과제해결, 107건 특허 취득 성과발표)

○ 기술 전문인력에게 요구되는 비즈니스 이해도가 높은 T자형 인재가 필요함

○ 기존 전문성과 함께 회사가 영위하는 비즈니스 전반에 걸쳐 폭 넓은 역량을 갖춰야 함. T자형 기술인력은 기업 IT인프라 운영·관리에 반드시 필요한 인재임



[그림 171] T자형 인재



[그림 172] 공학도가 지향해야 할 융·복합 인재

□ 창의형 인재와 융합형 인재 구성 예시

○ A Track : ‘기상 창의형 인재’ 유형

- (정의) 기술에 재능이 있으면서 기상 기후 관련 기술과 창조성을 겸비한 기상 창의인재

○ B Track : ‘기상 융합형 인재’ 유형

- (정의) 타 산업분야의 전문성이 있으면서 기상 기후 기술을 활용하는 기상융합인재

<표 86> 기상 창의형 인재와 기상 융합형 인재 비교

기상 창의형 인재		기상 융합형 인재	
기상기후 기술	네트워크, 기상관측장비 센터, 빅데이터, 정보통신, 수치모델링, 예보, 정보 etc.	기상산업 (기상기후기술)	관측, 네트워크, 센서, 기상정보 통신, 수치모델링, 예보, 전달 etc.
기상 창의형 인재	재능을 보유하고 있으면서 기상 기후 관련 기술과 창조성을 겸비한 기상 창의 인재영역	기상 융합형 인재	이종산업분야의 전문성(재능)을 지니고 있으면서 기술을 활용하는 기상 융합 인재영역
창조성	복합문제해결력, 창조구상력, Biz 이해력, 콘텐츠 사업화 등	이종산업	모빌리티(자율주행자동차, 드론 등) 농업, 관광, 건설, 레포츠 산업 등

□ 국내외 산학연 네트워크형 기상기후 인재양성 협업

○ 해외 우수 대학 및 국내 대기업, 대학 산학협력단 및 국가연구소대학(UST 등)과 협업할 수 있음

<표 87> 교육부 인가 사내대학 현황

학교	개교	설치기업	소재지	교육과정	학과	입학정원(총정원)
삼성전자공과대	2005.3	삼성전자	경기 용인	학사(4년)	반도체디스플레이	40(160)
삼성중공업공과대	2007.3	삼성중공업	경남 거제	전문학사(2년)	조선해양	40(80)
SPC식품과학대	2011.3	SPC그룹	서울	전문학사(2년)	베이커리	25(50)
대우조선해양공과대	2013.3	대우조선해양	경남 거제	전문학사(2년)	조선해양공학과	100(200)
현대중공업공과대	2013.3	현대중공업	울산	전문학사(2년)	조선해양공학과	60(120)
LH토지주택대	2013.3	한국토지주택공사	대전	학사(4년)	건설경영·건설기술	40(160)
KDB금융대	2013.3	KDB그룹	서울	학사(4년)	금융학	120(480)
포스코기술대	2014.3	포항제철	경북 포항 전남 광양	전문학사(2년)	철강융합	100(200)

출처 : 교육부



[그림 173] 대기업 사내대학 유치 연계 운영



[그림 174] 해외 우수 대학 협업 운영



[그림 175] 세계적인 국가연구소대학원 현황

<표 88> 2019 세계 최우수 연구중심 대학 순위



[그림 176] 세계 각국 바이오 클러스터 현황

1	하버드	11	예일
2	MIT	12	존스홉킨스
3	스탠포드	13	UCLA
4	UC버클리	14	시카고
5	옥스퍼드(영국)	15	UC 샌프란시스코
6	칼텍	16	펜실베이니아(우편)
7	케임브리지(영국)	17	UC 샌디에고
8	컬럼비아	18	임페리얼 칼리지 런던
9	프린스턴	19	미시간주립대-앤아버
10	워싱턴주립대	20	토론토대(캐나다)

출처 : UNSW, 과학기술연합대학원대학교, US뉴스&월드리포트

□ 국가(지역) 수요가 높은 기상 인재양성 : 지자체+대학간 협력 기반

- 2020년부터 입학정원과 입학 가능 학생수의 역전이 일어나면서 '24년에는 입학정원에서 약 12.4만 명 미달하는 수준이며 '30년에는 약 9.7만 명 미달할 것으로 추정됨



[그림 177] 입학정원 및 입학 가능 학생수 비교

출처: 교육부, 대학혁신 실행계획, 2020.01, 이하 동일, Wisepost 재구성

- 지역혁신 플랫폼으로 지방자치단체 및 주관 대학의 실수요 기반 지원 요청이 가능해지며 중앙정부는 효율적인 예산 운영이 가능해짐



[그림 178] 지역혁신 플랫폼 개념도



[그림 179] 대학 내 교육과 연구, 지역 및 기반의 변화

□ 창의·융합형 교육과정 예시

□ 문제해결 및 혁신적 연구에 도전하는 인재 양성

○ 기관 간의 장벽을 넘어 도전적 연구 수행을 지원하는 ‘융합협력센터(Co&Co Center, Convergence & Collaboration Center) 운영

- 혁신적 문제 해결을 위하여 대학(원)간 컨소시엄을 구성·협력하고 대학별 센터를 통해 협업 필요시 언제든지 활용 가능한 공동연구실 마련

※ 학생들이 직접 연구주체를 설정하고 공동연구를 추진하는 학생 주도 프로젝트 연계 추진

- 기업-출연(연)-지역사회와 협력을 통해 문제 해결을 위한 ‘리빙랩’을 필수적으로 구축하고, 국가·지역사회 및 미래이슈에 대한 솔루션 창출

※ (예) 미국 코넬 대학은 테크니온 공대 및 뉴욕시와 공동투자를 통해서 시 차원의 당면 이슈해결 및 주력산업의 지속성을 확보하기 위한 융합 인재 양성을 추진 중



[그림 180] 대학(원)간 컨소시엄 기반 융합협력센터(예시)

출처 : 제3차융합연구개발 활성화 기본계획('18~'27)

□ 미래세대 육성을 위한 융합교육 활성화

○ STEAM교육 강화 프로그램(STEAM+) 등 다학제 교육을 통해 폭넓은 지식과 다양한 경험 축적 지원(중학교 자유학기제 확대 및 고교학점제 도입 연계)

※ 과학관·출연(연)·특성화대 연계 프로그램 개발, 영재학교 창의·융합형 교육프로그램의 일반고 확대, 융합 사과의 기반이 되는 수학·과학 기초역량 제고를 위한 심화교육 프로그램 및 AP제도 확대

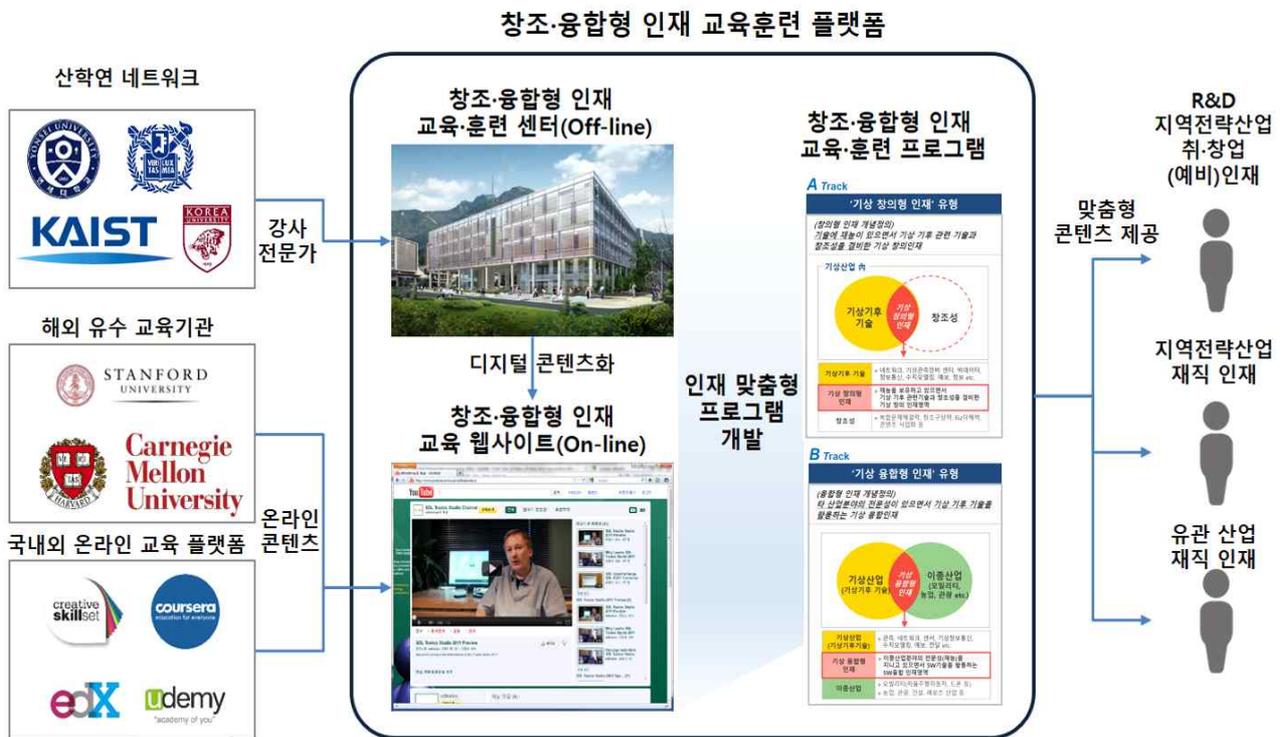
○ 다양한 지식을 갖춘 인재 양성을 위해 대학 특성에 맞게 전공과정을 자유롭게 구성, 경계 없이 자유롭게 공부할 수 있는 학제 도입·확대

<표 89> 융합교육 운영 사례

<p>DGIST</p>	<ul style="list-style-type: none"> 4년간 전공(학과)를 택하지 않은 채 기초과학·공학·인문소양·기업가 정신 등을 공통 항목으로 교육→융·복합 이학사·융·복합 공학사 학위 수여
<p>KAIST</p>	<ul style="list-style-type: none"> '18년 신입생부터 융·복합 무학과 선택 가능→'19년부터 본 트랙에 진입한 2학년 학생 대상으로 융합멘토링, PBL(Project Based Learning) 등 융·복합 교육
<p>서울대</p>	<ul style="list-style-type: none"> 타학과 전공 교과목 중 일부 과목에 급락제를 도입하여 타분야 경험의 기회 확대('18년 시범운영 중, 졸업필수학점에는 포함되나 평균 평점 계산에서는 제외) 공과대학에 4차 산업혁명 대응 교과목*을 개설하여 비전공 학부생에게도 개방('18. 2학기) * 코티칭(각 분야 유명교수 8명 참여), 플립러닝(미리 동영상 강의 시청), 수업시간에 토론, 과제 수행) 방식
<p>성균관대</p>	<ul style="list-style-type: none"> 복수전공이 허용된 모든 학과(전공) 및 국내외 교류 대학에서 취득 가능한 모든 교과목을 학생 스스로 설계하여 이수하는 '자기설계융합 전공' 운영

□ R&D 창의·융합형 인재육성 플랫폼 구축안 예시

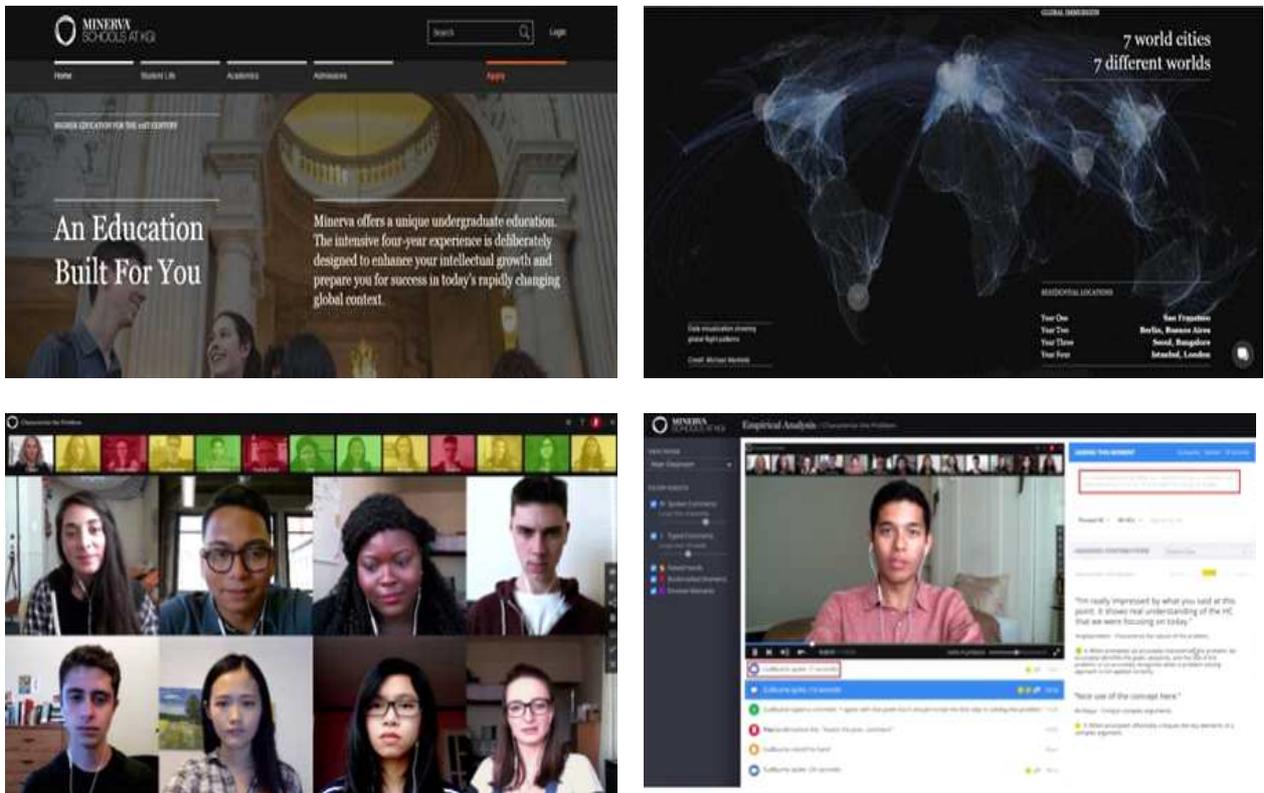
- 창조·융합형 인재 교육·훈련 센터(Off-line)의 디지털 콘텐츠화, 해외 우수 교육기관들과 국내외 온라인 교육 플랫폼에서의 온라인 콘텐츠로 창조·융합형 교육 웹사이트(On-line)가 만들어짐
- 오프라인의 교육훈련센터와 온라인의 교육 웹사이트에서의 인재 맞춤형 프로그램 개발을 통해 창조·융합형 교육·훈련 프로그램이 개발됨(창조·융합형 인재 교육훈련 플랫폼)
- 창조·융합형 인재 교육훈련 플랫폼은 이러한 과정들로 사용자에게 맞는 맞춤형 콘텐츠들을 제공하여 R&D 지역전략산업 취·창업(예비) 인재, 지역전략산업 재직 인재 및 유관 산업 재직 인재를 양성함



* 캐나다 워털루 대학교 산학협력 프로그램인 "코옵 프로그램(Co-operational Education Program)" 사례 참조 가능

[그림 181] 창의·융합형 인재육성 플랫폼 구축안 개념도

- 온라인 네트워크형 교육트레이닝(미네르바 스쿨) 예시
- ‘미네르바 스쿨’은 온라인 네트워크형 교육트레이닝의 사례로서 이러한 개념을 도입하여 기상기후 온라인 네트워크형 교육트레이닝을 개발할 수 있을 것임
 - 교수는 어떤 학생이 참여를 많이 했는지 색깔로 알 수 있음. 초록색 배경으로 표시된 학생이 의견을 덜 말한 학생이라 교수는 초록색 배경의 학생들에게 먼저 의견을 물어볼 수 있음
 - 미네르바 스쿨의 학생들은 1년마다 나라를 옮기면서 수업을 받을 수 있음
 - 모든 수업에서 학생이 발표한 영상, 과제, 조별 활동은 데이터로 남게 되며 교수는 구체적인 데이터를 보면서 피드백을 줄 수 있음



[그림 182] 미네르바 스쿨

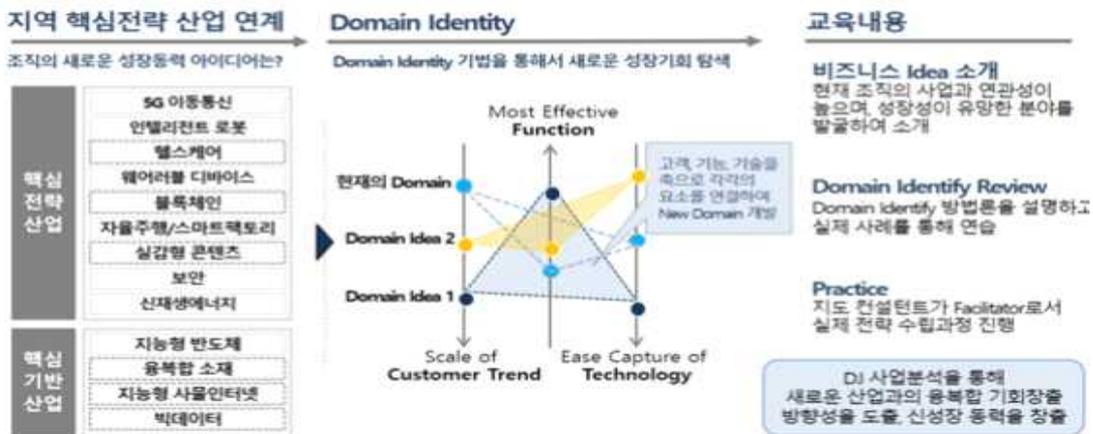
출처 : Minerva Schools at KGI

□ 자율적 학습조직 문화 조성을 위한 액션러닝 프로그램 도입 사례

- 학습조직 실행력 기반 구축 및 강화 추진, 내부 구성원 및 전문가와 함께 하는 액션러닝 프로그램 방식으로 실행 기반을 위해 제안함
- 액션러닝은 핵심인력 역량강화 프로그램으로써 역량강화를 위한 역량 및 문제해결형 프로그램임
 - 강사에 의한 강의식 일방적 교육이 아닌, 전문컨설턴트에 의한 쌍방향 문제해결형 프로그램
 - 참여자의 역량 강화뿐 아니라, 조직의 문제(이슈) 도출로 현안과제와 미래 지향과제 해결대안을 모색함
 - 교육과 과제 코칭(Learning), 실행(Action)을 병행하는 과정임

The Next Big Thing

4차산업 新산업 트렌드, 창조경제 기초, ICT 기술 발전을 진단하고 신성장동력 창출 기법인 Domain Identity를 활용하여 조직의 새로운 성장엔진을 발굴하는 과정입니다.



Market Blueprint

글로벌 시장 환경 분석자료 및 유사 Case Study를 바탕으로 조직이 추진해야 할 국내외 전략 강화 및 신규전략 진출을 도출해내는 과정입니다.

Market Blueprint Mapping

국내외 진출 전략의 핵심요소들을 조합하여 조직의 Market Blueprint의 작성

* Market Blueprint 작성 예시

시장 / 지역	Developed Market	Developing Market	Emerging Market	Underdeveloped Market
제품 / 서비스	High End	Middle End	Low End	지역특화
파트너 / 딜러	중앙통제	자율형	인센티브	협업형
조직과 추진 형태	수출형	거점형	체인형	위성형
STRATEGY	전략1	전략2	전략3	전략N

교육내용

국내외 전략 분석 및 Case-Study 1
국내외 전략 현황 및 주요조직 전략 Case Study

Case-Study 2
유사성공 컨설팅 사례

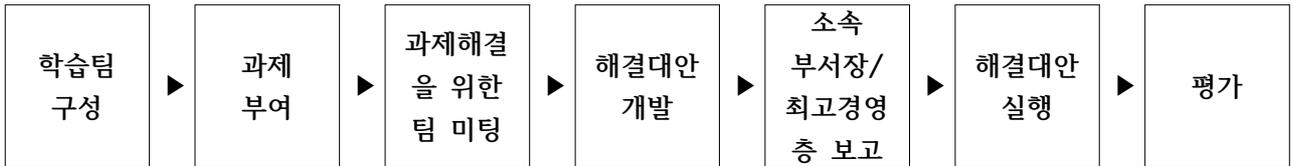
Practice
지도컨설턴트가 Facilitator로서 실제 현안문제해결 및 전략 수립과정을 함께 진행

[그림 183] 액션 러닝의 개념

□ 학습조직 프로그램 예시 : Action Learning

- 액션러닝은 현안 및 사안 중심으로 선정한 문제를 팀 구성을 통해 함께 근본적 문제의 원인에 대해서 파악하여 구체적인 대안을 모색하고 실행함으로써 실무와 함께 현장 문제해결능력을 향상시키는 학습법임

<표 90> 액션 러닝 프로세스



- Action Learning이란 학습자들이 팀을 구성하여 각자 자신의 과제, 또는 팀 전체가 공동의 과제를 Learning Coach와 함께 정해진 시점까지 해결하는 동시에 지식습득, 질문 및 성찰을 통하여 과제의 내용 측면과 과제해결과정을 학습하는 프로세스로 크게 3단계로 구성되어 있음

- (팀 구성과 과제부여) 4-8명으로 구성된 학습팀(Set)을 구성하고 부서 또는 전사차원에서 꼭 해결해야 할 중대하고 난해한 과제를 부여함. 학습팀 구성원들에게 각다른 과제를 부여(Open-Group Program)하거나 또는 학습팀 전체에게 하나의 과제를(Single-Project Program) 부여함
- (팀 미팅과 과제 해결대안 모색) 정해진 기간동안 수차례 팀 미팅을 통하여 해결대안을 모색하며, 여기에 효과성을 위하여 Learning Coach(Facilitator)가 팀 미팅에 참석함. Learning Coach와 함께 문제해결기법, Communication Skill, Project Management, 회의 운영기술 등을 이용하여 과제에 대해 토론과 성찰을 통해 학습과 함께 해결대안 개발함
- (해결대안 실행과 평가) 개발한 해결대안은 소속부서장 또는 최고 경영층에 보고한 후 직접 실행하게 되며, 그에 대한 평가는 참신성, 실현가능성, 비용 절감효과, 생산성 증대효과, 경영성과 향상 기여도 등을 기준으로 평가가 이루어짐

전략과제	예보생산시스템 강화로 신속·정확성 제고
------	-----------------------

추진목표	<ul style="list-style-type: none"> 예보기술과 생산·전달체계의 고도화를 통한 기간별 예보 서비스의 신속성 및 정확성 향상
실행과제 추진방안	<ul style="list-style-type: none"> 수치예보시스템 첨단화 <ul style="list-style-type: none"> 특이기상 연구센터 운영 한국형 수치예보모델의 현업화 및 고도화(첨단 자료동화 기반기술 개발, 고성능 슈퍼컴퓨팅 운영환경 구축, 외부모델 연계기술 개발 등) 초단기부터 중기까지 이음새 없는 수치예측시스템 개발 및 운영 장기예보 생산·전달체계 고도화 <ul style="list-style-type: none"> 장기예보관 의사결정지원시스템 운영 장기예보센터 건립 장기예보 활용 이상기후 사전 대응 서비스 고도화(극한기상 조기탐지·분석·예측 기술 고도화 및 영향평가기술 개발 등)

연도별 추진 로드맵						
세부추진 방안		'21	'22	'23	'24	'25~
수치예보시스템 고도화	· 특이기상 연구센터 운영	○	○	○	○	○
	· 한국형 수치예보모델의 현업화 및 고도화	○	○	○	○	○
	· 초단기부터 중기까지 이음새 없는 수치예측시스템 개발 및 운영	○	○	○	○	○
선진 장기예보 생산체계 구축	· 장기예보관 의사결정지원시스템 운영	○	○	○	○	○
	· 장기예보센터 건립	○	○			
	· 장기예보 활용 이상기후 사전 대응 서비스 고도화	○	○	○	○	○

전략과제	차세대 입체기상관측망 구축
------	----------------

추진목표	<ul style="list-style-type: none"> 차세대 기상관측망 구현을 위한 핵심기술 개발 및 기반 마련
실행과제 추진방안	<ul style="list-style-type: none"> 차세대 기상관측망 개발·운영 <ul style="list-style-type: none"> 후속 정지궤도 기상위성 발사·운영 및 저궤도 기상위성 개발 위성기반 전지구 관측자료 통합 활용기술 고도화 국가 통합 관측망 운영 및 해안, 산악 등 관측망 확충 기상관측장비의 고도화 및 운영관리를 위한 기반 강화 <ul style="list-style-type: none"> 기상장비 인증 검정 대상 확대 추진 사전 성능시험과 관측실험을 위한 연구시설 운영 차세대 슈퍼컴퓨터 개발 및 도입

연도별 추진 로드맵						
세부추진 방안		'21	'22	'23	'24	'25~
차세대 기상관측망 개발·운영	· 후속 정지궤도 기상위성 발사·운영 및 저궤도 기상위성 개발	○	○	○	○	○
	· 위성기반 전지구 관측자료 통합 활용기술 고도화	○	○	○	○	○
	· 국가 통합 관측망 운영 및 관측망 확충	○	○	○	○	○
기상관측장비의 고도화 및 운영관리를 위한 기반 강화	· 기상장비 인증 검정 대상 확대 추진	○	○	○	○	○
	· 사전 성능시험과 관측실험을 위한 연구시설 운영	○	○	○	○	○
	· 차세대 슈퍼컴퓨터 개발 및 도입					○

전략과제	기상기후 혁신 기술개발 전주기 지원
------	---------------------

추진목표	<ul style="list-style-type: none"> · 기상기후 혁신 및 실용화 R&D 발굴 및 성과 · 기상기후 혁신 기술개발 생태계 조성
실행과제 추진방안	<ul style="list-style-type: none"> · 기상기후 혁신 기술개발 생태계 조성 <ul style="list-style-type: none"> - 기상기후 관련 기술개발을 위한 생태계 기반 연구 - 국내외 벤치마킹 모델 선정 및 적용 방안 - 기상기후 혁신 기술개발 협업 인프라 구축 · 기상기후 혁신 기술개발 전주기 지원 시스템 구축 <ul style="list-style-type: none"> - 혁신형 및 실용화 R&D 과제 발굴 및 선정 - R&D 기획 및 수행 - R&D 성과 및 권리화

연도별 추진 로드맵						
세부추진 방안		'21	'22	'23	'24	'25~
기상기후 혁신 기술개발 생태계 조성	· 기상기후 관련 기술개발을 위한 생태계 기반 연구	○	○	○	○	○
	· 국내외 벤치마킹 모델 선정(미국, 유럽, 일본 등)	○	○	○	○	○
	· 기상기후 혁신 기술개발 협업 인프라 구축	○	○	○	○	○
기상기후 혁신 기술개발 전주기 지원 시스템 구축	· 혁신형 및 실용화 R&D 과제 발굴 및 선정	○	○	○	○	○
	· R&D 기획 및 프로젝트 과제 수행	○	○	○	○	○
	· R&D 추진 성과 및 권리화	○	○	○	○	○

전략과제	융·복합 기상기후 R&D 강화
------	------------------

추진목표	<ul style="list-style-type: none"> · 융·복합을 통한 기상기후 서비스의 확장 · 융·복합 R&D 환경 강화
실행과제 추진방안	<ul style="list-style-type: none"> · 융·복합 기상 서비스 R&D 지속 추진 <ul style="list-style-type: none"> - 기상장비의 사물인터넷화 추진 - 범부처 관측정보 융합을 통한 지진·해일·화산 등 재난재해예측기술 고도화 - 감정업·보험업과 융합화 추진(기상감정업무 표준매뉴얼 개발·개선, 기상감정사 양성 과정 운영·확대, 손해사정사회 등 관련 네트워크 강화) · 융·복합 R&D 협업체계 구축 및 활성화 <ul style="list-style-type: none"> - 범부처 R&D 역량 결집 및 연구성과 환류 강화를 위한 기술개발 협업 체계 구축 - 기술개발을 수요와 연계한 패키지 사업 확대(수요기업 참여 공동기술개발, 자금지원, 기술검증, 공공구매 연계) - R&BD(사업화 연계 기술개발) 및 R&SD(솔루션 제공형 연구개발) 지원 확대

연도별 추진 로드맵						
세부추진 방안		'21	'22	'23	'24	'25~
융·복합 기상 서비스 R&D 지속 추진	· 기상장비의 사물인터넷화 추진	○	○	○	○	○
	· 범부처 관측정보 융합을 통한 지진·해일·화산 등 재난재해예측기술 고도화		○	○	○	○
	· 감정업·보험업과 융합화 추진		○	○	○	○
융·복합 R&D 협업체계 구축 및 활성화	· 범부처 R&D 역량 결집 및 연구성과 환류 강화 위한 기술개발 협업 체계 구축	○	○	○		
	· 기술개발을 수요와 연계한 패키지 사업 확대	○	○	○	○	○
	· R&BD(사업화 연계 기술개발) 및 R&SD(솔루션 제공형 연구개발) 지원 확대	○	○	○	○	○

전략과제	미래 신기술 개발로 신수요 창출
------	-------------------

추진목표	<ul style="list-style-type: none"> · 연계 융합 가능성이 높은 기상기후 관련 새로운 신기술로 신수요 창출 · 국내외 기상기후 기술 및 융·복합 기술 개발을 통한 미래기술 개발
실행과제 추진방안	<ul style="list-style-type: none"> · 미래 신기술과 융합한 기상 서비스를 위한 기술개발 <ul style="list-style-type: none"> - 로봇, 인공지능 활용 기상예보 기술 개발 - 드론 활용 실시간 기상관측 기술 개발 - 자율주행자동차에 탑재하는 기상정보 서비스 제공 기술개발 등 · 미래 신시장·신산업으로 연계 가능한 후보군 지속 발굴 <ul style="list-style-type: none"> - 타 분야와 연계성과 융합가능성이 높은 ‘연계형 R&D’ 후보군 발굴 - 스마트팜, 관광, 레포츠 등 융합형 미래 기술개발 - 이종산업과의 융·복합 기술력 확보

연도별 추진 로드맵						
세부추진 방안		'21	'22	'23	'24	'25~
미래 신기술과 융합한 기상서비스를 위한 기술개발	· 로봇, 인공지능 활용 기상예보 기술 개발	○	○	○	○	○
	· 드론 활용 실시간 기상관측 기술 개발	○	○	○	○	○
	· 자율주행자동차에 탑재하는 기상정보 서비스 제공 기술개발	○	○	○	○	○
미래 신시장·신산업으로 연계 가능한 후보군 지속 발굴	· 타 분야와 연계성과 융합가능성이 높은 ‘연계형 R&D’ 후보군 발굴	○	○	○	○	○
	· 이종산업(스마트팜, 관광, 레포츠 등)과의 융합형 미래 기술력 확보	○	○	○	○	○

전략과제	국민생활 밀착형 기상정보 서비스
추진목표	<ul style="list-style-type: none"> · 기상 서비스의 국민 개인생활 활용도 최적화 · 국민의 기상 서비스 이용만족도 향상
실행과제 추진방안	<ul style="list-style-type: none"> · 국민 개개인의 생활과 특성에 맞는 기상 서비스의 제공 <ul style="list-style-type: none"> - 정보이용 대상의 세분화 및 다양화(연령, 건강상태, 위치, 특정 환경 등) 추진과 이에 따른 각 대상에 특화된 기상정보의 제공 - 기상상태 정보제공을 위한 홈페이지 및 모바일 앱 서비스 기능 개선 및 이용편의성 제고 - 정보제공 기간의 연장 및 세분화 지속 추진 · 라이프 스타일(웰니스)과 연계한 맞춤형 기상정보 서비스 <ul style="list-style-type: none"> - 스마트 도시 구축에 따른 라이프 스타일의 패턴 변화 인식 - 라이프 관련 모바일 빅데이터 생산자와 협업 - 빅데이터 기반한 국민생활 관련 선제적 기상정보 서비스 제공

연도별 추진 로드맵						
세부추진 방안		'21	'22	'23	'24	'25~
국민의 삶의 질과 생활편의 향상을 위한 기상 서비스 강화	· 정보이용 대상의 세분화 및 다양화(연령, 건강상태, 위치, 특정 환경 등)와 이에 따른 각 대상에 특화된 기상정보의 제공	○	○	○	○	○
	· 기상상태 정보제공을 위한 홈페이지 및 모바일 앱 서비스 기능 개선 및 이용 편의성 제고	○	○	○	○	○
	· 정보제공 기간의 연장 및 세분화 지속 추진	○	○	○	○	○
라이프 스타일 연계 맞춤형 기상정보 서비스	· 라이프 관련 모바일 빅데이터 생산자와 협업 체결	○	○	○	○	○
	· 빅데이터 기반한 국민생활 선제적 기상정보 서비스 제공	○	○	○	○	○

전략과제	지진·화산 감시 및 안전대응 서비스 강화
------	------------------------

추진목표	<ul style="list-style-type: none"> · 위험기상에 대한 선제적 대응 서비스 고도화 · 지진, 지진해일, 화산 감시와 대응력 강화
실행과제 추진방안	<ul style="list-style-type: none"> · 재난재해 선제적 감지 및 대응 시스템 개선 <ul style="list-style-type: none"> - 미래형 지진조기경보 기술 개발 - 지진·지진해일·화산 예측과 대응 체계 및 기술 연구개발 - 지구물리 DB구축 및 모델링 기술 고도화 · 의사결정 지원 공공기상서비스 확대 및 개선 <ul style="list-style-type: none"> - 기존의 기상현상 중심 예보를 넘어 위험기상의 발생가능성까지 고려하여 함께 전달하는 영향예보 서비스의 지속 시행 및 개선 - 해양·항공 등 부문별 맞춤형 의사결정 지원 기상 서비스 확대 및 개선

연도별 추진 로드맵						
세부추진 방안		'21	'22	'23	'24	'25~
재난재해 선제적 감지 및 대응 시스템 개선	· 미래형 지진조기경보 기술 개발			○	○	○
	· 지진·지진해일·화산 예측과 대응 체계 및 기술 연구개발	○	○	○	○	○
	· 지구물리 DB구축 및 모델링 기술 고도화	○	○	○	○	○
의사결정 지원 공공기상서비스 확대 및 개선	· 영향예보 서비스의 지속 시행 및 개선	○	○	○	○	○
	· 해양·항공 등 부문별 맞춤형 의사결정 지원 기상 서비스 확대 및 개선	○	○	○	○	○

전략과제	빅데이터 기반 서비스 수요 창출
------	-------------------

추진목표	<ul style="list-style-type: none"> · 빅데이터 기술을 활용한 신수요 서비스 발굴 · 산업과 연계한 기상 기후 관련 빅데이터 개발 및 활용
실행과제 추진방안	<ul style="list-style-type: none"> · 빅데이터 기반 기상정보 서비스 개발 및 확대 <ul style="list-style-type: none"> - 기상예보·관측 정확도 향상 지원을 위한 외부 빅데이터의 지속적 수집 및 관리 - 빅데이터를 활용한 국민, 민간 기업, 유관 공공기관의 기상 서비스 수요 발굴 및 개발 - 기상 서비스로의 활용을 위한 데이터 기반 지능형 기술(기계학습, 상황인식, 빅데이터, 스마트센서 등) 지속 개발 · 산업과 연계한 기상 기후 관련 빅데이터 개발 및 활용 <ul style="list-style-type: none"> - 산업별 기상 기후정보 빅데이터 매칭 시스템 구축 - 실시간 모바일 기상 기후정보 솔루션 개발 - 기상산업과 이종산업간 융합 데이터 기술개발

연도별 추진 로드맵						
세부추진 방안		'21	'22	'23	'24	'25~
빅데이터 기반 기상정보 서비스 개발 및 확대	· 기상예보·관측 정확도 향상 지원을 위한 외부 빅데이터의 지속적 수집 및 관리	○	○	○	○	○
	· 빅데이터를 활용한 국민, 민간 기업, 유관 공공기관의 기상서비스 수요 발굴	○	○	○	○	○
	· 기상 서비스로의 활용을 위한 데이터 기반 지능형 기술 지속 개발		○	○	○	○
산업과 연계한 기상 기후데이터 개발 및 활용	· 산업별 기상 기후 정보 빅데이터 매칭, 융합 데이터 기술개발 및 활용	○	○	○	○	○
	· 실시간 모바일 기상 기후정보 솔루션 개발 및 활용	○	○	○	○	○

2.7 연차별 실행과제 로드맵

전략과제	실행과제	세부추진과제	'21	'22	'23	'24	'25~
전략과제① 스마트 소통·참여형 플랫폼 구축	대국민 정보공유 기반 활성화	· 기상 관련 대국민 정책 및 현황 공유 활성화	○	○	○	○	○
		· 기상자료 개방포털 기능 개선 및 이용자 맞춤형 통계 콘텐츠 발굴·제공	○	○	○	○	○
		· 기상자료 공공데이터포털 오픈 API 서비스 단계적 확대	○	○	○	○	○
		· 기업-소비자간(B2C) 서비스 수요 기반 활성화	○	○	○	○	○
	제안형 프로젝트 과제 추진 성과 창출	· 기상기후 관련 다양한 제안형 프로젝트 과제 추진 POOL	○	○	○	○	○
		· 프로젝트 과제 추진을 위한 연구팀 구성	○	○	○	○	○
		· 프로젝트 연구 추진 및 활동 성과	○	○	○	○	○
전략과제② 대국민 만족도 향상	대국민 만족도 조사	· 기상예보의 신속성 및 정확성에 대한 대국민만족도 조사 시행	○	○	○	○	○
		· 만족도와 중요도/만족도와 사업예산 대비 조사 방식 검토 및 시행	○	○	○	○	○
		· 조사 결과 분석을 통한 개선 방안 도출	○	○	○	○	○
	예보 과정 이해 확산 및 공감대 형성	· 대국민 기상예보 이해도 조사 및 결과 분석 시행	○		○		○
		· 기상예보 과정 및 결과에 대한 설명자료 제공 및 홍보		○		○	
전략과제③ 국제협력 기반 경쟁력 확보	국제적 위상 확립 위한 기상기후 협력활동 및 지원사업 확대	· 세계기상기구(WMO) 활동 강화 및 국제회의 유치	○	○	○	○	○
		· 개발도상국 대상 기상기후 분야 맞춤형 지원사업 확대		○	○	○	○
		· 남북기상협력사업 발굴 및 추진		○	○	○	○
	기후변화 대응역량 강화 및 국제적 동반성장 추진	· 기후변화 원인물질 관측·분석· 모델링기술 고도화 및 통합활용체계 구축	○	○	○	○	
		· 새로운 기후변화 시나리오 기반 적응·대응전략 수립 및 시행	○	○	○	○	○
		· 기후변화 공동대응을 위한 국제협력 및 지원활동 확대	○	○	○	○	○

Ⅵ. 기상청 중장기 비전 및 중점 추진전략 등 추진체계 정립

전략과제	실행과제	세부추진과제	'21	'22	'23	'24	'25~
전략과제 ④ 생애주기 맞춤형 기상기업 육성	기상산업 창업 활성화를 위한 지원체계 강화	· 기상기업에 적합한 생애주기 맞춤형 기상기업 육성 체계 마련	○	○	○	○	○
	기상기업 성장지원 프로그램 확충	· 기상기업 대상 정책자금 지원 및 경영개선 솔루션 지원	○	○	○	○	○
		· 기상기술 민간 이전 온라인 창구 운영	○	○	○	○	○
	우수 기상기업 해외시장 진출 지원	· 해외 현지사업화 및 판로개척·마케팅 자문 지원사업	○	○	○	○	○
		· 기상기후산업 글로벌 진출단 운영	○	○	○	○	○
	전략과제 ⑤ 창의·융합형 전문인재 양성	기상산업 창의·융합형 인재양성 지원	· 기상·경영 융·복합 교육과정 지원	○	○	○	○
· 미래형 인재 양성을 위한 교육과정 개발 및 운영			○	○	○	○	○
기상산업 분야별 전문 인력 역량 강화		· 기상산업 전문인력 실무 과정 시행 및 개선	○	○	○	○	○
		· 자기주도 온라인 학습 기반 구축	○	○	○	○	○
기상산업과 이업종간 융합형 인재양성		· 지역 인재(대학) 및 산학연 연계 인재양성	○	○	○	○	○
		· 온라인 교육 플랫폼 시스템 구축 및 운영 성과	○	○	○	○	○
전략과제 ⑥ 예보생산 시스템 강화로 신속·정확성 제고	수치예보시스템 고도화	· 특이기상 연구센터 운영	○	○	○	○	○
		· 한국형 수치예보모델의 현업화 및 고도화	○	○	○	○	○
		· 초단기부터 중기까지 이음새 없는 수치예측시스템 개발 및 운영	○	○	○	○	○
	선진 장기에보 생산체계 구축	· 장기에보관 의사결정지원시스템 운영	○	○	○	○	○
		· 장기에보센터 건립	○	○			
		· 장기에보 활용 이상기후 사전 대응 서비스 고도화	○	○	○	○	○

전략과제	실행과제	세부추진과제	'21	'22	'23	'24	'25~
전략과제 ⑦ 차세대 입체기상 관측망 구축	차세대 기상관측망 개발·운영	• 후속 정지궤도 기상위성 발사·운영 및 저궤도 기상위성개발	○	○	○	○	○
		• 위성기반 전지구 관측자료 통합 활용기술 고도화	○	○	○	○	○
		• 국가 통합 관측망 운영 및 관측망 확충	○	○	○	○	○
	기상관측장비의 고도화 및 운영관리를 위한 기반 강화	• 기상장비 인증 검정 대상 확대 추진	○	○	○	○	○
		• 사전 성능시험과 관측실험을 위한 연구시설 운영	○	○	○	○	○
		• 차세대 슈퍼컴퓨터 개발 및 도입					○
전략과제 ⑧ 기상기후 혁신 기술개발 전주기 지원	기상기후 혁신 기술개발 생태계 조성	• 기상기후 관련 기술개발을 위한 생태계 기반 연구	○	○	○	○	○
		• 국내외 벤치마킹 모델 선정(미국, 유럽, 일본 등)	○	○	○	○	○
		• 기상기후 혁신 기술개발 협업 인프라 구축	○	○	○	○	○
	기상기후 혁신 기술개발 전주기 지원 시스템 구축	• 혁신형 및 실용화 R&D 과제 발굴 및 선정	○	○	○	○	○
		• R&D 기획 및 프로젝트 과제 수행	○	○	○	○	○
		• R&D 추진 성과 및 권리화	○	○	○	○	○
전략과제 ⑨ 융·복합 기상기후 R&D 강화	융·복합 기상 서비스 R&D 지속 추진	• 기상장비의 사물인터넷화 추진	○	○	○	○	○
		• 범부처 관측정보 융합을 통한 지진·해일· 화산 등 재난재해예측기술 고도화		○	○	○	○
		• 감정업·보험업과 융합화 추진		○	○	○	○
	융·복합 R&D 협업체계 구축 및 활성화	• 범부처 R&D 역량 결집 및 연구성과 환류 강화 위한 기술개발 협업 체계 구축	○	○	○		
		• 기술개발을 수요와 연계한 패키지 사업 확대	○	○	○	○	○
		• R&BD(사업화 연계 기술개발) 및 R&SD(솔루션 제공형 연구개발) 지원 확대	○	○	○	○	○

Ⅵ. 기상청 중장기 비전 및 중점 추진전략 등 추진체계 정립

전략과제	실행과제	세부추진과제	'21	'22	'23	'24	'25~
전략과제 ⑩ 미래 신기술 개발로 신수요 창출	미래 신기술과 융합한 기상서비스를 위한 기술개발	• 로봇, 인공지능 활용 기상예보 기술 개발	○	○	○	○	○
		• 드론 활용 실시간 기상관측 기술 개발	○	○	○	○	○
		• 자율주행자동차에 탑재하는 기상정보 서비스 제공 기술 개발	○	○	○	○	○
	미래 신시장·신산업으 로 연계 가능한 후보군 지속 발굴	• 타 분야와 연계성과 융합가능성이 높은 '연계형 R&D' 후보군 발굴	○	○	○	○	○
		• 이종산업(스마트팜, 관광, 레포츠 등)과의 융합형 미래기술력 확보	○	○	○	○	○
전략과제 ⑪ 국민생활 밀착형 기상정보 서비스	국민의 삶의 질과 생활편의 향상을 위한 기상 서비스 강화	• 정보이용 대상의 세분화 및 다양화 (연령, 건강상태, 위치, 특정 환경 등)와 이에 따른 각 대상에 특화된 기상정보의 제공	○	○	○	○	○
		• 기상상태 정보제공을 위한 홈페이지 및 모바일 앱 서비스 기능 개선 및 이용 편의성 제고	○	○	○	○	○
		• 정보제공 기간의 연장 및 세분화 지속 추진	○	○	○	○	○
	라이프 스타일 연계 맞춤형 기상정보 서비스	• 라이프 관련 모바일 빅데이터 생산자와 협업 체결	○	○	○	○	○
		• 빅데이터 기반한 국민생활 선제적 기상정보 서비스 제공	○	○	○	○	○
전략과제 ⑫ 지진·화산 감시 및 안전대응 서비스 강화	재난재해 선제적 감시 및 대응 시스템 개선	• 미래형 지진조기경보 기술 개발			○	○	○
		• 지진·지진해일·화산 감시와 대응 체계 및 기술 연구개발	○	○	○	○	○
		• 지구물리 DB구축 및 모델링 기술 고도화	○	○	○	○	○
	의사결정 지원 공공기상서비스 확대 및 개선	• 영향예보 서비스의 지속 시행 및 개선	○	○	○	○	○
		• 해양·항공 등 부문별 맞춤형 의사결정 지원 기상 서비스 확대 및 개선	○	○	○	○	○
전략과제 ⑬ 빅데이터 기반 서비스 수요 창출	빅데이터 기반 기상정보 서비스 개발 및 확대	• 기상예보·관측 정확도 향상 지원을 위한 외부 빅데이터의 지속적 수집 및 관리	○	○	○	○	○
		• 빅데이터를 활용한 국민, 민간 기업, 유관 공공기관의 기상서비스 수요 발굴	○	○	○	○	○
		• 기상 서비스에의 활용을 위한 데이터 기반 지능형 기술 지속 개발		○	○	○	○
	산업과 연계한 기상 기후 데이터 개발 및 활용	• 산업별 기상 기후 정보 빅데이터 매칭, 융합 데이터 기술개발 및 활용	○	○	○	○	○
		• 실시간 모바일 기상기후 정보 솔루션 개발 및 활용	○	○	○	○	○

3. 실행과제 수행을 위한 역할분담 제시

전략과제	실행과제	세부추진과제	담당부처(안)
전략과제① 스마트 소통·참여형 플랫폼 구축	대국민 정보공유 기반 활성화	· 기상 관련 대국민 정책 및 현황 공유 활성화	기획조정관
		· 기상자료 개방포털 기능 개선 및 이용자 맞춤형 통계 콘텐츠 발굴·제공	기상서비스진흥국
		· 기상자료 공공데이터포털 오픈 API 서비스 단계적 확대	기상서비스진흥국
		· 기업-소비자간(B2C)서비스수요기반활성화	기상서비스진흥국
	제안형 프로젝트 과제 추진 성과 창출	· 기상기후 관련 다양한 제안형 프로젝트 과제 추진 POOL	관계부처
		· 프로젝트 과제 추진을 위한 연구팀 구성	관계부처
		· 프로젝트 연구 추진 및 활동 성과	관계부처
전략과제② 대국민 만족도 향상	대국민 만족도 조사	· 기상예보의 신속성 및 정확성에 대한 대국민만족도 조사 시행	기획조정관
		· 만족도와 중요도/만족도와 사업예산 대비 조사 방식 검토 및 시행	기획조정관
		· 조사 결과 분석을 통한 개선 방안 도출	기획조정관
	예보 과정 이해 확산 및 공감대 형성	· 대국민 기상예보 이해도 조사 및 결과 분석 시행	기획조정관
		· 기상예보과정및결과에대한설명자료제공및홍보	기획조정관
전략과제③ 국제협력 기반 경쟁력 확보	국제적 위상 확립 위한 기상기후 협력활동 및 지원사업 확대	· 세계기상기구(WMO) 활동 강화 및 국제회의 유치	기획조정관
		· 개발도상국 대상 기상기후 분야 맞춤형 지원사업 확대	기획조정관
		· 남북기상협력사업 발굴 및 추진	기획조정관
	기후변화 대응역량 강화 및 국제적 동반성장 추진	· 기후변화 원인물질 관측·분석·모델링기술 고도화 및 통합활용체계 구축	기후과학국
		· 새로운 기후변화 시나리오 기반 적응·대응전략 수립 및 시행	기후과학국
		· 기후변화 공동대응을 위한 국제협력 및 지원활동 확대	기획조정관

전략과제	실행과제	세부추진과제	담당부처(안)
전략과제 ④ 생애주기 맞춤형 기상기업 육성	기상산업 창업 활성화를 위한 지원체계 강화	<ul style="list-style-type: none"> 기상기업에 적합한 생애주기 맞춤형 기상기업 육성 체계 마련 	기상서비스진흥국
	기상기업 성장지원 프로그램 확충	<ul style="list-style-type: none"> 기상기업 대상 정책자금 지원 및 경영개선 솔루션 지원 	기상서비스진흥국
		<ul style="list-style-type: none"> 기상기술 민간 이전 온라인 창구 운영 	기상서비스진흥국
	우수 기상기업 해외시장 진출 지원	<ul style="list-style-type: none"> 해외 현지사업화 및 판로개척·마케팅 자문 지원사업 	기상서비스진흥국
		<ul style="list-style-type: none"> 기상기후산업 글로벌 진출단 운영 	기상서비스진흥국
	전략과제 ⑤ 창의·융합형 전문인재 양성	기상산업 창의·융합형 인재양성 지원	<ul style="list-style-type: none"> 기상·경영 융·복합 교육과정 지원
<ul style="list-style-type: none"> 미래형 인재 양성을 위한 교육과정 개발 및 운영 			인재개발원
기상산업 분야별 전문 인력 역량 강화		<ul style="list-style-type: none"> 기상산업 전문인력 실무 과정 시행 및 개선 	인재개발원
		<ul style="list-style-type: none"> 자기주도 온라인 학습 기반 구축 	인재개발원
기상산업과 이업종간 융합형 인재양성		<ul style="list-style-type: none"> 지역 인재(대학) 및 산학연 연계 인재양성 	인재개발원
		<ul style="list-style-type: none"> 온라인 교육 플랫폼 시스템 구축 및 운영 성과 	인재개발원
전략과제 ⑥ 예보생산시 스템 강화로 신속·정확성 제고	수치예보시스템 고도화	<ul style="list-style-type: none"> 특이기상 연구센터 운영 	기상과학원
		<ul style="list-style-type: none"> 한국형 수치예보모델의 현업화 및 고도화 	예보국
		<ul style="list-style-type: none"> 초단기부터 중기까지 이음새 없는 수치예측시스템 개발 및 운영 	예보국
	선진 장기예보 생산체계 구축	<ul style="list-style-type: none"> 장기예보관 의사결정지원시스템 운영 	기후과학국
		<ul style="list-style-type: none"> 장기예보센터 건립 	기후과학국
		<ul style="list-style-type: none"> 장기예보 활용 이상기후 사전 대응 서비스 고도화 	기상서비스진흥국

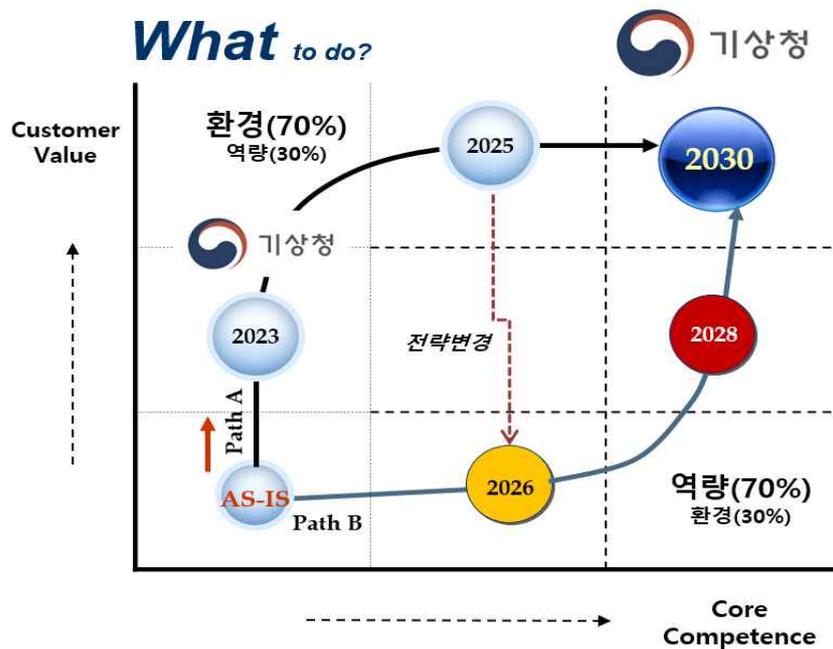
전략과제	실행과제	세부추진과제	담당부처(안)
전략과제 ⑦ 차세대 입체기상 관측망 구축	차세대 기상관측망 개발·운영	• 후속 정지궤도 기상위성 발사·운영 및 저궤도 기상위성 개발	관측기반국
		• 위성기반 전지구 관측자료 통합 활용기술 고도화	관측기반국
		• 국가 통합 관측망 운영 및 관측망 확충	관측기반국
	기상관측장비의 고도화 및 운영관리를 위한 기반 강화	• 기상장비 인증 검정 대상 확대 추진	관측기반국
		• 사전 성능시험과 관측실험을 위한 연구시설 운영	관측기반국
		• 차세대 슈퍼컴퓨터 개발 및 도입	관측기반국
전략과제 ⑧ 기상기후 혁신 기술개발 전주기 지원	기상기후 혁신 기술개발 생태계 조성	• 기상기후 관련 기술개발을 위한 생태계 기반 연구	기상과학원
		• 국내외 벤치마킹 모델 선정(미국, 유럽, 일본 등)	기상과학원
		• 기상기후 혁신 기술개발 협업 인프라 구축	기상과학원
	기상기후 혁신 기술개발 전주기 지원 시스템 구축	• 혁신형 및 실용화 R&D 과제 발굴 및 선정	기상과학원
		• R&D 기획 및 프로젝트 과제 수행	기상과학원
		• R&D 추진 성과 및 권리화	기상과학원
전략과제 ⑨ 융·복합 기상기후 R&D 강화	융·복합 기상 서비스 R&D 지속 추진	• 기상장비의 사물인터넷화 추진	기상과학원
		• 범부처 관측정보 융합을 통한 지진·해일·화산 등 재난재해예측기술 고도화	지진화산국
		• 감정업·보험업과 융합화 추진	기상서비스진흥국
	융·복합 R&D 협업체계 구축 및 활성화	• 범부처 R&D 역량 결집 및 연구성과 환류 강화 위한 기술개발 협업 체계 구축	기상과학원
		• 기술개발을 수요와 연계한 패키지 사업 확대	기상서비스진흥국
		• R&BD(사업화 연계 기술개발) 및 R&SD(솔루션 제공형 연구개발) 지원 확대	기상서비스진흥국

전략과제	실행과제	세부추진과제	담당부처(안)
전략과제 ⑩ 미래 신기술 개발로 신수요 창출	미래 신기술과 융합한 기상서비스를 위한 기술개발	• 로봇, 인공지능 활용 기상예보 기술 개발	예보국
		• 드론 활용 실시간 기상관측 기술 개발	관측기반국
		• 자율주행자동차에 탑재하는 기상정보 서비스 제공 기술개발	기상서비스진흥국
	미래 신시장·신산업으로 연계 가능한 후보군 지속 발굴	• 타 분야와 연계성과 융합가능성이 높은 ‘연계형 R&D’ 후보군 발굴 • 이종산업(스마트팜, 관광, 레포츠 등)과의 융합형 미래 기술력 확보	기상과학원, 기상서비스진흥국 기상과학원
전략과제 ⑪ 국민생활 밀착형 기상정보 서비스	국민의 삶의 질과 생활편의 향상을 위한 기상 서비스 강화	• 정보이용 대상의 세분화 및 다양화(연령, 건강상태, 위치, 특정 환경 등)와 이에 따른 각 대상에 특화된 기상정보의 제공	기상서비스진흥국
		• 기상상태 정보제공을 위한 홈페이지 및 모바일 앱 서비스 기능 개선 및 이용 편의성 제고	기상서비스진흥국
		• 정보제공 기간의 연장 및 세분화 지속 추진	기상서비스진흥국
	라이프 스타일 연계 맞춤형 기상정보 서비스	• 라이프 관련 모바일 빅데이터 생산자와 협업 체결	기상서비스진흥국
		• 빅데이터 기반한 국민생활 선제적 기상정보 서비스 제공	기상서비스진흥국
전략과제 ⑫ 지진·화산 감시 및 안전대응 서비스 강화	재난재해 선제적 감시 및 대응 시스템 개선	• 미래형 지진조기경보 기술 개발	지진화산국
		• 지진·지진해일·화산 감시와 대응 체계 및 기술 연구개발	지진화산국
		• 지구물리 DB구축 및 모델링 기술 고도화	지진화산국
	의사결정 지원 공공기상서비스 확대 및 개선	• 영향예보 서비스의 지속 시행 및 개선	예보국
		• 해양·항공 등 부문별 맞춤형 의사결정 지원 기상 서비스 확대 및 개선	항공기상청
전략과제 ⑬ 빅데이터 기반 서비스 수요 창출	빅데이터 기반 기상정보 서비스 개발 및 확대	• 기상예보·관측 정확도 향상 지원을 위한 외부 빅데이터의 지속적 수집 및 관리	기상서비스진흥국
		• 빅데이터를 활용한 국민, 민간 기업, 유관 공공기관의 기상서비스 수요 발굴	기상서비스진흥국
		• 기상 서비스에의 활용을 위한 데이터 기반 지능형 기술 지속 개발	기상서비스진흥국
	산업과 연계한 기상 기후 데이터 개발 및 활용	• 산업별 기상 기후 정보 빅데이터 매칭, 융합 데이터 기술개발 및 활용	기상서비스진흥국
		• 실시간 모바일 기상기후 정보 솔루션 개발 및 활용	기상서비스진흥국

4. 기상청의 장기 방향성 제시

4.1 전략적 방향 및 경로

- 기상업무의 발전 기본 방향은 고객가치 향상이며 이를 통해 핵심역량 구축 중심으로 기본 방향을 설정하여야 함
- 중단기적으로는 고객가치 향상을 위한 전략을 추진하고 중장기적으로 핵심역량 구축을 통한 외부 환경 대응방안으로 전략 경로를 설정함

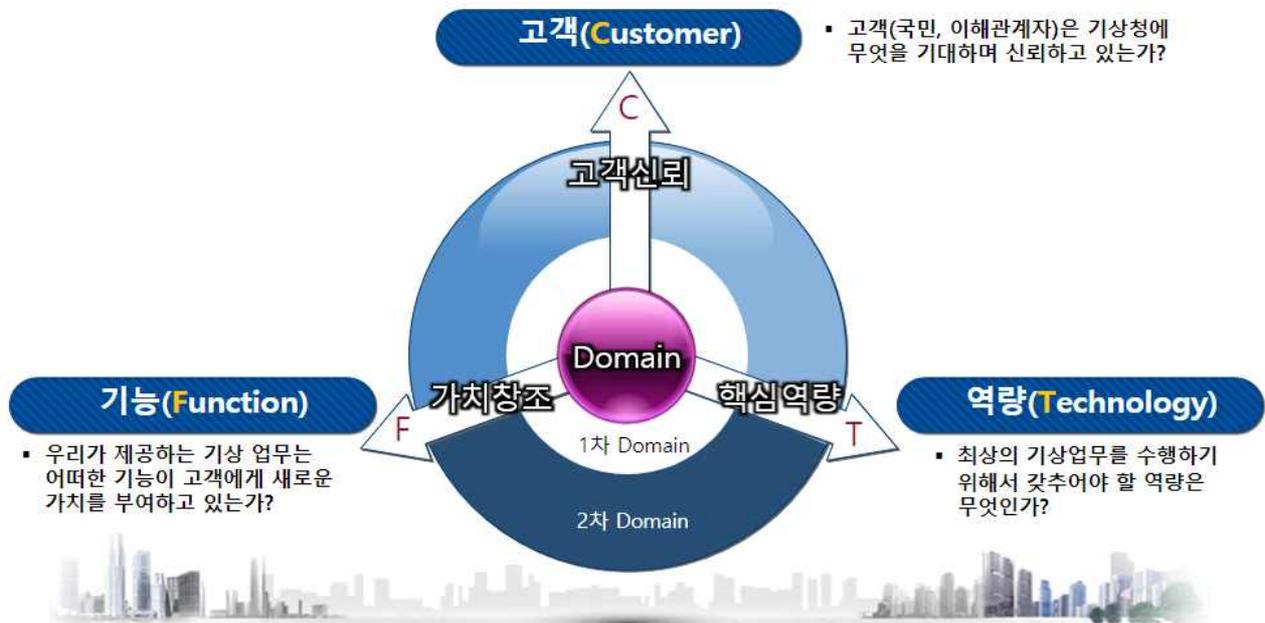


[그림 184] 기상청의 전략 경로도

- STEP 1 : Outside-In 방식, 고객가치 전략
 - 비전(목표)이 설정된 이후, 목표달성을 위한 사업(=기능)전략을 이행, 집중화
 - Out side-In 방식의 단기 및 중기 전략(2021-2025) 추진이 바람직함
 - 정책, 산업, 기술, 고객, 경쟁 환경을 고려한 내재화로의 전략 수립
- STEP 2 : Inside-Out 방식, 핵심역량 구축
 - 중장기(2026-2030)전략은 HW+SW 역량. Inside-Out 방식의 전략을 추진하는 것이 바람직함
 - 자원의 역량을 기반으로 전략을 추진하고 외부 환경변화에 신속한 대응이 가능

4.2 기상업무 영역의 확장성

- 기상업무 영역은 고객, 기능, 역량 측면에서 업무 영역의 확장성을 고려할 필요가 있음
- 고객(Customer) 관점에서는 고객(국민, 이해관계자)은 기상청에 무엇을 기대하며 신뢰하고 있는지를 고려하여 고객신뢰에 중점을 둠
- 기능(Function) 관점에서는 우리가 제공하는 기상업무는 어떠한 기능이 고객에게 새로운 가치를 부여하고 있는지를 고려하여 가치창조에 중점을 둠
- 역량(Technology) 관점에서는 최상의 기상업무를 수행하기 위해서 갖추어야 할 역량은 무엇인가를 고려하여 핵심역량에 중점을 둠

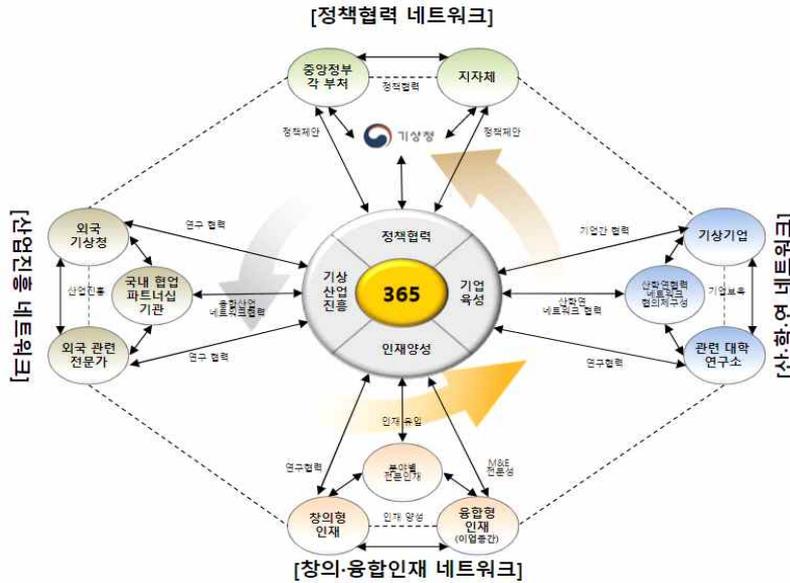


[그림 185] 기상업무 영역의 확장

- 중장기적으로 기상업무는 대고객과의 소통을 통해 신뢰와 믿음을 주어야 하는 고객신뢰축과 고객에게 제공하는 새로운 가치를 창출하여 서비스하는 가치창조축 그리고 내부의 기상업무 분야별 역량을 향상하기 위한 핵심역량축으로의 지속성장 발전하는 모습이 바람직함

4.3 기상업무 장기 발전 모델(안)

4.3.1 구성 체계도



[그림 186] 중장기 발전 모델안 구성 체계도

4.3.2 모델 유형별 구성

모델 유형	고객관점	업무관점	채널/협업관점
<ul style="list-style-type: none"> Full Service Model <ul style="list-style-type: none"> 국가 기상산업 경쟁력 강화 기상산업진흥, 산업주도 기업육성, 인재양성 등 생태계 조성 	<ul style="list-style-type: none"> 대국민 및 서비스 이용 고객 <ul style="list-style-type: none"> 대국민 서비스 이용고객(기업 등) 이해관계자 	<ul style="list-style-type: none"> 밸류체인 구조와 기능 중심의 업무 수행 <ul style="list-style-type: none"> 비전 및 전략목표 전략과제 및 실행과제 추진, 성과 창출 	<ul style="list-style-type: none"> 고객 채널별 협업 및 추진 활동 <ul style="list-style-type: none"> 대국민 소통 채널 구축 산학연관 협업 채널 구축 지자체 정책 협업 채널 등
<ul style="list-style-type: none"> Local Government Driven Model <ul style="list-style-type: none"> 지역 기상기후 및 지진 시스템 구축 선제적 예방 및 신속한 안전 대응체제 마련 	<ul style="list-style-type: none"> 지자체 및 지역 고객 서비스 체계화 <ul style="list-style-type: none"> 기상정보 지역 맞춤형 서비스 확대 지방기상청의 지역고객 서비스 혁신 	<ul style="list-style-type: none"> 지역 인프라 구축 및 기상서비스 고도화 <ul style="list-style-type: none"> 중앙부처(기상청)와 지방기상청간 소통 협업 지역 주민의 고객서비스 향상 	<ul style="list-style-type: none"> 중앙부처와 지자체간의 협업 체계 구축 <ul style="list-style-type: none"> 중앙부처와의 협업 체계 지역 거점별 협업 체계로 시너지 창출
<ul style="list-style-type: none"> Industry Focus Model <ul style="list-style-type: none"> 기상산업과 타 산업간의 융복합화 추진(이업종) 융복합 기술개발로 선도적 역할 	<ul style="list-style-type: none"> 기상산업진흥 기반조성 <ul style="list-style-type: none"> 기상산업을 주도할 기상기업 육성 기상기업에 종사할 분야별 전문인재 양성 	<ul style="list-style-type: none"> 국제협력 및 산업 경쟁력 강화 <ul style="list-style-type: none"> 산학연관 국제 협력 구축 선진 기상산업과의 GAP 좁히기 위한 정책 개발 	<ul style="list-style-type: none"> 기상산업진흥 채널관리 <ul style="list-style-type: none"> 산학연관 협업 채널 구축 및 대응 외국 기상청(단체) 협업 및 전문가 네트워크 구축
<ul style="list-style-type: none"> Company Focus Model <ul style="list-style-type: none"> 기상기업 생애주기별 맞춤형 플랫폼 구축 지원 기술개발 연구소, 대학 등과 기술 제휴, 연계 	<ul style="list-style-type: none"> 산업주도 기상기업 육성 <ul style="list-style-type: none"> 기상, 기후, 지진 등 관련 분야의 기상기업 육성 스케일 업(및 창업)을 위한 선별적 지원 체제 	<ul style="list-style-type: none"> 기상기업 육성 생태계 조성 <ul style="list-style-type: none"> 감소기업 육성 창업 및 스케일업 지원 기술을 기반한 기업 등 	<ul style="list-style-type: none"> 산업/지역 클러스터 특성화 산업 연계 <ul style="list-style-type: none"> 기상산업과 연계하되, 관련 산업 및 지역클러스터 등과 연계한 기업육성
<ul style="list-style-type: none"> Human Focus Model <ul style="list-style-type: none"> 기상기업에서 종사할 분야별 인재 양성 기상청의 인재 양성 융합 인재 양성 종사자, (예비)창업자 등 	<ul style="list-style-type: none"> 기상분야 전문인재 양성 <ul style="list-style-type: none"> 기상업종과 IT 전문가 기상업종과 이업종 전문가 글로벌 기상 분야 전문가 육성 지원 	<ul style="list-style-type: none"> 인재개발원의 전문인재 양성 프로그램 운영 <ul style="list-style-type: none"> 기상산업에서 요구되는 특화분야 인재양성 기상기업 종사자 역량 향상 교육훈련 과정 	<ul style="list-style-type: none"> 공급과 수요처간 상호 연계성 확보 <ul style="list-style-type: none"> 기상 각 분야 필요 수요처 조사 및 인력 예측 원활한 공급과 수요채널 구축

[그림 187] 모델 유형별 기상청의 전략목표 정리

4.3.3 밸류체인 및 업무기능별 역할 분담

□ 기상업무의 밸류체인과 조직단위별 주요 업무기능 영역을 상호 연계하여 기술개발(R&D), 인프라, 서비스 측면에서 분석한 결과는 다음과 같음

<표 91> 기상업무의 밸류체인 기반 주요 업무기능 정리



구분	Service	Infra		Tech & R&D
예보국	· 전국 예.특보 분석 및 태풍 감시 정보 생산	· 수치예측 시스템	· 한국형 수치예보 모델 등 인프라	· 예보, 방재기상 정책 · 예보기술개발 등
관측기반국	· 기상관측 표준화, 기상관측망 관리	· 기상용 슈퍼컴퓨터 도입 운영 등 인프라		· 기상관측 정책 · 기상장비, 측기 기술개발 등
기후과학국	· 기후변화, 장기예보, 생산 및 통보 · 해양기상서비스	· 수문기상, 가뭄, 이상기후 등 관련 인프라		· 기후.기후 정책 · 해양기상 기술개발 등
기상서비스진흥국	· 공공데이터 제공 · 빅데이터 융합 서비스	· 빅데이터 생성 · 자료 품질관리, 통계 등 인프라		· 기상산업, 항공, 생활, 화산 정책 · 기상산업 제도
지진화산국	· 지진, 지진해일, 화산 관측, 감시, 조사, 분석 및 통보	· 지진, 지진해일, 화산 관측, 분석 관련 인프라		· 지진, 해일, 화산 정책 · 지구물리 등 연구
기상과학원	· 장기예측, 해양기상, 수문기상, 황사, 연무 등 협업	· 기상예보 관측, 기후변화, 응용 등 관련 인프라		· 기상 미래전략 기술개발 과학 연구 등
인재개발원	· 기상청 교육훈련 · 기상업무 종사자 교육훈련 등	· 세계기상기구 지역훈련 센터 · 인재개발원 시설		· 기상청 교육훈련정책, 기본계획 · 교육과정 개발 등

4.3.4 중장기 전략의 추진과제 구성체계

□ 앞서 도출한 중장기 전략의 추진과제를 기술개발(R&D), 인프라, 서비스에 따라 분류하면 다음과 같음

구분	국민 참여형 고객가치 창조	글로벌 기상산업 경쟁력 강화	관측·예보 시스템 고도화	미래 지향적 기술개발 선도	스마트 혁신 맞춤 서비스 실현
Service Infra Tech. & R&D	<ul style="list-style-type: none"> · 기상 관련 대국민 정책 및 현황 공유 활성화 · 기상자료 개방포털 기능 개선 및 이용자 맞춤형 통계 콘텐츠 발굴 제공 · 기상 예보과정 및 결과에 대한 설명자료 제공 및 홍보 	<ul style="list-style-type: none"> · 세계기상기구(WMO) 활동 강화 및 국제 회의 유치 · 개발도상국 대상 기상기후 분야 맞춤형 지원사업 확대 · 남북 기상협력사업 발굴 및 추진 · 기후변화 공동 대응을 위한 국제 협력 및 지원활동 확대 · 기상기업 대상 정책자금 지원 및 경영 개선 솔루션 지원 · 기상기술 민간 이전 온라인 창구 운영 · 해외 현지사업화 및 판로개척·마케팅 자문 지원사업 · 기상·경영 융·복합 교육과정 지원 · 기상산업 전문인력 실무 과정 개선 	<ul style="list-style-type: none"> · 기상장비 인증 검증 대상 확대 추진 	<ul style="list-style-type: none"> · 기술개발을 수요와 연계한 패키지 사업 확대 · R&BD(사업화 연계 기술개발) 및 R&SD (솔루션 제공형 연구개발) 지원 확대 	<ul style="list-style-type: none"> · 정보이용 대상의 세분화 및 다양화와 이에 따른 각 대상에 특화된 기상정보의 제공 · 기상상태 정보제공을 위한 홈페이지 및 모바일 앱 서비스 기능 개선 및 이용 편의성 제고 · 정보제공 기간 연장 및 세분화 지속 추진 · 빅데이터 기반한 국민생활 선택적 기상 정보 서비스 제공 · 영향예보 서비스의 지속 시행 및 개선 · 해양항공 등 부문별 맞춤형 의사결정 지원 기상 서비스 확대 및 개선
	<ul style="list-style-type: none"> · 기상자료 개방포털 기능 개선 · 기상자료 공공데이터포털 오픈 API 서비스 단계적 확대 · 기업-서비스(B2C) 서비스 수요 기반 활성화 	<ul style="list-style-type: none"> · 기후변화 원인물질 관측 분석·모델링 기술 고도화 및 통합 활용 체계 구축 · 기상기업에 적합한 생애주기 맞춤형 기상 기업 육성 체계 마련 · 기상기후산업 글로벌 진출단 운영 · 자기주도 온라인 학습 기반 구축 · 지역 인재(대학) 및 산학연 연계 · 온라인 교육 플랫폼 시스템 구축 및 운영 	<ul style="list-style-type: none"> · 특이 기상 연구센터 운영 · 장기에보관 의사결정지원시스템 운영 · 장기에보센터 건립 · 국가 통합 관측망 운영 및 관측망 확충 · 사전 성능시험과 관측실험 위한 연구시설 운영 	<ul style="list-style-type: none"> · 기상기후 혁신 기술개발 협업 인프라 구축 · 법부처 R&D 역량 결집 및 연구성과 환류 강화 위한 기술개발 협업 체계 구축 	<ul style="list-style-type: none"> · 라이프 관련 모바일 빅데이터 생산자와 협업 체결 · 기상예보-관측 정확도 향상 지원을 위한 외부 빅데이터의 지속적 수집 및 관리
	<ul style="list-style-type: none"> · 기상기후 관련 다양한 제안형 프로젝트 과제 추진 POOL · 프로젝트 과제 추진을 위한 연구팀 구성 · 프로젝트 연구 추진 및 활동 성과 · 기상예보의 신속성 및 정확성에 대한 대국민 만족도 조사 시행 · 만족도와 중요도 / 만족도와 사업예산 대비 조사 방식 검토 및 시행 · 조사결과 분석을 통한 개선방안 도출 · 대국민 기상예보 이해도 조사 및 결과 분석 시행 	<ul style="list-style-type: none"> · 새로운 기후변화 시나리오 기반 적응 대응 전략 수립 및 시행 · 미래형 인재 양성을 위한 교육과정 개발 	<ul style="list-style-type: none"> · 한국형 수치예보모델의 현업화 및 고도화 · 초단기부터 중기까지 이용세 없는 수치 예측시스템 개발 및 운영 · 장기예보 활용 이상기후 사전 대응 서비스 고도화 · 후속 정지계도 기상위성 발사운영 및 저계도 기상위성 개발 · 위성기반 전지구 관측자료 통합 활용기술 고도화 · 차세대 슈퍼컴퓨터 개발 및 도입 	<ul style="list-style-type: none"> · 기상기후관련 기술개발 위한 생태계 기반 연구 · 국내외 벤치마킹 모델 선정 · 혁신형 및 실용화 R&D 과제 발굴 및 선정 · R&D 기획 및 프로젝트 과제 수행 · R&D 추진 성과 및 권리화 · 기상장비의 사물인터넷 추진 · 법부처 관측정보 융합을 통한 지진-해일·화산 등 재난재해예측기술 고도화 · 감정업·보험업과 융합 추진 · 로봇·인공지능 활용 기상예보 기술 개발 · 드론 활용 실시간 기상관측 기술 개발 · 자율주행자동차 탑재 기상정보 서비스 기술개발 · 타 분야와 연계성과 융합가능성이 높은 '연계형 R&D' 후보군 발굴 · 이종산업과의 융합형 미래 기술력 확보 	<ul style="list-style-type: none"> · 미래형 지진조기경보 기술 개발 · 지진-지진해일·화산 감시와 대응 체계 및 기술 연구개발 · 지구물리 DB구축 및 모델링 기술 고도화 · 빅데이터를 활용한 국민·민간 기업·유관 공공기관의 기상서비스 수요 발굴 · 기상 서비스에의 활용을 위한 데이터 기반 지능형 기술 지속 개발 · 기상 서비스에의 활용을 위한 데이터 기반 지능형 기술 지속 개발 · 산업별 기상 기후 정보 빅데이터 매칭·융합 데이터 기술개발 및 활용 · 실시간 모바일 기상기후 정보 솔루션 개발 및 활용

연구 보고서 제목 : 중장기 기상업무 발전방안 연구
연구 주관 : 와이즈포스트 주식회사 / 대표자 하명기
(Tel. 02-719-0979 | Fax. 02-786-0979)

2020년 11월 30일 인쇄
2020년 11월 30일 발행

발행처 : 기상청
인쇄처 : 와이즈포스트(주) 출판사
출판등록번호 제2016-000274호

1. 본 보고서는 중장기 기상업무 발전방안 연구의 결과물입니다.
2. 본 보고서의 내용을 발표하거나 인용할 때에는 반드시 중장기 기상업무 발전방안 연구의 보고서임을 밝혀야 합니다.
3. 본 보고서의 내용을 발표하거나 인용할 때에는 반드시 용역 연구기관으로 와이즈포스트(주)임을 밝혀야 합니다.

