

제 출 문

항공기상청장 귀하

본 보고서를 항공기상업무 중장기(2021~2025) 발전방안 연구
최종보고서로 제출합니다.

2020. 11. 6.

(주)웨더피아 대표이사

목 차

I. 서론	1
1. 연구의 배경 및 필요성	1
2. 연구의 목적	1
3. 연구의 내용 및 범위	2
3.1. 국내외 항공기상 여건 분석 및 미래 정책방향 제시	2
3.2. 항공기상청 중장기(2021~2025) 발전방안 제시	3
II. 국내외 항공기상 여건 분석 및 미래 정책방향 제시	4
1. 국내외 항공기상당국 업무 현황 조사 분석	4
1.1. 주요 선진국 항공기상서비스 업무현황	4
1.1.1. 미국	4
1.1.2. 영국	9
1.1.3. 프랑스	11
1.1.4. 독일	14
1.1.5. 일본	16
1.1.6. 호주	19
1.1.7. 홍콩	21
1.2. 항공기상청 업무현황	24
1.2.1. 조직 및 인력	24
1.2.2. 예산	25
1.3. 시사점	25
2. 항공기상여건 조사 분석	28
2.1. 외국 항공기상 여건 현황 분석	28
2.1.1. 미국	28
2.1.2. 영국	30
2.1.3. 프랑스	33
2.1.4. 독일	35
2.1.5. 일본	40
2.1.6. 호주	46
2.1.7. 홍콩	49
2.2. 항공기상청 여건 현황 분석	52
2.3. 시사점	56
2.3.1. 협업을 통한 항공기상정보의 전문성 강화 필요	56
2.3.2. 항공기상서비스 전달체계 개선 필요	57
2.3.3. 수요자 맞춤형 항공기상서비스의 부재	58
3. 항공기상정보서비스 경제성 분석	60
3.1. 기상정보의 경제성 분석을 위한 접근방법과 선행연구	60
3.2. 항공산업에 대한 항공기상정보의 경제적 효과 분석	61
3.3. 항공기상정보의 경제적 효과에 관한 계량적 분석 연구	62
3.4. 국내 항공기상정보 서비스 현황과 경제성 분석	63
3.4.1. 국내 항공기상정보 서비스 및 수수료에 대한 외부 지적 현황	63
3.4.2. 항공사 측면에서의 경제성 분석	66
3.5. 경제성 분석 결과 요약 및 시사점	70
4. 항공기상 비용회수	71
4.1. 국외 항공기상서비스 비용회수 현황	71
4.1.1. 미국	71
4.1.2. 영국	72

4.1.3. 프랑스	73
4.1.4. 독일	73
4.1.5. 호주	74
4.1.6. 홍콩	74
4.2. 항공기상청 비용회수 현황	75
4.3. 항공기상청 비용회수 정책 개선방안	77
5. 수요자 및 이해관계자의 요구사항 분석	78
5.1. 수요자 및 이해관계자 정의	78
5.2. 수요자 및 이해관계자의 요구사항 조사	80
5.3. 수요자 및 이해관계자의 요구사항 분석	81
5.4. 시사점	87
6. 미래 항공기상서비스 패러다임 전환 전략	88
6.1. 국제기구 현안 분석	88
6.1.1. ICAO	88
6.1.2. IATA	91
6.1.3. WMO	92
6.1.4. 시사점	100
6.2. 국외 항공기상정책 분석	102
6.2.1. 미국	102
6.2.2. 영국	106
6.2.3. 프랑스	107
6.2.4. 독일	109
6.2.5. 일본	111
6.2.6. 호주	113
6.2.7. 홍콩	116
6.2.8. 시사점	117
6.3. 항공기상청 기상정책 분석	118
6.3.1. 기상청	118
6.3.2. 국토교통부	119
6.3.3. 시사점	121
6.4. 국외 항공기상서비스 중장기 계획 분석	122
6.4.1. ICAO	122
6.4.2. 주요 선진국가의 ASBU에 기반한 중장기 추진계획	128
6.5. 국내 항공기상서비스 중장기 계획 분석	137
6.5.1. 국토교통부	137
6.6. 시사점	139
III. 항공기상청 중장기(2021~2025) 발전방안 제시	141
1. 대내외 경영환경 분석	141
1.1. 국정과제, 기상청 추진계획 등 상위 계획과 연계한 정책적 추진방향	141
1.1.1. 문재인 정부 국정과제와 한국형 뉴딜정책	141
1.1.2. 제3차 기상청 기본계획(2017-2021) 추진 배경	146
1.1.3. 국내환경 분석을 통한 전략적 시사점	150
1.2. 외부환경 분석 및 전략적 시사점 도출	151
1.3. 내부 조직운영, 역량수준, 경영자원 파악 등 분석	152
1.4. 타 기관 경영전략 벤치마킹을 통한 주요 시사점 도출	157
1.4.1. 주요국 항공기상 조직	157
1.4.2. 타 기관 경영전략 조사 분석	159

1.4.3. 타 기관 벤치마킹 시사점	180
2. 비전·전략체계 진단 및 제언	183
2.1. 現 전략체계 진단 및 비전·미션 안	185
2.1.1. 現제 미션과 비전 평가기준 및 평가결과	185
2.1.2. 新미션·비전 프레임워크 및 도출 안	187
2.2. 중장기 전략체계 도출	190
2.2.1. SWOT 분석 및 전략목표 도출	190
2.2.2. 비전 목표(2025) 구성	192
2.2.3. 핵심가치 도출	193
2.2.4. 전략과제 및 비전전략체계 도출	193
2.3. 중장기 전략과제 및 실행계획	197
2.4. 중장기 전략과제의 로드맵 수립	211
3. 중장기 경영전략 수립에 따른 효율적 조직운영 및 성과관리 방안	213
3.1. 효율적 조직체계 진단 및 제시	213
3.1.1. 전체 Framework 및 추진절차	213
3.1.2. 現제 조직도 분석	214
3.1.3. 내부 설문결과 분석	215
3.1.4. 내부 인터뷰 결과 분석	220
3.1.5. 벤치마킹 결과 분석	224
3.1.6. 조직 재설계(안) 도출	229
3.1.7. 전략집중형 조직(SFO)운영	232
3.2. 성과 달성을 위한 업무 프로세스 개선 및 성과관리 방안	234
3.2.1. 추진 프로세스	234
3.2.2. 내부 설문 결과	234
3.2.3. 내부 인터뷰 결과 분석	236
3.3. 내부 성과평가 체계 현황 분석	239
3.4. 내부 성과평가 체계 개선방향 도출	240
3.4.1. 항공기상청의 조직성과평가 제도 외부 진단	240
3.4.2. 항공기상청의 성과평가 제도 개선방향 종합	241
3.4.3. SFO에 따른 조직효과성 지표설정	242
3.4.4. 내부 성과관리 프로세스 개선(안)	243
3.5. 지속적 혁신 성장을 위한 조직 역량강화 방안 제시	245
3.5.1. 역량모델의 도입방안	245
3.5.2. 역량모델 개발 프로세스	246
3.5.3. 항공기상청의 역량평가 현황	249
3.5.4. 항공기상청의 역량평가 도입 방향	250
3.5.5. 역량기반 교육훈련 체계의 도입	250
3.6. 항공기상정보 실용성 향상을 위한 수요자별 서비스 전략 및 협업 방안	254
3.6.1. 이해관계자별 소통·협력·정보전달(신기술 활용 등) 서비스 전략	254
3.6.2. 업무생산성·효율성 향상을 위한 유관기관 협력 방안	258

IV. 결론 및 종합적 제언 260

1. 항공기상업무 중장기(2021~2025) 발전방안 연구의 결론	260
2. 향후 항공기상서비스 실용성 향상을 위한 종합적 제언	261

V. 참고문헌 263

VI. 부록 271

표 목차

표 1. 미국 항공기상센터의 부서별 역할	7	표 48. 국내 항공기상정보 수요자의 항공기상정보 수집 매체 활용 빈도	81
표 2. 영국 기상청의 부서별 역할	9	표 49. 항공기상청의 항공기상서비스 플랫폼 이용률	82
표 3. 프랑스 기상청 기상 서비스국(DSM)의 항공기상 전담 부서별 역할	12	표 50. 항공기상청의 홈페이지 플랫폼 방문 목적(1순위)	83
표 4. 프랑스 기상청 관측 시스템국(DSO)의 항공기상 관련 부서별 역할	12	표 51. 항공기상청의 홈페이지 플랫폼 방문 목적(2순위)	83
표 5. 프랑스 기상청 내 품질, 방법 및 네트워크 부서 및 상세부서의 역할	13	표 52. 공항 및 운항분야의 항공기상정보 메뉴별 세부정보 활용 빈도	84
표 6. 독일 기상청의 항공기상 전담 부서별 역할	15	표 53. 항공사 분야 중 교통 및 운항담당자의 항공기상정보 메뉴별 세부정보 활용 빈도	85
표 7. 일본 기상청 내부부국 부서 내 항공기상 전담 부서의 역할	17	표 54. ICAO의 목적 및 상세 내용	88
표 8. 호주 기상청의 항공기상 전담부서의 역할	21	표 55. ICAO의 미션 및 비전	89
표 9. 홍콩 천문대의 항공기상서비스과 내 부서의 역할	22	표 56. ICAO의 전략목표 및 상세 내용	89
표 10. 항공기상청의 인력구성(2020.03 기준)	25	표 57. ICAO의 부속서	90
표 11. 항공기상청의 2018년, 2019년 및 2020년 예산	25	표 58. 국제민간항공조약(1944년) 강령	90
표 12. 국외 항공기상분야 조직 벤치마킹 종합분석	27	표 59. IATA의 미션 및 비전	91
표 13. 영국 기상청에서 제공하는 항공기상서비스 목록 및 상세	30	표 60. IATA의 전략목표 및 상세 내용	92
표 14. Helibrief 서비스별 제공되는 정보의 차이점	31	표 61. WMO의 핵심 업무 및 상세 내용	93
표 15. 영국 기상청의 항공 브리핑 서비스 내 서비스 목록	32	표 62. WMO의 미션 및 비전	93
표 16. 프랑스 기상청의 ICAO 권고 서비스 이외의 항공기상서비스 목록 및 상세 내용	34	표 63. WMO의 전략목표 및 상세 내용	94
표 17. 프랑스 기상청 Aeroweb의 항공기상서비스 목록 및 상세 내용	35	표 64. CAeM의 핵심 업무	95
표 18. 독일 기상청의 공항 및 이착륙장 관련 항공기상서비스 목록 및 상세 내용	36	표 65. CAeM의 비전	95
표 19. 독일 기상청의 위성과 레이더 관측의 종류 및 상세 정보	36	표 66. AeMP의 핵심 업무	97
표 20. 독일 기상청의 수치모델 바탕의 서비스 및 상황 맞춤형 서비스 목록과 상세정보	38	표 67. AeMP의 조직 구성	98
표 21. 독일 기상청의 저고도 항공기상서비스의 명칭 및 상세	38	표 68. AMDAR에서 제공하는 자료	99
표 22. 독일 기상청의 대국민 지원용 항공기상서비스의 목록 및 상세 내용	39	표 69. WICAP의 목적	99
표 23. 일본 기상청의 ICAO 권고에 따른 서비스 목록	41	표 70. 미국 연방항공청의 미션 및 비전	102
표 24. 일본 항공청의 ICAO 권고 이외의 서비스 목록	42	표 71. 미국 기상청의 미션 및 비전	102
표 25. 일본 기상청의 항공기상정보 페이지 내 GIS 기반 서비스 및 상세	44	표 72. 미국 연방항공청의 전략목표 및 과제	103
표 26. 일본 기상청의 항공기상정보 페이지에서 제공되는 서비스 및 상세	45	표 73. 미국 기상청의 전략목표 및 과제	104
표 27. 호주 기상청 항공기상서비스 홈페이지에서 제공되고 있는 서비스 및 상세 내용	48	표 74. 영국 기상청의 미션 및 비전	106
표 28. 홍콩 천문대에서 제공하는 ICAO 권고에 따른 서비스 목록	50	표 75. 영국 기상청의 전략목표 및 과제	106
표 29. 홍콩 천문대의 대국민 지원용 항공기상서비스 목록	51	표 76. 프랑스 기상청의 미션 및 비전	107
표 30. 항공기상청 항공기상서비스 종류 및 내용	52	표 77. 프랑스 기상청의 전략목표 및 과제	108
표 31. 2017-2020년 상반기까지 연도별 항공사별 사용자 지불현황 및 생산원가 대비 환수 현황	65	표 78. 독일 기상청의 미션 및 비전	110
표 32. 우리나라 항공기상정보사용료 현황	65	표 79. 독일 기상청의 전략목표 및 과제	110
표 33. 항공기상정보 사용자 해외 부과현황과 우리나라 현황 비교	66	표 80. 일본 기상청의 미션 및 비전	112
표 34. 유럽 주요국가와 우리나라 항공기상정보 사용자료(연간) 징수액 요약 비교	68	표 81. 호주 기상청 및 항공기상서비스 부문의 미션 및 비전	113
표 35. 국가별 2018년 기준 GDP 및 대한민국 GDP 대비 비중 (단위 : 조원, %)	69	표 82. 호주 기상청 전략목표 및 과제	114
표 36. 국가별 2018년 기준 한화 변환 징수액 및 GDP 비중 대비 징수액 (단위 : 억원)	69	표 83. 홍콩 천문대의 미션 및 비전	116
표 37. 공항 및 항공로 신용기금(AATF)의 소비세 청구 구조	72	표 84. 홍콩 천문대의 전략목표, 전략과제 및 세부과제 목록	116
표 38. 홍콩 국제공항의 착륙료 징수 기준	74	표 85. 기상청 전략목표 및 과제	119
표 39. 항공기상정보 사용자료 현황	75	표 86. 국토교통부 항공정책기본계획의 전략목표 및 과제	120
표 40. 항공기상정보사용료 징수 현황(2015-2019년)	76	표 87. ICAO의 목적 및 상세 내용	122
표 41. 타국의 항공기상정보사용료 목록	76	표 88. ICAO의 미션 및 비전	123
표 42. 항공기상정보 및 타 항행관련 사용자료	77	표 89. ICAO의 전략목표 및 상세 내용	123
표 43. 국내-국제항공 운송 사업자(2019년 3월 기준)	78	표 90. ICAO의 부속서	124
표 44. 소형항공운송사업자(2019년 1월 기준)	79	표 91. ASBU 모듈 구성	126
표 45. 공항공사의 공항 현황	79	표 92. 기상정보 선진화(AMET) 스레드의 모듈별 목표와 세부이행요소	128
표 46. 시설비행장 현황	80	표 93. 미국 NextGen 주요 목표	129
표 47. 수요자 및 이해관계자 설문조사 개요	80	표 94. NextGen 중장기 계획의 핵심 분야 및 내용	130
		표 95. NextGen 프로젝트의 중요 인프라 프로그램 및 세부내용	131

표 96. NextGen 프로그램의 로드맵상 완료 예정일	131	표 144. 부서 간 커뮤니케이션 관련 인터뷰 결과(1)	220
표 97. NextGen Weather의 세부목표 및 내용	132	표 145. 부서 간 커뮤니케이션 관련 인터뷰 결과(2)	221
표 98. NextGen Weather 프로그램의 이정표	133	표 146. 부서 간 커뮤니케이션 관련 인터뷰 결과(3)	221
표 99. CARATS의 목표 및 지표 개요	135	표 147. 항공기상청의 필요한 역량	222
표 100. CARATS의 항공기상 정책 세부목표 및 내용	136	표 148. 항공기상청의 조직 개편 방향(1)	223
표 101. 일본 기상청이 제시한 CARATS를 통한 항공교통 시스템의 개선방향	136	표 149. 항공기상청의 조직 개편 방향(2)	223
표 102. NARAE 비전 및 목표 내용	137	표 150. 영국 기상청 조직 업무분장	227
표 103. 국내 항공교통시스템 추진방향	137	표 151. 책임운영기관 조직구조 벤치마킹(1)	227
표 104. NARAE 계획 중 항공기상 관련 세부이행과제 및 주요 이행사항	138	표 152. 항공기상청의 성과평가와 성과 보상의 만족도	236
표 105. 문재인 정부 국가비전-5대 국정목표-20대 국정전략	141	표 153. 항공기상청의 성과평가와 성과 보상 개선사항	237
표 106. 5개 국정목표 중 “내 삶을 책임지는 국가” 국정과제 및 세부전략	142	표 154. 항공기상청의 성과평가체계(1)	238
표 107. 문재인 정부의 4대 복합·혁신과제(문재인 정부 핵심 아젠다)	143	표 155. 항공기상청의 성과평가체계(2)	238
표 108. 한국판 뉴딜 10대 대표과제	145	표 156. 항공기상청의 성과평가체계(3)	239
표 109. 한국판 뉴딜 주요 추진과제	146	표 157. 기능과 역량에 근거를 둔 접근 방식의 차이점	245
표 110. 제2차 기상업무 발전 기본계획(2012-2016) 전략분야별 주요 실적	147	표 158. 공공조직 표준역량 사전 예시	248
표 111. 제3차 기상청 기본계획 추진전략	149	표 159. 수요자 협의체 참고사례 1	255
표 112. 제3차 기상청 기본계획 관련 전략적 시사점	150	표 160. 수요자 협의체 참고사례 2	256
표 113. 항공기상청의 현재 조직역량 진단(7S)	152	표 161. 민관 협의체 참고사례 1	257
표 114. 2017-2019년 책임운영기관 고객의 항공기상청에 대한 요구사항	155	표 162. 항공기상서비스 실용성 향상을 위한 종합적 제언	262
표 115. 영역별 내부구성원 인터뷰 분석 결과	156		
표 116. 영역별 내부구성원 인터뷰 분석을 통한 시사점 도출	156		
표 117. 내부 환경 분석 결과와 해당 시사점 도출	157		
표 118. 벤치마킹을 통한 주요 시사점 도출	158		
표 119. 조직 종합 분석 결과	158		
표 120. 항공기상청이 포함된 '조사 및 품질관리형'유형의 책임운영기관 현황	160		
표 121. 국립축산과학원의 일반현황	161		
표 122. 국립축산과학원의 기관종합평가 우수사례	163		
표 123. 국립재활원의 일반현황	164		
표 124. 국립재활원의 기관종합평가 우수사례	166		
표 125. 국립과천과학관의 일반현황	167		
표 126. 국립과천과학관의 기관종합평가 우수사례	169		
표 127. 충청지방통계청의 일반현황	170		
표 128. 충청지방통계청의 기관종합평가 우수사례	172		
표 129. 국토지리정보원의 일반현황	173		
표 130. 국토지리정보원의 기관종합평가 우수사례	175		
표 131. 항공교통본부의 일반현황	176		
표 132. 항공교통본부의 기관종합평가 우수사례	178		
표 133. 책임운영기관 성과지표	179		
표 134. 책임운영기관 비전·전략목표·벤치마킹 주안점	180		
표 135. 벤치마킹 기관의 미션 및 비전 내용	183		
표 136. 벤치마킹 기관의 미션 및 비전 분석결과	184		
표 137. 기존 미션평가 기준	186		
표 138. 기존 비전평가 기준	186		
표 139. 전략과제 4분류 구성	195		
표 140. (전략목표1) 수요자 중심 항공기상서비스 구현의 전략과제 및 하부 실행과제 내용	198		
표 141. (전략목표2) 위험기상 관측 및 예보 역량 고도화를 통한 항공안전 확보의 전략과제 및 하부 실행과제 내용	203		
표 142. (전략목표3) 연구개발 역량 강화를 통한 미래 수요 기술 개발의 전략과제 및 하부 실행과제 내용	206		
표 143. (전략목표4) 지속성장을 위한 조직 및 운영역량 강화의 전략과제 및 하부 실행과제 내용	209		

그림 목차

그림 1. 미국 연방항공청 내 항공기상 전담 부서의 조직도	4	그림 48. 국립재활원의 비전 및 전략 체계도	165
그림 2. 미국 해양대기청 내 항공기상 전담 부서의 조직도	5	그림 49. 국립과천과학관의 비전 및 전략 체계도	168
그림 3. 미국 항공기상센터의 조직도	6	그림 50. 충청지방통계청의 비전 및 전략 체계도	171
그림 4. 미국 연방항공청 및 해양대기청의 항공기상서비스 전담부서의 조직도 및 연관성	8	그림 51. 국토지리정보원의 비전 및 전략 체계도	174
그림 5. 2019년 영국 기상청 조직도	10	그림 52. 항공교통본부의 비전 및 전략 체계도	177
그림 6. 2005년 영국 기상청 조직도	10	그림 53. 해외 벤치마킹 분석대상 및 영역 선정 과정	183
그림 7. 프랑스 기상청의 항공기상 전담부서의 조직도	11	그림 54. 現 항공기상청의 미션과 비전 및 전략체계	185
그림 8. 독일 기상청의 항공기상 관련 부서별 조직도	14	그림 55. 새로운 미션 프레임워크	187
그림 9. 일본 기상청의 항공기상 관련 부서 조직도	17	그림 56. 내외부 경영환경 분석에 따른 미션 전략체계	188
그림 10. 일본 항공기상정보의 흐름	18	그림 57. 항공기상청 미션 및 미션 스테이트먼트	188
그림 11. 호주 기상청의 항공기상 관련 부서 조직도	20	그림 58. 새로운 비전 프레임워크	189
그림 12. 홍콩 천문대의 조직도	22	그림 59. 내·외부 경영환경 분석에 따른 비전 전략체계	189
그림 13. 항공기상청 조직도	24	그림 60. 항공기상청 세부 구성안	190
그림 14. 미국 항공기상센터의 홈페이지	28	그림 61. 종합 SWOT 분석결과	190
그림 15. 미국 항공기상센터의 HEMS Tool 페이지	29	그림 62. 종합 Cross-SWOT 분석결과	191
그림 16. 영국 기상청의 항공 브리핑 서비스 홈페이지	31	그림 63. Cross-SWOT 분석결과 및 전략목표 도출	191
그림 17. 영국 기상청 항공 브리핑 서비스의 지도 서비스화면	33	그림 64. 정량적인 비전 목표안 도출	192
그림 18. 프랑스 기상청 Aeroweb 홈페이지	33	그림 65. 핵심가치안 도출	193
그림 19. 프랑스 기상청 Aeroweb 홈페이지에서 항공기상서비스의 예	34	그림 66. 최근 3년간 책임운영기관 고객들의 개선 요구사항 분석 및 신규과제 도출안	194
그림 20. 독일 기상청 홈페이지	35	그림 67. 전략과제 구성	194
그림 21. 독일 기상청 pc_met Internet Service를 소개하는 페이지	39	그림 68. 미션/비전/전략체계 구성안	196
그림 22. 일본 기상청 내 기상 데이터 페이지의 메뉴	40	그림 69. 항공기상청 중장기 전략과제에 대한 로드맵	212
그림 23. 일본 기상청의 항공기상정보 페이지에서 제공하는 SIGMET의 예	42	그림 70. 조직 구성 체계 진단 및 제시 Framework	213
그림 24. 일본 기상청의 항공기상정보 페이지 메뉴	43	그림 71. 조직 구성 체계 진단 및 제시 프로세스	213
그림 25. 일본 기상청의 항공기상정보 페이지에서 제공되는 실시간 항공기상서비스의 예	44	그림 72. 현재 조직도 분석	214
그림 26. 일본 기상청의 항공기상정보 페이지에서 제공되는 정보 차트의 예	46	그림 73. 조직구조 유형 비교 및 기상청의 조직구조 형태	215
그림 27. 호주 기상청 홈페이지	47	그림 74. 전략적 강화 필요 기능 관련 설문 결과(1)	216
그림 28. 호주 기상청의 항공기상서비스 페이지	49	그림 75. 전략적 강화 필요 기능 관련 설문 결과(2)	216
그림 29. 홍콩 천문대 홈페이지의 항공기상서비스 페이지	50	그림 76. 환경변화 적응 관련 설문 결과	217
그림 30. 호주 기상청의 항공기상 교육 관련 페이지	52	그림 77. 조직구조 및 운영관련 설문 결과	218
그림 31. 항공유 가격지수 추이	67	그림 78. 수직적 조직구조 및 수평적 조직구조 관련 설문 결과	218
그림 32. 공항 및 운항분야의 항공기상청 홈페이지 메뉴별 비 이용률	84	그림 79. 조직관계 및 운영관련 설문 결과	219
그림 33. 항공사 분야 중 교통 및 운항담당자의 항공기상청 홈페이지 메뉴별 비 이용률	85	그림 80. 조직관계 및 운영관련 설문 결과	220
그림 34. 항공기상정보의 콘텐츠 중 가장 중요한 사항	86	그림 81. 선진기관 조직구조 벤치마킹 결과(1)	224
그림 35. 항공기상정보의 중 개선필요 메뉴(1순위)	86	그림 82. 선진기관 조직구조 벤치마킹 결과(2)	225
그림 36. SERCOM SC-AVI의 역사	96	그림 83. 선진기관 조직구조 벤치마킹 결과(3)	226
그림 37. SC-AVI의 조직도	96	그림 84. 책임운영기관 조직구조 벤치마킹(2)	228
그림 38. WICAP의 운영 구조	98	그림 85. 책임운영기관 조직구조 벤치마킹(3)	228
그림 39. WICAP 참여기구 및 참여자의 역할과 책임	100	그림 86. 책임운영기관 조직구조 벤치마킹(4)	229
그림 40. 일본 기상청의 전략 목표, 전략 과제 및 세부 과제	112	그림 87. 전략 목표와의 연계 및 조직재설계 방향 도출	230
그림 41. ASBU 스투드 및 블록	125	그림 88. 조직재설계 방향 종합	230
그림 42. ASBU 모듈 연계도	127	그림 89. 현행 As-Is 조직도	231
그림 43. 한국 뉴딜 구조와 추진체계	145	그림 90. 중장기 To-Be 조직재설계(안) 예	232
그림 44. 항공기상청의 현재 조직역량 진단(7S)	153	그림 91. 전략집중형 조직(SFO) 운영원칙	232
그림 45. 2017년 운영성과분석	154	그림 92. 전략집중형 조직(SFO) 실행방안	233
그림 46. 2018~2019년 운영성과분석	154	그림 93. 단기 조직재설계(안)과 주요 전략과제와의 연결	233
그림 47. 국립축산과학원의 비전 및 전략 체계도	162	그림 94. 성과관리 방안 개선 프로세스	234
		그림 95. 성과평가 공정성 적합성 관련 설문 결과	235

그림 96. 통합성과평가제도의 운영 및 지속적 개선 관련 설문 결과	235
그림 97. 개인성과보상제도의 운영 및 동기부여 관련 설문 결과	236
그림 98. 항공기상청의 조직성과평가제도 현황 진단	240
그림 99. 항공기상청의 조직성과평가제도 개선방향 종합	242
그림 100. SFO에 따른 일반적 조직효과성 지표 예시	242
그림 101. 단기 조직재설계(안)의 주요 조직성과 KPI(안)	243
그림 102. 성과관리 프로세스 현황 분석 및 개선방향 도출(1)	244
그림 103. 성과관리 프로세스 현황 분석 및 개선방향 도출(2)	244
그림 104. 역량모델의 일반적 구성 예시	246
그림 105. 항공기상청의 역량평가 부문 및 현황	249
그림 106. 항공기상청의 역량평가 도입방향	250
그림 107. 항공기상청의 역량기반 교육훈련 체계 구축 방향	251
그림 108. 영국 기상청의 관련 사례 예시	251
그림 109. 역량기반 교육훈련체계(CBC) 구축 프로세스	252
그림 110. 기상청의 역량강화 교육현황 분석	253
그림 111. 항공기상 전문가 문제해결형 CoP운영방안	253
그림 112. UAM Team Korea 구성도	257

요 약 문

급변하는 21세기에 항공 서비스의 수요층이 양적, 질적으로 팽창하면서 항공 기상 정보의 정확도 및 고도화를 요구하는 목소리 역시 동시에 커지고 있다. 이에, 항공기상 분야에서도 수요자의 요구를 반영한 맞춤형 서비스의 필요성이 강하게 대두되고 있고, 국내뿐만 아니라 외국에서도 수요자 중심의 항공기상서비스를 제공하는 사례가 늘고 있다. 본 연구용역에서는 국내외 항공기상 여건을 철저히 분석하고 미래 정책방향을 제시해 항공기상업무의 중장기 발전방안을 제시하고자 한다.

이에, 본 연구는 항공기상업무에 대한 객관적이고 심층적인 국내 및 국외의 현황을 분석한 후 시사점을 도출하고, 항공기상서비스 이해관계자에 대한 분석 등을 통한 수요자 중심의 중장기 정책 수립을 통해 기관 운영 효율성 및 항공기상서비스의 전반적 질적 향상의 기반을 구축하는 것을 목표로 한다.

연구의 내용 및 범위는 첫째, 국내외 항공기상 여건 분석 및 미래 정책방향 제시, 둘째, 항공기상청 중장기(2021~2025) 발전방안 제시 등 크게 두 가지로 나누어진다. 전자의 경우 국내외 항공기상당국을 조사 및 분석하고 시사점 도출과 국제기구 현안 분석을 통한 서비스 패러다임 전략 제시를 목표로 한다. 후자에서는 중장기 비전, 전략 및 전략과제, 주요 실행 방안을 도출한다.

먼저 첫 번째 카테고리인 ‘국내외 항공기상 여건 분석 및 미래 정책방향 제시’에 대한 구체적인 연구 구성을 살펴보면, 주요 선진국의 항공기상서비스 상황 전반과 국제 항공기구 및 민간 업계의 현안 조사하고, 국가별 항공기상 여건 조사 후 우리나라에 도입할 수 있는 시사점을 도출하는 것을 목표로

한다. 또한, 수요자 및 이해관계자들의 요구사항이 반영된 설문조사를 통해 항공기상서비스 분야에 맞춤형 개선방안을 제시한다. 마지막으로 항공기상정보가 항공산업, 운항안전 등에 미치는 사회, 경제적 중요성 등을 조사 및 분석해 항공기상서비스의 사회, 경제적 중요성을 부각시키는 것을 목표로 한다.

두 번째 대과제 ‘항공기상청 중장기(2021~2025) 발전방안 제시’에서는 항공기상 분야 관련 상위 계획과 정책적 추진 방안 세부 분석 후 전략적 시사점을 도출하고, 대내외 경영환경 현황을 분석하며 타 기관 경영전략을 벤치마킹해 주요 시사점을 도출하는 것을 목표로 한다. 또한, 현 항공기상청의 전략체계 진단 및 분석을 통해 수요자 맞춤형 중장기 전략 목표를 도출할 예정이다.

본 연구를 통해 항공기상청에서는 수요자 중심의 서비스를 제공할 수 있는 기반이 마련되고, 향후 다양한 이해관계자 및 유관 기관과의 협력을 통해 경쟁력을 높일 수 있기를 기대해본다.

I. 서론

1. 연구의 배경 및 필요성

- 최근 드론과 같은 민간 또는 개인 차원의 항공 활동의 보급화 및 에어 택시와 같은 새로운 항공 서비스 개념에 의해 항공기상서비스 수요의 층이 넓어지고, 이상 기후 및 국지적 기상현상으로 인해 제공되는 항공기상정보의 정확도 상승 및 고도화에 대한 목소리가 높아지고 있음
- 이러한 변화에 대응하기 위해 항공기상서비스의 고도화 및 항공기상서비스의 수요자 환경을 고려한 맞춤형 서비스의 필요성이 대두되고 있고, 전 세계적으로도 공급자 중심이 아닌 수요자 중심의 항공기상서비스로 전환하는 추세임
- 따라서 대내외 환경변화에 능동적으로 대응하고, 새로운 항공기상서비스의 도입 및 운영을 위한 내부적인 준비를 위해 책임운영기관 운영효율성과 행정서비스의 질적 향상 도모를 위한 발전 전략을 재정립하고, 이를 통해 서비스 제공의 효율성을 높일 필요가 있음
- 또한, 다가올 새로운 서비스 및 서비스 수요자의 요구에 대응하기 위해 항공기상업무에 대한 객관적이고, 심층적인 현황분석과 항공기상서비스 이해관계자에 대한 분석 등을 통한 수요자 중심의 중장기 정책을 수립하여 단기적인 변화 뿐 만이 아닌, 큰 그림을 통한 미래 로드맵을 작성해 다가올 미래에 대비할 필요가 있음

2. 연구의 목적

- 현 항공기상청의 항공기상업무에 대한 객관적이고 심층적인 국내 및 국외의 현황을 분석 후 시사점을 도출하고, 항공기상서비스 이해관계자에 대한 분석 등을 통한 수요자 중심의 중장기 정책 수립을 통해 기관 운영 효율성 및 항공기상서비스의 전반적 질적 향상의 기반을 구축하고자 함

3. 연구의 내용 및 범위

- 본 정책연구의 연구범위는 다음과 같음.
 - 국내외 항공기상 여건 분석 및 미래 정책방향 제시
 - 항공기상청 중장기(2021~2025) 발전방안 제시

3.1. 국내외 항공기상 여건 분석 및 미래 정책방향 제시

- 미국, EU와 같은 주요 항공 선진 국가들의 항공기상서비스 기관별 주요 역할, 업무범위, 조직, 인력, 예산, 주요 운영시설, 비용 회수 방안과 같은 경영 자원을 파악하고, 콘텐츠, 연구개발, 협업, 소통방식과 같은 항공기상 여건을 조사 후, 우리나라와의 비교 시사점 도출해 벤치마크 방안을 통한 항공기상청의 발전방안을 제시함
- 조종, 관제, 국내외 항공사, 지상조업 등의 항공기상정보 수요자 및 이해관계자들의 요구사항을 설문조사를 통해 분석 후 시사점을 도출하여 수요자 시점에서 본 항공기상서비스의 전반적 개선방안을 제시함
- WMO, ICAO 및 IATA 같은 국제항공기구 및 민간 업계 등의 현안 분석 및 분석된 현안을 국내 각종 항공정책계획 정책과의 시사점을 도출하여 현 정책 문제점의 보완 방안을 마련하여 제시함
- WMO의 항공기상장기계획, ICAO의 글로벌 항공 항행 계획(GANP) 및 미래 항행시스템 전환(ASBU), FAA의 NextGen과 같은 국제기구 및 주요 항공기상 선진 국가의 중장기 계획을 분석하고 그에 따른 항공기상청의 대응방안과 함께 미래 항공기상서비스 패러다임의 전환 전략을 마련하여 제시함
- 항공기상정보가 항공산업, 운항안전 등에 미치는 사회, 경제적 중요성 등을 조사하여, 항공산업, 재해예방 등의 기여도를 통한 항공기상서비스 가치에 대한 경제성을 분석하여 제시해 항공기상서비스의 사회, 경제적 중요성을 부각시키고자 함

3.2. 항공기상청 중장기(2021~2025) 발전방안 제시

- 국정과제, 기상청 추진계획과 같은 상위 계획과 연계한 정책적 추진방향을 확인 및 정치, 경제, 사회 등을 통해 외부환경을 분석 후, 전략적 시사점을 도출하고, 항공기상청 내부의 조직운영, 역량수준, 경영자원 파악 등을 통해 내부 경영환경을 확인하는 것으로 대내외 경영환경의 현황을 분석하고, 책임운영기관이나 공공기관 등의 타 기관과의 경영전략 벤치마킹을 통해 주요 시사점을 도출하는 것으로 경영환경의 개선방안을 제시함
- 또한, 중장기 경영전략 수립에 따른 효율적 조직 운영을 위해 현 조직 구성 체계의 진단 및 효율적 조직 구성 체계의 제시를 통해 기관 운영 효율성을 증대시키고자 함
- 현 항공기상청의 전략체계를 진단하고, 새롭게 변화하는 항공기상정보 수요환경에 부합하는 비전 안 및 핵심가치안과 미래지향적이고 수요자 중심 관점의 중장기 전략 목표 안을 구성 후, 전략 목표안의 미션, 비전, 핵심가치 그리고 전략목표간의 연계성을 도출하고, 업무 프로세스의 개선 및 새로운 성과관리 방안과 조직의 지속적 혁신 성장을 위한 역량강화 방안을 도출함
- 중장기 전략목표 추진을 위한 전략과제 도출을 위해 전략목표별 전략과제 안, 전략과제에 부합하는 성과지표 안 및 각 전략과제별 세부 이행과제 안을 발굴해 제시 후, 전문가 및 이해관계자 등의 수요자의 자문을 통해 전략목표의 전문성을 확보함
- 항공기상정보 실용성 향상을 위한 수요자별 맞춤형 서비스 전략의 수립을 위해 이해관계자별 소통, 협력, 신기술 활용과 같은 정보전달 서비스 전략을 제시하고, 유관기관과의 협력 방안의 제시를 통해 업무 생산성 및 효율성을 증대시키고자 함

II. 국내외 항공기상 여건 분석 및 미래 정책방향 제시

1. 국내외 항공기상당국 업무 현황 조사 분석

1.1. 주요 선진국 항공기상서비스 업무현황

1.1.1. 미국

□ 미국 항공기상서비스 업무 추진체계 및 조직 구성

○ 미국 연방항공청(FAA)은 미국 교통부 산하의 미국 및 해외 미국령 내 모든 민간 항공 업무, 교통, 안전을 관제하고 주관함. 전 세계에 효율적이고 안전한 항공우주 시스템의 지속 제공을 목표로 하는 기관임. 본부 내에는 공항, 항공교통 관리, 항공안전 관리, 회계, 인력 관리과 같은 핵심 업무를 담당하는 총 14개의 부서가 존재하고 그 외 지방 부서로써 11개의 부서가 존재함

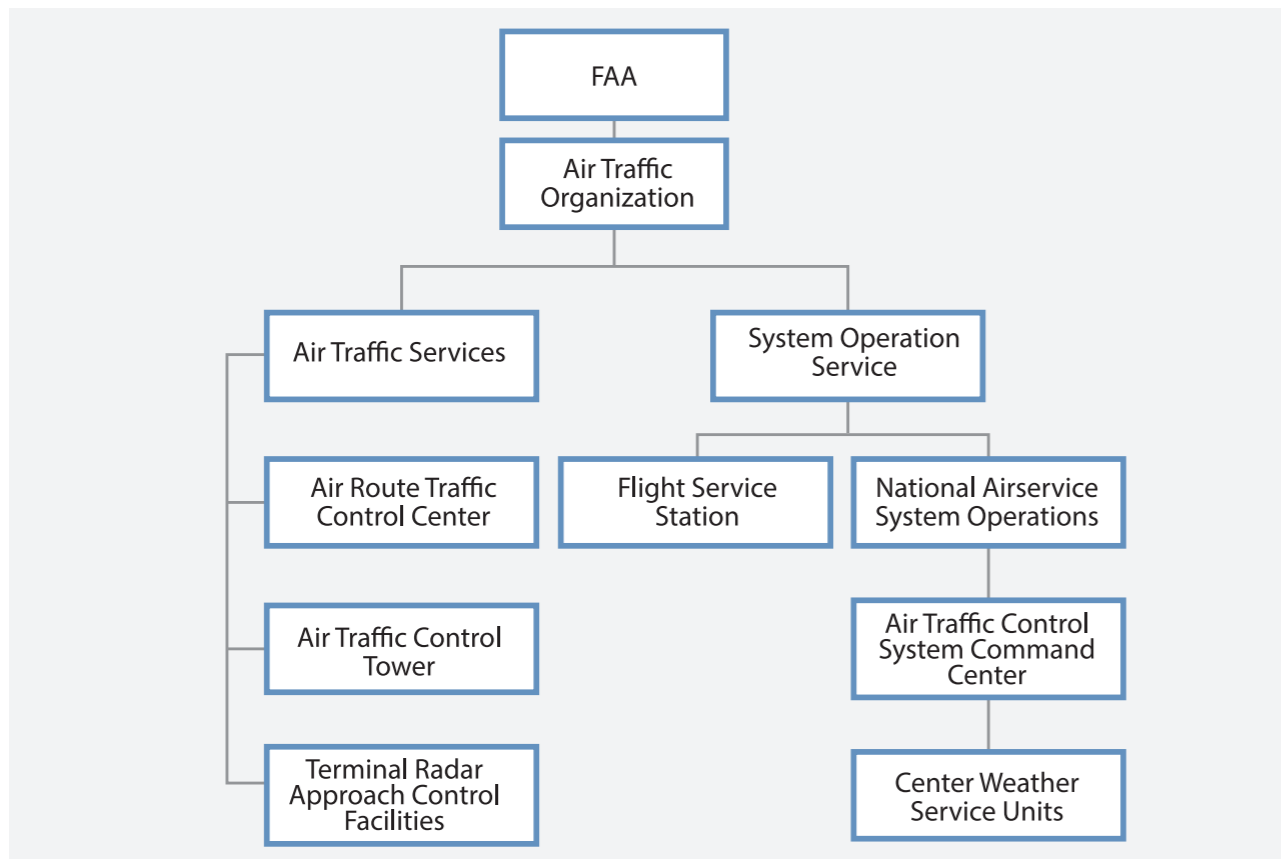


그림 1. 미국 연방항공청 내 항공기상 전담 부서의 조직도

- FAA내 항공기상서비스 제공 부서들은 항공교통서비스(Air Traffic Services)나 시스템운영 서비스(System Operations Service) 부서 밑에 소속되어있으며, 따로 항공기상이라는 분류로 묶여있지 않음
- FAA는 회계연도 2019년 기준 54,584명이 근무하고 있고, 이 중 항공기상서비스를 포함한 FAA내 작전 담당 부서인 항공교통조직(Air Traffic Organization, ATO) 부서에는 총 인원의 약 57.7%인 31,518명이 근무하고 있음
- FAA의 총 예산은 회계연도 2019년 기준 12조 1687억 2437만 6260원 이고, 이 중, ATO 부서에는 약 76.4%인 총 9조 2960억 4539만 1200원이 할당됨. 또한, 이 중 항공기상서비스를 담당하는 부서들이 소속되어있는 항공교통서비스와 계통운영서비스 부서에는 각각 총 ATO 부서의 약 53.2%인 4조 9432억 7810만 5040원과 약 3.6%인 3300억 3324만 9460원이 할당됨

○ 미국 해양대기청(NOAA)은 미국 상무부 산하의 미국의 해양 및 대기상태의 조사, 정보제공 및 연구개발을 담당하는 중앙행정관청임

- NOAA는 현재 사무 조직(Staff Offices), 기업 서비스(Corporate Services), 계선 조직(Line Offices)과 같은 세 가지 큰 분류로 조직을 분류함
- 사무 조직은 통신, 교육, 국제 및 정부부처 간 교류를 담당하고, 기업 서비스는 총무, 회계, 인사, 정보통신 및 예산을 담당하는 부서로 구성되어 있고, 계선 조직은 위성, 해양수산, 기상, 대기 관측을 담당함
- 산하조직 중 항공기상 관련 조직으로는 계선 조직 내 미국 기상청(National Weather Services, NWS)이 존재함

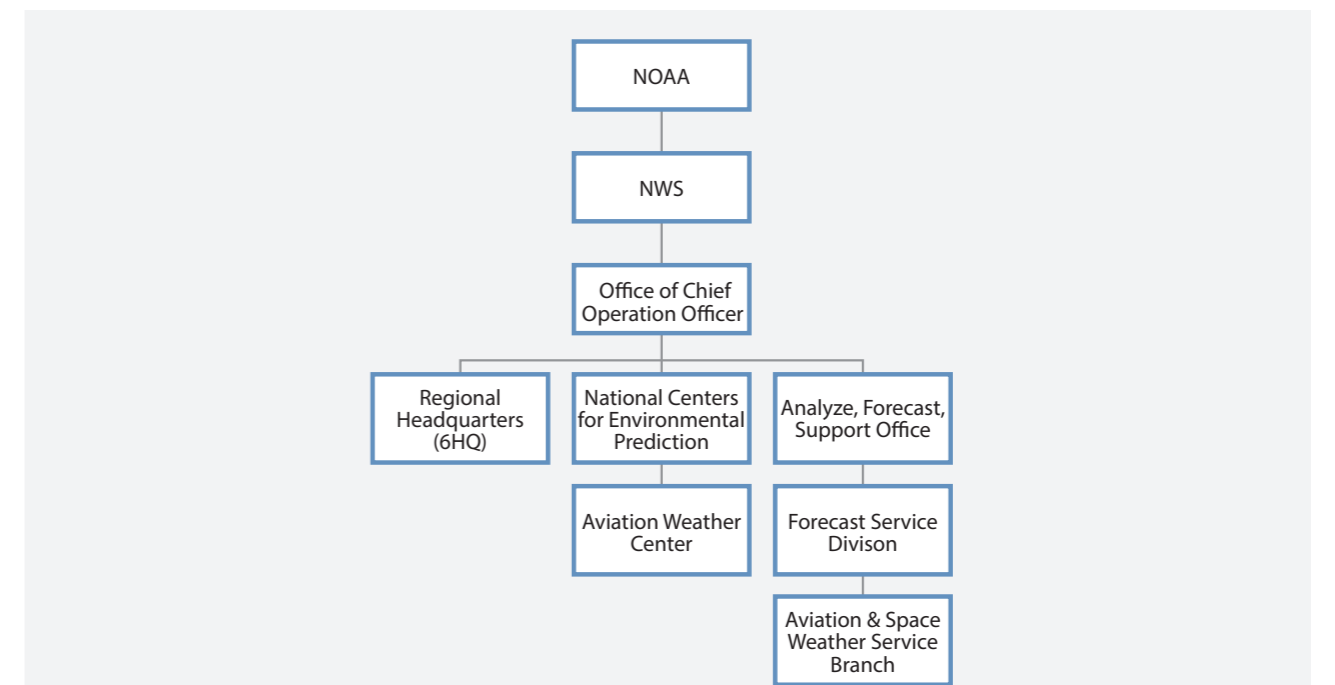


그림 2. 미국 해양대기청 내 항공기상 전담 부서의 조직도

○ 미국 기상청(NWS)은 미국 해양대기청 산하의 계선조직 중 하나로, 미국 국익의 보호를 위해 미국 본토 및 해외영토를 포함한 영역의 기상 예보 및 경보를 제공하는 정부기관임

- 큰 분류로는 국장 산하 내부부서(Office of the NOAA Assistant Administrator for Weather Services(NWS Director)), 운영부서(Office of Chief Operating Officer)와 서비스 전달 계획 및 편성 부서(Office of Planning & Programming for Service Delivery)가 있음
- 내부부서에는 본부 내 총 7부서, 작전부서 산하에는 지방부서 포함 총 4 부서, 서비스 전달 사무부서 산하에는 본부 내 총 5부서가 존재함
- 산하조직 중 항공기상 관련 조직으로는 항공기상센터(Aviation Weather Center, AWC)가 존재함 (부록 1)
- 미국 기상청(National Weather Services, NWS)은 회계연도 2019년 기준 총 4386명이 근무 중임. 그 중 분석, 예보 지원 사무소(Analyze, Forecast, Support Office)에서는 총 인원의 약 64.8%인 2843명이 근무 중이고, 항공기상센터에서는 총 인원의 약 1.7%인 75명이 근무하고 있음
- 회계연도 2019년 기준 분석 예보 지원 사무소와 항공기상센터의 모든 예산이 포함된 NWS의 ORF 예산은 총 1 조 2100억 2154만 5740원 이었음

○ 항공기상센터(AWC)는 미국 기상청 산하의 정부기관이며, 미국 국가공역시스템(NAS)의 항공기상관측, 예보, 경보 및 권고를 담당하고 있음

- AWC는 항공기상관측 및 연구에 관련된 부서들로 주로 구성되어 있으며, 타 정부기관 및 유관기관과 협력하는 부서를 통해 FAA 및 NWS와 같은 상위기관의 업무를 보조하거나, 새로운 항공기상 기술의 개발 및 도입 실험과 같은 연구업무를 담당하고 있음

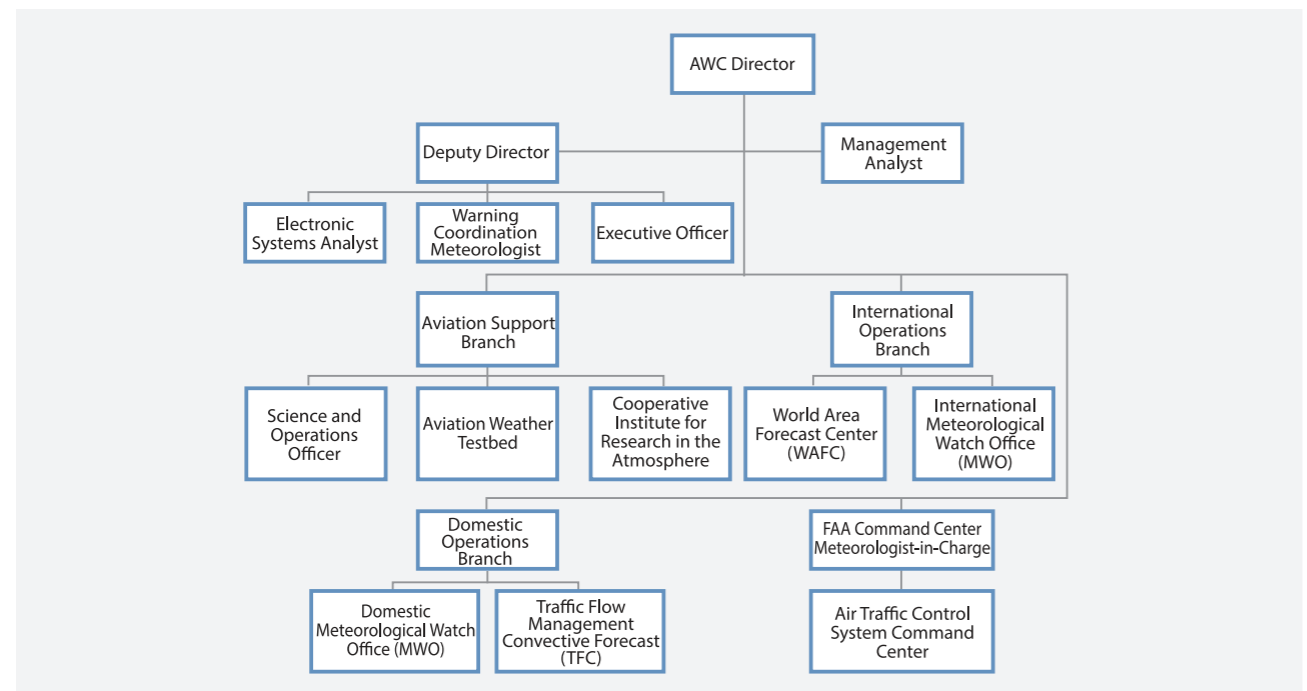


그림 3. 미국 항공기상센터의 조직도

표 1. 미국 항공기상센터의 부서별 역할	
기관	내용
전자장치 분석가 (Electronic Systems Analyst)	기상 관측 업무에 사용되는 레이더, ASOS, AWIPS과 같은 관측장비 및 LAN과 같은 사내 네트워크 장비를 포함한 모든 전자장비의 유지 보수를 담당
경보 조정 기상학자 (Warning Coordination Meteorologist)	항공기상서비스 및 관측 산출물 평가, 재난대응 방안 수립 및 교육 프로그램 기획, 조정 및 수행, 담당 기상학자 및 예보관 부재 시 대리업무, 신기술 프로젝트 입안 및 참여
과학 및 운영 담당자 (Science and Operations Officer)	연구단계에 있는 새로운 기술 및 기법을 현 예보 및 주의보 체계에 적용시키는 역할을 담당함. 또한 현재 가동 중인 WFO의 제품 및 예보 기법의 평가 및 개선방안 제시와 WFO 직원의 평가 및 전문성 개발 및 강화와 같은 행정적 부분도 담당함
항공기상 시험대 (Aviation Weather Testbed, AWT)	AWC의 항공기상 연구기관. 모델 검증 및 기상 데이터 구현과 같은 연구결과를 NWC 및 FAA의 활동에 반영시키거나 연구결과를 토대로 AWC의 새로운 서비스를 개발하고 웹사이트에 반영함
Cooperative Institute for Research in the Atmosphere (CIRA)	CIRA와의 협력을 위한 부서. CIRA는 여러 연구 활동 및 프로젝트에서 AWC와 협력하는 기관이며, AWC 및 AWT의 항공기상 연구, 개발, 테스트를 지원하고, 항공기상 연구가 NWS의 운영에 적용될 수 있도록 지원함
세계 공역 예보센터 (World Area Forecast Center, WAFC)	세계에 2곳 있는 WAFC중 워싱턴 DC의 WAFC로서 전 세계를 대상으로 SIGWX를 발령하고 격자 상층풍(Gridded Upper Level Wind) 및 온도 예측의 분포, 화산 폭발 후 화산재 분산 범위 등의 WAFC 자료를 WIFS(WAFS Internet File Services)를 통해 제공하고 있음. 또한, WAFC 런던의 백업 역할도 수행하고 있음
국제 기상감시소 (International Meteorological Watch Office(MWO))	호놀룰루 FIR 및 도쿄 FIR 주변 태평양 지역과 캐나다 FIR 주변 대서양 지역의 항공기 운용에 영향을 미치는 기상환경의 관측 및 국제 SIGMET 정보를 준비하고 발령함
국내 기상감시소 (Domestic Meteorological Watch Office (MWO))	담당 지역의 항공기 운용에 영향을 미치는 기상환경의 관측 및 SIGMET 정보를 준비하고 발령함. AWC 본부는 미국 국내 MWO의 역할도 겸함. 호놀룰루 기상예보 사무소(WFO), 알래스카 항공기상 유닛(AAWU) 그리고 AWC 본부가 미국 내 MWO의 역할을 수행하고 있음
TFM 대류예보 (Traffic Flow Management Convective Forecast, TFC)	AWC 와 FAA의 CWSU가 협력하여 제공하는 항공교통관제센터와 항공사 및 기업 비행 운영 센터의 의사결정관자의 요구를 충족시키기 위해 만들어진 NAS 내의 대류 기상 완화 전략을 지원하기 위한 서비스를 제공하는 부서
항공교통 제어체계 관제센터 (Air Traffic Control System Command Center, ATCSCC)	FAA의 ATCSCC에 AWC 소속 기상학자를 파견해 NWS의 기상 관측정보 및 예보정보를 제공하고 FAA의 ATCSCC 내 기상 관측 및 예보를 통해 교통관제 서비스를 보조

* 출처 : 미국 항공기상센터 홈페이지

□ 미국 항공기상서비스 업무 협업체계

○ 미국의 연방 법령(49 U.S. Code § 44720)에 따르면 미국의 항공기상 전담기관은 미국 연방항공청 (FAA)이지만, 미국 해양대기청(NOAA) 내의 여러 부서와 협업하여 항공기상서비스를 제공하고 있음

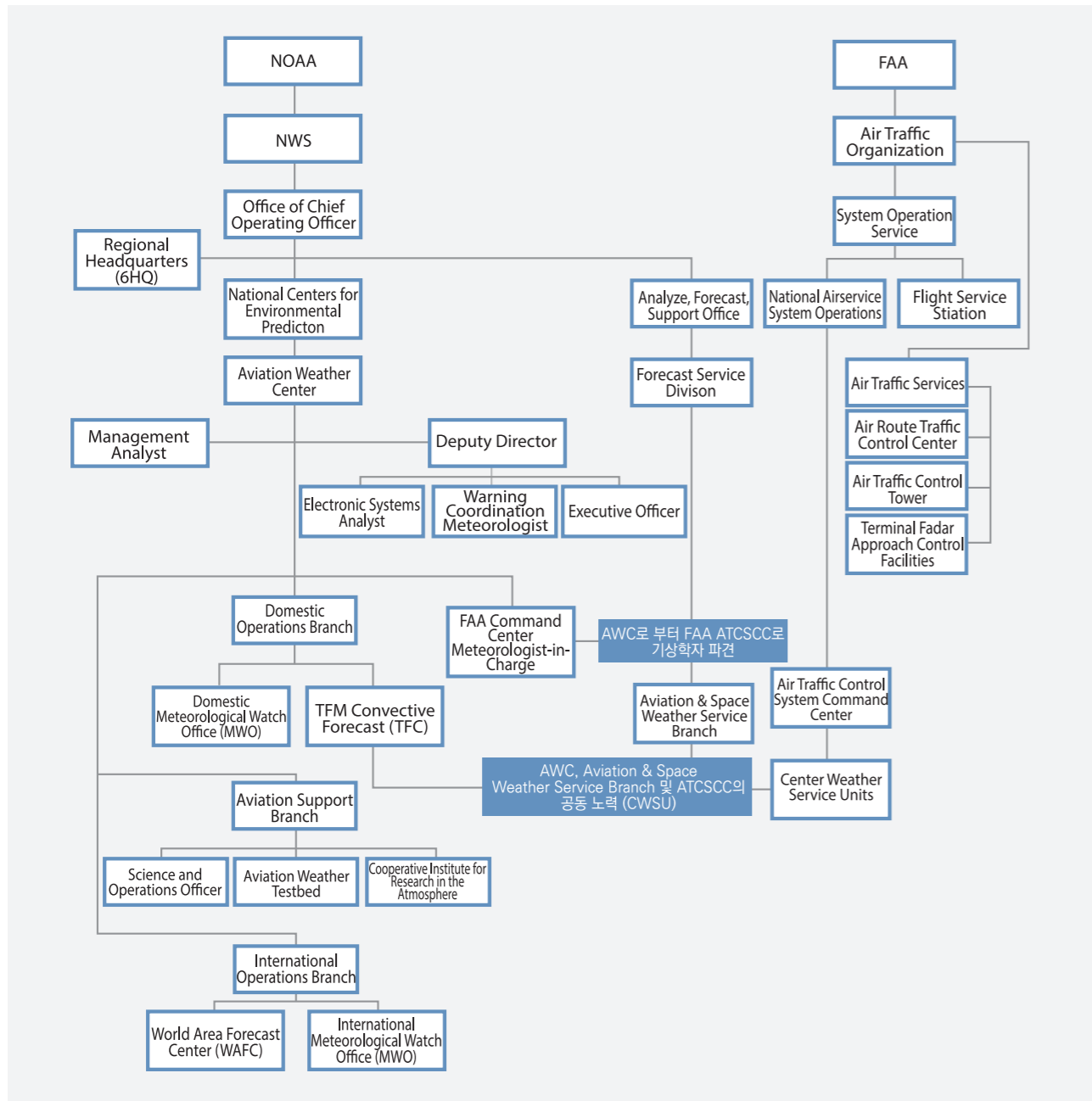


그림 4. 미국 연방항공청 및 해양대기청의 항공기상서비스 전담부서의 조직도 및 연관성

- FAA의 중앙 기상 서비스 부서(Center Weather Service Units, CWSU)는 NOAA의 항공 및 우주기상 서비스 부서(Aviation & Space Weather Service Branch)를 통해 항공기상관측 정보 및 예보를 제공받고, 항공 및 우주기상 서비스 부서 및 항공기상센터(Aviation Weather Center, AWC)와의 협업을 통해 대류 예측 결과물과 같은 기상 서비스를 제공받고 있음
- NWS의 경우 지방본부를 통해 지방 항공기상관측정보 및 예보자료를 제공받고, 항공 및 우주기상 서비스 부서와 항공기상센터를 통해 FAA, 미국 내 항공기상서비스 제공자 및 항공 관련 국제기관의 운용에 필요한 항공기상정보를 제공하는 역할을 맡음

1.1.2. 영국

□ 영국 항공기상서비스 업무 추진체계 및 조직 구성

- 영국의 항공기상 담당기관은 영국 기상청(Met Office)이며 영국 기상청은 비즈니스 · 에너지 · 산업전략부(Department for Business, Energy and Industrial Strategy) 산하의 기상담당기관임
- 영국 기상청은 경영상으로 정부 기관이지만 예산상으로는 정부로부터 분리 되어있는 책임운영기관임
- 기상청장은 기상청장이 아니라 영국 기상청의 CEO로 분류되어 있으며, 별도의 비즈니스 부서가 존재해 민간 기업들과 상업적으로 교류 중임
- 2019년 영국 기상청의 조직도를 보았을 때, 크게 7개의 부서로 나누어지는 것으로 확인되며, 행정, IT, 과학/기상과학, 운영, 회계, 서비스 및 비즈니스 그룹으로 나누어져 있으나 항공기상 전담기관의 위치를 확인할 수 없음¹⁾

표 2. 영국 기상청의 부서별 역할

기관	내용
인력자원국 (Human Resource)	인력채용과 수급 자문 ·배치, 조직개선과 인력확보 계획 및 추진, 브랜드 개선과 보상으로 우수 인력 확보 및 유지 담당
예산국 (Finance)	재정관리와 예산 자문, 계획수립지원과 성과관리. 비전 달성을 위한 직원 간 협력을 유도, 전략 계획의 수립, 조정, 관리, 평가, 위기관리와 외부기관 및 국회 보고, 물품구매, 내부감사, 시설 관리 담당
대정부서비스국 (Government Service)	공공 기상서비스 현업, 방위, 정부기관 및 국회에 대한 기상 ·기후 과학 자문과 예보 및 특보 등 정부 대응 및 전략관계 업무 담당
사업국 (Business Group)	상업 기상 서비스 현업, 상업목적의 서비스 개발(인프라, 산업, 교통) 및 지속발전 가능한 사업 분야 개척 및 사업 서비스 인력 관리를 담당
운영국 (Operation)	기상 관측 운영 및 국제관계업무를 담당
과학국 (Science)	통합모델 기반의 기후, 수치예보, 해양, 응용(에너지, 국방, 홍수 등) 관련 과학기술 개발 담당
정보국 (Information)	정보기술, 데이터베이스, 하드웨어 및 소프트웨어의 유지/개발, 업무 자동화와 슈퍼컴, PC, 네트워크 및 수치예보 현업운영을 담당

* 출처 : 영국 기상청 홈페이지

- 2005년 영국 기상청 조직도를 2019년에 대입했을 시, 2005년 당시 항공서비스 부서는 사업부서 산하의 판매/마케팅 부서 내에 존재하였고, 사업중심형 조직 구조를 띄고 있으므로 사업국 산하의 Energy, Industry, Infrastructure & Transportation 부서 내에 존재하고 있을 것이라고 추정됨

1) 2020년 현재 영국 기상청에서 대외적으로 제공하는 조직도는 확인되지 않으며 따라서 이전 정책연구에서 인용되었던 2019년 및 2005년 조직도를 토대로 조직 구조를 추정함

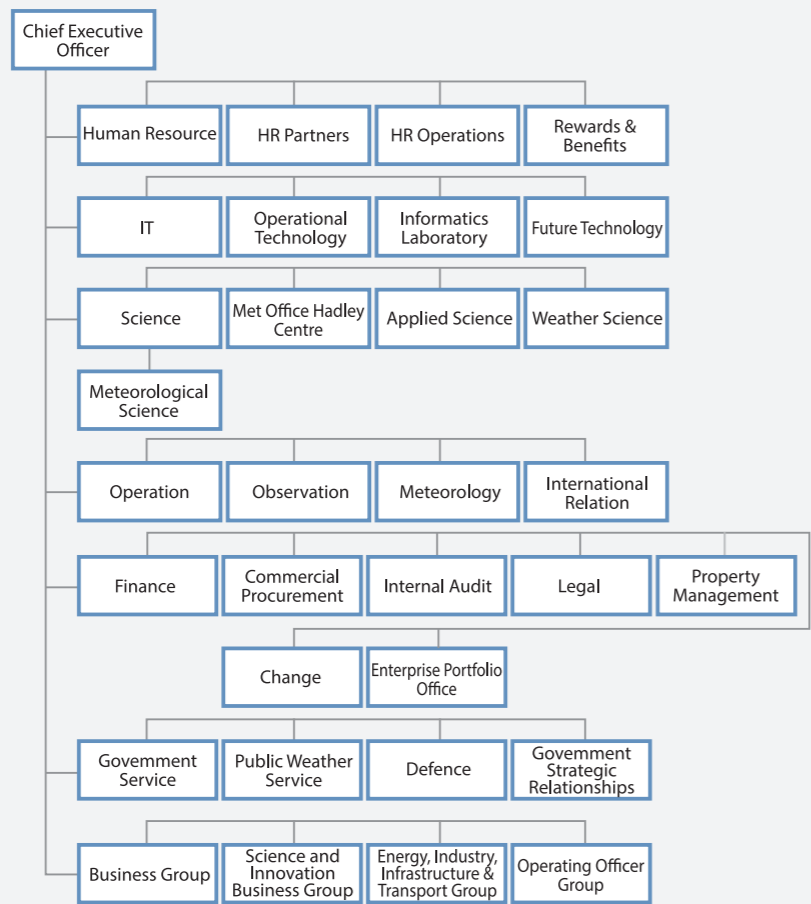
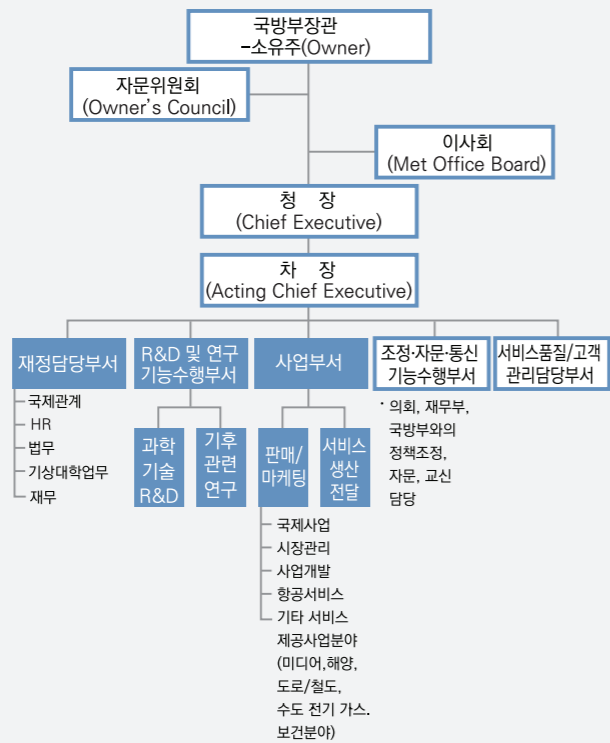


그림 5. 2019년 영국 기상청 조직도



* 출처 : 한국규제학회, 기상청 책임운영기관화 타당성에 대한 연구, 2005.

그림 6. 2005년 영국 기상청 조직도

○ 영국 기상청의 2020년 현재 총 근무 인원은 2073명이고, 회계연도 2019년 기준 총 운용 예산은 273,191,000 영국 파운드, 한화로 약 4283억 5830만원임

1.1.3. 프랑스

□ 프랑스 항공기상서비스 업무 추진체계 및 조직 구성

○ 프랑스의 항공기상 전담기관은 프랑스 기상청(Météo-France)이며 프랑스 기상청은 프랑스 생태포용전환부(Ministère de la Transition écologique) 산하의 정부기관으로서 프랑스의 기상과 기후를 담당하는 행정기관임

- 프랑스 기상청의 부서들은 크게 행정부서 및 중앙 및 주제 부서로 나누어지며, 6 행정부서, 8 중앙 및 주제 부서로 구성됨. 이 중 항공기상을 담당하는 기상 서비스국(La Direction des services météorologiques, DSM) 및 관측 시스템 관리국(La Direction des Systèmes d'Observation, DSO)은 모두 중앙 및 주제 부서로 분류됨

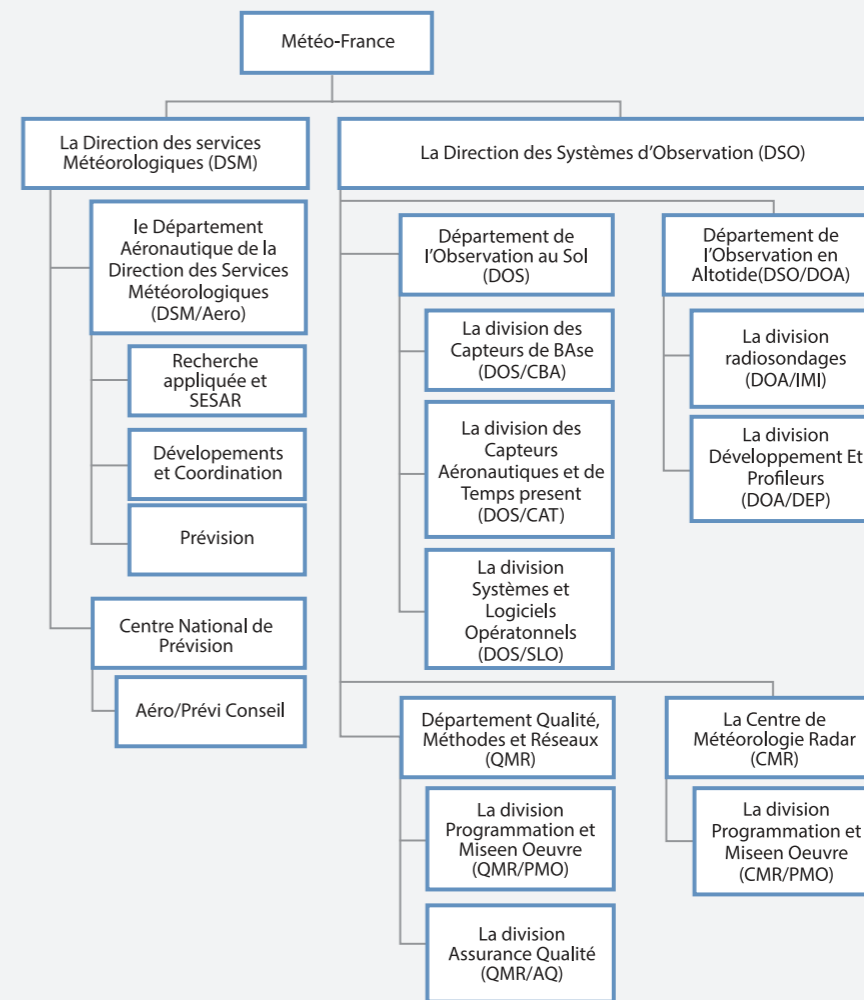


그림 7. 프랑스 기상청의 항공기상 전담부서의 조직도

○ 프랑스의 항공기상 전담부서는 서비스를 담당하는 기상 서비스국(DSM) 과 관측 및 기술지원을 담당하는 관측 시스템국(DSO) 으로 나누어짐

조직명	상세
기상 서비스국 항공 담당 부서 (DSM/Aero) (le Département Aéronautique de la Direction des Services Météorologiques (DSM/Aéro))	항공기상서비스, 예보, 연구개발 및 SESAR를 포함한 국제 관계 조정 등을 총괄하는 부서
국가 예보 센터 (National Forecast Center Centre national de Prévision)	항공기상을 포함한 프랑스의 기상예보를 생산하는 부서. 항공기상 권고센터와 같은 예보를 바탕으로 한 서비스 생산 및 제공 부서가 소속되어 있음

* 출처 : 프랑스 기상청 홈페이지

○ 기상 서비스국(DSM) 은 프랑스 기상청의 기상 서비스 전담기관이며, 항공기상서비스 전담기관임. 기상 서비스국 내 항공담당부서는 전체적으로 ICAO Annex 3에서 권고한 서비스를 제공하기 위한 기관 구성이며, 이 외에도 국가 예보센터와 같은 예보 생산 및 가공 서비스 조직 등이 포함되어 있음

○ 관측 시스템국(DSO) 은 프랑스 기상청의 관측 및 기술지원 전담기관이며, 항공기상관측뿐만 아니라 다른 기상 분야를 위한 관측도 담당하고 있음. 관측 및 기술지원 분야가 세분되어있는 특징을 보임

조직명	상세
지상 관측부 (Département de l'Observation au Sol (DOS))	"RADOME", 국가 기후망, 항공망 등 Meteo-France의 지상 관측망을 관리. 센서, 수집 시스템 및 집중 시스템 전문으로, 장비 프로그램 구현 및 전달 과정 감시.
기지국 센서 부서 (La division des Capteurs de BAsé (DOS/CBA))	강우량, 바람, 방사선, 압력, 온도 및 습도 등 대기 기본 물리적 매개변수 측정. 관측 센서의 사양을 정의하고, 입찰 관련 요청과 기술 수역을 관리하고, 유지 관리 절차를 제공
항공 및 현재 기상 센서 부서 (La division des Capteurs Aéronautiques et de Temps présent (DOS/CAT))	항공 센서(구름 거리계, 투과 계 및 산란계) 및 현재 날씨 센서와 관련하여 CBA와 동일한 임무를 수행

조직명	상세
운영 체제 및 소프트웨어 부서 (La division Systèmes et Logiciels Opérationnels (DOS/SLO))	네트워크 상의 데이터 수집 센터 및 운영 데이터 전처리 소프트웨어와 관련하여 DOS/CBA 및 DOS/CAT과 동일한 임무를 수행
고도 관측부서 (Département de l'Observation en Altitude (DSO/DOA))	표준 방사선과 프로파일 레이더 등 기술적 전문성이 필요한 고도 관측 시스템 전문. Météo-France의 센서, 수집 시스템 및 집중 시스템 전문으로서, 장비 프로그램을 구현하고 예보를 제공
라디오존데 부서 (La division radiosondages (DOA/IMI))	기존 또는 자동화된 라디오존데 시스템 및 SSBC 시스템의 전문기관. 타 부서에 기술 모니터링과 같은 기술지원을 제공하고, 시스템의 사양을 정의하며 관련 입찰 요청을 관리함. 또한, 자동 선내 라디오존데 스테이션 (SARE)의 운영 기술팀을 관리함
개발 및 프로파일러 부서 (La division Développement Et Profileurs (DOA/DEP))	능동형(VHF 또는 UHF 프로파일), 수동형(방사선 센서) 또는 간접(GPS 사용) 대기 프로파일링 시스템 전문 기관. 대기 프로파일링을 통한 지역예보를 제공함. 또한, 대기 프로파일링 시스템의 사양을 정의하고 해당 입찰 요청 및 기술 수역을 관리하고, 네트워크 운영의 모니터링 및 유지 관리를 담당함
레이더 기상센터 (Le Centre de Météorologie Radar (CMR))	Meteo-France 경우 레이더 네트워크에 관한 모든 활동을 담당. 레이더 활동 활성화, 레이더 시스템에 대한 미래 및 기술 모니터링, 기존 시스템의 작동 표준 정의, 새로운 레이더 시스템 개발 및 설치, 기존 레이더 네트워크 유지 보수, 네트워크 운영, 교육, ARAMIS 프로그램 운영. 관련 국제기구에서 프랑스 기상청을 대표함
CMO 계획 및 시행 부서 (La division Programmation et Miseen Oeuvre (CMR/PMO))	CMR 부서의 담당영역 내 활동의 일관성을 보장하는 보조 부서. CMR 내 타 부서 및 생산부서 내 관련 부서들과 함께 COMOD, REVEX "ARAMIS"와 같은 레이더 네트워크를 관리하고, DSO/QMR 부서 및 DEP 부서와 함께 레이더 장비 프로그램의 정의, 예산안 제안 및 DSO/AM 부서 내 IMI 부서와 함께 관련 예산을 편성하는 역할을 함. 또한, "ARAMIS" 프로그램의 운영 및 해당 협의체 운영을 위한 사무국을 운영

* 출처 : 프랑스 기상청 홈페이지

○ 관측 시스템국 내에는 관측뿐만 아니라 관측기기 네트워크 관리 및 관측자료 품질 보증과 같은 관측을 보조하는 특수부서도 존재함

- 특히 품질, 방법 및 네트워크 부서(QMR) 의 경우, 관측 시스템 전반의 유지보수, 품질 보증, 운영 및 국제 관계 업무 및 내부 감사 등의 전반적 관측 관련 행정 전반 및 관측 보조를 하고 있음

부서명	상세
품질, 방법 및 네트워크 부서 (Département Qualité, Méthodes et Réseaux (QMR))	관찰 시스템 전방부터 운영상의 미가공 정보 제공 또는 시설 생산 도구에 이르기까지 Meteo-France에서 관측 기관들의 관리를 담당하고, 일관성과 품질의 요구 사항에 대해 보장. Météo-France의 품질 접근 방식에 따른 관찰 시스템의 운영, 유지 관리 및 개발 방법을 정의. 또한, 기술 부서 및 DIR 부서와 연계하여 관측 시스템 유지 보수 기능을 수행

부서명	상세
QMR 계획 및 실행 부서 (La division Programmation et Mise en Oeuvre (QMR/PMO))	DSO가 관리하는 관찰 시스템 장비 프로그램을 제공. 공항 관측데이터와 같은 Meteo-France 관측 시스템에 의해 생성된 데이터의 품질 감시, 운영 표준을 감독·운영·조정. 국가 및 국제 준수 관련 규제를 담당
품질 보증 부서 (La division Assurance Qualité(QMR/AQ))	생산 시스템의 필요성과 관련하여 Meteo-France 관측 시스템에 의해 생성된 데이터의 품질 감시, 운영 표준을 감독, 운영, 조정. DSO가 운영 중인 시스템 제어 수행, 내부 감사 활동을 함

* 출처 : 프랑스 기상청 홈페이지

- 회계연도 2020년 기준 프랑스 기상청은 약 2900명이 근무 중이며, 총예산은 운영을 통해 393,140,000유로, 약 5518억 4688만원이 확보되었다고 하며, 이 중, 항공기상서비스를 통해 약 21.8%를 확보했으며, 이는 약 85,704,510유로인, 약 1201억 2642만원임

1.1.4. 독일

□ 독일 항공기상서비스 업무 추진체계 및 조직 구성

- 독일의 항공기상 전담기관은 독일 기상청(Deutscher Wetterdienst, DWD) 임

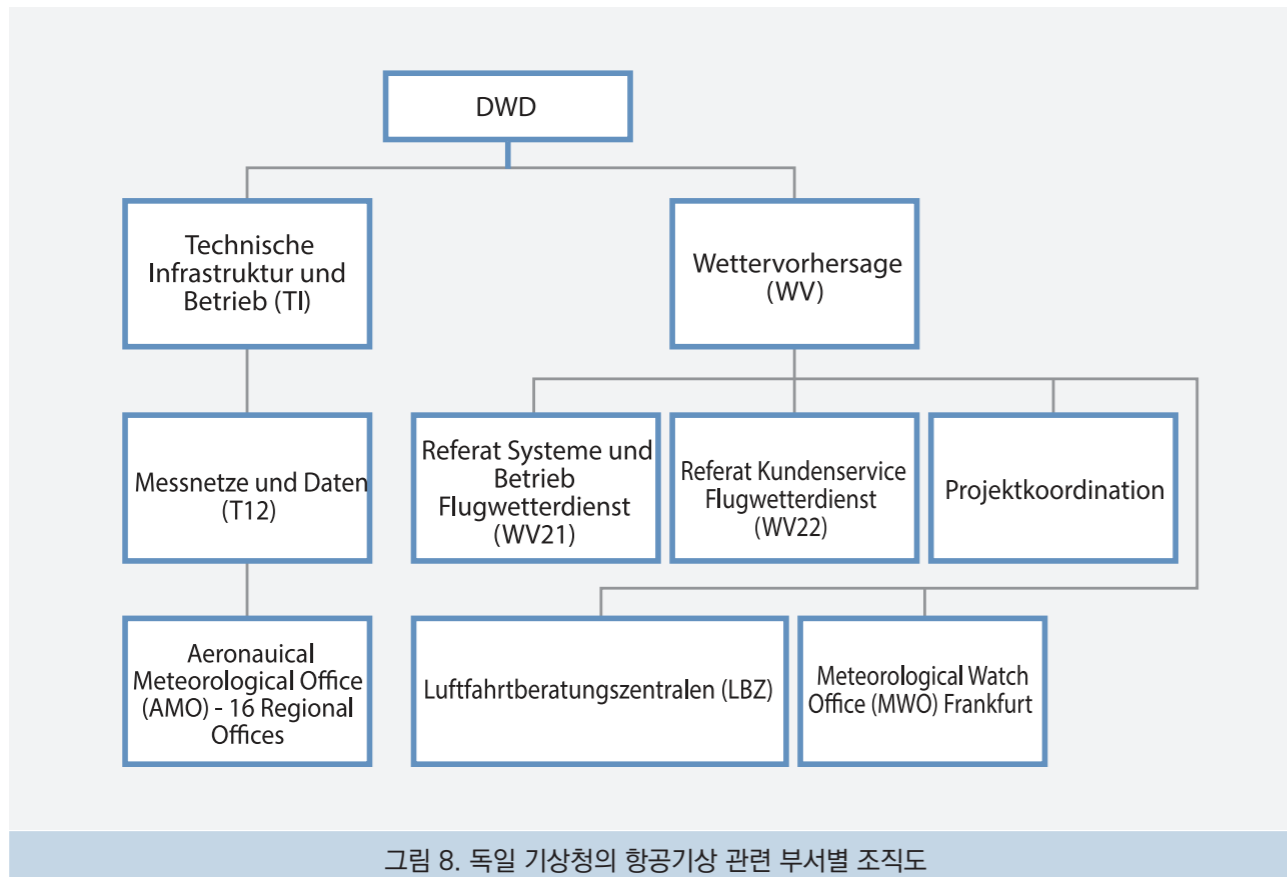


그림 8. 독일 기상청의 항공기상 관련 부서별 조직도

- 독일 기상청은 독일 연방 교통 및 디지털 인프라 부처 소속의 날씨와 기상 현상을 관측 및 모니터링하는 정부 기관임
 - 다섯 개의 비즈니스 영역 부서로 구성되어 있으며, 각각 인력 및 비즈니스 관리(Personal und Betriebswirtschaft, PB), 기술 인프라 및 관제(Technische Infrastruktur und Betrieb, TI), 연구 및 개발(Forschung und Entwicklung, FE), 기상예보 서비스(Wettervorhersage, WV), 그리고 기후 및 환경(Klima und Umwelt, KU) 부서로 구성되어 있음
- 이 중, 항공기상서비스에 관련된 부서는 기술 인프라 및 관제(TI) 부서와 기상 예보 서비스(WV) 서비스임
 - 기술 인프라 및 관제 부서는 항공기상 사무소(Aeronautical Meteorological Office, AMO)를 통한 관측을 담당하고, 기상 예보 서비스 부서는 관측 데이터를 바탕으로 한 서비스를 담당하고 있음
- 비즈니스 적인 측면을 가진 고객 서비스 부서 및 기획 편성 부서와 기능적인 부분을 담당하는 시스템 운영부서 및 자문 센터가 같은 비즈니스 영역 부서 안에 존재하고 있는, 기술적 조직과 매트릭스 조직의 중간단계인 하이브리드 조직의 구성을 띄고 있음
- 회계연도 2018년 기준, 독일 기상청에는 총 2248명의 인원이 근무하고 있으며, 이중 89명이 관측을 제외한 항공기상서비스 관련 부서에서 근무 중이며 이는 총 근무 인원의 4%를 차지함
- 또한, 회계연도 2018년 기준, 독일 기상청의 예산은 총 3억 4300만 유로였으며, 이중 1억 4770만 유로를 EUMETSAT, ESA, ECMWF, WMO와 같은 국제기구에 출연하였음. 가용 가능한 1억 9320만 유로 중 1560만 유로가 항공기상서비스에 사용되었고, 이는 DWD 총예산의 8%를 차지함

부서명	내용
항공기상서비스 시스템 및 운영 부서 (Referat Systeme und Betrieb Flugwetterdienst, WV21)	BMVI 및 DWD의 내부 위원회 대표를 담당.
	항공기상 산출물의 개발, 운용, 브리핑 및 배포를 담당.
	DWD 내 Single European Sky (SES)의 조정 및 보고
	ICAO/EASA/BAF의 감사/모니터링
	항공기상서비스 품질 및 안전 관리의 감시/모니터링
	항공기상 특화 부문의 편성 및 항공 권고 센터의 관리
	전문적인 정보를 바탕으로 한 기상 예보 서비스의 감독 및 모니터링

부서명	내용
항공기상 고객 서비스 부서 (Referat Kundenservice Flugwetterdienst, WV22)	국제 상업 및 지역 공항에 있는 기상 관측 및 기상 보고 서비스 감독 및 관리, 기상 관측자를 위한 자격 인증서 발급.
	타 국가 기관과의 협력/협조
	항공기상 전문가를 통한 비행사고 연구 기여
	항공기상서비스 구현에 관한 국가 지침 및 규정 초안 작성
	항공기상 교육 자료 작성
	항공 기관, 항공 서비스 제공 업체, 공항, 항공사 및 항공우주 정보 수요자와의 협력
기획 편성 부서 (Projektkoordination)	항공 기상 응용 개발 및 과학 연구 개발 작업의 착수 및 시행
	국제 및 국가 프로젝트 컨소시엄 및 위원회 참여
항공 자문 센터 (Luftfahrtberatungszentralen, LBZ)	중앙 LBZ, 북쪽 LBZ 및 남쪽 LBZ의 항공기상 모니터링 및 경보 서비스 제공
	공항 예보, TAF 및 경향 예보 생성
	범용 항공을 위한 항공기상 예보
	전화를 통한 개인 맞춤 항공기상 상담 서비스 제공
	연방 경찰, 주 경찰 및 수색/구조 서비스에 대한 항공기상 자문 제공
	항공 및 공항 기업의 운영 센터 감독
	독일 항공교통관제센터에 세부적인 항공기상정보 제공
프랑크푸르트 기상감시소 (Meteorological Watch Office (MWO), Frankfurt)	독일 영공 전체를 대상으로 한 항행 모니터링 및 SIGMET/AIRMET을 제공. 또한, 인접한 국가들과 SIGMET/AIRMET 정보를 교류하고, 중부 유럽 비행 최적화를 위한 국제 정기 항공예보를 제공
항공기상사무소 (Aeronautical Meteorological Office, AMO)	지정된 지역의 항공기상서비스, 예보 및 경보를 제공하기 위한 항공기상관측을 실시 및 항공기상정보를 각 지역 공항 및 LBZ에 제공

* 출처 : Deutscher Wetterdienst, 2018. Jahresbericht 2018 Flugwetterdienst

1.1.5. 일본

□ 일본 항공기상서비스 업무 추진체계 및 조직 구성

○ 일본의 항공기상 담당 부서는 일본 기상청(Japan Meteorological Agency, JMA)임

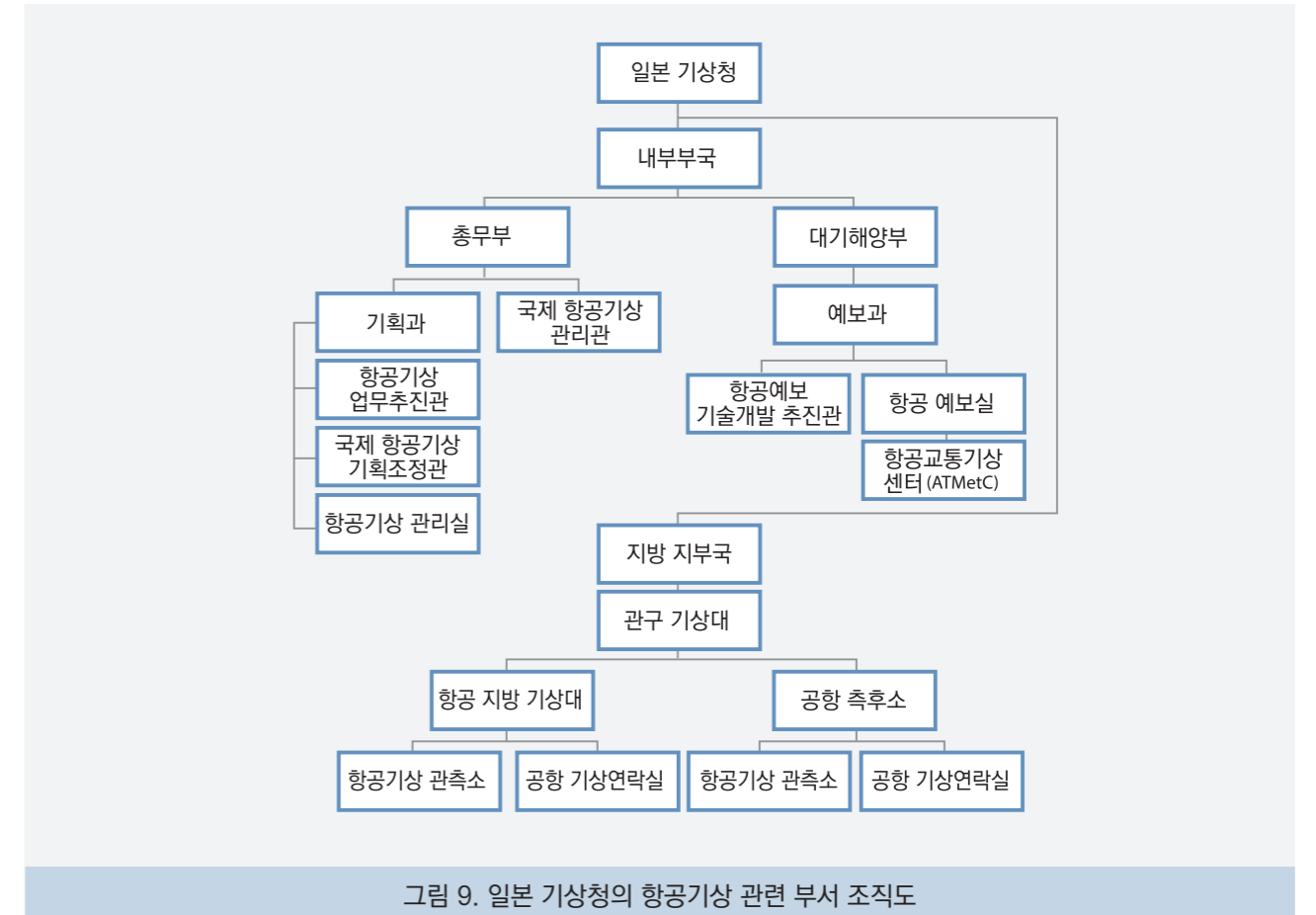


그림 9. 일본 기상청의 항공기상 관련 부서 조직도

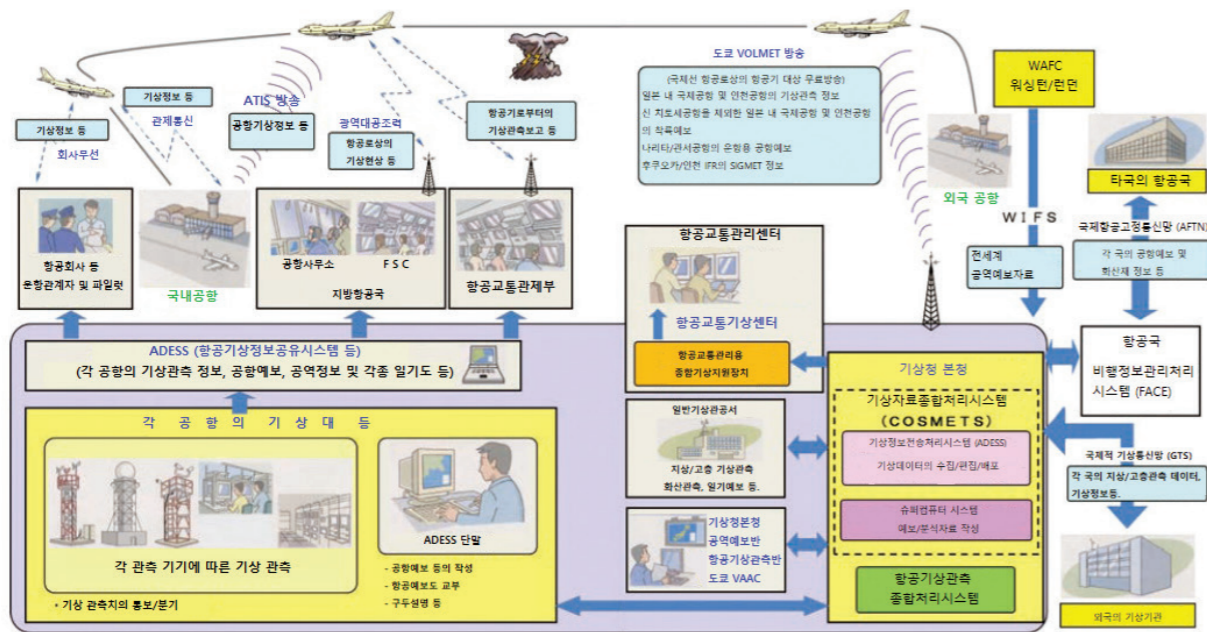
- 일본 기상청은 일본의 기상관측 및 예보/경보를 담당하는 국토 교통성 소속의 행정기관이며 크게 행정 전반 및 서비스 전반을 담당하는 내부부국, 관측 전반을 담당하는 지방지부국 그리고 교육 및 연구개발의 전반을 담당하는 시설/기관으로 나뉘어져있음
- 이 중 항공기상을 담당하는 부처는 내부부국과 지방지부국 내에 속해있으며, 내부부국은 총무부 및 대기해양부에서 항공기상서비스를 담당하고, 지방지부국에서는 관구 기상대 내 항공 지방기상대 및 공항 측후소에서 각 지방 및 공항의 항공기상관측을 담당하고 있음
- 관측을 담당하는 지방 지부국에는 총 6곳의 관구 기상대, 5곳의 항공 지방기상대, 3곳의 항공측후소, 7곳의 공항 기상연락실, 그리고 74곳의 항공기상관측소가 존재함

표 7. 일본 기상청 내부부국 부서 내 항공기상 전담 부서의 역할	
부서	역할
총무부	
국제 · 항공기상관리관	기상청이 담당하는 업무에 관련된 국제관계 사무관련 정책의 기획 및 입안에 관한 종합 조정을 담당
	항공기 운용에 필요한 기상업무에 관련된 정책의 기획 및 입안의 종합 조정을 담당

부서	역할
총무부 기획과	
항공기상관리실	항공기상업무에 관련된 계획의 작성 및 추진 관련 사무를 담당.
국제항공기상기획조정관	항공기상업무 관련 국제적인 기준에 관련된 계획의 작성 및 추진 관련 사무를 담당
항공기상업무추진관	항공기상업무의 기본적인 계획에 관한 중요사항을 실행하는 업무를 담당
대기해양부	
대기해양부 예보과	
항공예보실	항공기 운용에 필요한 기상, 지상(지진 및 화산현상 제외), 해상(지진해일 제외)의 예보 및 경보를 담당.
	항공기 운용에 필요한 기상 관측을 담당
	항공기 운용에 필요한 기상 관측과 기상 관측 기기 보수 및 관리
항공예보기술개발추진관	항공기 운항을 위한 지상(지진 및 화산현상 제외) 및 해상(지진해일 제외) 예보 및 경보와 관련된 기술의 개발 및 개량 추진에 관한 사무를 담당

* 출처 : 일본 기상청 홈페이지

- 총무부 내 항공기상 전담 부서는 주로 항공기상 관련 정책 및 기획 입안, 항공기상 업무의 정리, 항공기상 계획 작성 및 추진, 국제기관 관련 항공기상 사무, 항공기상 업무 감독과 같은 행정, 정치 및 국제관계 관련 업무를 담당함
- 대기해양부 내 항공기상 전담 부서는 주로 항공기 운용에 필요한 기상 관측, 항공기상 예보/경보 작성 및 브리핑, 항공기상 예보 및 경보 기술 연구개발과 같은 항공기상 실무를 담당함



* 출처 : 일본 기상청 홈페이지

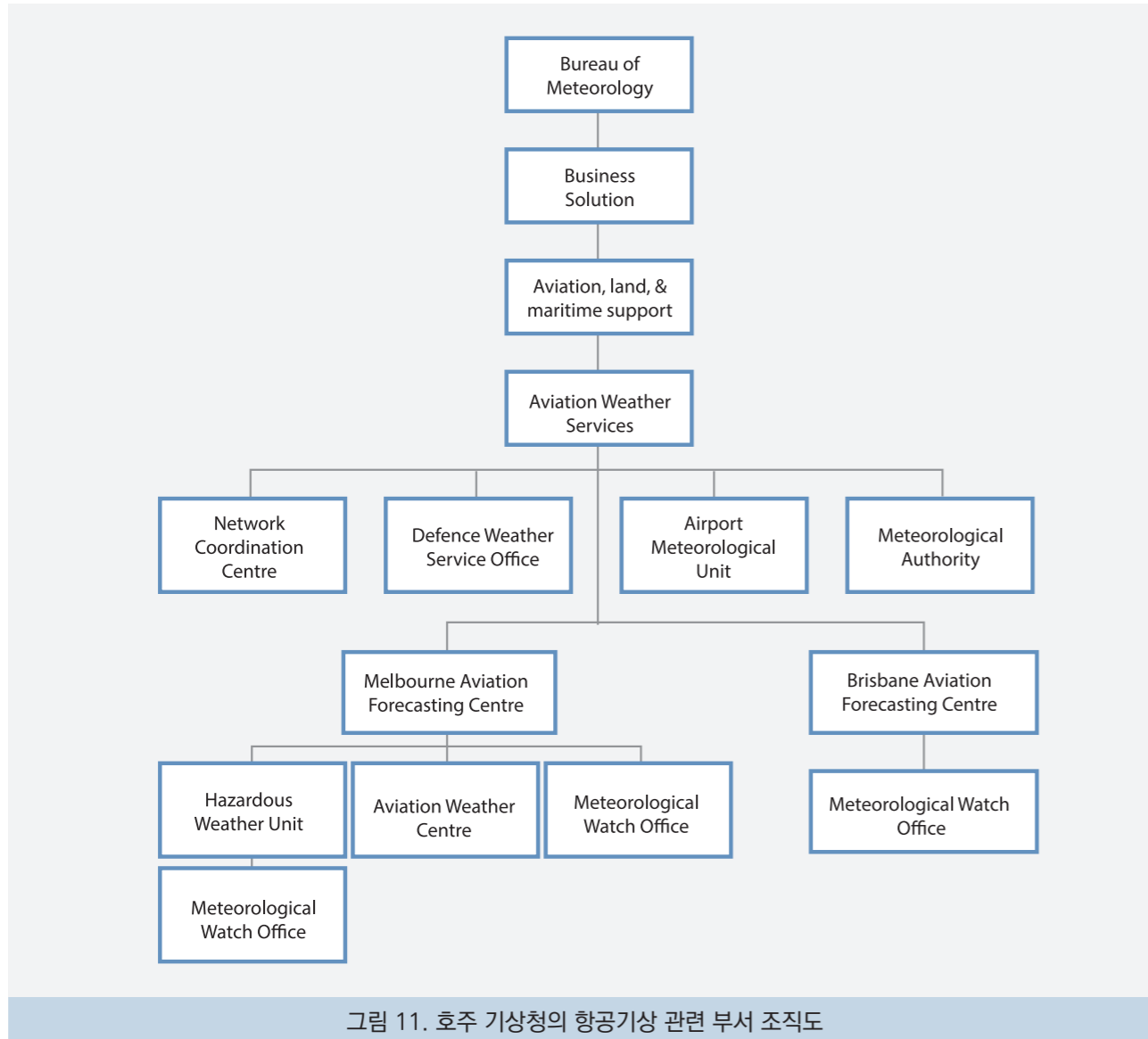
그림 10. 일본 항공기상정보의 흐름

- 일본 내 항공기상관측 및 서비스는 일본 기상청을 통해서 이루어지고 있지만, 타국 항공기상정보의 경우, 일본 항공국의 비행정보 관리 처리 시스템(FACE) 및 AFTN 통신을 통해 타국의 항공국에서 제작된 공항예보 및 화산재 정보를 수신해서 기상청 본청에 전달하고 있음
- 회계연도 2019년 기준 일본 기상청의 총 근무 인원수는 5007명이며, 일본 정부로부터 594,917,160,000엔, 약 6조 6641억 3630만 8000원의 예산을 할당받음. 이 중, 3,562,000,000 엔, 약 399억 234만 3000원이 항공기상 부문에 할당되었으며, 이는 기상청 총예산의 0.6% 수준임

1.1.6. 호주

□ 호주 항공기상서비스 업무 추진체계 및 조직 구성

- 호주 기상청(Bureau of Meteorology, BoM)은 호주의 항공기상 전담기관이며, 호주 전역 및 주변 지역의 기상 업무를 담당하는 책임 운영기관임
- 호주 기상청은 크게 7가지 부서로 나뉘어져있으며, CEO산하 사회봉사(Community Services), 비즈니스 솔루션(Business Solution), 과학 및 혁신(Science & Innovation), 데이터 및 디지털(Data & Digital), 사업 서비스(Enterprise Services), 공공 서비스 변화(Public Services Transformation) 및 Robust 그룹으로 이루어져있음
- BoM의 기상업무를 담당하는 부서는 비즈니스 솔루션 산하의 항공 및 국토 해양 지원부서(Aviation, Land & Maritime Support)의 항공기상서비스(Aviation Weather Services) 부서이며, 총 4 센터, 1 사무소, 1 유닛 및 1 당국으로 구성되어 있음
- BoM의 항공기상서비스 부서는 주로 ICAO의 권고와 같이 호주 공역을 비행하는 국제/국내 항공기를 위한 예보/경보 및 주의보를 발령하는 서비스를 제공하는 부서로 대부분 구성되어 있음



- 군 소속 승무원들을 위한 서비스를 제공하는 국방 기상서비스 사무소나 민간 항공기상서비스 제공업체 및 호주 기상청 항공기상서비스 제공 부서들을 감시자의 역할을 하는 기상 관청과 같은 범부서 또는 범 기관 역할을 하는 부서들이 존재함
- 회계연도 2019년 기준 호주 기상청의 총 인원은 약 1608명이며, 이 중, 항공기상서비스 부서가 포함된 항공 및 국토 해양 지원부서의 총 인원은 약 196명이고, 항공기상관측을 포함한 기상청의 기상관측/예보 부서인 국가 예보 서비스(National Forecast Services) 부서 내 관측을 담당하는 인원은 약 270명임
- 총 예산은 407,687,000 호주 달러, 약 3467억 3840만원이었고, 이 중 항공기상서비스에 사용된 예산은 약 39,475,000 호주 달러, 약 335억 7355만원이었음. 이는 총 예산의 약 9.7%를 차지함

□ 호주 항공기상서비스 업무 협업체계

○ FAA와 NWS의 관계와 비슷한 호주의 항공교통 서비스 전담기관인 Airservices Australia와의 협업을 위해 기상학자들을 파견해 기상서비스를 제공하는 역할도 부서를 통해 담당하고 있음

부서	업무
항공예보센터 (Aviation Forecasting Centres, AFC)	브리즈번 FIR 및 멜번 FIR에 맞춰 브리즈번과 멜번에 하나씩 위치하고 있으며, 브리즈번 AFC는 QLD, NT, 북 WA를 담당하고, 멜번 AFC는 SA, TAS, VIC, NSW 및 남 WA를 담당함. 담당하고 있는 지역 공항의 기상관측 및 공역을 비행 중인 항공편을 위한 관측정보, 예보, 주의보 등을 생성하거나 입수해 제공함
위험 기상대 (Hazardous Weather Unit, HWU)	AWC, VAAC 및 국제 항공우주 기상서비스 팀의 서비스 제공을 담당
기상 감시소 (Meteorological Watch Office, MWO)	담당 지역의 항공기 운용에 영향을 미치는 기상환경의 관측 및 SIGMET 정보를 준비하고 발령함. 또한 공역 내 다윈의 VAAC 및 TCAC의 정보를 항공기에게 제공함
항공기상센터 (Aviation Weather Centre, AWC)	멜버른 항공예보센터 (AFC)의 HWU 내에 위치하며, 국내 고고도 항공노선의 운항과 호주 지역 내 국제선 운항 등에 대한 항공기상 예측 및 경고를 발령함
국방 기상서비스 사무소 (Defence Weather Service Office, DWSO)	군 승무원을 위한 기상정보와 기상 브리핑 및 비행예보철을 제공하고, 주변 지역 공항에 대한 기상 예보 및 주의보를 발령함
공항 기상대 (Airport Meteorological Unit, AMU)	현재 시드니 공항 내에만 존재하며, 시드니 공항 사용자의 공항 기상서비스 및 항공 교통 서비스를 전화 브리핑 서비스 형태로 제공함
기상 관청 (Meteorological Authority Office, Met Authority)	호주 내 항공기상서비스가 국제 표준 (Annex 3)에 맞게 운용되고 있는지 감시하고, 민간 항공기상서비스 제공자들의 운영 권한을 허가하는 부서
국가 조정 센터 (National Coordination Centre)	Airservices Australia 내 National Coordination Centre에 호주 기상청의 기상학자들을 파견해 항공교통 흐름 관제를 위한 기상예보, 주의보 및 대면 브리핑을 제공함

* 출처 : 호주 기상청 홈페이지

1.1.7. 홍콩

□ 홍콩 항공기상서비스 업무 추진체계 및 조직 구성

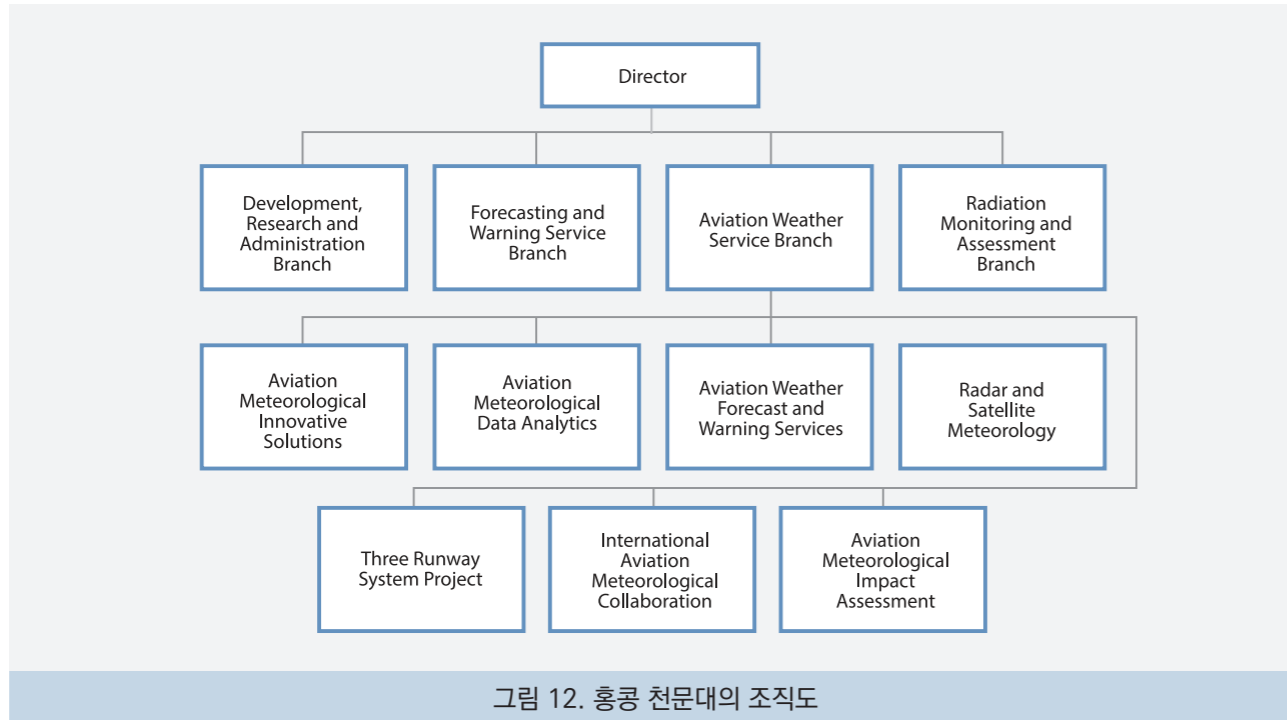


그림 12. 홍콩 천문대의 조직도

- 홍콩 천문대(Hong Kong Observatory)는 홍콩 상무경제발전국 산하의 기상 예보기관이며, 홍콩의 항공기상 전담 기관임. 홍콩 천문대는 크게 연구개발 및 행정과(Development, Research and Administration Branch), 예보 및 경보 서비스과(Forecasting and Warning Services Branch), 항공기상서비스과(Aviation Weather Services Branch), 방사능 모니터링 및 평가과(Radiation Monitoring and Assessment Branch)의 4과로 이루어져 있음
- 이 중, 항공기상을 전담하는 부서는 항공기상서비스과이며, 항공기상서비스과는 산하의 7개의 부서로 구성되어 있음

표 9. 홍콩 천문대의 항공기상서비스과 내 부서의 역할

부서명	업무
항공기상 혁신 솔루션 부서 (Aviation Meteorological Innovative Solutions)	<ul style="list-style-type: none"> • 공항기상 사무소 운영 지원 • 항공사, 조종사 및 항공교통 관리를 위한 기상 정보 • 항공기상 데이터 링크 및 시스템 개발 • 새로운 항공기상정보 서비스 개발 • 항공기상서비스 및 안전감독에 대한 품질 관리 시스템
항공기상 데이터 분석 부서 (Aviation Meteorological Data Analytics)	<ul style="list-style-type: none"> • 공항 윈드시어 및 난류 경보 시스템 및 서비스 • 공항기상관측 시스템 및 기상 부이 개발 및 유지 관리 • 공항기상관측 시스템 품질 관리

부서명	업무
항공기상 예보 및 주의보 서비스 부서 (Aviation Weather Forecast and Warning Services)	<ul style="list-style-type: none"> • 공항기상관측, 예보 및 주의보 서비스 • 터미널에 대한 기상 서비스를 지원 하는 나우캐스팅 예보 시스템 • 항공기상 담당 요원 및 기술 전문화 • 범용 항공에 대한 기상 정보
레이더 및 위성 기상 부서 (Radar and Satellite Meteorology)	<ul style="list-style-type: none"> • 레이더 및 위성의 응용 및 예측 기법 개발 • 장거리 및 X밴드 기상 레이더의 운용 및 유지 관리 • 기상 위성 수신 시스템 운영 및 유지 관리
Three Runway System 프로젝트 담당 부서 (Three Runway System Project)	<ul style="list-style-type: none"> • Three Runway System 프로젝트를 지원하기 위한 기상 시설 및 서비스 구축 • 새로운 공항 기상 사무소 및 기상 정원 설치 • 신축 건물/인공 구조물에 대한 저고도 바람 연구 주도 • TDWR 및 검조기의 작동 및 유지 관리
국제 항공기상 협력 부서 (International Aviation Meteorological Collaboration)	<ul style="list-style-type: none"> • 백업 AAMC 센터의 운영 및 지속적인 개선을 위한 기상 시설 및 서비스 구축 • 백업 AAMC 센터 운영 • AAMC의 성능 모니터링 및 경로 내 기상서비스 지원을 위한 나우캐스팅 시스템 개발 주도 • AAMC를 홍보를 위한 타 아시아 국가 및 국제기구와 교류
항공기상 영향 평가 부서 (Aviation Meteorological Impact Assessment)	<ul style="list-style-type: none"> • IAC의 운영 지원을 통한 지역 내 고 위험도 항공 위험기상 감시 및 기상 브리핑 제공. • IAC를 지원하는 시스템 및 제품 개발 • 위험도 기반 항공기상서비스 개발

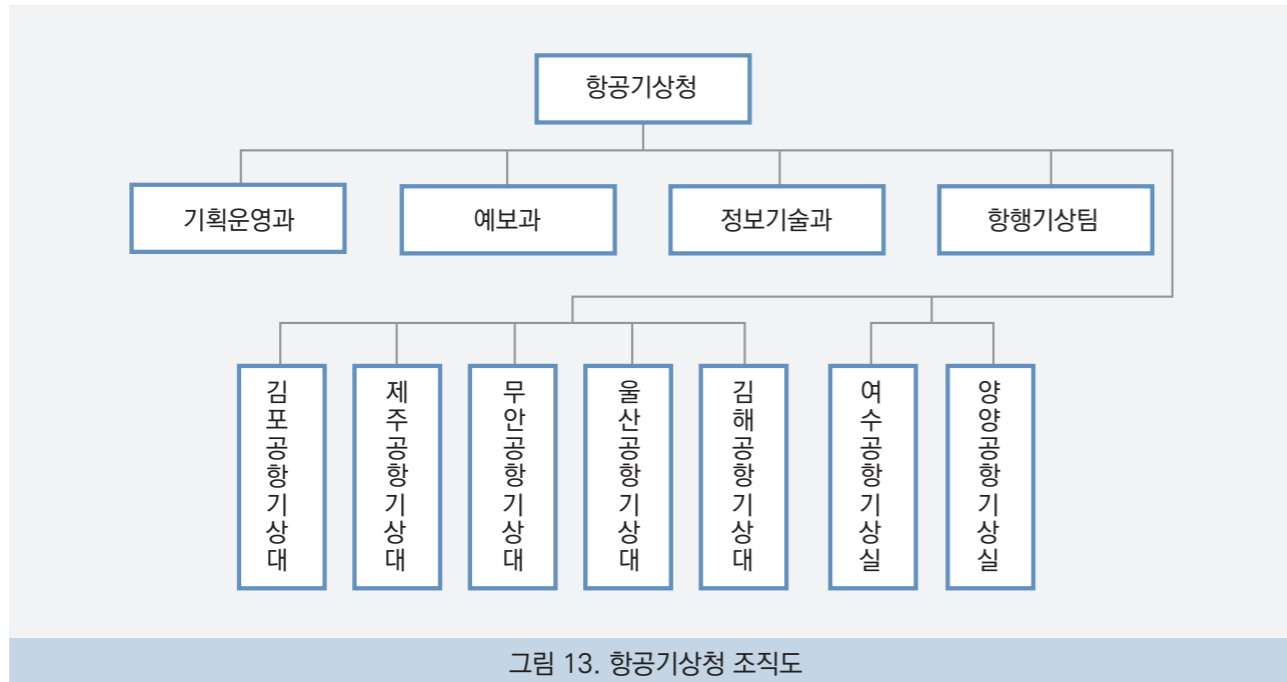
* 출처 : 홍콩 천문대 홈페이지

- ICAO에서 권고한 기본 항공기상서비스를 제공하는 서비스 부서 외 주로 연구개발 부서를 통한 프로젝트 진행 및 차세대 서비스 개발을 진행하고 있으며, 그 외 국제 협력부서를 통한 국제 교류 및 관계구축 및 내부 품질관리를 통한 항공기상서비스 현황 관리 등을 행하고 있음
- 또한, 홍콩 천문대는 홍콩의 기상 감시소(Meteorological Watch Office)의 역할을 맡고 있으며, 홍콩 유일의 공항인 홍콩 국제공항(HKIA)의 항공 기상측후소(Aeronautical Meteorological Station)의 역할도 담당하고 있음
- 회계연도 2019년 기준 홍콩 관측소의 총 근무 인원수는 382명이며, 그 중 66명이 항공기상서비스과에 근무 중임
- 2019년 한해 총 381,400,000 홍콩 달러, 한화로 약 571억 6965만원의 예산을 제공 받았으며, 그 중, 378,400,000 홍콩 달러, 한화로 약 566억 9031만원을 지출하였고, 운영을 통해 총 \$124,600,000 홍콩 달러, 한화로 약 186억 6142만원의 수익을 창출함

1.2. 항공기상청 업무현황

1.2.1. 조직 및 인력

○ 항공기상청은 기상청의 소속책임운영기관으로, 3과 1팀 5기상대 2기상실로 조직 구성하고 있음



- 3과는 항공기상청의 주요업무계획 수립 및 조정·평가를 비롯하여 인사사무, 예산 등 업무를 담당하는 기획운영과, 항공기상의 예·특보와 관측자료 생산 및 통보를 주관하는 예보과, 항공기상 시스템 개발·운영과 항공기상관측장비의 관리·운영을 하는 정보기술과로 구분됨
- 항공기상관측 및 예보의 기술을 개발하고 항공기상 예·특보의 평가를 담당하는 항행기상팀은 2020년 말을 기준으로 해체 예정임
- 기상청과 그 소속기관 직제 시행규칙(환경부령 제877호, 시행 2020. 7. 27.)의 별표 9에 따르면 항공기상청의 정원은 청장 1명(임기제), 3급 또는 4급 이하 113명, 전문직 공무원 1명으로 총원 115명으로 정하고 있음
- 하지만 현재 항공기상청은 책임운영기관의 총액인건비제도를 활용, 임기제공무원 2명을 한시적 채용하여 현원 117명으로 구성되어 있음

표 10. 항공기상청의 인력구성(2020.03 기준)

구분	고위 공무원	4급	5급	6급	7급	8급	9급	전문관(기상)	계
기준 정원	1	3	6	29	28	30	17	1	115
현 원	1	3	11	26	31	32	12	1	117

* 출처 : 항공기상청 홈페이지

1.2.2. 예산

표 11. 항공기상청의 2018년, 2019년 및 2020년 예산

(단위: 백만원)

구분	2020년	2019년	2018년
합계	14,456	13,913	13,754
인건비	7,799	7,572	7,373
기본경비	880	826	803
주요사업비	5,777	5,515	5,578
- 항공기상관측망 확충 및 운영	4,469	4,192	4,192
- 항공항행 기상정보 시스템 구축 및 운영	1,308	1,323	1,386

* 출처 : 항공기상청 홈페이지

1.3. 시사점

- 국외 항공기상당국은 핵심 벤치마킹 기관과 관련 벤치마킹 기관으로 분류하고, 벤치마킹 분석 시 활용자료를 구분하여 효율적인 벤치마킹을 통해 핵심적인 시사점을 도출하고자 함
- 핵심 벤치마킹 기관은 미국 AWC, 호주 기상청 AWC 로 총 2개 기관으로 벤치마킹 시 주요 비교 대상이 되며, 그 외 기관의 경우에는 운영사항에 대해서 참고대상임

□ 국외 벤치마킹 기관의 조직 구성 시사점

- 조직구성의 성격을 보았을 때 대부분의 기관에서 채택하고 있는 형식은 기능형을 취하고 있음. 이는 기능별 전문화가 가능하고 상하 간의 업무지식 공유가 용이하다는 장점을 보유하고 있으나, 타 부서와의 상호 간 조정이 어렵고 전체 조직목표에 대한 제한된 시각을 가질 수 있다는

단점도 있음. 하지만 항공기상이라는 특수한 분야의 전문성을 강조되고 필요한 조직으로 조직의 기능을 극대화 할 수 있는 기능형 조직의 성격을 유지하는 것이 타당함

- 항공기상청은 현재 항공기상의 관측 및 예보 기술개발 부서는 임시조직으로 구성되어 있는 반면, 미국 AWC를 비롯해 독일, 일본의 경우 항공기상기술을 고도화 및 전문성 확보를 위해 연구개발 부서를 별도로 구성하여 운영 중임
- 특히, 미국 AWC는 새로운 모델과 기술을 연구개발 하는 부서, 새롭게 개발된 기술을 현업에 적용 및 체계 조정하는 부서로 분업화됨. 일본의 경우에는 관측, 예보 등 분업화 되어 있는 조직별로 연구개발, 기술고도화 부서가 각각 운영하고 있음. 이는 항공기상에서도 분야별 고도화된 전문성 확보(관측, 예보 등)에 노력을 기울이고 있는 것을 대변함

□ 국외 벤치마킹 기관의 조직 구성

- 항공기상분야는 우리나라를 포함한 모든 국제민간항공협약 체결국이 항공기상업무의 기본 절차로 받아들이는 ICAO Annex 3(국제항공항행을 위한 기상서비스)의 표준과 권고에 따르고 있음
- 이와 같이 항공기상분야에서의 국제사회 역할을 확대하는 것은 해당 분야의 선도적 리더가 될 수 있으며 국제적으로 국가 위상 제고 향상에 기여할 수 있음
- 대부분의 국외기관에서는 별도의 국제협력 담당 부서를 운영을 통해 전담구역 모니터링을 담당하는 센터 등을 운영(호주, 일본, 프랑스, 미국) 하면서 항공기상분야의 국제사회 역할을 확대하는 노력을 계속해오고 있음. 뿐만 아니라 이미 확보한 모니터링 센터일지라도 그 권역을 넓히기 위한 노력도 지속함(일본)
- 따라서 항공기상청도 조직개편을 통해 국제협력 부서를 신설하여 앞으로 국제사회에서 항공기상청에서 선도할 수 있는 역할을 발굴하고 그에 대한 대비 및 준비를 사전에 진행하여 국제사회 역할을 확대할 수 있도록 해야 함

□ 국외 벤치마킹 기관의 협업 체계 시사점

- 미국과 호주의 경우 항공기상정보가 필요한 타 기관에 정보 제공 외에 파견 등 협업을 통해 전문의견을 제공하며 기관의 전문성을 강화하고 있음
 - 미국 AWC는 FAA, 항공교통관제부서, 항공기상전문가와와의 협업을 통해 항공기상관측 정보, 대류 예측 등의 기상서비스를 제공하고 있으며, 호주 기상청 AWC는 호주의 항공교통서비스 전담기관과의 협업을 통해 기상서비스를 제공하여 항공기상 전문기관으로써의 입지를 구축하고 있음

- 현재 항공기상청의 역할은 항공기상정보를 관측, 생산, 정보를 전달해주는 역할로 국한되어 있음. 하지만 상기 국외기관의 사례와 같이 항공교통분야에서 별도의 항공기상전문가를 두는 것이 아니라 해당 타 기관/부서와 협업을 통해서 해결하고 있으며, 내외부 인적교류를 통해 기관의 전문성과 경쟁력을 확보하는 노력이 필요함
- 이는 항공기상분야의 전문성을 인정하고 전문적 의견을 존중하는 것으로 해석할 수 있으며, 항공교통의 전문가와 항공기상의 전문가가 각 분야의 전문성을 가지고 협업을 하기 때문에 업무의 효율도 향상될 수 있는 구조로 판단됨

표12. 국외 항공기상분야 조직 벤치마킹 종합분석

항공기상청	미국 AWC	호주 기상청	미국 FAA	홍콩 천문대
<ul style="list-style-type: none"> • 기능형 • 연구개발 부서역할의 탐은 있으나 전담조직 아님 • 조직구조 세분화 되지 못함 	<ul style="list-style-type: none"> • 기능형 • 연구개발부서 통해 현 기술 개선 및 고도화 지속 • 항공교통관제부서 항공기상전문가(AWC 소속) 협업 	<ul style="list-style-type: none"> • 사업중심형 • 수요자별 부서 구성하여 상세 항공기상 서비스 제공 • 항공교통관제부서에 항공기상전문가 협업(대면 브리핑) 	<ul style="list-style-type: none"> • 기능형 • 항공교통관제부서 항공기상전문가(AWC 소속) 협업 	<ul style="list-style-type: none"> • 기능형 • 카테고리별 연구개발 부서를 통한 기술 개발 고도화 • 별도의 국제협력 부서를 통한 국제 협업 강화
	프랑스 기상청	독일 기상청	일본 기상청	
	<ul style="list-style-type: none"> • 기능형 • 서비스, 관측 전담기관으로 구성 • 중요 국제사회 역할 담당(VAAC, TCAC) 	<ul style="list-style-type: none"> • 하이브리드형 • 기상예보서비스 사업영역에 항공기상서비스 유닛 별도 구성 • 연구개발부서 구성 	<ul style="list-style-type: none"> • 기능형 • 구가 부서의 기능을 고도화 할 수 있는 별도 연구부서 구성 • 국제협력담당 부서 별도 존재(VAAC, TCAC 모니터링 역할) 	

- 항공기상청도 국내에서는 유일한 항공기상전문기관이며, 항공기상전문가의 집단으로 보다 전문성을 확보하여 그 역할과 입지를 확보해 나가야 함
- 그 외 각 기관에서 참고 할 수 있는 특징은 프랑스 기상청의 경우 서비스, 관측 등으로 분야별 세분화되어 관측에서도 지상과 항공이 분리되어 있어 항공기상의 특화된 센서 등을 별도로 관리 하고 있으며, 호주 기상청과 독일 기상청의 경우 항공기상정보를 상업적으로도 재가공을 통해 서비스를 제공하면서 수익창출에도 기여할 수 있는 조직으로 구조화 하고 있음

2. 항공기상여건 조사 분석

2.1. 외국 항공기상 여건 현황 분석

2.1.1. 미국

- FAA의 항공기상서비스는 조종사의 비행 계획에 따라서 맞춰 제공되는 브리핑 서비스인 Weather Briefings, 위험 기상 근처를 항행중인 항공기의 조종사에게 자동적으로 위험기상의 관측정보, 예보/경보를 발신하는 HIWAS, 영공 내 위험기상 주변을 비행중인 항공기의 조종사에게 직접적으로 위험기상의 정보를 실시간으로 발신하는 FIS-B와 같이, 조종사에게 직접적으로 전달되는 수요자 맞춤형 서비스로 이루어져 있음 (부록 2)
- AWC의 항공기상서비스는 크게 SIGMET/AIRMET같은 예보를 통한 권고 범주, 대류, 난류, 결빙, 바람/기온과 같은 기상 현상의 관측자료를 바탕으로 한 예보 범주, 관측자료를 텍스트 전문(METAR, TAF, SIGMET, AIRMET) 및 시각적 요소(레이더/위성영상)를 통해 보여주는 관측 범주, 그리고 특정 기상 정보 수요자들을 위한 특정 관측정보를 모아두고 활용할 수 있게 만들어둔 도구 범주의 네 가지 범주로 나뉘짐 (부록 3)
- 또한, ICAO의 기상관측사무소(MWO) 역할을 수행하며 ICAO 및 가맹 국가들의 SIGMET/AIRMET 정보를 교환하고, 미국 및 미국의 해외 영토의 SIGMET 정보를 영공을 지나는 항공기에게 발신하고 실시간 기상정보를 조종사를 통해 수신 후 서비스함 (부록 3)

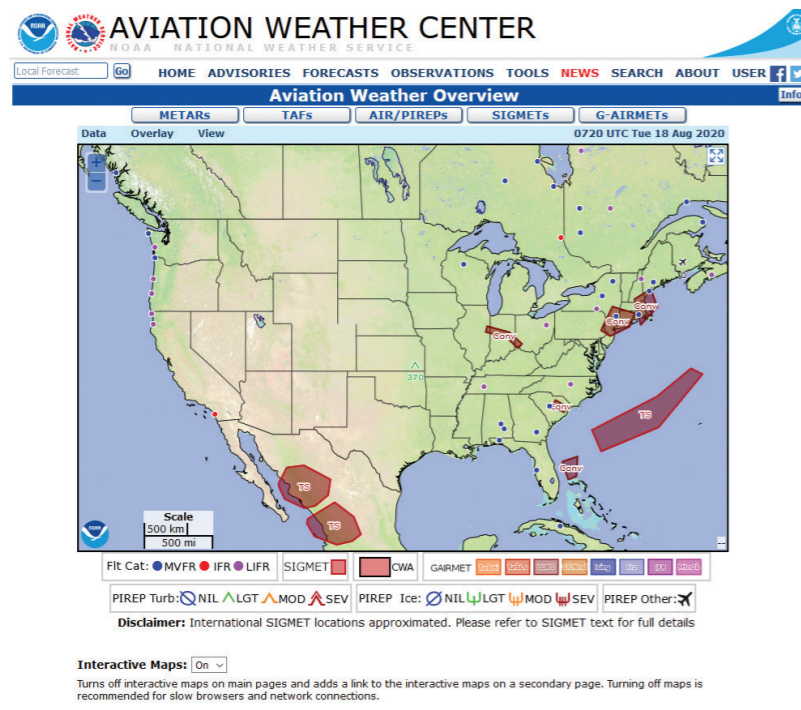


그림 14. 미국 항공기상센터의 홈페이지

- AWC는 공개 중인 데이터를 GIS 기반 지도 위에 오버레이 형식으로 표시하여 국토 내 간단한 지역별 상황을 한 눈에 확인할 수 있게 하고, 필요시에 추가 검색을 유도해 추가 정보를 제공함. 또한, 제공 중인 관측 및 예보/경보 데이터를 응용하여 HEMS Tool과 같은 특정 수요를 위한 서비스를 제공함으로써 민간인뿐만 아니라 전문가의 수요도 충족시키고 있음

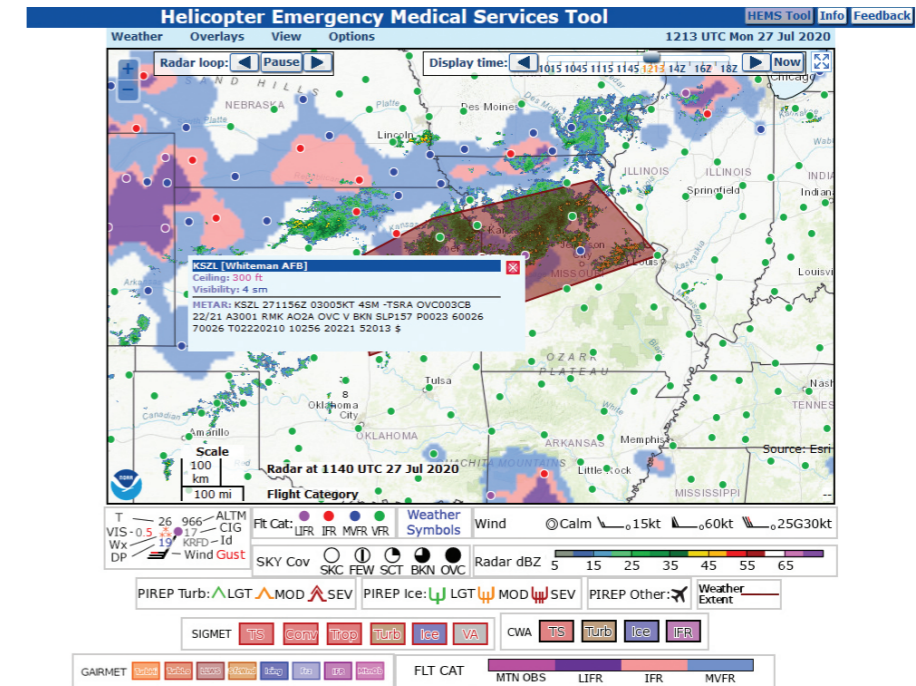


그림 15. 미국 항공기상센터의 HEMS Tool 페이지

- HEMS Tool(Helicopter Emergency Medical Services Tool)은 응급환자 수송과 같은 단거리 저고도 비행을 위한 기상 상태를 표시해 주는 GIS기반 지도를 바탕으로 한 서비스임
 - 미국 전역에 위치한, 촘촘하게 배치된 항공기상관측소에서 나오는 기상관측 데이터를 바탕으로 주변 예보/경보 그리고 예보/경보가 미치는 범위 및 비행 전 비행 위치 근처 관측정보 및 착륙장 근처 관측정보를 통한 이/착륙장소의 현 항공기상 상태 등을 바탕으로 조종사의 비행 계획의 의사결정을 돕는 서비스임
- FAA의 모든 서비스는 Flight Service Station의 서비스처럼 요청에 따라 제공되거나, ARTCC 및 ATCT의 서비스처럼 위치에 따라 자동적으로 제공되거나, ATCSCC의 역할처럼 항공교통의 흐름의 관제 및 항공기의 안전을 위해서 조종사에게 직접 제공되는 방식과 같이, 전반적으로 비행을 준비하거나 비행중인 조종사에게 직접적으로 전달하는 방식으로 제공되고 있음
- NOAA에서는 FAA의 서비스를 보조하기 위한 부서 간 협력 외, AWC 홈페이지 및 AWC에서 제공하는 Flight Path Tool과 같은 데스크톱용 어플리케이션을 통해 서비스를 제공하고 있음

2.1.2. 영국

- 영국 기상청은 요청 시 필요한 정보를 영공을 비행하는 조종사에게 전달하거나, 대국민 지원용 공개 자료를 항공 브리핑 서비스(Aviation Briefing Service) 웹사이트를 통해서 공개하고 있음
- 국가 책임 기관 같은 형식이 아닌, 출연기관과 비슷한 구조를 가진 영국 기상청은 대국민 지원용 서비스뿐만 아니라 비즈니스 전담팀을 통해 컨설팅 서비스와 맞춤형 브리핑 서비스와 같은 다양한 종류의 수요자 맞춤형 유료 항공기상서비스를 제공하고 있음
- 또한, 조종사 역량 강화 및 연구 교육 프로그램을 통해 위기 상황 및 돌발 상황 극복능력을 향상하고, 위기 요소를 사전에 인지시킴으로써 실제 항행 중 돌발 상황 및 위기 상황에 마주했을 때 대응할 기회를 마련함으로써 항행 안전에 이바지하고 있음

표 13. 영국 기상청에서 제공하는 항공기상서비스 목록 및 상세

종류	내용
HeliBrief	헬리콥터 운용을 위한 기상서비스 (HeliBrief Offshore - 연안 업무 / SAR - 수색 및 구조 업무 / Police - 경찰 공중 업무 / HEMS - 공중 앰블런스)
이착륙장 기상 통계	영국 전 47개의 공항의 이/착륙장의 LVP 발령 빈도, 시정, 온도, 구름 발생빈도 및 운량, 기상 종류, 바람의 통계를 통해 이/착륙장의 평균 날씨 상태 및 날씨 상태의 역사를 보여줌.
연기 SIGMET	산불 또는 자연발화 등에 따라 생긴 연기를 계측 후 보고하는 SIGMET
Threat and Error Management (TEM)	파일럿의 상황 파악 그리고 그에 따른 위험요소 인지와 위험요소 경감 플랜 등 위기 관리 능력을 향상시키기 위한 프로그램. 파일럿 본인이 각 위험요소에 따른 사례 연구를 통해 위험요소 파악, 인지 및 극복 플랜을 제안함
OpenRunway	전 세계 공항 및 항공사를 대상으로 제공하는 상업용 날씨 브리핑 플랫폼. 위성 및 기상 레이더 오버레이를 이용한 시각화 지도, 공항별 향후 24시간 날씨 및 예보, 활주로 내 센서들의 기상 데이터와 타 제공 데이터와의 통합, 맞춤형 임계값 설정, 스마트폰 및 태블릿에서 액세스 가능한 영국 맞춤형 비행장 경보의 시각화 지도 등을 제공
MetInsight	항공사 직원을 대상으로 제공하는 상업용 원격 맞춤형 날씨 브리핑 서비스. 항공 목적지 및 요구사항에 맞춘 개인 맞춤형 날씨 브리핑, 최대 4일 후까지 제공하는 사용자 맞춤형 기상 전망, 조직 내 모든 관련 부서가 회람할 수 있는 전문 기상 브리핑 팩 및 불확실성에 관한 모든 영역에 대한 맞춤 설명 등을 제공
On-site meteorologists	Met Office의 기상학자들이 제공하는 전 세계 공항, 항공사 및 항공 교통관제부서를 대상으로 하는 맞춤형 상업용 기상서비스
상담 서비스	기상 장비 배치 평가, 비즈니스 문제 해결을 위한 기상학 연구, 사건 조사 보고서, 기후변화의 영향 교육 및 대응 방안 제시와 같은 상담 서비스를 제공

* 출처 : 영국 기상청 홈페이지

- 특히, 헬리콥터의 용도에 따라 구분한 HeliBrief 라는 헬리콥터 특화 맞춤형 서비스가 존재함. 기본적인 틀이 존재하지만, 연안 업무, 경찰 업무, 수색 및 구조 업무, 응급 의료 업무에 따라 조금씩 다른 기상관측 현황, 정보 및 예보를 제공하고 있음

표 14. Helibrief 서비스별 제공되는 정보의 차이점

Helibrief 서비스명	차이점
Helibrief Police	FL050의 바람 정보, 런던 CTA 헬리콥터 예보, TAF/METAR & 주의보, SIGMET, 지역 기압, 화산재 권고
Helibrief SAR	위험별 뇌우예보, 정보철 (T0 북대서양 기압 차트, T+24 북대서양 기압 차트, 영국 내 섬 분석 차트, F215 차트, TAF/METAR, 루트 내 바람/기온 차트), FL050의 바람 정보, 파도 높이 정보 (2.5, 4, 6미터 이상의 파도가 이르는 지역을 표시), 산악파 차트
Helibrief Offshore	위험별 뇌우예보, 연안 기지별 정보철 (F215 차트, 2000ft 바람 차트, 영국 내 섬 분석 차트, TAF/METAR, 루트 별 바람/기온 표, 파도 높이 정보 (2.5, 4, 6미터 이상의 파도가 이르는 지역을 표시), NAF 리스트
Helibrief HEMS	위험별 뇌우예보, 화산재 권고 및 SIGMET

* 출처 : 영국 기상청 홈페이지

- 영국 기상청의 대국민 지원용 서비스인 항공 브리핑 서비스 (Aviation Briefing Services) 웹사이트 내 항공기상정보는 공항기상정보, 열기구 기상정보, TAF/METAR, 지역예보, 브리핑 차트 그리고 지도로 분류되어 있음

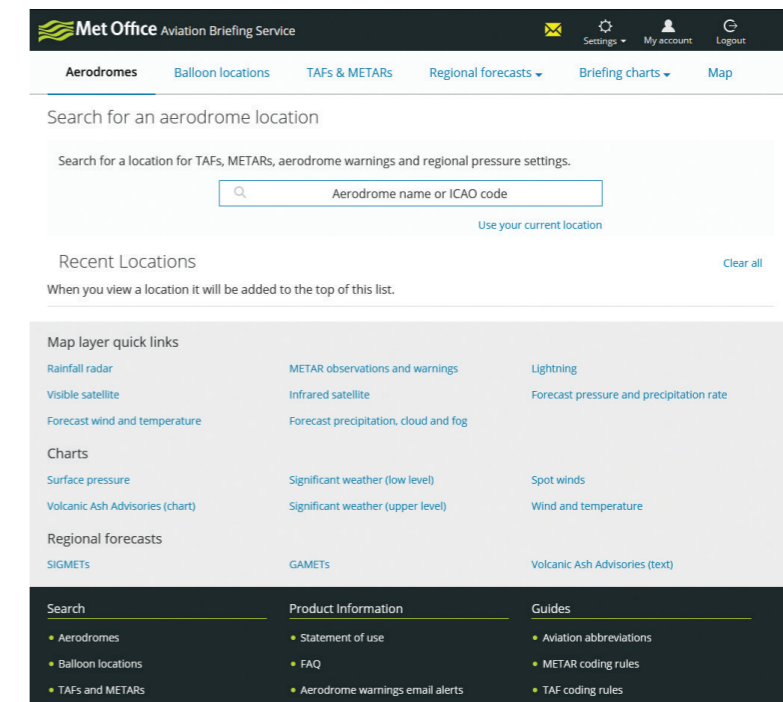


그림 16. 영국 기상청의 항공 브리핑 서비스 홈페이지

- 지역예보에는 SIGMET, 영국 GAMET, 화산재 권고, 지역 기압 정보, 런던 CTA 헬리콥터 예보가 포함되고, 브리핑 차트에는 지상기압, 저고도 중요기상 차트 & 지점 바람 (Spot Winds), WINTEM 차트가 포함됨

표 15. 영국 기상청의 항공 브리핑 서비스 내 서비스 목록	
Aviation Briefing Services 서비스명	정보
공항기상정보 (Aerodromes)	영국 내 공항의 ICAO 코드명 또는 공항명을 검색해 공항의 위도/경도상의 위치, 고도, 기상상태와 METAR/TAF, 해/달 출몰시간을 표시. 기상 상태는 풍속, 풍향, 돌풍, 시정, 구름, 날씨, 활주로 시정, 기압, 지상온도 및 이슬점 온도를 기술함
열기구 기상정보 (Balloon Locations)	검색한 열기구 예보 기상 관측소의 지역예보와 시간별 예보 및 영국 내 각 지역의 열기구 예보 기상 관측소 위치의 아침/저녁의 바람과 기온 차트, 지상풍향, 지상풍속, 지상돌풍, 지상기온, 500ft/1000ft/2000ft의 풍향/풍속/기온, 윈드시어, 기압 및 습도를 표시
TAFs & METARs	영국/유럽 내 지역별 및 글로벌 ICAO 코드별 TAF와 METAR를 표시. 해당 지역을 선택하면 지역 내 모든 관측소의 METAR 및 TAF가 표시됨
SIGMET Bulletins	현 시각 유효한 영국 내 SIGMET을 표시
UK GAMETs	영국 내 지역별 및 유효시간별 GAMET을 표시
Volcanic Ash Advisories	런던 및 툴루즈 화산재 권고센터의 권고 사항을 표시
Regional Pressure Settings	특정 지역별 예상 최저 기압을 표시
London CTA Helicopter Forecasts	런던 CTA 지역의 상업, 개인 및 응급 헬리콥터 운용을 지원하기 위한 지역예보 차트. 1000ft 이하의 운저고도 및 3000m 이하의 지상시정 내 기상 상황이 헬리콥터 운용에 지장을 줄 거라 예상될 경우, 그 범위와 기간을 표시하고, 위험을 색깔 코드로써 보여줌
Surface Pressure Charts	현재 및 다음 3일 간의 (프리미엄 구독자는 5일 간의) 유럽 및 대서양의 지상 일기도를 제공함
Significant Weather (Low level) & Spot Winds	영국 및 유럽의 저고도 기상예보차트 (F215 차트) 및 고도 1000ft에서 24000ft 사이의 바람 관측소별 풍향/풍속 및 기온을 표시함
Significant Weather (Upper level)	WAFc 런던의 ICAO 지역별 고고도 SIGWX 차트를 표시
Wind & Temperature	WAFc 런던의 유럽, 북대서양 및 중동의 고도별 WINTEM 차트를 표시
Map	상호작용 가능한 지도 위에 관측자료 및 예보 모델 데이터를 레이어로서 표시. 영국 전역 또는 유럽 전역의 기상 현황을 보여줌

* 출처 : 영국 기상청 홈페이지

- 전체적으로 고고도/저고도 항공기 운항 및 레저에 필요한 기본적인 항공기상서비스만을 웹사이트를 통해서 제공 중이고, 수요에 따라 열기구에 관련된 기상 예보 및 기상관측자료를 여타 항공기상관측자료 및 예보와 분리해 하나의 범주으로써 제공 중임

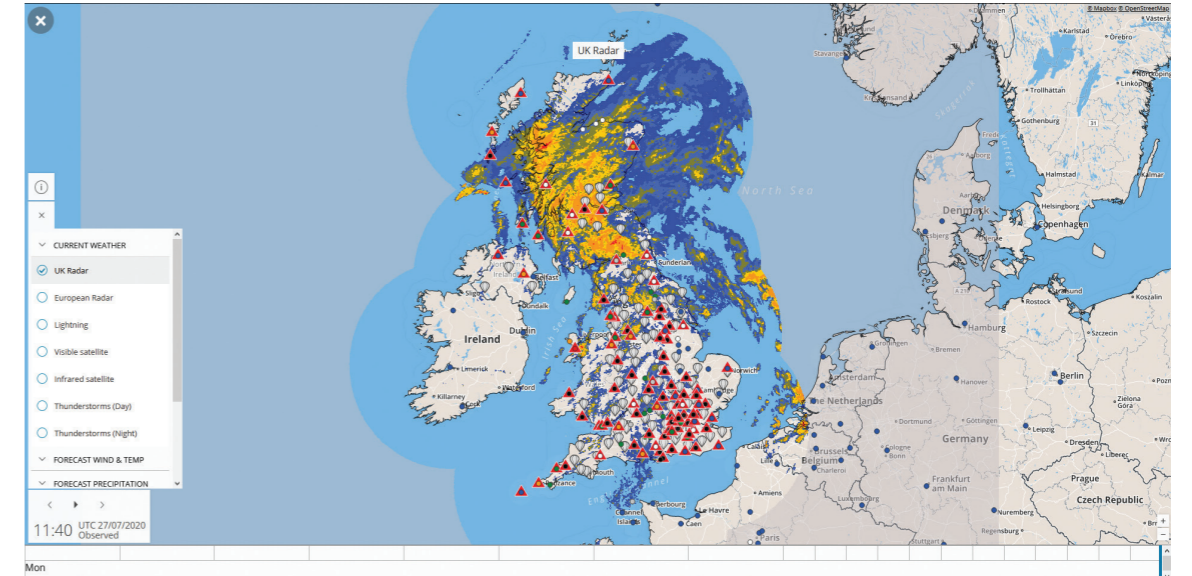


그림 17. 영국 기상청 항공 브리핑 서비스의 지도 서비스화면

- 모든 기상 관측 데이터 및 예보 데이터를 상호작용 가능한 GIS 기반 지도 하나에 통합해서 보여주는 서비스를 통해 한 지역 내의 저고도 또는 고고도 기상 현황 및 예보 및 선택한 지도 요소를 볼 수 있는 서비스를 구축함. 이를 통해 세부적인 기상요소뿐만 아니라 전체적인 기상요소의 큰 그림을 통해 전체적인 지역 기상 상황을 시각적 요소를 통해 파악할 수 있게 함

2.1.3. 프랑스

- 프랑스 기상청의 항공기상서비스는 조종사에게 직접 전달되는 서비스가 대부분이며, 관측자료에서 생산되는 ICAO에서 권고하는 서비스들을 전달하고 있으며, 대국민 서비스들은 프랑스 기상청 Aeroweb 홈페이지에서 제공되고 있음



그림 18. 프랑스 기상청 Aeroweb 홈페이지

- 항공기 운항에 다대한 영향을 미칠 수 있는 구름에 특화된 구름 측정 시스템이나 공항 및 공항 활주로 사용에 관련된 기상정보를 제공하고, 이러한 정보를 항법 서비스가 없는 조종사에게도 자동으로 전달될 수 있는 인프라를 구축해 항공기 안전운항에 기여하고 있음

종류	내용
STAP (Parameter Automatic Transmission System)	자동 매개변수 전송 시스템. 항공 항법 서비스가 없을 때 파일럿에게 IFR 비행시의 접근, 착륙 및 이륙시 필요한 기상정보를 전달하는 시스템
TEMSI	고정 시각의 항공에 관련된 저고도 및 고고도 기상과 운량을 측정하는 시스템. TEMSI EUROCC에서는 구름 질량 및 4/8 이상의 운량 (BKN/OVC) 만 묘사함
MAA	공항 및 활주로 사용에 관련된 기상 경보. 최대 유효시간은 24시간이고 서비스 수준이 N5 이상인 공항 관리자 요청에 따라서 생성됨

* 출처 : 프랑스 기상청 홈페이지

- 프랑스 기상청 Aeroweb에서 제공되는 서비스는 대부분 항로기반의 수요자 맞춤형 서비스이며 특정 공항이나 특정 도시를 기반으로 비행에 필요한 항공기상정보 및 주변 공역에 발령된 예보/경보 정보를 패키지화하여 제공하고 있음

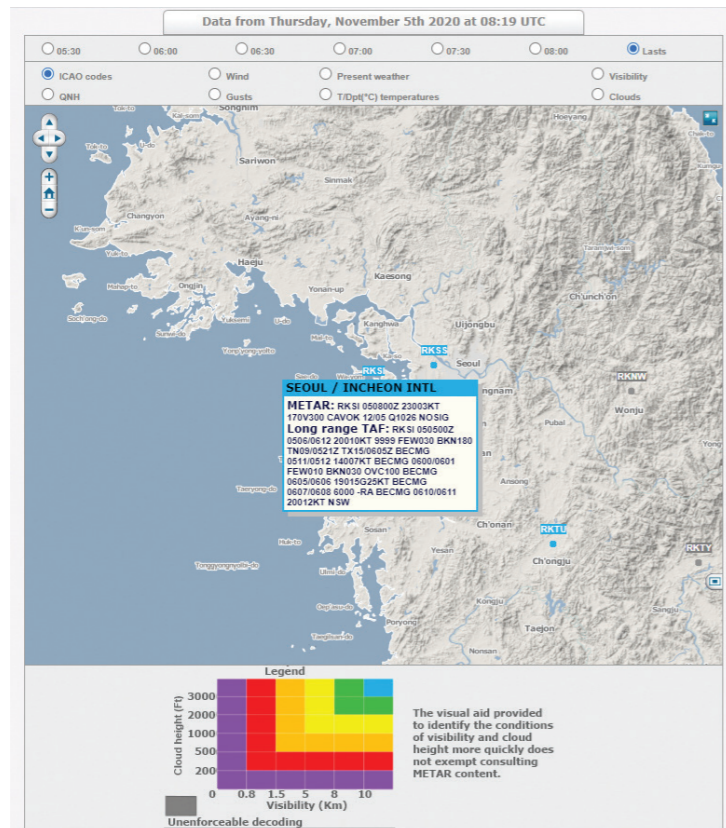


그림 19. 프랑스 기상청 Aeroweb 홈페이지에서 항공기상서비스의 예

서비스명	내용
Flight Folder	입력한 출발공항과 도착공항의 ICAO 코드를 바탕으로 비행에 필요한 기상차트 (WINTEM/TEMSI), 기상관측데이터 (METAR/TAF/SPECI), 기상예보 (SIGMET/AIRMET), 화산재정보, 태풍정보, 우주기상정보를 한 페이지에 표시
OPMETS	입력한 ICAO 공항 코드의 현 시각 유효한 OPMET 메시지를 출력함.
SIGMET	입력한 ICAO 공항 코드의 현 시각 유효한 SIGMET/AIRMET 메시지를 출력함
METAR/TAF Chart	세계 주요 공항의 METAR와 TAF를 상호작용 가능한 지도 위에 표시. 공항 아이콘은 ICAO코드, 바람, 돌풍, 기압, 현재기상, 시정 및 구름정보로 변환할 수 있음
Space Weather advisory	현 시각 유효한 우주기상권고를 표시함
SIGWX-WIND/TEM	선택한 ICAO 지역의 TEMSI/WINTEM 차트를 고도별로 표시 후, 고도별/시간별 변화를 보여줌
Satellite and radar	선택한 도메인의 위성 (적외선/광학카메라), 레이더 또는 위성/레이더 합성 이미지를 표시 후 시간별 변화를 보여줌
Briefing	AEROWEB 모바일 버전에서만 지원하는 서비스. 현 시각 유효한 프랑스 내 기상주의보 지도, 위성 및 레이더 화상, 위성 화상 예보, 지상 일기도 차트 (Z/T, 500hPa), 기상 전선 움직임 차트, 상층 풍향속 차트 및 기상학 예보 지도를 하나씩 따로 제공

* 출처 : 프랑스 기상청 홈페이지

2.1.4. 독일

- 독일 기상청의 데이터는 요청 시 수요자에게 직접 전달되거나 대국민 인터넷 서비스인 독일 기상청 홈페이지와 전문 수요자를 위한 인터넷 서비스인 pc_met을 통해서 제공되고 있음

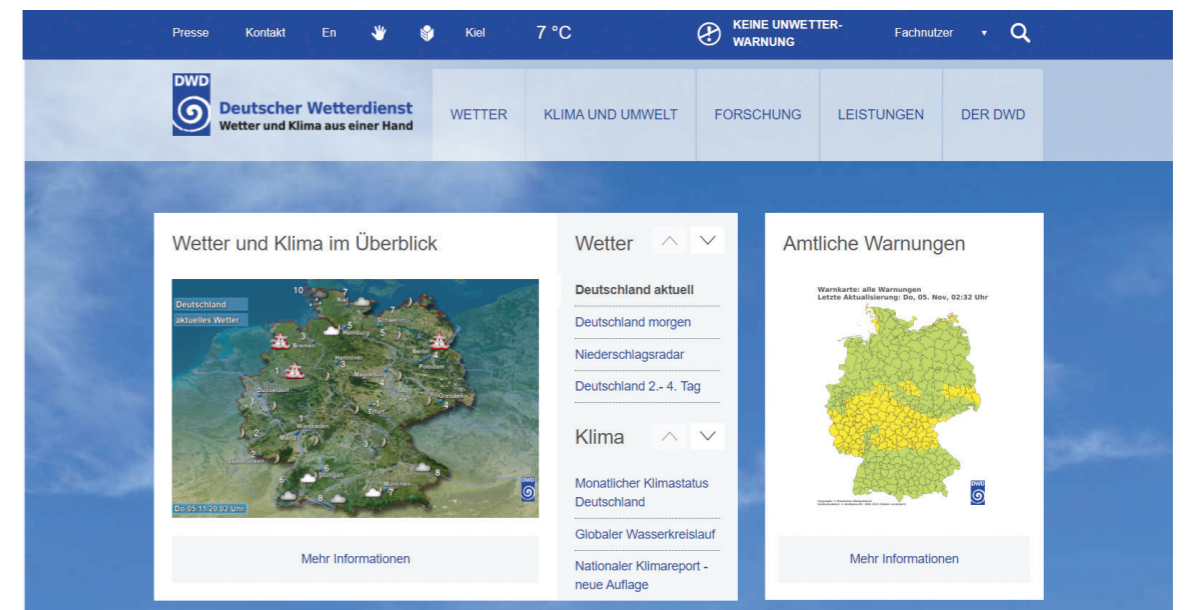


그림 20. 독일 기상청 홈페이지

○ 공항을 대상으로 하는 위험기상 예보/경보, 항공기 이착륙의 중요/위험기상 예보 경보 및 계절에 따른 이착륙장 맞춤 서비스와 같은 공항 및 공항 사용자를 위한 맞춤형 서비스를 제공하고 있음

표 18. 독일 기상청의 공항 및 이착륙장 관련 항공기상서비스 목록 및 상세 내용

서비스명	내용
Airport warnings for aerodromes of categories MET I, II, III	공항 카테고리 MET I, II, III에 따른 공항 경보 (DWD가 기상 업무를 맡는 국제공항/국내공항에 한함)
Electric Storm warnings for EDDF, EDDH, EDDM, EDDK, EDLW	EDDF, EDDH, EDDM, EDDK, EDLW (EDDB/T, EDDL) 공항을 위한 특별 뇌우 경보
SWC and wind/temperature charts (WAFS)	상공 FL100 이상부터의 항공 장애 기상 차트 및 타 고도의 바람/온도 차트 (WAFS). 6시간마다 업데이트 되는 24시간 제공 정보
NowCastMIX Aviation (NCM-A)	강한 대류 및 폭풍을 위한 대류 나우캐스트. 5분 단위로 최대 1시간 예측. 데이터의 공간 해상도는 1x1km
NowcastMIX Winterwetter (NCM-Ww)	적설량 나우캐스트. 15분 단위로 최대 2시간 예측. 데이터의 공간 해상도는 1x1km
ASDUV-Daten (Airport Customer Telegram)	국제공항의 현황 측정 및 관측 데이터. 매 분마다 데이터 전송
Airport Briefing Report	선택한 국제공항을 대상으로 한 공항 브리핑 리포트 (ATM Report)
Winter service report with graphics	선택한 이착륙장을 대상으로 한 겨울 서비스 리포트
Nowcasting forecast table	선택한 국제공항을 대상으로 한 Nowcasting 예보 리포트
Auto-TAF/TAFGUIDANCE	자동 후처리 지역/공항 모델 예보. 1시간 단위로 업데이트 되는 상업 예보 (매 달 50.40유로)

* 출처 : 독일 기상청 홈페이지

○ 위성과 레이더 관측 데이터가 세부적으로 분류되어 있으며, 독일뿐 아니라 유럽 전역의 관측 데이터를 제공하고 있음. 이러한 관측 데이터는 대부분 무상으로 제공되고 있으나, 데이터를 직접 위성으로부터 수신하여 활용할 수 있는 자료의 경우, 별도의 비용을 받고 있음

표 19. 독일 기상청의 위성과 레이더 관측의 종류 및 상세 정보

서비스명	내용
SAT IR	• 1시간에서 3시간 주기로 업데이트 되는 WAFS의 위성 적외선 이미지. 업데이트 주기는 지리적 범위 및 가용성에 따라 다름
Sat Europa HRV, RGB, IR	• 유럽을 제외한 전 세계 HRV, RGB, IR 화상 • HRV: 고해상도 가시성 위성 화상 • IR: 적외선 위성 화상 • RGB: 여러 주파수를 조합해서 만드는 트루컬러 이미지 (15분 주기 업데이트)
Sat RGB und IR über Geoserver	• 유럽의 HRV, RGB, IR 화상

서비스명	내용
SAT-Bild GOES-E	• GOES-E 위성의 적외선 범위 내의 위성 화상. 15분 업데이트 주기, 3km 수평 해상도
SAT-Bild GOES-W	• GOES-W 위성의 적외선 범위 내의 위성 화상. 30분 업데이트 주기, 3km 수평 해상도
SAT-Bild Himawari	• Himawari 위성의 적외선 범위 내의 위성 화상. 30분 업데이트 주기, 3km 수평 해상도
SAT-Bild IODC	• IODC 위성의 적외선 범위 내의 위성 화상. 15분 업데이트 주기, 3km 수평 해상도
Sat global	• 전 세계 위성 화상 (IR 10.8). 수평 해상도 ~3x3km, 3시간에 한 번씩 지구 전역을 커버
Combination of SAT RAD and lightning information	• 위성 화상, 레이더 화상 및 뇌우 데이터를 한 지도에 모은 정보. 중앙 유럽을 잘라냄. 시간 해상도 15분
Radar PM (Europe) Data	• 유럽 내 레이더 데이터. 주기 해상도 15분
Radar PM (Europe) Chart	• 유럽 내 레이더 화상 데이터. 주기 해상도 15분
Radar Europa (Geoserver)	• 여러 중앙 유럽국들의 Precip 스캔을 바탕으로 한 레이더 합성 상품. Geoserver에서 제공.
Radar Composit WX (Germany)	• 독일용 레이더 데이터. 업데이트 간격 5분, 1x1km 해상도로 업데이트
Radar WX (Germany) Chart	• 독일용 레이더 이미지. 업데이트 간격 5분, 1x1km 해상도로 업데이트
Radar WX for international airports in germany	• 독일 내 16개의 국제공항의 위성 이미지를 잘라서 만드는 화상 데이터. 업데이트 간격 5분, 1x1km 해상도로 업데이트. 존재한다면 플래시 데이터도 반영됨
Radar intensity (LMAX) of the radar locations	• 각 레이더 설치 부지를 중심으로 한 수직고도 레이더 이미지. 업데이트 간격 5분, 1x1km 해상도로 업데이트
Radar-Komposit PG (Germany)	• 독일의 모든 레이더 위치의 반사율을 중첩하여 생성된 출력 날짜에 대한 레이더 반사율 분포의 표준 평가 (해상도 2km). 5분에 한번 PG-evaluation으로 출력 됨

* 출처 : 독일 기상청 홈페이지

○ 일반적인 데이터의 제공뿐만 아니라 특정 계절 및 기상 현상만을 대상으로 하는 서비스와 같이 다양한 모델을 이용해 통상적인 데이터를 재가공한 자료를 제공하거나, 비행 계획 및 비행 루트에 맞춘 맞춤형 날씨 서비스와 같은 다양한 상황 맞춤형 서비스를 유상 제공 중임

서비스명	내용
WAWFOR (World Aviation Weather Forecast)	항공 교통관리에 관련된 프로세스와 절차를 최적화하기 위한 항공기상 데이터를 포함하는 디지털 데이터 세트. DWD의 ICON 모델을 바탕으로 만들어짐
WAWFOR Package 1 (Volume data)	전 유럽 및 세계를 대상으로 하는 볼륨 데이터 모델. 바람 성분 (u,v, m/s), 온도 (K), 습도 (%), 지오퍼텐셜 (gpm) 및 운량을 포함함
WAWFOR Package 2 (Cb, Precipitation and weather)	전 유럽 및 세계를 대상으로 하는 뇌운 (Cb), 강수량 및 날씨 모델. 수평 범위 및 대류 구름의 운저고도와 운정고도, 시간당 그리드 스케일 눈 및 비, 시간당 대류 눈 및 비, 시간당 항공 장애 기상의 해설을 포함함
WAWFOR Package 3 (single levels)	전 유럽 및 세계를 대상으로 하는 single-level field 모델. 권계면 높이 및 온도, 총 운량, QNH, QFF, 지표면 온도 및 지표면으로부터 2m 높이에서의 온도, 이슬점 온도, 바람 성분, 최대 바람 성분, 지상 10m상의 최대 바람 성분 및 최대 바람 성분이 관측된 높이를 포함함
WAWFOR Package 4 (inflight icing)	전 유럽 및 세계를 대상으로 하는 결빙 모델. 결빙 심각도와 결빙 시나리오를 포함함
WAWFOR Package 5 (Turbulence)	전 유럽 및 세계를 대상으로 하는 난류 모델. 난류 데이터와 저/상층 비행정보 구역의 최대 난류 정보를 포함함
Briefing-Tool	제출한 비행 플랜에 따른 루트 관련 날씨 데이터를 제공하는 유료 서비스
Aeronautical weather information and/or reports for aviation	비행사고 당시의 날씨 상황을 기록해주는 시스템. 비행 중 및 이착륙장의 날씨 상황을 기록함 (유료)

* 출처 : 독일 기상청 홈페이지

- 저고도 맞춤형 비행 계획 서비스나 공공기관의 야간 헬리콥터 비행을 보조하기 위한 서비스 및 저고도 항공 중요기상 차트 및 상세정보와 같은 위험기상 대응을 위한 자료와 같이, 상황 및 용도에 맞는 저고도 서비스를 제공하고 있음

서비스명	내용
LLSWC	DWD용 저고도 항공 중요기상 차트. IFR 및 VFR 비행 플랜 및 준비에 사용됨. 중앙 유럽의 지상에서 FL245까지의 항공 중요기상의 상세를 기록함. 3시간 단위로 업데이트 됨
Heliportal	헬리콥터 비행 준비를 위한 유료 비행 날씨 브리핑 시스템
BIV	잔광 증폭기를 사용하는 야간 비행을 위한 특수 서비스. 보통 헬리콥터 운용에 사용되며, 특히 응급 서비스 및 경찰 서비스에 사용됨

* 출처 : 독일 기상청 홈페이지

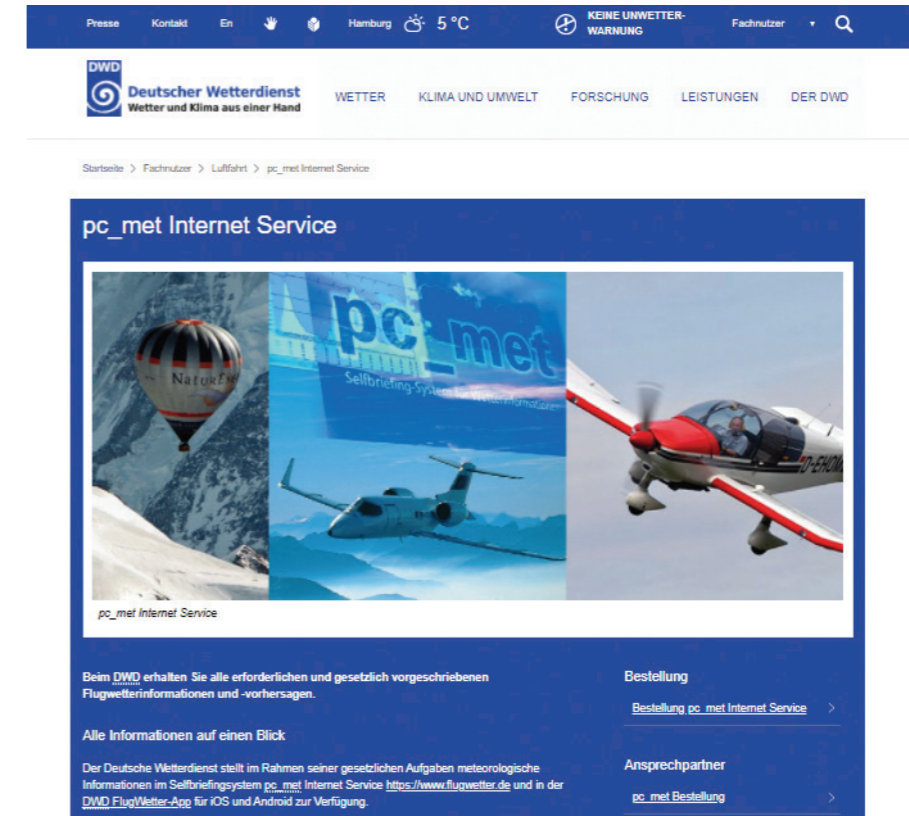


그림 21. 독일 기상청 pc_met Internet Service를 소개하는 페이지

- 독일 기상청의 대국민 지원용 항공기상 자료는 글라이더, 열기구 및 드론과 같은 스포츠 및 레저 활동을 위한 항공기상정보를 중심으로 무상 제공되고 있으며, 유료 맞춤형 브리핑 서비스인 pc_met을 통해 전문 수요자들의 정보 수요 및 눈높이를 맞춤과 동시에 이를 통한 수익 창출도 이루어내고 있음

서비스명	내용
Aviation weather overviews Germany (in text form)	독일 북, 남, 동, 서, 중앙 지역의 발령 당시의 기상 및 발달현황, 기상 현상, 시정, 지상풍, 고도풍 및 기온, 난류, 결빙, 저고도 비행 (헬리콥터, 열기구, 글라이더) 조종사들을 위한 주의사항 등을 텍스트로 표시
GAFOR forecasts (in tabular form)	독일 전역의 GAFOR 및 지역별 GAFOR 예보를 표로 정리하여 보여주는 서비스
GAFOR area-related model forecasts including astronomical data	무동력 글라이더 파일럿 및 열기구 이용자들을 위한 지역 GAFOR예보를 표로 정리하여 보여주는 서비스
Three-day forecasts for visual flight and air sports	독일 북부, 중앙, 남부 지역의 VFR 및 항공스포츠를 대상으로 한 3일간의 예보 전문. VFR, 열기구, 요트 운용에 필요한 3일간의 기상예보와 스포츠 중 결빙사고를 예방하기 위해 온도가 0도에 도달하는 고도를 표시함
Twilight times at selected German airports	선택한 독일 공항의 1년 내 해/달의 출몰시간을 텍스트로 정리해 보여주는 서비스

서비스명	내용
QNH maps of selected airports in Germany and the surrounding area	특정 시간의 전 독일 공항 또는 북(해안)/남쪽(산악) 지역 공항의 기압을 독일 지도 위에 표시해서 보여주는 서비스. 일정 시간별로 업데이트 됨
Precipitation radar and lightning map	특정 시간의 독일 전역의 강수 레이더 및 낙뢰 관측결과를 보여주는 서비스. 일정 시간별로 업데이트 됨
COSMO-D2 surface wind forecast	독일 전역의 지상풍 관측결과 및 예보를 보여주는 서비스. 지역별 및 시간별 지상풍 관측결과 및 예보를 확인할 수 있음
Wind profile calculator	기온, 기압, 풍속, 습도 등 값의 측정단위를 변환시켜주는 서비스. (예: °C → °F)

* 출처 : 독일 기상청 홈페이지

2.1.5. 일본

- 일본 기상청에서는 현재 운항에 필요한 항공기상서비스 및 자료의 교환은 모두 항공기상정보공유시스템 (ADESS)을 통해서 이루어지고 있고, 대국민 지원용 공개 자료를 모두 기상청의 항공기상정보 (航空気象情報) 사이트에서 공개하고 있음



그림 22. 일본 기상청 내 기상 데이터 페이지의 메뉴

표 23. 일본 기상청의 ICAO 권고에 따른 서비스 목록	
서비스 종류	내용
항공기상정시관측기상보 (METAR)	관측된 기상정보를 METAR 전문으로 제공
항공기상특별관측기상보(SPECI)	관측된 기상정보 자료를 SPECI 전문으로 제공
운항용비행장예보 (TAF) / 비행장시계열예보	관측된 공항예보를 TAF 전문으로 제공
착륙용비행장예보 (TREND) / 이륙용비행장예보	이착륙예보. 착륙예보에 경향예보가 포함됨
비행장정보/비행장기상정보	공항기상관측을 토대로 한 공항정보를 발령
국내 약천후 예측도	지상으로부터 약 150hPa (45000 ft) 고도까지의 항공기 운항에 영향을 미치는 약천후 및 지상 기압 종류 및 위치, 중심기압, 이동 방향, 속도, 운행, 5000 ft와 10000 ft의 등온선 등, 일본 및 그 주변 공역의 약 6시간 간격의 지도형식의 예보. 하루 4번 발표함
저고도 약천후 예상도/협역 약천후 예측도, 실황도	소형 항공기의 안전하고 효율적인 운항을 목적으로, 위험기상, 운저고도 및 지상시정 등을 하루 8번, 3시간마다 발표함. 또한, 도쿄, 중부, 관서공항 주변 공역의 항공기의 안전과 효율적인 운항을 위해 하루 8번, 3시간마다 협역 약천후 예상도 및 실황도를 발표하고 있음
매시 대기 분석 정보도	일본 부근 상공의 바람, 기온, 윈드시어의 해석도
국제 항공용 약천후 예측도 / 바람 및 기온 예상도	세계 공역 예보센터 (WAFIC) 에서 작성한 예측도
열대 저기압에 따른 SIGMET 지원정보	열대성 저기압 정보 센터 (TCAC) 에서 작성한 열대성 저기압의 해석 및 예상도
화산재 실황도 / 협역 화산 예측도	화산재의 범위 등의 실황도 및 화산재의 예상 분포 영역을 고도별로 1시간 간격으로 6시간 후의 상황을 나타낸 예측도
정시 화산 예측도 / 정시 화산, 강회 예측도	분화 가능성이 높은 국내 화산에 대해 분화를 상정했을 경우의 화산재의 확산이나 강회 분포를 나타낸 예측도

* 출처 : 일본 기상청 홈페이지

- ICAO에서 권고한 서비스인 공항예보/경보, 이착륙 예보/경보, 항공기상 예보/경보와 같은 기본적인 항공기상서비스부터 세계공역예보센터 (WAFIC)에서 제공되는 중요기상 예보/경보 차트 (SIGWX) 및 WINTeM 차트와 같은 국제자료 및 관측 데이터를 이용해서 만든 전국/지역 항공기상 차트 및 항공 중요기상/약천후 차트, 기상 분석 정보도와 같은 데이터의 시각적 정리 정보를 제공하고 있음



그림 23. 일본 기상청의 항공기상정보 페이지에서 제공하는 SIGMET의 예

표 24. 일본 항공청의 ICAO 권고 이외의 서비스 목록

서비스 종류	내용
번개 감시 시스템 (LIDEN, Lightning Detection Network System)	번개로부터 발생하는 전파를 수신해 그 위치, 발생시각 등의 정보를 작성하는 시스템. 이 정보를 항공회사 등에 직접 제공하는 것으로 공항 지상 작업의 안전 확보나 항공기의 안전운항에 이용
항공기상 도플러 LiDAR	레이저 광선을 공중에 발사해서 비행장 그리고 그 주변의 대기 중의 에어로졸의 움직임을 파악하는 확산광으로부터 비가 내리지 않을 때의 저고도 윈드시어를 탐지하는 게 가능한 계측 장비
항공기상관측소 기상정보 (SCAN)	일본 국내 한정의 서비스로, 일부 기상청 소속이 아닌 지역 위탁 항공기상관측소의 관측결과를 항공기상대나 항공측후소를 통해 보고하는 서비스
국내 약천후 해석도, 실황도	국내 약천후 예상도와 동일한 영역에서 항공기의 운항에 영향을 미치는 기상이나 난기류의 실황 등을 표로 만들어, 이의 현황 및 동향에 대해 서술해둔 정보로써, 하루 6번 발표하고 있음. 또한, 같은 영역에 대해, 위성, 레이더, 난기류실황을 표로 만든 국내 약천후 실황도도 매 시 발표하고 있음
광역 구름 분석 정보도	운정고도별 운역, 최대 운정고도, 적란운역 등의 해석도
국내 약천후 12시간 예상도 / 국내 항공로 6 및 12시간 예상단면도	일본 부근 상공의 바람, 기온, 난기류 등의 예상도
전국 항공기상 해설정보	일본 내 공항이나 공역의 기상상황, 향후 추이 등을 기록한 정보
지역 항공기상 해설정보	전국 6개 지역 내 공항의 기상상황이나 향후 추이 등을 기록한 정보
비행장 기상 해설 정보 / 비행장 시계열 정보	공항별 기상상황 및 기상 상황의 향후 추이 등을 기록한 정보
항공 교통 기상 시계열 예상	주요 공항이나 일본 내 여러 공역의 항공 교통 흐름에 영향을 끼칠 기상 위험요소를 4단계로 예보. 1시간 간격으로 6시간 후까지의 정보가 제공됨

* 출처 : 일본 기상청 홈페이지

○ LIDEN같은 낙뢰 감시시스템이나 도플러 라이다 같은 저고도 윈드시어 관측기기 등을 통한 특정 항공기 운용에 치명적인 기상 현상의 계측 정확도 상승 및 관측 데이터 제공을 통해 항공 운항 안전성을 높이려는 노력을 보임

○ 이처럼, 도플러 라이다를 도입한 홍콩과 일본과 같이 윈드시어와 난류의 구분이 힘든 산이 많은 한국의 지형 특성상, 이를 상세하게 구분하게 해주는 도플러 라이다와 같은 관측기기를 추가 도입해 저고도 윈드시어 관측기기의 다양성 및 윈드시어 관측의 질을 높여 윈드시어 관련사건·사고 및 항공 지연을 최소화시킬 필요가 있음

○ 보편적으로 쓰이는 관측, 예보 및 경보 차트의 이름을 현지화해서 보여주어 비전문가들의 접근성을 높이려는 모습을 보임. 예를 들어 고고도/중고도 및 저고도 SIGWX를 ‘국내 약천후 예상도’ 및 ‘하층 약천후 예상도’로 명명하는 등 보편적으로 쓰이는 관측, 예보 및 경보 차트의 이름을 현지화해 비전문가의 접근성을 높이고자 함



그림 24. 일본 기상청의 항공기상정보 페이지 메뉴

표 25. 일본 기상청의 항공기상정보 페이지 내 GIS 기반 서비스 및 상세	
실황/해석정보	
서비스명	정보
낙뢰 감시시스템	구름 및 뇌우의 나우캐스트 예보를 통한 강수확률, 강수 위치 및 낙뢰 위치 정보를 제공
매시 대기 분석	매 시간마다 제공되는 고도별 풍향, 풍속, 기압 및 난류의 평면분석도 및 단면 분석도를 제공.
윈드 프로파일러	연직 바람 관측장비를 통한 매시간의 고도별 그리고 지역별 풍향, 풍속의 변화를 제공
항공 기상 적란운 정보	위성을 통해 5분마다 관측된 구름 정보를 토대로 적란운의 이동, 적란운의 위치 및 적란운 발달 예상지를 지도 위에 표시
항공 기상용 안개 생산물	위성을 통해 5분마다 관측된 수증기 정보를 토대로 안개 지역의 위치, 안개의 이동 방향을 지도 위에 표시

* 출처 : 일본 기상청 홈페이지

○ 고분해도 강수 나우캐스트를 통한 비구름, 번개 및 강수 예상치 지도, 윈드 프로파일러를 통한 상층풍 분석도 및 안개 및 위성관측을 통한 적란운 위치 및 이동 경로 정보와 같은 GIS 기반 지도 및 레이어를 통한 시각화된 기상정보를 통해 위험기상의 현 위치 및 예상 경로를 예측할 수 있게 함. 또한, 실시간 낙뢰탐지 및 예측 서비스는 조사된 국가 중 일본만이 유일하게 실시하고 있음

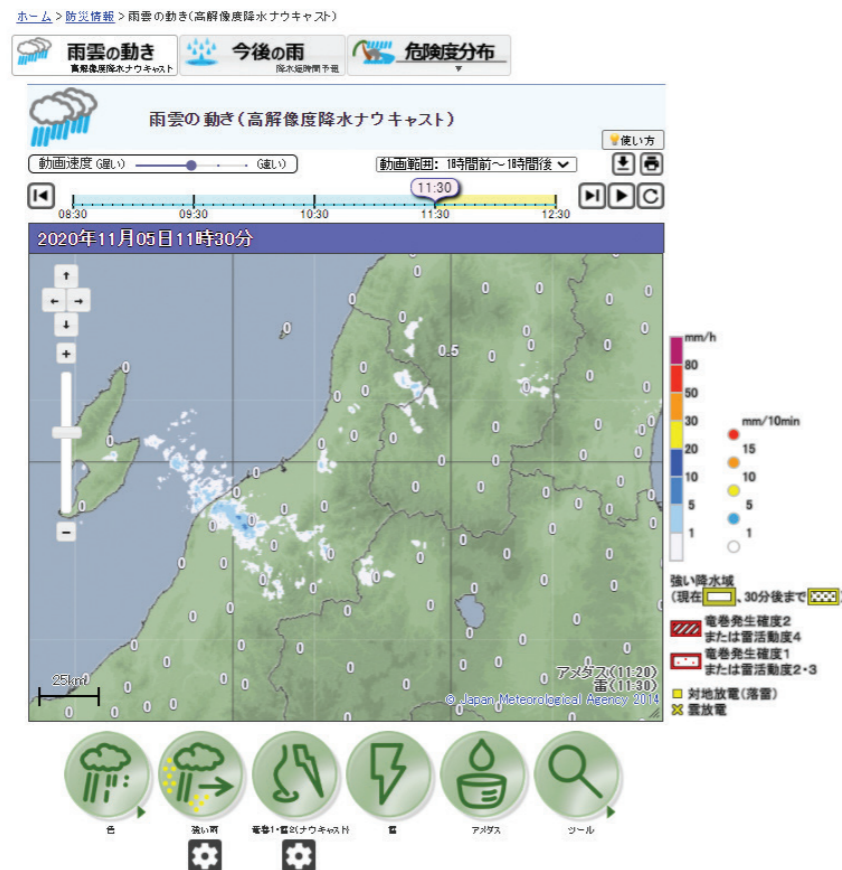


그림 25. 일본 기상청의 항공기상정보 페이지에서 제공되는 실시간 항공기상서비스의 예

표 26. 일본 기상청의 항공기상정보 페이지에서 제공되는 서비스 및 상세	
공항정보	
서비스명	정보
공항예보(예측정보)	지역별/공항별 TAF를 시간별로 순차적으로 나열해서 표로 정리한 차트
비행장기상해설정보	공항별 기상 관측 해설 및 해설의 바탕이 된 예보 데이터와 일기도를 한 차트로 정리해서 표시
전국항공기상해설보(비행장)	매일 7시에 발령되는 전국 항공기상 해설 보고서. 기압 위치와 기압 포인트 그리고 포인트 별 설명 및 각 지역의 비행장 약천후 예보 해설과 기상 유의점을 서술해둠
공역정보	
서비스명	정보
국내약천후예상도(FBJP)	한국 및 일본 전역의 SIGWX 차트를 제공
하층약천후예상도	일본 내 저고도 SIGWX 차트를 제공. 또한 운고 및 운저고도, 고도별 풍향 풍속과 기온을 차트 밑에 표로써 제공
SIGMET 정보	현 시각 유효한 SIGMET 전문 및 SIGMET 차트를 제공
전국공항기상해설보 (후쿠오카 FIR)	후쿠오카 FIR 주변의 SIGWX 차트, 중요기상의 내용을 표시
전국공항기상해설보 (국내공역)	일본 전 공역의 현 시각 SIGWX 차트 및 다음 날 SIGWX 차트, 그리고 중요기상의 내용 및 규모를 서술. 또한, 관측된 중요기상의 예보도 주석으로 기술해 둠
일기도	
서비스명	정보
수치예보일기도	수치모델을 통한 아시아 태평양의 기압별 고도, 기온, 바람 예상도 및 극동의 기압별 바람, 강수량, 소용돌이도, 상승류를 분석 후 차트를 발령
고층일기도	기압별 아시아태평양 고도, 기온, 바람, 권계면 일기도, 북태평양 300hPa 고도, 기온, 바람 일기도, 기압별 아시아 고도, 기온, 바람, 등풍속선, 이슬점 온도 일기도, 북반구 500hPa 고도, 기온 일기도 및 바람, 기온, 이슬점온도의 고층단면도를 제공
항공로화산재정보(VAAC)	도쿄 VAAC의 화산재 권고, 화산재 확산 예상도, 화산 실태도, 지역화산예상도, 정시확산예상도, 정시확산, 강회예상도 및 강회예보를 제공

* 출처 : 일본 기상청 홈페이지

○ 타국 기준, 대국민 자료로서 일반적으로 텍스트로 제공하는 METAR/TAF와 같은 관측정보나 AIRMET/SIGMET과 같은 예보/경보 등을 일본에서는 시간별 차트로 제공하고 있으며, 항공기상 현황 및 관측에 대한 텍스트로 된, 미가공된 정보의 양이 비교적 적은 편임

- 관측정보를 가공해 차트로 제공함으로써 관측정보나 예보/경보 정보의 전문을 읽는 방법을 모르는 비전문가의 항공기상정보에 대한 접근성을 높이려고 한 시도로 보임
- 또한, 차트 내에 관련 데이터 및 표를 삽입하는 것으로, 관련 데이터를 따로 비행예보철 및 비행 계획 작성을 위한 관련 데이터를 찾기 위해 항공기상정보 홈페이지 내를 검색할 필요 없이 차트 하나로 해결함으로써, 사용자의 접근성을 높임

東京国際空港 気象解説情報
RJTT AERODROME WX COMMENTARY

【関東・中部地域の天気概況】
台風第10号は7日夜にかけて朝鮮半島を北上。一方、太平洋高気圧が東日本に張り出す。東日本の太平洋側では台風周辺や高気圧の縁をまわる暖かく湿った空気が流入し、大気の状態が非常に不安定となる。また、気圧の傾きも大きくなり南よりの風が強まる。
【東京国際空港のコメント】
・TS情報 (VALID: 7日0000UTC) を発表中。
・7日02UTC頃にWS情報を発表予定。
・7日00UTCまで、TSを伴う雨やBRによりVISが悪化してIMCとなる見込み。
・7日02-12UTCにかけて、南南西風が22KTでガスト32KTを見込む。

時系列予想: 06日22UTC~07日15UTC

UTC		~00	~03	~06	~09	~12	~15
Direction(°)		180	200	200	200	200	190
	Speed(kt)	14	22G32	22G32	22G32	22G32	18
RWY34	Cross(kt)	7	16	16	16	16	11
	Tail(kt)	12	14	14	14	14	13
RWY23	Cross(kt)	9	8	8	8	8	9
	Tail(kt)	-10	-20	-20	-20	-20	-15
Visibility(m)		3000	9999	9999	9999	9999	9999
Ceiling(ft)		3000					
Weather		RAIN	RAIN				

WindSpeed(kt)	Cross(kt)	Tail(kt)	Visibility(m)	Ceiling(ft)	Weather
34~	25~	10~	~900	~100	TS
25~33	20~24	-9~9	1000~3100 3200~4900	200~900	RAIN
~24	~19	~10	5000~	1000~	RASN/SNRA SNOW

Tail: 表示RWY使用時の追い風成分、向かい風の場合はマイナス表示。
Visibility: 視程10km以上を予想した時は9999と表示。
Ceiling: シーリング7000ft未満を予想した時に表示。
Weather: 雪、みぞれ、雨の優先順でこれを予想したときに上段に表示。
雷を予想したときに下段にTSと表示。

次の定時の飛行場気象解説情報は07UTCに発表します。

2020年09月06日22UTC
東京航空地方気象台発表

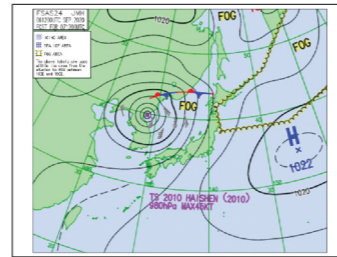
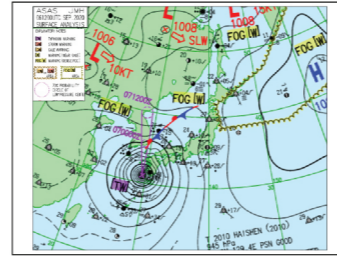


그림 26. 일본 기상청의 항공기상정보 페이지에서 제공되는 정보 차트의 예 (공항해설정보)

2.1.6. 호주

- 호주 기상청의 항공기상서비스는 영공을 비행 중인 조종사에게 비행 정보 서비스 (Flight Information Services, FIS)를 통해 직접 제공되거나, 호주 기상청 항공기상서비스 홈페이지에서 제공하고 있음

The screenshot shows the Australian Government Bureau of Meteorology website. At the top, there are navigation links for HOME, ABOUT, MEDIA, CONTACTS, and a search bar. Below this, there are regional links for NSW, VIC, QLD, WA, SA, TAS, ACT, NT, AUSTRALIA, and ANTARCTICA. A prominent yellow banner displays "Warnings current" with a warning icon and a dropdown menu for "Warning services". Below the banner, there are links for "Rain radars", "Satellite images", "Weather maps", and "MetEye". The main content area features a map of Australia with state abbreviations (WA, SA, QLD, NSW, ACT, VIC, TAS, NT) and a "Weather for Thursday 5 November" section. This section includes a table of weather data for eight cities: Sydney, Melbourne, Brisbane, Perth, Adelaide, Hobart, Canberra, and Darwin. Each city entry shows the current temperature, wind speed and direction, maximum temperature, and a brief weather description. For example, Sydney shows a current temperature of 14.9°C, wind from the south at 24 km/h, a maximum of 17°C, and rain with very windy conditions. The "City observations" dropdown is set to "City observations".

그림 27. 호주 기상청 홈페이지

- 호주 기상청의 항공기상서비스 홈페이지에서 제공 중인 서비스는 범주를 서비스 특징에 맞춰서 만들어 제공하고 있음

표 27. 호주 기상청 항공기상서비스 홈페이지에서 제공되고 있는 서비스 및 상세 내용	
서비스명	내용
Aviation Warnings	항공기상 예보 및 주의보를 모아 둔 범주. SIGMET, 화산재 SIGMET, 그래픽 SIGMET, 국제 SIGMET, AIRMET, 그래픽 AIRMET, 공항 주의보, 윈드시어 주의보, 및 열대성 저기압 권고를 표시
Aviation Forecast	항공기상 예보 데이터를 모아 둔 범주. 경향예보 (TTF), 공항예보, 국제 공항예보, 공역기압, 그래픽 지역예보 (GAF), SIGWX, 그리드 포인트 바람 및 기온 텍스트 예보, WINTEM 차트, 루트 섹터 바람 및 기온 텍스트 예보를 표시
Aviation Observation	항공기상관측정보를 모아 둔 범주. METAR/SPECI, Skew T-Log P Aerological Diagram 및 고도별 저고도 풍향 풍속 관측자료를 표시
항공기상 패키지 (Aviation Weather Packages)	비행 계획을 위한 지역별 기상을 한 눈에 보여주는 목적으로 만들어진 패키지. 기압 차트, 위성이미지, 유효시간 범위 내의 GAF, 지역 TAF, METAR/SPECI, 기압, SIGMET, 지역 기상 관측 데이터, 공공 기상 예보 및 4-DAY 기압 예측 차트를 제공
공항 기후 (Aerodrome Climatologies)	ICAO 권고에 따른 공항 기후 요약. 선택된 기후 모델의 매 30분간의 METAR/SPECI 관측 정보로 이루어진 정보. 구름 빈도 값 (모델 A, C) 에는 안개 발생도 포함되어 있을 수 있음 - ModelA(구름/시정) - ModelB(시정만) - ModelC(구름만) - ModelD(바람) - ModelE(기온) - ModelF(특수기상현상)-통계 값으로 현재시각 기상리포트가 쓰임
화산재주의보 (Volcanic Ash Advisories)	다윈 VAAC의 화산재 관측 정보, 경보 및 권고 등을 표시하는 범주. 화산재 SIGMET, 화산재 권고 등을 표시
우주기상주의보 (Space Weather Advisories)	High-Frequency (HF) 무선 통신, SATCOM 위성통신, SATNAV 위성기반 항법 및 탐지, GNSS 글로벌 항법 위성 시스템을 통한 우주 기상 권고를 제공

* 출처 : 호주 기상청 홈페이지

- 자료의 특성에 맞게 서비스를 범주화하여 제공함으로써 필요한 서비스를 찾아가기 쉽게 만들었고, 항공기상 패키지와 같이 비행에 필요한 정보를 한눈에 볼 수 있게 자료를 패키지화하여 제공함으로써 사용자의 편의성을 높임

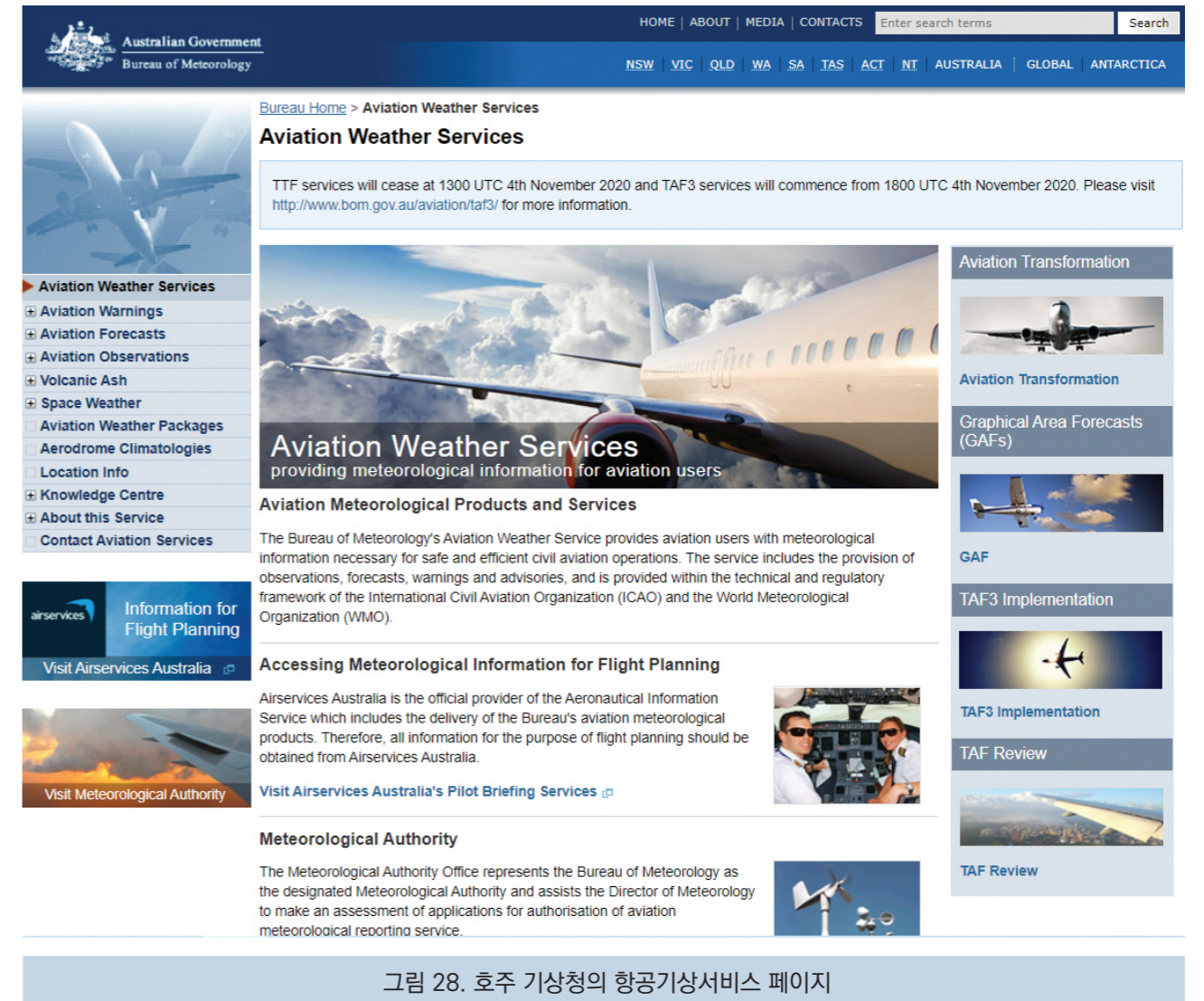


그림 28. 호주 기상청의 항공기상서비스 페이지

2.1.7. 홍콩

- 홍콩 천문대에서는 현재 운항에 필요한 항공기상서비스 및 자료 교환은 모두 항공기상정보 보급 시스템 (Aviation Meteorological Information Dissemination System, AMIDS)을 통해 제공하고 있으며, 대국민 지원용 공개 자료는 모두 홍콩 천문대의 항공기상서비스 페이지에서 제공하고 있음



그림 29. 홍콩 천문대 홈페이지의 항공기상서비스 페이지

표 28. 홍콩 천문대에서 제공하는 ICAO 권고에 따른 서비스 목록

서비스 종류	내용
기상예보	상층풍, 상층온도, 비행고도 및 권계면 온도, 풍향, 최대풍속, 비행 고도에 따른 최대 풍속 및 SIGWX 정보를 AMIDS를 통해 제공
공항 예보 (TAF)	홍콩 국제공항의 TAF를 AMIDS를 통해 제공
항공기상보고 (METAR/SPECI)	이착륙 활주로, 항행 항로 및 목적지 내 대체 활주로의 METAR 및 SPECI를 AMIDS를 통해 제공
이륙 예보	홍콩 국제공항 내 항공기의 이륙 예보를 AMIDS를 통해 제공
SIGMET/AIRMET	비행 항로 및 항로 주변의 SIGMET 및 AIRMET 정보를 AMIDS를 통해 제공
화산재 및 열대성 저기압 정보	비행 루트에 관련된 모든 화산재 및 열대성 저기압 정보를 AMIDS를 통해 제공
비행예보철	비행에 필요한 정보를 담은 보고서를 AMIDS를 통해 제공
AIREP	항공기로부터 수신한 기상 정보를 홍콩 국제공항의 항공기상 사무소를 통해 제공
공항 주의보	홍콩 국제공항의 공항 주의보를 AMIDS를 통해 제공. 열대성 저기압, 뇌우, 우박, 눈, 어는 강수, 서리, 모래폭풍, 먼지폭풍, 강한 지상풍 및 돌풍, 결빙, 화산재, 지진해일, 화산재 퇴적, 유해독성물질의 정보를 제공
윈드시어 및 난류 경보	홍콩 국제공항 주변의 윈드시어 및 난류 경보를 AMIDS를 통해 제공
기상위성 이미지	기상위성 영상을 통한 기상 정보를 AMIDS를 통해 제공
지상기반 기상레이더 정보	지상기반 기상레이더 정보를 AMIDS를 통해 제공
ATIS/D-ATIS	지정된 주파수를 통해 자동 관측 및 발신하는, 평문으로 이루어진 TAF 정보. 이착륙 활주로의 정보가 제공됨
VOLMET/D-VOLMET 서비스	지정된 주파수 및 지정된 시간에 발신하는 VOLMET/D-VOLMET 방송. 평문으로 이루어진 METAR/SPECI, TREND 및 홍콩 FIR의 SIGMET이 제공됨

* 출처 : 홍콩 천문대 홈페이지

○ 홍콩 천문대의 항공 정보 간행물 (Aeronautical Information Publication)의 Gen 1.7에 의하면, 홍콩 천문대는 Annex 3에서 권고한 항공기상서비스 사항들을 변경하지 않고 그대로 이행하고 있다고 하며, 그 이외에 홍콩에 맞는 서비스를 추가적으로 실시하고 있다고 함

○ 홍콩의 지리적 특성 상 소규모 저고도 윈드시어, 난류 및 마이크로버스트가 자주 발생하고, 이는 항공기 운항에 치명적인 영향을 미칠 수 있기에, TDWR, LIDAR, 단거리 LIDAR 및 풍속계 네트워크 정보를 통합한 WTWS (Wind Shear and Turbulence Warning System)을 통해 윈드시어, 난류, 마이크로버스트를 구분하고 그에 따른 주의보 및 경보를 발령하는 것으로 윈드시어, 난류 및 마이크로버스트에 의한 피해를 최소화 하려는 노력을 보이고 있음

표 29. 홍콩 천문대의 대국민 지원용 항공기상서비스 목록

종류	내용
METAR/SPECI	홍콩 국제공항의 현 시각 유효한 METAR 및 SPECI를 표시함
TAF	홍콩 국제공항의 현 시각 유효한 TAF를 표시함
SIGMET	홍콩 FIR의 현 시각 유효한 SIGMET을 표시함
Weather Forecast for Local Aviation	홍콩의 반경 100KM 내 중요기상 및 항공기상 예보를 표시함. 기상상태, 구름, 시정, 난류, 해수면 온도, 해수면 높이가 표시됨
Automatic Terminal Information Service (ATIS)	홍콩 국제공항의 이륙 활주로 및 착륙 활주로의 현 시각 유효한 TAF를 표시함
Weather Information for Aviation Sports	항공 레저 스포츠를 위한 항공기상정보를 표시함. 저고도 풍향 및 풍속, 고도별 바람 온도, 현 시각 및 9일간의 기상 상태 및 예보, 운저고도, 시정, 난류, 해수면 온도 및 높이, 일출 및 일몰시각, 테피그램, 기상위성, 기상레이더 및 낙뢰이미지, CCTV 기상사진 등이 제공됨
Educational Resources - Aviation	비전문가를 위한 항공기상 교육 자료, 홍콩의 항공기상업무의 소개 및 항공기상 국제 기구의 소개 및 웹사이트 링크를 제공. 영문 자료 및 중문 자료가 제공됨

* 출처 : 홍콩 천문대 홈페이지

○ 홍콩 천문대의 대국민 지원용 공개 자료는 전문가를 위한 자료보다는 일반인을 위한 자료로 구성되어 있음. 항공기 운항에 필요한 요소보다 일반 시민들이 주로 사용할 만한 레저 관련 항공기상정보들이 더 자세하게 제공되고 있으며, 항공기상 교육 자료 및 항공기상 사무소의 가상 투어와 같은 일반 시민들을 대상으로 한 항공기상 교육 자료도 폭 넓게 제공 중임



그림 30. 호주 기상청의 항공기상 교육 관련 페이지

2.2. 항공기상청 여건 현황 분석

○ 현재 항공기상청은 항공운항지원 기상서비스 포털을 통해서 항공기상서비스를 제공하고 있음

표 30. 항공기상청 항공기상서비스 종류 및 내용

항공기상종합	
서비스명	정보
세계 공항별	전 세계 공항의 현 시각 유효한 METAR/TAF과 공항 연직시계열을 표시
국내 공항별	국내 모든 공항의 현 시각 유효한 METAR/TAF, AMOS 관측 값, 현 시각 유효한 특보/정보, 이륙 예보, 관측실황변화경향 및 TDWR 관측 이미지를 표시
METAR/TAF 조회	전 세계 모든 공항의 최근 1~36시간의 METAR와 TAF를 WAFS/AFTN에서 수신해 표시. 필요시 기상요소별로 나누어서 표시 가능
관측/예보	
서비스명	정보
METAR	현 시각 유효한 국제/국내/군 공항 활주로 지점 및 지상 자동관측장비 설치 지점의 METAR 및 SPECI를 표시. 전문 끝에 착륙 예보가 포함됨
TAF	현 시각 유효한 국제/국내/군 공항의 공항 예보를 표시
이륙예보	국제/국내 공항의 당일 이륙 예보를 표시
해/달 출몰시각	국제/국내 공항의, 선택한 연도와 달의 해와 달 출몰시각을 표시
특보/정보	
서비스명	정보
SIGMET	현 시각 유효한 인천 IFR의 SIGMET을 텍스트와 차트로 제공
AIRMET	현 시각 유효한 인천 IFR의 AIRMET을 텍스트와 차트로 제공

공항경보	현 시각 유효한 국제/국내 공항의 공항 경보를 표시. 경보내용과 경보의 시작 시간과 끝 시간 및 연장/해제 유무를 표로 표시
공항기상정보	현 시각 유효한 공항 기상정보 전문을 표시. 항공기상청과 각 기상대에서 발령한 공문을 표시함
우주기상정보	국가기상위성센터에서 발령한 우주기상 중장기예보 전문을 표시. 예보 전문과 예측자료를 표시함
우주기상정 (ICAO)	ICAO에서 발령된 우주기상정보 전문을 연도 및 월별로 열람 가능
화산재기상정보	전 세계 VAAC의 화산관측정보를 바탕으로 항공기상청에서 제공하는 최신 화산 분화 현황, 관측 및 예상 화산재 확산 위치를 기재한 보고서를 표시
폭염기상정보	전국 공항 및 공항 주변의 기온 분포, 폭염 영향 수준 분포, 공항 최고기온 예보, 공항폭염전망 및 폭염에 대한 행동요령을 보여주는 항공기상청의 보고서를 표시
화산재	VAAC의 현재 활동 중인 화산의 화산재 예상도 및 화산활동보고서의 양식과 각 VAAC의 위치 및 홈페이지를 표시
태풍	태풍통보문 (태풍 및 열대저압부 정보), 태풍의 상세정보, 모델예측 및 과거 태풍 검색 서비스를 제공
황사	현재 관측된 먼지농도 (PM10), 황사의 발생위치와 이동상황을 나타낸 아시아지역 일기도 및 위성 황사탐지영상을 제공

공역기상/일기도

서비스명	정보
국내 SIGWX	인천 IFR내 발령된 고도별 SIGWX 차트를 표시
한반도 WINTEM	현 시각 유효한 한반도 및 한반도 주변의 바람/기온 차트를 표시
저고도 한반도 WINTEM	한반도 및 한반도 주변의 고도 2000, 5000, 10000 ft의 바람 및 기온 차트를 표시
난류예측	한반도 및 동아시아 지역의 고도 5000ft~40000ft 사이의 난류 관측 및 예측도를 보여주는 서비스. 현재 시간 (00H) 부터 다음날 (24H)까지, 3시간 간격의 예보를 제공
일기도 (분석, 육상 예상, 전문가용)	기상청에서 제공하는 일기도의 종류를 보여주는 서비스. 2일 전 (-48H)부터 2일 후(+48H)까지의, 12시간 간격의 일기도를 제공 분석: 기상관측을 근거로 그 실황을 지도 위에 기입하여 일기 실황을 다양하게 분석한 일기도를 제공 육상예상: 기상청 수치예보모델을 통해 작성된 각종 예상일기도를 제공 전문가용: 기상청 수치예보모델을 통해 작성된 각종 분석일기도 및 예상일기도를 제공

날씨영상

서비스명	정보
TDWR	TDWR의 관측자료를 다양한 카테고리 제공해주는 서비스. PPI, CAPPI, RAINI, TOPS, VIL, TRACK, VVP의 선택한 날짜 및 시간의 6시간 전부터 6시간 후 까지의, 12시간 간의 데이터를 제공
레이더	기상 레이더 관측 영상을 제공하는 서비스. 기상합성영상, 눈비영역영상, 지점별 영상을 제공 합성영상: 각 지점별 기상레이더에서 관측된 자료를 품질관리하고 합성한 영상 눈비영역영상: 레이더, 지상관측, 고층관측, 수치정보 등을 종합하여 레이더 강수의 눈비영역을 구별한 정보 지점별 영상: 각 기상청 지점별 기상레이더에서 관측된 자료를 품질관리하고 표출한 영상
위성	천리안 2호 위성이 관측한 적외영상, 가시영상, 수증기영상, 단파적외영상 및 RGB 천연색/주야간 합성영상을 제공. 또한, 이전 태풍 및 호우/폭설 사례 영상이나 해상풍 및 안개 데이터도 제공함
낙뢰	기상청 낙뢰 시스템에서 관측된 대지방전의 정보를 보여주는 서비스. 5분 간격 시간 순서대로 낙뢰 위치정보를 분석하여 지도상에 색깔로 나타냄. 현재부터 이전 3일까지의 영상을 검색 가능

WAFS	
서비스명	정보
SIGWX	WAFS의 고고도 SIGWX 자료를 수신 후 차트로 정리해 표시. 고도, 발표센터, 시간 및 ICAO 지역별 자료를 열람 가능
WINTEM	WAFS의 상층바람 및 온도 예상도 자료를 수신 후 차트로 정리해 표시. 고도, 시간 및 ICAO 지역별 자료를 열람 가능
TROPOPAUSE	WAFS의 권계면 자료를 수신 후 차트로 정리해 표시. 시간 및 ICAO 지역별 자료를 열람 가능
MaxWind	WAFS의 최대풍 고도 예상도 자료를 수신 후 차트로 정리해 표시. 시간 및 ICAO 지역별 자료를 열람 가능
CrossSection	WAFS에서 항로에 따른 고도별 바람 및 기온의 연직단면도를 위한 자료를 수신 후 차트로 정리해 표시. 지역 (도쿄, 베이징, 모스크바, 방콕, 시드니, 런던, 뉴욕) 및 시간별 자료를 열람 가능
GeopotentialHeight	WAFS에서 지오폠펜설 고도 자료를 수신 후 차트로 정리해 표시. 고도, 시간 및 ICAO 지역별 자료를 열람 가능
WAFS OPMET	WAFS의 OPMET 데이터를 열람 가능. METAR, TAF, SIGMET, AIRMET, AIREP, ARS를 선택한 기간 중 시간별로 열람 가능
WAFS 제공시간	WAFS에서 관련 관측자료를 받는 시각 및 항공운항지원 기상서비스에 데이터를 제공하는 시각을 표시. GRIB (WINTEM, Tropopause, MaxWind, Humidity, CrossSection) 정보와 BUFR (SIGWX) 정보의 수신시각 및 제공시각이 기재됨

종관기상정보	
서비스명	정보
도시별현재날씨	기상청 각 지점별 현재 관측된 날씨 정보 및 기준 날짜와 시각의 12시간 전후의 날씨를 열람 가능
지역별상세관측	기상청에서 제공하는 서비스. 기상청에서 운영 중인 자동기상관측장비에서 생산되는 기상관측자료를 열람 가능. 시간별, 지역별 상세자료를 검색 가능
동네예보	대상기간과 구역을 시간 및 공간적으로 세분화하여 발표하는 예보. 일 8회, 3시간 간격의 예보로, 이를 뒤 날씨의 예보까지 열람 가능
중기예보	기상전망, 예보 구역별 육상 및 해상 날씨, 지점별 기온, 파고에 대한 내일부터 10일간의 예보를 표시
종관 특보	현재 발령되어있는 육상 및 해상의 기상특보와 예비특보의 발효현황, 발표현황 및 참고사항을 기재해둠

저고도	
서비스명	정보
시계비행기상	자동기상관측장비의 관측 값을 토대로 저고도 항공기 운항에 필요한 시정, 운저, 현재일기, 바람 및 기온을 표시
이착륙 관측실황	국제/국내 공항, 경비행장과 활공장의 위치를 지도 및 위성이미지 위에 표시하고, 선택한 공항/경비행장/활공장의 자동기상관측장비의 관측 값을 표시해주는 서비스

고고도	
서비스명	정보
기상종합표출 (GIS 기반)	상호작용 가능한 지도에 항공정보, 기상관측 및 실황자료, WAFS 수신 자료를 레이어로 표시해 현 시각 기상상황 및 4시간 전부터의 선택한 기상현상의 발달영상을 제공
운항기상 조회	등록된 비행편의 출발 공항 및 도착 공항의 이/착륙예보와 인천 IFR의 비행예보철 (SIGMET, AIRMET, SIGWX 차트)을 제공

비행편 등록	항공기의 항행정보 및 제공받고 싶은 예측 시간범위와 관측문/예보문, WINTEM, 지오폐넬 고도, 습도의 고도, 결빙의 강도, 난류의 강도와 고도, 적란운의 운저고도, 운고 및 ICAO 지역의 범위를 설정 후 등록가능. 등록된 정보를 바탕으로 운항기상 조회에서 정보 조회 가능
--------	--

관계	
서비스명	정보
관계용 레이더	상호작용 가능한 지도에 항공정보 및 기상관측 및 실황자료를 레이어로 제공. 현 시각 기상상황 및 4시간 전부터의 선택한 기상현상의 발달영상을 제공
공항별 AMOS	국제/국내 공항의 AMOS 관측 값, METAR/TAF, 특보 및 정보를 표시. AMOS는 가로 또는 세로로 열람이 가능
멀티 AMOS 실황	최대 4개의 공항까지의 공항 AMOS 관측 값, METAR/TAF, 특보 및 정보를 표시. AMOS 관측 값은 활주로 방향으로 표시됨
공항별 AMOS (활주로방향)	국제/국내 공항의 AMOS 관측 값을 각 공항의 활주로 방향으로 표시. AMOS 관측 값, METAR/TAF, 특보 및 정보를 표시
전국공항 AMOS	국제/국내 공항의 AMOS 관측 값을 한 표로 표시해 보여주는 서비스. 정보 범위가 있을 경우 알람소리로 표시하며, 항목 중 개인별 기준치로 설정된 부분들은 노란색 (경계) 또는 빨간색 (위험)으로 강조 표시됨
LLWAS	인천, 제주, 양양공항에 설치 된 LLWAS의 위치와 관측 값을 표시
MET REPORT	현 시각 유효한 국제/국내 공항의 MET REPORT를 표시
METAR	가장 최근에 발령된 국내 민간 공항의 METAR 및 METARCOR (수정된 METAR)를 표시
TAF	가장 최근에 발령된 국내 민간 공항의 TAF를 표시
공역관측	인천 IFR의 AIREP과 ARS를 표시

시범운영	
서비스명	정보
전 지구 항공난류	상호작용 가능한 지도 위에 관측된 전 지구의 고도별 난류, 청천난류 및 산악파를 시간별로 표시
TAF 보드	국내 전 민간 공항의 공항 예보 자료 중 대표 위험도를 표 형태로 표출하고, 시간대별로 표출된 공항예보 자료의 대표 위험도를 포함한 전체 위험도를 표현
저고도기상정보	상호작용 가능한 지도 위에 선택한 출발지에서 도착지 사이의 인천 FIR 영역에서 관측 및 예측되는 저고도 기상 정보 및 연직단면도를 표시. 기상요소 및 기상 관측문, 비행장, 헬기장, 경비행장 및 군비행장의 위치, 저/고고도 항공로, 비행제한/금지구역, FIR 경계가 레이어로 제공됨
국내 항로	상호작용 가능한 지도 위에 선택한 국내 고고도 비행 항로의 예측 연직 단면도를 보여줌. 기상요소 및 기상 관측문, 비행장, 헬기장, 경비행장 및 군비행장의 위치, 저/고고도 항공로, 비행제한/금지구역, FIR 경계가 레이어로 제공됨
인천공항 기온예측	인천공항의 당일 및 다음날의 시간별 기온 예측 표를 제공

공항기후	
서비스명	정보
공항기후표	선택한 공항의 4년 전부터 현재까지의 월별 계급별 시정, RVR, 구름고도 발생 빈도, 월별 풍향별 발생률, 평균풍속, 일별 해면기압, 기온, 최저/최고기온, 풍속, 운량, 상대습도 평균값, 일별 강수량, 일별 계급별 기상현상 발생일수, 월별 평균/극값 및 월별 기상현상 발생일수 (일) 을 열람 가능

공항기후예보	선택한 공항의 4년 전부터 현재까지의 기상모델수치를 열람가능. 모델은 A부터 E까지 총 5개가 준비되어 있음 • MODEL A (시각별, 계급별 구름고도, RVR, VIS 빈도) • MODEL B (시각별, 계급별 시정 발생빈도) • MODEL C (시각별, 계급별 구름고도 발생빈도) • MODEL D (시각별, 계급별 풍향, 풍속 빈도) • MODEL E (시각별, 십씨 5도 계급별 기온빈도)
--------	---

* 출처 : 항공기상청 홈페이지

- 항공기 운용 및 비행 계획에 필요한 다양한 관측 정보 및 예보를 상세하게 제공 중임. 서비스 항목을 세분화하면 특정 공항의 현 상황 및 예보를 찾아보기 쉽고, 비행예보철과 같은 비행 계획용 문서 작성에 활용도 향상
- 중복되는 서비스들이 많음. 특히 관측/예보 탭의 METAR/TAF 정보와 관제 탭의 METAR/TAF 정보의 차이는 군 공항 METAR/TAF의 유무와 정보의 제공 방식 정도일 뿐, 실질적으로 동일한 내용을 담고 있어 혼란을 방지하기 위해 전체적인 서비스 분류에 대한 재정비를 검토 필요
- GIS 기반 상호작용형 지도를 바탕으로 한 서비스가 운용중이고, 시범운영서비스를 통해 GIS 기반 서비스의 운용 범위를 더 확대하려는 것으로 판단됨. 하지만, 고고도의 기상종합표출 서비스와 관제의 관제용 레이더 서비스처럼 이름과 인터페이스만 다를 뿐 동일한 지도 서비스를 운용하고 있다는 점을 감안하였을 때, GIS기반 서비스들의 서비스 방침의 제고 및 서비스를 통합하여 종합적인 서비스제공이 정보 활용의 효율성을 향상시킬 것으로 판단됨

2.3. 시사점

2.3.1. 협업을 통한 항공기상정보의 전문성 강화 필요

- 미국AWC와 호주AWC의 경우 항공기상정보가 필요한 타 기관에 정보 제공 외에 파견 등 협업을 통해 항공기상서비스 및 전문 의견을 제공하여 항공기상 전문기관으로써의 입지를 구축하고 있음
- WMO도 ICAO 및 IATA와의 협력체계를 구축하여 관측자료 범위의 확대, 효율적이고 단순화된 체계 수립, 상호운용이 가능한 서비스 구축, 공정한 비용의 실현, 항공기상정보 기준 설정 등의 협업을 진행하고 있음
- 현재 항공기상청의 역할은 항공기상정보를 관측, 생산, 정보를 전달해주는 역할로 국한되어 있으며, 상기 국외기관의 사례와 같이 항공교통분야에서 별도의 항공기상전문가를 두는 것이 아니라 해당 타기관/부서와 협업을 통해서 해결하고 있어 내외부 인적교류를 통해 기관의 전문성과 경쟁력을 확보하는 노력이 필요함

- 이는 항공기상분야의 전문성을 인정하고 전문적 의견을 존중하는 것으로 해석할 수 있으며, 항공교통의 전문가와 항공기상의 전문가가 각 분야의 전문성을 가지고 협업을 하기 때문에 업무의 효율도 향상될 수 있는 구조로 판단됨
- 항공기상청도 국내에서는 유일한 항공기상전문기관이며, 항공기상전문가의 집단으로 보다 전문성을 확보하여 그 역할과 입지를 확보해 나가야 함
- 이에 항공기상청도 타 기관과의 적극적인 협력을 통해 공정하고 효율적인 항공기상서비스 체계를 구축할 필요가 있음

2.3.2. 항공기상서비스 전달체계 개선 필요

- 국외 기관에 비해 현재 항공운항지원 기상서비스에서 지원되는 대국민 서비스의 서비스 범위가 비교적 넓은 편임
- 항공 선진국으로 알려진 미국, 영국, 호주, 일본 등의 대국민 공개용 항공기상서비스와 비교했을 때, 특별한 권한 없이 대부분의 자료에 접근이 용이하며, 권한 없이 제공되는 데이터의 양이 타국에 비해 방대하다는 점 등에서 국내 항공기상정보 제공의 범주와 질 및 양은 항공 선진국과 비슷하거나 더 나은 수준으로 판단됨
- 하지만 항공기상청에서 현재 홈페이지를 통해 전달하는 서비스가 여러 범주에서 중복 제공된다는 점과 자료의 종류가 모든 메뉴에 펼쳐져 제공되고 있음. 이는 정보가 세분화되어 있어 특정 정보를 찾기에 용이하지만, 종합적인 정보를 찾을 때 탐색에 많은 시간이 소요되는 것으로 분석됨. 따라서 중복되는 부분의 통합 등 서비스의 전달체계 및 분류 체계의 정비가 필요함
- 대표적으로 미국과 유럽의 국외 기관에서는 자료의 성격별(관측, 예보, 응용서비스 등)로 구분하여 자료를 총 집합하여 관련 자료를 한 번에 확인할 수 있도록 메뉴를 구성하여 이용의 효율을 높이고, 사용자의 상황에 맞는 자료를 패키지화하여 제공함으로써 사용자의 맞춤형 정보제공을 통해 서비스의 만족도를 높이고 있음
- 또, 미국의 HEMS Tool, 영국 기상청의 Map 서비스와 같이 한 눈에 들어오는 종합 요약 서비스는 시각화된 정보를 제공함으로써 사용자의 즉각적인 이해와 일일이 정보를 찾지 않아도 한눈에 정보를 확인할 수 있어 정보의 전달력이 매우 좋은 것으로 분석됨
- 그러므로 현재 항공기상청에 서비스하고 있는 GIS 기반의 서비스는 항공기상청에 생산되는 모든 정보를 아우르는 GIS기반 종합 항공기상서비스로 개편하여 유저 편의성과 접근성을 확대할 수 있을 것으로 기대함

2.3.3. 수요자 맞춤형 항공기상서비스의 부재

- 현재 항공기상청의 서비스는 공개된 정보의 종류 및 양이 타국에 비해 많고 자세하지만, 그에 비해 정보 수요자의 요청에 의한 서비스 제공은 없음
- 항공 선진국들도 대 국민적 서비스의 일환으로서 관측자료 및 관측 보고의 일부를 항공운항지원 기상서비스와 같은 웹사이트 서비스로 제공하고 있지만, 일반적인 공급자 중심의 서비스 보다는 수요자의 요청에 따른 데이터를 제공하는 방향으로 가고 있음

□ 저고도 서비스 제공

- 독일의 경우 자체 개발한 모델을 이용해 데이터를 재가공한 자료를 제공하거나, 비행 계획 및 비행 루트에 맞춘 맞춤형 날씨 서비스와 같은 다양한 상황 맞춤형 서비스를 유상 제공하고 있음
 - 대국민 지원용 항공기상 자료는 글라이더, 열기구 및 드론과 같은 스포츠 및 레저 활동을 위한 항공기상정보를 중심으로 무상 제공되고 있음
 - 저고도 맞춤형 비행 계획 서비스나 공공기관의 야간 헬리콥터 비행을 보조하기 위한 서비스 및 저고도 항공 중요기상 차트 및 상세정보와 같은 위험기상 대응을 위한 자료와 같이, 상황 및 용도에 맞는 저고도 서비스를 제공함
 - 유료 맞춤형 브리핑 서비스인 pc_met을 통해 전문 수요자들의 정보 수요 및 눈높이를 맞춤과 동시에 이를 통한 수익 창출로 이어지도록 서비스를 구성하고 있음
- 영국은 헬리콥터의 용도에 따라 구분한 HeliBrief 라는 헬리콥터 특화 맞춤형 서비스를 운영함. 기본적인 틀이 존재하지만, 연안 업무, 경찰 업무, 수색 및 구조 업무, 응급 의료 업무에 따라 기상 관측 현황, 정보 및 예보를 맞춤형으로 제공함
- 미국은 HEMS Tool (Helicopter Emergency Medical Services Tool) 은 응급환자 수송과 같은 단거리 저고도 비행을 위한 기상 상태를 표시해 주는 GIS기반 지도 서비스임
 - 미국 전역에 있는 항공기상관측 데이터를 바탕으로 주변 예보/경보 그리고 예보/경보가 미치는 범위 및 비행 전 비행 위치 근처 관측정보 및 착륙장 근처 관측정보를 통한 이/착륙장소의 현 항공기상 상태 등을 바탕으로 조종사의 비행 계획의 의사결정을 돕는 서비스를 제공하고 있음
- 이와 같이 주요 선진국에서는 저고도 항공기에 대한 서비스를 실시하고 있으며 그 서비스도 세분화하여 맞춤형으로 제공하려고 함
- 항공기상청도 점점 증가하는 저고도 항공기 수요자 맞춤형 서비스 제공을 준비가 필요함. 우선 공공의 목적으로 운용되는 헬리콥터의 맞춤형 기상서비스를 목표로 서비스를 개발하여 제공한 뒤 민간 서비스로 확장하는 단계로 발전해야 할 것으로 보임

□ 공역 내 항공기에 맞춤형 서비스 제공

- 호주는 호주의 영공을 비행 중인 조종사에게 비행 정보 서비스 (Flight Information Services, FIS)를 통해 직접 제공하여 항공기 운항의 효율성을 높여주고 있음
- 프랑스 기상청은 대부분 항로기반의 수요자 맞춤형 서비스이며 특정 공항이나 특정 도시를 기반으로 비행에 필요한 항공기상정보 및 주변 공역에 발령된 예보/경보 정보를 패키지화하여 제공함
- 미국은 조종사의 비행 계획 맞춰 브리핑 서비스(Weather Briefings)를 제공하고 위험 기상 근처를 항행중인 항공기의 조종사에게 자동적으로 위험기상의 관측정보, 예보/경보를 발신, 영공 내 위험기상 주변을 비행중인 항공기의 조종사에게 직접적으로 위험기상의 정보를 실시간으로 발신하여 조종사에게 직접적으로 전달되도록 서비스를 제공함
- 이처럼 항공기상청도 이륙 전부터 착륙 후까지 밀착해서 서비스 하는 대국민 접점 서비스보다는 대한민국 영공 내의 또는 대한민국 소속 비행기의 이륙 전, 비행 중 또는 착륙 전의 실시간 요청에 따른 항공기상정보를 제공하는 맞춤형 서비스가 필요함
- 그리고 이후 더 나아가 항공기상의 수요자 맞춤형 서비스를 발전시키기 위해서는 맞춤형 항공기상서비스를 제공해 주는 기업이나 단체의 설립을 장려해 국내 수요자 맞춤형 항공기상서비스의 다양성 제고도 고려할 수 있음

3. 항공기상정보서비스 경제성 분석

3.1. 기상정보의 경제성 분석을 위한 접근방법과 선행연구

- 기상변화에 민감한 영향을 받는 산업에서 기상정보는 경제적 활동과 관련한 의사결정에 중요한 투입요소로 간주하여 왔음
 - 다양한 산업에서 기상정보를 활용할 때 어떤 경제적 효과가 초래되는가는 오랫동안 주목을 받아온 정책연구 주제임
- 통상적으로 기상정보의 활용에 따른 경제적 효과는 직접적 효과뿐 아니라 간접적 효과도 포함하여 고려됨
 - 직접적 효과는 기상정보를 활용하여 생산비용을 절감하거나 산출물의 생산량과 품질을 향상하는 것
 - 간접적 효과는 관련 전후방 산업에 대한 생산, 부가가치, 고용 등에 대한 유발효과
- 기상정보의 경제적 효과를 분석하는 기본적 접근방법은 '기상정보가 제공될 경우의 결과'와 '기상정보가 제공되지 않았을 경우의 결과'를 비교하여 평가하는 것임
 - "The economic benefits of meteorological services can be assessed by comparing the outcomes in the case of meteorological information being available in the decision making process with the outcomes in the case decisions having to be made without such information."(Katz and Murphy 1997)
 - 기상정보의 경제적 효과를 직접적으로 파악하는 방법은 기상정보가 제공되지 않은 상태에서 동일한 결과를 얻으려면 얼마나 많은 비용이 추가적으로 발생하는가를 분석하는 것임
- 기상정보의 경제적 가치는 주로 수요에 근거한 접근법인 지불의사액을 이용하여 측정하였음
 - 이탈리아 농업의 기상정보, 스위스 레저(스키)의 눈사태 경보, 캐나다의 전화 기상정보, 미국의 가구에 대한 기상정보 등의 경제적 가치를 조사한 연구에서 지불의사액을 토대로 조건부 가치측정법(Contingent Valuation Method: CVM)을 사용하였음
- 국내에서도 기상예보 서비스의 경제적 가치를 CVM 방법을 사용하여 연구하였음(박선용·구세주·유승훈 2015)
 - 전국 1,000가구를 표본으로 조사하여 가구당 기상서비스의 연간 경제적 가치를 20,470.76 원으로 측정하고 이를 토대로 파악된 기상서비스의 가계 부문 경제적 가치 3,589억원은 기상청의 2010년 예산 2,470억원보다 1.45배 높은 것으로 추정하였음

3.2. 항공산업에 대한 항공기상정보의 경제적 효과 분석

- 항공산업과 항공사는 항공기의 안전운항과 효율적 운영을 위하여 기상정보에 크게 의존하고 있음
 - 전 세계적으로 항공산업의 규모가 급성장하고 항공기의 운항이 급증하면서 항공기상정보의 경제적 효과를 평가하고 입증하는 것이 필요하다는 요구도 증가하고 있음
- 항공기의 운항에 있어서 항공기상정보의 경제적 효과를 별도로 구분하여 분석하는 전형적 접근방법을 사용하기 어려움
 - 우선, 기상정보가 부재한 상황에서 항공기가 운항한다는 가정은 현실적으로 가능하지 않음
 - 규제에 의하여 항공기상정보를 의무적으로 사용하도록 하기 때문에 항공사들은 항공기상정보의 가치를 인식하지 않고 있음
- 농업과 같은 산업에서는 기상정보를 활용할 것인가를 비용/편익을 통해 결정하지만 항공사는 필수적으로 사용해야 하기 때문에 항공기상정보의 경제적 편익이 얼마나 되는가를 인지하거나 계산하지 않고 있음
 - 외국에서 수행된 선행연구(Gruenigen, et al. 2014)에서 항공사 관리자들이 항공기상정보가 매우 가치 있고 중요하다는 점을 강조하면서도 경제적 편익을 계량화하지 못하고 있는 것으로 파악되었음
- 항공기상정보의 편익은 불분명한 반면, 수수료 비용은 명확하여 항공사들은 항공기상정보의 편익을 과소평가하고 비용을 과대평가하는 미스매치의 현상이 나타나고 있음
 - 이런 문제로 인하여 국내 항공사들도 항공기상정보의 활용에 따른 편익은 무시하고 수수료를 비용으로만 간주하여 수수료 인상에 거부감을 가진 것이라고 추정됨
- 세계기상기구(WMO) 항공기상위원회의 '항공기상 장기계획(LTP-AeM)'(2019)에 따르면, 과거 20년 동안 기상서비스에 수준 높은 품질관리시스템(QMS)이 도입되면서 항공업계의 수요와 기대에 부응하는 양질의 서비스가 개발되었음
- 항공기상정보서비스에 부과되는 비용이 경제적 효과에 비하여 타당하며 항공업계가 감당할 수 있는 수준인가에 대한 정책적 평가를 위하여 경제성 분석이 중요하게 대두됨
- 세계기상기구(WMO)는 항공 부문의 실적을 분석하여 항공기상정보서비스의 가치를 산출하였음
 - 항공기상 과학 컨퍼런스(2007)의 발표 자료를 인용하여 항공기상분야에 투입되는 비용과 사회적 영향 등을 분석함
- 2017년 기준 국제 항공 매출은 7조 870억 달러, 총 수익 380억 달러로 집계되었음
 - 이러한 상황을 감안할 때 항공기상정보서비스의 부재 또는 장애로 항공 운영이 정상적이지 않을 경우, 항공사에 심각한 재정 문제를 일으킬 수 있음

- 전 세계 연간 GDP 중 항공분야의 규모가 2조7천억 달러 이상인 것을 고려할 때, 항공기상정보서비스의 부재 또는 장애로 인한 사회적 비용은 매우 클 것으로 예상할 수 있음
 - 사회적 비용에는 고용 축소, 무역 및 GDP 감소, 사회적 연결성 감소, 비상 대응능력 감소, 재산 및 인적 피해 가능성, 인명 손실 등이 포함될 수 있음
- 따라서 항공기상정보서비스의 손실 또는 품질 저하는 항공 운영의 안전 및 재정 위험을 높이고 사회적으로 부정적인 영향을 증가시키게 됨

3.3. 항공기상정보의 경제적 효과에 관한 계량적 분석 연구

- 스위스의 취리히 공항에서 제공하는 기상정보의 경제적 혜택을 조사한 연구(Gruenigen, et al. 2014)는 의사결정모형(decision-making model)을 이용하여 항공기상정보가 항공기의 운항비용에 미치는 영향을 분석하였음
 - 항공기에 연료를 얼마나 실을 것인가 하는 의사결정이 기상상황의 예측에 의해 결정된다고 가정하고 취리히 공항의 기상정보가 도착 항공기에 실리는 추가 연료의 양에 미치는 영향 (impact of weather forecasts on the amount of extra fuel carried on inbound flights to Zurich)을 분석하였음
- 만일 도착 공항의 기상이 악화될 것이라는 정보가 제공되면 기상 관련한 운항시간의 연장(예: 착륙대기, 출발지연 등)에 대비하여 많은 양의 연료를 추가로 탑재할 것임
 - 도착 공항의 기상이 악화되어 대기시간이 길어져 연료가 부족할 경우 항로를 변경해 대체 공항에 착륙하면 엄청난 추가 비용(환승운항편 제공 비용, 공항이용료, 연료비, 고객 불만 증가 및 항공사 명성 하락 등)이 발생함
 - 경제적 관점에서 추가 연료의 탑재는 항로변경을 회피하기 위한 보험(insurance)의 성격을 가짐
 - 결론적으로, 항공사는 항로변경의 비용(cost of deviation)과 보험료(cost of carrying additional fuel)의 상충관계에 직면하여 의사결정을 해야 함
- 2008년 4월에서 2010년 3월까지의 2년 동안 스위스 취리히 공항을 이용한 항공기는 착륙 1회당 평균적으로 약 78~1,906 달러의 경제적 편익을 누린 것으로 조사되었음
 - 운항시간에 따라 추가 연료비가 달라지므로 편익도 달라짐
 - 장거리 비행의 경우 경제적 편익이 급격히 증가하는 것으로 나타남

- 2009년 한 해 동안 취리히 공항에 착륙한 항공기편이 110,000회에 이르고, 스위스 항공사들이 60%를 차지한다고 할 때, 항공기상정보부터 스위스 국적 항공사들이 얻는 경제적 혜택은 평균적으로 1천5백만 달러(최소 1천2백만~최대 1천8백만 달러)에 이룸
 - 착륙편 1회당 평균 227달러로 추산됨(\$15,000,000÷66,000회)
- 본 연구의 모델에 의하여 항공기상정보의 경제적 효과를 추정할 경우 항공유의 가격이 중요한 역할을 담당함
 - 항공유 가격의 변동은 동일한 쪽으로 경제적 효과를 변동시킴(항공유 가격이 상승하면 경제적 효과가 증가하고 하락하면 경제적 효과도 감소함)
- 항공기상정보는 연료효율성에 더하여 항공기의 안전운항과 항공사의 효율적 운영에 상당한 혜택을 창출하고 있음
 - 기상정보의 활용은 항공운송의 안전 수준을 제고하여 잠재적 사고피해를 예방하는 효과를 가져옴
 - 항공사는 항공기상정보를 활용하여 최적 운항경로 선택, 회항 및 항로변경 예방, 운항 지연 및 취소 비용의 최소화 등을 통하여 전반적인 운영비용을 감소시킬 수 있음
 - 공항 관리자들은 특별히 동절기에 제설작업에 필요한 인력과 장비를 효율적으로 운영할 수 있음(겨울철 폭설과 기상악화가 빈번한 취리히 공항의 경우 이런 편익이 매우 중요)
 - 공항 관제사들은 기상정보를 활용하여 항공기 운항 이착륙 시간과 항공기 사이의 거리를 최소화하여 공항과 공역의 활용을 극대화할 수 있음
- 항공기상정보가 창출하는 경제적 혜택은 매우 광범위하고 크지만 이를 다른 효과와 분리하여 계량화한다는 것은 매우 어려운 작업임
 - 본 연구와 같이 항공기상정보에 의하여 직접적으로 영향을 받고 독립적인 효과를 분리하여 파악할 수 있는 연료효율성은 최소한의 경제적 혜택을 나타내는 지표로 활용할 수 있음

3.4. 국내 항공기상정보 서비스 현황과 경제성 분석

3.4.1. 국내 항공기상정보 서비스 및 수수료에 대한 외부 지적 현황

- 항공기상청(책임운영기관)은 신속하고 정확한 항공기상정보를 항공사에게 제공하여 안전하고 경제적인 항공운항을 지원하고 있으며, 항공기가 국내 공항에 착륙하거나 인천비행정보구역을 운항할 때 항공기상정보 사용료를 부과하여 징수하고 있음
 - 항공기상정보의 품질을 지속적으로 향상하기 위하여 국제 기준을 충족하는 장비운영, 관측자료 수집 및 분석, 기술개발, 예보생산, 항공사 및 관제사와의 정보교환을 수행하고 있음
 - 다양한 종류의 항공기상정보를 수평적, 수직적으로 개발하기 위하여 고객 요구사항을 이행하고 관리하는 체계를 마련하고 있음

- 서비스 콘텐츠의 접근성을 강화하고 신속한 자료의 업데이트를 위하여 항공기상정보 시스템의 전산자원을 확충하였음
 - 항공기상청은 2005년부터 국내 공항에 착륙하거나 영공을 통과하는 국내외 항공사 등의 항공 기상정보 사용자들에게 항공기상정보 사용료를 부과·징수하고 있음
- 최근 국정감사에서 기상청의 항공기상정보 생산원가 대비 회수율이 12%에 불과해 사용자 현실화 등 국가재정부담을 줄이기 위한 대책 마련이 필요하다는 지적이 나오고 있음²⁾
- 보도자료 “윤준병 의원, 기상청 3년간 항공기상정보 생산원가 대비 회수율 12%에 불과, 사용자 현실화로 국민 혈세 낭비 근절해야” (2020.10.09.)에 따르면, 국회 환경노동위원회 윤준병 의원은 기상청(항공기상청)으로부터 받은 ‘최근 3년간 항공기상정보 생산원가 및 사용자 현실화’에서 2017-2019년 3년간 항공기상정보 생산원가(직접비 + 간접비)는 매년 189억 5,600만원으로 산정하고 있으며, 항공기상정보 생산을 위해 전액 국고로 투입하고 있음
 - 그러나 항공기상정보 생산원가 대비 사용자 회수 현황을 보면, △2017년 14억 3,500만원(7.6%), △2018년 22억 8,600만원(12.1%), △2019년 32억 6,600만원(17.2%) 등 총 69억 8,700만원이 부과·징수되었으며, 이로 인해 3년간 항공기상정보 생산원가 대비 회수율은 평균 12.3%에 불과한 것으로 나타났음
 - 항공기상정보 생산을 위해 전액이 국고로 투입되고 있는 점을 감안한다면 생산원가에서 사용료를 제외한 나머지는 국민 혈세로 충당하고 있는 것과 같으며, 2017-2019년까지의 항공기상정보 생산원가에서 사용료를 제외한 약 498억원에 상당하는 금액이 손실되고 있음
- 현재 세계기상기구(WMO)와 국제민간항공기구(ICAO)는 항공기상서비스 생산비용을 사용자(항공사)로부터 회수하도록 ‘수익자 부담 원칙’을 규정하고 있음
- 국내와 달리 해외 주요 국가들의 항공기상정보 사용자(편당)를 보면, △호주 128,000원, △오스트리아 106,758원, △독일 44,000원, △프랑스 38,222원, △영국 28,996원 등 국내보다 2~5배 이상 차이가 존재하고 있음
 - 또한 프랑스와 오스트리아, 스페인 등은 항공기상정보 사용자 원가 대비 100% 징수하고 있으며, 영국 99%, 독일 86% 등 우리나라의 항공기상정보 사용자 원가 대비 회수율과 7~8배의 차이를 보여 항공기상정보 생산에 따른 국가재정 부담이 작음으로 나타나고 있음
- 국내는 2005년부터 항공사에 부과하기 시작한 항공기상정보 사용자 징수 당시, 항공업계의 입장 등을 고려하여 공항착륙 시 4,850원, 통과비행시 1,650원으로 매우 낮게 책정하면서 생산원가 대비 회수율이 저조한 문제를 유발하였고, 이후 항공기상정보 사용료를 세 차례 인상했으나 여전히 현실을 제대로 반영하지 못한다는 지적이 제기되고 있음

2) 보도자료 “윤준병 의원, 기상청 3년간 항공기상정보 생산원가 대비 회수율 12%에 불과, 사용자 현실화로 국민 혈세 낭비 근절해야” (2020.10.09.)

- 윤준병 의원 보도자료에 의하면, “기상청의 항공기상정보 생산원가 대비 사용자 회수율은 3년간 평균 12%에 불과해 나머지는 국민혈세로 충당되고 있는 실정”이라며, “ICAO·WMO 등에서 수익자 부담 원칙을 명시하고 있음에도 낮은 항공기상정보 사용료로 인해 국민혈세가 투입되고 있는 만큼 사용자 현실화를 통한 국가재정 부담 경감 대책 마련이 필요하다”고 지적하고 있음
- 윤 의원은 “해외 주요국들의 항공기상정보 사용료는 우리나라의 2~5배에 이르고, 항공기상정보 생산원가의 86~100%를 회수하고 있어 우리나라와 많은 차이를 보이고 있다”며 “특히 지난 7월 항공기상정보 사용자 인상 취소 소송에 대해 대법원이 사용자 인상이 적법하다고 판결한 만큼 사용자 현실화 대책과 함께 항공사들이 제기하고 있는 항공기상정보의 질적 문제를 해결할 수 있도록 양질의 항공기상정보서비스 제공에 나서야 한다”고 지적하고 있음

표 31. 2017-2020년 상반기까지 연도별 항공사별 사용자 지불현황 및 생산원가 대비 회수 현황

구분	징수							생산원가	생산원가 대비 회수율(%)
	착륙					영공통과 (외국 항공사)	합계		
	대한항공	아시아나	저비용*	외국항공**	계				
2017	304	209	334	490	1,337	98	1,435	18,956	7.57
2018	456	303	638	729	2,125	161	2,286	18,956	12.06
2019	616	406	941	1,042	3,004	262	3,266	18,956	17.23
3년간 합계	1,376	918	1,913	2,261	6,466	521	6,987	56,868	12.29
2020(상반기)	188	127	267	318	901	85	986	9,478	10.40

* 출처 : 보도자료 “윤준병 의원, 기상청 3년간 항공기상정보 생산원가 대비 회수율 12%에 불과, 사용자 현실화로 국민 혈세 낭비 근절해야” (2020.10.09.)
 주) * 저비용(항공사): 제주항공, 티웨이, 이스타, 진에어, 에어부산, 에어서울, 에어인천
 ** 공항공사 확인 결과 사용료를 국적별로 구분하여 관리하고 있지 않음
 ※ 현재 코로나19로 인한 항공업계의 재정부담 완화 위해 항공기상정보사용료 납부유예

표 32. 우리나라 항공기상정보사용료 현황

구분(시행일)	2005.06.01.~	2010.05.01.~	2014.03.01.~	2018.06.01.~
공항착륙시(편당)	4,850원	5,820원	6,170원	11,400원
통과비행시(편당)	1,650원	1,980원	2,210원	4,820원

* 출처 : 보도자료 “윤준병 의원, 기상청 3년간 항공기상정보 생산원가 대비 회수율 12%에 불과, 사용자 현실화로 국민 혈세 낭비 근절해야” (2020.10.09.)

표 33. 항공기상정보 사용료 해외 부과현황과 우리나라 현황 비교

국가명	편당 사용료	출처
호주	착륙시 128,000원/편	① 한국항공협회 (2016)
독일	착륙시 44,000원/편 * 항행시설사용료내 내역 표시	
말레이시아	착륙시 87,000원/편 * 항행시설사용료내 내역 표시	
우즈베키스탄	착륙시 71,000원/편	
유럽31개국(평균)	35,586원(€27/편)	② 유럽항공관제기구 (EUROCONTROL) (2004)
오스트리아	106,758원(€81/편)	
불가리아	64,582원(€49/편)	
이탈리아	48,766원(€37/편)	
아일랜드	44,812원(€34/편)	
핀란드	39,540원(€30/편)	
슬로베니아	39,540원(€30/편)	
프랑스	38,222원(€29/편)	
네덜란드	36,904원(€28/편)	
영국	28,996원(€22/편)	
중국	착륙시 64,080원(국내선 약 \$60/편) 192,240원(국제선 약 \$180/편)	③ 항공기상관련 중국대표단('06.8.)

* 출처 : 보도자료 "윤준병 의원, 기상청 3년간 항공기상정보 생산원가 대비 회수율 12%에 불과, 사용료 현실화로 국민 혈세 낭비 근절해야" (2020.10.09.)

주) 환율 2018.4.18. 기준. 1€(유로)=1,318원, 1\$=1,068원

3.4.2. 항공사 측면에서의 경제성 분석

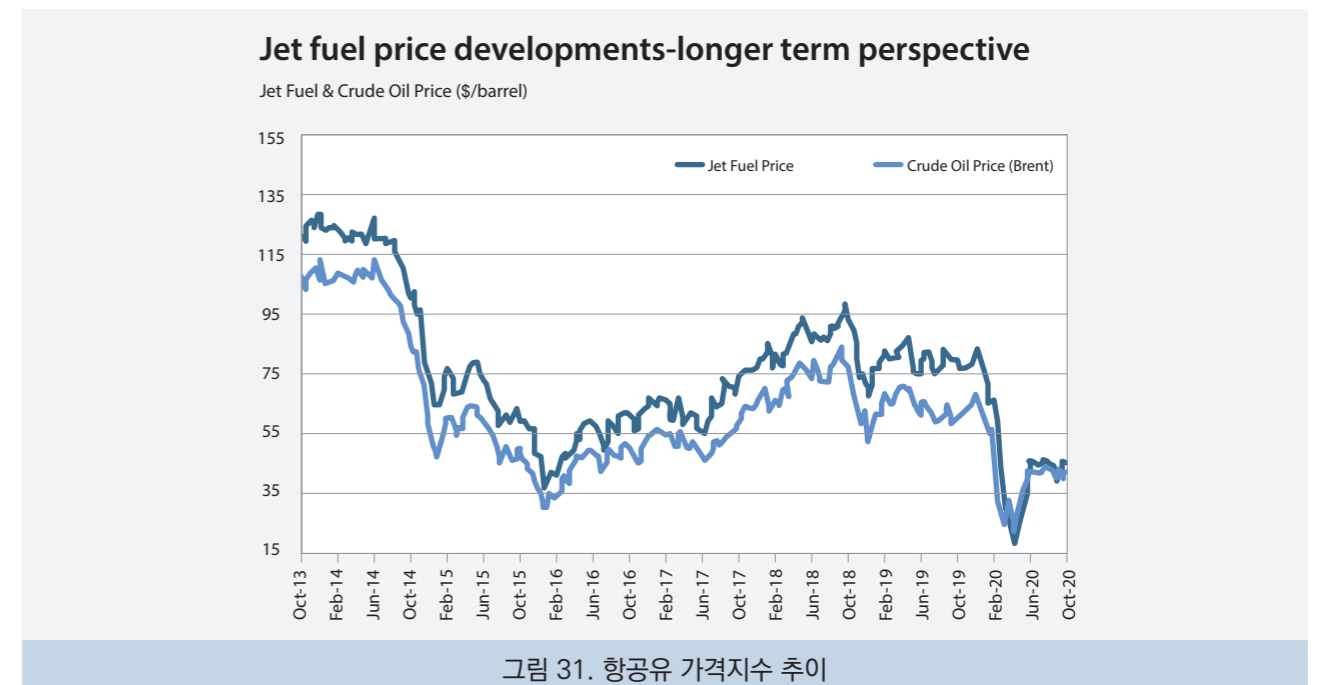
- 항공기상정보의 생산원가나 항공기상청 예산을 고려할 때 수수료 수입은 매우 낮은 수준임에도 불구하고 항공사들은 수수료 비용에 대하여 불만을 갖고 있음
 - 대한항공을 비롯한 국내 8개 항공사와 항공사운영협의회는 '18년 6월 항공기상정보 사용료 인상이 과도하다고 소송을 제기하였음
 - 항공사들은 2014-2017년 4년간 누적 소비자물가상승률은 4.9%이고, 항공기상청이 국토부와 협의한 내용에 따르면 15% 내외 인상이 적정하다고 주장함
 - 대법원은 기상청의 입장을 지지하며 "정보 생산원가에 현저하게 못 미치는 수준에 머물러 있던 항공 기상정보 사용료를 일부 현실화한 것"이라고 판결하였음
- 기상청과 항공사들이 사용료를 높이고 충돌하는 이유는 본질적으로 사용료를 비교 평가하는 기준을 다르게 접근하기 때문임

- 공급자인 기상청은 원가 및 시장가격(해외 기상정보 사용료) 기준으로 사용료를 접근하기 때문에 현행 항공 기상정보 사용료가 낮은 수준이라고 평가함
- 수요자인 항공사들은 과거 사용료 및 사용가치 기준으로 현재 사용료의 적정성을 비교평가하기 때문에 인상이 과도하고 사용료 수준도 높다고 평가함

○ 이런 갈등의 소지를 해소하려면 항공사 관점에서 항공기상정보를 활용하여 어떤 경제적 혜택을 얻느냐를 정밀하게 분석하는 연구가 필요함

□ 항공기 연료효율성 분석

- 스위스의 취리히 공항을 기준으로 항공기상정보가 항공기의 운항비용에 미치는 영향을 분석한 연구(Gruenigen, et al. 2014)의 결과를 우리나라에 적용하여 경제적 혜택을 추정해 볼 수 있음
 - 본 연구의 분석방법은 호주 시드니 공항을 대상으로 기상정보의 경제적 혜택을 분석한 선행연구 (Leigh 1995; Leigh et al. 1998)에서 시도되었고 이를 다시 재현하여 신뢰성과 타당성이 입증되었음
- Gruenigen, et al.(2014)은 2009년 기준으로 취리히공항의 기상정보가 착륙편 1회당 기여하는 경제적 효과를 평균 227달러로 추산하였음
 - 본 연구의 모델에서 항공유 가격이 경제적 효과와 밀접한 연관성을 가진 것으로 밝혀졌음
 - 항공유 가격의 변동에 따라 경제적 효과도 상응하게 변동함
- 2009년 항공유 가격지수(약 120 추정)와 2019년의 항공유 가격지수(약 80 추정)를 고려해 환산하면 항공유 가격하락에 따라 1회당 경제적 효과는 약 1/3 감소한 152달러로 추정됨



- 우리나라 상황에 적용하여 2019년 도착횟수(264,078)를 1회당 경제적 효과(152달러)로 곱하면 약 4천만 달러로 계산됨
 - 항공기 착륙만을 고려할 때, 항공기상정보가 항공기의 효율적 운항에 미치는 경제적 효과는 최소한 440억원에 이르는 것으로 추산됨
 - 공항착륙료 11,480원은 1회당 경제적 효과 171,760원(152달러*1130원/달러)의 6.7%에 불과함
 - 독일이나 프랑스 착륙료 수준인 4만원 정도로 인상하더라도 경제적 효과의 23.3%이며, 말레이시아 수준인 8만원으로 인상해도 경제적 효과의 46.6%임
- 착륙료에 더하여 영공통과료 및 기타 항공사의 운영효율성을 고려하면 항공기상정보의 경제적 효과는 매우 클 것으로 추정됨
- 본 연구의 결과를 해석할 때 스위스와 우리나라의 상황적 차이를 고려하여야 함
 - 스위스는 한반도 면적의 0.187배 밖에 안되는 작은 나라이므로 국내선보다 국제선이 더 많다고 할 수 있음
 - 우리나라도 반도 국가라 국내선보다 국제선이 더 많으며, 장거리 노선을 취항하는 국적 항공사가 두 개나 있어 스위스만큼 항공기상정보의 유용성이 클 것이라 생각됨
 - 따라서 스위스 공항을 중심으로 도출된 연구결과를 우리나라에 적용하는데 큰 문제가 없을 것이라 판단함

□ 항공기상정보 사용료 수준의 국제 비교

- 유럽 주요국가의 항공기상정보 사용료 징수액을 비교한 결과, 유럽 국가의 징수액은 2002년, 우리나라의 징수액은 2019년 기준임에도 불구하고 큰 차이가 나타나고 있음
 - 우리나라의 항공기상정보 사용료 징수액을 기준으로 최소 9배, 최대 28배 이상 차이가 나타나고 있음

구분	영국	프랑스	독일	이탈리아	스페인	오스트리아	대한민국
	2002년						2019년
징수액 (단위: 천€)	37,111	71,191	55,307	55,110	27,554	22,957	-
한화 변환 시 (1€:1,318원 적용)	약 489억원	약 938억원	약 729억원	약 660억원	약 363억원	약 303억원	약 33억원
회수율(%)	98.60	100	85.80	95.00	100	99.80	17.5

* 출처 : Report on Aeronautical MET Costs
 * 산출 : 본 연구에서 산출한 항공기상정보 서비스 예상 수입액
 * 예측 : 2019년도 예산안 위원회별 분석에서 산출한 항공기상정보 서비스 예상 수입액

- 유럽 주요국가의 징수액을 우리나라의 GDP를 기준으로 환산 후 비교해보고자 함
 - 기상위성 영상처리 기술의 경제성을 분석한 연구(조남욱 등 2012)에서도 미국 GDP 대비 국내 GDP 비율 0.09를 사용하여 혜택을 도출하였음
- 이를 위하여 대한민국의 GDP를 기준으로 각 국가의 GDP 비중을 산출하였음

구분	영국	프랑스	독일	이탈리아	스페인	오스트리아	대한민국
GDP	2,5462	2,4681	3,5557	1,869	1,2842	0,4068	1,4683
대한민국 GDP 대비 비중	1.73	1.68	2.42	1.27	0.87	0.28	1.00

- 산출된 GDP 비중에 따라 연간 항공기상정보 사용료 징수액을 환산하면 다음과 같음

구분	영국	프랑스	독일	이탈리아	스페인	오스트리아	대한민국
한화 변환 징수액	489	938	729	660	363	303	33
GDP 비중 대비 징수액	282	558	301	519	415	1,094	33

- GDP 비중에 따라 산출된 징수액을 비교한 결과도 우리나라의 징수액과 큰 차이가 나타남
 - 우리나라의 항공기상정보 사용료 징수액을 최소 9배, 최대 33배 이상 차이가 나타나고 있음
- 즉, 우리나라에서 징수하고 있는 항공기상정보서비스의 사용료는 유럽국가보다 매우 낮은 비용임을 시사하고 있음

3.5. 경제성 분석 결과 요약 및 시사점

- 스위스에서 수행된 연구(Gruenigen, et al. 2014)를 토대로 항공기상정보가 항공사에 미치는 경제적 효과를 분석한 결과, 2019년 기준으로 최소한 440억원 이상 이룰 것으로 추정함
 - 착륙료에 더하여 영공통과료 및 기타 항공사의 운영효율성을 고려하면 항공기상정보의 경제적 효과는 매우 크다고 평가할 수 있음
- 2019년도 항공기상정보 수수료 예상수입액 33억원은 경제적 가치의 1/10도 안되는 매우 낮은 수준에 불과함
 - 항공서비스의 품질을 향상하고 경제적 가치를 제고하기 위해서는 적어도 투입예산이나 생산원가 수준으로 사용료를 인상하는 것이 필요함
 - 추정된 경제적 효과를 고려할 때 수수료를 단계적으로 인상하여 투입예산 139억원을 충당하고 더 나아가 생산원가 189억원을 회수할 수 있는 정도가 되어야 항공사들은 경제적 이익을 보는 것으로 판단됨
- 유럽의 주요국가의 항공기상정보 사용료 징수액을 우리나라와 비교한 결과 큰 차이가 나타나는 것을 알 수 있음
 - 2018년, 6월 이후 항공기상정보서비스의 사용료를 인상했음에도 불구하고, 여전히 유럽국가에 비해 낮은 사용료를 징수하고 있음을 시사하고 있음
- 스위스 항공항행 분야 사례에서 알 수 있듯이, 항공기상정보서비스와 관련된 잠재적 편익은 최적 운항경로 선택, 회항 및 운항 취소 등 날씨와 관련된 불규칙성 관리, 운항지연 비용 및 비행계획에 포함되는 추가 완충 시간 확보를 통한 비용 감소 등 다양할 수 있음
 - 향후 연구에서는 이러한 잠재적 편익도 고려한 경제성 분석을 통하여 좀 더 타당한 분석이 실행될 필요가 있음
- 본 연구에서는 항공기상청과 항공사의 편익과 비용을 산출하는 과정에서 단순히 항공기의 도착과 영공통과시 지불하는 수수료만을 고려하였음
 - 향후 연구에서는 항공기상정보서비스를 통해 발생하는 사회적 영향을 비용과 편익으로 산출하여 보다 상세한 비용편익 분석이 진행될 필요성이 있음

4. 항공기상 비용회수

4.1. 국외 항공기상서비스 비용회수 현황

- ICAO Doc 9082나 9161과 같은 항공 항행서비스 비용에 관련된 문서들에 따르면, 항공기상서비스 요금 (MET)은 항공교통 관리 (ATM), 통신 항법 및 감시 시스템 (CNS), 수색 및 구조 (SAR), 항공정보 서비스 및 항공정보 관리 (AIS/AIM) 와 같이 항행서비스 요금 (Air Navigation Charge)에 포함되는 항목으로써 서술되어 있음
- 우리나라나 호주와 같은 일부 항공기상 전담기관을 제외한 대부분 기관에서는 항공기상서비스 요금을 영공 통과료 또는 착륙료와 같은 항행서비스 요금에 포함 시켜서 징수해 포괄적으로 발표하거나, 미국이나 일본과 같이 공공 데이터의 자유로운 접근이라는 명목 하에 항공기상서비스 요금을 부과하지 않고 있음
 - 따라서 항공기상 전담기관 관련 자료에서 항공기상서비스 요금의 상세를 밝히지 않는 경우가 대부분이며, 호주의 경우처럼 항공기상서비스 요금을 별도 징수 영역으로써 징수하고 있더라도 항행서비스 요금과 같이 “항공 부문 수입”과 같이 포괄적으로 발표하고 있음

4.1.1. 미국

- 대국민 서비스 이외의 수요자 점점 항공기상서비스의 비용의 경우, NOAA가 따로 수요자에게 직접 기상정보를 제공하지 않으며, 기상회사에게 유상으로 제공한 후, 제공받은 정보를 가공해서 기상회사가 수요자에게 판매하는 구조로 되어있음. 따라서 직접적인 항공기상서비스 사용료는 NOAA를 통해 징수되고 있지 않으며, 기상회사에 유상으로 제공하고 있는 기상 정보의 가격 및 제공 방식 또한 따로 밝혀지지 않음
- FAA는 현재 공항 및 항공로 신용기금 (Airport and Airway Trust Fund, AATF)라는 신용기금을 조성하고, 탑승객, 화물 및 연료의 미국 국내 소비세를 징수해 미국 내 기상분야의 시설투자, 유지보수 및 연구개발에 투자하는 것으로 기여하고 있음

표 37. 공항 및 항공로 신용기금(AATF)의 소비세 청구 구조

소비세 범주	소비세 청구 기준
국내선 승객 티켓 세금	티켓 값의 7.5%
국내선 비행 구간 세금 (지방 공항으로부터/으로의 비행 제외)	비행 구간의 승객 한 명당 \$4.30. 소비자 물가지수에 맞춤
미국 본토에서 알래스카 또는 하와이 간의 비행세 (또는 알래스카-하와이 간의 비행세)	승객 한 명당 \$9.50. 소비자 물가 지수에 맞춤.
국제선 입국세 및 출국세	승객 한 명당 \$18.90. 소비자 물가 지수에 맞춤.
마일리지 상품 (단골 고객 상품 세금)	마일리지 종류/값 당 7.5%
국내선 상업항공 유류세	갤런 당 4.3 센트
국내선 범용항공 유류세	갤런 당 19.3 센트
국내선 범용항공 제트 연료세	갤런 당 21.8 센트 Fractional Ownership Flights의 경우, 갤런 당 14.1 센트 요금 추가
국내 화물 및 우편세	화물 및 우편 운송료의 6.25%

○ 회계연도 2019년 기준 FAA는 AATF를 통해 총 \$16,374,500의 수익을 올렸고, 그 중 \$9,833,400가 FAA의 항공기상서비스를 주관하는 부서들의 모처인 항공교통조직 (ATO)이 소속된 작전활동 (Operations) 범주로 지급되었음. 이는 총 AATF 수익의 60%에 해당함

○ FAA는 AATF를 통해 대부분의 운영비용을 회수하고 있고, 나머지 자금은 일반 기금 (General Fund)을 통해서 충당됨. 회계연도 2019년 기준 AATF로 회수된 비용은 총 93.8%임

4.1.2. 영국

○ 영국 기상청의 직접적 항공기상 수입 계산식은 다음과 같음

$$C2 = (C1 - D) * I * E + N$$

- C2는 회계연도의 항공기상 수입을 뜻함.
- C1은 전 회계연도 항공기상 수입을 뜻함.
- D는 전 회계연도 이후로 서비스되지 않는 항공기상서비스의 가격을 뜻함.
- I는 인플레이션 지수를 뜻함 (1 < I < 2).
- E는 효율성 지수를 뜻함 (0 < E < 1).
- N은 현 회계연도부터 서비스되는 항공기상서비스의 가격을 뜻함

○ 이를 이용해 산출되는 항공기상서비스를 통한 비용회수의 직접적인 액수는 밝히고 있지 않지만, WMO에 따르면 영국 기상청의 총수입 중 15%는 항공기상서비스에서 산출된다고 함

- 회계연도 2019년 기준 수입인 244,500,000 영국 파운드를 바탕으로 계산했을 때 2019년 영국 기상청의 항공기상서비스를 통한 수입의 추정액은 약 3667만 5000파운드, 한화로 약 575억 1059만원으로 추정됨

4.1.3. 프랑스

○ 프랑스 기상청의 직접적인 항공기상서비스 요금의 비용회수 방식 및 산출방식은 확인되지 않았으며, 항행 서비스 요금을 통해 간접적으로 항공기상서비스 비용을 회수하고 있는 것으로 추정됨

○ 회계연도 2019년 기준 프랑스 기상청은 총 예산의 21.8%를 항공기상 분야 예산으로 제시하였으며, 약 85,704,510유로인, 약 1201억 2642만원을 항공기상서비스 관련 수입으로 제시함

- 회계연도 2006년과 2014년의 경우에도 항공기상서비스가 예산의 각각 23.5% (2006) 및 23.1% (2014)를 차지하였던 것으로 보아, 매해 기상청 전체 예산의 20% 이상이 항공기상서비스 부문의 수입을 통해 확보되고 있음

4.1.4. 독일

○ 독일 기상청은 현재 ICAO의 Manual on Air Navigation Services Economics (Doc 9161)에 의거하여 계기 비행 (IFR) 기상정보, 유시계 비행 (VFR) 기상정보, 항행 중 기상정보 및 공항 착륙료를 통해 징수하고 있고, Full-Cost 방식으로 추정하여 징수하고 있음

○ 서비스 비용을 핵심 비용 (Core Cost)과 직접 비용 (Direct Cost)으로 나누어서 추정하고 있음

- 직접 비용은 수요자를 위한 항공기상서비스 비용을 의미함
- 핵심 비용은 기상청 전체의 항공기상서비스에 대한 기여도에 비례해 산정됨

○ 회계연도 2018년 기준, 독일의 항공기상 비용 회수율은 100%라고 공개되었으며, 외부 비용과 내부 비용의 비율은 각각 23%와 73%였고, 각각 80,457,000 유로 및 262,873,000 유로였던 것으로 공개됨. 이는 한화로 약 1126억 1083만원 및 3677억 8269만원임

4.1.5. 호주

- 국제선 비행 및 계기비행 규칙 (IFR) 에 따라 운영되는 모든 국내선 착륙기를 대상으로 기상 서비스 비용 (Meteorological Service Charge, MSC)을 징수하고 있으며, Airservices Australia가 공항을 통해 영공을 통과하거나 착륙하는 항공기를 대상으로 징수하고 있음
- MSC는 최대 이륙중량 (Maximum Take-Off Weight, MTOW)을 기준으로 계산되며, 최대 MTOW가 20톤 이상인 항공기와 20톤 미만인 항공기를 기준으로 계산됨. 계산 수식은 다음과 같음:
 - 최대 이륙중량이 20톤 미만인 항공기:

$$MSC = \$0.059 \times \frac{Distance}{100} \times MTOW \times 1.1$$

최대 이륙중량이 20톤 이상인 항공기:

$$MSC = \$0.265 \times \frac{Distance}{100} \times \sqrt{MTOW} \times 1.1$$

4.1.6. 홍콩

- 홍콩은 현재 ICAO의 ICAO's Policies on Charges for Airports and Air Navigation Services (Doc 9082)에 의거하여 항공기상서비스 비용을 항행 서비스 요금에 포함하여 징수하고 있으며, 징수 주체는 홍콩 천문대가 아니라 홍콩 공항공사 (Airport Authority of Hong Kong, AAHK)가 홍콩 국제공항을 통해 간접적으로 징수하고 있으며, 영공을 통과하거나 착륙하는 항공기를 대상으로 징수하고 있음
- 홍콩 국제공항의 착륙료는 최대이륙중량을 기준으로 징수하고 있으며, 헬리콥터와 헬리콥터가 아닌 비행기를 따로 징수하고 있고, 계산 수식이 아닌 일정한 금액을 징수하고 있음

표 38. 홍콩 국제공항의 착륙료 징수 기준

헬리콥터가 아닌 비행기	
항공기 중량 (톤)	착륙료 (HKD)
20톤 까지	2210
20톤 초과	2210 + (20톤 초과시 톤 당 63)
헬리콥터	
항공기 중량 (톤)	착륙료 (HKD)
3톤 까지	331.50
3톤에서 20톤 까지	331.50 + (3톤 초과시 톤 당 110.50)
20톤 초과	2210 + 63 (20톤 초과시 톤 당 63)

- 2010년 홍콩 정부 회계감사 보고서에 따르면 홍콩 천문대는 기상 서비스 부문 수익의 99%를 홍콩 공항공사 대상의 기상서비스 제공을 통해서 징수한다고 밝혔으며, 2010년 당시 약 8400만 홍콩 달러인 124억 3447만원 상당의 수익을 창출했다고 함

4.2. 항공기상청 비용회수 현황

- 우리나라는 2005년부터 항공기상정보 서비스 대가로 기상법과 국제기구(국제민간항공기구, 세계기상기구)의 수익자 부담원칙 권고에 따라 국제선을 운항하는 항공기에 한정하여 항공기상정보사용료를 징수하고 있음
- 2005년 최초 징수 당시, 항공업계의 입장 등을 고려하여 사용료를 타 사용료(항행안전시설사용료, 착륙료)에 비해 매우 낮게(4,850원) 책정하였으며, 10여년 넘게 생산비용(약 189억원)의 약 7% (약 14억원) 수준에 머물러 있었음
- 2018년 6월 1일 사용료 인상 이후 현재까지는 공항착륙시 편당 11,400원, 영공통과시 편당 4,820원으로 항공기상정보사용료가 책정되어 운영되고 있음³⁾. 하지만 사용료 인상에도 불구하고 사용료는 생산비용 대비 회수율은 15% 수준으로 아직도 나머지 85%는 국민 세금으로 충당되고 있는 실정임
- 또한 주요국의 항공기상정보사용료는 우리나라 사용료의 약 3~10배에 이르며, 유럽의 국가들은 항공기상정보 생산원가의 약 86~100%를 회수하고 있는 상황과 비교해 본다면 그동안 외국에 비해 현저히 낮은 사용료를 부과하고 있었음을 알 수 있음. 이는 외국 항공사에게 특혜를 제공하고, 정당한 외화 확보에도 차질을 빚어 국가재정에 상당한 부담으로 작용하고 있었음을 예상해 볼 수 있음
- 따라서 국제기구(국제민간항공기구, 세계기상기구)의 권고에 따라 항공기상서비스 비용의 현실화를 추진할 필요가 있어 보임

표 39. 항공기상정보 사용료 현황

구분	2005.6 ~ 2010.4	2010.5 ~ 2014.2	2014.3 ~ 2018.5	2018.6 이후
공항착륙시(편당)	4,850원	5,820원	6,170원	11,400원
통과비행시(편당)	1,650원	1,980원	2,210원	4,820원

* 출처 : 기상청 설명자료, "항공기상정보사용료에 관해 설명합니다.", 2019.08.08.

3) 기상청 설명자료, "항공기상정보사용료에 관해 설명합니다.", 2019.08.08.

표 40. 항공기상정보사용료 징수 현황(2015-2019년)

(단위 : 백만원)

구분	공항착륙	영공통과	합계	생산원가	원가대비회수율
2015년	1,200	100	1,300	18,956	6.9%
2016년	1,349	102	1,451	18,956	7.7%
2017년	1,337	98	1,435	18,956	7.6%
2018년	2,125	161	2,286	18,956	12.1%
2019년	3,004	262	3,266	18,956	17.23%

* 출처 : 기상청 설명자료, "항공기상정보사용료'에 관해 설명합니다.", 2019.08.08.
 주) 2018.06.01.부터 인상된 사용료분 반영(착륙 6,170 → 11,400원 / 영공통과 2,210 → 4,820원)

표 41. 타국의 항공기상정보사용료 목록

국가명	편당 사용료
호주	착륙시 128,000원/편
독일	착륙시 44,000원/편
말레이시아	착륙시 87,000원/편
우즈베키스탄	착륙시 71,000원/편
유럽 31개국(평균)	35,386 원/편
오스트리아	106,758 원/편
불가리아	64,582 원/편
이탈리아	48,766 원/편
아일랜드	44,812 원/편
핀란드	39,540 원/편
슬로베니아	39,540 원/편
프랑스	38,222 원/편
네덜란드	36,904 원/편
영국	28,996 원/편
중국	착륙시 국내선 64,080 원/편 국제선 192,240 원/편

* 출처 : 기상청 설명자료, "항공기상정보사용료'에 관해 설명합니다.", 2019.08.08.

표 42. 항공기상정보 및 타 항행관련 사용료

구분(징수주체)	사용료
항공기상정보사용료(기상청)	공항착륙시 11,400원, 영공통과시 4,820원
항행안전시설사용료(국토교통부)	공항착륙시 232,410원, 영공통과시 157,210원
착륙료(공항공사)	약 690,000원~4,800,000원 (톤당 8,600원) *항공기 중량 80~560톤

* 출처 : 기상청 설명자료, "항공기상정보사용료'에 관해 설명합니다.", 2019.08.08.

4.3. 항공기상청 비용회수 정책 개선방안

- 다른 나라의 경우, 한국처럼 기상청으로부터 독립된 항공기상 전담기관이 존재하지 않기에 대부분 항공기상서비스 비용을 항행 서비스 비용에 포함하여 징수하고 있으며, 항행 서비스 비용의 정확한 산출 방식 및 비율과 같은 부분은 확인되지 않는 상태임
- 항공기상청과 같이 항공기상서비스 비용을 항행 서비스 비용에 포함하여 징수하지 않고 별도의 항목으로서 징수하고 있는 나라는 영국과 호주가 있으며, 각각 제공하고 있는 상업적 항공기상서비스를 통한 징수액 및 항공기의 최대 이륙중량을 기준으로 징수하고 있음
- 영국의 경우, 사기업의 서비스와 같은 수요자 밀착형 맞춤형 서비스를 실시하고 있기에 책임운영기관인 항공기상청으로써는 벤치마킹 할 수 없는 방안임. 하지만 호주와 홍콩과 같이, 혹은 일반적으로 항공기상서비스 비용이 포함되는 착륙료와 같이 항공기의 최대 이륙중량을 바탕으로 한 항공기상서비스 비용 및 항행 서비스 비용 징수 방안은 가능할 것 이라고 생각됨. 이는 ICAO에서도 권고된 사항임
- 2005년 당시 첫 책정 이후 큰 변동이 없었던 만큼, 항공기상서비스 요금 징수방안의 전면적인 검토 및 수요자와의 긴밀한 협력을 통해 현실적인 선에서 서비스 요금 산정방안을 수정하고 생산대비 비용회수율을 올리는 것이 바람직 함

5. 수요자 및 이해관계자의 요구사항 분석

5.1. 수요자 및 이해관계자 정의

- 항공기상청은 ICAO의 권고에 따라 우리나라 비행정보구역을 비행하는 항공기 안전에 중요한 영향을 미치는 위험기상을 감시하고, 공항예보 및 특보 등의 항공기상정보를 생산하여 제공함
- 항공기상정보는 1990년대 이후, 항공기 사고율은 정체되어 있는 상황이지만 더욱 발전되고 세밀한 안전관리를 위해서 필요하며, 항공운송실적에 따르면 국외의 여객, 화물, 운항 추이가 지속적으로 증가함에 따라 항공기의 정시성이 요구됨에 따라 보다 정확도 높은 항공기상정보가 필요하며, 이는 공항에서 항공기의 이착륙 관리 및 권역 교통 및 통제 관리를 위해서도 필요함
- 따라서 이렇게 생산된 항공기상정보는 항공기를 운용하는 주체가 되는 항공사분야를 비롯하여 항공기상정보를 이용 및 활용하는 안전분야, 공항분야, 운항분야와 기타 분야로 구분할 수 있음
- 안전 및 운항분야의 수요자인 국내의 항공 안전 관련 조직은 국토교통부의 항공정책실 외 항공 관련 소속기관으로 서울지방항공청, 부산지방항공청, 제주지방항공청, 항공교통센터 및 항공철도사고조사위원회, 항공교통센터가 있음
- 항공사분야는 항공운송사업을 운영하는 사업자로 볼 수 있으며, 이는 항공기를 사용하여 유상으로 여객 또는 화물을 운송하는 사업을 말함. 항공운송사업은 국내, 국제, 소형항공운송사업으로 나눌 수 있음. 국내의 국내·국제항공운송사업자는 9곳, 소형항공운송사업자는 11곳이 있음

표 43. 국내·국제항공 운송 사업자(2019년 3월 기준)

구분	대한항공	아시아나항공	제주항공	진에어	에어부산	이스타항공	티웨이항공	에어인천	에어서울
사업범위	국내·국제	국내·국제	국내·국제	국내·국제	국내·국제	국내·국제	국내·국제	국제	국내·국제
항공기 보유	167대	83대	40대	27대	25대	19대	25대	3대	7대

표 44. 소형항공운송사업자(2019년 1월 기준)

구분	대한항공	헬리코리아	코리아익스프레스에어	에어필립	유아이헬리제트	엔에프에어
사업범위	국내·국제	전세운송	정기편, 부정기편(지점 간 운항, 전세운송)	전세운송 관광비행 지점 간 비행	전세운송	관광비행
구분	(주)에어팰리스	(재)스타항공우주	(주)신한에어	에어포항(주)	하이에어(주)	
사업범위	관광비행	전세운송 관광비행	전세운송 관광비행	지점 간 운송	여객 정기(국내, 국제) /부정기(지점 간, 전세)	

- 공항 분야는 항공운송의 기지가 되기 때문에 항공기가 안전하게 이착륙할 수 있고 여객과 화물이 원활하게 움직일 수 있도록 항공기의 정비, 급유 등 지상조업을 담당함. 국내의 공항은 공항공사 관할의 공항, 사설 비행장, 군공항/기지 등으로 구분할 수 있음. 공항공사의 공항은 16곳, 사설비행장은 5곳, 군공항/기지는 13곳, 주한미군의 공항은 4곳이 있음

표 45. 공항공사의 공항 현황

공항명	위치	비고
인천국제공항	인천광역시 중구	서울/인천 도시코드 SEL
김포국제공항	서울특별시 강서구	서울/김포 도시코드 SEL
김해국제공항	부산광역시 강서구	공군 제5공중기동비행단, 미공군 주둔
제주국제공항	제주특별자치도 제주시	해군 6항공전단 일부 파견
대구국제공항	대구광역시 동구	공군공중전투사령부, 군수사령부, 제11전투비행단, 미공군 주둔
청주국제공항	충청북도 청주시	공군 제17전투비행단, 미공군 주둔
양양국제공항	강원도 양양군	
무안국제공항	전라남도 무안군	
울산공항	울산광역시 북구	
여수공항	전라남도 여수시	
사천공항	경상남도 사천시	공군 제3훈련비행단 주둔
포항공항	경상북도 포항시	해군 제6항공전단 주둔
군산공항	전라북도 군산시	미공군 제8전투비행단 및 공군 제38전투비행전대 주둔
원주공항	강원도 횡성군	공군 제8전투비행단 주둔
울진공항	경상북도 울진군	낮은 경제성으로 인해 개항이 취소되고 비행교육훈련원으로 사용 중
광주공항	광주광역시 광산구	공군 제1전투비행단 주둔

* 출처 : 인천공항공사 및 한국공항공사 홈페이지 자료를 재구성

공항명	위치	비고
수색비행장	경기도 고양시	육군 제11항공단 소속 군비행장. 한국항공대학교가 제반시설 관리를 맡고 있으나, 인근 주민들의 소음 민원으로 인해 비행 훈련은 실시하지 못하고 있음
사곶비행장	인천광역시 옹진군	백령도 천연활주로
태안비행장	충청남도 태안군	한서대학교 소유의 비행장
정석비행장	제주특별자치도 서귀포시	대한항공 소유의 비행장
잠실헬기장	서울특별시 송파구	잠실 한강공원에 위치한 간이 헬리패드. 서울 삼성동 헬기 추락사고와 연관됨

5.2. 수요자 및 이해관계자의 요구사항 조사

- 이전 결과에 따르면 항공기상정보에 대한 수요자 만족도 조사에서는 매우 만족, 만족, 보통, 미흡, 불만족 등을 통해서 만족도를 조사하였으나 이는 실제 수요자에게 제공되는 항공기상정보에 대한 활용도 및 필요성에 대한 파악이 어려움
- 이에 따라 항공기상정보 수요자에게 제공되고 있는 항공기상정보에 대한 활용도 및 개선점을 조사하기 위해서 수요자 및 이해관계자들에게 설문조사를 실시함
- 설문조사 기간은 2020년 08월 21일 ~ 08월 31일 동안 공항, 운항 및 항공사 분야에서 관련 업무를 담당하고 있는 대상자에게 설문조사를 실시함
 - 설문조사 문항은 현재 제공되고 있는 항공기상청의 서비스의 활용도에 대해서 파악하기 위해 업무를 이행할 때 주로 사용하고 있는 항공기상자료의 종류와 제공되는 서비스의 품질 만족도, 개선점을 질의함

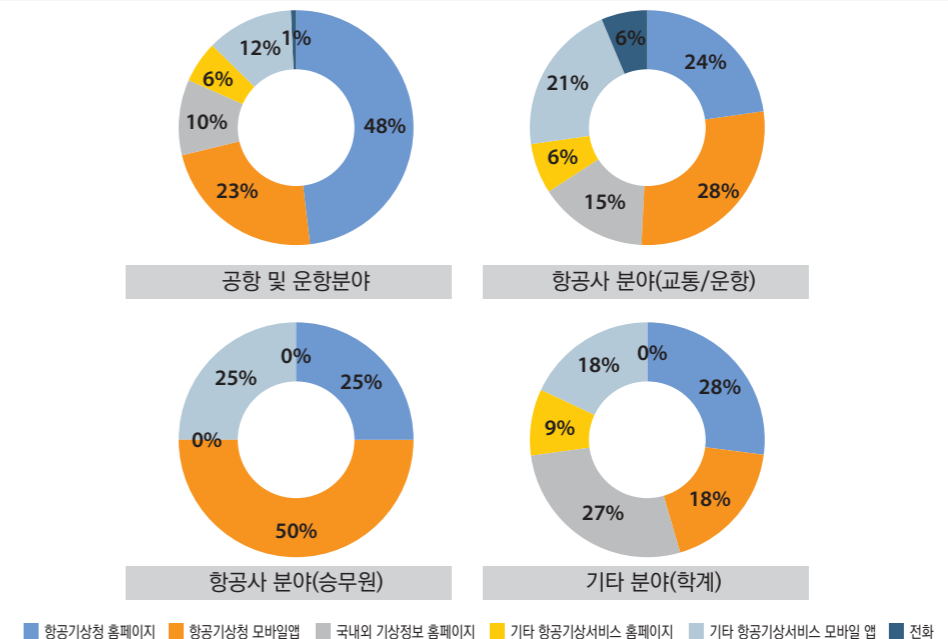
구분	내용
조사기간	• 2020년 08월 21일 ~ 08월 31일
조사대상	• 공항, 운항 및 항공사 분야에서 관련 업무를 담당하고 있는 대상자
조사표본	• 110명
조사방법	• E-mail을 통한 설문조사
조사내용	<ul style="list-style-type: none"> • 현재 제공되고 있는 항공기상청의 서비스 활용도 파악 • 항공기상정보 수집을 위한 활용 매체 • 항공기상청 홈페이지 이용 경험, 목적, 이용빈도 • 업무 이행 시 주로 사용하는 항공기상자료 종류 • 항공기상청 제공의 항공기상서비스의 품질 만족도 • 항공기상서비스 이용 시 애로사항과 개선점

- 현재 제공되고 있는 항공기상정보는 홈페이지와 모바일을 통해서 제공되고 있어, 설문문항은 주로 사용하는 정보취득 매체부터 질의를 통해 사용경험에 따라 정보의 활용도를 파악하고자 함

5.3. 수요자 및 이해관계자의 요구사항 분석

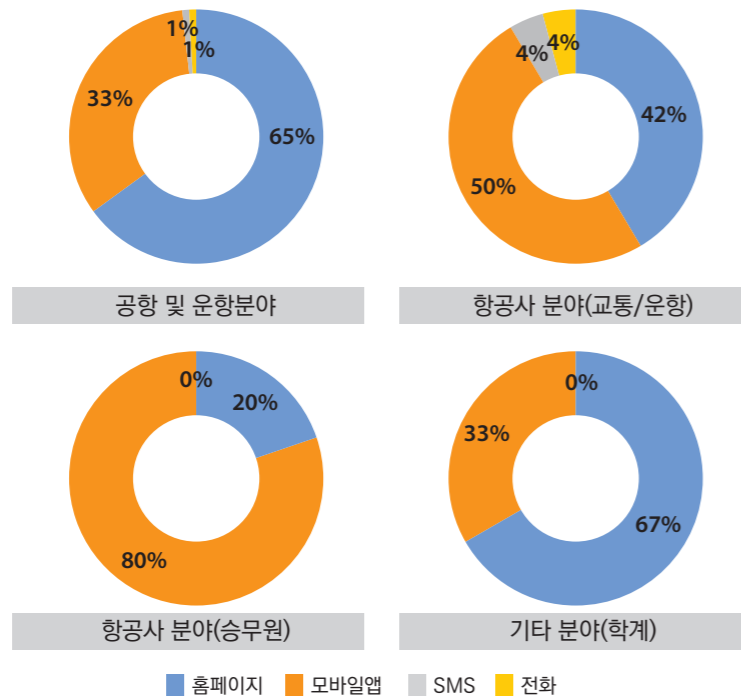
- 국내 항공기상서비스를 이용하는 수요자 및 이해관계자의 설문조사 응답자는 총 112명임. 설문조사 결과 국내에서 업무에 활용하기위해 항공기상정보를 수집, 확인하는 매체는 41%가 항공기상청의 항공운항지원 홈페이지를 이용(이하, “항공기상청 홈페이지”이라고 함)한다고 응답함. 하지만 수요자별 매체의 선호도 차이가 있음을 확인함
- 공항 및 운항 분야의 응답자는 항공기상청의 홈페이지(48%), 항공기상청의 모바일앱(23%)을 통해 주로 항공기상정보를 취득하는 빈도가 높았으며, 항공사 분야 중 교통과 운항을 담당하는 응답자는 항공기상청 모바일앱(28%), 항공기상청 홈페이지(24%), 기타 항공기상서비스 모바일앱(21%)을 통해서 항공기상정보를 활용하고 있음. 공항 및 운항 분야와 달리 항공기상정보를 취득하여 활용하는 매체의 다양성이 존재하며 적시에 확인할 수 있는 모바일앱도 적극 활용하고 있음을 알 수 있음
- 항공사 분야에서 승무원의 경우 항공기상청 홈페이지보다 모바일앱의 활용도가 더 높았으며, 기타 분야의 항공분야 전공생 및 학계에서는 특정 정보에 치중되기 보다는 두루 다양한 매체에서 생산되는 정보를 두루 취득함을 알 수 있음

표 48. 국내 항공기상정보 수요자의 항공기상정보 수집 매체 활용 빈도



○ 항공기상청의 항공기상정보 서비스 플랫폼의 이용률을 비교해보면, 공항 및 운항분야에서는 주로 항공기상청 홈페이지(65%)를 이용함. 반면, 항공사 분야의 교통 및 운항 담당자는 항공기상청 모바일앱(50%), 항공기상청 홈페이지(42%)로 모바일앱 활용도가 홈페이지 대비 높았으며, 승무원의 경우 항공기상청 모바일앱(80%)의 이용이 매우 높고, 기타 분야는 항공기상청 홈페이지(67%), 모바일앱(33%)로 홈페이지의 이용률이 높음

표 49. 항공기상청의 항공기상서비스 플랫폼 이용률



- 항공기상청의 홈페이지에는 많은 항공기상정보가 제공되고 있으나, 수요자의 대부분은 그 중에서 공항기상정보(30%), 날씨영상정보(29%), 공항관측정보(25%)의 확인을 위해 항공기상청 홈페이지를 방문한다고 응답함
- 다만, 수요자별 확인하는 정보의 우선순위가 상이하였음. 공항 및 운항분야에서는 항공기상청 홈페이지 방문 목적의 1순위는 날씨영상정보(레이더, 위성 등), 2순위는 공항기상정보 확인이라고 가장 많이 응답함
- 항공사 분야의 교통 및 운항담당자의 1순위는 공항관측정보(METAR, AMOS) 확인, 2순위는 공항기상정보 확인 이었으며, 승무원의 1순위는 공항기상정보 및 광역/운항 기상차트 확인, 2순위는 날씨영상정보(레이더, 위성 등)의 확인이라고 응답함. 기타 분야에서는 1순위는 공항관측정보, 2순위는 공항관측정보와 공항기상정보로 응답함

표 50. 항공기상청의 홈페이지 플랫폼 방문 목적(1순위)

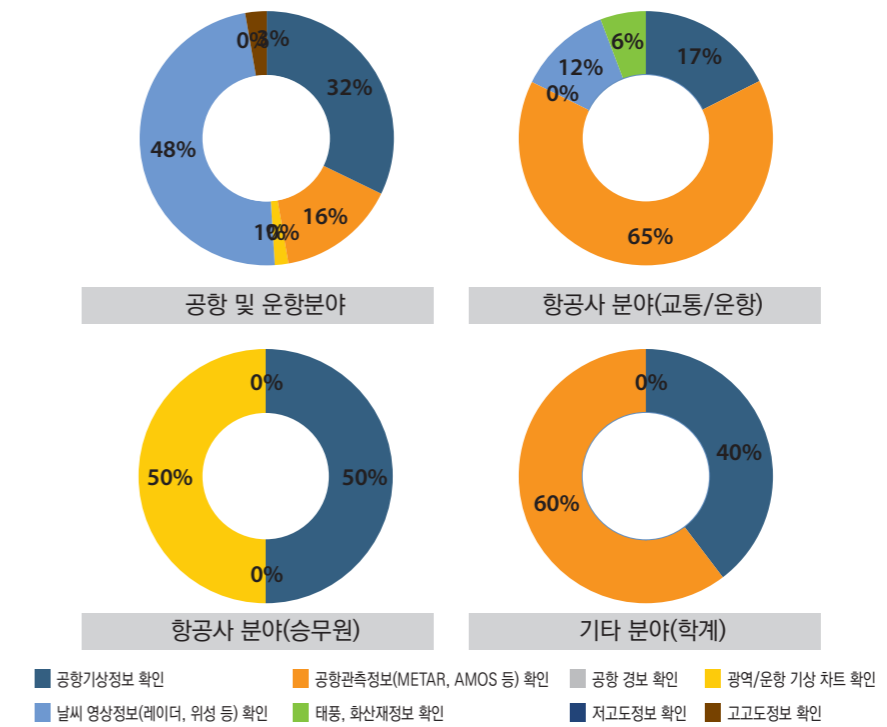
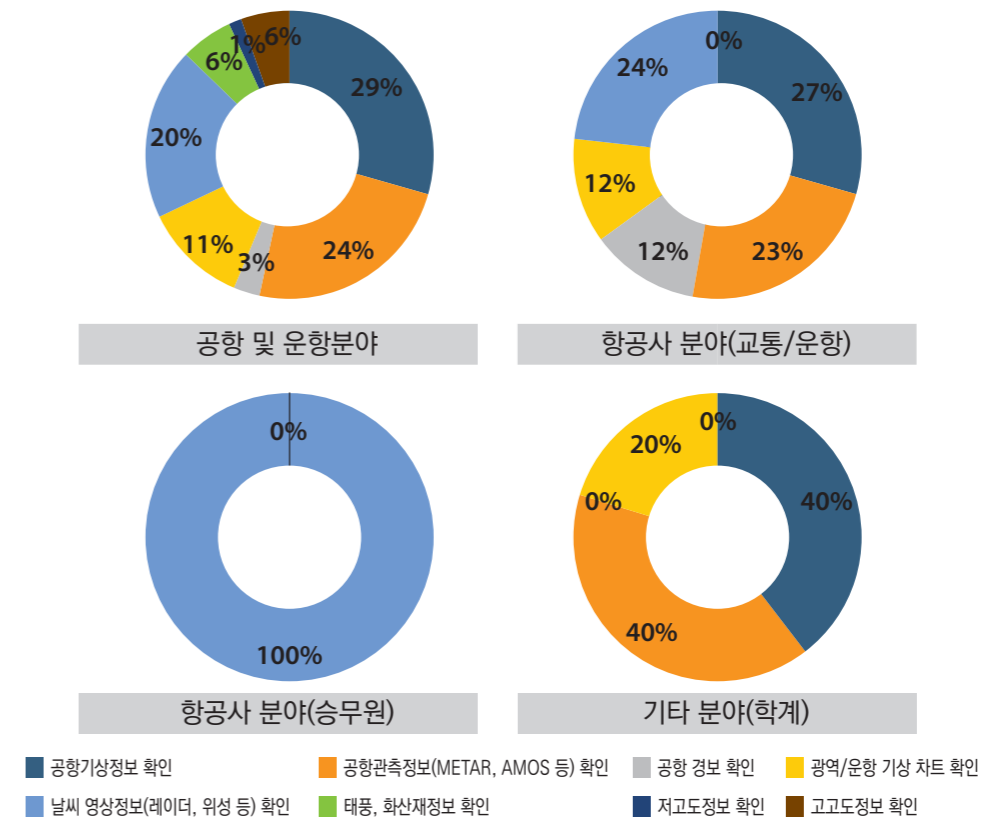


표 51. 항공기상청의 홈페이지 플랫폼 방문 목적(2순위)



○ 주요 수요자의 항공기상청 홈페이지 이용 시 주로 활용되는 메뉴의 이용률 분석 결과, 공항 및 운항분야에서 주로 활용하는 메뉴는 날씨영상, 관제, 공항기상종합, 특보 및 경보메뉴임. 수요자의 70% 이상은 WAFS, 저고도, 고고도, 시범운영, 공항기후, 마이페이지 등의 메뉴를 활용하지 않는 것으로 분석됨

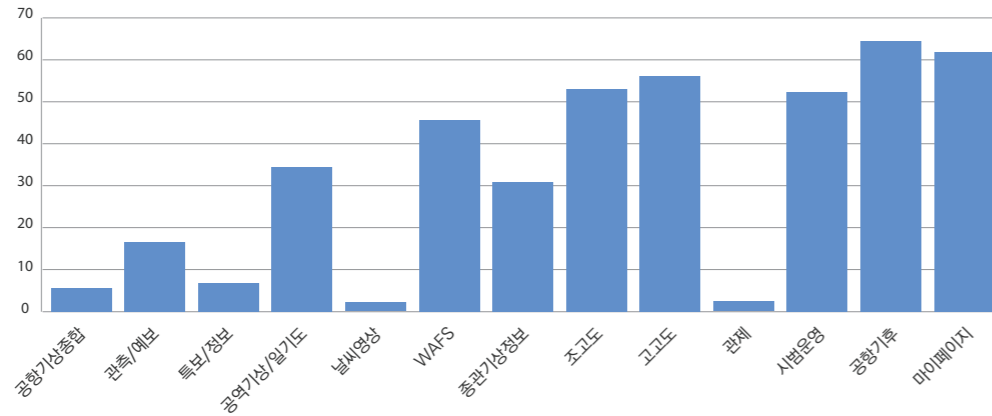
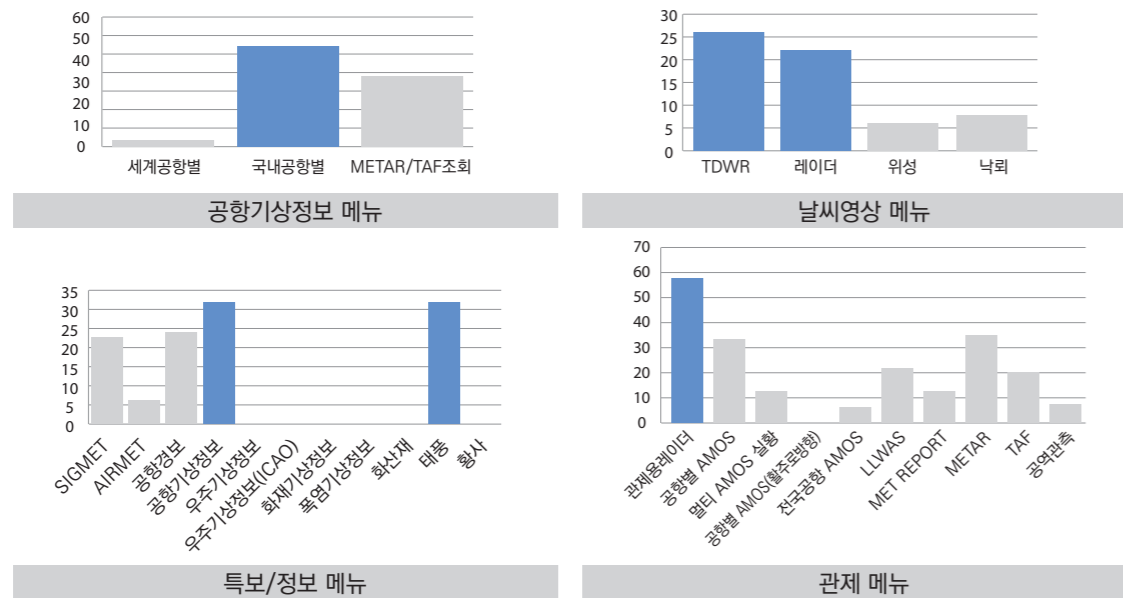


그림 32. 공항 및 운항분야의 항공기상청 홈페이지 메뉴별 비 이용률

○ 또한 주로 사용하는 것으로 분석된 메뉴들을 통해 제공되는 세부 정보에서도 이용하는 정보의 차이가 존재함. 공항기상정보메뉴에서는 국내공항의 정보, 날씨영상에서는 TDWR, 레이더 영상의 이용률이 높았음. 그리고 특보 및 정보 메뉴에서는 공항기상정보와 태풍에 대한 정보, 관제 메뉴에서는 관제용 레이더의 정보 확인의 빈도가 높은 것으로 분석됨

표 52. 공항 및 운항분야의 항공기상정보 메뉴별 세부정보 활용 빈도



○ 항공사 분야의 교통 및 운항 담당자들이 주로 활용하는 메뉴는 공항기상정보, 날씨영상, 특보/정보, 공역기상/일기도, 관제 메뉴임. 수요자의 대부분은 고고도, 시범운영, 공항기후, 마이페이지 등의 메뉴를 활용하지 않는 것으로 분석됨

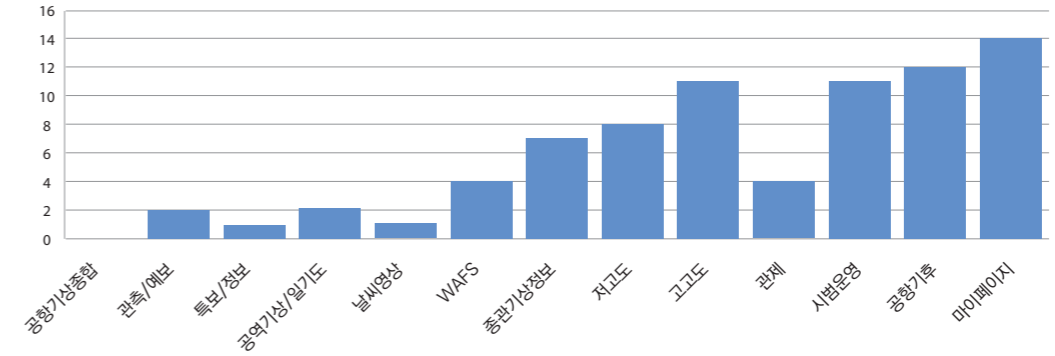
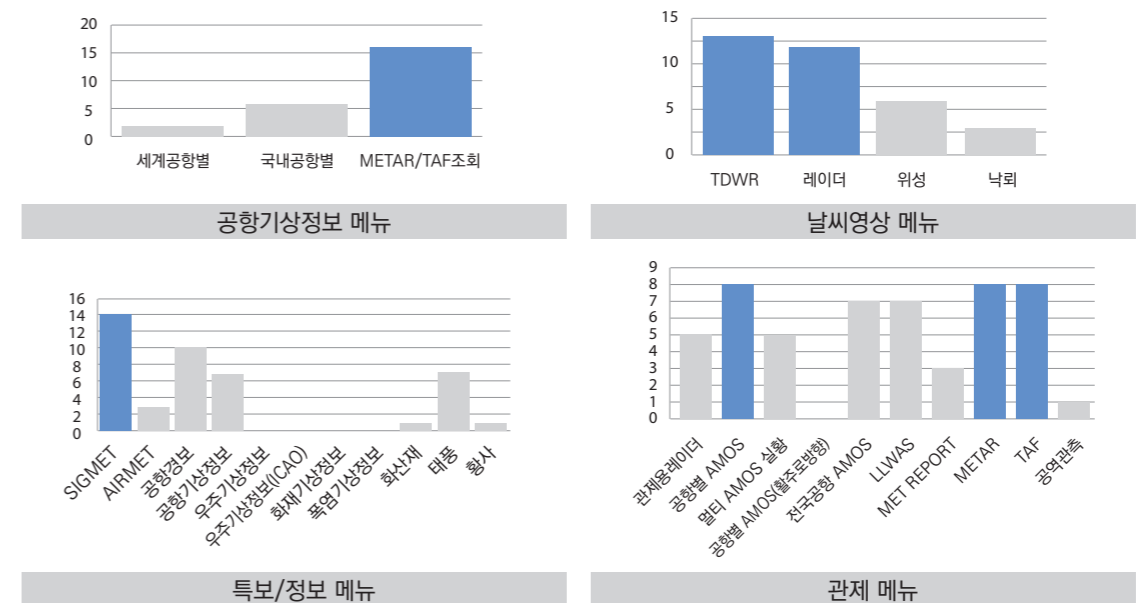


그림 33. 항공사 분야 중 교통 및 운항담당자의 항공기상청 홈페이지 메뉴별 비 이용률

○ 또한 주로 사용하는 것으로 분석된 메뉴들을 통해 제공되는 세부 정보에서도 이용하는 정보의 차이가 존재함. 공항기상정보메뉴에서는 METAR/TAF 조회, 날씨영상에서는 TDWR, 레이더 영상의 이용률이 높았음. 그리고 특보 및 정보 메뉴에서는 SIGMET 정보, 관제 메뉴에서는 공항별 AMOS, METAR, TAF 정보 확인 빈도가 높은 것으로 분석됨

표 53. 항공사 분야 중 교통 및 운항담당자의 항공기상정보 메뉴별 세부정보 활용 빈도



○ 항공기상청의 항공기상정보의 만족도 분석 결과, 항공기상정보의 콘텐츠 중 가장 중요한 사항의 정보의 정확도였으며, 대부분 주로 사용하는 메뉴에 있어서는 정보의 만족도가 높은 편이었음

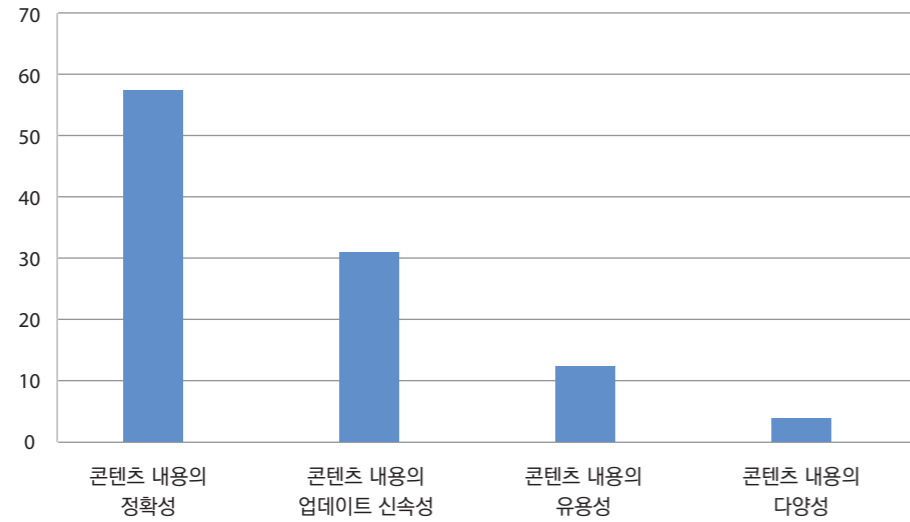


그림 34. 항공기상정보의 콘텐츠 중 가장 중요한 사항

○ 다만, 개선해야 할 사항에 대해서는 공항기상정보, 관측정보, 날씨영상 등의 메뉴의 개선이 필요하다고 응답함

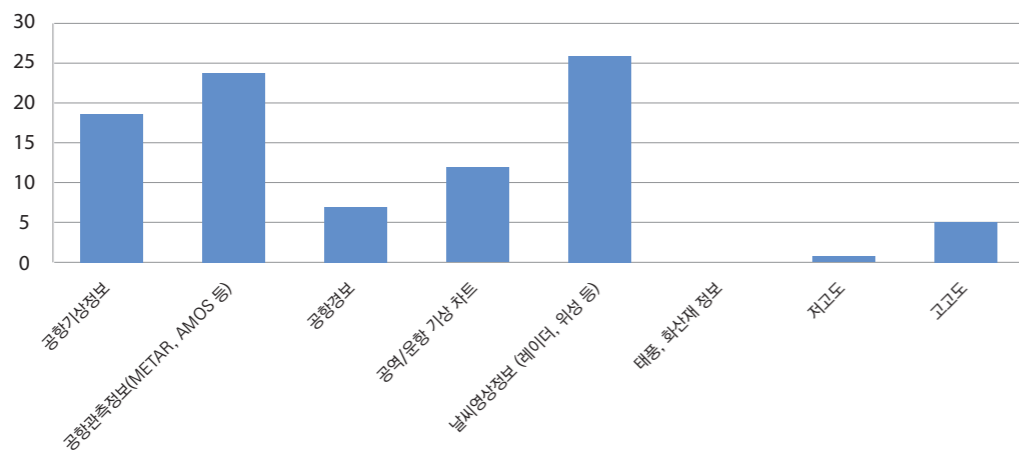


그림 35. 항공기상정보의 중 개선필요 메뉴(1순위)

○ 세부사항으로 위험기상이 발생할 경우 항공기상청의 서비스 플랫폼의 접속이 어렵다는 의견과 동시에 날씨영상의 레이더 화면이 업데이트가 안 되는 경우가 종종 발생하는 점에 대한 개선이 필요하다는 의견과 레이더 영상의 경우 업데이트 주기를 단축하여 실시간의 정보를 볼 수 있도록 하고, 자료 확대 기능이 추가되어 정보의 활용도를 높일 수 있도록 개선 필요하다는 의견도 있었음

○ 그리고 메뉴의 개선 외에도 시스템 상으로 특정 정보를 활용하기 위해서는 로그인인 필요한 경우가 있는데, 로그인이 안 되는 경우가 있어 로그인 없이도 정보를 확인할 수 있도록 변경하였으면 한다는 의견도 있었음

5.4. 시사점

○ 항공기상정보를 이용 플랫폼은 공항 및 운항분야에서는 주로 항공기상청 홈페이지를 통해 항공기상정보를 취득하여 업무에 활용하고 있으나, 항공사 분야의 교통·운항 담당자는 다양한 플랫폼(항공기상청 정보 및 기타 국내외 제공되는 플랫폼, 자사 플랫폼 등)을 통해서 항공기상정보를 수집함. 또한, 항공사 분야에서는 항공기상청 홈페이지 대비 모바일앱의 이용률이 높은 점은 업무의 특성상 이동이 많아 정보의 접근이 용이한 모바일앱의 이용률이 높은 것으로 분석됨

○ 수요자별 주로 활용하는 항공기상정보의 차이에 있어서는 공항 및 운항분야는 공역에 대한 대비를 위해서 위험기상의 발생여부를 파악하기 위해 날씨영상정보를 가장 많이 활용하고, 항공사 분야는 항공기 운항을 비롯하여 공항에 항공기 이착륙을 위해 공항기상 및 공항의 관측정보에 대한 활용이 높은 것으로 분석됨

○ 현재 항공기상청에서 제공하고 있는 많은 양의 항공기상정보가 서비스 되는 것에 비해서 실 사용자의 항공기상정보 활용은 편중되어 있음. 교통 및 운항을 담당하는 항공사 분야에서는 공항중심의 관측정보, 예보, 위험기상 등에 대한 정보를 주로 활용하며, 공항 및 운항분야의 관제 담당자들은 레이더 등을 활용하여 공역에 대한 관리에 중점 되어 있기 때문으로 분석됨. 따라서 수요자별 필요로 하는 정보를 분류하고 서비스를 재편하는 것만으로도 항공기상정보의 활용도가 더 향상될 것으로 기대됨

○ 대부분의 수요자는 항공기상청에서 제공하고 있는 콘텐츠에 대해서 만족하지만 제공되는 정보의 활용도를 높이기 위해 개선 필요사항을 언급함. 항공기상청에서 제공하는 플랫폼의 안정화가 시급한 것으로 보임. 위험기상 시 실시간의 정보가 무엇보다도 중요하지만 가장 필요한 시기에 접속 등의 어려움이 존재하였음. 그리고 특정 정보를 확인하기 위해서는 로그인이 필요하지만 로그인이 원활하지 않아서 적시에 정보의 활용이 떨어질 수 있어, 이는 항공기상정보의 효용가치가 상쇄될 수 있는 부분으로 보임

○ 항공기상청에서 제공되는 서비스의 다양화도 중요하지만, 현재 수요자가 주로 이용하는 메뉴에 대한 업데이트를 강화하여 신뢰도를 제고하고 그 외 메뉴에 대한 접근성, 편리성 등의 고도화 및 서비스 개선이 필요함.

6. 미래 항공기상서비스 패러다임 전환 전략

6.1. 국제기구 현안 분석

6.1.1. ICAO

- 국제민간항공기구(International Civil Aviation Organization, ICAO)는 국제민간항공의 안전과 질서 있는 발전의 촉진을 목적으로 1947년에 설립된 UN 산하전문기구로서 각종 국제 표준 및 규칙을 정하고, 동 기구에 속한 체약국 사이 민간 항공의 모든 분야에서 협조를 위한 중간자로서의 역할을 수행
- 국제민간항공협약 제44조에서 국제항공의 원칙과 기술을 발달시킬 것과 국제항공운송의 계획과 발달을 촉진하는데 그 설립목적이 있음을 상세 내용과 함께 명시

목적	상세 내용
세계전역을 통하여 국제민간항공의 안전하고 질서정연한 발전 보장	평화적 목적을 위한 항공기의 설계와 운송기술 장려
국제민간항공을 위한 항공로, 공항 및 항공시설 발전 촉진	-
안전하고, 정확하며, 능률적이고 경제적인 항공수송에 대한 세계 제국 국민 요망에 부응	불합리한 경쟁으로 발생하는 경제적인 낭비 방지
체약국의 권리가 충분히 존중될 것과 체약국이 모든 국제 항공 기업을 운영할 수 있는 공정한 기회보장	체약국의 차별대우를 피함
	국제항공에 있어 비행의 안전 증진
	국제민간항공의 모든 부문의 발전 촉진

* 출처 : ICAO 홈페이지 내용을 재구성

- 국제민간항공의 지속가능한 성장을 위해 표준화, 항공운송, 법률문제, 기술지원 등의 부분에서 비전을 제시하고, 다섯 가지의 전략목표를 설정함

미션	비전
국제민간항공의 지속가능한 성장	국제민간항공협약 부속서에 반영할 국제표준과 권고사항을 채택
	정기·부정기 항공운송에 관한 국제협정, 국제항공운송의 간편화, 과세정책, 국제항공우편, 공항과 항로시설 관리, 통계, 경제분석, 계획수립을 위한 예측, 항공운송과 운임의 규제, 항공운송에 관한 간행물 발간
	특정 항공운항 서비스에 대한 공동 재정 지원
	국제민간항공협약 해석과 개정, 국제항공법, 국제민간항공에 영향을 미치는 사법관련 제반 문제를 검토하고 권고사항을 입안
	항공기 사고 조사 및 방지, 항공통신과 정비, 항공기상업무, 공항기술, 정비, 공항에서의 구조 및 진화, 항공보안 등
	국제민간항공에 대한 불법적 방해에 관한 문제
	기술, 경제, 법률부문에 대한 간행물 발간

* 출처 : ICAO 홈페이지 내용을 재구성

전략목표	상세 내용
안전	국제민간항공의 안전 강화를 위한 규제 감독에 초점을 맞추며, 글로벌 항공안전계획(Global Aviation Safety Plan, GASP)은 주요 활동을 포함하고 있음
항공교통 수용성 및 효율성	주요 항공 항법 및 비행장 구조를 개선하고 항공 시스템 성능을 최적화하기 위한 새로운 절차를 개발하는데 집중
보안 및 촉진	항공 보안 및 국경 보안 문제에 대한 ICAO의 리더십의 필요성 반영
항공 운항의 경제 발전	경제정책과 지원활동에 초점을 맞춘 항공운항체계에 대한 ICAO의 리더십의 필요성을 반영
환경 보호	ICAO 및 UN 환경보호정책에 따라 민간항공활동이 환경에 미치는 악영향을 최소화

* 출처 : ICAO 홈페이지 내용을 재구성

- 19개의 부속서 중 부속서 3(ANNEX 3)이 국제항공행용 기상업무(Meteorological Service for International Air Navigation)에 관한 내용이며, 표준(Standards) 및 권고사항(Recommended Practices)을 포함하고 있음

부속서	제목
ANNEX 1	항공종사자 면허(Personnel Licensing)
ANNEX 2	항공규칙(Rules of the Air)
ANNEX 3	국제항공행용 기상업무(Meteorological Service for International Air Navigation)
ANNEX 4	항공도(Aeronautical Charts)
ANNEX 5	공중 및 지상업무에 상용하기 위한 측정단위 (Unit of Measurement to be Used in Air and Ground Operation)
ANNEX 6	항공기 운항(Operation of Aircraft)
ANNEX 7	항공기 국적 및 등록기호(Aircraft Nationality & Registration Marks)
ANNEX 8	항공기의 감항성(Airworthiness of Aircraft)
ANNEX 9	출입국 간소화(Facilitation)
ANNEX 10	항공통신(Aeronautical Telecommunication)
ANNEX 11	항공교통업무(Air Traffic Service)
ANNEX 12	수색 및 구조(Search and Rescue)
ANNEX 13	항공기 사고조사(Aircraft Accident and Incident Investigation)
ANNEX 14	비행장(Aerodromes)
ANNEX 15	항공정보업무(Aeronautical Information Services)
ANNEX 16	환경보호(Environmental Protection)
ANNEX 17	항공 보안(Security)
ANNEX 18	위험품 항공안전 수송(The Safe Transport of Dangerous Goods By Air)
ANNEX 19	안전관리(Safety Management)

* 출처 : ICAO 홈페이지 내용을 재구성

○ 부속서 19(ANNEX 19)는 30년 만에 채택되어 2013년에 적용된 새로운 부속서인 만큼 기구가 민간항공운항의 안전관리를 중요시함을 알 수 있으며, 이는 1944년 발효된 국제민간항공조약 (Convention of International Civil Aviation) 강령에 그 바탕을 두고 있음

표 58. 국제민간항공조약(1944년) 강령
국제민간항공조약 강령

- 전 세계적으로, 국제 민간항공 활동에서의 안전을 도모하고 관련 산업의 양적·질적 성장을 추구
- 각종 항공기의 설계 기술 개발과 평화적인 목적의 항공기 운항을 장려
- 국제민간항공 분야의 발전을 위해 지속적으로 항로, 공항, 항공 시설을 개발하도록 장려
- 안전하고, 정기적이고, 효율적이며, 경제적인 항공수송에 대한 전 세계적인 수요를 충족
- 회원국들 간의 차별 행위가 발생하지 않도록 감시
- 항공기의 국제 운항 간의 안전을 증진
- 국제 민간 항공 전 분야에서의 발전을 촉진

* 출처 : ICAO 홈페이지 내용을 재구성

○ Global Aviation Safety Plan (GASP)을 수립하여 항공안전을 강화하기 위한 단기, 중기, 장기적인 목표를 수립하였고, 우리나라도 GASP에 따른 국가항공 안전프로그램을 운영하고 있어 지속적인 안전관리와 개선이 필요

○ 기후변화가 심각해짐에 따라 항공환경보호위원회 (Committee on Aviation Environmental Protection, CAEP) 수정안을 구현하고, 입자상물질 (particulate matter, PM) 배출 규정 및 지침 개발, 표준화 문제에 대한 고품질 기술전문가 지원

6.1.2. IATA

○ 국제항공운송협회(International Air Transport Association, IATA)는 1945년 쿠바의 하바나에서 설립된 국제협력기구로서 항공 안전, 보안, 효율성 및 지속가능성에 대한 국제 표준을 통해 항공운항을 지원하는 역할을 수행

미션	비전	상세 내용
안전하고 지속가능한 항공운송산업의 미래 성장	항공업계를 대표	<ul style="list-style-type: none"> • 국제적으로 항공운송산업에 대한 이해를 도움 • 항공운송사업이 국내 및 국제 경제에 가져다주는 이익에 대한 인식을 높임 • 불합리한 규칙과 요금에 대해 이의를 제기하고, 규제 당국과 정부의 해명을 요구 • 합리적인 규제를 위한 노력
	항공업계를 선도	<ul style="list-style-type: none"> • 국제적인 상업 표준을 개발 • 과정을 단순화하고 승객의 편의성을 높임 • 동시에 비용을 절감하고 효율성을 향상시킴으로써 항공사를 지원
	항공업계에 서비스를 제공	<ul style="list-style-type: none"> • 항공사가 정해진 규칙에 따라 안전하고 효율적이며 경제적으로 운영 될 수 있도록 도움 • 다양한 제품 및 전문가 서비스를 통해 모든 항공업계 이해당사자에게 전문적인 지원을 제공

* 출처 : IATA 홈페이지 내용을 재구성

○ 2018년 IATA 보고서에서는 우리나라 항공여객이 2022년까지 연평균 4.6% 증가할 것을 전망했으나, 항공사 최고재무책임자(CFO)화물사업부문 책임자를 대상으로 2020년 7월에 실시한 항공사 기업신뢰지수 설문조사 결과에 따르면 응답자 57%가 코로나로 인한 여파로 향후 1년간 여객 수익률이 감소할 것이라고 예상

○ 기구는 이러한 항공업계의 상황을 반영하여 2020년 전략목표를 새로 수립

전략목표	상세 내용
항공사의 이익 창출	항공사에 최대 1,200억 달러에 해당하는 이익을 창출하도록 지원
항공사 비용 절감	항공사가 최대 500억 달러에 해당하는 공급업체 비용 및 세금 감소를 달성하도록 지원
항공산업의 재시작	항공산업 재시작에 대한 계획을 추진해 2020년 12월까지 항공업계가 2019년 RTK수준 60%에 도달할 수 있도록 도움
IATA의 지속가능성 보장	2020년 비용 절감 목표(미화 1억 8800만 달러 대비 2020년 예산)를 달성하고, IATA의 서비스를 안전하게 제공할 수 있도록 항공업계를 보호

* 출처 : IATA 홈페이지 내용을 재구성

- 현재 화물량이 크게 증가하고, 전 세계 화물톤킬로미터가 대폭 개선되고 있는 점을 감안해 항공화물 분야 가치사슬 전반에 걸친 인프라와 서비스 제공자 인증 및 운송 요구사항 충족을 위한 온라인 플랫폼인 “IATA ONE Source”를 출시
- 각 정부에게 추가 구제금융에 대한 재정적 구제조치(Financial Relief)와 80-20 슬롯 규제에 대한 완화(Regulatory Relief)에 집중해 줄 것을 요청
- 비행 시작 전 코로나19 테스트를 위한 글로벌 표준을 개발하는 임무를 수행 중이며, 표준화된 코로나 19 테스트 체계를 구성하면 예상보다 빨리 여행이 재개될 것이라는 기대가 높음
- 민간항공법전을 위해 ITQI (IATA Training Qualification Initiative)를 발표했고, 그 중 하나인 증거기반훈련프로그램은 기종과 운항환경, 조직 특성을 반영하여 훈련함으로써 안전 운항 목표를 달성하고자 함

6.1.3. WMO

- 세계기상기구(World Meteorological Organization, WMO)는 1950년 기상 관측을 위한 세계의 협력을 목적으로 설립된 유엔의 기상학 전문 기구로서 전 세계적인 기상관측체제의 수립, 관측의 표준화 및 국제적인 교환, 타 분야에 대한 기상학의 응용, 저개발국에서의 국가적 기상 서비스의 개발을 추진
- 기후변화뿐만 아니라 악기상과 대기질에 대한 정보 제공 및 경고를 통해 생명과 자산을 구하고, 자원과 환경을 보호하며, 사회 경제적 성장을 지원하는데 도움을 줌
- 이를 통해 재난 위험 감소, 기후변화재난 위험 감소, 기후 변화 완화 및 적응, 지속 가능한 개발 분야에서 국제 약속을 이행함

핵심 업무	상세 내용
어플리케이션 서비스	날씨, 기후, 수자원 등이 농업, 에너지, 교통, 건강, 보험, 스포츠, 관광 등 사회·경제 분야에 미치는 영향에 대한 정보를 제공하고, 정보의 적용을 촉진함
역량 개발	인적 자원뿐만 아니라 기술 및 제도적 역량, 기반 및 영토를 개선함으로써 역량개발을 도움
자료 교환 및 기술 이전	WMO의 슈퍼컴퓨터는 수만 개의 육상 및 해상 관측기구와 지구관측위성으로부터 수집된 자료를 전 세계적으로 처리하고, 이러한 자료는 날씨, 기후, 수문, 예보, 일상, 연구 등에 사용됨
관측	현재 10,000개가 넘는 유인 및 무인 지상관측소, 1,000개의 상층관측소, 7,000척의 선박, 100개의 계류 및 표류 부표, 수백 대의 기상 레이더와 3,000대의 특수 장차 상업용 항공기가 매일 대기, 육상 및 해양 지표면의 주요 매개변수를 측정
연구	회원국들이 기상 관측, 예보, 서비스 제공 및 지구 환경 조건의 과학적 평가에 대한 능력을 향상시키기 위해 국제 연구 프로그램을 조직

* 출처 : WMO 홈페이지

- 기구는 비전 및 미션을 통해 기후변화로 인한 극단적인 결과에 탄력적으로 반응하며 적응하는 것에 대한 미래 목표를 제시함

미션	비전
2030년엔 모든 나라가 극단적인 날씨, 기후, 수자원, 환경, 사회경제적인 결과에 탄력적으로 반응하고, 지속가능한 발전을 할 수 있도록 가능한 최상의 서비스를 지원	• 기상 서비스의 설계와 전달에 있어서 전 세계적인 협력을 촉진
	• 기상 정보의 신속한 교환을 촉진
	• 기상 데이터의 표준화를 진행
	• 기상과 수문학의 협력을 구축
	• 기상학의 연구와 훈련을 장려
	• 항공, 해운, 농업, 물 관리와 같은 다른 분야에 혜택을 줌

* 출처 : WMO 홈페이지

- 2020년부터 2023년에 해당하는 WMO의 전략계획은 높은 수준의 비전, 임무, 핵심 가치 및 우선순위를 명확히 하며, 전략적 목표 달성의 진행률을 측정하기 위한 성과 지표를 개략적으로 제시함

표 63. WMO의 전략목표 및 상세 내용	
전략목표	상세 내용
사회적 요구에 부응	<ul style="list-style-type: none"> 기상 서비스의 설계와 전달에 대한 전 세계적인 협력을 촉진 국가별 위험기상 조기 경고/경보 시스템 강화와 범위 확장 정책 및 의사결정을 지원하기 위해 기후정보 서비스 제공 범위 확대 지속가능한 수자원의 관리를 위한 서비스 추가 개발 및 지원
지구 시스템 관측 및 예측 향상	<ul style="list-style-type: none"> WMO 통합관측시스템 (WMO Integrated Global Observing System, WIGOS)을 통해 관측자료 수집을 최적화 최근 및 과거 관측자료와 WMO 정보 시스템에서 파생된 자료에 대한 접근을 개선하고 증가시킴 WMO의 글로벌 자료 처리와 예보 시스템으로부터 나오는 모든 시간적, 공간적 규모의 예보와 수치예보에 접근 가능
진보된 연구	<ul style="list-style-type: none"> 지구 시스템에 대한 과학 지식 향상 과학 및 기술 진보를 통해 예보 능력을 향상시키는 과학과 용역의 연결 강화 진보된 정책관련 과학
날씨, 기후, 수문 및 관련 환경 서비스에 대한 정보 격차를 줄임	<ul style="list-style-type: none"> 개발도상국들이 필수적인 날씨, 기후, 수문학, 환경 서비스를 활용할 수 있도록 서비스를 제공하고 요구 사항을 해결 핵심 역량과 전문 지식 증진 및 유지 지속가능하고 비용 효율적인 인프라 및 서비스 제공에 대한 투자를 위해 파트너십을 확장
효과적인 정책 및 의사결정 구현을 위한 WMO 구조 및 전략 조정	<ul style="list-style-type: none"> WMO 구조를 최적화하여 보다 효과적인 의사결정에 기여 WMO 프로그램 간소화 과학적 협력 및 의사결정에 동등하고 효과적이며 포괄적인 참여

* 출처 : WMO 홈페이지

6.1.3.1. 항공기상위원회 (CAeM, Commission for Aeronautical Meteorology)

- 기구는 총회(World Meteorological Congress), 집행위원회(Executive Council), 지역협회(Regional Associations), 기술위원회(Technical Commissions)로 구성되어 있으며, 이 중 기술위원회에는 항공기상 위원회(CAeM, Commission for Aeronautical Meteorology)가 포함되어 있음
- 항공기상위원회는 제 5회 CAeM(제네바, 1971)에서 최초로 단독 총회(session)를 개최했으며, 1986년 이후 4년 간격으로 정규 회기를 진행하면서 핵심 업무에 대한 조정을 실시

표 64. CAeM의 핵심 업무	
핵심 업무	
<ul style="list-style-type: none"> 과학 및 기술의 발전, 항공과 기상의 융합 항공기상서비스 전달 체계 및 기술의 국제 표준화 공항 터미널 지역의 관측·예보·경보 개선 예측 정확도 향상을 위한 연구 기상 및 기후 자료, 관측기기 등에 대한 요구사항을 고려 WMO 기술규정과 같은 규제 및 지침 자료를 갱신 ICAO와 공동으로 세계 지역 예보 시스템(WAFS) 구현 난기류, 결빙, 화산재, 열대성 저기압 등과 같은 위험기상에 대한 예보 개선 항공이 환경에 미치는 영향에 대한 연구 항공 기상학 인력 교육 	

* 출처 : WMO 홈페이지

- 위원회는 2015년에 개최된 제 17회 총회에서 미래 항공교통관리 시스템 등의 내용이 포함된 비전을 제시

표 65. CAeM의 비전	
비전	
<ul style="list-style-type: none"> ICAO와 협력하여 국제항공항법에 대한 기상서비스 국제표준화를 촉진하고, 회원국이 이러한 표준을 준수할 수 있도록 지원 항공기상정보 및 서비스에 대한 수요자의 요구사항을 충족하기 위해 WMO와 협력하여 항공기 조종 경험을 국제적으로 공유하고, 기술 연구를 촉진 미래 항공교통관리 시스템에 대한 항공기상서비스 계획 및 개발을 위해 ICAO 및 관련 이해 관계자 등과 협력 WMO 및 ICAO와 협력하여 회원국 항공기상종사자에게 교육 기회를 부여함으로써 역량 강화에 기여 특히, 개도국을 위한 양질의 항공기상서비스를 제공하기 위해 지역 협회와 협력하여 해당 회원국의 요구사항을 검토하고, 역량 개발 활동을 지원 항공기상서비스 제공 및 비용 회수 메커니즘 개발에 대하여 ICAO, 지역기구, 회원국과의 협력 강화 기존의 항공 이해관계자 조직을 유지하면서, 추가 협력체를 개발 	

* 출처 : WMO 홈페이지

6.1.3.2. 항공서비스 상임위원회 (SC-AVI, Standing Committee on Services for Aviation)

- 의회는 항공기상위원회(CAeM)을 포함하여 제 17회 재정기간(2016년-2019년)동안 활동했던 모든 기술위원회를 해체하기로 결정하였음

• 2018년 7월 CAeM-16 회기가 정부 간 CAeM의 마지막 회기였음

○ 2019년 6월에 열린 18차 총회에서 2020년부터 2023년까지의 재정기간동안의 기술위원회를 설립했으며, 그 중 서비스위원회(SERCOM, Services Commission)의 항공서비스 상임위원회(SC-AVI, Standing Committee on Services for Aviation)도 설립

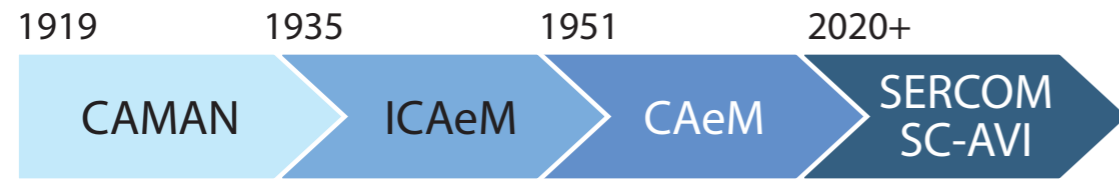
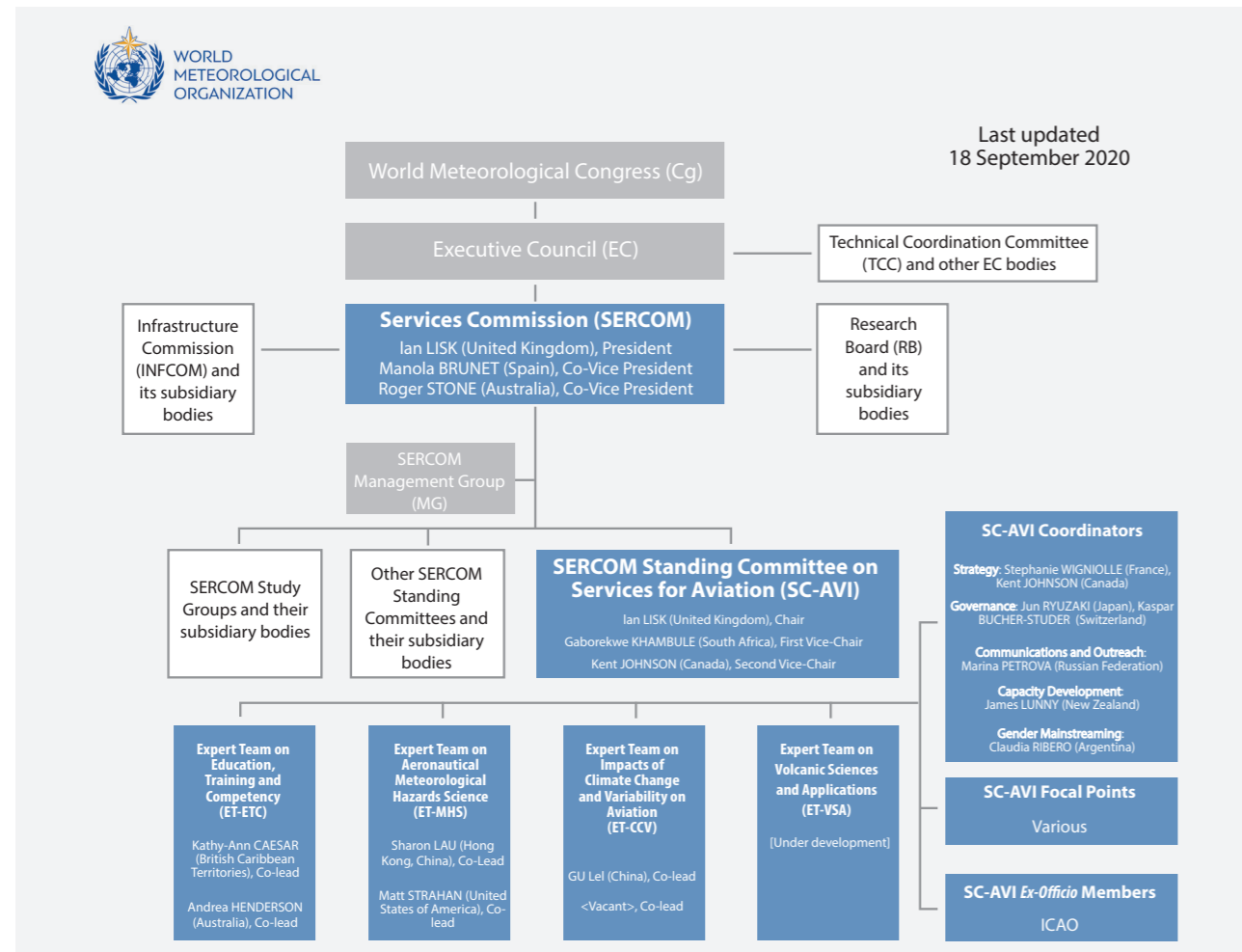


그림 36. SERCOM SC-AVI의 역사

○ SC-AVI는 전문가 팀(ET)으로 구성되어 있으며, 조직도는 다음과 같음



* 출처 : WMO 홈페이지

그림 37. SC-AVI의 조직도

○ 2028년 이후 “원 스카이(One Sky)”라고 불리는 국제 항공 교통 관리(ATM)를 목표로 제도, 규제, 기술 및 운영 측면에 대한 계획을 실행

○ SWIM(System-Wide Information Management)의 기상정보 통합, WAFS(World Area Forecast System) 및 IAVW(International Airways Volcano Watch) 등과 같은 국제 시설의 강화, 안전하고 효율적인 항공 교통 관리 및 TBO(궤도 기반 운영)를 지원

○ ICAO와 WMO는 2014년 기상학 부문 회의에서 기후 변동성이 국제항공운영에 미치는 영향 연구를 권장

6.1.3.3. 협업 체계

□ AeMP (Aeronautical Meteorology Program)

○ CAeM는 ICAO와 협력하여 WMO의 항공기상과 관련된 모든 활동을 총괄하는 항공기상학 프로그램인 AeMP(Aeronautical Meteorology Program)를 수행

표 66. AeMP의 핵심 업무

핵심 업무
• 국제 항공항법에 대한 항공기상서비스를 효율적으로 제공하기 위해 네트워크 및 시설 구축
• 항공기후정보에 대한 기준 설정
• 항공기상종사자에 대한 자격 및 역량 기준 정의
• 항공운송부문에서 상호운용이 가능한 양질의 서비스 제공과 해당 서비스의 수요를 증가시키기 위한 기술 개발

* 출처 : WMO 홈페이지

○ AeMP를 통해 회원국의 요구사항에 맞는 서비스 제공을 위한 기술 개발을 지원하고, 관련 기준을 충족하는데 도움이 되는 지침 자료, 교육 자료 및 프로그램을 개발

○ 또한, 회원국이 상호운용이 가능한 항공기상서비스를 활용할 수 있도록 규제 체계를 구현하고, 지속 가능한 항공기상서비스를 위해 투명하고 공정한 비용 회수 체계를 구축

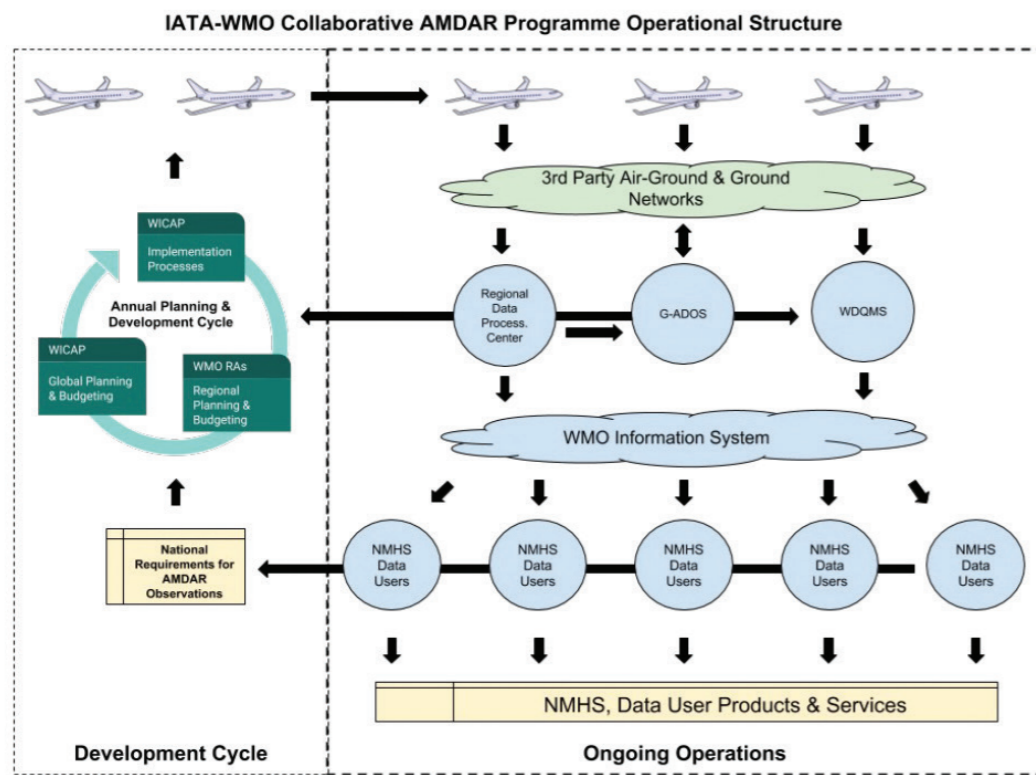
○ CAeM는 제 15차 정규 회기에서 AeMP의 새로운 조직 구조를 수립

표 67. AeMP의 조직 구성
조직 구성
• 커뮤니케이션, 조정 및 협력 전문가 팀 (ET-CCP)
• 항공, 과학 및 기후 전문가 팀 (ET-ASC)
• 교육, 훈련 및 역량 전문가 팀 (ET-ETC)
• 거버넌스 전문가 팀 (ET-GOV)
• 항공 정보 및 서비스 전문가 팀 (ET-ISA)
• 품질 관리 시스템 (TT-QMS) 실무팀
* 출처 : WMO 홈페이지

□ WICAP (WMO and IATA Collaborative AMDAR Programme)

○ 기구는 항공기상과 관련하여 IATA와 협력하는 WICAP (WMO and IATA Collaborative AMDAR Programme) 프로그램을 진행

- AMDAR(WMO Aircraft Meteorological Data Relay)는 정확한 기상예보를 위해 민간항공기를 이용하여 상층대기의 기상관측자료를 수집하는 항공기 기반 관측을 의미하며, 이는 일반적으로 약 10%의 수치예보 오차를 감소시키는 역할을 함
- 이러한 AMDAR 프로그램의 관리와 발전이 WICAP의 목적임



* 출처 : WICAP Summary Concept of Operations, WMO 홈페이지

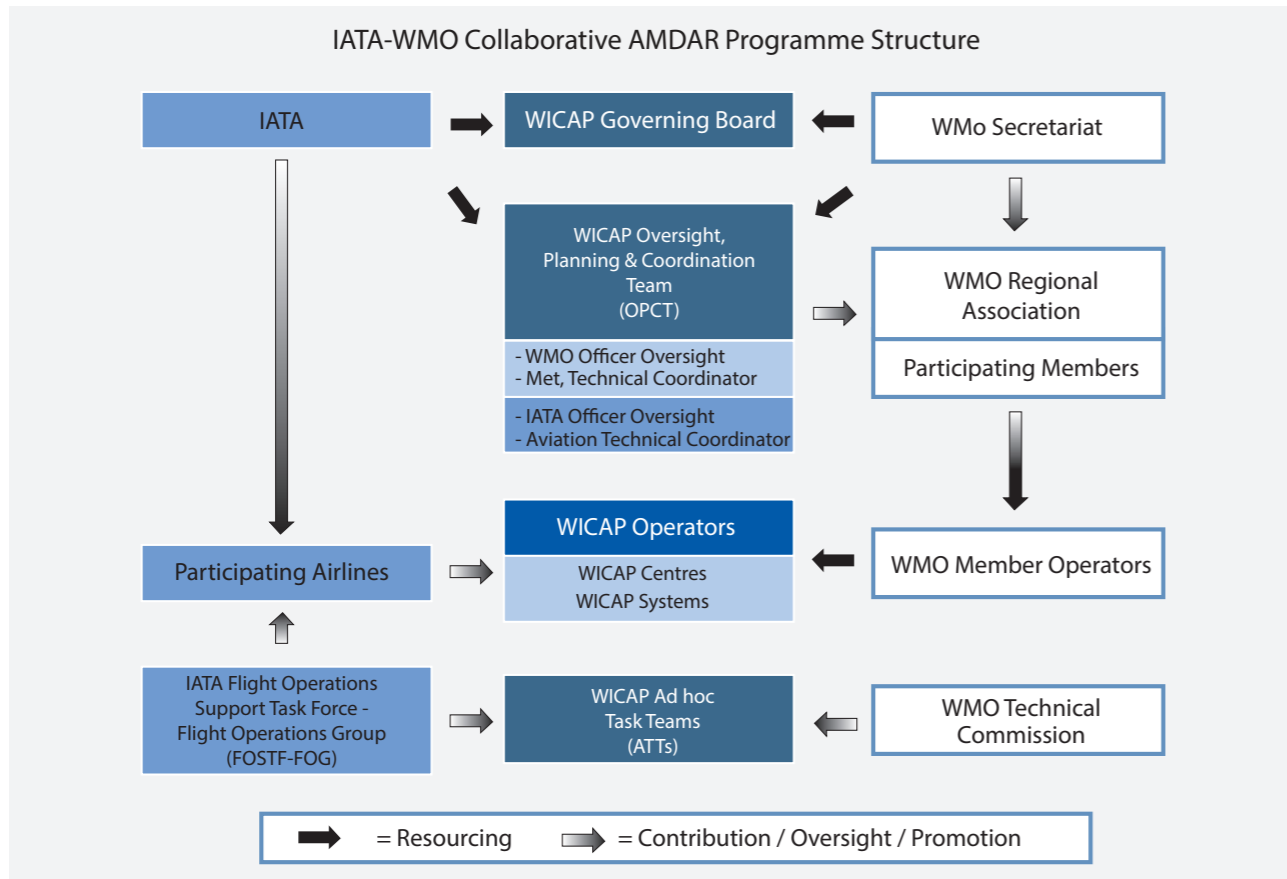
그림 38. WICAP의 운영 구조

표 68. AMDAR에서 제공하는 자료
관측요소
지상 및 상층 대기의 바람과 기온
폭풍의 발생, 위치, 강도
난류의 위치 및 강도
섭씨 0도 등온선 (언 비)
경계층 고도
하층구름 및 안개의 형태, 위치, 지속시간
제트기류의 위치 및 강도
강수량, 강우율, 강우 유형
착빙을 유도하는 기상학적 조건

표 69. WICAP의 목적	
목적	상세 내용
AMDAR 프로그램 관리와 발전	수증기 및 난류 측정을 포함한 전 세계적인 항공기 기반 관측자료 범위 확대 및 강화
	항공사의 프로그램 참여를 장려하기 위해 효율적이고 단순화된 체계를 구축
	수요자를 위해 AMDAR 기상관측자료 전달 과정 개선
	AMDAR 운영 및 확장을 위한 지속 가능한 자금조달 체계 구현
	AMDAR 운영 및 개발을 위한 단순하고 공정하며 중앙집권화된 비용 및 납입 시스템 도입
	AMDAR 프로그램 운영자(NMHS), 자료 사용자, 자료 공급자 및 기타 이해관계자 간의 효율적인 관계를 구축
	일관적이고 안전한 AMDAR 자료 관리
	항공 산업의 향상된 인식을 통해 AMDAR 프로그램의 효율성 향상
	항공, 기상학 등을 지원하는 AMDAR 자료의 광범위한 사용

○ 다양한 단체와 참여자들은 프로그램의 구조 및 재무적 체계를 수립하고 유지하기 위해 역할과 책임을 명확히 정의

- IATA는 프로그램 홍보 및 기술 지원이라는 역할을 가짐
- WMO와 IATA 이사회는 자료 정책 및 법적인 규범을 제정함



* 출처 : WICAP Summary Concept of Operations, WMO 홈페이지

그림 39. WICAP 참여기구 및 참여자의 역할과 책임

- IATA는 국제협력기구로서 항공안전, 보안, 지속가능성 등에 대한 국제표준을 통해 항공운항을 지원하고 있으며, 최근 항공화물분야 가치사슬 전반의 서비스 제공자 인증 및 운송 요구사항 충족을 위한 온라인 플랫폼을 출시함
- WMO는 기후변화에 따른 재난 위험 감소, 기후변화 완화 및 적응, 지속적 서비스 개발을 추진하고 있으며, 최근 IATA와 함께 WICAP(WMO and IATA Collaborative AMDAR Programme) 프로그램에 의해 항공기의 기상자료 전달시스템 확장하고 있음

○ WMO의 항공기상서비스 협업 체계를 분석한 결과, 관측자료 범위의 확대, 효율적이고 단순화된 체계 수립, 상호운용이 가능한 서비스 구축, 공정한 비용의 실현, 항공기상정보 기준 설정 등을 위해 ICAO 및 IATA와 협업하고 있음을 알 수 있으며, 이에 항공기상청도 타 기관과의 적극적인 협력을 통해 공정하고 효율적인 항공기상서비스 체계를 구축할 필요가 있음

- WICAP을 통해 자료의 공유가 수월해지고, 재원이 효율적으로 배분될 것을 기대했으나 코로나 19로 인해 여객기 운항이 급감하면서 항공기 기상 데이터가 최대 90%까지 손실됨
 - 이에 WMO는 IATA와 함께 상업용 항공기에 의한 기상자료수집 및 자동보고를 증가시키는 것에 동의한 상황임

6.1.4. 시사점

- 국제기구의 정책과 현안을 분석한 결과, 항공운항의 안전 도모, 관련 산업 성장 촉진, 항공보안 강화 등 항공운항 안전에 대한 글로벌 수요를 충족하고 있으며, 항공안전이라는 공동의 목표 달성을 위한 국제기구의 정책과 협력을 추진하고 있어, 이에 항공기상청의 항공운항 안전과 보안 강화에 대한 최우선적 정책 수립 방향 설정이 필요한 것으로 판단됨
 - ICAO에서는 글로벌항공안전계획에 따라 국제민간항공의 안전규제감독을 강화하고, 항공교통 효율성, 항공 보안 강화, 환경보호 등의 전략 과제를 수행, 특히 국제민간항공조약 강령을 통해 민간항공운항의 지속적인 안전관리에 정책주안점을 두고 있음

6.2. 국외 항공기상정책 분석

6.2.1. 미국

○ 미국의 항공기상서비스를 담당하고 있는 주요 부처들인 미국 연방항공청 (FAA), 미국 기상청 (NWS) 그리고 미국 항공기상센터 (AWC)의 비전 및 미션을 통해 기관의 의의 및 목표를 제시함

표 70. 미국 연방항공청의 미션 및 비전

미션	비전
세계에서 가장 안전하고 효율적인 항공우주 시스템의 지속적인 제공	안전성과 효율성의 향상
	항공시스템의 새로운 수요자의 요구를 충족할 신기술 도입을 통한 글로벌 리더십 입증
	미국 국민 및 항공 관계자들을 책임지는 기관

* 출처 : 미국 연방항공청 홈페이지

○ FAA의 경우, 항공 우주시스템의 안전성 및 관련 정보 제공 및 지속적 개선, 정보 공개의 투명성, 그리고 타국과의 기술협력을 통한 기술제공을 미션과 비전으로 제시함

표 71. 미국 기상청의 미션 및 비전

미션	비전
날씨, 물, 기후 데이터 및 생명과 재산의 보호와 국가 경제의 향상을 위한 예보와 주의보의 제공	날씨에 대비된 국가 - 날씨, 물, 기후에 따른 사건에 대비하고 대응할 준비가 된 사회

* 출처 : 미국 연방항공청 홈페이지

○ NWS는 날씨 예보와 경보의 제공을 통한 안전성 확보 및 다가올 날씨 재난에 대비하는 미래 방향성을 제시함

○ 또한, 산하기관인 AWC는 정확한 항공기상정보의 전달 및 전문화 등 항공기상에 구체적인 미션 및 비전을 보여줌. 이는 AWC의 미션과 비전은 항공기상청의 역할과 견주었을 때 벤치마킹 가능함

○ FAA의 2019년부터 2022년까지의 전략 목표는 크게 안전성 (Safety), 인프라 (Infrastructure), 혁신 (Innovation) 그리고 책무 (Accountability) 라는 네 가지 목표를 제시하고, 이를 이루기 위한 세부적인 과제를 수립함

표 72. 미국 연방항공청의 전략목표 및 과제

전략목표	전략목적	전략과제
안전성	체계적인 시스템 접근	<ul style="list-style-type: none"> 데이터: 운송업무 관련 사망 및 중상 사건과 그 사유에 대한 데이터 수집, 관리 및 통합을 개선하여 안정성 분석 강화 위험인식: 사망 및 심각한 부상에 기여하는 위험요소를 식별하고 증거 기반 위험 제거 및 완화 전략 구현 협업: 이해관계자와 협력하여 안전을 개선하는 행동 및 인프라 변경을 촉진 리더십: 교통 부문 전반에 걸쳐 긍정적인 교통 안전 문화를 육성하여 교통 안전을 지속적으로 개선하기 위한 부서 공약 수립 성과: 성과 기반 안전 표준 및 조치 활용 촉진
인프라	프로젝트 발주, 계획, 환경, 자금 조달 및 재무	<ul style="list-style-type: none"> 합리화 및 관리: 환경 검토 프로세스를 간소화하여 크고 작은 운송 프로젝트를 보다 빠르고 효율적으로 제공하여 사용자에게 적시에 혜택을 제공하는 동시에 커뮤니티를 보호하고 건강한 환경을 유지 우선순위: 높은 우선순위의 인프라 및 안전 요구를 해결하는 등 운송 프로젝트에 대한 연방 투자를 목표 활용 자금 조달: 주 및 지방 자금과 민간 부문 투자를 활용 파트너십: 모든 사용자의 연결성, 접근성, 안전 및 편의성을 향상시키는 복합운송 프로젝트의 자금 조달, 개발 및 구현을 촉진하기 위해 이해관계자와 파트너십 구축
	라이프 사이클 및 예방을 위한 유지 관리	<ul style="list-style-type: none"> 재건: 장기적인 운영 및 재무 고려사항을 고려한 자산 관리계획과 혁신적인 유지보수 전략을 통해 운송 인프라 및 자산을 양호한 상태로 복원 리스크 관리: 최상의 운영 및 리스크 관리 방식을 사용하여 운송 인프라가 계획, 구축 및 유지될 수 있도록 기술 지원 및 목표 자금 지원, 제공
	시스템 운영 및 성능	<ul style="list-style-type: none"> 시스템 안정성: 주정부 DOT 및 기타 이해관계자와 협력하여 데이터 소스 및 모델을 식별, 수집 및 분석하여 전체 시스템 신뢰성을 평가하고 신뢰할 수 없는 여행의 출처를 겨냥하는 전략을 시행함으로써 국가 운송 시스템의 승객 여행 및 화물 이동의 신뢰성과 효율성을 개선 성능: 교통시스템의 성능을 측정하고 국민의 이동 경험을 개선하기 위해 목표 투자 지원
혁신	경제적 경쟁력 및 인력	<ul style="list-style-type: none"> 글로벌 경쟁력: 운송 및 국제 무역 장벽을 제거하여 미국 제품 및 서비스에 대한 국제 접근성을 높임 인력 개발: 적절하게 숙련되고 준비된 운송 근로자의 개발을 지원하고 새로운 인력 문제를 해결하기 위한 전략 개발 지방: 지방 경제 활성화, 일자리 증가, 저렴한 교통 옵션 증가를 촉진하는 교통 투자 장려
	혁신의 발전	<ul style="list-style-type: none"> 조정: 모드, 이해관계자, 관할권, 기관, 부문 및 국제 경계에 걸친 조정 강화 연구: 교통안전 및 효율성 증진을 위한 첨단 기술 연구 수행 파트너십: 기술 혁신을 장려하기 위해 민간 부문, 주, 부족 및 지방 정부 및 연구기관과 협력 데이터: 데이터 기반 기술, 실시간 의사결정 및 데이터 공유를 지원하는 데이터 시스템 개발 촉진 사이버 보안: 통합 사이버 보안 및 안전 연구 우선순위를 강화하기 위한 운송 중요 인프라에 대한 형식적 사이버 위협 모델 개발
	혁신의 전개	<ul style="list-style-type: none"> 기술통합: 새로운 운송기술과 관행을 운송 시스템에 통합하여 안전과 성능 향상

전략목표	전략목적	전략과제
책임	규제 개혁	<ul style="list-style-type: none"> 규제: 규제 감소 및 규제 비용 제어
	미션 효율성 및 지원	<ul style="list-style-type: none"> 인력: 부서가 목표를 달성하는데 도움이 되는 능력과 역량을 갖춘 직원을 유지, 개발 및 유지 프로그램 성과: 부서의 리소스를 효율적이고 효과적으로 사용하기 위해 프로세스를 간소화하고, 시스템을 개선하여 직원 성과, 개발 및 참여를 극대화 하여 프로그램 성과 개선 재무관리: 재무시스템의 성능 향상 조달: 조달시스템의 성능 향상 운영 효율성: 지속가능한 시설 및 효율적인 내부 운영 보장 정보기술: 임무 수행을 향상시키고 효율적인 운영을 촉진하는 정보기술 솔루션의 현대화 촉진

* 출처 : 미국 연방항공청 홈페이지

○ NWS는 기상정보를 통해서 첫째, 날씨, 수자원, 기후 이슈의 영향 감소, 둘째, 최첨단 기술을 통한 관측, 예측 및 경고 정보 제공, 셋째, 인력 전문화라는 3가지 목표를 제시하고, 이를 이루기 위한 세부적 인 과제를 수립함

표 73. 미국 기상청의 전략목표 및 과제

전략목표	전략목적	전략과제
사람들이 정보를 받고 이해하고, 행동하는 방식을 변화시킴으로써 날씨, 물, 기후 이벤트의 영향 줄이기	혁신적인 영향 기반의 의사결정 지원 서비스	<ul style="list-style-type: none"> 예보와 주의보를 공공안전, 비상관리, 수자원관리, 국가 및 경제 보안 기관 및 관계자의 결정에 연결 예보와 그 영향에 대한 전문가의 해석, 자문, 커뮤니케이션 강조 사회의 요구에 대한 이해도를 높이고, 목표한 홍보와 교육 제공 협업 접근을 통한 기업 기능 활용
	더 나은 의사결정을 위한 더 나은 정보	<ul style="list-style-type: none"> 사회, 행동, 경제 과학을 통합하여 정보의 커뮤니케이션을 단순화하고, 예보 및 주의보의 이해와 효용을 개선 예보 및 주의보의 신뢰도, 명확성 및 잠재적 영향의 수치화의 개선 기존의 day-2 예보 성능을 day-3로 확장을 통한 극단적인 기후 이벤트의 날씨 및 기후 예측 정확성 향상 현행 7일 예보만큼 정확한 10일 예보 확립 날씨와 계절의 정보를 연결하기 위한 원활한 3~4주 온도 및 강수량 예측 제공 전국단위에서 거리단위까지, 그리고 모든 시간에 걸쳐 실행 가능한 수자원 정보 제공 대기 및 수문학적 불확실성을 수치화하는 단기간(분에서 월)단위의 하천 예측 제공 국토해양부와 함께 육상 해안 모델을 연계해 해안지역 수량 예측 개선 다른 지리적 정보와 연계한 후 홍수 예상치를 전달하여 인명구조 결정을 통보 NOAA 전체에서 협력하여 모든 범위의 통합 환경 정보 예측, 제품 및 서비스에 대한 가시성과 액세스 권한을 높이기
	시기적절하고 일관된 메시지 보내기	<ul style="list-style-type: none"> 정확하고 실행가능한 메시지를 통해 전국 규모에서 지역 규모에 이르기까지 하나의 일관된 NWS 예측을 제공 모든 NWS 운영 사무소에 공통 운영 그림을 적용하여 신속하고 원활한 현장 또는 가상 의사 결정 지원 지속적으로 업데이트되고 상호 운용 가능한 데이터베이스를 통해 예측 정보에 대한 보다 빈번하고 적시에 액세스 제공 기업 기능을 활용하여 도달범위를 확장하고 NWS 예측 및 경고를 증폭하여 개별화된 의사 결정 개선

전략목표	전략목적	전략과제
최첨단 과학, 기술 및 엔지니어링을 활용하여 최상의 관측, 예측 및 경고 제공	진보된 모델	<ul style="list-style-type: none"> 기업 파트너와의 협업을 통한 커뮤니티 기반의 수치적 지구시스템 예측 기능 구축 NWS 예측 작업의 시작점으로 앙상블 모델링의 힘을 활용하고 모든 NWS 서비스 영역에 걸쳐 확실성을 수치화하고 일관성을 촉진 차세대 고성능 컴퓨팅을 채택하여 영향을 많이 미치는 극단적 사건 계측 개선
	통합관측	<ul style="list-style-type: none"> 레이더 및 위성시스템을 포함한 기초관측자료와 새로운 기술을 채택하여 비용을 절감하고 정보를 개선함으로써 지속적인 운영을 보장 기업의 광범위한 관측능력을 활용하여 대기, 지표면, 해양 등에 대한 가능한 최선의 분석을 수립하여 상황인식을 보장하고, 데이터 동화를 강화하며, 증가하는 사용자 요구를 충족
	시스템, 기술 및 도구	<ul style="list-style-type: none"> 언제 어디서나 IDSS를 사용할 수 있도록 기관의 시스템, 기술 및 도구를 현대화 예측분석, 인지 컴퓨팅, 인공지능, 자동화를 통합하여 예측정보와 영향정보를 결합하고 가장 중요한 시점과 장소에 예측시간과 에너지를 집중 기업의 전문지식을 활용하여 분석, 시각화, 협업 기술 및 사회 과학 발전 GIS의 사용을 포함한 날씨, 물 및 기후데이터 및 정보의 기업 접근성, 신뢰성 및 상호운용성을 개선하여 공공안전, 경제성장 및 기업혁신 지원
	연구를 위한 운영, 운영을 위한 연구	<ul style="list-style-type: none"> 해양 대기 연구국(OAR), 미국 기상 연구 커뮤니티 및 기타 기업 파트너와 협력하여 최신 과학 및 기술 진전의 지속적인 개발과 운영 전환 보장 신속한 시제품화를 위해 프로세스를 간소화하고 혁신적인 과학 및 기술을 운영 환경에 도입하여 발전하는 예보자의 역할을 지원하고R2O/O2R 효율성 개선
NWS를 우리 인력에 대한 투자, 파트너십 및 조직 성과를 통해 변화의 국면에서 우수하도록 진화시키기	미래를 위한 인력	<ul style="list-style-type: none"> 직원의 소속 의식, 융화 및 다양성을 높여 직원 경험 향상 조직의 보건 및 문화 개선을 촉진하여 성과 및 직원 만족도 향상 지속적인 학습과 전문적 발전을 도모하고, 노무관리 업무의 효율성 높임 의사결정 지원에 대한 강조를 포함하여 운영 예측에 필요한 확장된 스킬셋을 개선하기 위한 종합적인 인력 교육 및 개발 계획 구현 엔지니어링, 기술 및 관리를 비롯한 핵심 업무 지원 역량에 대한 전문 지식 보장 프로젝트관리, 구성관리 및 리스크관리의 향상된 기능을 통한 효율성과 생산성 강화 STEM 스킬 셋을 포함한 최고의 가용 인재의 채용 및 보유를 개선하기 위한 홍보와 전략을 통해 변화하는 미션 요구사항을 충족하는 인력 용량과 기술 유지 고용 효율성 구현 및 업무량 요구에 맞는 고용 작업 조정 지역 및 지역 파트너와 협력하여 NOAA 전반에 걸쳐 주요 이벤트를 지원하도록 인증된 구축 지원 인력 확장 지식 이전 시스템을 공식화하여 미션 운영을 지속 NWS 리더가 적응하고 변화를 효과적으로 이끌 수 있도록 스킬을 강화
	조직 정력	<ul style="list-style-type: none"> 공동 예측 프로젝트를 구현하여 예측의 품질, 일관성 및 정확성을 개선하고, 중복 노력을 줄이며, NWS 전반에 걸쳐 통합을 강화 NWS 운영 모델, 조직구조, 역할 및 인력을 발전시켜 변화하는 사용자 요구에 맞춰 리소스를 조정하고 모든 수준에서 IDSS의 품질, 수량 및 일관성을 개선 NWS가 통일되고 일관된 예측 제품 및 서비스 셋을 지향하여 우선순위가 낮은 제품 및 서비스 소멸
	필수 기업 파트너십	<ul style="list-style-type: none"> 기업 파트너의 고유한 역할과 기능을 명확히 하고 활용하여 실행 가능한 날씨, 물 및 기후 정보에 대한 증가하는 수요에 대응 기업 혁신을 신속하게 추적하고 관계를 강화하여 장벽을 제거하여 모범사례를 공유하여 지속적인 개선에 초점을 맞추는 민관협력 관계 확장
비즈니스 운영	<ul style="list-style-type: none"> 통치 프로세스를 합리화하여 의사 결정을 가속화하고, 조직의 적용성을 지원하며, 효과적으로 권한을 위임하고, 투자가치를 극대화하고, 전략을 실행과 연계 프로그램 성과, 취드 및 예산 집행을 개선하기 위한 기관 및 업계 모범 사례를 채택하고 내부 통제 및 전용 법률 준수를 통해 이를 개선 모든 주요 구매에 대한 비용 편익 분석을 사용하여 제품 및 서비스의 경제적 편익을 계량화하여 가치를 입증하고 미래 투자자들에게 알리기 포괄적인 조직성과 전략을 완벽하게 실행하고 성능 계량적 분석을 확장하여 고객경험, 만족도 및 파트너 의사 결정에 미치는 영향 포함 NOAA간 기능을 전환하여 최신 정보 기술 시스템을 엔지니어링, 개발 및 통합하고, 향후 운영 시나리오 및 기능을 지원하며, 효과성, 투명성 및 고객 서비스를 개선 모든 미션 요구사항에 맞게 IT보안을 통합 단순화하고 시스템 전체에 걸친 중복 작업 감소 시설 업그레이드 및 기타 NOAA 개선 조직, 학계, 연구실, 비상 관리 및 수자원 관리 시설과의 공동 배치를 통해 효율성과 미션 성공을 최적화 	

* 출처 : 미국 연방항공청 홈페이지

6.2.2. 영국

- 기관의 존재의의인 미션에서 이야기된 부분에서는 기상에 관해 서술되지 않았고, 수요자와 수요자의 의사결정을 기준으로 서술이 된 것을 통해 공기업이면서 사기업의 성격을 띠고 있는 출연기관과 비슷한 영국 기상청의 기관 성격을 알 수 있음
- 기상청으로써의 면면은 나아가고자 하는 목표인 비전을 통해 서술해 둬. 기상/기후과학 및 기상/기후 서비스 분야의 글로벌 리더가 되는 목표로 나아가고자 함을 서술해두어서 영국 기상청이 기상-기후 관련 기관이라는 정체성을 명확히 해 두었음

미션	비전
안전하고 변창할 수 있는 더 나은 결정을 내릴 수 있게 도움을 주는 기관	바뀌어가는 세상에서 기상 및 기후 과학과 서비스의 글로벌 리더중 하나로서 인정받는 기관

* 출처 : 영국 기상청 홈페이지

- 그리고 미션과 비전을 이행할 전략 목표로서 인적자원 관리, 과학 기술 개발 및 역량 상승과 서비스의 질적 상승을 제시함.

전략목표	전략목적	세부목적
훌륭한 인재 및 사내문화	모두에게 일하기 좋은 환경을 조성하기 위해 직원과 사내문화를 이끌고 투자	미래를 위한 리더십 역량의 혁신
		인력 지원 및 개발
		평등성, 다양성 및 포용력 강화
		인력 정보 관리 방식의 혁신
우수한 과학, 기술 및 운용방안	현재와 미래의 문제해결을 위한 과학, 기술 및 운용방안 전문지식의 한계에 도전	미래 슈퍼컴퓨팅 역량 제공
		차세대 기상기후 모델링 역량 제공
		미래지향적 데이터 과학 활용
		역량있는 파트너십의 개발 및 육성
특별한 혜택 및 긍정적인 영향	고객에게 더 나은 혜택 및 영향을 제공하는 것에 집중	미래지향 예보역량 제공
		2시간 간격(초단기) 예보 및 주의보 개선
		고객 데이터 서비스에 대한 일반적 접근 방식 채택
		교환 가능한 경계에 대한 이해
		공통 Met Office 데이터 플랫폼 제공

* 출처 : 영국 기상청 홈페이지

6.2.3. 프랑스

- 프랑스 기상청은 미션과 비전을 통해 국가의 역할, 연구기관의 역할 및 서비스 기관의 역할을 제시함

미션	비전
국가를 대신하여 기상으로부터 사람과 재산을 지켜주는 국가 기상 및 기후 서비스	세계적인 기상 및 기후 서비스의 기준으로써 인정받는 것
관측, 예보 및 기후 분야의 연구를 선도하며 과학적 발전을 이루는 기관	기상, 기후 및 그 영향의 분야에서 세계적 공공 정책 및 토론의 핵심 역할의 주도
정부, 항공, 기업과 일반 대중이 필요로 하는 서비스를 통한 사람과 재산의 안전에 대한 위험 관리와 기후변화의 예측 및 대비	최신 기상정보를 이용한 비즈니스 솔루션의 개발 및 배포 기상청 내 모든 직원을 기상청의 전문지식을 수요자에게 전달할 수 있는 에이전트로서 성장시키는 것

* 출처 : 프랑스 기상청 홈페이지

- 그리고 미션과 비전을 이행하기 위한 전략목표로 서비스 제공방안, 예보/경보 역량 강화, 국제적 입지 및 조직 운영방안을 수립함

표 77. 프랑스 기상청의 전략목표 및 과제

전략목표	전략목적	전략과제
Meteo-France 운영 중심의 서비스 로직 배치	고품질 자동 초기화를 개발하여 수치예측 및 관측시스템의 발전에 최대한 활용	<ul style="list-style-type: none"> 모든 수치예측시스템을 기반으로 정교한 후처리를 개발 전 세계에 생산을 제공 생산품질관리 강화
	고품질 자동 초기화를 개발하여 수치예측 및 관측시스템의 발전에 최대한 활용	<ul style="list-style-type: none"> 모든 수치예측시스템을 기반으로 정교한 후처리를 개발 전 세계에 생산을 제공 생산품질관리 강화
	예측전문가는 수요자의 문제에 대해 전문적인 컨설팅을 제공하는 것에 집중	<ul style="list-style-type: none"> 예측전문가의 역할 발전 예측가에게 적합한 도구 제공
	다양한 사용자의 요구에 맞게 조정된 참조 데이터 제품 및 서비스를 개발하여 기후서비스 제공 강화	<ul style="list-style-type: none"> 기후서비스를 위한 데이터 및 입력 제품을 통합하고 강화 사용자 가대에 부응하는 적용 및 완화서비스 제공 전용 생태계를 구축하여 기후서비스 관련 사업 부분의 개발을 촉진하는 역할 수행
	기관의 디지털 개발을 촉진하여 기관데이터의 가치를 높이고, 날씨 및 기후서비스의 품질을 개선하고, 사용자와의 연결을 강화하고, 해당 부분의 주요 업체와의 파트너십 강화	<ul style="list-style-type: none"> 수치화시스템에서 Meteo-France의 존재를 최적화 사물 인터넷 빅 데이터 및 참여 관측의 출현에 대한 준비 기상에 민감한 분야에서 새로운 관계자 또는 서비스의 출현을 촉진하는 인프라 설정
	높은 부가가치, 경쟁력 있고 혁신적이며, 국제적으로 인정받는 제품과 서비스를 통해 항공 항법을 위한 기상서비스 강화	<ul style="list-style-type: none"> 의사결정 과정에서 항공사용자에 대한 지원 강화 "항공"교통의 안전과 규칙을 개선하기 위해 기상 혁신 통합 기상정보를 제공하고 전문성을 제공하기 위한 도구 개선 항공 항법을 위한 기상서비스의 미래 준비
	국방지원 운영 및 역할에 맞게 최적화 및 조정하고 운영 지원시스템 확보	<ul style="list-style-type: none"> 운영 및 보안 조건에서 SYNPA 소프트웨어 제품군 유지 지원 군대에 대한 영구 기상 지원(PSMA) 통합 국방 수요 만족도 강화 노력
	Meteo-France와 일반 대중간의 긴밀한 관계를 활용하며 시민과의 상호작용 강화	<ul style="list-style-type: none"> 기상 및 기후정보에 대한 사회적 요구 대응 협업 및 커뮤니티 강화
기상 및 기후 위험의 인식 및 예측 향상	고객의 요구에 맞는 혁신적인 서비스를 개발하여 다양한 경제과업에 대한 대응 강화	<ul style="list-style-type: none"> 노하우를 개인화하고 고객의 비즈니스 이슈 통합 새로운 시장 개발 고객 만족도 높이기 소비자 제안의 지속가능성 보장
	지역 취약성을 고려하고 국민에 대한 의사소통을 개선하여 기상경보시스템의 효율성 강화	<ul style="list-style-type: none"> 주요지역 취약성을 고려한 후 하위 부서의 정보로 기상 감시 능력 강화 지역단위 강우경보(APIC) 개선 최신 통신을 사용하여 국민들과 매우 빠르고 광범위하게 통신
	국민 및 재산 안전 임무의 일환으로 정부 부처에 대한 지원 강화	<ul style="list-style-type: none"> 홍수예측에서 DGPR과의 협력 강화 산불 대기질 및 수자원 모니터링의 기상위험 모니터링 서비스에 대한 전문화 CatNat위원회에 가능한 한 빨리 전문 지식 제공 국가서비스와의 지도 상품 교환
	세계 최고 수준의 수치예보 및 기후예측시스템을 유지하고 기후서비스 이전 시뮬레이션을 구현하기 위한 혁신	<ul style="list-style-type: none"> 수치시간예측모델의 관측 최적화 수치시간예측모델의 현실성을 강화하고, 극한의 기상 현상을 예측할 수 있는 능력 강화 공기질 개선 및 강설 예측모델 개선 IPCC 업무에 최고 수준으로 기여 지역 전체의 미래 기후 변화에 대한 정확한 정보 제공 계절별 예측시스템을 지속적으로 개선

전략목표	전략목적	전략과제
Meteo-France 핵심 연구 및 인프라를 국제적으로 최고 수준으로 유지	기상 및 기후와 관련된 분야의 학문간 연구 파트너십에 기여하고, 국제연구, 교육 및 협력 프로그램에 대한 Meteo-France 입지 강화	<ul style="list-style-type: none"> 국제연구 프로그램에 대한 협력과 참여를 위한 야심찬 정책 추진 프랑스 연구에 참여 협력하여 학계간 연구활동 수행 국제 기상 공동체의 이익을 위한 훈련 활동 수행
	실험적 수단을 유지하고 모델을 강화하는데 필요한 업스트림 연구 및 측정 캠페인 수행	<ul style="list-style-type: none"> 도구 개발 새로운 실험 캠페인을 수행하고, 이천 캠페인에서 얻은 데이터 평가
	내부 및 외부 사용자의 요구에 따라 관측 네트워크를 지속적으로 현대화하고 간소화	<ul style="list-style-type: none"> 관측범위 및 관측치를 지속적으로 개선하도록 새로운 레이다 기술 도입 현재 표면 관측 네트워크를 계속 유지하고 합리화 국가 기후 네트워크를 현대화하면서 긴 데이터를 보존 새로운 세대의 인공위성 준비 해안관측 네트워크 보완
	교육기관의 야망을 최고 수준으로 유지하기 위해 컴퓨팅 및 스토리지 인프라 갱신	<ul style="list-style-type: none"> 슈퍼컴퓨터와 관련된 주변 장치 교체 작업 수행 새로운 컴퓨팅이 구성될 때까지 소프트웨어 준비 다른 기관들과 컴퓨팅 자원 공유
	정보시스템의 보안과 견고성을 향상시키면서 단순화	<ul style="list-style-type: none"> 정보시스템 간소화 정보시스템의 복원력 향상
과학 및 기술 발전에 의해 가능해진 효율성 레버 동원	주정부 지출을 통제하고 기관의 행정 및 재정 조직 현대화	<ul style="list-style-type: none"> 국가 지출 통제 경로를 준수하고 기관의 전반적인 성과 유지 행정 및 재무기능 현대화 구매 실적 강화 회계 품질 보장 시설 개발을 위한 부동산 지원 제공
	현대적인 인적 자원 관리 및 교육 도구를 사용하여 기관의 비즈니스 변화를 예상하고 지원	<ul style="list-style-type: none"> 직업, 직원 및 기술(GPEEC)의 미래 지향적 관리 강화 Meteo-France의 요구에 맞게 직무 구조를 조정하고 시설별 조치를 통해 비즈니스 및 조직 변화 지원 지속적인 초기 교육시스템을 사용하여 시설의 전략적 변화 지원
	자원을 상황에 맞게 적용할 수 있는 조직 확보(작업 일정 조정, 지역 네트워크 진화)	<ul style="list-style-type: none"> 근로시간 구성 재검토 지역 네트워크 발전전환을 지원
	Meteo-France 그룹 내의 시너지 효과를 촉진하는 등 컴퓨터 개발 프로젝트의 실행을 전문화	<ul style="list-style-type: none"> 기관의 우선순위에 따라 개발을 주도할 수 있는 능력 강화 개발 기관의 개발 주도능력의 상승 및 개발의 아웃소싱 주도
품질관리시스템의 핵심인 수요자이 말에 귀를 기울이고 모범적인 친환경적 접근 방식 추구	<ul style="list-style-type: none"> ISO 9001 인증을 2015년 버전으로 갱신 모범적인 관리 과정에 참여 	

* 출처 : 프랑스 기상청 홈페이지

6.2.4. 독일

○ 독일 기상청은 기상 및 기후서비스의 높은 품질과 신뢰성 및 지속성 그리고 다가올 기상이변의 영향을 설명하는 기상 전문기관, 수요자와 의뢰인의 의사결정을 돕기 위한 컨설턴트 그리고 국제 파트너십을 통한 기상 부문 국제 협력기관의 역할을 기관의 미션을 통해서 제시함

미션	비전
독일 연방 공화국의 기상 및 기후 서비스로서 높은 품질, 신뢰성 및 지속성을 보장	첨단 과학 및 운영 역량을 바탕으로 현재와 미래의 과제를 해결하고 솔루션을 제공하는 혁신적인 기상 및 기후 서비스 제공자
분석, 예측 및 예상을 통한 기후변화를 포함한 기상 및 기후 논리 프로세스의 영향을 설명하기 위한 효율적인 기상 기반시설 운영	날씨와 기후에 관한 질문에 대한 해답을 제공
연구를 통한 과학적 지식의 발전	기상 및 기후 서비스 제공을 통한 사회적 공헌
최신 디지털 기술을 바탕으로 의뢰인과 고객들로 하여금 정보를 통해 의사 결정을 내릴 수 있는 기상 및 기후 서비스 제공	기술적 과제를 통한 새로운 지식의 확보
전문적 역량, 상호이해 및 신뢰를 바탕으로 한 국가 및 국제 파트너와의 협력	국내외 파트너들과 다양한 혁신적이고 인정받는 협력을 통한 세계적 기여

* 출처 : 독일 기상청 홈페이지

- 그리고 독일 기상청은 9가지 전략목표를 통해 이러한 미션과 비전을 이행하고자 함 국제적, 선도적 및 미래지향적 부문을 전략목표에 주로 언급하고 있으며, 전략과제는 기술개발, 정확성 및 국제협력 부문을 강조함
- 그 외에도 사원복지 강조, 국민건강 및 국민을 위한 정보 제공 등이 제시됨. 그리고 “유럽을 선도하는 항공기상서비스의 제공”은 공항에 영향을 미치는 기상정보의 제공을 통한 공항 운영관리방안의 개선 및 국제협력을 통한 GANP 및 SESAR의 협력 조치 이행을 위한 목표 및 과제로 분석됨

전략목표	전략목적	전략과제
미래지향적인 데이터 수집	관측시스템의 미래	<ul style="list-style-type: none"> • 대기의 3차원 구조에 대해 훨씬 더 정확한 이미지를 생성하는 새로운 기상 기반 원격 감지 시스템 • 브레멘, 라이프치히, 뉘른베르크 및 라인강 상류 계곡의 도시 지역을 위한 기상레이더관측소 4개소 추가 설치
	국제 통합 탄소 시스템 (ICOS)	<ul style="list-style-type: none"> • 통합 글로벌 온실가스 모니터링 시스템(ITMS)과 같은 다양한 소스의 데이터 세트의 단일 데이터 세트로의 통합 시스템 구현
	데이터 관리 및 품질 보증	<ul style="list-style-type: none"> • 외부 파트너와의 협력을 통한 자문 서비스의 개선 • 차량센서와 같은 기술을 사용하여 시민으로부터 데이터를 클라우드 소싱
	기후와 건강	<ul style="list-style-type: none"> • 여름 폭염과 같은 건강에 영향을 미칠 수 있는 기후 이벤트를 추정하기 위한 도시 기후관측소 • 꽃가루 예측 서비스와 같은 새로운 건강 관련 기상서비스의 구현

전략목표	전략목적	전략과제
유럽의 초단기 및 단기 예측을 위한 선도적 센터	수치예보모델 개선	<ul style="list-style-type: none"> • 예측시스템의 다양한 구성요소 사이에서 첫 48시간 동안 존재하는 실제 상태와 첫 번째 모델 예측 간의 격차의 최소화 • SINFONY Project를 통한 기상 수치모델 및 실시간 통보 통합 시스템 개발
기후 및 환경 서비스의 추가 개발	기후서비스를 위한 글로벌 프레임워크	<ul style="list-style-type: none"> • 독일의 기후변화 적응 전략에 핵심적인 기여
	지방, 지구 및 지역 당국에 과학적 기반의 신뢰 가능한 조건의 지속적인 제공	<ul style="list-style-type: none"> • 독일 기후 서비스(DKD) 파트너 네트워크에서 국가적 자문의 제공 및 독일 연방의 기후 대비 포털(KliVo-Portal)에 제품 납부
"유럽 플레이어"로서의 항공기상서비스	공항 운영 관리 개선	<ul style="list-style-type: none"> • 공항 운영에 영향을 미칠 수 있는 종합적인 기상 데이터 제공
	조화로운 항공 기상 서비스를 제공하기 위해 다른 유럽 기상 서비스와 협력	<ul style="list-style-type: none"> • SES의 틀 안에서의 국제적인 약속과 ICAO의 보호 하에 글로벌 항공 교통 시스템의 혁신에 대한 협력 조치의 실행
원활한 예측: 모든 시간적 규모에 대한 예상 및 예측	실제 기상관측과 예측사이의 격차 제거	<ul style="list-style-type: none"> • SINFONY, ICON 시스템과 같은 여러 가지 기상모델 및 유럽중기예보센터(ECMWF)의 생산물 구현
	지상, 해양 및 동토의 긴밀한 상호작용의 이해	<ul style="list-style-type: none"> • 과거 날씨에 대한 완전한 3차원 이미지를 계산할 수 있는 수치예보모델 사용 • IT인프라에 대한 상당한 투자
디지털 데이터 정책	재해관리, 민간 및 환경 보호, 중요 인프라 확보 등 생명 재산 보호를 위한 서비스 제공	<ul style="list-style-type: none"> • KliVo Portal을 통해 일반 대중에게 정보 제공
	유럽 및 국제 표준을 준수하는 무료 및 글로벌 데이터 교환 지원	<ul style="list-style-type: none"> • 새로운 기술로 데이터를 처리하고 고객의 요구사항에 맞춘 정보를 제공하기 위해 유럽 및 글로벌 파트너와 협력
	재빠른 디지털 관리	<ul style="list-style-type: none"> • 신속한 변화를 위한 디지털 관리 시스템의 지원을 통해 점점 더 모바일화 되고 개별적으로 결정된 작업 지원
기상 인프라 및 서비스의 국제화	WMO의 세계기상센터 (WMC) 중 하나로서 WIS 개발에 기여	<ul style="list-style-type: none"> • 다양한 파트너와의 국제 협력 네트워크 확대
과학계와의 긴밀한 연계	지속적인 협력에 대한 지속적인 참여와 대규모 국내 및 국제 프로그램에 적극 참여	<ul style="list-style-type: none"> • 지속적인 통합과 기상 연구 계획의 지속적인 개발
미래지향적 기업 문화	매력적인 고용주로 남는 것	<ul style="list-style-type: none"> • 타인을 존중하는 문화 • 열린 커뮤니케이션 • 지속적인 교육에 참여

* 출처 : 독일 기상청 홈페이지

6.2.5. 일본

- 일본 기상청은 기상업무를 통한 재해예방, 교통안전, 산업발전과 같은 공공복지, 기상업무 국제협력을 통한 최신 기술 연구개발 및 국민에게 신뢰받고 널리 사용되는 기상 정보를 미션과 비전으로 수립함

미션	비전
기상업무의 건강한 발전을 도모함으로써 재해의 예방, 교통안전의 확보, 산업의 발전 등 공공복지의 증진에 기여하는 동시에 기상 업무에 관한 국제협력을 실시	안전하고 강인하고 활력 있는 사회를 위해 국민과 함께 발전하는 기상업무
	일본 산학관 및 국제기관과의 제휴를 통한 최신 과학기술을 도입해 관측 및 예보 기술개발 추진
	사회의 필수적인 범국민 소프트 인프라로서 기상 정보 및 기상 데이터의 활용 촉진

* 출처 : 일본 기상청 홈페이지

○ 전략목표 중 항공기상에 관련된 과업이 포함된 전략목표는 항공기 및 항해의 교통안전에 관한 정보의 정확한 제공이 수립되어 있음. 그에 따른 세부적인 전략으로는 소형 항공기를 위한 항공기상정보 (저고도 악천후 예상도)의 확충 및 개선이 제시됨

○ 그리고 전략목표를 이루기 위해 정보의 정확성을 주 전략과제로 수립하였으며, 세부과제에서는 예측 정확도, 정보 제공의 신속화, 정보 분석의 고도화를 통한 정보 질의 개선 및 수치모델의 정밀도 향상과 같은 연구개발을 제시함

6.2.6. 호주

○ 호주 기상청은 즉각적인 기후대응 서비스를 통해 국내 지역 및 국제사회에서 인정받는 서비스 제공 조직을 목표로 하고 있고, 항공기상서비스의 경우도 정확하고 시기적절한 서비스를 통한 국제 항공사회로의 기여를 미션으로 제시함. 또한, 항공기상서비스의 미션에는 국제사회의 협약국의 의무 준수를 제시하고 있음

구분	미션	비전
BoM	호주 전역을 대상으로 한 믿고 신뢰 가고 즉각 대응 가능한 기상, 기후, 물, 해양 서비스의 지속적 제공	안전하고, 번영하고, 안심되고, 건강한 호주를 가능케 하는 중추적인 역할을 함으로써 지역사회에서 높이 평가받는 세계적인 조직
BoM 항공기상서비스	정확하고 시기적절한 예보, 주의보 및 기타 정보의 제공을 통해 국가 및 국제 민간 항공 운항의 규칙성, 안전성 및 효율성을 높임과 동시에, 국제 항공산업에 대한 기상서비스의 제공을 위해 국제 협약 협약국의 의무를 준수하는 것	

* 출처 : 호주 기상청 홈페이지

방재기상정보의 정확한 제공 및 지역의 기상방재의 공헌	태풍 및 호우 등에 관한 방재에 이바지 하는 정보의 정확한 제공	- 태풍 예보의 정확도 - 호우 경보를 위한 강우량 예측 정확도 - 폭설에 관한 정보의 개선
	지진 및 화산에 관한 방재에 이바지하는 정보의 정확한 제공	- 긴급 지진 속보의 신속화 - 긴 주기의 지진동에 대한 정보를 활용하기 위한 정보 보급 및 개발 활동의 추진 - 지진활동 및 지각변동 해석기법의 고도화에 따른 '남해 트로프 지진 관련 정보'의 충실화 - 분화경계 레벨의 운용에 의한 화산방재 추진
	기상 방재 관계자와 하나된 지역의 기상재해 방지 대책의 추진	- 시, 청, 촌의 방재기상정보 등에 대한 이해촉진 및 피난권고 등의 발령 판단 시 방재기상정보의 적절한 이용 및 활용 촉진 - 주민의 방재기상정보 등에 대한 이해촉진
사회경제 활동에 이바지하는 기상정보 및 데이터의 정확한 제공 및 산업 생산성 향상에 대한 기여	항공기 및 선박 등의 교통 안전에 이바지하는 정보의 정확한 제공	- 소형 항공기를 위한 항공기상정보(하층 악천후 예상도)확충 및 개선 - 해상교통안전 등에 이바지하는 정보의 충실화
	지구 온난화 대책에 이바지하는 정보 데이터의 정확한 제공	- 지구환경감시에 이바지하는 해양환경정보의 충실화 및 개선 - 지역 내 기후변화 적응에 따른 기후변화 정보 활용 촉진
	생활과 사회 경제 활동에 이바지하는 정보 데이터의 정확한 제공	- 일기예보의 정확도(일간/주간 강수확률, 최저/최고온도) - 생활 및 사회경제 활동 전반에 이바지하는 기상정보의 충실화
	산업의 생산성 향상을 위한 기상 데이터 활용의 촉진	- 산업계의 기상정보.데이터 활용 확대를 위한 대책 추진
기상업무에 관한 기술의 연구개발 등의 추진	기상 업무에 활용하는 첨단 연구 개발의 추진	- 선상강수대 등 집중호우의 예측 정밀도 향상을 목표로 한 관측 및 데이터 동화기술의 개발.개발에 관한 연구 개발 추진 - 적응책 지원을 지원하는 높은 정확도의 지역기후 예측정보를 창출하기 위한 지역기후 예측결과와 불확실성 저감에 관한 연구개발 추진 - 거대 지진 및 해일의 현상 파악 및 예측 방법에 관한 연구개발 추진
	관측, 예보 시스템등의 개선 및 고도화	- 전 지구 대기를 대상으로 한 수치예보모델의 정밀도 - 이중 편파 기상 레이더 데이터의 해석을 강우량에 활용
기상업무에 관한 국제 협력 추진	기상 업무에 관한 국제 협력 추진	- 정지기상위성 '히마와리' 공동관측기능 활용 등을 통한 양국 간 협력 추진 - 온실가스에 관한 국제적인 대응을 위한 정보 제공 확충

그림 40. 일본 기상청의 전략 목표, 전략 과제 및 세부 과제

표 82. 호주 기상청 전략목표 및 과제

전략목표	전략목적	전략과제
운영 서비스 제공	항공산업의 합의된 기준을 충족하거나 능가하는 효과적이고 효율적이며 유연한 기상서비스 제공	<ul style="list-style-type: none"> 전 세계 항공데이터 종합관리망(SWIM) 개념을 통해 항공 교통 흐름 관리(ATFM) 및 성능 기반 탐색을 완벽 지원 및 향상 항공산업과 함께 KPI를 개발, 설정 및 검토하여 서비스 요구 사항 및 예상 혜택을 결정 항공산업의 지역적 요구에 부합하는 우주기상서비스 개발 호우 고유의 서비스를 지원하기 위해 주요 이해 관계자와 협력 ICAO의 표준 및 권장 관행(SARP)을 충족하지만 제약 없이 받는 혁신적인 서비스 및 제품 제공
	시기적절하고 지속적이며 신뢰할 수 있는 항공기상 서비스 제공	<ul style="list-style-type: none"> ICAO의 SARP를 충족하거나 뛰어넘는 서비스의 제공 변화하는 항공기상 요구사항을 충족하기 위해 예보관 및 관찰자에게 필요한 시스템 개발 항공산업과 협력하여 중요 기상현상 시의 향상된 정보 교환을 위한 프로세스 및 시스템 개발 항공산업 KPI에 평가하고 보고하기 위한 기상제품의 검증방법의 개발 및 시행
	항공이 환경에 미치는 영향을 최소화하는데 도움이 되는 환경 서비스 제공	<ul style="list-style-type: none"> 항공 교통 흐름 관리 및 성능 기반 탐색의 효율성을 높이기 위한 환경 지식의 제공 및 이를 통한 연료 사용 및 소음 영향의 감소
	호주 항공 전략 계획 및 ICAO의 권고에 따른 서비스 조정	<ul style="list-style-type: none"> ICAO 표준, SARP 및 ASBU의 개발에 관여 및 영향력 행사 호주 항공 정책 및 전략적 비전이 가장 적절한 항공기상서비스에 의해 반영되는지 확인
서비스 전략	ICAO 부록 3, Airservices Australia 및 항공 관련 이해관계자의 요구사항의 충족 또는 초과	<ul style="list-style-type: none"> 호주의 항공기상서비스와 ICAO 부속도서 3과의 차이에 대한 지속적인 검토 및 갭 최소화 Airservices Australia, 항공사 운영자 및 기타 항공 이해관계자와 함께 FIR 내에서 개선된 계획 및 운영을 지원하기 위한 혁신적인 기상제품 및 데이터 서비스 개발
	항공기상서비스가 항공산업 요구사항을 충족하거나 초과하는지 지속적 검토	<ul style="list-style-type: none"> 항공기상서비스의 검토 및 평가를 위한 ICAO 및 호주의 안전관리 요구사항 준수의 확인 항공기상과 관련된 호주 교통안전국 권장사항의 지원 및 시행
	기상청의 전문성을 효과적으로 구축하는 항공기상서비스 제공	<ul style="list-style-type: none"> 효과적이고 효율적이며 조정된 기상예보서비스를 지원하는 프로세스 및 시스템을 개발하기 위해 공공기상서비스와 항공서비스간의 시너지 개발 적시적이고 사용자 친화적인 정보 가용성을 위해 항공기상서비스, 우주기상서비스, 해양서비스 관측 및 기후서비스 지점간의 시너지 개발 및 강화
	항공기상연구 및 어플리케이션 개발을 항공산업의 요구사항에 맞게 조정	<ul style="list-style-type: none"> 항공기상연구 및 어플리케이션 개발을 항공산업의 요구사항에 맞게 조정

전략목표	전략목적	전략과제
이해 관계자와의 소통	항공산업 및 기상청을 위한 투명하고 책임 있는 거버넌스 구조의 개발	<ul style="list-style-type: none"> 항공산업 및 기타 정부기관과 협력하여 매해 포럼을 통해 이해관계자들에 대한 책임과 함께 기상서비스 자금 및 제공을 위한 구조적이고 투명한 시스템의 개발 및 지속적인 개선
	향상된 항공기상서비스의 지속적인 개선 및 개발을 위한 이해관계자와의 관계	<ul style="list-style-type: none"> 항공산업의 발전 요구사항을 충족하는 서비스를 지속적으로 제공하기 위한 정기적인 서비스 리뷰 및 연락담당자 파견 호우항공정책, 항공교통관리 및 일반산업 포럼에 참여를 통한 산업 요구사항의 파악, 영향력 행사
	항공기관, 항공사, 기타 산업 그룹 및 기타 부서의 주요 이해관계자와의 정기적인 소통 및 상담	<ul style="list-style-type: none"> 기상청과 호주 항공산업 간의 효과적이고 협력적인 업무 관계의 구축 항공기 운용에 영향을 미칠 수 있는 중요한 사건에 대한 사전 보고
	국제적으로 중요한 활동의 지원을 위한 국제항공 기상포럼에 참여	<ul style="list-style-type: none"> 항공기상 표준의 개발 및 향상에 영향을 미치는 항공포럼 및 협의체에 적극 참여
	아태지역 전역 및 국제기상 항공서비스 개발 지원 및 영향	<ul style="list-style-type: none"> 항공산업기관과 협력하여 글로벌 및 지역 정책 제공 항공 관련 국제포럼에서의 새로운 기상 표준과 권장 관행을 채택할 아시아 태평양지역의 역량에 대한 인식의 지속적인 제고 요청 지역 항공 기상기관의 국제표준 및 권장 관행 이행을 위한 지원 및 보조
데이터 전략	항공기상정보가 호주 항공산업 및 ICAO의 요구사항을 충족하거나 뛰어넘도록 준수 및 개발 보장	<ul style="list-style-type: none"> Meteorological Authority Office를 통한 호주 환경에 맞는 ICAO Annex 3 표준 및 권장 관행 충족 및 이행의 확인을 위한 데이터 관리 지역 항공 운영지원 및 환경정보를 제공하기 위한 ICAO 자문 센터 설립
	호주 내외에서 합의된 항공산업 요구사항에 따른 비용 효율적이고 신뢰할 수 있으며 혁신적인 데이터 수집 및 제공	<ul style="list-style-type: none"> 항공기상센터의 혁신적인 제품과 환경데이터의 자동화를 통해 호주 내외에서 운영의 전 세계 항공데이터 종합관리망(SWIM)을 위한 데이터 제공 시스템을 높은 표준에 맞게 구현하고 유지하여 적절한 연속성 조항과 함께 강력하고 신뢰할 수 있는 서비스의 제공 항공산업의 이해관계자와 협력하여 데이터를 제공하는 안전하고 효율적인 프레임워크 개발 합리적이고 지속 가능한 비용으로 항공업계에서 기관에 제공되는 환경데이터의 품질 및 용량 증가 기상청의 기상데이터의 정확성을 검증하는 시스템의 구현 및 유지 지속적인 개선을 위한 메커니즘 제공
	데이터가 예상수명에 걸쳐 가장 효과적이고 효율적이며 탄력적이며 검색 가능한 것으로 최적화되도록 보장	<ul style="list-style-type: none"> 유효성과 효율성을 위한 항공지원 인프라의 검토 데이터의 필수 표준의 충족을 확인하기 위한 항공관측데이터 제공업체와의 협력체계 구축 환경데이터를 효과적으로 검색할 수 있도록 탄력적인 아카이브 시스템 유지
연구 개발	항공기상 연구 및 어플리케이션 개발을 항공산업의 요구사항에 맞게 조정	<ul style="list-style-type: none"> 항공업계와 협력하여 단기 및 중기기간 내에 비용 이점과 투자 수익을 제공하는 항공기상 연구의 우선순위 선정 2-3년의 기간 내에 항공예보관과 사용자를 위한 시스템 및 서비스의 운영 개선을 가능하게 하는 5개년 연구 및 개발 전략의 개발 및 정기적인 검토
	적절한 연구 개발을 통한 항공 안전의 강화, 환경에 미치는 영향의 감소 및 항공기상서비스의 역할과 성능을 높이도록 지원	<ul style="list-style-type: none"> 적절한 응용 연구, 개발 및 혁신을 통해 기상예보시스템의 기능 및 성능의 향상 항공의 안전성을 향상시키고 환경에 미치는 영향을 줄이기 위한 기상예측 수치모델 및 원격탐사기술의 연구 개발 연구개발 활동을 효율적이고 시기 적절하게 자동체제로 전환하여 기상청 및 산업에 대한 이익 실현
	항공기상학에 대한 국제협력의 지속적인 추진 및 참여	<ul style="list-style-type: none"> 호주 항공산업에 안전하고 효과적으로 이익을 창출하는 국제협력 및 실험으로의 적극적인 참여

* 출처 : 호주 기상청 홈페이지

6.2.7. 홍콩

○ 홍콩 천문대의 미션과 비전은 다음과 같음

표 83. 홍콩 천문대의 미션 및 비전	
미션	비전
기상학과 관련된 분야에서 사람 중심의 양질의 서비스를 제공 및 과학, 혁신, 파트너십을 통해 자연재해 예방과 대응에 있어서의 사회의 역량 강화	과학을 통해 생명을 보호하고 더 나은 사회를 건설하는 훌륭한 모델이 되는 것

* 출처 : 홍콩 천문대 홈페이지

○ 미션과 비전의 키워드를 통해 사람 중심의 서비스 및 기상재해의 사회적 차원의 대응 역량 강화에 주력하려는 모습을 볼 수 있지만, 항공기상에 관련된 언급은 찾아볼 수 없었음. 또한 홍콩 천문대는 다음과 같은 전략목표, 전략과제 및 세부과제를 통해 미션과 비전을 달성하고자 함

표 84. 홍콩 천문대의 전략목표, 전략과제 및 세부과제 목록		
전략목표	전략과제	세부과제
공공 기상 서비스	다중 위험 조기 경보 시스템을 통한 영향 및 위험 기반 공공 기상 서비스 제공	다중 위험 조기 경보 시스템과 영향 기반 및 위험 기반 공공 기상 서비스의 개발 및 개시
		단거리, 중거리 및 장거리에서의 나우캐스트를 결합한 원활한 일기 예보 서비스 개시
항공기상 서비스	지역 및 글로벌 수준에서의 우수한 항공기상서비스 제공	예측의 불확실성에 관련된 정보 제공에 집중
		항공사에 글로벌 서비스를 제공하기 위한 전자 비행 정보 장치 서비스 개시
다양화된 기후 서비스	"MET+" 개념으로 혁신적인 기후 서비스를 개발하고 적응, 회복력 및 완화의 기후 변화 전략을 지원	세계의 주요 지역 허브 또는 글로벌 센터로 자리매김 하는 아시아 항공기상 센터 설립
		영향 기반 항공기상서비스 및 항적 난기류 모니터링의 강화
공공 교육 및 커뮤니케이션	새로운 미디어와 채널을 통해 대중의 참여 강화	기후 서비스의 강화를 위한 보다 포괄적인 데이터와 제품 제공 및 "MET+" 서비스개시
		"적응, 회복력 및 완화"의 기후변화 전략에 대한 연구 및 교육을 촉진하기 위해 타 기관과 협력
		기후변화 관련 서비스 연구 및 개발에 관한 국제무대에 적극적으로 참여
		날씨 서비스를 제공하고 새로운 미디어를 통해 일반 대중과의 상호 작용을 강화하기 위한 새로운 팀 구성
공공 교육 및 커뮤니케이션	새로운 미디어와 채널을 통해 대중의 참여 강화	소셜 미디어 플랫폼에 대한 지원 마련을 통한 천문대 웹사이트 환경 개선
		사회과학 응용의 이해 및 탐구를 통한 공공 서비스 및 참여 개선
		천문대의 대중적 이미지 개선

전략목표	전략과제	세부과제
빅 데이터	서비스 개발을 위한 빅 데이터 주류화	기존의 기상서비스의 강화 및 새로운 유형의 기상 서비스의 개발을 위한 크라우드소싱 데이터 (검증되지 않은 정보를 포함)의 활용방안을 탐색하여 방대한 양의 날씨 관련 정보 수집
		새로운 공공 및 개인 맞춤형 날씨 서비스를 개발을 위해 빅 데이터 분석 및 인공지능의 적용을 위한 관련 부서 및 기관과의 협력
		천문대 웹사이트의 수준을 글로벌 최정상 수준으로 상승시키기 위해 모바일 (웨어러블 장치 포함) 및 모바일 웹사이트용 앱의 추가 개발을 통한 개인화된 전 세계 날씨 서비스 제공
연구 및 개발	새로운 기기, 영향이 큰 날씨, 서비스 제공 및 비상 대응을 포함한 다양한 분야에서 지속적인 연구 및 혁신	새로운 기상장비, 고 위험도 기상현상, 서비스 제공 및 비상 시 대응을 포함한 다양한 분야에서의 지속적인 연구 및 혁신
		위상배열레이더, 파동레이더, 지상기반 원격 감지기, 드론, 3D프린팅, 기계류 및 유지 친화적인 기기 등의 기상학, 해양학, 지구 물리학 및 방사선 모니터링 분야에서 새로운 기술을 개발하고 적용
		천문대 서비스 및 운영의 모든 측면에 대한 본격적인 품질 관리 시스템의 점진적인 구현
		비상 대응 및 비상 대응 관련 기술의 역량 강화
자원관리 교육	부서 자원 관리 강화 다각화 교육 추진	과학 논문 출판 및 새로운 발명에 대한 특허 출원의 지속적인 제출
		업무 효율성을 높이고 지속 가능한 개발의 지원을 목적으로 한 부서 구조, 행정 절차, 기록 및 데이터 관리, 정보 및 통신기술에 대한 정책을 검토하고 강화
자원관리 교육	부서 자원 관리 강화 다각화 교육 추진	채용 요건을 검토 및 업데이트하고, 인적 자본과 지식을 소중한 자산으로 이해 함으로써 미래 성장을 보장하고 추진 할 수 있도록 다양한 교육 (특히 새로운 정보기술 및 공공 커뮤니케이션) 및 멘토링 프로그램의 추진

* 출처 : 홍콩 천문대 홈페이지

○ 홍콩 천문대는 5개년 전략계획을 통해 공공 기상 서비스, 항공기상서비스, 다양화된 기후 서비스, 공공교육 및 커뮤니케이션, 빅 데이터, 연구 및 개발, 자원관리 및 교육과 같은, 다방면의 전략을 가진 7가지 전략목표를 이루려고 함

○ 항공기상서비스의 주 전략과제로써 항공기상서비스의 품질을 내세웠으며, 이를 위한 세부과제로는 신 서비스 개발 및 개시와 기존 서비스 강화와 같은 기술적인 품질의 상승 및 국제적인 위상 상승을 위한 기관 설립으로 이루어져 있음

6.2.8. 시사점

○ 항공기상청과 가장 유사한 성격의 기관은 호주 기상청임. 그에 따라 호주 기상청의 항공기상분야 전략목표와 세부과제 분석을 통해서 시사점을 도출함

- 호주 기상청은 운영 서비스 제공, 서비스 조정, 이해관계자와의 소통, 환경정보 제공, 연구개발의 다섯 가지 전략목표를 수립하고, 그에 따른 세부과제로 ICAO와 같은 국제기구 협약 및 타국과의 소통과 같은 국제사회에서의 입지 유지, 관계 유지를 위한 사항 그리고 제공되는 서비스의 정확성, 전문성과 혁신성을 주요 주제로 수립함, 기관의 미션에서도 강조한 국제기구 협약사항을 준수하기 위한 내용이 주를 이루고 있음
- 그리고 ICAO 권고사항에 대한 지속적인 검토를 통해 갭 최소화를 위한 노력 및 국외 항공기상 중장기 발전방안에 연계되는 항공기상청의 추진계획 수립이 필요하며, 타 분야와 적극적인 협력을 통한 동반 성장 및 항공기상서비스의 품질, 응용서비스를 위한 대응 방안이 필요함
- 뿐만 아니라 타 기관 및 유관기관, 산업과 협의체 구성을 통해서 효과적인 업무관계 구축 및 항공기상서비스의 개선과 개발 방안 구축을 위한 항공분야의 수요자의 요구사항을 충족할 수 있도록 발판을 마련할 수 있으며, 항공분야의 자동화 전환시대를 맞이하여 그에 대응할 수 있는 방안마련이 필요함. 이는 항공산업의 이해관계자와 유기적인 협력으로 역할 분담과 인프라 구축 등 다양한 분야 발전에 기여할 수 있을 것으로 기대됨

6.3. 항공기상청 기상정책 분석

6.3.1. 기상청

- 기상청은 예보 정확도 향상을 위해 유관기관과 협업을 하고 있고, 슈퍼컴퓨터 운영을 통해 더 많은 정보를 생산하고 있으며, 더욱 정확한 일기예보를 위해 전문 예보관과 더 많은 장비 동비, 기상인력 역량향상과 타 분야의 협력을 통해 기상업무 선진화 및 기상기술 고도화에 힘쓰고 있음
- 그에 따라 기상청은 기상재해에 대한 국민적 관심의 확대와 피해규모의 대형화로 인한 국가적 차원의 정확한 기상기술에 관한 정책, 부처 간의 공조와 협력을 통해 기후변화에 대응하고 국가경제에 기여하며 미래수요와 기상청의 새로운 업무 발전 및 활성화 마련 등을 위한 중장기 발전 방안을 수립함
- 기상청은 '신뢰받는 정보 제공으로 국민이 만족하는 기상서비스 실현'을 비전으로 수립하고 1) 예보정확도 향상 및 신속한 정보 제공, 2) 기상기후정보 활용 확산 및 가치 창출, 3) 첨단 기상기술 및 우수 전문인력 확보를 발전 목표로 제시함

표 85. 기상청 전략목표 및 과제	
전략분야	실천방향
기상예보 기술과 관측 인프라 고도화	<ul style="list-style-type: none"> • 예보정확도 제고를 위한 핵심기술 개발 및 예보역량 향상 기본 구축 • 범국가 위험기상 공동대응 능력 향상을 위해 신속한 기상정보 전달체계 마련 • 특보구역별 핵심 관측망 구축·운영 및 기상장비 관리 운영 체계 개선
국민 안전중심의 맞춤형 서비스 확대	<ul style="list-style-type: none"> • 지진조기경보 2단계 서비스 체계 구축 및 지진해일·화산 감시 체계 고도화 • 기상현상 중심의 기존예보에서 벗어나 날씨로 인한 영향까지 고려하는 기상예보로의 전환 • 국민 안전 확보 및 생활 편의 증대를 위해 다양한 기상정보 제공과 공공기상서비스 지원 확대
기상기후정보의 가치 제고 및 신성장 동력화	<ul style="list-style-type: none"> • 기상자료의 신뢰성 및 활용성 증대를 위해 품질 향상 및 자료 개방 확대 • 기상기후 융합서비스 발굴, 시범서비스개발 및 민간 이양 • 기상서비스 전략상품 개발과 기상기업성장 지원을 통해 민간 기상서비스 활성화 및 기상산업 육성
기후변화 대응 국내의 역할 강화	<ul style="list-style-type: none"> • 고품질·고해상도 기후변화과학 정보생산으로 정부·지자체 등의 기후변화적응 및 대응 지원 • 장기예보 역량 강화 및 수요자 친화형 장기예보 서비스 체계 구축
미래를 준비하는 기상업무 성장기반 조성	<ul style="list-style-type: none"> • 미래수요 대응 기상기술 및 세계수준의 정보통신 인프라 확보 • 미래 기상인력 양성 확대 및 조직구성원의 전문성 강화 • 국제기구 내 역할과 개도국 지원 강화

* 출처 : 기상청 홈페이지 내용을 재구성

6.3.2. 국토교통부

- 국토교통부는 항공산업·안전·공항개발 등을 종합하는 항공분야 최상위 기본계획인 '항공정책기본계획'을 5년마다 수립·시행하고 있음. 중장기 기본계획을 통해 항공안전, 공항개발 등 전 항공분야 계획에 우선하고, 항공분야의 전반적인 발전방향을 제시하고 있음. 뿐만 아니라 국토, 교통, 우주, 관광 등 다 관련 계획과의 유기적 연계 및 조화를 이룰 수 있도록 하고 있음
- 최근 2019년 12월에는 제3차 항공정책기본계획(2020-2024)을 확정하고 고시함
- 제3차 항공정책기본계획의 비전은 '미래항공의 글로벌 선도국가, 국민과 함께 나아가겠습니다.'로 변화하는 미래항공 시대를 맞이하고 적절한 대응을 위함으로 보임
- 그에 따른 목표는 1) 미래 항공산업의 혁신적인 패러다임 구축, 2) 스마트·체감형 및 보편적·무단절 항공서비스 구현, 3) 전후방 연계 종합산업 생태계 조성, 4) 공항을 지역경제·기업성장의 플랫폼으로 구축, 5) 빅데이터·AI기반 무결점 항공안전 및 보안 실현으로 제시함

표 86. 국토교통부 항공정책기본계획의 전략목표 및 과제

전략목표	추진과제
미래항공산업의 혁신적 패러다임구축 (9-Beyond 전략*) * 9가지 혁신을 통한산업 성장	<ul style="list-style-type: none"> • 항공·관광 융복합을 통한 새로운 가치 창출 • 새로운 항공가치 창출을 위한 Hybrid 항공네트워크 강화 • 세계 최고 수준의 스마트 항공안전 • 도심형 항공 모빌리티(UAM, Urban Air Mobility) 선도 • 세계 속으로 에어실크로드 구축 • 운송·물류분야 드론산업 육성 및 일상 속 드론안전 강화 • 한국형 공항 모델 패키지 수출 • 초단축 글로벌 생활권 항공교통 미래 준비 • 한반도 항공산업 협력기반 마련
스마트·체감형 및 보편적·무단절 항공 서비스 구현(Benefit Everyone전략*) * 국민 모두에게 항공교통 혜택 제공	<ul style="list-style-type: none"> • 스마트한 무단절(Seamless) 공항서비스 고도화 • 수요자 중심 항공서비스 개선 • 교통약자 중심 Barrier-free 항공교통 서비스 실현 • 항공산업 종사자 보호 정책 강화 • 국립항공박물관을 통한 항공문화 증진
전후방 연계종합산업 생태계조성 (Robust Industry Ecosystem 전략*) * 다양한 연관사업과 함께 탄탄한 항공생태계 구축	<ul style="list-style-type: none"> • 전후방 종합산업 기반조성 • 항공화물 시장 개척을 통한 항공물류산업 도약 • 항공산업 성장을 위한 항공금융 활성화 추진 • 소형항공, 레저산업 등 항공운송산업 다양성 확대 • 항공기 제작 및 정비산업 활성화 지속 추진 • 전문인력 양성과 고용 창출 선순환 구조 구축 • 지속가능 성장을 위한 환경이슈 적극대응
공항을 지역경제·기업 성장의 플랫폼으로 구축(5-3-5 전략*) * 연결성 50%↑, 부가가치 유발효과 30%↑, 총 여행시간 중 공항접근시간 비율 50% ↓	<ul style="list-style-type: none"> • 글로벌 시대 대비 공항의 앵커 전략 추진 • 공항의 국가경제 기간 교통망으로 위상 재정립 • 패러다임 변화에 대비한 공역 체계 선제적 구축 • 접근성 개선으로 공항을 커뮤니티 SOC로 확장 • 기술발전을 위한 공항 테크노폴 추진
빅데이터·AI기반무결점 항공안전과 보안 실현(PeCOM 전략*) * 빈틈없는 뚝뚝한 안전시스템 구축	<ul style="list-style-type: none"> • 자율과 견제의 균형 있는 항공안전문화 조성 • 선제적 항공안전 역량 강화 • 빈틈없는 항공보안 관리체계 구축 • 미래형 첨단보안 장비 성능인증 체계 구축

* 출처 : 국토교통부 홈페이지 내용을 재구성

○ 주요 추진과제로는 하이브리드형 항공네트워크 형성, 도심형 항공모빌리티 선도를 비롯하여 생체인식·AI기반 스마트공항 고도화, 소비자 중심 서비스 개선, 교통약자 barrier-free서비스 실현 등 스마트·무단절 서비스 실현, 소형항공·레저스포츠 등 사업 다각화 구현, 지역산업·관광자원 등과 연계해 공항별 특화된 운영으로 지역경제의 구심점 역할 강화, 항공안전·보안 강화를 위한 세부 과제들을 운영, 이행하고 있음

6.3.3. 시사점

- 항공기상청과 연계되어 있는 상위기관의 전략 분석을 통해 항공기상청의 이후 추진 가능한 목표 및 전략과제를 도출함
- 먼저 국내 항공기상서비스의 질 개선을 위해 기상청의 기상예보 기술의 향상에 발 맞춰 항공기상정보의 기술고도화 및 예보 정확도 향상을 위한 노력이 필요하며, 그에 따라 항공기상예보 및 관측 인프라에 대한 관리 수준 제고 필요함
- 국토교통부의 스마트·체감형 항공서비스 구현 및 기상청의 맞춤형 서비스 구축에 따른 항공기상정보에서도 수요자 중심의 서비스를 기획하고 구축할 수 있는 역량 확보 등을 통해 항공기상정보의 정확도 개선뿐만 아니라 수요자가 필요로 하는 정보를 적시 전달을 통해 정보의 활용을 극대화하여 만족도 향상 제고가 필요함
- 최근 국제항공운송 분야의 기후변화 대응 기본정책과 장기 전략을 확정함. 기상청에서도 기후변화 대응을 위한 국내외 역할을 강화하고자 함. 이에 따른 기후변화에 대한 항공기상 국제 정책 모니터링 및 체계적인 대응방안을 수립하여 적극적인 대응이 필요함
- 뿐만 아니라 국제사회에서의 미래항공산업으로 패러다임 전환되는 동향을 보이고 있음. 이에 따라서 국토교통부에서도 국내의 미래항공산업 패러다임 전환에 대한 대응의 노력을 하고 있는바, 항공기상청에서에서 미래항공산업에 대응할 수 있는 인프라 개선 및 구축, 지속가능한 R&D 로드맵 수립 필요함
- 마지막으로 지금까지 국내의 기상정보 서비스와는 달리 항공기상서비스의 경우 항공기상청에서 전담하여 정보를 생산하고 배포함. 수요자 맞춤형과 서비스의 다양화를 위해 민관 협력을 통한 기상산업 발전 노력이 필요함

6.4. 국외 항공기상서비스 중장기 계획 분석

6.4.1. ICAO

- 국제민간항공기구(International Civil Aviation Organization, ICAO)는 국제민간항공의 안전과 질서있는 발전의 촉진을 목적으로 1947년에 설립된 UN 산하전문기구로서 각종 국제 표준 및 규칙을 정하고, 동 기구에 속한 체약국 사이 민간 항공의 모든 분야에서 협조를 위한 중간자로서의 역할을 수행
- 국제민간항공협약 제44조에서 국제항공의 원칙과 기술을 발달시킬 것과 국제항공운송의 계획과 발달을 촉진하는데 그 설립목적이 있음을 상세 내용과 함께 명시

표 87. ICAO의 목적 및 상세 내용

목적	상세 내용
세계전역을 통하여 국제민간항공의 안전하고 질서정연한 발전 보장	평화적 목적을 위한 항공기의 설계와 운송기술 장려
국제민간항공을 위한 항공로, 공항 및 항공시설 발전 촉진	-
안전하고, 정확하며, 능률적이고 경제적인 항공수송에 대한 세계제국 국민 요망에 부응	불합리한 경쟁으로 발생하는 경제적인 낭비 방지
체약국의 권리가 충분히 존중될 것과 체약국이 모든 국제 항공 기업을 운영할 수 있는 공정한 기회보장	체약국의 차별대우를 피함
	국제항공에 있어 비행의 안전 증진
	국제민간항공의 모든 부문의 발전 촉진

* 출처 : ICAO 홈페이지 내용을 재구성

- 기구는 국제민간항공의 지속가능한 성장을 위해 표준화, 항공운송, 법률문제, 기술지원 등의 부분에서 비전을 제시하고, 다섯 가지의 전략목표를 설정함

표 88. ICAO의 미션 및 비전

미션	비전
국제민간항공의 지속가능한 성장	국제민간항공협약 부속서에 반영할 국제표준과 권고사항을 채택
	정기·부정기 항공운송에 관한 국제협정, 국제항공운송의 간편화, 과세정책, 국제 항공우편, 공항과 항로시설 관리, 통계, 경제분석, 계획수립을 위한 예측, 항공운송과 운임의 규제, 항공운송에 관한 간행물 발간
	특정 항공운항 서비스에 대한 공동 재정 지원
	국제민간항공협약 해석과 개정, 국제항공법, 국제민간항공에 영향을 미치는 사법 관련 제반 문제를 검토하고 권고사항을 입안
	항공기 사고 조사 및 방지, 항공통신과 정비, 항공기상업무, 공항기술, 정비, 공항에서의 구조 및 진화, 항공보안 등
	국제민간항공에 대한 불법적 방해에 관한 문제
	기술, 경제, 법률부문에 대한 간행물 발간

* 출처 : ICAO 홈페이지 내용을 재구성

표 89. ICAO의 전략목표 및 상세 내용

전략목표	상세 내용
안전	국제민간항공의 안전 강화를 위한 규제 감독에 초점을 맞추며, 글로벌 항공안전 계획(Global Aviation Safety Plan, GASP)은 주요 활동을 포함하고 있음
항공교통 수용성 및 효율성	주로 항공 항법 및 비행장 구조를 개선하고 항공 시스템 성능을 최적화하기 위한 새로운 절차를 개발하는데 집중
보안 및 촉진	항공 보안 및 국경 보안 문제에 대한 ICAO의 리더십의 필요성을 반영
항공 운항의 경제 발전	경제정책과 지원활동에 초점을 맞춘 항공운항체계에 대한 ICAO의 리더십의 필요성을 반영
환경 보호	ICAO 및 UN 환경보호정책에 따라 민간항공활동이 환경에 미치는 악영향을 최소화

* 출처 : ICAO 홈페이지 내용을 재구성

- 19개의 부속서 중 3번(ANNEX 3)이 국제항공항행용 기상업무(Meteorological Service for International Air Navigation)에 관한 내용이며, 표준(Standards) 및 권고사항(Recommended Practices)을 포함하고 있음

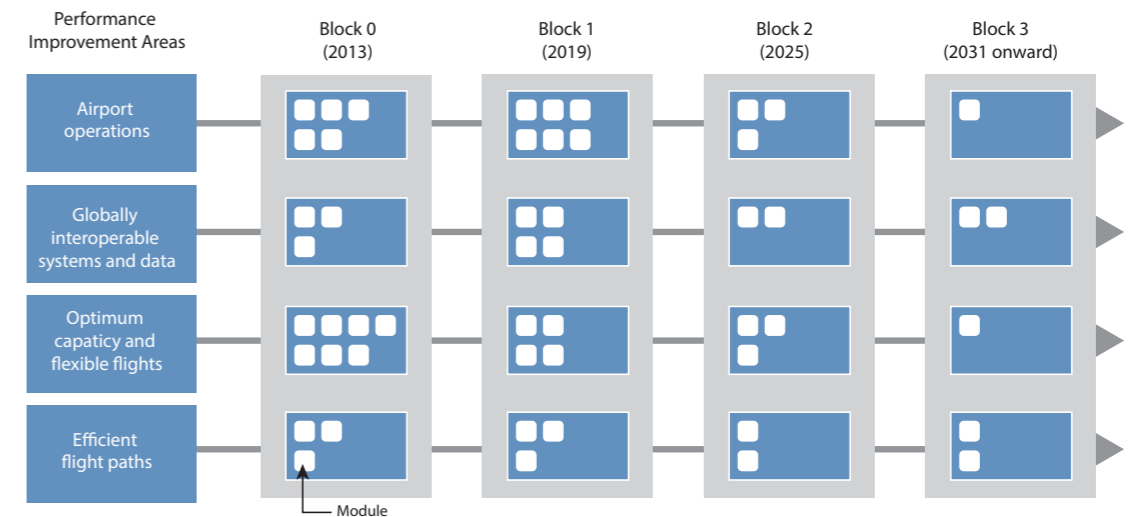
표 90. ICAO의 부속서	
부속서	제목
ANNEX 1	항공종사자 면허(Personnel Licensing)
ANNEX 2	항공규칙(Rules of the Air)
ANNEX 3	국제항공항행용 기상업무(Meteorological Service for International Air Navigation)
ANNEX 4	항공도(Aeronautical Charts)
ANNEX 5	공중 및 지상업무에 상용하기 위한 측정단위 (Unit of Measurement to be Used in Air and Ground Operation)
ANNEX 6	항공기 운항(Operation of Aircraft)
ANNEX 7	항공기 국적 및 등록기호(Aircraft Nationality & Registration Marks)
ANNEX 8	항공기의 감항성(Airworthiness of Aircraft)
ANNEX 9	출입국 간소화(Facilitation)
ANNEX 10	항공통신(Aeronautical Telecommunication)
ANNEX 11	항공교통업무(Air Traffic Service)
ANNEX 12	수색 및 구조(Search and Rescue)
ANNEX 13	항공기 사고조사(Aircraft Accident and Incident Investigation)
ANNEX 14	비행장(Aerodromes)
ANNEX 15	항공정보업무(Aeronautical Information Services)
ANNEX 16	환경보호(Environmental Protection)
ANNEX 17	항공 보안(Security)
ANNEX 18	위험품 항공안전 수송(The Safe Transport of Dangerous Goods By Air)
ANNEX 19	안전관리(Safety Management)

* 출처 : International Civil Aviation Organization, 2007. Annex 3 To The Convention On International Civil Aviation Meteorological Service For International Air Navigation. 16th ed. Montreal, Canada: International Civil Aviation Organization.

- 19번째 부속서(ANNEX 19)는 30년 만에 채택되어 2013년에 적용된 새로운 부속서인 만큼 기구가 민간항공운항의 안전관리를 중요시함을 알 수 있으며, 안전에 밀접한 관련을 가진 항공기상의 중요성 증가를 예상할 수 있음
- 특히, 기후변화로 인한 극단적 기상현상 발생의 증가로 안전에 대한 불확실성이 커져 항공기상서비스의 중요성이 더욱 주목될 전망임

□ ICAO 세계항행계획(GANP) / 미래 항공교통시스템 전환 계획(ASBU)

- 전 세계 항공분야의 성장이 지속되면서 항공교통량이 크게 증가함. 그에 따라 각 국가에서는 효율적인 항공교통관리와 수용 증대를 위한 항공기시스템 기술개발과 인프라 구축에 대한 정책 수립과 대규모 투자를 위한 집행계획을 수립함
- 이에 따라 ICAO는 1991년 제10차 세계항행회의에서 차세대 항행시스템(CNS/ATM)⁴⁾을 미래의 표준 항행시스템으로 채택함
- 이후 각국에서 독자적인 계획으로 인해 항공교통분야의 시스템 간 상호운용에 문제가 거론되기 시작함에 따라 ICAO는 각 국가에서 수립하는 항공교통시스템 구축계획의 차이점으로 발생하는 문제를 해결하기 위해 세계항행계획(GANP)을 수립하여 동일한 운영개념의 상호운용이 가능한 가이드라인을 제시함
- ICAO에서 제시한 GANP는 1998년에 처음 발행 된 이후, 현재 각 국에서 로드맵을 삼고 있는 2013년에 발간된 GANP 제4판에서는 전 세계적으로 조화로운 항행 시스템을 구성할 수 있도록 미래 항공시스템 전환계획(ASBU: Aviation System Block Upgrade)이 최초로 도입됨
- GANP에서는 ASBU를 공항운영개선, 시스템 및 데이터의 상호 운용성 증대, 공역 수용량 최적화 및 비행 유연성 확대, 효율적인 비행경로 운영으로 총 4개의 성능개선영역(PIAs: Performance Improvement Areas)으로 구성하고, 스레드(Thread)에 블록(Block)의 개념을 더하여 총 51개의 모듈을 제시함. 이는 모든 국가의 운영적, 환경적, 재무적 특성에 따라 각 국에 상황에 맞도록 항공교통부문의 능력을 향상시킬 수 있도록 로드맵을 제시하고 있음



* 출처 : Doc 9750-AN/963, ICAO

그림 41. ASBU 스레드 및 블록

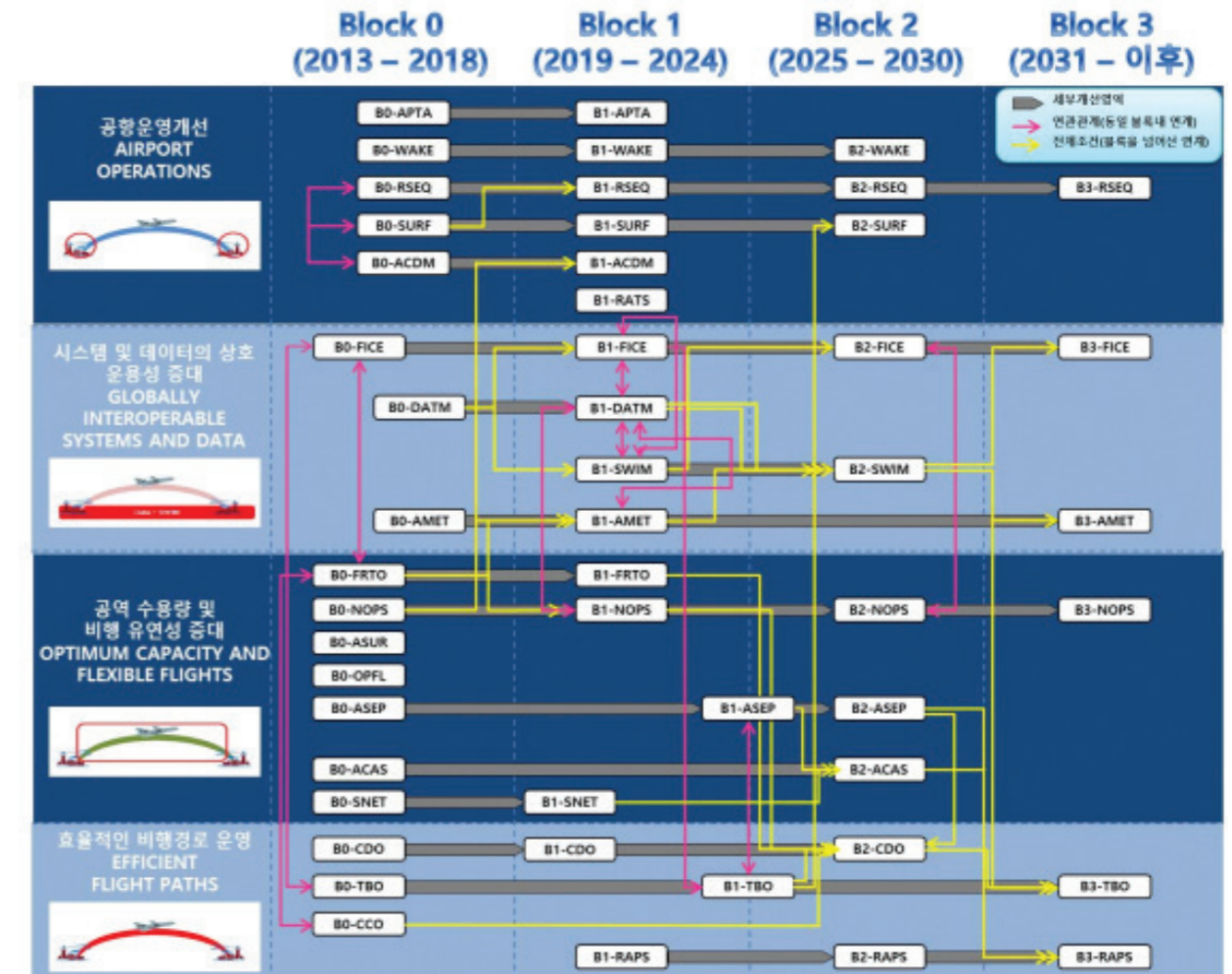
4) CNS/ATM(차세대 항행시스템): Communication(통신시설), Navigation(항법시설), Surveillance(감독/감시시설), Air Traffic Management(ATM:항공교통관리)

○ 총 51개의 모듈은 성능개선영역(PIA)과 세부개선영역(Thread)에 따라 분류되며, 밀접한 연계성을 가지고 있음. 따라서 하나의 세부이행과제 이행할 경우, 해당 세부개선영역의 모듈과 함께 연계되는 모듈에 대해서도 계획 수립 단계에서부터 고려되어야 함

표 91. ASBU 모듈 구성

성능개선영역	세부개선영역	블록0	블록1	블록2	블록3
공항운영개선 (PIA 1)	공항 접근성(APTA)	B0-APTA	B1-APTA	-	-
	후류요란 분리기준 (WAKE)	B0-WAKE	B1-WAKE	B2-WAKE	-
	활주로 도착출발 순서 (RSEQ)	B0-RSEQ	B1-RSEQ	B2-RSEQ	B3-RSEQ
	공항지상운영(SURF)	B0-SURF	B1-SURF	B2-SURF	-
	공항-협력적 의사결정 (ACDM)	B0-ACDM	B1-ACDM	-	-
	원격 관제(RATS)	-	B1-RATS	-	-
시스템 및 데이터의 상호운용성 증대 (PIA 2)	항공교통흐름정보 공유 (FICE)	B0-FICE	B1-FICE	B2-FICE	B3-FICE
	디지털 ATM 정보관리 (DATM)	B0-DATM	B1-DATM	-	-
	항공정보종합관리체계 (SWIM)	-	B1-SWIM	B2-SWIM	-
	기상정보선진화(AMET)	B0-AMET	B1-AMET	-	B3-AMET
공항수용량 및 비행 유연성 증대 (PIA 3)	유연 비행로 운영(FRTO)	B0-FRTO	B1-FRTO	-	-
	항공교통흐름 네트워크 운영 (NOPS)	B0-NOPS	B1-NOPS	B2-NOPS	B3-NOPS
	지상감시 대체수단 확보 (ASUR)	B0-ASUR	-	-	-
	비행중 자가 분리(ASEP)	B0-ASEP	B1-ASEP	B2-ASEP	-
	최적 비행고도 이용(OPFL)	B0-OPFL	-	-	-
	공중충돌 경고 장치(ACAS)	B0-ACAS	-	B2-ACAS	-
	비행안전망(SNET)	B0-SNET	B1-SNET	-	-
효율적인 비행경로 운영 (PIA 4)	연속강하 운영(CDO)	B0-CDO	B1-CDO	B2-CDO	-
	궤적기반 운영(TBO)	B0-TBO	B1-TBO	-	B3-TBO
	연속상승 운영(CCO)	B0-CCO	-	-	-
	원격조종 항공기운영 (RIPAS)	-	B1-RIPAS	B2-RIPAS	B3-RIPAS

* 출처 : International Civil Aviation Organization, 2020. GANP 2019/ASBUs. Montreal, Canada: International Civil Aviation Organization.



* 출처 : 한국항공협회, 항공진흥 2018 - 항공기상정보 사용자 징수액 추정 및 적정성 연구, 2018.

그림 42. ASBU 모듈 연계도

○ 이 중에서 항공기상서비스는 세계, 지역, 국가적으로 관측/예측된 기상정보를 통합적으로 관리하고 운항 관련 기상정보를 적시에 이용자들에게 제공하는데 목적을 두고, 미래항공시스템 전환계획에서 '시스템 및 데이터의 상호운용성 증대(PIA 2)'에 기상정보 선진화(AMET) 스레드에 포함됨

○ AMET은 B0-AMET, B1-AMBT, B3-AMET 모듈로 항공기상서비스분야의 미래항공기시스템 전환단계의 로드맵을 제시하고 있음. 각 모듈에 따른 목표와 세부이행요소는 표 91. 과 같음

표 92. 기상정보 선진화(AMET) 스펙트럼의 모듈별 목표와 세부이행요소

모듈	목표	세부이행요소	준비상태
B0-AMET	기상정보 관리 및 적시 제공을 통해 항공기 운항 효율성과 안전성을 향상	<ul style="list-style-type: none"> 아래의 항목들을 세계, 지역 및 국가 수준의 기상정보를 관리 및 제공 세계 예보센터 (WAFc), 화산재정보센터(VAAC) 및 열대사이클론정보센터(TCAC)에서 제공되는 예보자료 주기된 항공기를 포함한 지상의 모든 항공기에 악영향을 미치는 기상정보를 제공하기 위한 공항 정보 윈드시어 중요기상정보(SIGMET) 및 항공기 안전운항에 영향을 미칠 수 있는 특정 항로상의 기상현상 발생 또는 발생 예측에 대한 정보 	완료
B1-AMET	예측 또는 관측된 기상현상이 공항 또는 공역에 영향을 미치는 경우 안정적인 솔루션이 도출될 수 있도록 함	<ul style="list-style-type: none"> 구성요소 1(기상정보): 공역 관련 기상정보를 자동으로 수집 구성요소 2(기상정보 변환): 수집된 기상정보를 안전기준, 표준 운영절차와 같은 필터를 통한 공역의 예상 수용량으로의 전환 구성요소 3(ATM 영향요소로 전환): 비기상요소로 전환된 기상정보를 ATM 영향 요소로의 전환 구성요소 4(기상정보를 반영한 의사결정지원): 예측 또는 실제 기상상태에 대응 할 수 있는 전략적인 ATM 솔루션의 개발 	2019-2024년
B3-AMET	기상정보 통합을 통한 운영결정 개선 (단기 및 즉시 서비스)	<ul style="list-style-type: none"> 구성요소 1(기상정보 향상): 통합된 항공교통관리 의사결정과정을 위한 향상된 기상정보의 개발 구성요소 2(기상 통합 의사결정 지원 도구): 기상정보 통합을 통해 항공교통업무 제공자와 이용자 간 ATM 의사결정 지원도구로 개발 구성요소 3(조종석 기상 시현 기능): 상황인식 개선을 위한 조종실 내 기상정보 시현장치 구축 	2031년-

* 출처 : International Civil Aviation Organization, 2020. GANP 2019/ASBUs. Montreal, Canada: International Civil Aviation Organization.

- 항공기상정보는 항공기운항에 관련된 대부분의 의사결정에 중요하게 작용되며 지상과 항공기로부터 수집된 항공기상정보는 네트워크 및 통신을 통해 적시적소에 관련 이해관계자들에게 제공되어야 하며, 항공기운항기의 예측성, 안전성, 효율성을 향상시키기 위해 주요한 역할을 하므로 기상정보 선진화(AMET) 스펙트럼은 국내 이행이 필요함
- 현재 B0-AMET의 이행에 필요한 표준, 절차 등은 이미 세계적으로 준비가 완료된 상태로 이에 맞춰 항공기상청에서 진행하고 있는 일부 연구와 다음 모듈 단계를 조화롭게 이행할 수 있도록 준비 및 대응이 필요함

6.4.2. 주요 선진국가의 ASBU에 기반한 중장기 추진계획

- 미국과 유럽은 2000년대 초반부터 항공안전과 교통량 대응, 환경(소음, 배기가스 등)을 고려한 중장기 종합계획으로 미래의 ATM발전계획을 수립하여 이행 중이며, 이를 이어 일본도 수립하여 이행하기 위해 노력하고 있음

□ 미국 NextGen

- 20세기 후반부터 미국은 여객 및 물류 수요가 수용능력을 넘어서면서 미국의 항공교통시스템은 운항지연, 취소 등 많은 문제가 야기되었고 이를 해결하기 위해 21세기 초반에 들어 각종 항공 관련 기술개발과 Next Generation Air Transportation System(NextGen)이라는 차세대 항공교통시스템 구축계획을 수립함
- 미국은 NextGen을 통해 항공교통시스템을 이용하는 모든 이용자들의 요구에 맞는 서비스를 제공함으로써 항공교통시스템 내의 모든 관련 종사자들이 세계 경제에 참여할 수 있는 여건을 조성하고, 민·군 간의 원활한 항공시스템운동을 도모하고자 함
- NextGen은 6가지의 주요 목표를 수립하고, 주요 핵심 분야를 통신, 항법시설, 감시감독으로 선정하고 그에 따른 중요 인프라 프로그램을 계획하여 단계별로 이행하고 있음

표 93. 미국 NextGen 주요 목표

순번	목표	목적
1	국제 항공교통 분야 리더십 유지	<ul style="list-style-type: none"> 국제 항공분야의 선두자리 유지 항공관련 분야의 비용 감축 고객 만족 서비스 추구 생산 및 서비스를 위한 성과 독려
2	수용 증대	<ul style="list-style-type: none"> 향후 증가하는 수요를 충족 환승 시간을 줄이고 예측성 증대 기후 및 다른 방해요소의 영향을 최소화시킴
3	안전 보장	<ul style="list-style-type: none"> 가장 안전한 교통수단인 항공교통의 기록을 유지 항공교통시스템의 안전 수준 향상 전 세계적 항공교통의 안전 수준을 증진
4	환경 보호	<ul style="list-style-type: none"> 연료 소비와 오염물 배출 및 소음을 줄임 항공의 환경적 요소와 다른 사회적 영향의 균형을 맞춤
5	국방력 보장	<ul style="list-style-type: none"> 민간 항공의 영향 최소화를 통한 국방력 보장 위협 조치 강화 민간공역의 접근 보장
6	국가 보안	<ul style="list-style-type: none"> 신/구 위협의 경감 보안 강화 개인 정보 문제와 비용의 균형을 유지 시스템 보안에 대한 승객의 신뢰성 보장

* 출처 : Federal Aviation Administration (FAA), 2019. Nextgen Implementation Plan 2018-19. Washington, DC.

핵심 분야	내용
통신 (Communication)	데이터 통신 (Data Communication)을 통해 음성 통신보다 명확한 의사전달이 가능한 데이터 통신 (Data Communication)을 통해 조종사와 항공교통관제사 간의 의사소통 오류 축소
항법시설 (Navigation)	기존 지상 항법장치보다 정밀한 1차 위성항법 시스템으로의 전환을 통한 NAS 내 비행경로의 최적화 및 이를 통한 비행시간, 연료 사용량 및 항공기 배기가스 배출의 감소 및 위성을 통한 더욱 정밀한 항행 시간 예측
감시/감독 (Surveillance)	항공기의 정확한 위치와 날씨, 그리고 항공기를 포함한 주변 상황에 대한 명확한 정보 제공

* 출처 : Federal Aviation Administration (FAA), 2019. Nextgen Implementation Plan 2018-19. Washington, DC.

- NextGen 중장기 계획 중 감시/감독 (Surveillance) 분야의 내용이 항공기상과 연관되어있으며, 이를 달성하기 위한 시스템들을 실행함
- CoSPA (Consolidated Storm Prediction for Aviation)는 항공교통 흐름관리, 수요자 요구사항 수용, NextGen의 목표실현 등을 위해 항공 폭풍 예보를 단일화하는 과정임
 - 이를 실현하기 위해 FAA 항공기상 연구프로그램 (AWRP, Aviation Weather Research Program)의 지원을 받아 초단기(0-2시간) 예보 및 폭풍 규모의 수치예보에 노력을 기울이고, 모델 컴퓨팅 자원에 대한 투자를 함
- 국가공역시스템 (NAS)의 지연을 막기 위한 효율적인 항공교통관리는 정확한 항공기상정보 제공에 달려있으며, 특히 대류성 기상은 위험도가 높기 때문에 해당 기상정보가 항공기 운항에 미치는 영향을 계산해 의사결정에 도움을 주는 시스템을 개발함
 - CIWS (Corridor Integrated Weather System)는 매우 복잡한 공역에서 대류성 기상에 대한 정보를 제공하며, 항공기 운항의 의사결정을 지원함
 - 이는 항공교통관제 (ATC) 생산성 향상에 도움을 주고, 항공기 운항의 지연을 줄여 비용 절감을 이룸
 - CWAM (Convective Weather Avoidance Model)은 CIWS 등에서 제공되는 항공기상정보를 수치적으로 환산해 항공기 운항에 미치는 영향을 보여줌
 - CWAM은 3차원 기상 회피장 (WAF, Weather Avoidance Fields)을 산출하는데, 이는 현재 기상 및 미래 기상 예보를 감안했을 때 조종사가 특정 위치를 이탈할 가능성에 대한 확률도를 의미함
 - 또한, CWAM에 기초하는 RAPT (Route Availability Planning Tool)은 특정 항로의 가용성에 대한 예측 정보를 항공교통관리자에게 제공하여 해당 상황을 인식시켜줌으로써 날씨에 의한 지연을 막음

중요 인프라 프로그램	내용
Automatic Dependent Surveillance-Broadcast (ADS-B)	GPS 기술을 통해 보다 정확한 항공기의 위치, 속도 및 각종 데이터 정보를 지상 관제국 및 인근에 비행하고 있는 항공기에 제공하고, 이를 통한 통신, 기상, 안전 서비스의 개선을 목표로 함
Data Communications	데이터 통신을 통한 기존의 음성 통신 라디오보다 원활한 관제 (Controller)와 조종사 간 통신 및 이를 통한 의사소통 오류의 저감을 목표로 함
En Route Automation Modernization (ERAM) Terminal Automation Modernization and Replacement (TAMR)	ERAM은 충돌 회피 시스템(ADS-B), 광대역 다변 측정 감시 시스템(WAM) 및 항공기 트래킹, 충돌 경보, 최소안전 고도경고를 제공하고 관제 이벤트를 저장할 수 있는 항공 교통관제 기능의 자동화된 레이더가 포함된 비행계획정보를 통해 한 번에 1,100대에서 1,900대 항공기를 추적하고 항공교통관제 기능의 자동화 및 이를 통한 관제사의 의사 결정을 지원하는 것을 목표로 하고 있으며, TAMR은 각기 다른 공항 항공교통관제 자동화 플랫폼을 보편적이고 단일화된 플랫폼으로 전환하는 것을 목표로 하고 있음
System Wide Information Management (SWIM)	SWIM은 차세대 항행시스템(NextGen)의 디지털 데이터 공유의 대규모 전송 회선 (Backbone) 역할을 하며, 항공교통관리(ATM)와 관련된 다양하고 검증된 시스템 간의 정보 공유가 가능케 함. 또한, SWIM 터미널 데이터 분배 시스템 (STDDS)은 공항의 터미널 레이더 접근 관제소(TRACON)에서 전송한 공항관제 타워의 미가공 데이터를 전환함

* 출처 : Federal Aviation Administration (FAA), 2019. Nextgen Implementation Plan 2018-19. Washington, DC.

- NextGen의 2018-2019년 실행계획에 따르면 현재까지 ERAM은 완성된 단계로 볼 수 있으며, ADS-B, TAMR의 경우 올해 완성 예정이었으나 그에 따른 현황 파악은 추가적으로 필요함. Data Communication 및 SWIM은 개발은 진행되었으나 지역별 설비 설치 및 가동 테스트가 끝나지 않은 것으로 파악됨

중요 인프라 프로그램	완료일/완료 예정일
ADS-B	2020년 1월 1일
TAMR	2020년 3월
ERAM	2017년 9월
Data Communication	2023년 12월
SWIM	2021년 9월

- 또한, NextGen에는 NextGen Weather라는 항공기상서비스 관련 중장기 프로젝트를 진행하고 있음

○ NextGen Weather는 NextGen Weather Processor, Aviation Weather Display, Common Support Services를 개선 목표를 수립하고 그에 따른 연구/기술개발을 통해 기상 현상에 의한 항공 관련 피해의 최소화하는데 목적을 두고 있음

○ 또한, NextGen Weather를 통해 개선된 인프라로 국내 영공 시스템을 사용하는 모든 항공기에 맞춤형 항공기상서비스를 제공하는 것을 목표로 하고 있으며, 방대한 데이터 및 진보한 수치 기상 예측을 통해 현대화된 정보관리 서비스를 제공하며, 관제사와 조종사가 신뢰할 수 있는 비행 계획을 개발하고, 더 나은 결정을 내리며, 항공기의 정시 운항률을 높이는 것을 보조하는 역할을 목표로 하고 있음

표 97. NextGen Weather의 세부목표 및 내용

세부 목표	내용
NextGen Weather Processor (NWP)	시기적절한 분석과 특정 항공 요건에 맞춘 단기 예측 요소를 통한 일관된 기상도의 제공하고, 이를 이용한 공역 비행예약 발령 등을 통해 항공교통 의사결정과 통합하고, 모든 종류의 날씨와 계절에 걸쳐 안전하고 시기적절하며 효율적인 국가 공역 시스템(NAS) 운영 가능케 하며, 기능이 중복되는 여러 FAA 기상 프로그램을 단일 NextGen 기상 시스템으로 통합하는 것을 목표로 함
항공기상 디스플레이 (Aviation Weather Display, AWD)	AWD는 NextGen Weather 내에서 NWP의 일부로서 위치하며, NextGen Weather의 향상된 기능을 지원하는 디스플레이의 제공을 목표로 함 - 구형 기상 디스플레이 기능과의 통합을 통한 호환성 확보 - 새로운 날씨 디스플레이 아키텍처 구축 - GIS 시스템의 정보 레이어를 통한 시각화 정보 전달 - 내부 및 외부 웹 브라우저 액세스 허가를 통한 편의성 개선 - 장거리 및 TRACON 시각화 정보 지원 - FAA의 레이더 모자이크 내에 NWS 결빙 & 난류 제품을 통합하여 전시
Common Support Services - Weather (CSS-Wx)	광범위하게 채택되고 표준화된 지리 형식을 가진 날씨 자료 세트 및 글로벌 및 미국 국내기관 간 데이터 교환의 단순화를 통한 일관된 날씨 정보제공 일반적인 날씨 정보의 가용성 향상 및 소비자 디스플레이용의 이미지 지도 렌더링 제공을 통한 NAS 날씨 접근성 향상 사용자 지정의 지점 간 인터페이스의 제거, NAS 구형 포맷으로의 자료 전환 및 항공기상 자료 세트의 저장 및 보관을 통한 인터페이스 개발비용 절감 기상 정보의 필터링을 통한 사용자 맞춤 정보 제공, SWIM과의 협력을 통한 전 기업적 대역폭 효율성 달성 및 맞춤형 기상 생산물 생성 및 표시를 지원하기 위한 알고리즘 기능 제공을 통한 인프라 및 대역폭 비용 절감

○ 2018년 NextGen Weather System 진행상황 보고에 따르면, NextGen Weather의 이정표 상, CSS-Wx 및 NWP의 최종 현장 운영 준비날짜는 2022년 8월로 예정되어 있음

표 98. NextGen Weather 프로그램의 이정표

이정표	CSS-Wx	NWP
최종 투자 결정	2015년 3월	2015년 3월
계약 체결	2015년 6월	2015년 6월
초기 설계 검토	2016년 3월	2016년 6월
중요 설계 검토	2016년 9월	2016년 12월
공장 승인 테스트	2018년 3월	2019년 2월
가동 테스트	2018년 11월	2020년 5월
중요 현장 초기 운영 능력 확보	2019년 1월	2020년 8월
서비스 의사 결정	2019년 9월	2021년 4월
첫 현장 운영 준비 일정	2019년 10월	2021년 5월
마지막 현장 운영 준비 일정	2022년 8월	2022년 8월

○ NextGen Weather의 주요 인프라를 비추어 볼 때, 기상정보 통합서비스를 비롯하여 통합 인프라를 통해 생산되는 모든 정보를 한 번에 확인 할 수 있는 DB 및 표출시스템으로 개선하는 방향을 취하고 있으며, 항공분야의 이해관계자들의 업무를 파악하고 각 분야의 요구사항에 맞춰 항공안전을 위한 분석 및 예측 기술을 개발하여 항공교통시스템의 효율성을 향상하는데 초점을 맞추고 있음

□ 유럽 SESAR

○ 유럽 공역 내 증가하는 항공교통으로 발생한 지속적인 혼잡상황을 해소하기 위하여 EU는 EC를 통하여 2004년 유럽의 항공교통관리 구조를 개혁하고자 단일유럽공역을 뜻하는 Single European Sky(SES) 계획을 추진함

○ SES의 핵심 목표는 유럽의 공역 시스템의 재구성과 추가적인 항공교통의 용량 확보, 항공교통관리 시스템의 전체 효율성 증가임

○ SESAR는 프로그램은 SES 계획의 일환으로 2003년 ‘유럽연합의 교통, 통신 및 에너지 이사회’에서 논의되기 시작하여 2006년에 유럽연합 이사회 성명서로 수립됨

○ SESAR 프로그램은 SES의 기술적인 측면의 발전을 목표로 하는 연구 프로그램이며, 향후 30년 동안 전 유럽 항공교통의 안전과 유동성을 확보하기 위한 차세대 항공교통관리 시스템을 개발하기 위한 프로그램임

○ 2015년 SES 최상위 목표 이행을 위한 각 핵심성능분야별(KPA) 성능 목표를 제시함

- 최상의 보안수준 보장, 운항 1회당 항행서비스 제공 비용 40% 감축

- 출발 지연 30% 감축
 - 혼잡공항의 10% 추가 착륙 수용
 - 100% 시스템에 의한 처리
 - CO2 배출 10% 감축 및 항공소음/공기 질에 대한 긍정적인 영향
 - 운항시간의 6% 감소
 - 연료소모의 10% 감소
 - 안전도 4배 향상
- SESAR는 ICAO에서 제시하는 각 KPA의 성능목표와 일관되도록 구성되었고, 이는 ATM 시스템 구조와 CNS기술에도 적용되도록 구성되어 있음
- SESAR 내 항공기상 관련 프로젝트로는 TBO-MET (Trajectory Based Operations - Meteorology), FMPMet (Flow Management Position Meteorology) 및 PNOWWA (Probabilistic Nowcasting of Winter Weather for Airports) 라는 항공 교통 관리를 위한 계절기상과 기상 불확실성에 의한 영향 및 효과를 이해하기 위한 연구 프로젝트로 구성됨
- FMPMet은 흐름 관리자 (Flow Management Position, FMP)의 의사결정 프로세스에 기상 예보의 불확실성을 통합하는 것을 목표로 하는 현재 진행 중인 연구 프로젝트이며, 대류가 항공기 운항 중 미치는 영향에 대한 확률론적 평가를 최대 8시간 전에 제공하는 것을 목표로 함
- TBO-MET는 2016년 6월에 시작해 2018년 5월에 완료된 프로젝트로 향후 날씨예보의 불확실성을 다루는 항공교통 관리시스템들이 하나로 통합될 수 있는 토대를 마련하기 위해 날씨예보의 불확실성으로 생기는 영향들을 분석하여 수치화하는 이론을 개발하는 것을 목표로 함. pre-tactical level 경로 계획, 전술적 수준의 폭풍우 회피, 불확실한 날씨예보의 상태에서의 수요 분석으로 날씨예보의 불확실성을 대처하는 것에 관해 연구초점을 둠
- PNOWWA(Probabilistic Nowcasting of Winter Weather for Airports)는 2016년 4월에 시작해 2018년 4월에 완료된 프로젝트 임. 이 프로젝트는 공항 및 항공교통 관리를 위해 공항 겨울날씨의 확률적 예보를 제공하며, 공항 절차에 대한 겨울철 악영향 감소 및 공항 복원력 향상, 지연 시간 단축 및 동절기 공항기능 안정성 유지를 목표로 4D 항행 경로 표면에 영향을 미치는 겨울 기상여건을 추정하는 레이더를 기반으로 하여, 에코의 움직임을 식별하고 외삽을 이용해 단기 동계 일기예보를 가능하게 함
- SESAR의 기상 관련 프로젝트들의 예산은 모두 유럽연합의 Horizon 2020 European Union Funding for Research and Innovation Programme에서 제공되는 예산을 바탕으로 진행되고 있음

- Horizon 2020은 연구개발을 위한 유럽연합 기금 프로그램이며, 유럽 내 민간 및 공공 부문의 과학기술 연구개발과 민관협력을 통한 문제해결을 지원하기 위해 설립된 캠페인이며, 2014년부터 2020년까지 총 7백 7십억 유로가 배정되어 있고, 이를 통해 총 44국의 여러 과학기술 연구개발에 자금을 제공하는 역할을 하고 있음

○ SESAR는 최종적으로 디지털화되는 항공산업을 위해 과거로부터 지속적으로 제기되었던 구체성과 변화를 해결하고자 하고 있으며, 최신 기술을 통해 연구개발을 진행하고 SES의 최상위 목표를 도달하기 위해 중장기 계획을 수립하여 체계적인 연구개발을 이행하여 유기적인 조화된 시스템을 구축하고자 함

□ 일본 CARATS

- 일본은 급증하는 미래 항공수요를 대비하기 위해 2010년 산학연 및 정부 관계자의 협력 하에 2025년까지 항공교통시스템의 구체적인 개선 목표를 위해 '미래 항공교통체계를 위한 장기계획 (CARATS: Collaborative Actions for Renovation of Air Traffic Systems)을 수립함
- 국제적으로 증가 추세의 항공교통 흐름에 대응하고, 다양화된 항공교통 서비스 수요자의 요구에 응답하는 것으로 일본의 경제발달에 이바지하며, 항공교통 흐름의 효율화를 통한 기후변화와 같은 전 세계적 문제에 대처하기 위해 2025년까지 일곱 가지 목표를 달성하는 것을 목표로 하고 있음

표 99. CARATS의 목표 및 지표 개요

목표	지표
현재의 안전성 비례 안전성의 5배 강화	• 지난 5년간의 평균 항공교통관제 서비스로 인한 항공기 사고 및 중요 사고 건수
증가하고 있는 국제 항공 교통량에 대응	• 지표 개발 중
현 서비스 대비 서비스 수준의 10% 상승으로 인한 사용자 편의성 개선	• 시간 엄수: 15분 이상 도착이 지연된 항공기의 비율 • 실제 항공기 가동률: 지난 3년 날씨의 영향에 의한 평균 항공편 취소 비율 • 신속성: 주요 노선의 게이트에서 게이트까지의 비행시간
관제 효율 개선으로 인한 항공기 연료 사용량 10% 감소	• 주요 노선 당 항공기 연료 사용량
항공교통서비스의 생산성 50% 이상 증가	• 각 항공 관제사의 비행 계획 운영 건수 및 과거 3년간 유지비 비례 비행 계획 운영 건수의 평균
이산화탄소 배출량의 10% 감소를 통한 항공 환경 문제 개선	• 주요 노선별 비행 당 CO2 배출량
전 세계 항공산업에서의 일본의 현 위치 격상	• 질적 목표이므로 지표가 존재하지 않음

○ 이를 달성하기 위해 중장기 발전방안 로드맵을 운영 개선(OI) 및 운영 개선을 위한 기술(EN)로 분류하였으며, 항공기상에 관한 로드맵은 EN에 속해 있으며, 네 가지 세부목표를 수립함

목표	세부내용
기상관측 역량의 강화	데이터 업 링크 시스템을 통한 항공기 대상 기상관측 정보의 제공 및 공역 및 공항 주변 관측 데이터의 통합
기상예보 역량의 강화	고효율 고분해능을 가진 수치 모델의 개발을 통한 예보 요소의 확대
위험기상이 항공기의 적재량 및 운용에 미치는 영향의 수치화	항공기상정보 활용 시의 항공교통관제에 대한 영향 추정, 항공기상정보를 이용한 공항 및 공역 수용량 추정
기상 정보 공유 인프라 구축	SWIM 환경에 표준화된 형식의 기상 정보 공유 인프라 구축 및 기상관측 및 예보 데이터를 포함한 공공 기상 데이터베이스의 개발

○ 일본 기상청은 CARATS를 기반으로 현 항공교통시스템을 미래의 항공교통시스템으로의 구체적인 개선방향을 수립함. CARATS를 통한 항공교통 시스템의 개선방향은 여덟 가지를 제시함

개선방향	내용
궤도 기반 항공기 운용	모든 항공기의 출발부터 도착까지의 항공기 운용을 일체적으로 관리하며, 모든 항공 단계 중의 시간 관리를 도입한 4차원 궤도 (4DT: 4-Dimensional Trajectory)에 따른 항공교통관리 운용으로의 이행
예측성의 향상 및 기상정보의 고도화	관리처리용량의 산정, 교통류예측의 고도화 항공이용에 특화된 수치예보정보의 작성, 항공기 내의 기상 데이터 활용 등 기상 정보의 고도화
성능기반운용 (Performance Based Operation, PBO)의 촉진	항공기가 원하는 운항 상의 성능요건을 규정 및 이를 통한, 요건에 대응하는 고도한 관리 운용의 촉진
모든 비행 단계에서의 위성항법의 실현	위성항법에 따른 항행 중 항공기의 정확한 위치 및 시간을 파악 및 정밀도, 신뢰성 및 자유도가 높은 항법을 실현
지상 및 공중에서의 상황인식능력 향상	지상 및 공중 간의 정보를 공유해 항공기의 위치나 교통상황의 파악 등의 상황인식 능력의 상승 및 공대공 감시를 통한 항공기간의 지속적인 간격 유지
고도로 자동화된 지원시스템을 통한 인간과 시스템의 능력의 최대 활용	정기적 통신의 자동화 등의 기계에 의한 지원 및 조종사와 관제관의 능력을 더 부가가치가 높은 업무에 집중가능 하게 하는 환경을 구축
완전한 정보 공유 및 협업적 의사 결정	운항에 필요한 모든 정보를 포괄적으로 관리하고, 항공 관계자들이 필요시의 필요한 정보에 접근 가능한 네트워크를 구축하고, 국제적인 정보공유 및 협력적인 운용을 실현
혼잡공항 및 혼잡공역 내 고밀도 항공운항의 실현	성능기반 운용 (PBO), 위성항법의 확대, 동적공역 관리에 의한 공역의 유효활용, 이착륙 프로세스의 관리에 의한 관리처리용량의 향상 및 정확한 시간 관리 등에 의한 항공기 운항 간격의 단축

6.5. 국내 항공기상서비스 중장기 계획 분석

6.5.1. 국토교통부

○ 세계항행계획에 따라 이를 이행하기 위해 주요 선진국에서는 NextGen, SESAR, CARATS를 시행하고 있음. 이에 따라 국내에서도 차세대 항공교통시스템 구축계획(NARAE)을 수립하고 시행하고 있음

구분	내용
비전	• 안전하고 효율적인 미래 글로벌 항공교통체계 구현
목표	• 지연률 및 경항률 감소 • 항공교통 수용량 증가 • 항공기 온실가스 배출량 감축 • 항공안전 증진 • 협업적 의사결정체계 구축 • ATM 효율성 증대
추진전략	• 공항운영 개선 • 시스템 및 데이터의 상호운용성 증대 • 공역 수용량 및 비행유연성 증대 • 효율적인 비행경로 운영

○ 기존의 항공교통시스템에서 항공기의 안전성과 효율성을 확보하는데 집중하고 미래 항공교통체계를 대응/구현하기 위해 차세대 항공교통시스템의 추진방향은 자동화, 디지털화로 시스템 간 상호운용 통합, 협력적인 의사결정에 초점을 두고 있음

기존 항공교통시스템	차세대 항공교통시스템
지상기반 항행안전시설	위성기반 항행안전시설
음성 통신시스템	디지털 데이터 통신시스템
아날로그방식의 항공정보 생산 및 배포	디지털방식의 항공정보 생산 및 배포
시스템 간 개별운용으로 제한된 정보공유 체계	시스템 간 상호운용으로 통합된 정보공유 체계
경직된 공역운영시스템	유연한 공역운영시스템
3D(위도, 경도, 고도) 기반 궤적관리	4D(위도, 경도, 고도, 시간) 기반 궤적관리
독립적 의사결정체계	협력적 의사결정체계

- NARAE의 기본계획을 바탕으로 수립한 세부이행과제 중에서 항공기상부분은 ICAO에서의 기상정보 선진화(AMET) 스투드를 비롯하여 총 5개의 세부이행과제에 포함 및 관련성을 가지고 있음
- 그 중에서 항공기 후류요란분리 최적화로 공항 수용량 증대, 항공기상정보 관리 및 활용체계 선진화의 세부이행과제는 항공기상 관련 장비 및 인프라 구축, 연구개발이 필요한 부분으로 분석되며, 이에 따른 대응 및 계획 수립이 필요함

표 104. NARAE 계획 중 항공기상 관련 세부이행과제 및 주요 이행사항

세부이행 과제	운영개념	단계별 주요 이행사항	
		단기	중장기
항공기 후류요란분리 최적화로 공항 수용량 증대 (WAKE)	<ul style="list-style-type: none"> • ICAO 항공기 후류요란분리 기준의 6 단계 개정에 따른 적용 준비 • X-BAND 레이더 또는 LIDAR를 이용한 활주로 주변의 후류(측풍)를 실시간 관측하여 근접평행활주로에서도 안전한 항공기 후류요란 분리 및 활주로 처리량 증대 	<ul style="list-style-type: none"> • ATC 의사결정 지원 시스템 구축 및 실시간 후류요란 관측을 위한 X-BAND 레이더 또는 LIDAR 구축 • 항공기 후류요란 관측/예측 시스템, ATC 의사결정 자동화 지원 및 실시간 후류요란 분리 최적화 적용을 위한 시스템 구축 	<ul style="list-style-type: none"> • 기존의 거리기반의 후류요란분리 기준을 시간 기반 후류요란분리 기준으로 전환하여 실시간으로 안전성이 확보된 최적의 분리치를 제공
공항에서의 협력적 의사결정체계 구축 (ACDM)	<ul style="list-style-type: none"> • 공항의 다양한 이해관계자 간의 운영 데이터를 공유할 수 있도록 서비스를 제공하여 공항 내 협력적 의사결정 시스템 구축의 기반 조성 • 협력적 의사결정의 범위를 확장하여 공항 내 뿐만 아니라 주변 공역의 공중체류 항공기 및 지상지연 항공기 정보의 실시간 공유를 통해 완전하고 통합적인 협력적 공항 운영도모 		<ul style="list-style-type: none"> • 공항 내 비효율적 요소의 지속적인 발굴 및 심각한 악기상(강설, 태풍 등)에 대한 대응 능력 증대
디지털 항공교통정보 관리체계 구축 (DATM)	<ul style="list-style-type: none"> • 항공정보관리(AIM)이행 및 상호운용과 접근성 향상을 위한 항공정보교환 모델(AIXM)을 포함한 디지털 항공정보 관리체계 운영 • 항공정보서비스의 기능을 표준정보교환형식의 활용을 통하여 서비스 기반의 정보교환모델의 운용 		<ul style="list-style-type: none"> • 항공정보종합관리체계(SWIM), 항공기상정보 관리체계(AMET) 및 관제기관 간 비행저보공유체계(FICE)와 연계 • 데이터의 생산과 교환에 있어 모든 프로세스의 디지털 화
항공정보 종합관리체계 구축 (SWIM)	<ul style="list-style-type: none"> • 디지털 항공교통정보 관리체계(DATM)를 기반으로 운항에 관련된 모든 이해관계자들이 통합된 정보를 적시에 공유할 수 있도록 함으로써 운항의 전 단계에 걸쳐 협력적 의사결정이 이루어질 수 있도록 지원 		<ul style="list-style-type: none"> • 항공정보종합관리체계(SWIM)를 통해 항공기를 포함한 모든 이해관계자가 공중-지상, 지상-지상 간 적시적소에 정보 공유 • 항공기는 향후 항공정보 종합 • 관리체계상의 하나의 교환점으로 활용가능

세부이행 과제	운영개념	단계별 주요 이행사항	
		단기	중장기
항공기상정보 관리 및 활용 체계 선진화 (AMET)	<ul style="list-style-type: none"> • 운항 효율성과 안전성 향상을 지원하는 기상정보 네트워크 구축(WAFS, IAVW, SIGMET 등) • 운항계획 수립단계에서 모든 예보된 기상정보를 활용하여 운항 중 기상 에 의한 영향을 최소화하는 계획 수립 지원 	<ul style="list-style-type: none"> • 기상정보 전시기능 강화 • 항공기와 항공사 간 기상 정보교환을 위한 데이터링크 구축 • 4D 세계기상정보 데이터 베이스 구축 	<ul style="list-style-type: none"> • 기상정보를 적시에 생산/제공함으로써 공역수용량, 공역 이용의 탄력성 향상, 효율적 운항과 이에 따른 경제적 이익 및 탄소배출 절감효과 기대 • ICAO 주도의 세계적 수준에서 표준화된 정보의 통합적 관리 및 상호 운용성 증대를 통해 항공기 운항의 예측성 향상

6.6. 시사점

- 현재 전 세계적으로 ICAO를 중심으로 주요 선진국에서는 미래 항공교통시대를 맞이하고 대응하기 위한 차세대 항공교통관리 시스템 구축 계획을 수립하고 이행하고 있음
- 그 중에서 항공기상은 미래에는 항공기 운항의 효율성과 안전성을 높이고 항공관련 인프라 운용의 효율성 향상 등 모든 이해관계자들의 업무효율과 운영에 활용되어야 하는 분야로 인식함. 그에 따라 전 세계에서 생산되는 자료를 통합하여 적시적소에 활용될 수 있도록 하는데 초점을 맞춰 개선될 수 있도록 방향을 설정하고 전환되고 있음
- 이에 따라 항공기상청도 항공교통시스템에 영향을 미치는 항공기상서비스 분야의 빠른 대응과 미래를 선도할 수 있도록 사전 준비와 전략 수립이 필요함
- 첫째, 항공교통시스템의 자동화 전환 대응이 필요함. 전 세계적으로 항공교통시스템의 자동화 전환을 통해 항공 분야의 이해관계자들이 공유하고 확인할 수 있는 통합시스템 구축을 이행함에 따라 최종적으로 통합시스템에 적시에 생산된 항공기상정보가 제공되고 공유될 수 있도록 항공기상청에서 생산하는 정보가 해당 시스템 공유될 수 있도록 현황을 점검하고 분야별, 단계별 유기적인 계획을 수립하여 대응해야함

- 둘째, 국내 환경에 맞는 항공기상기술 개발 고도화 필요함. 전 세계적으로 4D 데이터베이스 구축도 필요하지만 현재 국내환경에 맞는 항공기상기술의 고도화를 이행할 수 있는 체계와 그 방향 수립이 필요함. 항공기 운항의 효율성을 증대의 기반이 되는 것은 악기상의 예측의 정확도 및 초단기 예보임. 이는 국내의 환경에 맞는 항공기상기술과 그것을 구현하기 위한 인프라 구축이 바탕이 되어야 함에 따라 국내에서 주로 발생하는 항공기상에서 중요한 현상과 이해관계자들의 정보의 요구사항 등을 면밀히 파악하고 분석하여 이를 개선하기 위한 방향으로 국내 공항/공역 환경 맞춤형으로 항공기상기술 고도화의 중장기 계획을 수립하고 이행해야함
- 셋째, 국제사회의 선도 역할 발굴하고 국제적으로 분야를 선점하여 국제사회에서의 지위 확대가 필요함. 현재 항공기상청은 국제사회에서 영향력의 행사하기에는 책임을 맡고 있는 역할이 매우 한정적으로 분석됨. 따라서 이후 항공교통 및 항공기상분야에서 국제적 위상을 높이기 위해서는 미래 항공시스템에서의 역할을 발굴하고 선점할 수 있도록 노력해야함. 가장 대표적으로 통합시스템 구축을 통해 자료를 디지털화를 하고 표준 형식으로 규격 변환이 필요함에 따라 항공기상청에 해당 분야에 대해서 우선순위를 두고 연구개발을 통해 적용범위, 운영환경, 요구시스템, 필요절차, 세부이행요소 등을 규정하고 제시한다면 전 세계의 표준화된 정보의 통합적 관리 및 상호 운용성 증대에 기여하고, 국제 사회의 리더를 선점할 수 있음

Ⅲ. 항공기상청 중장기(2021~2025) 발전방안 제시

1. 대내외 경영환경 분석

1.1. 국정과제, 기상청 추진계획 등 상위 계획과 연계한 정책적 추진방향

1.1.1. 문재인 정부 국정과제와 한국형 뉴딜정책

□ 문재인 정부 20대 국정과제

- 문재인 정부는 국내외 엄중한 환경 및 인수위 없는 정부 출범이라는 이중적 압박 속에서 출범, 이를 반영하여 국정운영 5개년 계획의 목표를 “나라다운 나라”로 수립하여 새로운 대한민국 건설 방향을 설정하였음

표 105. 문재인 정부 국가비전-5대 국정목표-20대 국정전략

국가비전	국민의 나라 정의로운 대한민국				
5대 국정목표	국민이 주인인 정부	더불어 잘사는 경제	내 삶을 책임지는 국가	고르게 발전하는 지역	평화와 번영의 한반도
20대 국정전략	1. 국민주권의 촛불 민주주의 실현 2. 소통으로 통합하는 광화문 대 통령 3. 투명하고 유능한 정부 4. 권력기관의 민주적 개혁	1. 소득주도 성장을 위한 일자리 경제 2. 활력이 넘치는 공정경제 3. 서민과 중산층을 위한 민생경제 4. 과학기술 발전이 선도하는 4차 산업혁명 5. 중소기업이 주도하는 창업과 혁신성장	1. 모두가 누리는 포용적 복지국가 2. 국가가 책임지는 보육과 교육 3. 국민안전과 생명을 지키는 안심사회 4. 노동존중-성평등을 포함한 차별 없는 공정사회 5. 자유와 창의가 넘치는 문화국가	1. 풀뿌리 민주주의를 실현하는 자치분권 2. 골고루 잘사는 균형발전 3. 사람이 돌아오는 농산어촌	1. 강한 안보와 책임국방 2. 남북간 화해협력과 한반도 비핵화 3. 국제협력을 주도하는 당당한 외교
100대 국정과제 (387개 실천과제)	15개 과제 (71개 실천과제)	26개 과제 (129개 실천과제)	32개 과제(163개 실천과제)	11개 과제(53개 실천과제)	16개 과제(71개 실천과제)

* 출처 : 국정기획자문위원회, '문재인정부 국정운영 5개년 계획'(2017).

- 국정기획자문위원회는 국정비전 및 국정목표 달성을 위한 실천전략으로서 20대 국정전략을 설정, 국정전략별로 핵심정책을 100대 국정과제로 선정함. 이에 실행력 제고를 위한 487개 실천과제로 세분류, 각 실천과제 별로 연차별 이행목표와 이행계획을 설정함
- 이 중 항공기상과 관련된 국정목표는 ‘내 삶을 책임지는 국가’에서 전략 1~3에 해당되며, 국정과제 및 세부 전략은 표 105.과 같음

목표	전략	국정과제 (주관부처)
내 삶을 책임지는 국가 (32개)	전략 1: 모두가 누리는 포용적 복지국가	
	42	국민의 기본생활을 장하는 맞춤형 사회보장 (복지부)
	43	고령사회 대비, 건강하고 품위있는 노후생활 보장 (복지부)
	44	건강보험 보장성 강화 및 예방 중심 건강관리 지원 (복지부)
	45	의료공공성 확보 및 환자 중심 의료서비스 제공 (복지부)
	46	서민이 안심하고 사는 주거환경 조성 (국토부)
	47	청년과 신혼부부 주거 부담 경감 (국토부)
	전략 2: 국가가 책임지는 보육과 교육	
	48	미래세대 투자를 통한 저출산 극복 (복지부)
	49	유아에서 대학까지 교육의 공공성 강화 (교육부)
	50	교실혁명을 통한 공교육 혁신 (교육부)
	51	교육의 희망사다리 복원 (교육부)
	52	고등교육의 질제고 및 평생·직업교육 혁신 (교육부)
	53	아동·청소년의 안전하고 건강한 성장 지원 (여가부)
	54	미래교육 환경조성 및 안전한 학교 구현 (교육부)
	전략 3: 국민안전과 생명을 지키는 안심사회	
	55	안전사고 예방 및 재난 안전관리의 국가책임체제 구축 (안전처)
	56	통합적 재난관리체제 구축 및 현장 즉시대응 역량 강화 (안전처)
	57	국민 건강을 지키는 생활안전 강화 (환경부, 식약처)
	58	미세먼지 걱정 없는 쾌적한 대기환경 조성 (환경부)
	59	지속가능한 국토환경 조성 (환경부)
	60	탈원전 정책으로 안전하고 깨끗한 에너지로 전환 (산업부, 원안위)
61	신기후체제에 대한 건설한 이행체제 구축 (환경부)	
62	해양영토 수호와 해양안전 강화 (해수부)	

* 출처: 국정기획자문위원회, ‘문재인정부 국정운영 5개년 계획’(2017).

- 직접적 연관이 있는 전략 3: 국민안전과 생명을 지키는 안심사회의 주요 내용은 세월호 참사가 상징적으로 보여주었듯, 국민의 안전과 생명을 지키는 국가공동체의 가장 기본적 임무 및 존재의의를 망각한 과거 정부의 절차를 밟지 않는 것임
- 이에 문재인 정부는 국민의 안전과 생명을 지키는 안심사회 구축을 최우선 국정전략을 정립하여 통합적 국가재난관리체제를 구축, 환경위험의 적극 대응, 원전규제체제의 혁신과 탈원전정책 추진, 기후변화 등 전 지구적 위기 해결 기여를 위한 지속가능발전 거버넌스를 재정립함
- 특히 “세부과제 55: 안전사고 예방 및 재난 안전관리의 국가책임체제 구축”에서 ‘17년부터 전문예보관 양성, 수치예보기술 개발(‘19년) 및 ‘21년까지 한국형 날씨 예측모델 운영’등을 통해 맞춤형 스마트 기상정보 제공을 주요 목표로 함
- 이 외 57: 국민건강을 지키는 생활안전 강화, 58: 미세먼지 걱정 없는 쾌적한 대기환경 조성, 61: 신 기후 체제에 대한 건설한 이행체제 구축 등이 현 사업의 간접 과제에 해당함
- 또한 핵심공약과 새 정부의 국정비전을 선명하게 부각시킬 수 있는 과제, 예산·인력 등 정책집행 자원을 최우선으로 투입해 추진해야 할 과제, 다수 부처가 연관된 대형·복합과제 중에서 선정하여 100개 국정과제와 별도로 4가지 복합·혁신과제를 선정함

4대 복합·혁신과제	주요내용
불평등 완화와 소득주도 성장을 위한 일자리 경제	1. 일자리 중심 국정운영 인프라 구축 2. 더 나은 공공·사회서비스 일자리 만들기 3. 성별·연령별 맞춤형 일자리 지원 강화 4. 실직과 은퇴에 대비한 일자리 안정망 강화 5. 최저임금 1만원 실현과 차별 없는 좋은 일터 조성 6. 휴식 있는 삶을 위한 일·생활의 균형 실현
4차 산업혁명을 선도하는 혁신 창업국가	1. 대통령 직속 4차 산업혁명위원회 신설 2. 과학·기술혁신으로 초지능·초연결 기반 구축 3. 역동적 3차 산업혁명 생태계 조성으로 신성장 동력 확보 4. 신산업 성장을 위한 규제개선 및 제도정비 5. 4차 산업혁명에 대응한 선제적 사회혁신 6. 4차 산업혁명으로 인한 사회변화를 선도하는 교육혁신 7. 공무원 민간 참여 확대, 인사제도
교육·노동·복지체제 혁신으로 인구절벽 해소	1. 자녀 출생·양육·교육의 국가책임시스템 구현 2. 결혼·출산을 꿈꿀 수 있는 성평등 사회로의 전환 3. 전 사회적 총력대응체제 강화
국가의 고른 발전을 위한 자치분권과 균형발전	1. 제2국무회의 도입과 국가사무의 획기적 지방 이양 2. 자치분권의 제도적 기반 확보 3. 국가균형발전 거버넌스 및 지원체제 개편 4. 지방재정 자립을 위한 강력한 재정분권 추진 5. 주민직접참여제도 확대 및 마을자치 활성화 6. 혁신도시 중심으로 신지역성장 거점 구축 7. 인재와 신산업이 모이는 산업단지 혁신 8. 세종시를 명실상부한 행정중심복합도시로 육성

○ 100개 과제를 수행하기 위해 대통령령 제정으로 청와대 '정책기획위원회'를 설치하여 청와대 정책실이 각 산하 사무처를 총괄·운영, 국무조정실(정부업무평가실)과 유기적 협조체제를 구축함

○ 4대 복합·혁신과제는 중요성과 상징성을 고려, 과제별 위원회를 구성하여 종합 관리함

□ 한국판 뉴딜정책

○ 문재인 정부는 COVID-19로 인한 최악의 경기침체를 직면한 상황에서 위기를 극복하고 코로나 이후 글로벌 경제를 선도하기 위해 그린뉴딜을 국가발전전략으로 마련함

○ 문재인 대통령은 국민보고대회 기조연설에서 “한국판 뉴딜은 선도국가로 도약하는 ‘대한민국 대전환’선언”이라며, “추격형 경제에서 선도형 경제로, 탄소의존 경제에서 저탄소 경제로, 불평등 사회에서 포용 사회로”대한민국을 근본적으로 바꿔 “대한민국 새로운 100년을 설계”하는 것이라 강조함

○ 한국판 뉴딜은 튼튼한 고용 안정망과 사람투자를 기반으로 하여 2+1 정책방향: 디지털 뉴딜, 그린 뉴딜, 안전망 강화 등 두 개의 축과 한 가지 기반으로 추진함. 2025년까지 총 160조 원을 투입하여 190.1만 개 일자리를 만드는 것이 목표임

○ 한국판 뉴딜 세부과제 중 △경제 활력 제고를 위해 파급력이 큰 사업 △단기 및 지속가능한 일자리 창출사업 △디지털화, 그린화 관련 국민 체감도 높은 사업 △지역균형발전 및 지역경제 활성화 기여 사업 △민간투자 확산 및 파급력이 높은 사업을 중심으로 10대 대표과제를 선정하였음

표 108. 한국판 뉴딜 10대 대표과제

- ① 데이터 댐 : 데이터 수집, 가공, 거래, 활용기반을 강화하여 데이터 경제를 가속화하고 5세대 이동 통신(5G) 전국망을 통한 전 산업의 5세대 이동통신(5G), 인공지능(AI) 융합 확산
- ② 지능형(AI)정부 : 5G, 블록체인 등 디지털 신기술을 활용, 국민에게 맞춤형 공공서비스를 미리 알려주고 신속히 처리해주는 '똑똑한 정부'구현
- ③ 스마트 의료 인프라 : 감염병 위험으로부터 의료진과 환자를 보호하고, 환자의 의료 편의 향상을 위해 디지털 기반 스마트 의료 인프라 구축
- ④ 그린 스마트 스쿨 : 안전하고 쾌적한 녹색환경과 온·오프 융합 학습 공간 구현을 위해 전국 초, 중, 고등학교에 에너지 절감시설 설치 및 디지털 교육환경 조성
- ⑤ 디지털 트윈 : 자율차, 드론 등 신산업 기반 마련, 안전한 국토·국토시설관리를 위해 도로·지하공간·항만·댐 대상 '디지털 트윈'구축
- ⑥ 국민안전 사회간접자본(SOC) 디지털화 : 국민이 보다 안전하고 편리한 생활을 누릴 수 있도록 핵심기반 시설을 디지털화하고 효율적 재난 예방 및 대응시스템 마련
- ⑦ 스마트 그린 산업단지 : 산업단지를 디지털 기반 高생산성(스마트)+에너지 高효율 底오염(그린) 등 스마트·친환경 제조공간으로 전환
- ⑧ 그린 리모델링 : 민간건물의 에너지 효율 향상 유도를 위해 공공건축물이 선도적으로 태양광 설치·친환경 단열재 교체 등 에너지 성능 강화
- ⑨ 그린 에너지 : 태양광·풍력 등 신재생에너지 산업 생태계 육성을 위해 대규모 연구개발·실증사업 및 설비보급 확대
- ⑩ 친환경 미래 모빌리티 : 온실가스·미세먼지 감축 및 글로벌 미래차 시장 선점을 위해 전기·수소차 보급 및 노후경유차·선박의 친환경 전환가속화

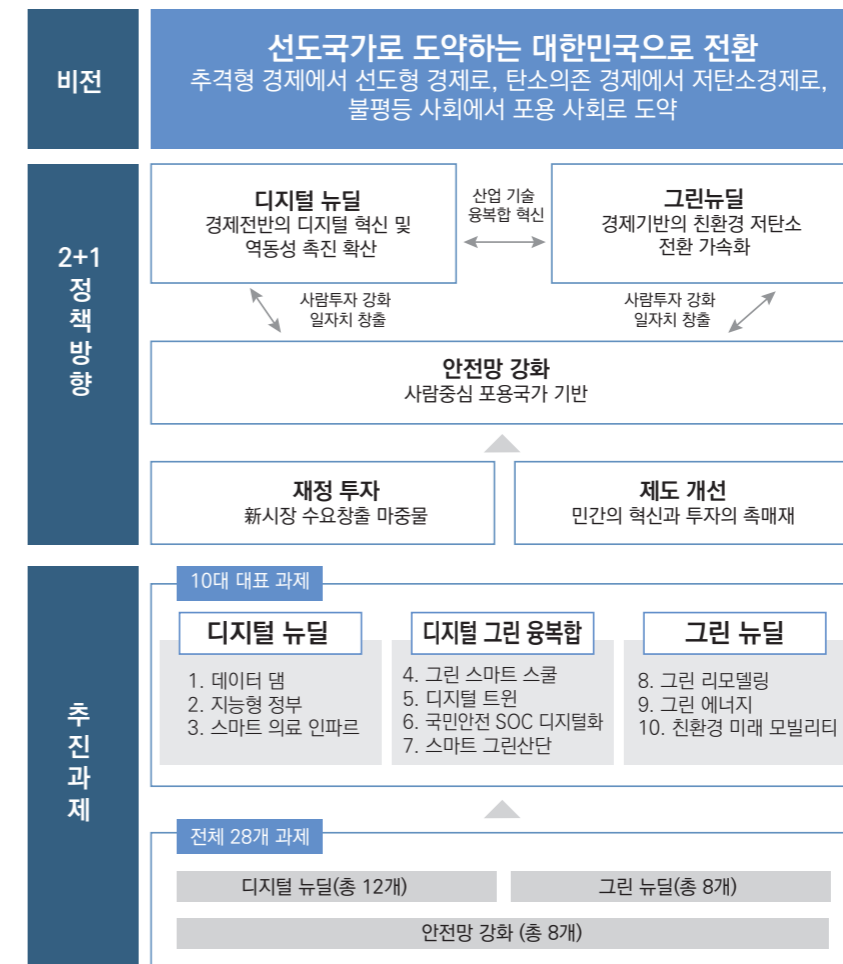


그림 43. 한국 뉴딜 구조와 추진체계

표 109. 한국판 뉴딜 주요 추진과제	
분야	과제
디지털 뉴딜	1. D.N.A 생태계 강화 ① 국민생활과 밀접한 분야 데이터구축·개방·활용 ② 1,2,3차 쏠산업으로 5G·AI 융합 확산 ③ 5G·AI 기반 지능형 정부 ④ K-사이버 방역체계 구축
	2. 교육 인프라 디지털 전환 ⑤ 모든 초중고에 디지털 기반 교육 인프라 조성 ⑥ 전국 대학·직업훈련기관 온라인 교육 강화
	3. 비대면 산업육성 ⑦ 스마트 의료 및 돌봄 인프라 구축 ⑧ 중소기업 원격근무 확산 ⑨ 소상공인 온라인 비즈니스 지원
	4. SOC 디지털 ⑩ 4대 분야 핵심 인프라 디지털 관리체계 구축 ⑪ 도시·산단의 공간 디지털 혁신 ⑫ 스마트 물류체계 구축
그린뉴딜	5. 도시·공간·생활 인프라 녹색 전환 ⑬ 국민생활과 밀접한 공공시설 제로에너지화 ⑭ 국토·해양·도시의 녹색 생태계 회복 ⑮ 깨끗하고 안전한 물 관리체계 구축
	6. 저탄소·분산형 에너지 확산 ⑯ 에너지관리 효율화 지능형 스마트 그리드 구축 ⑰ 신재생에너지 확산기반 구축 및 공정한 전환 지원 ⑱ 전기차·수소차 등 그린 모빌리티 보급확대
	7. 녹색산업 혁신 생태계 구축 ⑲ 녹색 선도 유망기업 육성 및 저탄소·녹색산업단지 조성 ⑳ R&D·금융 등 녹색혁신 기반 조성
↑	
안전망 강화	
1. 고용사회 안전망	㉑ 전 국민 대상 고용안전망 구축 ㉒ 함께 잘 사는 포용적 사회안전망 강화 ㉓ 고용보험 사각지대 생활·고용안전 지원 ㉔ 고용시장 신규진입 및 전환 지원 ㉕ 산업안전 및 근무환경 혁신
2. 사람투자	㉖ 디지털·그린 인재 양성 ㉗ 미래적응형 직업훈련 체계로 개편 ㉘ 농어촌·취약계층의 디지털 접근성 강화

* 출처: 대한민국 정책브리핑, <https://www.korea.kr>, (2020).

1.1.2. 제3차 기상청 기본계획(2017-2021) 추진 배경

□ 제2차 기상청 기본계획(2012-2016) 추진결과

○ 기상청은 2007년부터 국가 기상업무의 건전한 발전을 도모함으로써 기상재해로부터 국민의 생명과 재산을 보호하고 공공복리 증진을 위해 기상업무발전 기본계획을 수립해옴

○ 문재인 정부 출범 이후, 국정과제를 반영하여 기상청은 '제 3차 기상업무발전 기본계획(2017-2021)'을 수립함

○ 제2차 기상업무 발전 기본계획(2012-2016) 의 전략 이행 결과 주요 실적은 표 109.와 같음

표 110. 제2차 기상업무 발전 기본계획(2012-2016) 전략분야별 주요 실적	
전략분야	주요 실적
① 행복한 국민을 위한 기상서비스 강화	- 전문예보관(항사·해양·강수) 운영 및 태풍 영향예보 시범서비스 실시('16) - 3차원 기상표출 프로그램(Gloview) 개발('13) - 클라우드 기반 방재기상정보시스템 구축('14) - 기상·해양 등 기상관측망 확충 및 이중편파레이더 설치(~'16) - 폭염특보 연중 운영('15) 및 상세안개기상정보 제공('16) - 취약계층 대상 생활기상정보 서비스 전국 확대 시행('15)
② 풍요로운 사회를 위한 기상·기후정보 자원화	- 국가기후데이터센터 신설 및 기상자료개방포털 오픈('15) - 기상기후 빅데이터 분석 플랫폼 구축('15) 및 전면 개방('16) - 날씨경영 인증제도('13) 및 기상기업 성장지원센터 운영('15) - 국가 표준 기후변화 시나리오 개발('12), 울릉도·독도 기후변화감시소 운영('14) - 봄꽃, 가을단풍, 김장 등 계절기상정보 서비스 민간 이양('16)
③ 튼튼한 국가를 위한 의사결정 기상 서비스 강화	- 50초 이내 지진조기경보서비스 시행('15) 및 지진관측망 확충 - 지진·지진해일·화산의 관측 및 경보에 관한 법률 제정('15) - 초단기(3 → 4시간), 단기(2 → 3일), 중기(7 → 10일) 예보기간 연장('14~'15) - 확률장기예보 서비스 실시('14) 및 국제 스포츠행사 기상지원 - 1·3개월 가뭄전망서비스 및 수문기상예측정보 서비스 실시('15)
④ 공존하는 세계를 위한 글로벌 파트너십 강화	- WMO 집행이사국 재진출 및 IPCC 의장국 진출('15) - WMO 전 지구 정보시스템센터('12) 및 지역훈련센터 유치('15) - 개발도상국 기상기술 이전 확대(23 → 28개) - 개도국 기상업무현대화 사업 등 공적개발사업 추진('16. 7개 사업) - 북한지역 단기(2 → 3일)·중기(7 → 10일) 예보기간 연장('14)
⑤ 미래사회 대비 기상업무 수행기반 구축	- 한국형 수치예보모델 원천기술 확보('13) 및 시험모델개발('16) - 슈퍼컴퓨터 4호기 도입('15) 및 고해상도 수치예보모델운영('16) - 보성 글로벌 표준기상관측소 운영('13) - 후속 정지궤도 기상위성 탑재체 개발('16, 진척률 90%) - 기상장비 도입·유지보수 체계 개편('15)

○ 또한 제2차 기본계획 주요지표 분석 결과, 다섯 가지 성과 지표; △호우특보 선행시간(분) △ 전 지구 수치예측모델 오차(m, +5일) △평균 지진통보시간(초) △기상사업자 매출액(억원) △ 기술이전 대상국가 등에서 개선된 결과를 보임

○ 성과를 이어가는 한편, 기상청은 현재 기상청의 현 주소 중 예보정확도, 기술력 수준, 연구개발 성과현황, 기상산업 시장현황 등을 파악, 외부 환경 변화를 분석해 제3차 기본계획을 수립하고자 함

- 기상청의 단기예보 정확도는 '12년 이후 91~93%, 중기예보는 83% 수준이나 기후변화로 인한 대기 변동성에 따른 예측 불확실성이 커지고 있어 지속적인 예보 정확도 향상에 한계가 존재하는 바, 선진국 수준의 예보 정확도 달성을 위한 지속적 투자와 노력이 필요하다고 판단함
- 기술력의 경우 대부분 선진국 수준에 도달하였으나, 선진국의 지진통보 시간은 20~40초 내외로 한국보다 10초 이상 빠름. 이에 지진조기경보 전달과 진도정보 실시간 제공을 위한 기술개발 및 시스템 구축이 필요
- 기상·기후·지진 등 분야별 연구개발사업을 통해 최근 3년간 ('12-'14) SCI 논문, 특허출원·등록, 현업화 성과는 꾸준히 증가하였으나, 기술 공급자 중심의 연구개발, 연구기관·기업 간 연계·협업 부족 등으로 경제적 성과(기술료, 사업화 등) 창출이 다소 미흡함
- 기상업무 환경의 경우, 위험기상, 기후변화, 지진의 증가로 인해 기후변화 대응체계에 맞는 국가 차원의 대응역량 강화 및 인프라 개선 필요성이 부각됨
- 또한 사회 복지적 관점에서 고령자와 취약계층에 대한 위험기상 대비정보 제공 역할의 기대수준 증대, 여가활동 확대, 건강 분야 관심 증대 등 다양한 곳에서의 기상서비스 수요가 증가하고 있음
- 이 외에 기상·기후정보 활용을 통한 수익 및 부가가치 창출 활성화, IT 기반의 기술 확산에 따른 과학기술 융·복합 경향의 가속화 등으로 인해 첨단기술 활용한 기상업무 고도화가 시급함

□ 20대 정부 국정과제와 제3차 기상청 기본계획(2017-2021)

- 기상청은 지난 박근혜 정부 국정과제의 4대 기조 중 II. 국민행복 국정과제와 제3차 과학기술 기본계획 5대 전략 중 (High2) 국가전략기술개발 전략, 기상청 소관 법정계획 중 「제2차 기상산업진흥 기본계획」, 「지진·지진해일·화산의 관측 및 경보에 관한 기본계획」과 유기적 연계를 통해 제3차 기상청 기본계획(2017-2021)을 수립함
- 세 과제는 △국민안전을 위한 국가재난관리체계 및 서비스 강화 △과학기술 역량강화를 통한 신사업 육성 △미래성장 동력 구축을 공통적으로 전략 및 과제로 수립하였으며, 이를 바탕으로 기상청은 2017-2021년 기상청의 기본계획 추진전략을 표110.와 같이 수립함

표 111. 제3차 기상청 기본계획 추진전략	
비전	
신뢰받는 정보 제공으로 국민이 만족하는 기상서비스 실현	
발전목표	
<ul style="list-style-type: none"> - 예보정확도 향상 및 신속한 정보 제공 - 기상기후정보 활용 확산 및 가치 창출 - 첨단 기상기술 및 우수 전문인력 확보 	
기상예보 기술과 관측 인프라 고도화	
전략 1	1-1. 예보기술력 향상 및 예보시스템 개선 1-2. 핵심 기상관측망 구축 및 기상장비 관리 강화
국민 안전 중심의 맞춤형 서비스 확대	
전략 2	2-1. 지진·지진해일·화산 감시 및 대응 강화 2-2. 의사결정 지원 공공기상 서비스 확대
기상기후정보의 가치 제고 및 신성장 동력화	
전략 3	3-1. 기상기후자료 활용 증진 및 융합서비스 확산 3-2. 민간 기상서비스 활성화를 통한 기상산업 육성
기후변화 대응 국내외 역할 강화	
전략 4	4-1. 기후변화 대응 정책 지원 및 협력 확대 4-2. 선진 장기예보 서비스 체계 구축
미래를 준비하는 기상업무 성장기반 조성	
전략 5	5-1. 신기술 및 융합 R&D를 통한 기상업무 선진화 5-2. 기상인력 전문성 및 국제협력 네트워크 강화
↑	
공통 과제 및 전략	

1. 국민안전을 위한 국가재난관리체계 및 서비스 강화
2. 과학기술 역량강화를 통한 신사업 육성
3. 미래성장 동력 구축

박근혜 정부 국정과제	기상청 소관 법정계획	제3차 과학기술 기본계획
국정기조 1: 경제부흥	「제2차 기상산업진흥기본계획」	High 2: 국가 전략기술개발
전략 1. 창조경제 4. 중소기업 성장 희망사다리 구축 5. 중소·중견기업의 수출경쟁력 강화 8. 과학기술을 통한 창조경제 기반 조성 16. 국가 과학기술 혁신역량 강화	전략 1: 기상서비스 수요창출 극대화 전략 2: 전주기적 기상기업 지원체계 확립 전략 3: 기상산업 연구개발 실용화 확대 전략 4: 지속가능한 기상산업 육성 인프라 확충	① IT 융합 신산업 창출 ② 미래성장 동력 확충 ③ 깨끗하고 편리한 환경 조성 ④ 건강 장수시대 구현 ⑤ 걱정 없는 안전사회 구축
83. 총체적인 국가재난관리체계 강화 84. 항공, 해양 등 교통안전 선진화 85. 환경유해물질 관리 및 환경 피해 구제 강화 89. 온실가스 감축 등 기후변화 대응 90. 기상이변 등 기후변화 적응	「지진·지진해일·화산의 관측 및 경보에 관한 기본계획」 전략 1: 최적의 관측망 구축 전략 2: 통합적인 정보관리 체계확립 전략 3: 분석기술의 고도화 달성 전략 4: 신속한 전달체계와 정보활용 극대화 실현 전략 5: 미래대비 업무발전 기반 조성	

- 제3차 기상청 기본계획은 비록 이전 정부의 국정과제를 기반으로 수립되었으나, 문재인 정부 또한 ‘국민의 안전과 생명을 지키는 안심사회 구축’을 최우선 국정전략으로 수립하여 통합적 국가재난관리체계 구축, 환경위험의 적극 대응, 원전규제체계의 혁신과 탈원전정책 추진, 기후변화 등 전 지구적 위기 해결 기여를 위한 지속가능발전 거버넌스를 재정립함
- 또한 1.1.1 에서 살펴봤듯, 코로나 위기를 극복하고 기후위기에 대응·적응하기 위해 한국형 뉴딜 정책을 발표하여 디지털 혁신을 통한 경제 역동성 촉진 및 확산, 사람투자 강화를 통한 일자리 창출 및 미래산업 동력 구축 등을 전략으로 제시한 점에서 이전 정부의 정책과제와 동일한 명목상에 있음을 확인할 수 있음

1.1.3. 국내환경 분석을 통한 전략적 시사점

- 제3차 기상청 기본계획(2019-2021) 수립 배경 및 정책 과제 간의 연계 분석을 통해 다음과 같은 전략적 시사점을 도출할 수 있었음

표 112. 제3차 기상청 기본계획 관련 전략적 시사점	
정부부처의 공통과제	전략적 시사점
국민안전을 위한 국가재난관리체계 및 서비스 강화	- 항행 위험기상 탐지 관련 기술력 구축, 관측장비 별 자료 수집 및 체계화를 위한 국산 표준 프로그램 개발 추진 - 수요자 요구사항 분석을 통한 항공기상정보 수요자 서비스 증진
과학기술 역량강화를 통한 신사업 육성	- 예·특보 업무 체계 개선 및 역량 강화 - 예측 기술력 확보 차원에서 항공기상기술 R&D 활성화를 통한 신사업 육성
미래성장 동력 구축	미래 글로벌 항공서비스 이행을 위한 기반 구축

- 위험기상 탐지 및 관측 차이별 자료수집·체계화를 위해 국산 표준 프로그램 개발을 추진을 중장기 방안에 포함하여 국민안전을 위한 국가재난관리체계 및 서비스 강화를 추진해야함. 특히 문재인 정부는 국민의 안전을 최우선 과제로 두고 있어, 이를 위한 기술력 강화 및 접근이 용이한 항공기상서비스 구축이 우선되어야함
- 예·특보 업무체계 개선 및 역량강화, 항공기상 R&D 활성화를 통한 신사업 육성을 시사점으로 볼 수 있음. 특히 역량강화를 통한 신사업 육성은 박근혜 정부뿐만 아닌 현 정부 또한 주요 과제로 설정한 바, 항공기상 분야의 역량 현황 분석을 통하여 향후 역량강화 목표 및 계획을 도출 및 신사업 육성방안을 중장기 전략으로 마련해야 함

- 미래 글로벌 항공 서비스 이행을 위하여 기반을 구축하는 것을 시사점으로 고려할 수 있음. 현재 국내 항공기상은 빠르게 발전한 결과, 주요 선진국의 수준에 도달하고 있는 바, 이를 넘어 국제사회에서 항공분야의 선진 서비스를 주도하기 위해 선진국의 항공기상서비스 기반 현황 및 전략 분석할 필요가 있음
- 한국판 뉴딜 정책에서 디지털 뉴딜의 추진과제인 ‘DNA 생태계 강화’와 그린 뉴딜의 추진과제인 ‘저탄소·분산형 에너지 확산’이 항공기상서비스와 관련이 있음
- ‘DNA 생태계 강화’추진과제와 관련하여 5세대 이동통신(5G), 인공지능(AI) 등의 신기술을 활용한 항공기상정보 및 재난 예방 통신 체계 구축을 통해 한국판 그린 뉴딜의 목적을 달성할 필요가 있음
- 또한, ‘저탄소·분산형 에너지 확산’추진과제와 관련하여 항공기 연료 및 에너지의 효율성을 강화하고, 온실가스 및 미세먼지 감축을 유도하는 친환경 맞춤형 항공기상서비스 체계에 관련한 중장기 전략을 마련해야 함

1.2. 외부환경 분석 및 전략적 시사점 도출

- 정책 및 제도적 환경 분석 결과, 글로벌 정세의 불안정성 심화 및 고착화로 인한 항공 수요가 급감하고 있음. 이에 대내외 협의체 활동 확대를 통해 트렌드를 정확하게 분석하고 대응할 필요가 있음
- 또한, 항공분야에서의 기후변화 대응을 위한 국제사회의 노력이 확대되고 있는데, 이는 국제 정세 변화에 따라 발생하는 새로운 수요에 대응하는 것으로 비춰짐
- 경제 환경 분석과 관련해서 글로벌 경기가 침체되고 있고 불확실성도 함께 증가하고 있음. 이는 항공업계뿐만 아니라 다른 업계에서도 유사하게 나타나는 현상임
- 경제 환경 분석 결과 나타나는 또 다른 큰 특징은, 세계 경제 상황 악화에 따라 외부 요인에 취약한 우리 경제가 더 큰 타격을 받을 수 있다는 부분임. 특히, COVID-19가 장기화되면서 경제 변화에 민감한 항공산업의 경우 재무구조 안정성에 더 큰 타격을 받고 있음
- 사회 환경 분석 결과, ‘초저출산 국가’ 및 ‘초고령 사회’에 진입함으로써 인구 규모 감소에 대한 국가 생산력 저하 등 성장 동력 상실이 우려되는 상황이고 이는 항공업계에도 영향을 미칠 수밖에 없음
- 반면, 여가활동 확대에 따른 항공레저스포츠 분야는 부상할 수 있는 부분이 있기에 틈새시장을 잘 공략해 신규 영역을 활성화할 필요가 있음

- 기술 환경 분석 결과, 산업 전 분야에 걸친 미래지향 기술의 적용 확대가 예상되고, 서비스 구체화와 플랫폼 중심 공유경제의 확대로 4차 산업혁명의 성과가 본격적으로 나타날 것으로 전망됨
- 또한, 4차 산업혁명 시대를 맞이해 신 ICT기술 등 최첨단 기술 융·복합 기반에 따른 UAM 등 신규 교통수단 도입이 구체화 될 전망이다
- 빠르게 변화하는 국제 정세 변화에 발 맞춰 대응하는 능력을 갖춰야하고, 저성장 시대를 맞아 항공 수요를 정확하게 분석할 필요가 있음
- 또한, COVID-19으로 인해 항공산업 침체가 장기화되는 것이 불가피하고, 이에 항공산업 대상 서비스 외 새로운 영역으로의 진출을 모색해야 함

1.3. 내부 조직운영, 역량수준, 경영자원 파악 등 분석

- 항공기상청의 현재 조직역량을 7S 기법으로 진단하면 특히 구성원, 기술/역량의 측면에서 교육훈련 체계의 개선과 성과보상에 대한 적절성의 개선이 요구되고 있음
- 이를 표로 정리하면 다음과 같음

구분	주요 내용	분석 시사점	조직 및 운영역량 강화
전략 (Strategy)	<ul style="list-style-type: none"> 경영환경에 맞는 비전, 목표 및 계획의 적절성은 높게 평가 목표달성을 위한 우선과제 및 세부과제 발굴 필요성 제시 	세부 실행과제 별 조직 업무 분장 연계 강화 필요	[4-1] 항공기상 전문인력 양성
구조 (Structure)	<ul style="list-style-type: none"> 현업근무자와 일반근무자의 가치인식 차이가 존재 조직구조 재설계, 업무분장 조정 및 위임권한 확대 등 개선 필요 	전략과제 및 외부환경변화 대응을 위한 조직 개편 이슈 모니터링 및 반영	[4-2] 차세대 항공 서비스를 대비한 조직개편
시스템 (System)	<ul style="list-style-type: none"> 교육훈련, 직무의 연계성 등 조직 시스템 전반에 긍정적 평가 Top-Down 방식의 의사결정, 제반시설 등에는 상대적으로 낮은 평가 	직무 적합 및 직무 전환 교육훈련 확대	[4-1] 항공기상 전문인력 양성
공유가치 (Shared Values)	<ul style="list-style-type: none"> 비전, 핵심가치, 목표 등에 대한 공유·확산은 전반적으로 양호 조직 목표와 개인차원의 목표 부합성에서 다소 차이 	조직 과제 연계된 개인 성과 평가 지표 개발	[4-2] 차세대 항공 서비스를 대비한 조직개편
구성원 (Staff)	<ul style="list-style-type: none"> 구성원들은 변화에 민감하고 몰입도가 높다고 인식 구성원의 역량을 지속 발전시켜 나갈 수 있는 교육·훈련 체계 마련 	역량 진단 및 연계 교육 프로그램 개발 및 운영	[4-1] 항공기상 전문인력 양성

구분	주요 내용	분석 시사점	조직 및 운영역량 강화
기술/역량 (Skill)	<ul style="list-style-type: none"> 관리기술은 적절하며 부서 내 업무협조 정도를 높게 평가 능력과 성과에 따른 승진·보상의 적절성은 상대적으로 낮게 평가 	성과보상 체계 합리화를 위한 지속적인 평가 및 반영	[4-3] 조직의 역량 강화
스타일 (Style)	<ul style="list-style-type: none"> 구성원들은 리더십 전반에 긍정적으로 인식 신사업의 발굴 등 미래지향적 역할에 대해서는 다소 낮게 평가 	교육 연수 프로그램 확대	[4-3] 조직의 역량 강화

출처: 항공기상청 사업운영계획(2020-2022)

- 항공기상청의 현재 조직역량을 7S 기법으로 진단한 시사점을 정리하면 특히 개인 능력 및 성과에 따른 보상체제와 구성원의 직무역량 발휘 기회 확대가 요구됨
 - 기관 존재이유와 비전에 대한 공유가치와 직무가치에 대한 구성원의 인식은 높은 반면 조직구조, 조직성향, 조직능력(역량) 운영체제에 대한 개선이 요구됨
 - 조직특성을 파악한 기관장의 포용적 리더십 발휘, 명확한 비전 및 전략설정을 통한 구성원 신뢰 구축, 부서별 업무량 및 효율적 업무수행을 고려한 조직개편, 상하 간·부서 간 의사소통 활성화를 위한 조직문화 개선, 개인능력 및 성과에 따른 보상체제 마련, 구성원 직무가치에 부합하는 역량발휘 기획 확대 등 개선 필요
 - 이를 통해 조직원 개인의 역량강화를 위한 역량모델 평가제도 도입, 역량모델 기반 조직원 교육 훈련체계 개선, 통합성과평가에 따른 보상제도 개선이 필요
 - 중장기적인 관점에서 역량모델 도입과 이에 따른 교육훈련체계 개선이 필요함

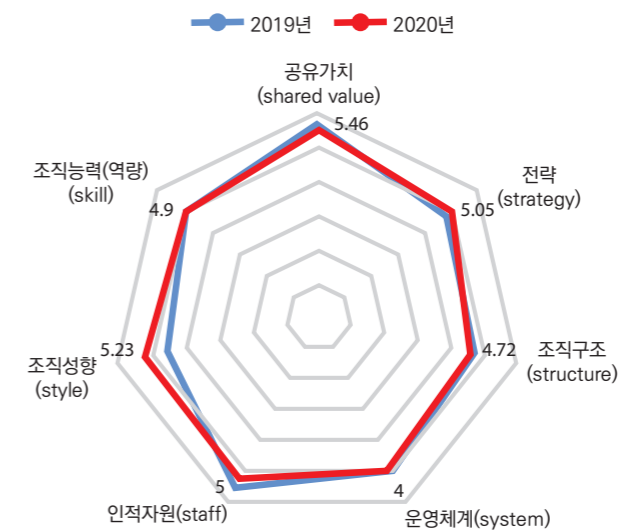


그림 44. 항공기상청의 현재 조직역량 진단(7S)

○ 항공기상청의 세부적인 전략과제들의 목표달성 및 성과의 지표는 객관화되어 있으며, 성과의 평점은 매우 높은 수준을 기록하였으나, 높으나, 조직의 달성 목표와 과제들의 연계성 강화가 필요

○ 항공기상청의 2017년, 2018-2019년도 운영 성과 분석 결과는 다음과 같음

항공기상청 운영성과 결과(2017년) 분석

항공기상청 운영성과

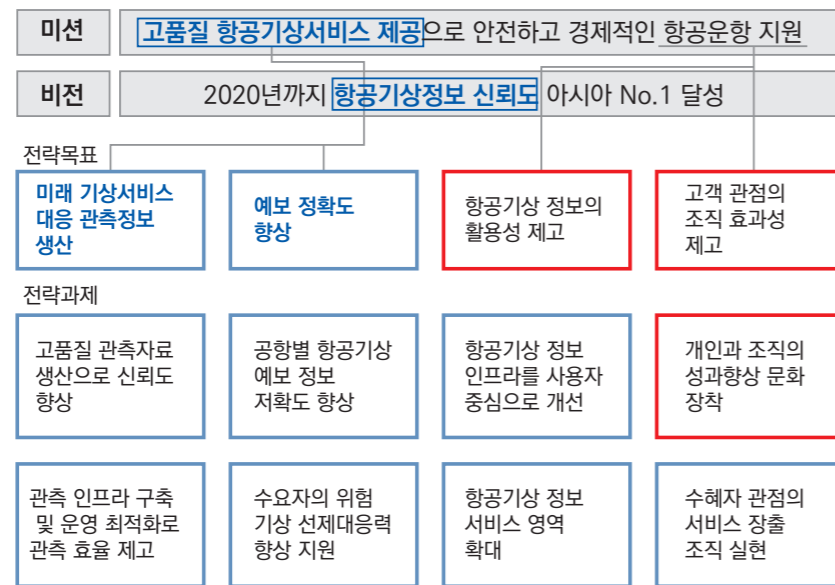


그림 45. 2017년 운영성과분석

항공기상청 운영성과 결과(2018년~2019년) 분석

항공기상청 운영성과

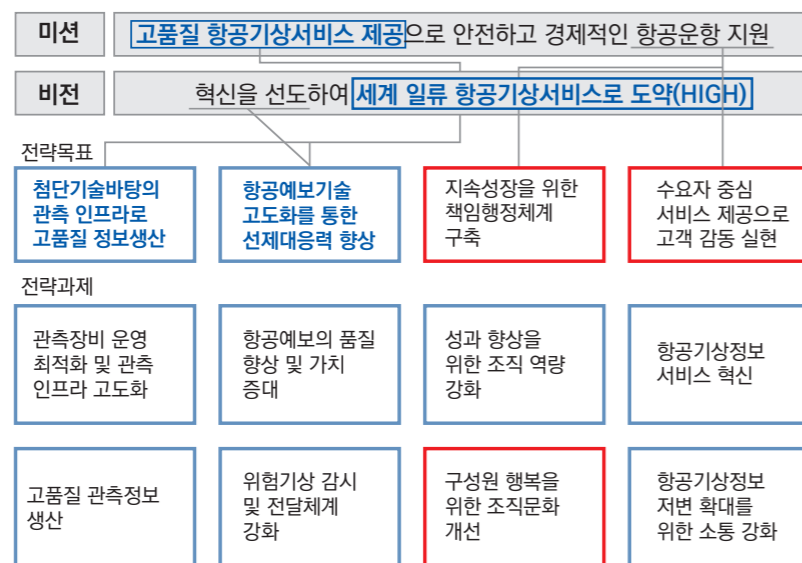


그림 46. 2018-2019년 운영성과분석

○ 항공기상청의 세부적인 전략과제들의 목표달성 및 성과의 지표는 객관화되어 있으며, 성과의 평점은 평균 94점으로 타 기관 대비 성과 달성률이 낮음

○ 항공기상청의 정체성과 관련된 항공기상서비스 제공은 미션/ 비전/목표/과제의 일치되어 성과가 성장의 원동력이 될 수 있음

○ (종합 결과) 항공기상청의 과제 성과 개선, 조직 달성 목표, 과제들의 연계성을 높여 지속가능한 성장을 달성할 필요가 있음

○ 또한 미션과 비전에 고객의 필요를 반영하기 위해 책임운영기관 고객만족도 조사를 실시, 최근 3년간 책임운영기관 고객들의 개선 요구사항을 정리하면 다음과 같음

2017년	2018년	2019년
<ul style="list-style-type: none"> 정보의 정확성 업데이터의 신속성 지역에 따라 정보파악이 어려운 경우가 발생함 실시간 정보 제공 필요 회원가입/로그인의 어려움 어플리케이션 이용이 어려움 이용 제한없이 누구나 접근가능 필요 기상정보 해석가능한 창 개설 요구 과거자료 이용 용이 시간정보제공 원활 정보제공의 세밀성 AMOS 최신모드 작동 	<ul style="list-style-type: none"> 정보제공의 정확성 어플리케이션의 안정적 작동 신속한 자료제공 및 업데이트 자세하고 다양한 정보제공 로그인 오류 개선 어플리케이션 업그레이드 해외기상정보 제공 장비의 현대화 기상청 주관의 교육 미흡 모바일에서의 자료 확인 어려움 	<ul style="list-style-type: none"> 어플리케이션 업그레이드 자료의 신속한 업데이트 및 실시간 정보 제공 홈페이지 이용의 불편 자료 다양화 로그인 오류 해결 정보에 대한 자세한 설명 필요 구체적인 VFC 기상정보 제공 어플리케이션의 일기도 확인 기능 제공정보가 너무 많아 정리 필요 우수인력 확보 해외기상청정보 제공 직원의 친절도 개선

○ 이를 종합하여 신규과제를 도출하면 다음과 같음

- 서비스 전달체계 개선과제 필요
- 제공되는 서비스의 통합관리 구축을 통해 서비스 품질개선 과제 필요
- 서비스의 이용가치 향상이 기대되는 UI/UX 개선과제 필요
- 다양한 기기의 이용확대 개선 필요
- 항공기상청의 전문성, 항공기상정보의 활용확대를 위한 교육, 항공기상정보 정확성을 위한 인프라 개선 등 필요

○ 또한 내부 구성원의 의견을 반영하고자 ‘항공기상청의 기회와 위협’, ‘항공기상청의 정체성 및 조직역량 진단’, ‘조직역량’, ‘신규사업’, ‘향후발전대응’등 총 5개 영역으로 인터뷰를 진행하였음

영역	내용
항공기상청의 기회와 위협	<ul style="list-style-type: none"> 저고도 서비스 확대를 위한 계획 수립 자동화로 발생하는 인력재배치 계획 수립 항공수요증가로 인한 항공기상서비스 기술 고도화 계획 수립 저고도 서비스를 위한 체계마련 업무 자동화 대비를 위한 계획 수립 민/관 협력방안 마련 및 전문가 양성 및 활용계획 수립
항공기상청의 정체성 및 조직역량 진단	<ul style="list-style-type: none"> 고객이 필요로 하는 항공기상서비스 제공 -항공기상 역량개선을 위한 전담 연구개발 추진계획 수립 수요자의 요구사항을 반영한 항공기상서비스 개편계획 수립 고도화된 항공기상기술 개발 및 서비스전달 체계 마련
항공기상청의 조직개선	<ul style="list-style-type: none"> 향후 항공기상청 방향성을 기반으로 조직개편 필요 현 조직 분석을 통해 업무 성격/전문성/역량 분석 부서역할, 부서장 역할 재정립 필요 조직간 업무협력 및 독립성 확대
항공기상청의 신규사업	<ul style="list-style-type: none"> 요구사항 분석을 통한 맞춤형 서비스 전달체계 개선 민/관 협력을 통한 신규 서비스 발전계획 수립 항공기상서비스를 기반으로 하는 응용서비스 개발 수요자의 구체적 요구사항 파악을 통한 서비스 제공계획 수립
향후 발전대응	<ul style="list-style-type: none"> 국제사회 역할 확대를 위한 국제협력 기능 강화 조직 역량강성을 위한 전문 인력 양성 지속가능한 발전 가능한 신기술 도입 필요

○ 인터뷰 결과를 종합하면 총 3개 영역: 조직, 서비스, 전략과제 측면에서 시사점을 도출할 수 있었음

조직	서비스	전략과제
<ul style="list-style-type: none"> 항공기상업무의 자동화 전환을 대비하여 인력/업무 최적화 필요 전담 연구개발(조직/역량) 추진계획 필요 	<ul style="list-style-type: none"> 저고도 항공기상서비스 체계화 및 계획수립 필요 수요자 맞춤형 항공기상서비스 전달체계 마련 필요 	<ul style="list-style-type: none"> 민/관 협력을 통한 신규서비스 계획 및 응용서비스 필요

○ 내부 환경 분석 결과 및 시사점은 다음과 같음

	운영성과 분석	책임운영기관 고객만족도 조사 (2017-2019) 분석	내부 구성원 인터뷰 결과 분석
시사점	2018~2019 - 항공기상청의 세부적인 전략과제들의 목표달성 및 성과의 지표는 객관화되어 있으나, 성과의 평점은 매우 낮은 수준을 기록 - 조직의 달성 목표와 과제들의 연계성 강화가 필요	서비스 - 서비스 전달체계 개선 필요 - 제공되는 서비스의 통합관리 구축을 통해 서비스 품질 개선 과제 필요 - 서비스의 이용가치 향상이 기대되는 UI/UX 개선 필요 - 다양한 기기의 이용 확대 개선 필요	조직 - 항공기상업무의 자동화 전환을 대비하여 인력/업무 최적화 필요 - 전담 연구개발(조직/역량) 추진 계획 필요
	2017 - 항공기상서비스 제공 관련성의 목표와 전략은 미션, 비전과 연계되어 지속적인 성장 기대 - 항공운항 지원이라는 비전의 고객정부가 미션과 연계 필요	인프라 - 항공기상청의 전문성, 항공기상정보의 활용확대를 위한 교육, 항공기상정보 정확성을 위한 인프라 개선 필요	서비스 - 저고도 항공기상서비스를 체계화된 및 계획 수립 필요 - 수요자 맞춤형 항공기상서비스 전달 체계 마련 필요 전략과제 - 민/관협력을 통한 신규 서비스 계획 및 응용서비스 개발 필요

1.4. 타 기관 경영전략 벤치마킹을 통한 주요 시사점 도출

1.4.1. 주요국 항공기상 조직

○ 항공기상청에서 수립한 미션과 국외 기관에서 벤치마킹 가능한 6개 기관 중 정체성이 일치하는 기관은 미국의 AWC, 호주 기상청의 항공 기상부문으로 분석됨

기관	국의 항공기상서비스 기관의 미션
미국 AWC	• 세계 공역 시스템을 위한 일관되고 정해진 시간에 정확한 기상정보 전달
프랑스 기상청	• 관측, 예보 및 기후 분야의 연구를 선도하며 과학적 발전을 이루는 기관 • 정부, 항공, 기업 및 국민이 필요로 하는 서비스를 통한 사람과 재산의 위험 관리와 기후변화의 예측
독일 기상청	• 독일 연방 공화국의 기상 및 기후서비스로서 높은 품질 보장 • 기상 및 기후 영향을 설명하기 위한 효율적인 기상 기반시설 운영
일본 기상청	• 기상업무의 발전을 도모함으로써 재해의 예방, 교통안전의 확보, 산업의 발전 등 공공복지 증진에 기여하는 동시에 기상업무에 관한 국제협력 실시
호주 기상청	• 호주 전역에 매일 대응할 수 있는 신뢰도 높은 기상, 기후, 수문, 해양기상 서비스 제공
호주 기상청 (항공기상)	• 정확한 예보, 경고 등 정보의 제공을 통해 국가 및 국제 민간 항공 운항 안전성 및 효율성 향상 • 국제항공산업에 대한 기상서비스 제공을 위해 국제협약회 협약국으로서 의무 준수

- 미국 AWC는 기상형으로 연구개발 부서를 통해 현재의 기술을 개선하는 것은 물론 항공교통관제부서 항공기상전문가와 긴밀하게 협업 진행 중
- 호주 기상청 AW는 사업 중심형으로 수요자별 부서를 구성해 상세한 항공기상서비스를 제공하고 있고, 항공교통관제부서에 항공기상 전문가와 협업함
- 타 조직 종합 분석 결과 시사점은 다음과 같이 도출될 수 있음

조직 분석결과	
구분	시사점
1. 기능형 조직 유지	- 세계 공역 시스템을 위한 일관되고 정해진 시간에 정확한 기상정보 전달
2. 연구개발 부서 신설 필요	- 대부분의 항공기상서비스기관은 기능형 조직 구조로 구성되어 운영
3. 협업을 통한 전문성 인정	- 항공기상정보가 필요한 타 기관에 단순 정보 제공이 아닌 협업(파견 등)을 통해 전문의견 제공
4. 국제협력 부서 신설 필요	- ICAO 지역업무 수행 및 정보 생산 수행 등 → 국제사회의 영향력 행사를 위해 별도 전담부서 구성하여 지속적 접촉 및 참여
〈서비스〉 분석 결과	
구분	시사점
1. 서비스 분류 체계 정비 필요	- 자료의 성격별/ 상황별 패키지화/ 수요자별 등으로 서비스의 분류체계를 정비하여 수요자에게 전달되는 정보의 활용 가치 향상
2. 수요자 맞춤형 서비스 제공	- 수요자 요구사항을 반영한 서비스 개발 및 빈도 높은 정보의 구현 기능 강화
3. 항공기상정보 품질 개선	- 정확한 시간, 제공되는 정보가 구현이 안된다는 등의 오류를 최소화하여 수요자에게 항공기상정보의 신뢰도 확보 필요
4. 서비스 통합 관리 부서 신설	- 서비스 경쟁력 향상을 위해 별도 전담부서 구성하여 지속적 수요자 접촉 및 분야 발굴

구분	시사점
1. 수요자 편의 고려한 서비스	- 자료의 성격별/패키지화하여 필요한 자료 한 번에 확인할 수 있어 활용도 높임
2. 저고도 예보 개발/운영	- 소형항공기, 항공분야 레포트, 공공분야의 헬기(야간, 응급구조, 수색구조, 해양구조 등) 운영을 위한 예보 개발
3. 국제사회 영향력 유지	- 국제사회의 지역업무 수행을 통해 국제적 영향력 행사
4. 수요자 맞춤형 서비스 제공	- 필요한 맞춤형 서비스(항공기상 고도화, 관측자료 제공, 통합시스템 구축) 등을 통해 만족도 향상 및 서비스의 유료화를 통해 수익향상

1.4.2. 타 기관 경영전략 조사·분석

○ 국내 타 기관 경영전략 우수사례들을 조사하여 그 중 항공기상청에 접목 가능한 전략 부분을 조사하고 시사점을 도출함

□ 타 기관 경영전략 벤치마킹 조사 개요

- (조사 방법) 네티즌 책임운영기관 종합평가' 결과에 근거하여, 평가대상 53개 기관 중 최우수기관(S 등급)으로 평가된 기관들을 대상으로 경영전략을 조사하였으며, 항공기상청이 포함된 '조사 및 품질관리형'기관 중 최우수기관으로 선정된 기관도 조사 대상에 포함하여 조사함
- (조사 대상) 국립축산과학원, 국립재활원, 국립과천과학관, 충청북지방통계청, 국토지리정보원, 항공교통본부 총 6개 기관
- (조사 항목) 기관 일반현황, 비전 및 전략 체계, 기관 주요 업무, 기관 성과목표, 종합평가 내용 등

□ 책임운영기관 개요

- (제도 개념) 책임운영기관은 행정의 효율성 및 서비스의 질적 제고를 목적으로 정부부처의 집행적·사업적 성격이 강한 업무를 분리, 기관운영의 자율성과 독립성을 보장하고, 성과관리를 바탕으로 보상과 책임을 부여하는 제도
- (정의) 정부가 수행하는 사무 중 공공성을 유지하면서 경쟁원리에 따른 운영이 바람직하거나, 전문성이 있어 성과를 강화할 필요가 있는 사무 수행을 위하여 일반 행정기관보다 조직·인사·예산의 자율성을 높게 보장받고, 운영 성과에 대해 책임을 지는 행정기관
- (법적 근거) ① 책임운영기관의 설치·운영에 관한 법률, ② 책임운영기관의 설치·운영에 관한 법률 시행령 법

○ (기관 구분) 기관사무의 성격에 따라 조사연구형, 교육훈련형, 문화형, 의료형기관, 시설관리형, 기타의 6개 유형으로 구분

- 국내 책임운영기관은 21개 부처별 50개의 소속책임운영기관이 있으며, 1개의 중앙책임운영기관이 있음
- 항공기상청은 '조사 및 품질관리유형'에 포함되며, 총 11개의 책임운영기관이 운영 중

표 120. 항공기상청이 포함된 '조사 및 품질관리형' 유형의 책임운영기관 현황

유형	기관명	소속중앙부처	
조사연구형	조사 및 품질관리형(11개)	국립중자원	농림축산식품부
		국토지리정보원	국토교통부
		항공교통본부	
		국립해양특위정보원	해양수산부
		경인지방통계청	통계청
		동북지방통계청	
		호남지방통계청	
		동남지방통계청	
		충청지방통계청	
		항공기상청	기상청
		화학물질안전원	환경부

* 출처 : 행정안전부, 2020년도 책임운영기관 종합평가, 2020.07.

□ 국립축산과학원의 경영전략

○ (기관 일반현황)

표 121. 국립축산과학원의 일반현황

구분	내용																										
기관의 사무	<ul style="list-style-type: none"> • 물생명공학을 이용한 바이오 신소재 개발 • 동물유전자원의 다양성 확보 및 고부가가치 축산물 개발 • 기후변화 대응 미래 축산기술 개발 • 축산물의 안정생산기술 및 자연순환형 친환경 유기축산기술 개발 • 축산물의 경쟁력 제고·수출기술 개발 • 사료비 절감 및 조사료 생산·이용기술 개발 • 축산자원을 이용한 신재생 에너지 및 에너지 절감기술 개발 • 축산식품 및 축산물의 안전성 관리기술 개발 • 신기능성 축산식품 부가가치 향상기술 개발 																										
조직	<p>• 2부(8과 2팀) 4과 1센터 3연구소</p> <pre> graph TD A[국립축산과학원 (327)] --> B[축산생명환경부 (92)] A --> C[축산자원개발부 (89)] B --> B1[기획조정과 (18)] B --> B2[운영지원과 (21)] B --> B3[기술지원과 (13)] B --> B4[가축질병예방과 (11)] B --> B5[동물바이오통계과 (21)] B --> B6[동물유전체과 (13)] B --> B7[축산물이용과 (16)] B --> B8[축산환경과 (20)] B --> B9[영양생리팀 (15)] B --> B10[동물복지연구팀 (7)] C --> C1[가축개발평가과 (23)] C --> C2[낙농과 (23)] C --> C3[양돈과 (22)] C --> C4[초지사료과 (21)] C --> C5[가축유전체센터 (23)] C --> C6[한우연구소 (23)] C --> C7[가미연구소 (20)] C --> C8[난지축산연구소 (17)] </pre>																										
인력	<p>• 2018.12.31 기준, 정원 317명 현원 327명</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th rowspan="2">구분</th> <th rowspan="2">계</th> <th rowspan="2">고위 공무원 (임기제)</th> <th colspan="2">연구직·지도직</th> <th rowspan="2">행정직·전산직</th> <th rowspan="2">운전·위생 및 관리운영 직군</th> </tr> <tr> <th>계</th> <th>연구관·연구사</th> <th>지도관·지도사</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>정원</td> <td>317</td> <td>3</td> <td>184</td> <td>175</td> <td>9</td> <td>48</td> <td>83</td> </tr> <tr> <td>현원</td> <td>327</td> <td>3</td> <td>191</td> <td>182</td> <td>9</td> <td>48</td> <td>85</td> </tr> </tbody> </table>	구분	계	고위 공무원 (임기제)	연구직·지도직		행정직·전산직	운전·위생 및 관리운영 직군	계	연구관·연구사	지도관·지도사	정원	317	3	184	175	9	48	83	현원	327	3	191	182	9	48	85
구분	계				고위 공무원 (임기제)	연구직·지도직			행정직·전산직	운전·위생 및 관리운영 직군																	
		계	연구관·연구사	지도관·지도사																							
정원	317	3	184	175	9	48	83																				
현원	327	3	191	182	9	48	85																				

* 출처 : 행정안전부, 2020년도 책임운영기관 종합평가, 2020.07.

○ (비전 및 전략 체계도) 국립축산과학원은 '국민과 함께하는 축산기술 혁신으로 미래가치 창조'라는 비전 아래, ① 목표·성과 중심, ② 철저한 현장경영, ③ 적재적소 인재경영, ④ 소통·청렴의 4대 경영방침을 수립

- 동물자원 활용 미래 발전 영역 확보, 환경조화 및 다양성을 갖춘 축산상태시스템 구축, 개방시대 대응 경쟁력 있는 안정 축산생산 시스템 확립, 축산물 안정 소비 기술개발 강화, 사회적 가치 구현 기관 혁신 등 5대 추진 전략 설정

미션 (Mission)	지속가능한 미래형 축산기술 개발 보급을 선도하여, 세계 경쟁력을 확보하고 국민의 풍요로운 삶에 기여한다.				
비전 (Vision)	국민과 함께하는 축산기술 혁신으로 미래가치 창조 (슬로건 : 함께하는 축산, 혁신으로 미래를)				
사회적 가치 비전	사람과 동물이 같이(價値) 행복한 기술 개발				
핵심가치 (Core Value)	도전 관행과 문제에 대한 끊임없는 도전	실용 축산 현장과 사회의 요구에 부응하는 연구와 혁신	협력 장벽 없는 소통과 열림 행동으로 최고의 성과를 도출		
경영방침 (Philosophy)	목표 성과 중심	철저한 현장경영	적재적소 인재경영	소통·청렴	
경영목표	논문표준화 영향력 지수(SCI) (‘22) 49 → (‘27) 51	개발기술의 실용화율 (‘22) 15.0 → (‘27) 31.6	고객만족도(PCSI) (‘22) 90점 → (‘27) 93		
추진전략 (5)	• 동물자원 활용 미래 발전 영역 확보	• 환경조화 및 다양성을 갖춘 축산생태시스템 구축	• 개방시대 대응 경쟁력 있는 안정 축산생산 시스템 확립	• 축산물 안정 소비 기술 개발 강화	• 사회적 가치 구현 기관혁신 (기반과제)
전략과제 (7)	• 가축유전자원 보전과 씨가축 개발 보급, 동물생명공학 활용 신소재 기술개발 강화	• 친환경 고품질 가축생산기술 개발 보급	• 농가생산기반 강화 축산현장 활용기술 개발 보급	• 축산식품의 부가가치 및 안전성 향상 기술개발 보급	• 사회적 가치 기반 경영의 실천 • 고객만족 경영 실천
중장기 전략목표	형질전환 동물 활용률 (‘22) 55%→(‘27) 80	가축개량 목표 달성률 (‘22) 98%→(‘27) 100	IRG 중자 지급률 (‘22) 31%→(‘27) 37	한우 1등급 출현율 (‘22) 73%→(‘27) 77	기관행정서비스 만족도 (‘22) 92점→(‘27) 95
성과지표 (‘19 KPI)	• 고능력 종축 수요 충족률(98.97%)	• 축산분뇨 및 시설 악취 저감률(23.5%)	• 농가 생산성 향상률(10%)	• 고품질 기능성 축산물 브랜드 제품개발 지수 (70.3)	• 논문 표준화된 순위 보장 영향력 지수(50.2) • 개발기술 품종 실용화율(46.11%) • 고객만족지수 (PCSI 85.8점)
자원배분 <연구과제수/예산(백만원)>	주관과제 37 예산 8,951	주관과제 56 예산 14,173	주관과제 53 예산 14,008	주관과제 26 예산 8,222	주관과제 11*운영 예산 1,835
관련근거	2019년 국립축산과학원 책임운영기관 사업계획서 및 운영계획서				

그림 47. 국립축산과학원의 비전 및 전략 체계도

○ (사업별 성과목표)

- 가축유전자원 보존과 씨가축 개발 보급
- 동물생명공학 활용 신소재 개발기술 강화
- 친환경 가축생산기술 개발 및 보급

- 농가 생산기반 강화 기술 개발 및 보급
- 축산식품 부가가치 향상기술 개발 및 보급
- 사회적 가치 기반 경영의 실천
- 고객만족 경영의 실천

표 122. 국립축산과학원의 기관종합평가 우수사례

구분	우수사례 내용
기관장 리더십	<ul style="list-style-type: none"> • 기관장은 임기 2년차에 객관적 분석과 전문가 자문을 비롯한 대내외 의견수렴을 통해서 미래발전 전략체계에 대한 재정립을 위해서 노력하였고, 미션과 비전은 그대로 유지하면서 핵심가치와 경영방침을 중심으로 변화를 추구 • 특히 현안과제 해결에 있어서 기관장이 주도하는 프로세스를 구축하여 운영 함
사업계획	<ul style="list-style-type: none"> • 국립축산과학원은 대내외 환경 분석과 SWOT 분석을 통해 사업계획 전략방향을 도출하여 기관의 특성을 “국민과 함께하는 축산기술 혁신으로 미래가치를 혁신하는 기관”으로 규정한 뒤, 축산과학원의 3대 추진전략을 설정하고, 10개의 실행과제를 도출하여 성과관리 전략체계를 구축 • 기관의 특성과 실행역량을 반영한 전략개발 프로세스를 개발하여 실행하고 있으며, 기관의 비전 검토 및 전략체계 고도화를 위해 객관적 기관여건을 점검, 분야별 각계 전문가의 자문, 이해관계자의 의견 수렴, 우수기관 벤치마킹, 내부직원 의견수렴 등 기관의 설립목적에 부합하는 전략체계 마련
조직·인사관리	<ul style="list-style-type: none"> • 대내외 여건 분석과 SWOT 분석을 통해 기관목표 기반 대내외 환경변화에 대응하는 조직 개편이 이루어지고 있음 • 외부 조직진단 등을 통해 조직의 핵심 업무 및 전략 수행에 적합한 조직구조를 설계 운영 • 진단결과를 반영한 조직기능 개편방향을 도출하여, 객관적 기준에 근거해 중장기 인력을 재배치하고, 이에 관한 계획을 수립하는 등 인력 배분 활용계획이 적절하게 수립
예산집행	<ul style="list-style-type: none"> • 기관 전체 예산과 시험연구비의 증가에 비해 그 증가율은 감소하는 것으로 파악하고 이를 개선하고 예산 집행률 제고를 위해 노력 • 기관의 예산 집행에 있어서 투명성을 지향하고 공정한 계약 체결을 위해서 노력
국민참여·기관협력·자원 공유	<ul style="list-style-type: none"> • 대내외 여건 분석과 환경 분석(SWOT)을 통해 참여·협력 방향 및 전략체계를 설정하고, 전략방향의 실행을 위해 성과관리 전략체계를 구축 • 기관 특성에 맞는 참여·협력·공유 추진과제 발굴 및 선정 방식이 대부분 국민 참여에 기반 한 방식으로 추진되고 있음
성과 및 환류	<ul style="list-style-type: none"> • 대내외 여건분석과 환경 분석(SWOT 분석)을 활용하여 사회적 가치 구현을 위한 5대 추진전략을 도출 하고, 사회적 가치 구현 전략체계를 구축, 사회적 가치의 구현을 위한 추진계획에 기관의 특성을 반영 • 서비스 혁신 운영 프로세스를 구축하고, 서비스 혁신 추진을 위한 기관장 중심의 운영위원회(임시조직)를 운영하였으며, 전사적으로 서비스 수혜자를 세분화하고 니즈를 파악 • 이해관계자별 니즈에 부합하는 기관의 서비스혁신 방향을 설정하고, 서비스 가치 공유 및 담당부서 연계로 실행력 강화를 위한 프로세스를 구축하는 내용을 담은 대국민 서비스혁신을 위한 계획 수립

□ 국립재활원의 경영전략

○ (기관 일반현황)

표 123. 국립재활원의 일반현황													
구분	내용												
기관의 사무	<ul style="list-style-type: none"> • 공공재활의료 <ul style="list-style-type: none"> - 전문적·포괄적 재활의료서비스 제공 - 공공·특수재활 프로그램 운영 - 공공재활의료지원 및 지역사회중심 재활사업 - 장애인 건강보건관리사업 - 장애인 사회복귀지원사업 - 재활분야 국제교류 및 협력 사업 • 재활연구 <ul style="list-style-type: none"> - 장애인의 건강과 보건의료체계 개선 및 표준화 연구 - 실용적인 일상생활보조 및 첨단 재활치료 연구 - 장애인의 기능적, 심리적, 사회적 회복을 위한 임상재활연구 • 교육훈련 <ul style="list-style-type: none"> - 장애발생예방사업 - 장애인식개선 사업 - 장애인 운전지원 사업 - 재활전문인력 교육사업 												
조직	<p>• 조직: 5과, 1부(15과), 1연구소(3과)</p>												
인력	<p>2019년 12월 31일 기준, 정원 345명 현원 321명 (단위 : 명)</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th>구분</th> <th>계</th> <th>고위 공무원</th> <th>일반직*</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>정원</td> <td>345</td> <td>1</td> <td>344</td> </tr> <tr> <td>현원</td> <td>321</td> <td>1</td> <td>320</td> </tr> </tbody> </table> <p>* 일반직 : 행정, 공업, 의료, 시설, 의무, 약무, 간호 간호조무, 전산, 운전, 관리운영 등</p>	구분	계	고위 공무원	일반직*	정원	345	1	344	현원	321	1	320
구분	계	고위 공무원	일반직*										
정원	345	1	344										
현원	321	1	320										

* 출처 : 행정안전부, 2020년도 책임운영기관 종합평가, 2020.07.

○ (비전 및 전략 체계도) 국립재활원은 '재활의 미래를 선도하는 세계적인 재활전문기관'의 비전 아래, ① 집중 재활치료를 통한 조기 사회 복귀, ② 선도적인 공공재활 실현, ③ 국민중심의 연구·교육 강화, ④ 사회적 가치 실현을 위한 열린 경영의 4대 전략목표를 수립

미션	장애인이 건강하고 행복하게 사는 세상을 만듭니다.			
비전	재활의 미래를 선도하는 세계적인 재활전문기관			
핵심가치	소통과 협력	국민행복	미래지향	세계공헌
전략목표	집중 재활치료를 통한 조기 사회복귀	선도적인 공동생활 실현	국민중심의 연구 교육 강화	사회적 가치 실현을 위한 열린경영
전략과제	재활의료를 통한 최상의 건강상태 제공	장애인 건강의 중추적 역할 수행	국민이 필요로 하는 실용적 재활연구 수행	사회적 가치 조직문화 조성
	조기 사회복귀 지원체계 구축	재활분야 국제협력 선도	수요 중심의 교육 확대	서비스 혁신을 통한 성과 창출
성과지표	재활의료 역량 강화지수	장애인 건강관리지수	연구실용화지수	고객만족도
	사회 복귀지수	국제협력 실행화지수	수요중심교육 확대지수	

그림 48. 국립재활원의 비전 및 전략 체계도

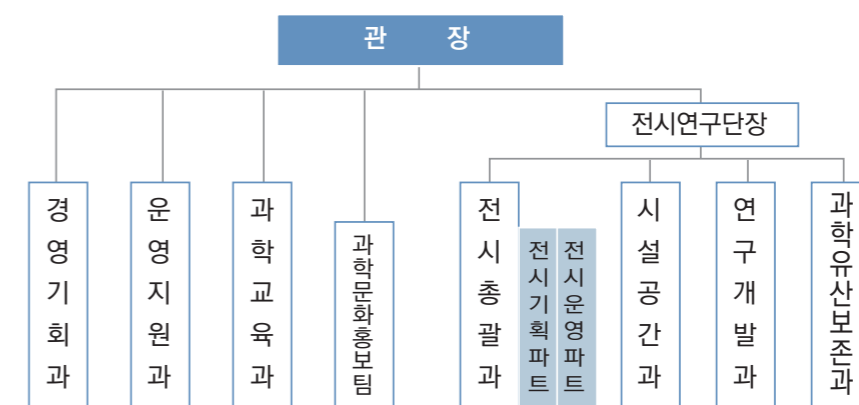
○ (사업별 성과목표)

- (집중재활치료를 통한 조기 사회복귀) ① 재활의료를 통한 최상의 건강상태 제공, ② 조기 사회복귀 지원 체계 구축
- (선도적인 공공재활 실현) ① 장애인 건강의 중추적 역할 수행, ② 재활 분야 국제협력 선도
- (국민중심의 연구·교육 강화) ① 국민이 필요로 하는 실용적 재활연구 수행, ② 수요 중심의 교육 확대
- (사회적 가치 실현을 위한 열린 경영) ① 사회적 가치 실현을 위한 조직 문화 조성, ② 서비스 혁신을 통한 성과 창출, ③ 사회적 가치 중심의 재정 운용

구분	우수사례 내용
기관장 리더십	<ul style="list-style-type: none"> 기관장은 가치체계 관련 전년도 지적사항을 반영하여 설립목적과 가치체계와의 연계성 재검토, 가치체계 내재화를 위한 미션과 비전 정의 및 행동규범 설정, 공감대 형성을 위한 다각적인 직원 참여 등을 적극적으로 추진 특히 재활의료 사업 외에 재활로봇 중개사업단을 통해 중소기업과 함께 재활로봇 개발, 보급, AS 등 추진을 통해 기관의 차별성을 확보 및 사회적 가치에도 기여
사업계획	<ul style="list-style-type: none"> 미래 환경을 포함한 다각적 정책 환경 분석을 하였고 전략체계도 재정립 근거가 명확하고 긴밀한 연계성을 보여주며 전사-실행부서-개인MBO가 유기적으로 연계되며 성과지표가 구체적이고 명확함 전략목표 달성 및 실행력 제고를 위한 조직개편, 수행주체 및 협업체계 명확화, PDCA기반 기관전략 실행 메커니즘 확보 등 실행체계가 잘 구축되어 있음
조직·인사 관리	<ul style="list-style-type: none"> 중장기 조직운영 로드맵 수립, 미래기능에 대응한 조직 및 인력관리의 효율화, 탄력적 조직운영, 부서간 및 민관협업체계 구축 노력 및 성과 창출 일가정 양립문화 확립을 위한 맞춤형 제도 도입 및 이용실적 제고와 단계별 직무전문교육 실시 노력, 근무성적평가 만족도 상승
예산집행	<ul style="list-style-type: none"> 국정계획, 보건복지부 정책, 재활시장 환경, 국민요구 등에 대한 분석을 통해 시사점을 발굴하고 기존 결산 및 재정성과 분석을 통해 재무관리 기본방향과 재무계획을 수립
국민참여·기관협력·자원 공유	<ul style="list-style-type: none"> 국민참여 플랫폼 마련, 대내외 이해관계자별 상생협력 노력, 자원 공유 등 성과를 창출하고, 기관간 연계 협력을 통한 스마트 돌봄로봇 개발, 청각장애인 택시운전기사 일자리 창출을 지원함
성과 및 환류	<ul style="list-style-type: none"> 사회적 가치 방향 수립과정에서 다양한 내부직원의 공감대 형성노력을 기울이고 사회적 가치 구현을 위한 다양한 활동을 발굴하고 시도 서비스 혁신 추진체계 구축(총괄조직, QI실 등 전담조직, 실행조직)을 통해 정부혁신 및 기관전략과 연계한 혁신 추진과제를 발굴, 특히 혁신 추진과제 발굴 등에 있어 상향식 접근을 보완하기 위해 노력

□ 국립과천과학관의 경영전략

○ (기관 일반현황)

구분	내용																			
기관의 사무	<ul style="list-style-type: none"> 기초·응용과학, 자연사 및 과학기술사 등에 관한 자료 수집·보존·연구·전시 및 교육에 관한 사무 전시·교육·연구를 통한 과학기술 대중화 및 생활화 선도 수도권 과학관 협력·지원과 국내외 과학관 관련 기관의 협력 																			
조직	<p>• 1연구단, 7과, 1팀</p> 																			
인력	<p>총 257명 (단위 : 명)</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th rowspan="2">총계</th> <th colspan="5">공무원</th> <th rowspan="2">공무직</th> </tr> <tr> <th>소계</th> <th>행정직</th> <th>기술직</th> <th>연구직</th> <th>관리운영직</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>257</td> <td>82</td> <td>31</td> <td>27</td> <td>21</td> <td>3</td> <td>175</td> </tr> </tbody> </table>	총계	공무원					공무직	소계	행정직	기술직	연구직	관리운영직	257	82	31	27	21	3	175
총계	공무원					공무직														
	소계	행정직	기술직	연구직	관리운영직															
257	82	31	27	21	3	175														

* 출처 : 행정안전부, 2020년도 책임운영기관 종합평가, 2020.07.

- (비전 및 전략 체계도) 국립과천과학관은 ‘국민 삶의 질을 높이고 미래의 꿈을 만드는 과학기술문화플랫폼’의 비전 아래, ① 삶의 지혜가 샘솟는 과학문화 공간 조성, ② 미래를 여는 창의역량제고, ③ 전시·교육의 질을 높이는 R&D 역량 강화, ④ 협업·소통·혁신의 중심 과학관, ⑤ 과학관의 사회적 가치 발굴 및 확산의 5대 전략과제를 수립



그림 49. 국립과천과학관의 비전 및 전략 체계도

○ (사업별 성과목표)

- 상상력을 키워주는 전시관 조성
- 전 국민이 즐겨 찾는 과학관 운영
- 참여와 소통을 통한 과학문화 확산
- 과학관의 사회적 가치 실현

표 126. 국립과천과학관의 기관종합평가 우수사례	
구분	우수사례 내용
기관장 리더십	<ul style="list-style-type: none"> • 기관 설립목적 실현을 위해 다양한 환경 분석을 기반으로 한 미션과 비전을 검토하고, 조직 내·외부 협력을 통한 기관 비전 및 중장기 계획을 체계적으로 수립 • 기관목표 실행을 위한 기관장의 노력과 성과 평가에 있어서 기관 주요목표 실행을 위한 Agile 조직문화 형성, Visual Management를 통한 현안 해결과 조직 내 자발적 학습문화를 구축하고자 노력 • 현안 이슈별 주요 추진 방향 설정에 있어 4가지의 현안 이슈(과학관 역량강화, 맞춤형 프로그램 제공, 융합형 프로그램 제공, 개방형 운영체계 도입)를 설정하고 이에 맞는 추진 방향, 활동내용, 기대효과 등을 수립 • 내·외부 협력을 통한 기관 비전 및 중장기 계획 설정에 있어 소통환경 변화를 분석하여 이에 따른 이해관계자 新소통체계를 수립하며 이해관계자 유형을 구분하여 유형별 소통채널을 운영하고 자 노력
사업계획	<ul style="list-style-type: none"> • 기관의 특성 및 실행역량, 정책 환경 등에 대한 분석이 전략 개발 방법 및 프로세스에 적절히 반영 • 기관의 설립목적에 부합하는 비전, 전략 목표를 수립하고 전략과제 도출 및 사업별·부서별 목표를 명확하게 설정 • 기관의 핵심(주요)사업이 기관의 설립목적 및 경영목표 달성에 부합하는 사업을 선정하고 전략 목표 달성을 위한 실행계획이 구체적이고 적절하게 수립됨
조직·인사관리	<ul style="list-style-type: none"> • 국정과제, 주요 현안과제 추진, 기관 핵심역량 강화 등을 위해 기관의 기능 및 조직구조 개편, 효율적 인력 운용 추진 • 국정과제, 주요 현안과제 추진, 기관 핵심역량 강화 등을 위해 인사관리체계 정착 및 구성원의 역량 향상 추진
예산집행	<ul style="list-style-type: none"> • 대내외 환경 요인에 대한 분석을 실시하고 미션, 비전, 전략목표 등에 근거하여 중점과제를 도출하고 있으며, 중장기 재정계획을 수립
국민참여·기관협력·자원공유	<ul style="list-style-type: none"> • 계획에 있어서 참여·협력을 위한 추진계획의 적정성, 추진과제의 실현가능성, 창의성, 도전성 등이 잘 반영되어 추진
성과 및 환류	<ul style="list-style-type: none"> • 성과·환류에 있어서 참여·협력 확대 및 서비스 혁신을 위한 노력 추진

□ 충청지방통계청의 경영전략

○ (기관 일반현황)

표 127. 충청지방통계청의 일반현황

구분	내용																																																																		
기관의 사무	<ul style="list-style-type: none"> • 국민이 신뢰할 수 있는 국가통계생산 • 충청지역 실태파악 및 정책수립 지원 • 고객 만족도 제고 • 효율적인 기관운영 																																																																		
조직	<ul style="list-style-type: none"> • 5과, 7사무소, 2분소 																																																																		
인력	<ul style="list-style-type: none"> • 2019.12.31 기준, 정원 439명 현원 438명 <p style="text-align: right;">(단위 : 명)</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th rowspan="2">구분</th> <th rowspan="2">계</th> <th colspan="11">공무원</th> <th colspan="4">공무직</th> </tr> <tr> <th>소계</th> <th>임기 제 3호</th> <th>4,5급</th> <th>5급</th> <th>6급</th> <th>7급</th> <th>8급</th> <th>9급</th> <th>임기 제 9급</th> <th>시간 제 9급</th> <th>운전 8급</th> <th>사무 운영 7급</th> <th>소계</th> <th>통계 조사 과</th> <th>단시간 (청소)</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>정원</td> <td>439</td> <td>248</td> <td>1</td> <td>1</td> <td>12</td> <td>47</td> <td>71</td> <td>80</td> <td>28</td> <td>2</td> <td>1</td> <td>1</td> <td>4</td> <td>191</td> <td>183</td> <td>8</td> </tr> <tr> <td>현원</td> <td>438</td> <td>247</td> <td>1</td> <td>3</td> <td>10</td> <td>53</td> <td>100</td> <td>45</td> <td>28</td> <td>2</td> <td>1</td> <td>1</td> <td>3</td> <td>191</td> <td>183</td> <td>8</td> </tr> </tbody> </table>	구분	계	공무원											공무직				소계	임기 제 3호	4,5급	5급	6급	7급	8급	9급	임기 제 9급	시간 제 9급	운전 8급	사무 운영 7급	소계	통계 조사 과	단시간 (청소)	정원	439	248	1	1	12	47	71	80	28	2	1	1	4	191	183	8	현원	438	247	1	3	10	53	100	45	28	2	1	1	3	191	183	8
구분	계			공무원											공무직																																																				
		소계	임기 제 3호	4,5급	5급	6급	7급	8급	9급	임기 제 9급	시간 제 9급	운전 8급	사무 운영 7급	소계	통계 조사 과	단시간 (청소)																																																			
정원	439	248	1	1	12	47	71	80	28	2	1	1	4	191	183	8																																																			
현원	438	247	1	3	10	53	100	45	28	2	1	1	3	191	183	8																																																			

* 출처 : 행정안전부, 2020년도 책임운영기관 종합평가, 2020.07.

○ (비전 및 전략 체계도) 충청지방통계청은 '신뢰받는 국가통계 서비스로 국민행복을 설계하는 충청지방통계청'의 비전 아래, ① 정확한 통계조사로 고품질 통계생산, ② 지역통계 확충 및 내실화, ③ 고객만족도 제고로 통계신뢰성 확보, ④ 미래대비 기관운영 효율화의 4대 전략목표를 수립

미션	고품질 통계서비스, 지역통계 허브구축, 고객만족 실현			
비전	신뢰받는 국가통계 서비스로 국민행복을 설계하는 충청지방통계청			
전략목표	정확한 통계조사로 고품질 통계생산	지역통계 확충 및 내실화	고객만족도 제고로 통계신뢰성 확보	미래대비 기관운영 효율화
전략과제	1. 현장조사 환경변화 선제 대응	1. 지역통계 확충 및 정책활용도 제고	1. 응답자 맞춤형 서비스 제공	1. 합리적 조직운영
	2. 통계조사 정확도 제고	2. 지역통계 내실화	2. 국민참여 및 대국민 신뢰도 강화	2. 사회적 가치 실현
	3. 통계조사 전문역량 강화		3. 내부고객 만족도 제고	3. 일하는 방식 혁신
실행과제	1-1 가계동향조사 조기정착을 위한 선제대응	1-1 지역특화통계 생산 활성화	1-1 응답자 유형별 서비스 차별화	1-1 효율적인 조직인력 운영
	1-2 체계적인 연간조사 관리	1-2 지역통계 정책활용도 제고	1-2 응답자 유대 강화	1-2 공정한 평가체계 운영
	1-3 불응설득 시스템 구축으로 응답률 제고			1-3 재정건전성 제고
성과지표 (6개)	① 통계조사 내용검토 결과 정확도	③ 지역통계 작성기법 전수율	⑤ 고객서비스 만족도	⑥ 전자조사율(자율)
	② 통계조사 역량 강화율	④ 지역통계 역량강화 지원실적		
핵심가치	공익우선	상호신뢰	최고지향	

그림 50. 충청지방통계청의 비전 및 전략 체계도

○ (사업별 성과목표)

- 현장조사 환경변화 선제대응
- 통계조사 정확성 제고
- 통계조사 전문역량 강화
- 지역통계 활성화 및 정책활용도 제고
- 지역통계 내실화
- 응답자맞춤형 서비스 제공
- 국민참여 및 대국민 신뢰도 강화

- 내부 고객 만족도 제고
- 합리적 조직 운영
- 사회적 가치 실현
- 일하는 방식 혁신

표 128. 충청지방통계청의 기관종합평가 우수사례

구분	우수사례 내용
기관장 리더십	<ul style="list-style-type: none"> • 기관설립목적에 부합하는 미션·비전 및 가치체계 재정립 프로세스를 체계화하고 정합성 검토가 이루어졌으며, 중장기비전 목표를 개선과 전사적 가치체계 내재화를 위한 기관장의 노력과 추진단 계별로 기관장 역할 제시가 명확 • 기관 특성 분석을 통해 이해관계자를 구체화하고 분석하여 기관장 주도의 공유전략 수립 및 전담조직이 배분이 적절함
사업계획	<ul style="list-style-type: none"> • 중장기비전목표 설정 및 구체화 과정을 통하여 기관의 지속적인 발전을 모색 • 전략과제별 주요 사업 리스크 예측 및 대응 방안 구축을 통하여 장애 요인에 대한 선제 대응 방안을 모색
조직·인사관리	<ul style="list-style-type: none"> • 국정과제 및 현안 과제추진, 핵심역량 강화를 위한 기관의 기능 및 조직 구조 개편 및 인력 운용을 위하여 통합정원제 추진, 지역통계과 정규직제화 및 팀제개편 등 추진 • 인사관리 및 구성원의 역량 향상을 위하여 중장기, 단기 인력관리계획을 체계적으로 수립 • 인적 자원 역량강화를 위한 중장기적 관점의 역량기반 교육 훈련체계 로드맵 구축을 바탕으로 한 교육 실시
예산집행	<ul style="list-style-type: none"> • 재정구조의 안정성과 건전성 유지를 위한 계획 마련 및 자산 운용과 예산 관리 추진
국민참여·기관협력·자원공유	<ul style="list-style-type: none"> • 환경 분석 및 설립분석을 바탕으로 실행 주체, 자원 배분, 추진 일정에 대하여 구체적이고 실현 가능성이 높은 참여, 협력 계획 수립 • 운영 전반에 걸친 국민 참여 활성화, 물적, 무형 자원공유를 추진 • 국민디자인단과 국민생각함을 활용한 전통시장 통계구축 성과 창출
성과 및 환류	<ul style="list-style-type: none"> • 기관의 특성에 맞는 사회적 가치구현 사업을 발굴하여 구체적인 계획과 전담 조직을 활용, 현장 조사의 안전성 및 참여 확대, 사회적 약자 지원정책 수립 기반 마련을 위한 취약계층 지역통계 생산 • 서비스 혁신을 위한 중장기 로드맵을 구축하는 등 추진계획은 양호하며 9대 추진과제 및 29대 세부실행과제 수립, 기관장 주도의 서비스 혁신 전담조직을 구성하여 적극적인 노력을 통해 사전 알림서비스, 생애주기별 통계 서비스, 첨단기술 활용 및 선제적 서비스를 제공

□ 국토지리정보원의 경영전략

○ (기관 일반현황)

표 129. 국토지리정보원의 일반현황

구분	내용																											
기관의 사무	<ul style="list-style-type: none"> • 정확한 국토위치기준의 설정 및 체계 구축 • 국토 현상에 관한 기록·보존 및 관리 • 사이버 인프라인 국가기본공간정보와 다양한 주제정보 구축 • 누구나 공간정보를 편리하게 이용할 수 있는 국토정보플랫폼 운용 • 국제 활동 및 협력, 국내 산업계의 해외진출 지원 • 측량, 공간정보 산업육성 및 기술개발 지원 • 영토주권에 대한 대국민 교육 및 홍보 																											
조직	<ul style="list-style-type: none"> • 6과 1센터, 23담당(정원131명, 현원124명) 																											
인력	<ul style="list-style-type: none"> • 정원 131명 현원 124명 <table border="1"> <thead> <tr> <th>구분</th> <th>계</th> <th>기획정책</th> <th>운영지원</th> <th>국토측량</th> <th>공간영상</th> <th>지리정보</th> <th>국토조사</th> <th>위성센터</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>정원</td> <td>131</td> <td>17</td> <td>31</td> <td>19</td> <td>16</td> <td>18</td> <td>12</td> <td>18</td> </tr> <tr> <td>현원</td> <td>124</td> <td>17</td> <td>30</td> <td>20</td> <td>16</td> <td>19</td> <td>12</td> <td>10</td> </tr> </tbody> </table> <p>(단위 : 명)</p>	구분	계	기획정책	운영지원	국토측량	공간영상	지리정보	국토조사	위성센터	정원	131	17	31	19	16	18	12	18	현원	124	17	30	20	16	19	12	10
구분	계	기획정책	운영지원	국토측량	공간영상	지리정보	국토조사	위성센터																				
정원	131	17	31	19	16	18	12	18																				
현원	124	17	30	20	16	19	12	10																				

* 출처 : 행정안전부, 2020년도 책임운영기관 종합평가, 2020.07.

○ (비전 및 전략 체계도) 국토지리정보원은 ‘언제 어디서나 국민이 편리한 스마트 국토 실현’의 비전

아래, 4대 목표를 수립하여 사업 운영 중

- 국정과제, 각종 계획, 대내·외 여건변화 등과 연계하여 ① 정확한 국토위치 기준체계 확립, ② 사용자가 편리한 공간정보 구축, ③ 미래를 견인하는 공간정보 인프라 조성, ④ 사회적 가치 실현 및 경쟁력 강화의 4대 목표를 수립
- ① 4차 산업혁명에 대응한 최신 기술 및 인프라 도입, ② 공간정보 관계기관 총합의 거버넌스 구축, ③ 국민 참여 및 사용자 중심의 맞춤형 기반 확립, ④ 선택 집중적 과제 선정 등 전략 및 추진을 단계화의 4대 추진 전략을 설정

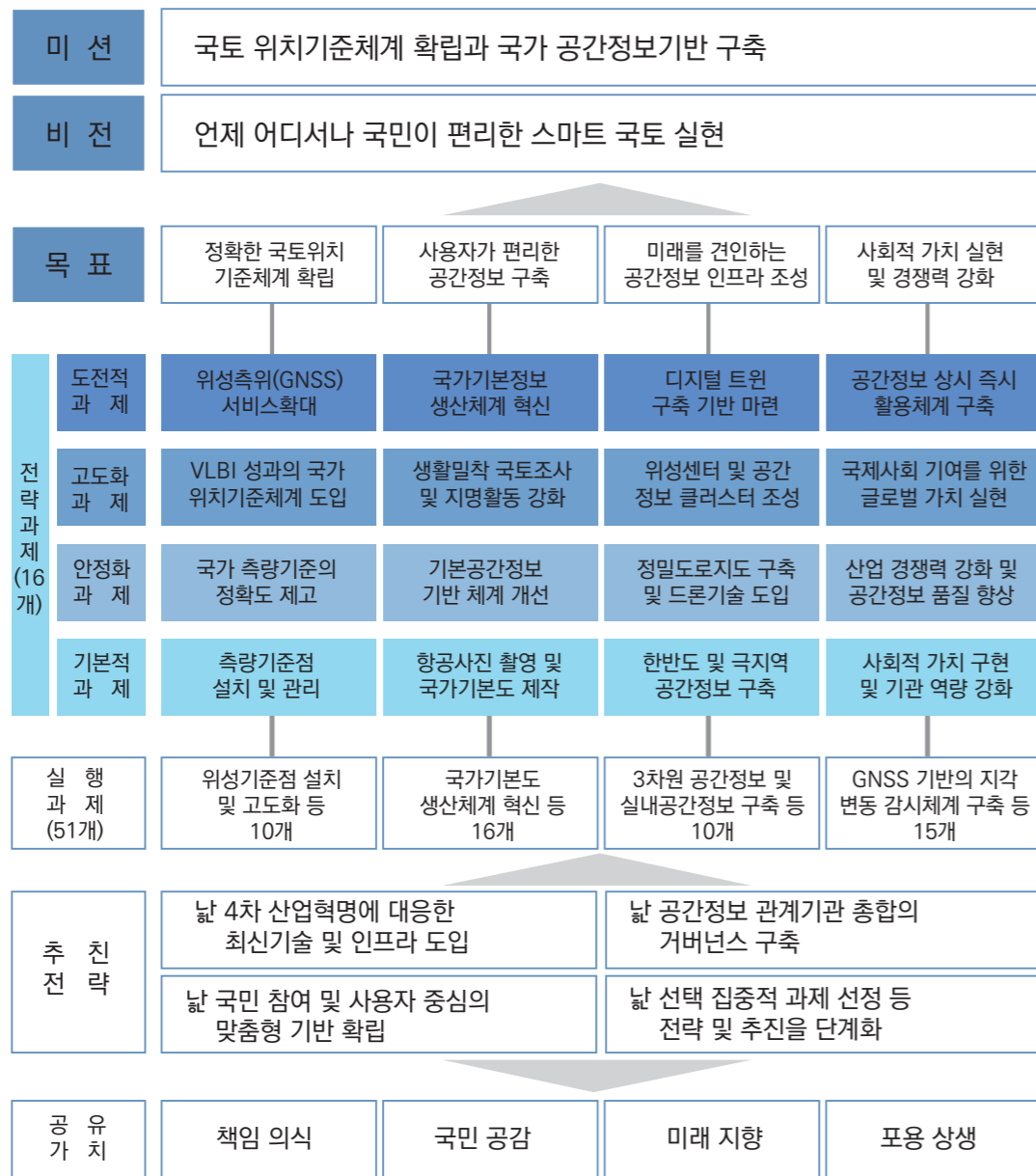


그림 51. 국토지리정보원의 비전 및 전략 체계도

○ (사업별 성과목표)

- 정확한 국토위치기준체계 확립
- 사용자가 편리한 공간정보 구축
- 미래를 견인하는 공간정보 인프라 조성
- 사회적 가치 실현 및 경쟁력 강화

구분	우수사례 내용
기관장 리더십	<ul style="list-style-type: none"> • 기관장이 업무 전반을 파악하고 기관의 목표와 계획 수립을 위한 방향을 제시, 사업계획의 실행력 확보를 위하여 환경 분석 및 내부역량에 대한 분석을 수행하고 사업계획에 반영 • 생일자와의 오찬 등을 통하여 직원들과의 소통, 직원 간 융합 강조 등 대내 소통에 기관장이 적극적으로 노력
사업계획	<ul style="list-style-type: none"> • 기관의 전략방향 프로세스인 환경 분석, 전략방향 설정, 전략체계 고도화, 실행체계 구축, 점검 및 환류 등이 체계적으로 수립 • 기관은 환경분석을 통한 전략방향 설정으로 설립목적-미션-비전 연계와 비전달성을 위한 국토지리정보원의 전략체계도로서 미션, 비전, 공유가치, 전략목표, 성과목표, 실행과제, 성과지표 등을 구체적으로 설정
조직·인사관리	<ul style="list-style-type: none"> • 조직개편을 위한 국토위성센터 신설 등 국토지리정보원 기본운영규정 개정 및 조직개편계획 등 수립 • 중장기 인력관리계획을 통하여 전략적 인사운영 방향 설정, 조직발전과 연계한 인력운용을 합리적으로 구축
예산집행	<ul style="list-style-type: none"> • 중장기 기관운영전략과 중장기 재정운용의 연계성을 강화하기 위한 체계를 정립
국민참여·기관협력·자원공유	<ul style="list-style-type: none"> • 이해관계자 대상별 고객 유형별(학회, 연구소, 대학, 연구기관, 대기업, 벤처기업, 국토부, 지자체, 산업체, 일반 국민 등) 사업추진 소통 채널의 추진방향 및 소통채널이 적정하게 구축
성과 및 환류	<ul style="list-style-type: none"> • 구성원 참여와 수요자 관점 확보를 위해 노력하고, 실행과제를 통해 서비스 혁신 성과를 창출

□ 항공교통본주의 경영전략

○ (기관 일반현황)

표 131. 항공교통본부의 일반현황

구분	내용																														
기관의 사무	<ul style="list-style-type: none"> 항공교통분야 안전관리시스템 운영 계획의 수립·시행 및 항행업무(항공교통, 항공정보, 항공지도 및 절차) 제공 기관 간 업무 표준화·협업 등에 관한 사항 총괄 항공기 이·착륙시간, 항공로 제한 사항 발부 등 항공교통 흐름관리에 관한 사항 인천비행정보구역의 항공기 관제 및 경보 업무에 관한 사항 국가공역 신설, 변경, 조정 및 사용에 대한 검토·승인에 관한 사항 항공로·비행정보구역의 비행정보 및 항공관련 정보의 제공 항공기 사고 발생 시, 항공 수색구조업무의 지원 및 협조 항공로관제 및 항공교통흐름관리 시설·장비의 신설, 개량 및 유지보수 																														
조직	<p>• 6과(항공교통본부 158명), 1소(인천항공교통관제소 148명)</p> <div style="text-align: center;"> </div>																														
인력	<p>• 정원 131명 현원 124명 (2019.12.31. 기준)</p> <p style="text-align: right;">(단위 : 명)</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th>구분</th> <th>계</th> <th>고위</th> <th>4급</th> <th>4.5급</th> <th>5급</th> <th>6급</th> <th>7급</th> <th>8급</th> <th>9급</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>정원</td> <td>306</td> <td>1</td> <td>1</td> <td>2</td> <td>15</td> <td>131</td> <td>106</td> <td>49</td> <td>1</td> </tr> <tr> <td>현원</td> <td>266</td> <td>1</td> <td>1</td> <td>2</td> <td>13</td> <td>106</td> <td>109</td> <td>28</td> <td>6</td> </tr> </tbody> </table>	구분	계	고위	4급	4.5급	5급	6급	7급	8급	9급	정원	306	1	1	2	15	131	106	49	1	현원	266	1	1	2	13	106	109	28	6
구분	계	고위	4급	4.5급	5급	6급	7급	8급	9급																						
정원	306	1	1	2	15	131	106	49	1																						
현원	266	1	1	2	13	106	109	28	6																						

* 출처 : 행정안전부, 2020년도 책임운영기관 종합평가, 2020.07.

○ (비전 및 전략 체계도) 항공교통본부는 '동북아 No.1 글로벌 항공교통업무기관'의 비전 아래, 3대 경영목표 및 4대 전략목표를 수립

- ① 신뢰받는 항공안전, ② 성장하는 항공교통, ③ 감동 주는 고객만족의 3대 경영목표를 수립
- ① 국민안전을 위한 통합적 항공안전가치 창출, ② 국민성공을 위한 항공교통서비스 활성화, ③ 첨단과학기술을 이용한 항공인프라 조성, ④ 조직 & 구성원 역량강화를 통한 책임행정체계 고도화의 4대 전략목표 수립

미션	항공기의 안전 확보, 원활한 항공교통 흐름, 축진을 통해 국민의 안전과 행복에 기여			
비전	동북아 No.1 글로벌 항공교통업무기관			
경영방침	신뢰받는 항공안전	성장하는 항공교통	감동주는 고객만족	
경영목표	항공장애 0.08건 유지 (10만관제량당)	항공교통 정시성 (지연율 5%감소)	고객만족도 91점	
핵심가치	안전	협력	변화	청렴
4대 전략목표	국민 안전을 위한 통합적 항공안전가치 창출	국민성공을 위한 항공교통서비스 활성화	첨단과학기술을 이용한 항공인프라 조성	조직 & 구성원 역량 강화를 통한 책임행정체계 고도화
12대 전략과제	<ol style="list-style-type: none"> 1. 종합적 항공 안전체계 강화 2. 항공안전 확보를 위한 위기능력 강화 	<ol style="list-style-type: none"> 1. 항공교통서비스 효율성 제고 2. 최고의 항공교통 관제서비스 제공 3. 협력적 공역환경 구축 4. 사용자 중심의 항공 정보서비스 제공 	<ol style="list-style-type: none"> 1. 무결점 항행시설 인프라 구축 2. 상생기반 항행시설 운영 안정화 3. 스마트한 항공 서비스 제공 	<ol style="list-style-type: none"> 1. 조직운영의 자율성 확보 2. 체계적 교육을 통한 직원역량 강화 3. 고객서비스 제고
32개 실행과제	<ol style="list-style-type: none"> 1. 전국 항행서비스 제공 기관 간 협력체 구축 및 표준화 이행 지원 2. 데이터 기반 및 예방 중심의 실효적 항공 안전관리 강화 3. 신안전정책 안전 목표 수립 및 안전 성과 모니터링 강화 4. 주요 항공 자료의 DB화 및 품질관리 5. 비정상 유형별 상황 대응을 위한 위기관리 체계개선 6. 항행안전시설 위기 대응 숙달 및 정보보안 강화 	<ol style="list-style-type: none"> 1. 관계기관 소통 협력으로 흐름관리 업무 효율성 제고 2. 시계비행항공기 안전 확보 3. 데이터 분석을 통한 비행자료 무결성 확보 4. 식별부호코드 운영 시스템 개선 5. 선진 관제환경 조성 6. 공역운영의 선진화를 통한 효율성 향상 7. 단축항공로 운용활성화 8. 항공고시보(NOTAM) 분류체계 재편성 9. 훈련조종사 맞춤형 항공지도 제작 확대 	<ol style="list-style-type: none"> 1. 항행안전시설 품질 강화로 안정적 시설운영, ICT기반 항행안전 시설 인프라 구축 3. 항행안전시설 안전 관리 대응능력 강화 4. 항공교통관제시설 관리운영기관 협력 방안 마련 5. 차세대 항공감시시스템 구축 및 운영 방안 마련 6. 항공통계 대시보드 시스템 구축 	<ol style="list-style-type: none"> 1. 발전 지향적 조직 운영을 위한 조직진단 실시 2. 재정 건정성 제고를 통한 유능하고 청렴한 조직정착 3. 투명한 인사제도 수립을 통한 신뢰받는 조직 구현 4. 교육훈련 내실화로 업무 전문성 함양 및 대국민 홍보 강화 5. 동북아를 리드하는 항공 교통 국제업무 전문가 양성 6. 고객만족도 제고 A to Z 프로세스 운영 7. 고객감동실현을 위한 찾아가는 서비스 8. 지역사회와 상생·발전 하는 사회적 가치 실현 9. 내부고객만족도 제고 10. 항공교통본부 일하기 좋은 직장(GWP) 구현 11. 항공 비전 캠프 운영
핵심 성과지표 (KPI)	· 항공교통 안전목표 달성 · 항공안전 위기관리 대응능력 강화율	· 일편당 항공기 단축 비행거리	· 항행안전 인프라 운영의 안정성	· 직원역량 강화율 · 고객서비스 만족도 · 내부고객 만족도

그림 52. 항공교통본부의 비전 및 전략 체계도

○ (사업별 성과목표)

- 국민안전을 위한 통합적 항공안전 가치 창출
- 항공안전 확보를 위한 위기능력 강화
- 항공교통서비스 효율성 제고
- 첨단과학 기술을 이용한 항공인프라 구축
- 조직&구성원 역량강화를 통한 책임행정체계 고도화
- 국민성공을 위한 항공교통서비스 활성화·조직&구성원 역량강화를 통한 책임행정체계 고도화
- 조직&구성원 역량강화를 통한 책임행정체계 고도화

표 132. 항공교통본부의 기관종합평가 우수사례

구분	우수사례 내용
기관장 리더십	• 기관의 운영계획과 사업계획에 따라 기관 내부의 인적 물적 자원을 효율적으로 배분하기 위한 기관장의 역할의 구체성이 있음
사업계획	• 기관 설립목적과 전략목표에 부합하는 핵심주요사업 선정에 있어, 환경을 고려하여 핵심사업을 선정하고 기관 내 핵심담당자와 외부전문가가 참여하여 결정
조직·인사관리	• 조직진단 실시를 통한 조직운영방안을 수립 • 조직인력운영 의 효율성 제고를 위해 조직개편 및 인력을 운영 • 국정과제 및 주요현안과제 추진, 기관 핵심 역량강화를 위해 다양한 교육훈련, 성과주의 조직문화 정착을 위한 직무-역량-성과보상의 보상체계 수립
예산집행	• 중장기 계획과 연계한 단기 재정계획을 수립하고 합리적 예산편성을 위한 대응체계를 운영
국민참여·기관협력·자원공유	• 국민참여, 기관협력 및 자원공유 사업 활성화를 위한 추진방향 수립
성과 및 환류	• 사회적 가치구현을 위한 전략방향 확립을 위하여 대내외 여건 분석을 통하여 추진전략과 추진방향 수립 • 기관의 미션과 사회적 가치와 연계하여 추진 계획과 체계를 마련 • 서비스 혁신 전략과 과제를 도출하는 과정에서 구성원 참여와 수요자 관점 확보를 위해 노력, 일부 과제를 통해 서비스 혁신성과를 창출

□ 항공기상청 및 타 책임운영기관의 성과지표

○ 책임운영기관 종합평가에서 최우수 평가를 받은 책임운영기관의 성과지표와 항공기상청의 성과지표를 조사하여 항공기상청 기관 고유성과 차별성이 반영될 수 있는 성과지표 POOL을 마련

표 133. 책임운영기관 성과지표

기관구분	비전	성과지표	지표 유형
항공기상청	국민의 안전한 하늘길을 여는 세계일류 항공기상 전문기관	항공예보 정확도	정량지표
		공항경보 정확도	정량지표
		공항 위험기상 감시 지수	정량지표
		관측정보 국제신뢰도	정량지표
		항공기상정보 플랫폼 서비스 지수	정량지표
		직원역량 향상도	정량지표
		사회적 가치 실현 지수	정량지표
		고객만족도	정량지표
국립축산과학원	국민과 함께하는 축산 기술 혁신으로 미래가치 창조	고능력 종축 수요 충족률	정량지표
		고품질·기능성 축산물 개발 지수	정량지표
		축산분뇨 및 시설악취 저감률	정량지표
		논문 표준화된 영향력 지수	정량지표
		개발기술·품종 실용화율	정량지표
		농가 생산성 향상률	정량지표
		축산 연구성과 정책 효과성	정성지표
		고객만족도	정량지표
국립재활원	재활의 미래를 선도하는 세계적인 재활전문기관	재활의료 역량 강화 지수	정량지표
		사회복지지수	정량지표
		장애인 건강관리 지수	정량지표
		국제협력 실행화 지수	정량지표
		연구 실용화 지수	정량지표
		수요중심교육 확대지수	정량지표
		고객만족도	정량지표
		성과관리 적정성	정성지표
국립과천과학관	국민 삶의 질을 높이고 미래의 꿈을 만드는 과학기술문화 플랫폼	관람객 수	정량지표
		전시품 설치 운영 및 서비스 관리	정량지표
		과학교육 및 문화 프로그램 운영	정량지표
		공유·협력 등 효율적 기관 운영	정량지표
		기관 특성화 지표	정량지표
		고객만족도	정량지표
		통계조사 내용검토 결과 정확도	정량지표
		통계조사 역량 강화율	정량지표
충청지방통계청	신뢰받는 국가통계 서비스로 국민행복을 설계하는 충청지방통계청	지역통계 작성기법 전수율	정량지표
		지역통계 역량강화 지원실적	정량지표
		고객서비스 만족도	정량지표
		조직효율성 제고	정량지표

기관구분	비전	성과지표	지표 유형
국토지리정보원	언제 어디서나 국민이 편리한 스마트 국토 실현	공간정보 품질지수	정량지표
		공간정보 활용지수	정량지표
		글로벌 인지도 확보노력도	정량+정성지표
		고객만족도	정량지표
		NPS 지수	정량지표
항공교통본부	동북아 No1. 글로벌 항공교통업무기관	항공교통 안전목표달성(건)	정량지표
		항공안전 위기관리 대응능력 강화율(%)	정량지표
		일 편당 항공기 비행 단축거리(마일)	정량지표
		항행안전 인프라 운용의 안정성(%)	정량지표
		직원역량 강화율(%)	정량지표
		고객서비스 만족도(점)	정량지표
		내부 직원 만족도(점)	정량지표

* 출처 : 행정안전부, 2020년도 책임운영기관 종합평가, 2020.07.

1.4.3. 타 기관 벤치마킹 시사점

□ 책임운영기관 비교 및 벤치마킹 주안점 도출

구분	비전	전략목표	벤치마킹 주안점
국립축산과학원	국민과 함께하는 축산 기술 혁신으로 미래가치 창조	<ul style="list-style-type: none"> • 동물자원 활용 미래 발전 영역 확보 • 환경조화 및 다양성을 갖춘 축산상태시스템 구축 • 개방시대 대응 경쟁력 있는 안정 축산생산 시스템 확립 • 축산물 안정 소비 기술개발 강화 • 사회적 가치 구현 기관 혁신 	<ul style="list-style-type: none"> • 기관의 설립목적에 부합하는 전략체계 마련 • 기관장 주도의 현안과제 해결 프로세스 구축 • 참여·협력·공유 추진과제 발굴 및 선정 방식이 대부분 국민 참여에 기반 한 방식으로 추진 • 서비스 혁신 추진을 위한 기관장 중심의 운영위원회 운영, 서비스 수혜자 세분화
국립재활원	재활의 미래를 선도하는 세계적인 재활전문기관	<ul style="list-style-type: none"> • 집중 재활치료를 통한 조기 사회 복귀, • 선도적인 공공재활 실현 • 국민중심의 연구·교육 강화 • 사회적 가치 실현을 위한 열린 경영 	<ul style="list-style-type: none"> • 기관 전략추진체계에 다각적 직원 참여 추진 • 중소기업 연계 재활의료사업 추진으로 기관 차별성 확보 • 전략목표 달성을 위한 조직개편, 수행체계, 민관협업체계 명확화 • 일가정 양립문화 확립을 위한 맞춤형 제도 도입

구분	비전	전략목표	벤치마킹 주안점
국립과천과학관	국민 삶의 질을 높이고 미래의 꿈을 만드는 과학기술문화 플랫폼	<ul style="list-style-type: none"> • 삶의 지혜가 샘솟는 과학문화 공간 조성 • 미래를 여는 창의역량제고 • 전시·교육의 질을 높이는 R&D 역량 강화 • 협업·소통·혁신의 중심 과학관 • 과학관의 사회적 가치 발굴 및 확산 	<ul style="list-style-type: none"> • 기관 주요목표 실행을 위한 Agile 조직문화 형성, Visual Management를 통한 현안 해결과 조직 내 자발적 학습문화를 구축 • 중장기 계획에 소통체계 수립, 소통채널 운영
충청북지방통계청	신뢰받는 국가통계 서비스로 국민행복을 설계하는 충청지방통계청	<ul style="list-style-type: none"> • 정확한 통계조사로 고품질 통계생산 • 지역통계 확충 및 내실화 • 고객만족도 제고로 통계신뢰성 확보 • 미래대비 기관운영 효율화 	<ul style="list-style-type: none"> • 기관설립목적에 부합하는 전략체계 수립 • 전략과제별 주요 사업 리스크 예측 및 대응 방안 구축 • 중장기/단기 인력관리 계획을 체계적 수립 • 기관장 주도의 서비스 혁신 전담조직을 구성, 선제적 서비스를 제공
국토지리정보원	언제 어디서나 국민이 편리한 스마트 국토 실현	<ul style="list-style-type: none"> • 정확한 국토위치 기준체계 확립 • 사용자가 편리한 공간정보 구축 • 미래를 견인하는 공간정보 인프라 조성 • 사회적 가치 실현 및 경쟁력 강화 	<ul style="list-style-type: none"> • 기관 업무수행에 있어서 구체적 계획을 수립하고 추진 • 사업계획의 이행력 강화를 위해 기관장 주도의 성과 모니터링 체계를 상시적으로 운영
항공교통본부	동북아 No1. 글로벌 항공교통업무기관	<ul style="list-style-type: none"> • 국민안전을 위한 통합적 항공 안전가치 창출 • 국민성공을 위한 항공교통서비스 활성화 • 첨단과학기술을 이용한 항공 인프라 조성 • 조직 & 구성원 역량강화를 통한 책임행정체계 고도화 	<ul style="list-style-type: none"> • 운영계획과 사업계획에 따라 기관 내부의 인적 물적 자원을 효율적으로 배분 • 국정과제 및 주요현안 과제 추진, 기관 핵심 역량강화 위해 직무-역량-성과보상의 보상체계 수립 • 기관의 미션과 사회적 가치와 연계하여 추진 계획과 체계를 마련

□ 책임운영기관 벤치마킹 시사점

- 2019년 책임운영기관 종합평가에서 최우수기관으로 평가된 주요 책임운영기관의 경영전략을 살펴본 결과, 기관비전, 전략목표, 사업수행 등에서 다음과 같은 시사점을 도출함
 - 각 기관의 비전과 전략목표에 대해 분석한 결과, 국민의 행복과 안전을 위한 미래지향적인 기관의 임무를 설정하였음을 볼 수 있으며, 나아가 세계적인 전문기관으로써의 위상과 사회적 가치 창출 및 기관 역량 강화를 목표로 하고 있음
 - 기관 설립 목적에 부합하고 현안과제를 해결하여 비관의 비전과 전략목표를 달성할 수 있는 전략체계와 실행과제를 마련하고 있으며, 특히 기관의 혁신적인 서비스를 제공할 수 있도록 기관장 주도의 운영위원회를 구축하고 다각적으로 기관 전 구성원이 참여하여 추진하는 프로세스 마련 부분은 벤치마킹의 주안점으로 판단됨
 - 일부 기관에서는 전략과제 발굴 및 선정방식에 있어서 상향식 추진이 아닌 국민참여에 기반한 하향식 추진을 특징적이며, 중소기업 연계 사업 추진을 통한 상생협력 마련을 통해 기관 위상의 차별성을 확보하는 것도 필요하다고 고려됨
 - 전략목표를 달성하기 위해 먼저 조직문화를 개편하고, 민관협업체계를 명확화하는 등의 다방면의 소통체계를 수립하여 운영하는 것이 필요하며, 또한 사업추진에 있어 사업 리스크 예측 및 대응방안을 구체화하고, 상시적인 성과 모니터링 체계 운영을 통해 업무 생산성 및 효율성을 높이는 것이 필요함
- 책임운영기관의 성과지표를 살펴보면, 기관의 임무 및 비전전략체계와 성과지표 간 연계성이 적절하며 성과지표 구성 내 장기 목표가 제시되어 지속적인 목표 관리가 가능하게 설계되어 있음 또한 전략과제와의 연관성을 높이고 산출지표 및 결과지표에 의한 측정을 명확화한 것이 특징임
 - 특히 항공교통본부의 성과지표 중 직원역량 강화율 지표의 경우, 전문교육 및 상시학습 이수 시간에 대한 측정과 항공영어 구술능력 증명시험 5급 이상 보유 실적으로만 평가하고 있음. 이에 향후 직원역량 관련 성과지표에서는 역량 강화를 위한 평가 기준도 필요할 것으로 판단됨

2. 비전·전략체계 진단 및 제언

- 항공기상청의 비전, 미션, 전략체계를 비교진단하기 위해 국외 항공기상당국을 핵심벤치마킹 기관과 관련 벤치마킹 기관으로 분류하여 미션과 비전을 정리, 핵심 시사점을 도출하였음

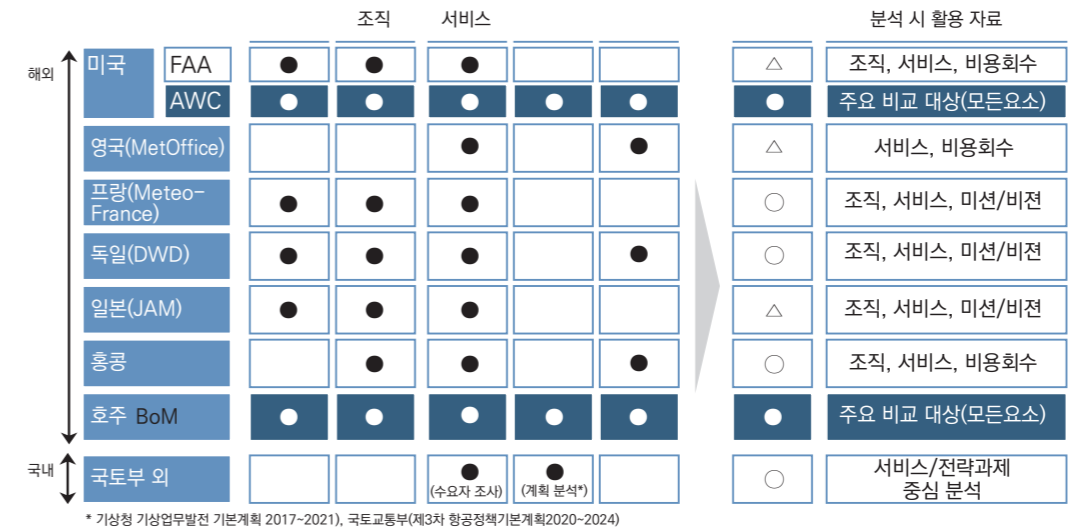


그림 53. 해외 벤치마킹 분석대상 및 영역 선정 과정

- 핵심벤치마킹 기관 및 관련벤치마킹 기관의 미션, 비전 분석 내용은 다음과 같음

표 135. 벤치마킹 기관의 미션 및 비전 내용		
	미션	비전
미국 AWC	세계 공역 시스템을 위한 일관되고 정해진 시간에 정확한 기상정보 전달	항공 기상 정보의 대한 신뢰할 수 있는 권위자 및 선도적 혁신자가 되는 것
프랑스 기상청	- 관측, 예보 및 기후 분야의 연구를 선도하며 과학적 발전을 이루는 기관 - 정부, 항공, 기업 및 국민이 필요로 하는 서비스를 통한 사람과 재산의 위험 관리와 기후변화의 예측	- 기상, 기후 및 그 영향의 분야에서 세계적 공공 정책 및 토론의 핵심 역할 주도 - 최신 기상정보를 이용한 비즈니스 솔루션의 개발 및 배포
독일 기상청	- 독일 연방 공화국의 기상 및 기후서비스로서 높은 품질 보장 - 기상 및 기후 영향을 설명하기 위한 효율적인 기상 기반시설 운영	첨단 과학 및 운영 역량을 바탕으로 현재와 미래의 과제를 해결하고 솔루션을 제공하는 혁신적인 기상 및 기후 서비스 제공자
일본 기상청	기상업무의 발전을 도모함으로써 재해의 예방, 교통안전의 확보, 산업의 발전 등 공공복지 증진에 기여하는 동시에 기상업무에 관한 국제협력 실시	- 산학관 및 국제기관과의 제휴를 통한 최신 과학 기술을 도입해 관측 및 예보 기술개발을 추진 - 사회의 필수적인 범국민 소프트 인프라로서 기상 정보 및 기상 데이터의 활용을 촉진

	미션	비전
호주 기상청	호주 전역에 매일 대응할 수 있는 신뢰도 높은 기상, 기후, 수문, 해양기상 서비스 제공	안전하고, 번영하고, 안심되고, 건강한 호주를 가능케 하는 중추적인 역할을 함으로써 높이 평가 받는 세계적인 조직
호주 항공기상	- 정확한 예보, 경고 등 정보의 제공을 통해 국가 및 국제 민간 항공 운항 안전성 및 효율성 향상 - 국제항공산업에 대한 기상서비스 제공을 위해 국제협약회 협약국으로서 의무 준수	호주 기상청 항공기상부문의 비전은 없음

- 분석한 결과, 핵심벤치마킹 기관의 경우 정보의 신뢰도 강조, 안전운항 기여, 국제사회 역할 수행을 미션 중점으로 두었으며 관련벤치마킹 기관 또한 정보의 신뢰도, 기상정보 제공을 통한 공익기여, 국제사회 역할을 강조함
- 핵심벤치마킹 기관의 비전 또한 신뢰도를 가장 우선으로 두었으며 국제사회에서 항공기상의 선도적 역할을 제시함. 반면 관련벤치마킹 기관에서는 신기술, 미래솔루션 제공과 활용 등을 비전으로 제시함

	미션분석 결과	비전 분석 결과
핵심벤치마킹 기관	<ul style="list-style-type: none"> 항공기상정보의 신뢰도 강조 정보정확도를 기반으로 국내외 항공기 안전운항 기여 국제항공산업에서의 신뢰도 있는 역할을 위한 국제사회 협약국 의무 준수 	<ul style="list-style-type: none"> 항공기상서비스의 정확한 전달을 통한 신뢰도 확보 항공기상분야에서의 혁신을 선도하는 기관 국제사회 리더십 방향 제시
관련벤치마킹 기관	<ul style="list-style-type: none"> 기상정보의 높은 신뢰도 기상정보 제공을 통한 국민안전, 재산보호 국제협력을 통한 국제사회 기여 	<ul style="list-style-type: none"> 신기술 도입 미래솔루션 제공 및 활용

- 이를 한국 항공기상청의 미션 “항공기상서비스의”, “경제적 가치 제고와”, “항공기 안전운항 기여”와 벤치마킹 가능한 미국, 프랑스, 독일, 일본, 호주 기상청, 호주 기상청의 항공기상부문과 비교하였을 때 정체성이 일치하는 기관은 미국, 호주 기상청 항공기상 부문이었음
- 미국 AWC의 경우 한국 항공기상청의 미션 “항공기상서비스”와 동일하게 정확한 기상정보 전달을 강조하였음
- 호주 기상청 항공기상의 경우 한국항공기상청의 미션 “항공기상서비스”와 “항공기 안전운항 기여”와 마찬가지로 기상서비스 제공, 정확한 정보를 통한 국가 및 국제 민간항공 운항 등을 미션으로 제시하였음

○ 그러나 비전의 경우 대부분의 기관과 불일치하였음. 한국 항공기상청은 “국민의 안전한 하늘길”, “세계 일류”, “항공기상 전문기관”을 비전으로 제시하였으나 다수 벤치마킹 기관에서는 기상정보 서비스의 정확도 및 미래솔루션에 대해 제시하고 있음

2.1. 現 전략체계 진단 및 비전·미션 안

2.1.1. 現 미션과 비전 평가기준 및 평가결과

- 항공기상청은 [항공기상청 기본운영규정]에 근거하여 항공기의 안전과 경제적 운항을 위한 기상정보의 수집·생산·제공 업무와 인천비행정보구역에 대한 기상감시의 설립 목적을 가지며, 현재 “항공기상서비스의 경제적 가치 제고와 항공기 안전운항 기여”라는 미션을 수립하여 운영하고 있음



전략목표	전략과제
I. 예 특보 역량 향상을 통한 신속한 위험기상 대응	1. 항공 예특보 정확도 향상 및 객관적 예측기술 확보 2. 예특보 체계 개선 및 신속한 위험기상 대응
II. 종합적 위험기상 감시로 항공안전 강화	1. 입체적 항공기상관측 강화 및 위험기상 조기탐지 2. 관측품질 향상을 통한 국제 신뢰도 확보
III. 수요자 중심 서비스체계 구축으로 항행 의사결정 지원	1. 실용적 항공기상서비스 구현을 위한 협업 및 소통 강화 2. 항행 의사결정 지원과 미래 글로벌 서비스 기술 개발
IV. 효율적 책임행정체계 구현으로 지속성장 기반 마련	

그림 54. 現 항공기상청의 미션과 비전 및 전략체계

- 미션 안은 항공기상청의 설립 목적, 기관의 사명, 고객이 바라는 기관의 미래상, 항공기상 전문기관으로서의 역할과 지원 영역 등을 고려하여 기존 미션의 고객정의, 제공가치, 제공방법 및 미션 특성 등을 면밀히 평가 후에 개선된 미션 안을 도출함
- 비전 안은 향후 항공기상청이 도달해야하는 위상을 고려하여 현재 비전에서 사업영역, 구축입지, 달성방법 및 비전 특성 등을 진단 후에 비전 안을 도출함

분야	평가항목	세부내용
구성요소측면	고객정의	누구를 위한 일인가에 대한 정의
	제공가치	무엇을 제공할 것인가의 정의
	제공방법	어떻게 가치를 제공할 것인가에 대한 정의
미션특성 측면	명확성	미션선언문 표현이 간결·단순·명확히 서술되었는지 여부
	명료성	미션선언문이 간결하게 구성되어 임직원이 쉽게 기억할 수 있는지 여부
	안정성	장기적으로 안정적인 형태가 유지될 수 있는 표현여부
	변화유도	조직의 변화와 긍정적 성장을 자극/동기부여 할 수 있는지 여부

- 위 기준에 따른 분석 결과, 현재 “2020-2022년도 미션: 항공기상서비스의 경제적 가치제고와 항공기 안전운항 기여”의 경우 평가 결과는 다음과 같음
 - 미션을 통해 달성하고자 하는 가치, 고객의 명확한 정의 및 구체화 필요
 - 가치전달 제공방법의 구체적인 표현 필요
 - 현재 수행업무 및 사업영역 확대에 대한 미션반영 보완 필요

분야	평가항목	세부내용
구성요소측면	사업영역	무엇을 할 것인가에 대한 정의
	구축입지	어떤 입지를 구축할 것인가에 대한 정의
	달성방법	어떻게 달성할 것인가에 대한 정의
비전특성 측면	명확성	비전선언문 표현이 간결·단순·명확히 서술되었는지 여부
	명료성	비전선언문이 간결하게 구성되어 임직원이 쉽게 기억할 수 있는지 여부
	달성여부 판단가능성	장기적으로 안정적인 형태가 유지될 수 있는 표현여부
	변화유도	조직의 변화와 긍정적 성장을 자극/동기부여 할 수 있는지 여부

- 현재 비전인 “2024 비전: 국민의 안전한 하늘 길을 여는 세계일류 항공기상 전문기관”의 평가 결과는 다음과 같음
 - 항공기상청의 정체성과 연관성을 높여 변화유도 효과 제고 필요
 - 비전 달성 방법 구체화 및 달성여부 측정할 수 있도록 표현을 명확히 제시

2.1.2. 新미션·비전 프레임워크 및 도출 안

- 현황을 반영하여 개선된 미션 안을 도출하기 위해서는 변화 driver, 동기부여, 장기적 적용가능성, 이해가능성의 속성이 명확히 전달되어야함

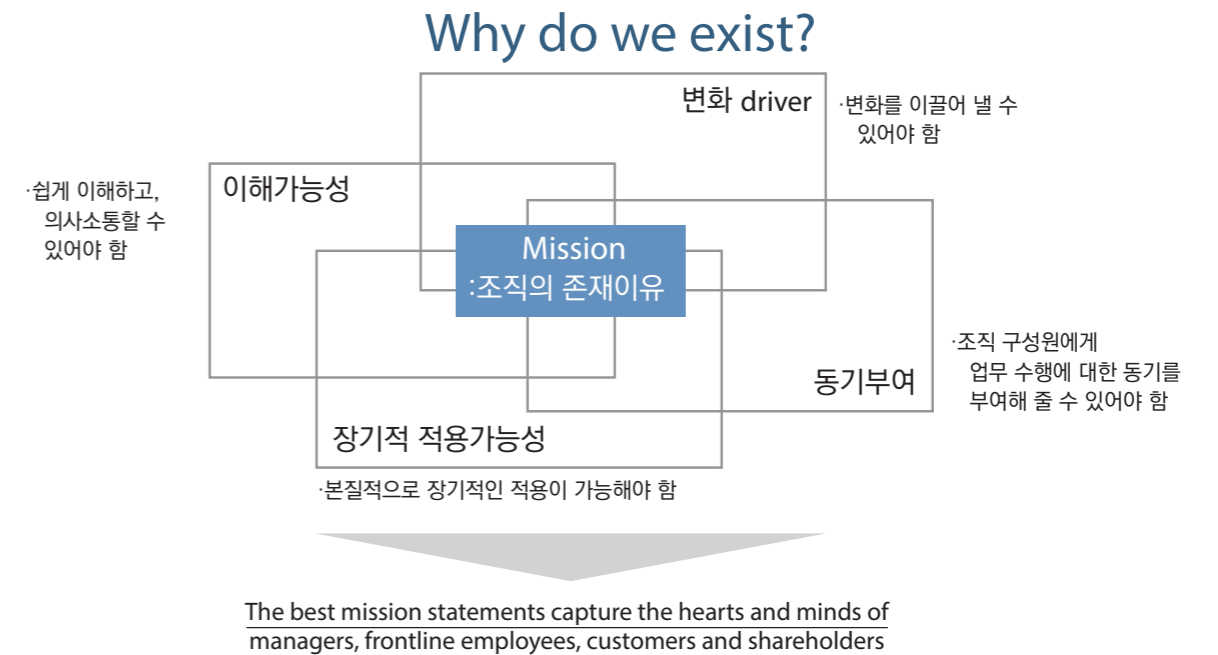


그림 55. 새로운 미션 프레임워크

- 위 기준에 부합하는 신 미션을 도출하기 위해 내·외부 경영환경을 분석한 결과, 대외환경 적응능력 강화, 차별화된 서비스 구성, 신규개척 역량확보, 대외협업 강화, 업무추진 역량 고도화, 조직구조 재편 및 연구개발 역량 강화 등의 핵심 키워드를 도출할 수 있었음
- 종합하자면, 새로운 항공기상청의 미션은 “항공기상서비스의 품질혁신과 가치고도화를 통해 항공기 안전과 항공기상 생태계 발전에 기여”로 정리할 수 있음

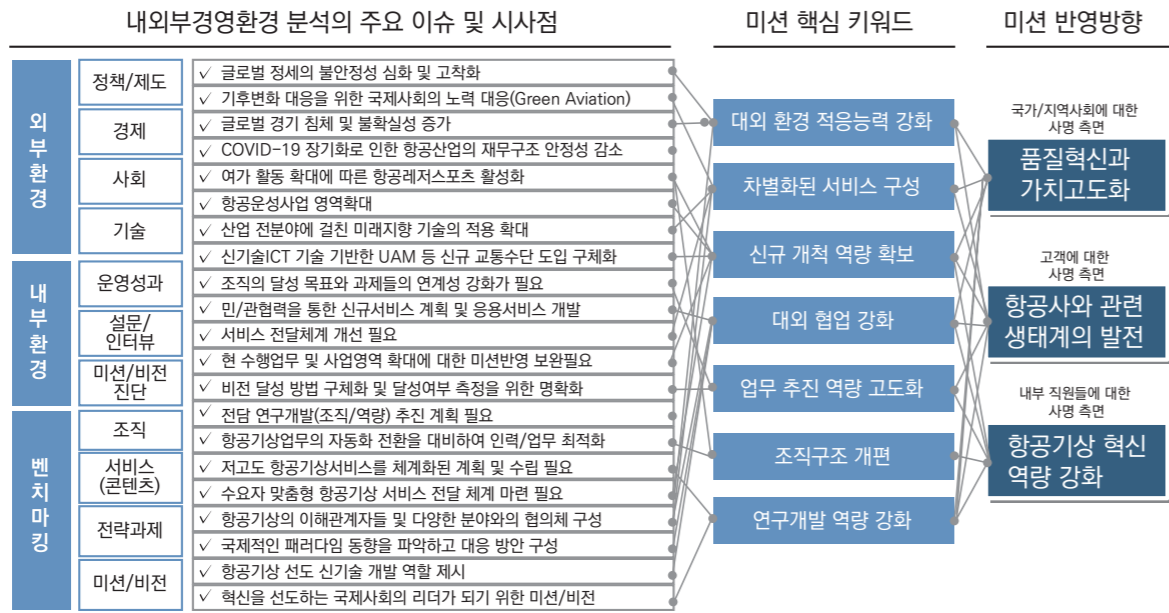


그림 56. 내외부 경영환경 분석에 따른 미션 전략체계

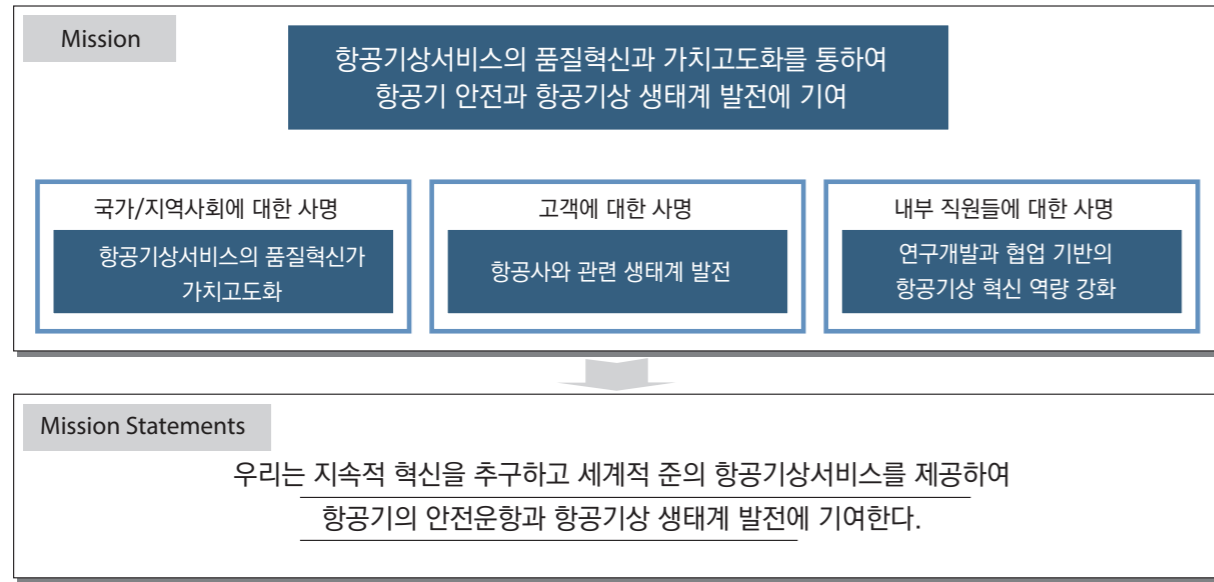


그림 57. 항공기상청 미션 및 미션 스테이트먼트

- 비전의 경우 미래상, 미션과의 연계성, 차별성, 의미성, 구체성, 공감형성 가능성 등 총 6가지 기준을 고려, 각 기준의 세부 사항을 점검 후 도출하였으며, 이는 곧 전략과 연계가 가능함
- 미션의 경우와 마찬가지로 비전 또한 내·외부 경영환경을 분석하여 이에 대한 핵심 키워드를 도출함. 핵심 키워드는 총 6가지: 패러다임 대응 능력, 사업의 효율적 운영, 신규 성장 동력 발굴, 대고객 서비스 재편, 사업수행방식 개선, 조직역량 고도화, 지속적 성장기반으로 정리함

새로운 Vision 선정을 위한 판단 기준

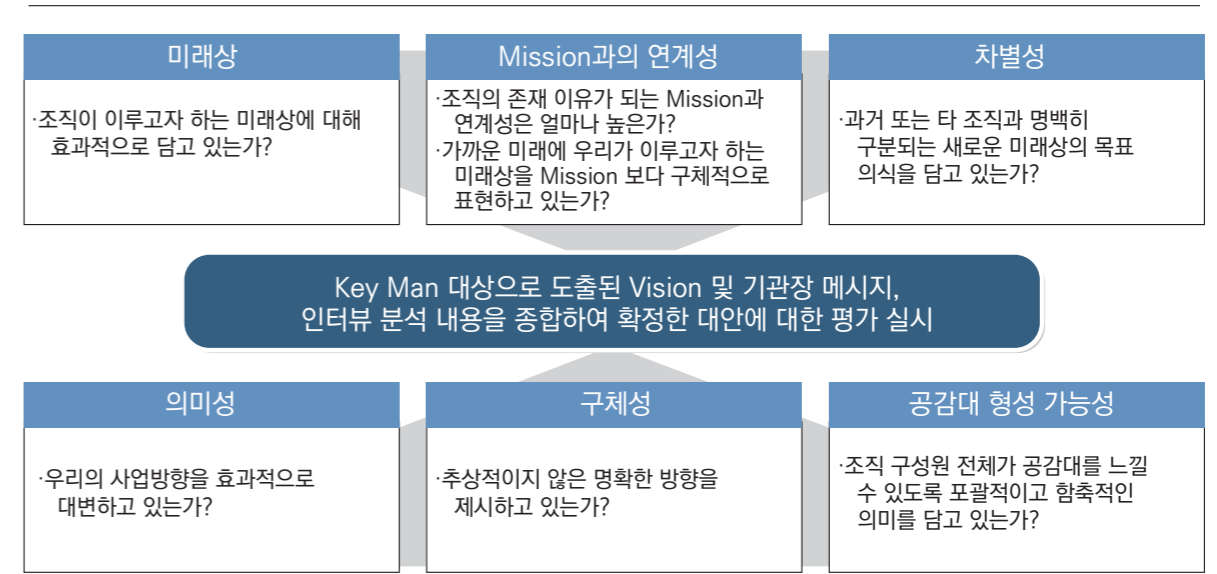


그림 58. 새로운 비전 프레임워크

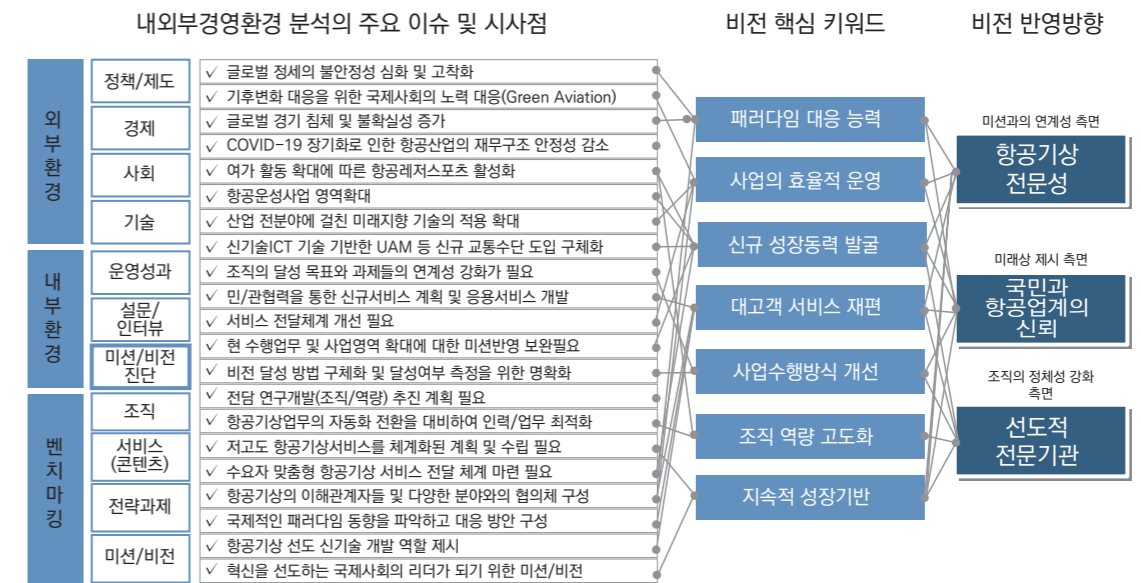


그림 59. 내·외부 경영환경 분석에 따른 비전 전략체계

- 종합하자면, 새로운 항공기상청의 비전은 “최고의 전문성을 갖추어 국민과 항공업계의 신뢰를 받는 글로벌 선도 항공기상 전문기관”으로 정리할 수 있음

Vision 대안 1	최고의 전문성을 갖추어 국민과 항공업계의 신뢰를 받는 글로벌 선도 항공기상 전문기관	
Vision 대안 2	신뢰와 전문성으로 하늘의 안전을 책임지는 글로벌 선도 항공기상서비스 전문기관	
Vision 대안 3	세계일류 전문성을 갖추어 국민의 신뢰와 항공업계의 존경을 받는 선도적 책임운영기관	
주요 키워드	최고의 전문성	국민과 항공업계의 신뢰
	<ul style="list-style-type: none"> • 국제기구 주도의 항공 정책 변화에 적극 대응하고, 나아가 새로운 패러다임을 주도할 수 있는 기반 조성 • 끊임 없는 내부 혁신 및 연구개발을 기반으로 선도 역량을 확보함 	<ul style="list-style-type: none"> • 항공안전에 기여하는 필수인 서비스 품질 제고 • 구체적으로는 혁신 항공기상서비스를 제공하고, 국가/지역/기업의 경제 활성화, 생산성 향상에 기여할 수 있는 고품질 가치 창출 활동을 전개
	글로벌 선도 항공기상 전문기관	<ul style="list-style-type: none"> • 패러다임 변화에 선도적으로 대응하고, 열정과 자부심을 갖춘 최고의 항공기상 전문가 집단으로서, • 항공안전, 항공기상산업 및 국가경제에 이바지 하는 혁신 항공기상서비스를 지속적으로 제공하는 책임운영기관 역할 강조

그림 60. 항공기상청 세부 구성안

○ SWOT 분석을 바탕으로 Cross-SWOT 분석을 실시하여 다음과 같이 결과를 도출하였음

외부환경	내부환경	강점(Strength) <ul style="list-style-type: none"> • 국내 유일 국가 항공기상당국으로서의 상징성 • 기상정보 수집·생산을 위한 광역 관측 인프라 확보 및 역량 보유 • 조직의 성과 목표 달성을 위한 직원들의 높은 참여 및 높은 만족도 • 선도 기반조성 및 유관 역량 확보를 위한 기관장의 강한 추진력 • 내외부 환경 변화 대응을 위한 우수한 기획 역량 	약점(Weakness) <ul style="list-style-type: none"> • 수요자 니즈 파악 및 중심의 서비스 구현의 기반이 되는 수요자 네트워크 부재 • 빠르게 발전하는 신기술 및 기술융합 환경에 적응 대응 역량 필요 • 항공기상 특화 수치모델 등 본원적 경쟁력 유지 및 발전을 위한 원천 기술 확보 필요 • 변화된 환경 및 전략을 반영하는 인력 육성 및 조직 관리 체계 보강 필요 • 책임운영기관의 자율성 등 실질적 활용 제약
	기회(Opportunity) <ul style="list-style-type: none"> • 항공포스트레저 산업 확대 및 저고도 항공기상정보에 대한 가치 및 필요성 인식 • 신공항 건설 등 국내 항공교통 인프라 수요 확대 • 공항에서 공역으로 업무영역 확대 요구 증대 • 안전을 강조하는 국정과제에 따른 위험기상 대응 및 항공안전 서비스 기반 조성 필요성 • 업무효율성, 인력 최적화를 위한 AI 등 신기술 상용 사례 확대 및 기술융합 성과 가시화 	SO 전략 (4개 전략과제) <ol style="list-style-type: none"> 1. 수요자 맞춤형 혁신 항공기상서비스 개발 2. 신기술 접목 및 융합기술 활용 기반 확보 3. 국내 저고도 비행 항공기상서비스 선도 4. 글로벌 선도 항공기상 전문가 조직 구축 	WO 전략 (2개 전략과제) <ol style="list-style-type: none"> 7. 민관 협력 확대를 통한 산업 활성화 8. 항공기상 수요자와의 긴밀한 네트워크 구축
위협(Threat) <ul style="list-style-type: none"> • 공역에서의 기상관측자료 확보 한계 등 항공기상 수요 증가 • 항공기상 종사자 전문성, 상향된 서비스 품질 요구 등 국제기구 요건 강화 • 항공기상정보 사용자 현실화에 따른 수요자 반발과 서비스 개선에 대한 요구 • 항공기 다양성 확대에 따른 입체적이고 다양한 위험기상정보 요구 확대 • 기후변화 및 이상기상 에 대한 대응 요구 	ST 전략 (2개 전략과제) <ol style="list-style-type: none"> 5. 조직 전문성 및 유관 역량 강화 6. 조직 구성, 성과보상, 운영체계 개선 	WT 전략 (2개 전략과제) <ol style="list-style-type: none"> 9. 지속적인 성장을 위한 기반 기술력 확보 10. 협력적인 조직문화 도입 및 확산 	

그림 62. 종합 Cross-SWOT 분석결과

2.2. 중장기 전략체계 도출

2.2.1. SWOT 분석 및 전략목표 도출

○ 새로운 미션과 비전을 달성하기 위한 전략체계 및 목표 수립을 위해서 내부환경과 외부환경의 분석 결과 및 해외 선진 항공기상조직의 벤치마킹 등을 종합하여 다음과 같은 SWOT 분석을 실시함

강점(Strength) <ul style="list-style-type: none"> • 국내 유일 국가 항공기상당국으로서의 상징성 • 기상정보 수집·생산을 위한 광역 관측 인프라 확보 및 역량 보유 • 조직의 성과 목표 달성을 위한 직원들의 높은 참여 및 높은 만족도 • 선도 기반조성 및 유관 역량 확보를 위한 기관장의 강한 추진력 • 내외부 환경 변화 대응을 위한 우수한 기획 역량 	약점(Weakness) <ul style="list-style-type: none"> • 수요자 니즈 파악 및 중심의 서비스 구현의 기반이 되는 수요자 네트워크 부재 • 빠르게 발전하는 신기술 및 기술융합 환경에 적응 대응 역량 필요 • 항공기상 특화 수치모델 등 본원적 경쟁력 유지 및 발전을 위한 원천 기술 확보 필요 • 변화된 환경 및 전략을 반영하는 인력 육성 및 조직 관리 체계 보강 필요 • 책임운영기관의 자율성 등 실질적 활용 제약
<ul style="list-style-type: none"> • 항공포스트레저 산업 확대 및 저고도 항공기상정보에 대한 가치 및 필요성 인식 • 신공항 건설 등 국내 항공교통 인프라 수요 확대 • 공항에서 공역으로 업무영역 확대 요구 증대 • 안전을 강조하는 국정과제에 따른 위험기상 대응 및 항공안전 서비스 기반 조성 필요성 • 업무효율성, 인력 최적화를 위한 AI 등 신기술 상용 사례 확대 및 기술융합 성과 가시화 	<ul style="list-style-type: none"> • 공역에서의 기상관측자료 확보 한계 등 항공기상 수요 증가 • 항공기상 종사자 전문성, 상향된 서비스 품질 요구 등 국제기구 요건 강화 • 항공기상정보 사용자 현실화에 따른 수요자 반발과 서비스 개선에 대한 요구 • 항공기 다양성 확대에 따른 입체적이고 다양한 위험기상정보 요구 확대 • 기후변화 및 이상기상 에 대한 대응 요구
기회(Opportunity)	위협(Threat)

그림 61. 종합 SWOT 분석결과

○ Cross-SWOT 분석을 종합하여 항공기상청의 중장기 4대 전략 목표를 설정함

- 수요자 중심 항공기상서비스 구현
- 위험기상 관측/예보 역량 고도화를 통한 항공안전 확보
- 연구개발 역량 강화를 통한 미래 수요 기술 개발
- 지속성장을 위한 조직 및 운영체계 혁신

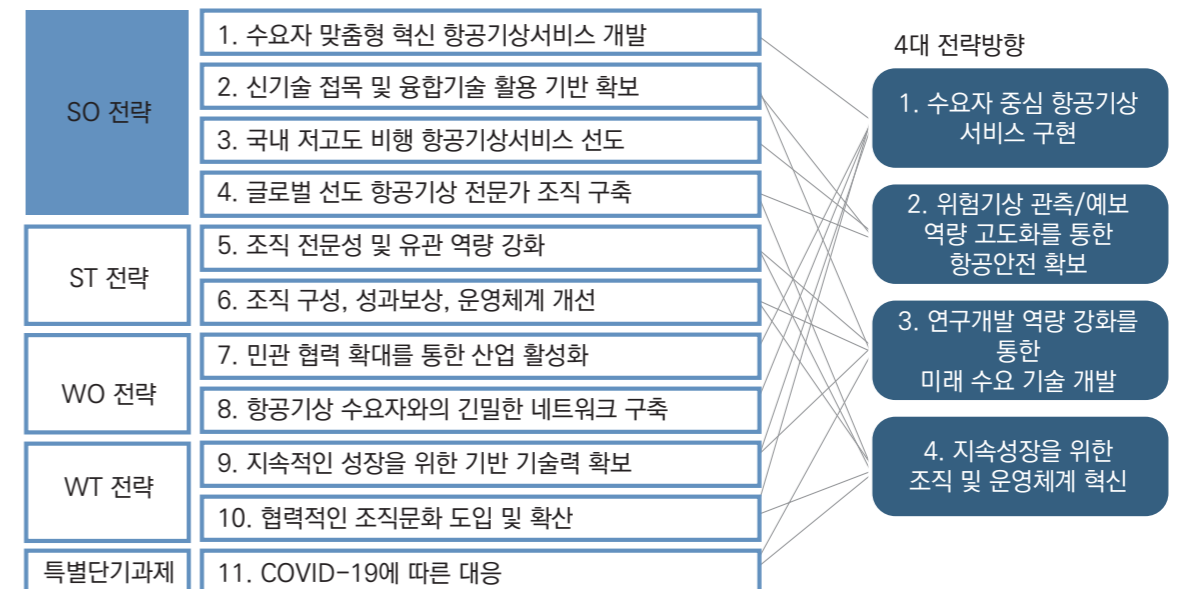


그림 63. Cross-SWOT 분석결과 및 전략목표 도출

2.2.2. 비전 목표(2025) 구성

- 도출된 미션, 비전 및 전략목표 달성을 위한 중장기적 비전목표로 ① 항공안전 지수, ② 서비스 품질 지수, ③ 서비스 만족 지수의 3대 비전목표를 수립

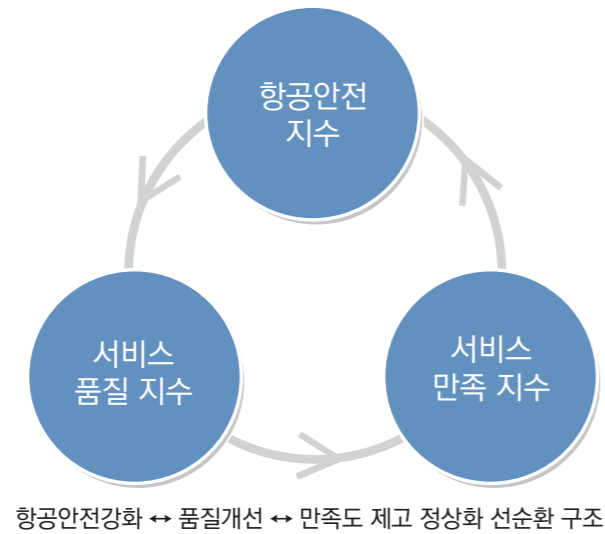


그림 64. 정량적인 비전 목표안 도출

- 2021년부터 2025년까지 단계별로 실시하여 항공안전강화, 품질개선 및 만족도 제고를 정상화하는 선순환 구조를 마련하는 비전 목표를 제시하며, 향후 전략과제 도출 과정에서 정량적인 비전목표를 구체화할 필요가 있음
- 항공안전 지수
 - (정의) 항공운항 안전 향상에 기여하는 항공기상정보의 효용성 및 경제적 효과를 측정하는 지표
 - (측정) 항공·재난·관광 융복합을 통한 공급/수요 측면에서 생산유발효과, 부가가치유발효과 등 종합분석
- 서비스 품질 지수
 - (정의) 항공기상서비스의 정확도와 신속성 및 신뢰성을 평가하는 지표
 - (측정) 항공예보 정확도, 경보 정확도 및 예보 신뢰도 등 측정 외 서비스 제공 시스템 품질, 운영 품질, 기술 품질 등 종합 분석
- 서비스 만족 지수
 - (정의) 항공기상서비스의 종합적인 만족도를 측정하는 지표
 - (측정) 항공기상서비스 이용 이해관계자 대상 설문조사 정기적으로 실시

2.2.3. 핵심가치 도출

- 현재 항공기상청의 비전전략체계 상 핵심가치는 안전중심, 고객지향, 기술혁신, 국제표준 등 4대 핵심가치로 구성되어 있음
- 새로운 핵심가치안 설정을 위해 현 핵심가치를 고도화하면서 도출된 미션의 키워드를 중심으로 하는 새로운 핵심가치안을 다음과 같이 도출하고, 이를 충족할 수 있도록 전략목표와 핵심가치안을 연계함
 - 내부 역량의 핵심가치 내재화와 구성원 및 조직의 지향점을 고려하여 설정하였으며, 고객에게 제공하는 서비스의 가치와 사회적 가치 창출을 통해 향후 지속적으로 추구해야 하는 핵심가치안의 도출이 필요함

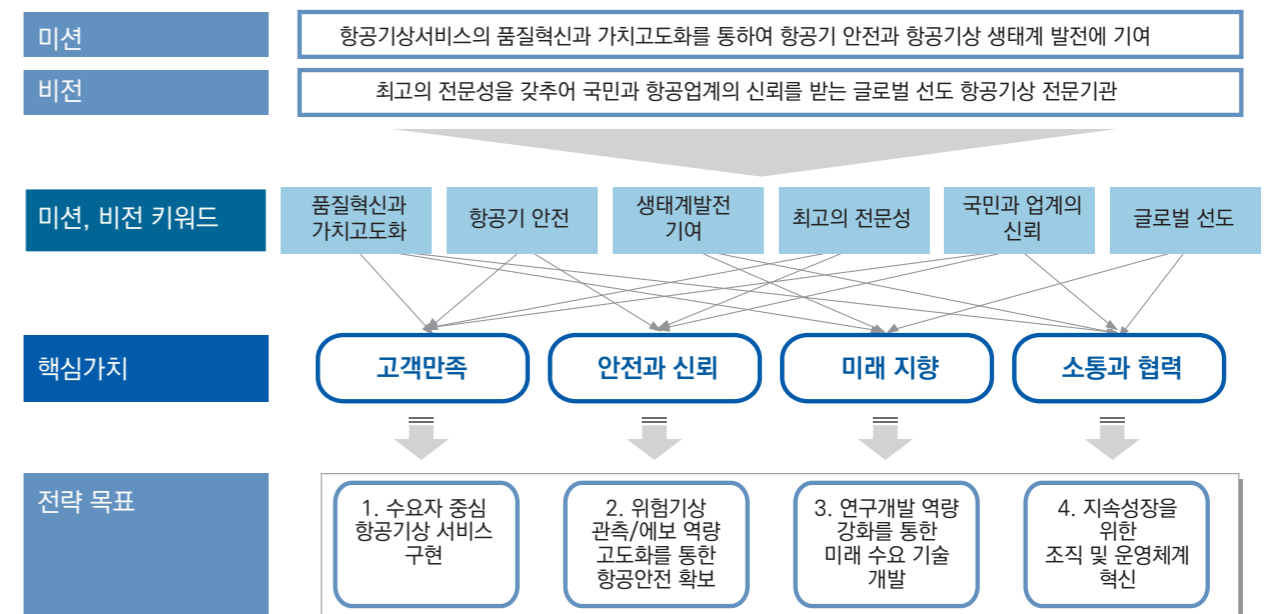


그림 65. 핵심가치안 도출

2.2.4. 전략과제 및 비전전략체계 도출

- 전략과제 도출을 위해 항공기상청의 비전전략체계 및 운영성과 분석, 3개년 고객만족도 조사 결과에 대한 이슈 등을 분석하여 신규과제를 도출함



그림 66. 최근 3년간 책임운영기관 고객들의 개선 요구사항 분석 및 신규과제 도출안

○ 전략과제의 우선순위 결정을 위해 전략과제별 시급성 및 기대효과를 기준으로 15개 전략과제를 「핵심-우선-선택-장기」의 4분류로 구성함

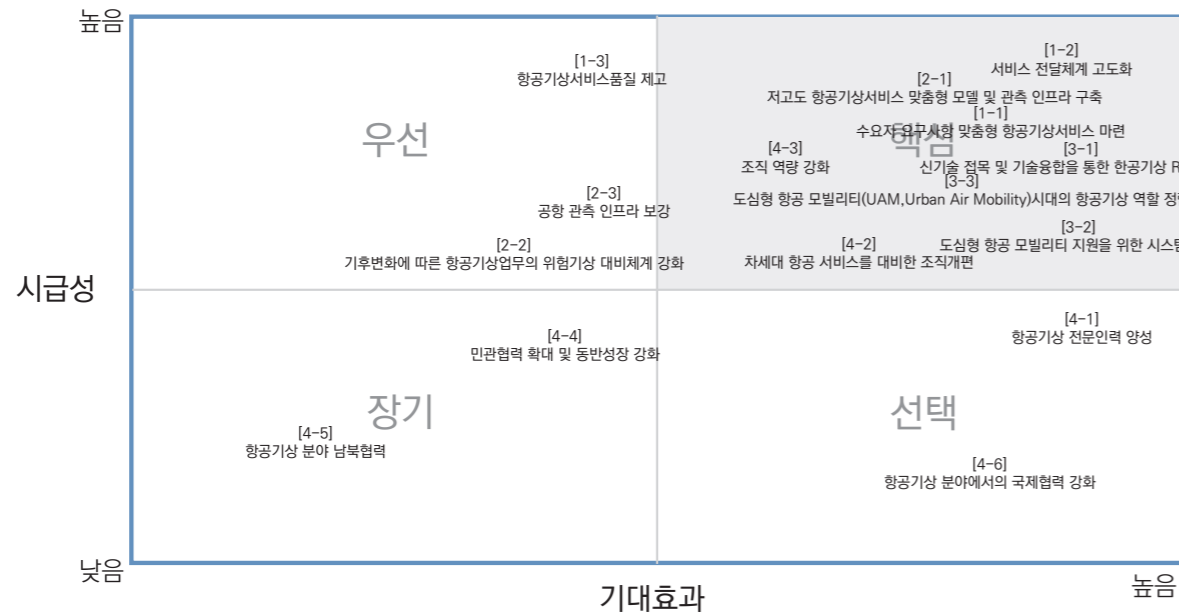


그림 67. 전략과제 구성

- 시급성은 중장기 전략과제를 달성하기 위해 우선적으로 수행하고 타 과제들을 해결하기 위해 선행되어야 하는 과제를 나타내며, 기대효과는 과제 수행을 통해 전략목표 달성의 실행효과가 높은 과제를 나타냄
- 「핵심-우선-선택-장기」의 4분류는 시급성 및 기대효과 등 전략적 중요도에 따라 분류되며 연계 전략과제는 아래 표와 같음

분류	정의	전략과제
핵심	우선적 과제 실행이 요구되는 과제로 과제 이행을 통한 가시적인 기대효과를 볼 수 있으며 타 과제보다 선행되어야 하는 과제임	[1-1] 수요자 요구사항 맞춤형 항공기상서비스 마련 [1-2] 서비스 전달체계 고도화 [2-1] 저고도 항공기상서비스 맞춤형 시스템 구축 [3-1] 항공기상 예보 기술 고도화 [3-2] 도심형 항공 모빌리티 지원을 위한 시스템 구축 [3-3] UAM시대의 항공기상 역할 정립 [4-2] 차세대 항공 서비스를 대비한 조직개편 [4-3] 조직의 역량 강화
우선	기대효과는 낮으나 과제 이행을 통한 개선이 시급히 필요한 과제로 대부분 단기 과제로 이행이 가능함	[1-3] 항공기상서비스 품질 제고 [2-2] 기후변화에 따른 항공기상업무의 위험기상 대비체계 강화 [2-3] 공항 관측 인프라 보강
선택	과제 실행 시급성과 단기적 기대효과가 모두 낮아 추진여부에 대해 선택을 요하는 과제로 제한된 투입 자원 하에서는 필요에 따라 우선순위가 낮거나 제외될 수 있는 과제임	[4-1] 항공기상 전문인력 양성 [4-6] 항공기상 분야에서의 국제협력 강화
장기	기대효과는 높으나 기관 비전목표 달성의 연속성 측면에서 시급하지 않은 과제로 중장기적인 측면에서 해결해야 하는 과제임	[4-4] 민관협력 확대 및 동반성장 강화 [4-5] 항공기상 분야 남북협력

○ 따라서 최종 도출된 항공기상청의 미션/비전/전략체계 안은 다음과 같음

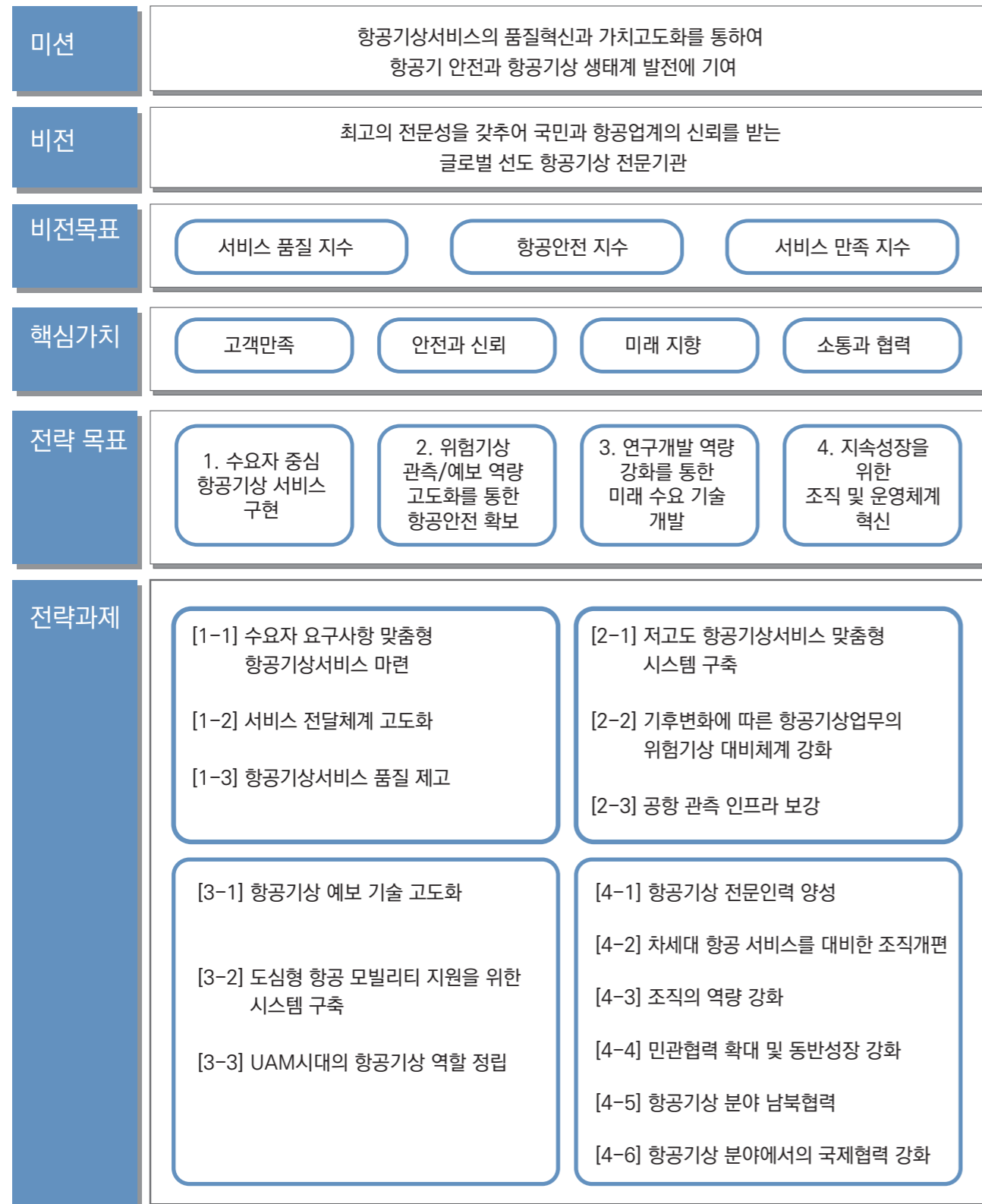


그림 68. 미션/비전/전략체계 구성안

2.3. 중장기 전략과제 및 실행계획

2.3.1. 전략과제별 실행계획

전략목표 1

수요자 중심 항공기상서비스 구현

- (추진방향) 생산자 중심의 단순 데이터 제공 체계에서 수요자별 특성과 니즈를 감안한 수요자 중심으로 관점을 전환
- (전제조건 및 고려사항) 수요자와의 지속적인 소통을 위한 네트워크 구축, 항공업계의 변화 모니터링 및 기반 기술에 대한 연구가 수반되어야 함
- (전략과제 및 하부 실행과제) 항공기상청 수요자 중심의 항공기상서비스 구현 전략방향에 대한 3개 전략과제 및 12개 실행과제를 구성
- (전략과제 KPI 제시.1) 서비스 만족도
 - 대상 전략과제 : [1-1] 수요자 요구사항 맞춤형 항공기상서비스 운영체계 강화, [1-2] 서비스 전달체계 고도화
 - 측정 방법 : 항공기상서비스 이용 이해관계자 대상 설문조사 정기적으로 실시
 - 주요 조사 영역(예시) : 채널(웹/모바일) 품질, 고객 응대 만족도 외
 - 비전목표 연계 : 비전목표중 하나인 '서비스만족지수'제고
- (전략과제 KPI 제시.2) 항공기상서비스 품질
 - 대상 전략과제 : [1-3] 항공기상서비스 품질 제고
 - 측정 방법 : 예보 정확도, 예보 신뢰도 측정
 - 주요 조사 영역(예시) : 정보 정확도, 신뢰도 외
 - 비전목표 연계 : 비전목표중 하나인 '서비스품질지수'제고
- (전략과제 KPI 제시.3) 시스템 운영 품질
 - 대상 전략과제 : [1-7] 도심형 항공 모빌리티 지원을 위한 시스템 구축
 - 측정 방법 : 시스템 프로세스 품질 유지보수품질 기술품질 조직지원품질 등 종합 분석
 - 주요 조사 영역(예시) : 도심형 항공 모빌리티 지원을 위한 시스템의 프로세스 운영품질, 유지보수 역량품질, 적용기술 품질, 조직지원 품질 등
 - 비전목표 연계 : 비전목표중 하나인 '서비스품질지수'제고
- (전략과제 KPI 제시.4) 저고도 서비스 품질
 - 대상 전략과제 : [1-5] 저고도 항공기상서비스 맞춤형 시스템 구축

- 측정 방법 : 시스템 프로세스 품질 유지보수품질 기술품질 조직지원품질 등 종합 분석
- 주요 조사 영역(예시) : 저고도 항공기상서비스 맞춤형 시스템 지원을 위한 시스템의 프로세스 운영품질, 유지보수 역량품질, 적용기술 품질, 조직지원 품질 등
- 비전목표 연계 : 비전목표중 하나인 '서비스품질지수'제고

○ (전략과제 KPI 제시.5) 경제적 파급효과

- 대상 전략과제 : [1-6] 항공·재난·관광 융복합을 통한 새로운 가치 창출
- 측정 방법 : 항공·재난·관광 융복합을 통한 공급/수요 측면에서 생산유발효과, 소득유발효과, 부가가치유발효과, 취업유발효과, 고용유발효과 등 분석
- 주요 조사 영역(예시) : 공급과 수요 측면의 생산유발효과, 소득유발효과, 부가가치유발효과, 취업유발효과, 고용유발효과 등에 대한 종합분석
- 비전목표 연계 : 비전목표중 하나인 '항공안전지수'제고

전략과제명	과제유형	하부 실행과제	주요 내용
[1-3] 항공기상 서비스 품질 제고	우선	[1-3-1] 국내외의 항공노선 지원 실시간 항행서비스 제공	• 실시간 항행서비스 지원체계 구현
		[1-3-2] 항공기상서비스 예·특보 정확성 강화	• 예·특보 정확성 향상을 통한 수요자 만족도 제고 • 기상분석 강화 및 예보관 교육훈련 체계 강화로 예·특보 정확성 향상 • 빅데이터를 이용한 기상예보 신뢰성 확보 • 이상기상현상에 최적화 된 수치예측기술력 확보
		[1-3-3] 저고도 맞춤형 항공기상서비스 제공 (시정정보 영상제공, 그래픽화 등)	• 저고도 서비스에 특화된 그래픽 옵션 구현
		[1-3-4] 공역기상 서비스 대응을 위한 공역 기상관측자료 역량 확보	• 공역기상 수요에 부합하는 공역기상 서비스 강화

표 140. (전략목표1) 수요자 중심 항공기상서비스 구현의 전략과제 및 하부 실행과제 내용

전략과제명	과제유형	하부 실행과제	주요 내용
[1-1] 수요자 요구사항 맞춤형 항공기상서비스 운영체계 강화	핵심	[1-1-1] 수요자 실시간 상황별 맞춤 항공기상서비스 기반 구축 계획수립 및 실행	• 다양한 수요에 맞춘 서비스 요건 분석 및 구현 기반 조성 • 수요자 맞춤형 부가서비스 제공 • 빅데이터 분석 정보를 활용한 맞춤형 기상 서비스 마련
		[1-1-2] 수요자 니즈 파악을 위한 채널 운영	• 변화하는 니즈 및 요구사항 반영의 적시성 확보 • 다양한 채널의 서비스 콘텐츠의 전달 접점관리 고도화 • 만족도 정기 조사 및 품질 관리
		[1-1-3] 다양한 채널 연동 기기 간 연동성	• 서비스별 특수성을 반영한 기기 전략 수립 • 다양한 기기 간 상호 연동을 강화한 운영전략 및 관리 • 다양한 채널 간 연동을 위한 서비스 콘텐츠의 기획, 제작 및 관리 프로세스 고도화
[1-2] 서비스 전달체계 고도화	핵심	[1-2-1] 항공기상서비스 고객 접점 고도화	• 고객 이용 행태 분석 기반으로 접점에 대한 편의성 제고 • 빅데이터 기반 맞춤형 융합서비스 개발 및 운영 • 생활밀착형 기상정보 개발 및 제공
		[1-2-2] 항공기상 통합 콘텐츠 관리	• 융합 콘텐츠 구현 및 서비스 확장을 위한 통합 관리체계 구현 • 항공기상데이터의 수집·관리·보존·서비스를 위한 국가기상자료 통합시스템 유지관리 • 생활기상정보 통합관리시스템 개발 및 운영
		[1-2-3] 항공기 정시성을 위한 기상서비스의 전달체계 개선	• 안전·공항·운항 및 기타 분야로 구분하여 서비스 전달 체계 개선 • 수요자별 적시의 정보 활용을 위해 플랫폼의 안정화 및 관리 • 기상정보제공의 적절성을 통해 항공기 정시성 확보 • 서비스 다양화 뿐 아니라 주요 메뉴에 대한 고도화 및 서비스 개선
		[1-2-4] Green Aviation 운항 지원 서비스 구현	• Green Aviation 요건 주수를 위한 항공사 지원 서비스 구현
		[1-2-5] 항공사의 요구사항을 반영하는 지원 서비스 체계 구축	• 수요자별 필요 정보 분류 및 서비스 재편으로 항공기상정보의 활용도 향상 • 항공기상정보 콘텐츠의 개선 및 플랫폼 안정화 • 항공사 업무분야별 니즈를 반영한 예·특보 전달 체계 구축

○ 전략과제 [1-1] 수요자 요구사항 맞춤형 항공기상서비스 운영체계 강화 (핵심과제)

- [1-1-1] 수요자 실시간 상황별 맞춤 항공기상서비스 기반 구축 계획수립 및 실행
 - 항공교통량의 증가에 따른 유관기관, 항공사 및 저고도항공기 조종사 등의 항공기상서비스 사용량이 증가하고 있어 수요자 중심으로 항공기상서비스를 제공하여 서비스의 질 향상을 추구하고자 함
 - 다양한 수요에 맞춘 서비스 요건 분석 및 구현을 통해 항공기상서비스 기반을 마련하기 위해 콘텐츠 만족도 조사 및 항공기상정보 사용자/수요자 간담회를 통한 항공기상서비스 수요자 의견 수렴
 - 영항예보 서비스, 수문기상·기후 및 강수 예측 정보서비스, 지역특성을 고려한 차등화 된 안전 기상 예보시스템을 바탕으로 한 수요자 맞춤형 항공기상서비스 체계 구축
 - 전문적 기상상담 및 고객응대를 통한 신속하고 정확한 기상정보제공 및 수요자 맞춤형 부가서비스 제공
 - 국민의 삶의 질 향상을 위한 수요자 맞춤형 기상서비스 확대를 위해 빅데이터 분석 정보를 활용한 환경기상 융합 서비스를 강화하여 항공기상서비스 확대 실행
- [1-1-2] 수요자 니즈 파악을 위한 채널 운영
 - 변화하는 수요자의 니즈를 파악하고 요구사항 반영의 적시성을 확보할 수 있는 채널을 운영함으로써 맞춤형 항공기상서비스 운영체계를 구축
 - 서비스 콘텐츠의 기획, 제작 및 관리 프로세스 고도화
 - 항공기상서비스 사용자 의견을 수렴하여 모바일 서비스 강화
 - 홈페이지, 모바일, 오프라인 등 서비스 콘텐츠의 전달 접점 관리 고도화

- 서비스 콘텐츠의 사후 만족도 정기 조사 및 품질관리
- [1-1-3] 다양한 채널 연동 기기 간 연동성
 - 커뮤니케이션 접점이 다양해지고 있으며 디바이스의 세분화와 다양한 채널의 등장으로 항공기상서비스에 대한 집중도 있는 운영 및 기기 간 상호 연동 강화를 통해 다양한 채널에 대한 효과적인 운영전략과 관리능력 필요
 - 항공기상서비스별 특수성을 반영한 다양한 채널 간 연동 기기의 운영 전략 수립
 - 다양한 채널 간 연계를 위한 서비스 콘텐츠의 기획, 제작 및 관리 프로세스를 통한 서비스 고도화

○ 전략과제 [1-2] 서비스 전달체계 고도화 (핵심과제)

- [1-2-1] 항공기상서비스 고객 접점 고도화
 - 항공기상서비스 대상 고객의 이용 행태 분석을 기반으로 서비스 고객 접점에 대한 편의성 제고 등 항공기상서비스 고도화
 - 빅데이터 기반 항공기상 융합시스템의 보편적 활용증대와 기상-타분야 융합서비스 개발 및 개선으로 기상정보의 가치 및 활용 확산
 - 기상정보와 국민의 생활 건강정보를 융합한 생활 밀착형 기상정보 개발·제공으로 항공기상서비스 고도화 도모
- [1-2-2] 항공기상 통합 콘텐츠 관리
 - 항공기상서비스 확장을 위한 타 분야와의 융합 콘텐츠를 구현하고 서비스 범위를 확대하는 등 통합 관리체계를 구현
 - 항공기상 데이터의 수집·관리·보존·서비스를 위한 국가기상 자료 시스템 유지관리 및 운영을 통해 민간 이용 활성화 기반 마련
 - 항공기상 데이터 품질검사, 기상통계 생산 및 데이터 연계 관리 개선으로 항공기상 통합 콘텐츠 개선
 - 생활기상정보 통합관리시스템 개발 및 운영을 통한 항공기상서비스 개선
- [1-2-3] 항공기 정시성을 위한 항공기상서비스 전달 체계 개선
 - 항공기의 정시성을 위해 안전·공항·운항 및 기타 분야로 구분하여 기상서비스의 전달 체계를 개선
 - 수요자별로 적시에 정보를 활용하기 위해 플랫폼의 안정화 및 유지관리로 항공기상정보 신뢰도 향상
 - 기상으로 인한 항공기 지연 및 결항 빈도를 낮추기 위해 항공기상정보제공의 적절성을 통해 항공기 정시성 확보
 - 서비스의 다양화 뿐 아니라 수요자별 주요 메뉴에 대한 고도화 및 서비스 개선
- [1-2-4] Green Aviation 운항 지원 서비스 구현

- Green Aviation 요건 준수를 위한 항공사 지원 서비스를 구현하는 과제
- [1-2-5] 항공사의 요구사항을 반영하는 지원 서비스 체계 구축
 - 항공기상서비스에 대한 수요자 업무 분야별 니즈 및 요구사항을 반영하여 기상 예보/특보를 체계적으로 전달
 - 항공사 사용자별 필요 정보를 분류하고 서비스를 재편하여 항공기상정보의 활용도 향상
 - 항공사 업무 분야별 항공기상정보의 활용도를 높이기 위해 콘텐츠의 개선 및 플랫폼 안정화 도모

○ 전략과제 [1-3] 항공기상서비스 품질 제고 (우선과제)

- [1-3-1] 국내외의 항공노선 지원 실시간 항행서비스 제공
 - 국내외 항공노선의 실시간 항행 서비스 지원을 위한 서비스체계 구현을 통해 항공기상서비스 품질 제고를 위한 과제
- [1-3-2] 항공기상서비스 예·특보 정확성 강화
 - 기상 예·특보의 정확성 향상을 통해 수요자의 항공기상서비스의 만족도 제고
 - 전문분석관의 자문을 통한 분석 강화 및 예보관 교육훈련 체계 강화로 예·특보 정확성 향상 도모
 - 기상기후정보 빅데이터를 이용한 기상예보 신뢰성 확보
 - 한국형 수치모델을 통해 이상기상현상에 최적화된 수치예측기술력 확보
- [1-3-3] 저고도 맞춤형 항공기상서비스 제공 (시정정보 영상제공, 그래픽화 등)
 - 저고도 서비스에 특화된 그래픽 옵션의 구현을 통해 맞춤형 항공기상서비스를 제공하는 과제
- [1-3-4] 공역기상 서비스 대응을 위한 공역 기상관측자료 역량 확보
 - 공역기상 수요에 부합하는 공역기상 서비스를 강화하기 위한 공역 기상관측자료 역량 확보를 위한 과제

전략목표 2

위험기상 관측 및 예보 역량 고도화를 통한 항공안전 확보

- (추진방향) 항공기상청 Core Value인 관측 및 예보 역량에 대한 지속적인 품질 개선 및 본원적 역량 보강
- (전제조건 및 고려사항) 단기적인 인프라 교체/운영유지보수 관리 뿐 아니라 미래 성장 동력에 대한 장기적인 R&D 및 지원이 필요함
- (전략과제 및 하부 실행과제) 위험기상 관측 및 예보 역량 고도화를 통한 항공안전 확보 전략방향에 대한 3개 전략과제 및 10개 실행과제를 구성함
- (전략과제 KPI 제시.1) 항공기상서비스 품질
 - 대상 전략과제 : [2-1] 위험기상 관측 및 예보 역량 고도화, [2-3] 기후변화에 따른 항공기상업무의 위험기상 대비체계 강화
 - 측정 방법 : 예보 정확도, 예보 신뢰도 측정
 - 주요 조사 영역(예시) : 정보 정확도, 신뢰도 외
 - 비전목표 연계 : '서비스품질지수'제고
- (전략과제 KPI 제시.2) 이해관계자 만족도
 - 대상 전략과제 : [2-2] 저고도 항공기상서비스 맞춤형 수치모델 및 관측 인프라 구축
 - 측정 방법 : 이해관계자에 대한 정기 설문을 실시
 - 주요 조사 영역(예시) : 서비스 만족도, 소통지수, VoC 처리 건수 및 품질 외
 - 비전목표 연계 : '서비스만족지수'제고
- (전략과제 KPI 제시.3) 관측인프라 운영 품질
 - 대상 전략과제 : [2-1] 안전한 항공레저산업을 위한 맞춤형 관측 인프라 구축
 - 측정 방법 : 현장 장비의 운영 품질, 측정 데이터의 품질, 통계분석 서비스의 품질 등 종합 측정
 - 주요 조사 영역(예시) : 현장 장비 인프라의 운영 정확도, 측정 데이터의 등급 품질, 통계분석 서비스의 적합성 등 종합 진단
 - 비전목표 연계 : 비전목표중 하나인 '서비스품질지수'제고
- (전략과제 KPI 제시.3) 기후변화 대응지수
 - 대상 전략과제 : [2-2] 기후변화에 따른 항공기상업무의 위험기상 대비 체계 강화
 - 측정 방법 : 항공산업의 기후변화 관련 주요 대응 지수 종합 측정
 - 주요 조사 영역(예시) : 항공산업의 온실가스 배출(가중치 40%), 신재생에너지(가중치 20%), 에너지 사용(가중치 20%), 기후관련 정책(가중치 20%) 등과 관련한 성과 측정
 - 비전목표 연계 : 비전목표중 하나인 '서비스품질지수'제고

표 141. (전략목표2) 위험기상 관측 및 예보 역량 고도화를 통한 항공안전 확보의 전략과제 및 하부 실행과제 내용

전략과제명	과제 유형	하부 실행과제	주요 내용
[2-1] 위험기상 관측 및 예보 역량 고도화	핵심	[2-1-1] 유능한 자문관 확대 및 예보 토론 활성화	<ul style="list-style-type: none"> • 유능한 예보자문관 위촉 • 예보 브리핑에 다수의 전문가 참여 확대로 예보 토론 활성화 • 예보 교육 훈련체계 강화 • 외부 평가체계 구축을 통한 수요자 만족도 확대
		[2-1-2] 이상기상 현상에 대비한 예보 정확도 향상	<ul style="list-style-type: none"> • 기상관측 확대를 통한 관측자료 보강 • 사회경제적 영향을 도시에 고려한 영향예보체계 전환 • 예보관 훈련용 학습프로그램 개발
[2-2] 저고도 항공기상서비스 맞춤형 수치모델 및 관측 인프라 구축	우선	[2-2-1] 항공레저스포츠의 안전한 운행을 위한 적합고도의 관측망 구축 기반 마련	<ul style="list-style-type: none"> • 헬기라이딩, 훈련용 비행기, 헬리콥터 등의 특성을 반영한 최적 관측망 구축 계획 수립
		[2-2-2] UAM 서비스 제공을 위한 저고도 관측망 기반 마련	<ul style="list-style-type: none"> • 저고도 특성을 감안한 관측망 구현
		[2-2-3] 저고도 이착륙장소의 거점지역 입체관측망 구축	<ul style="list-style-type: none"> • 헬리콥터 이착륙장 등 특정 사이트 특화 입체 관측망 구축
		[2-2-4] 저고도 운행의 특징을 고려한 수치모델 개발	<ul style="list-style-type: none"> • 저고도 운행의 특성을 감안한 다양한 수치모델 검증 및 개발
[2-3] 기후변화에 따른 항공기상업무의 위험기상 대비체계 강화	우선	[2-3-1] 위험기상 정밀 대응을 위한 관측 인프라 확충	<ul style="list-style-type: none"> • 안전운항을 위한 공항 관측 인프라 확충
		[2-3-2] 공항 관측 인프라 보강	<ul style="list-style-type: none"> • 항공기 운항 중 회항 및 사고 발생 비율 감소를 위한 관측 인프라 보강 • 공항 맞춤형 위험기상에 대한 예보/특보 관측망을 개선 및 전달 체계의 신속성 제고
		[2-3-3] 장비 관리 표준화 정책 수립 및 유지보수 체계 개선	<ul style="list-style-type: none"> • 장비 유지보수의 품질 제고를 위한 표준화 및 체계개선
		[2-3-4] Green Aviation 시대 대응을 위한 항공기상청의 실행 전략 수립	<ul style="list-style-type: none"> • ICAO CORSIA 대응을 위한 전략 수립

○ 전략과제 [2-1] 위험기상 관측 및 예보 역량 고도화

- [2-1-1] 유능한 자문관 확대 및 예보 토론 활성화
 - 예보능력이 탁월한 분을 예보자문관으로 위촉하여 치밀한 기상분석력 확보
 - 주기적인 예보 브리핑에 참석하는 전문가 범위를 넓혀 다수의 전문가들의 논의를 통해 기상 분석 정확성 강화
 - 직급별 교육기간, 커리큘럼, 해외훈련기간 등을 차등화한 예보 교육훈련 체계 강화로 예보 역량 고도화 도모
 - 객관적인 외부 평가체계를 구축하여 위험기상 관측 및 예보에 대한 수요자 만족도 향상
- [2-1-2] 이상기상 현상에 대비한 예보 정확도 향상

- 항공기를 이용한 기상관측확대를 통해 기상관측자료 보강
 - 예보체계를 발생가능성과 사회경제적 영향을 동시에 고려한 영향예보체계로 전환
 - 인공지능을 활용한 유사일기도 검색기능 개선으로 예보 정확도 및 실용성 확보
 - 예보관 훈련용 학습프로그램 개발 및 활용
- 전략과제 [2-2] 저고도 항공기상서비스 맞춤형 수치모델 및 관측 인프라 구축 (핵심과제)
- [2-2-1] 항공레저스포츠의 안전한 운행을 위한 적합고도의 관측망 구축 기반 마련
 - 헬기라이딩, 훈련용 비행기, 헬리콥터 등의 특성을 반영한 최적의 관측망의 구축 계획을 수립하여 항공레저스포츠의 안전 운행을 위한 기상관측망 구축 기반 마련
 - [2-2-2] UAM 서비스 제공을 위한 저고도 관측망 기반 마련
 - UAM(Urban Air Mobility, 도심형 항공 모빌리티)의 특성을 감안한 기상관측망을 구현하여 UAM 특화 서비스를 제공
 - [2-2-3] 저고도 이착륙장소의 거점지역 입체관측망 구축
 - 헬리콥터 이착륙장 등 특정 사이트의 저고도 이착륙의 거점지역의 입체 관측망을 구축
 - [2-2-4] 저고도 운행의 특징을 고려한 수치모델 개발
 - 저고도 운행의 특성을 반영하는 다양한 수치모델의 검증 및 개발
- 전략과제 [2-3] 기후변화에 따른 항공기상업무의 위험기상 대비체계 강화 (우선과제)
- [2-3-1] 위험기상 정밀 대응을 위한 관측 인프라 확충
 - 안전운항을 위한 위험기상 정밀 대응이 가능한 공항 관측 인프라 확충
 - [2-3-2] 공항 관측 인프라 보강
 - 항공기 운항 중 회항 및 사고 발생 비율을 감소하기 위한 관측 인프라 보강 및 기상 예·특보의 정확성을 제고하여 항공기 운항 효율 증대를 추진
 - 공항 맞춤형 위험기상에 대한 예·특보 관측망을 개선하고 항공기상서비스 전달 체계의 신속성을 제고
 - [2-3-3] 장비 관리 표준화 정책 수립 및 유지보수 체계 개선
 - 장비 유지보수의 품질 제고를 위한 장비 관리 표준화 및 체계 개선을 위한 정책 수립
 - [2-3-4] Green Aviation 시대 대응을 위한 항공기상청의 실행 전략 수립
 - ICAO CORSIA 등 Green Aviation 시대 대응을 위한 항공기상청의 실행 전략을 수립

전략목표 3

연구개발 역량 강화를 통한 미래 수요 기술 개발

- (추진방향) 4차 산업혁명 시대에 빠르게 진보하는 기술변화에 능동적으로 대처하고 다양한 협력 기반으로 기술융합을 실현하여 항공기상을 선도
- (전제조건 및 고려사항) 예산, 인력 등 관련 자원의 확보, 기술융합 관점에서 다양한 외부 주체와의 협력 및 협업이 요구됨
- (전략과제 및 하부 실행과제) 연구개발 역량 강화를 통한 미래 수요 기술 개발 전략방향에 대한 3개 전략과제 및 11개 실행과제를 구성
- (전략과제 KPI 제시.1) 항공기상서비스 품질
 - 대상 전략과제 : [3-1] 항공기상 예보 기술 고도화
 - 측정 방법 : 예보 정확도, 예보 신뢰도 측정
 - 주요 조사 영역(예시) : 정보 정확도, 신뢰도 외
 - 비전목표 연계 : 비전목표중 하나인 '서비스품질지수'제고
- (전략과제 KPI 제시.2) 이해관계자 만족도
 - 대상 전략과제 : [3-2] 도심형 항공 모빌리티 지원을 위한 시스템 구축
 - 측정 방법 : 이해관계자에 대한 정기 설문을 실시
 - 주요 조사 영역(예시) : 서비스 만족도, 소통지수, VoC 처리 건수 및 품질 외
 - 비전목표 연계 : '서비스만족지수'제고
- (전략과제 KPI 제시.3) 조직원 몰입도
 - 대상 전략과제 : [3-3] 차세대 항공서비스를 대비한 조직재편
 - 측정 방법 : 구조화된 설문을 통한 조직몰입도 측정
 - 주요 조사 영역(예시) : 조직목표, 자기선택권, 역량발휘, 직무만족, 업무몰입, 추천의지, 조직성공기여, 근속의지 등 종합 진단
 - 비전목표 연계 : 비전목표중 하나인 '서비스만족지수'제고
- (전략과제 KPI 제시.4) R&D 성과
 - 대상 전략과제 : [3-2] 본원적 경쟁력 강화를 위한 지속적인 항공기상 기술 R&D
 - 측정 방법 : R&D 성과의 유형별 진단 및 측정
 - 주요 조사 영역(예시) : 연구개발의 투입지표, 과정지표, 산출지표, 결과지표로 구분하여 측정
 - 비전목표 연계 : 비전목표중 하나인 '서비스품질지수'제고

표 142. (전략목표3) 연구개발 역량 강화를 통한 미래 수요 기술 개발의 전략과제 및 하부 실행과제 내용

전략과제명	과제 유형	하부 실행과제	주요 내용
[3-1] 항공기상 예보 기술 고도화	우선	[3-1-1] 무인항공기, 드론의 비행고도 운항을 위한 항공기상 기술 개발	•저고도 특화 융합기술 연구
		[3-1-2] 응급 및 산불재난 헬리콥터 운송을 위한 항공기상 기술 개발	•응급 및 산불 헬기 지원을 위한 기술개발
		[3-1-3] 지역공항 맞춤형 신규 기상 서비스 개발	•지역 공항 특성을 반영한 신규 기상 융합 서비스 개발 • 공항기상정보를 활용한 빅데이터 기반 지역산업 날씨경영 성과 제고
		[3-1-4] R&D 추진 계획 정교화 및 관리 역량 강화	•R&D 추진 역량 보강
		[3-1-5] 기상기후자료 활용 강화 및 항공기상 특화 융합서비스 개발	•항공기상정보와 유관 정보 간의 융합정보 생산 체계 구축 •수요자의 능동적 기상기후 빅데이터를 활용한 현장 중심의 서비스 확대 •항공기상 맞춤형 빅데이터 기반 융합서비스 개발
		[3-1-6] 차세대 항공정보교환을 위한 시스템 안정화 및 고도화 기반 마련	•기반 모델 개선 및 인프라 보강, 시스템 고도화 추진
[3-2] 도심형 항공 모빌리티 지원을 위한 시스템 구축	우선	[3-2-1] 도심형 항공교통의 항공기상기술 시스템 체계 구축	•유관기관 시스템 integration 추진 및 신규 기능 개발
		[3-2-2] 도심형 항공교통의 수요자 맞춤형 서비스 개발 맞춤형 신규 기상 서비스 구현	•항공교통 신규 수요에 대응하는 특화 서비스 기반 구축
[3-3] 도심형 항공 모빌리티(UAM, Urban Air Mobility) 시대의 항공기상 역할 정립	우선	[3-3-1] 도심형 항공교통(UAM) 도입에 따른 항공기상서비스 구축 및 추진전략 수립	•위상정립을 위한 체계적인 전략 및 실행 계획 수립
		[3-3-2] 도심형 항공교통(UAM) 교통관리시스템 특화 항공기상 체계 구현	•국토부 UAM 교통관리시스템 연동 체계 구현
		[3-3-3] 기상 드론을 활용한 위험기상 대응 데이터 확보 및 분석 체계 구현	•저고도 서비스 구현을 위한 드론 활용방안 수립

○ 전략과제 [3-1] 항공기상 예보 기술 고도화 (우선과제)

- [3-1-1] 무인항공기, 드론의 비행고도 운항을 위한 항공기상기술 개발
 - 무인항공기, 드론 등 저고도 비행의 특화 융합기술을 연구하여 저고도 운항을 위한 항공기술개발
- [3-1-2] 응급 및 산불재난 헬리콥터 운송을 위한 항공기상기술 개발
 - 응급 및 산불 재난 시 헬기 운송 지원을 위한 항공기상기술을 개발

- [3-1-3] 지역공항 맞춤형 신규 기상 서비스 개발
 - 지역공항별 여건과 특성을 반영하여 지역공항 맞춤형 신규 기상융합 서비스 지원을 위한 기상서비스 개발
 - 지역공항 맞춤형 공항기상정보를 활용한 빅데이터 기반 날씨경영 성과 제고
- [3-1-4] R&D 추진 계획 정교화 및 관리 역량 강화
 - 항공기상서비스 R&D 추진 역량을 보강하기 위한 R&D 계획 수립 및 성과관리 역량 강화
- [3-1-5] 기상기후자료 활용 강화 및 항공기상 특화 융합서비스 개발
 - 항공기상정보와 유관 정보간의 융합정보 생산 체계를 구축하여 기상기후자료 활용을 확대하고 항공기상 특화 융합서비스 개발을 추진
 - 수요자의 능동적 기상기후 빅데이터를 활용하여 현장 중심의 융합서비스 확대
 - 기상자료의 활용가치를 높일 수 있도록 항공기상 맞춤형 빅데이터를 기반으로 타 산업분야와 기상기후 융합서비스 개발
- [3-1-6] 차세대 항공정보교환을 위한 시스템 안정화 및 고도화 기반 마련
 - 차세대 항공기상정보 서비스의 원활한 지원을 위한 시스템을 구축하고 기반 모델 개선 및 인프라 보강, 시스템 고도화 등을 추진

○ 전략과제 [3-2] 도심형 항공 모빌리티 지원을 위한 시스템 구축

- [3-2-1] 도심형 항공교통의 항공기상기술 시스템 체계 구축
 - 유관기관 시스템 Integration 추진 및 신규 기능 개발을 위한 도심형 항공교통을 위한 항공기상서비스 시스템 체계를 구축
- [3-2-2] 도심형 항공교통의 수요자 맞춤형 서비스 개발 맞춤형 신규 기상 서비스 구현
 - 도심형 항공교통의 신규 수요에 대응하기 위한 특화된 맞춤형 신규 기상 서비스를 개발하고 관련 인프라 기반을 구축

○ 전략과제 [3-3] 도심형 항공 모빌리티(UAM, Urban Air Mobility) 시대의 항공기상 역할 정립

- [3-3-1] 도심형 항공교통(UAM) 도입에 따른 항공기상서비스 구축 및 추진전략 수립
 - 도심형 항공 모빌리티 도입에 따른 항공기상청의 위상 정립을 위해 체계적인 서비스 전략 및 실행계획 수립
- [3-3-2] 도심형 항공교통(UAM) 교통관리시스템 특화 항공기상체계 구현
 - 국토부 UAM 교통관리시스템과 연동 체계를 구현하여 항공기상청의 UAM 기상서비스 체계를 구축
- [3-3-3] 기상 드론을 활용한 위험기상 대응 데이터 확보 및 분석 체계 구현
 - 위험기상 대비 드론 활용 방안을 수립하여 위험기상 대응 데이터를 확보 및 분석체계를 구축하여 항공기상청의 저고도 서비스 구축

전략목표 4

지속성장을 위한 조직 및 운영역량 강화

- (추진방향) 조직의 체질을 변화되는 환경에 최적으로 대응할 수 있도록 개선하고, 성과관리 전문성 강화 등의 제도 개편도 추진
- (전제조건 및 고려사항) 조직이 혁신의 주체가 될 수 있도록 변화관리 및 구성원 동기부여 체계도 갖추어져야 함
- (전략과제 및 하부 실행과제) 지속성장을 위한 조직 및 운영체계 혁신 전략방향에 대한 6개 전략과제 및 14개 실행과제를 구성
- (전략과제 KPI 제시.1) 내부 구성원 만족도
 - 대상 전략과제 : [4-1] 항공기상 전문인력 양성, [4-2] 차세대 항공 서비스를 대비한 조직개편
 - 측정 방법 : 정기적인 내부 구성원 만족도 조사
 - 주요 조사 영역(예시) : 인사 및 조직 운영체계에 대한 만족도 및 의견 외
 - 비전목표 연계 : 비전목표중 하나인 '서비스품질지수'제고
- (전략과제 KPI 제시.2) 경쟁기관 대비 성과 (책임운영기관 평가)
 - 대상 전략과제 : [4-3] 조직의 역량 강화
 - 측정 방법 : 책임운영기관 평가 외
 - 주요 조사 영역(예시) : 전략 체계, 성과평가 지표 점검 외
 - 비전목표 연계 : 비전목표중 하나인 '서비스품질지수'제고

표 143. (전략목표4) 지속성장을 위한 조직 및 운영역량 강화의 전략과제 및 하부 실행과제 내용

전략과제명	과제 유형	하부 실행과제	주요 내용
[4-1] 항공기상 전문인력 양성	선택	[4-1-1] 중장기 항공기상 인력 양성 종합계획 수립	• 미래의 항공산업과 기상산업의 융합 인재 양성을 위한 교육체계 수립
		[4-1-2] 항공기상업무 특화 역량 강화 프로그램 개발	• 항공기상 관련 업무에 특화된 전문가 양성 프로그램 개발
		[4-1-3] 항공기상전문 교육원 설립	• 항공기상전문 교육원 설립으로 전문인력 양성
		[4-1-3] 글로벌 인력 및 기술 교류 프로그램 확대	• 기술교류 및 이슈를 통한 전문인력 양성
[4-2] 서비스 전달체계 고도화	핵심	[4-2-1] 업무별 전문성을 강화한 조직 체계 구축	• 업무의 효율성을 높이고 전문성을 강화한 조직 체계 구축
		[4-2-2] 항공기상업무 맞춤형 성과관리 프로세스 개발	• 항공기상청 맞춤형 성과관리 프로세스 개발 및 분배
[4-3] 조직의 역량 강화	핵심	[4-3-1] 역량 진단 및 분석을 통한 항공기상청 특화 역량 모델 개발	• 현 수준의 세부 역량 진단 및 분석을 통한 방향성 도출
[4-4]민관협력 확대 및 동반성장 구조 강화	장기 장기	[4-4-1] 민간 항공기상서비스 동반성장 생태계 활성화 지원	• 민관 공동 연구사업 확대 및 연구 세미나 등 협력 기반 조성 • 미래 유망 민간 기상서비스 성장기술 개발 지원
		[4-4-2] 이해관계자들과 동반성장을 위한 항공기상 협력 네트워크 구축	• 지속적인 민관 소통 프로그램 개발
[4-5] 항공기상 분야 남북협력 대비	장기 장기	[4-5-1] 남북협력시대를 준비하는 항공기상 추진과제 수립	• 협력가능한 기상 분야 검토 및 추진 방안 수립
		[4-5-2] 남북 공동 연구개발 추진 준비	• 항공기상 남북 기술개발 공동연구 준비
[4-6] 항공기상 분야 국제협력 강화	선택 선택	[4-6-1] 국제기구 교류 활성화	• 다자 및 양자 협력 강화 • 글로벌 민간업체와의 교류 확대
		[4-6-2] 개도국 기상청 항공기상 ODA 추진	• 개도국 기상청의 항공기상 역량강화 ODA 사업 개발 및 추진

○ 전략과제 [4-1] 항공기상 전문인력 양성 (선택과제)

- [4-1-1] 중장기 항공기상 인력 양성 종합계획 수립
 - 미래의 항공산업에 활용할 기상산업의 융합 인재 양성을 위한 교육 체계를 수립
- [4-1-2] 항공기상업무 특화 역량 강화 프로그램 개발
 - 항공기상 관련 업무에 특화된 전문가를 양성하는 프로그램 개발
- [4-1-3] 항공기상전문 교육원 설립
 - 항공기상전문 교육원을 설립을 통해 항공기상 전문 인력을 양성
- [4-1-4] 글로벌 인력 및 기술 교류 프로그램 확대
 - 기술교류 및 이슈를 통한 전문인력 양성

○ 전략과제 [4-2] 차세대 항공 서비스를 대비한 조직개편 (핵심과제)

- [4-2-1] 업무별 전문성을 강화한 조직 체계 구축
 - 기상업무의 효율성을 높이고 전문성을 강화한 조직 체계를 구축
- [4-2-2] 항공기상업무 맞춤형 성과관리 프로세스 개발
 - 항공기상청 맞춤형 성과관리 프로세스를 개발 및 분배를 통해 효율적인 기상업무 추진
- 전략과제 [4-3] 조직의 역량 강화 (핵심과제)
 - [4-3-1] 역량 진단 및 분석을 통한 항공기상청 특화 역량 모델 개발
 - 현 수준의 세부 역량 진단 및 분석을 통한 조직역량 강화를 위한 추진방향성을 도출하여 항공기상청의 전문역량 모델을 개발
- 전략과제 [4-4] 민관협력 확대 및 동반성장 구조 강화 (장기과제)
 - [4-4-1] 민간 항공기상서비스 동반성장 생태계 활성화 지원
 - 민관 공동 연구사업 확대 및 연구 세미나 개최 등 협력 기반 조성
 - 기상정보와 산업정보의 융합을 통한 산업활동 부가가치 제고와 비용 절감이 가능한 항공기상서비스 개발 지원
 - [4-4-2] 이해관계자들과 동반성장을 위한 항공기상 협력 네트워크 구축
 - 항공사, 공항, 국토부, 유관기관 등 이해관계자들과의 지속적인 민관 소통 프로그램을 개발하고 항공기상 협력 네트워크를 구축
- 전략과제 [4-5] 항공기상 분야 남북협력 대비 (장기과제)
 - [4-5-1] 남북협력시대를 준비하는 항공기상 추진과제 수립
 - 기상분야 남북협력을 위한 분야 검토 및 추진 방안 수립
 - [4-5-2] 남북 공동 연구개발 추진 준비
 - 항공기상 남북 기술개발 공동연구 추진
- 전략과제 [4-6] 항공기상 분야 국제협력 강화 (선택과제)
 - [4-6-1] 국제기구 교류 활성화
 - 다자 및 양자 협력 강화 및 글로벌 민간업체와의 교류 확대
 - [4-6-2] 개도국 기상청 항공기상 ODA 추진
 - 개도국 기상청의 항공기상 역량강화 ODA 사업 개발 및 추진

2.4. 중장기 전략과제의 로드맵 수립

- 항공기상청의 중장기 전략과제에 대해 로드맵을 수립하여, 기반조성부터 역량강화, 고도화까지 단계별로 전략과제를 추진하여 항공기상청의 전략 목표를 수행함
 - (기반조성) 그간 추진실적에 대한 검토를 통해 보완점에 대한 개선 및 기반 조성에 집중하는 단계로 아래와 같은 전략과제를 추진함
 - [1-1] 수요자 요구사항 맞춤형 항공기상서비스 운영체계 강화
 - [1-2] 서비스 전달체계 고도화
 - [2-1] 위험기상 관측 및 예보 역량 고도화
 - [2-2] 저고도 항공기상서비스 맞춤형 수치모델 및 관측 인프라 구축
 - [3-3] 도심형 항공 모빌리티(UAM, Urban Air Mobility) 시대의 항공기상 역할 정립
 - [4-2] 차세대 항공 서비스를 대비한 조직개편
 - [4-3] 조직의 역량 강화
 - (역량강화) 도약 기반을 강화하고 적극적인 내외부 소통 확대 및 혁신 역량을 강화하는 단계로 아래와 같은 전략과제를 추진함
 - [1-3] 항공기상서비스 품질 제고
 - [2-3] 기후변화에 따른 항공기상업무의 위험기상 대비체계 강화
 - [3-1] 항공기상 예보 기술 고도화
 - [3-2] 도심형 항공 모빌리티 지원을 위한 시스템 구축
 - (고도화) 적극적인 품질 제고 및 만족도 개선 노력의 결과로 한 단계 도약하는 고도화 단계
 - [4-4] 민관협력 확대 및 동반성장 구조 강화
 - [4-5] 항공기상 분야 남북협력 대비
 - [4-6] 항공기상 분야 국제협력 강화

	2021~2023	2023~2025	2025~
단계 키워드	기반조성	역량강화	고도화
의미	그간 추진실적에 대한 검토를 통해 보완점에 대한 개선 및 기반 조성에 집중	도약 기반을 강화하고 적극적인 내외부 소통 확대 및 혁신 역량을 강화	적극적인 품질 제고 및 만족도 개선 노력의 결과로 한 단계 도약하는 고도화 단계
주요 추진 전략과제	<p>[1-1] 수요자 요구사항 맞춤형 항공 기상서비스 운영체계 강화</p> <p>[1-2] 서비스 전달체계 고도화</p> <p>[2-1] 위험기상 관측 및 예보 역량 고도화</p> <p>[2-2] 저고도 항공기상서비스 맞춤형 수치모델 및 관측 인프라 구축</p> <p>[3-3] 도심형 항공 모빌리티 (UAM, Urban Air Mobility) 시대의 항공기상 역할 정립</p> <p>[4-2] 차세대 항공 서비스를 대비한 조직개편</p> <p>[4-3] 조직의 역량 강화</p>	<p>[1-3] 항공기상 서비스 품질 제고</p> <p>[2-3] 기후변화에 따른 항공기상업무의 위험기상 대비체계 강화</p> <p>[3-1] 항공기상 예보 기술 고도화</p> <p>[3-2] 도심형 항공 모빌리티 지원을 위한 시스템 구축</p>	<p>[4-4] 민관협력 확대 및 동반성장 구조 강화</p> <p>[4-5] 항공기상 분야 남북협력 대비</p> <p>[4-6] 항공기상 분야 국제협력 강화</p>

그림 69. 항공기상청 중장기 전략과제에 대한 로드맵

3. 중장기 경영전략 수립에 따른 효율적 조직운영 및 성과관리 방안

3.1. 효율적 조직체계 진단 및 제시

3.1.1. 전체 Framework 및 추진절차

○ 비전, 전략 등 목표달성을 위한 효율적 조직 구성 체계 진단 및 제시를 위한 전체 추진 Framework 를 정리하면 다음과 같음

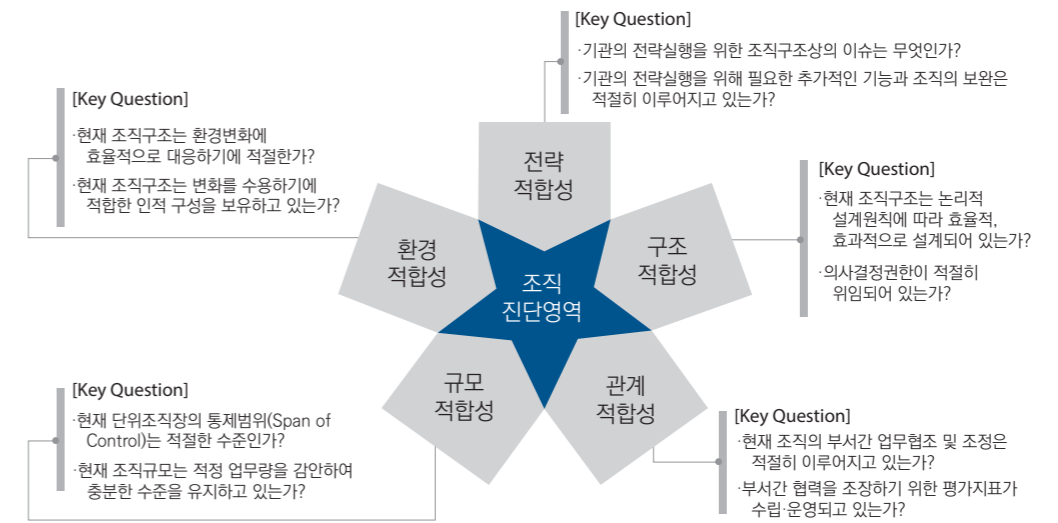


그림 70. 조직 구성 체계 진단 및 제시 Framework

○ 비전, 전략 등 목표달성을 위한 효율적 조직 구성 체계 진단 및 제시를 위한 전체 추진 프로세스를 정리하면 다음과 같음

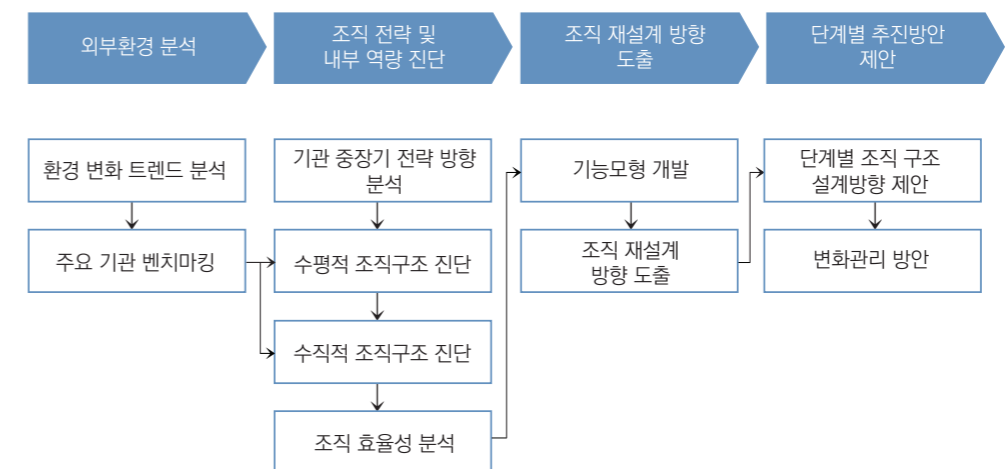


그림 71. 조직 구성 체계 진단 및 제시 프로세스

- 외부환경 분석, 조직 전략 및 내부역량 진단, 조직 재설계 방향 도출, 단계별 추진방안 제안 등의 4단계로 수행되었음
- 특히 관련 책임운영기관 등의 조직과 구조 특징을 비교분석하여 시사점을 도출하고 기상청의 조직구조 재설계 방향 도출에 이를 체계적으로 반영하였음
- 조직재설계 방향은 단기, 중장기 방안으로 구분하여 제시하였음
- 단, 전략수립이 주요 연구 분야인 본 연구의 제약조건에 따라서 향후에 보다 심도 깊은 조직 재설계 방향에 대한 추가적인 연구가 필요함

3.1.2. 현재 조직도 분석

- 기상청의 현재 조직도는 분석하면 3과 1팀 5기상대 2기상실의 편제를 갖추고 있으며 다음과 같은 개선점을 도출할 수 있음
- 전체적인 조직의 구조가 기능중심 조직으로 되어 있음. 다양한 미래 사업추진에는 다소 부적합한 조직구조 형태이며, 전체적으로 좀 더 세분화가 필요함
- 전문 연구조직 및 고객서비스를 총괄하는 부서의 신설이 필요하고, 대외협력/ 국제협력 담당 조직의 신설이 필요함
- 과/팀 내의 하위 팀은 공식조직이 아닌 비공식 조직으로 운영되고 있으며, 조직구조의 수평적 세분화와 함께 수직적 계층구조의 세분화도 필요함
- 이를 종합하면 다음 그림과 같음

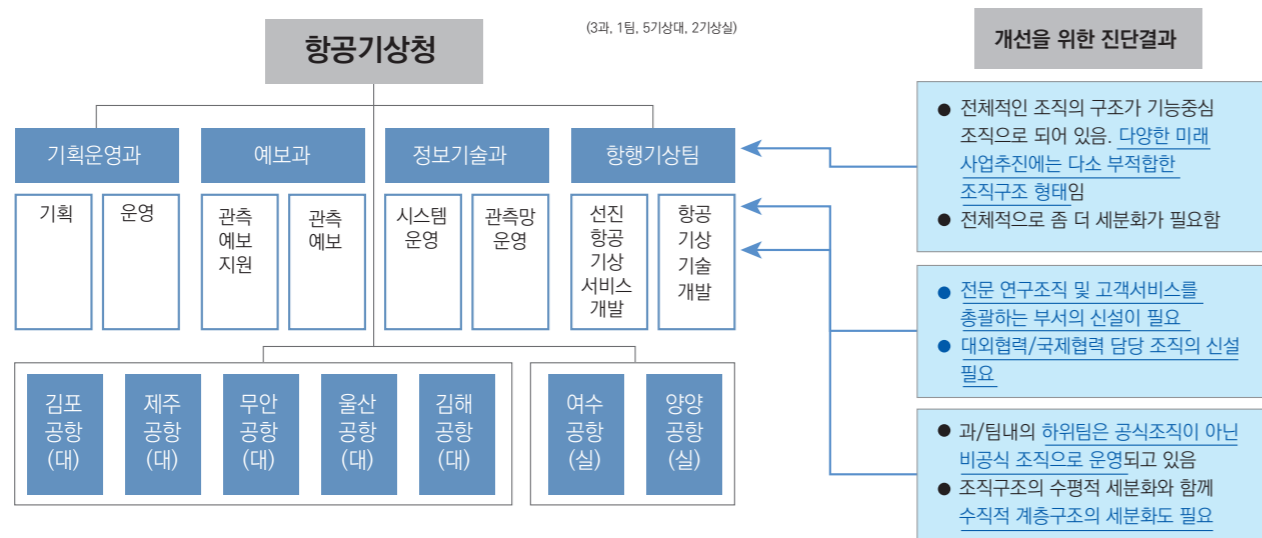


그림 72. 현재 조직도 분석

- 조직구조는 다음 그림과 같이 기능제 조직, 사업부제 조직과 이들의 혼합형인 Matrix 조직구조 등 다양한 형태가 존재하며, 장단점을 비교하면 다음과 같음

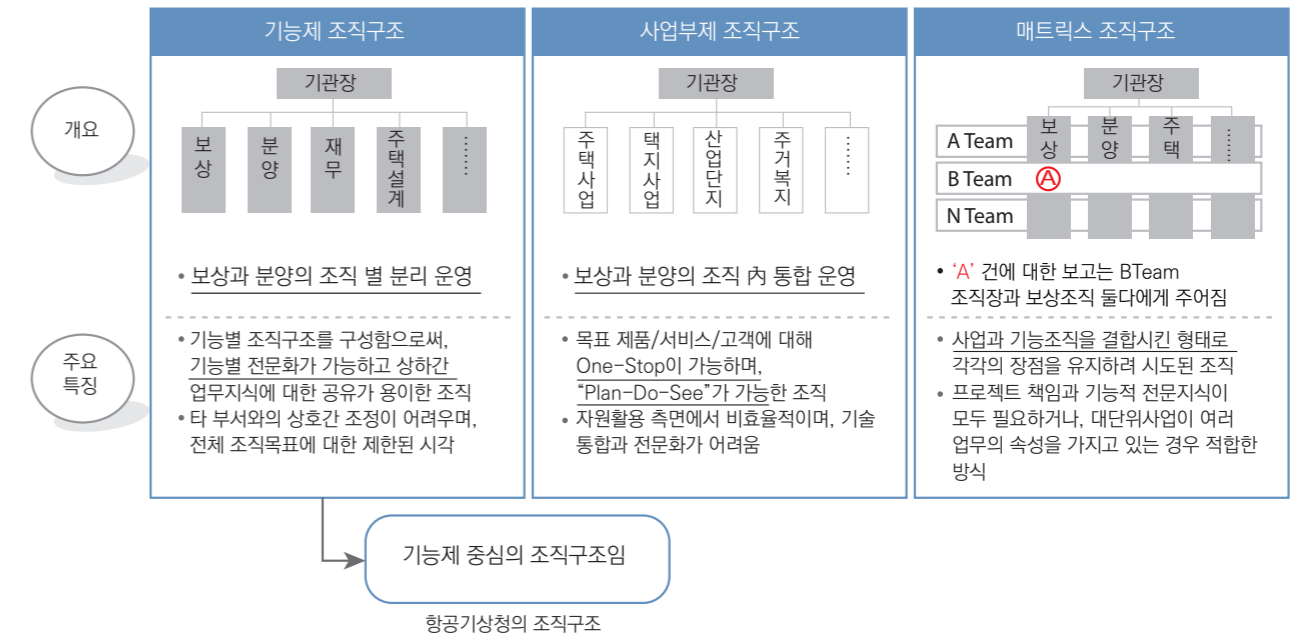


그림 73. 조직구조 유형 비교 및 기상청의 조직구조 형태

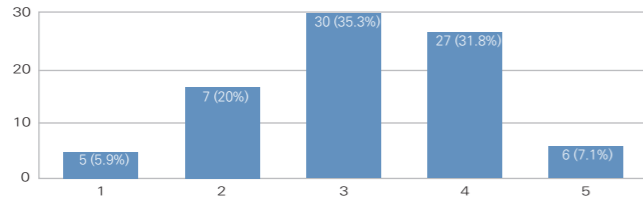
- 현 항공기상청의 조직구조는 기능제 조직 형태를 취하고 있음

3.1.3. 내부 설문결과 분석

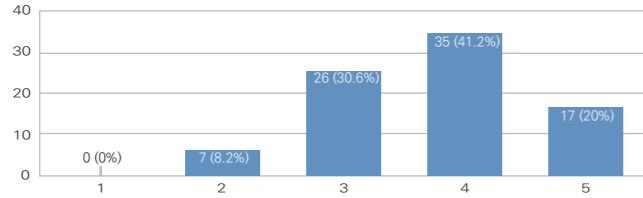
□ 전략 적합성 분석

- 전체 직원의 설문결과 전략기획기능보다 고객서비스 기능의 강화 필요성이 더 높은 것으로 도출되었음
- 중장기적인 관점에서 강화가 필요한 기능으로 전략기획 기능은 다소 평균보다 낮은 점수가 나왔으며, 고객서비스 기능은 평균보다 상당히 높은 점수가 나왔음. 표준편차의 관점에서도 고객서비스 기능이 더 공감대 수준이 높은 것으로 파악되었음. 고객서비스 기능의 강화 필요성이 더 높은 것으로 도출되었음
- 이를 종합하여 정리하면 다음 그림과 같음

향후 중장기 발전 전략을 고려할 때 가장 강화되어야 할 기능은 전략기획 기능이다.
응답 85개



향후 중장기 발전 전략을 고려할 때 가장 강화되어야 할 기능은 고객서비스 기능이다.
응답 85개



• Source: 내부 설문결과

항목 평균	3.18
표준 편차	1.02

전체 평균	3.23
전체 표준 편차	1.00

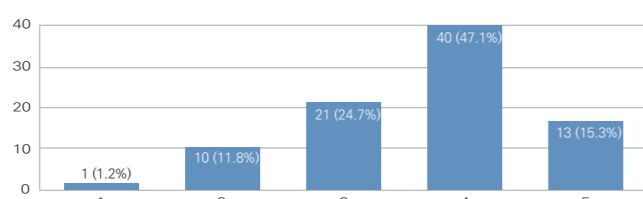
항목 평균	3.75
표준 편차	0.87

그림 74. 전략적 강화 필요 기능 관련 설문 결과(1)

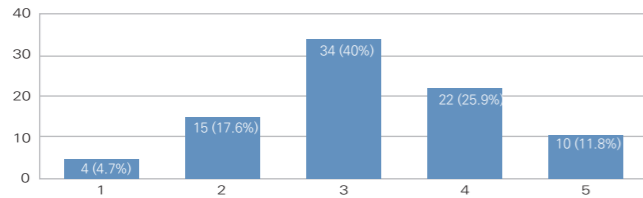
○ 중장기적인 관점에서 강화가 필요한 기능으로 전체 직원의 설문결과 국제협력/ 대외협력 기능보다 연구개발 기능의 강화 필요성이 더 높은 것으로 도출되었음

○ 이를 종합하여 정리하면 다음 그림과 같음

향후 중장기 발전 전략을 고려할 때 가장 강화되어야 할 기능은 연구개발 기능이다.
응답 85개



향후 중장기 발전 전략을 고려할 때 가장 강화되어야 할 기능은 국제협력/대외협력 기능이다.
응답 85개



• Source: 내부 설문결과

항목 평균	3.65
표준 편차	0.94

전체 평균	3.23
전체 표준 편차	1.00

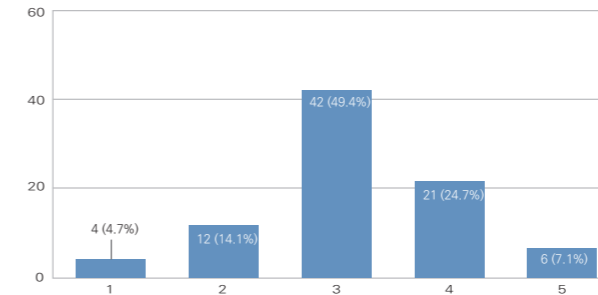
항목 평균	3.25
표준 편차	1.03

그림 75. 전략적 강화 필요 기능 관련 설문 결과(2)

□ 환경 적합성 분석

- 전체 직원의 설문결과 전체적으로 환경변화 적합성은 평균보다 낮아서 다소 개선의 필요성이 있는 것으로 도출되었음
- 환경변화에 대한 적응 관점에서 내부 의사결정의 스피드를 보면 전체 평균보다 다소 낮은 점수가 도출되었음. 특히 4점 이상은 31.8%로 집계되어 현재 의사결정의 개선 필요성이 파악되었고 표준편차는 평균보다 낮게 나와서 전체적인 공감대는 다소 높은 것으로 파악되었음
- 전체적으로 환경변화 적합성은 다소 개선의 필요성이 있는 것으로 도출되었음
- 이를 종합하여 정리하면 다음 그림과 같음

우리 청의 의사결정은 명확하고 의사결정의 스피드는 빠르다
응답 85개



• Source: 내부 설문결과

항목 평균	3.12
표준 편차	0.94

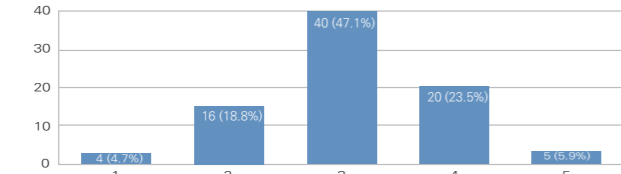
전체 평균	3.23
전체 표준 편차	1.00

그림 76. 환경변화 적응 관련 설문 결과

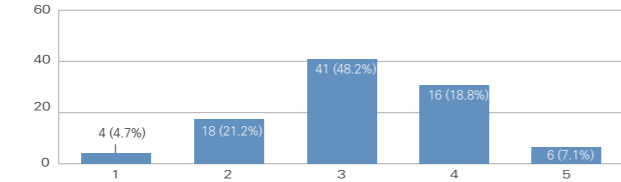
□ 구조 적합성 분석

- 전체 직원의 설문결과 사업특성의 관점보다 미래 환경에 대한 부적합성이 더욱 강조되었으며 이에 대한 조직개선 필요성이 도출되었음
- 조직의 사업특성을 고려할 때 전체 직원의 설문결과 평균에 비하여 다소 낮은 의견이 도출되었음. 특히 4점 이상은 29.4%로 집계되어 현재 조직의 개선 필요성이 파악되었음
- 조직의 미래환경을 고려할 때 전체 직원의 설문결과 평균에 비하여 다소 낮은 의견이 도출되었음. 특히 4점 이상은 25.6%로 집계되어 현재 조직의 개선 필요성이 파악되었음
- 사업특성의 관점보다 미래 환경에 대한 부적합성이 더욱 강조되었음
- 이를 종합하여 정리하면 다음 그림과 같음

현재 청의 조직체계는 조직의 사업 특성을 고려할때 적절하다.
응답 85개



현재 청의 조직체계는 미래 경영환경 변화를 고려할때 적절하다.
응답 85개



• Source: 내부 설문결과

항목 평균	3.07
표준 편차	0.93

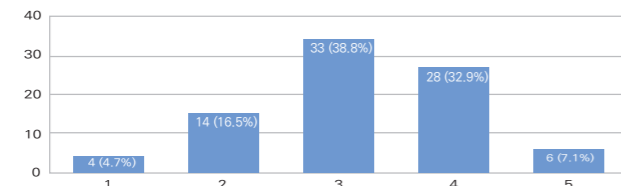
전체 평균	3.23
전체 표준 편차	1.00

항목 평균	3.04
표준 편차	0.94

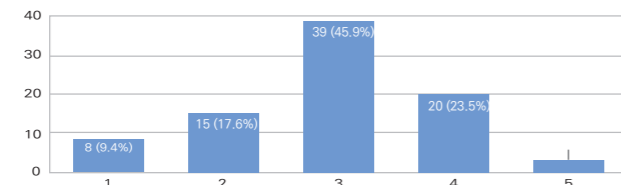
그림 77. 조직구조 및 운영관련 설문 결과

- 전체 직원의 설문결과 수평적 관점보다 수직적 관점의 조직개선 필요성이 더욱 강조되었음
- 조직의 수직적 관점에서 전체 직원의 설문결과 평균에 비하여 다소 높은 의견이 도출되었음. 특히 4점 이상은 39.0%로 집계되어 현재 조직의 수직적 개선 필요성이 파악되었음
- 조직의 수평적 관점에서 전체 직원의 설문결과 평균에 비하여 다소 낮은 의견이 도출되었음. 특히 4점 이상은 27.0%로 집계되어 현재 조직의 수평적 개선 필요성이 다소 파악되었음
- 수평적 관점보다 수직적 관점의 조직개선 필요성이 더욱 강조되었음
- 이를 종합하여 정리하면 다음 그림과 같음

사업 수행 효율성 및 전문성을 위해 현재 조직 구조는 더 세분화된 단위로 분화되어야 한다.
응답 85개



사업수행 효율성을 위해 현재 조직의 계층 구조는 더 세분화되어야 한다.
응답 85개



• Source: 내부 설문결과

항목 평균	3.26
표준 편차	0.98

전체 평균	3.23
전체 표준 편차	1.00

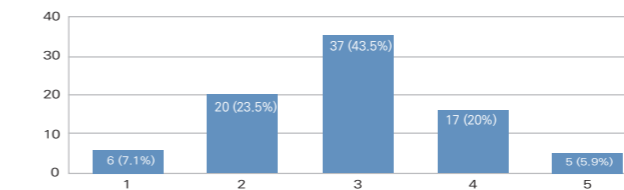
항목 평균	2.98
표준 편차	0.98

그림 78. 수직적 조직구조 및 수평적 조직구조 관련 설문 결과

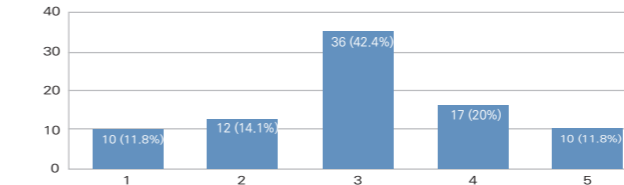
□ 관계 적합성 분석

- 전체 직원의 설문결과 조직관계에서 업무량 및 권한 배분, 의사소통 및 협조의 개선 필요성이 파악되었음
- 조직간 업무량 및 권한 배분의 적절성을 보면 전체 직원의 설문결과 평균에 비하여 다소 낮은 의견이 도출되었음. 특히 4점 이상은 25.9%로 집계되어 현재 조직의 관계 개선 필요성이 파악되었음
- 조직 내 의사소통 및 협조의 관점에서 전체 직원의 설문결과 평균에 비하여 다소 낮은 의견이 도출되었음. 특히 4점 이상은 31.8%로 집계되어 현재 조직의 관계 개선 필요성이 파악되었음
- 조직관계에서 업무량 및 권한 배분, 의사소통 및 협조의 개선 필요성이 파악되었음
- 이를 종합하여 정리하면 다음 그림과 같음

사업추진의 효율성을 고려할때 조직간 업무량 및 권한의 배분은 적절하다.
응답 85개



우리 청은 업무와 관련하여 직원간에 의사소통 및 협조가 잘 이루어지고 있다.
응답 85개



• Source: 내부 설문결과

항목 평균	2.97
표준 편차	0.97

전체 평균	3.23
전체 표준 편차	1.00

항목 평균	3.08
표준 편차	1.13

그림 79. 조직관계 및 운영관련 설문 결과

□ 규모 적합성 분석

- 전체 직원의 설문결과 조직의 규모적합성 관점에서 보면 현재 조직의 규모가 어느 정도 타당한 것으로 파악되었음
- 조직의 규모적합성 관점에서 의사결정의 효율성을 진단하면 직원의 설문결과 평균에 비하여 다소 높은 의견이 도출되었음. 특히 4점 이상은 38.8%로 집계되었고 표준편차도 평균보다 낮게 나와 현재 조직의 규모 적합성은 양호하고 공감대도 높은 것으로 파악되었음

- 조직의 규모적합성 관점에서 보면 현재 조직의 규모가 어느 정도 타당한 것으로 파악되었음
- 이를 종합하여 정리하면 다음 그림과 같음

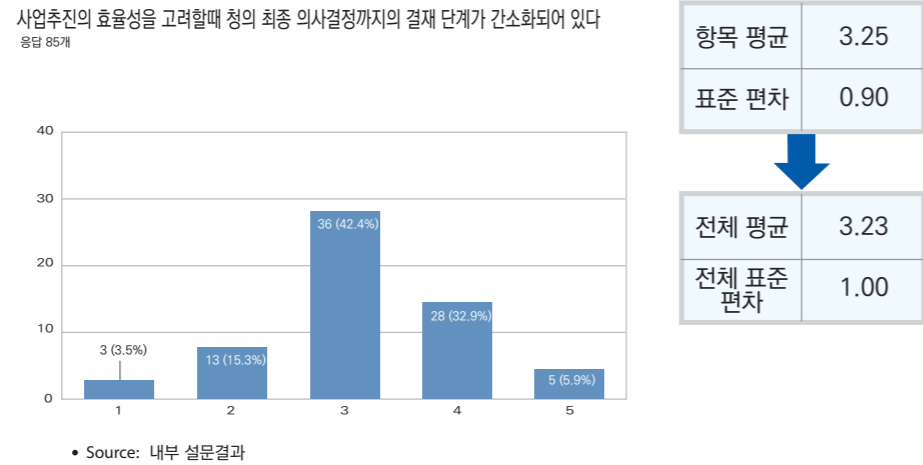


그림 80. 조직관계 및 운영관련 설문 결과

3.1.4. 내부 인터뷰 결과 분석

□ 부서 간 커뮤니케이션 분석

- 직원 그룹 대상 FGI를 실시한 결과 부서 간 커뮤니케이션은 비정기적인 방식으로 진행되고 실무자 중심으로 추진되어 개선의 필요성이 있는 것으로 파악됨
- 이를 종합하여 정리하면 다음 표와 같음

주요의견요약	주요 내용	공감도
Issue 1 부서간의 협의 필요사항에 대한 중간관리자의 조율 필요	<ul style="list-style-type: none"> • 실무자간의 소통으로 업무가 추진 및 진행되는 부분에 있어서 협업에 대해 부서장들의 현황 파악 필요 - 부서외 의견수렴을 필요로 할 때 전달 받은 의견이 부서의 의견이 아닐 때가 있음 - 실무자들 사이에서도 책임관계가 있을 때는 협업이 잘 안될 때는 부서장 간의 조율하여 신속하게 처리 필요 - 부서간의 업무 조율을 위한 정기적인 회의시간이 별도로 마련되어 있지 않고 이슈별로 회의가 진행됨 	●

- 직원 그룹 대상 FGI를 실시한 결과 부서 간 커뮤니케이션은 실무자 중심으로 심도 깊은 업무진행이 어렵고 독립적이고 고유한 업무성격으로 연결성이 부족한 것으로 파악됨
- 이를 종합하여 정리하면 다음 표와 같음

주요의견요약	주요 내용	공감도
Issue 2 실무자 중심의 인적구성 및 고유업무 배치	<ul style="list-style-type: none"> • 대부분 실무자로 인적구성이 되어 있어 심도 있는 협의가 이뤄지는데 어려움이 있음 • 고유 업무가 많으며, 이는 업무와 유사한 과에 배치를 하게 되어 해당 부서장이 넓은 범위의 업무 검토할 수 있는 여력이 부족함 • 업무의 성격별로 업무의 역할별로 부서를 재편하여 각각 부서에서 할 일들이 명확하게 보이는 것 또한 필요함 • 유 업무는 연결성보다는 독립적인 업무가 많은 편이라 커뮤니케이션의 필요성이 없지만 이 또한 연결성을 고려하여 업무 개발 필요 	●

- 직원 그룹 대상 FGI를 실시한 결과 부서 간 커뮤니케이션은 개인 업무중심으로 협업관계가 떨어지고 협조수준은 낮은 것으로 파악됨
- 이를 종합하여 정리하면 다음 표와 같음

주요의견요약	주요 내용	공감도
Issue 3 서로 업무에 대한 이해도 낮음	<ul style="list-style-type: none"> • 각자의 업무만 처리하면 된다는 생각을 가지고 있음. 현재 개인의 업무는 잘 하고 있으니 협업을 통해서 업무를 발전 및 확장 필요 • 실무자간의 의견충돌이 무조건 부정적인 것은 아니지만, 커뮤니케이션의 방법에 있어서 원활하지 않음(단순한 불만만 표출) • 부서간의 업무협조 요청이 있을 때 제출기한 등도 잘 지키지 않는 경우가 있음. 이는 내 업무 외에는 큰 신경을 쓰지 않는 경우로 보임 	●

- 부서 간 커뮤니케이션 관련 시사점들을 종합하면, 실무자간의 소통 중심으로 업무가 추진 및 진행되고 있으며, 부서 간 의견 수렴 시 내용이 부정확할 경우가 있음
- 부서간의 업무조율을 위한 정기적인 회의시간은 설정되어 있지 않고 비정기적인 방식으로 업무회의가 진행되고, 실무자 간의 소통 중심으로 심도 깊은 업무협의 진행은 어려움
- 부서별 고유 업무가 많아서 연결성이 크게 필요하지 않은 조직 구조이며, 업무의 성격별로 부서를 재편하여 명확하게 연결성을 재정립할 필요가 있음

○ 개인의 업무중심이어서 협업에 따른 발전 및 확장 개념은 없으며, 실무자간의 의견충돌이 단순 불만 표출 중심으로 진행되어 부정적인 효과가 발생함

○ 부서간의 업무협조 요청 시 제출 기한이 준수되지 않는 경우가 많아서 협조수준은 낮은 것으로 파악됨

□ 전략적합성 분석

○ 담당 과장 및 청장의 인터뷰 결과를 보면 연구개발 역량의 필요성이 도출되었으나, 항공기상청의 위치에 적합한 형태를 기반으로 외부 관련 기관과의 협력을 강화해야 하는 것으로 파악되었음

○ 이를 종합하여 정리하면 다음 표와 같음

주요의견요약	주요 내용	공감도
연구개발 역량의 강화	<ul style="list-style-type: none"> 항공기상청은 R&D를 기획하고, 예산을 확보하여 프로젝트 수행을 외부에 의뢰를 하여 진행하고 도출된 결과를 현업에 적용하는 프로세스를 거치는 것이고, 여기서 기획과 예산확보는 항공기상청이 할 일이 되는 것임. 순수한 연구개발은 협업을 통해서 해결하는 것이 최선의 방법으로 봄 연구개발도 필요한 것은 맞지만 해당 연구개발을 하기 위한 역량을 보유하고 있지 않음. 항공기상청에는 연구관, 연구사 등 연구직이 없고, 수치예보센터, 과학원 등으로 포진되어 있음 본청에서는 융합기상, AI 등을 추진하지만 항공기상청은 알아서 해야 함. 즉, 그동안 항공기상청 안에서만 할 수밖에 없었으나 몇 년 전부터 기상청과 소속 기관과의 조금씩 교류를 통해서 바뀌고 있음 	●

○ 전략적합성 관련 시사점들을 종합하면, 연구개발 역량의 강화는 필요한 부분이나, 항공기상청은 주로 기획역량에 집중하여야 하고, 관련 기관과의 보다 적극적인 교류를 통한 협력이 필요함. 항공기상청에도 연구관, 연구사 등의 연구직 도입이 필요함

□ 구조적합성 분석

○ 담당 과장 및 청장의 인터뷰 결과를 보면 조직재편을 통하여 연구개발 전담 조직의 설치, 관측과의 설치 등이 필요하며 비공식적인 팀 조직의 공식화가 필요한 것으로 분석됨

○ 이를 종합하여 정리하면 다음 표와 같음

주요의견요약	주요 내용	공감도
전담조직의 설치 및 조직 세분화	<ul style="list-style-type: none"> 항공기상청 R&D전담부서의 설치가 필요함. 현재 저고도 관련 연구를 항행기상팀에서 하고 있지만 역량 등의 한계가 있으므로 전담부서가 있어야 함 현재 유사한 업무들이 각 부서로 나뉘져 있는 경우가 있음. 이러한 부분들을 한데 모아서 한 부서에서 효율적으로 할 수 있도록 개편이 필요함. 관측의 경우에는 설치, 운영은 정보 기술과에서 하고 있고, 관측정책 등은 현업에서 하고 있는데 설치, 운영, 관측정책 수립을 하나로 묶어서 관측과를 신설하는 것도 방법이 될 수 있음 정보기술과는 관측장비팀과 정보시스템 팀으로 구분함. 이는 조직도에 나타나지는 않음. 구분한 이유는 관측장비팀은 정책과 R&D를 담당하고, 정보시스템 팀은 홈페이지와 모바일을 관리하여 업무성격이 서로 이질적이어서 나눠서 운영하고 있음. 팀 조직을 공식화할 필요가 있음 항공기상청에서는 공역에 대한, 항공기상에 대한 커맨드를 주는 역할을 수행해야 한다고 생각함 	●

○ 구조적합성 관련 시사점들을 종합하면, 유사한 업무들이 분산되어 있어 보다 효율적인 형태로의 조직 재편이 필요하고 관측과의 설치 등이 필요하며 비공식적인 팀 조직을 공식화하여 운영할 필요가 있음

○ 담당 과장 및 청장의 인터뷰 결과를 보면 수요자 점점 조직의 설치 및 운영, 예보과, 관측과의 세분화가 필요하며 정보기술과도 생산자 중심에서 수요자 중심으로의 ICT 역량 강화가 필요함

○ 이를 종합하여 정리하면 다음 표와 같음

주요의견요약	주요 내용	공감도
조직의 재편 및 조직 세분화	<ul style="list-style-type: none"> 수요자와의 접점이 있어야 하지만 공무원사회에서는 그러한 부분이 없음. 전문조직화가 되어 마케팅이 필요하다고 생각함 예보과는 공항예보, 공역예보, 저고도 공역예보 등으로 구분을 하고 그에 따른 예보기술이 다름. 이와 같이 전문화, 세분화를 하는 것이 가장 좋으나 조직과 인력이 배정이 어렵다는 것을 알고 있음 관측의 경우도 공항과 공역관측으로 세분화가 필요함. 그렇다고 해서 관측자동화를 추진하자는 것은 아님. 지금 현재 관측인력을 축소시킬 수 없음. 줄인다고 해서 그 수가 유의미하지도 않음. 현재 대부분의 관측은 이미 자동화가 진행되고 있고 사람이 관측하는 부분은 운고/시정 등에 한해서 일부적인 사항들이고, 보조적인 역할을 할 뿐임. 정보기술과의 경우 전달을 목적으로 수행하는 과인데, 홈페이지가 점점이지만 홈페이지가 생산자 중심으로 형성되어 있음. 이런 사항에 대해서 ICT 역량 등의 강화가 필요함 	●

- 구조적합성 관련 시사점들을 종합하면, 마케팅 지향적인 수요자 접점 조직의 설치 및 운영이 필요하고, 예보과의 공항예보, 공역예보, 저고도 공역예보 등으로 세분화할 필요성이 있음
- 관측도 공항과 공역관측으로 세분화가 필요하며, 정보기술과의 경우 생산자 중심에서 수요자 중심으로의 ICT 역량 강화가 필요함

3.1.5. 벤치마킹 결과 분석

□ 독일 기상청(DWD)과 일본 기상청(JMA) 조직구조 벤치마킹

- (독일 기상청) DWD 조직의 구조는 하이브리드형 조직구조이며, 항공기상기술 연구개발부서가 존재하여, 범용 항공기상정보 외 항공우주, 개인, 경찰 수색구조 등 서비스 종류 다양화가 진행되어 있음
- (일본 기상청) 조직의 기능의 구조에 따른 역할을 명확히 구분한 확립한 기능형 조직 구조이며, 국외기관과의 협력 담당 부서 및 고도화 연구개발 부서를 부별로 운영 중임

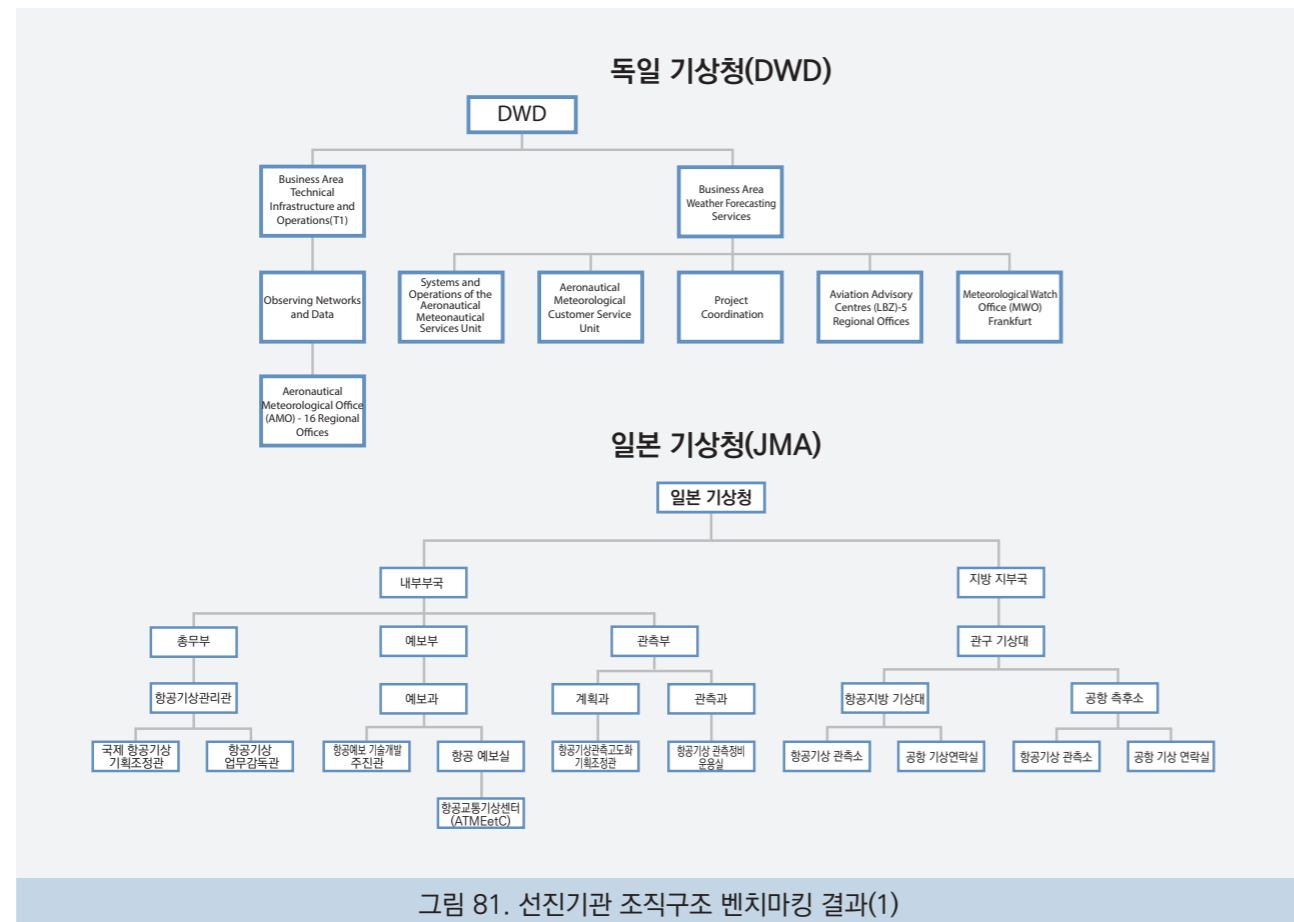


그림 81. 선진기관 조직구조 벤치마킹 결과(1)

- 독일 기상청과 일본 기상청은 기능형 조직구조와 하이브리드 형 조직구조가 병행적으로 적용되고 있으며 연구개발 부서와 국외기관과의 협력담당 부서가 별도로 조직화되어 운영되고 있음. 서비스 종류의 다양화에 대비한 사업조직 전문화 추진 중임(DWD)

□ 호주 기상청(BoM)과 미국FAA 조직구조 벤치마킹

- (호주 기상청) 조직의 구조상으로는 사업적 성격이 매우 강하며, 사업 중심적인 조직구조를 운영하고 있음. 예보센터를 각 공항이 아닌 거점 센터로 운영함
- (미국FAA) 조직의 기능적인 역할을 중시하는 기능형 조직 구조이며 항공교통관제를 위해 항공기상전문가와의 협업 진행 및 맞춤형 정보를 생산하고 있음

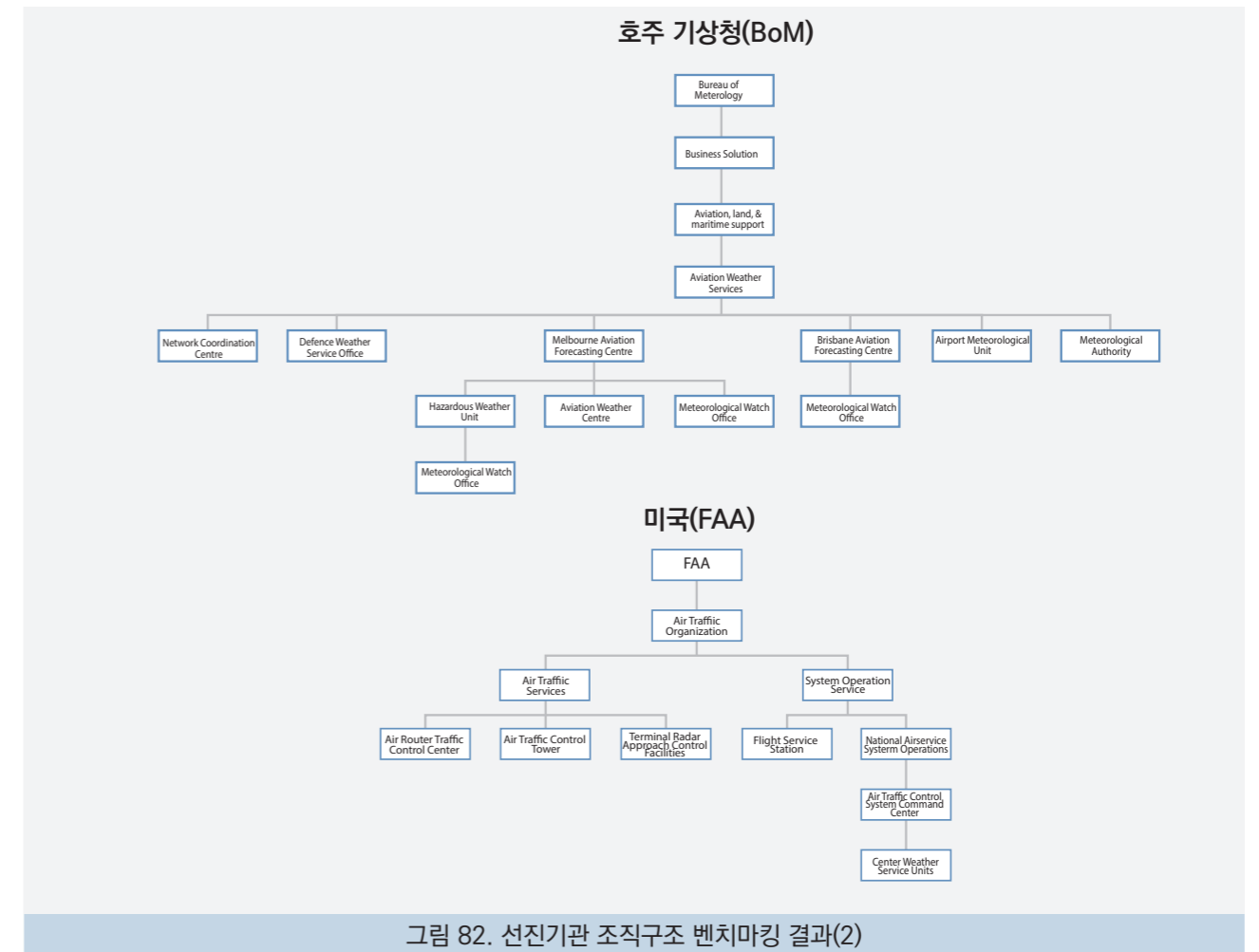


그림 82. 선진기관 조직구조 벤치마킹 결과(2)

- 호주 기상청과 미국FAA는 고객과의 접점이 많은 조직은 사업중심적인 조직구조를 운영하고 있으며 규제 및 정책중심의 조직은 기능형 조직구조를 운영하고 있음. 기관의 정체성과 사업의 성격에 따라 조직구조의 형태가 달라질 수 있음

□ 영국 기상청 조직구조 벤치마킹

- 영국 기상청 조직은 기능적 성격이 매우 강하고 있으며, 세분화된 하위구조를 보유하고 있음
- 정보국을 별도의 조직으로 운영하고 있으며 고객과의 접점이 많은 조직특성상 대정부 서비스국과 서비스 운영국등 서비스 중심적인 조직구조를 운영하고 있으며, R&D 전문조직을 별도로 운영하고 있음
- 다만, 항공기상 부분의 조직에 대한 세부 자료를 확보할 수 없는 제약적인 한계를 고려하여 반영할 필요가 있음

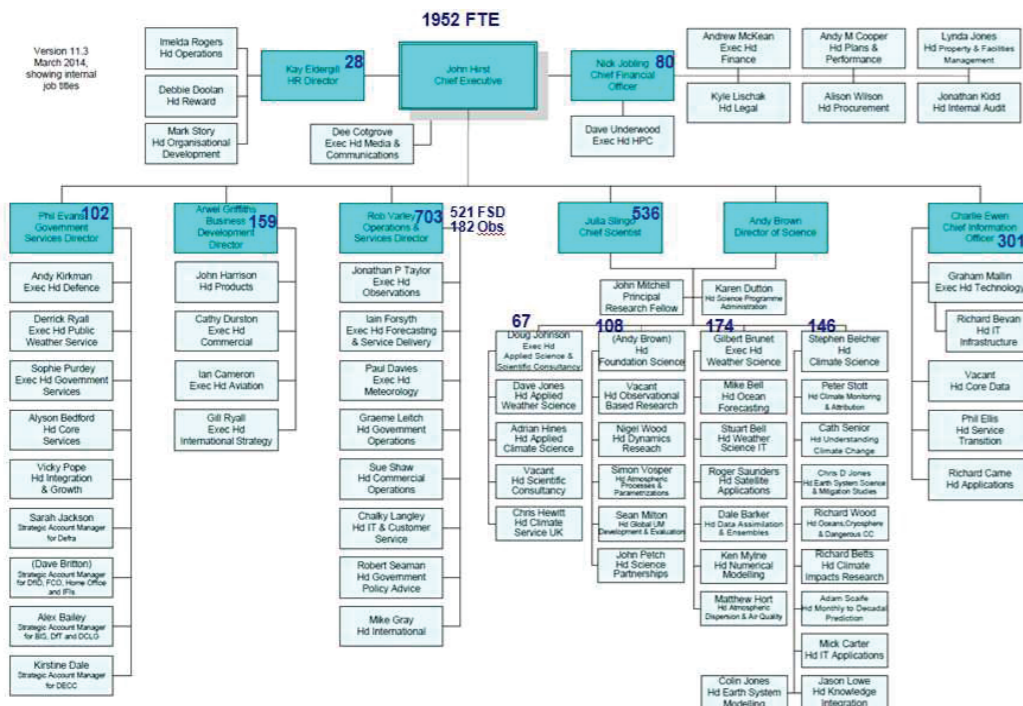


그림 83. 선진기관 조직구조 벤치마킹 결과(3)

- 대량의 정보를 체계적으로 처리하고 관리하기 위한 별도의 정보관리 조직을 운영하고 있으며, 인력의 전문성과 역량을 확보하기 위하여 인력자원국을 별도로 운영하고 있음. 특히 관련 예산의 확보를 전략과 연계시키기 위하여 예산국을 별도로 운영하고 있음
- 각 부서의 업무분장을 살펴보면 다음과 같음

표 150. 영국 기상청 조직 업무분장

조직명	주요 업무
인력자원국 (Human Resource)	인력채용과 수급 자문·배치, 조직개선과 인력확보 계획 및 추진, 브랜드 개선과 보상으로 우수인력 확보 및 유지
예산국 (Financial)	재정관리와 예산 자문, 계획수립지원과 성과관리, 비전 달성을 위한 직원 간 협력을 유도, 전략계획의 수립, 조정, 관리, 평가, 위기관리와 외부기관 및 국회 보고, 물품구매, 내부감사, 시설관리
대정부서비스국 (Government Service)	정부기관 및 국회에 대한 기상·기후 과학 자문과 예보 및 특보 등 정부 대응 업무
사업개발국 (Business Development)	상업목적의 서비스 개발 및 지속발전 가능한 사업분야 개척
서비스운영국 (Operation and Service)	예보서비스(공공 및 상업) 현업, 관측 운영과 개발(지상, 고층, 레이더, 위성, 해양 등)
과학국 (Science)	통합모델 기반의 기후, 수치예보, 해양, 응용(에너지, 국방, 홍수 등) 관련 과학기술 개발
정보국 (Information)	정보기술, 데이터베이스, HW/SW의 유지와 개발, 업무 자동화와 슈퍼컴, PC, 네트워크를 담당, 수치예보 현업운영

* 출처: 영국 기상청 벤치마킹 결과 재구성

□ 관련 책임운영기관 조직구조 벤치마킹

- 항공기상청이 포함된 조사 및 품질관리유형 기관은 총 11개의 책임운영기관으로 운영 중임. 관련 책임운영기관의 벤치마킹을 통해 조직개선에 대한 시사점을 도출하면 다음과 같음

표 151. 책임운영기관 조직구조 벤치마킹(1)

평가그룹	기관명	소속중앙부처	기관장 직급	정원(단위: 명)	지정시기
조사 및 품질 관리형 (11개)	국토지리정보원	국토교통부	고위공무원 나등급	131	2001년
	항공교통본부	국토교통부	고위공무원 나등급	310	2017년
	국립해양측위정보원	해양수산부	4급	55	2016년
	경인지방통계청	통계청	고위공무원 나등급	342	2009년
	동북지방통계청	통계청	고위공무원 나등급	294	2009년
	호남지방통계청	통계청	고위공무원 나등급	334	2009년
	동남지방통계청	통계청	3·4급	224	2009년
	충청지방통계청	통계청	3·4급	246	2009년
	항공기상청	기상청	고위공무원 나등급	115	2001년
	화학물질안전원	환경부	고위공무원 나등급	98	2018년

* 출처: 행정안전부, 2020년도 책임운영기관 종합평가, 책임운영기관운영위원회, 2020.07

○ 관련 책임운영기관의 평균 부서 수는 4.9개로 항공기상청의 부서는 수평적 분화가 좀 더 필요함. 단, 부서 당 평균정원은 타 기관에 비해 낮아서 적절한 인원 정원이 필요한 것으로 보임, 부서 당 평균예산도 전체 평균 대비 낮아서 적절한 상향 조정이 필요한 것으로 보임

기관명	부서 수(본사의 최하위 단위 기준)	정원	부서당 평균 인원 (정원기준)	조직 예산 (2019년 기준) (백만원)
국립중자원	6(4과 2센터)	217	36.2	122,806
국토지리정보원	7(6과 1센터, 23담당)	131	18.7	197,748
항공교통본부	6(6과)	306	51.0	26,171
국립해양측위정보원	2(2과)	55	27.5	10,601
경인지방통계청	5(5과)	347	69.4	24,817
동북지방통계청	5(5과)	299	59.8	22,096
호남지방통계청	5(5과)	337	67.4	26,029
동남지방통계청	5(5과)	226	45.2	16,263
충청지방통계청	5(5과)	248	49.6	17,473
항공기상청	4(3과 1팀)	115	28.8	13,913
화학물질안전원	4(4과)	94	23.5	27,611
평균	4.9	215.9	43.4	45,957.1

*Source 행정안전부, 2020년도 책임운영기관 종합평가, 책임운영기관운영위원회, 2020.07

그림 84. 책임운영기관 조직구조 벤치마킹(2)

○ 관련 책임운영기관의 수직적 분화 단계 수는 1.4개로 항공기상청의 부서는 수직적 분화가 좀 더 필요함. 단, 통계청의 경우를 제외하고는 수직적 분화가 확인되지 않음. 일부 기관에서는 비공식적인 형식으로(담당, 내부 팀) 수직적 분화가 이루어져 있음. 항공기상청의 경우 공식적인 팀 단계의 도입을 통하여 업무전문성을 제고할 필요가 있음

기관명	수직 단계 수 (본사의 최하위 단위 기준)
국립중자원	1
국토지리정보원	1
항공교통본부	1
국립해양측위정보원	1
경인지방통계청	2(과 → 팀)
동북지방통계청	2(과 → 팀)
호남지방통계청	2(과 → 팀)
동남지방통계청	2(과 → 팀)
충청지방통계청	1
항공기상청	1
화학물질안전원	1
평균	1.4

*Source 행정안전부, 2020년도 책임운영기관 종합평가, 책임운영기관운영위원회, 2020.07

그림 85. 책임운영기관 조직구조 벤치마킹(3)

○ 관련 책임운영기관의 지역 조직 편재현황을 보면 각 기관의 특성에 따라 상당한 조직운영의 차이가 있음. 전체적으로 항공교통본부의 경우를 제외하고는 지역본부 성격의 조직편재는 적용하지 않고 있음. 특히 국립해양측위정보원의 경우 해양과 내륙으로 구분하여 좀 더 세분화된 기준국들을 운영하고 있음

○ 항공기상청의 경우 항공교통본부와 유사하게 전체 지역본부를 총괄하는 센터나 본부를 설치할 필요가 있음

기관명	지역 조직 편재 현황
국립중자원	10지원 1사무소
국토지리정보원	지역 편재 없음
항공교통본부	1소(인천항공교통관제소 - 4과)
국립해양측위정보원	2개소(해상무선표지소), 원격운영 해양기준국 11개소, 내륙 기준국 6개소
경인지방통계청	7개 사무소, 3개 분소
동북지방통계청	1지청 7사무소
호남지방통계청	8사무소 4분소
동남지방통계청	5사무소, 2분소
충청지방통계청	7사무소, 2분소
항공기상청	5기상대 2기상실
화학물질안전원	지역 편재 없음
평균	9.3

*Source 행정안전부, 2020년도 책임운영기관 종합평가, 책임운영기관운영위원회, 2020.07

그림 86. 책임운영기관 조직구조 벤치마킹(4)

3.1.6. 조직 재설계(안) 도출

□ 전략방향과의 연계성 도출

○ 앞에서 도출된 4대 전략방향과의 연계성을 고려하여 조직 재설계 방향을 도출하면 다음과 같음

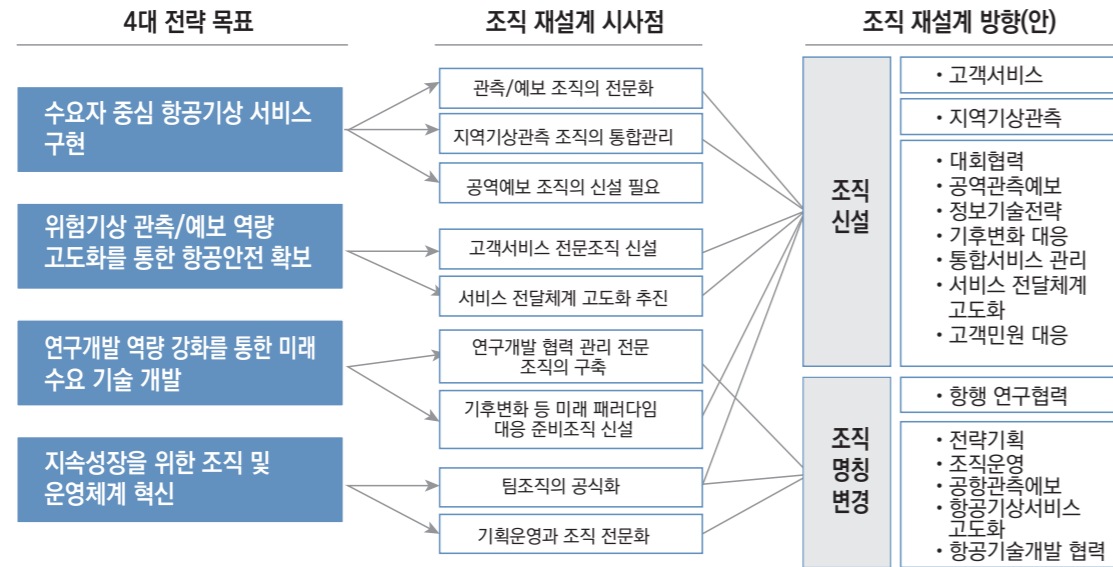


그림 87. 전략 목표와의 연계 및 조직재설계 방향 도출

□ 조직재설계 방향 종합

- 4대 전략방향과의 연계성과 함께 기존의 설문결과, FGI결과, 인터뷰 결과, 벤치마킹, 현황 분석 등의 결과를 고려하여 조직 재설계 방향을 종합적으로 정리하면 다음 그림과 같음
- 주요 내용을 보면 고객서비스의 기능강화 필요, 연구개발 기능, 대외협력 기능의 강화 필요, 환경변화 대응력이 높은 고객지향형 조직구조 도입 필요, 조직의 수평적 세분화, 수직적 세분화 필요, 효과적인 조직 내 협업이 가능한 조직구조의 도입 필요, 분산된 유사업무의 통합을 통한 조직재편 필요 등으로 종합할 수 있음

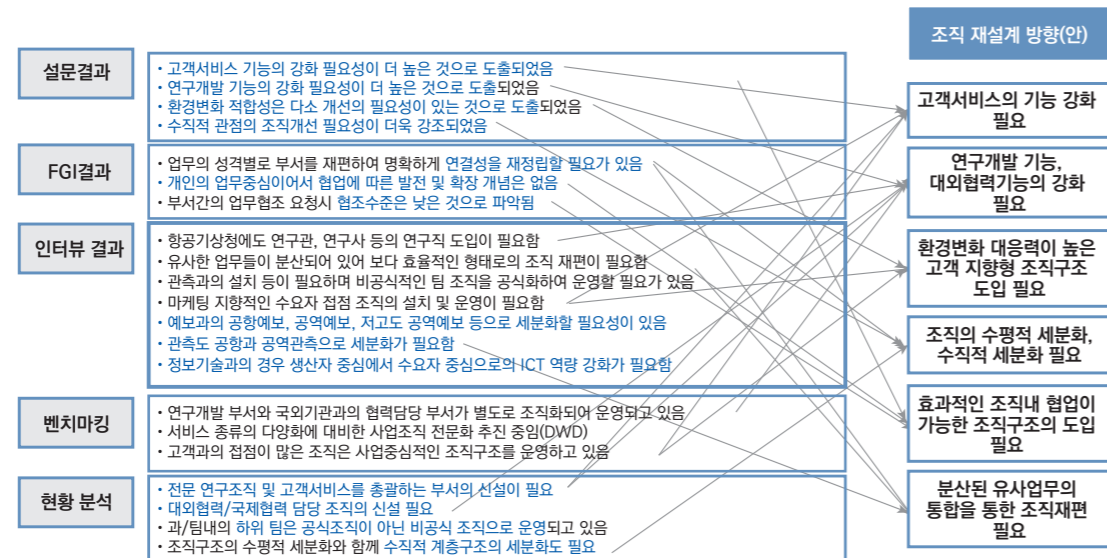


그림 88. 조직재설계 방향 종합

□ 현행 As-Is 조직도

- 항공기상청의 현행 조직도 As-Is는 다음과 같으며, 현재 과업 수준에서는 좀 더 심층적인 조직구조 재설계 작업 수행이 어려워 현안에 대한 추가적인 검토를 내부적으로 진행할 필요가 있음
- 예보과의 업무조정: 현재 예보과는 공항과 공역에 대한 현업을 수행하고 있으며 공항에 대한 내용을 하위 조직을 구성하여 예보과에서 항행연구협력과, 고객서비스과에 할당되는 업무의 수행여부에 대한 검토가 필요함
- 소속공항의 지역거점화: 현재 거점센터의 기능을 기상실에 부여하여 주변 기상대들을 통합관리하는 역할의 부여에 대한 검토. 현재 조직재설계(안)에 따라 추가적으로 필요한 예상 인력(약 30명)의 절감방안으로 검토할 필요가 있음

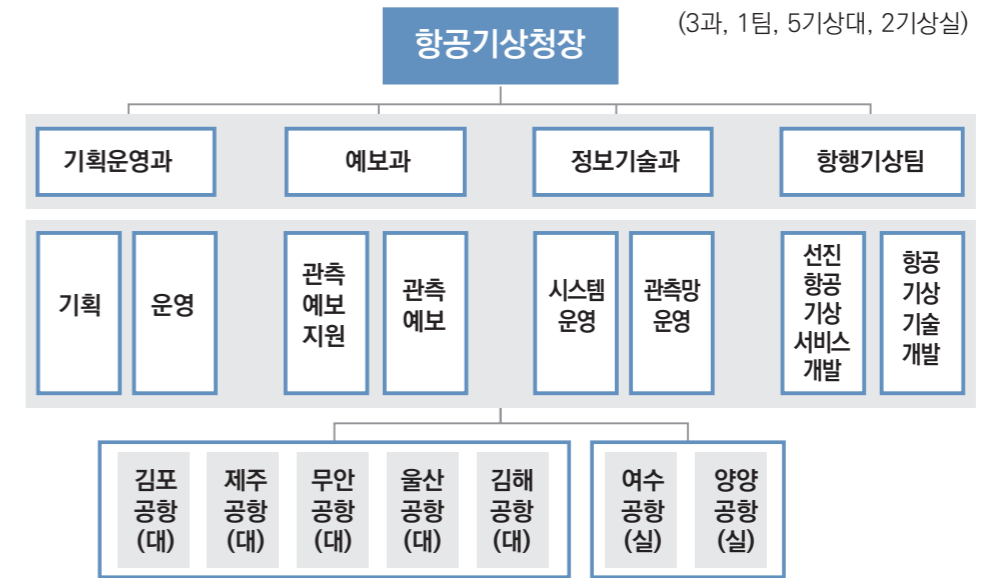


그림 89. 현행 As-Is 조직도

□ 중장기 To-Be 조직도(안)

- 내부 진단 및 벤치마킹을 통한 결과를 종합하여 아래와 같은 중장기 To-Be 조직도(안)을 도출하였음

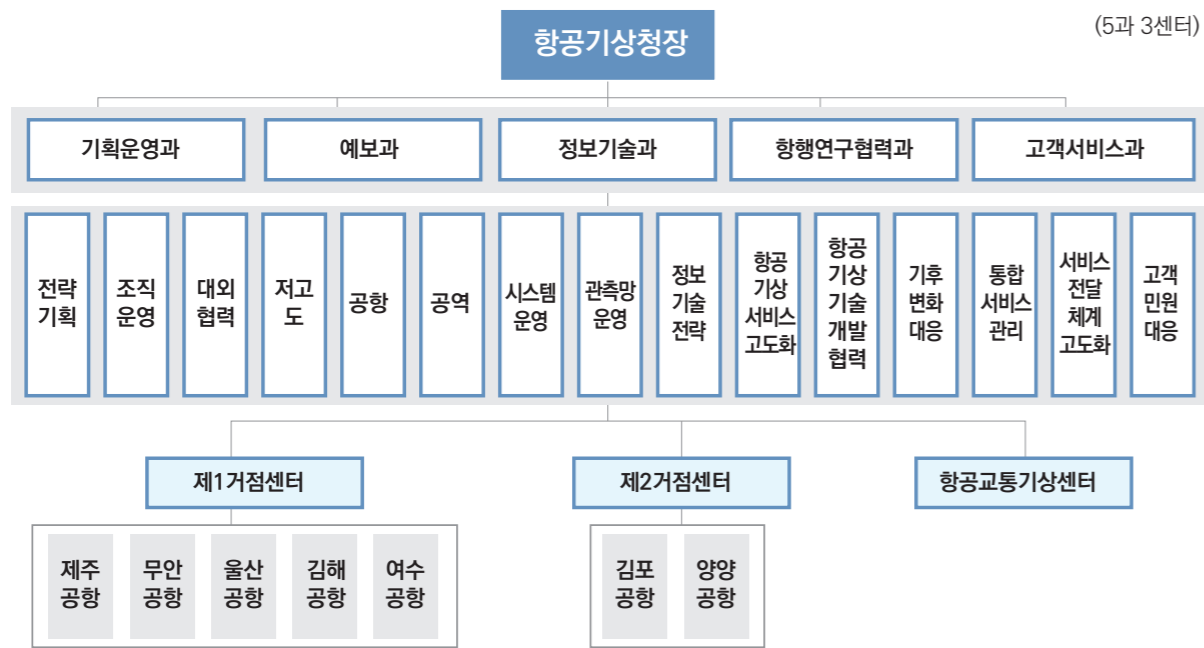


그림 90. 중장기 To-Be 조직재설계(안) 예

3.1.7. 전략집중형 조직(SFO)운영

○ 재설계된 조직의 운영을 위한 원칙은 철저하게 전략집중형 조직(SFO)의 관점에서 추진될 필요가 있으며 이를 간단하게 정리하면 다음 그림과 같음

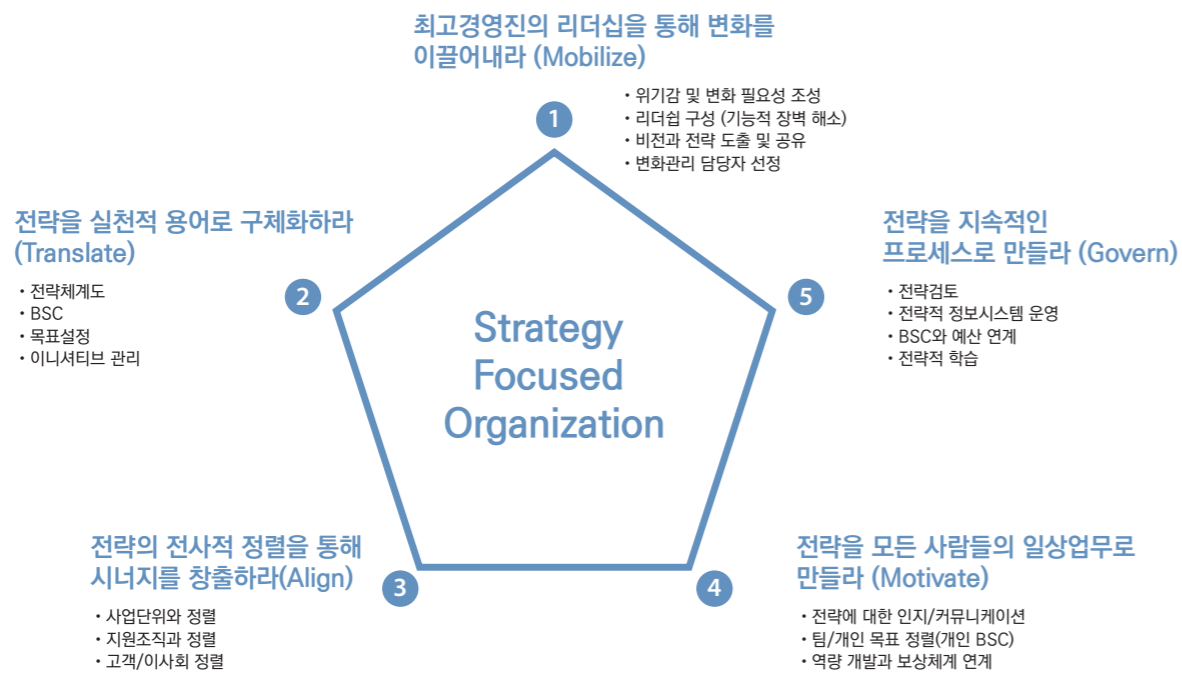


그림 91. 전략집중형 조직(SFO) 운영원칙

○ 전략집중형 조직(SFO)의 실행 및 구현을 위해서는 5개의 원칙과 집중과 정렬이라는 2가지 관점에서 추진될 필요가 있으며 이를 간단하게 정리하면 다음 그림과 같음

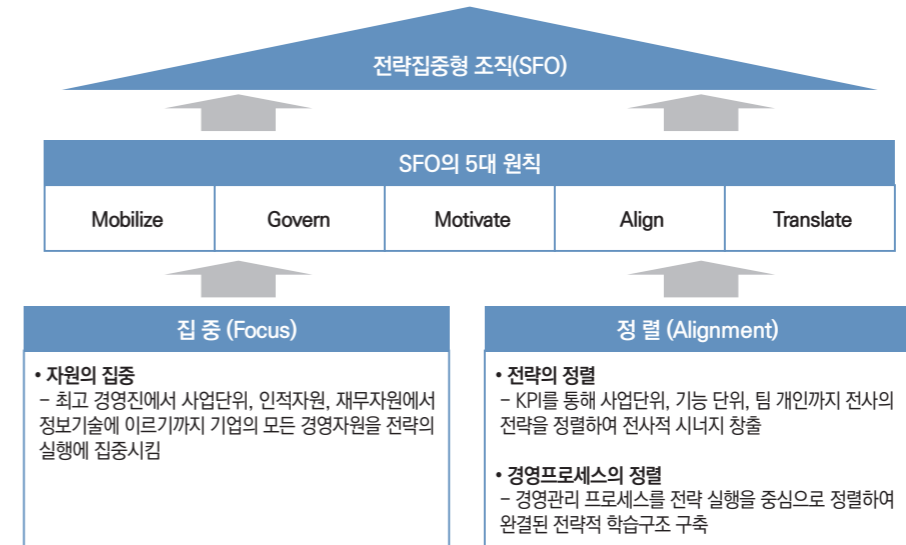


그림 92. 전략집중형 조직(SFO) 실행방안

□ 전략집중형 조직(SFO) 관점에 따른 전략적 정렬

○ SFO의 구현방안인 집중과 정렬의 관점에서 도출된 전략과제 중 핵심추진과제 및 우선추진과제와 재설계된 단기 조직재설계(안)과 연결성을 도출하면 다음 그림과 같음

핵심추진과제	전략방향	주요 담당조직	
핵심추진과제	전략방향.1 고객을 위한 항공기상 서비스 선도	[1-2] 서비스 전달체계 고도화 [1-1] 수요자 요구사항 맞춤형 항공기상서비스 마련 [1-4] 도심형 항공 모빌리티(UAM, Urban Air Mobility) 시대의 항공기상 역할 정립 [1-5] 저고도 항공기상서비스 맞춤형 시스템 구축 [1-6] 항공 재난 관광 융복합을 통한 새로운 가치 창출 [1-7] 도심형 항공 모빌리티 지원을 위한 시스템 구축	서비스 전달체계 고도화팀 항공기상서비스 고도화팀 항공기상 기술개발협력팀 저고도 관측예보팀 기후변화 대응팀 항공기상 기술개발협력팀
	전략방향.3 연구개발 역량 강화를 통한 미래 수요 기술 개발	[3-3] 차세대 항공 서비스를 대비한 조직개편 [3-4] 조직의 역량 강화	전략기획 조직운영
	우선추진과제	전략방향.1 고객을 위한 항공기상 서비스 선도	항공기상서비스 고도화팀
우선추진과제	전략방향.2 위험기상 관측/예보 역량 고도화를 통한 항공안전 확보	[2-1] 안전한 항공레저산업을 위한 맞춤형 관측 인프라 구축 [2-2] 기후변화에 따른 항공기상업무의 위험기상 대비체계 강화	관측망 운영 기후변화 대응
	전략방향.3 연구개발 역량 강화를 통한 미래 수요 기술 개발	[3-1] 미래사회를 위한 항공기상 예보 기술 고도화 [3-2] 본원적 경쟁력 강화를 위한 지속적인 항공기상 기술 R&D [3-6] 관측 인프라 보강	항공기상 기술개발협력 항공기상 기술개발협력 관측망 운영

그림 93. 단기 조직재설계(안)과 주요 전략과제와의 연결

3.2. 성과 달성을 위한 업무 프로세스 개선 및 성과관리 방안

3.2.1. 추진 프로세스

- 성과 달성을 위한 업무 프로세스 개선 및 성과관리 방안 제시를 위한 전체 추진 프로세스를 정리하면 아래와 같이 진단 및 고도화 방향 분석, 고도화 및 개선방안 수립, 이행계획 수립 및 변화관리 등의 3단계로 구성됨

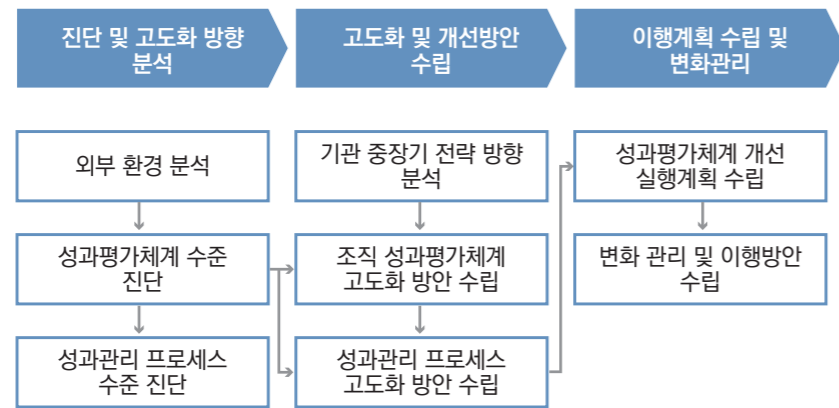


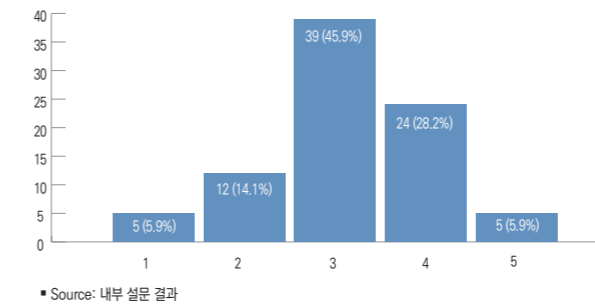
그림 94. 성과관리 방안 개선 프로세스

3.2.2. 내부 설문 결과

□ 성과평가 공정성 적합성 분석

- 전체 직원의 설문결과 성과평가제도의 공정성 및 적합성의 현재 성과평가제도의 수준은 어느 정도 확보된 것으로 파악되었음
- 이를 종합하여 정리하면 다음 그림과 같음
- 통합성과평가제도의 운영 및 지속적 개선 관련 분석
- 전체 직원의 설문결과 통합적 성과평가체계의 도입 및 지속적 개선 필요성이 파악되었음
- 이를 종합하여 정리하면 다음 그림과 같음

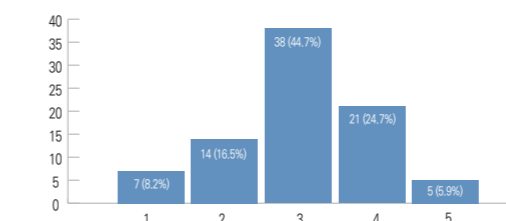
우리 청의 성과평가 및 포상제도, 징계제도는 공정성과 적합성을 보유하고 있다.
응답 85개



항목 평균	3.15
표준 편차	0.94
↓	
전체 평균	3.23
전체 표준 편차	1.00

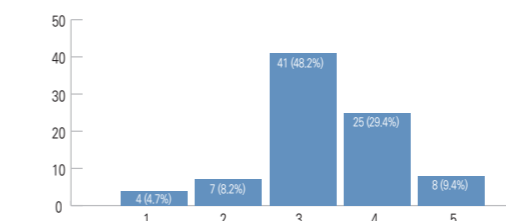
그림 95. 성과평가 공정성 적합성 관련 설문 결과

성과급을 위한 근무실적 성과평가와 승진을 위한 역량평가는 구분되어 활용되고 있다.
응답 85개



항목 평균	3.03
표준 편차	0.99
↓	
전체 평균	3.23
전체 표준 편차	1.00

우리 청은 성과평가를 위해 핵심성과지표 등 합리적 측정 제도를 활용하고 있으며, 공정한 평가를 위해 지속적인 노력을 하고 있다.
응답 85개



항목 평균	3.29
표준 편차	0.94
↑	
전체 평균	3.23
전체 표준 편차	1.00

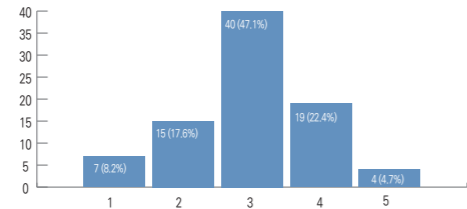
Source: 내부 설문 결과

그림 96. 통합성과평가제도의 운영 및 지속적 개선 관련 설문 결과

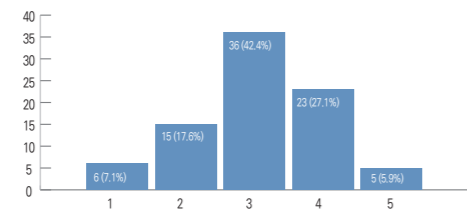
□ 개인성과보상제도의 운영 및 동기부여 관련 분석

- 전체 직원의 설문결과 개인성과보상제도 및 동기부여 측면의 성과평가체계의 개선 필요성이 파악되었음
- 이를 종합하여 정리하면 다음 그림과 같음

개인별로 확실한 목표를 설정하여 업적을 평가한 후 성과급을 책정 및 지급하고 있다.
응답 85개



성과관리제도를 통하여 동기부여 및 경영성과에 대한 관심 등이 높아지고 있다.
응답 85개



Source: 내부 설문 결과

항목 평균	2.97
표준 편차	0.96

전체 평균	3.97
전체 표준 편차	1.00

항목 평균	3.06
표준 편차	0.98

그림 97. 개인성과보상제도의 운영 및 동기부여 관련 설문 결과

3.2.3. 내부 인터뷰 결과 분석

□ 항공기상청의 성과평가와 성과 보상의 만족도 분석

- 직원 그룹 대상 FGI를 실시한 결과 성과평가에 대한 내부만족도는 보통이지만 공공조직의 특성에 따른 한계점을 충분히 인식하고 있는 것으로 파악됨
- 이를 종합하여 정리하면 다음 표와 같음

표 152. 항공기상청의 성과평가와 성과 보상의 만족도

주요의견요약	주요 내용	공감도
Issue 1 공무원조직에서의 성과 보상에 대한 기대 낮음	<ul style="list-style-type: none"> 평가자의 의지나 관점이 바뀌지 않으면 성과제도의 개선은 어려움 공무원조직에선 사기업처럼 성과보상을 성과를 낸 부서로 몰아주는 것이 현실적으로 어려움 성과평가는 어떻게 한다고 해도 만족을 얻기 어려움. 본인이 생각한 평가와 타인이 본 본인의 평가에는 괴리가 생길 수 있기 때문에 불만은 늘 따라붙는 것이라고 생각함 	●

- 공공조직의 성과평가 및 보상 체계의 한계점을 인식하고 있으며, 민간 기업과 같은 혁신적인 성과평가체계의 도입은 현실적으로 어렵다고 인식함. 성과평가체계는 항상 불만의 소지가 있기 때문에 완벽한 개선은 현실적으로 힘들다고 인식함

□ 항공기상청의 성과평가와 성과 보상 개선사항 분석

- 직원 그룹 대상 FGI를 실시한 결과 성과보상에 따른 부정적 효과가 더 부각되고 있으며 좀 더 자율적인 성과급 제도의 운영 필요성이 파악되었음
- 이를 종합하여 정리하면 다음 표와 같음

표 153. 항공기상청의 성과평가와 성과 보상 개선사항

주요의견요약	주요 내용	공감도
Issue 2 성과평가 및 성과보상 제도의 개선 고려사항	<ul style="list-style-type: none"> 직원들의 평가에 대한 결과는 상대적일 수 있는 부분으로, 이 사항에 대해서는 설명을 해줄 필요 있음 성과급을 잘 받아서 사기진작 시키는 긍정적 효과보다는 성과급 배분이 제대로 되지 않아 불만이 더 있음. 객관적인 평가를 하지 못한다면 배분보다는 성과급을 1/N로 배분하는 것도 방법 책임운영기관으로서의 보상체계에 대한 자율성을 적극적으로 활용 필요가 있음 성과평가에 대한 이의신청제도가 있으나 이 제도가 얼마나 활용이 되고 있는지 의문임 	●

- 성과보상제도의 긍정적 효과보다는 부정적인 불만이 더 존재하며, 성과급 측면에서 책임운영기관으로서의 자율성을 좀 더 확대하여 활용할 필요가 있음. 성과평가에 대한 이의신청제도는 효율적으로 운영되고 있지 않음

□ 항공기상청의 성과평가와 체계 분석

- 담당 과장 및 청장의 인터뷰 결과를 보면 성과지표 타당성 재검토, 논리적 연계성 보완, 평가결과와 승진제도의 연결성 보완, 역량 평가와 성과평가의 통합적인 사용 등의 필요성이 파악되었음
- 이를 종합하여 정리하면 다음 표와 같음

표 154. 항공기상청의 성과평가체계(1)		
주요의견요약	주요 내용	공감도
성과평가체계 개선	<ul style="list-style-type: none"> 현재 사용하는 지표는 <u>현업지표임. 경영지표가 없음.</u> 경영지표가 있다고 해도 굉장히 부실한 실정이며, 경영지표는 과의 성과가 도출되고 그의 일부분이 기관의 지표로 반영이 되어야 하는데 이러한 <u>연계성이 부족하며, 어려움이 존재함</u> 성과라는 것은 어떠한 평가든 공평하지 않다고 생각함. 늘 불만을 나오는 것은 당연한 결과이나, 동기유발의 목적을 가지고 있는 사항으로 필요한 것도 또한 부정할 수 없음. 하지만 <u>승진과 연결시키는 것은 불합리</u>하다고 생각함. 역량평가는 6급에서 사무관 될 때 필요한 사항이고, 교육은 하고 있지만 역량향상에 도움이 되는 것 같지는 않음. 이는 공무원 사회의 한계가 아닐까 생각함 성과관리는 <u>역량과 성과평가가 섞이는 것이 가장 좋은 방법</u>이라고 생각함 	●

○ 담당 과장 및 청장의 인터뷰 결과를 보면 개인역량평가의 한계점 보완, 역량평가의 확대, 업무성과와 개인성과의 연결성 강화 필요성 등이 파악되었음

○ 이를 종합하여 정리하면 다음 표와 같음

표 155. 항공기상청의 성과평가체계(2)		
주요의견요약	주요 내용	공감도
성과평가체계 개선	<ul style="list-style-type: none"> 예보과에서 예보 정확도는 당연한 지표이며, 이를 개개인의 역량으로 평가하기에는 어려움이 있음. 개인의 역량이 뛰어나다고 해서 예보 정확도가 올라가는 것은 아니기 때문임. <u>팀워크가 필요한 상황</u>임. 따라서 성과평가 역량도 함께 평가할 필요가 있으며, 그에 따른 지표가 언급되어야 함 <u>금년에 성과지표가 대대적으로 개편되었음. 개편된 사항에 대해서는 만족함.</u> 과거는 업무성과는 부서별로 제공되고, 개인성과를 별도로 받았는데, 이번엔 개편한 성과지표는 업무성과를 최종적으로 성과평가를 받는 데 영향을 미침 역량평가를 실행하지 않는 것은 아님. 승진 때 하고 있음.(5급 될 때, 4급 될 때), 6급으로 올라갈 때 하는 것도 필요할 것으로 생각함 <u>직원들의 성과관리 만족도가 대체로 좋은 편</u>임. 책임운영기관이라는 인식으로 자율성이 있기 때문에 만족도가 높을 수도 있음 	●

○ 담당 과장 및 청장의 인터뷰 결과를 보면 호봉승급 동기부여 효과 활용, 성과보상제도의 동기부여 효과 강화 필요성 등이 파악되었음

○ 이를 종합하여 정리하면 다음 표와 같음

표 156. 항공기상청의 성과평가체계(3)		
주요의견요약	주요 내용	공감도
성과평가체계 개선	<ul style="list-style-type: none"> 올해 기준이 내년에 적용이 되는 부분으로 아직 진행을 해봐야 알겠지만 현재 <u>제도에 대해서는 만족함</u> <u>과거의 성과보상제도는 동기유발에는 저조했음</u> 책임운영기관은 자율적으로 보상을 배분할 수 있음. 하지만 <u>성과급(금전적 인센티브)보다는 호봉을 올려주는 것을 공무원들은 더 크게 생각함. 성과급보다는 호봉(승급)이 강력한 동기부여가 될 것이라고 생각함</u> 	●

○ 인터뷰에 따른 시사점을 종합하면 다음과 같음

- 성과지표의 타당성에 대한 재검토가 필요함
- 논리적 연계성의 보완이 필요함
- 평가결과와 승진제도 연결성 보완 필요
- 역량평가와 성과평가의 통합적 사용이 바람직함
- 개인역량 평가의 한계점 보완 필요
- 역량평가 확대 필요
- 금년에 개선된 성과지표에 대한 만족도는 높음
- 업무성과와 개인성과의 연결성 개선 효과
- 호봉승급이 성과급보다는 더 큰 동기부여가 됨
- 동기유발 효과의 강화 필요

3.3. 내부 성과평가 체계 현황 분석

○ 항공기상청의 조직성과평가제도 현황을 분석해보면 전체적인 논리적 연결성, 가중치의 현실화, 정량화 개선 등의 측면에서 다소 개선 필요성이 있는 것으로 파악됨

- 개선을 위한 진단결과를 종합하면, 전사적인 최종 성과와 조직성과가 연계되어 있지 않고, 공통 업무의 종류가 너무 많고 비중이 미미하여 성과개선을 위한 동기부여의 효과가 거의 없으며, 정량화를 시도하였으나 정성적인 평가의 관점이 다수 반영되어 있어 객관성이 다소 결여되어 있음
- 또한 협력도의 평가는 청장의 주관적인 평가결과로서 주어져서 합리성이 부족하며, 가감점의 부여는 정책적인 차원에서 의미가 있으나 객관성의 부족은 개선이 필요함
- 이를 종합하여 정리하면 다음 그림과 같음

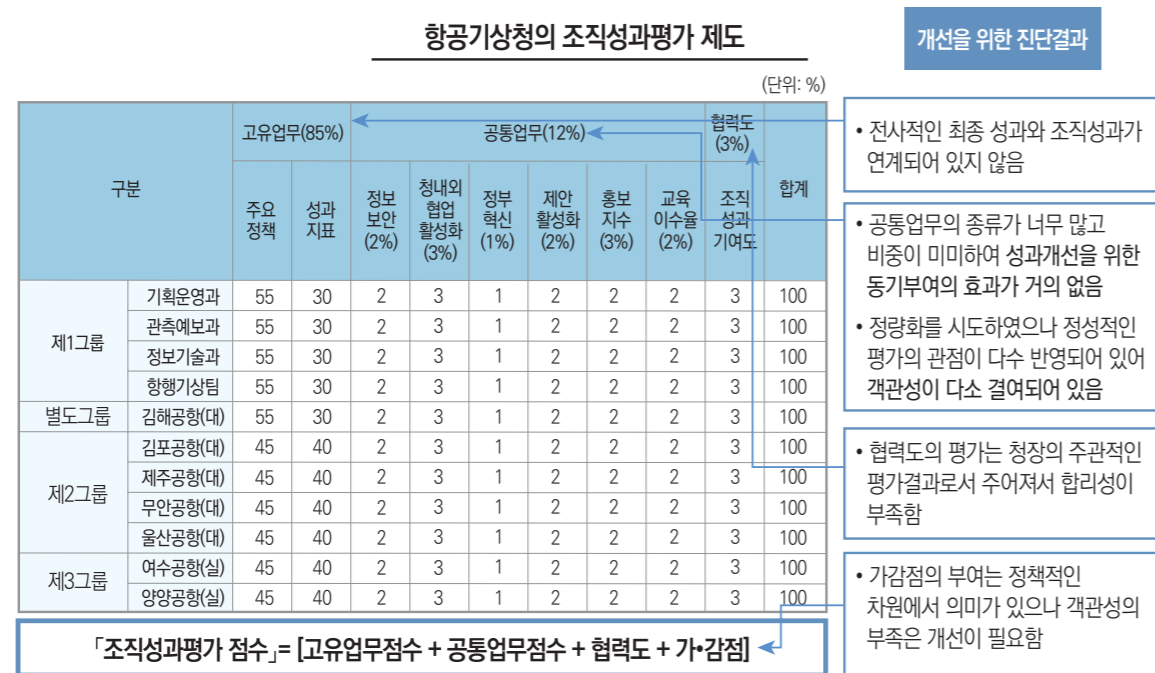


그림 98. 항공기상청의 조직성과평가제도 현황 진단

- 성과지표의 계량화는 성과지표는 8개 설정하였으며 사업별 효과성을 객관적으로 파악할 수 있는 계량지표를 구성하고 세부적인 측정산식을 설정하여 관리하였고, 모두 결과지표로 설정하고 성과지표 정의서 작성을 통한 정의 및 측정방법을 명확하게 하였으며, 측정 자료의 신뢰성 확보를 위하여 외부 전문기관 측정 의뢰, 시스템 활용, 외부위원 심사 등을 실시하였고, 핵심 성과지표로 공항경보 정확도, 항공기상정보 플랫폼 만족도를 지정하고 가중치 15%를 설정하며 가중치는 AHP 등을 통하여 반영한 것으로 진단됨
- 목표치의 도전성은 목표치 설정 시 환경변화를 반영하기 위하여 환경 분석을 실시하고 지표별 과거 실적 및 특성을 분석하여 목표치 설정 절차의 객관성을 강화하였으며, 연평균증가율, 표준편차, 110% 상향, 추세 식 등을 적용하여 도전적인 목표치를 설정하였음. 다만, 중·장기계획에 따른 단계적 목표 적용 등 적합성을 확보할 필요가 있으며, 유형별 목표 설정 프로세스에 따라 목표치 도출 후 대내외 검토를 통하여 추가목표를 부여하여 도전적 목표를 설정할 필요가 있는 것으로 진단됨
- 모니터링 체계는 구체적인 모니터링을 위하여 사업달성을 위한 4단계(Plan, Do, Check, Act)프로세스 체계를 구축하고 있으며, 정기적으로 지표별 성과달성 상황을 점검할 수 있는 모니터링체계를 구축하여 실행하고, 모니터링 실시 이후 점검사항 및 문제점에 대한 피드백과 개선조치를 수행하고, 성과지표에 대한 담당관 및 담당부서가 지정되어 있고, 개인, 부서, 기관 차원의 성과평가가 연계되고 있으며, 기관 성과지표에 기초하여 부서별, 개인별 성과중심 책임운영체제가 마련되는 등 기관 전략목표 및 성과지표에 기초하여 성과평가가 운영되고 있으나, 성과 신호등제를 운영하고 있으나 정상, 주의, 위험에 대한 명확한 정의와 체계적인 분석이 필요한 것으로 진단됨
- 목표 달성도는 핵심적 역할에 해당되는 공항기상관측장비 장애저감률, 공항예보 정확도 등의 지표가 목표 달성 수준이 높은 점은 긍정적이나, 관측정보 오류 저감률 등의 지표가 목표 달성 수준이 높지 않은 점에 대한 근본적 원인과 후속조치를 면밀하게 세울 필요가 있으며, 자체사업 평가 결과에 대한 체계적인 분석을 수행하여 전략목표 및 국정과제 달성 주요 성과 및 국가적·사회적주요성과를 제시한 것으로 진단됨⁵⁾

3.4. 내부 성과평가 체계 개선방향 도출

3.4.1. 항공기상청의 조직성과평가 제도 외부 진단

- 성과지표의 대표성은 성과지표 설정을 위해 외부환경, 내부 환경 등의 분석을 수행하였고, 내부역량 분석, 이해관계자 니즈분석 등도 수행될 필요가 있으며 성과지표 POOL을 구성하고 SMART 및 심화항목 점검을 통한 성과지표를 선정하고, 사업 중요도·효과성 등에 대한 내·외부전문가 AHP를 반영한 가중치를 설정하였으며, 최종성과지표의 정의 및 전략과제와 연계성을 점검함으로써 비전과의 연계성을 체계화한 것으로 진단됨

3.4.2. 항공기상청의 성과평가 제도 개선방향 종합

- 설문 및 인터뷰 결과, 제도 현황 분석, 외부진단 결과 등을 종합하면 다음과 같이 개선방향을 도출할 수 있음
- 역량평가와 성과평가가 통합된 성과평가체계의 도입이 필요함
 - 전사적인 성과와 조직성과의 논리적 연계 강화가 필요함
 - 성과지표의 타당성 및 성과평가체계의 구조에 대한 재검토 필요

5) 행정안전부, 2020년도 책임운영기관 종합평가, 책임운영기관운영위원회, 2020.07 자료 발취 및 편집

- 동기부여의 효과를 반영한 성과관리 프로세스의 강화 필요

○ 이를 종합하여 정리하면 다음 그림과 같음

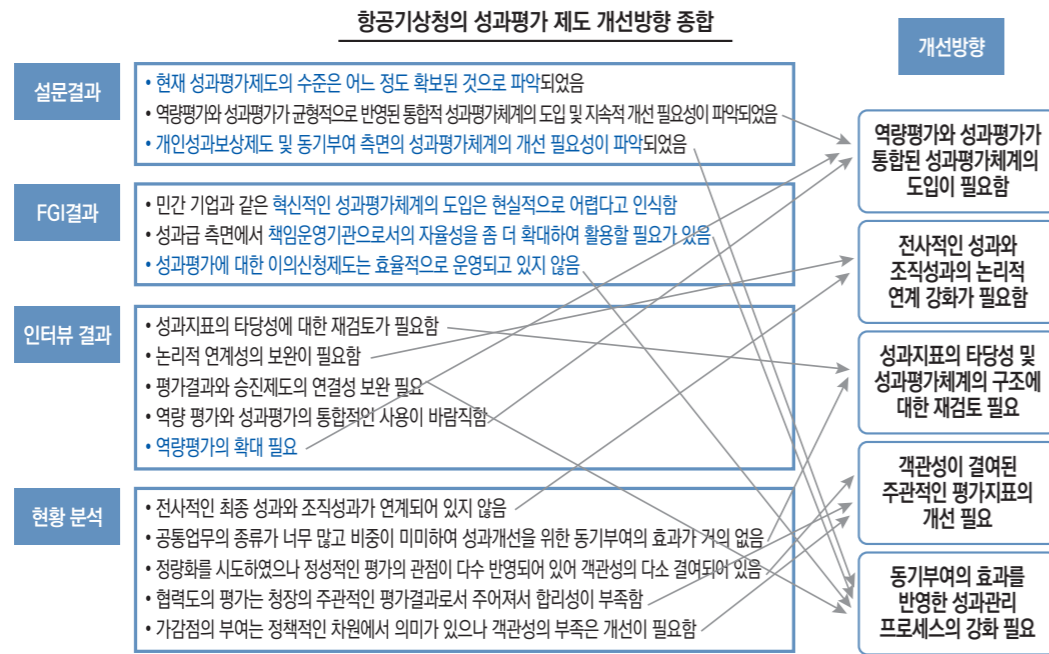


그림 99. 항공기상청의 조직성과평가제도 개선방향 종합

3.4.3. SFO에 따른 조직효과성 지표설정

○ 재설계된 조직의 운영관점인 SFO에 따른 조직효과성 지표는 아래 그림과 같은 분야를 중심으로 도출될 필요가 있음

■ 조직성과관리의 대전제

정량적인 측정에만 매달리는 것은 경영자들에게 제한적이고 왜곡된 효과성을 보여주게 된다.
"의미 있다고 해서 모두 셀 수 있는 것은 아니고 셀 수 있다고 해서 모두 의미있는 것도 아니다."

1. 기한 지키기와 정시 제공(on-time delivery)	9. 비용절감
2. 재료나 설비를 제때 보급	10. 공급망 지연 혹은 개선
3. 제품이나 서비스 품질	11. 생산성: 결과물 한 단위당 소모되는 금액
4. 고객 만족도/불만도	12. 조직원 몰입도
5. 경쟁사 대비 시장 점유율	13. 매출목표달성
6. 조직원 훈련 및 개발(시간)	14. 제품개발속도(사이클 시간의 축소)
7. 예산 내 운영	15. 업무 완성까지 걸리는 시간이나 요일 수
8. 주주 만족도	

그림 100. SFO에 따른 일반적 조직효과성 지표 예시

○ 도출된 전략과제 중 핵심추진과제 및 우선추진과제와 재설계된 단기 조직재설계(안)와 연결성을 기준으로 해당 조직의 KPI를 도출하면 다음과 같음

	핵심추진과제	우선추진과제	주요 담당조직	조직성과 KPI(안)
	[1-2] 서비스 전달체계 고도화	[1-3] 항공기상서비스 품질 고도화	서비스 전달체계 고도화팀	서비스 만족도
	[1-1] 수요자 요구사항 맞춤형 항공기상서비스 마련	[2-1] 안전한 항공레저산업을 위한 맞춤형 관측 인프라 구축	항공기상서비스 고도화팀	서비스 만족도
	[1-4] 도심형 항공 모빌리티(UAM, Urban Air Mobility) 시대의 항공기상 역할 정립	[2-2] 기후변화에 따른 항공기상업무의 위험기상 대비체계 강화	항공기상 기술개발협력팀	이해관계자 만족도
	[1-5] 저고도 항공기상서비스 맞춤형 시스템 구축	[3-1] 미래사회를 위한 항공기상 예보 기술 고도화	저고도 관측예보팀	저고도 서비스 품질
	[1-6] 항공 재난·관광 융복합을 통한 새로운 가치 창출	[3-2] 본원적 경쟁력 강화를 위한 지속적인 항공기상 기술 R&D	기후변화 대응팀	경제적 파급효과
	[1-7] 도심형 항공 모빌리티 지원을 위한 시스템 구축	[3-6] 관측 인프라 보강	항공기상 기술개발협력팀	시스템 운영 품질
	[3-3] 차세대 항공 서비스를 대비한 조직개편		전략기획팀	조직원 몰입도
	[3-4] 조직의 역량 강화		조직운영	경쟁기관 대비 성과
			항공기상서비스 고도화팀	항공기상서비스 품질
			관측망 운영팀	관측 인프라 운영 품질
			기후변화 대응팀	기후변화 대응지수
			항공기상 기술개발협력팀	항공기상 예보 정확도
			항공기상 기술개발협력팀	R&D 성과
			관측망 운영팀	관측 인프라 운영 품질

그림 101. 단기 조직재설계(안)의 주요 조직성과 KPI(안)

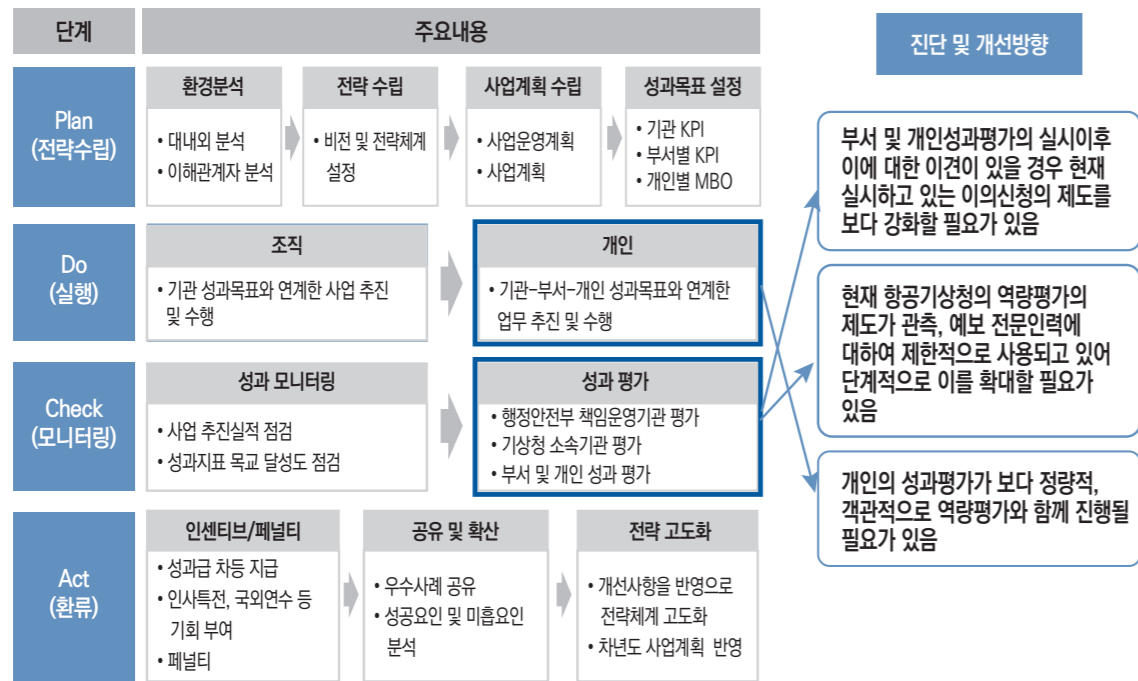
3.4.4. 내부 성과관리 프로세스 개선(안)

○ 항공기상청의 현재 성과관리체계는 전략과의 일관성을 기준으로 체계적으로 운영되고 있음. 다만 모니터링(Check)의 과정에서 이의 신청 기회가 좀 더 강화되고 개인성과평가에 대한 역량평가의 적용범위가 확대될 필요가 있음

○ 보다 세부적으로 보면, 부서 및 개인성과평가의 실시이후 이에 대한 이견이 있을 경우 현재 실시하고 있는 이의신청의 제도를 보다 강화할 필요가 있음

○ 현재 항공기상청의 역량평가의 제도가 관측, 예보 전문인력에 대하여 제한적으로 사용되고 있어 단계적으로 이의 적용범위를 확대할 필요가 있음

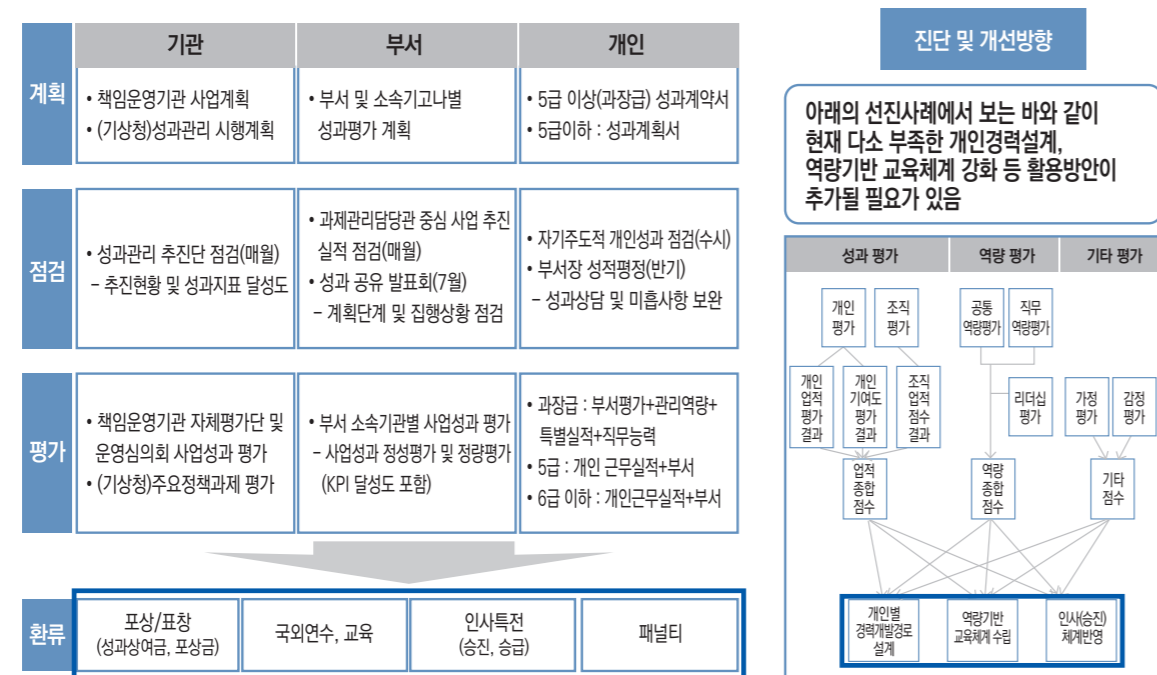
○ 개인의 성과평가가 보다 정량적, 객관적으로 역량평가와 함께 진행될 필요가 있음



Source: 2020년도 항공기상청 사업계획, 항공기상청, 2020. 6

그림 102. 성과관리 프로세스 현황 분석 및 개선방향 도출(1)

○ 항공기상청의 현재 성과관리체계의 활용은 다양한 방식으로 운영되고 있음. 다만 환류의 과정에서 선진사례와 같이 개인경력설계, 역량기반 교육체계 강화 등으로 활용방안이 추가될 필요가 있음



Source: 2020년도 항공기상청 사업계획, 항공기상청, 2020. 6, 고성파 창출을 위한 개인성과관리 및 역량강화체계 구축, 지방공기업평가원, 2017. 12

그림 103. 성과관리 프로세스 현황 분석 및 개선방향 도출(2)

○ 보다 세부적으로 보면, 아래의 선진사례에서 보는 바와 같이 현재 다소 부족한 개인경력설계, 역량기반 교육체계 강화 등 활용방안이 추가될 필요가 있음

3.5. 지속적 혁신 성장을 위한 조직 역량강화 방안 제시

3.5.1. 역량모델의 도입방안

- 7S의 진단결과를 해결하기 위한 방향으로 우선 첫 번째 역량모델의 도입을 방안으로 검토할 수 있음
- 이론적인 관점에서 역량모델의 접근방법을 기존의 기능적 접근방법과 비교해보면 직무기술서의 범위를 넘어서 역량 일람표에 근거하여 좀 더 포괄적인 역량의 강화에 초점을 두고 있음
- 기존의 기능적 접근방법이 단순한 직무기술의 향상에 집중하는 것에 비해 인간의 잠재력 강화에 집중하며 잠재역량의 평가를 통한 일에 대한 보수에 중점을 두고 있음
- 이를 표로 정리하면 다음과 같음

표 157. 기능과 역량에 근거를 둔 접근 방식의 차이점

기능적 접근(functional approach)	역량 접근(competency approach)
직무 기술서(Job description) <ul style="list-style-type: none"> • 무엇을 하는가? • 핵심적인 과업과 기능적 요구의 클러스터 • (지식, 전문기술, 책임) 	역량 일람표(Competency profile) <ul style="list-style-type: none"> • 무엇을, 왜, 어떻게 하는가? • 핵심적인 과업과 역량 요구의 클러스터 • (지식, 전문기술, 성격, 태도, 가치와 규범, 인센티브)
선발(Selection) <ul style="list-style-type: none"> • 그 사람이 어떠한가? • 기능과 개인 사이의 맞는 부분을 찾기 위한 선발 • 공석을 채우기 위한 선발 • 현 기능에 근거한 선발 준거 • 지식, 성격, 태도에 초점을 둔 선발 	선발(Selection) <ul style="list-style-type: none"> • 그 사람이 어떠한 기능을 하는가? • 개인과 조직의 맞는 부분을 찾기 위한 선발 • 장기적으로 조직의 성장과 발전의 관점을 가진 선발 • 지식 이외에 성격과 태도, 전문적 기술, 가치, 행위에 준거를 둔 선발
개발(Development) <ul style="list-style-type: none"> • 지식의 개발 • 계층적 승진 목적 • 직무 기술을 향상시킴 	개발(Development) <ul style="list-style-type: none"> • 지식, 능력, 의지와 존재(being)의 개발 • 수평적 이동성을 목적 • 인간 잠재역량을 최대화하는 것이 목적이며, 전문적 기술, 태도 행태를 개발시킴

기능적 접근(functional approach)	역량 접근(competency approach)
평가(Appraisal) <ul style="list-style-type: none"> 직무에 대한 기능에 초점 현신에 초점 	평가(Appraisal) <ul style="list-style-type: none"> 직무, 성과, 결과 및 잠재역량에 대한 기능에 초점 행태에 초점
보상(Reward) <ul style="list-style-type: none"> 직무(job)에 대한 보수 기능의 상대적 비중이 임금을 결정 책임성, 지식, 연령, 연장자에 초점 	보상(Reward) <ul style="list-style-type: none"> 일(work)에 대한 보수 조직을 위해 요구된 역량이 임금을 결정 산출에 초점

* 출처: 역량 기반의 인사관리시스템 연구, 2019. 12, 인사혁신처

○ 역량모델은 일반적으로 공통역량, 리더십 역량, 직무역량으로 구성되어 있으며, 조직역량 강화를 위해서는 우선적으로 공통역량과 리더십 역량의 개선이 필요할 것임

○ 이를 그림으로 정리하면 다음과 같음

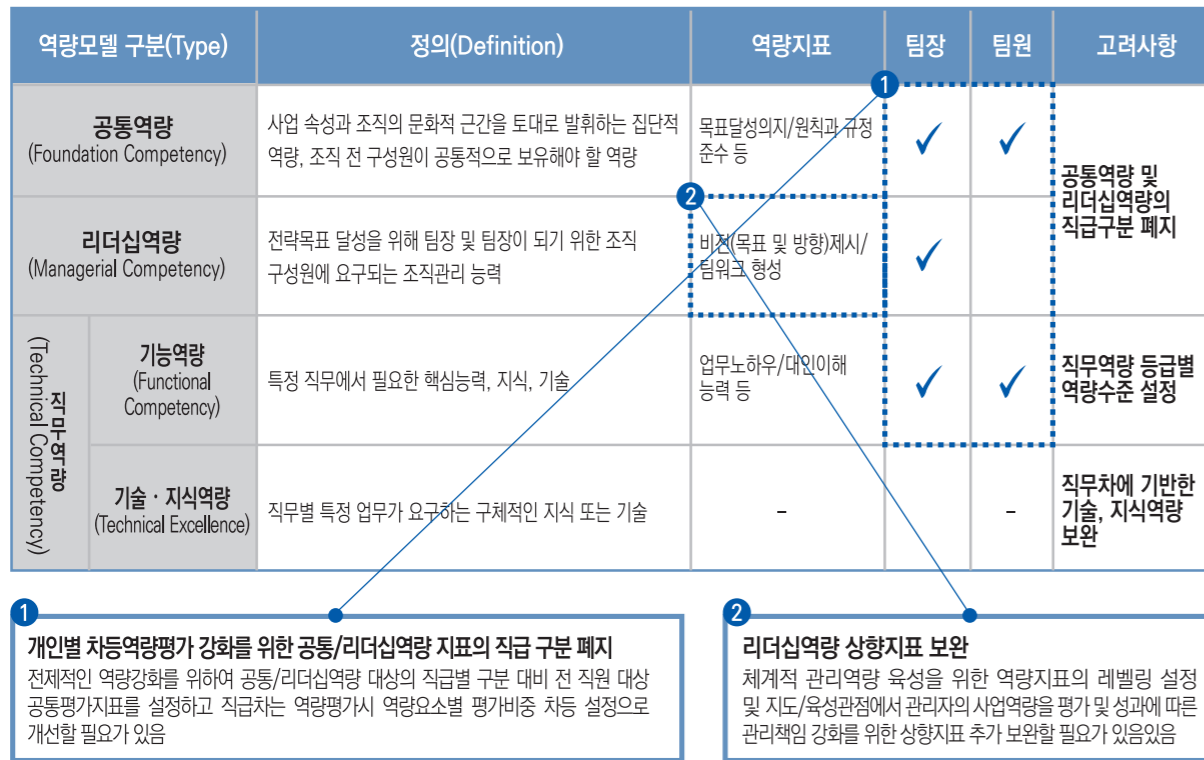


그림 104. 역량모델의 일반적 구성 예시

3.5.2. 역량모델 개발 프로세스

○ 공공기관의 역량모델 개발을 위한 표준 프로세스를 정리하면 다음과 같이 9단계로 구성되어 있음

- (1단계: 사전 준비 단계) 역량모델이 왜 필요한지 명확화
- (2단계: 전략적 Vision 및 Mission 검토) 최근 경영환경 및 Trend를 검토하고 조직의 전략, 사업부의 전략에서 목표 도출
- (3단계: 수행업무(task) 분석) 핵심과제와 실행과제 분석
- (4단계: 성공행동 사례(success incident) 추출) 조직 구성원들을 대상으로 한 자료조사 및 분석을 통해 직무수행에 필요한 모든 요인들을 확인하기 위해서 주요활동과 성공적 행동 사례 추출
- (5단계: 역량구명(competency profile의 개발)) 현재 및 향후 2~3년 내 가장 요구되는 주요 활동에 대한 지식 규명
- (6단계: 진단 도구 개발) 역량 측정을 위한 Level(3~5단계) 구분과 수준별 행동특성을 밝힘
- (7단계: 확인 검증) 예비적으로 도출된 역량을 대상으로 설문을 실시하거나 핵심인력으로 구성된 포커스그룹 미팅을 실시 등으로 역량 확인 검증
- (8단계: 역량모델 Package 개발) 역량진단도구와 행동지표 및 사례, Knowledge 중요 요소(backbone), 역량기반 교육체계, 자기 개발지원 방안 마련
- (9단계: 역량모델 활용) 경영·행정목표를 달성하기 위하여 선발, 경력관리, 승계계획, 교육훈련, 평가, 보상관리에 역량 모델을 전략적으로 활용

* 출처: 국가공무원인재개발원, 2017

○ 다음과 같이 국내 공공기관의 역량모델 도입의 시작은 2001년 중앙인사위원회가 19개의 항목으로 구성된 표준역량사전을 개발한 시점으로 볼 수 있으며 지속적으로 확산 도입되고 있음

- 우리나라 정부조직에서 역량모델이란 용어는 민간분야와 마찬가지로 1990년대 말부터 교육훈련 분야에서 등장했음
- IMF 이후 공공부문에는 신행정학의 영향으로 경영 혁신적 요소들을 받아들이기 시작하였음
- 민간 부분에서 유행하던 6 시그마, 역량 기반 교육 등의 개념이 당시 행정자치부(현 인사혁신처)가 각 부처에 시행하였던 교육훈련지침에 등장하였음
- 다만, 이때는 역량의 개념부터가 생소했기 때문에 직무능력과 구분해서 사용하지 않던 시기였음
- 역량의 개념이 공식적으로 정의되기 시작한 것은 2001년 당시 중앙인사위원회가 대한민국정부 표준역량사전을 작성 및 개발하면서부터로 볼 수 있음
- 정부표준역량사전이란 대한민국 공무원으로서 갖춰야 할 제반 역량을 외국정부나 국내기업의 역량모델구축사업 사례 등을 참고하여 연역적으로 구성하고 용역수행기관과 중앙인사기관 및 시범적용부처 관계자와의 심도 있는 논의를 통해 최종적으로 작성한 각 역량별개념정의와 수준별 행동 특성을 정의한 역량의 집합체를 의미함
- 정부의 표준역량 사전은 다음 예시에서 보는 바와 같이 총 19개의 역량항목으로 구성되어 있음

* 출처: 국가공무원인재개발원, 2017

○ 공공조직의 표준역량사전은 예시와 같이 19개의 항목으로 구성되어 있음

표 158. 공공조직 표준역량 사전 예시

역량명	정의
공무원 윤리 의식	대한민국 국민의 공복으로서 기본적으로 갖추어야 할 윤리를 준수하고 이를 기준을 하여 행동하는 능력
조직헌신도	수행업무의 성과, 질을 높이기 위해 최선을 다하며, 필요한 자기학습을 위해 노력하는 능력
협조성	타 부서 혹은 타 공무원과 협력하여 업무를 수행하거나, '팀의 일원'으로서 공통의 목표를 달성하기 위해 일하는 능력
고객/수혜자 지향	업무와 관련된 내·외부의 대상집단(target group)과 국민이 원하는 바를 이해하고, 업무수행의 결과가 고객의 요구를 충족할 수 있도록 배려하는 태도와 능력
전문가의식	수행업무의 성과와 질을 높이고, 보다 높은 성과의 창출을 추구하며, 이를 위해 필요한 새로운 지식과 기술을 지속적으로 학습·활용하는 태도와 능력으로 성취지향성과 학습지향성을 포함하는 개념
경영마인드	사업을 하는 경영자가 성과를 추구하듯이 정책의 결과로 발생하는 수익성을 극대화하기위한 방법을 연구하고, 실제 업무 수행과정에서도 효과성과 효율성을 고려하는 능력
정보수집/관리	담당 업무 수행에 필요한 정보를 효과적으로 수집하고, 적시에 이를 활용할 수 있도록 분류·정리하는 능력
문제인식/이해	수집한 정보 및 연계를 통해 발생 또는 대비할 문제를 적시에 감지하고, 사안의 성격, 발생원인, 제약조건, 파급효과를 이해하여 문제의 핵심이 무엇인지를 규명하는 능력
자기통제력	적절한 일정계획과 건강관리 등을 통해 과도한 업무량, 고난과 외압, 스트레스 등의 중압감을 이겨내고 자신의 감정을 조절하여 업무의 중심을 잃지 않는 능력
의사소통	상대방의 상황 및 감정을 이해하고, 우호적인 분위기 하에 자신의 의도한 바를 문장, 언변 등으로 명확하게 이해시키는 능력
목표/방향제시	소속부처의 정책방향을 명확히 이해하고, 자신이 담당하는 조직의 업무방향을 부처의 정책방향과 연계시키고, 이를 부하직원이 수용할 수 있도록 적극적으로 전파하고, 솔선하는 능력
적응력	고객·시장·기술의 변화를 이해하고, 사업·정책의 변화에 맞추어 기존의 관행과 행동패턴을 신속하게 변화시킬 수 있는 능력
전략적사고	장기적·통합적 관점을 통해 우선순위를 명확히 하고, 이를 통해 구체적인 사업의 목표를 수립하고, 자신이 담당하는 업무와 관련된 대안구상과 실행 등을 부처의 전체목표와 방향에 맞춰 생각하는 능력
지도/육성	부하직원이 현재와 미래 행정력 발전의 자산을 인식하고, 적절한 도전의 기회와 환경을 제공하며, 지속적인 관심과 조언을 통해 체계적으로 부하직원의 발전과 성장을 도모 하는 능력
자원/조직관리	관장하는 업무를 통해 효율적, 효과적으로 성과를 창출하기 위해 경영수완을 발휘, 인적·물적 자원을 확보하고 관리하는 능력
정책집행 관리	추진 일정을 수립, 업무를 배분하여 일정에 따라 집행하는, 그리고 예기치 못한 위기·돌발상황 발생 시에도 차질 없이 대처하는 능력
정치적 기지	업무수행시 단순히 업무 효율이나 효과만을 고려하는 것이 아니라 영향을 미치는 이해관계, 즉 정치적 역학관계를 고려하여 해결책을 모색하고 해당하는 사업 혹은 정책에 필요한 지원·지지를 확보하는 능력
조정통합력	다양한 부서·부처의 이해가 결집된 사안에 국가·부처 전체 이익이란 관점에서 판단을 하고 균형잡힌 해결책을 제시하는 능력
협상력	대응한 혹은 불리한 입장에서도 사안의 조정·양보를 통해 합리적으로 합의점을 도출하여 상대방으로부터 동의·협력을 획득하는 능력

3.5.3. 항공기상청의 역량평가 현황

○ 항공기상청은 현재 관측, 예보의 분야에 대하여 WMO 기술규정을 근거로 역량평가를 3단계에 걸쳐서 실시하고 있음

○ 평가근거

▶ WMO 기술규정 No.49 제1권 일반기상 표준 및 권고

○ 평가 개요

▶ 방법: 내·외부 평가관에 의해 수행되는 대면평가(평가지별도 송부)

▶ 대상: ('20.6.1.기준) 항공기상청 소속 현업 및 대체근무자 총 62명 중 역량평가 주기기간(3년) 만료자와 신규평가 대상자 12명

▶ 내용: 항공기상관측 및 예보 생산 등 업무수행절차에 대한 지식과 숙련도

○ 평가 절차 및 세부 내용

▶ 질의응답, 업무수행, 브리핑(예보자만 해당) 3단계 총 22개 항목으로 구성

◦ 총 22개 항목 중 충족이 19개(86%) 미만 시 역량평가「미충족」판정

• (기존) 책임운영기관 성과지표 반영(목표점수 : 82.48점)

• (추가) 브리핑 부분은 외부평가관이 평가

• (추가) 평가등급 변경(충족/미충족) 및 재평가 기준 강화

◦ 총 22개 항목 중 충족이 19개(86%) 이상 시 역량평가「충족」판정

○ 항공기상청은 현재 관측, 예보의 분야에 대한 역량평가를 질의응답평가, 업무수행평가, 브리핑평가 등의 3단계에 걸쳐서 실시하고 있음

○ 이를 그림으로 정리하면 다음과 같음

■ 세부내용 구성

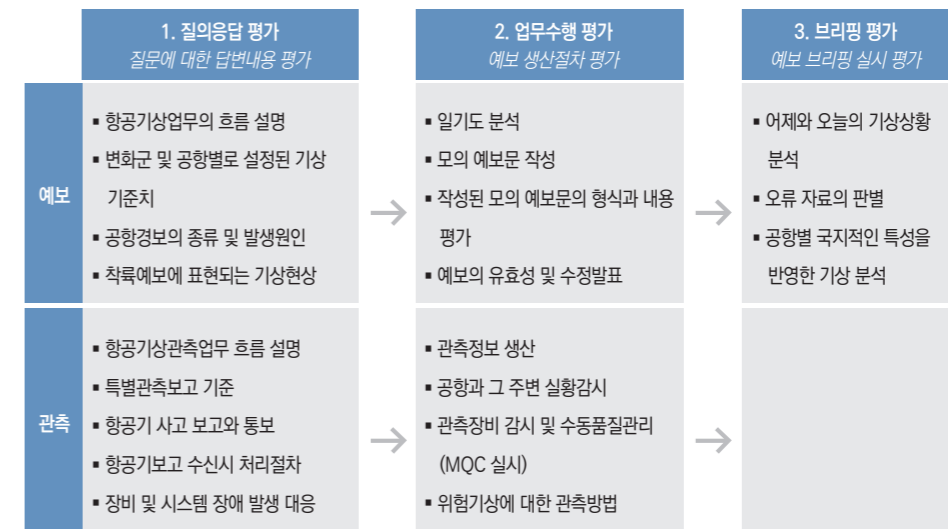


그림 105. 항공기상청의 역량평가 부문 및 현황

3.5.4. 항공기상청의 역량평가 도입 방향

- 항공기상청의 조직역량 강화를 위하여 현재 제한적으로 적용하고 있는 역량평가를 단계적으로 전 분야로 확대하고 성과(업적)평가와 통합된 평가체제로 발전시킬 필요가 있음
- 이를 그림으로 정리하면 다음과 같음

1. 적용 분야 확대	<ul style="list-style-type: none"> ▪ 현재 역량 평가는 관측 및 예보분야에 제한적으로 적용되고 있음 ▪ 정부기관 및 다수의 공공조직은 역량평가를 전 분야에 걸쳐서 도입하여 실시하고 있음 ▪ 이에 따라 항공기상청도 역량평가의 적용분야를 단계적으로 도입 및 확대할 필요가 있음
2. 정부 표준역량사전 기반 공통역량 개발	<ul style="list-style-type: none"> ▪ 19개의 정부 표준역량사전을 근거로 하여 항공기상청의 미션, 비전 및 전략과제 등과 부합되는 공통역량을 도출하여 개발할 필요가 있음 ▪ 공통역량은 전략체계도에 포함되어 있는 핵심가치와 논리적 연결성을 유지할 필요가 있음
3. 직급 구분없는 리더십 역량 우선 도입	<ul style="list-style-type: none"> ▪ 일반적으로 리더십 역량은 실무 팀원, 팀장, 부서장 등의 직급으로 구분하여 개발되고 있음 ▪ 그러나 현재 역량평가의 도입 경험이 극히 제한적인 상황을 고려하여 우선적으로 직급의 구분 없는 리더십 역량의 개발이 필요함 ▪ 향후 단계적으로 직급의 특성을 고려한 리더십 역량으로 개선할 필요가 있음
4. 성과평가와 통합된 성과평가제도로 발전	<ul style="list-style-type: none"> ▪ 대체적으로 과거의 업적을 평가하는 성과평가제도와 미래의 잠재력을 평가하는 역량평가는 통합적으로 결합되어 운영할 필요가 있음 ▪ 현재 항공기상청은 역량평가제도와 통합되지 않은 평가제도를 운영하고 있어 보다 균형된 통합 성과평가제도로 진화할 필요가 있음

그림 106. 항공기상청의 역량평가 도입방향

3.5.5. 역량기반 교육훈련 체계의 도입

- 항공기상청의 조직역량 강화를 위하여 아래와 같이 역량모델에 기반한 역량기반 교육훈련체계 (CBC: Competency Based Curriculum)을 도입할 필요가 있음
- CBC (Competency Based Curriculum)의 필요성을 정리하면, 경영 Paradigm이 양적 성장위주에서 질적 성장위주로 전환됨에 따라, 한정된 교육자원의 선택과 집중을 위해, 전사차원의 핵심직무역량을 추출하고 이를 획기적으로 견인할 새로운 학습체제를 구축함으로써 인적 경쟁력 확보를 통한 기상청의 중장기전략 달성에 기여하는 것이 목적임
- 현재의 교육훈련 현황과 미래의 개선방향을 그림으로 정리하면 다음과 같음

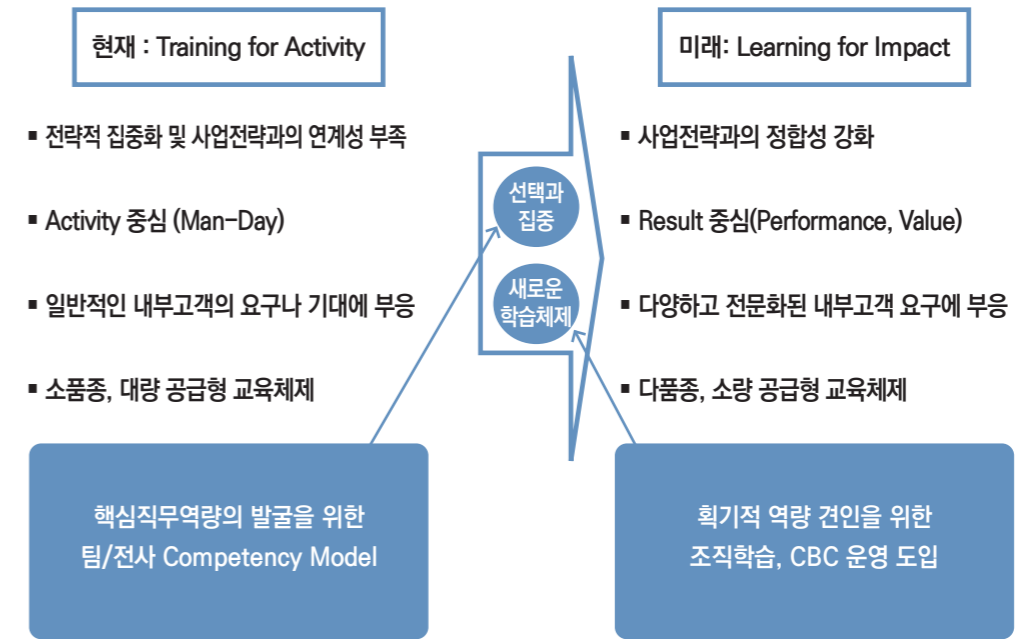


그림 107. 항공기상청의 역량기반 교육훈련 체계 구축 방향

- 항공기상청의 역량기반 교육훈련체계 도입과 관련된 영국 기상청의 사례를 검토하면 다음과 같음
- 영국 기상청의 사례를 보면 자체적인 역량교육과정인 Met Office College를 운영하고 있으며 해외파견교육 등을 포함한 종합적인 역량강화를 위한 체계적인 교육이 진행되고 있음
- 이를 그림으로 정리하면 다음과 같음

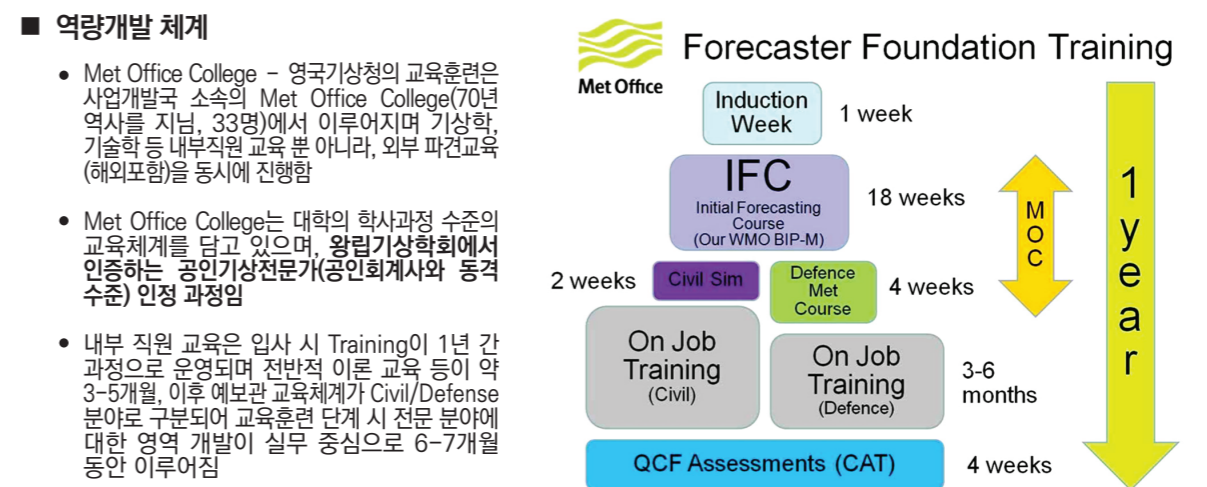


그림 108. 영국 기상청의 관련 사례 예시

○ 항공기상청의 역량기반 교육훈련체계의 구축을 위해서는 역량별 특성을 분석하고 이를 기반으로 교육체계 초안의 설계, 구체화/정교화를 거쳐서 종합적인 CBC를 구축할 필요가 있음

○ 이를 그림으로 정리하면 다음과 같음

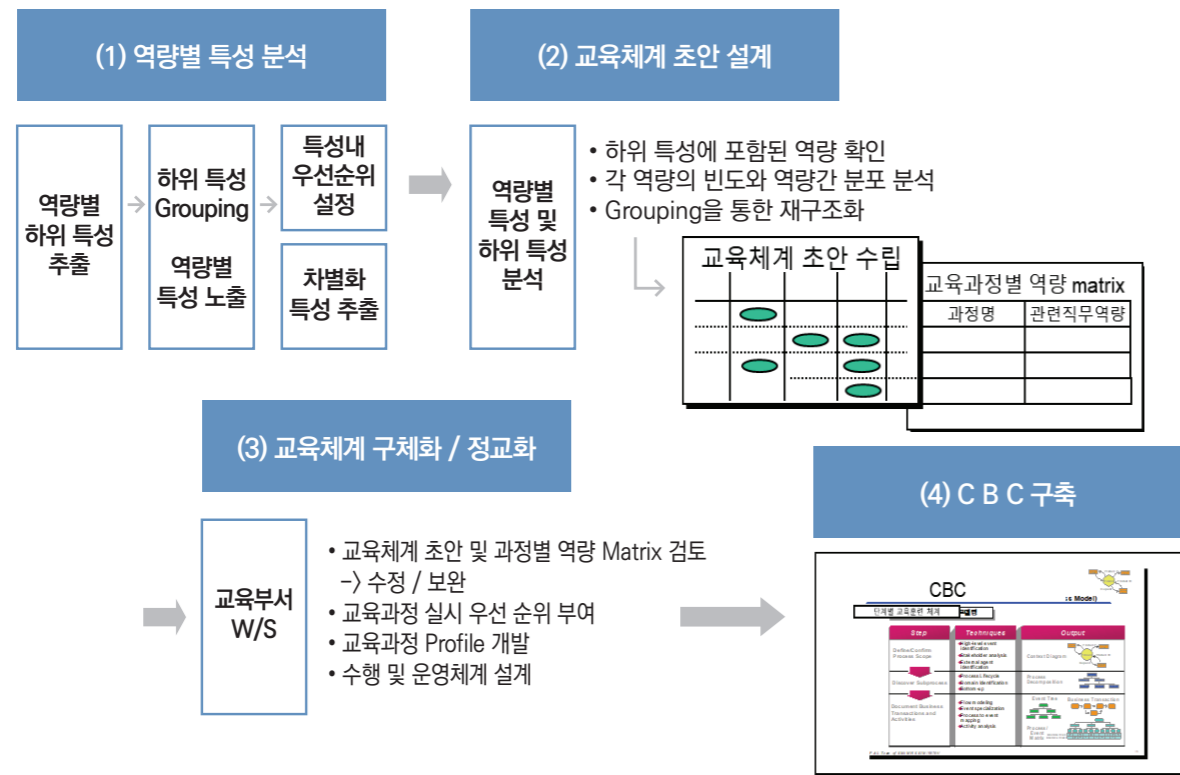


그림 109. 역량기반 교육훈련체계(CBC) 구축 프로세스

○ 기상청의 분야별 교육과정에는 아래 그림과 같이 항공기상 전문가, 관측 전문가들에 대한 교육과정을 수립하여 기초, 심화, 전문의 단계로 구분하여 실시하고 있음

○ 다만, 현재 기상청의 교육과정에는 기초와 심화에 대한 교육과정은 구체적으로 명시가 되어 있으나 전문단계에 대한 교육과정은 주로 해외(WMO, Met Office, AWC, ICAO 등) 및 국내(국가기술표준원 등) 관련기관 파견을 중심으로 구성되어 있음. 향후에 보다 세분화된 심층과정으로 추가 개발할 필요가 있음

○ 이를 그림으로 정리하면 다음과 같음

항공기상 전문가				관측 전문가			
분야	기초	심화	전문	분야	기초	심화	전문
대상	비전공자 신규입력자 해당 전문분야 근무자	석사급 이상의 전공자 기본과정 수료자 1단계 : 4주(이론) 2단계 : 4-8(이론+실습)	석사급 이상 학력소유자 심화과정 수료제(대상)	대상	비전공자 신규입력자 해당 전문분야 근무자	석사급 이상의 전공자 기본과정 수료자 1단계 : 4주(이론) 2단계 : 4-8(이론+실습)	석사급 이상 학력소유자 심화과정 수료제(대상)
기간	1주일(5일)	기간	기간 (1개월-1년)	기간	1주일(5일)	기간	기간 (1개월-1년)
예보	항공기상업무 및 정책 항공기상관측 항공기상정보 및 시스템	국제규정의 이해(ICAO와 항공안전장기) 항공기상 예보 및 특보 항공기상 품질관리 체계(ISO 9001) 위험기상 사례 분석 항공운행(조종)과 기상 공상운영 및 교통관계 업무 항공정보 업무 항공기상통신 항공정보 업무 항공 항행시설의 이해 국제 민간항공 (ICAO)와 정책	해외 연수기관 1. 영국기상청(Met Office) 2. 미국 항공기상 센터(AWC) 해외 파견근무 가능기관 1. ICAO 기상패널(METP)	예보	기상관측의 이해 관측 표준화 및 공동활동 지상기상 관측의 이해 고층기상 관측의 이해 해양기상 관측의 이해 관측기 통합 모의링 시스템 기본 기상관측 자료 수집 및 처리 기상관측 자료 품질관리 기본 기상관측정보 유지보수 기본	교육과정 (내용)	기상관측원 계획 및 운영 기상관측시설의 표준화 및 등급평가 기상관측기술 이해 심화 및 활용 (위성, 고층 및 해양) 관측기 통합 모의링 시스템 심화 기상관측원 품질관리 및 점검체계 기상관측정보 도입 심화 기상관측정보 유지보수 심화
교육과정 (내용)	항공기상 예보 및 특보 운행관리의 이해 항공교통업무 공상운영	교육과정 (내용)	해외 연수기관 1. 선진국 기상청(관측부서) 해외파견근무 가능기관 1. WMO CIMO (WMO 기상학 및 관측 관련 위원회) 국내 유관전문기관 1. 국가기술표준원 2. 국제학회 (관측전문가, 교수 등)				

기초와 심화에 대한 교육과정은 구체적으로 명시가 되어 있으나 전문단계에 대한 교육과정은 주로 해외(WMO, Met Office, AWC, ICAO 등) 및 국내(국가기술표준원 등) 관련기관 파견을 중심으로 구성되어 있음

Source: 기상조직 역량강화를 위한 중장기 전문인력 양성 마스터플랜 수립, 2016년 11월

그림 110. 기상청의 역량강화 교육현황 분석

○ 항공기상청의 조직역량강화를 위하여 현재 운영하고 있는 학습형 CoP와 함께 향후에는 문제해결형 CoP활동을 보다 강화할 필요가 있음

○ 이를 그림으로 정리하면 다음과 같음

CoP의 정의	CoP란 업무를 보다 효율적으로 처리하거나 업무와 관련한 보다 깊이 있는 전문지식을 토론, 학습, 창조하기 위해 형성된 비공식 네트워크로써 공통의 관심사를 가지고 모이는 지식동호회나 특정 취미를 가진 사람들의 모임인 취미 동호회와는 구분되는 개념임										
CoP의 유형	<table border="1"> <tr> <td>전략경영 CoP</td> <td>항공기상청 미래 역량강화 연구, 발전 방안 연구, 기상청 비전 및 핵심인재관리 방법연구, 바람직한 리더십 연구를 목적으로 하는 자기주도형 CoP</td> </tr> <tr> <td>학습형 CoP</td> <td>주제 탐구에 관심을 둔 구성원의 신청을 받아 실시 공통의 학습주제(지식영역, 관심영역)를 가진 사람들끼리의 온라인 또는 오프라인 모임 또는 네트워크 비공식적 또는 공식적으로 업무 중심, 새로운 지식의 습득/공유, 관심업무분야의 담당자 모임 주로 업무관련 주제가 학습의 대상이며 이를 통해 지식의 업그레이드를 실현함</td> </tr> <tr> <td>문제 해결형 CoP</td> <td>업무수행과 관련하여 조직의 역량향상과 관련한 구체적인 문제를 해결하기 위해 모인 소그룹 주로 오프라인 만남을 매개로 문제를 해결하는 방식을 취함 전문가 중심, 조직의 핵심문제 해결, 공식적 지원 문제해결이 필요한 직무 관련 관심 구성원의 신청을 받아 실시</td> </tr> </table>	전략경영 CoP	항공기상청 미래 역량강화 연구, 발전 방안 연구, 기상청 비전 및 핵심인재관리 방법연구, 바람직한 리더십 연구를 목적으로 하는 자기주도형 CoP	학습형 CoP	주제 탐구에 관심을 둔 구성원의 신청을 받아 실시 공통의 학습주제(지식영역, 관심영역)를 가진 사람들끼리의 온라인 또는 오프라인 모임 또는 네트워크 비공식적 또는 공식적으로 업무 중심, 새로운 지식의 습득/공유, 관심업무분야의 담당자 모임 주로 업무관련 주제가 학습의 대상이며 이를 통해 지식의 업그레이드를 실현함	문제 해결형 CoP	업무수행과 관련하여 조직의 역량향상과 관련한 구체적인 문제를 해결하기 위해 모인 소그룹 주로 오프라인 만남을 매개로 문제를 해결하는 방식을 취함 전문가 중심, 조직의 핵심문제 해결, 공식적 지원 문제해결이 필요한 직무 관련 관심 구성원의 신청을 받아 실시				
전략경영 CoP	항공기상청 미래 역량강화 연구, 발전 방안 연구, 기상청 비전 및 핵심인재관리 방법연구, 바람직한 리더십 연구를 목적으로 하는 자기주도형 CoP										
학습형 CoP	주제 탐구에 관심을 둔 구성원의 신청을 받아 실시 공통의 학습주제(지식영역, 관심영역)를 가진 사람들끼리의 온라인 또는 오프라인 모임 또는 네트워크 비공식적 또는 공식적으로 업무 중심, 새로운 지식의 습득/공유, 관심업무분야의 담당자 모임 주로 업무관련 주제가 학습의 대상이며 이를 통해 지식의 업그레이드를 실현함										
문제 해결형 CoP	업무수행과 관련하여 조직의 역량향상과 관련한 구체적인 문제를 해결하기 위해 모인 소그룹 주로 오프라인 만남을 매개로 문제를 해결하는 방식을 취함 전문가 중심, 조직의 핵심문제 해결, 공식적 지원 문제해결이 필요한 직무 관련 관심 구성원의 신청을 받아 실시										
CoP의 운영	<table border="1"> <tr> <td>개설요청</td> <td>관심주제 별 CoP 개설요청을 받으면 내부 심사 (해당부서장) 및 변화관리 및 인재개발팀의 검토후 승인</td> </tr> <tr> <td>예산지원</td> <td>공식 승인 된 CoP는 학습 회합 시 소정의 예산을 지원</td> </tr> <tr> <td>활동확인</td> <td>각 CoP팀은 자체 Ground Rule을 정해 정기적으로 학습활동을 하되, 학습활동 결과는 CoP시스템에 반드시 등재 학습활동은 매주 또는 격주 2시간 이상 진행, 총 16시간 이상 진행 시 1학점 또는 시간 인정(예시)</td> </tr> <tr> <td>사무평가</td> <td>CoP 활동과정과 활동 결과 평가는 해당 부서장, Sponsor, 관련전문가가 평가</td> </tr> <tr> <td>성과포상</td> <td>평가 결과, 우수CoP는 소정의 상금을 수여</td> </tr> </table>	개설요청	관심주제 별 CoP 개설요청을 받으면 내부 심사 (해당부서장) 및 변화관리 및 인재개발팀의 검토후 승인	예산지원	공식 승인 된 CoP는 학습 회합 시 소정의 예산을 지원	활동확인	각 CoP팀은 자체 Ground Rule을 정해 정기적으로 학습활동을 하되, 학습활동 결과는 CoP시스템에 반드시 등재 학습활동은 매주 또는 격주 2시간 이상 진행, 총 16시간 이상 진행 시 1학점 또는 시간 인정(예시)	사무평가	CoP 활동과정과 활동 결과 평가는 해당 부서장, Sponsor, 관련전문가가 평가	성과포상	평가 결과, 우수CoP는 소정의 상금을 수여
개설요청	관심주제 별 CoP 개설요청을 받으면 내부 심사 (해당부서장) 및 변화관리 및 인재개발팀의 검토후 승인										
예산지원	공식 승인 된 CoP는 학습 회합 시 소정의 예산을 지원										
활동확인	각 CoP팀은 자체 Ground Rule을 정해 정기적으로 학습활동을 하되, 학습활동 결과는 CoP시스템에 반드시 등재 학습활동은 매주 또는 격주 2시간 이상 진행, 총 16시간 이상 진행 시 1학점 또는 시간 인정(예시)										
사무평가	CoP 활동과정과 활동 결과 평가는 해당 부서장, Sponsor, 관련전문가가 평가										
성과포상	평가 결과, 우수CoP는 소정의 상금을 수여										

Source: 기상조직 역량강화를 위한 중장기 전문인력 양성 마스터플랜 수립, 2016년 11월

그림 111. 항공기상 전문가 문제해결형 CoP운영방안

3.6. 항공기상정보 실용성 향상을 위한 수요자별 서비스 전략 및 협업 방안

3.6.1. 이해관계자별 소통·협력·정보전달(신기술 활용 등) 서비스 전략

- 항공기상서비스의 다양한 이해관계자 소통을 통한 수요자 중심의 항공기상서비스를 구현하는데 있어 기관 업무 효율성 향상, 서비스 품질 제고, 협력 네트워크 구축, 소통 프로그램 개발 등 관련 서비스 구현 기반 조성이 필요함
- 항공기상정보 실용성 확대를 위한 수요자 맞춤형 서비스 전략 수립에 있어 이해관계자별 소통, 협력, 신기술 활용 등의 정보전달 등 서비스 추진방향으로써 수요자 협의체와 민관 협의체의 구축 및 협력 방안 마련이 필요함
- 항공기상정보의 수요자는 관제, 국내 항공사, 저고도, 공항운영, 대국민으로 구분함
 - (관제) 항공교통관제 제공자로 항로관제의 지역관제소, 접근관제소(도착관제실 포함), 공항관제탑으로 구분됨
 - (국내 항공사) 고고도 항공기 운용자로 국내 항공사로 대한항공, 아시아나항공, 제주항공, 에어부산, 진에어, 이스타, 티웨이 등이 포함됨
 - (저고도) 저고도 항공기 운용자는 소형비행기, 헬리콥터, 경량항공기 및 초경량 비행장치로 구분되며, 교육기관의 교관 및 학생조종사, 군헬리콥터 조종사, 국가기관 헬리콥터 조종사(산림항공, 소방항공, 해양경찰 등) 및 항공레저 사업자의 소형항공기 종사자 등이 포함됨
 - (공항운영) 항공교통업무 제공자로 한국공항공사 및 민간공항공사가 포함되며, 비행장의 인원 및 차량 통제, 운항정보 관리, 운영 관리, 시설물 관리, 물류정보 관리, 여객 관리 등의 관련 수요자로 구분됨
 - (대국민) 항공교통 이용을 통해 항공기상정보서비스를 직간접적으로 이용하는 국민으로 구분함

□ 수요자 협의체별

- (목적) 항공기상서비스에 대한 수요자별 니즈와 의견을 수렴하고 정책결정자 및 이해관계자 등을 통해 중장기적인 관점에서 요구되는 항공안전 현안을 공유하는 장으로, 현장의 요구사항과 거시적 관점에서의 항공기상청 사업의 추진 방향성이 상호 공유되며 정책 및 사업 제안 시 중개 기구로 활용 가능함
- (추진방향) 수요자 협의체 운영을 통해 발전적인 항공기상서비스 지원 사업 운영 및 관련 이해관계자 간의 교류협력 활성화
- (협의체 구성) 국내 항공안전 관련 수요자로 협의체를 구성
 - (고고도) 국내 항공사 등 항공운송사업자 및 운송관련 운전자 등

- (저고도) 소형비행기, 헬리콥터, 경량항공기 등의 조종사, 국가기관 헬리콥터 조종사(산림항공, 소방항공, 해양경찰 등) 및 항공레저 사업자의 소형항공기 종사자 등
- (관제 및 공항운영자) 항공교통관제 제공자 및 공항운영 업무 관련자 등
- (대국민) 항공교통 이용을 통해 항공기상정보서비스를 이용하는 국민
- (항공안전 관련 기관) 국토교통부의 항공정책실, 서울지방항공청, 부산지방항공청, 제주지방항공청, 항공철도사고조사 및 항공교통센터 등

- (추진내용) 정기적인 운영을 통해 수요자 및 이해관계자들의 지속적인 교류 활동 추진
 - 국내 항공안전 관련 이해관계자 및 수요자들의 항공기상서비스에 대한 다양한 니즈와 관련 동향에 대한 의견을 수렴
 - 항공 분야별 활용 서비스 파악, 수요기술 발굴, 신산업군에 대한 아이디어 공유, 연구개발 기획 및 서비스 추진 방향성 등을 논의
 - 저고도, 고고도 항공종사자들이 주로 이용하는 기상정보서비스, 공항예보서비스, 수차례보서비스, 관제 지원, 기타 운항 지원 등 고도별 항공기상서비스 니즈 파악
 - 고도별 운항자를 위한 정기적 기상교육 운영
 - 수요자들의 소통 및 정보 교류의 활성화를 위해 정기적인 간담회, 세미나 등을 추진하여 아이디어 창출 지원
 - 안정적인 항공기상 연구개발 및 서비스 제공에 대한 자금 확보를 위해 투자 유치를 위한 설명회 개최 등 VoC 상시 접수 체계를 구축하여 운영
- (활성화 지원) 수요자 협의체에서 협의·발굴된 니즈/기술아이템/아이디어 등에 대해 상향식 연구개발 과제 선정 시 우선 배정 등 혜택을 부여
- (추진체계) 항공기상청은 수요자 협의체의 정기적인 운영을 추진하고 수요자 협의체는 이해관계자 및 산업관계자의 자발적인 참여를 통해 다양한 의견을 교류함

표 159. 수요자 협의체 참고사례 1

(참고사례 1) 산업통상자원부의 조선밀집지역 사업다각화를 위한 수요기관-공급기관 간 상설협의체 구성 사례

- (개요) 5개 조선밀집지역(부산, 울산, 경남, 전남, 전북)별 수요기관(조선기자재업체, 조합 및 조선기자재연구원 등)과 공급기관(에너지공기업) 간 상설협의체를 구성
- (추진방향) 상설협의체의 기관 간 체계적인 연계망을 운영하고 조선업체의 에너지 분야로의 사업다각화와 애로사항 해결을 상시로 지원
- (추진내용) 에너지 공기업별 조선기자재업체 협력 전담자 지정과 정기 간담회 등 지속적 연계망을 가동하고, 공정별 구매 품목 정보 공유, 공동 연구개발 과제 기획 및 희망 조선기자재 업체를 대상으로 에너지 분야 진출 관련 컨설팅 제공 등을 실시

표 160. 수요자 협의체 참고사례 2

(참고사례 2) 경북 R&D 협의회

- (개요) 경북지역의 기업지원 및 연구개발 지원 기관이 4차 산업혁명 시대에 대응하기 위해 협의회를 설립
- (추진방향) 협의회를 통해서 지역 혁신 역량을 공급자 중심에서 수요자 중심으로 전환하여 기업이 실질적으로 성장하고 일자리를 창출할 수 있도록 지원
- (추진내용) 4차 산업혁명과 지역의 대응의 주제로 협의회를 개최, 기관별 4차 산업혁명 대응 현황과 계획 및 향후 사업연계 협력방안을 논의
 - IT융합산업기술원, 경북하이브리드부품연구원, 그린카부품기술연구원, 경북TP, 차량용임베디드기술연구원 등 경산과 영천지역 4개 R&D 기관이 상생협력모델을 개발

□ 민관 협의체

- (목적) 공공기관, 학계, 연구기관, 항공사, 공항, 유관기관 등 민관 소통의 지속적인 프로그램을 마련하여 항공기상서비스의 R&R(Role & Responsibilities)을 정립하고 민관 협력 강화 도모
- (추진방향) 수요자 협의체 운영을 통해 발전적인 항공기상 지원 사업 운영 및 관련 이해관계자 간의 교류협력 활성화
- (협의체 구성) 관계부처, 학계, 공공기관, 공항, 항공사, 유관기관 및 민간기관으로 구성
 - 국토교통부, 과학기술정보통신부, 산업통상자원부, 중소벤처기업부 등 관계부처
 - 공항공사 관할의 공항, 군공항, 사설비행장 등 공항공사 및 관계자
 - 항공사 및 민간기상사업자, 한국기상산업협회 등 민간 기관
 - 항공대학교를 비롯하여 항공관련학 및 기계학 분야의 학계 전문가
 - 항공안전기술원, 항공우주연구원, 한국교통연구원 등의 전문연구기관
- (추진내용) 민관의 관계기관 간 협력을 통해 항공기상서비스 사업을 발굴하고 공동연구개발 추진 및 성과 공유
 - 민관의 참여기관별 전문성에 따라 협력이 필요한 연구개발 과제를 공동으로 발굴 및 기획
 - 국내외 관련 산업동향 및 기술동향 등 정보 공유를 위한 정기적 교류회 추진
 - 민관 공동 투자 및 협업에 의한 사업 추진을 통한 서비스 품질 제고, 경쟁력 강화 및 상생 발전 도모
 - 항공기상서비스의 수혜자 및 수요처 공동 발굴을 통한 사업성과 공유 및 활용
 - 참여 기관별 전문성에 따라 상호협력이 필요한 분야에 대해 별도협력을 지원하는 다각적이고 유기적인 협력 체계 마련

표 161. 민관 협의체 참고사례 1

(참고사례 1) 국토교통부의 도심항공교통 민관협의체(UAM Team Korea)

- (개요) 미래의 신산업이자 차세대 모빌리티로 떠오른 도심항공교통의 조속한 실현을 위해 산·학·연·관이 함께 하는 정책 공동체로 설립
- (추진방향) 도심항공교통 분야 주요 40여 개 기관·업체가 참여하여 참여기관 간 업무협약(MOU)을 체결하며, 다양한 분야의 전문성 제공 및 자유로운 의사결정의 기능 위주로 협의체를 운영하여 도심항공교통의 실현과 일자리 창출 지원
- (협의체 구성) 국토교통부, 국방부, 과기부, 기상청, 산업부, 중기부 등 중앙부처, 지자체, 업계, 학계 및 공공기관(항공 우주연구원, 항공안전기술원, 교통연구원, 전자통신연구원, 인천공항공사, 교통안전공단 등)으로 구성

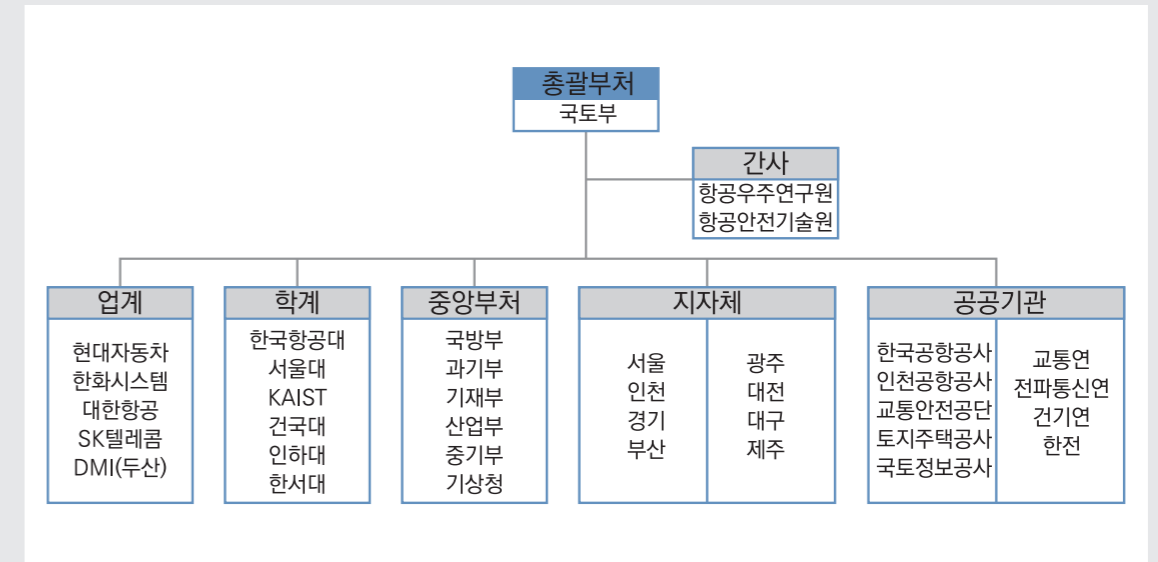


그림 112. UAM Team Korea 구성도

- (추진내용) 도심항공교통 로드맵의 추진과제를 이행하고 새로운 정책 및 연구개발 과제를 발굴
 - ▶ 'K-UAM 그랜드 챌린지'민관합동 실증사업의 단계별 검증 시나리오 및 요구 등을 설계하고 실증사업에 동참
 - ▶ 지역별 소음·기상·통신 환경 실태조사, 기상·소음·통신 복합 공간정보 구축 등 다양한 기관의 전문성과 협력이 필요한 과제를 공동으로 발주·연구
 - ▶ 관련 시장·기술동향을 공유하고 상호발전을 유도
 - ▶ 주요 수요처 대상 공동 마케팅 및 투자 유치 IR데이 등 개최

3.6.2. 업무생산성·효율성 향상을 위한 유관기관 협력 방안

- 국내외 항공기상 유관기관과의 협력을 통해 기관의 업무 생산성 및 효율성을 향상시키고 항공기상서비스의 기술 개발 및 서비스 품질 향상 등 항공기상청의 경쟁력을 확보할 수 있도록 유기적인 협력 강화를 위한 방안 필요

□ 다부처 공동 R&D

- (목적) 국내 다부처 공동 연구개발 및 서비스 다채널 제공 등의 항공기상서비스에 대한 부처 간 공조와 협력 관계 구축을 통해 미래 수요에 대응할 수 있는 효율적 업무 체계 기반을 마련하고 업무 생산성을 향상
- (추진방향) 기존 항공기상서비스에 대한 혁신적인 개선을 위해 다부처 간 개방형 공동 융합연구개발 사업을 기획하고, 연구개발 과정에서 협업체계를 확보하고 교류 협력을 활성화
- (추진체계) 기상청, 국립기상과학원, 과학기술정보통신부, 중소벤처기업부 등으로 구성
- 기상청 및 항공기상청은 부처 간 연구 추진 방향을 총괄 조정하는 역할을 부여하고, 참여 기관의 실질적 연구 성과 창출을 위한 부처 간 정책사업방향 조율 및 체계적 연구지원 실시
 - 국립기상과학원은 연구개발 성과의 성능 시험, 인증, 현업 연구 등 실증 연구 추진
 - 과학기술정보통신부는 창의적 미래융합연구 기획 및 추진을 위한 협업, 기술/서비스의 공급을 위한 공공기관 연계 등의 초기 시장 수요 창출 지원
 - 중소벤처기업부는 참여 기업의 연구개발 및 사업화 지원, 수요기업 발굴 등 지원
- (추진내용) 다부처 공동연구개발 추진에 있어, 기관 간 협업과제를 검토하여 신규사업 기획, 기관 간 R&R 조정, 연구 현장과 부처 간 소통지원 추진
 - 다부처 신규사업 공동 기획, 전략적 연구개발 우선순위 설정, 과제 선정 및 관리체계 마련, 연구개발부터 사업화까지 연계 지원을 위한 부처 간 R&R 정립, 연구과정 시 발생하는 애로사항 등 소통 채널 지원 등
 - 공동연구개발의 지적재산권 사용 등 참여기관의 성과배분, 사후 관리 등 협의
 - 다부처 공동연구의 지속가능성을 확보하기 위해 연구정보 공유 및 활용 촉진, 연구성과 확산을 위한 플랫폼 등 공동 협업 인프라 기반 마련

□ 해외 네트워크 구축 및 협력

- (목적) 항공기상서비스의 글로벌 확산을 위해 해외의 항공기상 기관(FAA, HKO 등)과의 연계를 통한 입체적인 기술개발 협력 지원체계를 구축하고 기술교류 등 네트워킹 기회 마련
- (추진방향) 해외 항공기상 조직 및 국제기구와의 협력 네트워크 발굴 및 협력 체계 구축, 해외 민간 기업과의 교류를 통한 기술융합시대 대응 협력 네트워크 구축
- (협력체계)
 - (해외 항공기상 조직) 미국연방항공청(FAA), 홍콩 천문대(HKO) 등
 - (국제기구) 국제민간항공기구(ICAO), 국제항공운송협회(IATA) 등
 - (글로벌 민간 기술 기업) 항공기상서비스와 기술 융복합 연구 추진이 가능한 IBM, Amazon 등
- (추진내용) 항공기상업무 국제 역량 강화를 위한 해외 항공기상기관과의 협력 네트워크 구축 및 국제기구의 항공기상 정책 이행 등 추진
 - 선진 항공기상기술 습득 및 연구협력 교류를 위한 미국연방항공청, 홍콩 천문대 등 해외선진항공기상 조직과의 협력 네트워크 구축, 특히 국내 항공기상 여건과 유사한 호주, 홍콩 등 항공기상 기관과의 연구 교류 확대
 - 국제민간항공기구(ICAO), 국제항공운송협회(IATA) 등과의 협력을 통해 국제 동향에 대한 신속한 파악과 대처 수립 및 ICAO의 표준화 권고에 따른 항공기상서비스 개발, 서비스 제공, 항공기상업무 종사자 자격 충족 등 국제표준서비스 품질관리 및 업무 생산성·효율성 제고
 - ICAO 등 국제기구의 국제회의 참석, 실무 그룹 참여, 국제 표준 이행 등 항공기상서비스 정보의 신뢰성 제고, 기술 표준화 프로세스 개선
 - 항공기상정보의 글로벌 수요 확대 및 국내 기술 활용성 증대를 위해 IBM, Amazon 등 글로벌 민간 기술 기업과의 협력 체계를 구축

IV. 결론 및 종합적 제언

1. 항공기상업무 중장기 (2021~2025) 발전방안 연구의 결론

- 4차 산업혁명에 따른 기술발전과 국민의 삶의 질 향상으로 고품질 기상서비스에 대한 니즈의 확대 뿐 만 아니라 항공 서비스 수요층의 양적, 질적 팽창에 항공기상청은 항공 기상 정보의 정확도 및 고도화 요구에 체계적으로 대응하고 있으며 특히, 항공기상 분야에서 수요자의 요구를 반영한 맞춤형 서비스를 제공하는 수요자 중심의 항공기상서비스를 추진함으로써 항공교통시스템의 효율성, 안정성, 청정성에서 글로벌 선도 역할을 수행함
- 기술·사회·경제·정책적 미래수요 확대와 항공기상 업무에 대한 국민적 관심 제고에 따라 항공기상청의 새로운 업무 발전 및 활성화를 통해 부처 간 융합행정과 기후변화의 위기를 기회로 활용 가능한 '지속가능사회'구현을 위해 항공기상서비스 실용화가 구체화되어 국가경제에 기여할 수 있는 중추적 역할을 도모함
- 이러한 항공산업 패러다임 전환과 새로운 수요에 대한 대응과 미래를 선도할 수 있도록 본 연구에서는 항공기상업무에 대한 국내외 정책적 환경 변화와 항공기상청 내부역량에 대해 분석하고, 항공기상서비스 수요자 및 이해관계자에 대한 니즈 분석을 통해 다음과 같은 결론을 도출함
- 수요자 중심의 서비스를 기획하고 구축할 수 있는 기관의 역량을 확보하고 수요자가 필요로 하는 항공기상정보를 적시 전달하여 정보 활용의 극대화와 이를 통한 고객 만족도 제고가 필요함
- 또한 수요자 맞춤형 항공기상서비스를 제공하기 위해 항공기상서비스의 이용자의 편의성과 접근성을 확대하는 서비스 전달체계를 개선하고, 다양한 이해관계자 및 유관 기관과의 적극적인 협업을 통해 효율적인 항공기상서비스 체계를 구축하여 기관의 전문성과 경쟁력을 확보하는 노력이 필요함
- 항공기상서비스의 품질 개선과 서비스 전달 체계의 고도화를 통해 항공운항의 효율성과 안전성을 높이고 항공기상청의 운영 효율성 강화 및 인프라 개선이 필요할것으로 판단됨

2. 향후 항공기상서비스 실용성 향상을 위한 종합적 제언

- 항공기상서비스의 실용성 향상을 위해 ① 서비스 전달체계 고도화, ② 항공기상서비스의 경제적 가치 종합분석, ③ 해외 선진 유관기관의 국제협력체계 강화, ④ 지속가능한 R&D 로드맵 수립과 역량 강화를 통한 항공기상예보 기술력 확보 등 종합적인 제언을 제시함
- 서비스 전달체계 고도화
 - 항공기상서비스 콘텐츠의 기획부터 제작 및 관리 프로세스까지 서비스 전달체계를 고도화하여 실용성을 극대화함
 - 서비스 콘텐츠의 전달 접점 관리 고도화를 위해 홈페이지, 모바일, 오프라인 등의 전달체계를 다각화하고 서비스 콘텐츠 사용에 대한 고객들의 사후 만족도를 정기적으로 조사하여 향후 서비스 기획 및 품질 관리에 반영함
- 항공기상서비스의 경제적 가치 종합분석
 - 항공기상서비스의 사용자에게 대한 직접적인 경제적 가치의 수요 조사를 위해 1:1 면담 방식을 통하여 종합분석을 실시함
 - 항공기상서비스의 직접 또는, 간접적인 경제적 가치 및 경제적 파급효과를 종합적으로 분석하여 항공기상청이 창출할 수 있는 미래가치를 추정함
 - 해외 항공기상 관련 선진기관의 서비스 정책, 사업 추진, 경제적 효과성 등에 대한 사례의 정밀 분석을 통해 비용 회수의 실행 방안을 고도화함
- 해외 선진 유관기관의 국제협력체계 강화
 - 해외 선진 항공기상 유관기관과의 협력 네트워크를 발굴하고 MOU 체결 등 중장기적인 업무협력체계의 구축을 통해 국제협력을 강화함
 - 이러한 국제협력체계의 지속성을 위해서 해외 선진 유관기관과의 정기적인 실무 업무회의, 세미나, 교류회, 전문가 포럼 등을 추진하며, 해외 선진 유관기관과의 공식적인 인력 교류 프로그램 운영을 마련하여 전문영역별 전문가 교환, 전체 지원조직운영 인력교환 포함 등을 추진함
- 지속가능한 R&D 로드맵 수립과 역량 강화를 통한 항공기상예보 기술력 확보
 - 저고도, 고고도 등 고도별 항공종사자를 위한 맞춤형 수치예보 서비스 구현을 위해 항공기상 R&D 역량 강화 및 활성화 필요
 - 수치모델 기반의 시공간적 고해상도 항공기상 예보, 공역 위험기상 예·경보 기술력 강화, 중요 기상정보 생산 자동화 시스템 확충 및 항공기상정보 사후분석, 검증기술력 향상

표 162. 항공기상서비스 실용성 향상을 위한 종합적 제언

구분	내용
서비스 전달체계 고도화	<ul style="list-style-type: none"> 서비스 콘텐츠의 기획, 제작 및 관리 프로세스 고도화 서비스 콘텐츠의 전달 접점 관리 고도화(홈페이지, 모바일, 오프라인 등) 서비스 콘텐츠의 사후 만족도 정기 조사 및 품질 관리
항공기상서비스의 경제적 가치 종합분석	<ul style="list-style-type: none"> 항공기상서비스의 사용자에 대한 직접적인 경제적 가치 수요 조사(1:1 면담 방식) 항공기상서비스의 직접, 간접(파급효과 포함)적인 경제적 가치를 종합하여 미래가치를 추정 해외 선진기관의 사례에 대한 정밀 분석을 통한 비용 회수 실행 방안 고도화
해외 선진 유관기관의 국제협력체계 강화	<ul style="list-style-type: none"> 해외 선진 유관기관과의 중장기적인 업무협력체계 구축(MOU 등 체결) 해외 선진 유관기관과의 정기적인 실무 업무회의 추진(세미나, 전문가 포럼 등) 해외 선진 유관기관과의 공식적인 인력교류 프로그램 운영(전문영역별 전문가 교환, 전체 지원조직운영 인력교환 포함 등)
지속가능한 R&D 로드맵 수립과 역량 강화를 통한 항공기상예보 기술력 확보	<ul style="list-style-type: none"> 저고도, 고고도 등 고도별 항공종사자를 위한 맞춤형 수치예보 서비스 구현을 위해 항공기상 R&D 역량 강화 및 활성화 필요 수치모델 기반의 시공간적 고해상도 항공기상 예보, 공역 위험기상 예·경보 기술력 강화, 중요 기상정보 생산 자동화 시스템 확충 및 항공기상정보 사후분석, 검증기술력 향상

V. 참고문헌

미 국

49 U.S.C § 44720 (2014)

Aviation Weather Center (AWC), 2020. AWC - Information Page. [online] Aviation Weather Center (AWC). Available at: <<https://www.aviationweather.gov/info>> [Accessed 20 August 2020].

Federal Aviation Administration (FAA), 2014. JO 7210.3Y CHG 2 Section 20. Operations Plan. Washington, DC.

Federal Aviation Administration (FAA), 2018. FAA Strategic Plan For FY 2018-2022. Washington, DC.

Federal Aviation Administration (FAA), 2019. Advisory Circular 00-45H Aviation Weather Services. Washington, DC.

Federal Aviation Administration (FAA), 2019. Nextgen Implementation Plan 2018-19. Washington, DC.

Federal Aviation Administration (FAA), 2020. About FAA. [online] Federal Aviation Administration (FAA). Available at: <<https://www.faa.gov/about/>> [Accessed 20 August 2020].

Federal Aviation Administration (FAA), 2020. Airport And Airway Trust Fund (AATF) Fact Sheet. Washington, DC.

Federal Aviation Administration (FAA), 2020. Budget Estimate Fiscal Year 2021. Washington, DC.

Federal Aviation Administration (FAA), 2020. How Nextgen Works. [online] Federal Aviation Administration (FAA). Available at: <https://www.faa.gov/nextgen/how_nextgen_works/> [Accessed 20 August 2020].

Federal Aviation Administration (FAA), 2020. Nextgen Weather. [online] Federal Aviation Administration (FAA). Available at: <<https://www.faa.gov/nextgen/programs/weather/>> [Accessed 20 August 2020].

National Oceanic And Atmospheric Administration (NOAA), 2020. Budget Estimates Fiscal Year 2020. Washington, DC.

National Oceanic and Atmospheric Administration (NOAA), 2020. About Our Agency. [online] National Oceanic and Atmospheric Administration (NOAA). Available at: <<https://www.noaa.gov/about-our-agency>> [Accessed 20 August 2020].

National Oceanic and Atmospheric Administration (NOAA), 2018. NOAA Aviation Weather Center Briefing For Alaska Aviation Users Workshop. Kansas City, MO.

National Weather Service (NWS), 2020. About The NWS. [online] National Weather Service (NWS). Available at: <<https://www.weather.gov/about/>> [Accessed 20 August 2020].

영 국

Met Office, 2019. Annual Report And Account 2018-2019. Cornwall, England: Met Office.

Met Office, 2019. Framework Document 2019. Cornwall, England: Met Office.

Met Office, 2019. Our Strategy 2019 to 2024. Cornwall, England: Met Office.

Met Office, 2020. Aviation Briefing Service. [online] Met Office. Available at: <<https://www.metoffice.gov.uk/premium/generalaviation/#/aerodromes>> [Accessed 20 August 2020].

Met Office, 2020. Aviation Briefing Portal User Guide. Cornwall, England: Met Office.

Met Office, 2020. Aviation Commercial Services. [online] Met Office. Available at: <https://www.metoffice.gov.uk/services/transport/aviation/commercial> [Accessed 20 August 2020].

Met Office, 2020. Aeronautical Information Publication General 3.5 Meteorological Services. Cornwall, England: Met Office.

Met Office, 2020. Aviation Regulated Services. [online] Met Office. Available at: <https://www.metoffice.gov.uk/services/transport/aviation/regulated> [Accessed 20 August 2020].

Met Office, 2020. Annual Report And Account 2019-2020. Cornwall, England: Met Office.

Met Office, 2020. Who We Are. [online] Met Office. Available at: <https://www.metoffice.gov.uk/about-us/who> [Accessed 20 August 2020].

기상청, 2019. 이음새 없는 예보를 위한 수치예보모델의 진단 및 개선기술 습득. 서울시: 기상청, p.7.

한국규제학회, 2005. 기상청 책임운영기관화 타당성에 대한 연구. 서울시, p.78.

프랑스

Météo-France, 2020. 4.2. L'Organisation De Météo-France. [online] Météo-France. Available at: <https://rapportannuel.meteofrance.fr/2018/missions/4-2> [Accessed 20 August 2020].

Météo-France, 1999. Présentation De La DSO. [online] Météo-France. Available at: <http://www.meteo.fr/interdso/Presentation/Presentation.htm> [Accessed 20 August 2020].

Météo-France, 2020. Aeronautical Information Publication General 3.5 Meteorological Services. Paris : Météo-France.

Météo-France, 2020. AÉROWEB. [online] Météo-France. Available at: <https://aviation.meteo.fr/login.php#debut_page> [Accessed 20 August 2020].

Météo-France, 2015. Séminaire DIRO.

Météo-France, 2019. Convention-Cadre Entre La Direction Générale De L'Aviation Civile Et Météo-France Sur Le Service Météorologique ÀLa Navigation Aérienne. Paris: Météo-France.

Météo-France, 2020. Guide Aviation Janvier 2020. Paris: Météo-France.

Météo-France, 2017. 2017-2021 Contrat D'Objectifs Et De Performance De Météo-France. Paris: Météo-France.

Ministère de la Transition écologique et Solidaire, 2020. Air Navigation Charges User Guide 2020 Edition. Paris: Ministère de la Transition écologique et Solidaire.

독 일

Deutscher Wetterdienst, 2018. Deutscher Wetterdienst Act (DWD Act). Offenbach, Germany: Deutscher Wetterdienst.

Deutscher Wetterdienst, 2018. Jahresbericht 2018 Flugwetterdienst. Offenbach, Germany: Deutscher Wetterdienst.

Deutscher Wetterdienst, 2018. Yearbook 2018 Of The Deutscher Wetterdienst. Offenbach, Germany: Deutscher Wetterdienst.

Deutscher Wetterdienst, 2019. Produktkatalog Flugwetterdienst - Produkt Catalog Aeronautical Meteorology Customer Services. Offenbach, Germany: Deutscher Wetterdienst.

Deutscher Wetterdienst, 2020. Aeronautical Information Publication General 3.5 Meteorological Services. Offenbach, Germany: Deutscher Wetterdienst.

Deutscher Wetterdienst, 2020. Facts And Figures About The DWD In 2020. Offenbach, Germany: Deutscher Wetterdienst.

Deutscher Wetterdienst, 2020. Organisation Chart: Deutscher Wetterdienst. Offenbach, Germany: Deutscher Wetterdienst.

Deutscher Wetterdienst, 2020. Unternehmenskultur Und Strategie Bis Zum Jahr 2030 Daseinsvorsorge Stärken Und Volkswirtschaftlichen Nutzen Stiften. Offenbach, Germany: Deutscher Wetterdienst.

Deutscher Wetterdienst, n.d. WAWFOR Data Set For Aviation. Offenbach, Germany: Deutscher Wetterdienst.

Schmidt, S., Rohn, M. and Heizenreder, D., 2009. System Overview And Usage For Aviation Meteorology At DWD. ECMWF.

일 본

Japan Civil Aviation Bureau, 2018. The Long Term Vision For The Future Air Traffic Systems Of Japan (CARATS) (Working Paper). Montreal, Canada: International Civil Aviation Organization.

Japan Civil Aviation Bureau (JCAB) and Japan Meteorological Agency (JMA), 2015. Overview Of "CARATS" And Recent Activities Related To Aeronautical Meteorology. Montreal, Canada: Internation Civil Aviation Bureau.

Japan Civil Aviation Bureau, n.d. Collaborative Actions For Renovation Of Air Traffic Systems. Tokyo, Japan: Japan Civil Aviation Bureau.

Japan Meteorological Agency, 2016. Air Traffic Meteorology Center. Tokyo, Japan: Japan Meteorological Agency.

Japan Meteorological Agency, 2020. Aeronautical Information Publication General 3.5 Meteorological Services. Tokyo, Japan: Japan Meteorological Agency.

Japan Ministry of Land, Infrastructure, Transport and Tourism, 2009. CARATS (Collaborative Actions For Renovation Of Air Traffic Systems). Tokyo, Japan: Japan Ministry of Land, Infrastructure, Transport and Tourism.

JUDGIT!, 2020. 空港等維持運営 (航空気象) . [online] Judgit.net. Available at: <https://judgit.net/projects/1854> [Accessed 20 August 2020].

Kato, Y., 2018. MET ATM Under CARATS. Geneva, Switzerland: WWRP CAS/ CAeM AvRDP Workshop.

気象庁, 2020. 気象業務はいま 守ります 人と 自然と この地球 2020. 東京, 日本: 気象庁.

気象庁, 2020. 気象情報伝送処理システム 調達計画書. 東京, 日本: 気象庁予報部業務課.

気象庁, 2020. 気象庁幹部名簿 (令和2年7月21日現在). 東京, 日本: 気象庁.

気象庁, 2020. 気象庁業務評価レポート (令和2(2020)年度版). 東京, 日本: 気象庁.

気象庁, 2020. 気象庁の使命・ビジョン、基本目標. 東京, 日本: 気象庁.

気象庁, 2020. 航空気象業務の概要. 東京, 日本: 気象庁.

気象庁, 2020. 令和2(2020)年度の業績指標一覧. 東京, 日本: 気象庁.

国都交通省, n. d. CARATS 航空交通システムの長期ビジョン. 東京, 日本: 国都交通省航空局 交通管制部 交通管制企画課 CARATS事務局.

国都交通省, n. d. 運用概念と基盤技術の 変革の方向性について. 東京, 日本: 国都交通省.

総務省, 2020. 国土交通省定員規則 (平成十三年国土交通省令第二十八号) 令和二年三月三十日公布 (令和二年国土交通省令第十八号) 改正. [online] 電子政府の総合窓口 イーガブ (e-Gov). Available at: <https://elaws.e-gov.go.jp/search/elawsSearch/elaws_search/lsg0500/detail?lawId=413M60000800028> [Accessed 14 October 2020].

財務省, 2020. 令和2年度一般会計予算 (令和2年度一般会計予算参照書添付). 東京, 日本: 財務省.

호주

Australian National Audit Office (ANAO), 2019. The Bureau Of Meteorology'S Delivery Of Extreme Weather Services. [online] Australian National Audit Office (ANAO). Available at: <<https://www.anao.gov.au/work/performance-audit/the-bureau-meteorology-delivery-extreme-weather-services>> [Accessed 20 August 2020].

Bureau of Meteorology, 2014. Aviation Safety Regulation Review - Bureau Of Meteorology Submission. Melbourne, Australia: Bureau of Meteorology.

Bureau of Meteorology, 2017. Strategy 2017 - 2022. Melbourne, Australia: Bureau of Meteorology.

Bureau of Meteorology, 2019. Annual Report 2018-19. Melbourne, Australia: Bureau of Meteorology.

Bureau of Meteorology, 2019. Financial Resource Management. Melbourne, Australia: Bureau of Meteorology.

Bureau of Meteorology, 2019. Meteorological Authority Office Charter. Melbourne, Australia: Bureau of Meteorology.

Bureau of Meteorology, 2020. Aeronautical Information Publication General 3.5 Meteorological Services. Melbourne, Australia: Bureau of Meteorology.

Bureau of Meteorology, 2020. Aviation Weather Services. [online] Bureau of Meteorology. Available at: <<http://www.bom.gov.au/aviation/index.shtml>> [Accessed 20 August 2020].

Bureau of Meteorology, 2020. Corporate Plan 2019-2020. Melbourne, Australia: Bureau of Meteorology.

Bureau of Meteorology, 2020. Cost Recovery Implementation Statement (CRIS) July 2015 - June 2020 Activity: Aviation Weather Services. Melbourne, Australia: Bureau of Meteorology.

Bureau of Meteorology, 2020. RAWs Implementation Latest News June 2020. Melbourne, Australia: Bureau of Meteorology.

Bureau of Meteorology, 2020. Strategic Plan 2016-30 Aviation Meteorological Services. Melbourne, Australia: Bureau of Meteorology.

Department of Finance, 2020. Bureau Of Meteorology Annual Report 2018-2019. [online] Transparency Portal. Available at: <<https://www.transparency.gov.au/annual-reports/bureau-meteorology/reporting-year/2018-2019-1>> [Accessed 20 August 2020].

Michael B., 2013. Cost Recovery Australian Aviation Weather Services. Melbourne, Australia: Bureau of Meteorology.

Sanders, C.W., 1997. Data Management In The Australian National Meteorological Operations Centre. Melbourne, Australia: Bureau of Meteorology.

홍콩

Audit Commission, 2010. Chapter 3 Hong Kong Observatory. Wanchai, Hong Kong: Audit Commission.

Hong Kong Observatory, 2019. Aeronautical Information Publication General 3.5 Meteorological Services. Kowloon, Hong Kong: Hong Kong Observatory.

Hong Kong Observatory, 2020. Aviation Weather Services. [online] Hong Kong Observatory. Available at: <<https://www.hko.gov.hk/en/aviat/amt/amsmain.htm>> [Accessed 06 October 2020].

ICAO

International Civil Aviation Organization, 2013. 2013-2028 Global Air Navigation Plan. Montreal, Canada: International Civil Aviation Organization.

International Federation of Aeronautical Information Management Association, 2019. AIM In The 6Th Edition Of The Global Air Navigation Plan. Lisbon, Portugal: International Federation of Aeronautical Information Management Association.

International Civil Aviation Organization, 2013. Airport Economics Manual. Montreal, Canada: International Civil Aviation Organization.

International Civil Aviation Organization, 2007. Meteorological Service For International Air Navigation. 16th ed. Montreal, Canada: International Civil Aviation Organization.

International Civil Aviation Organization, 2016. Aviation System Block Upgrades The Framework For Global Harmonization. Montreal, Canada: International Civil Aviation Organization.

International Civil Aviation Organization, 2018. CORSIA Carbon Offsetting And Reduction Scheme For International Aviation Implementation Plan. Montreal, Canada: International Civil Aviation Organization.

International Civil Aviation Organization, 2016. Doc 7100 Tariffs For Airports And Air Navigation Services. Montreal, Canada: International Civil Aviation Organization.

International Civil Aviation Organization, 2012. Doc 9082 ICAO'S Policies On Charges For Airports And Air Navigation Services. Montreal, Canada: International Civil Aviation Organization.

International Civil Aviation Organization, 2013. Doc 9161 Manual On Air Navigation Services Economics. Montreal, Canada: International Civil Aviation Organization.

International Civil Aviation Organization, 2013. Doc 9562 Airport Economics Manual. Montreal, Canada: International Civil Aviation Organization.

International Civil Aviation Organization, 2020. GANP 2019/ASBUs. Montreal, Canada: International Civil Aviation Organization.

International Civil Aviation Organization, 2019. ICAO'S Air Navigation Plan. Montreal, Canada: International Civil Aviation Organization.

International Civil Aviation Organization, 2013. Global Air Navigation Plan And Aviation System Block Upgrades (ASBU) Methodology. Montreal, Canada: International Civil Aviation Organization Air Navigation Bureau.

Silva, S., 2017. Global Air Navigation Plan And The Aviation System Block Upgrades (Asbus). Lima, Peru: International Civil Aviation Organization.

Civil Air Navigation Services Organization, 2020. Introduction To The Aviation System Block Upgrade (ASBU) Modules Strategic Planning For ASBU Modules Implementation. Amsterdam, Netherlands: Civil Air Navigation Services Organization.

International Civil Aviation Organization, 2007. Annex 3 To The Convention On International Civil Aviation Meteorological Service For International Air Navigation. 16th ed. Montreal, Canada: International Civil Aviation Organization.

International Civil Aviation Organization, 2004. ICAO'S Policies On Charges For Airports And Air Navigation Services. 7th ed. Montreal, Canada: International Civil Aviation Organization.

de Frutos, O., 2019. GANP 2019/ASBUs. Marrakesh, Morocco: International Civil Aviation Organization.

International Civil Aviation Organization, 2020. Global Air Navigation Plan Strategy. Montreal, Canada: International Civil Aviation Organization.

International Civil Aviation Organization, 2016. 2016-2030 Global Air Navigation Plan. 5th ed. Montreal, Canada: International Civil Aviation Organization.

EUROCONTROL

Central Route Charges Office, 2020. Principles For Establishing The Cost-Base For En Route Charges And The Calculation Of The Unit Rates. Brussels, Belgium: EUROCONTROL.

EUROCONTROL, 2004. Report On Aeronautical MET Costs. Brussels, Belgium: EUROCONTROL.

EUROCONTROL, 2013. Challenges Of Growth 2013 Task 4: European Air Traffic In 2035. Brussels, Belgium: EUROCONTROL.

EUROCONTROL, 2019. ASBU Implementation Monitoring Report ICAO EUR States. Brussels, Belgium: EUROCONTROL.

SESAR

European Commission, 2020. What Is Horizon 2020?. [online] European Commission. Available at: <https://ec.europa.eu/programmes/horizon2020/en/what-horizon-2020> [Accessed 20 September 2020].

SESAR Joint Undertaking, 2015. Budget 2016. Brussels, Belgium: SESAR Joint Undertaking.

SESAR Joint Undertaking, 2016. Meteorological Uncertainty Management For Trajectory-Based Operations - TBO-Met. [online] SESAR Joint Undertaking. Available at: <https://www.sesarju.eu/projects/tbo-met> [Accessed 20 August 2020].

SESAR Joint Undertaking, 2018. Probabilistic Nowcasting Of Winter Weather For Airports - PNOWWA. [online] SESAR Joint Undertaking. Available at: <https://www.sesarju.eu/projects/pnowwa> [Accessed 20 August 2020].

SESAR Joint Undertaking, 2020. Fmpmet - Meteorological Uncertainty Management For Flow Management Positions. [online] SESAR Joint Undertaking. Available at: <https://www.sesarju.eu/projects/fmpmet> [Accessed 20 August 2020].

SESAR Joint Undertaking, 2020. Single Programming Document 2020-2022. Brussels, Belgium: SESAR Joint Undertaking.

SESAR Joint Undertaking, 2020. Vision. [online] SESAR Joint Undertaking. Available at: <https://www.sesarju.eu/vision> [Accessed 20 August 2020].

항공기상청

항공기상청, 2014. 2014년~2016년 항공기상청 사업운영계획(안). 인천시, 대한민국: 항공기상청.

항공기상청, 2017. 2017년 항공기상청 관리역량평가 실적보고서. 인천시, 대한민국: 항공기상청.

항공기상청, 2017. 2017년 항공기상청 자체사업평가 결과보고서. 인천시, 대한민국: 항공기상청.

항공기상청, 2017. 2017년 항공기상정보 콘텐츠 내외부 만족도 조사 결과보고서 (외부고객 보고서). 인천시, 대한민국: 항공기상청.

항공기상청, 2017. 항공기상청 사업운영계획(안) [2017-2019년]. 인천시, 대한민국: 항공기상청.

행정안전부, 2017. 2017년 행정안전부 책임운영기관 고객만족도 조사보고서 [항공기상청]. 세종시, 대한민국: 행정안전부.

항공기상청, 2018. 2018년 항공기상청 관리역량평가 실적보고서. 인천시, 대한민국: 항공기상청.

항공기상청, 2018. 2018년 항공기상정보 콘텐츠 내외부 만족도 조사 결과보고서 (외부고객 보고서). 인천시, 대한민국: 항공기상청.

기상청, 2019. ‘항공기상정보사용료’에 관해 설명합니다. 서울특별시, 대한민국 : 기상청.

항공기상청, 2019. 2019년 항공기상청 관리역량평가 실적보고서. 인천시, 대한민국: 항공기상청.

항공기상청, 2019. 2018년 항공기상청 자체사업평가 결과보고서. 인천시, 대한민국: 항공기상청.

항공기상청, 2019. 2019년 항공기상정보 콘텐츠 내외부 사용자 만족도 조사 (외부고객 결과보고서). 인천시, 대한민국: 항공기상청.

항공기상청, 2019. 항공기상청 2019년 주요 사업계획. 인천시, 대한민국: 항공기상청.

행정안전부, 2019. 2019년 행정안전부 책임운영기관 고객만족도 조사보고서 [항공기상청]. 세종시, 대한민국: 행정안전부.

항공기상청, 2020. 미션 및 비전. [online] 항공기상청. Available at: <https://amo.kma.go.kr/new/html/intro/intro02_01.jsp> [Accessed 20 August 2020].

항공기상청, 2020. 조직 및 업무소개. [online] 항공기상청. Available at: <https://amo.kma.go.kr/new/html/intro/intro03_01.jsp> [Accessed 20 August 2020].

항공기상청, 2020. 2020년도 항공기상청 사업계획. 인천시, 대한민국: 항공기상청.

항공기상청, 2020. 항공기상청 사업운영계획 (2020~2022). 인천시, 대한민국: 항공기상청.

항공기상청, 2020. 2019년 항공기상청 자체사업평가 결과보고서. 인천시, 대한민국: 항공기상청.

항공기상청, 2020. 항공운항지원 기상서비스. [online] 항공기상청. Available at: <https://global.amo.go.kr/comis4/uis/common/index_acwis.do> [Accessed 20 August 2020].

기타 참조문헌

국토교통부, 2016. 차세대 항공교통시스템 구축계획 항행안전시설 증장기 종합발전 기본계획 보완연구 최종보고서. 세종시, 대한민국: 국토교통부

국토교통부, 2017. 국가 항행 안전시설 운영 선진화 방안연구 최종보고서. 세종시, 대한민국: 국토교통부

기상청, 2018. 선진 항공기상서비스를 위한 항공기상 기술조사 연구. 서울특별시, 대한민국: 기상청

기상청, 2020. 기상서비스 중심의 기상산업체계 구축을 위한 정책연구. 서울특별시, 대한민국: 기상청

김종현, 2013. 우리나라 항공기상법제에 관한 연구. 석사. 한국외국어대학교.

연세대학교 항공전략연구원, 2014. 항공기 비행안전 관리체계 강화를 위한 발전방향 연구

통신위성우주산업연구회, 2012. 기상위성 영상처리 기술의 경제성 분석에 관한 연구. 통신위성우주산업연구회논문지 제7권 제1호. pp.13-20.

한국교통연구원, 2010. 항행안전시설 사용료 개선방안 연구. 서울시: 국토해양부.

한국재정정책학회, 2015. 국내 기상예보 서비스의 경제적 가치, 재정정책논집 제17집 제1호. 전주시, 대한민국: 한국재정정책학회, pp.65-90.

한국항공협회, 2018. 항공진흥 2018 - 항공기상정보 사용료 징수액 추정 및 적정성 연구. 서울특별시, 대한민국: 한국항공협회, pp.21-35.

한국행정학회, 2015. 항공기상서비스 비용 원가 산정. 인천시: 항공기상청.

행정안전부, 2020.07. 2020년도 책임운영기관 종합평가.

Campbell, S. E., and R. A. DeLaura, 2011. Convective Weather Avoidance Modeling for Low-Altitude Routes. MIT Lincoln Laboratory Project Report ATC-376, Lexington, MA.

Evans, J. E., K. Carusone, M. Wolfson, B. Crowe, D. Meyer and D. Kingle-Wilson, 2002. The Corridor Integrated Weather System (CIWS). 10th Conference on ARAM, 13-16 May, Portland, OR, AMS, pp 210-215.

Gruenigen, S., S. Willemse, and T. Frei, 2014. Economic Value of Meteorological Services to Switzerland’s Airline Case of TAF at Zurich Airport. American Meteorological Society. Vol. 6. pp.264-272.

Hayward, J., N. Underhill, and R. DeLaura, 2010. Predictive Modeling of Forecast Uncertainty in the Route Availability Planning Tool (RAPT). MIT Lincoln Laboratory. Lexington, MA.

Katz, R. W., and A. H. Murphy, 1997. Economic Value of Weather and Climate Forecasts. Cambridge University Press.

Leigh, R. J., 1995. Economic Benefits of Terminal Aerodrome Forecasts (TAFs) for Sydney Airport, Australia. Meteor. Appl., 2, 239-247.

Leigh, R. J., L. Drake, and D. J. Thampapillai, 1998. An Economic Analysis of Terminal Aerodrome Forecasts with Special Reference to Sydney Airport. J. Transport Econ. Policy, 32, 377-392.

Matthews, M. P. and R. DeLaura, 2010. Evaluation of Enroute Convective Weather Avoidance Models Based on Planned and Observed Flights. 14th Conference on Aviation, Range and Aerospace Meteorology, Atlanta, GA.

Robinson, M., J. E. Evans, and T. R. Hancock, 2006. Assessment of Air Traffic Control Productivity Enhancements from the Corridor Integrated Weather System (CIWS). Lincoln Laboratory Project Report ATC-325, Lexington, MA.

Wolfson, M. M., W. J. Dupree, R. M. Rasmussen, M. Steiner, S. G. Benjamin, and S. S. Weygandt, 2008. Consolidated Storm Prediction for Aviation (CoSPA). Preprints, 13th Conf. on Aviation, Range, and Aerospace Meteorology, New Orleans, LA, Amer. Meteor. Soc., J6.5.

World Meteorological Organization (WMO), 2007. Guide To Aeronautical Meteorological Services Cost Recovery Principles And Guidance. 2nd ed. Geneva, Switzerland: World Meteorological Organization.

World Meteorological Organization (WMO), 2020. Aviation | Governance | History. [online] World Meteorological Organization (WMO). Available at: <<https://community.wmo.int/activity-areas/aviation/governance/history>> [Accessed 16 November 2020].

World Meteorological Organization (WMO), 2020. Aviation | Governance | SC-AVI. [online] World Meteorological Organization (WMO). Available at: <<https://community.wmo.int/activity-areas/aviation/governance/sc-avi>> [Accessed 16 November 2020].

World Meteorological Organization (WMO), 2019. WMO-IATA Collaborative AMDAR Programme (WICAP) Summary Concept of Operations Version: Draft 2. Montreal, Canada: International Civil Aviation Organization. Geneva, Switzerland: World Meteorological Organization.

VI. 부록

1. 미국 기상청 (NWS) 내 항공기상 담당 부서와 그 역할

기관	역할
항공기상센터 (Aviation Weather Center, AWC)	<ul style="list-style-type: none"> 48개 주와 대서양과 태평양의 많은 지역에 걸친 항공 경보, 주의보 및 예보를 제공. 국내외 미국 비행정보지역(FIR)에 SIGMET와 AIRMET를 발령하는 기상 감시소(MWO)를 통해 기내 항공기에 대한 위험 기상조건 경보, 권고사항 및 인접한 미국 상공의 일반 항공기에 대한 지역 일기예보를 제공. 연방 항공청(FAA) 항공교통관제시스템 지휘 센터(ATCCC)의 지속적인 운영을 위해 대류 예측 결과물과 같은 기상서비스를 추가로 제공. 세계공역예보센터(WAFC)의 역할을 담당. WAFC는 격자 상층풍 (Gridded Upper Level Wind) 및 온도 예측의 분포, 화산 폭발 후 화산재 분산 범위를 포함한 항공기상 시각적 자료를 제공.
항공 및 우주 기상 서비스 부서 (Aviation & Space Weather Service Branch)	<ul style="list-style-type: none"> 공항 주의보, TAF, 항로 예보 및 경고 (예: SIGMET 및 AIRMET), 항공 지역 예보, 비행 중 권고, 화산재 권고 발령하고, 화산재주의보센터(VAAC) 및 21개의 항공교통관제센터에 포함된 센터 기상 서비스 유닛(CWSU)의 자료를 제공. 또한, FAA 및 국제기관(ICAO, WMO)에 항공기상서비스를 제공하고, OCLO와의 협력을 통한 항공 예보 훈련을 제공. 서비스 지향 통합 작업 팀을 이끌거나 참여하여 부서 업무 요건에 맞는 관련 과학 기술 솔루션의 개발을 우선시하고, 신규 또는 개선된 제품 설계를 승인 및 항공관측자료의 수집과 사용자에게 항공 제품의 전달. WFO, CWSU, NCEP의 항공기상 센터 및 알래스카 항공기상 유닛의 항공기상 결과물 및 서비스 제공을 관리하고, NWS의 항공 및 우주기상 운영에 대한 정책 및 절차문서의 제작, 조정 및 발행. 항공 및 우주기상 서비스, 임무 요구의 수집 및 검증, 제품과 서비스에 대한 피드백의 요청, 수요자 요구 충족 여부를 평가하기 위해 내/외부 파트너십의 구축.
지방 본부 (Regional Headquarters)	<ul style="list-style-type: none"> 미국 알래스카, 중부, 동부, 태평양, 남부 및 서부 지역의 기상을 관측하고 분석한 정보를 AWC와 항공 우주 기상 서비스 부서에 전달해 지역 항공기상서비스의 기초를 제공하는 역할을 수행.

2. 미국 연방항공청 (FAA)에서 제공하는 항공기상서비스 목록

서비스명	정보
Weather Briefings	<ul style="list-style-type: none"> • 수요자의 요청과 요구에 맞춰서 정리해 큰 그림을 그려 제공하는 기상 브리핑 서비스. 일반, 단축 및 전망 브리핑을 제공함 • 일반: 비행 전반을 아우르는 전체 기상 정보를 제공. 비행에 불리한 기상 조건, VFR flight NOT RECOMMENDED, 기상 개요, 현재 기상 상태, 항로 예보, 도착지 예보, 고도별 바람 및 기온, NOTAM, ATC지연, 비행금지구역 및 비행제한구역 안내 등을 지시함 • 단축: 출발이 지연되거나 기상변화로 인해 일반 브리핑을 업데이트해야 하는 상황에 요구할 수 있는 일반 서비스의 기상 요약 서비스 • 전망: 계획된 출발시간이 6시간 이후일 경우 요청할 수 있는 서비스. 주로 비행경로, 고도 및 비행 속행 유무를 판단하기 위해 쓰이는 서비스
Pilot Briefing via Internet	<ul style="list-style-type: none"> • 항공 디지털 데이터 서비스를 통한 텍스트, 디지털, 그래픽 기상 예보, 관측 및 분석 서비스
Hazardous In-Flight Weather Advisory Service (HIWAS)	<ul style="list-style-type: none"> • 선택된 항행 보조기구를 통한 위험 날씨 정보의 지속적 송신 서비스. 위험기상의 관측지역과 AIRMET, SIGMET, 대류 SIGMET 및 긴급 PIREP의 요약이 포함됨. HIWAS 발신기의 150해리 내에서 수신 가능하고, 24시간 제공됨
Flight Information Service-Broadcast (FIS-B)	<ul style="list-style-type: none"> • 미국 영공 내의 항공기의 조종실에 ADS-B 위성을 통해 직접 제공하는 항공 정보 서비스. 비행에 영향을 줄 만한 실시간 미국 영공 내의 지역 기상 및 기상 상태 변화 정보를 제공함. • METAR/SPECI 전문, PIREP, 고도별 바람 및 기온, TAF, NOTAM, 텍스트 및 그래픽 AIRMET, SIGMET, 대류 SIGMET, SUA, TFR NOTAM, 그래픽 NEXRAD 데이터, 뇌우, 난류, 운고, 결빙, G-AIRMET 및 CWA 데이터를 제공

3. 미국 항공기상센터 (AWC)에서 제공하는 대국민 서비스 목록

Advisories	
서비스명	정보
SIGMET	현 시각 유효한 SIGMET을 상호작용 가능한 지도에 유효 구역과 함께 표시하고, 클릭 시 상세한 정보를 보여줌. 텍스트 형식의 SIGMET/AIRMET 및 국제 SIGMET도 지도 하단에서 제공함.
G-AIRMET	현 시각 유효한 AIRMET을 상호작용 가능한 지도 위에 유효 구역과 함께 표시하고, 클릭 시 상세한 정보를 보여줌.
Center Weather Advisories (CWA)	발령된 CWA중 현 시각 유효한 CWA를 상호작용 가능한 지도 위에 유효 구역과 함께 표시하고, 클릭 시 상세한 정보를 보여줌. 텍스트 형식의 CWA/MIS 데이터도 지도 하단에서 제공함.
Forecasts	
서비스명	정보
Convection	현재 발령되어 있고 유효한 대류 관련 SIGMET을 지도 이미지 상에 유효 구역과 함께 표시. Convective SIGMET, 교통 흐름 관리용 대류 예보 (TFM Convective Forecast), 뇌우 확률 예보 (ECF), 폭풍 예보 및 경보 (Storm Prediction Center(SPC) Watch/NWS Warning), 폭풍 및 뇌우 확률 예보 (SPC Convective Outlook)의 이미지를 표시함
Turbulence	현재 발령되어 있고 유효한 난류 관련 SIGMET을 지도 이미지 상에 유효 구역과 함께 표시하고, 지역별 난류 PIREP 보고 및 고도별 및 항공기 무게별 난류 관측 및 예보 차트 (GTG)를 제공
Icing	현재 발령되어 있고 유효한 결빙 관련 SIGMET을 지도 이미지 상에 유효 구역과 함께 표시하고, 지역별 결빙 PIREP보고, 고도별 결빙 예보 및 확률예보 및 시간당 최하 결빙 고도 변화 차트를 제공
Winds/Temps	시간당 고도별로 변화하는 풍향, 풍속 및 기온을 차트로 표시하고, 고도 및 시간별 기압 및 지상풍 차트와 지역별 바람 및 기온 데이터도 제공함
Prog Charts	비행 계획 또는 비행 전 날씨 브리핑용 차트. WAFS의 고고도, 중고도 및 저고도 SIGWX 정보를 분석해서 표시. 고고도는 ICAO 지역별로 표시하고, 중고도는 북대서양, 저고도와 지상 차트는 미국 본토만 표시
TAFs	상호작용 가능한 지도상에 공항의 위치 및 풍향과 풍속을 레이어로 표시하고, 클릭 시 TAF 전문을 보여줌. 지역별 TAF와 TAF보드, 특정 공항 코드의 TAF 및 TAF 보드도 표시
Aviation Forecasts	항공용 지상풍 및 구름의 3시간에서 18시간의 예보 차트를 표시
WAFS Forecasts	WAFS 데이터를 분석해서 만든 전 세계 청천난류, 구름 내 난류, 결빙, 적란운, 풍속 예보 차트
Area Forecasts	멕시코 만, 알래스카, 하와이 및 카리브 해의 텍스트 형식의 지역예보를 표시
Aviation Forecast Discussion	각 기상 서비스 예보 사무소의 6시간마다 생산되는 지역 항공기상 요약정보. TAF의 발령과 관계가 있고, TAF에 쓰이지 못하는 정보를 포함함
Observations	
서비스명	정보
Aircraft Reports	비행중인 항공기로부터 수신되는 전 세계 AIREP 및 PIREP을 지도 위에 수신된 항로와 함께 표시
METARs	전 세계 주요공항의 METAR를 상호작용 가능한 지도 위에 공항의 위치와 METAR의 풍향, 풍속과 함께 표시. 클릭 시 METAR의 전문을 표시. 지도 하단에서 미국 지역 공항별 METAR 차트와 특정 공항의 METAR 전문 및 METAR 보드를 표시 할 수 있음
Radar	미국 전역 레이더 관측 데이터를 지도상에 표시. 하단에 지역별 레이더 이미지 및 레이더 관측소 별 레이더 이미지를 표시할 수 있음

Satellite	전 세계 구름의 움직임을 위성영상으로 보여주고, GOES-16 및 GOES-17의 기상위성 이미지를 전국적 또는 지역적으로 표시. 적외선, 수증기, 저고도 구름 이미지 및 안개 이미지를 제공
Tools	
서비스명	정보
Flight Path Tool	항공 디지털 데이터 서비스 (ADDS) 내의 모든 기상 생산물을 상호작용 가능한 지도에 오버레이로 표시해 선택한 비행경로 내의 기상 데이터를 표시
GFA Tool	미국, 멕시코 만, 카리브해 및 대서양을 비행하는데 필요한 항공기상관측 정보, 예보 및 경보를 통해 항행에 지장을 줄 만한 기상요소들을 표시함
HEMS Tool	짧은 거리의 저고도 비행을 위한 기상 상태를 표시 해주는 지도. 운저고도, 지상시정, 결빙, 기온, 상대습도, 풍속과 같은 치명적 기상 관측정보와 AIRMET, SIGMET, PIREP, CWA와 같은 예보와 경보를 표시
Text Data Server	ADDS의 실시간 METAR, AIREP, TAF, AIR/SIGMET, G-AIRMET 및 기상 관측소 정보를 텍스트로 제공하는 서비스
Flight Folder	미국 내 항공기상관측정보를 제공하는 서비스. 레이더, VAAC, SIGWX 차트, 캐나다의 GAF, 지역별 바람 및 기온, 텍스트 형식의 TAF, METAR, SIGMET, 지역예보, 국내 AIRMET, 열대성 저기압 예보 및 화산 폭발 정보를 제공

