

발 간 등 록 번 호

11-1360126-000066-01

대전·세종·충남지역의 맞춤형 기상정보 연구

2016



대전지방기상청 기후서비스과

연구보고서

1. 제목: 대전·세종·충남지역의 맞춤형 기상정보 연구
2. 연구부서: 대전지방기상청 기후서비스과
3. 연구기간: 2016. 04. 08 ~ 2016. 10. 31
4. 연구책임자: 이상신
5. 참여연구원: 최진하, 정연앙, 윤종주, 표정기, 윤수향, 권지수,
조형진, 김용국

목 차

목차	i
그림목차	x
표목차	xvii
요약문	xxi
제1장 서론	1
제1절 배경 및 필요성	1
제2절 연구의 목적, 내용 및 방법	2
제2장 지역별 위험기상 발생빈도 및 추세분석	4
제1절 20년간(1996~2015년) 충남권역 기상관측장비 현황	4
1. 종관기상관측장비(ASOS) 현황	4
2. 자동기상관측장비(AWS) 현황	5
제2절 20년간(1996~2015년) 충남권역 시·군별 위험기상 발생빈도 분석	7
1. 내륙지방	8
1.1. 대전광역시	8
1.2. 세종특별자치시	9
1.3. 천안시	10
1.4. 공주시	11
1.5. 보령시	12
1.6. 아산시	14
1.7. 서산시	15
1.8. 논산시	16
1.9. 계룡시	17

1.10. 당진시	18
1.11. 금산군	19
1.12. 부여군	20
1.13. 서천군	22
1.14. 청양군	23
1.15. 홍성군	24
1.16. 예산군	25
1.17. 태안군	26
2. 해안지방	27
2.1. 보령시 호도	27
2.2. 보령시 삽시도	28
2.3. 서산시 대산	29
2.4. 서천군 춘장대	30
2.5. 태안군 근흥	31
 제3장 자연재해 및 사회적 기상이슈 분석	32
제1절 20년간(1996~2015년) 자연재해 분석	32
1. 최근 20년간 자연재해 발생빈도 및 피해액 분석	32
1.1. 충남권역 자연재해 발생빈도 및 피해액	32
1.2. 충남권역 발생원인 별 피해 분석	33
2. 지역별 자연재해 발생빈도 및 피해규모	35
2.1. 대전광역시 자연재해 발생빈도 및 피해규모	35
2.1.1. 자연재해 발생 빈도	35
2.1.2. 자연재해로 인한 인명 피해	35
2.1.3. 자연재해로 인한 시설물 피해	37
2.1.4. 자연재해로 인한 농경지 및 농작물 피해	37
2.2. 세종특별자치시 자연재해 발생빈도 및 피해규모	39

2.2.1. 자연재해 발생 빈도	39
2.2.2. 자연재해로 인한 인명 피해	39
2.2.3. 자연재해로 인한 시설물 피해	40
2.2.4. 자연재해로 인한 농경지 및 농작물 피해	41
2.3. 충남지역 자연재해 발생빈도 및 피해규모	43
2.3.1. 자연재해 발생 빈도	43
2.3.2. 자연재해로 인한 인명 피해	44
2.3.3. 자연재해로 인한 시설물 피해	45
2.3.4. 자연재해로 인한 농작물 피해	45
2.4. 자연재해로 인한 기반시설 피해	47
3. 태풍 발생빈도 분석	47
4. 빅데이터 분석	48
4.1. 빅데이터 조회	48
4.1.1. 빅데이터 활용	48
4.1.2. 빅데이터 활용자료	49
4.2. 빅데이터 분석을 통한 기상이슈 관심도 변화	49
4.2.1. 기상이슈 관심도 변화: 가뭄, 폭염, 열대야	50
4.2.2. 기상이슈 관심도 변화: 호우, 홍수	52
4.2.3. 기상이슈 관심도 변화: 태풍, 강풍, 돌풍	54
4.2.4. 기상이슈 관심도 변화: 대설, 폭설, 한파	56
4.2.5. 기상이슈 관심도 변화: 해수면 상승, 해일	58
4.2.6. 기상이슈 관심도 변화: 지진, 안개	60
4.2.7. 기상이슈 관심 키워드	63
제4장 충남지역 지형특성 및 취약성 대응방안 조사 및 제시	65
제1절 충남지역의 지형특성	65
1. 자연환경	65

1.1. 위치	65
1.1.1. 천안시	66
1.1.2. 공주시	68
1.1.3. 보령시	69
1.1.4. 아산시	70
1.1.5. 서산시	71
1.1.6. 논산시	72
1.1.7. 계룡시	73
1.1.8. 당진시	74
1.1.9. 금산군	75
1.1.10. 부여군	76
1.1.11. 서천군	77
1.1.12. 청양군	78
1.1.13. 홍성군	79
1.1.14. 예산군	80
1.1.15. 태안군	81
1.2. 행정구역	82
1.3. 토지지목별 현황	83
1.4. 산업별 현황	86
1.5. 해안선 및 도서	95
2. 기상환경	96
2.1. 기상개황	96
2.2. 강수량	111
제2절 기상재해 취약성 대응방안 조사 및 제시	112
1. 취약성 평가	112
1.1. 도로 및 교량, 터널	120
1.2. 철도시설	120

1.3. 공항시설	121
1.4. 항만시설	121
1.5. 댐	122
1.6. 산업단지	123
1.7. 국립공원	123
1.8. 학교·의료시설	124
1.9. 수도시설	125
1.10. 발전시설	126
2. 충청남도 기후변화 적응대책 세부시행계획 검토	136
3. 대응방안 제시	138
 제5장 기상서비스 개선을 위한 연구자료와 주요정책 및 업무분석	139
제1절 국외 기상서비스 개선 연구자료 수집 및 분석	139
1. 미국	139
2. 영국	141
3. 핀란드	143
4. 일본	145
제2절 국내 기상서비스 개선 연구자료 수집 및 분석	146
1. 국립농업과학원	146
2. 국립환경과학원	147
3. 국립산림과학원	148
4. 국립축산과학원	148
5. 농촌진흥청	149
6. 한국환경공단	149
7. 한국환경정책·평가연구원(KEI)	150
8. 한국환경산업기술원(KEITI)	152
9. 해양환경관리공단(KOEM)	152

제3절 기상청 유관 공공기관·단체 주요정책 및 업무 조사	154
1. 미래창조과학부	154
2. 행정자치부	155
3. 농림축산식품부	155
4. 환경부	156
5. 국토교통부	157
제4절 시사점 도출	159
 제6장 맞춤형 기상서비스 현황 분석 및 개선방안 도출	 160
제1절 온라인 설문조사	160
1. 조사개요	160
2. 조사방법	160
3. 결과분석	161
제2절 대면조사	168
1. 조사개요	168
2. 조사방법	168
3. 결과분석	170
4. 심층 인터뷰	180
제3절 개선방안 제시	183
1. 이용자 니즈 분석	183
2. 문제점 도출	184
3. 개선방안 제시	187
 제7장 맞춤형 기상서비스 고도화를 위한 세부 추진방안 제시	 189
제1절 기상청 맞춤형 기상서비스 규정검토	189
1. 규정 개요	189
2. 규정 분석	193

제2절 기상청 맞춤형 기상서비스 규정 개선사항 제안	204
제3절 현행 기상서비스와의 부합성 검토	205
 제8장 맞춤형 기상서비스 정량평가 기준(안) 제시	206
제1절 기존 기상서비스 분석	206
1. 6대 맞춤형 기상서비스 분석	206
1.1. 가뭄기상정보 서비스	206
1.2. 산불예방 기상정보 서비스	206
1.3. 농업기상정보 서비스	207
1.4. 해양기상정보 서비스	208
1.5. 실황정보 서비스	208
1.6. 유관기관 홈페이지 기상기후정보 검증·보완 서비스	209
2. 맞춤형 기상서비스별 만족도 및 개선사항 설문조사 결과 요약	209
제2절 정량평가체계 및 기준(안) 제시	211
1. AHP분석 기법에 의한 평가체계 제시	211
2. 맞춤형 기상서비스의 정량평가	215
 제9장 향후 효과적 관리를 위한 가이드라인 제시	217
제1절 맞춤형 기상서비스 가이드라인 제시	217
1. 가이드라인 개요	217
1.1. 수립배경 및 목적	217
1.2. 가이드라인 수립의 법적근거	218
1.2.1. 기상청 맞춤형 기상서비스 규정 제4조 제3항, 제5조	218
1.2.2. 기상산업진흥법 제3조	218
1.3. 가이드라인 수립범위 및 운영계획	218
1.4. 대전지방기상청의 역할과 의무	219
1.5. 대전지방기상청 맞춤형 기상서비스 조정위원회 운영	219

1.6. 주요내용	221
1.7. 활용방안	221
2. 가이드라인의 구성	221
3. 가이드라인 수립 절차	222
4. 가이드라인 제안	223
4.1. 맞춤형 기상서비스의 명확한 정의	223
4.2. 맞춤형 기상서비스별 제공 목적	224
4.2.1. (대전·세종·충남지역 통합)가뭄기상정보 서비스	224
4.2.2. 해양기상정보 서비스	224
4.2.3. 산불예방 기상정보 서비스	225
4.2.4. 농업기상정보 서비스	225
4.2.5. 신탄진 벼꽃 군락단지 실태정보 서비스(봄꽃 개화현황)	225
4.2.6. 계룡산 단풍 실태정보 서비스(유명산 단풍현황)	225
4.2.7. 유관기관 홈페이지 기상기후정보 검증·보완 서비스	225
4.3. 맞춤형 기상서비스의 민·관 역할 구분	226
4.4. 맞춤형 기상서비스의 제공정보 기준	228
4.5. 맞춤형 기상서비스 대상자 선정 기준	229
4.6. 기관별 인원제한 및 통보처 정비주기와 방법	229
4.7. 맞춤형 기상서비스의 정량평가체계에 대한 지침	230
제2절 가이드라인 운영 체계 및 맞춤형 기상서비스 고도화 방안 제안	235
제10장 요약 및 결론	242
제1절 요약	242
제2절 결론	244
참고문헌	245

부록	248
1. 금강유역환경청	254
2. 대전광역시청	255
3. 수산업협동조합	256
4. 세종특별자치시청(농업정책 축산물 냄새, 자치판매장 운영).....	257
5. 아산시농업기술센터	258
6. 중부지방산림청	259
7. 천안시청	260
8. 충남도청	261
9. 태안군청	262
10. 한국수자원공사	263
11. 서천군청	264

그 림 목 차

[그림 2-1] 대전·세종·충남지역에 위치한 종관기상관측장비(ASOS)	4
[그림 2-2] 대전·세종·충남지역에 위치한 자동기상관측장비(AWS)	5
[그림 2-3] 대전광역시의 위험기상 발생빈도. 모든 관측지점에 대해 평균한 값은 실선으로, 해당 관측지점에서 얻은 값은 막대그래프로 나타냄. 왼쪽 상단부터 오른쪽 하단까지 순서대로 한파빈도(blue), 열대야빈도(orange), 폭염빈도(red), 호우빈도(cyan), 강풍빈도(green), 돌풍빈도(darkgreen), 대설빈도(gray), 안개빈도(violet)를 나타냄.	9
[그림 2-4] 세종특별자치시의 위험기상 발생빈도. 모든 관측지점에 대해 평균한 값은 실선으로, 해당 관측지점에서 얻은 값은 막대그래프로 나타냄. 왼쪽 상단부터 오른쪽 하단까지 순서대로 한파빈도(blue), 열대야빈도(orange), 폭염빈도(red), 호우빈도(cyan), 강풍빈도(green), 돌풍빈도(darkgreen)를 나타냄.	10
[그림 2-5] 천안시의 위험기상 발생빈도. 모든 관측지점에 대해 평균한 값은 실선으로, 해당 관측지점에서 얻은 값은 막대그래프로 나타냄. 왼쪽 상단부터 오른쪽 하단까지 순서대로 한파빈도(blue), 열대야빈도(orange), 폭염빈도(red), 호우빈도(cyan), 강풍빈도(green), 돌풍빈도(darkgreen), 대설빈도(gray), 안개빈도(violet)를 나타냄. ·	11
[그림 2-6] 공주시의 위험기상 발생빈도. 모든 관측지점에 대해 평균한 값은 실선으로, 해당 관측지점에서 얻은 값은 막대그래프로 나타냄. 왼쪽 상단부터 오른쪽 하단까지 순서대로 한파빈도(blue), 열대야빈도(orange), 폭염빈도(red), 호우빈도(cyan), 강풍빈도(green), 돌풍빈도(darkgreen)를 나타냄.	12
[그림 2-7] 보령시의 위험기상 발생빈도. 모든 관측지점에 대해 평균한 값은 실선으로, 해당 관측지점에서 얻은 값은 막대그래프로 나타냄. 왼쪽 상단부터 오른쪽 하단까지 순서대로 한파빈도(blue), 열대야빈도(orange), 폭염빈도(red), 호우빈도(cyan), 강풍빈도(green), 돌풍빈도(darkgreen), 대설빈도(gray), 안개빈도(violet)를 나타냄. ·	13
[그림 2-8] 아산시의 위험기상 발생빈도. 모든 관측지점에 대해 평균한 값은 실선으로, 해당 관측지점에서 얻은 값은 막대그래프로 나타냄. 왼쪽 상단부터 오른쪽 하단까지 순서대로 한파빈도(blue), 열대야빈도(orange), 폭염빈도(red), 호우빈도(cyan), 강풍빈	

도(green), 돌풍빈도(darkgreen)를 나타냄.	14
[그림 2-9] 서산시의 위험기상 발생빈도. 모든 관측지점에 대해 평균한 값은 실선으로, 해당 관측지점에서 얻은 값은 막대그래프로 나타냄. 왼쪽 상단부터 오른쪽 하단까지 순서대로 한파빈도(blue), 열대야빈도(orange), 폭염빈도(red), 호우빈도(cyan), 강풍빈도(green), 돌풍빈도(darkgreen), 대설빈도(gray), 안개빈도(violet)를 나타냄. ·	16
[그림 2-10] 논산시의 위험기상 발생빈도. 모든 관측지점에 대해 평균한 값은 실선으로, 해당 관측지점에서 얻은 값은 막대그래프로 나타냄. 왼쪽 상단부터 오른쪽 하단까지 순서대로 한파빈도(blue), 열대야빈도(orange), 폭염빈도(red), 호우빈도(cyan), 강풍빈도(green), 돌풍빈도(darkgreen)를 나타냄.	17
[그림 2-11] 계룡시의 위험기상 발생빈도. 모든 관측지점에 대해 평균한 값은 실선으로, 해당 관측지점에서 얻은 값은 막대그래프로 나타냄. 왼쪽 상단부터 오른쪽 하단까지 순서대로 한파빈도(blue), 열대야빈도(orange), 폭염빈도(red), 호우빈도(cyan), 강풍빈도(green), 돌풍빈도(darkgreen)를 나타냄.	18
[그림 2-12] 당진시의 위험기상 발생빈도. 모든 관측지점에 대해 평균한 값은 실선으로, 해당 관측지점에서 얻은 값은 막대그래프로 나타냄. 왼쪽 상단부터 오른쪽 하단까지 순서대로 한파빈도(blue), 열대야빈도(orange), 폭염빈도(red), 호우빈도(cyan), 강풍빈도(green), 돌풍빈도(darkgreen)를 나타냄.	19
[그림 2-13] 금산군의 위험기상 발생빈도. 모든 관측지점에 대해 평균한 값은 실선으로, 해당 관측지점에서 얻은 값은 막대그래프로 나타냄. 왼쪽 상단부터 오른쪽 하단까지 순서대로 한파빈도(blue), 열대야빈도(orange), 폭염빈도(red), 호우빈도(cyan), 강풍빈도(green), 돌풍빈도(darkgreen), 대설빈도(gray), 안개빈도(violet)를 나타냄. ·	20
[그림 2-14] 부여군의 위험기상 발생빈도. 모든 관측지점에 대해 평균한 값은 실선으로, 해당 관측지점에서 얻은 값은 막대그래프로 나타냄. 왼쪽 상단부터 오른쪽 하단까지 순서대로 한파빈도(blue), 열대야빈도(orange), 폭염빈도(red), 호우빈도(cyan), 강풍빈도(green), 돌풍빈도(darkgreen), 대설빈도(gray), 안개빈도(violet)를 나타냄. ·	21
[그림 2-15] 서천군의 위험기상 발생빈도. 모든 관측지점에 대해 평균한 값은 실선으로, 해당 관측지점에서 얻은 값은 막대그래프로 나타냄. 왼쪽 상단부터 오른쪽 하단까지 순서대로 한파빈도(blue), 열대야빈도(orange), 폭염빈도(red), 호우빈도(cyan), 강풍빈도(green), 돌풍빈도(darkgreen)를 나타냄.	22
[그림 2-16] 청양군의 위험기상 발생빈도. 모든 관측지점에 대해 평균한 값은 실선으로,	

해당 관측지점에서 얻은 값은 막대그래프로 나타냄. 왼쪽 상단부터 오른쪽 하단까지 순서대로 한파빈도(blue), 열대야빈도(orange), 폭염빈도(red), 호우빈도(cyan), 강풍빈도(green), 돌풍빈도(darkgreen)를 나타냄.	23
[그림 2-17] 홍성군의 위험기상 발생빈도. 모든 관측지점에 대해 평균한 값은 실선으로, 해당 관측지점에서 얻은 값은 막대그래프로 나타냄. 왼쪽 상단부터 오른쪽 하단까지 순서대로 한파빈도(blue), 열대야빈도(orange), 폭염빈도(red), 호우빈도(cyan), 강풍빈도(green), 돌풍빈도(darkgreen)를 나타냄.	24
[그림 2-18] 예산군의 위험기상 발생빈도. 모든 관측지점에 대해 평균한 값은 실선으로, 해당 관측지점에서 얻은 값은 막대그래프로 나타냄. 왼쪽 상단부터 오른쪽 하단까지 순서대로 한파빈도(blue), 열대야빈도(orange), 폭염빈도(red), 호우빈도(cyan), 강풍빈도(green), 돌풍빈도(darkgreen)를 나타냄.	25
[그림 2-19] 태안군의 위험기상 발생빈도. 모든 관측지점에 대해 평균한 값은 실선으로, 해당 관측지점에서 얻은 값은 막대그래프로 나타냄. 왼쪽 상단부터 오른쪽 하단까지 순서대로 한파빈도(blue), 열대야빈도(orange), 폭염빈도(red), 호우빈도(cyan), 강풍빈도(green), 돌풍빈도(darkgreen)를 나타냄.	26
[그림 2-20] 보령시 호도의 위험기상 발생빈도. 모든 관측지점에 대해 평균한 값은 실선으로, 해당 관측지점에서 얻은 값은 막대그래프로 나타냄. 왼쪽 상단부터 오른쪽 하단까지 순서대로 한파빈도(blue), 열대야빈도(orange), 폭염빈도(red), 호우빈도(cyan), 강풍빈도(green), 돌풍빈도(darkgreen)를 나타냄.	27
[그림 2-21] 보령시 삼시도의 위험기상 발생빈도. 모든 관측지점에 대해 평균한 값은 실선으로, 해당 관측지점에서 얻은 값은 막대그래프로 나타냄. 왼쪽 상단부터 오른쪽 하단까지 순서대로 한파빈도(blue), 열대야빈도(orange), 폭염빈도(red), 호우빈도(cyan), 강풍빈도(green), 돌풍빈도(darkgreen)를 나타냄.	28
[그림 2-22] 서산시 대산의 위험기상 발생빈도. 모든 관측지점에 대해 평균한 값은 실선으로, 해당 관측지점에서 얻은 값은 막대그래프로 나타냄. 왼쪽 상단부터 오른쪽 하단까지 순서대로 한파빈도(blue), 열대야빈도(orange), 폭염빈도(red), 호우빈도(cyan), 강풍빈도(green), 돌풍빈도(darkgreen)를 나타냄.	29
[그림 2-23] 서천군 춘장대의 위험기상 발생빈도. 모든 관측지점에 대해 평균한 값은 실선으로, 해당 관측지점에서 얻은 값은 막대그래프로 나타냄. 왼쪽 상단부터 오른쪽 하단까지 순서대로 한파빈도(blue), 열대야빈도(orange), 폭염빈도(red), 호우빈도	

(cyan), 강풍빈도(green), 돌풍빈도(darkgreen)를 나타냄.	30
[그림 2-24] 태안군 근흥의 위험기상 발생빈도. 모든 관측지점에 대해 평균한 값은 실선으로, 해당 관측지점에서 얻은 값은 막대그래프로 나타냄. 왼쪽 상단부터 오른쪽 하단까지 순서대로 한파빈도(blue), 열대야빈도(orange), 폭염빈도(red), 호우빈도 (cyan), 강풍빈도(green), 돌풍빈도(darkgreen)를 나타냄.	31
[그림 3-1] 충남권역 최근 20년간 자연재해 발생빈도 및 피해액	32
[그림 3-2] 자연재해로 인한 피해액 및 농작물 피해 발생	33
[그림 3-3] 최근 20년간 대전광역시의 자연재해 발생빈도	36
[그림 3-4] 최근 20년간 자연재해로 인한 대전광역시의 인명피해	36
[그림 3-5] 최근 20년간 자연재해로 인한 대전광역시의 시설물 피해	37
[그림 3-6] 최근 20년간 자연재해로 인한 대전광역시의 건물 및 선박 피해	38
[그림 3-7] 최근 20년간 자연재해로 인한 대전광역시의 농경지 및 농작물 피해	38
[그림 3-8] 최근 20년간 세종특별자치시의 자연재해 발생빈도	39
[그림 3-9] 최근 20년간 자연재해로 인한 세종특별자치시의 인명피해	40
[그림 3-10] 최근 20년간 자연재해로 인한 세종특별자치시의 시설물 피해	41
[그림 3-11] 최근 20년간 자연재해로 인한 세종특별자치시의 건물 및 선박 피해	41
[그림 3-12] 최근 20년간 자연재해로 인한 세종특별자치시의 농경지 및 농작물 피해	42
[그림 3-13] 최근 20년간 충남지역의 자연재해 발생빈도	43
[그림 3-14] 최근 20년간 자연재해로 인한 충남지역의 인명피해	44
[그림 3-15] 최근 20년간 자연재해로 인한 충남지역의 시설물 피해	45
[그림 3-16] 최근 20년간 자연재해로 인한 충남의 건물 및 선박 피해	46
[그림 3-17] 최근 20년간 자연재해로 인한 충남의 농경지 및 농작물 피해	46
[그림 3-18] 자연재해로 인한 기반시설 피해액	47
[그림 3-19] 최근 20년 발생 태풍 중 국내 및 충남 영향 태풍	47
[그림 3-20] 구글 검색량에 따른 가뭄, 폭염, 열대야 관심도 변화	51
[그림 3-21] 구글 뉴스 언급량에 따른 가뭄, 폭염, 열대야 관심도 변화	51
[그림 3-22] 네이버 뉴스 언급량에 따른 가뭄, 폭염, 열대야 관심도 변화	52
[그림 3-23] 구글 검색량에 따른 호우, 홍수 관심도 변화	53
[그림 3-24] 구글 뉴스 언급량에 따른 호우, 홍수 관심도 변화	53
[그림 3-25] 네이버 뉴스 언급량에 따른 호우, 홍수 관심도 변화	54

[그림 3-26] 구글 검색량에 따른 태풍, 강풍, 돌풍 관심도 변화	55
[그림 3-27] 구글 뉴스 언급량에 따른 태풍, 강풍, 돌풍 관심도 변화	55
[그림 3-28] 네이버 뉴스 언급량에 따른 태풍, 강풍 관심도 변화	56
[그림 3-29] 구글 검색량에 따른 대설, 폭설, 한파 관심도 변화	57
[그림 3-30] 구글 뉴스 언급량에 따른 대설, 폭설, 한파 관심도 변화	57
[그림 3-31] 네이버 뉴스 언급량에 따른 대설, 폭설, 한파 관심도 변화	58
[그림 3-32] 구글 검색량에 따른 해수면상승, 해일 관심도 변화	59
[그림 3-33] 구글 뉴스 언급량에 따른 해수면상승, 해일 관심도 변화	59
[그림 3-34] 네이버 뉴스 언급량에 따른 해수면상승, 해일 관심도 변화	60
[그림 3-35] 구글 검색량에 따른 지진, 안개 관심도 변화	61
[그림 3-36] 구글 뉴스 언급량에 따른 지진, 안개 관심도 변화	61
[그림 3-37] 네이버 뉴스 언급량에 따른 지진, 안개 관심도 변화	62
[그림 4-1] 충청남도의 지리적 위치	66
[그림 4-2] 천안시 행정구역도	67
[그림 4-3] 공주시 행정구역도	68
[그림 4-4] 보령시 행정구역 구분	69
[그림 4-5] 아산시 행정구역도	70
[그림 4-6] 서산시 행정구역 구분	71
[그림 4-7] 논산시 행정구역도	72
[그림 4-8] 계룡시 행정구역 구분	73
[그림 4-9] 당진시 행정구역 구분	74
[그림 4-10] 금산군 행정구역도	75
[그림 4-11] 부여군 행정구역도	76
[그림 4-12] 서천군 행정구역도	77
[그림 4-13] 청양군 행정구역 구분	78
[그림 4-14] 홍성군 행정구역도	79
[그림 4-15] 예산군 행정구역도	80
[그림 4-16] 태안군 행정구역도	81
[그림 4-17] 충남 산업구조 변화 추이	86
[그림 4-18] 기후변화 취약성 평가 개념도	112

[그림 4-19] 홍수에 의한 건강 취약성	114
[그림 4-20] 태풍에 의한 건강 취약성	114
[그림 4-21] 폭염에 의한 건강 취약성	115
[그림 4-22] 한파에 의한 건강 취약성	115
[그림 4-23] 홍수에 의한 기반시설 취약성	117
[그림 4-24] 폭염에 의한 기반시설 취약성	117
[그림 4-25] 폭설에 의한 기반시설 취약성	117
[그림 4-26] 해수면상승에 의한 기반시설 취약성	118
[그림 4-27] 현재의 충남 침수 흔적지	133
[그림 4-28] 현재의 충남 수해 상습지	135
[그림 5-1] 일본 기상산업 흐름도 및 기상서비스 예시	145
[그림 6-1] 온라인 설문조사 프로세스	161
[그림 6-2] 온라인 설문 응답자의 성별 및 연령 분포도	161
[그림 6-3] 온라인 설문 응답자의 거주 지역 분포도	162
[그림 6-4] 맞춤형 기상서비스의 인지도 온라인 설문결과	163
[그림 6-5] 맞춤형 기상서비스의 성별 인지도 온라인 설문결과	164
[그림 6-6] 맞춤형 기상서비스의 연령별 인지도 온라인 설문결과	164
[그림 6-7] 맞춤형 기상서비스의 지역별 인지도 온라인 설문결과	165
[그림 6-8] 맞춤형 기상서비스의 홍보매체 온라인 설문결과	166
[그림 6-9] 맞춤형 기상서비스의 제공형태 온라인 설문결과	167
[그림 6-10] 만족도 및 개선사항 파악을 위한 설문조사 프로세스	170
[그림 6-11] 맞춤형 기상서비스의 인지도 조사결과	171
[그림 6-12] 현재 이용 중인 맞춤형 기상서비스 조사결과	172
[그림 6-13] 맞춤형 기상서비스의 정보 제공매체 조사결과	173
[그림 6-14] 맞춤형 기상서비스 만족도 조사결과	173
[그림 6-15] 맞춤형 기상서비스의 불만족 요인 조사결과	174
[그림 6-16] 맞춤형 기상서비스 필요도 조사결과	175
[그림 6-17] 맞춤형 기상서비스 활용도 조사결과	175
[그림 6-18] 맞춤형 기상서비스 의견 반영도 조사결과	176
[그림 6-19] 맞춤형 기상서비스 신뢰도 조사결과	176

[그림 6-20] 맞춤형 기상서비스의 홍보매체 선호도 조사결과	177
[그림 6-21] 맞춤형 기상서비스의 제공주기 조사결과	178
[그림 6-22] 맞춤형 기상서비스별 우선순위 조사결과	179
[그림 6-23] 맞춤형 기상서비스 만족도 심층인터뷰 결과 분포도	182
[그림 6-24] 맞춤형 기상서비스별 이용 서비스 비중	183
[그림 8-1] AHP분석 프로세스	211
[그림 8-2] 분석을 위한 계층구조	212
[그림 8-3] 평가지수 구간선정	214
[그림 8-4] 정량평가를 위한 설문지 응답(예)	215
[그림 9-1] 맞춤형 기상서비스 가이드라인 수립 절차	222
[그림 9-2] 맞춤형 기상서비스 인포그래픽화 예시	228
[그림 9-3] 맞춤형 기상서비스 가이드라인 1안 체계도	237
[그림 9-4] 맞춤형 기상서비스 가이드라인 2안 체계도	238

표 목 차

[표 2-1] 종관기상관측장비(ASOS) 위치와 운영	5
[표 2-2] 자동기상관측장비(AWS) 위치와 운영	6
[표 3-1] 충남권역 지역별 발생 피해액 및 비율	34
[표 3-2] 기상이슈 관심 키워드	64
[표 4-1] 충청남도 위치	65
[표 4-2] 천안시 위치	67
[표 4-3] 공주시 위치	68
[표 4-4] 보령시 위치	69
[표 4-5] 아산시 위치	70
[표 4-6] 서산시 위치	71
[표 4-7] 논산시 위치	72
[표 4-8] 계룡시 위치	73
[표 4-9] 당진시 위치	74
[표 4-10] 금산군 위치	75
[표 4-11] 부여군 위치	76
[표 4-12] 서천군 위치	77
[표 4-13] 청양군 위치	78
[표 4-14] 홍성군 위치	79
[표 4-15] 예산군 위치	80
[표 4-16] 태안군 위치	81
[표 4-17] 충남지역의 5년간(2010~2014년) 행정구역 현황	82
[표 4-18] 충남지역의 5년간(2010~2014년) 토지 지목별 현황	83
[표 4-19] 충남 8개 시별 토지 지목별 현황	84
[표 4-20] 충남 7개 군별 토지 지목별 현황	85
[표 4-21] 충남 산업구조	86
[표 4-22] 충남지역 5년간(2010년~2014년) 농가현황	87

[표 4-23] 충남 시·군별 농가현황	88
[표 4-24] 충남지역 5년간(2010년~2014년) 식량작물 경지면적 및 생산량	89
[표 4-25] 충남지역 생산량 및 경지면적 상위 5개 작물	89
[표 4-26] 충남지역 5년간(2010년~2014년) 축종별 가축사육현황	90
[표 4-27] 충남 8개 시별 축종별 가축사육현황	91
[표 4-28] 충남 7개 군별 축종별 가축사육현황	92
[표 4-29] 충남지역의 5년간(2010~2014년) 어업현황	94
[표 4-30] 충남지역의 5년간(2010~2014년) 해안선 및 도서현황	95
[표 4-31] 충남지역의 5년간(2010~2014년) 기상개황	96
[표 4-32] 천안시의 5년간(2010~2014년) 기상개황	97
[표 4-33] 보령시의 5년간(2010~2014년) 기상개황	98
[표 4-34] 아산시의 5년간(2010~2014년) 기상개황	99
[표 4-35] 서산시의 5년간(2010~2014년) 기상개황	100
[표 4-36] 논산시의 5년간(2010~2014) 기상개황	101
[표 4-37] 계룡시의 5년간(2010~2014년) 기상개황	102
[표 4-38] 당진시의 5년간(2010~2014년) 기상개황	103
[표 4-39] 금산군의 5년간(2010~2014년) 기상개황	104
[표 4-40] 부여군의 5년간(2010~2014년) 기상개황	105
[표 4-41] 서천군의 5년간(2010~2014년) 기상개황	106
[표 4-42] 청양군의 5년간(2010~2014) 기상개황	107
[표 4-43] 홍성군의 5년간(2010~2014년) 기상개황	108
[표 4-44] 예산군의 5년간(2010~2014년) 기상개황	109
[표 4-45] 태안군의 5년간(2010~2014년) 기상개황	110
[표 4-46] 충남지역의 5년간(2010~2014년) 강수량	111
[표 4-47] 기후변화에 의한 건강분야 취약성 지수	113
[표 4-48] 충남 시·군별 건강 세부분야 취약성 평가	114
[표 4-49] 기후변화에 의한 재난·재해분야 취약성 지수	116
[표 4-50] 충남 시·군별 재난·재해 세부분야 취약성 평가	116
[표 4-51] 「사회기반시설에 대한 민간투자법」에 근거한 사회기반시설	118
[표 4-52] 도로시설의 구분	120

[표 4-53] 철도시설 현황	121
[표 4-54] 공항시설 현황	121
[표 4-55] 항만시설 현황	122
[표 4-56] 댐 운영 현황	122
[표 4-57] 수질현황(수질 등급)	122
[표 4-58] 지역별 산업단지 현황	123
[표 4-59] 국립공원 지정 현황	124
[표 4-60] 학교·의료시설 현황	125
[표 4-61] 수도시설 현황	125
[표 4-62] 충청남도 화력발전소 현황 및 계획	126
[표 4-63] 사회기반 시설별 기후변화에 의한 영향	127
[표 4-64] 사회기반시설 취약성 평가 조사대상	128
[표 4-65] 사회기반시설의 기후사상에 따른 민감도, 적응의 시급성 및 위험수준	129
[표 4-66] 기후사상별 상위 10순위 취약 사회기반시설	132
[표 4-67] 예상피해가 크며, 적응이 시급한 기후사상과 기반시설 조합 상위 5순위 ·	132
[표 4-68] 피해수준, 적응 시급성 높고 투자규모는 작은 기후사상과 기반시설 조합	133
[표 4-69] 충남 침수 흔적지 행정구역 및 원인	134
[표 4-70] 충남 침수 흔적지 행정구역	135
[표 4-71] 기상청 과제 및 충청남도 기후변화 적응대책 세부시행계획간 부합성	136
[표 5-1] 영국 기상청 서비스 분야 및 내용	142
[표 6-1] 온라인 설문 응답자의 성별 및 연령 분포	162
[표 6-2] 온라인 설문 응답자의 지역 분포	162
[표 6-3] 맞춤형 기상서비스의 온라인 인지도 조사	163
[표 6-4] 맞춤형 기상서비스의 홍보매체 온라인 조사	166
[표 6-5] 맞춤형 기상서비스의 적절한 제공형태 설문조사	167
[표 6-6] 서비스별 통보처 리스트(예시)	169
[표 6-7] 맞춤형 기상서비스의 인지도 설문조사	170
[표 6-8] 현재 이용 중인 맞춤형 기상서비스 설문조사	171
[표 6-9] 맞춤형 기상서비스의 정보 제공매체 설문조사	172
[표 6-10] 맞춤형 기상서비스의 불만족 요인 설문조사	174

[표 6-11] 맞춤형 기상서비스의 홍보매체 선호도 설문조사	177
[표 6-12] 맞춤형 기상서비스의 제공주기 설문조사	178
[표 6-13] 맞춤형 기상서비스별 우선순위 설문조사	179
[표 6-14] 맞춤형 기상서비스 심층인터뷰 요약	181
[표 6-15] 맞춤형 기상서비스 만족도 심층인터뷰 결과	182
[표 6-16] 맞춤형 기상서비스 이용자 니즈조사 결과	184
[표 7-1] 기상청 맞춤형 기상서비스 규정	189
[표 7-2] 기상청 맞춤형 기상서비스 규정 검토	194
[표 8-1] AHP분석을 위한 쌍대비교행렬 구성	212
[표 8-2] 평가기준의 구분	214
[표 8-3] 정량평가를 위한 설문 응답자 수	216
[표 9-1] 정량평가 점검항목	222
[표 9-2] 6대 맞춤형 기상서비스 특징	223
[표 9-3] 맞춤형 기상서비스의 역할 구분	227
[표 9-4] 맞춤형 기상서비스 정량평가 지침	232
[표 9-5] 가이드라인 1안과 2안의 주요내용	236
[표 9-6] 서비스 고도화를 위한 가이드라인 제시	238

요 약 문

기후변화로 인한 전 지구적 이상기상현상 발생빈도의 증가는 재해, 재난, 인적·물적 피해 등을 유발하고 있다. 이에 따라 기상이변으로 인해 발생하는 재해 예방을 위해 높은 수준의 체계적인 기상·기후 정보에 대한 수요가 증가하고 있다. 현재 우리나라의 기상과학은 수준급 분석과 최적의 예보 체계를 구축하여 재난·재해를 경감시키고 지속적인 경제 성장을 지원하여, 녹색성장의 가치를 향상시키고 있으나, 예보서비스의 예측 정확성은 아직 수요자의 기대에 미치지 못하고 타 편의 서비스는 개발 및 시범 운영 중에 있으며, 대전지방기상청에서 제공하고 있는 예보를 제외한 가뭄, 산불, 농업, 해양, 실황정보, 유관기관 홈페이지 기상기후정보 검증·보완 서비스는 정확성과 신뢰성이 저조한 점, 홍보가 미흡한 점 등으로 보편화하기에는 한계가 있다. 최근 수요자 중심 기상서비스에 대한 수요 증가로 현행 서비스에 대한 정량적 평가 및 환류가 필요한 상황으로 본 연구의 최종목적은 대전·세종·충남지역 맞춤형 기상정보 제공을 위해 필요한 관련 서비스의 정량적 평가 및 향후 활성화 전략을 수립하는 것이다. 즉, 수요자 만족도 및 유사사례 분석을 통하여 기상정보 서비스의 타당성을 제시하고 기상정보 제공 서비스의 연속성 및 활용도 극대화를 위한 향후 관리체계와 방향성을 제시하는데 있다.

연구의 추진 체계는 다음과 같다. 우선, 지역별 위험기상 발생빈도 및 추세조사, 자연재해 및 빅데이터를 이용한 사회적 기상이슈 분석, 충남의 지형 특성 및 기상재해 취약성 대응방안 조사 등을 통하여 데이터베이스를 구축한다. 두 번째, 기상서비스 개선을 위해 국내외 맞춤형 기상서비스와 유관기관 및 단체별 기상·기후 관련 주요 정책 및 업무를 조사하고, 현 맞춤형 기상서비스에 대한 만족도 조사 및 수요자 중심의 맞춤형 기상서비스 제공을 위한 개선방안을 도출하며, 「기상청 맞춤형 기상서비스 규정」과의 부합성 검토 및 수요자 의견을 반영한 맞춤형 기상서비스를 제시하여 맞춤형 기상서비스 고도화를 위한 추진방안을 제시한다. 세 번째, 현 기상서비스 분석과 기상서비스의 정확도 및 신뢰도 확보를 위한 정량평가체계와 사후관리 방법을 제시하고, 향후 효과적 관리를 위한 가이드라인을 제시하여 관리 체계를 수립한다.

기초자료 분석을 위해 첫 번째로, 대전·세종·충남지역에 위치한 28곳의 자동기상관

측장비와 6곳의 종관기상관측장비의 기상관측자료로 최근 20년 간(1996~2015년) 지역별 위험기상 발생빈도를 조사하였다. 충남지역의 기후변화 영향을 분석하기 위해 연별로 각 17개의 시·군에 대하여 한파빈도, 열대야빈도, 폭염빈도, 호우빈도, 강풍빈도, 돌풍빈도, 대설빈도, 안개빈도를 분석하였다. 내륙과 해안 지방의 기상 특성의 상이성을 고려하여 해안 및 섬 지방의 위험기상 발생빈도는 따로 분석하였다. 또한 대전·세종·충남지역의 모든 관측지점의 평균값을 나타내어 비교 분석을 용이하게 하였다. 일반적으로 대전광역시, 세종특별자치시, 천안시, 공주시 등 내륙 지방의 경우 한파빈도와 폭염빈도가 충남 평균에 비해 높게 나타나며, 강풍빈도와 돌풍빈도는 충남 평균에 비해 현저히 낮은 것을 확인할 수 있다. 그러나 보령시와 보령시 호도, 삽시도, 서산시 대산, 춘장대, 태안군 근흥과 같은 해안 지방의 경우 한파빈도와 폭염빈도가 충남 평균에 크게 미치지 못하는 데에 비해 강풍빈도와 돌풍빈도는 내륙 지방에 비해 훨씬 높은 빈도를 나타내었다.

자연재해 분석은 최근 20년간 재해연보 자료를 통해 수행하였다. 대전·세종·충남 지역의 자연재해는 20년간 총 121건 발생하였고 그 중 호우가 62건으로 절반 이상을 차지하였다. 풍랑의 경우 20년간 10건이 발생하였는데 그 중 8건이 태안에서 발생하여 특히 취약한 지역으로 보인다. 자연재해로 인해 발생한 누적피해액은 28,493억 원으로 집계되었는데, 그 중 89%가 충남에서 발생한 자연재해에 기인한 것으로 조사되었다. 2004년 발생한 대설에 의해 약 4,200억 원의 피해가 발생하였고 최근 20년 사이 단일 재해로서는 가장 많은 피해액을 발생시켰다. 기상이슈 관심도 변화 분석은 구글 검색량 및 뉴스 언급량 그리고 네이버 뉴스 언급량을 통해 가뭄, 폭염, 열대야, 호우, 홍수, 태풍, 강풍, 돌풍, 대설, 폭설, 한파, 해수면 상승, 해일, 지진, 안개에 대하여 수행하였다. 지난 20년 간의 네이버 뉴스 언급량을 통해 기상이슈 관심 키워드를 선정하여 특이 기상 발생 시 국민들의 반응도 변화를 확인하였다.

충청남도과 각 시·군의 행정구역, 토지지목별 현황, 산업별 현황, 해안선 및 도서 등의 자연환경과 기상환경을 조사하여, 기상재해 취약성 대응방안을 제시했다. 우선 기상재해와 관련된 홍수, 태풍, 폭염, 한파, 폭설 항목에 대한 취약성 평가를 실시하기 위해 환경부에서 제공하는 CCGIS를 활용하여 현재, 미래시점의 기후노출 및 민감도, 적응능력을 종합적으로 분석하였고 현재의 취약성과 미래의 취약성을 종합적으로 고려하여 기상재해별 대응방안을 제시했다. 기후변화에 의한 건강분야에서는 한파에 의한 건강 취약성이 가장 높았고, 재난·재해 분야에서는 폭설에 의한 기반시설 취약성

이 가장 높게 나타났다. 그리고 충남 기후변화 적응대책 세부시행계획을 검토하여 기상청에서 수행한 연구와의 부합성을 검토하였다.

기상서비스 개선을 위한 연구자료와 주요정책 및 업무분석을 위해 국내·외 맞춤형 기상서비스 동향 및 변화추이를 조사, 기관별 제공 서비스 현황 파악, 맞춤형 기상서비스의 우수(성공)사례 발굴, 국내 적용 가능성 및 적용 방안 분석 등을 활용하여 국내 맞춤형 기상서비스 개선방안을 도출하였다. 국외 기상서비스로는 미국, 영국, 핀란드, 일본, 등의 선진국을 중심으로 관련 연구자료 및 문헌연구를 통하여 벤치마킹 요소를 도출하고 국내 도입 타당성 및 가능성을 평가하였고, 국내 기상서비스로는 중앙부처에서 수행한 기존 연구, 유사 서비스 현황, 주요 업무 및 업무 계획, 과거 또는 현재 진행 중인 연구현황, 주요 성과 등을 조사, 분석하여 기상서비스의 개선방안 도출 및 서비스 간 중복성 검토를 수행하였다. 또한, 기상청 유관 공공기관 및 단체의 최근 5년 간 기상·기후 관련 정책 및 업무 조사를 조사하여 기상청과의 협업 가능성 여부, 기상청 업무 범위와의 유사·차별성, 상위 중앙행정부처 계획과의 부합성 검토 및 신규 적용 발굴 등을 검토하였다.

맞춤형 기상서비스 현황 분석 및 개선방안 도출을 위해 맞춤형 기상서비스를 제공하고 있는 기관 및 개인의 만족도 조사와 분석 DB를 기초자료로 활용하여 맞춤형 기상서비스 개발에서 제공까지의 단계별 문제점을 분석하였다. 온라인 설문조사를 통해 기상서비스의 인지도와 제공 받길 원하는 홍보 매체, 제공 형태를 조사하였고, 대면조사를 통해 기상서비스의 만족도, 불만족 요인, 필요도, 활용도, 의견 반영도, 신뢰도 등을 추가로 조사하였다. 또한, 심층 인터뷰를 통해 기후대기 분야에서 필요한 기상서비스 개선사항에 관하여 조사하였다. 온라인 설문조사 결과, 신탄진 벚꽃 군락단지 실황정보 서비스가 가장 높은 인지도를 보였고, 기상청 SNS를 가장 선호하였으며, 인포그래픽 형태로 제공받는 것이 가장 좋을 것이라는 결과를 보였다. 대면조사에서는 가뭄기상정보 서비스의 인지도가 가장 높았으며, 맞춤형 기상서비스는 67.7%가 다소 만족 이상이라고 답했고, 불만족의 요인으로 용어나 정보 등을 이해하기 어렵다와 정확하지 않아 신뢰도가 낮다는 것이 선택되었다. 맞춤형 기상서비스의 필요도, 활용도 및 신뢰도는 상당히 높은 편이나 의견 반영도는 다소 낮게 나타났고, 문자서비스를 가장 선호하며, 주 1회 제공 주기가 가장 많은 선택을 받았다. 심층인터뷰는 금강유역환경청, 대전광역시청, 수산업협동조합, 세종특별자치시청, 아산시농업기술센터, 중부지방산림청, 천안시청, 충청도청, 태안군청, 한국수자원공사, 서천군청을 포함한 11

개 기관을 선정하여 진행하였고, 필요한 서비스로는 대기모니터링(미세먼지, 황사, 꽃가루 농도 등), 재생에너지(태양광, 풍력 발전 등) 관련 콘텐츠, 전염병(콜레라, AI 등) 관련 서비스, 안개·수온 및 바람에 대한 정밀서비스 등이 제시되었다.

맞춤형 기상서비스 고도화를 위한 세부 추진방안을 제시하기 위해서는 기상청 맞춤형 기상서비스 규정을 검토하고, 규정의 개선사항을 제안하였으며, 현행 기상서비스와의 부합성을 검토하였다.

맞춤형 기상서비스 정량평가 기준(안)을 제시하기 위해 우선 기존의 맞춤형 기상서비스를 분석하여, 각 서비스의 시행 목적, 내용 구성, 제공 시기, 제공 방법을 살펴보았다. 그리고 대전지방기상청에서 제공하고 있는 맞춤형 기상서비스에 대하여, 대안분석을 위한 계층구조로 분류 후 각 대안씩 쌍대비교를 통해 상대적인 중요도를 비교하는 방법인 계층분석과정(Analytic Hierarchy Process, AHP) 분석기법을 활용하여 정량평가 체계를 수립하였다. 설문은 8개 문항으로 AHP방법에서 제시한 2레벨에 대해 양호, 보통, 미흡으로 직관적으로 답변을 하도록 하였다. 정량평가를 통해 가뭄기상정보 서비스와 농업기상정보 서비스는 서비스를 유지하고 서비스 제공 형태 또한 적절한 것으로 나타났다. 다만, 시범적으로 정량평가를 실시한 결과 응답률이 낮아 정량평가에 대한 취지와 홍보를 통해 적절한 시기에 정량평가를 실시할 것을 제안한다.

기존 맞춤형 기상서비스에 대한 평가체계 및 운영방안 지침 등이 전무한 상황으로 효과적인 관리를 위해 가이드라인을 제시하였다. 가이드라인은 향후 기상서비스의 방향성을 종합적인 측면과 세부적인 측면으로 각각 제시하였으며, 추가적으로 개발 가능한 콘텐츠, 정보제공 방식 개선 방안 등을 고려하여 수립하였다. 현 기상서비스는 가독성이 떨어지는 한계를 가지고 있으며, 기상서비스 담당자별로 따로 관리를 하여 관리 효율성이 떨어진다. 따라서 이러한 문제를 개선하기 위해 정보제공을 담당하는 중간기관을 통한 위탁운영을 하는 1안과 기존에 제공되는 기상서비스의 인포그래픽화로 기상 정보의 가독성을 높이고, 일원화된 DB구축을 통해 효율적인 DB를 관하는 방식의 2안을 제시하였다.

제1장 서론

제1절 배경 및 필요성

IPCC(Intergovernmental Panel on Climate Change, 기후변화에 관한 정부간 협의체)는 기후변화로 인한 이상기후 발생(폭우, 집중호우 등)과 지구온난화현상이 증가함에 따라 지구평균기온 1℃ 상승 당 연간 30만명이 사망하고 생물의 10%가 멸종될 것으로 전망하고 있다.

전 세계적으로 폭설, 가뭄 등을 비롯한 전 지구적 기상이변은 재난·재해, 인적·물적 피해 등으로 확대되고 있어 관련 피해와 예방을 위한 정확한 기상·기후 정보에 대한 수요도 증가하고 있는 추세다. 국내 또한 마찬가지로 피해의 경감을 위하여 정보의 다양성, 함축성, 전문성, 체계성 등을 고려한 고도화된 종합기상정보지원서비스 지원에 대한 요구가 증가하고 있다.

현재 국내 기상과학은 분석의 정확성 향상, 분석 시스템의 최적화, 예보체계의 체계화 등을 통하여 수준 높은 재난·재해 예보 서비스를 제공하고 있어 피해복구 비용 저감 등 긍정적인 경제효과를 창출하고 있다. 또한 사용자의 편의성에 초점을 맞춰 차세대 도시·농림 융합 스마트 기상서비스기술개발 사업을 통하여 이상기후 및 국지적 기상재해 방지를 위한 안전방재 서비스와 도시계획지원서비스, 생활·보건 서비스, 도로안전서비스 등을 제공할 계획이다.

하지만 예보서비스의 예측 정확성이 미흡하고 타 편의 서비스는 개발 및 시범운영 중에 있으며, 대전지방기상청에서 제공하고 있는 예보를 제외한 가뭄, 산불, 농업, 해양, 실황정보, 유관기관 홈페이지 기상기후정보 검증·보완 서비스는 정확성과 신뢰성이 저조한 점, 홍보가 미흡한 점 등으로 보편화하기에는 한계가 있다.

또한, 제공하고 있는 서비스가 개발자 중심의 공급자 맞춤형 서비스이므로 한정된 분야 및 정보를 제공하고 있어 이용자의 활용도가 현저히 떨어지며, 만족도 설문조사 역시 부진하다. 따라서 기상·기후 서비스체계의 근본적인 수정 및 보완과 개선이 필요하며, 공급자 중심에서 이용자 중심으로 수요자 맞춤형 서비스 제공이 절실하다. 서비스의 개선 및 맞춤형 기상서비스의 정량적 평가 기준과 향후 지속적이고 효율적인 관리를 위한 체계 수립도 병행되어야 할 것이다.

서비스의 개선 및 고도화 이외에도 홍보를 위하여 대전지방기상청에서 실시중인 대전·세종·충남지역 기상·기후정보달력, 브런치 기후카페, 기후변화 그림엽서 공모전 등 홍보 강화도 필요하다. 이용자 유치를 위하여 유입경로의 다변화 및 유인책 마련 등 홍보확대를 위한 다양한 아이디어 제공도 수반되어야한다.

제2절 연구의 목적, 내용 및 방법

본 연구를 통하여 대전·세종·충남지역의 맞춤형 기상정보 연구의 기반기술 및 인프라 구축 등 연구진행을 위한 사항에 대해 검토하였으며, 이를 위해 관련 연구보고서, 논문, 정책 자료를 검토하고 시·공간적 범위를 한정하여 구체적인 서비스내용, 현황, 개선사항에 대하여 제시하고자 한다.

최근 수요자 중심 기상서비스에 대한 수요 증가로 현행 서비스에 대한 정량적 평가 및 환류가 필요한 상황으로 본 연구의 최종목적은 대전·세종·충남지역의 맞춤형 기상정보 제공을 위해 필요한 관련 서비스의 정량적 평가 및 향후 활성화 전략을 수립하는 것이다. 즉, 연구목표는 수요자 만족도 및 유사사례 분석을 통하여 기상정보 서비스의 타당성 제시하고 기상정보 제공 서비스의 연속성 및 활용도 극대화를 위한 향후 관리체계와 방향성을 제시하는데 있다.

연구의 주요내용은 대전·세종·충남지역의 맞춤형 기상정보 연구의 만족도 조사 및 맞춤형 기상정보 제공 서비스의 고도화를 위한 조사·분석 및 이행방안 제안이다.

- 자동기상관측 장비 자료 및 통계 조사에 따른 위험기상 발생자료 축적
- 빅데이터 분석을 통한 사회적 기상이슈 분석
- 기상재해에 대한 취약성 대응방안 조사를 통한 기상서비스 제공 시 지역별 우선순위 설정
- 국외 맞춤형 기상서비스 및 관련 연구자료 조사를 통해 국내 적용 가능한 사례 분류 및 적용 방안 분석

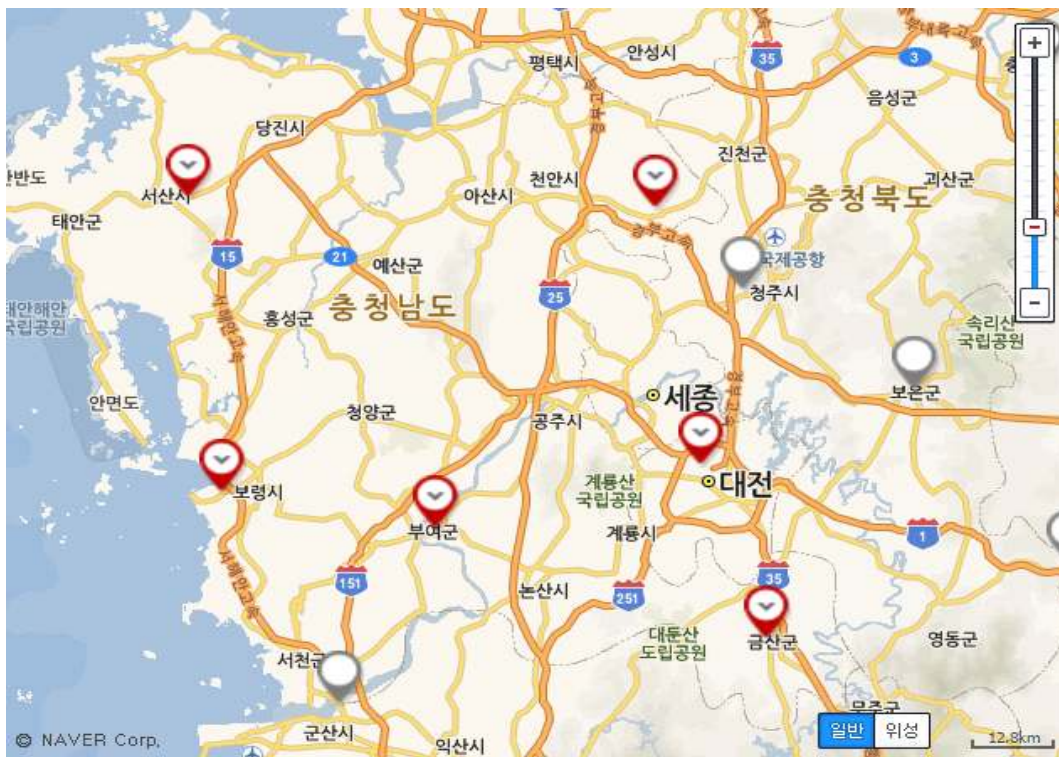
- 제공되는 기상서비스 만족도 조사를 통해 수요자 중심의 문제점 분석 및 개선(안) 제시
- 맞춤형 기상서비스 정량평가 기준(안) 및 관리방법 제시
- 기상서비스의 효율적 관리를 위한 가이드라인 제시

제2장 지역별 위험기상 발생빈도 및 추세분석

제1절 20년간(1996~2015년) 충남권역 기상관측장비 현황

1. 종관기상관측장비(ASOS) 현황

대전·세종·충남지역에서 종관기상관측장비(ASOS)가 운영되고 있는 곳은 대전광역시, 천안시, 보령시, 서산시, 금산군, 부여군으로 총 6곳이다. 종관기상관측장비는 6곳 모두 1996년 이전부터 운영되어 왔기 때문에 모든 관측지점의 자료를 분석에 이용했고, 분석기간은 1996년 1월부터 2015년 12월까지이다. 이 장비에서 관측하는 기상요소는 기온, 강수, 바람, 습도, 기압, 일조, 일사, 눈, 구름, 지면, 지중온도, 증발량, 일기현상이다.



[그림 2-1] 대전·세종·충남지역에 위치한 종관기상관측장비(ASOS)

(자료출처: 기상자료개방포털)

[표 2-1] 종관기상관측장비(ASOS) 위치와 운영

지점명	위도	경도	시작일	종료일	관측 요소
서산	36.78	126.49	1968.01.01	~	기온, 강수, 바람, 습도, 기압, 일조, 일사, 눈, 구름, 지면, 지중온도, 증발량, 일기현상
대전	36.37	127.37	1969.01.01	~	
천안	36.76	127.29	1972.01.08	~	
보령	36.33	126.56	1972.01.24	~	
부여	36.27	126.92	1972.01.09	~	
금산	36.11	127.48	1972.01.09	~	

2. 자동기상관측장비(AWS) 현황

대전·세종·충남지역에서 총 39곳의 자동기상관측장비(AWS)가 운영되고 있고, 기상 자료는 기상청에서 제공하는 기상자료개방포털에서 얻을 수 있다. 그 중 1996년 이전 부터 운영된 곳은 총 28곳이나, 기상자료개방포털 사이트에서는 1997년부터 이후의 자료만 제공하기 때문에 자료 분석기간은 1997년 1월부터 2015년 12월까지로 총 28 곳의 자동기상관측자료를 분석에 이용했다.



[그림 2-2] 대전·세종·충남지역에 위치한 자동기상관측장비(AWS)
(자료출처: 기상자료개방포털)

[표 2-2] 자동기상관측장비(AWS) 위치와 운영

지점명	위도	경도	시작일	종료일	관측 요소
격렬	36.63	125.56	2005.03.16	~	기온, 강수, 바람
호도	36.30	126.27	1993.09.13	~	
대산	37.01	126.39	1990.06.07	~	
근흥	36.67	126.15	1990.06.12	~	
홍북	36.63	126.65	1990.06.17	~	
삽시도	126.35	22.62	1990.06.12	~	
홍성	36.59	126.64	1990.06.14	~	
공주	36.49	127.14	1990.01.07	~	
서천	36.06	126.70	1992.05.12	~	
논산	36.21	127.11	1990.06.05	~	
당진	36.89	126.62	1991.11.14	~	
성거	36.88	127.16	1991.11.14	~	
청양	36.42	126.78	1991.11.16	~	
태안	36.76	126.30	1992.11.17	~	
예산	36.74	126.81	1992.11.17	~	
유구	36.55	126.95	1993.10.10	~	
정안	36.55	127.09	1993.10.11	~	
아산	36.85	126.87	1993.10.22	~	
양화	36.13	126.86	1993.10.17	~	
계룡	36.31	127.24	1993.10.08	~	
신평	36.89	126.81	1993.09.21	~	
연무	36.14	127.09	1994.12.19	~	
서부	36.58	126.51	1994.12.09	~	
춘장대	36.17	126.53	1994.12.14	~	
대천항	36.32	126.50	1999.06.03	~	
만리포	36.77	126.12	1999.06.18	~	
계룡산	36.34	127.21	1999.06.02	~	
안도	36.96	126.17	2001.02.14	~	
옹도	36.65	126.01	2001.01.05	~	
외연도	36.23	126.08	2001.02.13	~	
정산	36.38	126.96	2002.12.23	~	
원효봉	36.70	126.61	2002.12.16	~	
세종금남	36.46	127.27	2005.10.11	~	
세종연서	36.57	127.28	1990.06.07	~	
세종전의	36.69	127.20	1992.11.19	~	
문화	36.31	127.41	1994.12.17	~	
세천	36.34	127.49	1994.12.18	~	
장동	36.42	127.44	1990.06.09	~	
세종연기	36.50	127.29	2012.07.02	~	

제2절 20년간(1996~2015년) 충남권역 시·군별 위험기상 발생 빈도 분석

충남지역의 기후변화 영향을 분석하기 위해 지역별, 연별로 한파일수, 열대야일수, 폭염일수, 호우일수, 강풍일수, 돌풍일수, 대설일수, 안개일수를 빈도로 정의하고, 분석에 이용했다. 각 17개의 시·군을 대표하는 값을 산출하기 위해, 같은 시·군에 속해있는 관측 자료의 값은 평균하였지만, 내륙지방과 해안 근접 지방의 기상특성이 다를 것이므로 해안 및 섬지역의 관측 자료는 따로 분석하였다. 또한, 대전·세종·충남지역의 모든 관측 지점에 대해 각 기상인자를 평균한 값도 나타내어, 비교를 용이하게 하였다. 모든 관측 지점에 대해 평균한 값은 실선으로, 각 관측지점에서 얻은 값은 막대그래프로 나타내었다.

열대야일수, 폭염일수, 호우일수의 기준은 기상청 기후정보포털의 극한기후지수 정보를 이용하였고, 한파일수, 강풍일수, 대설일수의 기준은 기상청의 기상특보 발표기준, 돌풍일수는 관련 선행연구(이승수, 김준영, 2013) 기준 그리고 안개일수는 기상청 국가기후데이터센터 자료를 이용했다.

기후정보포털의 기준을 토대로 열대야빈도는 일 최저기온이 25℃ 이상인 날, 폭염빈도는 일 최고기온이 33℃ 이상인 날 그리고 호우빈도는 일 강수량이 80mm 이상인 날의 연중 일수로 정의하였다. 한파빈도는 일 최저기온이 -12℃ 이하인 날, 강풍빈도는 일 최대풍속이 14m/s 이상 또는 일 최대순간풍속이 20m/s 이상인 날, 돌풍빈도는 일 최대순간풍속이 20m/s 이상인 날 그리고 대설빈도는 24시간 신적설이 5cm 이상인 날의 연중 일수로 정의하였다. 국가기후데이터센터의 기준으로 안개빈도는 극히 작은 물방울들이 대기 중에 떠있어서 수평시정이 1km 미만인 날의 연중 일수로 정의하였다.

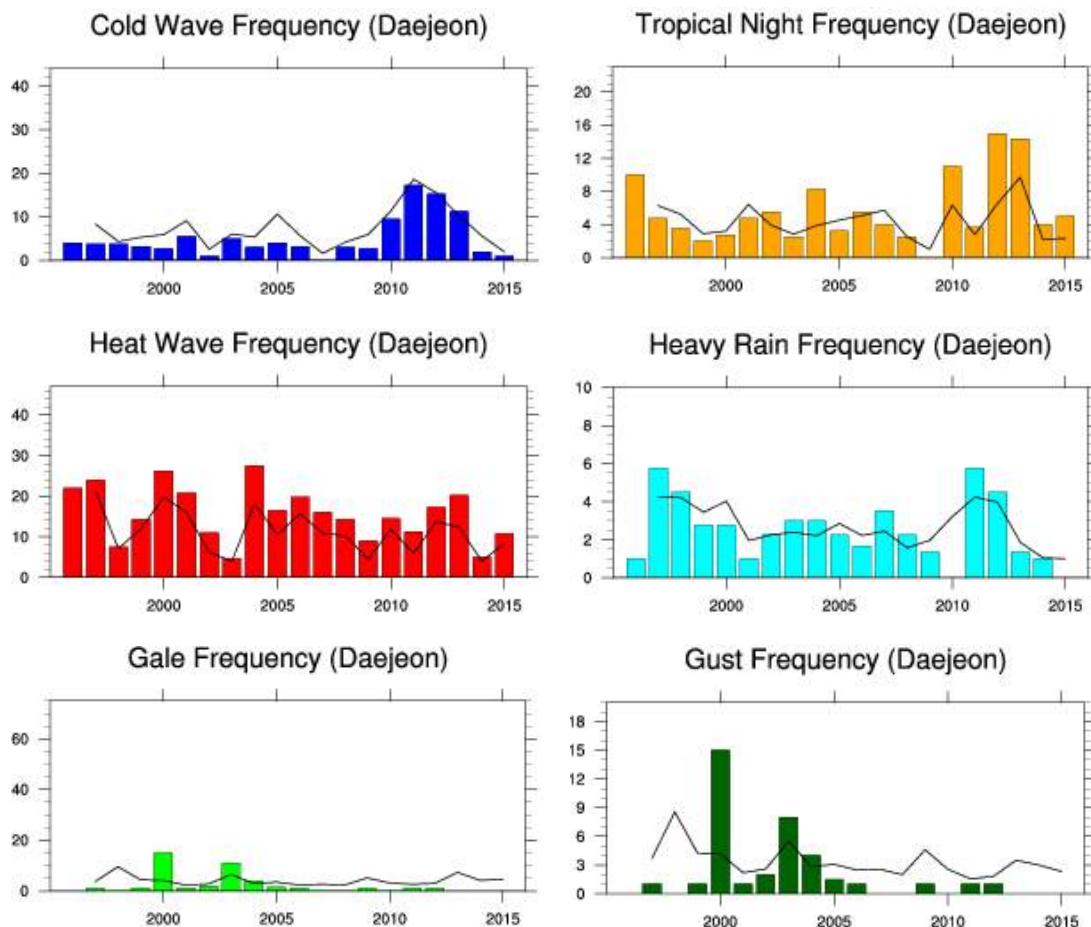
AWS 자료로 한파빈도, 열대야빈도, 폭염빈도, 호우빈도, 강풍빈도, 돌풍빈도는 구성 가능하나, 대설빈도를 구축하기 위한 신적설 자료와 안개빈도를 구축하기 위한 시정 자료는 AWS 장비에서 측정하지 않으므로 ASOS 자료로만 대설빈도와 안개빈도를 구성했다.

AWS 관측자료는 1997년부터 2015년까지로 구성되어 있고, ASOS 관측자료는 1996년부터 2015년까지로 구성되어 있기 때문에, 평균 빈도를 구할 때 1997년부터 2015년까지는 AWS 관측자료와 ASOS 관측자료를 통합하여 평균하였으나, 1996년은 ASOS 관측자료만의 평균으로 분석하였다.

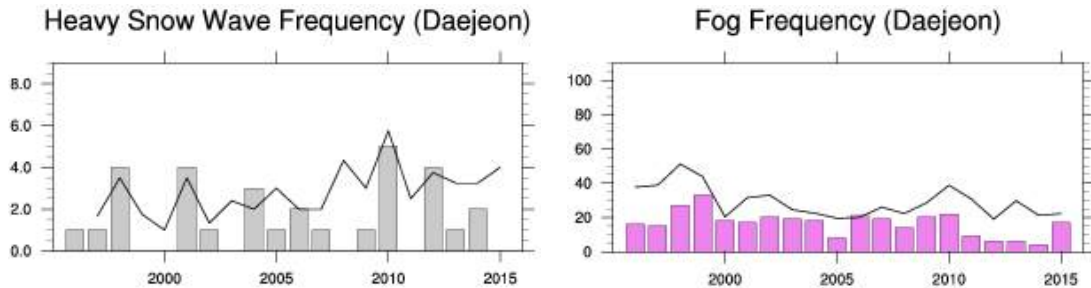
1. 내륙지방

1.1. 대전광역시

대전광역시의 위험기상 발생빈도는 대전(133), 문화(642), 세천(643), 장동(648)의 기상자료를 평균한 값에서 산출하였다. 한파빈도는 충남지역 평균값 정도의 값을 보이지만 폭염빈도는 충남 평균을 웃도는 값을 나타냈다. 열대야빈도는 2009년까지 대체로 충남지역 평균 정도이나 2010년부터 평균보다 훨씬 높은 빈도를 나타내는 해들이 출현한다. 가장 높은 열대야빈도는 15일로 2012년에 나타났다. 강풍빈도와 돌풍빈도는 2000년, 2003년, 2004년을 제외하고 충남지역 평균 이하의 빈도를 보인다. 강풍빈도와 돌풍빈도가 가장 높은 해는 2000년으로 각각 15일이다. 안개빈도는 충남지역 평균과 대전광역시의 빈도 모두 점차 감소하는 트렌드를 보인다.



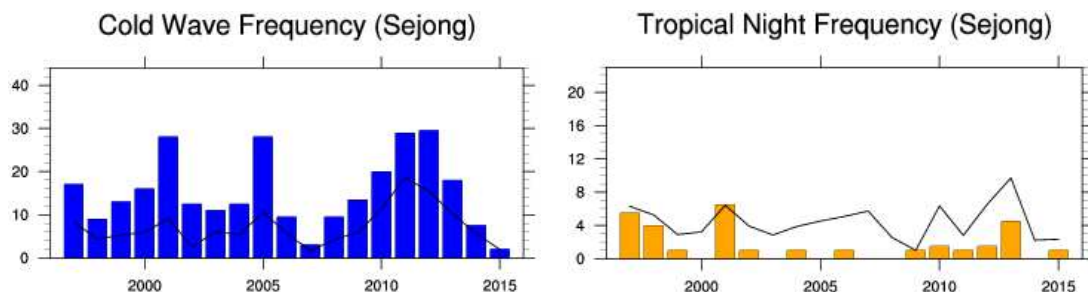
[계속]



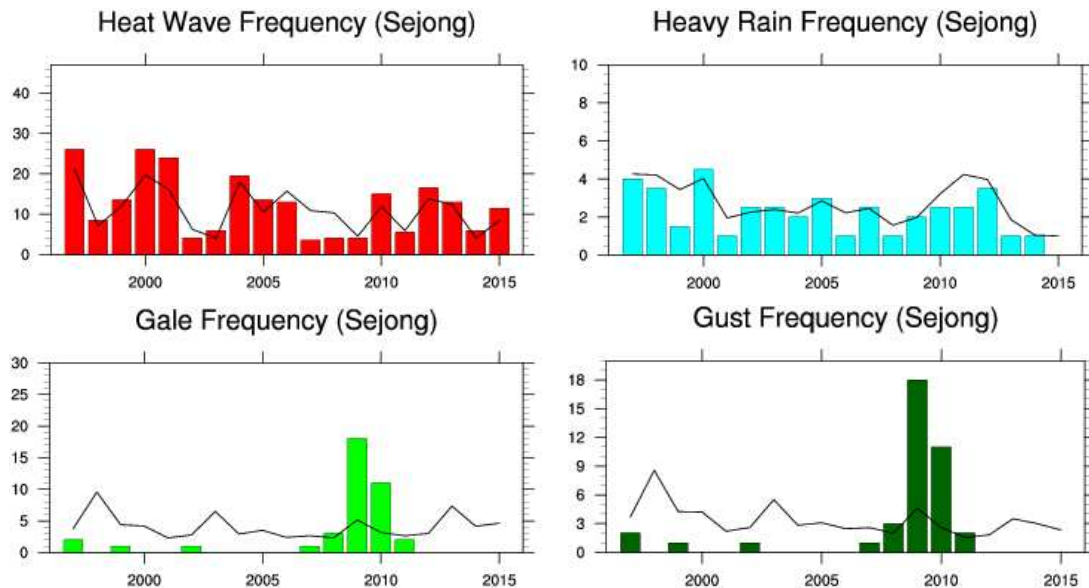
[그림 2-3] 대전광역시의 위험기상 발생빈도. 모든 관측지점에 대해 평균한 값은 실선으로, 해당 관측지점에서 얻은 값은 막대그래프로 나타냄. 왼쪽 상단부터 오른쪽 하단까지 순서대로 한파빈도(blue), 열대야빈도(orange), 폭염빈도(red), 호우빈도(cyan), 강풍빈도(green), 돌풍빈도(darkgreen), 대설빈도(gray), 안개빈도(violet)를 나타냄.

1.2. 세종특별자치시

세종특별자치시의 위험기상 발생빈도는 세종연서(611), 세종전역(629)의 기상자료를 평균한 값에서 산출하였다. 이 지역의 한파빈도와 폭염빈도는 충남 평균에 비해 높은 빈도를 보이는데, 충남 평균과의 빈도 차이는 한파빈도가 더 크다. 호우빈도는 대체로 충남 평균 정도나 그 이하 빈도를 보이며 가장 높은 빈도를 보인 해는 2000년으로 4.5일이다. 열대야빈도는 충남 평균 이하의 빈도를 보이나, 2009년부터 2013년까지 약간 증가했다가 다시 감소한 경향을 보였다. 강풍빈도와 돌풍빈도 또한 대체로 충남 평균 이하의 빈도를 보였으나, 2009년과 2010년에 이례적으로 평균을 훌쩍 넘는 빈도를 보인 해가 나타난다. 이 두 해의 강풍빈도와 돌풍빈도는 각 18일과 11일로 나타난다.



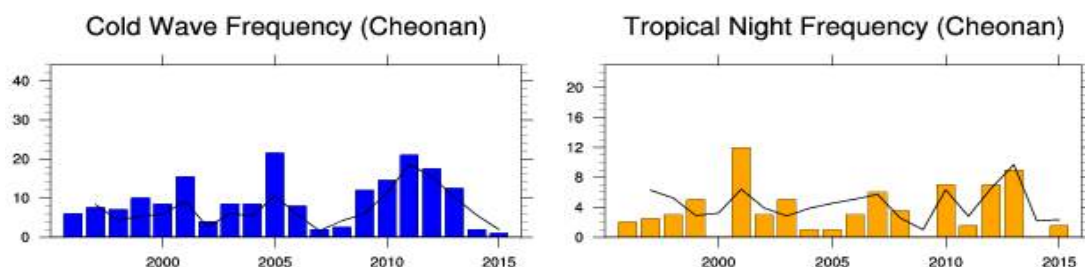
[계속]



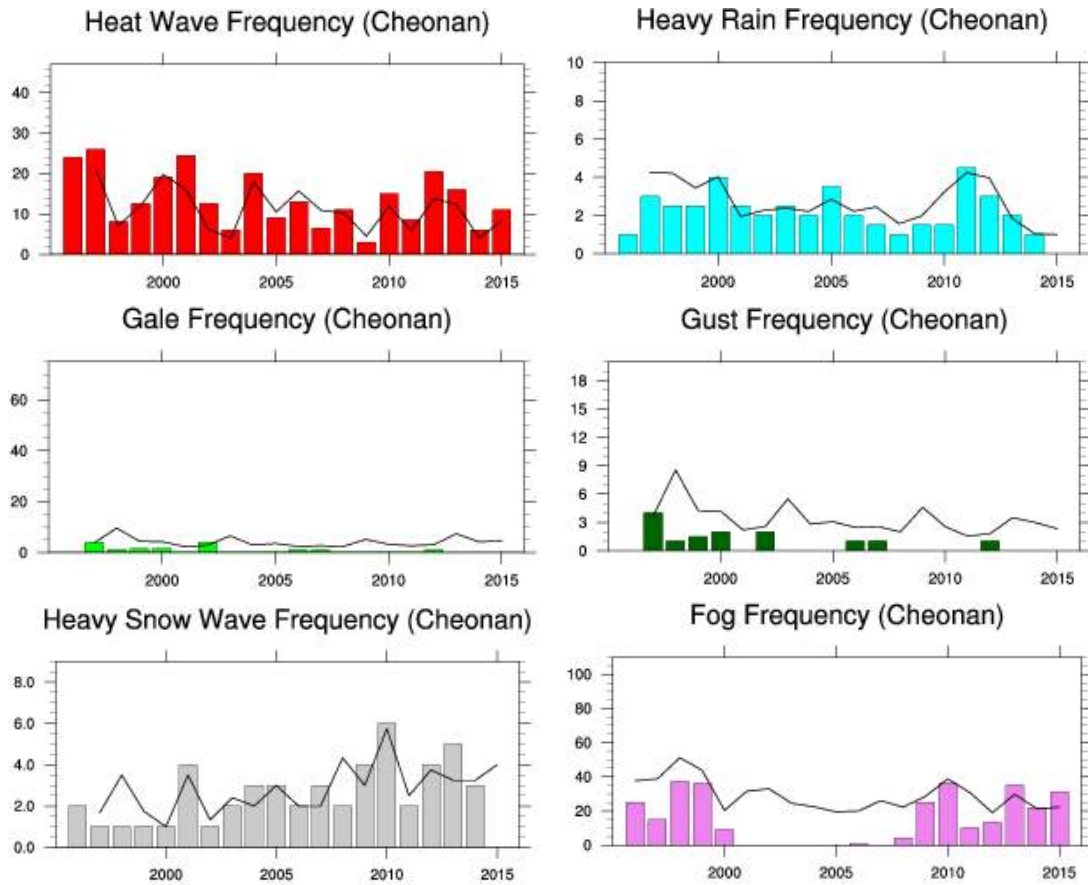
[그림 2-4] 세종특별자치시의 위험기상 발생빈도. 모든 관측지점에 대해 평균한 값은 실선으로, 해당 관측지점에서 얻은 값은 막대그래프로 나타냄. 왼쪽 상단부터 오른쪽 하단까지 순서대로 한파빈도(blue), 열대야빈도(orange), 폭염빈도(red), 호우빈도(cyan), 강풍빈도(green), 돌풍빈도(darkgreen)를 나타냄.

1.3. 천안시

천안시의 위험기상 발생빈도는 천안(232), 성거(617)의 기상자료를 평균한 값에서 산출하였다. 한파, 폭염, 대설빈도는 모두 충남 평균값을 웃도는 현상을 보인다. 2005년 한파빈도는 21.5일로 평균에 비해 높은 값이 나타났다. 2001년 열대야빈도가 12일을 나타낸 해를 제외하면, 열대야빈도와 호우빈도는 충남 평균 빈도와 유사하다. 강풍빈도와 돌풍빈도는 충남 평균빈도에 비해 현저히 낮은 값을 보이고 있다. 안개빈도는 2001년-2008년의 드문 빈도를 제외하면 충남 평균과 유사하나 최근 3년 간 평균 이상의 빈도를 보인다.



[계속]

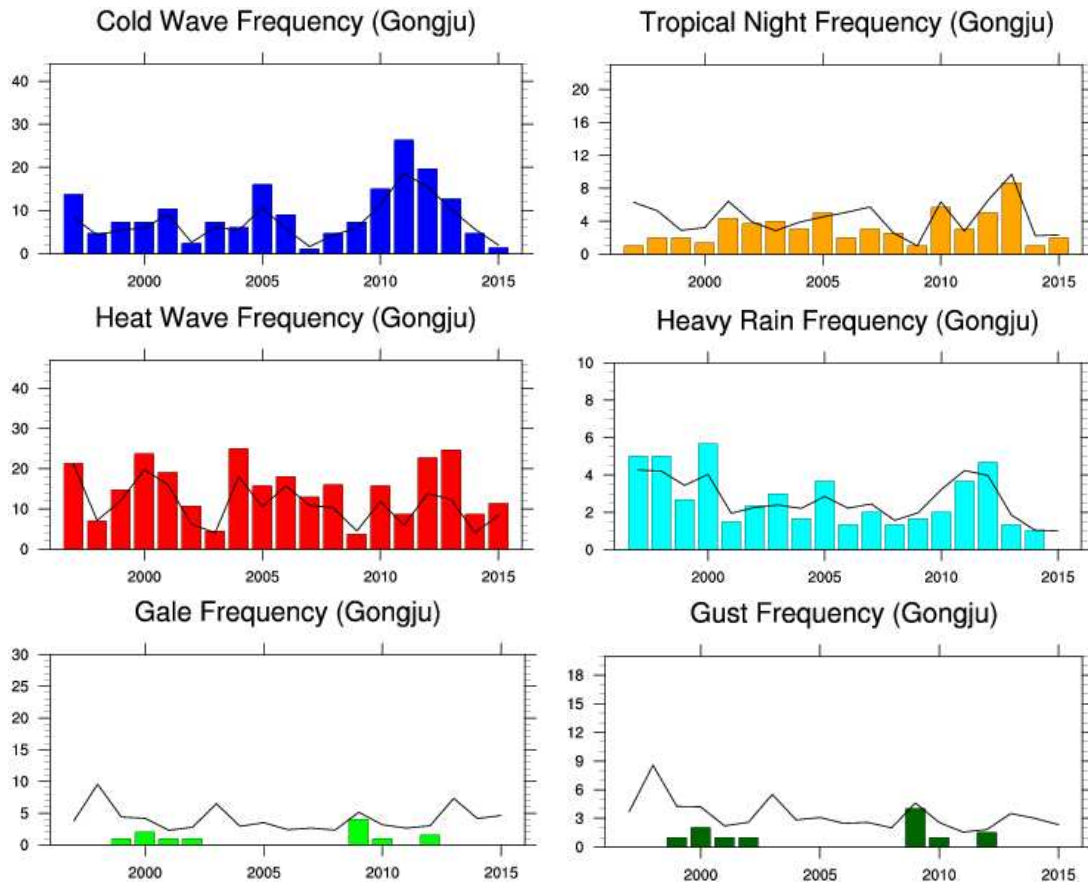


[그림 2-5] 천안시의 위험기상 발생빈도. 모든 관측지점에 대해 평균한 값은 실선으로, 해당 관측지점에서 얻은 값은 막대그래프로 나타냄. 왼쪽 상단부터 오른쪽 하단까지 순서대로 한파빈도(blue), 열대야빈도(orange), 폭염빈도(red), 호우빈도(cyan), 강풍빈도(green), 돌풍빈도(darkgreen), 대설빈도(gray), 안개빈도(violet)를 나타냄.

1.4. 공주시

공주시의 위험기상 발생빈도는 공주(612), 유구(632), 정안(633)의 기상자료를 평균한 값에서 산출하였다. 공주시의 한파빈도, 열대야빈도, 호우빈도는 대체로 충남 평균값과 유사하게 나타나며, 변화 양상 또한 비슷하다. 충남 평균 한파빈도가 가장 높은 해는 2011년인 것과 같이 공주시의 한파빈도도 2011년에 가장 높고 26.3일로 나타난다. 열대야빈도 또한, 충남 평균값이 가장 높은 2013년에 공주시의 열대야빈도가 가장 높고 8.7일로 나타난다. 공주시의 폭염빈도는 대체로 충남 평균 이상 빈도를 나타

내며, 충남 평균 빈도의 양상과 유사하게 약 5-6년의 강약 진동주기를 가진다. 강풍 빈도와 돌풍빈도는 충남 평균보다 훨씬 약한 빈도를 보이며 가장 높은 빈도는 2009 년으로 각각 4일로 나타난다.

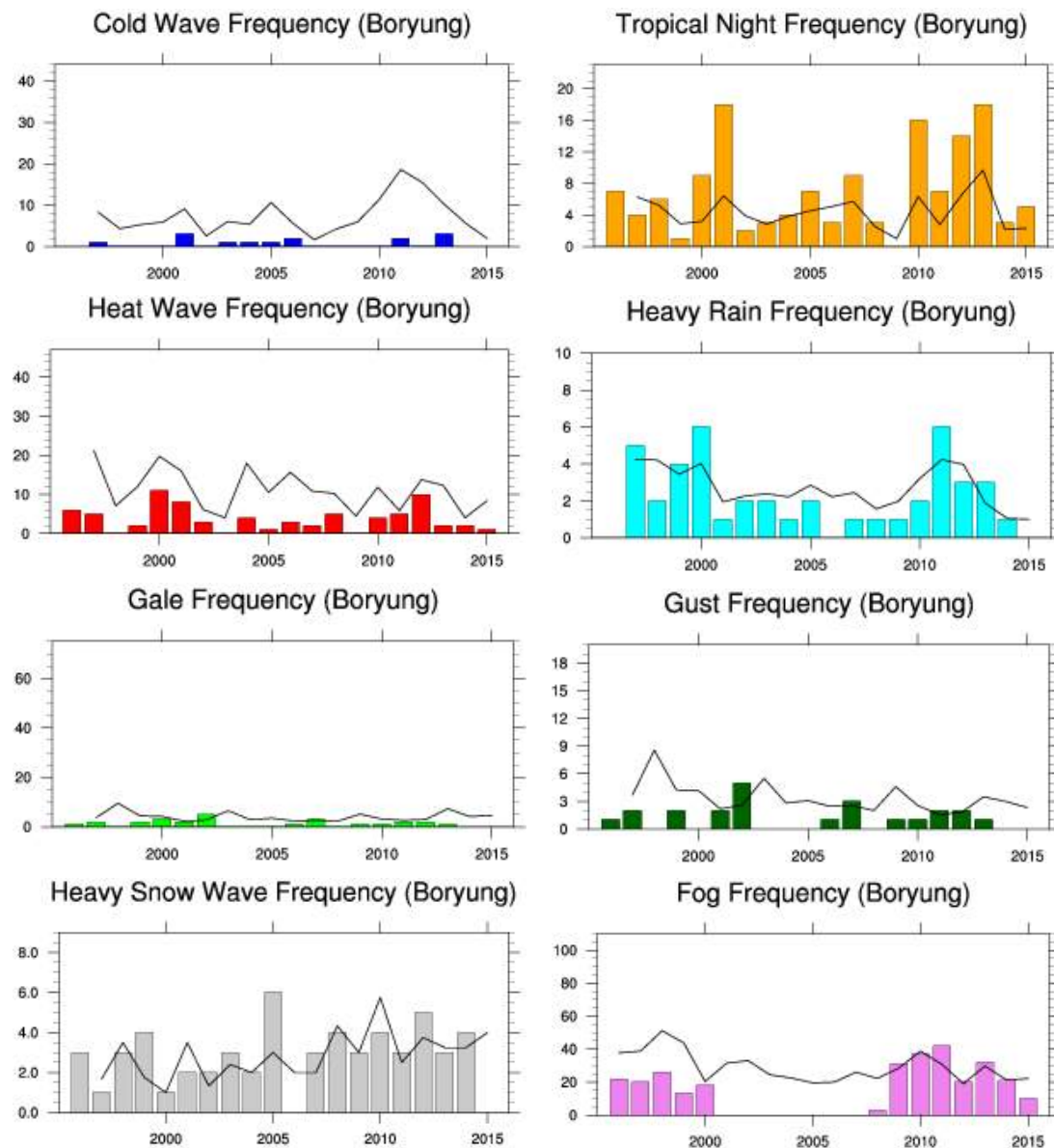


[그림 2-6] 공주시의 위험기상 발생빈도. 모든 관측지점에 대해 평균한 값은 실선으로, 해당 관측지점에서 얻은 값은 막대그래프로 나타냄. 왼쪽 상단부터 오른쪽 하단 까지 순서대로 한파빈도(blue), 열대야빈도(orange), 폭염빈도(red), 호우빈도(cyan), 강풍빈도(green), 돌풍빈도(darkgreen)를 나타냄.

1.5. 보령시

보령시의 위험기상 발생빈도는 보령(235)의 기상자료 값에서 산출하였다. 보령시의 한파빈도와 폭염빈도는 충남 평균빈도에 비해 현저하게 낮은 빈도를 나타내고 있는 반면, 열대야빈도는 충남 평균에 비해 월등히 높은 빈도를 나타냈다. 충남 평균 대설

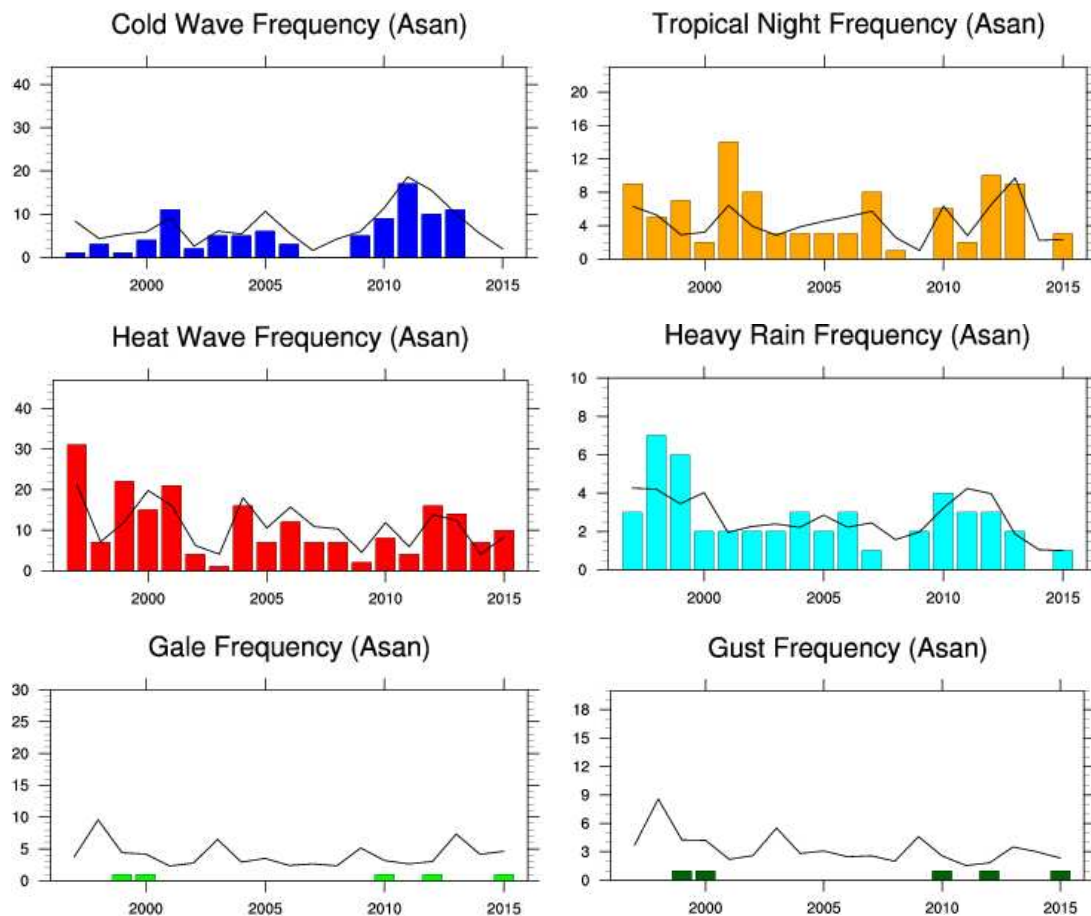
빈도는 다소 증가하는 경향을 보이는데, 보령시의 대설빈도는 2005년을 제외하면 충남 평균과 대체로 유사하다. 호우빈도는 2000년과 2011년 가장 높은 빈도를 보인 해를 제외하고 충남 평균과 유사하다. 강풍빈도와 돌풍빈도는 2002년 가장 높고, 각각 5일로 나타난다. 안개빈도는 2008년까지는 충남 평균 이하 빈도이나 2009년 이후 충남 평균과 유사한 값을 보였다. 안개빈도가 가장 높은 해는 2011년으로 42일이다.



[그림 2-7] 보령시의 위험기상 발생빈도. 모든 관측지점에 대해 평균한 값은 실선으로, 해당 관측지점에서 얻은 값은 막대그래프로 나타냄. 왼쪽 상단부터 오른쪽 하단까지 순서대로 한파빈도(blue), 열대야빈도(orange), 폭염빈도(red), 호우빈도(cyan), 강풍빈도(green), 돌풍빈도(darkgreen), 대설빈도(gray), 안개빈도(violet)를 나타냄.

1.6. 아산시

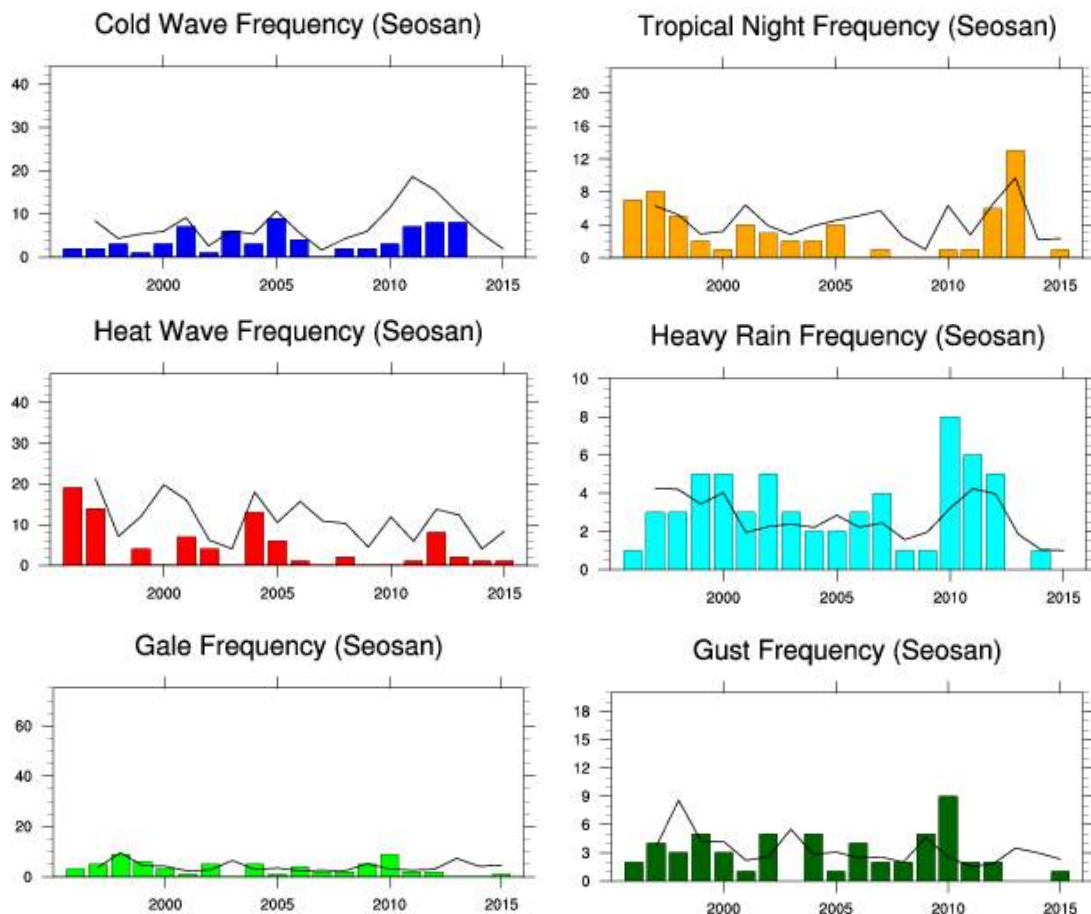
아산시의 위험기상 발생빈도는 아산(634)의 기상자료 값에서 산출하였다. 아산시의 한파빈도는 2007년, 2008년 그리고 최근 2년 간 발생하지 않은 것을 제외하면 대체로 충남 평균과 유사하거나 약간 적은 빈도를 나타냈다. 열대야빈도, 폭염빈도, 호우빈도는 2001년 이전에 충남 평균에서 크게 벗어난 몇 해를 제외하고 그 이후는 평균 값과 대체로 유사한 양상을 보인다. 지난 19년 간 열대야빈도는 2001년 14일, 폭염빈도는 1997년 31일, 호우빈도는 1998년 7일이 가장 큰 빈도를 나타낸 해이다. 강풍빈도와 돌풍빈도는 발생빈도 자체가 없거나 매우 적은 것으로 나타났다.



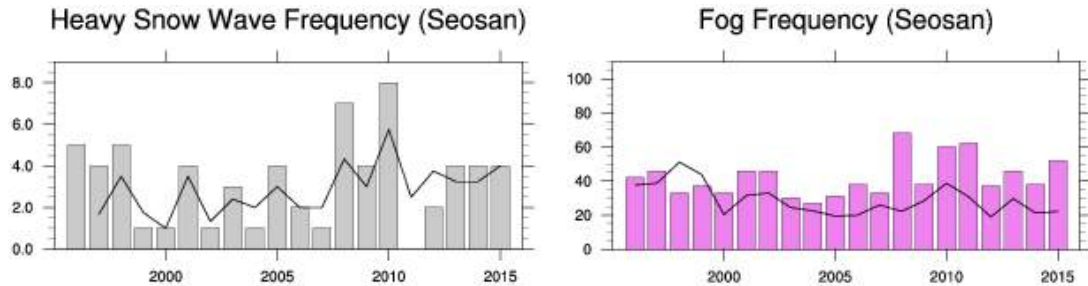
[그림 2-8] 아산시의 위험기상 발생빈도. 모든 관측지점에 대해 평균한 값은 실선으로, 해당 관측지점에서 얻은 값은 막대그래프로 나타냄. 왼쪽 상단부터 오른쪽 하단 까지 순서대로 한파빈도(blue), 열대야빈도(orange), 폭염빈도(red), 호우빈도(cyan), 강풍빈도(green), 돌풍빈도(darkgreen)를 나타냄.

1.7. 서산시

서산시의 위험기상 발생빈도는 서산(129)의 기상자료 값에서 산출하였다. 서산시의 한파빈도와 폭염빈도는 충남 평균에 미치지 못하는 적은 빈도를 나타냈다. 열대야빈도 또한 1997년과 2013년을 제외하면 대체로 충남 평균 이하 빈도를 보였는데, 열대야빈도가 가장 높은 해는 2013년으로 13일이다. 서산시의 호우빈도, 강풍빈도, 돌풍빈도 그리고 대설빈도는 앞의 두 위험기상 발생빈도와 다르게 충남 평균 정도나 그 이상 빈도를 나타낸 해가 많이 나타났다. 호우빈도, 강풍빈도, 돌풍빈도 그리고 대설빈도는 공통적으로 2010년에 가장 높은 빈도를 보였으며 각각 8일, 9일, 9일, 8일로 관측했다. 서산시의 안개빈도는 1998년과 1999년 단 두 해를 제외하고 모두 충남 평균을 웃도는 빈도를 보였다. 안개빈도가 가장 높은 해는 2008년으로 68일로 나타났다.



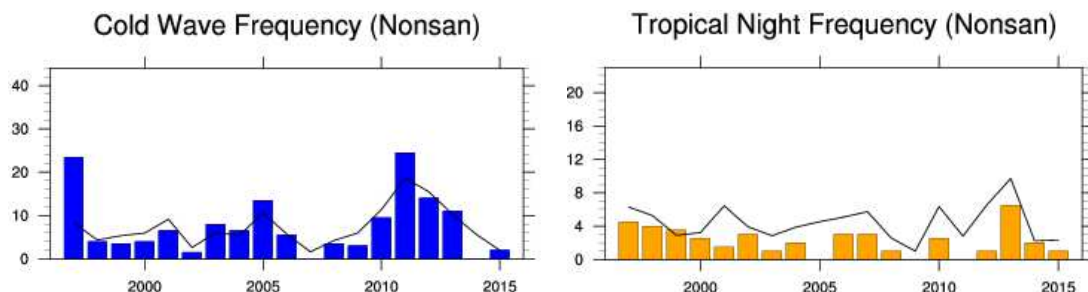
[계속]



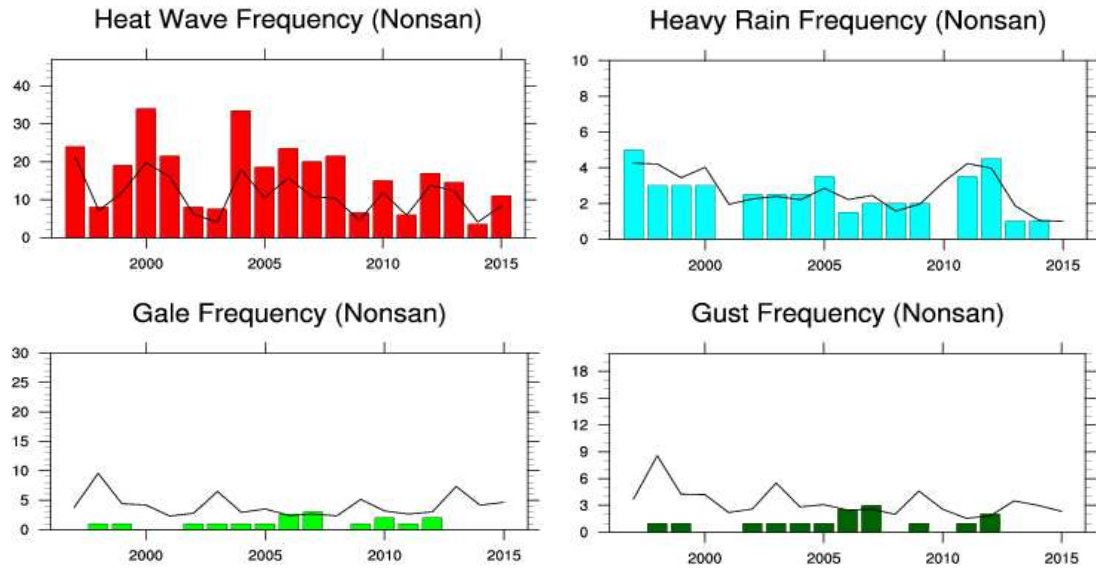
[그림 2-9] 서산시의 위험기상 발생빈도. 모든 관측지점에 대해 평균한 값은 실선으로, 해당 관측지점에서 얻은 값은 막대그래프로 나타냄. 왼쪽 상단부터 오른쪽 하단까지 순서대로 한파빈도(blue), 열대야빈도(orange), 폭염빈도(red), 호우빈도(cyan), 강풍빈도(green), 돌풍빈도(darkgreen), 대설빈도(gray), 안개빈도(violet)를 나타냄.

1.8. 논산시

논산시의 위험기상 발생빈도는 논산(615), 연무(644)의 기상자료를 평균한 값에서 산출하였다. 논산시의 한파빈도는 대체로 충남 평균 빈도를 잘 따르나 1997년의 23.5일과 2011년의 24.5일만 충남 평균과 차이가 높은 빈도를 보인다. 열대야빈도는 1999년을 제외하고 대체로 충남 평균 빈도보다 다소 낮은 값을 나타냈으며, 가장 높은 빈도를 보인 해는 2013년으로 6.5일이다. 폭염빈도는 한 두 해를 제외하고 모두 충남 평균 이상의 값을 나타냈다. 평균값과 가장 차이가 큰 해는 2000년과 2004년으로 각각 34일, 33.5일이다. 호우빈도는 발생하지 않은 세 해를 제외하고 모두 충남 평균 정도의 빈도를 나타내며, 강풍빈도와 돌풍빈도는 지난 19년 중 가장 높았던 2007년을 제외하고 모두 충남 평균 이하 빈도를 기록했다. 2007년 강풍빈도와 돌풍빈도는 각각 3일로 나타났다.



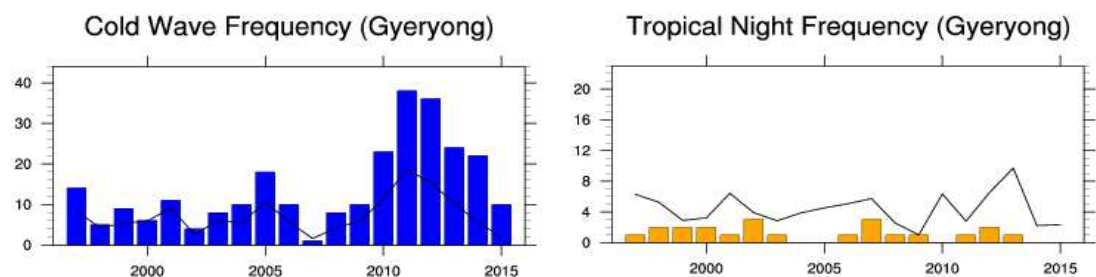
[계속]



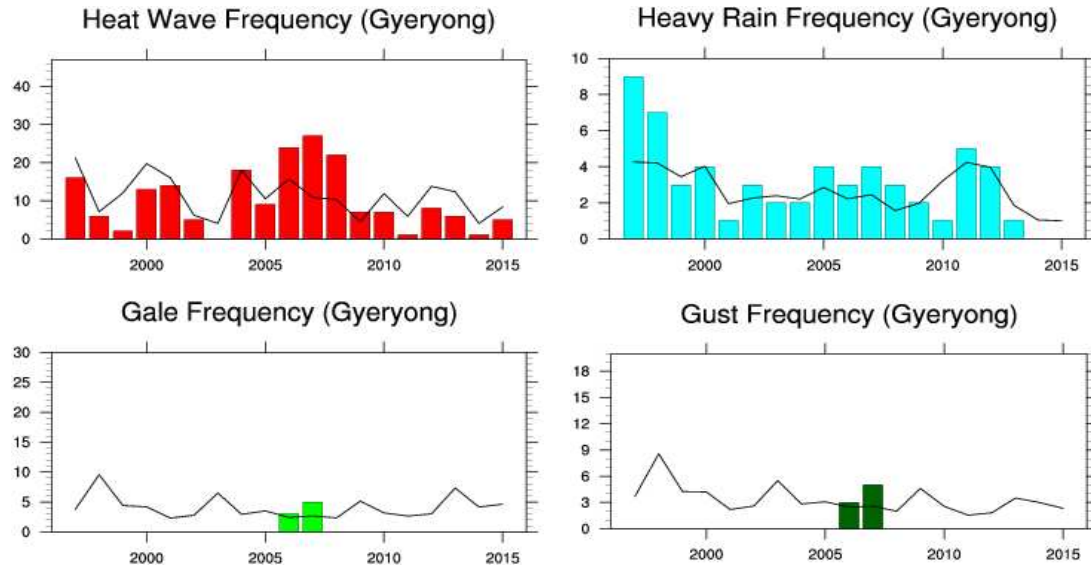
[그림 2-10] 논산시의 위험기상 발생빈도. 모든 관측지점에 대해 평균한 값은 실선으로, 해당 관측지점에서 얻은 값은 막대그래프로 나타냄. 왼쪽 상단부터 오른쪽 하단까지 순서대로 한파빈도(blue), 열대야빈도(orange), 폭염빈도(red), 호우빈도(cyan), 강풍빈도(green), 돌풍빈도(darkgreen)를 나타냄.

1.9. 계룡시

계룡시의 위험기상 발생빈도는 계룡(636)의 기상자료 값에서 산출하였다. 계룡시의 한파빈도 변화양상은 충남 평균 빈도의 변화양상과 유사하나 2010년 이후로 그 차이를 꽤 크게 유지했다. 가장 높은 한파빈도는 2011년으로 38일이다. 열대야빈도는 지난 19년 간 모두 충남 평균 이하의 빈도를 나타냈다. 폭염빈도와 호우빈도는 충남 평균 빈도의 변화양상과 유사하나 몇 해는 평균 이상의 빈도를 종종 보인다. 강풍빈도와 돌풍빈도는 지난 19년 간 단 두 해에 발생했으며 2007년에 각각 5일로 가장 높은 빈도를 기록했다.



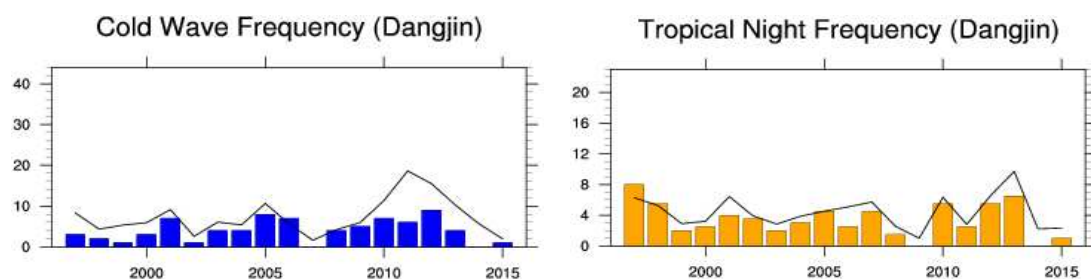
[계속]



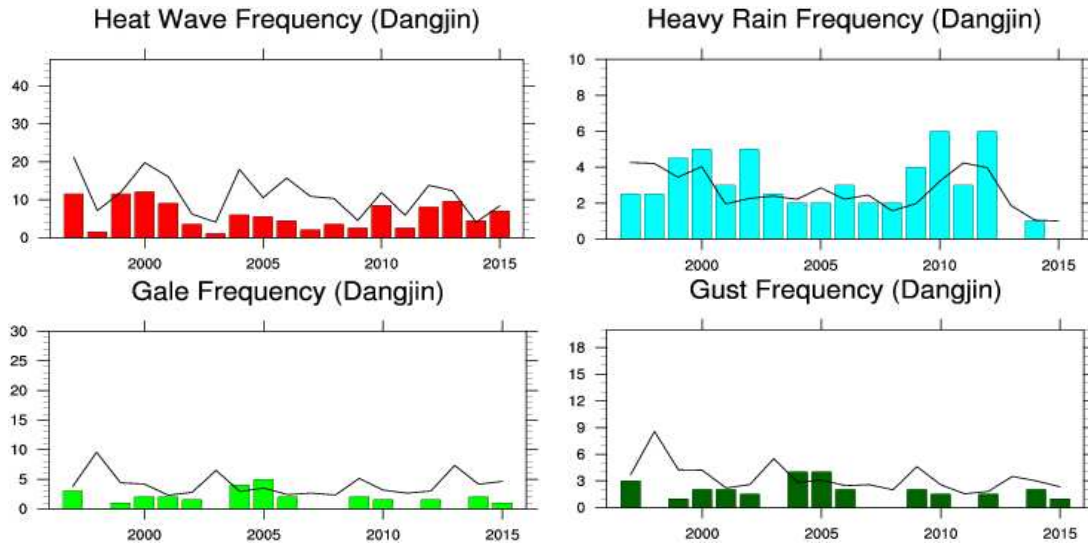
[그림 2-11] 계룡시의 위험기상 발생빈도. 모든 관측지점에 대해 평균한 값은 실선으로, 해당 관측지점에서 얻은 값은 막대그래프로 나타냄. 왼쪽 상단부터 오른쪽 하단까지 순서대로 한파빈도(blue), 열대야빈도(orange), 폭염빈도(red), 호우빈도(cyan), 강풍빈도(green), 돌풍빈도(darkgreen)를 나타냄.

1.10. 당진시

당진시의 위험기상 발생빈도는 당진(616), 신평(637)의 기상자료를 평균한 값에서 산출하였다. 당진시의 한파빈도, 열대야빈도, 폭염빈도, 강풍빈도 그리고 돌풍빈도는 모두 충남 평균 빈도와 유사하거나 그 이하의 값을 나타낸다. 지난 19년간의 빈도 또한 해마다 큰 차이를 보이지 않는다. 그러나 호우빈도는 충남 평균 빈도를 웃도는 값을 보인 해가 종종 있으며 가장 높은 호우빈도를 보인 해는 2010년과 2012년으로 6일이다.



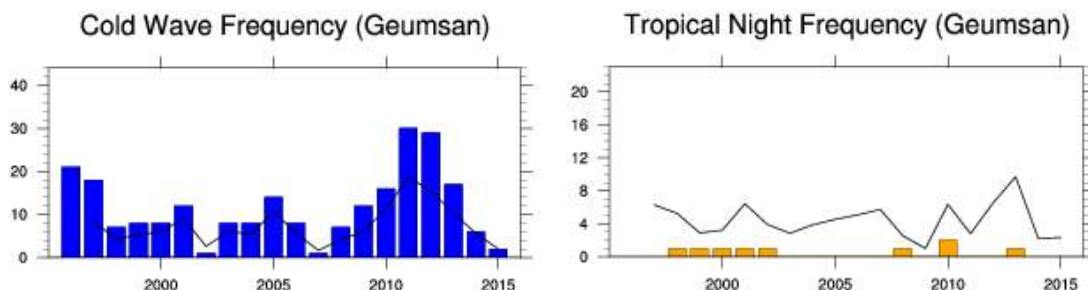
[계속]



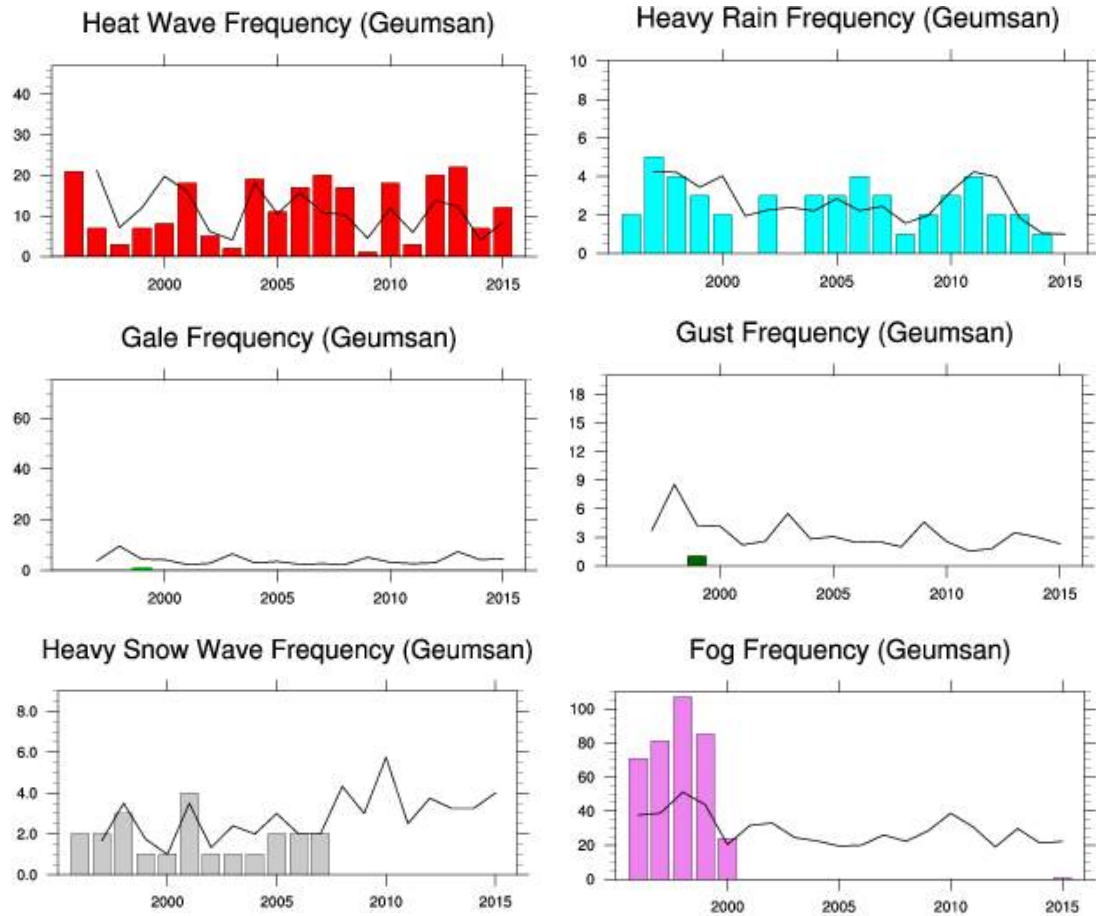
[그림 2-12] 당진시의 위험기상 발생빈도. 모든 관측지점에 대해 평균한 값은 실선으로, 해당 관측지점에서 얻은 값은 막대그래프로 나타냄. 왼쪽 상단부터 오른쪽 하단까지 순서대로 한파빈도(blue), 열대야빈도(orange), 폭염빈도(red), 호우빈도(cyan), 강풍빈도(green), 돌풍빈도(darkgreen)를 나타냄.

1.11. 금산군

금산군의 위험기상 발생빈도는 금산(238)의 기상자료 값에서 산출하였다. 금산군의 한파빈도는 충남 평균보다 높은 빈도의 경향을, 폭염빈도는 대체로 2005년까지는 평균 이하, 그 이후로 평균 이상의 값을 보였다. 열대야빈도와 강풍빈도는 발생 자체가 드물게 나타났고, 호우빈도는 2001년과 2003년 발생하지 않은 해를 제외하고 평균값과 유사하다. 대설빈도는 2001년 평균 이상의 빈도를 제외하고 평균 이하의 빈도를 보이며, 2008년 이후 목측 관측 중단으로 자료가 없다. 안개빈도는 1998년 107일로 이례적인 값을 관측했다.



[계속]

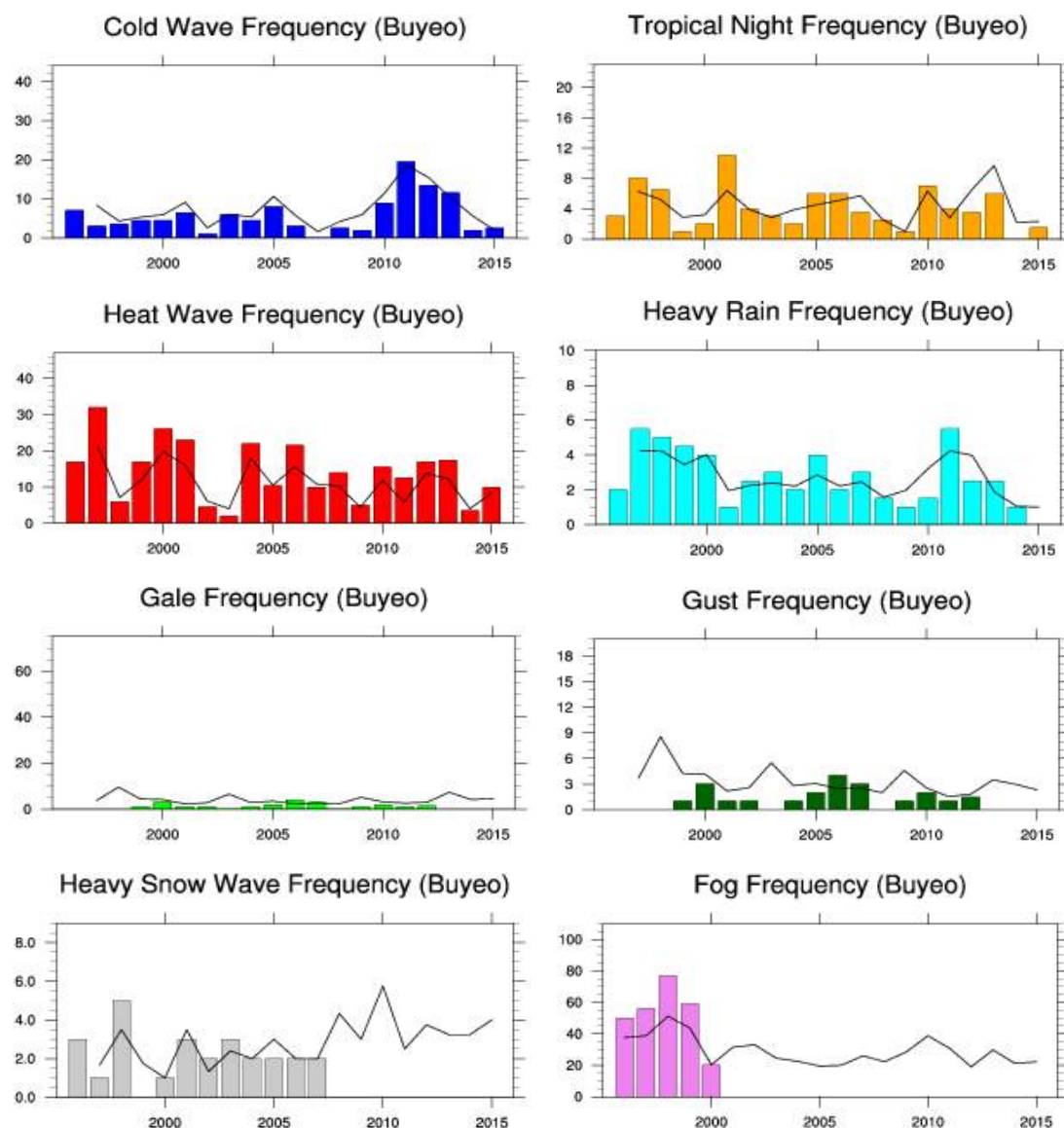


[그림 2-13] 금산군의 위험기상 발생빈도. 모든 관측지점에 대해 평균한 값은 실선으로, 해당 관측지점에서 얻은 값은 막대그래프로 나타냄. 왼쪽 상단부터 오른쪽 하단까지 순서대로 한파빈도(blue), 열대야빈도(orange), 폭염빈도(red), 호우빈도(cyan), 강풍빈도(green), 돌풍빈도(darkgreen), 대설빈도(gray), 안개빈도(violet)를 나타냄.

1.12. 부여군

부여군의 위험기상 발생빈도는 부여(236), 양화(635)의 기상자료를 평균한 값에서 산출하였다. 부여군의 한파빈도와 열대야빈도 그리고 호우빈도는 대체로 충남 평균 빈도와 유사하나, 한파빈도는 2011년 19.5일, 열대야빈도는 2001년 11일, 호우빈도는 2011년 5.5일로 특이점을 보였다. 폭염빈도는 몇 해를 제외하고 대체로 충남 평균 빈도 이상의 값을 보였으며 평균값과 가장 차이가 나는 해는 1997년으로 32일을 기록했다. 강풍빈도와 돌풍빈도는 지난 19년 간 단 두 해를 제외하고 충남 평균 이하의

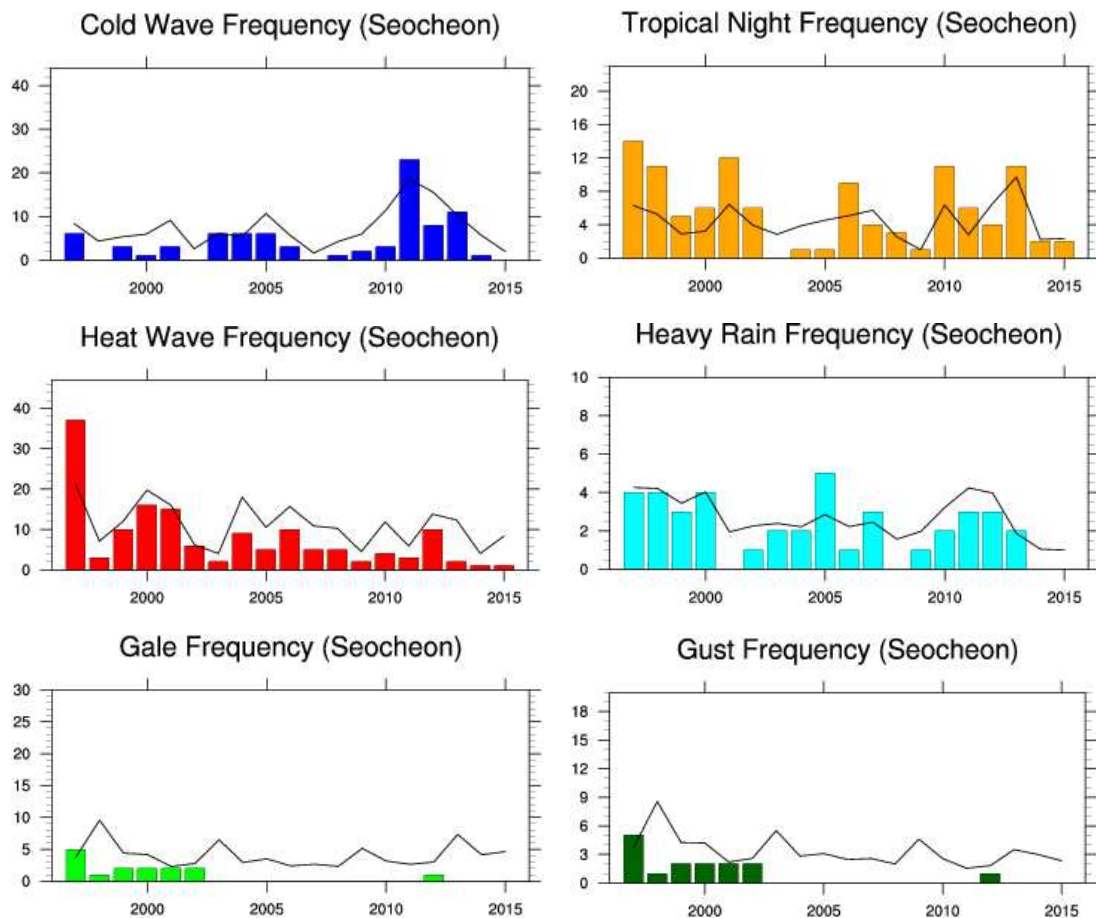
빈도를 기록했으며, 가장 높은 빈도를 보인 두 해는 2006년과 2007년으로 강풍빈도와 돌풍빈도가 각각 4일과 3일로 나타났다. 부여군의 대설빈도는 금산군과 유사하게 2008년 이후로 관측되지 않았으며, 가장 높은 빈도는 1998년 5일로 나타났다. 안개 빈도 또한 금산군과 마찬가지로 2001년 이후 목측 관측 중단으로 자료가 없으며, 가장 높은 빈도는 1998년에 77일을 기록했다.



[그림 2-14] 부여군의 위험기상 발생빈도. 모든 관측지점에 대해 평균한 값은 실선으로, 해당 관측지점에서 얻은 값은 막대그래프로 나타냄. 왼쪽 상단부터 오른쪽 하단 까지 순서대로 한파빈도(blue), 열대야빈도(orange), 폭염빈도(red), 호우빈도(cyan), 강풍빈도(green), 돌풍빈도(darkgreen), 대설빈도(gray), 안개빈도(violet)를 나타냄.

1.13. 서천군

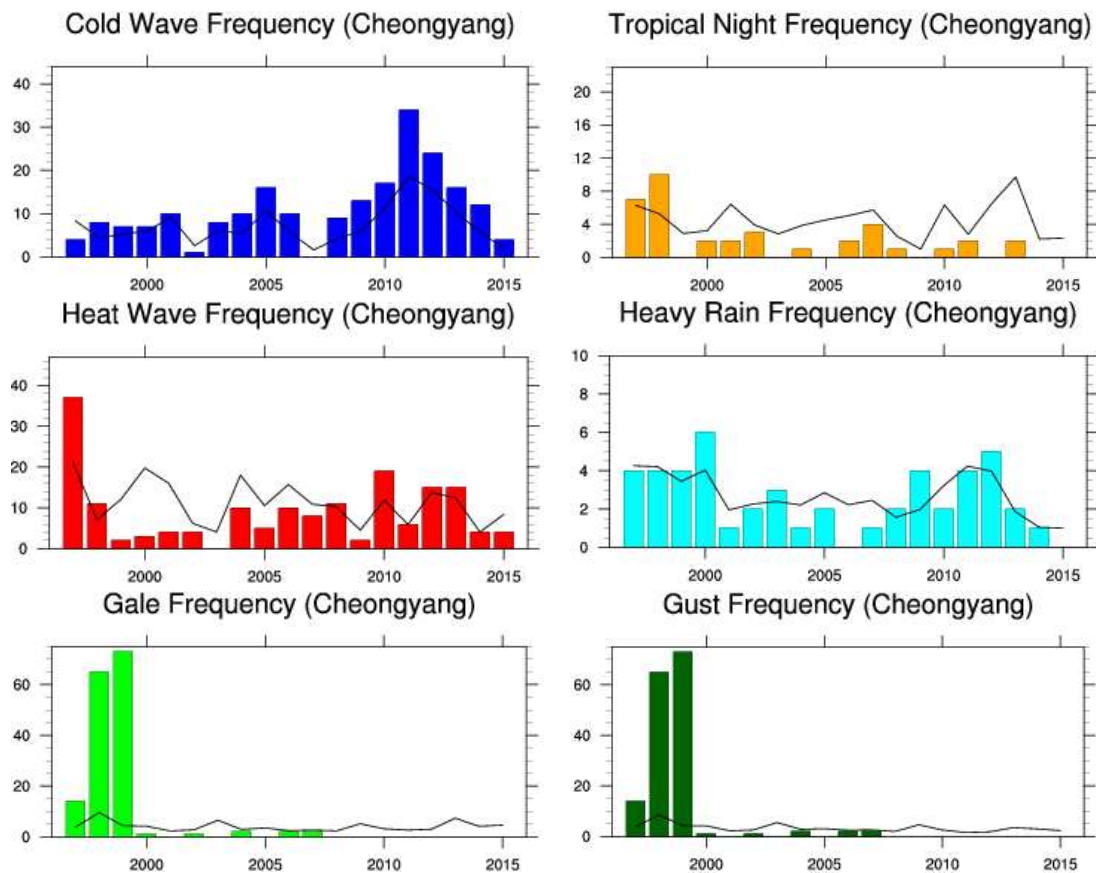
서천군의 위험기상 발생빈도는 서천(614)의 기상자료 값에서 산출하였다. 서천군의 한파빈도와 폭염빈도는 대체로 평균보다 낮은 빈도를 나타내는데 한파빈도는 2011년의 23일, 폭염빈도는 1997년의 37일만 평균 이상의 값을 나타냈다. 강풍빈도와 돌풍빈도는 발생 자체가 드물지만, 열대야빈도는 2003년에서 2005년 사이의 평균보다 현저하게 낮은 빈도를 제외하면 모두 평균 정도이거나 이상의 값을 나타냈다. 호우빈도는 2005년의 5일과 2007년의 3일을 제외하고 대체로 평균값과 유사하다.



[그림 2-15] 서천군의 위험기상 발생빈도. 모든 관측지점에 대해 평균한 값은 실선으로, 해당 관측지점에서 얻은 값은 막대그래프로 나타냄. 왼쪽 상단부터 오른쪽 하단까지 순서대로 한파빈도(blue), 열대야빈도(orange), 폭염빈도(red), 호우빈도(cyan), 강풍빈도(green), 돌풍빈도(darkgreen)를 나타냄.

1.14. 청양군

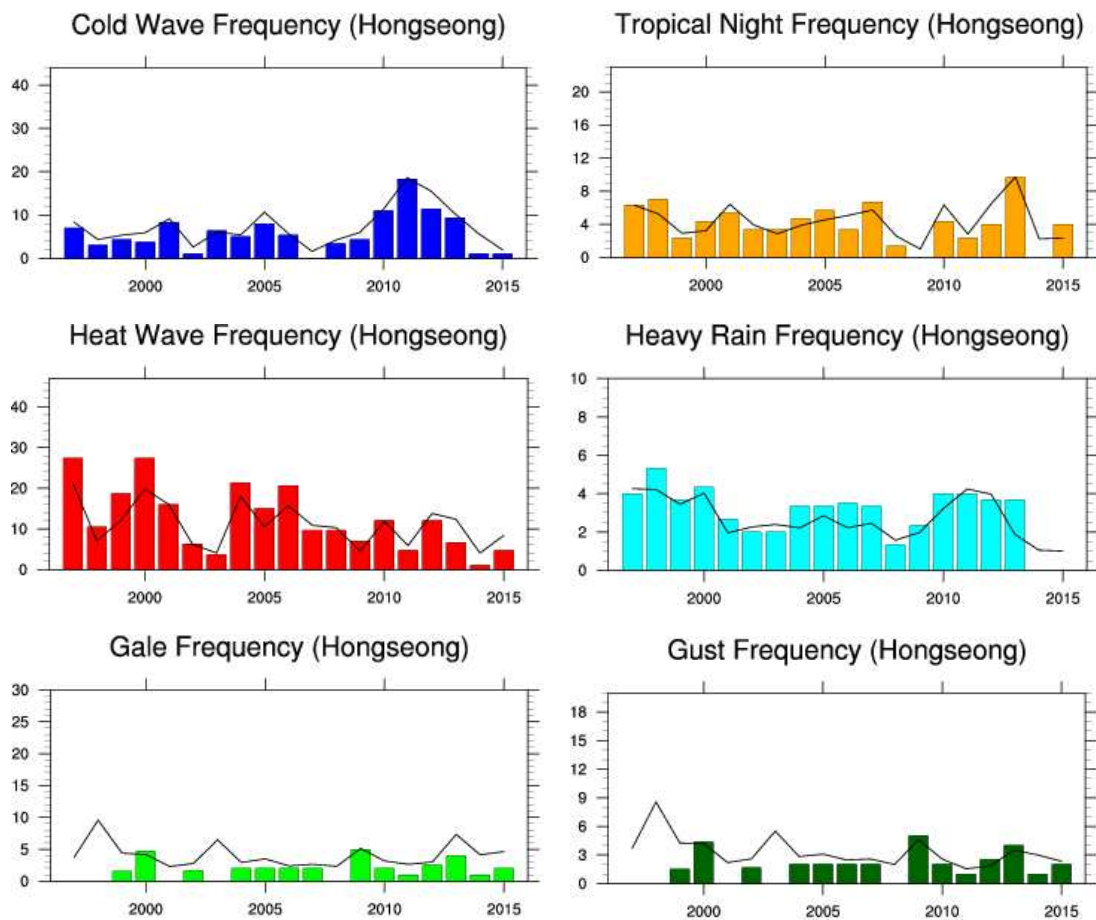
청양군의 위험기상 발생빈도는 청양(618)의 기상자료 값에서 산출하였다. 청양군의 한파빈도와 호우빈도는 대체로 충남 평균빈도의 변화 양상과 유사하게 나타나며 그 빈도 또한 약간씩 높은 빈도를 보였다. 열대야빈도는 1999년 이후로 매우 낮은 빈도를 보였고, 폭염빈도는 1999년과 2010년을 제외하고 대체로 평균보다 현저히 낮거나 비슷하게 나타났다. 강풍빈도와 돌풍빈도는 1999년 이전에 이례적으로 매우 높은 빈도(1999년 각각 73일)를 보이거나, 그 이후로 낮게 나타났다.



[그림 2-16] 청양군의 위험기상 발생빈도. 모든 관측지점에 대해 평균한 값은 실선으로, 해당 관측지점에서 얻은 값은 막대그래프로 나타냄. 왼쪽 상단부터 오른쪽 하단까지 순서대로 한파빈도(blue), 열대야빈도(orange), 폭염빈도(red), 호우빈도(cyan), 강풍빈도(green), 돌풍빈도(darkgreen)를 나타냄.

1.15. 홍성군

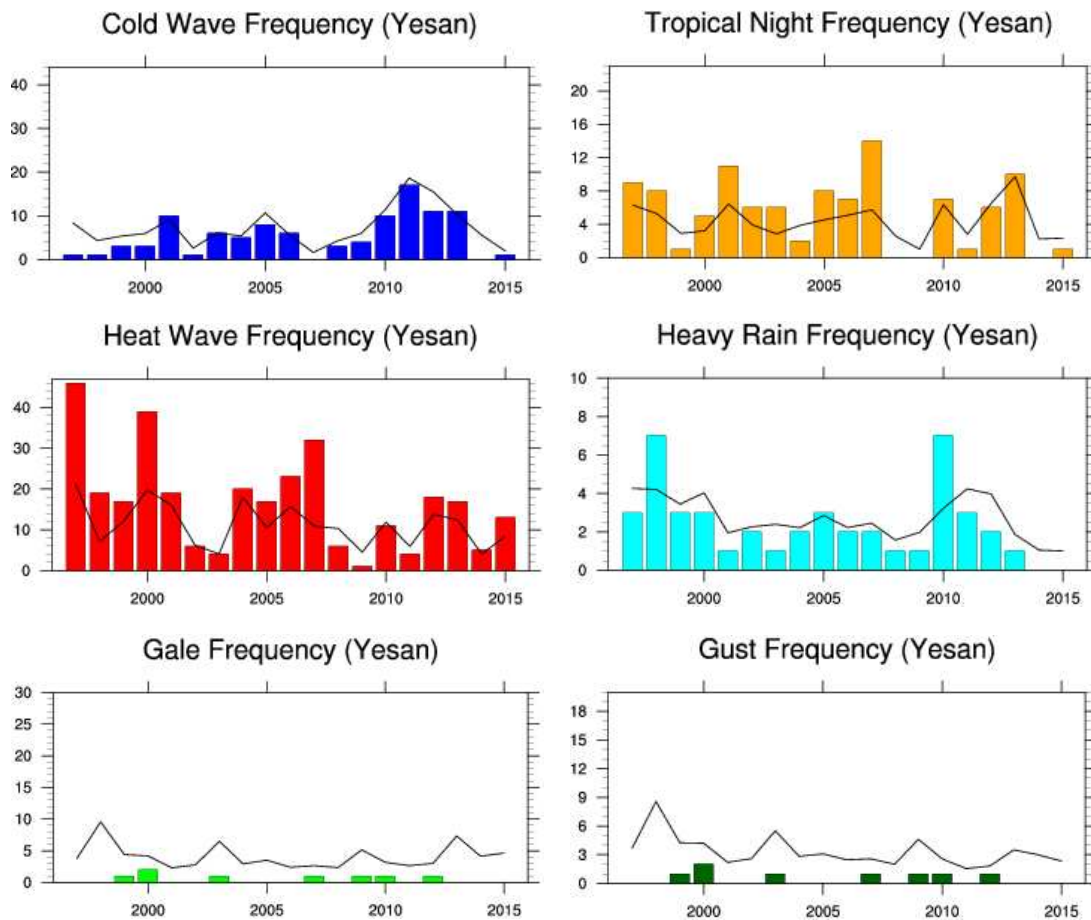
홍성군의 위험기상 발생빈도는 홍북(608), 홍성(610), 서부(645)의 기상자료를 평균한 값에서 산출하였다. 홍성에서의 한파빈도는 대체로 충남 평균빈도와 유사하고, 열대야빈도와 폭염빈도, 호우빈도는 평균 이상의 빈도를 보인다. 폭염빈도는 1997년과 2000년, 평균에 비해 매우 높은 빈도를 나타냈는데 각각 27.3일을 기록했다. 강풍빈도와 돌풍빈도는 대체로 충남 평균 빈도의 값을 기록했고, 두 위험기상이 가장 높은 빈도를 보인 해는 각각 2000년 4.7일과 2009년 5일로 나타났다.



[그림 2-17] 홍성군의 위험기상 발생빈도. 모든 관측지점에 대해 평균한 값은 실선으로, 해당 관측지점에서 얻은 값은 막대그래프로 나타냄. 왼쪽 상단부터 오른쪽 하단까지 순서대로 한파빈도(blue), 열대야빈도(orange), 폭염빈도(red), 호우빈도(cyan), 강풍빈도(green), 돌풍빈도(darkgreen)를 나타냄.

1.16. 예산군

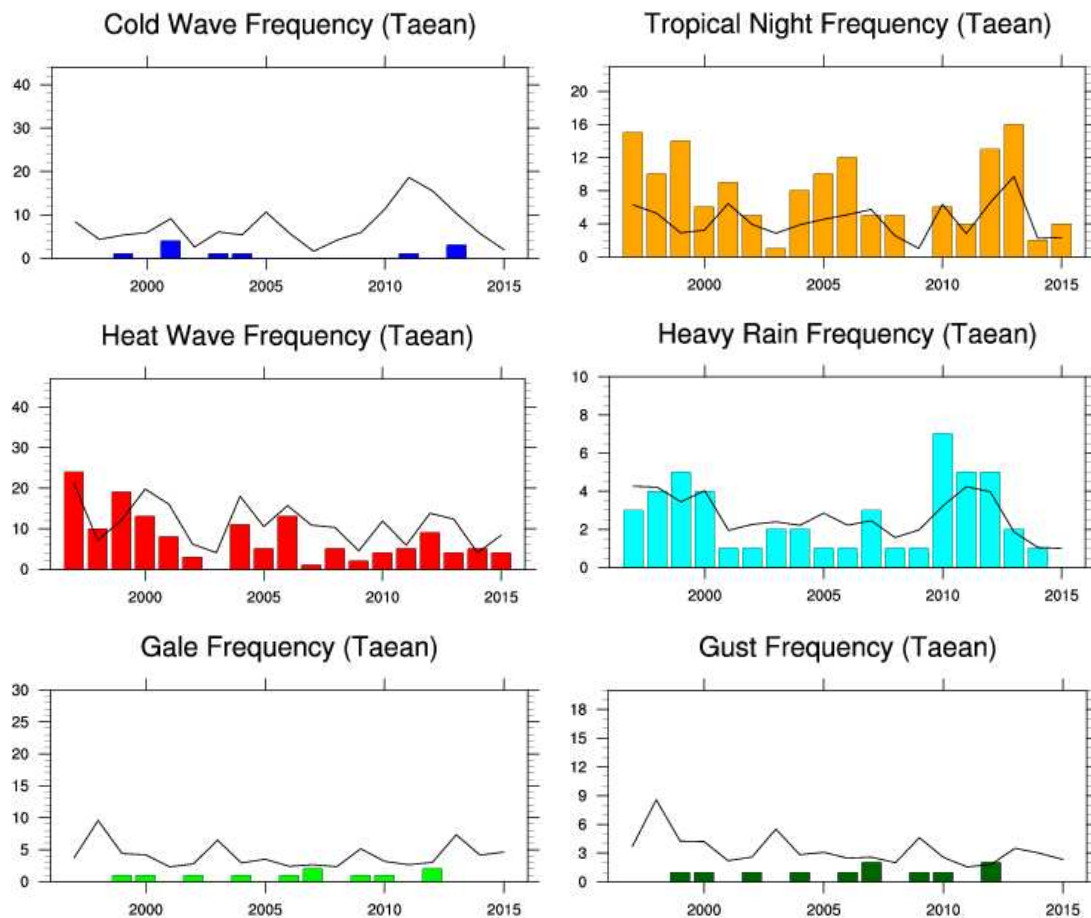
예산군의 위험기상 발생빈도는 예산(628)의 기상자료 값에서 산출하였다. 예산군의 한파빈도는 충남 평균빈도와 유사한 양상을 보이며, 호우빈도 또한 1998년과 2010년의 7일을 제외하고 평균 정도의 빈도를 나타냈다. 열대야빈도는 2001년의 11일과 2007년의 14일을 제외하면 평균빈도와 차이가 크지 않은 양상을 보이고, 강풍빈도와 돌풍빈도는 발생빈도 자체가 매우 낮은 반면, 폭염빈도는 몇 해를 제외하고 대체로 평균 이상의 빈도를 보이며, 평균빈도와의 차이가 큰 해가 많이 나타나는데 가장 큰 빈도를 기록한 해는 1997년으로 46일이다.



[그림 2-18] 예산군의 위험기상 발생빈도. 모든 관측지점에 대해 평균한 값은 실선으로, 해당 관측지점에서 얻은 값은 막대그래프로 나타냄. 왼쪽 상단부터 오른쪽 하단까지 순서대로 한파빈도(blue), 열대야빈도(orange), 폭염빈도(red), 호우빈도(cyan), 강풍빈도(green), 돌풍빈도(darkgreen)를 나타냄.

1.17. 태안군

태안군의 위험기상 발생빈도는 태안(627)의 기상자료 값에서 산출하였다. 태안군의 한파빈도와 강풍빈도 그리고 돌풍빈도는 발생빈도 자체가 매우 낮아 충남 평균빈도에 비해 현저히 낮은 빈도를 기록했다. 폭염빈도 또한 1999년 이전을 제외하고 평균빈도 이하의 빈도를 보였다. 호우빈도는 1999년, 2007년 그리고 2010년에서 2012년 사이의 기간에만 평균빈도 보다 약간 높고, 다른 기간은 평균 이하 빈도를 보인다. 열대야빈도는 2003년, 2009년을 제외하고 모두 평균보다 다소 높은 빈도를 나타내며 가장 높은 빈도는 2013년에 16일을 기록했다.

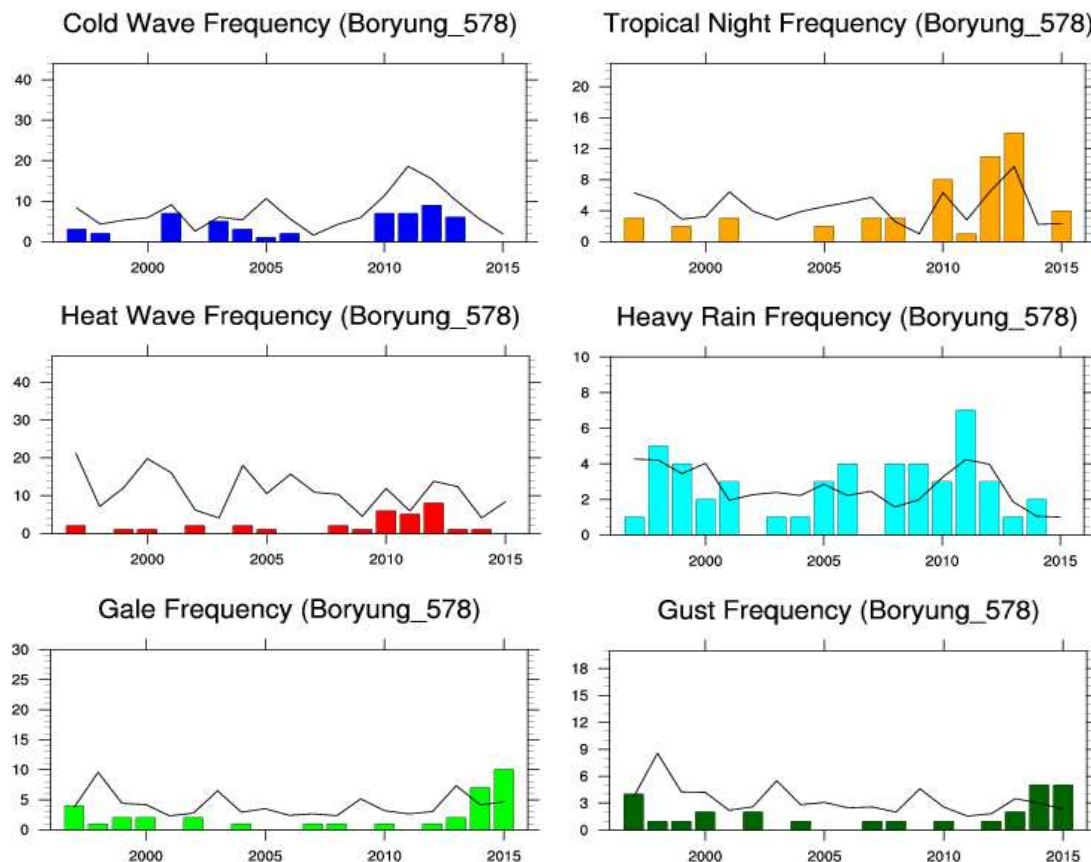


[그림 2-19] 태안군의 위험기상 발생빈도. 모든 관측지점에 대해 평균한 값은 실선으로, 해당 관측지점에서 얻은 값은 막대그래프로 나타냄. 왼쪽 상단부터 오른쪽 하단까지 순서대로 한파빈도(blue), 열대야빈도(orange), 폭염빈도(red), 호우빈도(cyan), 강풍빈도(green), 돌풍빈도(darkgreen)를 나타냄.

2. 해안지방

2.1. 보령시 호도

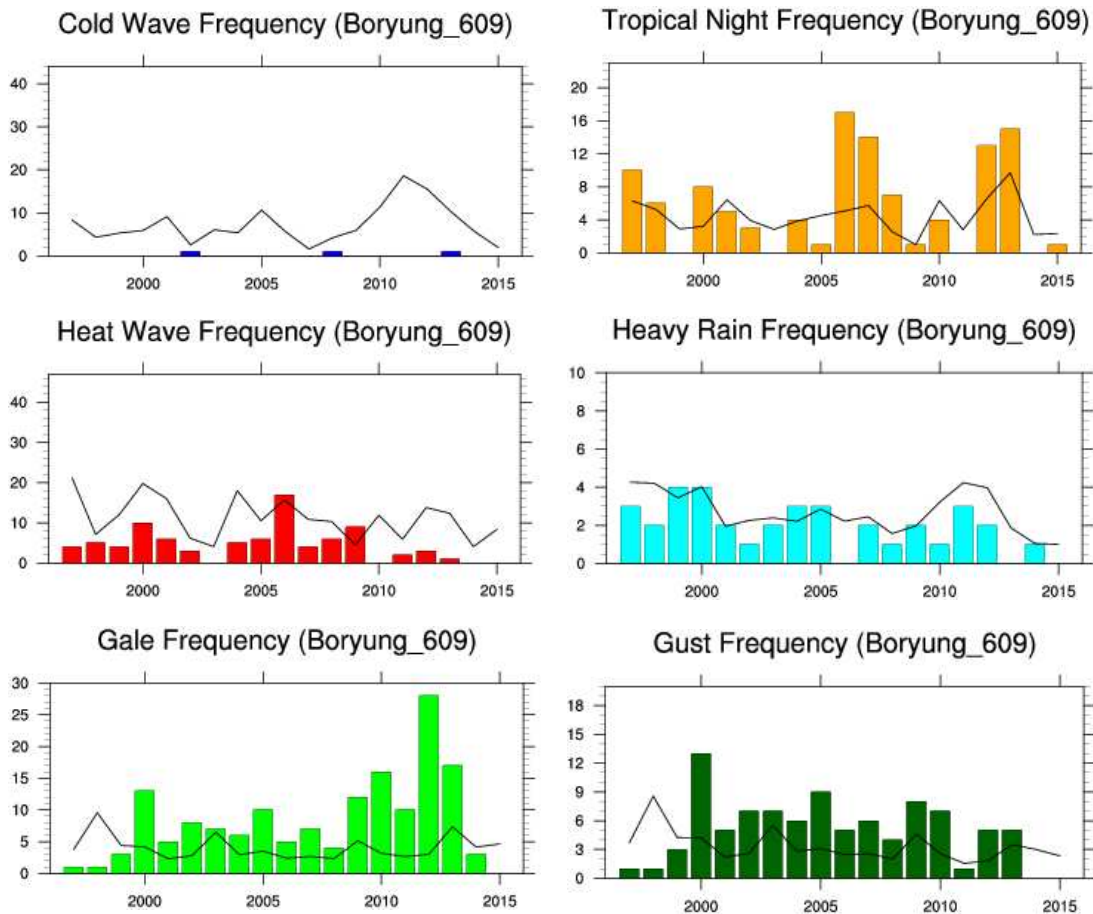
보령시 호도의 위험기상 발생빈도는 호도(578)의 기상자료 값에서 산출하였다. 호도의 한파빈도와 폭염빈도는 충남 평균빈도에 비해 뚜렷하게 낮은 빈도를 나타냈다. 열대야빈도와 강풍빈도 또한 평균보다 낮은 빈도를 보여주는데, 열대야빈도는 2011년을 제외하고 2010년부터 평균 이상 빈도를, 강풍빈도는 2014년부터 평균 이상 빈도를 자주 보인다. 호우빈도는 2000년 대 초반과 2007년을 제외하면 대체로 평균 이상 빈도를 나타냈다.



[그림 2-20] 보령시 호도의 위험기상 발생빈도. 모든 관측지점에 대해 평균한 값은 실선으로, 해당 관측지점에서 얻은 값은 막대그래프로 나타냄. 왼쪽 상단부터 오른쪽 하단까지 순서대로 한파빈도(blue), 열대야빈도(orange), 폭염빈도(red), 호우빈도(cyan), 강풍빈도(green), 돌풍빈도(darkgreen)를 나타냄.

2.2. 보령시 삽시도

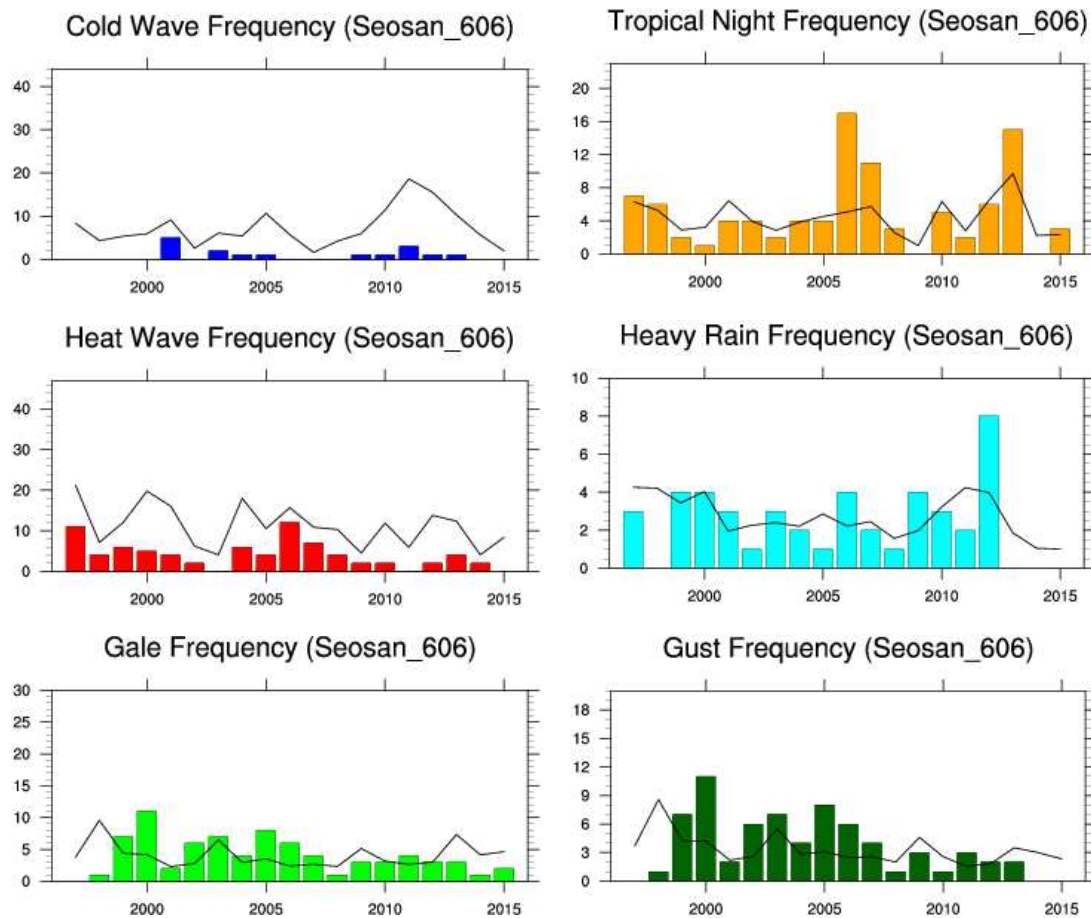
보령시 삽시도의 위험기상 발생빈도는 삽시도(609)의 기상자료 값에서 산출하였다. 삽시도에서 한파는 거의 발생하지 않았으며, 폭염빈도와 호우빈도는 몇 해를 제외하고 충남 평균빈도보다 낮은 빈도를 보인다. 열대야빈도는 평균 빈도와 별 차이를 보이지 않다가 2006년부터 2007년까지와 2012년, 2013년에 높은 빈도를 나타냈다. 가장 높은 빈도는 2006년에 17일로 나타났다. 강풍빈도와 돌풍빈도 또한, 1999년 이전과 2014년 이후를 제외하고 대체로 평균보다 꽤 높은 빈도를 보였다. 가장 높은 빈도는 각각 2012년의 28일과 2000년의 13일로 나타났다.



[그림 2-21] 보령시 삽시도의 위험기상 발생빈도. 모든 관측지점에 대해 평균한 값은 실선으로, 해당 관측지점에서 얻은 값은 막대그래프로 나타냄. 왼쪽 상단부터 오른쪽 하단까지 순서대로 한파빈도(blue), 열대야빈도(orange), 폭염빈도(red), 호우빈도(cyan), 강풍빈도(green), 돌풍빈도(darkgreen)를 나타냄.

2.3. 서산시 대산

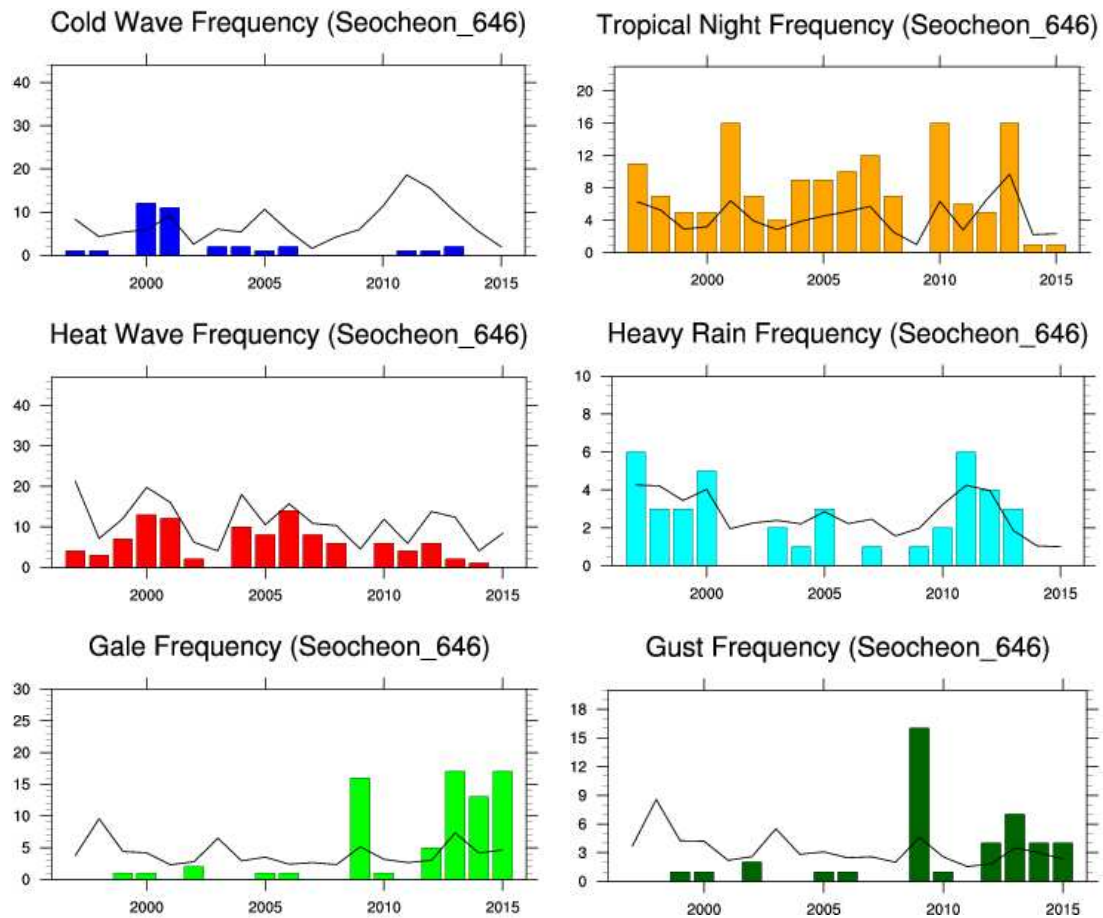
서산시 대산의 위험기상 발생빈도는 대산(606)의 기상자료 값에서 산출하였다. 대산의 한파빈도는 발생 자체가 매우 낮으며, 폭염빈도 또한 평균 이하의 값을 나타냈다. 열대야빈도는 2006년, 2007년, 2013년을 제외하면 충남 평균 빈도의 양상과 잘 일치하며, 가장 높은 빈도는 2007년에 17일을 기록했다. 강풍빈도는 2007년까지 대체로 평균 이상 빈도를 그 이후로는 평균 이하 빈도를 나타냈다. 호우빈도는 2012년에 8일로 매우 높은 빈도를 기록했고, 이후 발생하지 않은 점을 제외하면, 약 3-4년 주기로 강약 주기를 반복하는 모습을 보인다.



[그림 2-22] 서산시 대산의 위험기상 발생빈도. 모든 관측지점에 대해 평균한 값은 실선으로, 해당 관측지점에서 얻은 값은 막대그래프로 나타냄. 왼쪽 상단부터 오른쪽 하단까지 순서대로 한파빈도(blue), 열대야빈도(orange), 폭염빈도(red), 호우빈도(cyan), 강풍빈도(green), 돌풍빈도(darkgreen)를 나타냄.

2.4. 서천군 춘장대

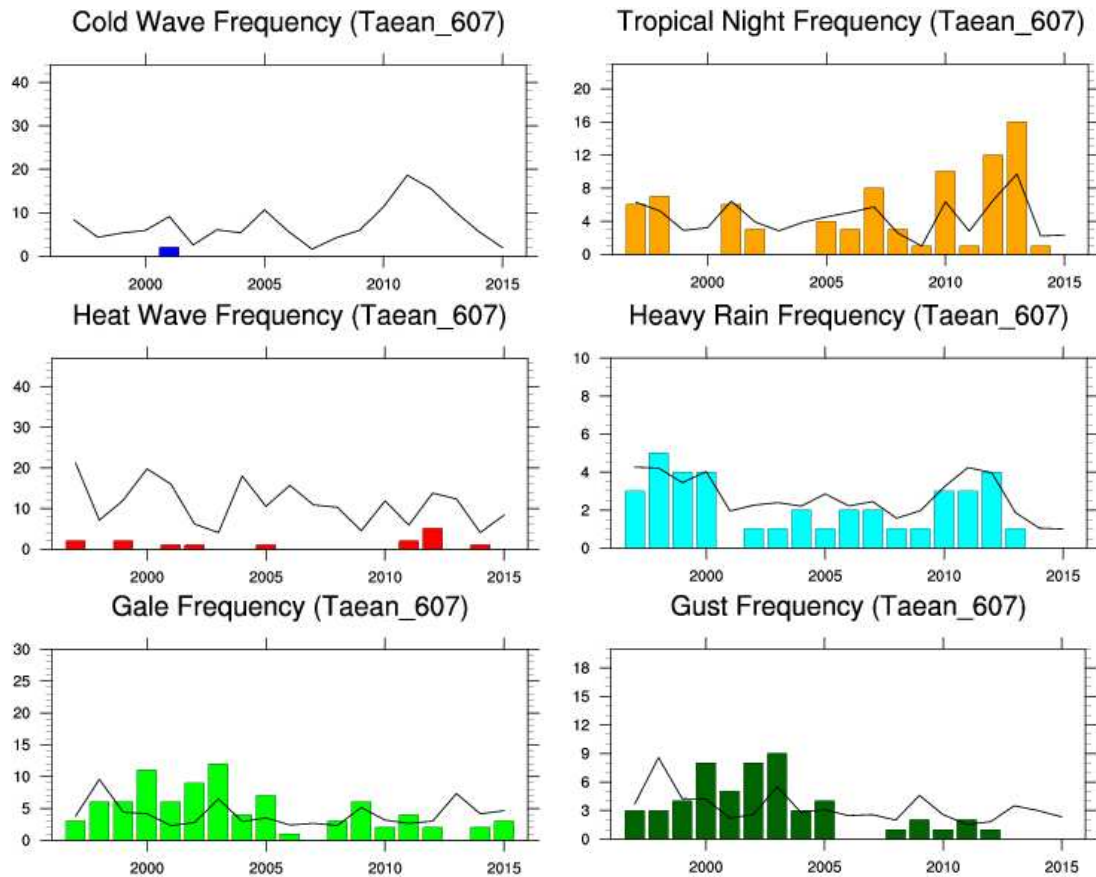
서천군 춘장대의 위험기상 발생빈도는 춘장대(646)의 기상자료 값에서 산출하였다. 춘장대의 경우, 한파빈도는 2000년과 2001년을 제외하면 극히 드문 빈도를 나타낸 반면, 열대야빈도는 대체로 충남 평균 빈도보다 높은 경향을 나타냈으며, 가장 높은 빈도는 2001년, 2010년, 2013년에 16일로 나타났다. 지난 19년 간 춘장대의 폭염 발생빈도는 충남 평균보다 낮은 빈도를 기록했다. 강풍빈도와 돌풍빈도는 2008년까지 매우 드문 빈도를 나타냈으나, 이후 충남 평균 이상 빈도가 자주 출현했다. 지난 19년 간 가장 높은 강풍빈도는 2013년과 2015년의 17일로, 가장 높은 돌풍빈도는 2009년의 16일로 나타났다.



[그림 2-23] 서천군 춘장대의 위험기상 발생빈도. 모든 관측지점에 대해 평균한 값은 실선으로, 해당 관측지점에서 얻은 값은 막대그래프로 나타냄. 왼쪽 상단부터 오른쪽 하단까지 순서대로 한파빈도(blue), 열대야빈도(orange), 폭염빈도(red), 호우빈도(cyan), 강풍빈도(green), 돌풍빈도(darkgreen)를 나타냄.

2.5. 태안군 근흥

태안군 근흥의 위험기상 발생빈도는 근흥(607)의 기상자료 값에서 산출하였다. 근흥의 한파빈도는 2001년을 제외하고 발생하지 않았고, 폭염빈도 또한 발생 자체가 매우 낮은 것을 보여준다. 그러나 강풍빈도와 돌풍빈도는 충남 평균보다 높은 빈도를 나타내는 해가 다수 출현하였으며, 가장 높은 빈도를 보인 해는 2003년으로 각각 12일과 9일을 나타냈다. 열대야빈도는 2007년, 2010년, 2012년, 2013년에 평균보다 매우 높은 빈도를 나타냈고, 가장 높은 빈도는 2013년에 16일을 기록했다. 호우빈도는 2001년과 2015년 발생하지 않은 점을 제외하고 평균빈도와 대체로 유사하다.



[그림 2-24] 태안군 근흥의 위험기상 발생빈도. 모든 관측지점에 대해 평균한 값은 실선으로, 해당 관측지점에서 얻은 값은 막대그래프로 나타냄. 왼쪽 상단부터 오른쪽 하단까지 순서대로 한파빈도(blue), 열대야빈도(orange), 폭염빈도(red), 호우빈도(cyan), 강풍빈도(green), 돌풍빈도(darkgreen)를 나타냄.

제3장 자연재해 및 사회적 기상이슈 분석

제1절 20년간(1996~2015년) 자연재해 분석

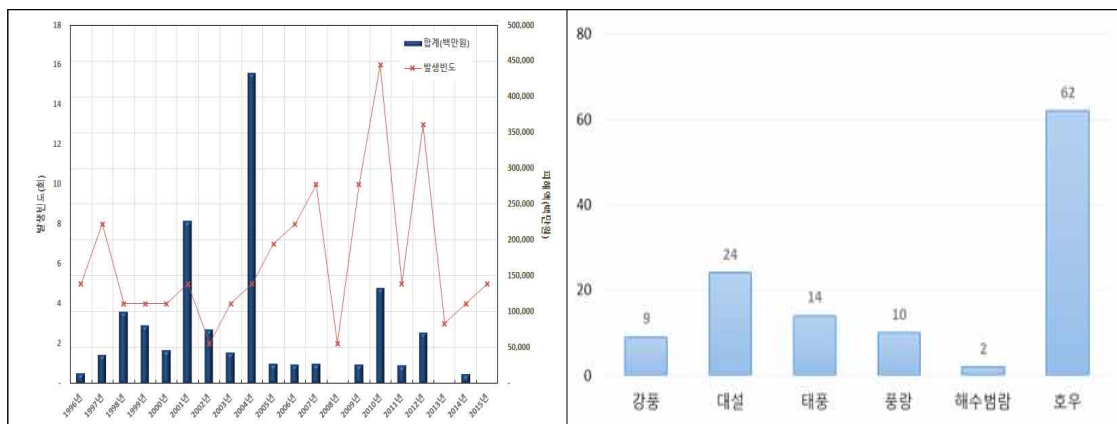
1. 최근 20년간 자연재해 발생빈도 및 피해액 분석

대전·세종·충남에 최근 20년간 발생한 자연재해 및 자연재해로 인한 인명손실, 피해액 등을 과거 발행된 재해연보를 통해 조사하였다. 대전광역시, 세종특별자치시 및 충남지역 15개 시·군을 대상으로 피해 발생 원인별로 구분하여 발생 빈도 및 피해 규모를 제시함으로써 향후 지역별로 취약한 재해, 발생규모가 큰 재해를 조사하고, 이를 통한 맞춤형 기상정보 제공에 기여한다.

1.1. 충남권역 자연재해 발생빈도 및 피해액

자연재해 발생은 호우가 모든 지역에서 가장 많았고, 그 뒤로 태풍, 대설 순으로 조사되었다. 풍랑 및 호우범람의 경우 대체로 해안에 인접한 시·군에서 자주 발생하는 것으로 조사되어, 향후 지역적 특성을 반영한 자연재해 분석이 필요한 것으로 보인다.

대전·세종·충남의 과거 20년간 누적 피해액은 28,493억 원으로 조사되었다. 2004년의 경우 3월 4~5일 대전 49.0cm 등 기록적인 폭설로 인해 약 4,200억 원의 피해가 발생하여, 단일 재해로서 최근 20년 중 가장 많은 피해액과 이재민을 발생시켰다.



[그림 3-1] 충남권역 최근 20년간 자연재해 발생빈도 및 피해액

충남권역에서 총 121건의 자연재해가 발생하였는데 원인별 발생빈도로는 호우가 62건으로 절반 이상 차지하고 있고, 해수범람의 경우 과거 1997년 2건 발생 이후 발생하지 않은 것으로 나타났다. 풍랑의 경우 최근 20년간 10건 발생했는데 그 중 피해를 입은 지역은 태안이 8건으로 풍랑에 특히 취약한 지역으로 보인다.

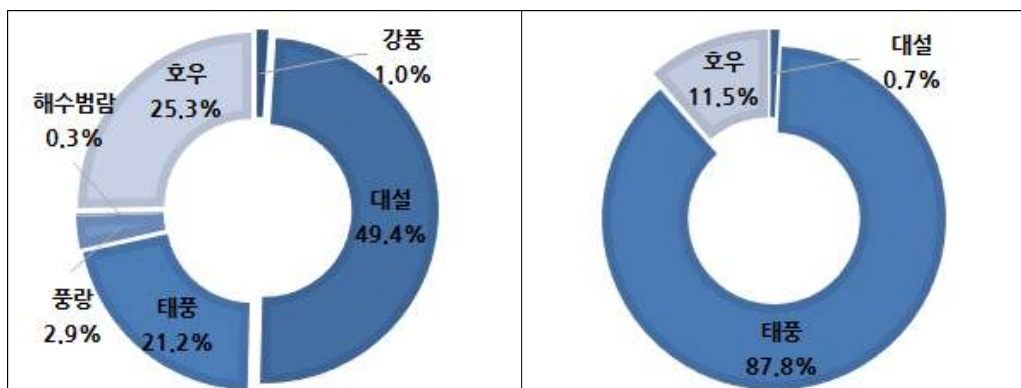
1.2. 충남권역 발생원인 별 피해 분석

대전·세종·충남의 시·군별 발생 피해액과 재해로 인한 피해요소 조사를 통해 각 시·군별 취약요소를 조사하였다.

자연재해로 인한 피해가 발생한 경우는 대전광역시와 세종특별자치시는 충남지역 111건에 비해 각각 47건, 27건으로 비교적 피해가 덜한 것으로 나타났으며, 피해액 또한 20년간 발생한 피해액의 89%가 충남지역에서 발생한 것으로 나타났다.

충남지역은 대전광역시, 세종특별자치시에 비해 자연재해 발생빈도 및 피해액을 보아 자연재해에 취약한 것으로 보이나, 비교적 넓은 면적으로 인한 발생빈도 차이를 감안해야 할 것으로 보인다.

자연재해로 인한 피해규모는 발생빈도와 마찬가지로 호우(41%), 대설(34%), 태풍(21%) 순으로 조사되었다. 최근 20년간 자연재해로 인해 발생한 피해액은 호우가 가장 많은 것으로 조사되었지만, 자연재해 발생 당 평균적인 피해액은 대설이 24,207,092천원으로 가장 높았고(20회, 총 484,141,845천원), 그 뒤로 태풍이 16,710,671천원으로 조사되었다(18회, 총 300,792,079천원). 호우의 경우 발생 63회로 총 피해액은 579,231,412천원으로 가장 많았으나, 호우로 인해 파생되는 피해액은 비교적 적은 편으로 조사되었다.



[그림 3-2] 자연재해로 인한 피해액 및 농작물 피해 발생

2004년 3월 4일~11일 발생한 대설의 경우 최근 20년간 대설에 의해 발생한 피해액의 86.7%를 차지하고 있고, 태풍의 경우 2010년 발생한 ‘곤파스’에 의한 피해가 36.5%를 차지하고 있다.

충남의 주요 사업이자 기상에 민감한 농업으로 범위를 좁혀봤을 때, 태풍에 기인한 농작물 피해가 88%, 호우로 인한 피해가 11%로 나타났다. 대체로 내륙지역에 많은 농지가 밀집되어있고, 대설의 경우 주로 농한기에 발생하는 것에 기인한 것으로 판단된다.

[표 3-1] 충남권역 지역별 발생 피해액 및 비율

지역	피해액(천원)	비율(%)
대전광역시	107,534,672	7.5%
세종특별자치시 (연기군)	51,284,741	3.6%
충청남도	1,267,680,445	88.9%
천안	67,023,341	4.7%
공주	116,617,683	8.2%
보령	64,279,133	4.5%
아산	64,107,507	4.5%
서산	81,281,687	5.7%
논산	148,995,566	10.4%
계룡	6,253,706	0.4%
당진	126,846,461	8.9%
금산	75,753,407	5.3%
부여	177,218,064	12.4%
서천	68,024,944	4.8%
청양	60,268,314	4.2%
홍성	58,896,921	4.1%
예산	60,138,342	4.2%
태안	91,975,369	6.4%
합계	1,426,499,858	100%

2. 지역별 자연재해 발생빈도 및 피해규모

인명은 사망, 실종, 부상 발생 명수를 의미하고, 농경지·농작물은 전(작), 답(작)을 의미한다. 공공시설은 도로, 하천, 철도, 학교, 군시설 등에 발생한 피해를 종합한 것이고, 사유시설은 가축, 어망, 어구, 비닐하우스 등의 피해를 종합한 것이다. 이 외의 건물, 선박의 경우 전파, 반파 등으로 구분하여 피해액이 산정되어 있다.

2.1. 대전광역시 자연재해 발생빈도 및 피해규모

2.1.1. 자연재해 발생 빈도

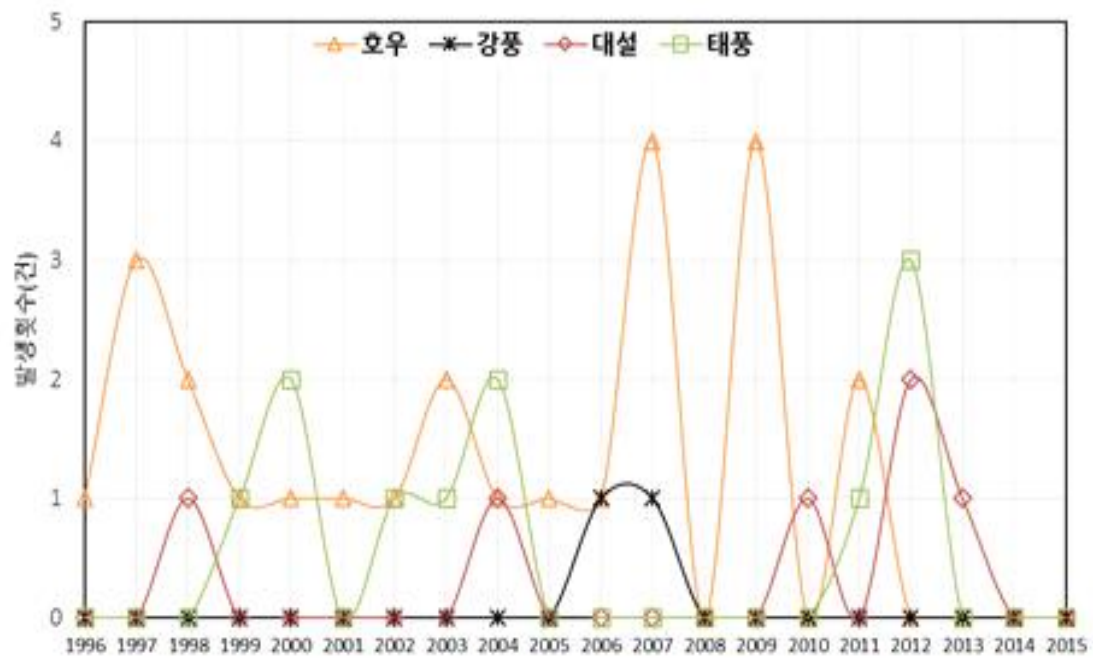
최근 20년간 대전광역시에서 발생한 자연재해는 [그림 3-3]과 같다. 총 47건의 자연재해 중 14건이 호우에 의한 것으로 조사되었다. 발생빈도는 연간 편차는 있지만 대체로 큰 변화를 나타내진 않았다.

대설과 태풍의 경우 2005년 이후 발생하지 않았지만 최근 5년 사이 과거에 비해 잦은 빈도를 나타낸다.

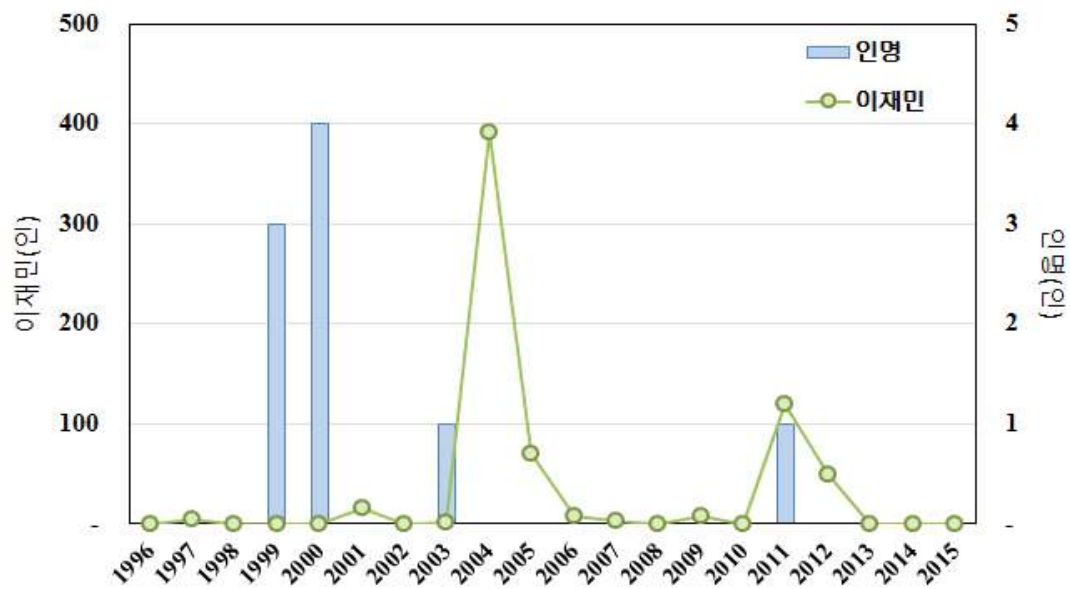
강풍은 과거 20년 사이 2006년, 2007년 각각 1건으로 총 2건 발생하였다. 강풍에 의한 자연재해는 다른 형태의 자연재해에 비해 덜 취약한 것으로 판단된다.

2.1.2. 자연재해로 인한 인명 피해

대전광역시의 경우 20년간 인명피해는 이재민의 경우 669명, 부상, 실종 등의 피해가 발생한 경우는 9명으로 인명피해는 매우 적은 편으로 나타났고, 자연재해로 인한 이재민 발생은 2004년 발생한 대설에 의해 절반에 가까운 이재민이 발생하였다[그림 3-3].



[그림 3-3] 최근 20년간 대전광역시의 자연재해 발생빈도

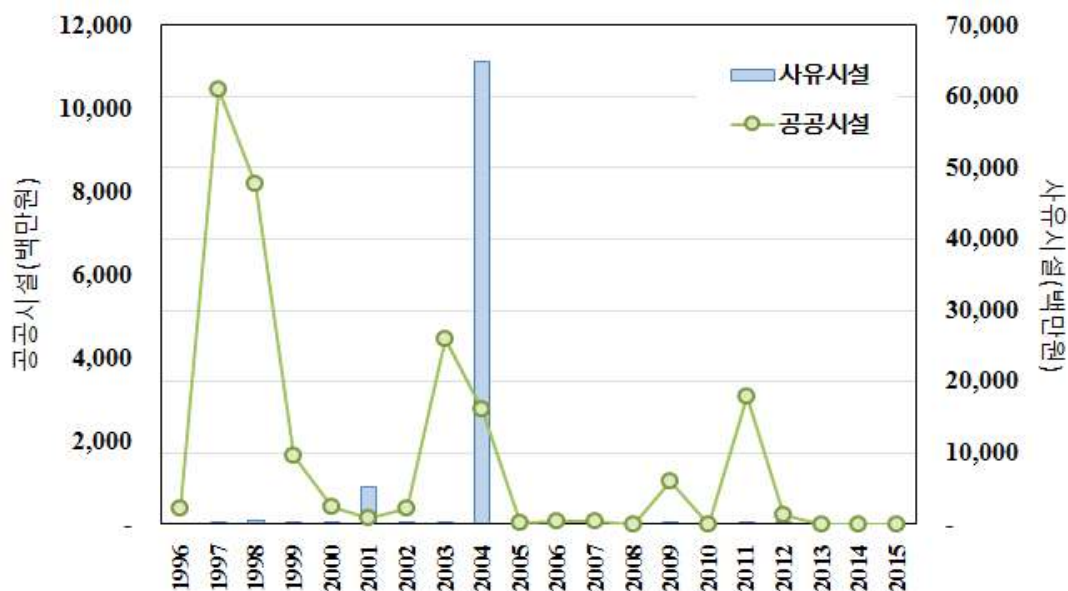


[그림 3-4] 최근 20년간 자연재해로 인한 대전광역시의 인명피해

2.1.3. 자연재해로 인한 시설물 피해

많은 인명피해가 있었던 재해는 대체로 건물을 비롯한 공공·사유시설의 피해를 동반하는 경향이 있었다.

많은 이재민을 발생시킨 2004년의 경우 20년간 대설에 의한 피해액의 96.8%를 차지하고 있다. 대전에서 발생한 시설물의 피해는 대체로 사유시설에서 발생한 것으로 나타났으며, 사유시설 중 대설에 의한 피해가 가장 큰 것으로 조사되었다.

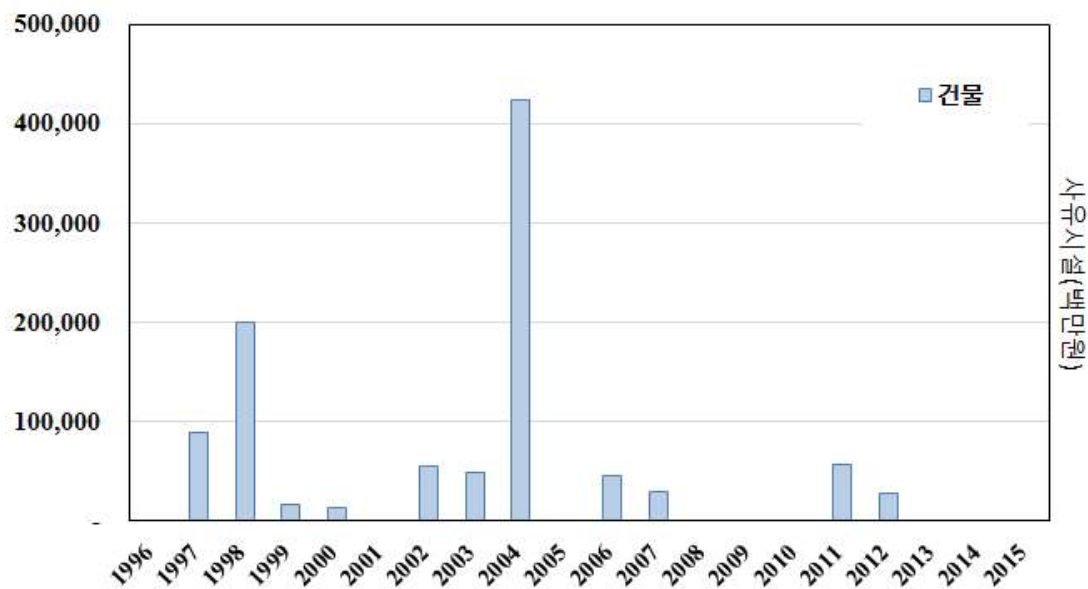


[그림 3-5] 최근 20년간 자연재해로 인한 대전광역시의 시설물 피해

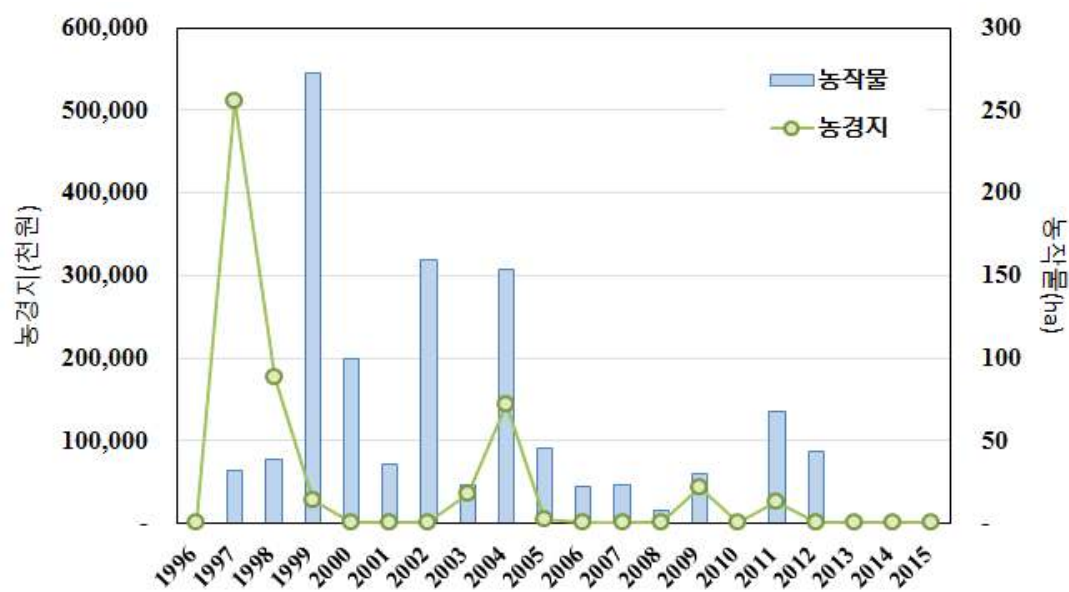
2.1.4. 자연재해로 인한 농경지 및 농작물 피해

대전광역시 내 농업이 차지하는 비율이 적은만큼 대전광역시 전체 피해액의 0.9%만이 농경지에서 발생한 것으로 조사되었다.

2004년의 대설에 의한 피해는 대전·세종·충남 모든 지역에서 공통적으로 많은 피해를 입혔다. 하지만 농경지 및 농작물의 경우 대체로 피해가 적은 것으로 나타났는데, 이는 대체로 대설의 발생시기가 농한기와 겹치는 것에 의한 것으로 판단된다[그림 3-5]. 그에 비해 태풍에 의해 발생한 농작물 피해는 518.79ha로 20년간 발생한 농작물 피해의 50%에 달하는 피해를 입혔다.



[그림 3-6] 최근 20년간 자연재해로 인한 대전광역시의 건물 및 선박 피해



[그림 3-7] 최근 20년간 자연재해로 인한 대전광역시의 농경지 및 농작물 피해

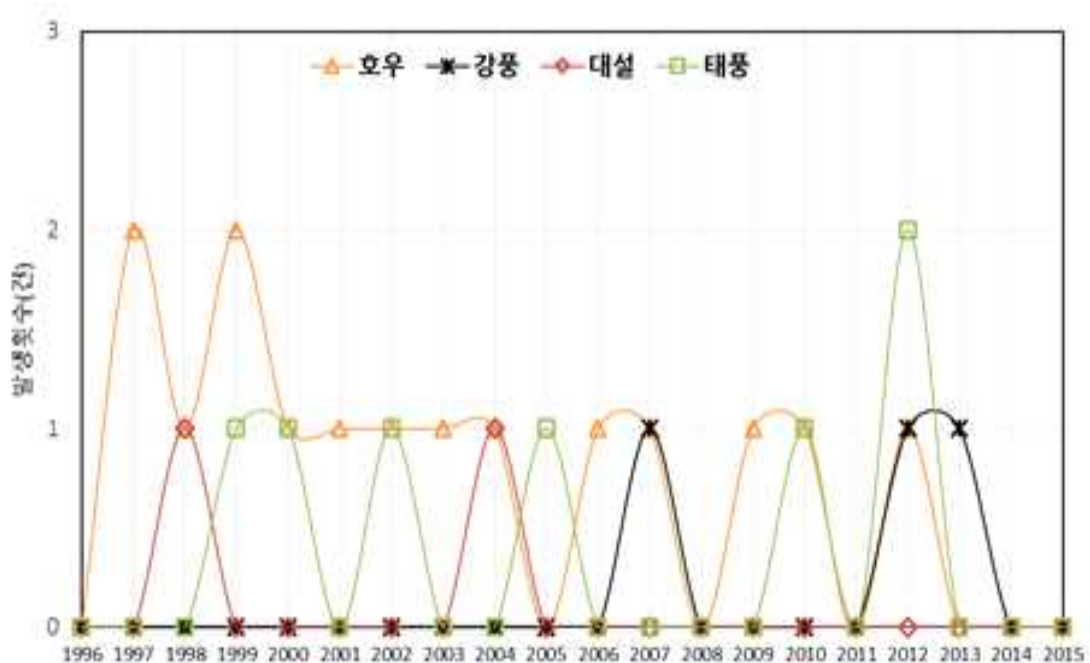
2.2. 세종특별자치시 자연재해 발생빈도 및 피해규모

2.2.1. 자연재해 발생 빈도

세종특별자치시는 최근 20년간 27건의 자연재해가 발생하였고, 발생한 자연재해는 [그림 3-8]과 같다. 세종특별자치시는 과거 충청남도 연기군을 포함하여 2012년 출범하였다. 따라서 2012년 이전 자료는 연기군의 자료를 이용하였다.

세종특별자치시 또한 대전광역시와 마찬가지로 호우의 발생빈도는 큰 변화를 나타내지 않았다. 그 외의 자연재해도 마찬가지로 큰 변화를 보이지 않았다.

전체적인 자연재해의 발생빈도가 대전광역시에 비해 적은 편으로 보이고, 비교적 대설의 발생빈도가 적은 것으로 보인다.



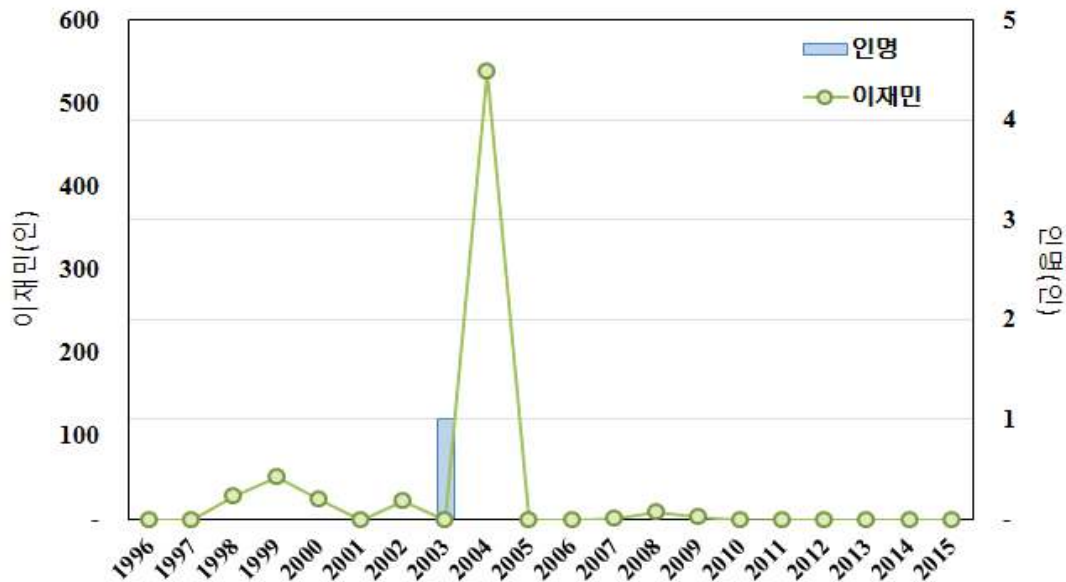
[그림 3-8] 최근 20년간 세종특별자치시의 자연재해 발생빈도

2.2.2. 자연재해로 인한 인명 피해

자연재해로 인해 발생한 인명 피해는 대전광역시와 유사한 양상을 나타냈다. 2004

년 이전에만 적은 수의 이재민이 발생했고, 이후에는 매우 적은 수의 이재민만이 발생한 것으로 조사되었다.

자연재해의 빈도는 큰 차이를 보이지 않지만, 인명을 비롯한 대부분의 피해 규모가 2004년 이전에 비해 적게 조사되었다.



[그림 3-9] 최근 20년간 자연재해로 인한 세종특별자치시의 인명피해

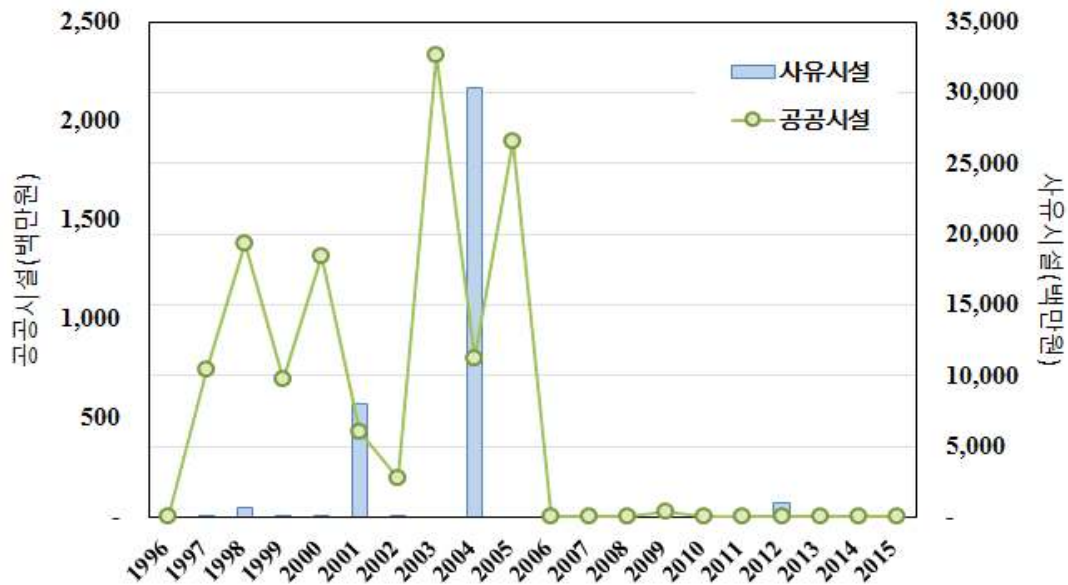
2.2.3. 자연재해로 인한 시설물 피해

인명 피해와 마찬가지로 2004년 이후 경미한 피해가 있었다. 대부분의 피해는 사유 시설에서 발생하였으며, 공공시설의 피해는 없었다. 2005년 이전 대부분의 공공시설의 피해는 태풍에 의해 발생한 것으로 조사되었다.

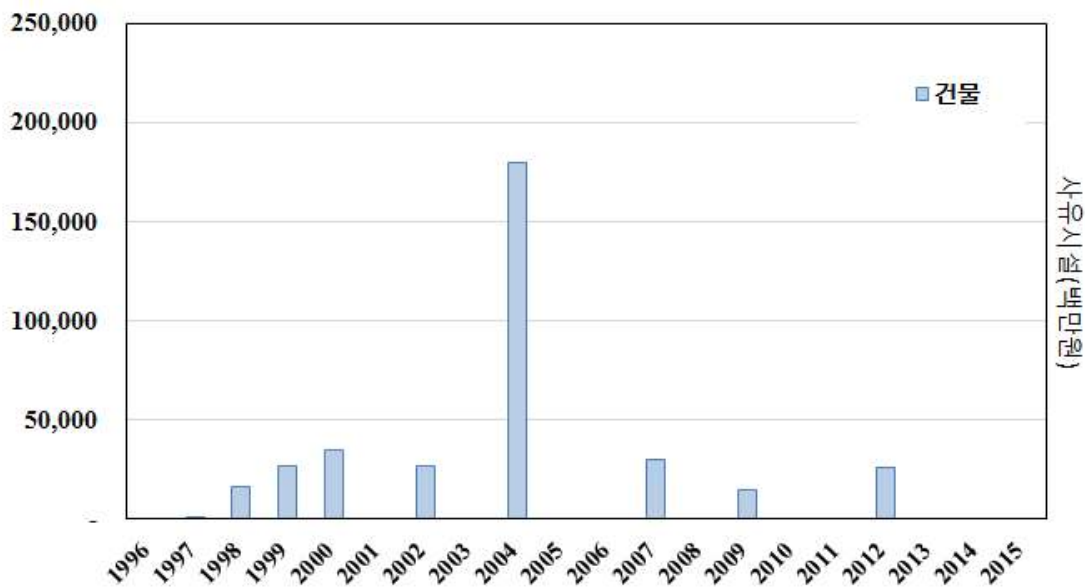
2012년 발생한 ‘볼라벤’에 의해 전국적으로 큰 피해가 발생했지만, 세종특별자치시는 비교적 경미한 피해만이 발생하였다.

또한 최근 20년간 발생한 태풍 중 ‘매미’, ‘루사’에 의해 전국적으로 발생된 피해에 비해 비교적 경미한 피해에 그친 것으로 조사되었다.

대전광역시와 마찬가지로 내륙에 위치하여 선박의 피해 또한 나타나지 않았다.



[그림 3-10] 최근 20년간 자연재해로 인한 세종특별자치시의 시설물 피해

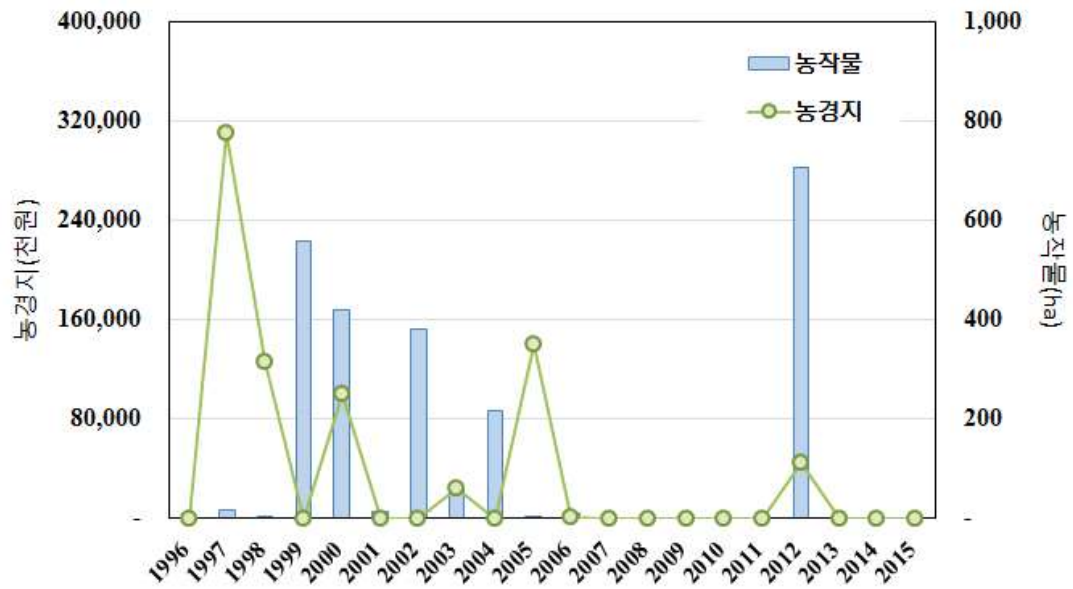


[그림 3-11] 최근 20년간 자연재해로 인한 세종특별자치시의 건물 및 선박 피해

2.2.4. 자연재해로 인한 농경지 및 농작물 피해

농경지의 피해는 마찬가지로 2005년 이후 피해의 발생이 줄었는데, 이는 농경지 및 농작물에 주된 피해의 원인인 태풍의 발생빈도가 적어진 것에 의한 것으로 판단된다.

2005년 이후 농작물의 피해는 2012년 발생한 태풍 ‘볼라벤’의 영향으로 최근 20년 사이 가장 많은 피해가 있었던 것으로 집계되었다.



[그림 3-12] 최근 20년간 자연재해로 인한 세종특별자치시의 농경지 및 농작물 피해

2.3. 충남지역 자연재해 발생빈도 및 피해규모

2.3.1. 자연재해 발생 빈도

충남지역의 자연재해 발생빈도 분석 결과, 충남지역은 대전광역시 및 세종특별자치시와 상이하게 면적이 비교적 넓어 큰 폭으로 변화하는 추이를 보이고 있다. 호우의 경우 빈도의 등락은 뚜렷하나 증가하는 추세로 보이고, 대설 또한 최근 빈도가 증가하는 추세로 보인다.

타 시와는 다르게 해안과 인접한 시·군으로 인해 해수범람과 풍랑에 의한 재해발생이 나타났으나, 해수범람의 경우 1997년 2건 이후 나타나지 않았다.

최근 20년간 호우의 발생빈도는 타 시와 유사하게 50%에 달하며 많은 비중을 차지하였고, 강풍에 의한 재해 발생은 가장 적은 빈도를 나타냈다.

또한 넓은 면적으로 인해 태풍에 의한 재해 발생의 빈도가 높은 편으로 조사되었다.

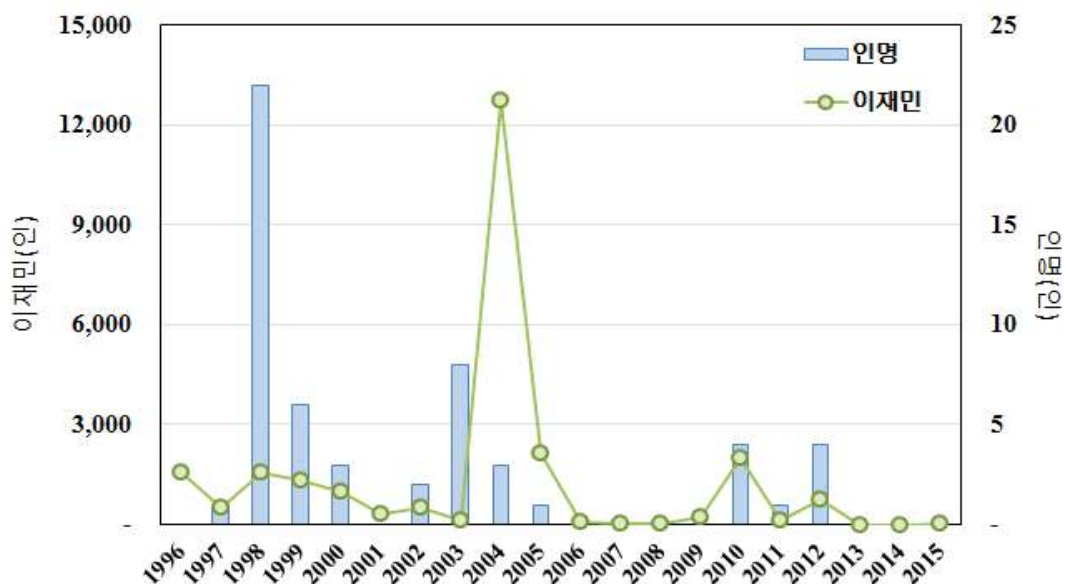


[그림 3-13] 최근 20년간 충남지역의 자연재해 발생빈도

2.3.2. 자연재해로 인한 인명 피해

20년간 충남지역의 이재민은 24,849명, 인명 피해는 55명 발생하였다. 2015년 충남지역의 인구는 2,107,802명으로 평균 84.8명 중 1명이 20년 사이 자연재해로 이재민이 되었던 것으로 조사되었다. 대전광역시의 경우 2015년 기준 총인구 1,538,394명 중 이재민이 669명 발생하였고 세종특별자치시는 총인구 204,088명 가운데 이재민이 673명 발생하였다. 즉, 대전광역시의 경우 2,299.5명의 인구 당 1명 꼴로 이재민이 발생하였으며, 세종특별자치시는 303.3명 당 1명의 이재민이 발생한 것으로 분석되어 충남지역이 두 지역에 비하여 상대적으로 자연재해로부터의 취약성이 높은 것으로 판단된다.

인명피해 또한 충남지역의 경우 20년간 55명이 발생하여 37,244명 중 1명의 확률로 피해가 발생하였다. 대전광역시의 경우 20년간 9명의 인명피해가 발생하였는데 168,753명 당 1명, 세종특별자치시의 경우 20년간 1명의 인명피해가 발생하여 충남지역이 인명피해 발생빈도 및 피해 규모 모두 타 시에 비해 높은 것으로 분석된다. 피해정도가 심각한 반면, 재해예방 및 대응체계는 다소 미흡한 것으로 조사되어 개선이 필요한 것으로 판단된다.

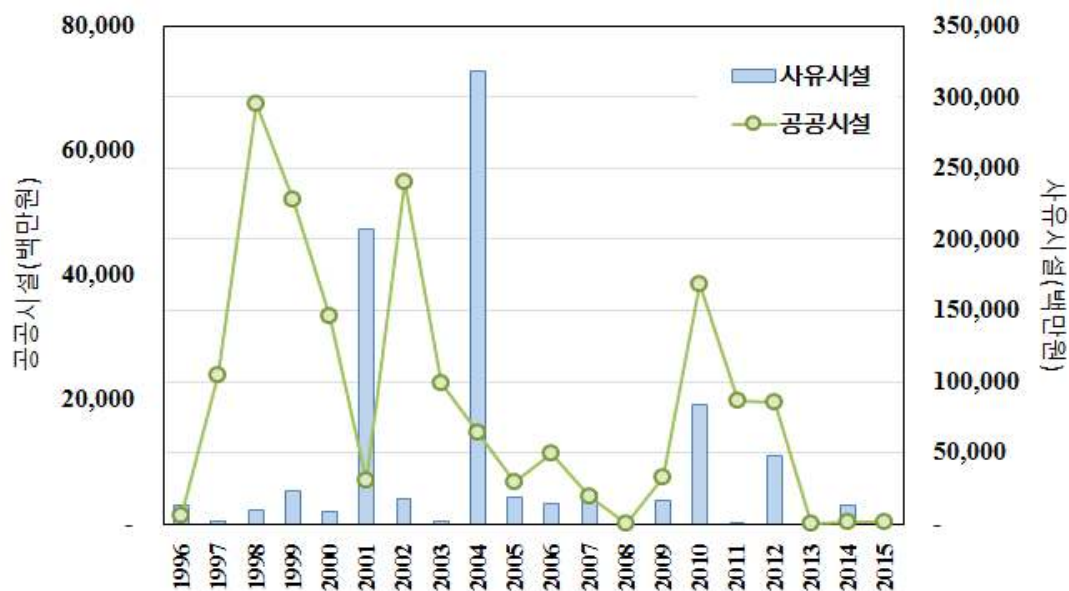


[그림 3-14] 최근 20년간 자연재해로 인한 충남지역의 인명피해

2.3.3. 자연재해로 인한 시설물 피해

충남지역은 대전광역시, 세종특별자치시에 비해 넓은 면적으로 인해 잦은 자연재해 발생뿐만 아니라, 대전광역시, 세종특별자치시와는 다르게 해안에 인접한 시·군의 영향으로 선박과 추가적인 사유재산(어망, 어구 등)의 피해가 발생하였으며, 비교적 활발한 농업과 축산업으로 인한 농경지 및 농작물, 추가적인 사유재산(축사, 비닐하우스 등)의 피해가 발생하여 대전광역시 및 세종특별자치시에 비하여 많은 피해액을 나타낸 것으로 판단된다.

또한 내륙지방과는 다르게 해안에 인접한 시·군으로 인해 풍랑 및 해수범람의 발생으로 인해 피해규모가 더욱 커진 것으로 보인다.



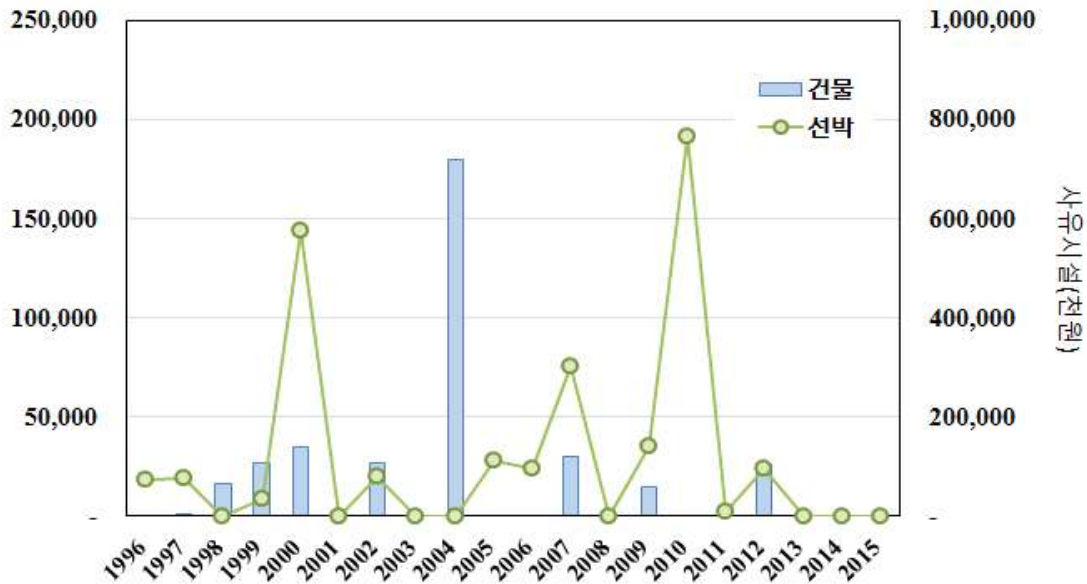
[그림 3-15] 최근 20년간 자연재해로 인한 충남지역의 시설물 피해

2.3.4. 자연재해로 인한 농작물 피해

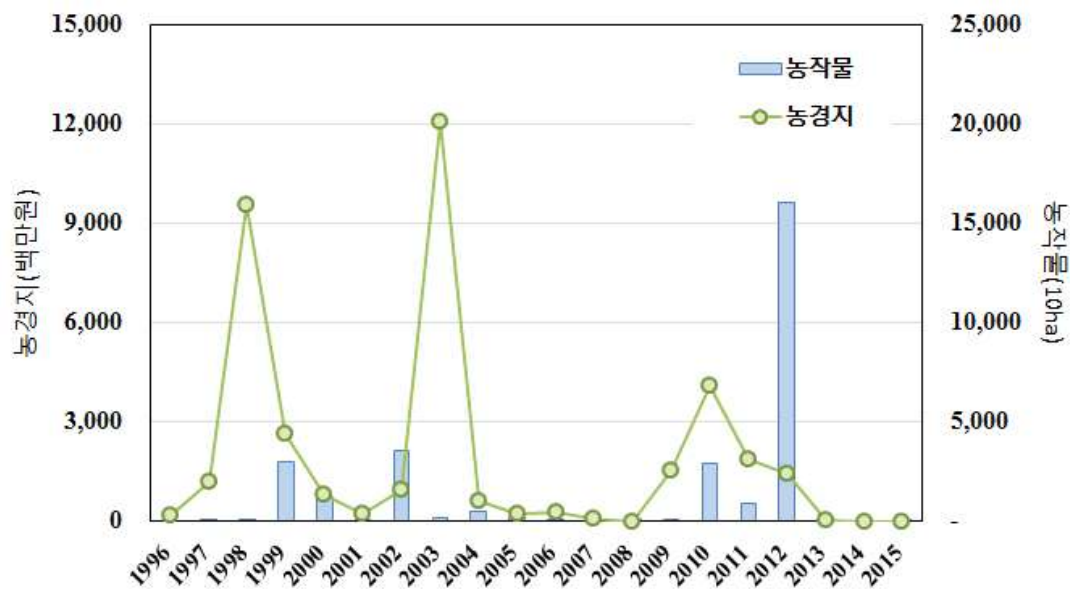
전체 면적에서 농경지가 차지하는 비중이 상대적으로 높고 농업이 활성화되어 있는 충남지역은 자연재해로 인한 농경지와 농작물의 피해규모가 매우 큰 편으로 조사되었다.

연간 평균 농경지 피해액 1,890,267천원, 농작물 14,616ha로, 농경지의 연평균 피해액 중 1개년의 피해액이 20년간 대전광역시, 세종특별자치시에서 각 발생한 농경지

의 누적 피해액을 상회하는 것으로 나타났다.



[그림 3-16] 최근 20년간 자연재해로 인한 충남의 건물 및 선박 피해



[그림 3-17] 최근 20년간 자연재해로 인한 충남의 농경지 및 농작물 피해

2.4. 자연재해로 인한 기반시설 피해

자연재해로 인한 기반시설의 피해는 하천에서 가장 많이 발생했고, 그 다음으로 도로, 수리, 사방 순으로 조사되었다. 하천, 도로, 수리, 사방에서 발생한 피해액이 전체 공공시설 피해액의 91%에 달하는 것으로 보아, 자연재해로 인한 공공시설 피해는 대부분 하천시설, 도로시설, 수리시설, 사방시설에 집중되고 있는 것으로 분석된다.



[그림 3-18] 자연재해로 인한 기반시설 피해액

3. 태풍 발생빈도 분석

재해연보를 통해 지난 20년간 발생한 전체 태풍을 조사하였다. 최근 20년간 445개의 크고 작은 태풍이 발생하였다. 그 중 52개의 태풍이 우리나라에 영향을 끼쳤고, 18개의 태풍이 충남권역에 영향을 끼쳤다. 최근 2년(2013년~2014년)사이 국내에 육상을 통과하면서 영향을 끼친 태풍은 없었다.



[그림 3-19] 최근 20년 발생 태풍 중 국내 및 충남 영향 태풍

4. 빅데이터 분석

4.1. 빅데이터 조회

4.1.1. 빅데이터 활용

인터넷의 발달과 더불어 SNS 활용 증가, 스마트폰의 등장으로 데이터는 천문학적으로 쌓이고 있는데, 한국EMC(2014년)가 IDC와 함께 발표한 ‘EMC 디지털 유니버스 보고서 : 디지털 유니버스의 기회’에 따르면 2013년 한해 전 세계에서 생성된 디지털 데이터 양은 약 4.4조 기가바이트(GB)에 달하며, 이러한 데이터의 생성량은 2년마다 2배씩 폭발적으로 증가하고 있다고 한다. 또한 사물인터넷(IoT, Internet of Things)이 생성하는 디지털데이터가 폭증함에 따라, 2020년에 전 세계 디지털데이터 생성량이 약 44조 기가바이트(GB)에 달할 것으로 예측하고 있다.

이처럼 SNS, 사진, 동영상 같은 다채로운 디지털 정보가 등장하면서 다양한 분야에서 빅데이터를 활용하여 문제를 해결하고자 시도되고 있으며, 빅데이터 분석을 통해 트렌드 분석 뿐만 아니라 다양한 분야의 문제해결 방안이나 대안을 찾기 위한 방법 실마리를 찾을 수 있다.

빅데이터라 하면 어마어마하게 큰 데이터를 연상하게 되는데, 현재는 엄청난 규모의 데이터 자체를 넘어 이를 관리하고 분석하기 위해 필요한 인력과 조직, 기술을 포괄하며, 데이터로부터 가치를 추출하고 결과를 분석하는 기술을 총칭한다.

네이버 지식백과(2016)에서는 빅데이터를 데이터의 생성 양·주기·형식 등이 기존 데이터에 비해 너무 크기 때문에, 종래의 방법으로는 수집·저장·검색·분석이 어려운 방대한 데이터로 정의하고 있다. 빅데이터는 각종 센서와 인터넷의 발달로 데이터가 늘어나면서 나타났는데, 빅데이터는 초대용량의 데이터 양(volume), 다양한 형태(variety), 빠른 생성 속도(velocity)라는 뜻에서 3V라고도 불리며, 여기에 네 번째 특징으로 가치(value)를 더해 4V라고 정의하기도 한다.

빅데이터에서 가치(value)가 중요한 특징으로 등장한 것은 엄청난 규모뿐만 아니라 빅데이터의 대부분은 비정형적인 텍스트와 이미지 등으로 이루어져 있고, 이러한 데이터들은 시간이 지나면서 매우 빠르게 전파하며 변함에 따라 그 전체를 파악하고 일

정한 패턴을 발견하기가 어렵게 되면서 가치(value) 창출의 중요성이 강조되었기 때문이다.

빅데이터를 활용하는 것은 공공데이터와 소셜 데이터 등을 분석하는 것으로 대내외의 이슈와 변화를 감지하고 적시 대책을 수립을 가능하게 한다.

4.1.2. 빅데이터 활용자료

빅데이터의 활용은 피해 위험 사전예측을 통한 분석 기반의 예방 대비 체계를 구축으로 실시간 상황분석 및 신속 정확한 대응·복구를 가능하게 한다. 따라서 경험기반의 획일화된 점검과 조치, 시설위주의 구조적 대비, 인력에 의존한 상황모니터링 등으로 신속한 판단이 어려운 현재 상황을 개선시키는 데 기여할 것이다. 빅데이터를 활용하는 것은 실시간 전조감지를 통해 대형재난으로의 확산을 사전에 차단 가능하게 한다. 과거 피해기록과 예상 강우에 따른 도시 침수지역 구간을 사전 예측하거나 유관기관의 실시간 정보의 자동분석으로 신속하게 상황을 판단하고, 소셜데이터 뉴스 등의 실시간 분석으로 피해지역에 맞춤형 경보 및 대응을 하며, 융·복합 피해원인 분석 및 환류체계 구축으로 지능형 재난관리를 하는 것 모두 빅데이터를 분석함으로써 가능해질 것으로 보인다.

본 연구에서는 빅데이터를 활용하여 기상이슈와 관련된 현 쟁점을 파악하고 과학적 근거를 가지고 정의해서 활용하고 있는 ‘이상기후’, ‘자연재해’ 등에 대해서 국민들이 실생활에서 체감하는 정도를 일정 부분 정량적이나 정성적으로 확인할 수 있다.

빅데이터를 통해 가장 쉽게 분석 할 수 있는 분야는 기상이슈와 관련한 검색어 출현빈도 분석을 통해 국민들의 인식변화 추이를 살펴볼 수 있고, 감성분석을 통해 기상이슈를 대하는 국민감정을 간접적으로 확인이 가능하다.

빅데이터 4V(volume, variety, velocity, value) 측면에서 접근하기 위해 현재 웹 상에서 제공되고 있는 관련 사이트를 이용하여 기상이슈 분석을 진행할 것이다.

4.2. 빅데이터 분석을 통한 기상이슈 관심도 변화

기상이슈와 관련하여 신문, 뉴스, 인터넷 등의 대중매체에 대한 빅데이터 분석을 통해 사회적 이슈가 된 기상현상을 조사하였다.

기상이슈 관심도 변화를 확인하기 위해 세 가지 분석을 실시하였다. 첫 번째 분석으로는 구글 사이트를 통해, 우리나라에서 2004년 1월부터 2016년 9월까지 “가뭄, 폭염, 열대야, 호우, 홍수, 태풍, 강풍, 돌풍, 대설, 폭설, 한파, 해수면 상승, 해일, 지진, 안개”키워드가 검색된 횟수를 분석했다. 구글 사이트의 키워드 검색량을 2004년부터 제공한다.

두 번째 분석으로는 구글 사이트를 통해, 우리나라에서 2008년 1월부터 2016년 9월까지 “가뭄, 폭염, 열대야, 호우, 홍수, 태풍, 강풍, 돌풍, 대설, 폭설, 한파, 해수면 상승, 해일, 지진, 안개”키워드가 뉴스에 언급된 횟수를 분석했다. 구글 사이트의 뉴스 언급량은 2008년부터 제공한다.

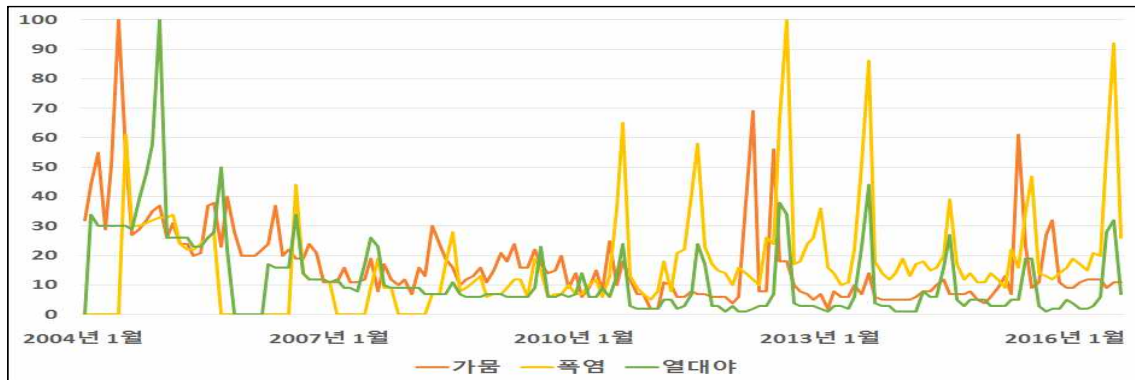
세 번째 분석으로는 네이버 사이트를 통해, 우리나라에서 1996년 1월부터 2016년 9월까지 “가뭄, 폭염, 열대야, 호우, 홍수, 태풍, 강풍, 돌풍, 대설, 폭설, 한파, 해수면 상승, 해일, 지진, 안개”키워드가 뉴스에 언급된 횟수를 분석했다. “돌풍” 키워드는 뉴스 검색 시 이중적 의미로 쓰인 기사가 매우 많기 때문에 원하는 돌풍의 의미로 분석이 실질적으로 불가능하여 제외하였다. 네이버에 뉴스를 제공하는 언론 매체사는 경향신문, 국민일보, mbc뉴스, YTN, 디지털타임즈, 아이뉴스24, 시민일보, 경남신문, 금강일보, 대전일보, 주간동아, 뉴스위크, 로이터, 국토일보, 한국농어민신문 등으로 일간지 13개, 방송/통신 39개, 경제/IT 60개, 인터넷신문 64개, 스포츠/연예 136개, 지역지 69개, 매거진 65개, 전문지/기타 130개로 총 576개사이다.

최신 트렌드 및 검색어 조사를 통해 파급력이 큰 기상현상에 대한 조사를 통해 수요자의 요구에 대한 간접조사 및 관련 기상서비스 우선개발·보급 효과를 기대할 수 있다.

4.2.1. 기상이슈 관심도 변화: 가뭄, 폭염, 열대야

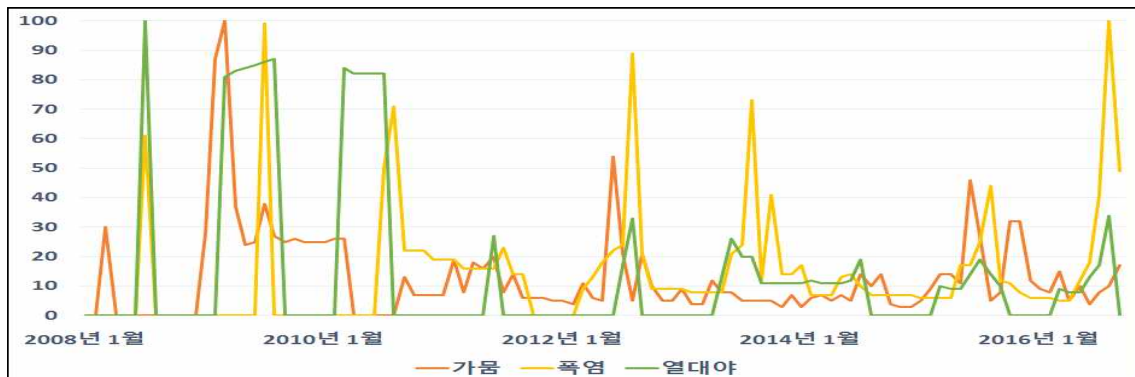
2004년 1월부터 2016년 9월까지의 기간 동안 구글 검색량에 따른 가뭄, 폭염, 열대야의 관심도 변화를 살펴보면, “가뭄”은 분석 기간 중, 2004년 6월 가장 높은 검색량을 보이고, 최근에 높은 검색량을 보인 해는 2015년 6월이다. 구글의 “폭염”검색량은 약간 증가하는 추세를 보이며, 가장 높은 검색량을 보인 해는 2012년 8월로 나타난다. “폭염”은 분석 기간 동안 여름철 마다 검색량이 급증하는데, 예외적으로 2010년 여름철부터 2011년 여름철까지 폭염에 대한 검색량이 비교적 높은 수준 이상을

유지하고 있는 현상을 보였고, 무더위가 심했던 2016년 여름철에 폭증하여 가장 높은 수치를 보여, 위험기상에 대한 우려가 많았던 것으로 볼 수 있다. “열대야”는 2004년부터 점차 관심도가 줄어드는 추세를 보이다가 2010년부터 다시 관심도가 증가하여 매 여름철 마다 이슈가 되는 것으로 나타났다.



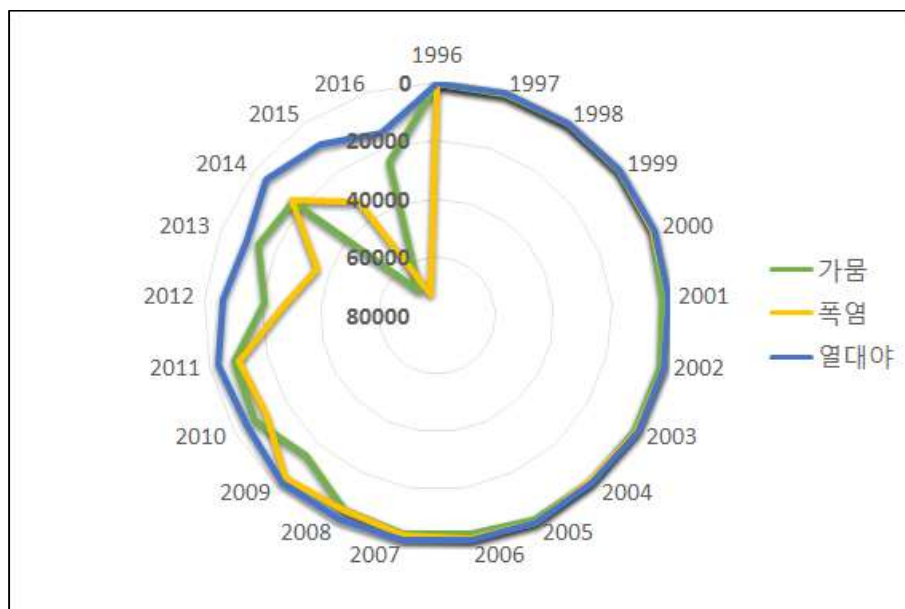
[그림 3-20] 구글 검색량에 따른 가뭄, 폭염, 열대야 관심도 변화

2008년 1월부터 2016년 9월까지의 기간 동안 구글 뉴스 언급량에 따른 가뭄, 폭염, 열대야의 관심도 변화를 살펴보면[그림 3-21], “가뭄”은 분석 기간 중, 2009년 3월 가장 높은 뉴스 언급량을 보이고, 최근에 높은 뉴스 언급량을 보인 해는 2015년 6월이다. “폭염”이 분석 기간 중 처음으로 큰 이슈가 되었던 것은 2009년 7월이며, 최근 높은 뉴스 언급량을 보인 해는 2016년 8월이다. “열대야”는 분석 기간 중 2009년과 2010년 봄, 여름철에 이례적인 이슈를 보였고, 이후로는 그만큼 이슈가 되지 않았으나, 최근 비교적 이슈화 되었던 해는 2016년 8월로 나타나, 2016년 여름이 유난히 덥고, 체감 더위 또한 높아져 관심도가 높았던 것으로 분석된다.



[그림 3-21] 구글 뉴스 언급량에 따른 가뭄, 폭염, 열대야 관심도 변화

1996년 1월부터 2016년 9월까지의 기간 동안 네이버의 뉴스 언급량에 따른 가뭄, 폭염, 열대야의 관심도 변화를 살펴보면[그림 3-22], “가뭄”은 분석 기간 중 2015년에 가장 높은 뉴스 언급량을 보여, 구글 키워드 검색량과 뉴스 언급량 분석 결과와 부합하는 것으로 나타난다. “폭염”은 2016년 가장 높은 네이버 뉴스 언급량을 기록하고 그 다음 높은 해는 2013년으로 나타나는데, 이 또한 구글 키워드 검색량과 뉴스 언급량 분석 결과와 일치한다. “열대야”는 2004년 처음으로 큰 이슈로 떠올랐고, 이후 가장 높은 뉴스 언급량을 보인 해는 2016년으로 나타났다. 2004년 네이버 뉴스 언급량은 구글 키워드 검색량과는 상이한 결과이나, 2016년 이슈가 되었던 것은 같은 결과를 보여준다. 열대야, 가뭄에 비해 폭염에 대한 관심도가 증가하고 있고 매 여름철 그 체감도 또한 커지는 것으로 보아 맞춤형 기상 서비스에 폭염에 대한 정보를 추가하는 것이 좋을 것으로 사료된다.



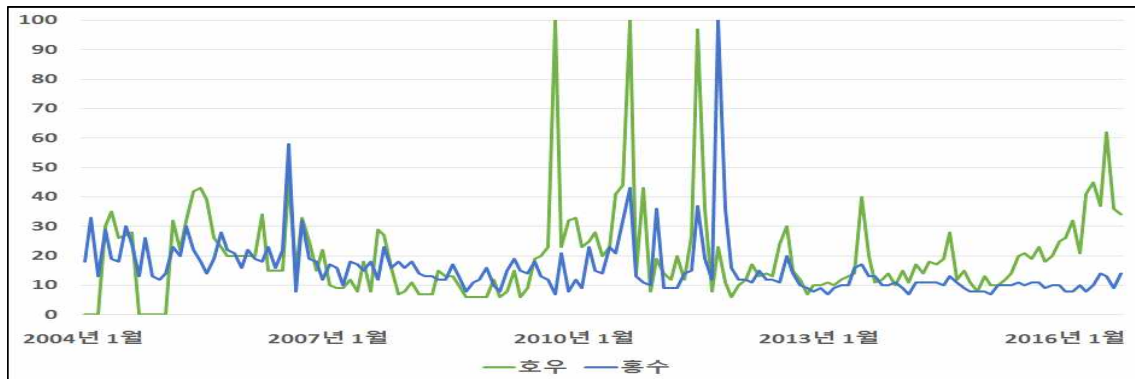
[그림 3-22] 네이버 뉴스 언급량에 따른 가뭄, 폭염, 열대야 관심도 변화

4.2.2. 기상이슈 관심도 변화: 호우, 홍수

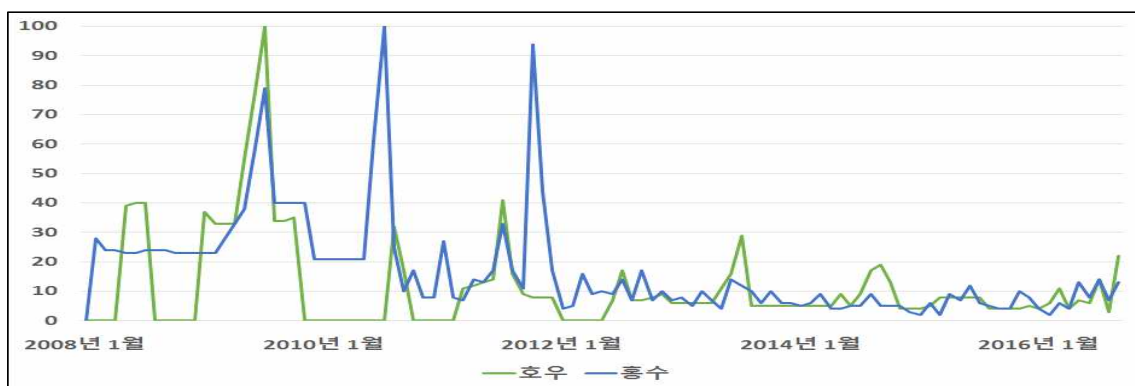
2004년 1월부터 2016년 9월까지의 기간 동안 구글 검색량에 따른 호우, 홍수의 관심도 변화를 살펴보면[그림 3-23], “호우”는 분석 기간 중, 2009년 10월, 2010년 9월, 2011년 7월에 큰 관심을 보였고, 2015년 이후 점차 관심도가 증가하여, 최근에

가장 이슈가 되었던 해는 2016년 8월이다. 구글의 “홍수”는 2011년 10월에 가장 높은 검색량을 보인 후로 계속 낮은 검색량을 유지하고 있다.

2008년 1월부터 2016년 9월까지의 기간 동안 구글 뉴스 언급량에 따른 호우, 홍수의 관심도 변화를 살펴보면[그림 3-24], “호우”는 분석 기간 중, 2009년 7월 가장 높은 뉴스 언급량을 보인 후로 계속 낮은 관심도를 유지하는 추세를 보였으며, 최근에 비교적 높은 뉴스 언급량을 보인 해는 2016년 9월이다. “홍수”는 2009년 7월, 2010년 7월, 2011년 10월에 가장 큰 이슈가 되었으며, “호우”와 같이 큰 이슈가 되었던 해 이후로 계속 낮은 관심도를 유지하는 현상을 보였다.



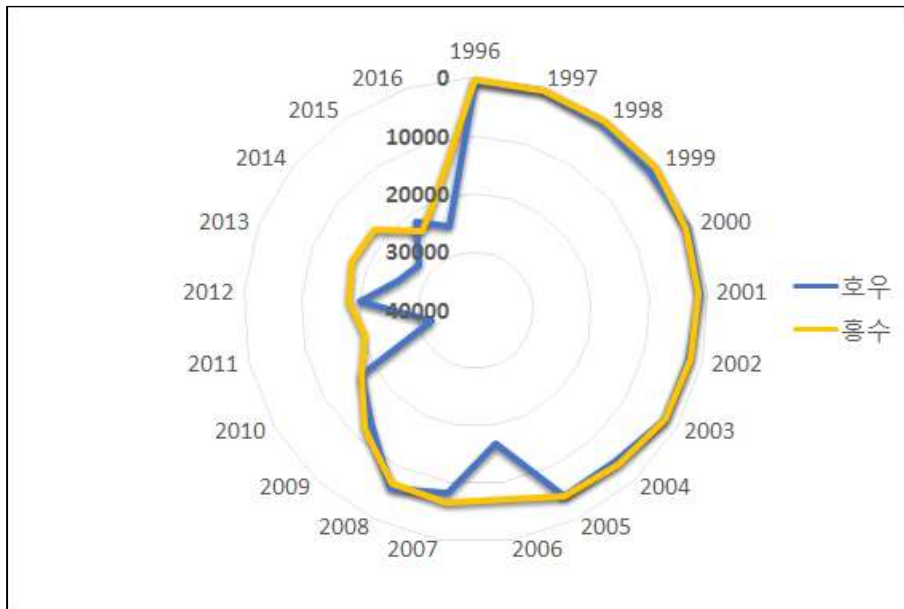
[그림 3-23] 구글 검색량에 따른 호우, 홍수 관심도 변화



[그림 3-24] 구글 뉴스 언급량에 따른 호우, 홍수 관심도 변화

1996년 1월부터 2016년 9월까지의 기간 동안 네이버의 뉴스 언급량에 따른 호우, 홍수의 관심도 변화를 살펴보면[그림 3-25], “호우”는 분석 기간 중 2011년에 가장 높은 뉴스 언급량을 보였고, “홍수”는 2015년 가장 높은 네이버 뉴스 언급량을 기록

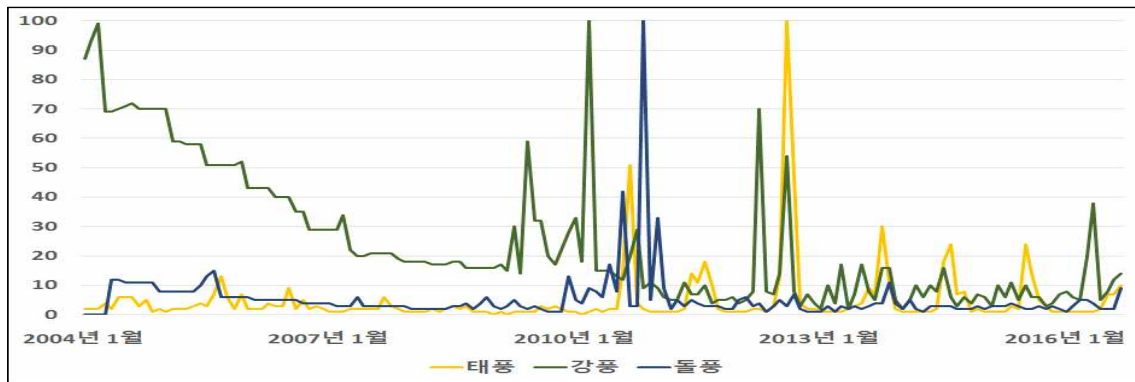
하고 그 다음 높은 해는 2011년으로 나타나, 2011년에 기록적인 강수량이 있었음을 알 수 있는데, 이것은 구글 키워드 검색량과 뉴스 언급량 분석 결과와 일치한다. 호우와 홍수는 특히 농업 및 해양기상정보 서비스에서 관심을 중점적으로 둘 수밖에 없는 요소로 기상서비스 제공 시 항상 염두 해두어야 한다.



[그림 3-25] 네이버 뉴스 언급량에 따른 호우, 홍수 관심도 변화

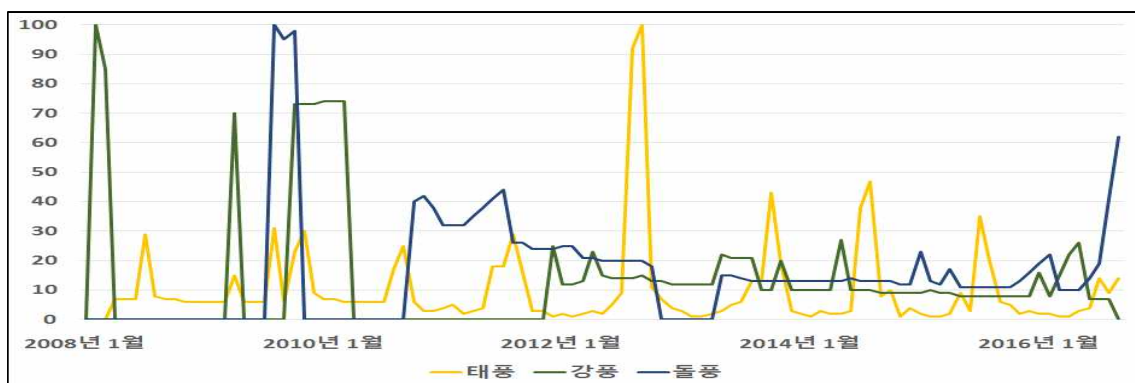
4.2.3. 기상이슈 관심도 변화: 태풍, 강풍, 돌풍

2004년 1월부터 2016년 9월까지의 기간 동안 구글 검색량에 따른 태풍, 강풍, 돌풍의 관심도 변화를 살펴보면[그림 3-26], “태풍”은 분석 기간 중, 2010년 9월 처음으로 큰 이슈로 떠오른 후, 2012년 8월 가장 높은 관심도를 보이며 그 후 여름철마다 일정 수준 이상의 관심도를 유지했다. 구글의 “강풍”검색량은 2004년 4월 크게 이슈화 된 이후로 계속 감소하는 추세를 보이다가, 2010년 3월 가장 높은 검색량을 보였다. 최근 비교적 높게 이슈화 된 해는 2016년 5월로 나타났다. “돌풍”은 2011년 11월 가장 크게 이슈화 되었는데, 이 때를 제외한 다른 기간에는 “태풍”과 “강풍”에 비해 현저하게 낮은 검색량을 보여주었다.



[그림 3-26] 구글 검색량에 따른 태풍, 강풍, 돌풍 관심도 변화

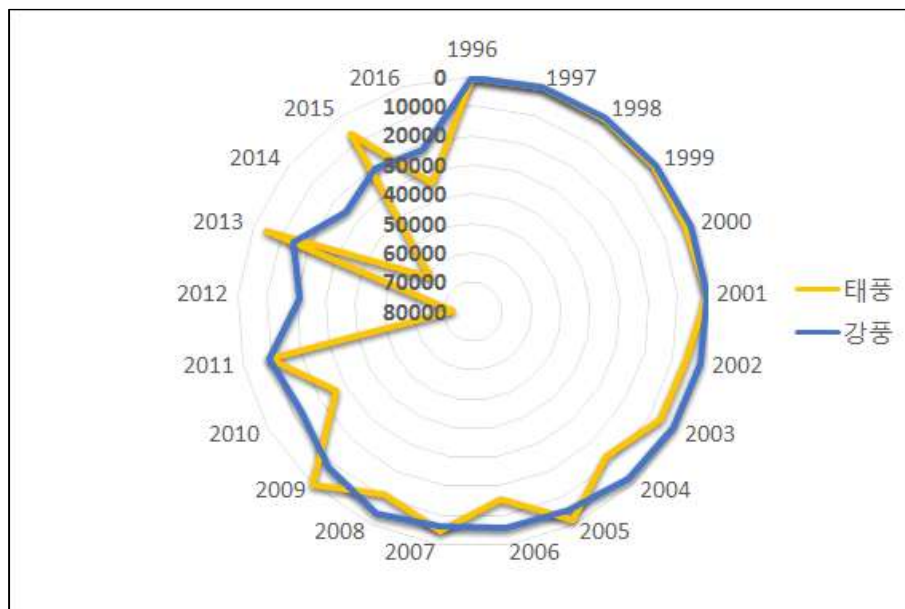
2008년 1월부터 2016년 9월까지의 기간 동안 구글 뉴스 언급량에 따른 태풍, 강풍, 돌풍의 관심도 변화를 살펴보면[그림 3-27], “태풍”은 구글 검색량과 유사하게 2012년 8월과 9월에 가장 높은 뉴스 언급량을 보이고, 그 후 여름철 마다 일정 수준 이상의 관심도를 보였다. “강풍”은 2008년 2월과 3월, 2009년 4월 그리고 2009년 10월부터 2010년 3월까지의 기간에 크게 이슈화 되었다. 이후 뉴스 언급량은 계속 감소하는 추세를 보였고, 최근 비교적 높은 뉴스 언급량을 보인 해는 2016년 5월이다. “돌풍”은 분석 기간 중 2009년 8월부터 10월까지의 기간에 이례적인 이슈를 보였고, 이후로는 “강풍”과 같이 감소하는 추세를 보였으나, 최근 비교적 이슈화되었던 해는 2016년 9월로 나타났다.



[그림 3-27] 구글 뉴스 언급량에 따른 태풍, 강풍, 돌풍 관심도 변화

1996년 1월부터 2016년 9월까지의 기간 동안 네이버의 뉴스 언급량에 따른 태풍, 강풍, 돌풍의 관심도 변화를 살펴보면[그림 3-28], “태풍”은 분석 기간 중 2012년에

가장 높은 뉴스 언급량을 보여, 구글 키워드 검색량과 뉴스 언급량 분석 결과와 일치하는 것으로 나타난다. “강풍”은 분석 기간 중 최근 5년 동안(2012년~2016년) 네이버 뉴스에서 가장 큰 이슈가 되었으나, 이는 구글 키워드 검색량과 뉴스 언급량 분석과는 상이한 결과이다. 태풍과 강풍 그리고 돌풍은 농업 및 해양 종사자들에게 민감한 기상재해이다. 특히 태풍 피해 예상 시 기상서비스를 통하여 재해 예방 및 대책이 가능하도록 해야한다.

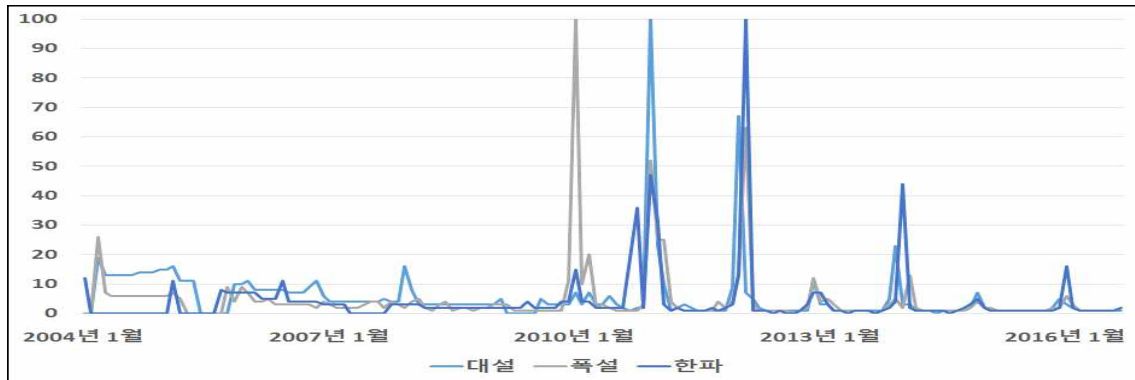


[그림 3-28] 네이버 뉴스 언급량에 따른 태풍, 강풍 관심도 변화

4.2.4. 기상이슈 관심도 변화: 대설, 폭설, 한파

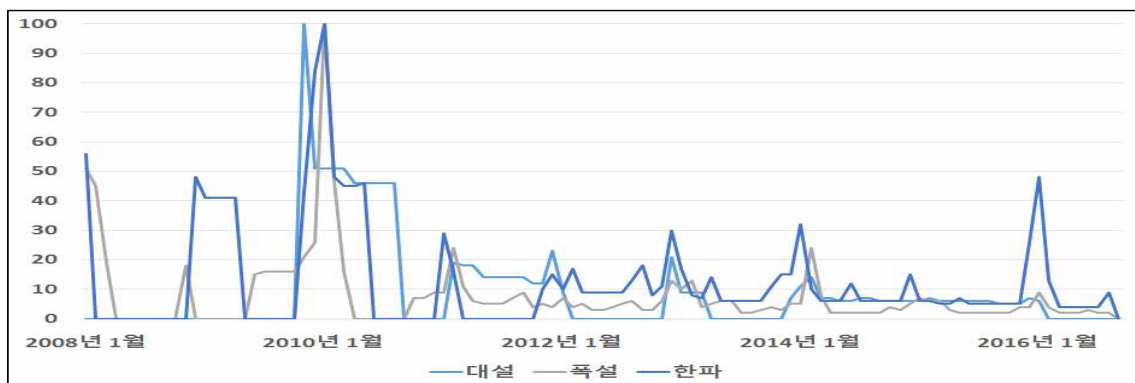
2004년 1월부터 2016년 9월까지의 기간 동안 구글 검색량에 따른 대설, 폭설, 한파의 관심도 변화를 살펴보면[그림 3-29], “대설”은 분석 기간 중, 2010년 12월 가장 높은 검색량을 보이고, 최근에 높은 검색량을 보인 해는 2012년 1월이다. “폭설” 키워드가 가장 높은 검색량을 보인 해는 2010년 1월로 나타나고, 최근에 높은 검색량을 보인 해는 2012년 2월이다. “한파”는 2012년 2월 가장 높은 검색량을 보였고, 최근 비교적 높은 검색량을 보인 해는 2014년 1월로 나타났다. “대설”과 “폭설”의 검색량으로 보아 2012년에 많은 강설량이 있었을 것으로 분석되고, 이로 인한 피해도 컸을 것으로 예상된다. 구글 검색량을 보면, 대설, 폭설, 한파의 관심도 정도는 다르지만

그 시기는 대체로 잘 일치하는 것으로 보인다.



[그림 3-29] 구글 검색량에 따른 대설, 폭설, 한파 관심도 변화

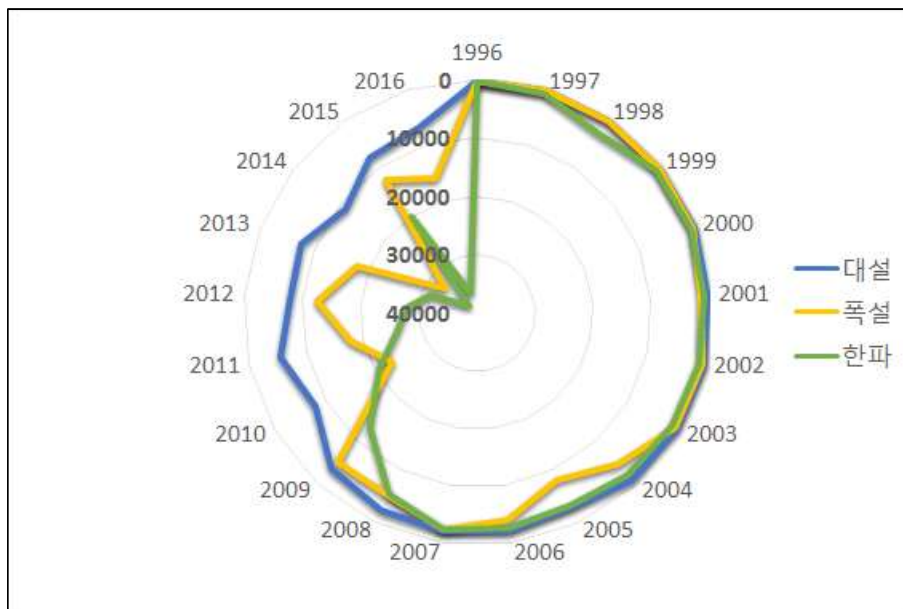
2008년 1월부터 2016년 9월까지의 기간 동안 구글 뉴스 언급량에 따른 대설, 폭설, 한파의 관심도 변화를 살펴보면[그림 3-30], “대설”은 분석 기간 중, 2009년 11월부터 2010년 3월까지의 기간에 가장 높은 뉴스 언급량을 보이고, 이후 계속 높지 않은 관심도를 유지했다. “폭설”이 분석 기간 중 처음으로 큰 이슈가 되었던 것은 2008년 1월과 2월이며, 가장 높은 뉴스 언급량을 보인 해는 2010년 1월이다. “한파”는 “대설”과 유사하게 큰 이슈가 되었던 해는 2009년 11월부터 2010년 2월까지의 기간에 가장 높은 뉴스 언급량을 보이고, 이후 비교적 높은 관심도를 보인 해는 2016년 1월로 나타났다.



[그림 3-30] 구글 뉴스 언급량에 따른 대설, 폭설, 한파 관심도 변화

1996년 1월부터 2016년 9월까지의 기간 동안 네이버의 뉴스 언급량에 따른 대설, 폭

설, 한파의 관심도 변화를 살펴보면[그림 3-31], “대설”은 분석 기간 중 2014년에 가장 높은 뉴스 언급량을 보였고, “폭설”은 2010년 처음으로 큰 이슈가 되고, 2014년에 가장 높은 뉴스 언급량을 기록했다. “한파”는 2009년 처음으로 큰 이슈가 되고, 2014년에 가장 높은 뉴스 언급량을 기록했다. 네이버 뉴스 언급량을 통해 2014년에 확실한 추위와 많은 강설량이 있었을 것으로 분석된다.



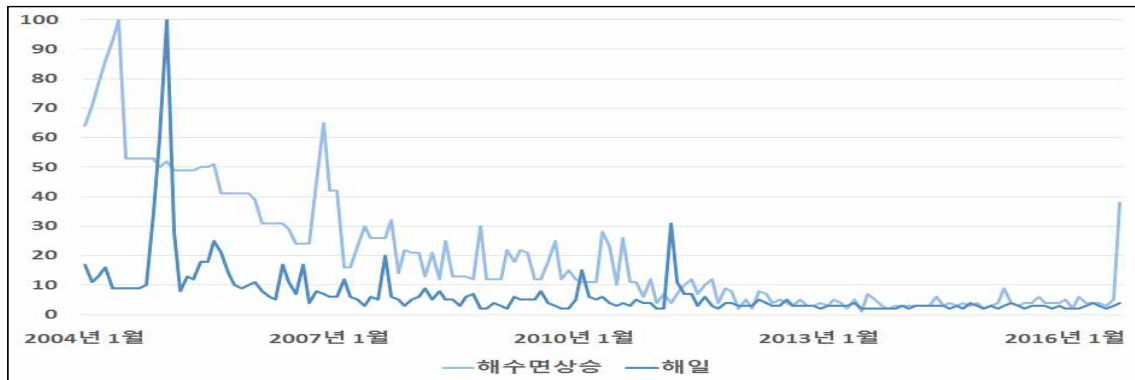
[그림 3-31] 네이버 뉴스 언급량에 따른 대설, 폭설, 한파 관심도 변화

구글 검색량과 뉴스 언급량 그리고 네이버 뉴스 언급량을 종합해 보았을 때, 대설, 폭설, 한파는 2009년 겨울에 큰 이슈가 되면서부터 관심도가 증가하여 이후 강한 추위가 동반되는 겨울에 다시 이슈화 되는 경향을 보이는 것으로 보인다. 이례적인 한파는 겨울철 농가와 어업 종사자들에게 큰 영향을 주기 때문에 이러한 재해에 대비 가능하도록 기상서비스에서 한파 정보 및 예보를 통해 피해를 감소시켜야 할 것이다.

4.2.5. 기상이슈 관심도 변화: 해수면 상승, 해일

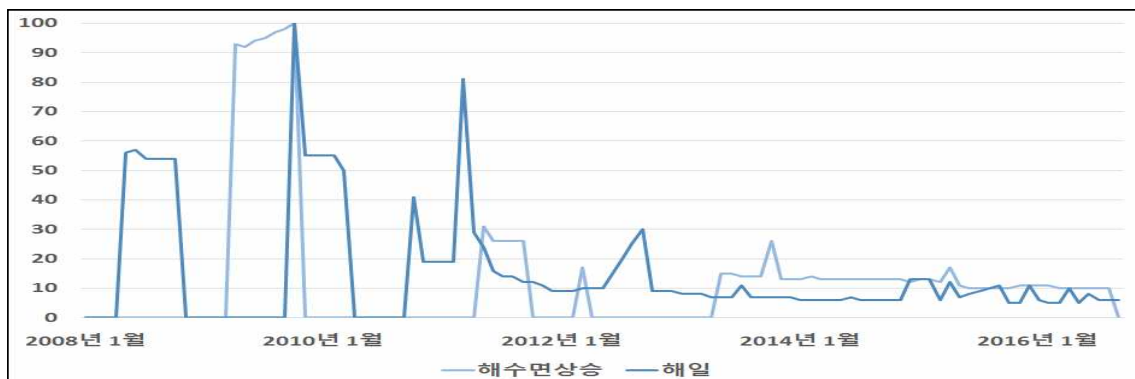
2004년 1월부터 2016년 9월까지의 기간 동안 구글 검색량에 따른 해수면 상승, 해일의 관심도 변화를 살펴보면[그림 3-32], “해수면 상승”은 2004년 6월 가장 큰 이슈가 된 이후로 관심도가 꾸준히 감소했고, 최근에 다소 높은 검색량을 보인 해는 2016

년 9월이다. 기후변화에 대한 인식이 제고되면서 해수면 상승에 대한 우려로 크게 이슈화 되었으나, 다른 기상재해와는 다르게 비교적 장기간에 걸쳐 일어나는 특성을 지녀, 이후로 큰 관심을 받지 못한 것으로 보인다. “해일” 키워드가 가장 높은 검색량을 보인 해는 2005년 1월로 나타났고, 이후 낮은 관심도를 유지했으며, 최근에 비교적 높은 검색량을 보인 해는 2011년 3월이다.



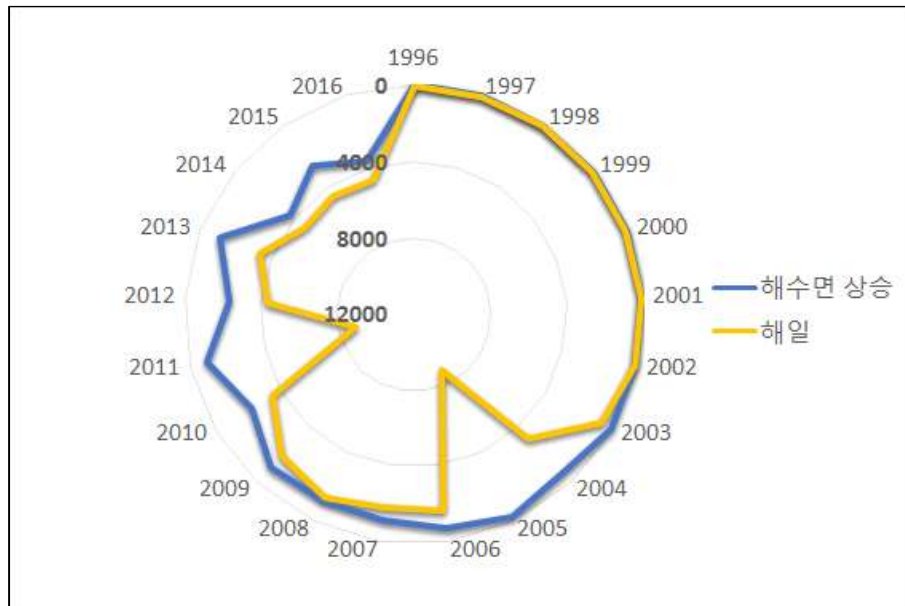
[그림 3-32] 구글 검색량에 따른 해수면상승, 해일 관심도 변화

2008년 1월부터 2016년 9월까지의 기간 동안 구글 뉴스 언급량에 따른 대설, 폭설, 한파의 관심도 변화를 살펴보면, 구글 키워드 검색량과 유사한 분포를 보이고 있는데, “해수면 상승”은 분석 기간 중, 2009년 4월에 가장 높은 뉴스 언급량을 보이고, 이후 계속 감소하여 높지 않은 관심도를 유지했다. “해일”이 분석 기간 중 처음으로 큰 이슈가 되었던 것은 2008년 5월이며, 가장 높은 뉴스 언급량을 보인 해는 2009년 10월이나, “해일” 또한 이후에 관심도가 낮아지는 추세를 보인다. “해일” 또한 일본의 쓰나미와 같이 큰 피해가 잦은 것이 아니기 때문에 관심도가 다소 낮은 것으로 분석된다.



[그림 3-33] 구글 뉴스 언급량에 따른 해수면상승, 해일 관심도 변화

1996년 1월부터 2016년 9월까지의 기간 동안 네이버의 뉴스 언급량에 따른 해수면 상승, 해일의 관심도 변화를 살펴보면[그림 3-34], “해수면 상승”은 2004년 관심도가 급증하여, 분석 기간 중 2014년에 가장 높은 뉴스 언급량을 보였다. “해일”은 2004년 처음으로 큰 이슈가 되고, 2011년에 가장 높은 뉴스 언급량을 기록했다.



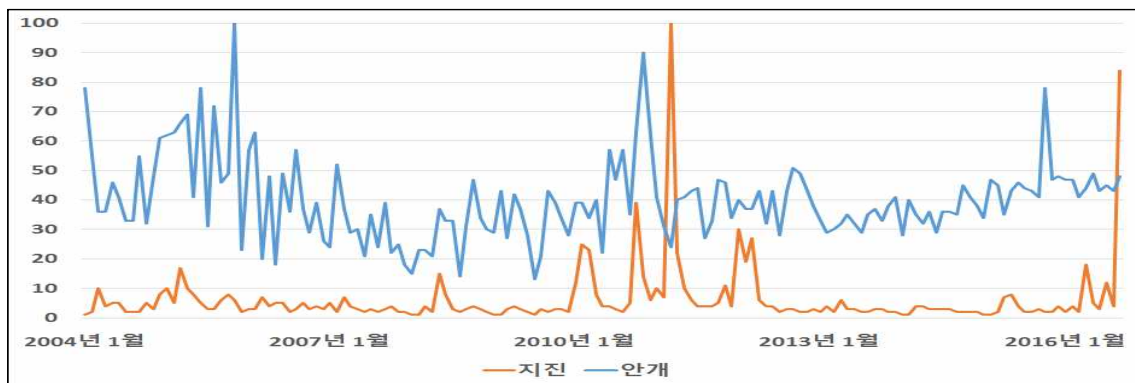
[그림 3-34] 네이버 뉴스 언급량에 따른 해수면상승, 해일 관심도 변화

구글 검색량과 네이버 뉴스 언급량을 종합해 보았을 때, 해수면 상승과 해일은 2004년 경에 큰 이슈가 되었고, 이후 직접적인 큰 피해는 비교적 적어 이슈화되지 않는 것으로 분석된다. 해수면 상승 및 해일은 중대한 기상재해이나 우리나라에서는 비교적 그 체감 정도가 낮은 편이다. 해수면 상승은 다른 기상재해 대비 시간적 규모가 매우 크고, 해일은 우리나라에서 빈번히 발생하는 기상재해가 아니므로 이를 주기적으로 서비스 할 필요는 없는 것으로 보인다.

4.2.6. 기상이슈 관심도 변화: 지진, 안개

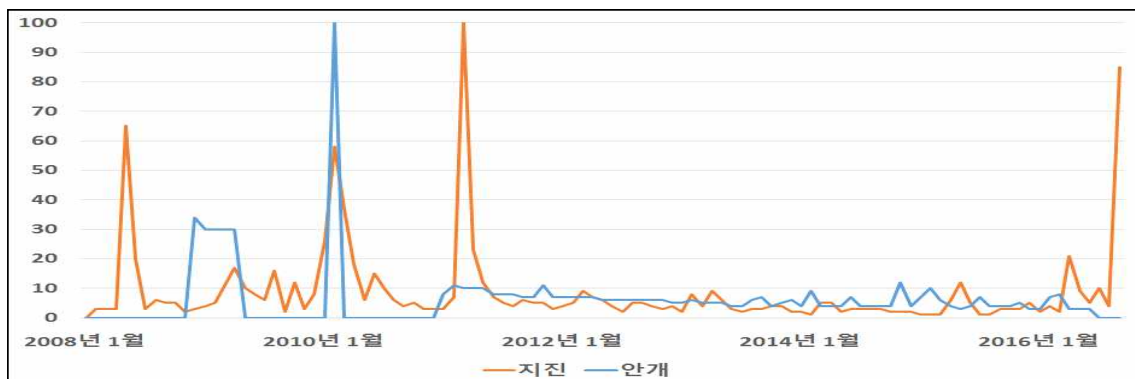
2004년 1월부터 2016년 9월까지의 기간 동안 구글 검색량에 따른 지진, 안개의 관심도 변화를 살펴보면[그림 3-35], “지진”은 2011년 3월 가장 큰 이슈가 되었고, 최근에 다소 높은 검색량을 보인 해는 2016년 9월이며, 다른 기간에는 낮은 관심도를

유지했다. 이는 우리나라의 지리적 특성상 큰 피해를 주는 지진은 자주 일어나지 않기 때문인 것으로 보인다. “안개” 키워드 검색량은 2005년 11월 가장 큰 이슈가 되었고, 최근 다소 높은 검색량을 보인 해는 2015년 10월이다. “안개”는 다른 기상재해에 비해 일정 수준 이상의 관심도를 꾸준히 유지하고 있는데 이는 안개 특성상 두드러지는 계절적 특성이 없고, 지속시간은 짧으나 발생을 예측하기 힘들어 대비하기 힘들기 때문인 것으로 보인다.



[그림 3-35] 구글 검색량에 따른 지진, 안개 관심도 변화

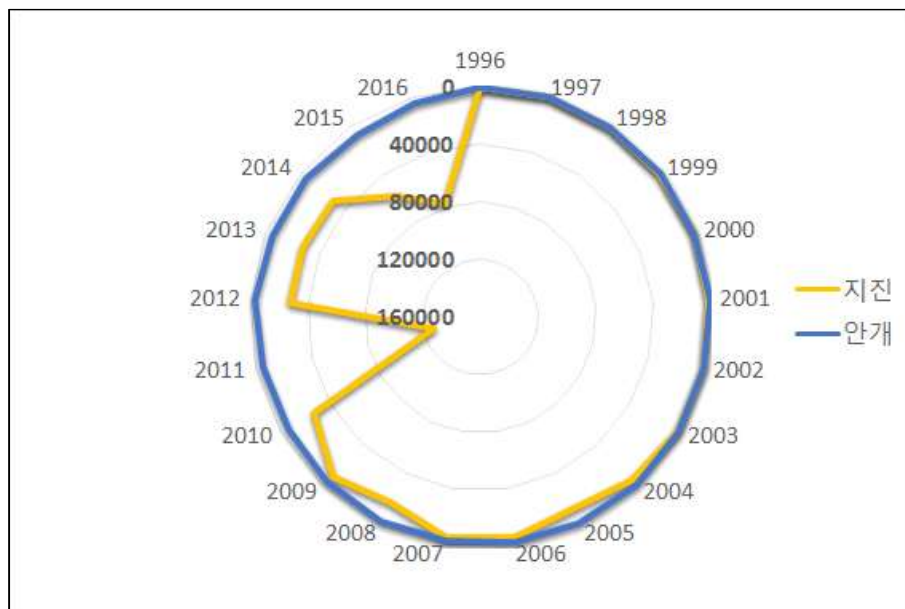
2008년 1월부터 2016년 9월까지의 기간 동안 구글 뉴스 언급량에 따른 지진, 안개의 관심도 변화를 살펴보면[그림 3-36], 구글 키워드 검색량과 유사하게 “지진”은 분석 기간 중, 2011년 3월에 가장 높은 뉴스 언급량을 보이고, 최근에 다소 높은 관심도를 보인 해는 2016년 9월이다. “안개”가 분석 기간 중 처음으로 큰 이슈가 되었던 것은 2010년 2월이며, 다른 기간에는 이보다 현저히 낮은 관심도를 보였다.



[그림 3-36] 구글 뉴스 언급량에 따른 지진, 안개 관심도 변화

1996년 1월부터 2016년 9월까지의 기간 동안 네이버의 뉴스 언급량에 따른 지진, 안개의 관심도 변화를 살펴보면[그림 3-37], “지진”은 분석 기간 중 2011년에 가장 높은 뉴스 언급량을 보였고, 최근 가장 높은 뉴스 언급량을 보인 해는 2016년이다. “안개”는 다른 기상재해와는 다르게 급격하게 이슈화 된 기간은 없으며, 분석 기간 중 가장 관심도가 높았던 해는 2015년이다.

구글 검색량과 뉴스 언급량 그리고 네이버 뉴스 언급량을 종합해 보았을 때, 지진은 2011년과 2016년에 큰 이슈가 되었고, 안개는 구글 검색량과 네이버 뉴스 언급량을 통해 2015년에 관심도가 가장 높았던 것으로 분석되었다. 최근 발생한 지진과 그 여진 때문에 국민들의 불안감이 증폭되었다. 우리나라는 큰 지진이 빈번히 발생하는 나라가 아니므로 그 체감도가 급격하게 증폭될 수 밖에 없고, 지진에 대한 대책 및 인식이 비교적 낮은 수준이다. 지진 발생 시 각 기상서비스에서 여진에 관한 대책이나 피해 발생 시 복구 대책 등의 정보를 제공해야 할 것이다. 안개는 시간적 규모가 짧고 그 예보가 매우 힘들다는 점에서 기상서비스로 제공하기는 다소 어려울 것으로 보인다.



[그림 3-37] 네이버 뉴스 언급량에 따른 지진, 안개 관심도 변화

4.2.7. 기상이슈 관심 키워드

앞서 분석했던 네이버 뉴스 언급량을 통해 기상이슈 관심 키워드를 두 개 씩 선정했다. 키워드1은 해당 년도의 기상이슈들 중 뉴스 언급량이 가장 높은 키워드를 선택한 것이고, 키워드2는 전년도 대비 해당 년도의 언급량 비율이 높은 기상이슈를 선택한 것이다. 키워드2의 선정 방법에서 전년도의 뉴스 언급량이 필요하므로 1996년의 키워드2는 키워드1과 같이 언급량이 두 번째로 높은 기상이슈를 선정했다.

기상이슈 관심 키워드1을 살펴보면, 관심도가 항상 높은 이슈 위주로 선정된 것을 알 수 있다. 우리나라에 직접적인 영향을 주는 태풍은 많지 않으나, 가까운 나라인 일본의 태풍 피해는 비교적 빈번하고 그 피해 또한 매우 크기 때문에 강력한 태풍이 동아시아 권역에 영향을 미칠 때, 그 관심도가 증가하는 것으로 보인다. 기상이슈들 중에서 보다 직접적이고, 발생시기와 피해시기가 비교적 가까운 이슈의 뉴스 언급량이 많았던 것으로 분석된다. 그 키워드는 호우, 한파, 태풍, 가뭄, 지진, 폭염으로 나타난다. 우리나라는 일본에 비해 지진 규모가 크고 빈번하게 나타나지는 않지만, 그로 인해 작은 규모의 지진이라도 발생 시 체감 정도가 큰 것으로 보인다.

기상이슈 관심 키워드2를 살펴보면, 관심도가 항상 높은 수준을 유지하고 있는 키워드가 아니더라도 어떤 기상이슈에 관심도가 급증했는지 알 수 있다. 그렇지만 키워드2에서도 태풍이 많이 선정된 것을 볼 수 있는데, 이는 태풍이 매년 정기적으로 예상 가능한 기상재해가 아니며, 그 피해 반경에 우리나라가 포함 되는지 또한 예상하기 힘든 특성을 지니기 때문에, 태풍이 발생하고 이동경로 정보가 퍼지면서 관심도가 폭발하는 것으로 볼 수 있다. 해수면 상승의 경우 다른 기상이슈에 비해 항상 낮은 관심도를 보였으나 2000년과 2007년 관심도가 급증했고, 열대야는 2004년도에 처음으로 관심도가 급증했다는 것을 보여준다. 2005년에는 키워드1에서는 나타나지 않았던 대설 키워드의 뉴스 언급량이 급증했음을 확인 할 수 있다. 또한, 우리나라에서 피해가 그리 크지 않은 해일이라는 기상이슈의 뉴스 언급량이 2003년에 급증했었던 것을 볼 수 있는데, 이는 우리나라에 해일이 직접적인 영향을 주었기 때문이 아니라 비교적 가까운 나라인 일본에서 큰 해일로 인해 많은 피해를 입었기 때문에 관심도가 급증했었던 것으로 볼 수 있다.

2015년도에는 가뭄의 뉴스 언급량이 가장 많았고, 전년도 대비 2015년도 가뭄 관련 뉴스 언급량이 급증한 것으로 보아 극심한 가뭄을 체감한 것으로 볼 수 있다. 앞

의 가뭄과 같이 키워드1과 키워드2에서 선정된 기상 이슈가 같은 경우는 1997년과 1998년의 한파, 2002년과 2010년 그리고 2014년의 태풍, 2008년과 2011년의 지진이 있다.

꾸준히 관심도를 유지하는 호우, 한파, 가뭄, 폭염의 경우 계절적으로 시기에 맞게 관련 기상서비스를 제공해야 하며, 발생 시 불안감을 조성하는 태풍 및 지진의 경우 일시적으로 기상서비스를 제공해야 할 것이다.

[표 3-2] 기상 이슈 관심 키워드

연도	키워드1	키워드2
1996	호우	가뭄
1997	한파	한파
1998	한파	한파
1999	호우	지진
2000	태풍	해수면 상승
2001	가뭄	폭설
2002	태풍	태풍
2003	태풍	해일
2004	태풍	열대야
2005	지진	대설
2006	호우	태풍
2007	호우	해수면 상승
2008	지진	지진
2009	가뭄	한파
2010	태풍	태풍
2011	지진	지진
2012	태풍	태풍
2013	폭염	안개
2014	태풍	태풍
2015	가뭄	가뭄
2016	지진	태풍

제4장 충남지역 지형특성 및 취약성 대응방안 조사 및 제시

제1절 충남지역의 지형특성

1. 자연환경

1.1. 위치

충남지역의 면적은 전국 대비 8.6%(8,204km²)에 해당하며, 행정구조상 시(8개), 군(7개), 읍(24), 면(137), 동(46)로 구분된다. 지리적 위치는 위도상 북위 35°58'에서 37°3'간을 차지하는 약 2°에 걸치고, 경도상 동경 125°32'에서 127°38'간을 차지하여 약 2°를 차지하나 우리도의 대부분은 동경 126°30'에서 127°30'의 약 1°간에 포함된다(충청남도, 2015).

[표 4-1] 충청남도 위치

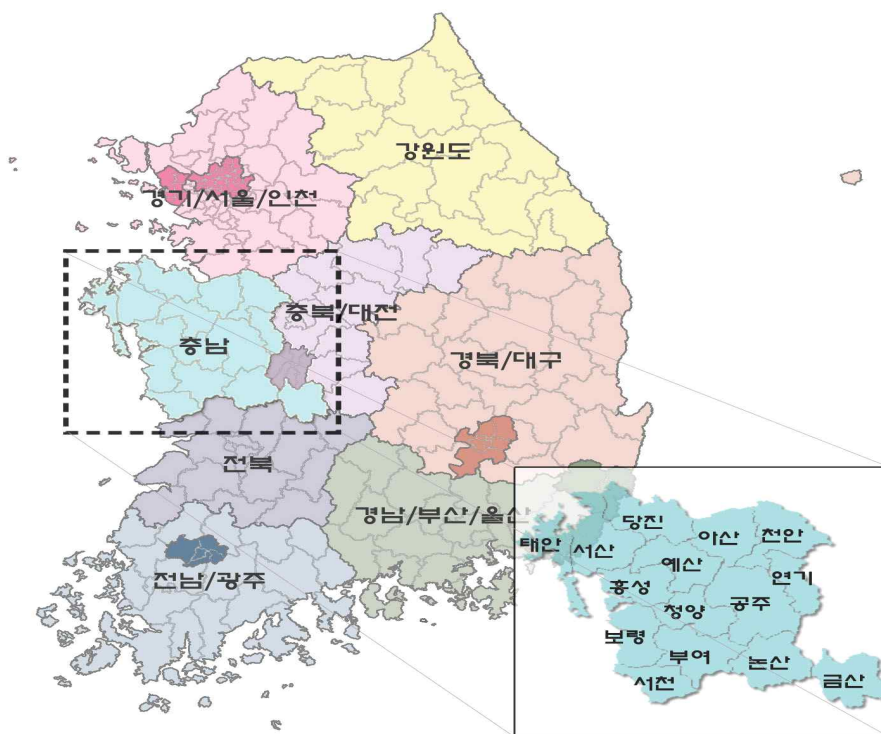
도청 소재지	단	경도와 위도의 극점		연장거리
		지명	극점	
충청남도 홍북면 충남대로 21	동단	금산군 부리면 방우리	북위 36° 01' 47" 동경 127° 38' 31"	동서간 188km 남북간 121km
	서단	태안군 근흥면 가의도리	북위 36° 36' 37" 동경 125° 32' 21"	
	남단	금산군 남일면 신동리	북위 35° 58' 30" 동경 127° 29' 15"	
	북단	당진군 석문면 난지도리	북위 37° 03' 44" 동경 126° 25' 46"	

자료출처 : 충남통계연보, 2015

한반도의 중심인 중서부에 위치하고 있는 충남 지역은 경기도, 충청북도, 전라북도와 접하고 있어 북쪽으로는 수도권과 동남쪽으로는 비수도권 및 영남·호남을 연결하는 지리적 특징이 있다. 이러한 지리적 강점으로 인하여 고속도로, 항공로, 철도 등이 관통하고 있어 주변 시·도 내 도로망과의 연계구축이 용이하다. 대외적으로는 환황해권 중심에 위치한 요충지역으로 중국의 대련항, 청도항과 최단거리에 입지하고 있어

높은 교류 잠재력을 보유하고 있으며, 해양과 내륙을 연계하는 동북아 교류 거점지이다(충청남도, 2013).

충남지역은 거시적으로 금강 중심으로 소백산지 및 차령산지 사이에 내륙지형이 발달되어 있으며, 중서부 지역의 주된 자연과 인문지리의 경계 역할을 하고 있다(국토지리정보원, 2003). 충남 서부지역은 차령산지의 북서쪽에 해당되며, 해안지형이 발달되어 있어 기후변화로 인한 해수면 상승, 연안 침식, 지반약화 등의 영향에 취약한 지역이다.



[그림 4-1] 충청남도의 지리적 위치

(자료출처 : 충청남도 기후변화 적응대책 세부시행계획(2012~2016), 2012)

1.1.1. 천안시

천안시는 충남 동북부에 위치하고 있으며, 동쪽으로 충북 청원군 및 진천군, 서쪽으로 충남 아산시, 남쪽으로 충남 공주시와 세종특별자치시, 북쪽으로 경기 평택시 및 안성시와 인접한다.

지형적으로는 중앙을 남북으로 가로 지르는 차령산맥의 태조산(424m) 줄기를 중심으로 동서측으로 지역이 분리되어 있으며, 북측지역은 평택평야까지 탁 트인 얇은 구릉성 평지이며, 동측은 국사봉, 만근산, 망경산 줄기를 경계로 아산시와 진천군과도 인접하다(천안시, 2014).

[표 4-2] 천안시 위치

시청 소재지	단	경도와 위도의 극점		연장거리
		지명	극점	
충청남도 천안시 서북구 번영로 156	동단	동면 화덕리	동경 127° 25' 22"	동서간 29km 남북간 38km
	서단	광덕면 광덕리	동경 127° 0' 40"	
	남단	광덕면 원덕리	북위 36° 37' 5"	
	북단	성환읍 안궁리	북위 36° 58' 10"	

자료출처 : 천안시 기후변화 적응대책 세부시행계획(2014~2018), 2014

천안시는 국토 중심부에 해당하는 경부고속도로상의 서울 기점으로부터 83.6km에 위치하고 있으며, 고속도로, 철도, 전철 등 기간 간선망이 모두 통과한다는 지리적 강점이 있다. 남서부로는 장항선이 통과하고 있으며, 북쪽으로는 서울특별시와 경기도, 남쪽으로 대전광역시 등의 방면으로 접근이 용이하여 교통의 요충지라 할 수 있다. 수도권과의 비대화 제한으로 인하여 급성장하였으며, 편리한 교통여건을 갖추고 있어 서울 소재 대학교의 분교 등이 다수 설립되어 있어 우수 인재들을 양성하고 있다.



[그림 4-2] 천안시 행정구역도

(자료출처 : 천안시 기후변화 적응대책 세부시행계획(2014~2018), 2014)

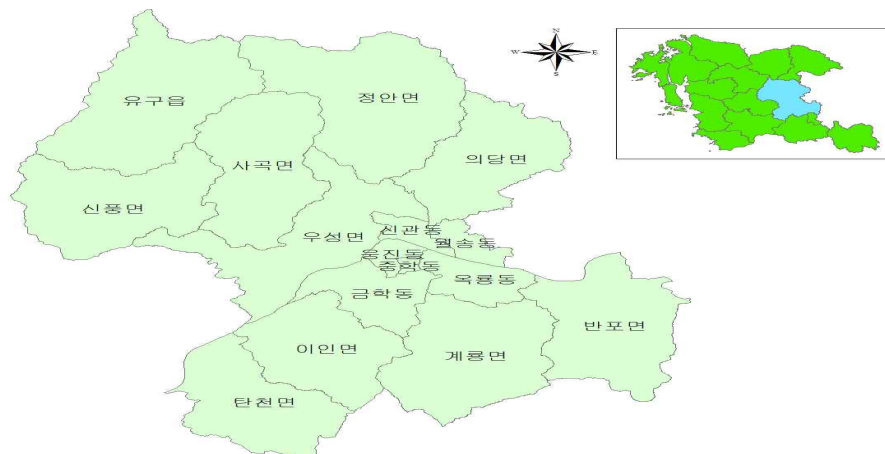
1.1.2. 공주시

공주시는 충청남도의 동부 중앙에 위치하며, 서북의 차령산맥과 동남의 계룡산으로 싸인 분지형으로, 동쪽으로는 대전광역시, 세종특별자치시, 서쪽으로 충남 예산군, 청양군, 남쪽으로 충남 논산시, 부여군, 북쪽으로 충남 천안시와 인접하다(공주시, 2013). 면적은 충남 총면적(8213.36㎢) 10.5%에 해당하는 864.29㎢로 도내 15개 시·군 중 가장 넓다. 경지면적은 185.82㎢로 전체면적의 19.76%에 해당하고 논과 밭의 비율은 66:34로 전국평균(61:39)보다 높다.

[표 4-3] 공주시 위치

시청 소재지	단	경도와 위도의 극점		연장거리
		지명	극점	
충청남도 공주시 봉황로 1	동단	반포면 봉암리	북위 36° 25′ 00″ 동경 127° 17′ 30″	-
	서단	신풍면 봉갑리	북위 36° 30′ 30″ 동경 126° 53′ 10″	
	남단	탄천면 화정리	북위 36° 16′ 30″ 동경 127° 04′ 05″	
	북단	유구읍 탑곡리	북위 36° 40′ 35″ 동경 126° 58′ 10″	

자료출처 : 공주시 기후변화 적응대책 세부시행계획(2014~2018), 2013



[그림 4-3] 공주시 행정구역도

(자료출처 : 공주시 기후변화 적응대책 세부시행계획(2014~2018), 2013)

1.1.3. 보령시

충청남도의 서부 중앙에 위치하여 동쪽으로는 충남 청양군, 서쪽은 114.9km의 해안선이 접하고 있고 남쪽으로 충남 서천군, 부여군, 북쪽으로 충남 홍성군에 인접하다. 시가지를 중심으로 남북으로 장항선 철도 및 국도 21호선, 동서로는 국도 36호 및 40호선이 통과하여 서해안 교통의 중심을 이루고 있다(보령시, 2016). 또한 우리나라(남한)의 국토를 봤을 때, 서해의 한 중간에 위치를 차지하고 있어 해양 부분에 있어서도 중심지 역할을 담당하고 있음. 대천항은 서해안에서 가장 많은 배들이 오고 가는 항구이기도 하다(보령시, 2016).

[표 4-4] 보령시 위치

시청 소재지	단	경도와 위도의 극점		연장거리
		지명	극점	
충청남도 보령시 성주산로 77	동단	미산면 도흥리	동경 126° 44' 20"	동서간 70km 남북간 40km
	서단	오천면 외연도리	동경 125° 57' 18"	
	남단	주산면 신구리	북위 36° 10' 20"	
	북단	천북면 장은리	북위 36° 31' 30"	

자료출처 : 보령시 기후변화 적응대책 세부시행계획(2016~2020), 2016



[그림 4-4] 보령시 행정구역 구분

(자료출처 : 보령시 기후변화 적응대책 세부시행계획(2016~2022), 2016)

1.1.4. 아산시

아산시는 충남 북부에 위치하며, 동쪽으로 충남 천안시, 서쪽으로 충남 예산군, 남쪽으로 충남 공주시, 북쪽으로 경기도 평택시와 인접하고 있으며, 면적은 충남지역의 6.3%에 해당하는 542.18㎢이다. 차령산맥이 남북단을 지나며, 남쪽 산지에서 발원한 곡교천을 중심으로 평야가 형성되어 있고 인주와 탕정을 중심으로 농공단지가 형성되어 있는 도농복합도시이며, 고속철도 천안아산 역사가 위치한다(아산시, 2014).

[표 4-5] 아산시 위치

시청 소재지	단	경도와 위도의 극점		연장거리
		지명	극점	
충청남도 아산시 시민로 456	동단	배방읍 휴대리	북위 36° 46' 29" 동경 127° 06' 32"	동서간 29km 남북간 34km
	서단	선장면 신덕리	북위 36° 45' 37" 동경 126° 50' 34"	
	남단	송악면 거산리	북위 36° 39' 53" 동경 126° 59' 47"	
	북단	둔포면 운용리	북위 36° 55' 46" 동경 127° 03' 40"	

자료출처 : 아산시 기후변화 적응대책 세부시행계획(2014~2018), 2014

아산시는 남고북저형으로 시의 남단을 지나는 차령산맥의 광덕산(699m), 망경산(600m), 봉수산(534m)등의 산지와 시 북단의 영인산(364m), 고용산 (294m), 무명산(250m)등의 구릉성 산지로 둘러싸여 있으며, 시 북서부에 아산만이 만입하여 있고 유입되는 하천의 하구 간척지는 논으로 이용한다(아산시, 2014).

충남과 수도권권의 관문 牙山



[그림 4-5] 아산시 행정구역도

(자료출처 : 아산시 기후변화 적응대책 세부시행계획(2014~2018), 2014)

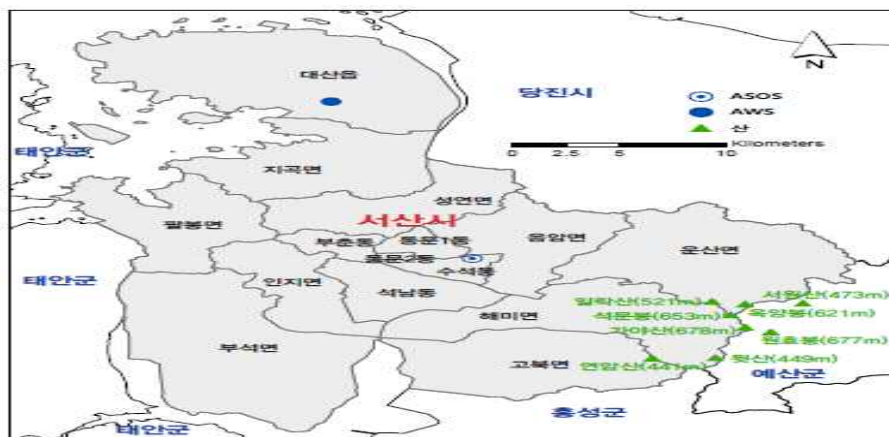
1.1.5. 서산시

서산시는 충남 북서부에 위치하며, 동쪽으로 충남 예산군, 서쪽으로 충남 태안군, 남쪽으로 충남 홍성군, 북쪽으로 충남 당진시와 인접하고 있다. 서산시의 북측 남측 일부 경계부가 바다에 접하고 있으며, 이들은 리아스식 해안으로 형성되어 있고 육지부의 지형은 기복이 심한 편이나 비교적 평야가 많으며 기후풍토가 영농에 적합한 지역으로 북부의 망일산(표고 302m)일원, 중앙부의 팔봉산, 금강산, 성왕산 일원, 남측의 도비산(표고 352m) 일원 등의 구릉지가 계획구역 내에 점적으로 형성되어 있다. 또한, 동측으로는 가야산맥이 경계를 이루고 있어서 대체적으로 지세가 험준한 편이며, 가야봉(677.6m), 석문봉(653.0m), 옥양봉(621.4m) 등의 높은 산이 위치하고 있다(서산시, 2016).

[표 4-6] 서산시 위치

시청 소재지	단	경도와 위도의 극점		연장거리
		지명	극점	
충청남도 서산시 관아문길 1	동단	운산면 와우리	동경 127° 39′	-
	서단	팔봉면 진장리	동경 126° 22′	
	남단	부석면 간월도리	북위 36° 36′	
	북단	대산읍 화곡리	북위 37° 00′	

자료출처 : 서산시 기후변화 적응대책 세부시행계획(2016~2020), 2016



[그림 4-6] 서산시 행정구역 구분

(자료출처 : 충청남도 서산시 기후변화 상세 분석보고서, 2015)

1.1.6. 논산시

논산시는 충남 중남부에 위치하며, 동쪽으로는 충남 계룡시 두마면과 대전광역시 서구 및 금산군 진산면, 서쪽으로 금강과 충남 부여군, 남쪽으로 전북 완주군, 북쪽으로 충남 공주시의 계룡면 및 탄천면과 인접하다. 또한, 대전광역시의 중심에서 서남쪽으로 약 30km, 세종특별자치시에서 약 60km 거리에 위치하고 있으며, 인접도시와는 공주시 약 28km, 익산시 약 19km, 계룡시 약 16km의 거리에 위치한다(논산시, 2013).

[표 4-7] 논산시 위치

시청 소재지	단	경도와 위도의 극점		연장거리
		지명	극점	
충청남도 논산시 시민로 210번길 9	동단	벌곡면 만목리	북위 36° 11' 동경 127° 20'	동서간 31km 남북간 31km
	서단	성동면 우곶리	북위 36° 12' 동경 126° 59'	
	남단	연무읍 고내리	북위 36° 04' 동경 127° 07'	
	북단	노성면 화곡리	북위 36° 16' 동경 127° 06'	

자료출처 : 논산시 기후변화 적응대책 세부시행계획(2014~2018), 2013



[그림 4-7] 논산시 행정구역도

(자료출처 : 논산시 기후변화 적응대책 세부시행계획(2014~2018), 2013)

1.1.7. 계룡시

계룡시는 충남 남동부에 위치하며, 동쪽으로는 대전광역시 서구 및 유성구, 서남쪽으로 충남 논산시, 북쪽으로 충남 공주시와 인접하다. 북쪽의 계룡산, 서쪽의 향적산, 남쪽의 천호봉 등 산악으로 둘러싸인 분지형 지형이며, 산세에 따라 신도안, 도곡·광석·향한, 금암·대실 등 3개 지역으로 형성된다(계룡시, 2015) 2014년 기준 총인구는 40,552명이며, 총면적은 60.7㎢로, 충청남도 총면적(8,213.5㎢)의 0.7%에 해당한다. 계룡시 내 가장 큰 면적을 차지하는 곳은 신도안면(27.4㎢)이며, 가장 작은 면적을 차지하는 곳은 금암동(2.9㎢)이다(기상청, 2015).

[표 4-8] 계룡시 위치

시청 소재지	단	경도와 위도의 극점		연장거리
		지명	극점	
충청남도 계룡시 장안로 46	동단	두마면 왕대리	동경 127° 17' 10"	동서간 8km 남북간 13km
	서단	엄사면 도곡리	동경 127° 11' 58"	
	남단	두마면 입암리	북위 36° 13' 43"	
	북단	신도안면 용동리	북위 36° 20' 47"	

자료출처 : 계룡시 기후변화 적응대책 세부시행계획(2016~2020), 2015



[그림 4-8] 계룡시 행정구역 구분

(자료출처 : 충청남도 계룡시 기후변화 상세 분석보고서, 2015)

1.1.8. 당진시

당진시는 충남 북서부에 위치하며, 동쪽으로 충남 아산시와 경기도 평택시 및 화성시, 서쪽으로 충남 서산시, 남쪽으로 충남 예산군, 북쪽으로 서해와 인접하다. 2014년 기준 총인구 162,844명, 총면적 704.3km², 교통기능상 인천~목포를 연결하는 서해안 고속도로가 당진시를 통과하며, 당진~대전간 고속도로로 대전과 연결되어 있으며, 주요지역과의 거리는 서울특별시 102km, 부산광역시 430km, 목포시 326km, 대전광역시 136km, 천안시 66km, 서산시 25km 거리에 위치한다(당진시, 2016).

[표 4-9] 당진시 위치

시청 소재지	단	경도와 위도의 극점		연장거리
		지명	극점	
충청남도 당진시 시청1로 1	동단	합덕읍 신흥리	북위 36° 47' 30" 동경 126° 51' 35"	동서간 40km 남북간 35km
	서단	석문면 난지도리	북위 37° 02' 54" 동경 126° 51' 47"	
	남단	합덕읍 신리	북위 36° 44' 53" 동경 126° 46' 30"	
	북단	석문면 난지도리 (대난지도)	북위 37° 03' 47" 동경 126° 25' 50"	

자료출처 : 당진시 기후변화 적응대책 세부시행계획(2016~2020), 2016



[그림 4-9] 당진시 행정구역 구분

(자료출처 : 당진시 기후변화 적응대책 세부시행계획(2016~2020), 2016)

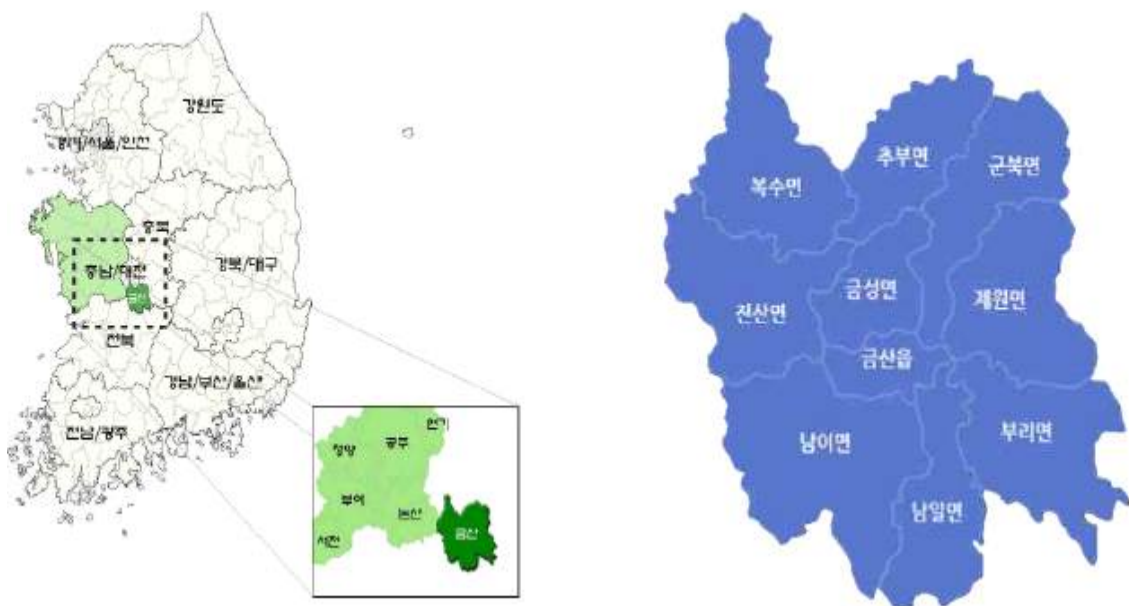
1.1.9. 금산군

금산군은 한강 이남지역 국토의 중앙에 위치한 영호남의 길목에 위치하며, 충청남도 최남단에 위치하며, 동쪽으로는 충북 영동군, 옥천군, 서북쪽으로 대전광역시, 충남 논산시, 남쪽으로 전북 완주군, 무주군, 진안군과 인접하다(금산군, 2015).

[표 4-10] 금산군 위치

군청 소재지	단	경도와 위도의 극점		연장거리
		지명	극점	
충청남도 금산군 금산읍 군청길 13	동단	부리면 방우리	동경 127° 38' 38"	동서간 24km 남북간 23km
	서단	진산면 행정리	동경 127° 19' 19"	
	남단	남일면 신동리	북위 35° 58' 32"	
	북단	복수면 지량리	북위 36° 16' 06"	

자료출처 : 금산군 기후변화 적응대책 세부시행계획(2016~2020), 2015



[그림 4-10] 금산군 행정구역도

(자료출처 : 금산군 기후변화 적응대책 세부시행계획(2016~2020), 2015)

1.1.10. 부여군

부여군은 충남 서남부에 위치하며, 동쪽으로는 충남 공주시 및 논산시, 서쪽으로 충남 보령시, 남쪽으로 충남 서천군과 전라북도 익산시, 북쪽으로 충남 청양군과 인접하며, 성태산, 조공산 서쪽으로는 만수산, 월명산, 비룡산이 위치하고 있다. 동북쪽으로부터 차령산맥이 서남쪽으로 뻗치고 있으며, 군 소재지는 부소산, 금성산이 있고 남으로는 성흥산, 태봉산이 있다.

[표 4-11] 부여군 위치

군청 소재지	단	경도와 위도의 극점		연장거리
		지명	극점	
충청남도 부여군 부여읍 사비로 33	동단	초촌면 송정리	동경 127° 03′	동서간 34km 남북간 14km
	서단	외산면 만수리	동경 126° 44′	
	남단	양화면 시음리	북위 36° 04′	
	북단	은산면 용두리	북위 36° 23′	

자료출처 : 부여군 기후변화 적응대책 세부시행계획(2017~2021), 2016



[그림 4-11] 부여군 행정구역도

(자료출처 : 부여군청 www.buyeo.go.kr)

1.1.11. 서천군

서천군은 충청남도 서남단에 위치하며, 동쪽으로는 충남 부여군 충화면, 양화면, 서쪽으로 서해안, 남쪽으로 금강을 경계로 전라북도 군산시 성산면, 나포면, 북쪽으로 충남 보령시 주산면, 부여군 옥산면과 인접하다(서천군, 2014). 2015년 기준으로 서천군의 면적은 358.00km², 가구는 26,622가구, 인구는 56,910명으로 동북면 일대는 산악구릉으로 부여군, 보령시와 경계를 이루고 있다.

[표 4-12] 서천군 위치

군청 소재지	단	경도와 위도의 극점		연장거리
		지명	극점	
충청남도 서천군 서천읍 군청로 57	동단	한산면 신성리	동경 126° 52′	동서간 30km 남북간 18km
	서단	서면 마량리	동경 126° 30′	
	남단	장항읍 원수리	북위 35° 59′	
	북단	판교면 북대리	북위 36° 11′	

자료출처 : 서천군 기후변화 적응대책 세부시행계획(2015~2019), 2014



[그림 4-12] 서천군 행정구역도

(자료출처 : 서천군 기후변화 적응대책 세부시행계획(2015~2019), 2014)

1.1.12. 청양군

청양군은 충남 중부에 위치하며, 동쪽으로는 충남 공주시, 서쪽으로 충남 보령시, 남쪽으로 충남 부여군, 북쪽으로 충남 홍성군 및 예산군과 인접하고 차령산맥이 동북쪽에서 서남쪽으로 통과함에 따라 산지가 발달해 있다(청양군, 2015). 2014년 기준 총인구 32,248명, 총면적 479.2㎢로 충남 총면적(8,213.5㎢)의 5.8%에 해당하며, 청양군 내 가장 큰 면적을 차지하는 곳은 대치면(74.4㎢), 가장 작은 면적을 차지하는 곳은 목면(34.4㎢)이다(기상청, 2015).

[표 4-13] 청양군 위치

군청 소재지	단	경도와 위도의 극점		연장거리
		지명	극점	
충청남도 청양군 청양읍 문화예술로 222	동단	목면 신흥리	동경 127° 01′	동서간 32km 남북간 29km
	서단	화성면 화암리	동경 126° 42′	
	남단	청남면 인양리	북위 36° 08′	
	북단	운곡면 광암리	북위 36° 33′	

자료출처 : 청양군 기후변화 적응대책 세부시행계획(2016~2020), 2015



[그림 4-13] 청양군 행정구역 구분

(자료출처 : 청양군 기후변화 적응대책 세부시행계획(2016~2020))

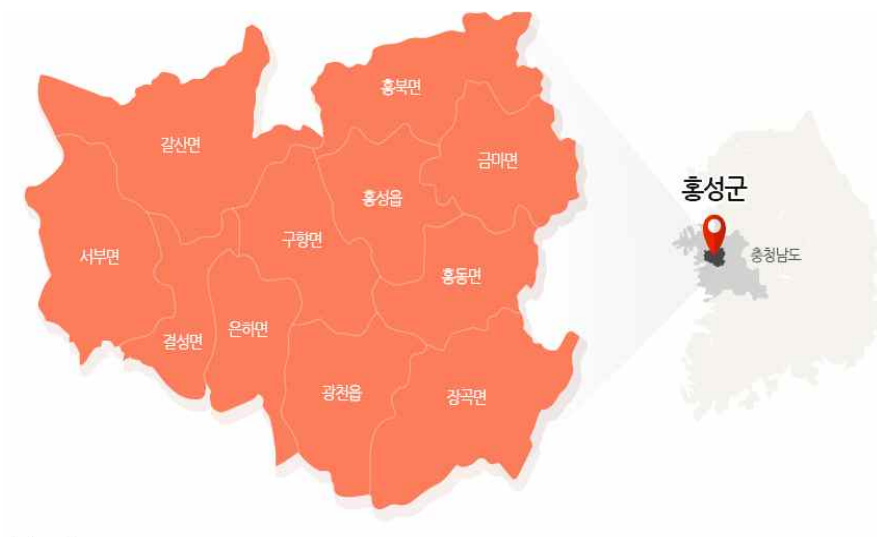
1.1.13. 홍성군

홍성군은 충남 서해안의 중심지이자 교통 요충지로 동북쪽으로는 충남 예산군, 서북쪽으로 충남 서산시, 동쪽으로 충남 청양군, 남쪽으로 충남 보령시와 인접하다. 또한, 비교적 완만한 구릉지로 형성되어 있으며, 표고 101m 이상 지역은 군 외곽부에 위치한 용봉산, 삼준산, 봉수산, 아차산, 오서산 부근과 중앙부의 백월산 줄기에 형성되어 있다(홍성군, 2016).

[표 4-14] 홍성군 위치

군청 소재지	단	경도와 위도의 극점		연장거리
		지명	극점	
충청남도 홍성군 홍성읍 아문길 27	동단	장곡면 천태리	동경 126° 49' 38''	동서간 29km 남북간 24km
	서단	서부면 궁리	동경 126° 27' 24''	
	남단	광천읍 웅암리	북위 36° 27' 24''	
	북단	홍북면 갈산리	북위 36° 30' 10''	

자료출처 : 홍성군 기후변화 적응대책 세부시행계획(2016~2020), 2016



[그림 4-14] 홍성군 행정구역도

(자료출처 : 홍성군청 www.geumsan.go.kr)

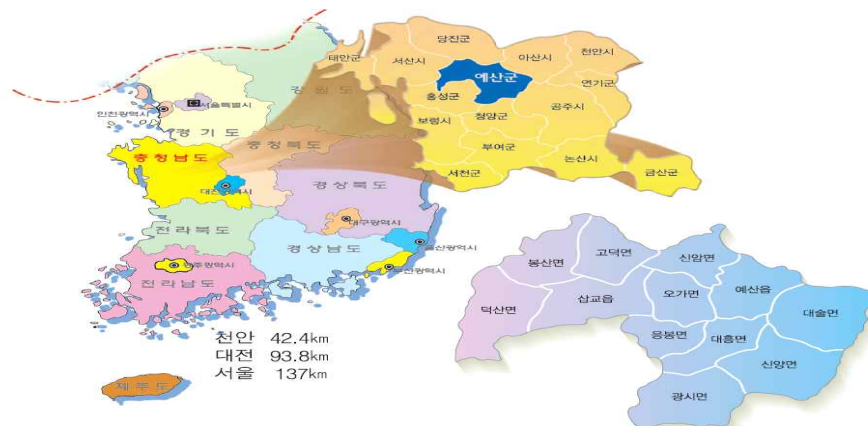
1.1.14. 예산군

예산군은 충남 북서부에 위치하며, 동쪽으로는 충남 아산시, 공주시, 서쪽으로 충남 서산시, 홍성군 갈산면, 남쪽으로 충남 청양군, 홍성군 장곡면, 북쪽으로 충남 당진시 합덕읍 및 면천면과 인접하다. 대전광역시의 중심에서 북서쪽으로 약 93km 거리에 위치하며, 도로망으로 보아 예산읍이 중심지가 되어 아산방면, 당진방면, 홍성방면, 공주방면 등의 네 갈래의 교통로가 이곳으로부터 펼쳐져 있어서 충남 북서부 지역의 도로교통의 중심적, 분기점 역할을 한다(예산군, 2014)

[표 4-15] 예산군 위치

군청 소재지	단	경도와 위도의 극점		연장거리
		지명	극점	
충청남도 예산군 사직로 33번	동단	대술면 송석리	동경 126 ° 58'	동서간 34km 남북간 31km
	서단	덕산면 내라리	동경 126 ° 25'	
	남단	광시면 가덕리	북위 36 ° 32'	
	북단	고덕면 상몽리	북위 36 ° 48'	

자료출처 : 예산군 기후변화 적응대책 세부시행계획(2014~2018), 2014



[그림 4-15] 예산군 행정구역도

(자료출처 : 예산군 기후변화 적응대책 세부시행계획(2014~2018), 2014)

1.1.15. 태안군

태안군은 충남 서북단에 위치하며, 동쪽으로는 충남 서산시와 가로림만 및 천수만, 서쪽으로 서해안, 남쪽으로 충남 보령시, 북쪽으로 경기도 덕적군도와 인접하다. 충청남도 최서북단에 위치한 저산성 구릉지로 3면이 바다와 접해있는 반도형태의 리아스식 해안선이 발달한 지형이며, 서산시가 내륙으로 연결되는 유일한 관문이자 중국에 이르는 항로의 발달로 무역과 해상교통의 요지이다(태안군, 2013).

[표 4-16] 태안군 위치

군청 소재지	단	경도와 위도의 극점		연장거리
		지명	극점	
충청남도 태안군 태안읍 군청로 1	동단	안면읍 중장리	북위 36° 27' 41" 동경 126° 26' 16"	동서간 80km 남북간 65km
	서단	근흥면 가의도리	북위 36° 39' 12" 동경 125° 32' 41"	
	남단	고남면 고남리	북위 36° 23' 30" 동경 126° 25' 20"	
	북단	이월면 내리	북위 36° 58' 34" 동경 126° 18' 24"	

자료출처 : 태안군 기후변화 적응대책 세부시행계획(2014~2018), 2013



[그림 4-16] 태안군 행정구역도

(자료출처 : 태안군 기후변화 적응대책 세부시행계획(2014~2018), 2013)

1.2. 행정구역

충남지역의 전체 면적은 2014년 기준 8,214㎢이며, 공주시(864㎢), 서산시(741㎢), 당진시(704㎢) 순으로 행정구역의 비중이 높은 것으로 분석된다. 행정구역의 경우 8개 시(천안시, 공주시, 보령시, 아산시, 서산시, 논산시, 계룡시, 당진시 해당)와 7개 군(금산군, 부여군, 서천군, 청양군, 홍성군, 예산군, 태안군 해당)을 포함한다.

[표 4-17] 충남지역의 5년간(2010~2014년) 행정구역 현황

구분		면적(㎢)		시군 ¹⁾				읍·면·동 ²⁾		
			구성비 (%)		시	군	구		읍	면
연도별	2010	8,630	100	16	7	9	-	2	211	26
	2011	8,630	100	16	7	9	-	2	211	26
	2012	8,204	100	15	8	7	-	2	205	24
	2013	8,205	100	15	8	7		2	207	24
	2014	8,214	100	15	8	7	-	-	207	24
시군별	천안시	636	8	1	1	-	-	2	30	4
	공주시	864	11	1	1	-	-	-	16	1
	보령시	569	7	1	1	-	-	-	16	1
	아산시	542	7	1	1	-	-	-	17	2
	서산시	741	9	1	1	-	-	-	15	1
	논산시	555	7	1	1	-	-	-	15	2
	계룡시	61	1	1	1	-	-	-	4	
	당진시	704	9	1	1	-	-	-	14	2
	금산군	577	7	1	-	1	-	-	10	1
	부여군	624	8	1	-	1	-	-	16	1
	서천군	358	4	1	-	1	-	-	13	2
	청양군	479	6	1	-	1	-	-	10	1
	홍성군	444	5	1	-	1	-	-	11	2
	예산군	542	7	1	-	1	-	-	12	2
	태안군	516	6	1	-	1	-	-	8	2

자료출처 : 충남통계연보, 2015

주1) 일반구 제외

주2) 법정동 제외

1.3. 토지지목별 현황

2014년 기준 충남지역의 총 면적은 8,213.7km²이며, 임야 4,131.5km²(50.3%), 답 1,721.8km²(21.0%), 전 764.3km²(9.3%), 도로 266.7km²(3.25%), 광천지 251.4km²(3.1%) 순으로 높은 비중을 차지하고 있는 것으로 집계된다. 이외에 구거(2.7%), 하천(2.6%), 유지(2.3%) 등의 순으로 비중이 높은 것으로 분석된다.

[표 4-18] 충남지역의 5년간(2010~2014년) 토지 지목별 현황

구분	2010	2011	2012	2013	2014
전(km ²)	801.4	807.2	770.3	767.7	764.3
답(km ²)	1,816.6	1,811.0	1,738.7	1,732.2	1,721.8
과수원(km ²)	57.7	60.9	54.8	53.9	53.1
목장용지(km ²)	48.1	48.9	46.5	46.7	46.8
임야(km ²)	4,439.8	4,409.4	4,152.8	4,144.6	4,131.5
염전(km ²)	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
대지(km ²)	19.1	18.7	17.9	17.8	16.9
광천지(km ²)	245.9	251.2	242.3	246.2	251.4
공장용지(km ²)	90.5	93.9	91.9	96.7	109.4
학교용지(km ²)	23.4	23.6	22.0	22.3	22.7
주차장(km ²)	1.4	1.7	1.8	2.0	2.4
주유소용지(km ²)	2.0	2.1	2.0	2.1	2.1
창고용지(km ²)	8.0	8.7	8.9	9.4	10.1
도로(km ²)	257.0	259.3	254.4	258.2	266.7
철도용지(km ²)	7.7	7.7	8.9	8.8	9.8
하천(km ²)	25.0	234.1	210.8	210.7	210.8
제방(km ²)	232.8	24.1	22.5	22.5	22.7
구거(km ²)	229.4	229.2	220.1	219.7	219.3
유지(km ²)	188.5	189.4	191.6	191.6	192.1
양어장(km ²)	2.0	2.0	2.0	2.0	2.0
수도용지(km ²)	4.0	4.0	3.7	3.8	3.8
공원(km ²)	4.9	6.2	7.1	8.2	11.5
체육용지(km ²)	12.5	13.6	12.7	13.5	16.8
유원지(km ²)	1.1	1.1	0.8	1.3	1.8
종교용지(km ²)	4.1	4.3	4.4	4.6	4.7
사적지(km ²)	4.2	4.2	4.3	4.3	4.4
묘지(km ²)	29.3	29.2	27.4	27.3	27.2
잡종지(km ²)	73.7	84.3	83.2	86.2	87.5
합계(km ²)	8,630.2	8,630.1	8,204.0	8,204.5	8,213.7

자료출처 : 충남통계연보, 2015

주1) 지적공부(토지대장, 임야대장, 수치지적부) 등록 토지의 면적집계임

주2) 수치지역 내 면적단수처리로 용도지역별, 지목별 면적이 다를 수 있음

2014년 기준 충남 8개 시별 면적은 천안시 636.1km², 공주시 864.3km², 보령시 569.4km², 아산시 542.2km², 서산시 740.8km², 논산시 554.7km², 계룡시 60.7km², 당진시 704.3km²이다. 토지 지목 중 전반적으로 임야, 답, 전의 순으로 비중이 높았으며, 임야의 경우 공주시(604.0km²), 보령시(330.2km²), 천안시(314.1km²) 순으로 분석되었고 답의 경우 당진시(213.9km²), 서산시(196.2km²), 논산시(150.8km²) 순으로 큰 비중을 차지하는 것으로 분석된다.

[표 4-19] 충남 8개 시별 토지 지목별 현황

구분	천안시	공주시	보령시	아산시	서산시	논산시	계룡시	당진시
전(km ²)	54.8	55.0	42.4	57.1	79.2	54.6	3.2	70.5
답(km ²)	98.3	103.9	103.4	131.0	196.2	150.8	4.8	213.9
과수원(km ²)	16.6	1.5	1.2	8.8	0.5	3.2	0.1	1.9
목장용지(km ²)	8.0	2.8	3.3	2.7	3.6	1.8	0.0	4.0
임야(km ²)	314.1	604.0	330.2	212.2	292.7	235.4	39.8	233.9
염전(km ²)	0.0	0.0	-	0.0	-	-	-	-
대지(km ²)	-	-	0.7	-	4.5	-	-	4.0
광천지(km ²)	34.8	19.0	15.9	24.0	18.5	22.4	2.3	21.2
공장용지(km ²)	20.7	3.7	3.1	19.0	17.0	5.0	0.2	20.6
학교용지(km ²)	4.9	1.7	1.0	2.6	1.3	1.9	0.2	1.6
주차장(km ²)	0.3	0.2	0.2	0.4	0.3	0.1	0.0	0.3
주유소용지(km ²)	0.2	0.1	0.1	0.1	0.8	0.1	0.0	0.2
창고용지(km ²)	1.7	0.6	0.3	1.3	0.9	0.9	0.1	1.0
도로(km ²)	23.9	16.6	19.5	18.4	23.6	19.8	2.0	32.8
철도용지(km ²)	1.7	-	1.5	1.7	-	1.1	0.3	-
하천(km ²)	15.5	30.7	7.1	15.1	9.3	21.3	1.1	9.2
제방(km ²)	1.3	1.7	1.7	1.6	2.9	0.7	0.1	2.5
구거(km ²)	11.5	13.3	12.5	14.0	19.6	19.5	0.7	29.1
유지(km ²)	4.3	2.4	14.2	22.3	42.7	7.1	0.2	40.0
양어장(km ²)	0.0	0.1	0.1	0.1	0.7	0.2	0.0	0.1
수도용지(km ²)	0.5	0.3	0.5	0.6	0.4	0.5	0.0	0.4
공원(km ²)	2.7	0.5	0.4	1.6	1.6	0.3	0.2	2.4
체육용지(km ²)	4.5	1.1	0.4	2.0	1.1	0.4	0.7	2.2
유원지(km ²)	0.4	0.1	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
종교용지(km ²)	0.7	0.5	0.3	0.3	0.4	0.5	0.0	0.3
사적지(km ²)	3.4	0.0	0.0	0.4	0.1	0.0	-	0.0
묘지(km ²)	2.9	2.7	1.8	1.4	2.7	1.7	0.1	2.0
잡종지(km ²)	8.5	1.7	7.8	3.3	20.1	5.5	4.5	10.2
합계(km ²)	636.1	864.3	569.4	542.2	740.8	554.7	60.7	704.3

자료출처 : 충남통계연보, 2015

주1) 지적공부(토지대장, 임야대장, 수치지적부) 등록 토지의 면적집계임

주2) 수치지역 내 면적단수처리로 용도지역별, 지목별 면적이 다를 수 있음

2014년 기준 충남 7개 군별 면적은 금산군 577.1km², 부여군 624.4km², 서천군 358.1km², 청양군 479.2km², 홍성군 444.0km², 예산군 542.3km², 태안군 516.1km²이다. 토지 지목 중 전반적으로 임야, 답, 전의 순으로 비중이 높았으며, 임야의 경우 금산군(405.6km²), 부여군(318.8km²), 청양군(317.8km²) 순으로 분석되었고 답의 경우 부여군(149.1km²), 예산군(122.7km²), 태안군(114.6km²) 순으로 큰 비중을 차지하는 것으로 분석된다.

[표 4-20] 충남 7개 군별 토지 지목별 현황

구분	금산군	부여군	서천군	청양군	홍성군	예산군	태안군
전(km ²)	50.9	45.8	32.2	35.2	61.2	58.0	64.3
답(km ²)	56.0	149.1	105.7	71.4	100.0	122.7	114.6
과수원(km ²)	2.0	0.9	0.2	0.4	3.2	12.4	0.2
목장용지(km ²)	0.9	2.6	0.8	2.3	4.8	3.3	6.0
임야(km ²)	405.6	318.8	147.6	317.8	197.7	245.4	236.2
염전(km ²)	-	-	-	-	-	-	-
대지(km ²)	-	-	0.6	-	0.1	-	6.9
광천지(km ²)	10.1	16.6	13.3	9.4	15.7	16.7	11.6
공장용지(km ²)	4.0	2.6	1.7	1.2	2.9	4.7	3.0
학교용지(km ²)	0.7	1.2	0.8	0.6	1.5	1.5	0.9
주차장(km ²)	0.2	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1
주유소용지(km ²)	0.1	0.1	0.1	0.0	0.1	0.1	0.1
창고용지(km ²)	0.5	0.7	0.6	0.2	0.4	0.5	0.3
도로(km ²)	13.8	18.1	15.4	11.9	16.0	19.2	15.8
철도용지(km ²)	-	-	1.6	-	1.0	1.0	-
하천(km ²)	17.4	31.6	11.2	12.3	8.1	19.2	1.6
제방(km ²)	0.3	2.4	1.2	1.4	1.7	1.5	1.7
구거(km ²)	9.1	21.6	12.6	10.5	13.4	19.0	12.9
유지(km ²)	1.3	4.4	5.8	1.4	10.4	11.7	24.0
양어장(km ²)	0.0	0.1	0.1	0.0	0.0	0.1	0.5
수도용지(km ²)	0.1	0.2	0.1	0.1	0.2	0.0	0.0
공원(km ²)	0.0	0.1	0.4	0.1	0.5	0.7	0.0
체육용지(km ²)	1.2	1.6	0.1	0.2	0.2	0.1	1.0
유원지(km ²)	0.1	0.4	0.4	0.0	0.0	0.1	0.1
종교용지(km ²)	0.4	0.3	0.1	0.1	0.2	0.3	0.2
사적지(km ²)	0.1	0.1	0.0	-	0.0	0.1	0.0
묘지(km ²)	1.1	2.8	1.9	1.4	2.1	1.6	0.9
잡종지(km ²)	1.2	2.3	3.4	0.9	2.6	2.4	13.1
합계(km ²)	577.1	624.4	358.1	479.2	444.0	542.3	516.1

자료출처 : 충남통계연보, 2015

주1) 지적공부(토지대장, 임야대장, 수치지적부) 등록 토지의 면적집계임

주2) 수치지역 내 면적단수처리로 용도지역별, 지목별 면적이 다를 수 있음

1.4. 산업별 현황

충남의 산업구조는 2014년 기준 1차 산업 14%, 2차 산업 22%, 3차 산업 65%로 나타났다. 1차 산업의 비율은 지속적으로 감소하고 있는 추세이며, 2차 산업과 3차 산업은 증가하고 있다.

[표 4-21] 충남 산업구조

구분	합계	1차	2차	3차			
		농림 어업	제조업 광공업	건설업	도소매 음식업	전기 운수 창고 금융	개인 공공 서비스업
2010	976	164	185	55	177	99	296
	100%	9.20%	10.30%	3.10%	9.90%	5.50%	16.60%
2011	1000	163	202	64	177	97	297
	100%	16.30%	20.20%	6.40%	17.70%	9.70%	29.70%
2012	1055	159	212	70	199	94	321
	100%	15.07%	20.09%	6.64%	18.86%	8.91%	30.43%
2013	1137	166	247	76	199	96	353
	100%	14.60%	21.72%	6.68%	17.50%	8.44%	31.05%
2014	1158	161	250	67	197	101	382
	100%	13.90%	21.59%	5.79%	17.01%	8.72%	32.99%

자료출처 : 국가통계포털



[그림 4-17] 충남 산업구조 변화 추이

2014년 기준 농가는 135,335호로 과거 2010년 151,424호에 비해 서서히 감소하고 있는 추세로 나타났으며, 이는 농가인구와 경지면적에서 공통적으로 나타나고 있는 추세이다. 이를 보아 대체로 소규모 농가의 비중이 점차 줄어들고 있는 것으로 분석된다.

전업농가의 경우 농가와 마찬가지로 매년 줄어들고 있는 추세이고, 농가소득 중 농업소득이 농외소득을 초과하는 1종 겸업 농가의 경우 매년 늘어나는 추세에 있다. 이러한 경향은 앞선 농가 및 경지면적의 감소경향과 마찬가지로 소규모 농가는 점차 감소하고, 대규모 농가가 점차 증가하는 것에서 기인한 것으로 판단된다.

[표 4-22] 충남지역 5년간(2010년~2014년) 농가현황

구분	농가(호)	농가인구(명)	경지면적(ha)	전업	1종 겸업
2010	151,424	394,324	233,731	81,439	27,545
2011	150,207	378,094	232,289	84,437	26,418
2012	146,876	367,944	234,626	81,531	24,724
2013	144,033	356,158	224,629	76,168	25,053
2014	135,335	328,993	219,215	72,282	22,901

자료출처 : 충남통계연보, 2015

주1) 2010년 수치는 농어업총조사결과임,

주2) 1종 겸업 : 농업소득이 농외소득을 초과하는 경우

2014년 기준 서산시의 농가가 12,810호로 가장 많았고, 그 뒤로 천안시, 당진시 순이었다. 농가인구는 천안시가 가장 많았고, 경지면적의 경우 농가와 마찬가지로 서산시가 가장 많은 것으로 조사되었다. 그에 비해 농가 인구의 경우 천안시가 32,240명으로 가장 많았는데 경지면적은 13,623ha로 9번째로 조사되었다. 천안시의 경우 수도권 비대화로 인한 급성장으로 타 시·군에 비해 농업의 비중이 적은 것으로 보이며, 농가대비 경지면적이 1.144ha로 15개 시·군중 12번째로 나타나 비교적 농업의 비중이 적은 것으로 판단된다.

서산시, 당진시, 서천군의 경우 농가당 경지면적이 2ha/호 이상으로 타 시군에 비해 농가당 넓은 경지를 소유하고 있으며, 계룡의 경우 농가, 인구, 경지면적 모두 15개 시·군 가운데 가장 낮은 것으로 조사되었으며, 농가당 경지면적이 1ha가 되지 않

아 가장 적은 것으로 분석되어 타 시군에 비해 농업의 비중이 가장 적은 것으로 분석된다.

[표 4-23] 충남 시·군별 농가현황

구분	농가(호)	농가인구(명)	경지면적(ha)
천안시	11,906	32,240	13,623
공주시	11,394	28,401	10,580
보령시	8,178	19,565	13,167
아산시	10,061	26,755	15,828
서산시	12,810	29,958	27,077
논산시	9,931	25,733	19,251
계룡시	554	1,564	432
당진시	11,751	28,840	25,499
금산군	7,424	17,674	7,876
부여군	10,046	23,763	16,191
서천군	6,560	13,994	13,571
청양군	5,761	13,026	8,630
홍성군	10,092	23,686	13,707
예산군	10,671	24,979	19,204
태안군	8,196	18,816	14,579

자료출처 : 충남통계연보, 2015

2014년 기준 충남의 농업 생산 품목은 미곡이 가장 많은 것으로 나타났으며, 미곡은 경지면적, 생산량 모두 타 작물과 큰 차이를 보였다. 다만 2008년부터 꾸준히 감소하고 있는 것으로 나타났으며, 두류 및 서류의 경우 반대로 서서히 증가하고 있는 것으로 나타났다.

충남의 경우 논벼의 비중이 가장 높은 것으로 조사되었으며, 논벼의 경우 생산량, 면적 모두 가장 많은 것으로 조사되었다. 이를 통해 논벼가 충남지역 농업에서 차지하는 비중이 가장 큰 것으로 분석되었으며, 논벼를 제외한 타 작물의 경우 생산량 및

면적의 순위에서 상이한 차이가 나타났다. 이는 작물의 특성이 고려되지 않음으로 인한 것으로 판단된다.

[표 4-24] 충남지역 5년간(2010년~2014년) 식량작물 경지면적 및 생산량

구분		2010	2011	2012	2013	2014
미곡	면적	156,589	152,947	151,814	151,814	148,684
	생산량	790,919	805,139	823,526	823,526	835,669
맥곡	면적	166	122	58	189	225
	생산량	394	259	82	545	700
잡곡	면적	662	619	754	699	716
	생산량	1,050	1,278	2,362	1,440	1,459
두류	면적	6,891	7,370	9,145	9,039	8,223
	생산량	10,307	10,948	12,751	15,944	14,750
서류	면적	5,365	5,410	5,923	6,044	5,680
	생산량	111,731	90,831	106,818	122,635	119,269

[표 4-25] 충남지역 생산량 및 경지면적 상위 5개 작물

생산량(M/T)		면적(ha)	
논벼	823,386	논벼	151,767
토마토	125,259	약용작물	13,958
시금치	112,575	시금치	10,160
딸기	100,355	딸기	9,900
수박	89,376	콩	7,312

충남 축산업은 최근 농가호수가 감소하고 있는 추세로 나타났다. 특히 한육우의 경우 최근 2년 사이 사육농가가 5000호 이상 감소하여 2010년 대비 20%이상 감소한 것으로 나타났다. 이에 비해 농가당 마릿수는 2010년 18.3마리에서 2014년 23.3마리로 오히려 늘어나 과거 소규모로 운영되던 사육농가의 수는 줄어든 반면 대규모 농가가 늘어난 것으로 분석된다. 이러한 경향은 돼지, 산양, 면양, 오리 등에서 같은 경향을 보였고, 특히 닭 농가의 경우 2014년 8,666마리/호로 과거 2010년 6,919마리/호

에 비해 크게 증가된 것으로 조사되었다.

[표 4-26] 충남지역 5년간(2010년~2014년) 축종별 가축사육현황

구분		2010	2011	2012	2013	2014
한우	사육호수	23,566	23,886	21,572	18,692	15,925
	마리수	432,198	453,366	426,846	400,354	370,999
젖소	사육호수	1,204	1,172	1,104	1,189	1,154
	마리수	78,798	72,494	67,290	72,891	72,637
돼지	사육호수	1,501	1,395	1,260	1,174	1,191
	마리수	2,212,635	2,115,382	2,162,613	2,237,326	2,210,991
닭	사육호수	6,381	6,615	5,874	5,414	5,156
	마리수	44,150,379	44,496,910	41,896,105	44,572,627	44,683,985
마필	사육호수	82	97	105	96	108
	마리수	361	366	417	408	469
산양	사육호수	1,935	1,795	1,485	1,269	1,211
	마리수	27,376	30,412	28,866	26,210	24,611
사슴	사육호수	1,184	1,021	908	747	628
	마리수	12,413	10,807	9,455	8,374	7,525
토끼	사육호수	781	735	691	582	588
	마리수	24,597	24,885	22,047	21,080	21,096
개	사육호수	27,484	25,999	23,950	23,767	23,891
	마리수	155,333	151,566	137,969	118,726	118,542
오리	사육호수	591	539	499	443	350
	마리수	495,653	636,624	807,085	852,349	853,943
칠면조	사육호수	74	68	55	59	66
	마리수	765	486	12,214	1,481	1,585
거위	사육호수	154	128	131	131	129
	마리수	1,292	791	913	652	852

구분		2010	2011	2012	2013	2014
품별	사육호수	2,242	2,051	1,963	1,802	1,937
	마리수	182,121	182,204	179,209	185,011	198,524

2014년 기준 충남 8개시의 가축사육 현황은 한육우, 젓소, 돼지, 닭의 비중이 높았으며, 사육호수의 경우 시별로 차이는 있으나 대체로 한육우가 많은 것으로 조사되었다.

한육우의 경우 공주시, 서산시, 당진시에 가장 많은 마리수를 사육하고 있고, 젓소의 경우 천안시, 당진시, 아산시에 가장 많았다. 돼지는 주요 가축들에 비해 사육호수 대비 마리수가 많은 편으로 조사되었고, 당진시, 보령시, 논산시에서 많은 수가 사육되고 있었다. 닭은 다른 가축에 비해 성장기간이 짧고, 한 마리가 점유하는 면적이 작아 다른 가축에 비해 사육호수 당 마리수가 상당히 높은 편으로 조사되었다. 농업과 마찬가지로 계룡시의 경우 8개 시중 사육호수, 사육두수가 모든 축종에서 가장 낮아 축산업의 비중은 적은 것으로 분석된다.

[표 4-27] 충남 8개 시별 축종별 가축사육현황

구분		천안시	공주시	보령시	아산시	서산시	논산시	계룡시	당진시
한육우	사육호수	528	2,183	1,020	682	1,273	956	19	1,367
	마리수	17,390	44,284	24,841	18,535	31,708	23,286	439	32,454
젓소	사육호수	199	51	53	227	60	49	-	140
	마리수	13,552	3,137	4,299	9,830	3,128	3,424	-	11,946
돼지	사육호수	88	64	89	85	34	115	1	167
	마리수(천)	215	115	243	140	60	189	0.47	313
닭	사육호수	279	544	325	151	447	230	18	345
	마리수(천)	4,489	2,682	3,473	4,412	2,106	4,560	0.51	5,271
마필	사육호수	8	5	4	3	21	15	-	7
	마리수	54	35	12	34	72	57	-	31

구분		천안시	공주시	보령시	아산시	서산시	논산시	계룡시	당진시
산양	사육 호수	42	93	135	29	128	49	6	51
	마리수	2,105	2,418	1,107	967	1,873	1,233	398	475
사슴	사육 호수	34	101	40	121	37	37	3	29
	마리수	579	1,200	233	1,807	392	237	21	308
토끼	사육 호수	22	49	25	9	110	19	0	43
	마리수	1,952	1,407	1,721	1,162	2,197	937	0	1,171
개	사육 호수	1,468	2,012	1,330	1,340	2,822	1,402	47	1,564
	마리수	13,109	14,404	5,112	8,920	10,303	14,490	2,138	8,734
오리	사육 호수	46	31	24	13	37	19	3	21
	마리수	397,158	11,465	225	110,036	156	78,980	19	214
칠면조	사육 호수	5	3	3	0	5	3	1	8
	마리수	1,226	10	103	0	14	14	2	27
거위	사육 호수	5	10	11	2	15	0	2	6
	마리수	31	93	34	7	47	0	7	15
꿀벌	사육 호수	127	328	102	82	134	131	28	94
	마리수	17,249	24,000	15,410	11,331	6,555	23,502	7,835	10,618

2014년 충남 7개 군별 가축사육 현황은 홍성군이 한육우, 돼지의 사육두수가 타 시·군에 비해 월등히 많은 것으로 나타났다. 돼지 사육농가의 경우도 타 시·군에 비해 많아 농가당 사육두수는 비교적 적은 것으로 나타나 비교적 소규모 사육호수가 많은 것으로 보인다.

[표 4-28] 충남 7개 군별 축종별 가축사육현황

구분		금산군	부여군	서천군	청양군	홍성군	예산군	태안군
한육우	사육 호수	258	1,276	491	1,204	2,527	1,679	462

구분		금산군	부여군	서천군	청양군	홍성군	예산군	태안군
우	마리수	8,188	26,868	11,786	20,126	57,265	44,518	9,311
젓소	사육 호수	15	60	19	15	66	156	44
	마리수	1,708	2,696	1,454	749	4,306	10,276	2,132
돼지	사육 호수	20	46	25	40	305	100	12
	마리수	27	121	25	52	494	204	13
닭	사육 호수	325	621	512	333	416	291	319
	마리수	729	5,002	2,022	3,110	3,835	2,514	478
마필	사육 호수	2	10	1	9	9	10	4
	마리수	12	18	2	12	54	45	31
산양	사육 호수	30	174	129	49	180	44	72
	마리수	1,046	2,726	2,814	1,681	3,014	2,011	743
사슴	사육 호수	11	41	29	30	71	29	15
	마리수	81	608	265	275	932	488	99
토끼	사육 호수	63	54	44	25	69	42	14
	마리수	1,553	6,940	229	179	902	570	176
개	사육 호수	1,577	2,526	1,428	1,416	2,076	1,594	1,289
	마리수	6,842	8,208	5,207	3,597	8,959	5,564	2,955
오리	사육 호수	19	27	18	25	31	22	14
	마리수	23,099	13,336	338	86,117	46,379	85,142	1,279
칠면조	사육 호수	4	8	9	1	5	6	5
	마리수	58	22	41	22	23	13	10
거위	사육 호수	7	13	14	2	20	12	10
	마리수	17	94	44	7	405	28	23
꿀벌	사육 호수	66	287	128	127	151	131	21
	마리수	8,751	19,460	8,614	12,457	14,071	16,651	2,020

[표 4-29] 충남지역의 5년간(2010~2014년) 어업현황

구분		2010	2011	2012	2013	2014
어업권	합계	건수	586	1,119	1,064	1,127
		면적	5,162	13,555	16,805	17,614
	마을·정치 어업	건수	188	298	313	331
		면적	2,185	5,022	5,592	6,076
	양식 어업	건수	257	693	729	774
		면적	2,077	8,445	10,479	11,053
	내수면 어업	건수	141	128	22	22
		면적	9,005,212	886,749	7,340,000	764
	합계	건수	444	848	729	1,110
		면적	9,494	47,129,089	10,479	16,968
양식어업권	개인	건수	52	126	54	139
		면적	411	1,361,042	455	1,028
	협	건수	29	75	133	70
		면적	193	250,972	1,084	625
	어촌계	건수	348	628	532	881
		면적	6,662	27,436,823	8,042	12,868
	수협	건수	15	19	10	20
		면적	2,228	18,080,253	898	2,447
	총계	척수	5,994	6,005	6,076	6,088
		톤수	22,888	17,225	17,662	18,029
어선보유	동력	척수	5,933	5,944	6,012	6,031
		톤수	22,833	17,201	17,662	18,008
	무동력	척수	61	61	64	57
		톤수	54	25	28	21

1.5. 해안선 및 도서

충남지역의 해안은 대표적인 리아스식 해안(rias coast)으로 해일 혹은 파랑 시 침수 등의 피해가 다수 발생한다. 해안선은 태안반도를 중심으로 천수만, 가로림만, 아산만 등의 복잡한 해안선을 가지고 있었으나 아산만, 삽교, 대호, 서산 A·B지구 방조제 등의 건설을 통하여 해안선의 출입이 단순화되었다(충남도청, 2012). 2013년 기준 해안선은 1,242km이며, 육지부는 전체 해안선의 65.1%(808km)에 해당하고 도서부는 34.9%(433km)에 해당한다. 전체 도서 면적은 163.km이며, 8,467세대 17,302명이 거주한다.

[표 4-30] 충남지역의 5년간(2010~2014년) 해안선 및 도서현황

구분		해안선 (km)			도서현황					
			육지부 (km)	도서부 (km)	도서 (개)	유인도 (개)	무인도 (개)	면적 (km ²)	세대 ¹⁾	인구 ¹⁾ (명)
연도별	2010	1,087	741	346	255	34	221	164	7,941	16,836
	2011	1,087	741	346	271	32	239	164	8,509	17,715
	2012	1,138	792	346	270	34	236	163	8,428	17,234
	2013	1,242	808	434	254	32	222	163	8,467	17,302
	2014	1,242	808	433	268	33	235	164	8,563	17,175
시군별	천안시	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	공주시	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	보령시	273	77	195	91	16	75	26	1,608	3,332
	아산시	8	7	-	-	-	-	-	-	-
	서산시	149	120	28	27	4	23	3	186	356
	논산시	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	계룡시	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	당진시	115	84	30	9	3	6	5	180	313
	금산군	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	부여군	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	서천군	111	78	32	12	1	11	1	61	104
	청양군	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	홍성군	26	19	6	11	1	10	0	30	70
	예산군	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	태안군	559	419	140	118	8	110	129	6,498	13,000

자료출처: 충남통계연보, 2015

주1) 세대 및 인구는 주민등록인구통계 결과

2. 기상환경

2.1. 기상개황

충남지역의 6년간(2008년~2013년) 기상개황 통계자료 분석결과 평균기온 및 평균 최고기온의 경우 지속적으로 낮아지고 있으며, 기온최고극값 및 평균최저기온의 경우 큰 변동은 없었다. 기온 최저극값은 평균기온의 감소세와 비슷한 양상을 보여 시간의 경과에 비례하여 기온이 지속적으로 감소할 것으로 전망된다. 강수량의 경우 지속적인 증가세를 보이고 있으며, 최소상대습도는 변화폭이 큰 반면, 평균상대습도는 강우 사상과 밀접한 연관이 있어 지속적인 증가세를 보이고 있다. 평균해면기압의 경우 변화 폭이 매우 작았으며, 이슬점 온도는 과거 관측치보다 상승하였다. 평균운량, 일조 시간은 증가하였으며, 최심신적설은 연간 변동 폭이 크고 변화가 일정치 않은 양상을 보였다. 평균풍속의 경우 변동 폭이 작고 일정하게 유지되었으며, 최대풍속과 최대순간풍속은 편차가 커 계절별 영향 차가 극심했을 것으로 예측된다.

[표 4-31] 충남지역의 5년간(2010~2014년) 기상개황

구분	2010	2011	2012	2013	2014
평균기온(°C)	11.7	11.6	11.5	11.8	12.3
평균최고기온(°C)	16.3	16.4	16.6	16.9	17.8
기온 최고극값(°C)	31.8	33.0	36.0	33.4	33.7
평균최저기온(°C)	7.3	7.2	6.9	7.0	7.5
기온 최저극값(°C)	-13.2	-14.7	-15.1	-16.6	-11.1
강수량(mm)	2141.8	1704.4	1642.6	1018.7	1000.2
평균상대습도(%)	74	73	76	81	78
최소상대습도(%)	14	13	12	15	12
평균해면기압(hPa)	1016.4	1017.2	1016.6	1016.7	1017.2
이슬점온도(°C)	6.7	6.3	6.8	8.1	8.1
평균운량(1/10)	5.4	5.5	5.3	5.0	5.0
일조시간(hr)	1984.3	2007.0	2299.2	2382.0	2334.0
최심신적설(cm)	11.5	3.9	5.9	7.8	22.1
평균풍속(m/s)	2.8	2.9	2.5	2.0	1.9
최대풍속(m/s)	27.3	15.0	16.2	10.0	10.4
최대순간풍속(m/s)	41.4	24.3	26.3	15.6	17.0

자료출처 : 충남통계연보, 2015

주) 평균기온, 평균습도, 이슬점온도 및 평균운량은 매일 3, 6, 9, 12, 15, 18, 21, 24시의 8회 관측치를 산술평균한 것임

[표 4-32] 천안시의 5년간(2010~2014년) 기상개황

구분	2010	2011	2012	2013	2014
평균기온(℃)	12.2	12.0	11.9	12.3	12.8
평균최고기온(℃)	17.6	17.5	17.5	18.1	18.7
기온 최고극값(℃)	34.9	34.3	36.4	35.6	34.6
평균최저기온(℃)	7.3	7.0	6.8	7.1	7.6
기온 최저극값(℃)	-19.5	-18.3	-17.8	-19.2	-14.5
강수량(mm)	1378.3	1845.8	1336.7	1095.6	1020.1
평균상대습도(%)	70	67	67	71	67
최소상대습도(%)	11	11	10	11	10
평균해면기압(hPa)	1016.0	1016.3	1015.5	1015.5	1016.1
이슬점온도(℃)	6.3	5.3	5.2	6.3	5.9
평균운량(1/10)	5.3	5.1	5.0	4.8	4.9
일조시간(hr)	1970.9	2048.5	2248.8	2469.8	2403.3
최심신적설(cm)	13.0	5.8	8.5	18.2	8.8
평균풍속(㎞/s)	2.0	2.1	2.1	2.0	1.9
최대풍속(㎞/s)	10.3	10.9	13.9	10.7	9.9
최대순간풍속(㎞/s)	16.9	17.2	24.6	17.6	18.0

자료출처 : 천안통계연보, 2015

주) 평균기온, 평균습도, 이슬점온도 및 평균운량은 매일 3, 6, 9, 12, 15, 18, 21, 24시의 8회 관측치를 산술평균한 것임

[표 4-33] 보령시의 5년간(2010~2014년) 기상개황

구분	2010	2011	2012	2013	2014
평균기온(℃)	13.0	12.1	12.2	12.4	12.9
평균최고기온(℃)	17.4	16.5	16.7	17.0	17.6
기온 최고극값(℃)	34.4	34.4	36.3	33.5	33.8
평균최저기온(℃)	8.8	8.1	8.1	8.3	8.9
기온 최저극값(℃)	-11.5	-13.2	-11.7	-13.6	-9.1
강수량(mm)	1502.3	1743.0	1319.0	1387.7	1010.1
평균상대습도(%)	71	72	71	73	76
최소상대습도(%)	9	14	8	14	16
평균해면기압(hPa)	1016.7	1017.0	1016.0	1016.2	1016.6
이슬점온도(℃)	7.4	6.7	6.5	7.4	8.2
평균운량(1/10)	5.3	5.4	5.3	5.0	5.0
일조시간(hr)	1956.6	1994.4	2340.3	2080.1	2356.1
최심신적설(cm)	8.0	6.8	10.8	7.0	10.5
평균풍속(㎞/s)	2.0	2.0	2.0	2.1	1.9
최대풍속(㎞/s)	20.2	14.4	17.5	12.7	13.6
최대순간풍속(㎞/s)	29.9	22.6	27.8	20.3	19.7

자료출처 : 보령통계연보, 2015

주) 평균기온, 평균습도, 이슬점온도 및 평균운량은 매일 3, 6, 9, 12, 15, 18, 21, 24시의 8회 관측치를 산술평균한 것임

[표 4-34] 아산시의 5년간(2010~2014년) 기상개황

구분	2010	2011	2012	2013	2014
평균기온(℃)	12.1	11.7	11.8	12.0	12.7
평균최고기온(℃)	17.0	16.9	17.0	17.4	18.2
기온 최고극값(℃)	34.0	34.1	36.9	34.8	34.7
평균최저기온(℃)	7.7	7.2	7.4	7.5	8.1
기온 최저극값(℃)	-19.1	-17.5	-15.3	-20.2	-11.4
강수량(mm)	1513.0	1517.5	1296.5	1054.5	943.5
평균상대습도(%)	70	67	67	71	67
최소상대습도(%)	11	11	10	11	10
평균해면기압(hPa)	1016.0	1016.3	1015.5	1015.5	1016.1
이슬점온도(℃)	6.3	5.3	5.2	6.3	5.9
평균운량(1/10)	5.3	5.1	5.0	4.8	4.9
일조시간(hr)	1970.9	2048.5	2248.8	2469.8	2403.3
최심신적설(cm)	13.0	5.8	8.5	18.2	8.8
평균풍속(㎞/s)	2.6	2.5	2.5	2.3	2.2
최대풍속(㎞/s)	10.3	10.9	13.9	10.7	9.9
최대순간풍속(㎞/s)	23.5	18.7	21.9	15.8	13.8

자료출처 : 아산통계연보, 2015

주) 평균기온, 평균습도, 이슬점온도 및 평균운량은 매일 3, 6, 9, 12, 15, 18, 21, 24시의 8회 관측치를 산술평균한 것임

[표 4-35] 서산시의 5년간(2010~2014년) 기상개황

구분	2010	2011	2012	2013	2014
평균기온(℃)	11.7	11.6	11.5	11.8	12.3
평균최고기온(℃)	16.3	16.4	16.6	16.9	17.8
기온 최고극값(℃)	31.8	33.0	36.0	33.4	33.7
평균최저기온(℃)	7.3	7.2	6.9	7.0	7.5
기온 최저극값(℃)	-13.2	-14.7	-15.1	-16.6	-11.1
강수량(mm)	2141.8	1704.4	1642.6	1018.7	1000.2
평균상대습도(%)	74	73	76	81	78
최소상대습도(%)	14	13	12	15	12
평균해면기압(hPa)	1016.4	1017.2	1016.6	1016.7	1017.2
이슬점온도(℃)	6.7	6.3	6.8	8.1	8.1
평균운량(1/10)	5.4	5.5	5.3	5.0	5.0
일조시간(hr)	1984.3	2007.0	2299.2	2382.7	2334.0
최심신적설(cm)	11.5	3.9	5.9	7.8	22.1
평균풍속(㎞/s)	2.8	2.9	2.5	2.1	1.9
최대풍속(㎞/s)	27.3	15.0	16.2	10.0	10.4
최대순간풍속(㎞/s)	41.4	24.3	26.3	15.6	17.0

자료출처 : 서산통계연보, 2015

주) 평균기온, 평균습도, 이슬점온도 및 평균운량은 매일 3, 6, 9, 12, 15, 18, 21, 24시의 8회 관측치를 산술평균한 것임

[표 4-36] 논산시의 5년간(2010~2014) 기상개황

구분	2010	2011	2012	2013	2014
평균기온(℃)	12.7	12.6	12.6	13.1	13.4
평균최고기온(℃)	17.7	17.6	17.6	18.3	18.9
기온 최고극값(℃)	33.9	33.3	36.9	35.0	34.9
평균최저기온(℃)	8.2	8.2	8.1	8.4	8.8
기온 최저극값(℃)	-14.4	-16.1	-14.4	-16.5	-10.7
강수량(mm)	1419.7	1943.4	1409.5	1120.2	1117.7
평균상대습도(%)	66	64	68	73	72
최소상대습도(%)	7	6	10	11	14
평균해면기압(hPa)	1015.8	1016.7	1016.2	1016.3	1016.8
이슬점온도(℃)	5.7	5.1	6.0	7.7	7.9
평균운량(1/10)	5.1	5.2	5.1	4.9	5.0
일조시간(hr)	1985.3	2048.7	2367.6	2513.1	2378.3
최심신적설(cm)	6.5	3.9	7.5	18.4	6.6
평균풍속(㎞/h)	1.8	1.8	1.8	1.6	1.5
최대풍속(㎞/h)	10.0	10.5	13.9	8.4	10.1
최대순간풍속(㎞/h)	16.5	20.6	22.8	15.9	16.8

자료출처 : 논산통계연보, 2015

주) 평균기온, 평균습도, 이슬점온도 및 평균운량은 매일 3, 6, 9, 12, 15, 18, 21, 24시의 8회 관측치를 산술평균한 것임

[표 4-37] 계룡시의 5년간(2010~2014년) 기상개황

구분	2010	2011	2012	2013	2014
평균기온(°C)	11.6	11.1	11.0	11.6	11.9
평균최고기온(°C)	17.6	17.1	17.1	17.9	18.5
기온 최고극값(°C)	35.0	34.0	37.0	35.0	36.0
평균최저기온(°C)	6.0	5.5	5.4	5.9	6.2
기온 최저극값(°C)	-17.0	-18.0	-19.0	-22.0	-14.0
강수량(mm)	1258.8	2145.9	1393.8	1,317.9	1195.0
평균상대습도(%)	72	75	76	75	74
최소상대습도(%)	7	47	47	45	45
평균해면기압(hPa)	1016.3	1016.9	1016.2	1016.2	1016.6
이슬점온도(°C)	6.2	6.1	6.1	6.5	6.6
평균운량(1/10)	4.4	4.4	4.4	4.2	4.3
일조시간(hr)	1960.3	2026.6	2356.0	2507.1	2378.3
최심신적설(cm)	29.5	26.7	56.4	58.9	55.3
최다풍향(16방위)	WMW	W	W	W	W
평균풍속(m/s)	3.1	2.5	2.7	2.4	2.2
최대풍속(m/s)	26.5	10.0	15.8	16.6	15.7

자료출처 : 계룡통계연보, 2015

주) 73기상전대 자료 사용

주) 평균기온, 평균습도, 이슬점온도 및 평균운량은 매일 3, 6, 9, 12, 15, 18, 21, 24시의 8회 관측치를 산술평균한 것임

[표 4-38] 당진시의 5년간(2010~2014년) 기상개황

구분	2010	2011	2012	2013	2014
평균기온(℃)	11.7	11.6	11.5	11.8	12.3
평균최고기온(℃)	16.3	16.4	16.6	16.9	17.8
기온 최고극값(℃)	31.8	33.0	36.0	33.4	33.7
평균최저기온(℃)	7.3	7.2	6.9	7	7.5
기온 최저극값(℃)	-13.2	-14.7	-15.1	-16.6	-11.1
강수량(mm)	2141.8	1704.4	1642.6	1018.7	1000.2
평균상대습도(%)	74	73	76	81	78
최소상대습도(%)	14	13	12	15	12
평균해면기압(hPa)	1016.4	1017.2	1016.6	1016.7	1017.2
이슬점온도(℃)	6.7	6.3	6.8	8.1	8.1
평균운량(1/10)	5.4	5.5	5.3	5	5
일조시간(hr)	1984.3	2007.0	2299.2	2382.7	2334.0
최심신적설(cm)	11.5	3.9	5.9	7.8	22.1
평균풍속(㎞/s)	2.8	2.5	2.5	2.1	1.9
최대풍속(㎞/s)	27.3	16.2	16.2	10	10.4
최대순간풍속(㎞/s)	41.4	26.3	26.3	15.6	17.0

자료출처 : 당진통계연보, 2015

주) 평균기온, 평균습도, 이슬점온도 및 평균운량은 매일 3, 6, 9, 12, 15, 18, 21, 24시의 8회 관측치를 산술평균한 것임

[표 4-39] 금산군의 5년간(2010~2014년) 기상개황

구분	2010	2011	2012	2013	2014
평균기온(℃)	11.6	11.3	11.1	11.8	12.1
평균최고기온(℃)	18.1	17.9	17.6	18.4	18.7
기온 최고극값(℃)	34.7	34.0	36.3	35.3	35.5
평균최저기온(℃)	6.1	5.7	5.6	6.2	6.4
기온 최저극값(℃)	-17.0	-18.3	-18.5	-22.0	-13.9
강수량(mm)	1403.7	1798.5	1434.5	996.8	1131.0
평균상대습도(%)	69	67	67	69	90
최소상대습도(%)	11	7	9	8	8
평균해면기압(hPa)	1016.5	1016.9	1016.1	1016.2	1016.7
이슬점온도(℃)	5.2	4.5	4.5	5.4	5.7
평균운량(1/10)	-	-	-	-	-
일조시간(hr)	1877.9	1954.1	2050.6	2065.7	1984.1
최심신적설(cm)	-	-	-	-	-
평균풍속(㎞/s)	1.3	1.2	1.2	1.3	1.2
최대풍속(㎞/s)	8.6	8.3	9.5	8.0	8.0
최대순간풍속(㎞/s)	15.4	15.2	17.6	16.8	14.1

자료출처 : 금산통계연보, 2015

주) 평균기온, 평균습도, 이슬점온도 및 평균운량은 매일 3, 6, 9, 12, 15, 18, 21, 24시의 8회 관측치를 산술평균한 것임

[표 4-40] 부여군의 5년간(2010~2014년) 기상개황

구분	2010	2011	2012	2013	2014
평균기온(°C)	12.7	12.2	11.8	12.2	12.7
평균최고기온(°C)	18.5	18.1	17.6	18.2	18.9
기온 최고극값(°C)	34.9	35.2	37.3	34.5	34.4
평균최저기온(°C)	7.7	7.1	6.8	7.1	7.6
기온 최저극값(°C)	-13.7	-15.9	-15.0	-19.4	-11.4
강수량(mm)	1378.3	2014.7	1545.8	1236.3	1092.4
평균상대습도(%)	69	68	68	75	75
최소상대습도(%)	13	8	10	11	12
평균해면기압(hPa)	1016.4	1017.0	1016.2	1016.4	1016.8
이슬점온도(°C)	6.5	5.6	5.2	7.2	7.7
평균운량(1/10)	-	-	-	-	-
일조시간(hr)	1909.7	1962.1	2104.4	2061.2	2050.8
최심신적설(cm)	-	-	-	-	-
평균풍속(㎞/h)	1.5	1.4	1.5	1.4	1.3
최대풍속(㎞/h)	10.1	8.9	14.7	9.1	8.8
최대순간풍속(㎞/h)	17.4	14.6	23.0	15.6	16.5

자료출처 : 부여통계연보, 2015

주) 평균기온, 평균습도, 이슬점온도 및 평균운량은 매일 3, 6, 9, 12, 15, 18, 21, 24시의 8회 관측치를 산술평균한 것임

[표 4-41] 서천군의 5년간(2010~2014년) 기상개황

구분	2010	2011	2012	2013	2014
평균기온(℃)	13.0	12.1	12.2	12.4	12.9
평균최고기온(℃)	17.4	16.5	16.7	17.0	17.6
기온 최고극값(℃)	34.4	34.4	36.3	33.5	33.8
평균최저기온(℃)	8.8	8.1	8.1	8.3	8.9
기온 최저극값(℃)	-11.5	-13.2	-11.7	-13.6	-9.1
강수량(mm)	1502.3	1743.0	1319.0	1387.7	1010.1
평균상대습도(%)	71	72	71	73	76
최소상대습도(%)	9	14	11	14	16
평균해면기압(hPa)	1016.7	1017.0	1016.0	1016.2	1016.6
이슬점온도(℃)	7.4	6.7	6.5	7.4	8.2
평균운량(1/10)	5.3	5.4	5.3	5.0	5.0
일조시간(hr)	1956.6	1994.4	2340.3	2380.1	2356.7
최심신적설(cm)	8.0	6.8	10.8	7.0	11.0
평균풍속(㎞/s)	2.0	2.0	2.0	2.1	1.9
최대풍속(㎞/s)	20.2	14.4	17.5	12.7	13.6

자료출처 : 국가통계포털, 2016.05.19. 기준

[표 4-42] 청양군의 5년간(2010~2014) 기상개황

구분	2010	2011	2012	2013	2014
평균기온(°C)	11.8	11.6	11.5	11.8	11.6
평균최고기온(°C)	17.6	17.6	17.4	17.9	18.1
기온 최고극값(°C)	34.8	34.0	36.2	35.2	32.3
평균최저기온(°C)	6.7	6.4	6.3	6.5	6.2
기온 최저극값(°C)	-17.2	-18.0	-15.9	-13.8	-12.7
강수량(mm)	1543.3	1744.2	1600.0	1185.5	1080.0
평균상대습도(%)	81	79	79	80	81
최소상대습도(%)	-	-	-	-	-
평균해면기압(hPa)	-	-	-	-	-
이슬점온도(°C)	-	-	-	-	-
평균운량(1/10)	-	-	-	-	-
일조시간(hr)	1716.0	1558.9	1588.0	14440.8	1504.9
최심신적설(cm)	-	-	-	-	-
평균풍속(㎞/h)	1.6	1.1	0.6	1.4	0.7
최대풍속(㎞/h)	9.6	10.8	7.0	5.4	9.4
최대순간풍속(㎞/h)	17.1	15.4	15.2	17.6	16.8

자료출처 : 청양통계연보, 2015

주) 청양군농업기술센터 자료

[표 4-43] 홍성군의 5년간(2010~2014년) 기상개황

구분	2010	2011	2012	2013	2014
평균기온(℃)	11.7	11.6	11.5	11.8	12.3
평균최고기온(℃)	16.3	16.4	16.6	16.9	17.8
기온 최고극값(℃)	31.8	33.0	36.0	33.4	33.7
평균최저기온(℃)	7.3	7.2	6.9	7.0	7.5
기온 최저극값(℃)	-13.2	-14.7	-15.1	-16.6	-11.1
강수량(mm)	2141.8	1704.4	1642.6	1018.7	1000.1
평균상대습도(%)	74	73	76	81	78
최소상대습도(%)	14	13	12	15	12
평균해면기압(hPa)	1016.4	1017.2	1016.6	1016.7	1017.2
이슬점온도(℃)	6.7	6.3	6.8	8.1	8.1
평균운량(1/10)	5.4	5.5	5.3	5.0	5.0
일조시간(hr)	1984.3	2007.0	2299.2	2382.7	2334.0
최심신적설(cm)	11.5	3.9	5.9	7.8	22.1
평균풍속(㎞/s)	2.8	2.9	2.5	2.1	1.9
최대풍속(㎞/s)	27.3	15.0	16.2	10.0	10.4
최대순간풍속(㎞/s)	41.4	24.3	26.3	15.6	17.0

자료출처 : 홍성통계연보, 2015

주) 평균기온, 평균습도, 이슬점온도 및 평균운량은 매일 3, 6, 9, 12, 15, 18, 21, 24시의 8회 관측치를 산술평균한 것임

※ 홍성군은 기상관서가 없어 가까운 기상관서 서산(129) 자료를 제공함

[표 4-44] 예산군의 5년간(2010~2014년) 기상개황

구분	2010	2011	2012	2013	2014
평균기온(°C)	12.0	11.7	11.8	12.1	12.7
평균최고기온(°C)	17.3	17.3	17.2	17.7	18.5
기온 최고극값(°C)	35.1	34.5	36.6	35.5	34.5
평균최저기온(°C)	7.2	7.0	7.0	7.1	7.7
기온 최저극값(°C)	-18.3	-16.7	-15.5	-18.6	-11.2
강수량(mm)	1544.0	1582.5	1370.5	1133.0	984.5
평균상대습도(%)	70	67	67	71	67
최소상대습도(%)	11	11	10	11	10
평균해면기압(hPa)	1016.0	1016.3	1015.5	1015.5	1016.1
이슬점온도(°C)	6.3	5.3	5.2	6.3	5.9
평균운량(1/10)	5.3	5.1	5.0	4.8	4.9
일조시간(hr)	1970.9	2048.5	2248.8	2469.8	2403.3
최심신적설(cm)	13.0	5.8	8.5	18.2	8.8
평균풍속(㎞/s)	2.2	2.2	2.1	2.1	2.0
최대풍속(㎞/s)	10.3	10.9	13.9	10.7	9.9
최대순간풍속(㎞/s)	27.2	19.6	26.4	14.7	14.9

자료출처 : 예산통계연보, 2015

주) 평균기온, 평균습도, 이슬점온도 및 평균운량은 매일 3, 6, 9, 12, 15, 18, 21, 24시의 8회 관측치를 산술평균한 것임

[표 4-45] 태안군의 5년간(2010~2014년) 기상개황

구분	2010	2011	2012	2013	2014
평균기온(°C)	11.7	11.6	11.5	11.8	12.3
평균최고기온(°C)	16.3	16.4	16.6	16.9	17.8
기온 최고극값(°C)	31.8	33.0	36.0	33.4	33.7
평균최저기온(°C)	7.3	7.2	6.9	7	7.5
기온 최저극값(°C)	-13.2	-14.7	-15.1	-16.6	-11.1
강수량(mm)	2141.8	1704.4	1642.6	1018.7	1000.1
평균상대습도(%)	74	73	76	81	78
최소상대습도(%)	14	13	12	15	12
평균해면기압(hPa)	1016.4	1017.2	1016.6	1016.7	1017.2
이슬점온도(°C)	6.7	6.3	6.8	8.1	8.1
평균운량(1/10)	5.4	5.5	5.3	5	5.0
일조시간(hr)	1984.3	2007.0	2299.2	2382.7	2334.0
최심신적설(cm)	11.5	3.9	5.9	7.8	22.1
평균풍속(㎞/h)	2.8	2.9	2.5	2.1	1.9
최대풍속(㎞/h)	27.3	15.0	16.2	10	10.4
최대순간풍속(㎞/h)	41.4	24.3	26.3	15.6	17.0

자료출처 : 태안통계연보, 2015

주) 평균기온, 평균습도, 이슬점온도 및 평균운량은 매일 3, 6, 9, 12, 15, 18, 21, 24시의 8회 관측치를 산술평균한 것임

※ 태안군은 기상관서가 없어 가까운 기상관서 서산(129) 자료를 제공함

2.2. 강수량

충남지역의 5년간(2010~2014년) 강수량 분석 결과 2010년 기준 연 누적 강수량은 23233mm, 2011년 25391mm, 2012년 22962mm, 2013년 16928mm, 2014년 15664mm로 분석된다. 연 누적 강수량은 2010년 대비 2014년에 7569mm 감소한 것으로 분석되었으며, 전반적으로 장마철인 7~8월에 강수 비중이 높았고 상대적으로 겨울철(1~2월) 또는 가을철(9~10월) 강수는 다소 낮은 비중을 차지했다. 2014년 기준 연평균 강수량의 경우 계룡시(1214mm), 부여군(1142mm), 청양군(1138mm), 금산군(1131mm) 순으로 높은 것으로 분석된다.

[표 4-46] 충남지역의 5년간(2010~2014년) 강수량

(단위 : mm)

구분		1월	2월	3월	4월	5월	6월	7월	8월	9월	10월	11월	12월	연강수량
연도별	2010	599	1012	1187	984	1988	766	4966	6825	3932	334	244	397	23233
	2011	61	744	362	1412	1636	5200	9122	4091	1273	342	1016	133	25391
	2012	236	41	800	1447	270	1290	4041	8520	3268	1200	980	870	22962
	2013	500	722	812	1110	1934	1629	4011	2183	2383	208	1006	432	16928
	2014	55	201	800	1197	706	1371	2386	3457	1933	2180	621	758	15664
시군별	천안시	5	15	41	62	35	74	239	219	144	120	29	39	1021
	공주시	0	11	59	60	49	109	172	211	161	158	31	29	1049
	보령시	3	21	56	70	47	126	104	169	152	156	40	67	1010
	아산시	4	19	33	71	40	76	179	202	115	137	26	45	944
	서산시	7	17	31	86	53	69	152	242	107	117	38	82	1000
	논산시	3	11	75	70	53	121	114	243	105	139	42	38	1013
	계룡시	6	10	66	80	72	122	210	269	116	182	44	39	1214
	당진시	3	14	26	73	36	64	172	225	114	110	42	53	930
	금산군	4	3	98	89	26	46	106	426	91	141	70	31	1131
	부여군	2	15	69	94	62	78	175	225	158	171	42	52	1142
	서천군	4	5	82	92	53	114	94	263	125	129	60	62	1080
	청양군	4	12	54	91	61	105	153	213	179	159	44	66	1138
	홍성군	4	17	44	82	41	110	166	147	154	169	36	40	1007
	예산군	3	22	44	76	36	90	186	165	138	156	28	43	985
	태안군	4	11	24	102	46	70	168	240	77	137	50	75	1002

자료출처: 충남통계연보, 2015

제2절 기상재해 취약성 대응방안 조사 및 제시

충남지역의 기상재해 취약성 대응방안 제시를 위하여 우선적으로 기후변화 적응대책 세부시행계획 수립 및 정책 우선순위 결정 시 기초자료로 활용되는 취약성 평가가 선행되어야 한다. 본 장에서는 취약성 평가 항목 중 기상재해와 관련된 홍수, 태풍, 폭염, 한파, 폭설 항목에 대한 취약성 평가를 실시한 후 대응방안을 제시한다.

우선적으로 전국대비 충남지역의 재해별 피해현황 분석 후 취약성 분석 대상재해 유형을 확정하고 대상재해별, 지표별 관련 DB를 구축한다. 기상재해 취약성 분석은 현재, 미래시점의 기후노출 및 민감도, 적응능력을 종합적으로 분석하여 현재의 취약성과 미래의 취약성을 종합적으로 고려한다. 최종적으로 도출된 취약성 결과를 기초자료로 활용하여 기상재해별 대응방안을 제시한다.

1. 취약성 평가

취약성(vulnerability)은 기후 변동성이나 극단적인 기상 현상을 포함하는 기후변화의 악영향에 대하여 어떤 시스템이 받아들일 수 없는 정도, 혹은 대처할 수 없는 정도로 정의할 수 있다(김병석, 2008). 기후변화에서 사용되는 일반적인 취약성의 개념은 시스템의 기후노출 변동 크기 및 속도, 민감도, 적응능력의 함수로 정의된다(이상신 외, 2015). 기후노출이 시스템 민감도에 따른 잠재적 영향을 주고 적응능력에 따라 최종 취약성이 결정되며, 기후노출이나 민감도가 높은 지역에 적응능력을 증대시킴으로서 취약성을 낮출 수 있다(이상신 외, 2015).

기후변화 취약성은 기후노출, 민감도, 적응능력의 세 가지의 관계에 의해 나타낼 수 있으며, 기후변화 취약성 지표의 목적에 따라 노출, 민감도, 적응능력을 모두 고려하기도 하고, 혹은 그 중 일부만 고려하기도 한다(김연주 외, 2010).



[그림 4-18] 기후변화 취약성 평가 개념도

(자료출처 : 충청남도 기후변화 취약성 평가 Prototype 개발, 2015)

충청남도 시·군별 기상재해(홍수, 태풍, 폭염, 한파, 폭설, 해수면상승)에 대한 취약성 평가 평가를 수행했다. 취약성평가는 환경부에서 제공하는 CCGIS를 활용하였으며, 홍수 및 폭염의 경우에 건강 취약성과 기반시설 취약성에 대하여 모두 분석했다.

건강분야에 대한 취약성 평가 결과 한파에 의한 건강 취약성이 가장 취약한 것으로 나타났으며, 그 뒤로 폭염, 태풍, 홍수 취약성 순으로 나타났다. 건강 분야 취약성에 대응하기 위해서는 한파, 폭염에 의한 건강 취약성 해소방안이 우선적으로 수행되어야 할 것으로 판단된다. 특히 한파에 의한 건강 취약성 지수는 0.5154로 다른 항목에 비하여 매우 높게 나타나, 이에 대한 대비와 해소방안이 최우선적으로 마련되어야 한다.

[표 4-47] 기후변화에 의한 건강분야 취약성 지수

구분	지수	그래프
홍수에 의한 건강 취약성	0.1369	
태풍에 의한 건강 취약성	0.1773	
폭염에 의한 건강 취약성	0.2780	
한파에 의한 건강 취약성	0.5154	

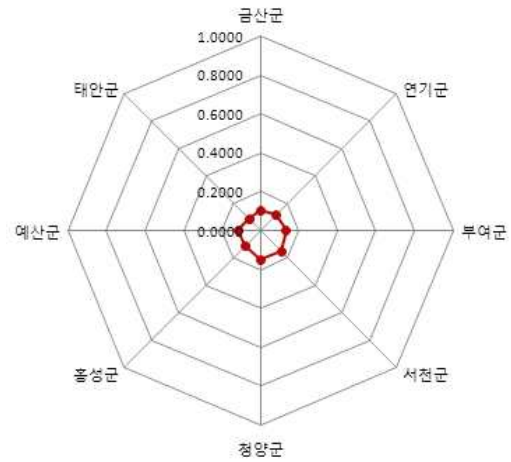
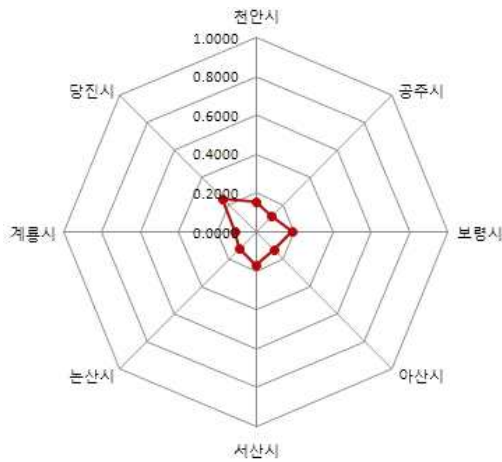
자료출처 : 충청남도 기후변화 적응대책 세부시행계획(2012~2016), 2012

분석 결과 홍수에 의한 건강 취약성 분야에서는 당진시, 보령시, 서산시의 순으로 취약하고 태풍에 의한 건강 취약성 분야에서는 서천군, 천안시, 보령시의 순으로 취약했다. 폭염에 의한 건강 취약성 분야에서는 천안시, 서산시, 아산시의 순으로 취약했으며, 한파에 의한 건강 취약성 분야에서는 천안시, 아산시, 금산군의 순으로 취약 정도가 높았다.

[표 4-48] 충남 시·군별 건강 세부분야 취약성 평가

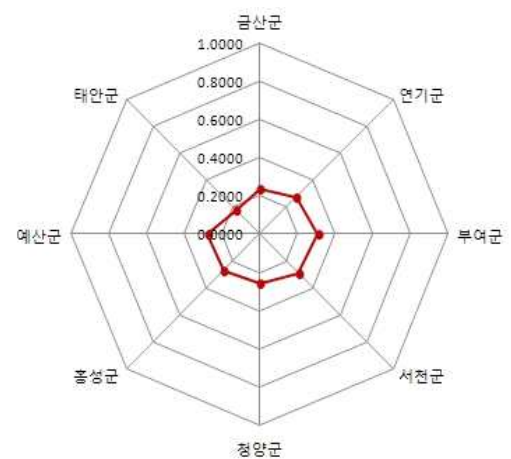
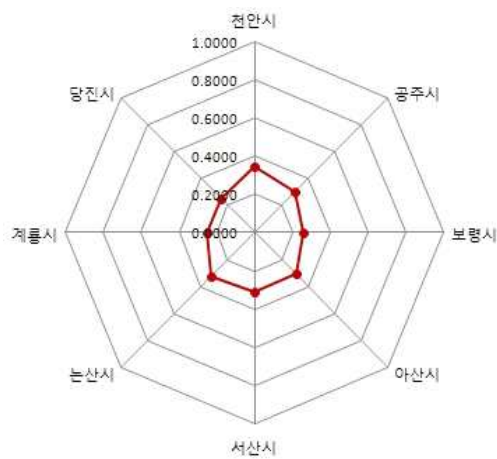
세부 분야	취약지역
홍수에 의한 건강 취약성	당진시, 보령시, 서산시
태풍에 의한 건강 취약성	서천군, 천안시, 보령시
폭염에 의한 건강 취약성	천안시, 서산시, 아산시
한파에 의한 건강 취약성	천안시, 아산시, 금산군

자료출처 : 충청남도 기후변화 적응대책 세부시행계획(2012~2016), 2012



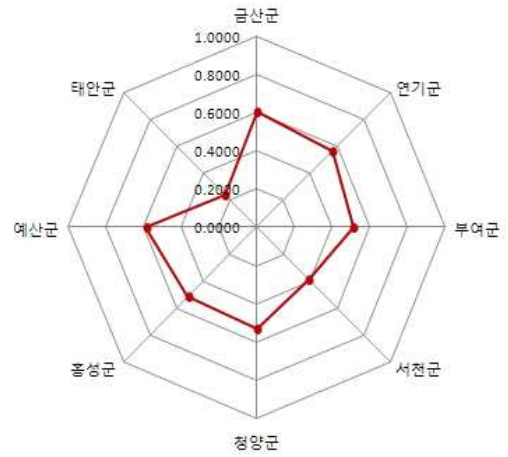
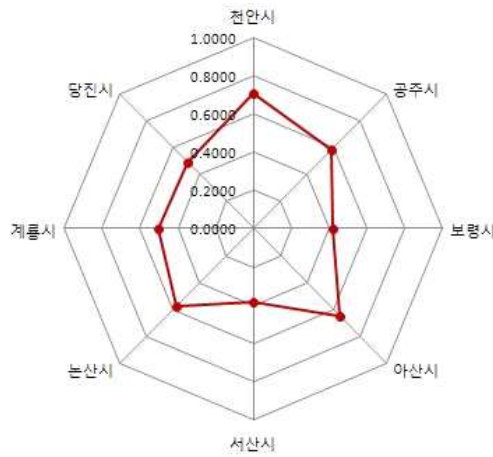
[그림 4-19] 홍수에 의한 건강 취약성

(자료출처 : 충청남도 기후변화 적응대책 세부시행계획(2012~2016), 2012)



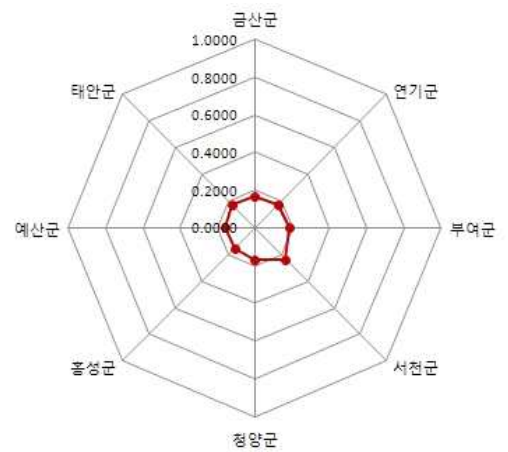
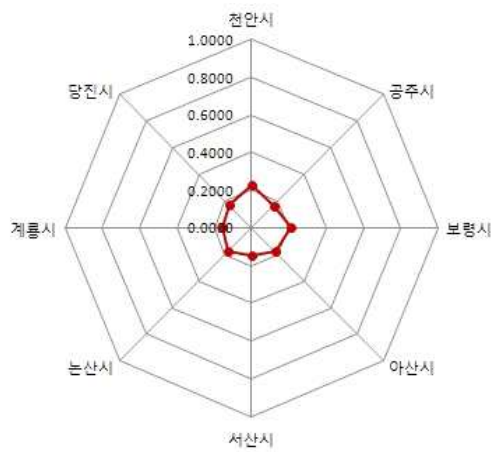
[그림 4-20] 태풍에 의한 건강 취약성

(자료출처 : 충청남도 기후변화 적응대책 세부시행계획(2012~2016), 2012)



[그림 4-21] 폭염에 의한 건강 취약성

(자료출처 : 충청남도 기후변화 적응대책 세부시행계획(2012~2016), 2012)



[그림 4-22] 한파에 의한 건강 취약성

(자료출처 : 충청남도 기후변화 적응대책 세부시행계획(2012~2016), 2012)

재난·재해 분야에 대한 항목별 취약성 평가 비교 결과 폭설에 의한 기반시설 취약성이 취약한 것으로 나타났다. 그 뒤로 해수면 상승, 홍수, 폭염에 의한 기반시설 취약성 순으로 취약한 것으로 나타났다. 따라서 재난·재해 분야에 대응하기 위해서는 폭설에 의한 기반시설 취약성에 대한 대비가 필요할 것으로 판단되며, 이 외의 항목들에 대해서도 전반적인 대응이 필요한 것으로 판단된다.

[표 4-49] 기후변화에 의한 재난·재해분야 취약성 지수

구분	지수	그래프
홍수에 의한 기반시설 취약성	0.1516	
폭염에 의한 기반시설 취약성	0.1103	
폭설에 의한 기반시설 취약성	0.3814	
해수면상승에 의한 기반시설 취약성	0.1971	

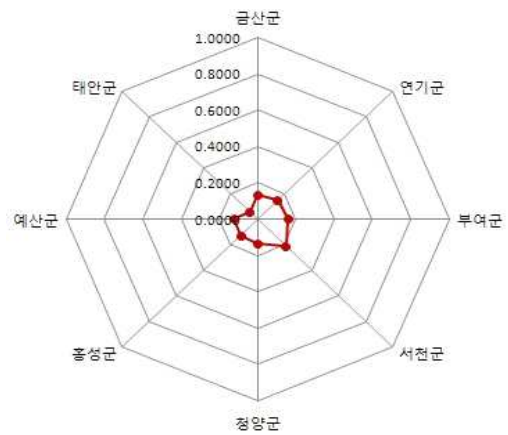
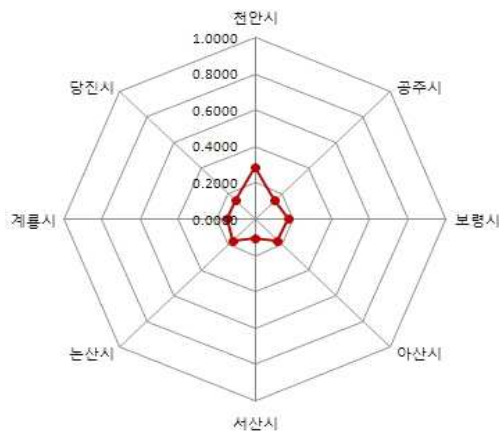
자료출처 : 충청남도 기후변화 적응대책 세부시행계획(2012~2016), 2012

홍수에 의한 기반시설 취약성 분야에서는 천안시, 서천군, 보령시의 순으로 취약하며, 폭염에 의한 기반시설 취약성의 경우 천안시, 아산시, 서산시의 순으로 취약하다. 폭설에 의한 기반시설 취약성 분야에서는 당진시, 천안시, 아산시의 순으로 취약하며, 해수면상승에 의한 기반시설 취약성의 경우 서천군, 서산시, 보령시의 순으로 취약한 것으로 나타났다.

[표 4-50] 충남 시·군별 재난·재해 세부분야 취약성 평가

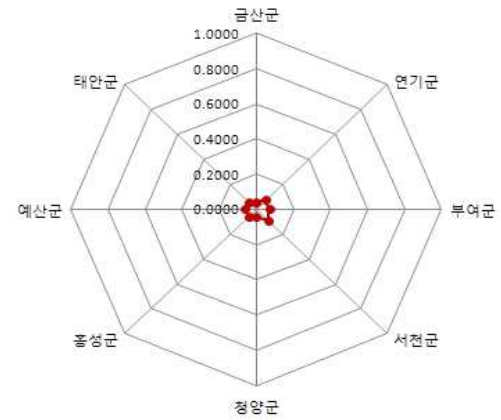
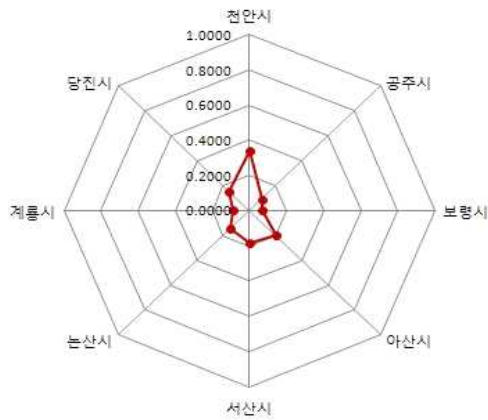
세부 분야	취약지역
홍수에 의한 기반시설 취약성	천안시, 서천군, 보령시
폭염에 의한 기반시설 취약성	천안시, 아산시, 서산시
폭설에 의한 기반시설 취약성	당진시, 천안시, 아산시
해수면상승에 의한 기반시설 취약성	서천군, 서산시, 보령시

자료출처 : 충청남도 기후변화 적응대책 세부시행계획(2012~2016), 2012



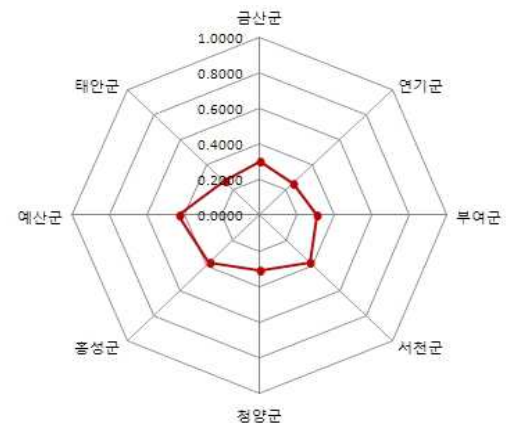
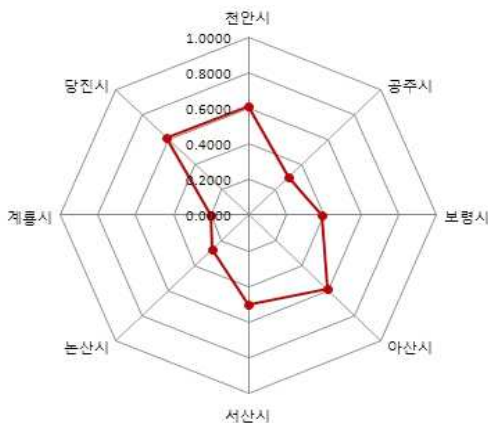
[그림 4-23] 홍수에 의한 기반시설 취약성

(자료출처 : 충청남도 기후변화 적응대책 세부시행계획(2012~2016), 2012)



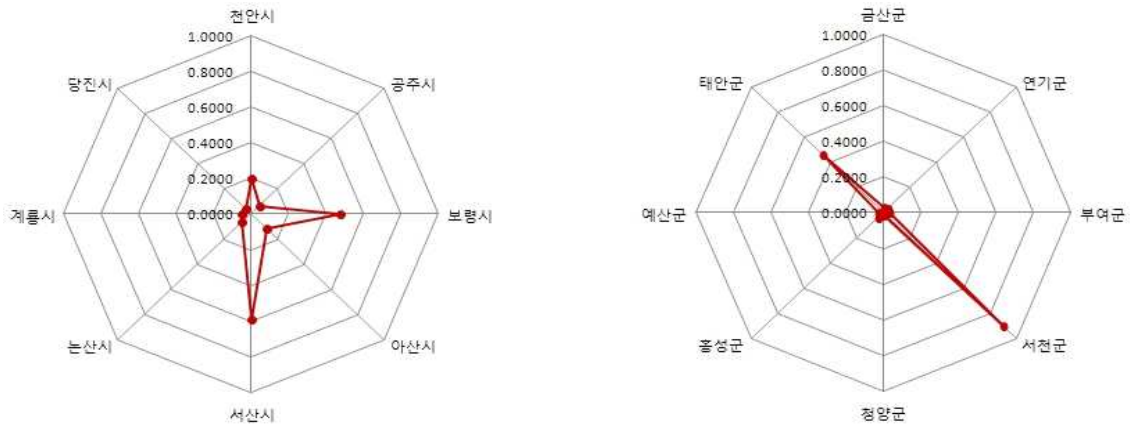
[그림 4-24] 폭염에 의한 기반시설 취약성

(자료출처 : 충청남도 기후변화 적응대책 세부시행계획(2012~2016), 2012)



[그림 4-25] 폭설에 의한 기반시설 취약성

(자료출처 : 충청남도 기후변화 적응대책 세부시행계획(2012~2016), 2012)



[그림 4-26] 해수면상승에 의한 기반시설 취약성

(자료출처 : 충청남도 기후변화 적응대책 세부시행계획(2012~2016), 2012)

사회기반시설이라 하면 일반적으로 산업발전의 기반이 되거나 다수의 사회 구성원에게 공익과 편의 및 복지를 제공하는 시설물들을 말한다. OECD(1991)의 사회기반시설 정의에 따르면 사회기반시설은 현대도시의 기능수행에 본질적인 것으로 상수도과 하수시설, 도로, 에너지 공급망 등에서 교육 및 의료시설, 여가시설, 복지시설, 행정기반시설 등을 포함하는 광범위한 개념이다.

[표 4-51] 「사회기반시설에 대한 민간투자법」에 근거한 사회기반시설

관련 기반시설	근거법	관련 기반시설	근거법
도로 및 도로의 부속물	「도로법」제2조제1항 제1호 및 제4호	생활체육시설	「체육시설의설치·이용에관한 법률」제6조의 규정
철도, 도시철도, 철도시설	「철도사업법」제2조제1호 「도시철도법」제3조제2호의 규정 「철도산업발전기본법」제3조제2호의 규정	유치원 및 학교	「유아교육법」제2조제2호
항만시설, 신항만건설사업의 대상이 되는 시설	「항만법」제2조제6호 「신항만건설촉진법」제2조제2호 나목 및 다목	박물관 및 미술관	「초·중등교육법」제2조 및 「고등교육법」제2조제1호부터 제5호
공항시설	「항공법」제2조제6호	도서관	「도서관법」제2조제1호
다목적댐	「댐건설 및 주변지역지원 등에 관한 법률」제2조제2호	국제회의시설	「국제회의산업육성에 관한 법률」제2조제3호
수도	「수도법」제3조제5호	지능형교통체계	「국가통합교통체계효율화법」제2조제16호

[계속]

관련기반시설	근거법	관련기반시설	근거법
중수도, 하수도, 공공하수처리 시설, 분뇨처리시설	「하수도법 제2조제3호, 제9호, 제10호」	지리정보체계	「국가지리정보체계의 구축 및 활용등에 관한 법률」제2조제2호
하천시설	「하천법」제2조제3호	초고속정보통신망	「국가정보화기본법」 제3조제13호
어항시설	「어촌·어항법」제2조제5호	과학관	「과학관육성법」 제2조제1호
폐기물처리시설	「폐기물관리법」제2조제8호	청소년수련시설	「청소년활동진흥법」 제10조제1호
전기통신설비	「전기통신기본법」 제2조제2호	군사시설 중 군영내·외에 건립하는 관사 등 주거시설 및 그 부속시설	「군사기지 및 군사시설 보호법」제2조제2호
전원설비	「전원개발촉진법」 제2조제1호	공공임대주택	「임대주택법」 제2조제2호
가스공급시설	「도시가스사업법」 제2조제5호	보육시설	「영유아보육법」 제2조제3호
집단에너지시설	「집단에너지사업법」 제2조제5호	노인주거복지시설·노인의료복지시설, 재가노인복지시설	「노인복지법」제32조, 제34조 및 제38조
물류터미널 및 물류단지	「물류시설의 개발 및 운영에 관한 법률」 제2조제2호 및 제6호	공공보건의료에 관한 시설	「공공보건의료에 관한 법률」제2조
여객자동차터미널	「여객자동차운수사업법」 제2조제5호	문화시설	「문화예술진흥법」제2조 제1항제3호
관광지 및 관광단지	「관광진흥법」 제2조제6호 및 제7호	자연휴양림	「산림문화·휴양에 관한 법률」제13조
노외주차장	「주차장법」 제2조제1호나목	수목원	「수목원조성밀진흥에 관한 법률」제2조제1호
도시공원	「도시공원 및 녹지 등에 관한 법률」제2조제3호	유비쿼터스도시기반 시설	「유비쿼터스도시의 건설 등에 관한 법률」제2조제3호
폐수종말처리 시설	「수질 및 수생태계 보전에 관한 법률」 제48조제1항	정보통신망	「정보통신망이용촉진 및 정보보호등에관한법률」 제2조제1항제1호
공공처리시설	「가축분뇨의 관리 및 이용에 관한 법률」 제2조제9호	국가기간복합환승센터, 광역복합환승센터 및 일반복합환승센터	「국가통합교통체계효율화법」제45조
재활용시설	「자원의 절약과 재활용촉진에 관한 법률」 제2조제10호	-	그밖에 이 법에 목적에 맞는 시설로서 대통령령으로 정하는 시설

자료출처 : 기후변화 적응 강화를 위한 사회기반시설의 취약성 분석 및 대응방안 연구, 2009

우리나라의 주요 사회기반시설에는 도로 및 교량, 터널, 철도시설, 항만시설, 공항 시설, 댐, 산업단지, 국립공원, 학교·병원, 수도시설, 발전소가 있다.

1.1. 도로 및 교량, 터널

도로는 고속도로, 일반국도, 특별시·광역시도, 지방도, 시도, 군도, 구도로 구성되어 있다. 고속도로는 현재 총 37개 노선, 연장 4,628.41km, 일반국도는 51개 노선 연장 13,916.8km가 연결되어있다.

[표 4-52] 도로시설의 구분

구분	내용
고속도로	도로법에 의한 자동차 교통의 중추를 이루는 자동차 전용의 도로
일반국도	주요 도시, 항만, 관광지 등을 연결하는 국가 기간도로
특별시·광역시도	서울특별시와 부산, 대구, 인천, 광주, 대전, 울산광역시 구역 내 도로
지방도	지방의 간선기능을 담당, 도 내 주요시설과 상급도로를 연결하는 도로
시도	시 구역 내의 도로
군도	군·읍·면 소재지 상호를 연결하는 군 구역 내 도로
구도	특별시나 광역시 구역에 있는 도로 중 특별시도와 광역시도를 제외한 구 안에서 동 사이를 연결하는 도로

자료출처 : 국토해양부, 2008

1.2. 철도시설

철도시설은 1899년 경인선을 시작으로 현재까지 국가의 주요 교통수단으로 그 역할을 담당하고 있으나, 1970년대 자동차의 급속한 증가로 그 역할이 이전보다는 축소되었다. 2014년 기준 국내 철도연장은 3,590km이며, 669개 역이 운영되고 있다.

[표 4-53] 철도시설 현황

역수	영업(km)		철도(km)
	여객	화물	
669	3,383.2	3,063.9	3,590.0

자료출처 : 국가통계포털, 2015

1.3. 공항시설

현재 국내에서 운영되는 공항은 15개로, 9개의 국제공항, 6개의 국내공항으로 분류된다.

[표 4-54] 공항시설 현황

구분	개소수	면적(m ²)	활주로규격(m)	연간처리능력(회)
국제·국내	9	56,121,684	3,750*60(2개) 2,800*45(1개)	19,372,000
			4,000*60(1개) 2,743*45(4개)	
			3,600*45(1개) 2,755*45(1개)	
			3,200*60(2개) 2,500*45(1개)	
			3,000*45(1개) 1,910*45(1개)	
			2,835*45(1개)	
국내·	6	16,141,292	2,746*45(4개) 2,133*45(1개)	640,000
			2,454*23(1개) 2,000*45(1개)	
			2,100*45(1개)	

자료출처 : 기후변화 적응 강화를 위한 사회기반시설의 취약성 분석 및 대응방안 연구, 2009

1.4. 항만시설

1980년대 이후 증가하는 수출입량에 대응하기 위해 항만에 대해 지속적인 시설 확충이 있었고, 2000년대 동북아 물류중심지를 위해 지속적 투자가 있었다. 항만시설은 2015년 기준 59개로 이중 무역항(경인항, 인천항, 서울항, 대산항 등)은 31개, 연안항

(용기포항, 연평도항, 대천항, 비인항 등) 28개가 있다.

[표 4-55] 항만시설 현황

구분	안벽(m)	방파제(m)	잔교(기)	물양장(m)	접안능력(척)
합계	181,639	82,043	191	72,650.6	931
무역항	174,934	60,590	161	52,570.6	828
연안항	6,705	21,453	30	20,080	103

자료출처 : 국가통계포털, 2015

1.5. 댐

우리나라의 댐은 1960년대 이전 소규모 단일목적댐을 개발하였고, 1960대 들어서 종합적인 수자원 개발을 위해 초기 다목적댐을 개발하였다. 1970~1980년대에는 본격적인 대규모 다목적댐을 건설하였고, 2000년대는 기족가능한 댐을 건설하고 있다. 댐은 저수댐, 취수댐, 지체댐, 사방댐 등으로 용도에 따라 분류하고, 건설목적에 따라 이수측면의 용수공급, 수력발전 등과 홍수조절, 사방 등이 있다.

[표 4-56] 댐 운영 현황

구분	저수율		유입량		공급량	
	9월 말 (%)	예년대비 (%)	9월 말 (백만m³)	예년대비 (%)	9월 말 (백만m³)	예년대비 (%)
다목적댐	52.5	86.4	1,211.1	44.9	663.7	42.9
용수댐	61.8	106.0	170.8	148.5	61.3	72.6
다기능보	101.5	101.6	2,398.9	155.5	2,398.5	155.2

자료출처 : 댐 운영 및 물공급 전망, 2016(2016년 9월 기준)

[표 4-57] 수질현황(수질 등급)

구분	저수율	유입량	공급량
수질등급	밀양(Ⅰa) ~ 대청(Ⅳ)	구천(Ⅰa) ~ 대암(Ⅳ)	강천(Ⅰb) ~ 승촌(Ⅲ)

자료출처 : 댐 운영 및 물공급 전망, 2016(2016년 9월 기준)

1.6. 산업단지

국가통계포털에 의거 2015년 4분기 기준 전국산업단지 총합은 1,124개소로 국가단지 41개소, 일반단지 597개소, 도시첨단 19개소, 농공 467개소가 구성되어 있다. 대전광역시 5개소, 충청남도 161개소의 산업단지가 구성되어 있다.

[표 4-58] 지역별 산업단지 현황

구분	국가	농공	도시첨단	일반	구분	국가	농공	도시첨단	일반
서울	2	-	-	2	강원	3	43	3	25
부산	3	1	3	34	충북	2	43	2	65
대구	1	2	1	17	충남	7	92	2	60
인천	4	-	1	9	전북	6	57	1	27
광주	5	1	1	8	전남	11	65	-	35
대전	1	-	-	4	경북	14	69	-	74
울산	2	4	-	20	경남	8	82	1	111
경기	10	1	3	137	제주	1	3	-	1

자료출처 : 국가통계포털, 2015(2015년 4분기 기준)

1.7. 국립공원

국립공원은 자연생태계와 자연 및 문화경관의 지속가능한 이용을 위해 국가가 관리하는 보호지역이다. 지리산이 1967년 국내 1호 국립공원으로 지정된 이후 현재 15개의 산악육지공원, 1개의 사적공원, 4개의 해상공원이 국립공원으로 지정되어 총 20개의 국립공원으로 지정되어 있다. 충남지역의 국립공원은 계룡산 국립공원과 태안해안 국립공원이 지정되어 있으며, 각각 1968년, 1978년 국립공원으로 지정되었다.

[표 4-59] 국립공원 지정 현황

국립공원	위치	공원구역	
		지정연월	면적(km2)
지리산	전남·북, 경남	1967. 12.	471.76
경주	경북	1968. 12.	138.72
계룡산	충남, 대전	1968. 12.	64.68
한려해상	전남, 경남	1968. 12.	545.63
설악산	강원	1970. 03.	398.54
속리산	충북, 경북	1970. 03.	274.54
한라산	제주	1970. 03.	153.39
내장산	전남·북	1971. 11.	81.72
가야산	경남·북	1972. 10.	77.07
덕유산	전북, 경남	1975. 02.	231.65
오대산	강원	1975. 02.	303.93
주왕산	경북	1976. 03.	107.43
태안해안	충남	1978. 10.	326.57
다도해해상	전남	1981. 12.	2,321.51
북한산	서울, 경기	1983. 04.	79.92
치악산	강원	1984. 12.	181.63
월악산	충북, 경북	1984. 12.	287.98
소백산	충북, 경북	1987. 12.	322.38
변산반도	전북	1988. 06.	154.72
월출산	전남	1988. 06.	56.10

자료출처 : 기후변화 적응 강화를 위한 사회기반시설의 취약성 분석 및 대응방안 연구, 2009

1.8. 학교·의료시설

학교시설은 2014년 기준 유치원, 초등학교, 중학교, 고등학교, 특수학교, 대학(교), 각종학교로 분류하며, 전체 12,958개소가 있다. 병원의 경우 전체 86,629개소가 운영되고 있으며, 의원이 28,883개소로 가장 큰 비중을 차지하고 있으며, 치과의원 16,172개소, 한의원 13,423개소 순으로 비중이 높다.

[표 4-60] 학교·의료시설 현황

구분	개소	구분	개소
유치원	431	상급종합병원	43
초등학교	6,591	종합병원	287
중학교	2,865	병원	2,811
고등학교	2,394	의원	28,883
특수학교	114	치과병원	205
대학(교)	533	치과의원	16,172
각종학교	30	조산원	35
		보건의료원	15
		보건소	244
		보건지소	1,314
		보건진료소	1,908
		한방병원	231
		한의원	13,423
		약국	21,058

자료출처 : 국가통계포털, 2014

1.9. 수도시설

수도시설은 취수시설, 저수시설, 정수시설, 배수시설, 도수시설, 송수시설로 구분하며, 전체 시설수는 2,545개소이고 배수시설의 경우 시설용량 11,808,740 톤/일이다.

[표 4-61] 수도시설 현황

구분	취수시설		저수시설		정수시설		배수시설		도수시설		송수시설
	시설 수 (개)	시설 용량 (톤/일)	시설 수 (개)	시설 용량 (톤/일)	시설 수 (개)	시설 용량 (톤/일)	시설 수 (개)	시설용량 (톤/일)	시설 수 (개)	시설 용량 (톤/일)	시설 수 (개)
전국	250	-	67	-	428	-	1,411	11,808,740	91	-	298

자료출처 : 국가통계포털, 2015

1.10. 발전시설

우리나라 발전시설은 2014년말 기준으로 원자력 23기, 기력 66기, 복합 177기, 수력 281기 등 총 10,526기가 운영되고 있으며 93,216MW 설비용량을 보유하고 있다. 충남은 에너지의 수요가 높은 수도권과 지리적으로 인접함과 서해안을 통한 원료 수급용이성으로 인해 화력발전의 최적 입지로 평가되고, 이러한 평가를 바탕으로 80년대 이후 대규모 화력발전시설이 운영되고 있다.

[표 4-62] 충청남도 화력발전소 현황 및 계획

구분		설비용량 (MW)	발전량 (GWh)	사용연료	준공년	비고
한국중부발전 보령화력본부	운영중 (8기)	4,000	33,380.2	유연탄	83~08	
	복합화력	1,350	3,487	LNG	97~02	
	계획(2기)	2,000	-	유연탄	2017	
한국동서발전 당진화력본부	운영중 (8기)	4,000	31,959.6	유연탄	99~07	
	계획(2기)	2,000		유연탄	2016	
한국중부발전 서천화력본부	운영중 (2기)	400	2,787.7	-	83	17년 폐지예정
	계획(1기)	1,000	-	유연탄	2019	
한국서부발전 태안화력본부	운영중 (8기)	4,000	32,715.5	유연탄	95~07	
	계획(2기)	2,100	-	유연탄	2016	
	IGCC 플랜트	380	-	석탄가스 화	2015	
GS EPS 부곡복합화력	운영중 (3기)	1,503	77,193	LNG	01~13	민간
	계획	900	-	LNG	2017	민간
SK E&S 당진에코파워	계획	1,100	-	유연탄	미정	민간

자료출처 : 화력발전소 기후환경 영향에 따른 중장기 대응전략 수립연구, 2016

기후변화의 영향은 사회기반시설의 다양한 측면에서 발생한다. 건물이나 도로, 하천, 철도 등의 파손, 변형, 붕괴 등으로 인한 대규모의 피해부터 2차적 피해를 유발시킬 수 있는 부식, 변형을 야기하기도 한다. 건물의 [표 4-63]에 의하면 건물 및 시설물은 기후변화에 큰 영향을 받으며, 그 외에도 수도, 공항, 도시편의시설 등 여러 사회기반시설에 영향을 미치는 것으로 분석되었다.

[표 4-63] 사회기반 시설별 기후변화에 의한 영향

기반시설 유형	기후변화의 영향											
	태양 복사열의 증가	유효한 수분의 감소	우건기의 변동성 증가	기온 및 폭서 증가	강우감소	일일 집중호우 증가	폭풍의 빈도와 강도 증가	강풍강도 증가	뇌우 발생증가	산불증가	해수면 상승	습도증가
수도	△	⊙	⊙	⊙	⊙	⊙	⊙	△	△	⊙	△	△
하수시설	△	⊙	⊙	△	⊙	⊙	⊙	△	△	△	⊙	△
우수처리시설	△	⊙	⊙	⊙	△	⊙	⊙	△	△	△	⊙	△
전기	⊙	⊙	⊙	⊙	⊙	⊙	⊙	⊙	⊙	⊙	△	△
가스 및 기름	△	⊙	⊙	△	△	⊙	⊙	△	△	⊙	⊙	△
유선통신망	⊙	△	△	⊙	△	⊙	⊙	⊙	⊙	⊙	⊙	△
무선통신망	△	⊙	△	△	△	△	△	⊙	△	△	△	△
도로	⊙	⊙	⊙	⊙	△	⊙	⊙	△	△	△	△	△
철도	△	△	△	⊙	△	⊙	⊙	△	⊙	△	△	△
교량	⊙	△	△	⊙	△	⊙	⊙	⊙	△	△	△	△
터널	△	△	△	△	⊙	⊙	⊙	△	△	△	⊙	△
공항	⊙	⊙	⊙	⊙	△	⊙	⊙	⊙	△	⊙	△	△
항만	△	△	△	△	△	⊙	⊙	⊙	△	△	⊙	△
건물 및 시설물	⊙	⊙	⊙	⊙	⊙	⊙	⊙	⊙	⊙	⊙	⊙	⊙
도시편의시설	⊙	⊙	⊙	⊙	△	⊙	⊙	⊙	⊙	⊙	⊙	△

자료출처 : 기후변화 적응 강화를 위한 사회기반시설의 취약성 분석 및 대응방안 연구, 2009

주) ⊙ 명백한 위험 - 자연의 변동 가능성 내의 '명백한' 위험을 나타냄

△ 경미한 위험 - 자연의 변동 가능성 내의 '경미한' 위험을 나타냄

기후사상 및 기반시설 취약성 평가는 우리나라의 사회기반시설에 영향을 미치며, 기후변화에 의해 생길 수 있는 기후사상을 선정하여 실시하였다. 선정된 기후사상은 평균기온 상승, 해수면 상승, 태풍 및 폭풍, 홍수 및 집중호우, 가뭄, 혹한, 혹서이다. A1F1 시나리오에 입각하여 2100년대에 예측되는 기후사상 값을 기준으로 사용하였다. 각 기후사상에 대한 기준은 평균기온 4°C상승, 해수면 60cm 이상 상승을 기준으로 하였으며, 태풍 및 폭풍의 강도는 '루사' 이상의 태풍으로 산정하였다. 홍수 및 집중호우는 880mm/day 수준으로 산정하였고, 가뭄은 30만 명 이상 제한급수를 실시를 해야하는 정도의 가뭄으로 하였다. 혹한과 혹서는 각각 -33°C 이하, 40°C 이상을 기준으로 취약성 평가를 실시하였다.

사회기반시설의 경우 광범위한 개념으로서 모든 항목에 대한 취약성 평가를 수행할 수 없으므로 관련 전문가 자문과 기존의 연구를 바탕으로 발생가능성 및 기후 취약성 등을 고려하여 19개의 기반시설을 선정하였다.

[표 4-64] 사회기반시설 취약성 평가 조사대상

대분류	하위분류
교통·통신	도로, 철도, 공항, 항만, 유·무선 통신시설
에너지	발전시설, 저장시설, 전송시설
시설환경	주거시설, 의료·교육시설, 폐기물처리시설, 산업단지, 휴양시설(해수욕장, 스키장), 국립공원
수자원	상수시설, 하수시설, 하천시설, 관개시설

자료출처 : 기후변화 적응 강화를 위한 사회기반시설의 취약성 분석 및 대응방안 연구, 2009

아래의 표는 각각 기후사상에 대한 사회기반시설의 민감성과 적응수준, 위험수준에 대해 제시한 것이다. 민감도, 적응 시급성, 위험수준은 높은, 보통, 낮음으로 표현하였다. '평균기온 상승'에 대해서는 주거시설, 스키장, 하천시설이 모든 부문에서 높은 것으로 나타났으며, 전반적으로 보통 이상의 값으로 나타나 전반적인 조치가 필요한 것으로 판단된다. '해수면 상승'에 대해서는 항만, 해수욕장, 하천시설에서 모두 높은 것으로 나타났다.

[표 4-65] 사회기반시설의 기후사상에 따른 민감도, 적응의 시급성 및 위험수준

구분		민감도	적응의 시급성	위험 수준
교통·통신	도로	○	○	○
	철도	○	○	○
	공항	○	○	○
	항만	○	○	◎
	통신	△	○	○
에너지	발전시설	○	◎	◎
	저장시설	○	○	◎
	전송시설	○	○	○
시설환경	주거	◎	◎	◎
	의료·교육	○	○	◎
	폐기물처리	○	○	○
	산업단지	○	○	◎
	해수욕장	○	○	◎
	스키장	◎	◎	◎
	국립공원	○	○	◎
수자원	상수시설	○	○	◎
	하수시설	○	○	○
	하천시설	◎	◎	◎
	관개시설	○	○	◎

평균기온상승

구분		민감도	적응의 시급성	위험 수준
교통·통신	도로	○	○	○
	철도	○	○	○
	공항	○	○	○
	항만	◎	◎	◎
	통신	△	△	△
에너지	발전시설	○	◎	◎
	저장시설	○	○	○
	전송시설	△	△	△
시설환경	주거	◎	○	◎
	의료·교육	△	△	○
	폐기물처리	△	△	△
	산업단지	○	○	○
	해수욕장	◎	◎	◎
	스키장	△	△	△
	국립공원	△	△	○
수자원	상수시설	○	○	○
	하수시설	○	○	○
	하천시설	◎	◎	◎
	관개시설	○	○	○

해수면 상승

‘태풍 및 폭풍’에서는 교통·통신부문이 모든 측면에서 높은 것으로 나타나 대비가 시급한 것으로 판단되며, 그 외의 부문에서도 전반적으로 보통 이상의 값을 보였다. ‘홍수 및 집중호우’에 대해서는 도로, 철도, 공항, 항만, 주거, 상수시설, 하수시설, 하천시설, 관개시설이 높은 것으로 나타났다.

‘가뭄’에 대해서는 상수시설과 하수시설, 관개시설이, ‘혹서’에 대해서는 주거시설이 높은 것으로 나타났다. ‘혹한’의 경우 대체로 6개 기후사상에 비해 민감도, 적응 시급성, 위험수준이 비교적 낮은 것으로 나타났다.

[표 4-65] 사회기반시설의 기후사상에 따른 민감도, 적응의 시급성 및 위험수준(계속)

태풍 및 폭풍					홍수 및 집중호우				
태풍 및 폭풍					홍수 및 집중호우				
구분	민감도	적응의 시급성	위험 수준		구분	민감도	적응의 시급성	위험 수준	
교통·통신	도로	◎	◎	◎	교통·통신	도로	◎	◎	◎
	철도	◎	◎	◎		철도	◎	◎	◎
	공항	◎	◎	◎		공항	◎	◎	◎
	항만	◎	◎	◎		항만	◎	◎	◎
	통신	◎	◎	◎		통신	○	◎	◎
에너지	발전시설	○	◎	◎	에너지	발전시설	○	○	○
	저장시설	○	○	○		저장시설	○	○	○
	전송시설	◎	◎	◎		전송시설	○	○	○
시설환경	주거	◎	◎	◎	시설환경	주거	◎	◎	◎
	의료·교육	○	○	○		의료·교육	○	◎	◎
	폐기물처리	○	○	○		폐기물처리	○	○	○
	산업단지	○	○	○		산업단지	○	○	○
	해수욕장	◎	◎	◎		해수욕장	○	○	○
	스키장	△	△	○		스키장	△	△	△
수자원	국립공원	○	○	○	수자원	국립공원	○	○	○
	상수시설	○	○	○		상수시설	◎	◎	◎
	하수시설	○	◎	○		하수시설	◎	◎	◎
	하천시설	◎	◎	◎		하천시설	◎	◎	◎
	관개시설	○	◎	○		관개시설	◎	◎	◎
가뭄					흑한				
구분	민감도	적응의 시급성	위험 수준		구분	민감도	적응의 시급성	위험 수준	
교통·통신	도로	△	△	△	교통·통신	도로	○	△	△
	철도	△	△	△		철도	△	△	△
	공항	△	△	△		공항	○	△	△
	항만	△	△	△		항만	△	△	△
	통신	△	△	△		통신	△	△	△
에너지	발전시설	○	○	○	에너지	발전시설	○	△	△
	저장시설	△	△	△		저장시설	△	△	△
	전송시설	△	△	△		전송시설	△	△	△
시설환경	주거	○	◎	○	시설환경	주거	◎	○	△
	의료·교육	○	○	○		의료·교육	○	○	△
	폐기물처리	△	△	△		폐기물처리	△	△	△
	산업단지	△	△	○		산업단지	△	△	△
	해수욕장	△	△	△		해수욕장	△	△	△
	스키장	△	△	△		스키장	△	△	△
수자원	국립공원	○	○	○	수자원	국립공원	△	△	△
	상수시설	◎	◎	◎		상수시설	◎	◎	△
	하수시설	△	○	○		하수시설	○	○	△
	하천시설	◎	◎	◎		하천시설	△	○	△
	관개시설	◎	◎	◎		관개시설	○	○	△

[표 4-65] 사회기반시설의 기후사상에 따른 민감도, 적응의 시급성 및 위험수준(계속)

구분		민감도	적응의 시급성	위험 수준
교통·통신	도로	○	○	○
	철도	◎	○	○
	공항	○	○	○
	항만	△	△	△
	통신	△	△	△
에너지	발전시설	○	○	○
	저장시설	○	○	○
	전송시설	○	○	○
시설환경	주거	◎	◎	◎
	의료·교육	◎	◎	○
	폐기물처리	△	△	△
	산업단지	○	○	○
	해수욕장	△	△	△
	스키장	○	△	○
	국립공원	△	△	△
수자원	상수시설	○	○	○
	하수시설	△	○	△
	하천시설	△	○	△
	관개시설	○	○	○

혹서

주) ◎ : 높음, ○ : 보통, △ : 낮음

자료출처 : 기후변화 적응 강화를 위한 사회기반시설의 취약성 분석 및 대응방안 연구, 2009

취약도가 높은 지역의 주요 취약 항목은 노후와 주택비율, 시가화면적, 주택수, 도로면적, 태풍빈도, 취학 전 아동수, 100년 빈도 홍수량, 재해피해건수 등이다. 연안지역이 내륙지역보다 높은 취약성을 보였는데 이는 연안지역의 기후인자에 대한 노출이 높은 것과 관련이 있다.

하천시설, 주거, 관개시설이 기후변화에 취약하며, 홍수 및 집중호우는 하천시설, 태풍 및 폭풍은 항만, 해수면 상승은 항만, 홍수 및 집중호우는 도로 취약, 과거 자연재해 이력과 일치한다.

[표 4-66] 기후사상별 상위 10순위 취약 사회기반시설

기후 순위	평균기온 상승	해수면 상승	태풍 및 폭풍	홍수 및 집중호우	가뭄	혹한	혹서
1	스키장	항만	항만	하천시설	상수시설	상수시설	주거시설
2	하천시설	해수욕장	하천시설	도로	관개시설	하수시설	의료·교육
3	주거시설	하천시설	도로	주거시설	하천시설	주거시설	철도
4	항만	발전시설	철도	철도	주거시설	관개시설	도로
5	발전시설	주거시설	주거시설	하수시설	발전시설	의료·교육	저장시설
6	관개시설	하수시설	전송시설	관개시설	의료·교육	발전시설	발전시설
7	저장시설	도로	공항	항만	국립공원	하천시설	상수시설
8	산업단지	관개시설	유·무선통신	공항	하수시설	공항	산업단지
9	의료·교육	산업단지	해수욕장	상수시설	산업단지	도로	공항
10	상수시설	저장시설	발전시설	유·무선통신	스키장	저장시설	관개시설

자료출처 : 기후변화 적응 강화를 위한 사회기반시설의 취약성 분석 및 대응방안 연구, 2009

기후변화에 따른 예상피해가 크며, 적응이 시급한 기반시설에 대하여 우선조치가 시급하며, 예상 피해가 크고 적응이 시급한 기후사상과 기반시설의 조합은 다음과 같다.

[표 4-67] 예상피해가 크며, 적응이 시급한 기후사상과 기반시설 조합 상위 5순위

순위	해당 기후 및 기반시설
1	‘홍수 및 집중호우’에서의 하천시설
2	‘태풍 및 폭풍’에서의 항만
3	‘홍수 및 집중호우’에서의 도로
4	‘태풍 및 폭풍’에서의 하천시설
5	‘가뭄’에서의 상수시설

자료출처 : 기후변화 적응 강화를 위한 사회기반시설의 취약성 분석 및 대응방안 연구, 2009

현실적인 재정을 고려했을 때 취약성 평가 결과에 따라 모든 부문의 사회기반시설에 조치를 취하는 것은 한계가 있다. 따라서 피해수준과 적응의 시급성에 비해 투자규모가 작은 기반시설에 우선적인 조치를 취하는 것도 좋은 방안이다. 피해수준과 적응 시급성이 높고 투자규모가 작은 조합은 아래의 표와 같으며 주로 스키장과 해수욕장으로 이루어져있다.

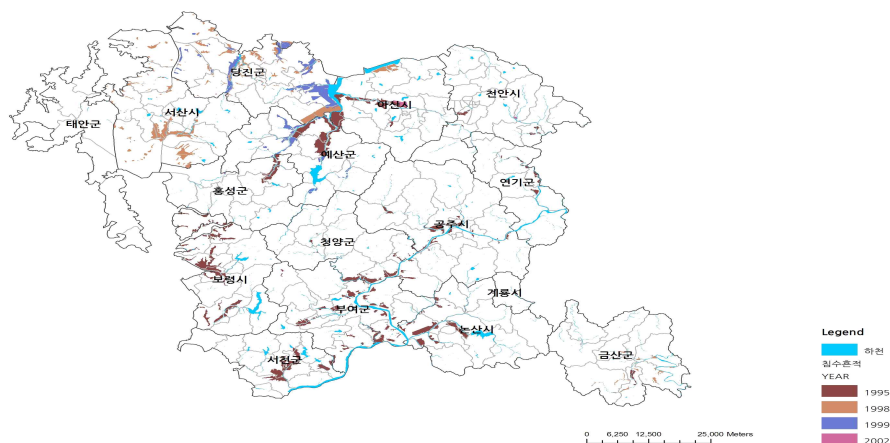
[표 4-68] 피해수준, 적응 시급성 높고 투자규모는 작은 기후사상과 기반시설 조합

순위	해당 기후 및 기반시설
1	‘평균기온 상승’시의 스키장
2	‘혹서’에서의 스키장
3	‘해수면 상승’에서의 해수욕장, ‘태풍 및 폭풍’에서의 해수욕장
4	‘평균기온 상승’시의 해수욕장, ‘태풍 및 폭풍’에서의 주거, ‘홍수 및 집중호우’에서의 하수시설, ‘가뭄’시의 스키장

자료출처 : 기후변화 적응 강화를 위한 사회기반시설의 취약성 분석 및 대응방안 연구, 2009

충청남도의 재난·재해 취약 지역을 추출하기 위해 과거부터 현재까지의 재난·재해를 입었거나 발생할 가능성이 있는 지역을 침수 흔적지, 수해 상습지역, 도 관리 재해 위험지구, 산사태 위험지도를 GIS file로 통합하여 충남의 재난·재해 취약지역 지도를 생성했다(충남연구원, 2012). 충청남도는 지대가 낮고, 서해안의 복잡한 해안선에 인접하여 미래 기후변화에 따른 해수면 상승에 큰 피해를 입을 가능성이 높기 때문에 충남발전연구원의 기존 연구를 이용하여 해수면 상승 시나리오별 침수 취약지를 분석했다(충남연구원, 2012)

침수 흔적지는 한 번이라도 침수가 된 곳으로 홍수 취약지 선정의 후보지 집단이 되는 지역으로 침수 흔적지로 홍수 취약지를 살펴보면, 당진군, 서산시, 예산군 등이 홍수에 취약한 것으로 나타난다.



[그림 4-27] 현재의 충남 침수 흔적지

(자료출처 : 충청남도 기후변화 적응대책 세부시행계획(2012~2016), 2012)

당진시는 3차례의 태풍 및 집중호우에 139곳이 침수되었으며, 서산시 1차례의 집중호우에 74곳이 침수되었고 예산군은 2차례의 태풍 및 집중호우에 61곳이 침수되는 것으로 분석했다.

[표 4-69] 충남 침수 흔적지 행정구역 및 원인

시군	침수 흔적지 수	일자	주요 원인(호우)
천안시	7	1995.08.19. ~ 08.30.	태풍 제니스, 집중호우
	4	2002.08.03. ~ 08.15.	집중호우
공주시	24	1995.08.19. ~ 08.30.	태풍 제니스, 집중호우
	1	2002.08.03. ~ 08.15.	집중호우
보령시	27	1995.08.19. ~ 08.30.	태풍 제니스, 집중호우
아산시	18	1995.08.19. ~ 08.30.	태풍 제니스, 집중호우
	2	1998.07.31. ~ 08.18.	집중호우
	3	2002.08.03. ~ 08.15.	집중호우
서산시	74	1998.07.31. ~ 08.18.	집중호우
논산시	9	1995.08.19. ~ 08.30.	태풍 제니스, 집중호우
당진시	69	1998.07.31. ~ 08.18.	집중호우
	68	1999.07.23. ~ 08.04.	태풍 닐, 올가
	2	2002.08.03. ~ 08.15.	집중호우
금산군	2	1995.08.19. ~ 08.30.	태풍 제니스, 집중호우
	17	1998.07.31. ~ 08.18.	집중호우
연기군	9	1995.08.19. ~ 08.30.	태풍 제니스, 집중호우
부여군	43	1995.08.19. ~ 08.30.	태풍 제니스, 집중호우
서천군	7	1995.08.19. ~ 08.30.	태풍 제니스, 집중호우
청양군	16	1995.08.19. ~ 08.30.	태풍 제니스, 집중호우
홍성군	7	1995.08.19. ~ 08.30.	태풍 제니스, 집중호우
	1	2002.08.03. ~ 08.15.	집중호우
예산군	10	1995.08.19. ~ 08.30.	태풍 제니스, 집중호우
	51	1999.07.23. ~ 08.04.	태풍 닐, 올가
총계	471		

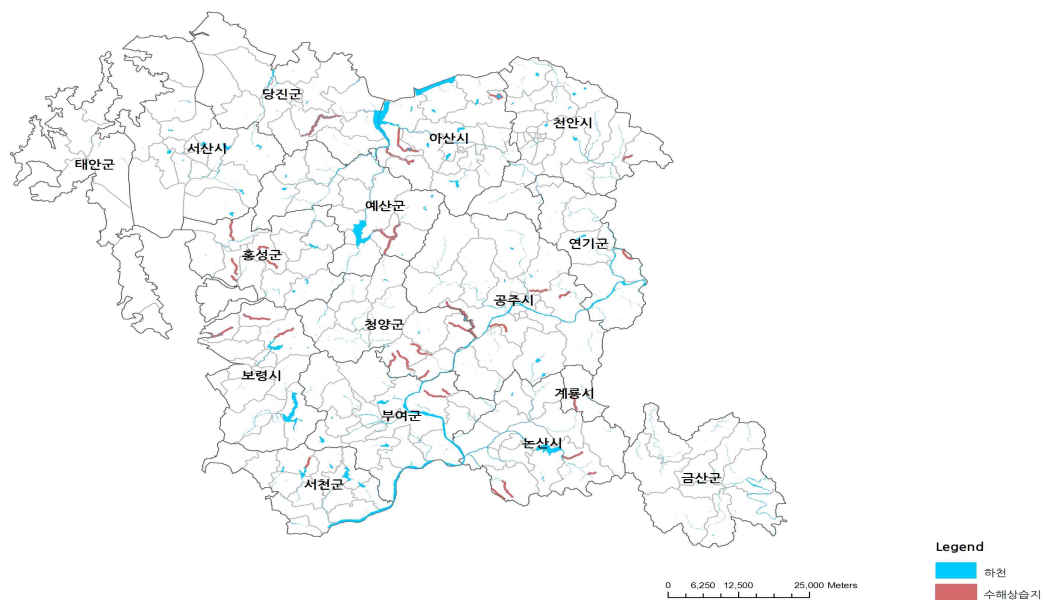
자료출처: 충청남도 기후변화 적응대책 세부시행계획(2012~2016), 2012)

수해 상습지는 최근 몇 년에 걸쳐 반복적인 수해가 발생한 지역으로 충남의 수해 상습지는 공주시 18곳, 아산시 12곳, 청양군 10곳 등 총 93곳이 있다. 공주시의 경우 검산천, 중산천, 어천, 청룡천, 율곡천 주변지역이 수해 상습지이며, 아산시의 경우 봉산천, 도고천, 학성천, 둔포천 주변지역이 수해 상습지이고 청양군의 경우 낙지천, 미당천, 화산천, 아산천, 본의천 주변지역이 수해 상습지이다.

[표 4-70] 충남 침수 흔적지 행정구역

시군	수해 상습지 수	지방하천
천안시	8	녹동천, 천안천
공주시	18	검상천, 중산천, 어천, 청룡천, 율곡천
보령시	3	교성천, 황룡천, 진죽천
아산시	12	봉산천, 도고천, 학성천, 둔포천
논산시	9	오산천, 웅천, 황하천, 신암천
계룡시	5	연산천
당진시	2	남원천
연기군	3	노송천
부여군	7	석목천, 자와천, 청포천
서천군	2	직천, 만덕천
청양군	10	낙지천, 미당천, 화산천, 아산천, 본의천
홍성군	9	갈산천, 금곡천, 읍내천, 오봉천, 지정천, 삽교천
예산군	5	신양천, 화산천
총계		93

자료출처: 충청남도 기후변화 적응대책 세부시행계획(2012~2016), 2012)



[그림 4-28] 현재의 충남 수해 상습지

(자료출처 : 충청남도 기후변화 적응대책 세부시행계획(2012~2016), 2012)

2. 충청남도 기후변화 적응대책 세부시행계획 검토

2016년도 기상청 연구용역과제(R&D, 비R&D)와 충청남도 기후변화 적응대책 세부시행계획(2012~2016)과의 부합성 정도 확인을 통하여 과제의 연계 가능성을 검토하였으며, 연계성을 다소 낮을 것으로 분석된다.

[표 4-71] 기상청 과제 및 충청남도 기후변화 적응대책 세부시행계획간 부합성

기상청 과제명	충청남도 기후변화 적응대책 세부시행계획			부합성 검토
	분야	적응대책분야	과제명	
지역별 기후변화 상세 분석정보 생산 IV	-	-	-	기후변화 상세 분석정보 제공을 통한 전반적 기여
부문별·지역별 기후변화 시나리오 활용정보 생산기반 구축	-	-	-	기후변화 상세 분석정보 제공을 통한 전반적 기여
이상기후 조기탐지·조기경보를 위한 기술개발 및 현업 시스템 구축(I)	건강	폭염	폭염 취약계층 건강증진사업	폭염 등 이상기후 조기탐지 및 예측기법 개발 및 조기경보
GIS 기반 재해기상분석 시스템 실용화 개발(II)	재난·재 해	안전한 국토기반 조성을 위한 재해예방사업 추진	재해위험지구 정비	GIS 기반 재해기상 분석, 영향 예보 가이드라인 개발 등
태풍분석 및 예측기술개발(III)	재난·재 해	한발 앞선 대응을 위한 재난대응시스템 구축	자연재난 대책 추진	태풍 단기 및 장기 예측을 위한 기술 개발
지진·지진해일·화산 감시기술 개발연구	재난·재 해	한발 앞선 대응을 위한 재난대응시스템 구축	통합 재난대응체계 구축	지진조기분석시스템 개발 등

레이더 강설강도 추정 및 차세대 레이더 신기술 연구(III)	재난·재 해	한발 앞선 대응을 위한 재난대응시스템 구축	-	레이더 강설강도 산출 및 활용기술 개발
태풍현업시스템(TOS) 구축	재난·재 해	한발 앞선 대응을 위한 재난대응시스템 구축	-	태풍예보관 역량 강화를 통한 정확도 향상, 방재 기여 등
지진조기경보 2단계 서비스 기반 구축(I)	재난·재 해	한발 앞선 대응을 위한 재난대응시스템 구축	-	지진조기경보 서비스를 위한 분석 소요시간 단축 기술 개발 등
지역 맞춤형 기상정보 생산 및 제공	농업	기후변화 적응 품종 및 신작물 시범사업	국가 개발 신품종 중 충남에 적합한 신품종 선발 및 보급 확대	지역산업에 미치는 주요 기상정보 개발
도시·농림기상 핵심모델 전산자원 최적화 기술개발 - 차세대 도시농림 융합 스마트 기상서비스 개발	농업	농업용수의 효율적 이용 및 절약기술 개발	안정적 농업용수 공급 및 수리시설 관리	도시·농림 기상정보 생산을 위한 정밀한 기상관측과 모델링 기술개발 등
지역 맞춤형 기상정보 생산 및 제공	농업	-	-	지역산업에 미치는 주요 기상정보 개발
지역 맞춤형 기상정보 생산 및 제공	해양· 수산업	연근해 어항 및 주요 수산자원 변화 대책	충남 어종별 어획량 변화 분석	지역산업에 미치는 주요 기상정보 개발
수문기상모델 개선을 위한 요소기술 개발(IV)	물관리	안정적 수자원 확보	안정적인 용수공급을 위한 상수도 시설 확충사업	수문기상 관측자료 분석 및 활용 기술 개발 등

3. 대응방안 제시

충남의 지형 특성, 산업 구조, 기상 현황 등과 충남의 기상재해로 인한 취약성, 미래 기후변화로 인한 사회기반시설 별 위험수준을 분석하였다.

충남은 한파로 인한 건강피해와 대설로 인한 재난·재해피해에 취약한 것으로 나타났다. 한파로 인한 건강피해 중 취약 지역은 천안시, 아산시, 금산군 순으로 취약정도가 높은 것으로 분석되었는데, 금산군의 경우 제2장의 위험기상 분석결과 한파 발생 빈도가 충남에 비해 높은 빈도로 나타나 금산군에 집중된 한파 관련 기상서비스가 우선적으로 제공되어야 할 것으로 판단된다. 또한 최근 20년 사이 재해로 인해 발생한 피해액 중 49%가량이 대설로 인한 것인 만큼 겨울철 적설량 또는 예상적설량에 대한 집중적인 서비스 제공을 통한 선제적 대응체계 마련을 지원할 수 있을 것으로 판단된다.

전국 467개 농공단지 가운데 충남은 92개의 농공단지가 구성되어 있고, 충남지역 전체 면적 가운데 30% 가량이 전, 답으로 이루어져 있어 충남지역에서 농업이 차지하는 비중이 높다고 볼 수 있다. 20년간 자연재해로 인해 농작물 혹은 농경지에 크고 작은 피해가 높은 빈도로 발생했던 만큼 시·군 규모로 제공하는 재해 발생 관련 맞춤형 기상서비스 제공에 대한 검토가 필요하다.

충남지역의 특징으로는 화력발전시설이 밀집되어 있는 것을 꼽을 수 있는데, 사회기반시설의 기후에 따른 민감도, 시급성 및 위험수준 분석결과 발전시설은 가뭄, 혹은, 해수면 상승 등 다수 기후변화부문에서 위험수준이 취약한 것으로 분석되었다. 특히 항만시설은 해수면 상승에 가장 취약한 것으로 분석되어 향후 맞춤형 기상서비스는 항만시설, 발전시설 등 시·군의 특징적인 산업구조 분석 및 산업의 취약분야를 연계한 지역 혹은 산업에 특화된 기상서비스 개발이 필요하다. 충남의 특징적인 산업으로는 발전시설 외에도 농업, 축산업 등을 꼽을 수 있는데 농업 및 축산업에서는 대설로 인한 비닐하우스, 축사 등의 붕괴가 발생할 수 있으며, 호우로 인해 농작물에 피해가 발생하거나 가축 전염병 발생 가능성 증가 하는 등 다양한 경로로 재해로 인한 직·간접적 피해가 발생할 수 있다. 따라서 실질적인 산업 종사자 등을 대동한 다각적인 관점에서의 분석을 통한 맞춤형 기상서비스 개발이 필요할 것으로 판단된다.

제5장 기상서비스 개선을 위한 연구자료와 주요정책 및 업무분석

제1절 국외 기상서비스 개선 연구자료 수집 및 분석

국외 맞춤형 기상서비스 동향 및 변화추이 조사, 기관별 제공 서비스 현황 파악, 맞춤형 기상서비스의 우수(성공)사례 발굴, 국내 적용 가능성 및 적용 방안 분석 등을 통하여 국내 맞춤형 기상서비스 개선방안 도출에 기초자료로 활용하였다. 미국, 영국, 핀란드, 일본 등 선진국을 중심으로 국외 맞춤형 기상서비스 및 관련 연구자료 등 문헌연구를 통하여 벤치마킹 요소를 도출하고 국내 도입 타당성 및 가능성을 평가하였다.

1. 미국

미국 기상산업 시장은 민간·기업·정부·학계가 서로 상호작용하여 상승효과를 창출하고 있어 400여개의 민간 기상 예보업체가 각 주에서 활발히 활동하고 있다. 민간(Private), 정부(Government), 학계(Academic)의 시장현황을 보면 각각 5,100백만 달러, 2,830백만 달러, 300백만 달러로 조사되었다.¹⁾

미국해양대기관리처(National Oceanic and Atmospheric Administration, NOAA)는 미국상무부(United States Department of Commerce)산하의 연방정부기관으로 지구의 환경변화를 예측하여 해양, 기상, 수산 업무 및 환경 위성 자료 관리, 해양 대기 연구 등의 업무를 관장하고 있다. 또한, 기상정보 활용 성공사례 분석을 통한 기상정보의 사회·경제적 파급효과 측정을 위하여 다양한 시도를 하고 있으며, 웹 페이지 상에서 정보를 공개하고 있다.

NOAA는 해양 서비스와 기상 서비스의 두 가지 미션을 가지고 있으며 양자의 균형적 미션 수행을 추진 중이다. 해양서비스는 국가해양서비스와 국가해양자원서비스가

1) 기상·기후예측정보의 산업적 활용 및 이익창출 워크숍 발표자료(Raymond Ban, 미국 The Weather Channel 전문가, 2012.04.02.)

있으며, 독립적 미션을 수행한다. 국가해양서비스는 해양에서 발생하는 태풍, 해수 수위 변화에 따른 해안가 홍수 등에 대한 대응 및 시추·탐사 및 해안가 개발을 지원하고, 국가해양자원서비스는 해양생물자원 보존 및 지속가능한 상업적 어획과 건전한 해양에코시스템 촉진한다. 기상서비스는 국가기상서비스와 국가환경위성, 데이터 및 정보 서비스로 구분하는데, 국가기상서비스는 국가 경제 향상과 국민의 생명과 재산을 보호하기 위한 기상, 수문, 기후 예측과 경고 서비스를 제공하고, 국가환경위성, 데이터 및 정보 서비스는 국가 경제, 안전, 환경, 삶의 질을 보호하고 향상하기 위하여 위성 및 여타 소스에서 제공되는 글로벌 환경 데이터 제공하는 것을 목적으로 한다.

산하기관으로는 기상청(National Weather Service, NWS), 환경위성자료정보청(National Environmental Satellite Data, and Information Service), 미국해양대기연구소(Office of Oceanic and Atmospheric Research, OAR) 등이 있다. 기상예보, 인공위성 기상정보제공 등을 위해 NWS(National Weather Services), NESDIS(National Environmental Satellite, Data, and Information Service) 등을 운영 중이다.

미국 기상청은 정보공개정책을 시행하고 있어 민간 기상산업의 규모가 지속적으로 증가하고 있으며, 산업분야에 적용되는 기상정보의 활용성을 극대화시키기 위하여 산학협동체제를 강화하는 전략적 파트너십 관계를 구축하고 있다. 또한, 공공정보 활용을 통하여 민간 영역이 성장할 수 있도록 관련 인프라를 형성하고 법적 허용 범위 내에서 공공영역과 민간영역 간 경쟁이 과열되지 않도록 민간 활동 영역을 보장한다. 그리고 국민의 생명과 재산 보호, 국가 경제 향상을 위해 날씨 및 기후 예측 정보를 정부와 민간 등에 광범위한 인프라를 형성하여 공유하고 있으며, Business Sector, General Public, Government, Extreme Events, Observing System²⁾ 등 특정 그룹별로 세분화된 맞춤형 기상정보를 제공한다(NOAA Economics, <http://metofiice.gov.uk/> 참고). 2011년에는 ‘Building A Weather-Ready Nation’의 국가 기상서비스 전략 계획으로 6가지 주요 목표를 발표하였다. 목표를 위해 제공하는 서비스는 잠재적 기상 위험 예측 서비스, 향상된 수자원 예측 서비스, 기후변화 관련 위험 예측 서비스, 산업분야별 서비스, 환경 통합형 기상예측 서비스가 있다. 기상 유관기관의 효율적 연계를 통해 상시 비상대응 사이클을 갖추고 신속하고 통합적인 기

2) NOAA Economics, <http://metofiice.gov.uk/>

상 서비스를 제공한다.

미국 정부는 Warning services를 정부차원에서 무료로 제공하고 있으며, 비중 또한 가장 높다. 이외에 기후변화, 항공, 방재, 해양, 농림·수산분야 등에서 민간 기상사업자가 제공하는 유료 기상정보의 비율은 20% 내외인 것으로 파악된다(WMO, 2003).

한편, 전체 기상산업 매출액의 업종별 비중은 기상서비스가 60%로 가장 높은 비중을 차지하고 있으며, 지역TV 방송시장(22%), 장비생산(12%), S/W서비스(4%), 개인 컨설팅(2%)의 순으로 집계되었다.

2. 영국

영국 기상청은 정부 지원금으로 운영되며, 업무는 기상, 기후, 교육, R&D, 서비스 등 크게 5개의 업무 영역으로 구분된다. 기상업무에는 대중 기상 서비스(Public Weather Service)와 국가 기상이변 경보 서비스(National Severe Weather Warning Service)가 있다. 대중 기상 서비스는 매일, 특정일, 특정 장소, 장기간의 날씨 정보를 제공하고 국가 기상이변 경보 서비스는 위험기상 현상, 날씨와 관련 산업별 피해를 예방 및 사전 대응하여 기업 경영계획 수립에 도움 될 기상 컨설팅 회사들을 소개 한다(Met Office 기상서비스).³⁾ 또한, 웹페이지 내에 기상정보 제공 서비스 만족도 조사 및 실질적인 의견수렴이 가능한 웹 설문 콘텐츠를 탑재하여 제공자와 수요자 간 양방향(Interaction) 소통이 가능하다. 국내 기상청에서도 특정 주제를 대상으로 수요자의 의견을 수집하는 온라인설문을 진행하고 있으나 설문 기간 및 주제가 제한적인 수준이다.

기상정보 제공 서비스 관련 주요 추진 연구로 기후변화 시나리오를 통하여 2050년의 미래 기후를 예측한 후 개인, 산업체, 정부별 기후변화에 선행적인 대응이 가능하도록 다양한 변수를 적용한 시나리오별 모델링 연구가 있다. 그 중 UK Climate Projections 2009(UKCP09)연구는 2050년 영국의 기후변화를 예측함으로써 교통, 에너지, 물 등의 산업분야에 대한 위험경고와 산업별 대처 가이드를 제공하고 산업별 컨설팅 회사를 소개하는 등 기후변화 관련 상세한 정보를 제공한다. 또한, 기후변화의 이해를 촉진하고, 국방, 방재, 보건, 산업 등에 기후변화가 미치는 위험을 줄이면서 기후변화에 적응해 갈 수 있도록 정보를 제공한다.

3) <http://www.metoffice.gov.uk/>

이외에 다양한 기상정보 활용 연구(Customer Application)를 진행하고 있으며, Met Office의 경우 고객의 의사 결정 시 실용적인 조연과 기상에 민감한 산업분야에 맞춤형 정보를 제공하기 위하여 산업 특성에 적합한 기상 컨설팅 연구를 진행하고 있다. 대표적인 기상정보 활용 연구로는 Atmospheric Dispersion and Composition (대기 중 유해성 화학물질의 분산 정도 예측 및 정보 제공), Civil Aviation research and Development(비행의 안전성 확보 및 효율적 운행, 환경 영향의 최소화를 위한 항공 기상 컨설팅 서비스 진행), Commercial Product Development(유틸리티, 건강, 미디어, 도로 및 철도 사업과 함께 기상 콘텐츠 개발을 위한 협력 연구 진행, 고객 중심 연구 지향), Defence Research and Development(영국 국방 분야에 Met Office의 과학적 예측 능력 활용), Weather Consultancy(기상정보 수요 고객의 니즈 충족을 위한 Met Office의 기상관측 및 예측 자료 활용) 등이 있다.

영국 기상청의 서비스는 대상별로 산업, 운송, 공공, 국방, 항공, 농업 등 6개로 구분되고, 정보별로는 기상, 기후, 멀티미디어, 국제협력 서비스로 구분된다[표5-1].

[표 5-1] 영국 기상청 서비스 분야 및 내용

서비스 분야	세부내용
기상 서비스	· (공공) 공공서비스는 일상적 예보 및 경보, 건강 정보로 구분 - 건강 분야 공공서비스는 NHS(National Health Service)와의 협업을 통해, 날씨와 병원 업무의 관계에 대한 정보를 제공하고, 날씨가 건강에 미치는 영향에 대한 정보 제공 · (운송과 산업) 날씨가 도로운전, 항공운항, 선박운항에 미치는 영향에 관한 정보 제공 및 날씨의 전기/가스수요에 대한 영향, 날씨의 유행성 생활상품(high street products)에 대한 영향, 농업 등 산업에 미치는 영향 등의 정보 제공 · (국방과 정부) 전 세계 영국군의 군사활동을 위한 예보를 제공하여, 군 작전 수립, 작전 수행, 구조 활동 등을 지원하고, 대기 전염성 질병, 독성 물질이나 화산재의 확산을 예상하여 정부 대응 지원
기후 서비스	· UK Climate Projections 2009(UKCP09) 프로젝트를 통하여 먼 미래의 기후변화가 아닌 근 미래 영국의 기후변화 영향에 대한 정보 제공 · 기후변화 정보를 활용, 기후변화의 영향과 기업의 대응에 대한 컨설팅

멀티미디어 서비스	· (Public Weather Media Service) 공영방송에 제공하는 기상, 기후 관련 종합정보 방송 패키지 · (Multi-media 팀) 미디어를 활용한 기상정보와 기업업무 연계 서비스 · (Weather Eye) 신속, 정확, 신뢰를 모토로 하는 기상 TV방송 시스템 · (WOW) 아동들의 기상예보를 지원하는 사이트
국제협력 서비스	· 전 세계 기후변화 영향에 대한 사례연구 및 정보제공 · 지속가능한 발전을 위한 파트너십

3. 핀란드

핀란드 기상청은 핀란드 교통통신부 산하의 기상 연구 및 서비스 제공기관으로 대기와 공기의 위험으로부터 국민의 안전을 확보하고 산업별 맞춤형 기상정보를 제공하는 것을 목표로 한다. 기상청에서는 산업을 대상으로 컨설팅 서비스를 제공하고 있으며, 해당 분야는 교통 및 운송(Traffic and shipping), 미디어(Media), 대기질 서비스(Air quality services), 소매 및 산업을 위한 기상(Weather for retail and industry), 이론적 평균 해수면(Theoretical mean sea level), 국제 컨설팅 서비스(International consulting service)로 구분한다.

핀란드 기상 연구소는 상업 운송, 도로 유지 보수 및 항공 교통을 위한 광범위한 기상 서비스를 제공한다. 최고의 수치 모델, 관측 및 기상 전문 지식을 사용하여 서비스를 생산한다. 발트해의 상업 운항을 위한 가장 포괄적인 기상서비스를 개발해왔으며, 이는 안전과 정확성 면에서 운송 회사가 다른 희생 없이 상당한 절감을 가능하게 할 것으로 보인다. 또한, 기상 연구소는 발트해 및 다른 해양에 관한 다양한 서비스를 제공하며, 이 서비스에는 실시간 관측, 예측 그리고 전문가 분석이 있다. 가장 흔히 쓰이는 서비스는 해빙, 해파 및 해수면 서비스이다.

기상 예보는 TV, 라디오, 뉴스, 웹사이트를 통해 배포되며, 기상 서비스는 고객의 요구와 희망에 따라 맞게 조정한다. 맞춤형 기상 서비스는 자동으로 업데이트된다. 서비스는 지역뿐만 아니라 전국 날씨 예보 및 세계의 다른 일부 지역에 대한 기상정보도 제공된다.

핀란드 대기질에 대한 공식적인 전문기관으로서, 광범위한 대기질 연구와 서비스가 이루어지며, 대기질 측정 방법과 장비를 개발하고, 배출량, 분산모형 그리고 화학분석

을 검증한다. 연구, 컨설팅 및 교육을 통해 전문 지식을 세계적으로 제공한다. 도시, 산업, 청정 배경지역⁴⁾의 대기질 평가에 대해 광범위한 장기간 전문 정보를 보유하고 있고, 특히, 기상학, 물리학, 화학, 생물학 및 공학분야에 대한 넓은 영역의 지식을 제공한다. 대기물리학과 화학의 기초 및 응용 연구는 서비스의 품질을 높이며, 많은 유럽 연구 기관 및 대학과의 밀접한 협력으로 연구를 진행한다. 대기질 정보를 개선하고 제공한다는 뚜렷한 목적으로, 서비스와 연구 방법을 지속적으로 개발한다. 연구 결과와 서비스는 핀란드와 국제기관, 공공 기관, 지방자치단체와 마을, 에너지 생산자와 산업뿐만 아니라 주요 에너지 및 환경 컨설팅에 사용된다. 날씨는 소매량을 감소시키거나 증가시킬 수 있다. 소매 및 산업을 위해 기상 분석 서비스를 사용하여, 사업을 위해 가장 중요한 기상변수와 유발점을 확인할 수 있다. 또한, 사용자의 제품과 서비스 이용성을 보장하고, 사전에 고객의 요구를 충족시키기 위한 대규모의 다른 기상 예측 서비스를 제공한다. 그리고 난방도일을 제공하여, 건물의 온도를 높이는 데 필요한 에너지에 대한 수요를 설명한다. 그리고 연구소는 다음 날의 풍력 생산 예측량을 제공한다. 이 자료는 유지보수를 위한 대체 에너지 및 최적 시간의 필요, 거래 및 교환, 고압 송전 시스템의 부하를 최적화하는 데 이용된다. 또, 해상 풍력 계획을 지원하기 위해 바다 얼음, 해수면과 파고 연구에 대한 서비스와 실시간 해양 관측 및 예측 서비스를 해외에 제공한다. 기상 연구소는 풍력 에너지 분야에 대한 상용 서비스를 제공하고 에너지 풍력 관련 국내 및 국제 연구 프로젝트에 적극적으로 참여한다. 연구 프로젝트의 주요 활동은 대표적인 위치 및 기기, 데이터 분석 그리고 선택된 지역에 대한 측정주기와 풍력 전위 분석의 대표성을 고르는 것이다.

그리고 산업, 소매 및 전력 기업을 위해 정확한 실시간 기상 서비스를 시행하며, 측지고 도시시스템을 통해 매년 이론적인 평균해수면 값이 제공된다. 전 세계 국가수문기상서비스, 정부부처, 지방자치단체, 에너지업체 그리고 장비제조업체에 맞춤형 컨설팅을 제공한다.

기상정보 서비스 향상을 위한 노력의 일환으로 기상 정보 수요자들의 실질적인 의견을 자유롭게 게재할 수 있는 공간을 구축하고 있으며, 기상정보 제공 서비스 관련 주요 추진 연구로는 국가별 기상서비스 현황 분석과 기상산업 인프라의 취약 및 강화 연구 분야의 발굴 등이 있다. 또한, 기상정보 서비스 활용을 통한 가시적 성과 및 사회·경제적 파급효과를 정량·정성적으로 측정하기 위하여 관련 연구를 심층적으로 진행하고 있다.

4) 국가의 배경농도를 파악 가능한 청정 지역

4. 일본

일본의 예보업무 허가 사업자 수는 2011년 기준 111개사로 집계되었으며, 매출액은 296억엔(약4,200억원, 2010년 환율 적용), 기상 예보사는 8,258명으로 집계된다(일본 기상청, 2012).

일본의 기상산업은 기상청 → 민간 기상업무지원센터 → 민간 기상회사(예보허가사업자) → 이용자(기업 및 개인)의 흐름으로 유지된다. 관측자료 및 예보자료를 활용한 주요 민간기상서비스로는 야외활동 시 안전 확보를 위한 휴대전화 서비스 및 기업 생산물 판매 예측 및 공정관리, 재고관리와 관련된 서비스 그리고 긴급 지진 속보를 이용한 생산라인·열차 자동제어 서비스 등이 있다.

일본 기상청은 날씨·해양·태풍 특보, 지진·화산, 기후 등의 연구와 서비스를 제공함으로써 자연재해예방, 수송 안전, 산업 개발, 국민의 삶의 질 향상을 추진한다. 또한, 기상 산업의 지원을 위해 기상업무지원센터(JMBSC: Japan Meteorological Business Support Center)를 구축하고 실시간 및 과거 자료를 제공하여, 기상청과 민간 사이를 연결한다. 기상 서비스 관련법을 기반으로 기상청 주요 정보를 전달하고, 수치예보 정확도 향상 및 관측기기 구성 지원을 위한 서비스도 진행하며, 기상정보 및 데이터 활용을 위한 서비스 통합을 지원한다.

기상업무지원센터를 바탕으로 전 지구/국제 관측, 분석, 수치예보 정보를 온라인 데이터 센터를 통하여 전달한다. 지역 기상 정보는 기상지원업무센터의 사이트를 통해 제공되며 여러 형태의 관측·예보 자료를 팩스로 제공한다. 초기의 지표, 상층, AMeDAS, 엘니뇨 등을 포함한 전지구 자료를 Meteor I-Net을 통해 제공한다.



気象庁から提供された観測・解析・予報等の成果及び数値予報資料を基盤として、民間気象事業者は様々な気象サービスを行っています。

[그림 5-1] 일본 기상산업 흐름도 및 기상서비스 예시

제2절 국내 기상서비스 개선 연구자료 수집 및 분석

국내 기상·기후 및 맞춤형 기상서비스 연구 등과 관련하여 각 기관에서 수행한 기존 연구, 유사 서비스 현황, 주요업무 및 업무계획, 과거 또는 현재 진행 중인 연구현황, 주요 성과 등을 조사·분석하여 대전지방기상청에 적용 가능한 벤치마킹 요소를 발굴하였다. 또한, 현재 대전지방기상청에서 제공 중인 맞춤형 기상서비스가 공급자 중심의 정보제공 서비스로 수요자의 요구를 충분히 반영하지 못하고 있는 문제점을 해소하기 위한 개선방안 도출 및 서비스 간 중복성 검토를 수행하였다.

조사결과 국내 기상산업 시장규모의 경우 미국의 1.7%인 약1,500억 원, 기상예보 및 컨설팅업 등의 기상서비스산업 규모는 전체 산업의 10% 미만인 것으로 분석(한국 기상산업진흥원, 2012)된다. 기상정보의 활용성과 이용자의 증가에 비해 국내 기상서비스산업은 아직 태동기로 선진 기상서비스 산업으로 발전하기 위한 많은 준비와 노력이 필요한 시점(한국기상산업진흥원, 2012)으로 분석되었다.

분석결과를 기반으로 국내 맞춤형 기상서비스 현황 및 사례 분석 외에 비이용자의 유도를 위한 홍보방안 제시를 통하여 맞춤형 기상서비스의 활용성 증대가 가능할 것으로 예상된다.

주요 기상청 관련 기관 및 단체는 국립농업과학원, 국립환경과학원, 국립산림과학원, 국립축산과학원, 농촌진흥청, 한국환경공단, 한국환경정책·평가연구원, 한국환경산업기술원, 해양환경관리공단이 있다

1. 국립농업과학원

국립농업과학원의 기상·기후 관련 주요 연구로는 ‘지속가능한 농업·농촌 환경 유지·보전 기반 구축(2012~2017년)’, ‘농산물의 안정성 확보 및 작물보호 종합관리기반 구축(2012~2017년)’, ‘기후변화 선제적 대응 기반기술개발(2014년~계속)’ 등이다.

지속가능한 농업·농촌 환경 유지·보전 기반 구축(2012~2017년)는 기후변화대응 기후자원, 온실가스 관리 및 감축 기술개발을 위한 연구로 기상재해 위험지도 작성 및 농업기상관측망 확대, 기상재해 조기경보체계를 생산에 최종 연구목표가 있다. 농산물의 안정성 확보 및 작물보호 종합관리기반 구축(2012~2017년)의 경우 기후변화 대응

농작물 병해충·잡초 종합관리기술 개발이 최종 연구목표이며, 농산물 위해요소 및 병해충 종합관리 체계 구축(2014년~ 계속)연구의 경우 기후변화 대응 관련 신규 문제인 병해충 및 잡초 등의 종합관리 기술개발에 관련 연구이다. 기후변화 선제적 대응 기반기술개발(2014년~계속)연구의 경우 농업기상 재해발생 조기예측 및 경보체계 구축 관련 연구로 주요 업무는 돌발·새로운 병해충 신속진단 및 예찰·방제기술 개발, 기후변화 적응작물 유전자 마커 발굴 및 활용기술 개발이다. 농업환경변화 신속대응과 리드형 R&D 추진(2014년~계속)연구의 경우 농가 맞춤형 기상재해 조기경보서비스 기술 개발 및 전국 서비스를 위한 기반 구축과 기후변화 대응 내재해, 내병성 유전자 발굴 활용 기술 개발을 통하여 농업환경 예측 및 적응 기술을 개발하는데 주요 목적이 있다.

2. 국립환경과학원

국립환경과학원의 기상·기후 관련 주요 연구로는 ‘선제적 기후변화 대응을 위한 연구지원 강화(2011년)’, ‘저탄소·자원순환 사회를 위한 연구(2012~2013년)’, ‘국가 환경현안을 해결하는 연구(2014~2015년)’ 등이 있다.

선제적 기후변화 대응을 위한 연구지원 강화(2011년) 연구는 기후변화 적응 및 온실가스감축 연구 강화, 저탄소 녹색기술 개발 선도, 기후변화·대기환경 연구분야 국제협력 강화 등에 관한 연구이며, 저탄소·자원순환 사회를 위한 연구(2012~2013년)의 경우 기후변화 적응 및 온실가스 감축 강화와 녹색사회 구현을 위한 폐자원의 안전한 순환이용 정착에 기여했다. 국가 환경현안을 해결하는 연구(2014~2015년)의 경우 대기질 예보 정확도 향상 및 조기 시행과 국가 대기질 감시능력 및 고농도 미세먼지 예보 정확도 향상에 긍정적 영향을 미쳤으며, 환경과 경제가 상충하는 실용 연구(2015)는 온실가스 배출권 거래제의 배출량 신뢰도 제고, 환경오염시설 허가제도 선진화 기반 구축 연구 강화에 기여했다. 지속가능한 미래를 창조하는 연구(2015년)는 기후변화 대응 등 지속가능한 미래를 만들어가는 사전 예방적 연구이며, 안전·쾌적한 환경조성을 위한 현안 연구(2016년~계속)의 경우 미세먼지 예보 모델 개선 및 예보 정확도 제고를 위한 국제공동연구로 대기질 예보 정확도 향상 및 유해금속 성분 실시간 공개, 미세먼지 측정 정도관리 강화 연구이다.

3. 국립산림과학원

국립산림과학원의 기상·기후 관련 주요 연구로는 ‘전통육종기술과 생명공학기법을 활용한 형질 개량(2013~2017년)’, ‘고부가가치 산림 자원 조성 및 육성(2013~2017년)’, ‘산림생태계 보전 및 관리기술(2013~2017년)’ 등이 있다.

전통육종기술과 생명공학기법을 활용한 형질 개량(2013~2017년) 연구의 경우 기후변화 대응 수종 육성을 위한 대기 탄소량 증가에 따른 수목반응 기작 구명, 목재 에너지림 입지별 적정 수종 탐색 및 관리기술 개발 등을 수행하고 있다. 고부가가치 산림 자원 조성 및 육성(2013~2017년) 연구의 경우 기후변화대응 묘목의 생장 및 생리특성 파악 관련 연구이며, 산림생태계 보전 및 관리기술(2013~2017년) 연구의 경우 기후변화 산림관리체계 구축을 위한 기후변화에 따른 산림생태계 구성요소 반응 평가, 모형 기반 산림생태계 변화예측 등의 세부연구를 진행 중에 있다.

4. 국립축산과학원

국립산림과학원의 기상·기후 관련 주요 연구로는 ‘녹색성장 기반구축을 위한 창조적인 미래기술 개발(2011년)’, ‘축산분야 기후변화 대응 연구 강화(2012년)’, ‘친환경 가축 생산기술 개발 및 보급(2014년)’ 등이 있다.

녹색성장 기반구축을 위한 창조적인 미래기술 개발(2011년) 연구는 기후변화 대응 온실가스 및 가축 환경스트레스 적응 연구 강화를 위한 국가 기후변화 대응대책 연계 관계분야 협조체계 구축 및 실천 등에 관한 연구이다. 2012년 수행한 축산분야 기후변화 대응 연구 강화의 경우 기후변화 대응 가축 및 조사료 생산성 제고 기술개발의 최종목표 달성을 위하여 온실가스 감축 및 관리시스템 선진화, 기후변화 국제쟁점 대응 및 대외정책 지원 등을 수행하였다. 친환경 가축 생산기술 개발 및 보급(2014년) 연구의 경우 동물 복지형 시설현대화 및 기후변화 대응 기술 개발을 목적으로 하는 연구이며, 기후변화 대응 온실가스 저감 및 가축생산성 예측 기술 확립 등의 세부연구를 진행하였다. 이외에 축산분야 기후변화 대응기술개발을 위한 장기연구로 ICT(Information & Communication Technology) 활용 친환경 가축 생산 및 기후변화 대응(2015~2017년)연구를 진행 중에 있다.

5. 농촌진흥청

농촌진흥청은 기후변화에 적응하기 위해 생산성을 유지하기 위한 품종을 개발하거나 재배기술을 재설정하는 것을 고려하여 ‘제6차 농업과학기술 중장기 연구개발 계획(2013~2022년)’에서 기상·기후 관련 주요 연구를 진행 중이다.

4대 목표별 중점추진 과제 중 ‘농업경쟁력 강화로 국가발전 견인’이라는 목표 아래 기후변화 대응 및 시설원예, 특용 작물 안정생산 기술 개발을 위해 ‘시설원예 경영비 절감 및 생산성 향상기술 개발’, ‘온난화대응 작물 영향 평가 및 아열대 소득작물 개발 연구’, ‘원예특작 친환경 안전생산 연구’를 핵심과제로 연구 중에 있다. 원예작물의 생산성을 향상시키기 위해 장기적으로(2017~2022년) 기후변화적응형 품종을 5종 개발할 예정이다. 원예특작 생산환경 연구 및 현장 실용화를 위해 장기적으로(2018~2022년) 작목별 전용온실 모델을 3종, 작물 및 병해충 모형을 10종 개발하고, 녹비작물 활용 기술을 10작목 확대할 예정이다.

또한, 4대 목표별 중점추진 과제 중 지속가능한 농업·농촌 실현을 목표로 농업분야 기후변화 적응기술 개발을 위해 ‘기후변화 영향 평가 및 예측기반 구축’, ‘기후변화 적응 농업기술 개발’, ‘기상재해 대응 체계 확립’을 핵심과제로 연구 중에 있다. 농산물의 안전성을 확보하기 위해 장기적으로(2018~2022년) 국가관리 병해충·잡초의 진단 및 방제법을 확립하고, 다중물질에 대한 복합·누적 안전관리기술 적용 및 생물적 위해 요소의 통합 위험평가 기법을 개발하고, 국내의 환경노출시나리오 개발 및 환경위해성 복합평가를 추진할 예정이다. 그리고 기후변화 적응기술 공동연구는 중기단계(2015~2017년)에 접어들었으며, 품목별 생산모델 20종 개발, 고온기 가축생산기술 개발, 기후변화 취약 환경자원 이용효율화, 농업기상재해 조기경보시스템 구축 그리고 기상재해 피해산정기준 확대를 추진 중에 있다.

6. 한국환경공단

한국환경공단은 환경오염방지, 환경개선, 자원순환촉진 및 기후변화대응을 위한 온실가스 관련 사업을 효율적으로 추진함으로써 환경친화적 국가발전에 이바지하는 기관으로 기후변화 및 온실가스배출 저감 등 환경관련 국제협약에 대응하는 기능을 가진다.

2015년 기후변화 대응기반을 강화하기 위해 온실가스 목표관리제 운영 및 온실가스 감축 인프라 구축했다. 온실가스 목표관리제를 안정적으로 운영하여 공공부문 기준배출량(2007~2009년 평균배출량) 대비 15.1%(738천톤 CO₂eq) 온실가스 감축했고, 온실가스 목표관리제 2015년 국제환경어워드(Green Apple, 영국)를 수상했다. 그리고 폐기물분야 국가 배출통계 구축 및 온실가스 인벤토리를 지자체(110개)에 제공하고, 공기조화기 냉매관리제도 운영기반 조성을 위한 사업자 실태조사(2,607개소) 및 관리대상시설(3,166개 사업장 5,967개 시설)을 선정·관리했다.

또한, 한국환경공단은 기후변화대응 대국민 실천을 지원한다. 탄소포인트제 가입세대(개별:350만 가구, 단지포함 589만 가구) 확대를 위해 아파트 단지가입을 시행하고 생활 속 친환경 문화 확산을 위해 그린캠퍼스 확대(35개)를 추진했다. 기후변화특성화 대학원(10개 대학원)을 운영하고 온실가스관리 전문인력을 양성(2015년 182명, 누적 1,989명)하여, 기후변화대응 인적자원을 육성하는 데 의의가 있다.

2016년에도 온실가스·에너지 목표관리제가 안정적으로 정착하도록 온실가스 목표관리제 및 배출권거래제 정책을 지원하고, 대국민 실천지원 등 다양한 감축활동을 전개하여 온실가스 감축을 유도할 예정이다.

7. 한국환경정책·평가연구원(KEI)

한국환경정책·평가연구원(KEI)은 기후변화 대응을 위한 종합적 미래전략을 중점적으로 연구하고 있다. 감축부문에서는 온실가스 감축 정책, 국제협상 등에 관한 연구를 수행하고 있다. 적응부문에서는 기후변화 영향에 대한 평가·분석, 기후변화 적응 역량 강화를 위한 적응 도구 및 매뉴얼 개발을 추진하고 있고, 대기환경 분야에서는 대기 관리 정책 및 기법개발 연구를 수행하고 있다.

현재 기후변화·대기 분야에서 수행하고 있는 과제는 ‘기후·대기 환경정책에 활용하기 위한 건강 위해성 평가 개선 연구 - 농도반응함수의 국내 표준안을 중심으로(2016년)’, ‘기후변화 적응정책 지원을 위한 토지이용통합모델 개발(II)(2016년)’, ‘교통환경 정책 수립을 위한 대기환경개선효과 추정방안 연구(도로이동오염원을 중심으로)(2016년)’, ‘기후변화 적응을 고려한 지역 자원 관리 방안(II)(2015~2016년)’, ‘도시의 기후 회복력 확보를 위한 공간단위 별 평가체계 및 모형 개발(II)(2016년)’이 있다.

기후변화 적응정책 지원을 위한 토지이용통합모델 개발(II)(2016년) 연구는 인구변

화 및 기후변화 시나리오(SSPs, RCPs⁵⁾)를 고려하고 각 중앙부처에서 제공하는 공간 환경정보를 융합해 미래대응 선제적 환경연구를 위한 계량경제학적/지리학적 토지이용모델의 융·복합 프레임워크 구축을 일차적 목적으로 한다. 특히 국가 수준의 거시적 계량경제 토지이용모델의 프로젝션 결과를 GIS기반 지리학적 모델로 연계하고 다운스케일링함으로써 지자체 수준의 미래 토지이용 교통환경정책 수립을 위한 대기환경개선효과 추정방안 연구(도로이동오염원을 중심으로)(2016년)에서는 도로이동오염원을 대상으로 교통환경정책 수립 단계에서 활용 가능한 정책시행에 따른 효과 추정방안 마련과 정책시행 여부 판별에 기여할 수 있는 기초자료 제공을 목적으로 한다. 교통 계획모형과 대기확산모형의 연계방안 수립 및 사례분석 수행하고, 교통수요 특성, 대기확산 정도 등이 반영된 대기개선효과를 바탕으로 정책적 시사점 및 활용방안을 도출하는 연구를 추진 중이다.

기후변화 적응을 고려한 지역 자원 관리 방안(Ⅱ)(2016년) 연구는 글로벌 메가트렌드 주류를 충실히 반영한 新개념의 기후변화 적응 정책 프레임워크를 개발하고, 지자체 단위 핵심 지역자원 보전과 지역발전을 위한 적응정책 마련에 기여하고자 한다. 국제사회 기후변화 적응 주류를 국내 기후변화 적응 정책에 선도적으로 반영하고, 지역개발 및 발전 전략과 계획과의 유기적 연동을 도모하여 ‘기후변화 적응=지역발전’의 비전을 실질적으로 달성할 수 있도록 하는데 정책적인 도움을 제공하는 것이 목적이 있다. 본 연구는 2차년에 걸쳐 수행될 예정이며, 1차 년도에는 기후변화 적응 메가트렌드 분석을 토대로 기후변화 적응과 지역발전이 상생할 수 있는 지역별 핵심 지역자원(assets)을 발굴하고 현황을 파악하고, 2차 년도에는 핵심 지역자원(assets)의 사회·경제적 가치를 분석하고 관리를 위한 역량자원(resources)을 분석함으로써 지역발전 관점에서의 지역자원 관리 및 적응 정책적 시사점을 제시할 예정이다.

도시의 기후 회복력 확보를 위한 공간단위 별 평가체계 및 모형 개발(Ⅱ)(2016) 연구는 1차년도 연구에서 진행된 도시 기후 회복력 개념 및 이론적 프레임워크와 각 공간 단위별 평가체계 및 지수, 기후 회복력 정책 경로모형(climate resilience policy pathway model) 등을 실제 대상지역에 모의적용하고 정책방향과 시사점을 도출하는 것이 목적이다. 2차년도의 세부연구목적은 세 가지로 구성된다. 첫째, 도시유형별 기

5) 기후변화 시나리오는 미래 모습을 전망하며, 사회·경제 시나리오(Shared Socio-Economic Pathways, SSPs)와 자연·물리 시나리오(Representative Concentration Pathways, RCPs)를 동시에 일컫는 개념이다(김오석 외, 2015: 기후변화 적응정책 지원을 위한 토지이용통합모델 개발(I), 한국환경정책평가연구원, 재인용).

후회복력의 주요 방향을 도출하는 것이다. 둘째, 1차년도 개발된 각 공간 단위별 평가체계를 고려하여 도시 유형에 따른 모의적용을 시도하고 도시 간 기후 회복력을 비교분석하는 것이다. 셋째, 도시의 기후회복력 경로 및 평가체계를 의사결정과정과 연계할 수 있는 방안을 제시하는 것이며, 공간단위를 고려하여 대표적인 지역에 대한 모의적용을 실시하여 연구를 추진할 계획이다. 의사결정과정 내 평가체계 및 지수, 모형 등을 통합적으로 구성하여 정책 의사결정에서의 활용방안을 제시하는 것으로 정책적 기여가 가능할 것으로 예상된다.

8. 한국환경산업기술원(KEITI)

한국환경산업기술원(KEITI)에서 공공 기술개발을 위한 환경 R&D 가운데 기후변화 대응 환경기술개발사업이 진행 중이다. 이 사업의 목표는 온실가스 감축 및 기후변화 적응 정책의 추진을 위한 통합정책기반기술의 확보로 전 지구적 기후변화에 성공적 대응하는 것이다. 2012년 시범사업을 시작으로, 사업기간은 2013년부터 2020년까지 총 8년의 사업기간을 가진다. 이 사업은 「저탄소 녹색성장기본법」에 따라 온실가스 감축 및 기후변화 적응의 환경부문 기후변화 대응 핵심기술 개발하기 위하여 시행되었다.

사업 주요 분야는 ‘온실가스감축 통합관리’와 ‘기후변화 적응 통합관리’로 구성되며, 온실가스감축 통합관리에서는 온실가스 감축통합 분석과 국가 인벤토리 고도화에 관한 연구를, 기후변화 적응 통합관리에서는 기후변화 영향 및 취약성 통합 평가 및 기후변화 적응 관리에 관한 연구를 추진 중이다.

9. 해양환경관리공단(KOEM)

해양환경관리공단(KOEM)에서는 2012년부터 해양기후변화대응 사업을 추진 중이다. 이 사업의 목적은 기후변화에 직접 노출되어 있는 연안해역에 대한 과학적인 평가·분석을 토대로 해양기후변화 영향 및 피해 저감 방안을 마련하고, 연안지자체, 해양관련 산업계 및 대국민을 대상으로 한 기후변화에 대한 국민 인식제고와 개발도상국과 기후변화 적응 협력사업 발굴 및 국내기술 이전을 통한 국가 신성장 동력을 확보하는 것이다.

2012년부터 2015년까지 기후변화 적응 인증 프로그램평가체계 강화(지자체)와 운영 및 제도화, 기후변화에 따른 해양환경특성 평가, 영해기점 무인도서를 활용한 기후변화 상시 모니터링체제 구축을 통해 연안지역 적응체계를 구축하고, 인식증진 워크숍, 교재개발, 교육, 홍보프로그램 개발 등의 활동으로 인식을 증진시키며, PEMSEA 협력체계를 구축하고 개발도상국 협력 네트워크 확대 및 적응사업 지원센터 설치와 운영으로 시장을 창출함으로써 해양 기후변화 적응체계 구축 및 보급을 추진하였다.

2016년에는 기후변화 조기대응을 통한 저탄소 녹색성장 구현이라는 전략목표를 갖고, ‘연안지역 기후변화 적응체계 구축’, ‘해양기후변화 인식증진’, ‘국제협력 네트워크 구축’의 사업을 진행하고 있다. 연안지역 기후변화 적응체계 구축 사업에서는 해양 및 연안지역에 대한 평가체계 특성화 및 시범적용을 통한 기후변화 적응인증프로그램 평가체계 고도화 및 극한 기후(홍수, 가뭄)에 따른 연안환경특성 평가를 통한 기후변화에 따른 연안별 해양환경특성 평가(2개 연안)를 진행 중이다. 해양기후변화 인식증진 사업에서는 해양기후변화 인식증진을 위한 콘텐츠가 개발 중이며, 국제협력 네트워크 구축 사업에서는 기후변화관련 개발도상국 해양환경 모니터링 현황파악 및 협력사업 도출과 해양기후변화 역량강화를 위한 국제워크숍 개최 및 동아시아 네트워크 구축 기반 마련이 추진 중에 있다.

제3절 기상청 유관 공공기관·단체 주요정책 및 업무 조사

국내외 맞춤형 기상서비스 관련 문헌조사를 기반으로 기상청을 제외한 중앙행정기관 및 정부산하기관의 최근 5년간 기상·기후와 관련된 주요정책 및 업무 조사를 조사하였다. 기관(단체)별 2011~2015년에 해당하는 기상·기후 관련 정책 및 업무, 관련 연구사업(완료, 계속사업), 2016년도 업무계획을 분석하였다.

연구결과를 기초로 차년도 맞춤형 기상서비스 계획(안) 수립 시 적극적인 반영을 통하여 기상서비스 품질(Quality) 향상, 활용도 극대화 등 상승효과의 기대가 가능하다.

1. 미래창조과학부

미래창조과학부에서는 2030년 온실가스 17백만 톤 감축을 위한 '10대 플래그십 프로젝트'를 통하여 정부 연구개발 성과와 산업 현장 의견을 토대로 온실가스 감축에 직접적으로 기여(2030년 온실가스 배출전망치(BAU) 대비 2%(17백만 톤)를 기후기술 혁신으로 감축)할 수 있는 기후기술을 개발할 계획이다. 기후기술 개발의 일환으로 태양전지, 이차전지 등 6대 분야 30대 탄소저감기술 확보를 가속화하고, 건물 외벽 태양광 발전 등 기후기술 사업화 모델을 발굴·개발할 계획이다. 또한, 조류 바이오매스를 활용한 바이오유전 구축, 폐기물 활용 수소·전기 생산 등이 가능한 새로운 온실가스 감축 모델을 개발할 계획이다. 이 외에도 태양전지, 연료전지, 바이오연료를 통한 화석 연료 대체, 이차전지 및 전력IT로 효율적인 전력관리를 추진하고, 제철소 부생가스 등 온실가스를 재활용하여 화학소재·제품 생산 등 신산업을 창출하기 위한 「탄소자원화 전략」수립(2016년.3월)을 추진 중에 있다. 주요내용으로는 탄소자원화 전주기(포집→전환→가공) 기술개발, 실증단지 조성, CO₂ 광물화 등이다. 탄소자원화 기술은 제2차 과학기술전략회의에서 발표된 9대 국가전략 프로젝트 중 하나로, 향후 6년간 탄소를 활용하여 자원, 화학소재 및 광물화 등 생산기술을 확보함으로써 국가 온실가스 감축에 기여할 것으로 기대하고 있다.

미래창조과학부의 기후변화대응 핵심기술 연구개발 대표성과로는 전지의 저장 용량과 안정성을 동시에 향상시키는 복합소재 개발과 세계 최고 효율의 무·유기 태양전지

개발, 전력생산을 40% 향상시키는 연료전지 소자 개발, 미세조류를 이용해 CO₂를 유용한 물질로 전환하는 기술 등이 있다.

2. 행정자치부

행정자치부는 기상청과 연계하여 도로위험기상정보 생산 및 도로경로별 위험기상정보 생산을 위한 자료수집·처리 시스템 구축, 유관기관 인프라 연계를 통한 도로위험기상정보 생산 환경을 구성하였다. 또한, 영동고속도로 일부 구간 대상 위험기상정보 시험 생산을 위하여 영동고속도로 강원권(여주분기점 ↔ 강릉분기점)에서 기상관측자료(기온, 강수량 등), 기상상태(눈, 비, 안개), 교통사고 위험도를 수집·분석하여 도로교통 안전을 위한 위험기상정보를 축적하고 있다.

지난 3월 2일 식품의약품안전처는 기상청, 국립환경과학원, 국민건강보험공단과 함께 개발한 ‘식중독 예측지도’ 시범 운영을 시작하였다. 평균기온, 상대습도, 강수량 등의 정보 분석을 통해 발생 위험정보를 시각화하여 전국 시·도와 시·군·구 단위의 정보를 제공하고 있다. 식중독 지수는 관심·주의·경고·위험 단계로 구분하여 당일 기준 2일 후까지의 정보를 제공하고 있다.

2016년 공공 빅데이터 신규 분석과제로써 실시간 국민관심질병 예측서비스를 제공할 예정이다. 보건의료 정보와 기상·기후정보를 융합한 빅데이터 분석을 통해 감염병과 환경요인에 따른 계절성 질병의 위험도 예측결과 제공과 함께, 예측결과를 활용한 선제적 질병예방 활동에도 활용할 예정이다. 또한 빅데이터 활용 강화의 일환으로 민원·안전·교통 등 10대 분야에 대해 빅데이터 표준 모델을 마련하고, 여러 분야 융합서비스 개발·확산 계획하고 있다. 이러한 융합서비스의 사례로 식약청에서 기후·보건 등의 빅데이터를 활용한 지역별 식중독 위험 예보 서비스, 기상청에서 제공되는 도로 위험정보 실시간 제공 등이 있다.

3. 농림축산식품부

2016년 2월 농림축산식품부는 연구개발 투자계획을 담은 ‘2016 농림식품과학기술 육성 시행계획’을 발표하였다.

발표한 계획에 따르면 7개 농정분야에 4,142억 원을 투자하며, 그 중 기후변화 대

응 분야에 280억 원 투자계획이 마련되어 있다. 이전 2015년 278억 원에 비해 투자액이 소폭 상승하였으며, 주된 내용으로는 영향평가, 재배적지 이동, 기상재해, 병해충 유입 등 대응체계 마련을 위한 연구개발 투자를 진행한다. 핵심 연구 분야로는 농경지 침수예측 시스템 구축, 농업기상재해 조기 예측·경보 시스템, 원격 탐사를 이용한 작황 분석 등이 있다.

또한 협업 연구 강화를 통한 타 과학기술 분야를 접목하여 농식품 연구개발 참여를 확대하여 농업분야 과학기술의 고도화를 도모하고, 관련 기술의 정보 공유 등을 추진할 계획이 있다. 이러한 계획의 일환으로 지난 6월 9일 농림축산식품부, 기상청, 한국정보화진흥원은 업무협약을 체결하였다. 이번 업무협약은 기상융합서비스와 빅데이터 기술협력 및 공동연구를 지원을 통해 기후변화로 인한 가뭄, 한파의 빈번한 발생에 대비하고, 기상정보의 효과적 활용으로 농산물 수급예측과 원활한 수급·생산관리 등을 위해 마련되었다. 신속하고 정확한 기상정보의 활용으로 작물별, 주산지별 정보제공을 통해 기상정보의 활용범위가 확대될 것이 예상된다.

기상융합서비스는 배추, 양파 등 36종의 농작물, 429개 주산지에 대한 기온, 습도 등의 기상정보와, 양파 등 주요 채소류에 대해 생산량 예측 서비스를 제공한다.

농림축산식품부 산하기관인 농촌진흥청에서는 농촌지도사업의 일환으로 기상재해 사전대응으로 농작물 피해를 최소화하고자 농업재해정보시스템 구축을 통한 선제적 대응력 향상을 도모한다. 농업재해 선제적 대응 사업은 상황실 상시 운영시스템 구축, 이상기상에 따른 맞춤형 농업기술 및 최근정보 제공, 재해 취약·상습지역에 대한 정보 전달 체계 다양화, AWS 현대화 및 관측망 연결 확대 등을 추진한다.

4. 환경부

환경부는 5대 환경난제(미세먼지, 가뭄, 녹조, 지반침하, 생활악취)를 해결하여 지속가능한 국가발전을 뒷받침하고 있다. 미세먼지의 경우 국내·외 발생원을 획기적으로 저감하고 예보정확도를 높이기 위한 다각적인 대책이 추진되고 있다. 최근 실시간 중국 대기질 정보 확보, 美NASA와 공동연구(2015~2020년), 한국형 예보모델 개발(2016~2020년) 등으로 예보정확도 제고(2013년 73% → 2016년 89%)에 전력하고 있으며, 수도권 대기오염 총량관리사업장 확대(1·2종→3종), 대량배출 사업장 72곳 6천톤 감축, 노후차 5.9만대 저공해화 등 국내 저감대책을 강화하고 있다. 또한, 한·중

공동 저감사업(2015년 150억원) 확대, 우수 강소기업의 중국시장 (5년간 대기분야 304조원투자) 진출지원 등 중국發 미세먼지 저감을 강화하고 있는 추세다.

친환경에너지타운, 탄소제로섬 등 한국형 신기후산업 모델을 통해 신기후체제 하에서 새로운 성장 동력을 창출하고자 한다. 친환경에너지타운은 신농촌개발 모델로서 폐열을 활용한 농작물 재배·판매 등을 통한 수익성 강화, 주변지역과 연계한 관광 명소화, 개도국 공무원 견학 유치 등을 추진하고 있다. `18년까지 총 10개소 환공으로 전국 확산을 계획하고 있다.

탄소제로섬은 국내·외 섬지역에 범용적으로 적용가능한 모델 개발로 대개도국 수출 브랜드화 하는 계획으로서, 제주도에 시범적용하고 있다. 발전·수송 위주의 기존모델에 비산업 부문을 포함하여 탄소제로화 계획을 완성하고, 재난 대비 인프라 확충, 수자원 확보, 생태계 보전 등 적응대책이 포함되어 있다.

5. 국토교통부

국토교통부는 안전한 생활환경을 제공하자 안정적인 물공급 시스템 구축과 홍수로 부터 안전한 도시환경 조성, 지속가능한 친환경 교통체계 구축을 추진하고 있다.

물공급 시스템 구축의 일환으로 댐 건설, 공급능력 극대화, 효율적 활용, 예경보제를 추진하고 있다.

지자체 추진 소규모댐 건설을 시행하고, 국가시행 댐은 지역과 논의 거친 후 추진을 계획하고 있다. 또한 지역이 희망하는 댐 건설을 위한 댐 희망지 공모제를 도입하였다. 준공된 댐은 실측 수문자료를 바탕으로 용수공급 및 홍수조절능력을 재평가하여 개선방안을 모색하고, 댐-보-저수지의 연계운영의 국가하천 전반으로 확대, 해수담수화를 통한 공업용수 공급방안 등을 마련하고 있다.

현재 확보된 4대강의 물에 대해서는 활용방안을 마련하고, 하천수 허가제도 개선을 통한 과다허가 및 무단취수 관리 등을 강화하는 방안을 추진하고 있다.

또한, 전국 대상 가뭄예경보제를 통해 지역별 물 부족 여부를 사전 예측·경보하는 시스템을 2016년 3월부터 운영하고 있다. 가뭄예경보제는 그간 부처별로 따로 운영되던 가뭄 대응 시스템을 통합·개편한 시스템이라 설명하였다.

국민생활중심의 맞춤형 홍수위험정보 제공으로 홍수피해 최소화를 위한 관련기술 개발 및 홍수 예보지점 확대, 예측시간 확보 등을 추진 중에 있다. 동시에 지하도 및

상습 침수 발생지역의 도시 침수예보와 국민생활중심 홍수위험정보 등 국민 생활과 밀접한 홍수 정보를 홍수알리미 앱을 통해 24시간 제공을 계획하고 있다.

교통에 의한 온실가스 배출량을 도시별로 조사를 통해 교통 분야별 온실가스 감축 계획 수립과 전기차 주차구역 신설 및 수소버스 실증사업 등을 통해 친환경차량 보급의 확대를 유도하고 있다. 또한 맞춤형 경제운전 교육을 실시하여 경제운전 활성화 캠페인을 확대하여 대국민 동참을 유도하고 있다.

제4절 시사점 도출

제공 중인 맞춤형 기상서비스의 개선을 위한 국내외 연구자료 및 주요정책, 업무분석 등을 통하여 시사점을 도출하였다.

외국의 경우 제공하는 기상서비스에 대한 서비스 만족도 조사 및 실질적인 의견수렴이 이루어 질 수 있는 시스템을 구축하여 정보제공자와 수요자 사이의 양방향 소통이 가능하도록 하였다. 국내에서도 온라인 설문을 실시하고 있으나 기간과 주제가 제한되어 양방향 소통이 이루어지고 있는 것으로 보기는 어렵다. 또한 일본의 경우 기상업무지원센터를 구축하여 정보제공과 함께 민간과 기상청을 연결하고 있다.

현재 제공되는 맞춤형 기상서비스의 제공자 임의로 구성된 서비스 내용이 아쉬운 점으로 꼽히는 만큼 수요자와 소통할 수 있는 공간을 우선적으로 만들어야 할 것으로 판단된다. 또한 기존 유관기관에만 제공되는 서비스를 확대·운영함으로써 실제 정보를 가장 필요로 하는 실무자에게 서비스를 제공하고 다양한 관점의 의견수렴을 받는 노력이 필요할 것으로 보이며 확대·운영 시 업무의 과다 및 무분별한 의견 수렴으로 인한 서비스의 본질 훼손과 서비스간의 영역 침범이 예상되는 만큼 확대·운영 전 중간 조직 구성이 필요할 것으로 판단된다.

국내 정부부처 및 유관기관의 최근 주요 이슈는 ‘신성장 동력’ 과 ‘기후변화 대응 및 적응’으로 압축할 수 있다. 이러한 수요에 맞춰 대전지방기상청에서는 지역적 특성이 반영된 신재생에너지의 가능성이나, 대전지방기상청의 오랜 기간 누적된 자료를 검토함으로써 지역의 기후변화 추세 및 기후변화로 인해 가능한 신산업 및 신작물 등에 대한 정보 제공을 통해 맞춤형 기상서비스에 대한 특집 형식의 한정적인 기상서비스 제공은 맞춤형 기상서비스에 대한 전반적인 관심을 이끌어 낼 수 있는 주요한 전략이 될 수 있을 것으로 판단된다. 또한 ‘전염병 예측지도’와 같은 보다 분명한 목적과 국민 생활과 밀접한 기상서비스의 개발 또한 주요할 것이다.

제6장 맞춤형 기상서비스 현황 분석 및 개선방안 도출

제1절 온라인 설문조사

1. 조사개요

맞춤형 기상서비스를 제공받고 있는 기관 및 개인의 만족도 조사 및 분석 DB를 기초자료로 활용하여 맞춤형 기상서비스 개발에서 제공까지의 단계별 문제점을 분석하며, 분석 결과는 명확한 기준 및 개선(안) 수립에 활용 가능할 것으로 기대된다. 설문조사는 온라인 설문조사 및 대면조사로 구분하여 진행하며, 기상청 웹페이지를 통하여 대국민서비스를 시행 중인 실황정보 서비스(신탄진 벚꽃 군락단지 실황정보 서비스, 계룡산 단풍 실황정보 서비스)의 경우 패널 활용을 통한 온라인 설문조사를 실시했다. 이외에 가뭄기상정보 서비스, 산불예방 기상정보 서비스, 농업 기상서비스, 해양기상정보 서비스, 유관기관 홈페이지 기상기후정보 검증·보완 서비스의 경우 대면조사를 통한 심층 인터뷰를 실시했다. 실황정보 서비스(신탄진 벚꽃 군락단지 실황정보 서비스, 계룡산 단풍 실황정보 서비스)의 경우 온라인 설문조사를 통하여 인지도, 홍보매체, 정보의 제공형태 등의 항목에 대한 니즈조사를 진행하였으며, 2016년 6월 30일부터 2016년 7월 13일까지 약 2주간 20~70세 남녀 1,140명(표본오차 $\pm 2.90\%$, 95% 신뢰수준)을 대상으로 조사를 실시했다.

2. 조사방법

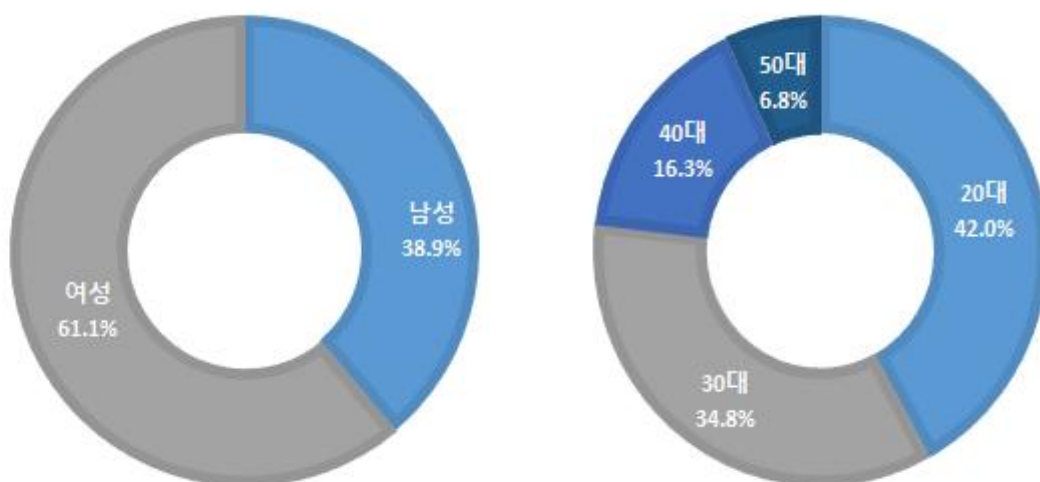
설문지를 토대로 웹(사이트 내 배너, 사이트 링크, E-mail, 페이지 삽입 등)과 모바일(스마트폰, 태블릿 PC, SMS, QR코드 등)이 결합된 형태의 온라인 설문조사를 수행하며, 무료 설문조사 사이트 내 보유 중인 패널을 활용하여 설문조사를 진행했다. 온라인 설문조사의 경우, 대전·세종·충남지역과의 비교·분석가능한 대조군으로 서울특별시 및 경기도를 추가 조사하였는데, 이는 서울특별시 및 경기도가 우리나라 수도권 지역으로써 많은 인구가 거주하고 있고, 그로인해 다양한 직업군이 존재할 것으로 판단하였기 때문이다.



[그림 6-1] 온라인 설문조사 프로세스

3. 결과분석

온라인 설문조사 참여자의 성별은 여성 61.1%, 남성 38.9%이며, 평균연령은 33.0세(표준편차 9.7세)로 20대(42.0%)가 가장 많은 비중을 차지하고 있는 것으로 분석된다. 응답자의 거주 지역분포는 대전광역시 426명(37.4%), 충청남도 419명(36.8%), 서울특별시 및 경기도 245명(21.5%), 세종특별자치시 50명(4.4%)로 분석되었으며, 서울특별시 및 경기도의 경우 대조군으로 전체 분석대상의 약 1/5의 비중을 차지한다.



[그림 6-2] 온라인 설문 응답자의 성별 및 연령 분포도

[표 6-1] 온라인 설문 응답자의 성별 및 연령 분포

(N=1140, 단위: 명/%)

구분	전체		20대		30대		40대		50대	
	빈도	비중	빈도	비중	빈도	비중	빈도	비중	빈도	비중
전체	1140	100.0	479	42.0	397	34.8	186	16.3	78	6.8
남성	443	100.0	131	29.6	172	38.8	92	20.8	48	10.8
여성	697	100.0	348	49.9	225	32.3	94	13.5	30	4.3



[그림 6-3] 온라인 설문 응답자의 거주 지역 분포도

[표 6-2] 온라인 설문 응답자의 지역 분포

(N=1140, 단위: 명/%)

구분	서울특별시/경기도		대전광역시		세종특별자치시		충청남도	
	빈도	비중	빈도	비중	빈도	비중	빈도	비중
전체	245	21.5	426	37.4	50	4.4	419	36.8

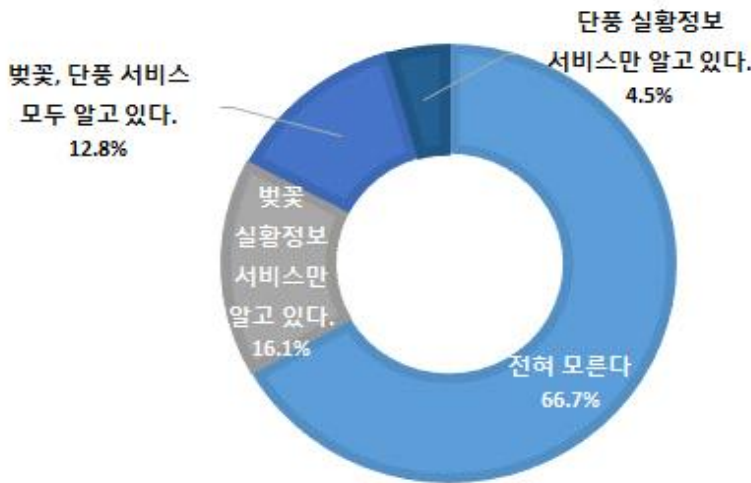
맞춤형 기상서비스의 인지도 분석결과, ‘전혀 모른다.’라고 응답한 사람이 전체 응답자 중 66.7%에 해당해 가장 많은 비중을 차지했고 ‘신탄진 벚꽃 군락단지 실황정보 서비스만 알고 있다.’라고 응답한 사람의 경우 16.1%, ‘벚꽃 및 단풍 실황정보 서비스 모두 알고 있다.’라고 응답한 사람은 12.8%, ‘계룡산 단풍 실황정보 서비스만 알고 있다’라고 응답한 사람은 4.5%로 가장 적은 비중을 차지했다.

서울특별시 및 경기도, 세종특별자치시민의 경우 상대적으로 ‘신탄진 벚꽃 군락단지
 실황정보 서비스’에 대한 인지도가 높은 경향을 보인다.

[표 6-3] 맞춤형 기상서비스의 온라인 인지도 조사

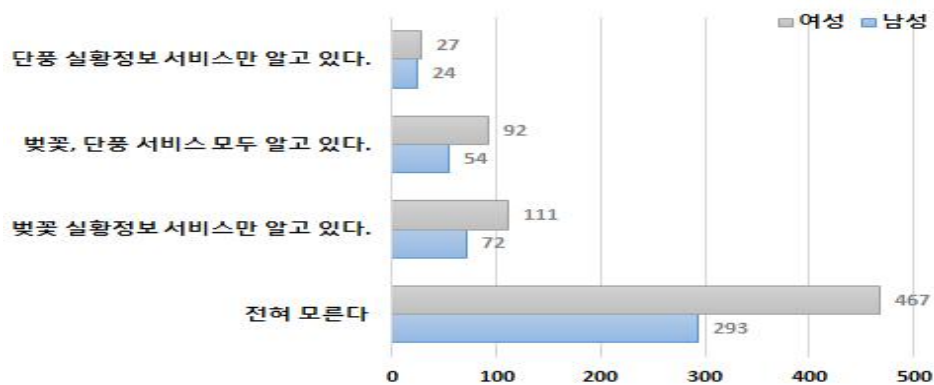
(N=1140, 단위: 명/%)

구분	전혀 모른다.		벚꽃 실황정보 서비스만 알고 있다.		벚꽃, 단풍 서비스 모두 알고 있다.		단풍 실황정보 서비스만 알고 있다.	
	빈도	비중	빈도	비중	빈도	비중	빈도	비중
전체	760	66.7	183	16.1	146	12.8	51	4.5
남성	293	66.1	72	16.3	54	12.2	24	5.4
여성	467	67.0	111	15.9	92	13.2	27	3.9
20대	313	65.3	86	18.0	55	11.5	25	5.2
30대	269	67.8	61	15.4	50	12.6	17	4.3
40대	129	69.4	22	11.8	29	15.6	6	3.2
50대 이상	49	62.8	14	17.9	12	15.4	3	3.8
서울/경기	151	61.6	53	21.6	26	10.6	15	6.1
대전	281	66.0	64	15.0	62	14.6	19	4.5
세종	31	62.0	10	20.0	7	14.0	2	4.0
충남	297	70.9	56	13.4	51	12.2	15	3.6



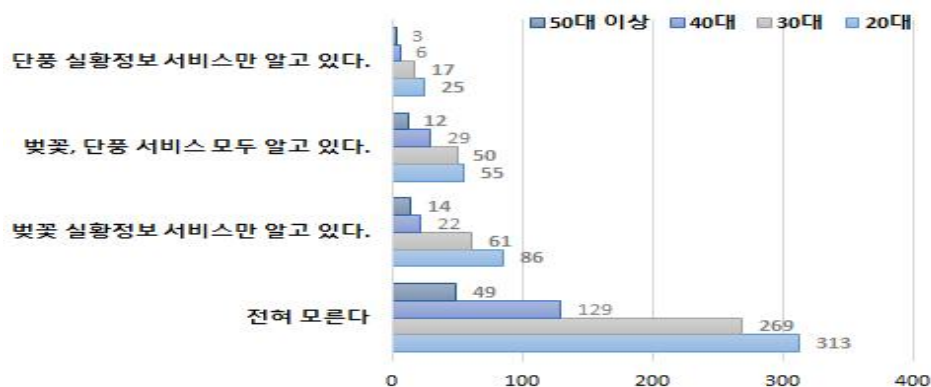
[그림 6-4] 맞춤형 기상서비스의 인지도 온라인 설문결과

맞춤형 기상서비스의 성별 인지도 분석결과, '전혀 모른다.'라고 응답한 여성은 전체 응답자 중 67.0%, 남성 66.1%에 해당해 가장 많은 비중을 차지했다. 신탄진 벚꽃 군락단지 실황정보 서비스만 알고 있는 여성 응답자 15.9%, 남성 16.3%, 계룡산 단풍 실황정보 서비스만 알고 있는 여성 3.9%, 남성 5.4%로 가장 적은 비중을 차지했으며, 성별과 인지도의 상관성은 미흡한 것으로 분석된다.



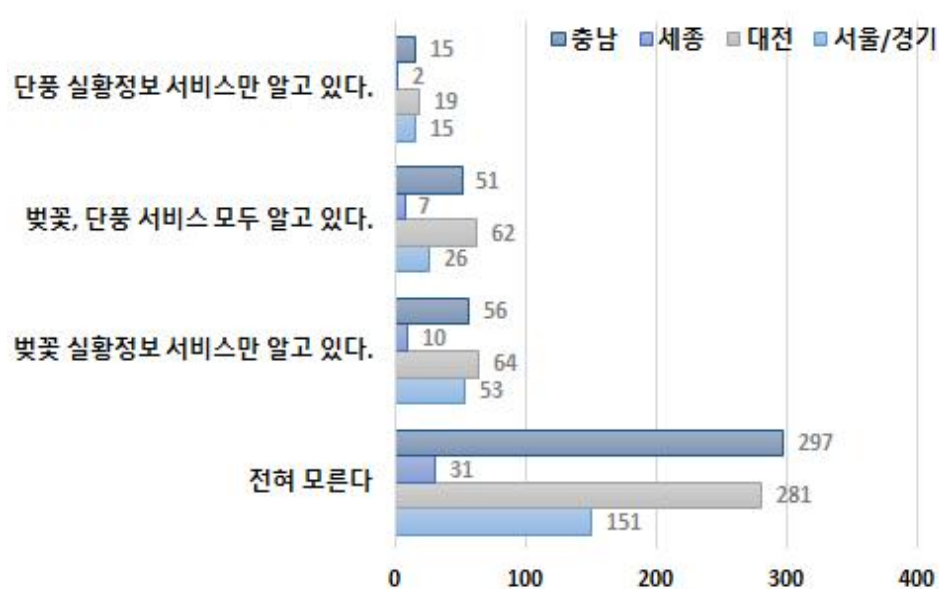
[그림 6-5] 맞춤형 기상서비스의 성별 인지도 온라인 설문결과

맞춤형 기상서비스의 연령별 인지도 분석결과, '전혀 모른다.'라고 응답한 20대는 전체 응답자 중 65.3%, 30대 67.8%, 40대 69.4%, 50대 이상 62.8%에 해당해 가장 많은 비중을 차지했다. '신탄진 벚꽃 군락단지 실황정보 서비스만 알고 있다.'라고 응답한 20대는 18.0%, 30대 15.4%, 40대 11.8%, 50대 이상 17.9%, '단풍 실황 서비스만 알고 있다.'라고 응답한 20대 5.2%, 30대 4.3%, 30대 3.2%, 50대 이상 3.8%로 분석되어 연령과 인지도 간 상관관계는 미흡한 것으로 판단된다.



[그림 6-6] 맞춤형 기상서비스의 연령별 인지도 온라인 설문결과

맞춤형 기상서비스의 지역별 인지도 분석결과, ‘전혀 모른다.’라고 응답한 충청남도 거주자는 전체 응답자 중 70.9%, 대전광역시 66.0%, 세종특별자치시 62.0%, 서울특별시 및 경기도 거주자 61.6%로 타 지역에 비해 충청남도 거주자의 인지도가 저조한 것으로 분석된다. ‘신탄진 벚꽃 군락단지 실황정보 서비스만 알고 있다.’라고 응답한 서울특별시/경기도 거주자는 21.6%, 세종특별자치시 20.0%, 대전광역시 15.0%, 충청남도 13.4%, ‘단풍 실황 서비스만 알고 있다.’라고 응답한 서울특별시/경기도 거주자 6.1%, 대전광역시 4.5%, 세종특별자치시 4.0%, 충청남도 3.6%로 분석된다.



[그림 6-7] 맞춤형 기상서비스의 지역별 인지도 온라인 설문결과

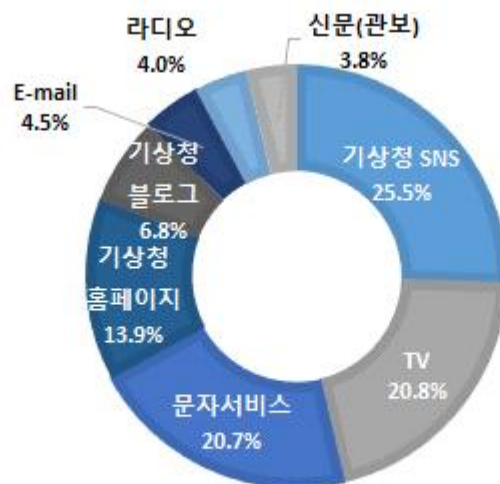
맞춤형 기상서비스의 홍보매체로 적합한 매체 분석결과, 기상청 SNS(25.5%) > TV(20.8%) > 문자서비스(20.7%) > 기상청 홈페이지(13.9%) > 기상청 블로그(6.8%) > E-mail(4.5%) > 라디오(4.0%) > 신문(관보)(3.8%)로 조사되었다.

20대 및 30대 대전광역시, 세종특별자치시, 충청남도 거주 여성의 경우 기상청 SNS를 선택한 비율이 상대적으로 높았으며, 서울특별시 및 경기도에 거주하고 있는 40대 이상의 응답자는 TV 선택 비율이 높았다. 50대 이상 응답자의 경우 문자서비스 선택 비율이 상대적으로 높은 경향을 보였다.

[표 6-4] 맞춤형 기상서비스의 홍보매체 온라인 조사

(N=1140, 단위: 명/%)

구분	기상청 SNS		TV		문자 서비스		기상청 홈페이지		기상청 블로그		E-mail		라디오		신문 (관보)	
	빈도	비중	빈도	비중	빈도	비중	빈도	비중	빈도	비중	빈도	비중	빈도	비중	빈도	비중
전체	291	26	237	21	236	21	158	14	78	7	51	4	46	4	43	4
남성	101	9	95	8	83	7	74	6	34	3	21	2	18	2	17	1
여성	190	17	142	12	153	13	84	7	45	4	30	3	28	2	25	2
20대	161	14	86	8	98	9	58	5	27	2	16	1	17	1	16	1
30대	95	8	77	7	76	7	60	5	31	3	20	2	20	2	18	2
40대	26	2	50	4	42	4	30	3	16	1	11	1	6	1	5	0
50대 이상	10	1	25	2	21	2	9	1	4	0	4	0	2	0	3	0
서울/경기	51	4	59	5	47	4	34	3	22	2	14	1	10	1	8	1
대전	115	10	81	7	88	8	60	5	30	3	20	2	16	1	16	1
세종	13	1	12	1	9	1	6	1	4	0	2	0	2	0	2	0
충남	114	10	87	8	91	8	57	5	22	2	15	1	17	1	16	1



[그림 6-8] 맞춤형 기상서비스의 홍보매체 온라인 설문결과

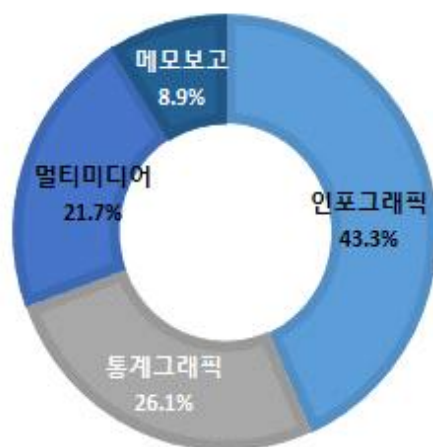
맞춤형 기상서비스의 적합한 제공형태 분석결과, 인포그래픽이 43.3%로 가장 많은 비중을 차지했으며, 통계그래픽(26.1%) > 멀티미디어(21.7%) > 메모보고(8.9%)로 집계되었다.

대전광역시, 세종특별자치시, 충청남도에 거주하고 있는 30대를 제외한 전 연령층의 여성이 멀티미디어를 선택한 비율이 상대적으로 높은 것으로 분석된다.

[표 6-5] 맞춤형 기상서비스의 적절한 제공형태 설문조사

(N=1140, 단위: 명/%)

구분	인포그래픽		통계그래픽		멀티미디어		메모보고	
	빈도	비중	빈도	비중	빈도	비중	빈도	비중
전체	494	43.3	297	26.1	247	21.7	102	8.9
남성	198	44.7	127	28.7	80	18.1	38	8.6
여성	296	42.5	170	24.4	167	24.0	64	9.2
20대	209	43.6	121	25.3	108	22.5	41	8.6
30대	190	47.9	100	25.2	75	18.9	32	8.1
40대	66	35.5	58	31.2	44	23.7	18	9.7
50대 이상	29	37.2	18	23.1	20	25.6	11	14.1
서울/경기	112	45.7	61	24.9	44	18.0	28	11.4
대전	179	42.0	110	25.8	96	22.5	41	9.6
세종	27	54.0	10	20.0	11	22.0	2	4.0
충남	176	42.0	116	27.7	96	22.9	31	7.4



[그림 6-9] 맞춤형 기상서비스의 제공형태 온라인 설문결과

제2절 대면조사

1. 조사개요

현재 서비스 제공 중인 가뭄기상정보 서비스, 산불예방 기상정보 서비스, 농업기상정보 서비스, 해양기상정보 서비스, 유관기관 홈페이지 기상기후정보 검증·보완 서비스의 만족도 및 개선사항 조사를 위하여 E-mail을 통한 사전 설문조사 및 대면조사를 수행했다.

조사대상은 맞춤형 기상서비스를 제공받고 있는 공공(연구)기관 및 개인 등을 대상으로 조사를 실시하며, 기상서비스 분야, 서비스 이용 지속성 여부 등을 고려하여 심층 인터뷰 조사대상 표본을 추출했다.

조사결과를 기반으로 맞춤형 기상서비스 이용자의 만족수준, 조사체계의 문제점 파악 등이 가능하며, 기상서비스의 질적 측면 강화, 기상·기후 정보 제공 프로세스 개선 방향 제시, 향후 기상관련 정책 수립 등에 대한 근거자료로 활용할 예정이다.

2. 조사방법

조사 방법은 관련 연구경험이 있는 기관의 외부 연구원을 활용하여 조사를 실시하고 수요자 니즈 조사 프로세스와 함께 병행하며, 기상서비스 만족도, 이용형태, 인지도, 전문가 제언 등의 분석 가능한 정량·정성적 데이터를 도출한다.

만족도 조사와 맞춤형 기상서비스를 제공받고 있는 기관 및 개인을 대상으로 니즈, 개선방안 등 의견 수렴을 위한 니즈 조사를 동시 진행한다.

조사대상별 대표군 선정 후 설계서 작성을 위한 사전방문 인터뷰를 실시하고 의견 수렴을 통하여 3대 지표(만족도, 신뢰도, 유용도), 요소 만족도(단, 중기예보 정확도, 기상특보 신속성 등), 체감정확도(기상예보 정확도 등), 이용형태 등에 대한 실태파악이 가능한 설문 설계서를 작성한다.

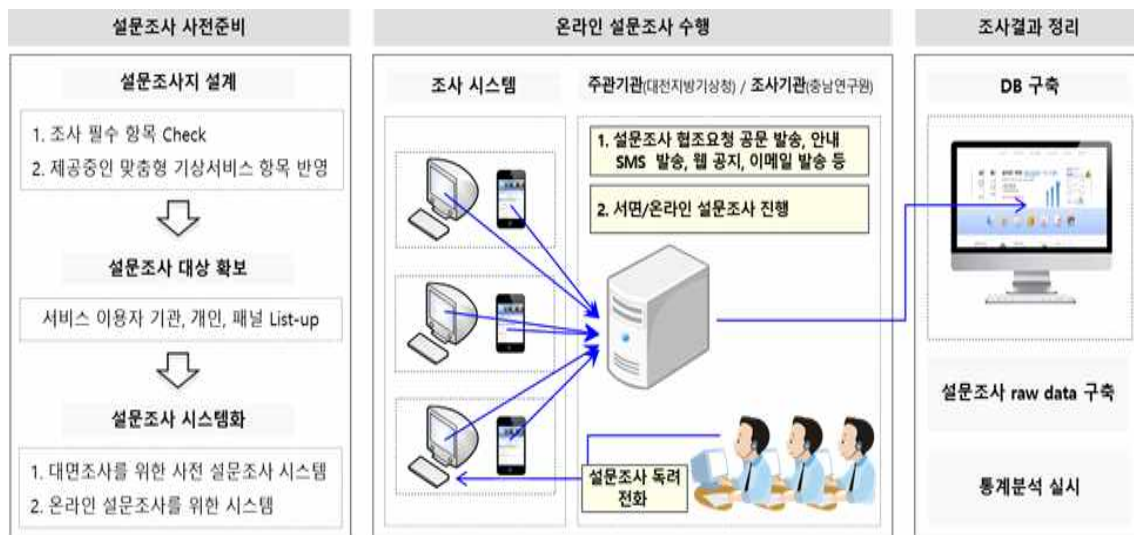
설문 설계서를 통하여 사전에 E-mail을 통한 서면 설문조사를 실시하고 필요에 따라 심층인터뷰(FGI, Focus Group Interview), 유선, 등 매체를 추가 활용하여 정량·정성적 데이터 도출을 위한 설문참여자(패널) 통계분석 표본을 확보한다.

대면조사를 위하여 선행적으로 서면 설문조사를 실시하며, 주요 조사항목은 맞춤형 기상서비스의 인지도, 제공받고 있는 서비스, 서비스를 제공받는 매체, 서비스의 만족도, 불만족 사유, 필요도, 활용도, 반영도, 필요로 하는 신규 서비스 타입, 서비스 간 우선순위(가뭄기상정보 서비스, 산불예방 기상정보 서비스, 농업기상정보 서비스, 해양기상정보 서비스, 유관기관 홈페이지 기상기후정보 검증·보완 서비스), 신뢰도, 서비스의 효과적인 홍보를 위하여 적합한 매체, 서비스 제공주기이다.

조사대상은 맞춤형 기상서비스를 제공받고 있는 29개 대표 기관으로 선정된 금강유역환경청, 중부지방산림청, 대산지방해양수산청, 대전광역시청, 대전광역시 중구청 등이 포함된다.

[표 6-6] 서비스별 통보처 리스트(예시)

서비스명	기관명	부서명	성명	E-mail
가뭄	계룡농업기술센터	기술보급팀	정○○	p*****@korea.kr
가뭄	계룡상하수도사업소	상하수도사업소	이○○	j***@korea.kr
가뭄	계룡상하수도사업소	상하수도사업소	신○○	s*****@korea.kr
가뭄	계룡상하수도사업소	상하수도사업소	이○○	l*****@korea.kr
가뭄	계룡시청	농림과	김○○	c*****@korea.kr
가뭄	계룡시청	안전총괄과	김○○	k*****@korea.kr
가뭄	계룡시청	안전총괄과	배○○	j*****@korea.kr
가뭄	계룡시청	안전총괄과	장○○	c*****@korea.kr
가뭄	계룡시청	농림과	신○○	t***@korea.kr
가뭄	계룡시청	농림과	주○○	s*****@korea.kr
산불예방	대전공원관리사업소	공원관리과	이○○	l*****@korea.kr
산불예방	대전공원관리사업소	공원관리과	김○○	k*****@korea.kr
산불예방	대전서구청	공원녹지과	박○○	p*****@korea.kr
산불예방	대전서구청	공원녹지과	정○○	j*****@korea.kr
산불예방	대전유성구청	공원녹지과	김○○	s*****@korea.kr



[그림 6-10] 만족도 및 개선사항 파악을 위한 설문조사 프로세스

3. 결과분석

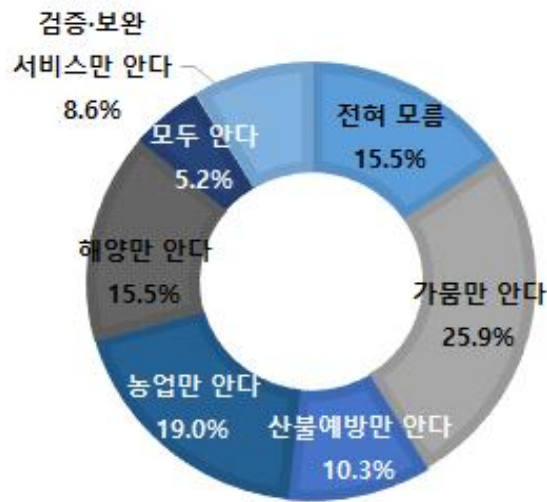
설문조사는 사전 설문조사 및 대면조사로 단계적으로 실시하였고 서면을 통한 사전 설문조사는 맞춤형 기상서비스의 인지도, 만족도, 필요도, 활용도, 반영도 등을 중점적으로 조사하였다.

맞춤형 기상서비스의 인지도 분석결과, 가뭄기상정보 서비스만 안다(25.9%). > 농업기상정보 서비스만 안다(19.0%). > 해양기상정보 서비스만 안다(15.5%). = 전혀 모른다(15.5%). > 산불예방 기상정보 서비스만 안다(10.3%). > 유관기관 홈페이지 기상기후정보 검증·보완 서비스만 안다(8.6%). > 모두 안다(5.7%).로 집계되어 가뭄기상정보 서비스에 대한 인지도가 가장 높은 비중을 차지하는 것으로 분석된다.

[표 6-7] 맞춤형 기상서비스의 인지도 설문조사

(N=40, 단위: 명/%)

구분	빈도	비중
전혀 모른다.	9	15.5%
가뭄기상정보 서비스만 안다.	15	25.9%
산불예방 기상정보 서비스만 안다.	6	10.3%
농업기상정보 서비스만 안다.	11	19.0%
해양기상정보 서비스만 안다.	9	15.5%
유관기관 홈페이지 기상기후정보 검증·보완 서비스만 안다.	5	5.2%
모두 알고 있다.	3	8.6%



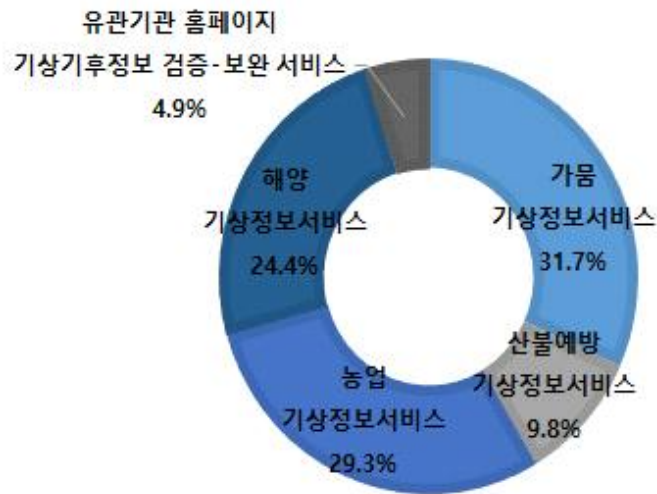
[그림 6-11] 맞춤형 기상서비스의 인지도 조사결과

현재 제공받고 있는 맞춤형 기상서비스 분석결과, 가뭄기상정보 서비스(31.7%) > 농업기상정보 서비스(29.3%) > 해양기상정보 서비스(24.4%) > 산불예방 기상정보 서비스(9.8%) > 유관기관 홈페이지 기상기후정보 검증·보완 서비스(4.9%)로 집계되어 상대적으로 가뭄기상정보 서비스에 대한 수요가 높은 것으로 분석되며, 이러한 결과는 최근 사회적으로 이슈였던 극심한 가뭄 현상에 기인하는 것으로 판단된다.

[표 6-8] 현재 이용 중인 맞춤형 기상서비스 설문조사

(N=40, 단위: 명/%)

구분	빈도	비중
가뭄기상정보 서비스	13	31.7%
산불예방 기상정보 서비스	4	9.8%
농업기상정보 서비스	12	29.3%
해양기상정보 서비스	10	24.4%
유관기관 홈페이지 기상기후정보 검증·보완 서비스	2	4.9%



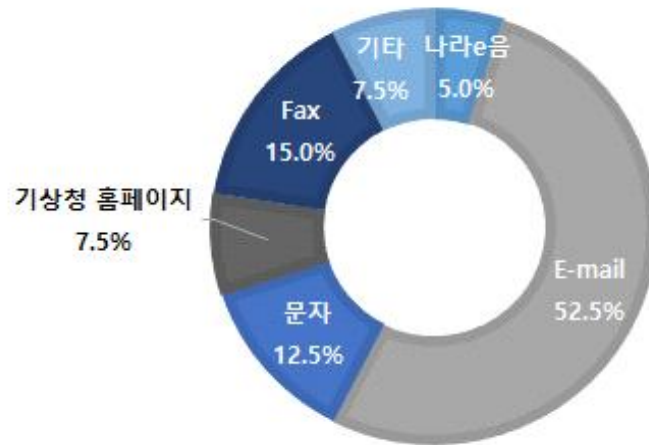
[그림 6-12] 현재 이용 중인 맞춤형 기상서비스 조사결과

현재 제공받고 있는 맞춤형 기상정보 서비스의 정보 제공매체 분석결과, E-mail(52.5%) > Fax(15.0%) > 문자서비스(12.5%) > 기상청 홈페이지(7.5%) = 기타(7.5%) > 나라e음(5.0%)으로 집계되었으며, 응답자의 과반수 이상이 E-mail을 통해 맞춤형 기상서비스를 제공받고 있는 것으로 분석된다. 소수의 기타 의견으로는 공문(2.5%), 온-나라 문서(2.5%)를 통하여 맞춤형 기상서비스를 제공받고 있다고 답변하였다.

[표 6-9] 맞춤형 기상서비스의 정보 제공매체 설문조사

(N=40, 단위: 명/%)

구분	빈도	비중
나라e음	2	5.0%
E-mail	21	52.5%
문자서비스	5	12.5%
기상청 홈페이지	3	7.5%
Fax	6	15.0%
기타	3	7.5%



[그림 6-13] 맞춤형 기상서비스의 정보 제공매체 조사결과

맞춤형 기상서비스의 만족도 및 불만족 요인 분석을 위하여 7점 척도를 기준으로 조사항목을 불만족(1~3점), 보통(4점), 만족(5~7점)으로 조사항목을 설정하였으며, 불만족 요인은 6지선다(필요한 지역의 예보가 없다. 필요한 정보가 더 많다. 용어나 정보 등을 이해하기 어렵다. 정확하지 않아 신뢰도가 낮다. 기타)로 설정하였다. 맞춤형 기상서비스의 만족도 분석결과, 만족(67.7%), 보통(16.1%), 불만족(16.1%)으로 집계되었으며, 응답자의 대다수가 ‘다소 만족’ 이상하고 있는 것으로 분석된다.



[그림 6-14] 맞춤형 기상서비스 만족도 조사결과

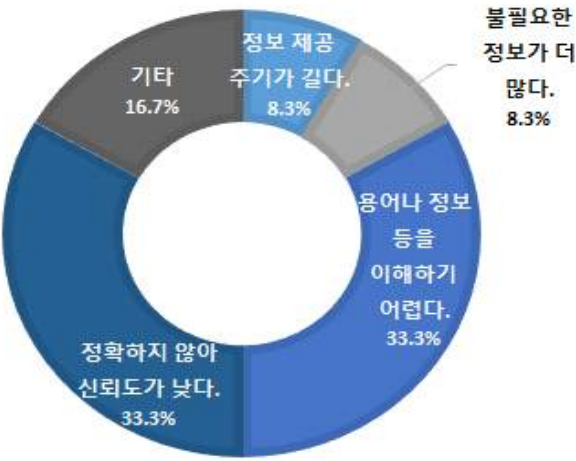
한편, 맞춤형 기상서비스의 불만족 요인에 대한 설문조사 결과, 용어나 정보 등을 이해하기 어렵다(33.3%).= 정확하지 않아 신뢰도가 낮다(33.3%). > 기타(16.7%) > 정보 제공주기가 길다(8.3%). > 불필요한 정보가 더 많다(8.3%).로 집계된다. 기타 의견

으로는 ‘산불예방에 큰 도움이 되지 않는다(8.3%).’, ‘기온, 강수량은 필요 시 기상청 사이트에서 볼 수 있어 특별한 정보는 아니다(8.3%).’가 있다.

[표 6-10] 맞춤형 기상서비스의 불만족 요인 설문조사

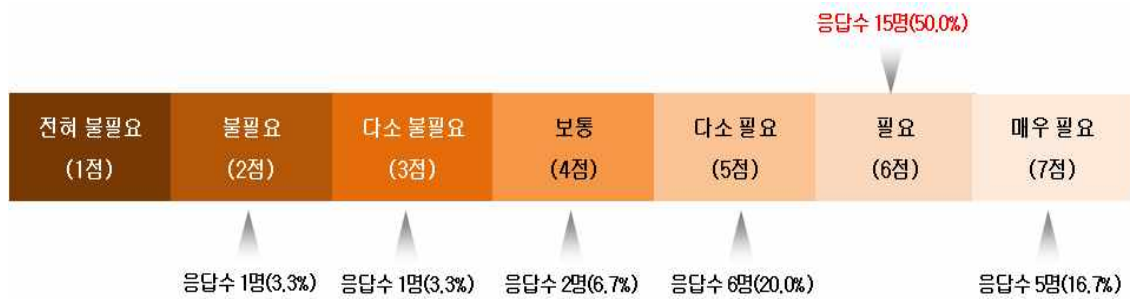
(N=40, 단위: 명/%)

구분	빈도	비중
정보 제공주기가 길다.	1	8.3
불필요한 정보가 더 많다.	1	8.3
용어나 정보 등을 이해하기 어렵다.	4	33.3
정확하지 않아 신뢰도가 낮다.	4	33.3
기타	2	16.7



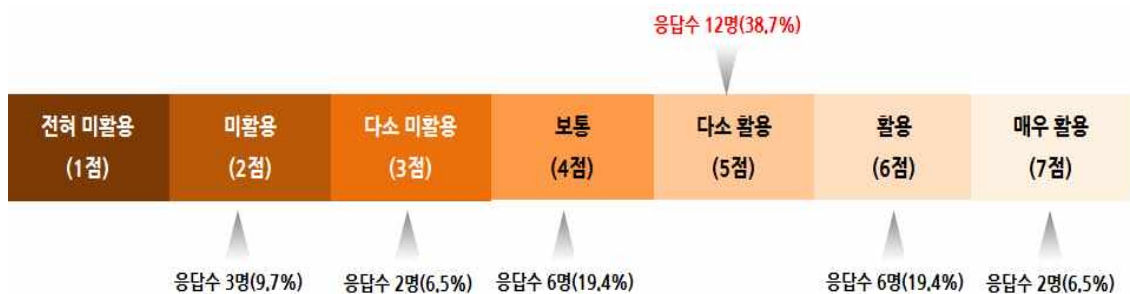
[그림 6-15] 맞춤형 기상서비스의 불만족 요인 조사결과

맞춤형 기상서비스의 필요도 분석을 위하여 7점 척도를 기준으로 조사항목을 불필요(1~3점), 보통(4점), 필요(5~7점)로 설정하였으며, 맞춤형 기상서비스의 필요도 분석 결과, 만족(87.7%), 보통(6.7%), 불필요(6.6%)로 집계되어 응답자의 대다수는 서비스에 대한 수요가 상당히 높은 것으로 판단된다.



[그림 6-16] 맞춤형 기상서비스 필요도 조사결과

맞춤형 기상서비스를 제공 받는 수요자로 하여금 업무 등에 서비스가 어느 정도 활용되는지 활용정도 분석을 위하여 7점 척도를 기준으로 조사항목을 미활용(1~3점), 보통(4점), 활용(5~7점)으로 설정하였다. 맞춤형 기상서비스의 활용도 분석결과, 활용(64.5%), 보통(19.4%), 미활용(16.1%)으로 집계되었으며, 응답자의 일부를 대상으로 심층 인터뷰를 진행하여 구체적으로 어떠한 분야에 본 서비스가 활용되는지 조사하였다.

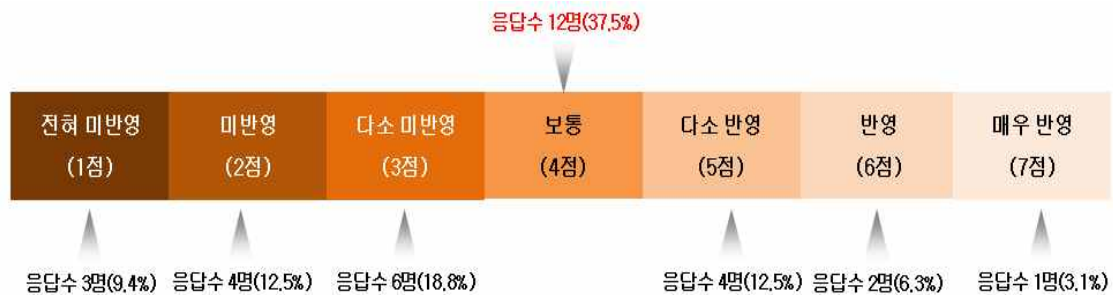


[그림 6-17] 맞춤형 기상서비스 활용도 조사결과

맞춤형 기상서비스에 이용자의 의견이 어느 정도 반영되었는지를 분석하기 위하여 7점 척도를 기준으로 조사항목을 미반영(1~3점), 보통(4점), 반영(5~7점)로 설정하였다. 맞춤형 기상서비스의 의견 반영도 분석결과, 미반영(40.6%), 보통(37.5%), 반영(21.9%)로 집계되어 타 설문조사에 비해 부정적으로 답한 응답자가 다수를 차지한다.

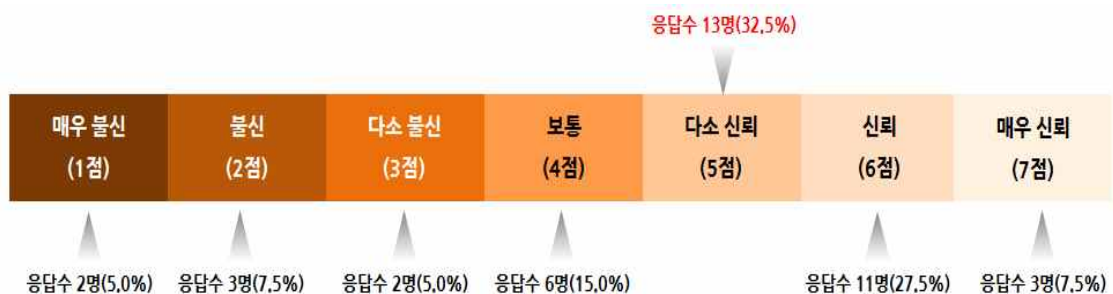
보통을 비롯한 미반영 이하 응답자는 전체 응답자의 78.1%에 해당하는 높은 수치로 맞춤형 기상서비스를 개선하고 고도화하기 위하여 우선적으로 선행되어야 할 대응은 이용자의 의견을 반영해야 할 것으로 판단된다. 이외에 공급자와 수요자가 지속적으로 맞춤형 기상서비스에 대한 피드백을 주고받을 수 있을 소통장치 마련도 시급한

것으로 판단된다.



[그림 6-18] 맞춤형 기상서비스 의견 반영도 조사결과

맞춤형 기상서비스의 신뢰도 분석을 위하여 7점 척도를 기준으로 조사항목을 불신(1~3점), 보통(4점), 신뢰(5~7점)로 설정하였다. 맞춤형 기상서비스의 신뢰도 분석결과, 신뢰(67.5%), 불신(17.5%), 보통(15.0%)으로 집계되어 응답자의 다수가 맞춤형 기상서비스에 대하여 신뢰하고 있는 것으로 분석된다.



[그림 6-19] 맞춤형 기상서비스 신뢰도 조사결과

현재 제공받고 있는 맞춤형 기상서비스의 홍보매체로 적합한 매체에 대한 설문조사결과, 문자서비스(32.1%) > TV(30.2%) > 기상청 홈페이지(13.2%) = 기상청 SNS(13.2%) > E-mail(11.3%)로 집계되어 응답자들이 홍보매체로 문자(32.1%)와 TV(30.2%) 광고를 가장 선호하는 것으로 분석된다.

해당 설문을 기상청 웹페이지를 통하여 실황정보 서비스(신탄진 벚꽃 군락단지 실황정보 서비스, 계룡산 단풍 실황정보 서비스)를 이용하는 개인에게 조사한 결과는 기상청 SNS(25.5%)를 가장 선호하는 것으로 분석된다.

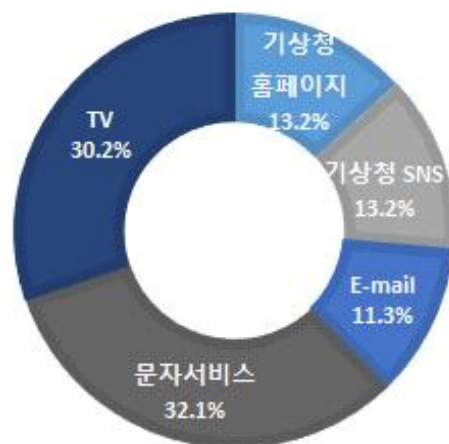
온라인 설문조사 결과는 E-mail, Fax 등을 통하여 가뭄기상정보 서비스, 산불예방

기상정보 서비스, 농업기상정보 서비스, 해양기상정보 서비스, 유관기관 홈페이지 기상기후정보 검증·보완 서비스 관련 기상정보를 제공받는 기관 종사자의 설문조사 결과와 연관성이 없는 것으로 분석되었으며, 이는 이용 중인 서비스의 성격과 제공매체가 상이하므로 니즈가 다른 것으로 예측된다.

[표 6-11] 맞춤형 기상서비스의 홍보매체 선호도 설문조사

(N=40, 단위: 명/%)

구분	빈도	비중
기상청 홈페이지	7	13.2
기상청 SNS	7	13.2
E-mail	6	11.3
문자서비스	17	32.1
TV	16	30.2



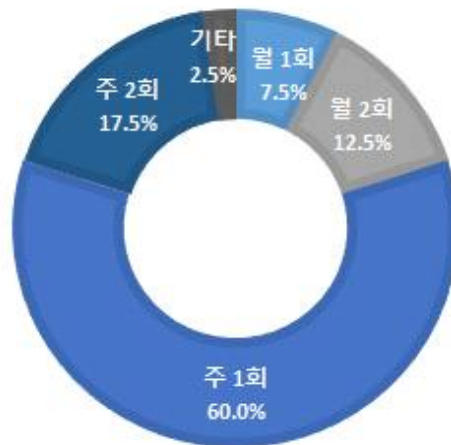
[그림 6-20] 맞춤형 기상서비스의 홍보매체 선호도 조사결과

맞춤형 기상서비스의 적절한 제공주기에 대한 설문조사 결과, 주 1회(61.5%) > 주 2회(17.9%) > 월 2회(12.8%) > 월 1회(7.7%) > 기타(2.6%)로 집계되어 주 1회 기상정보를 제공하는 것을 가장 선호하는 것으로 분석되었으며, 기타 의견으로는 ‘매주 월요일, 금요일’이 있다.

[표 6-12] 맞춤형 기상서비스의 제공주기 설문조사

(N=40, 단위: 명/%)

구분	빈도	비중
월 1회	3	7.7
월 2회	5	12.8
주 1회	24	61.5
주 2회	7	17.9
기타	1	2.6



[그림 6-21] 맞춤형 기상서비스의 제공주기 조사결과

5대(가뭄기상정보 서비스, 산불예방 기상정보 서비스, 농업기상정보 서비스, 해양기상정보 서비스, 유관기관 홈페이지 기상기후정보 검증·보완 서비스) 맞춤형 기상서비스별 우선순위 분석결과, 1순위는 해양기상정보 서비스(41.7%) > 가뭄기상정보 서비스(35.5%) > 농업기상정보 서비스(30.0%) > 산불예방 기상정보 서비스(17.4%) > 유관기관 홈페이지 기상기후정보 검증·보완 서비스(6.7%), 2순위는 가뭄기상정보 서비스(51.6%) > 농업기상정보 서비스(33.3%) > 해양기상정보 서비스(16.7%) > 산불예방 기상정보 서비스(8.7%) > 유관기관 홈페이지 기상기후정보 검증·보완 서비스(6.7%)로

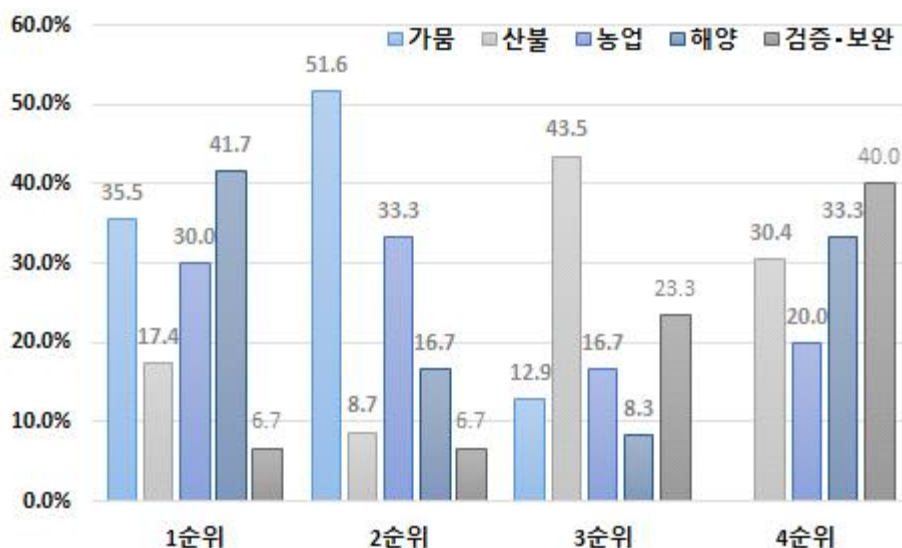
집계되어 해양 및 가뭄기상정보 서비스가 높은 비중을 차지해 상대적으로 타 서비스 보다 필요도가 높은 것으로 판단된다.

4순위의 경우 유관기관 홈페이지 기상기후정보 검증·보완 서비스(40.0%) > 해양기상정보 서비스(33.3%) > 산불예방 기상정보 서비스(30.4%) > 농업기상정보 서비스(20.0%)로 집계되어 유관기관 홈페이지 기상기후정보 검증·보완 서비스와 해양기상정보 서비스의 중요도가 낮은 것으로 나타났다. 해양기상정보 서비스는 중요도 1순위에서 첫 번째로 꼽힐 만큼 수요도가 높으나, 4순위에서도 두 번째로 꼽히는 것으로 보아 콘텐츠를 변경하여 제공하는 것이 필요할 것으로 판단된다.

[표 6-13] 맞춤형 기상서비스별 우선순위 설문조사

(N=40, 단위: 명/%)

구분	가뭄기상정보 서비스		산불예방 기상정보 서비스		농업기상정보 서비스		해양기상정보 서비스		유관기관 홈페이지 기상기후정보 검증·보완 서비스	
	빈도	비중	빈도	비중	빈도	비중	빈도	비중	빈도	비중
1순위	11	35.5	4	17.4	9	30.0	10	41.7	2	6.7
2순위	16	51.6	2	8.7	10	33.3	4	16.7	2	6.7
3순위	4	12.9	10	43.5	5	16.7	2	8.3	7	23.3
4순위	-	-	7	30.4	6	20.0	8	33.3	12	40.0



[그림 6-22] 맞춤형 기상서비스별 우선순위 조사결과

4. 심층 인터뷰

맞춤형 기상서비스의 사전 설문조사를 기반으로 대표 조사대상 선정 후 대면조사 방법 중 하나인 심층 인터뷰를 진행하였다. 대표조사 기관은 가나다순으로 금강유역환경청, 대전광역시청, 수산업협동조합, 세종특별자치시청, 아산시농업기술센터, 중부지방산림청, 천안시청, 충청도청, 태안군청, 한국수자원공사, 서천군청을 포함한 11개 기관을 선정하였다.

금강유역환경청은 기상정보를 수령하고 있는 유역관리국 위주로 심층인터뷰를 진행하고 환경관리국과 환경감시단의 요구사항도 청취하였다. 대전광역시청은 환경녹지국을 대상으로 심층인터뷰를 진행하였으며 기후대기 분야에 필요한 기상서비스에 관한 많은 의견을 청취할 수 있었다. 수산업협동조합은 보령수협과 서천군수협을 대상으로 인터뷰를 진행하였다. 다른 기관에 비해 기상서비스에 대한 많은 관심과 기대를 적극적인 인터뷰 참여열기를 통해 확인할 수 있었다. 세종특별자치시청은 농업정책과 치수방재분야에 대한 의견을 청취하였다. 또한 기존의 축산농가와 신도시 입주민이 가지는 갈등으로 악취에 대한 관리의 필요성에 대한 의견도 들을 수 있었다. 아산시농업기술센터는 업무분야에 관계없이 인터뷰하는 동안 많은 분들로부터 ‘만족스럽다’는 답변을 들을 수 있었다. 하지만 만족에 대한 절대적인 기준은 없었고, 도출된 개선사항으로 추정해 볼 때 일단 서비스가 진행되는 자체에 대한 감사한 마음을 표현하고 있었다고 추정할 수 있었으며, 점차적인 개선을 기대하고 있음을 확인할 수 있었다. 중부지방산림청에서는 산림재해에 관한 의견을 청취할 수 있었으며 가뭄과 산불예방에 대한 높은 관심을 확인할 수 있었다. 특히 7대 전략 중 산지 및 재해에 관한 전략과 산림탄소 전략의 성공을 위해서는 기상·기후 인자의 활용성이 높을 것으로 판단되었다. 천안시청과 충청도청은 서비스를 수령하고 있는 많은 분들의 협조로 다양한 분야에 대한 의견을 수렴할 수 있었다. 태안군청은 어업지도 시 필요한 기상정보에 관한 많은 의견을 제시하였다. 한국수자원공사는 기존의 서비스에 대한 만족도가 높지는 않았으나 서비스의 개선과 필요성에 대한 기대는 가장 높았다. 서천군청의 서비스 자체에 대한 불만 및 개선사항에 대한 요구는 높았으나 만족도가 가장 높았다. 인터뷰 결과를 기반으로 한 만족도, 불만사항, 개선사항 및 필요서비스 등에 대한 요약은 다음 표와 같다.

[표 6-14] 맞춤형 기상서비스 심층인터뷰 요약

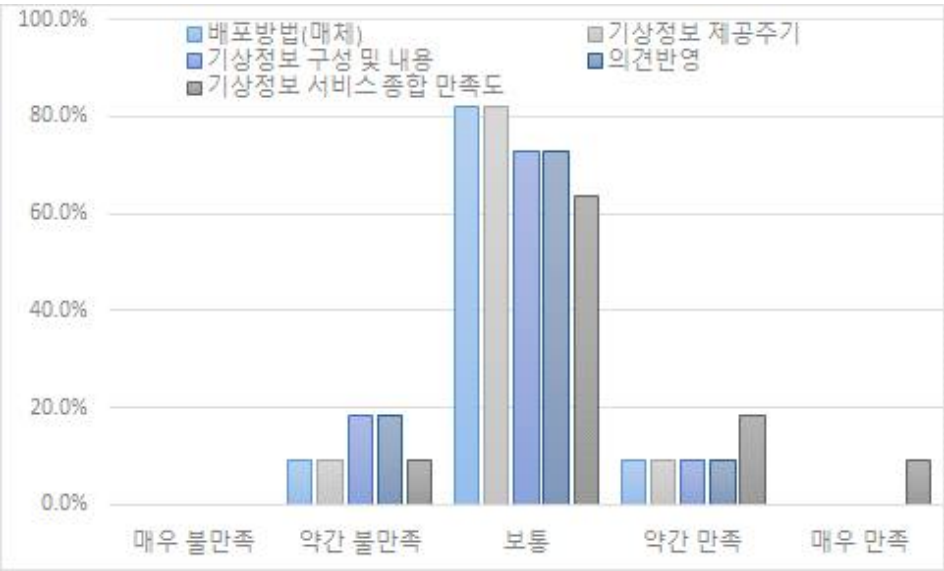
기관명	구분	인터뷰 결과
금강유역 환경청	만족도	보통
	불만사항	완성도가 낮음
	개선사항	업무 분야별 맞춤형 서비스 필요
	필요서비스	생태하천, 대기모니터링(미세먼지, 황사, 꽃가루 농도 등), 조류 및 수돗물 분야 서비스 필요
대전광역시청	만족도	약간 만족
	불만사항	일방적으로 받기만 하는 단방향 서비스
	개선사항	협의를 위한 소통 필요
	필요서비스	도심에서의 대기질 관리를 위한 서비스 필요
수산업 협동조합	만족도	약간 만족
	불만사항	일단, 서비스 자체에 감사
	개선사항	좀 더 정밀한 서비스 요구
	필요서비스	안개, 수온 및 바람에 대한 정밀서비스 필요
세종특별 자치시청	만족도	보통
	불만사항	깊이 고려하지 않음
	개선사항	가능하다면 많은 부분의 개선 필요
	필요서비스	현안 문제 해결을 위한 서비스 필요
아산시농업 기술센터	만족도	보통
	불만사항	전혀 없음
	개선사항	자체적으로 널리 전파할 수 있는 방안 고민
	필요서비스	자체적으로 활용성 극대화를 위해 노력하겠음
충부지방 산림청	만족도	보통
	불만사항	수동적으로 서비스 수령
	개선사항	충분한 협의 필요
	필요서비스	산림청 7대 전략에 도움이 될 수 있는 서비스 필요
천안시청	만족도	보통
	불만사항	기상청 서비스 수령자 선정 사유 불명확
	개선사항	스팸문자와 같이 함축적인 정보 전달 필요
	필요서비스	농업기상 예보 필요, 기후변화 관련 콘텐츠 필요
충남도청	만족도	보통
	불만사항	개인메일을 통한 정보 제공은 비효율
	개선사항	공람형식의 정보제공 필요
	필요서비스	정보 제공 구역의 세분화를 통한 질 향상, 전염병(콜레라, AI 등) 관련 서비스 필요
태안군청	만족도	보통
	불만사항	크게 고민하지 않음
	개선사항	활용을 통해 추후 협의하겠음
	필요서비스	관광활성화를 위한 기상서비스 필요
한국수자원 공사	만족도	약간불만족
	불만사항	불완전한 서비스
	개선사항	전체적으로 많은 보완 필요
	필요서비스	저수지 및 4대강 관리를 위한 현실적인 서비스 필요
서천군청	만족도	매우 만족
	불만사항	자체적으로 직접 수정하여 홈페이지에 게시하기 번거로움
	개선사항	서해안 연안 기상정보의 정확한 예보시스템 도입 필요
	필요서비스	재생에너지(태양광, 풍력 발전 등) 관련 콘텐츠 필요

맞춤형 기상서비스 만족도 심층인터뷰 분석 결과, 11개 기관의 대다수는 배포방법(매체), 기상정보 제공주기, 기상정보 구성 및 내용, 의견반영, 기상정보 서비스 종합 만족도의 5가지 문항 모두 '보통'에 가장 많이 분포하고 있는 것으로 분석된다. 기상정보 서비스 종합 만족도의 경우 보통(63.6%) > 약간 만족(18.2%) > 약간 불만족(9.1%) > 매우 만족(9.1%)으로 분석되어 다소 만족하고 있는 것으로 판단된다.

[표 6-15] 맞춤형 기상서비스 만족도 심층인터뷰 결과

(N=11, 단위: 개소/%)

구분	배포방법(매체)		기상정보 제공주기		기상정보 구성 및 내용		의견반영		기상정보 서비스 종합 만족도	
	빈도	비중	빈도	비중	빈도	비중	빈도	비중	빈도	비중
매우 불만족	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
약간 불만족	1	9.1	1	9.1	2	18.2	2	18.2	1	9.1
보통	9	81.8	9	81.8	8	72.7	8	72.7	7	63.6
약간 만족	1	9.1	1	9.1	1	9.1	1	9.1	2	18.2
매우 만족	-	-	-	-	-	-	-	-	1	9.1



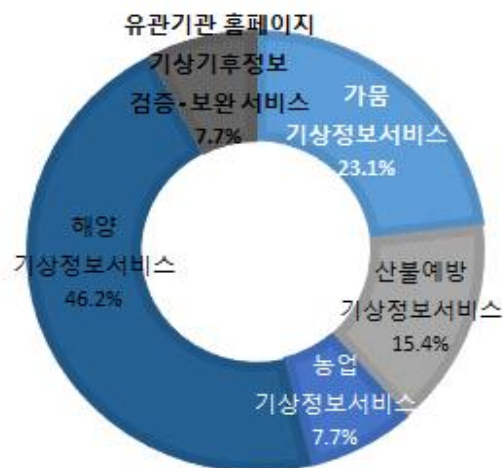
[그림 6-23] 맞춤형 기상서비스 만족도 심층인터뷰 결과 분포도

제3절 개선방안 제시

1. 이용자 니즈 분석

현재 기상청에서 제공 중인 맞춤형 기상서비스 외에 추가로 필요한 서비스에 대한 니즈조사를 진행하였다. 맞춤형 기상서비스별 니즈 및 개선의견을 제시한 이용자가 제공받고 있는 서비스 비중 분석결과, 해양기상정보 서비스(46.2%) > 가뭄기상정보 서비스(23.1%) > 산불예방 기상정보 서비스(15.4%) > 농업기상정보 서비스(7.7%) = 유관기관 홈페이지 기상기후정보 검증·보완 서비스(7.7%)로 해양기상정보 서비스를 이용하는 응답자들의 니즈가 가장 높은 것으로 분석된다.

주요 니즈 및 개선사항으로는 일기예보의 정확도 향상, 대전·세종·충남 시·군·구별 평균 강수량 신규 추가, 해수면 온도의 변화 관련 정보 신규 추가, 10일간 기상영상 예보, 서비스 지역을 어업인이나 수협 등 관련 업무종사자들이 관리하는 지역 중심으로 좀 더 세분화 할 필요성, 일사 및 습도 관련 정보 신규 추가, 맞춤형 플랫폼 개발의 활용 범위를 넓힐 수 있도록 쉬운 기상정보 자료를 제공할 필요성 등으로 조사되었다.



[그림 6-24] 맞춤형 기상서비스별 이용 서비스 비중

[표 6-16] 맞춤형 기상서비스 이용자 니즈조사 결과

구분	필요 서비스에 대한 설문 응답자 의견
가뭄 기상정보서비스	10일간 기상영상 예보 필요
	대전·세종·충남 시·군·구별 평균 강수량 필요
해양 기상정보서비스	서비스 지역을 어업인이나 수협 등 관련 업무종사자들이 관리하는 지역 중심으로 좀 더 세분화 할 필요가 있음
	기상정보가 어업인들 조업에 영향이 상당하므로 더욱 정확한 기상정보 필요
	해수면 온도의 변화 등 관련 정보 필요
	정확한 일기예보 필요
	업무에 쉽게 적용할 수 있는 특화된 해양기상정보 필요
	서해안 한중 중간수역에서의 날씨 데이터가 확보되므로 서해안 연안 기상정보의 정확한 예보시스템 도입 필요
산불예방 기상정보 서비스	맞춤형 플랫폼 개발의 활용 범위를 넓힐 수 있도록 쉬운 기상정보 자료 제공 필요(실제 활용할만한 사람들은 비전공자이므로 다소 어렵게 느낄 수 있으며, 일반인들의 직관적인 자료를 선호하는 경향)
	일사 및 습도 관련 정보 필요
유관기관 홈페이지 기상기후정보 검증·보완 서비스	기관 홈페이지는 매년 업데이트 매년 정기적인 서비스 필요
가뭄 기상정보 서비스, 농업 기상정보서비스	지난 기상정보가 아닌, 기상예보가 업무에 실질적으로 도움이 될 것으로 판단

2. 문제점 도출

설문조사는 온라인 설문조사 및 대면조사로 구분하여 진행하며, 기상청 웹페이지를 통하여 대국민서비스를 시행 중인 실황정보 서비스의 온라인 설문조사를 실시했다. 이외에 맞춤형 기상서비스의 경우 대면조사를 통한 심층 인터뷰를 실시했다.

온라인 설문조사, 대면조사를 기반으로 현재 서비스 중인 맞춤형 기상서비스의 한계 및 문제점을 도출하였다. 서비스의 콘텐츠, 사용 빈도수, 제공방법, 제공주기, 만족도, 필요도, 개선사항 등의 평가항목별 문제점 및 보완사항을 종합적으로 분석하였다.

맞춤형 기상서비스 콘텐츠 측면에서의 문제점 분석결과, ‘용어나 정보 등을 이해하기 어렵다’ 33.3%로 조사된 것으로 보아, 수요자의 이해도를 향상시키기 위해 전문 용어의 자세한 설명이 필요한 것으로 보이며, 직관적인 이해가 가능하도록 정보의 구성을 도식화하는 것이 좋을 것으로 판단된다. 또한, ‘정확하지 않아 신뢰도가 낮다’ 33.3%로 조사되었고, 신뢰도 분석 결과, ‘불신’ 7.5%, ‘매우 불신’ 5.0%, ‘다소 불신’ 5.0%로 조사되어 타 항목에 비해 부정적인 답변의 비중이 높다. 이와 관련하여 필요 서비스에 대한 설문조사 분석결과, 제공 정보의 정확성 향상 관련 니즈가 가장 많은 비중을 차지하는 것으로 분석되어 맞춤형 기상서비스의 신뢰도 향상을 위한 조치가 시급한 것으로 판단된다. 사용 빈도수를 고려한 필요도 측면에서의 문제점 분석결과, ‘필요’ 50.0%, ‘다소 필요’ 20.0%, ‘매우 필요’ 16.7%로 수요자의 필요도는 상당히 높은 것으로 분석된다. 이와 관련하여 활용도 측면에서의 문제점 분석결과, ‘다소 활용’ 38.7%, ‘활용’ 19.4%, ‘매우 활용’ 6.5%로 조사되어 맞춤형 기상서비스 이용자의 활용도가 소극적인 것으로 조사된다.

맞춤형 기상서비스의 단계별 문제점 분석결과, 기획에서부터 관리까지의 전반적인 프로세스 내 공급자와 수요자간 피드백이 미흡한 것으로 결론지을 수 있는데 이를 뒷받침하는 근거는 맞춤형 기상서비스 의견 반영도와 만족도 분석결과이다. 의견 반영도 측면에서의 문제점 분석결과, ‘다소 미반영’ 18.8%, ‘미반영’ 12.5%, ‘전혀 미반영’ 9.4%로 조사되었으며, 서비스 만족도는 ‘다소 만족’ 25.8%, ‘만족’ 25.8%, ‘매우 만족’ 16.1%에 그친 것으로 평가된다.

서비스 계획 수립 시 수요자 니즈조사가 누락되어 개발자 위주의 공급자 중심 기상서비스로 보급되어 서비스는 다양하나 활용도는 현저히 저조한 것으로 분석됨에 따라 아이디어 공모전을 통한 수요자 니즈 파악 및 SNS를 통한 실시간 소통 방안 제시 등 수요자 유입을 위한 방안 모색이 필요하다. 다른 방법으로는 기상서비스 정보 메일 수신자가 직접적으로 정보 이용을 필요로 하는 개인을 추천할 수 있도록 수신허용 추천인 회신 서비스를 도입하는 것이다. 이를 통하여 맞춤형 기상서비스 정보 제공 메일링 서비스의 확대가 가능할 것으로 판단된다.

이외에 6대 맞춤형 기상서비스의 고도화를 위하여 서비스별 특성 및 설문조사 결과

를 고려하여 서비스별 문제점 및 시사점을 도출하여 개선사항을 제시하였다.

가뭄기상정보 서비스는 인지도 및 이용 중인 서비스 조사에서 1위(25.9%, 31.7%)를 차지하여 수요자에게 가장 필요도가 높은 것으로 분석되며, 5대 맞춤형 기상서비스(가뭄기상정보, 산불예방 기상정보, 농업기상정보, 해양기상정보, 유관기관 홈페이지 기상기후정보 검증·보완)별 우선순위 분석결과에서도 1순위 35.5%, 2순위 51.6%로 집계되어 중요성이 상당히 높은 것으로 분석된다. 필요 서비스에 대한 설문결과, 대전, 세종, 충남 시·군·구별 평균 강수량 기상정보, 10일간 기상영상 예보 등에 대한 수요가 있는 것으로 분석된다.

산불예방 기상정보 서비스의 경우 5대 맞춤형 기상서비스(가뭄, 산불예방, 농업, 해양, 유관기관 홈페이지 기상기후정보 검증·보완)별 우선순위 분석결과, 3위 43.5%, 4위 30.4%로 타 서비스에 비하여 중요도가 현저히 낮은 것으로 분석된다. 필요 서비스에 대한 설문결과, 일조량 및 습도 관련 기상정보 등에 대한 수요가 있는 것으로 분석되었으며, 제공 중인 맞춤형 기상정보의 수준을 보편타당한 정도로 낮춰 제공할 것을 권장한다.

농업기상정보 서비스는 인지도 설문조사에서 가뭄기상정보 서비스 25.9%, 농업기상정보 서비스 19.0%로 두 번째로 인지도가 높은 것으로 분석되며, 이용 중인 서비스 조사결과 가뭄기상정보 서비스 31.7%, 농업기상정보 서비스 29.3%로 인지도 및 실질적인 이용도가 모두 높은 경향을 보이고 있다. 필요 서비스에 대한 조사결과, 농업에 실질적으로 도움이 되는 실효성 있는 기상정보 제공에 대한 수요가 강한 것으로 분석되어 제공 중인 기상정보의 범위, 콘텐츠 등을 농업인의 현실적인 상황, 환경 등을 고려하여 재구성해야할 것으로 판단된다.

해양기상정보 서비스의 경우 5대 맞춤형 기상서비스(가뭄, 산불예방, 농업, 해양, 유관기관 홈페이지 기상기후정보 검증·보완)별 우선순위 분석결과, 1순위 41.7%, 2순위 16.7%로 분석되어 타 서비스와 비교할 때 중요도가 우수한 것으로 분석되나 4순위 33.3%로 조사되어 제공 콘텐츠 변경이 필요할 것으로 판단된다. 필요 서비스에 대한 설문에서 응답률이 타 서비스에 비하여 월등히 우수하였으며, 분석결과 여행 및 관광지 주간일기예보, 생활정보 관련 맞춤형 기상정보, 해수면 온도변화 관련 기상정보, 서비스 이용자 거주지 및 관련 업무를 고려한 맞춤형 기상정보 등에 대한 수요가 있는 것으로 분석된다. 필요 서비스 외에 제공 정보의 정확성 및 시스템 확보 필요성에 대한 중요도 및 니즈가 가장 많은 비중을 차지하여 이를 충족시킬 수 있는 해결방

안 마련이 시급한 것으로 판단된다.

실황정보 서비스 중 신탄진 벚꽃 군락단지 실황정보 서비스의 경우 기상청 홈페이지를 통하여 웹으로 기상정보를 제공하고 있다. 인지도 조사결과 응답자의 16.1%만 서비스를 알고 있는 것으로 조사되었으며, 전혀 모른다고 응답한 사람이 전체 응답자의 66.7%에 해당하는 것으로 조사되어 인지도가 상당히 저조한 것으로 분석된다. 따라서 이를 극복하기 위하여 인지도 향상 관련 홍보방안에 대한 강구가 필요할 것으로 판단된다. 계룡산 단풍 실황정보 서비스는 신탄진 벚꽃 군락단지 실황정보 서비스와 동일하게 기상청 홈페이지를 통하여 개인을 포함한 불특정 다수에게 웹으로 기상정보를 제공하고 있다. 인지도 조사결과 4.5%에 해당하는 응답자만이 본 서비스를 알고 있는 것으로 조사되었으며, 전혀 모른다고 응답한 사람은 전체 응답자 비중의 66.7%에 해당하는 것으로 조사되어 타 서비스에 비하여 인지도가 가장 저조한 것으로 분석되므로 해결책 마련이 시급한 것으로 판단된다.

유관기관 홈페이지 기상기후정보 검증·보완 서비스는 문서를 통하여 대전광역시청 등 35개소에 정보를 제공하였으며, 인지도 조사에서 8.6%를 기록하여 전체 서비스 중 인지도가 가장 저조한 것으로 분석되었다. 또한, 제공받고 있는 서비스 조사 결과에서도 4.9%로 가장 적은 비중을 차지하였는데 타 서비스와 서비스 대상 기관이 상이하다는 점을 원인으로 볼 수 있다. 우선순위 조사에서도 매우 저조한 결과가 도출되어 서비스 활성화를 위한 대책을 강구해야할 것으로 판단된다.

조사결과로 미루어볼 때 현행 기상서비스의 가장 큰 문제는 홍보 미흡으로 인한 인지도 부족인 것으로 분석되었으며, 맞춤형 기상서비스의 계획 수립 시 수요조사가 누락되어 개발자 위주의 공급자 중심형 기상서비스로 보급되고 있다는 한계를 지니고 있는 것으로 분석된다. 이와 관련하여 서비스는 다양하나 활용도 측면에서 현저히 저조하다는 문제점도 파악된다. 또한, 수요자와의 소통 매체 및 체계적인 조사체계가 미흡하여 단방향으로 서비스하고 있다는 측면에서 이를 해결할 수 있는 양방향 소통체계 도입이 시급한 것으로 판단된다.

3. 개선방안 제시

현재 서비스 중인 맞춤형 기상서비스의 한계 및 문제점 분석을 통하여 본 서비스에 대한 종합적인 개선방안을 제시하였다.

현행 서비스는 공급자 중심으로 수요자에 대한 의견이 반영되지 않아 만족도 및 활용도 측면에서 다소 저조하였으므로 이를 개선하기 위한 수요자 중심 서비스 제공이 시급하다. 이를 충족하기 위하여 일반 시민들을 대상으로 아이디어 공모전을 실시하여 맞춤형 기상서비스에 대한 흥미를 유발시키고 수요자의 니즈를 파악하여 서비스 및 향후 기상청 업무 등에 반영한다면 만족도 및 활용도 측면에서 점차적으로 우수한 성과를 달성할 수 있을 것으로 예측된다.

맞춤형 기상서비스는 가뭄, 농업, 해양기상정보 서비스를 제외한 3개 서비스의 인지도가 매우 저조한 양상을 보였으며, 상기 3가지 서비스 또한 인지도가 매우 우수한 편은 아닌 것으로 분석되어 인지도 확산을 위한 개선방안으로 홍보를 강화할 수 있는 다양한 시도가 절실한 것으로 판단된다. 즉, 맞춤형 기상서비스 사용자의 특성을 고려하고 SNS를 통한 실시간 소통 방안 제시 등 홍보매체의 다양화를 통하여 수요자 유입을 위한 실효성 있는 다양한 유인책 모색이 필요하다.

홍보강화의 일환으로 기상서비스 정보 메일 수신자가 직접적으로 정보 이용을 필요로 하는 개인을 추천할 수 있도록 수신허용 추천인 회신 서비스(자동 수요자 통보 서비스) 도입하여 수요자 유입경로 및 대상 확대, 서비스의 확산이 가능하다.

본 서비스의 정보 제공체계 측면에서 매체 및 주기 등과 관련된 의견수렴 결과, 제한된 매체로 인하여 서비스 접근성이 낮아 정보 획득의 용이성이 확보되지 않았으며, 이는 인지도에도 직·간접적인 영향을 미친 것으로 판단된다. 본 조사와 홍보매체 관련 의견수렴도 실시하였으므로 해당 결과를 기반으로 맞춤형 기상서비스 정보 제공 메일링 서비스, 웹페이지 구축 등 전문 시스템화를 통하여 정보 획득을 언제 어디서나 손쉽게 할 수 있도록 서비스 제공매체 확대방안 도입을 통한 개선이 필요하다.

서비스의 질 개선 측면에서 제공 중인 가뭄, 산불예방, 농업, 해양, 실황정보, 검증·보완서비스 외에 사회적 이슈 및 수요자의 니즈에 부합하는 다양한 콘텐츠 개발을 통한 서비스 범위 확대도 고려해야 한다. 또한, 업무 및 일상생활에 맞춤형 서비스를 활용하는 사례가 증가하고 있는 추세로 제공정보의 단기예보, 장기예보, 수치자료 등 정확성 및 전문성 확보를 통한 신뢰도 회복이 선행되어야 할 것으로 판단된다. 농업 및 해양 서비스의 경우 실질적으로 농·어업 종사자에게도 관련 정보가 제공되므로 경향성 제시보다는 예보측면에서의 자료 제공 및 정확성 확보에 대한 수요가 상당히 높은 것으로 분석되어 해당 니즈를 충족시킬 경우 만족도는 상당히 향상될 것으로 기대된다.

제7장 맞춤형 기상서비스 고도화를 위한 세부 추진방안 제시

제1절 기상청 맞춤형 기상서비스 규정검토

1. 규정 개요

[표 7-1] 기상청 맞춤형 기상서비스 규정

기상청 맞춤형 기상서비스 규정

[시행 2015.3.16.] [기상청훈령 제794호, 2015.3.16., 제정]

제1장 총 칙

제1조(목적) 이 규정은「기상산업진흥법」제3조에 따라 기상정보의 민간 활용 촉진 및 기상산업 진흥과 발전을 통해 국민의 삶의 질 향상과 공공편익을 증진하기 위하여 맞춤형 기상서비스와 관련된 세부사항과 민·관 역할 분담을 규정함을 목적으로 한다.

제2조(정의) 이 규정에서 사용하는 용어의 뜻은 다음과 같다.

1. “맞춤형 기상서비스”란 불특정 다수를 대상으로 하는 기상서비스 제공과 달리 특정된 대상의 수요를 충족하기 위한 기상서비스를 말한다.
 2. “민·관 역할 분담”이란 기상청과 기상사업자가 상호 협력·보완하면서 국가는 국민의 생명·재산 및 공공편익 증진을 위한 기상서비스를 제공하고, 기상사업자는 특정 단체나 고객의 수요를 충족하기 위한 기상서비스를 제공하는 것을 말한다.
 3. “기상지수”란 각종 기상자료를 활용하여 국민 혹은 특정 계층의 생활 및 생업에 활용할 수 있도록 지수 형태로 가공한 정보를 말한다.
 4. “지역 맞춤형 기상정보 활용서비스”란 지역산업발전과 지역경제 활성화를
-

위해 지역산업에 대한 맞춤형 기상정보를 개발·지원하는 서비스를 말한다.

5. “민간이양”이란 기상청에서 제공하고 있는 기상서비스에 대하여 기상사업자가 서비스 할 수 있도록 이전하는 것을 말한다.

6. “소관부서”란 맞춤형 기상서비스를 실시하고 있거나 요청 받은 부서 또는 심사 요구서를 제출한 부서를 말한다.

7. “국가적 행사”란 올림픽, 아시안게임, 월드컵, 유니버시아드 등 행정기관이 중심이 되어 국가적 차원의 기획이 이루어지는 행사를 말한다.

제3조(다른 규정과의 관계) 기상청 맞춤형 기상서비스에 관해서는 다른 규정에 우선하여 이 규정을 적용한다.

제4조(맞춤형 기상서비스 원칙) 맞춤형 기상서비스 원칙은 다음 각 호와 같다.

1. 맞춤형 기상서비스는 민간에서 제공하는 것을 원칙으로 한다. 다만, 국민의 생명과 재산을 보호하고 공공편익 증진을 위한 국민안전, 방재, 취약계층, 항공, 해양, 국가적 행사 등 공공성이 강한 맞춤형 기상서비스 및 민간이양을 목적으로 기상청에서 한시적·시범적으로 제공하는 맞춤형 기상서비스는 기상청에서 제공한다.

2. 민간에서 제공이 가능한 맞춤형 기상서비스는 민간으로 이양하고, 수익성 등의 사유로 서비스가 원활하지 않을 경우 공익법인 또는 공모절차로 선정된 기업을 통해 서비스를 대행하게 할 수 있다.

3. 기상청은 민간부문이 제공하지 않는 맞춤형 기상서비스에 대해 중앙행정기관, 지자체 및 공공기관 등으로부터 요청받은 경우 제5조의 맞춤형 기상서비스 심사위원회(이하 “심사위원회”라 한다.) 의결을 거쳐 한시적으로 제공할 수 있다.

4. 그 밖의 맞춤형 기상서비스에 대한 사항은 심사위원회를 통해 결정한다.

제2장 맞춤형 기상서비스 심사위원회 구성·운영

제5조(심사위원회 구성) ① 기상청장은 기상청과 그 소속기관에서 제공하는 맞춤형 기상서비스의 적정성, 관련 가이드라인 등을 심사하기 위하여 심사위원회를 설치하여 운영한다.

② 심사위원회는 위원장을 포함한 8인 이내의 위원으로 구성한다.

③ 심사위원회 위원장은 기상서비스진흥국장으로 하고, 내부위원은

기획재정담당관, 예보정책과장, 관측정책과장, 기후정책과장,

기상서비스정책과장으로 하며, 외부위원은 기상청장이 위촉하는 2인의 관련분야 민간인으로 한다.

④ 심사위원회의 사무를 처리하기 위하여 간사 1명을 두되, 간사는 기상서비스정책과의 담당사무관으로 한다.

⑤ 심사위원회는 연 1회 이상 개최하는 것을 원칙으로 한다. 다만, 위원장이 긴급을 요하는 사항이라고 인정할 때에는 수시로 개최 할 수 있다.

제6조(심사위원회 기능) 심사위원회는 다음 각 호의 사항을 심사·의결한다.

1. 제10조(심사요구)에 의한 맞춤형 기상서비스 제공에 관한 사항
2. 기존에 제공되고 있는 맞춤형 기상서비스 적정성에 관한 사항
3. 그 밖에 위원장이 심사가 필요하다고 인정한 사항

제7조(심사기준) 심사위원회는 다음 각 호의 기준에 따라 맞춤형 기상서비스 제공의 적정성 여부를 심사한다.

1. 기상재해 예방 및 국민의 생명·재산 보호 등 공공성 및 공익성 유무
2. 민간에서의 제공 가능 여부
3. 그 밖에 심사위원회에서 필요하다고 인정한 사항

제8조(위원장의 직무) ① 위원장은 심사위원회를 총괄하고 심사위원회를 대표한다.

② 위원장은 심사위원회의 회의를 소집한다.

③ 위원장이 업무를 수행할 수 없을 시에는 기상서비스정책과장이 위원장 직무를 대행한다.

제9조(회의 및 의사) ① 위원장은 심사 안건이 접수된 때에는 회의 개최 3일전까지 회의일시, 장소 및 안건을 각 위원에게 통지하여야 한다. 다만 긴급을 요할 때에는 회의 개최 1일전까지 통지할 수 있다.

② 회의는 재적위원 3분의 2이상의 출석으로 개의하고, 출석위원 과반수의 찬성으로 의결한다.

③ 위원장은 사안이 경미하거나 특별한 사유가 있는 경우에는 서면 또는 전자우편 등으로 심사할 수 있다. 이 경우에는 다음에 개최되는 심사위원회에 그 결과를 보고하여야 한다.

④ 위원장은 필요할 경우 소관부서 또는 관련부서의 장을 심사위원회에 출석시켜 심사에 필요한 의견을 들을 수 있다.

⑤ 심사위원회는 별지 제1호서식 및 별지 제2호서식을 작성하여야 한다.

⑥ 심사와 의결서에는 심사 안건에 대한 가결, 부결, 조건부가결 사유를 명시하여야 한다.

제10조(심사요구) 소관부서의 장은 제4조(맞춤형 기상서비스 원칙)의 적용과 관련하여 심사가 필요한 경우 맞춤형 기상서비스 계획(안)과 함께 별지 제3호서식의 심사요구서를 기상서비스정책과장에게 제출하여야 한다.

제11조(심사결과 통지) 위원장은 소관부서에 심사결과를 10일 이내에 통지하여야 한다.

제3장 맞춤형 기상서비스 관리

제12조(맞춤형 기상서비스 관리) ① 소관부서는 매년 12월 31일까지 제공하고 있는 맞춤형 기상서비스에 대한 실태파악을 하여 별지 제4호서식의 조사 결과를 익년 1월 15일까지 기상서비스정책과장에게 제출하여야 한다.

② 기상서비스정책과장은 제공하고 있는 기상청과 그 소속기관의 맞춤형 기상서비스 목록을 작성·관리하여야 한다.

③ 기상서비스정책과장은 필요한 경우 제공하고 있는 맞춤형 기상서비스의 목록을 각 부서 및 소속기관에 요청할 수 있다.

④ 기상서비스정책과장은 본청 및 소속기관의 맞춤형 기상서비스 제공이 일관성 및 형평성을 유지하도록 관리하여야 한다.

⑤ 기상서비스정책과장은 실태파악 조사 결과를 토대로 공공성 및 공익성이 부족한 맞춤형 기상서비스에 대해 심사위원회에 심사안건으로 상정할 수 있다.

제13조(지역 맞춤형 기상정보 활용서비스) 지역 맞춤형 기상정보 활용서비스는 본 사업을 추진하는 소관부서 자체 계획에 따라 시행하고, 연구개발결과의 민간이전에 관한 사항은「기상기술 이전에 관한 규정」에 따른다.

제14조(맞춤형 기상서비스 사업화 지원) 소관부서는 기상사업자 연계, 관련예산 확보 등 맞춤형 기상서비스 사업화 촉진을 지원할 수 있다.

제4장 보 칙

제15조(재검토기한) 「훈령·예규 등의 발령 및 관리에 관한 규정」(대통령 훈령 제248호)에 따라 이 규정을 발령한 후의 법령이나 현실 여건의 변화 등을 검토하여 이 규정의 개정, 폐지 등의 조치를 하여야 하는 기한은 2018년 3월 16일까지로 한다.

부칙 <기상청훈령 제794호, 2015.3.16>

이 규정은 발령한 날부터 시행한다.

2. 규정 분석

현재 제공 중인 맞춤형 기상서비스는 ‘기상청 맞춤형 기상서비스 규정’에 근거하여 시행되고 있으나 본 규정이 적절하고 타당하게 제정되었는가에 대한 체계적인 검토는 전무하다. 따라서 규정의 검토를 위하여 기준항목을 설정하고 중점 평가요소를 결정하여 기준에 준하여 규정을 분석하였다. 평가요소는 기상 관련 상위 법규와의 부합성, 타 법규와의 상관성, 규정상 목적 및 정의 등 관련 조항의 타당성, 규정에서 사용하는 용어들의 정확성 및 보편성, 맞춤형 기상서비스의 원칙 준수 여부, 서비스 및 가이드라인의 적정성, 관리의 체계성, 근거 및 기준의 명확성 등이다. 또한, 맞춤형 기상서비스의 제공부서(소속기관), 수요기관(개인), 제공 범위, 제공 목적, 제공 기간, 서비스 제공의 당위성 등의 주요 평가요소를 고려하여 분석한다.

기상청 맞춤형 기상서비스 규정 검토를 위하여 상위법규인 ‘기상법’, ‘기상관측표준화법’, ‘기상산업진흥법’을 1차 검토하였으며, 연관이 있거나 유사한 법규인 ‘도서관법’, ‘관광진흥법’, ‘해양환경관리법’, ‘국민영양관리법’, ‘고용정책 기본법’, ‘항공법’, ‘재난 및 안전관리 기본법’, ‘환경오염피해 배상책임 및 구제에 관한 법률 시행령’, ‘훈령·예규 등의 발령 및 관리에 관한 규정’, ‘기상기술 이전에 관한 규정’ 등을 2차 검토하였다.

규정상의 정의가 국민의 생명·재산 및 공공편익 증진을 위한 기상서비스에 대한 정의로 적합한지 여부에 대한 검토와 국민안전, 취약계층, 국가적인 행사 등의 기준이 명확한지에 대하여 검토하였다.

[표 7-2] 기상청 맞춤형 기상서비스 규정 검토

기상청 맞춤형 기상서비스 규정	관련 상위 법규 및 타 법규
제1조(목적) 이 규정은「기상산업진흥법」제3조에 따라 기상정보의 민간 활용 촉진 및 기상산업 진흥과 발전을 통해 국민의 삶의 질 향상과 공공편익을 증진하기 위하여 맞춤형 기상서비스와 관련된 세부사항과 민·관 역할 분담을 규정함을 목적으로 한다.	「기상산업진흥법」제3조(기상산업의 진흥과 발전을 위한 노력 등) ① 기상청장은 기상산업의 진흥과 발전을 위하여 노력하여야 한다. ② 기상청장은 보유하고 있는 기상정보가 각종 산업에 활용될 수 있도록 하는 등 기상정보의 민간 활용을 촉진하여야 한다. ③ 기상청장은 기상정보가 수요자에게 정확히 전달될 수 있도록 노력하여야 한다.
제2조(정의) 이 규정에서 사용하는 용어의 뜻은 다음과 같다. 1. “맞춤형 기상서비스”란 불특정 다수를 대상으로 하는 기상서비스 제공과 달리 특정된 대상의 수요를 충족하기 위한 기상서비스를 말한다. 2. “민·관 역할 분담”이란 기상청과 기상사업자가 상호 협력·보완하면서 국가는 국민의 생명·재산 및 공공편익 증진을 위한 기상서비스를 제공하고, 기상사업자는 특정 단체나 고객의 수요를 충족하기 위한 기상서비스를 제공하는 것을 말한다. 3. “기상지수”란 각종 기상자료를 활용하여 국민 혹은 특정 계층의 생활 및 생업에 활용할 수 있도록 지수 형태로 가공한 정보를 말한다. 4. “지역 맞춤형 기상정보 활용서비스”란 지역산업발전과 지역경제 활성화를 위해 지역산업에 대한 맞춤형 기상정보를 개발·지원하는 서비스를 말한다. 5. “민간이양”이란 기상청에서 제공하고 있는 기상서비스에 대하여 기상사업자가 서비스 할 수 있도록 이전하는 것을 말한다. 6. “소관부서”란 맞춤형 기상서비스를 실시하고 있거나 요청 받은 부서 또는 심사 요구서를 제출한 부서를 말한다.	「기상산업진흥법」제2조(정의) 10. "기상사업자"란 제6조에 따라 기상예보업, 기상감정업, 기상컨설팅업 또는 기상장비업의 등록을 한 자를 말한다. 「기상산업진흥법」제9조(연구개발사업의 지원 등) ① 기상청장은 기상사업자의 사업 수행에 필요한 기술의 연구개발을 지원하기 위하여 해마다 기상사업자가 신청한 연구개발 과제 가운데 기상산업의 진흥을 위하여 필요하다고 인정하는 과제를 선정하여 다음 각 호의 기관이나 단체(이하 "주관연구기관"이라 한다)와 협약을 맺어 연구하게 할 수 있다. 이 경우 제4호의 기관 중 대표권이 없는 기관에 대하여는 그 기관이 속한 법인의 대표자와 협약을 맺을 수 있다. <개정 2011.3.9., 2016.3.22.> 6. 「민법」 또는 다른 법률에 따라 설립된 기상업무 분야의 비영리 법인

기상청 맞춤형 기상서비스 규정	관련 상위 법규 및 타 법규
7. “국가적 행사”란 올림픽, 아시안 게임, 월드컵, 유니버시아드 등 행정기관이 중심이 되어 국가적 차원의 기획이 이루어지는 행사를 말한다.	
제3조(다른 규정과의 관계) 기상청 맞춤형 기상서비스에 관해서는 다른 규정에 우선하여 이 규정을 적용한다.	-
제4조(맞춤형 기상서비스 원칙) 맞춤형 기상서비스 원칙은 다음 각 호와 같다. 1. 맞춤형 기상서비스는 민간에서 제공하는 것을 원칙으로 한다. 다만, 국민의 생명과 재산을 보호하고 공공편익 증진을 위한 국민안전, 방재, 취약계층, 항공, 해양, 국가적 행사 등 공공성이 강한 맞춤형 기상서비스 및 민간이양을 목적으로 기상청에서 한시적·시범적으로 제공하는 맞춤형 기상서비스는 기상청에서 제공한다. 2. 민간에서 제공이 가능한 맞춤형 기상서비스는 민간으로 이양하고, 수익성 등의 사유로 서비스가 원활하지 않을 경우 공익법인 또는 공모절차로 선정된 기업을 통해 서비스를 대행하게 할 수 있다. 3. 기상청은 민간부문이 제공하지 않는 맞춤형 기상서비스에 대해 중앙행정기관, 지자체 및 공공기관 등으로부터 요청받은 경우 제5조의 맞춤형 기상서비스 심사위원회(이하 “심사위원회”라 한다.) 의결을 거쳐 한시적으로 제공할 수 있다. 4. 그 밖의 맞춤형 기상서비스에 대한 사항은 심사위원회를 통해 결정한다.	「재난 및 안전관리 기본법」 제3조(정의) 이 법에서 사용하는 용어의 뜻은 다음과 같다. <개정 2016.1.7.> 3. "재난관리"란 재난의 예방·대비·대응 및 복구를 위하여 하는 모든 활동을 말한다. 4. "안전관리"란 재난이나 그 밖의 각종 사고로부터 사람의 생명·신체 및 재산의 안전을 확보하기 위하여 하는 모든 활동을 말한다. 4의 2. "안전기준"이란 각종 시설 및 물질 등의 제작, 유지관리 과정에서 안전을 확보할 수 있도록 적용하여야 할 기술적 기준을 체계화한 것을 말하며, 안전기준의 분야, 범위 등에 관하여는 대통령령으로 정한다. 「환경오염피해 배상책임 및 구제에 관한 법률 시행령」 제28조(취약계층의 범위) 법 제42조제1항에서 “저소득층, 노약자, 장애인 등 대통령령으로 정하는 취약계층”이란 다음 각 호의 어느 하나에 해당하는 사람을 말한다. 1. 가구 월평균 소득이 전국 가구 월평균 소득의 100분의 60 이하인 사람 2. 65세 이상인 사람 3. 「장애인고용촉진 및 직업재활법」 제2조제1호에 따른 장애인 4. 「청년고용촉진 특별법」 제2조제1호에 따른 청년 중 「고용보험법 시행령」 제26조제1항 각 호에 따른 고용촉진 지원금 수급자 5. 「경력단절여성등의 경제활동 촉진법」 제2조제1호에 따른 경력단절여성

기상청 맞춤형 기상서비스 규정	관련 상위 법규 및 타 법규
	등 중 「고용보험법 시행령」 제26조제1항 각 호에 따른 고용촉진 지원금 수급자 6. 「북한이탈주민의 보호 및 정착지원에 관한 법률」 제2조제1호에 따른 북한이탈주민 7. 「국가보훈 기본법」 제3조제2호에 따른 국가보훈대상자 8. 그 밖에 환경부장관이 소송 지원이 필요하다고 인정하는 사람 「고용정책 기본법」 제6조(국가와 지방자치단체의 시책) ① 국가는 다음 각 호의 사항에 관하여 필요한 시책을 수립·시행하여야 한다. 6. 학력·경력·부족, 고령화, 육체적·정신적 장애, 실업의 장기화, 국외로부터의 이주 등으로 인하여 노동시장의 통상적인 조건에서 취업이 특히 곤란한 자와 「국민기초생활 보장법」에 따른 수급권자 등(이하 "취업취약계층"이라 한다)의 고용촉진에 관한 사항 「관광진흥법」 제47조의 4(관광취약계층의 관광복지 증진 시책 강구) 국가 및 지방자치단체는 경제적·사회적 여건 등으로 관광 활동에 제약받고 있는 관광취약계층의 여행 기회를 확대하고 관광 활동을 장려하기 위하여 필요한 시책을 강구하여야 한다. [본조신설 2014.5.28.] 「국민영양관리법」 제11조(영양취약계층 등의 영양관리사업) 국가 및 지방자치단체는 다음 각 호의 영양관리사업을 실시할 수 있다. <개정 2011.6.7.> 1. 영유아, 임산부, 아동, 노인, 노숙인 및 사회복지시설 수용자 등 영양취약계층을 위한 영양관리사업 「도서관법」 제43조(도서관의 책무) ① 도서관은 모든 국민이 신체적·지역적·경제적·사회적 여건에 관계없이 공평한

기상청 맞춤형 기상서비스 규정	관련 상위 법규 및 타 법규
	도서관서비스를 제공받는 데에 필요한 모든 조치를 하여야 한다. ② 도서관은 장애인, 그 밖에 대통령령으로 정하는 지식정보 취약계층(이하 "지식정보 취약계층"이라 한다)의 지식정보격차 해소를 위하여 다음 각 호의 조치를 하여야 한다. 1. 도서관자료의 확충, 제공 및 공동활용체제 구축 2. 교육·문화 프로그램의 확충 및 제공 3. 도서관 편의시설 확충, 이용편의 제공 및 전문인력 배치 4. 다른 도서관 및 관련 단체와의 협력 5. 그 밖에 지식정보격차 해소를 위하여 필요한 사항 [전문개정 2012.2.17.] 「항공법」 제2조(정의) 이 법에서 사용하는 용어의 뜻은 다음과 같다. <개정 2015.6.22.> 3. "항공업무"란 다음 각 목의 어느 하나에 해당하는 것을 말한다. 가. 항공기에 탑승하여 하는 항공기의 운항(항공기 조종연습은 제외한다) 나. 항공교통관제(航空交通管制) 다. 운항 관리 및 무선설비의 조작(操作) 라. 정비·수리·개조(이하 "정비등"이라 한다)된 항공기·발동기·프로펠러(이하 "항공기등"이라 한다), 장비품 또는 부품에 대하여 제22조에 따라 안전성 여부를 확인하는 업무 마. 항공기에 사람이 탑승하지 아니하고 원격·자동으로 비행할 수 있는 항공기(이하 "무인항공기"라 한다)의 운항 「해양환경관리법」 제2조(정의) 이 법에서 사용하는 용어의 뜻은 다음과 같다. <개정 2013.3.23., 2014.1.21.> 1. "해양환경"이라 함은 해양에 서식하는 생물체와 이를 둘러싸고 있는 해

기상청 맞춤형 기상서비스 규정	관련 상위 법규 및 타 법규
	양수(海洋水)·해양지(海洋地)·해양대기(海洋大氣) 등 비생물적 환경 및 해양에서의 인간의 행동양식을 포함하는 것으로서 해양의 자연 및 생활상태를 말한다.
제5조(심사위원회 구성) ① 기상청장은 기상청과 그 소속기관에서 제공하는 맞춤형 기상서비스의 적정성, 관련 가이드라인 등을 심사하기 위하여 심사위원회를 설치하여 운영한다. ② 심사위원회는 위원장을 포함한 8인 이내의 위원으로 구성한다. ③ 심사위원회 위원장은 기상서비스진흥국장으로 하고, 내부위원은 기획재정담당관, 예보정책과장, 관측정책과장, 기후정책과장, 기상서비스정책과장으로 하며, 외부위원은 기상청장이 위촉하는 2인의 관련분야 민간인으로 한다. ④ 심사위원회의 사무를 처리하기 위하여 간사 1명을 두되, 간사는 기상서비스정책과의 담당사무관으로 한다. ⑤ 심사위원회는 연 1회 이상 개최하는 것을 원칙으로 한다. 다만, 위원장이 긴급을 요하는 사항이라고 인정할 때에는 수시로 개최 할 수 있다.	「기상법」제24조(기후자문기구의 설치) ① 기상청장은 기후분야 업무의 진흥과 기후문제에 대하여 체계적으로 대응하기 위한 자문기구를 설치·운영할 수 있다. <개정 2008.12.31.> ② 제1항에 따른 자문기구의 구성 및 운영에 필요한 사항은 환경부령으로 한다. <개정 2008.12.31.> [제목개정 2008.12.31.] 「기상관측표준화법」제20조(기상관측표준화위원회의 설치) ① 기상관측의 표준화에 관한 중요 사항을 심의하기 위하여 기상청장 소속으로 기상관측표준화위원회(이하 "위원회"라 한다)를 둔다. ② 위원회는 다음 각 호의 사항을 심의한다. <개정 2014.3.24.> 1. 기상관측의 표준화시책, 기상관측의 표준화 사업 등 기상관측의 표준화 제도의 확립·유지와 발전을 위한 정책의 수립 및 종합조정에 관한 사항 2. 기상관측방법의 설정 및 변경에 관한 사항 3. 기상관측업무 종사자의 기준과 교육·훈련에 관한 사항 4. 기상측기의 종류·규격 및 수량에 관한 기준의 결정 5. 기상측기의 검정 및 사후 관리에 관한 사항 6. 최적 기상관측환경의 확보·유지를 위한 사항 7. 기상관측자료의 표준화와 품질관리에 관한 사항 8. 관측시설의 조정, 협의, 등급 부여, 지원 등에 관한 사항 9. 기상관측자료의 처리와 전송 방식 등 기상관측자료의 상호 교환 및 공동
제6조(심사위원회 기능) 심사위원회는 다음 각 호의 사항을 심사·의결한다. 1. 제10조(심사요구)에 의한 맞춤형 기상서비스 제공에 관한 사항 2. 기존에 제공되고 있는 맞춤형 기상서비스 적정성에 관한 사항 3. 그 밖에 위원장이 심사가 필요하다고 인정한 사항	

기상청 맞춤형 기상서비스 규정	관련 상위 법규 및 타 법규
	활용에 관한 사항 10. 국제 기상관측 표준 관련 기구 및 각국의 기상관측 표준 관련 기관과의 협력에 관한 사항 11. 그 밖에 기상관측의 표준화에 관한 중요한 사항으로서 기상청장이 위원회의 회의에 부치는 사항 [전문개정 2008.12.31.] 「기상관측표준화법」제21조(위원회의 구성) ① 위원회는 위원장을 포함한 20명 이내의 위원으로 구성한다. ② 위원장은 기상청장으로 하고, 위원은 다음 각 호의 사람으로 한다. <개정 2009.4.1., 2013.3.23.> 1. 산업통상자원부, 다른 관측기관인 중앙행정기관 및 지방자치단체 중 대통령령으로 정하는 중앙행정기관 및 지방자치단체에 근무하는 3급 이상의 공무원 중에서 그 기관의 장이 지명하는 사람 2. 「국가표준기본법」 제13조제1항에 따른 국가측정표준대표기관에 속하는 사람 또는 기상관측업무에 관한 학식과 경험이 풍부한 사람 중에서 기상청장이 위촉하는 사람(이하 "위촉위원"이라 한다) ③ 위원회에 간사위원 1명을 두되, 간사위원은 기상청에 근무하는 3급 이상의 공무원 중에서 기상청장이 임명하는 사람으로 한다. ④ 위촉위원의 임기는 2년으로 한다. ⑤ 위원회의 회의에 부칠 안건에 관한 전문적인 검토 및 사전 조정을 위하여 실무위원회를 둔다. ⑥ 위원회 및 실무위원회의 구성·운영에 필요한 사항은 대통령령으로 정한다. [전문개정 2008.12.31.]
제7조(심사기준) 심사위원회는 다음 각 호의 기준에 따라 맞춤형 기상서비스 제공의 적정성 여부를 심사한다. 1. 기상재해 예방 및 국민의 생명·재산 보호 등 공공성 및 공익성 유무	-

기상청 맞춤형 기상서비스 규정	관련 상위 법규 및 타 법규
2. 민간에서의 제공 가능 여부 3. 그 밖에 심사위원회에서 필요하다고 인정한 상황 제8조(위원장의 직무) ① 위원장은 심사위원회를 총괄하고 심사위원회를 대표한다. ② 위원장은 심사위원회의 회의를 소집한다. ③ 위원장이 업무를 수행할 수 없을 시에는 기상서비스정책과장이 위원장 직무를 대행한다.	「기상관측표준화법」제21조(위원회의 구성) ① 위원회는 위원장을 포함한 20명 이내의 위원으로 구성한다. ② 위원장은 기상청장으로 하고, 위원은 다음 각 호의 사람으로 한다. <개정 2009.4.1., 2013.3.23.> 1. 산업통상자원부, 다른 관측기관인 중앙행정기관 및 지방자치단체 중 대통령령으로 정하는 중앙행정기관 및 지방자치단체에 근무하는 3급 이상의 공무원 중에서 그 기관의 장이 지명하는 사람 2. 「국가표준기본법」 제13조제1항에 따른 국가측정표준대표기관에 속하는 사람 또는 기상관측업무에 관한 학식과 경험이 풍부한 사람 중에서 기상청장이 위촉하는 사람(이하 "위촉위원"이라 한다) ③ 위원회에 간사위원 1명을 두되, 간사위원은 기상청에 근무하는 3급 이상의 공무원 중에서 기상청장이 임명하는 사람으로 한다. ④ 위촉위원의 임기는 2년으로 한다. ⑤ 위원회의 회의에 부칠 안건에 관한 전문적인 검토 및 사전 조정을 위하여 실무위원회를 둔다. ⑥ 위원회 및 실무위원회의 구성·운영에 필요한 사항은 대통령령으로 정한다. [전문개정 2008.12.31.]
제9조(회의 및 의사) ① 위원장은 심사안건이 접수된 때에는 회의 개최 3일전까지 회의일시, 장소 및 안건을 각 위원에게 통지하여야 한다. 다만 긴급을 요할 때에는 회의 개최 1일전까지 통지할 수 있다. ② 회의는 재적위원 3분의 2이상의 출석으로 개의하고, 출석위원 과반수의 찬성으로 의결한다. ③ 위원장은 사안이 경미하거나 특별	「기상관측표준화법」제22조(의결 사항의 추진 등) ① 기상청장은 기상관측의 표준화시책을 추진할 때에는 위원회의 심의 결과를 적극 반영하여야 한다. ② 위원장은 위원회에서 의결한 사항을 관측기관에 통보하여야 한다. ③ 관측기관의 장은 제2항에 따라 통보받은 사항을 관측시설의 운영에 적극 반영하여야 하며, 그 반영 결과를 위원회에 보고하여야 한다. [전문개정

기상청 맞춤형 기상서비스 규정	관련 상위 법규 및 타 법규
한 사유가 있는 경우에는 서면 또는 전자우편 등으로 심사할 수 있다. 이 경우에는 다음에 개최되는 심사위원회에 그 결과를 보고하여야 한다. ④ 위원장은 필요할 경우 소관부서 또는 관련부서의 장을 심사위원회에 출석시켜 심사에 필요한 의견을 들을 수 있다. ⑤ 심사위원회는 별지 제1호서식 및 별지 제2호서식을 작성하여야 한다. ⑥ 심사와 의결서에는 심사 안건에 대한 가결, 부결, 조건부가결 사유를 명시하여야 한다.	2008.12.31.]
제10조(심사요구) 소관부서의 장은 제4조(맞춤형 기상서비스 원칙)의 적용과 관련하여 심사가 필요한 경우 맞춤형 기상서비스 계획(안)과 함께 별지 제3호서식의 심사요구서를 기상서비스정책과장에게 제출하여야 한다.	-
제11조(심사결과 통지) 위원장은 소관부서에 심사결과를 10일 이내에 통지하여야 한다.	-
제12조(맞춤형 기상서비스 관리) ① 소관부서는 매년 12월 31일까지 제공하고 있는 맞춤형 기상서비스에 대한 실태파악을 하여 별지 제4호서식의 조사결과를 익년 1월 15일까지 기상서비스정책과장에게 제출하여야 한다. ② 기상서비스정책과장은 제공하고 있는 기상청과 그 소속기관의 맞춤형 기상서비스 목록을 작성·관리하여야 한다. ③ 기상서비스정책과장은 필요한 경우 제공하고 있는 맞춤형 기상서비스의 목록을 각 부서 및 소속기관에 요청할 수 있다. ④ 기상서비스정책과장은 분청 및 소속기관의 맞춤형 기상서비스 제공이 일관성 및 형평성을 유지하도록 관리하여야 한다. ⑤ 기상서비스정책과장은 실태파악 조사 결과를 토대로 공공성 및 공익성이	「기상법」제12조(기상업무에 관한 정보의 관리 및 공동활용체계의 구축 등) ① 기상청장은 기상정보시스템(그 부대시설을 포함한다)을 구축·운영하여 기상업무에 관한 정보의 보급 및 이용을 촉진시켜야 한다. ② 기상청장은 기상업무에 관한 정보를 생산·관리하는 국가기관, 지방자치단체 및 환경부령으로 정하는 자에 대하여 제1항에 따른 협력을 요청할 수 있다. [전문개정 2008.12.31.] 「기상법」제23조(기후자료의 관리 등) ① 기상청장은 기후자료를 수집·관리하고 각종 응용자료를 생산하여 그 통계를 주기적으로 공고하여야 한다. ② 기상청장은 국민이 기후자료를 쉽고 편리하게 이용할 수 있도록 기후자료를 데이터베이스화하는 등 통합관리에 필요한 조치를 취하여야 하고, 기후

기상청 맞춤형 기상서비스 규정	관련 상위 법규 및 타 법규
부족한 맞춤형 기상서비스에 대해 심사위원회에 심사안건으로 상정할 수 있다.	자료의 품질향상을 위하여 노력하여야 한다. <신설 2013.7.16.> ③ 제1항에 따른 기후자료의 수집·관리, 응용자료의 생산과 통계의 공고 및 제2항에 따른 통합관리와 품질향상에 관하여 필요한 사항은 환경부령으로 정한다. <개정 2013.7.16.> [전문개정 2008.12.31.]
제13조(지역 맞춤형 기상정보 활용서비스) 지역 맞춤형 기상정보 활용서비스는 본 사업을 추진하는 소관부서 자체 계획에 따라 시행하고, 연구개발결과의 민간이전에 관한 사항은「기상기술 이전에 관한 규정」에 따른다.	「기상기술 이전에 관한 규정」제1조(목적) 이 규정은 「기상산업진흥법」 제3조와「지식재산 기본법」제25조, 「국유재산법」제65조의8에 따라 국내 기상산업 진흥을 위하여 기상청이 보유한 기상기술을 기상사업자에게 이전하는데 필요한 세부사항을 규정함을 목적으로 한다. <개정 2010.2.12, 2015.1.22, 2016.7.18>
제14조(맞춤형 기상서비스 사업화 지원) 소관부서는 기상사업자 연계, 관련 예산 확보 등 맞춤형 기상서비스 사업화 촉진을 지원할 수 있다.	-
제15조(재검토기한) 「훈령·예규 등의 발령 및 관리에 관한 규정」(대통령 훈령 제248호)에 따라 이 규정을 발령한 후의 법령이나 현실 여건의 변화 등을 검토하여 이 규정의 개정, 폐지 등의 조치를 하여야 하는 기한은 2018년 3월 16일까지로 한다.	「훈령·예규 등의 발령 및 관리에 관한 규정」제7조(훈령·예규 등의 존속기한 등의 설정) ① 중앙행정기관의 장은 훈령·예규 등을 제정하는 경우 3년의 범위에서 존속기한을 설정하여 해당 훈령·예규 등에 명시하여야 한다. 다만, 다음 각 호의 어느 하나에 해당하는 훈령·예규 등의 경우에는 3년의 범위에서 재검토기한을 설정할 수 있다. 1. 법령의 위임에 따라 발령되는 훈령·예규 등 2. 국제적인 절차를 거쳐야 하는 등의 사유로 훈령·예규 등을 폐지·제정하기 곤란한 훈령·예규 등으로서 법제처장과 재검토기한을 설정하기로 협의한 훈령·예규 등 ② 중앙행정기관은 제1항에도 불구하고 훈령·예규 등이 다음 각 호의 어느 하나에 해당하는 경우 법제처장과 협의하여 5년의 범위에서 존속기한이나 재검토기한을 설정할 수 있다.

기상청 맞춤형 기상서비스 규정	관련 상위 법규 및 타 법규
	1. 상위 법령에 3년 이상의 존속기한이나 재검토키한이 설정된 경우로서 상위법령과 다른 존속기한이나 재검토키한을 설정하기 곤란한 경우 2. 해당 훈령·예규 등의 조항에 「행정규제기본법」제8조에 따라 3년 이상의 존속기한이나 재검토키한이 설정된 경우 3. 그 밖에 해당 훈령·예규 등에 3년 이상 계속하여 적용하여야 할 사항이 포함되어 있는 등 존속기한이나 재검토키한을 3년 이내로 정하기 곤란한 사정이 있는 경우 ③ 중앙행정기관의 장은 제1항 및 제2항에 따라 설정된 존속기한이나 재검토키한이 만료되기 전에 훈령·예규 등의 필요성 등을 재검토하여 다음 각 호의 구분에 따른 조치를 하여야 한다. 1. 존속기한이 설정된 경우: 훈령·예규 등을 폐지한 후 계속 시행할 필요가 있는 경우 재발령 2. 재검토키한이 설정된 경우: 해당 훈령·예규 등을 폐지하거나 재검토키한을 재설정하여 개정 ④ 중앙행정기관의 장은 다음 각 호의 어느 하나에 해당하는 훈령·예규 등에 대하여는 제1항 및 제2항에도 불구하고 훈령·예규 등의 존속기한이나 재검토키한을 설정하지 아니할 수 있다. 1. 「법제업무운영규정」제25조제2항 단서에 따라 전산시스템에 등재되지 아니한 훈령·예규 등으로서 법제처장과 존속기한이나 재검토키한을 정하지 아니하기로 협의한 훈령·예규 등 2. 보직·승진·기록관리·복무규율과 위원회 구성·운영 등 행정기관의 내부운영에 관한 훈령·예규 등
부칙 <기상청훈령 제794호, 2015.3.16> 이 규정은 발령한 날부터 시행한다.	-

제2절 기상청 맞춤형 기상서비스 규정 개선사항 제안

「기상청 맞춤형 기상서비스 규정」의 심층검토 결과, 제1조(목적)은 상위법령인 「기상산업진흥법」제3조 제1항 및 제2항에 적절히 부합하므로 적합한 것으로 평가된다.

제2조(정의)의 경우 「기상산업진흥법」제2조 제10호 및 제9조 1항 6호에 부합되어 정의는 명확하나 용어의 설정근거가 다소 미흡하여 타당성이 다소 결여되는 것으로 판단되어 개선이 필요하다. 해당 조항 개선 시 용어의 정의는 국민의 생명·재산 및 공공편익 증진을 위한 기상서비스를 고려하여 수정할 것을 권장하며, 규정에 명시된 용어의 뒷받침이 가능한 타 법령 인용을 통하여 범위 및 기준을 구체화해야할 것으로 판단된다.

규정 제4조(맞춤형 기상서비스 원칙) 제1호에서 “국민안전”이라는 용어는 기준이 불명확하여 「재난 및 안전관리 기본법」 제3조 제3호 및 제4호를 근거로 재난·안전관리를 포함할 것을 제안한다. 또한 동호에서 “취약계층” 용어의 경우 「환경오염피해 배상책임 및 구제에 관한 법률 시행령」 제28조, 「고용정책 기본법」제6조 제6호, 「관광진흥법」제47조의4, 「국민영양관리법」제11조 제1호, 「도서관법」제21조를 근거로 정의 및 기준의 명확화가 필요하다. 동호에 명시된 용어 “항공”의 경우 기준이 광범위하므로 「항공법」제2조 제3호에 의거하여 범위를 항공업무로 제한할 것을 제안하며, “해양”의 경우 마찬가지로 「해양환경관리법」제2조 제1호에 의거하여 정의 및 범위의 명확화가 필요하다.

본 규정 제5조(심사위원회 구성) 및 제6조(심사위원회 기능)는 「기상법」제24조, 「기상관측표준화법」제20조, 제21조에 부합하므로 적절하나 규정 제5조 제2항의 심사위원회 기준의 경우 「기상관측표준화법」제21조 제1항에 의거 향후 기상서비스의 제공 범위 및 수요자 확대 가능성 등을 고려하여 8인에서 20인에 준하도록 변경할 것을 권고한다.

제8조(위원장의 직무)의 경우 「기상관측표준화법」제21조에 부합하나 위원장 직무에 대한 상세하고 구체적인 기준이 없어 모호하기에 개선이 필요하다.

제3절 현행 기상서비스와의 부합성 검토

현행 맞춤형 기상서비스가 「기상청 맞춤형 기상서비스 규정」에 적절히 부합하여 제공되고 있는지 검토를 통하여 진단을 실시했다.

현재 대전지방기상청에서 제공하는 맞춤형 기상서비스는 제1조(목적)에 따라 맞춤형 기상서비스를 통해 기상정보의 민간 활용 촉진 및 기상산업 진흥과 발전에 이바지하고 있으며, 민·관 역할 분담이 잘 되어 있다고 판단되어, 「기상산업진흥법」제3조(기상산업의 진흥과 발전을 위한 노력 등) 제1항에 부합한다.

제2조 제1호의 맞춤형 기상서비스 정의에 따라 불특정 다수를 대상으로 하는 기상서비스 제공과 달리 대전지방기상청에서 제공하는 6대 맞춤형 기상서비스는 관련 부처의 공무원 및 업무 담당자에게 직접 전달되고 있으므로 특정된 대상의 수요를 충족하기 위한 기상서비스의 역할을 적절히 하고 있다고 볼 수 있다.

제1조(목적)와 제2조 제2호에서 명시되어 있듯이 제4조(맞춤형 기상서비스 원칙)에서도 민·관 역할 분담의 내용이 제시되고 있는데, 6대 맞춤형 기상서비스는 민간 기상업체에서 제공하는 수요자 범위와 다른 범위로 기상서비스를 제공하고 있으므로, 제2조 제1호와 마찬가지로 규정에 잘 부합하고 있다고 판단된다.

제4조(맞춤형 기상서비스의 원칙) 제3호에 따르면, 기상청은 민간부문이 제공하지 않는 맞춤형 기상서비스에 대해 중앙행정기관, 지자체 및 공공기관 등으로부터 요청받은 경우 맞춤형 기상서비스를 제공 가능하므로, 현재 대전지방기상청에서 제공하고 있는 6대 맞춤형 기상정보 서비스 중 4개의 서비스(가뭄기상정보, 해양기상정보, 산불예방 기상정보, 유관기관 홈페이지 기상기후정보 검증·보완 서비스)는 법적 타당성을 가진다. 그러나 나머지 두 개의 기상서비스(신탄진 벚꽃 군락단지 실황정보, 계룡산 단풍실황 서비스)의 경우 제4조 제1호에 근거하여 국민의 공공편익 증진을 위해 제공 가능하나, 다른 민간업체에서 실제 사진은 아니더라도 개화 및 단풍 지역과 시기를 제공하고 있기 때문에 민간 이양에 대한 대전지방기상청의 자체 검토가 필요한 것으로 보이며, 민간 이양이 결정될 경우 앞의 두 기상서비스는 점진적으로 민간으로 이양되어야 할 것이다.

제8장 맞춤형 기상서비스 정량평가 기준(안) 제시

제1절 기존 기상서비스 분석

1. 6대 맞춤형 기상서비스 분석

1.1. 가뭄기상정보 서비스

가뭄정보 생산이 각 기관별·분야별로 나뉘어져 있어 가뭄정보 획득의 어려움에 따른 유관기관 가뭄대책 수립의 효율성 저하 문제로, 대전지방기상청에서는 각 기관별로 흩어져 있는 기상·수문·농업관련 가뭄정보를 통합한 자료를 제공함으로써 유관기관의 가뭄대책 수립을 지원하기 위해 가뭄기상정보 서비스를 시행했다.

가뭄기상정보 서비스의 주요 내용은 관할지역 올해 누적강수량 현황, 가뭄지수(표준강수지수)를 이용한 가뭄현황, 강수전망(단기 및 중기예보, 장기예보(1개월, 3개월 전망)), 다목적댐 평균 저수율 및 저수위 현황, 저수지 평균 저수율 현황, 지점별 토양수분 현황으로 구성된다.

서비스는 매주 목요일 휴일을 제외하고 주 1회 제공되나, 가뭄상황이 매우 악화되어 지속적인 업데이트 자료제공이 필요하다고 판단되는 경우 매일 제공(주말, 휴일 제외)되며, 가뭄상황이 상당히 호전되어 모든 분야에서 가뭄해갈이 되었다고 판단되는 경우 서비스를 잠정 종료한다.

서비스는 대전·세종·충남지역 농업, 수자원 관련 유관기관을 대상으로 하며, 나라e음 기관간 메모보고나 E-mail(나라e음 기관간 메모보고를 할 수 없는 기관의 경우)로 제공된다.

1.2. 산불예방 기상정보 서비스

대전지방기상청은 산불재해관련 유관기관으로서 산불재난 지역맞춤형 기상서비스 강화를 위한 효과적인 기상지원 제공이 필요함에 따라 대전·세종·충남지역 산불관련

유관기관을 대상으로 한 산불재난 특화 기상정보서비스 제공을 통해 유관기관의 산불 예방 및 진화 대책 수립을 지원하기 위해 산불예방 기상정보 서비스를 시행했다.

산불예방 기상정보 서비스의 주요 내용은 지난주 실효습도, 강수량 등 산불관련 기상현황, 앞으로 기상 전망, 단기 및 중기예보, 장기예보(1개월, 3개월 전망), 주요지점 산불관련 기후정보(평년, 작년)로 구성된다.

이 서비스는 제공 기간이 따로 있는데, 산불 발생 가능성이 높은 봄철(매년 2월 1일~5월 15일)과 가을철(매년 11월 1일~12월 15일)에만 서비스가 제공되며, 주기는 매 주 금요일로 주 1회이다.

서비스는 대전·세종·충남지방 산불 관련 유관기관을 대상으로 하며, 나라e음 기관간 메모보고나 E-mail(나라e음 기관간 메모보고를 할 수 없는 기관의 경우)로 제공된다. 또한, 산불 경보단계 중 '심각' 발생 시 보도자료를 발표한다.

1.3. 농업기상정보 서비스

충청남도는 전국 17개 시·도에서 경지면적 3위(219,215ha, 전국의 13%), 농가인구 3위(328,993명, 전국의 12%)에 이를 만큼 산업분야에서 농업이 차지하는 비중이 타 시·도에 비해 크다. 농업은 변화하는 날씨에 어떻게 대응하느냐에 따라 그 생산성과 피해의 정도가 크므로 이를 대비한 체계적이고 효과적인 기상정보 서비스가 필요함에 따라, 대전지방기상청은 관내 농업 발전과 관련 유관기관의 효율적 업무지원을 위해 농업기상정보 서비스를 제공한다.

농업기상정보 서비스의 주요 내용은 다음과 같다. 순 기간 기상요소 통계현황 및 변화경향을 보이기 위해 올해와 평년의 지난 순 기간과 이번 순 기간 구분, 지상기상 관측지점의 기온(평균, 최고, 최저), 강수량합, 일조합 비교, 순 기간 평균기온, 누적강수량 분포도를 제공하고, 대상지점별 지상기상관측자료 순·일별 정리 및 관측지점 안내를 제공한다.

농업기상정보 서비스는 대전·세종·충남지방 농업 관련 유관기관을 대상으로 하며, 상순(1~10일), 중순(11~20일), 하순(21~말일) 기간이 끝나는 날 이후 3일 이내에 전자파일(PDF)의 형태로 E-mail을 통해 제공된다.

농업기상정보 서비스의 제공으로 대전지방기상청은 유관기관의 농업관련 상황분석, 계획수립, 대책마련 등의 활용에 일조하며, 수요자 중심의 맞춤형 서비스로서 대전지

방기상청과 농업관련 유관기관과의 융합행정 토대를 마련하는데 기여한다.

1.4. 해양기상정보 서비스

대전지방기상청은 해양·수산·해운 등 고객이 원하는 정보 생산으로 안전한 조업과 해양산업을 발전시키고자 해양기상자료를 제공하기 위해 해양기상정보 서비스를 시행했다.

해양기상정보 서비스의 주요 내용은 해양기상특성 정보, 어업기상 정보, 해양사고 정보와 같은 연근해 선박 기상정보이며, 2015년 8월 25일부터 엘니뇨/라니냐 전망, Nino3.4의 해수면 평균온도, 우리나라 주변 해수면 평균온도, 서해중부해상 평균온도 정보를 추가 제공했다.

서비스는 대전·세종·충남지방 해양 관련 유관기관을 대상으로 하며, 매월 말일에 나라e음 기관간 메모보고나 E-mail, 또는 Fax로 제공된다.

해양기상정보 서비스를 제공함으로써 새로운 해양기상정보 신설로 고객 편의성 증대 및 만족도 향상을 이루어 해양기상정보 서비스 고객 확대와 만족도 제고에 기여한다.

1.5. 실황정보 서비스

대전지방기상청은 국민의 여가활동 참여 증가로 국민생활 지원을 위한 기상서비스의 필요성이 대두됨에 따라, 봄철, 가을철 국민들의 나들이 계획을 사전에 결정할 수 있도록 실황정보를 제공했다.

이 서비스는 벚꽃 군락단지로 잘 알려진 대전 신탄진 벚꽃 군락단지와 계룡산 단풍 실황정보를 제공하며, 서비스 제공 기간은 벚꽃 개화 기간에 맞춘 3월부터 4월까지와 단풍 절정기간에 맞춘 10월부터 11월까지 두 달간이다. 대전 신탄진 벚꽃 군락단지와 계룡산 단풍의 실황정보는 대전지방기상청 홈페이지에 매주 1회 사진으로 제공되고, 절정일 때 주 2회 제공된다.

이 서비스의 시행을 통해 대전지방기상청은 기상청의 주요정책 중 국민생활 편익 증진을 위한 기상서비스 확대 및 정보 전달체계를 개선하고, 봄·가을철 여가활동 관련 및 사회적 영향을 고려한 국민생활정보 제공으로 지역민들의 편의를 도모하는 데 기여한다.

1.6. 유관기관 홈페이지 기상기후정보 검증·보완 서비스

대전·세종·충남지역의 유관기관에서는 해당 지역의 기상기후정보를 국민에게 제공하고 있으나 기상청 공식자료가 아닌 정보를 사용 중인 기관이 있고, 제공되는 정보에 오류가 존재하는 경우가 있다. 이에 따라 검증·보완을 통해 공식적이고 객관적인 기상기후정보를 국민에게 제공하고자 서비스를 시행했다.

기상기후정보 검증·보완 서비스를 통해 유관기관 및 지자체 등 홈페이지에 제공되는 기상기후정보 신뢰도 향상에 기여하고 지역 내 기관 간 소통 강화를 통해 지역기후서비스 활성화를 도모한다. 또한 지역적 특성이 반영된 자료를 통해 기상기후서비스 이해확산을 도모한다.

2. 맞춤형 기상서비스별 만족도 및 개선사항 설문조사 결과 요약

현재 제공되고 있는 맞춤형 기상서비스는 가뭄, 산불예방, 농업, 해양기상, 실황정보, 유관기관 홈페이지 기상기후정보 검증·보완 서비스이다. 우선 온라인으로 제공하고 있는 실황정보 서비스의 인지도를 살펴보면, 두 기상서비스를 모두 모른다고 응답한 사람이 66.7%로 가장 많았고, 신탄진 벚꽃 군락단지 실황정보 서비스의 인지도는 28.9%, 계룡산 단풍 실황정보 서비스의 인지도는 17.3%로 신탄진 벚꽃 군락단지 실황정보 서비스의 인지도가 상대적으로 높았다. 그리고 이러한 기상정보서비스에 적합한 홍보매체로는 기상청 SNS가 25.5%로 가장 높은 응답률을 보였고, 그 뒤로는 TV 그리고 문자 서비스가 순서대로 응답률이 높았다. 연령대 별로 살펴보면, 20대/30대는 기상청 SNS, 40대/50대 이상은 TV를 홍보매체로 선호하는 것으로 나타났다. 또한, 정보의 제공 형태는 모든 성별, 연령, 지역에서 인포그래픽을 선호하는 것으로 나타났다.

가뭄, 산불예방, 농업, 해양기상, 유관기관 홈페이지 기상기후정보 검증·보완 서비스의 인지도를 살펴보면, 가뭄기상정보 서비스는 25.9%, 농업기상정보 서비스는 19.0%, 해양기상정보 서비스는 15.5%, 산불예방 기상정보 서비스는 10.3% 그리고 유관기관 홈페이지 기상기후정보 검증·보완 서비스는 8.6%로 가뭄기상정보 서비스의 인지도가 상대적으로 가장 높게 나타났다. 이는 서비스 제공 측면에서 보았을 때, 이미 가뭄기상정보 서비스를 수신하고 있는 사용자가 가장 많고(31.7%), 그 뒤로 농업(29.3%), 해양(24.4%), 산불예방 기상정보 서비스(9.8%), 유관기관 홈페이지 기상기후

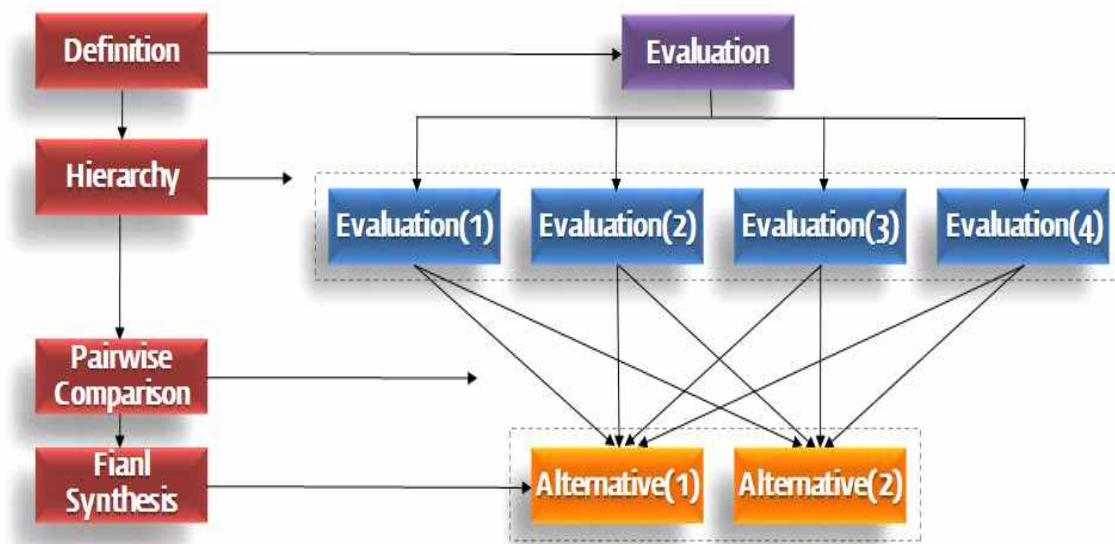
정보 검증·보완 서비스(4.9%) 순서로 많기 때문인 것으로 보인다. 많은 사용자들은 기상서비스를 E-mail 형태(52.5%)로 수신하고 있고, 그 뒤로 Fax(15.0%), 문자 형태(10.0%) 순으로 제공받고 있다. 가뭄, 농업, 산불예방, 해양기상, 유관기관 홈페이지 기상기후정보 검증·보완 서비스의 적합한 제공 형태로 문자서비스가 28.3%, TV가 26.4%로 나타나, 앞의 실황정보 서비스와 다른 응답률을 보였다. 그리고 응답자의 61.5%가 주 1회의 주기로 서비스를 제공하는 것이 좋겠다고 응답했다. 가장 많은 사용자가 1순위로 원하는 맞춤형 기상서비스로는 해양기상정보 서비스(41.7%) 그리고 가장 많은 사용자가 꼽은 2순위는 가뭄기상정보 서비스(51.6%)로 나타났다. 맞춤형 기상서비스 만족도 조사는 7점 척도를 기준으로 수행되었다. 서비스에 매우 불만족하거나 불만족하다고 응답한 수요자는 없었으나, 다소 불만족하거나 보통이라고 느끼는 수요자는 32.2%로 나타났다. 기상서비스가 만족스럽지 못한 이유로는 용어나 정보 등을 이해하기 어렵다는 항목과 정확하지 않아 신뢰도가 낮다는 항목을 가장 많이 선택했고(둘 다 33.3%), 다음으로 불필요한 정보가 더 많다는 점과 정보 제공주기가 길다는 점을 꼽았다(둘 다 8.3%). 맞춤형 기상서비스의 필요도 분석결과, 86.7%의 사용자가 다소 필요하다 이상의 필요도를 선택하여, 이용자 대다수는 맞춤형 기상서비스가 필요하다고 인지하고 있다는 것을 알 수 있다. 맞춤형 기상서비스의 활용도 분석결과 또한, 다소 활용한다 이상의 응답률이 64.6%로 과반수 이상의 이용자가 업무에 서비스 정보를 이용하는 것으로 나타났다. 그러나 맞춤형 기상서비스의 의견 반영도 분석결과, 78.1%의 응답자가 보통 이하의 미반영을 선택하여, 기상서비스를 이용하고 있긴 하나 수요자의 의견 반영이 제대로 이루어지지 않는다고 인식하는 것으로 볼 수 있다. 그리고 맞춤형 기상서비스의 신뢰도 분석 결과, 다소 신뢰한다 이상의 의견이 67.5%로 집계되어, 기상서비스가 이용자의 의견 반영이 미흡하지만, 서비스의 내용은 신뢰한다는 것으로 볼 수 있다.

기상서비스를 수신하고 있는 사용자보다 서비스의 인지도가 약간 낮은 것으로 보아, 일부 수신자는 기상서비스를 수신하고 있다는 사실도 모르고 있다고 볼 수 있다. 또, 실황정보 서비스와 같이 여가 활동에 유익한 정보는 기상청 SNS로 수신하는 것을 선호하고, 가뭄, 농업, 산불예방, 해양기상, 유관기관 홈페이지 기상기후정보 검증·보완 서비스와 같이 업무에 필요한 정보는 문자서비스로 수신하는 것을 선호했다. 맞춤형 기상서비스의 내용이 정확하지 않아 신뢰도가 낮다고 응답한 사용자가 꽤 있는 것으로 보아 제공하는 서비스의 정확도 및 신뢰도 평가항목 등급은 높지 않게 책정될 것으로 보인다.

제2절 정량평가체계 및 기준(안) 제시

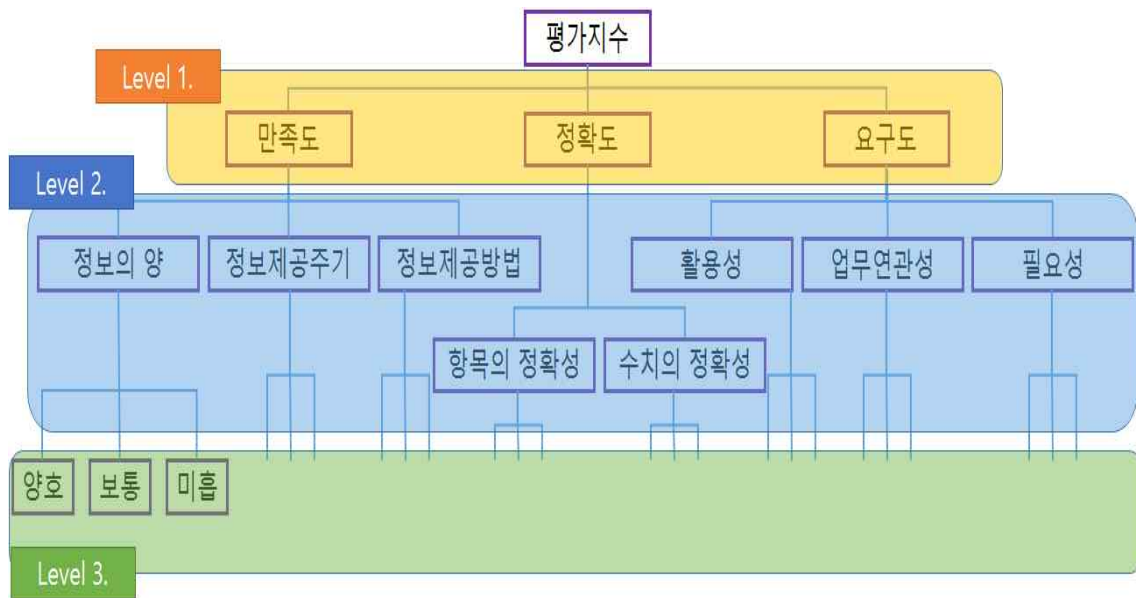
1. AHP분석 기법에 의한 평가체계 제시

정량평가를 위하여 기상서비스에 대한 수요자의 수요조건과 편의성이 반영될 수 있는 최적화된 평가항목을 설계하며, 정량평가체계 프로세스에 기반하여 정량평가를 실시하고 결과에 따라 유지, 보완, 폐지 등으로 구분하여 효율적인 기상서비스 관리방법을 제시한다. 정량평가체계 수립은 대안분석을 위한 계층구조로 분류 후 각 대안씩 쌍대비교를 통해 상대적인 중요도를 비교하는 방법인 계층분석과정(Analytic Hierarchy Process, AHP) 분석기법을 활용하였으며, 분석 기준에 대한 설문도 별도 실시하였다.



[그림 8-1] AHP분석 프로세스

AHP 분석을 위한 계층은 평가지수 산정을 위해 3개의 계층으로 구분하였으며, 평가지수는 만족도, 정확도, 요구도에 의해 산정된다. 만족도는 정보의 양, 정보제공 주기(시기), 정보제공 방법으로 정확도는 항목의 정확성과 수치의 정확성으로 구성되며, 요구도는 활용성과 업무연관성 및 필요성으로 구성된다. 3단계는 모두 양호, 보통, 미흡으로 쌍대비교 행렬을 구성하였다.



[그림 8-2] 분석을 위한 계층구조

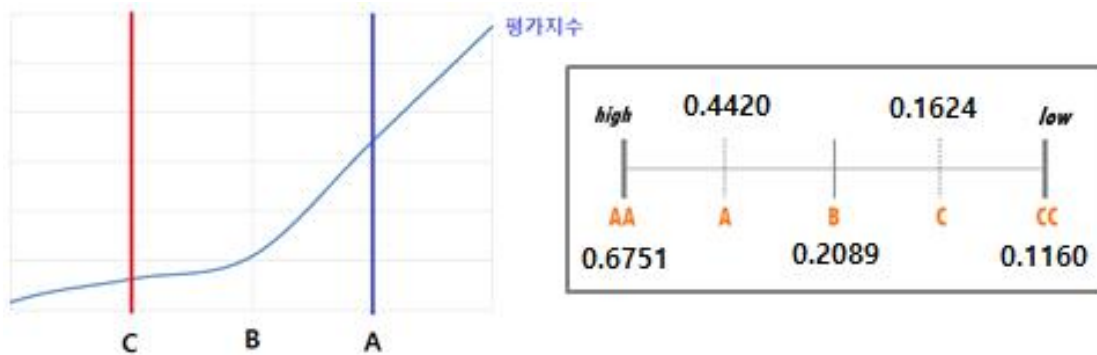
각 계층별 상대적 쌍대비교행렬 및 상대적 중요도 산정결과는 다음 표와 같으며, 서비스의 정량평가는 정확도의 비중이 가장 컸으며, 요구도와 만족도 순이었다. 특히 3단계인 양호, 보통, 미흡의 차이도 정확도에서 크게 나타나고 있어서 서비스의 정량 평가에서는 정확도가 가장 크게 영향을 미치게 설계되었음을 알 수 있었다.

[표 8-1] AHP분석을 위한 쌍대비교행렬 구성

레벨	인자	쌍대비교행렬	상대적 중요도	일관성 비율
1	평가지수		만족도 정확도 요구도	
		1. 만족도	1 1/5 1/3	0.32% OK
		2. 정확도	5 1 1/2	
		3. 요구도	3 1/2 1	
2	1.만족도		1.1 1.2 1.3	
		1.1 정보의 양	1 1/3 1/5	0.32% OK
		1.2 정보제공 주기(시기)	3 1 1/2	
		1.3 정보제공 방법	5 2 1	

레벨	인자	쌍대비교행렬				상대적 중요도	일관성 비율
	2.정확도		2.1	2.2			-
		2.1 항목의 정확성	1	1/3		0.2083	
		2.2 수치의 정확성	3	1		0.7917	
	3.요구도		3.1	3.2	3.3		3.34% OK
		3.1 활용성	1	3	1/3	0.2605	
		3.2 업무연관성(개인생활 관련성)	1/3	1	1/5	0.1062	
		3.3 필요성	3	5	1	0.6333	
3	2.1 2.2		양호	보통	미흡		5.67% OK
		양호	1	5	7	0.7235	
		보통	1/5	1	3	0.1932	
		미흡	1/7	1/3	1	0.0833	
	이외		양호	보통	미흡		0.32% OK
		양호	1	3	5	0.6479	
		보통	1/3	1	2	0.2299	
		미흡	1/5	1/2	1	0.1222	

정량평가를 위한 평가지수는 2레벨의 8개 항목에 대해 수요자의 평가(양호, 보통, 미흡)에 따라 서비스의 유지나 보완, 폐지를 결정할 수 있다. 먼저 개발된 평가지수의 범위는 최대값 0.6751과 최소값 0.1160 사이값을 가지며, 중간값을 기준으로 4분위를 산정하였다. 4분위 구간을 다음 그림과 같이 구분하여 평가기준 및 조치방안에 대해 제시하였다.



[그림 8-3] 평가지수 구간선정

평가지수에 따른 평가기준은 ‘유지’, ‘폐지’, ‘보완’으로 3가지로 분류하고 평가결과에 따른 후속조치를 따를 수 있다. ‘보완’으로 평가된 서비스의 경우 전문가 자문 및 수요자의 개선방향에 대한 의견 수렴 등을 통해 보완방법을 제시한다. 특히 모든 구간에서 ‘미흡’인 항목은 우선적으로 검토가 필요하며 C 이하의 구간에서는 서비스를 ‘폐지’를 적극적으로 검토해야하며 폐지 전 수요조사 절차에 의거 재평가를 거치는 것을 제안한다.

[표 8-2] 평가기준의 구분

구분	평가항목	평가기준 및 조치
유지		평가지수 A(0.4420) 이상 시 ‘서비스 유지’ (미흡 항목 검토)
보완		평가지수 A와 C(0.1624) 구간 유지 시 미흡항목 위주의 ‘서비스 보완방안’ 검토 필요
폐지		평가항목별 C 이하 유지 시 ‘서비스 폐지’ 검토 필요

2. 맞춤형 기상서비스의 정량평가

대전지방기상청에서 제공되고 있는 5개의 맞춤형 기상서비스에 대해 전절에서 제안한 정량평가 기준에 따라 평가를 실시하였다. 평가를 위하여 맞춤형 기상 정보 수요자에 대해 평가를 위한 설문을 의뢰하고 회수된 설문지에 대해서 정량 평가를 실시하였다. 설문은 8개 문항으로 AHP방법에서 제시한 2레벨에 대해 양호, 보통, 미흡으로 직관적으로 답변을 하도록 하였다.

맞춤형 기상서비스 정량평가를 위한 수요자 의견 조사

귀 기관의 무궁한 발전을 기원합니다.

안녕하십니까? 대전지방기상청에서는 맞춤형 서비스(가뭄, 산불예방, 농업, 해양, 유관기관 홈페이지 기상기후정보 검증보완) 정량평가를 위한 수요자 의견에 대한 조사를 진행 중입니다. 조사 결과는 더 나은 기상서비스를 위한 기초자료로 활용되오니 적극적인 협조 부탁드립니다.

아울러 본 조사에 응답하신 모든 내용은 통계목적 이외에는 절대 사용할 수 없으며, 그 비밀을 보호하도록 통계법(제23조, 제34조)에 규정되어 있습니다. 또한, 개인정보 보호법(제30조)에 따라 정보주체의 개인정보를 보호하고 있음을 알려드립니다.

바쁘시더라도 잠시만 시간을 내주시기 바랍니다. 감사합니다.

【주관기관】: 대전지방기상청
【조사기관】: 대전지방기상청

1. 귀하께서 현재 수신하고 계시는 맞춤형 서비스를 선택하여 주시기 바랍니다.(1개 이상 선택 가능)
☒ 가뭄 ☐ 산불예방 ☐ 농업 ☐ 해양 ☐ 유관기관 홈페이지 기상기후정보 검증보완
2. 맞춤형 기상정보 서비스의 정량적인 평가를 위하여 정확성, 필요성 등 항목별 평가를 실시하고 있습니다. 하단의 표에 명시된 항목별 평가를 '양호', '보통', '미흡'의 기준에 맞춰 체크해 주시기 바랍니다.

구분	질문	양호	보통	미흡
1	정보의 양	✓		
2	정보제공 주기(시기)	✓		
3	정보제공 방법	✓		
4	제공 항목의 정확성	✓		
5	제공 수치의 정확성	✓		
6	활용성		✓	
7	업무연관성(개인생활 관련성)		✓	
8	필요성		✓	

**바쁘신 와중에도 불구하고 성실히 답변해주셔서
감사합니다.**

맞춤형 기상서비스 정량평가를 위한 수요자 의견 조사

귀 기관의 무궁한 발전을 기원합니다.

안녕하십니까? 대전지방기상청에서는 맞춤형 서비스(가뭄, 산불예방, 농업, 해양, 유관기관 홈페이지 기상기후정보 검증보완) 정량평가를 위한 수요자 의견에 대한 조사를 진행 중입니다. 조사 결과는 더 나은 기상서비스를 위한 기초자료로 활용되오니 적극적인 협조 부탁드립니다.

아울러 본 조사에 응답하신 모든 내용은 통계목적 이외에는 절대 사용할 수 없으며, 그 비밀을 보호하도록 통계법(제23조, 제34조)에 규정되어 있습니다. 또한, 개인정보 보호법(제30조)에 따라 정보주체의 개인정보를 보호하고 있음을 알려드립니다.

바쁘시더라도 잠시만 시간을 내주시기 바랍니다. 감사합니다.

【주관기관】: 대전지방기상청
【조사기관】: 대전지방기상청

1. 귀하께서 현재 수신하고 계시는 맞춤형 서비스를 선택하여 주시기 바랍니다.(1개 이상 선택 가능)
☒ 가뭄 ☐ 산불예방 ☐ 농업 ☐ 해양 ☐ 유관기관 홈페이지 기상기후정보 검증보완
2. 맞춤형 기상정보 서비스의 정량적인 평가를 위하여 정확성, 필요성 등 항목별 평가를 실시하고 있습니다. 하단의 표에 명시된 항목별 평가를 '양호', '보통', '미흡'의 기준에 맞춰 체크해 주시기 바랍니다.

구분	질문	양호	보통	미흡
1	정보의 양	○		
2	정보제공 주기(시기)	○		
3	정보제공 방법	○		
4	제공 항목의 정확성	○		
5	제공 수치의 정확성	○		
6	활용성		○	
7	업무연관성(개인생활 관련성)	○		
8	필요성	○		

**바쁘신 와중에도 불구하고 성실히 답변해주셔서
감사합니다.**

[그림 8-4] 정량평가를 위한 설문지 응답(예)

기상정보 서비스 수요자 중 총 65명에 대해 설문지 회수 되었으며, 두 가지 서비스에 대해 응답한 설문자까지 포함하여 가뭄기상정보서비스의 응답수가 59명으로 가장 높았고, 산불예방 기상정보서비스는 응답자 수가 1명에 그쳤다. 응답자 중 양호나 보통으로 일관되게 작성한 회수 설문은 불성실 응답자로 분류하여 분석에서 제외하고 정평평가를 실시하였다.

[표 8-3] 정량평가를 위한 설문 응답자 수

서비스 응답자	가뭄기상 정보	산불예방 기상정보	농업기상 정보	해양기상 정보	유관기관 홈페이지 기상기후정보 검증·보완
총 응답자	54	1	27	11	- (응답 없음)
불성실 응답자	13	1	8	2	- (응답 없음)
유효 응답자	41	0	19	9	- (응답 없음)

유효 응답자의 유효 모집단이 30명 이상인 경우는 가뭄기상정보 서비스뿐이었으나, 가뭄기상정보서비스와 농업기상정보서비스에 대해 정량평가를 실시하였다. 정량평가는 각 응답자의 상대적 중요도를 선정한 후 산술평균하였으며, 가뭄기상정보서비스에 대한 평가지수는 0.5170으로 평가지수 A(0.4420) 이상으로 산정되어 서비스를 유지하는 것이 바람직 한 것으로 나타났다. 농업기상정보의 경우 평가지수가 0.5294로 나타나 마찬가지로 서비스를 유지하는 것이 필요한 것으로 나타났다.

농업기상정보서비스의 경우 응답자 중 미흡에 대한 응답이 없었으며, 가뭄기상정보 서비스는 “정보제공방법”과 “제공항목의 정확성”에 대해 미흡하다는 의견이 다수 존재하였으나 10% 미만으로 나타나 두 기상정보 서비스 제공 형태를 유지하는 것이 바람직한 것으로 판단할 수 있다.

다만, 본 연구에서는 정량평가 체계 구축을 목적으로 하고 있어, 시범적으로 정량평가를 실시한 결과 응답 비율이 낮고 응답자 중 불성실 답변 비율이 높아 정량평가에 대한 취지와 홍보를 통해 적절한 시기에 정량평가를 실시할 것을 제안한다.

제9장 향후 효과적 관리를 위한 가이드라인 제시

제1절 맞춤형 기상서비스 가이드라인 제시

1. 가이드라인 개요

1.1. 수립배경 및 목적

최근 제공되고 있는 서비스는 그 범위 및 종류가 다양화되고 정보 유입경로의 다변화가 활발한 상황으로 현행 중인 맞춤형 기상서비스는 현재 트렌드를 따라 가지 못하고 있는 실정으로 활용도 및 만족도가 다소 저조하다. 또한, 기상서비스의 잠재적 가치 활용을 위한 맞춤형 기상서비스의 개발 요구에 따라 다양한 서비스가 제공되고 있으나, 관련 정책동향에 대한 반영이 미비하여 선도적인 기상서비스 개발이 미흡하고 공급자 중심의 서비스 개발로 활용도와 만족도가 낮은 문제가 있었다. 이외에 정량적인 측면과 정성적인에 대한 필요성이 대두되고 있으며, 본 가이드라인에서는 이러한 트렌드에 부합하기 위하여 보다 체계적인 정량평가방법에 대한 구체적인 가이드를 제시한다.

본 가이드라인의 궁극적인 목적은 가이드라인을 참조 및 활용함으로써 기상서비스 제공의 원활한 추진과 더불어 전문성, 효율성, 인식 개선, 인지도 제고 등에 그 목적이 있다. 즉, 기상서비스를 통해 기상 및 기후변화에 대한 적절한 적응 대책 마련과 대책 이행을 추진하는데 있어 필요한 도움과 정보 등을 제공하고, 효과적이고 실효성 있는 정보의 제공을 위해 기상서비스의 효과적인 운영 방안, 보완 및 개선사항 도출, 정량평가 체계 활용 등 주요 고려사항을 제시하고자 한다.

1.2. 가이드라인 수립의 법적근거

1.2.1. 기상청 맞춤형 기상서비스 규정 제4조 제3항, 제5조

제4조 3항에 의거하여 중앙행정기관, 지자체 및 공공기관 등으로부터 요청받은 경우 기상서비스 심사위원회의 의결을 거쳐 한시적으로 제공할 수 있다고 명시되어있다. 심사위원회는 동일 규정 제5조에 의거하여 제공하려 하는 맞춤형 기상서비스의 적정성, 관련 가이드라인 등을 심사하기 위하여 기상청장이 심사위원회를 설치하여 운영한다고 명시되어있다. 다만, 심사위원회 구성에 대한 규정이 기상청 본청 직제에 준하여 제시되고 있으므로, 지방청장은 지방청 수준에서 이에 준하는 위원회를 구성하여 운영할 수 있다고 판단된다.

1.2.2. 기상산업진흥법 제3조

「기상청 맞춤형 기상서비스 규정」은 「기상산업진흥법」 제3조에 따라 기상정보의 활용 촉진 및 기상산업 진흥과 발전을 통한 국민의 삶의 질과 공공편익의 향상을 위하여 맞춤형 기상서비스 관련 세부사항을 규정함을 목적으로 제정되었다.

1.3. 가이드라인 수립범위 및 운영계획

본 가이드라인은 대전지방기상청의 맞춤형 기상서비스의 정량평가 결과에 따른 보완 및 개선에 도움을 주기 위한 안내서 성격으로 작성되었다. 따라서 가이드라인의 구성 및 내용은 맞춤형 기상서비스에 제한적으로 적용 가능하도록 설계되었으며, 현재 제공 중인 기상서비스 및 기술한 정량평가 체계와의 연계성을 고려하여 작성하였다.

가이드라인의 운영은 지속성 유지를 위해 관련 법·제도, 상위 계획 등의 변화, 과학기술의 발전 및 사회·경제적 여건 변화 등과 가이드라인을 직·간접적으로 이용하는 이해당사자 및 기상서비스 수요자의 의견수렴 결과 등에 의해 지속적인 갱신 및 보완이 이루어져야한다.

1.4. 대전지방기상청의 역할과 의무

기상재해로 인한 영향과 위험에 대한 노출로 인해 주로 지방정부에 관리책임이 있는 인프라(기반시설 등)와 서비스, 사회 구성원(취약계층 등) 및 취약지역 등에 피해가 발생하므로 이에 대한 완화 및 사전예방 등을 위한 활동에 의무를 다하여야 한다.

기상재해로 인한 영향 및 피해는 시민의 삶의 질과 경제활동에 직접적인 영향을 미치고 지역의 경쟁력과 직결되는 문제이므로 선제적 및 능동적인 예·경보 및 기상서비스 제공을 통한 부정적인 피해를 최소화해야한다.

따라서 대전지방기상청은 지역의 특성 및 현황, 취약지역 및 계층을 파악하고, 이에 대한 피해를 줄일 수 있는 기상서비스 제공과 기상서비스의 질을 향상시키는데 노력해야한다.

1.5. 대전지방기상청 맞춤형 기상서비스 조정위원회 운영

① 대전지방기상청에서는 맞춤형 기상서비스의 효율성 제고 및 효과적인 관리를 위하여 조정위원회를 설치·운영할 수 있다.

② 조정위원회는 위원장을 포함한 5인 이내의 위원으로 구성한다. 조정위원회 위원장은 기후서비스과장으로 하고, 내부위원은 사무관 이상의 소속공무원 2인으로 하며, 외부위원은 대상서비스와 이해관계가 없고, 전문적인 지식이 풍부한 자 2인으로 한다. 위원장은 조정위원회를 총괄하고 심사위원회를 대표하며, 조정위원회의 회의를 소집한다.

③ 위원장이 참석하지 못한 경우에는 해당 위원회에 참석한 위원 중 호선하여 그 직무를 대행할 수 있다. 위원장은 심사 안건이 접수된 때에는 회의 개최 3일전까지 회의일시, 장소 및 안건을 각 위원에게 통지하여야 한다. 다만 긴급을 요할 때에는 회의 개최 1일전까지 통지할 수 있다.

④ 회의는 재적위원 3분의 2이상의 출석으로 개의하고, 출석위원 과반수의 찬성으로 의결한다. 위원장은 사안이 경미하거나 특별한 사유가 있는 경우에는 서면 또

는 전자우편 등으로 심사할 수 있다. 이 경우에는 다음에 개최되는 조정위원회에 그 결과를 보고하여야 한다.

⑤ 위원장은 필요할 경우 소관부서 또는 관련부서의 과장을 조정위원회에 출석시켜 심사에 필요한 의견을 들을 수 있다. 심사는 심사 안건에 대한 가결, 부결, 조건부가결 사유를 명시하여야 한다. 위원장은 소관부서에 심사결과를 10일 이내에 통지하여야 한다.

⑥ 조정위원회는 연 1회 이상 개최하는 것을 원칙으로 하나 위원장이 긴급을 요하는 사항이라고 인정할 때에는 수시로 개최 할 수 있다. 원칙적으로 정량평가에 관한 모든 사항은 조정위원회를 통하여 결정되나 재심이 필요할 경우 관련 분야 전문가의 자문을 받을 수 있으며, 자문은 전문가 위원회 개최 또는 서면을 통해서도 가능하다. 재심을 받을 경우 전문가 자문을 기반으로 조정위원회의 재심의 결정에 따른다. 조정위원회는 다음의 사항을 심사 또는 의결 한다.

⑥-1 기존에 제공되고 있는 맞춤형 기상서비스 정량평가 전반에 관한 사항

⑥-2 서비스 대상자 선정 및 기관별 인원 제한

⑥-3 기관별 서비스 정비주기 및 방법

⑥-4 정량평가 결과가 보완(수정)이 필요한 경우

⑥-5 정량평가 결과 폐지인 경우

⑥-6 그 밖에 위원장이 심사가 필요하다고 인정한 사항

⑦ 조정위원회는 가이드라인에 제시된 기준에 따라 맞춤형 기상서비스 정량평가 여부를 심사한다.

1.6. 주요내용

- ① 맞춤형 기상서비스의 명확한 정의 및 제공 목적
- ② 맞춤형 기상서비스의 민·관 역할 구분
- ③ 맞춤형 기상서비스의 제공정보 기준
- ④ 서비스 대상자 선정 및 기관별 인원제한에 대한 가이드
- ⑤ 맞춤형 기상서비스의 정량평가체계에 대한 지침

1.7. 활용방안

본 가이드는 맞춤형 기상정보서비스의 중·장기적인 관점에서의 운영 및 관리방안에 대한 지침서로 활용되며, 본 연구에서 제안한 정량평가를 실시할 경우 평가에 대한 기준, 심사, 후속조치 등 전반에 걸친 평가체계에 적용된다. 또한, 가이드라인은 대전 지방기상청의 업무 및 정책 방향성 수립, 맞춤형 서비스별 담당자, 기획·구축·운영 담당자의 활용이 가능하며, 수정 및 보완, 변경이 필요할 경우 상시 수정 가능하다. 기 수립된 맞춤형 기상서비스 규정과 상호 동등한 효력을 발휘하며, 가이드라인의 정착 시 활용도는 극대화될 것으로 기대한다.

2. 가이드라인의 구성

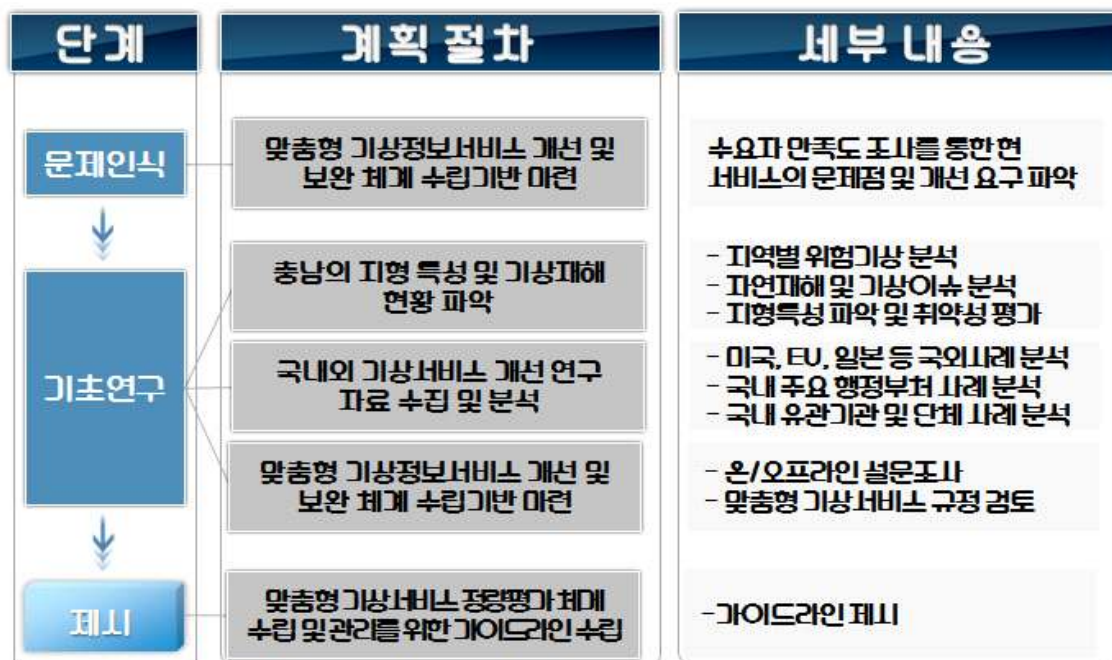
본 가이드는 맞춤형 기상서비스의 정의, 종류, 민·관 역할 구분, 제공정보 기준, 서비스 대상자 선정 기준, 기관별 인원제한 및 통보처 정비주기와 방법, 평가방법 및 평가체계(이하, 정량평가로 명시한다.)로 구성되며, 정량평가의 경우 단계별(3단계 : 유지단계, 보완단계, 폐지단계) 8개 점검항목으로 구성된다.

[표 9-1] 정량평가 점검항목

항목	구분		
	유지단계	보완단계	폐지단계
정보의 양			
정보제공 주기(시기)			
정보제공 방법			
제공 항목의 정확성			
제공 수치의 정확성			
활용성			
업무 연관성(개인 생활 관련성)			
필요성			

3. 가이드라인 수립 절차

이러한 문제를 인식하고 개선·보완하기 위한 기초자료 연구로써 기상서비스 대상 지역의 현황 및 특성, 관련 정책동향 등을 조사하고, 이해관계자 설문 및 의견수렴 등을 통해 주요한 정량평가체계를 제시하였다.



[그림 9-1] 맞춤형 기상서비스 가이드라인 수립 절차

4. 가이드라인 제안

4.1. 맞춤형 기상서비스의 명확한 정의

맞춤형 기상서비스란 「맞춤형 기상서비스 규정」 제2조에 따라 불특정다수를 대상으로 하는 기상서비스 제공과 달리 특정된 대상의 수요를 충족하기 위한 기상서비스를 말한다. 대전지방기상청은 가뭄기상정보 서비스, 해양기상정보 서비스, 산불예방 기상정보 서비스, 농업기상정보 서비스, 실황정보 서비스(신탄진 벚꽃 군락단지 실황정보 서비스, 계룡산 단풍 실황정보 서비스), 유관기관 홈페이지 기상기후정보 검증·보완 서비스에 한하여 맞춤형 기상정보서비스를 제공한다. 제공되는 6대 맞춤형 서비스별 주요내용, 제공주기, 제공기간, 서비스 대상은 아래의 표를 따른다.

[표 9-2] 6대 맞춤형 기상서비스 특징

구분	주요내용	제공 주기	제공기간	서비스 대상
가뭄 기상정보 서비스	- 누적강수량 및 가뭄현황 - 단기 및 중기, 장기 강수 전망 - 댐, 저수지 평균 저수율 및 저수위 현황 - 토양수분 현황	매주 목	유동적	농업, 수자원 관련 유관 기관
해양 기상정보 서비스	- 해양기성특성, 어업기상, 해양사고 정보 - 엘니뇨/라니냐 전망 - 해수면 평균온도 - 서해중부해상 평균온도	매일 말일	연중	관련 유관 기관
산불예방 기상정보 서비스	- 산불 관련 요소 통계 자료 제공 - 누적강수량, 무강수일수, 실효습도, 기상전망 등	매주 금요일	봄철 (2.1~5.15) 가을철 (11.1~12.15)	산불관련 유관기관
농업 기상정보 서비스	- 매년 상순, 중순, 하순 동안 기상요소 통계현황 및 변화 경향 - 지상관측자료 정리	매순 기간 이후 3일 이내	연중	농업관련 유관기관

구분	주요내용		제공 주기	제공기간	서비스 대상
실황정보 서비스	신탄진 벚꽃 군락단지 서비스	- 전국 17개소 봄꽃 개화 사진 제공(대전 신탄진 벚꽃 군락지)	매주 1회 (절정 시 주 2회)	3월~4월	국민 및 유관기관
	계룡산 단풍 실황정보 서비스	- 전국 21개 주요산 단풍 실황사진 제공(충남 계룡산)	매주 1회 (절정 시 주 2회)	10월~11월	국민 및 유관기관
유관기관 홈페이지 기상기후정보 검증·보완 서비스	- 대전·세종·충청의 지역별 표준 기상기후특성 - 기관 홈페이지 기상기후정보 검증 및 수정내용 - 지역별 기상기후특성		기간 내 8회	2015.9 ~2016.1	대전광역시청 등 35개소

4.2. 맞춤형 기상서비스별 제공 목적

맞춤형 기상서비스의 제공 목적은 「맞춤형 기상서비스 규정」 제1조에 따라 기상정보의 민간 활용 촉진 및 기상산업 진흥과 발전을 통해 국민의 삶의 질 향상과 공공편익을 증진하기 위하여 맞춤형 기상서비스와 관련된 세부사항과 민·관 역할 분담을 규정함으로써 한다. 제공되는 6대 맞춤형 서비스별 목적은 다음과 같다.

4.2.1. (대전·세종·충남지역 통합)가뭄기상정보 서비스

각 기관별·분야별로 나뉘어져 생산하는 가뭄정보로 인해 가뭄정보 획득에 어려움을 겪은 바 유관기관 가뭄대책 수립 효율성이 저하되어 기상·수문·농업 관련 가뭄정보를 통합하여 서비스함으로써 유관기관의 가뭄대책 수립 지원에 목적이 있다.

4.2.2. 해양기상정보 서비스

안전한 조업과 해양산업의 발전을 도모하고 해양기상정보 제공부서를 일원화하여 만족도 높은 해양기상정보 제공하는데 목적이 있다.

4.2.3. 산불예방 기상정보 서비스

산불재난 특화 기상정보서비스 제공을 통한 유관기관의 산불예방 및 진화 대책수립 지원에 목적이 있다.

4.2.4. 농업기상정보 서비스

충청남도는 전국 17개 시·도 중 경지면적 3위, 농가인구 3위로 농업이 차지하는 비중이 높은 편으로 농업은 날씨에 어떻게 대응하느냐에 따라 생산성과 피해의 정도가 달라지고 이를 대비한 체계적이고 효과적인 기상정보가 필요하므로 농업 발전과 유관기관의 효율적 업무지원을 위한 농업기상정보 서비스 제공에 목적이 있다.

4.2.5. 신탄진 벚꽃 군락단지 실태정보 서비스(봄꽃 개화현황)

국민의 요구에 부합하는 기상정보 제공을 위하여 기상청 홈페이지를 통해 유명산 단풍현황과 함께 실태사진을 제공함으로써 국민들의 여가활동을 지원하는데 목적이 있다.

4.2.6. 계룡산 단풍 실태정보 서비스(유명산 단풍현황)

기상청에서 제공하는 기존 단풍정보로는 국민들의 요구를 충족시켜주지 못함에 따라 기상청 홈페이지를 통해 보다 빠르고 정확한 단풍 실태정보를 제공함으로써 신탄진 벚꽃 군락단지 실태정보 서비스와 동일하게 국민들의 여가활동을 지원하는데 목적이 있다.

4.2.7. 유관기관 홈페이지 기상기후정보 검증·보완 서비스

대전·세종·충남지역 유관기관에서는 해당 지역의 기상기후정보를 홈페이지에 등재하여 대국민에게 제공하고 있으나, 기상청 공식자료가 아닌 기상기후정보를 사용 중인

기관이 있으며, 제공 중인 기상기후정보의 오류가 존재하여 유관기관 홈페이지를 통해 제공되고 있는 기상기후정보의 검증·보완을 통한 공식적이며 객관적인 기상기후정보의 대국민 제공에 목적이 있다.

4.3. 맞춤형 기상서비스의 민·관 역할 구분

민·관 역할 분담이란 「맞춤형 기상서비스 규정」 제2조 제2항에 따라 기상청과 기상사업자가 상호 협력·보완하면서 국가는 국민의 생명·재산 및 공공편익 증진을 위한 기상서비스를 제공하고, 기상사업자는 특정 단체나 고객의 수요를 충족하기 위한 기상서비스를 제공하는 것을 말한다.

민·관 공공데이터 원칙은 “정부”는 공공데이터 제공 및 시장 공정경쟁을 지원하고, “민간”은 개방된 데이터를 자유롭게 활용하여 서비스 개발 경쟁을 할 수 있으므로 기상청은 민간 산업발전을 진흥하기 위해 공공서비스의 정비 기준 마련 및 기존 또는 신규 공공서비스 점검을 위한 관리체계를 강화하는데 있다. 맞춤형 기상서비스는 원칙적으로 민간이 수행하되, 다음에 해당하는 공공재적 성격이 강한 기상서비스는 기상청이 담당한다.

- ① 서비스 목적이 방재, 국민의 생명과 재산의 안전에 관한 사항
- ② 서비스 수요자가 취약계층인 경우
- ③ 국가적 행사(행정기관이 중심이 되어 국가적 차원의 기획이 이루어지는 국가 이벤트/ 예시 : 올림픽, 아시안게임, 월드컵, 유니버시아드 등)에 지원하는 특별 기상서비스

단, 민간에서 제공하여야 하는 기상서비스라도 시장에서 기술개발, 수익성 등의 이유로 서비스 공백이 있는 경우 기상청에서 한시적으로 제공할 수 있으며, 민간에서 원활한 서비스 제공이 가능하도록 R&D 지원 및 정부의 예산지원 사업 참여로 기술력 및 서비스 제공 경험이 축적되도록 유도할 수 있다.

맞춤형 기상서비스의 민·관 역할에 대한 구분은 아래의 표를 따른다.

[표 9-3] 맞춤형 기상서비스의 역할 구분

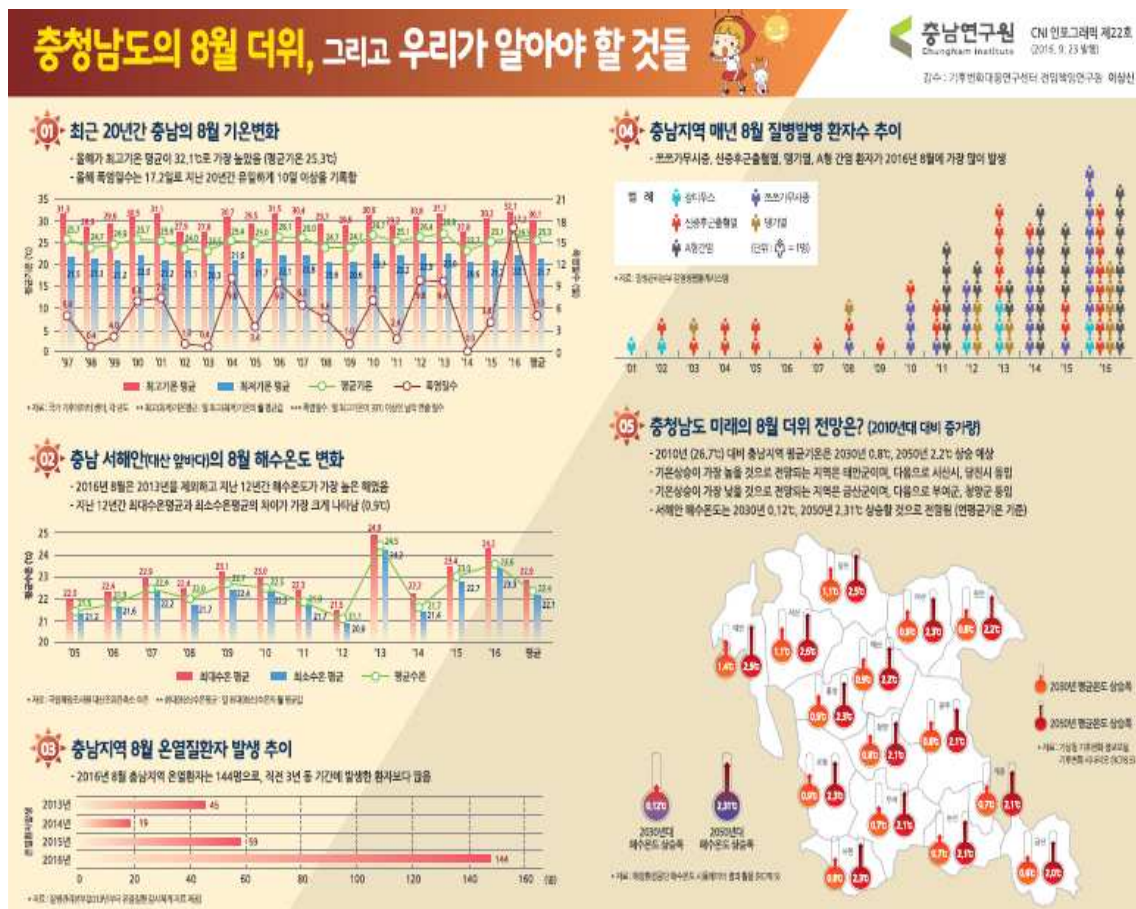
구분*	서비스 유형		역할	
			민	관
생활·산업 기상정보	① 생활기상지수			○**
	② 보건기상지수			○**
	③ 산업기상지수		○	
	④ 계절기상정보		○	
모바일 앱	① 기상청 날씨앱		○	
	② 날씨 제보 앱			○
	③ 지진 정보알리미			○
	④ 낙뢰정보알리미			○
	⑤ 항공기상			○
지역 서비스	지역행사	① 지역축제지원	○	
		② 체육대회지원	○	
		③ 국제행사지원	○	
		④ 특정일행사지원	○	
	산업지원	⑤ 농어업	○	
		⑥ 레저·관광업	○	
		⑦ 운송·에너지	○	
	⑧ 지역 맞춤형 기상정보 활용서비스국민생활·안전 지원		○	
공공 성격의 서비스	① 기상청 기본업무			○
	② 방재·안전			○
	③ 국가행사			○
	④ 취약계층			○
	⑤ 국민생활·안전 지원			○

* 맞춤형 기상서비스 정비 방안에서 차용

** 생활 및 보건기상지수는 대부분 취약계층 대상 서비스 등 공공목적으로 활용 중이나, 일부 공공성이 낮은 지수는 기술이전 및 서비스중단 예정

4.4. 맞춤형 기상서비스의 제공정보 기준

맞춤형 기상서비스의 제공정보의 작성은 기존과 동일하게 6대 서비스별 담당자가 콘텐츠 구성 및 제작을 선행한 후 수요자의 가독성 확보를 위하여 인포그래픽 전문 업체에 의뢰하거나 인포그래픽 툴에 의하여 재구성한다. 전문 업체에 의뢰할 경우 지속적인 협의를 통하여 수정·보완작업을 지속하며, 인포그래픽 툴에 의하여 재구성할 경우 초기에 일정 양식을 결정하여 지속적으로 동일 양식에 준하여 제공 정보를 생산한다. 향후 본 가이드를 따라 작성될 인포그래픽 형태의 기상서비스의 예시는 아래의 그림을 참고한다.



[그림 9-2] 맞춤형 기상서비스 인포그래픽화 예시

4.5. 맞춤형 기상서비스 대상자 선정 기준

맞춤형 기상서비스를 제공받을 수 있는 서비스 대상자 선정 기준은 기상청 맞춤형 기상서비스 규정 제2조제5호 및 본 연구의 제안요청 세부내용에 근거 다음을 따른다.

- ① 대전·세종·충남 소재 유관 공공기관 종사자
- ② 대전·세종·충남 소재 단체 종사자
- ③ 대전·세종·충남 소재 기상 관련 업종의 지역산업발전 및 경제 활성화에 기여하고 있는 산업체 종사자
- ④ 그 외 대전지방기상청에 방문 또는 서면을 통하여 직접적으로 서비스 제공을 요청하여 기후서비스과장의 승인을 득하는 자

맞춤형 기상서비스는 업무에 필요할 것으로 판단되는 기관 및 산업체에 제공되어야 할 것이다. 대전·세종·충남 소재 유관 공공기관 종사자는 국민의 삶의 질 향상을 위한 정책 및 지원에 맞춤형 기상서비스에서 제공되는 정보를 이용할 수 있으며, 대전·세종·충남 소재 단체는 맞춤형 기상서비스를 이용하여 해당 지역의 기상·기후와 관련된 연구를 수행할 수 있다. 또한, 대전·세종·충남 소재 기상 관련 업종의 지역산업발전 및 경제 활성화에 기여하고 있는 산업체 종사자는 기상장비 및 기상레이더 개발과 판매, 기상예보, 기상컨설팅에 맞춤형 기상정보를 유익하게 사용 가능할 것으로 보인다.

4.6. 기관별 인원제한 및 통보처 정비주기와 방법

대전지방기상청은 맞춤형 기상서비스를 제공하거나 제공 예정에 있는 유관기관의 인원을 제한할 수 있으며, 기준은 본 가이드라인을 따른다. 기관별 서비스 대상 인원은 기관별의 성격, 역할, 인원, 업무의 상이함 정도를 고려하여 조정위원회를 통하여 결정하며, 조정위원회의 심의 결과에 따라 제한하도록 한다. 또한, 조정위원회를 통하여 맞춤형 서비스 이용 기관별 정비주기 및 방법에 대하여 심의하여 결정된 사항에

따르며, 본 조항은 조정위원회의 결정이 타당할 경우 임의적으로 변경 또는 동일한 기관에 대해서도 다른 결정을 내릴 수 있다. 서비스를 제공받는 기관의 경우 지속적인 정비가 필요한데, 맞춤형 기상서비스 통보처의 정비주기는 정량평가의 주기와 동일하게 서비스 6회당 정비 1회 실시를 기본으로 하며, 상황에 따라 조정위원회의 심의를 통하여 조정이 가능하다. 통보처 정비 방법은 다음에 따라 1가지 이상 충족할 경우 서비스 대상에서 제외하는 것으로 정한다.

- ① 서비스 6회 중 E-mail 또는 문서 수신을 4회 이상 미열람한 경우
- ② 그 외 서비스별 담당자가 서비스 대상자에서 제외시켜야겠다고 판단하여 기후 서비스과장의 승인을 득한 경우

4.7. 맞춤형 기상서비스의 정량평가체계에 대한 지침

맞춤형 기상서비스의 정량평가는 8장 2절에 준하여 AHP분석 기법에 의한 평가체계 및 평가를 따르며, 평가지수에 따른 평가단계는 ‘유지단계’, ‘보완단계’, ‘폐지단계’의 3단계이고 8가지 평가항목을 기준으로 평가한다. 평가항목별 정의는 다음과 같으며, 단계별 평가항목에 대한 평가 가이드를 아래의 표에 제시하였다.

① 정보의 양

제공 중인 맞춤형 기상서비스의 정보 제공 범위를 의미하며, 지속적인 의견 수렴을 통하여 유동적으로 가감하여야 한다.

② 정보제공 주기

제공 중인 맞춤형 기상서비스의 정보 제공 주기를 의미하며, 현재 6대 서비스별로 정보제공 주기는 상이하야 한다.

③ 정보제공 방법

제공 중인 맞춤형 기상서비스의 콘텐츠 구성(글, 그림, 그래프 등)을 의미하며, 점차적으로 인포그래픽(information graphics, 정보와 데이터, 지식을 시각적으로

표현하는 방식을 의미) 형식으로 제공하여야 하나 의견수렴 및 상황에 따라 통계 그래픽(statistical graphics, 통계분석과 관련된 다양한 분야의 시각화를 포괄), 메모보고, 멀티미디어 등 다양한 콘텐츠로 제공하는 경우도 있어야 한다.

④ 제공 항목의 정확성

제공 중인 맞춤형 기상서비스의 콘텐츠(항목)에 대한 정확도를 의미하며, 향후 의견수렴을 통하여 필요한 항목과 불필요한 항목의 구분 및 가이드라인에 의한 정량평가를 통하여 가감하여야 한다.

⑤ 제공 수치의 정확성

제공 중인 맞춤형 기상서비스의 예보, 수치, 지수 등의 항목에 대한 적중률 및 정확도를 의미한다.

⑥ 활용성

제공 중인 맞춤형 기상서비스를 개인의 경우 실생활 및 업무 등에 어느 정도 반영하여 활용하는지 빈도를 의미한다.

⑦ 업무 연관성

제공 중인 맞춤형 기상서비스 정보가 업무 및 개인의 실생활에 어느 정도 상관관계가 있는지 관련성을 의미하며, 의견 수렴을 통하여 연관성이 우수한 서비스 및 항목의 경우 비중을 높여야 한다.

⑧ 필요성

제공 중인 맞춤형 기상서비스의 서비스 자체에 대한 실질적인 필요 정도를 의미하며, 향후 평가에 의하여 가이드라인에 의거 유지, 보완, 폐지별 후속조치를 실시하여야 한다.

[표 9-4] 맞춤형 기상서비스 정량평가 지침

(◎ : 양호, ○ : 보통, × : 미흡)

단 계	구분			
	평가항목	평가기준		
유지단계	정보의 양	◎	○	×
	정보제공 주기(시기)	◎	○	×
	정보제공 방법	◎	○	×
	제공 항목의 정확성	◎	○	×
	제공 수치의 정확성	◎	○	×
	활용성	◎	○	×
	업무 연관성(개인 생활 관련성)	◎	○	×
	필요성	◎	○	×
보완단계	정보의 양	◎	○	×
	정보제공 주기(시기)	◎	○	×
	정보제공 방법	◎	○	×
	제공 항목의 정확성	◎	○	×
	제공 수치의 정확성	◎	○	×
	활용성	◎	○	×
	업무 연관성(개인 생활 관련성)	◎	○	×
	필요성	◎	○	×
폐지단계	정보의 양	◎	○	×
	정보제공 주기(시기)	◎	○	×
	정보제공 방법	◎	○	×
	제공 항목의 정확성	◎	○	×
	제공 수치의 정확성	◎	○	×
	활용성	◎	○	×
	업무 연관성(개인 생활 관련성)	◎	○	×
	필요성	◎	○	×

기후서비스과장은 1.5에서 제시된 바와 같이 대전지방기상청에서 제공하는 맞춤형 기상서비스의 정량평가를 심사하기 위하여 조정위원회를 설치하여 운영할 수 있다.
조정위원회는 다음의 기준에 따라 맞춤형 기상서비스 정량평가 여부를 심사한다.

- ① 현재 대전지방기상청에서 제공 중이거나, 심사 해당 년도에 제공 예정인 맞춤형 기상서비스
- ② 그 밖에 조정위원회에서 필요하다고 인정한 상황

8가지 평가항목별 보완단계로 판정될 경우 다음을 따르며, 유지일 경우 기존과 동일하게 운영하며, 폐지일 경우에는 조정위원회를 통하여 재심의를 받는다.

① 정보의 양

보완(수정)단계로 판정될 경우 제공 정보의 양을 증가시킬 수 있으며, 수요에 따라 유동적으로 정보 및 콘텐츠를 선택하여 가감할 수 있고 신설 또는 추가 변경할 수 있다.

② 정보제공 주기

보완(수정)단계로 판정될 경우 현재 제공 중인 6대 서비스의 제공 주기를 일원화 하거나 수요와 사회적 기상 이슈에 따라 유동적으로 주기를 단축 또는 장기화시킬 수 있다.

③ 정보제공 방법

보완(수정)단계로 판정될 경우 전문가 자문 및 수요를 고려하여 앞서 언급한 바와 같이 통계그래픽(statistical graphics, 통계분석과 관련된 다양한 분야의 시각화를 포괄), 메모보고, 멀티미디어 등 제공방식을 변경하여 정보를 제공한다.

④ 제공 항목의 정확성

보완(수정)단계로 판정될 경우 조정위원회를 통하여 재심의를 거친 후 결정에 따라 항목을 ‘유지(제공항목의 정정)’ 또는 ‘폐지’한다.

⑤ 제공 수치의 정확성

보완(수정)단계로 판정될 경우 전문가 자문, 검증 및 보완체계의 신설을 통하여 제공 수치를 정정하여 재통보 한다.

⑥ 활용성

보완(수정)단계로 판정될 경우 조정위원회를 통하여 재심의를 거친 후 결정에 따라 ‘유지’ 또는 ‘폐지’한다.

⑦ 업무 연관성

보완(수정)단계로 판정될 경우 수요자의 의견을 적극 반영하여 제공 중인 정보 또는 서비스를 폐지하고 업무 및 개인 실생활과 밀접한 콘텐츠로 변경하여 정보를 제공한다.

⑧ 필요성

보완(수정)단계로 판정될 경우 조정위원회를 통하여 재심의를 거친 후 결정에 따라 ‘유지’ 또는 ‘폐지’한다.

정량평가 주기는 서비스 6회당 평가 1회 실시를 기본으로 하며, 상황에 따라 조정이 가능하고 신탄진 벚꽃 군락단지 실황정보 서비스, 계룡산 단풍실황 서비스의 경우 홈페이지를 통해 제공하는 서비스에 해당하여 정량평가 대상을 선정하기 어려우므로 평가 대상에서 제외한다. 가뭄기상정보 서비스와 농업기상정보 서비스의 경우 제공주기가 타 서비스에 비하여 짧으므로 예외적으로 2번 연속 유지판정을 받을 시 분기별로 평가를 1회 실시한다.

제2절 가이드라인 운영 체계 및 맞춤형 기상서비스 고도화 방안 제안

기존 6대 맞춤형 기상서비스는 평가체계, 체계적인 운영방안 지침 등이 전무한 상황으로 서비스의 지속성을 고려할 때 효과적인 관리를 위한 가이드라인 수립이 시급한 상황이다. 이에 본 장에서 맞춤형 기상서비스의 실효성 증대 및 효율성 향상, 보다 나은 서비스 제공을 위하여 단기, 중·장기적 관점에서의 가이드라인을 제시하였다. 또한, 맞춤형 기상서비스의 향후 방향성을 종합적인 측면과 세부적인 측면에서 각 제시하였다.

가이드라인 수립 시 6대 서비스 외에 추가적으로 개발 가능한 콘텐츠, 정보제공 방식의 개선, 전문기관에 의한 위탁 운영 가능성, 수요조사가 가능한 양방향 소통체계 탑재, 수요조사 결과 조치 방안을 중점적으로 고려하였다. 현행 중인 6대 서비스 외 추가적으로 개발 가능한 콘텐츠의 경우 대기질 관련 콘텐츠(미세먼지, 황사, 꽃가루 등), 전염병 관련 콘텐츠(콜레라, AI 등), 재생에너지 관련 콘텐츠(태양열 및 태양광 발전, 풍력 등), 기후변화 관련 콘텐츠 등에 대하여 검토하였다. 정보제공 방식의 개선 측면에서는 개인발송 서비스의 부서별 공람방식 변경 방안을 검토하였으며, 타 사례 조사를 통하여 배포 시 즉시 수요조사가 가능하도록 설계하기 위한 개선방안에 대하여 검토하였다.

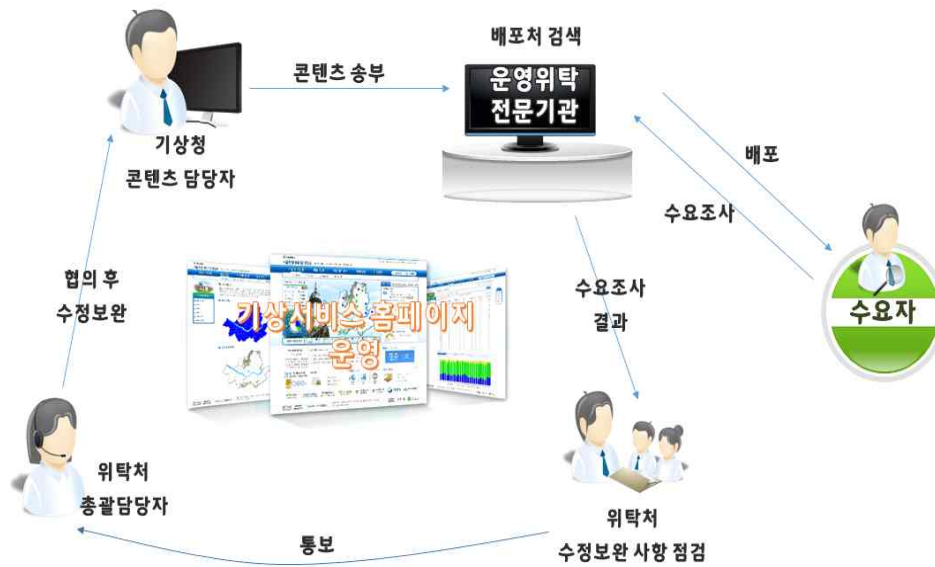
맞춤형 기상서비스는 대전지방기상청 내에서 자체적으로 수행하고 있기 때문에 정보의 생산과 배포를 담당자가 직접 수행해야 하는 만큼 업무의 집중으로 인해 수요자의 의견수용이 즉각적으로 이루어지 못하는 맹점이 있다. 또한, 현재 제작되어 배포되는 맞춤형 기상서비스는 단순한 정보의 나열로서 가독성이 떨어지는 한계를 지니고 있으며, Data base의 관리를 기상서비스 담당자별로 관리하여 효율성이 떨어진다. 따라서, 이러한 문제의 개선을 위한 방안을 가이드라인에 반영하여 정보의 배포를 담당하는 전문기관을 두고 총괄 위탁 운영하는 방식의 1안과 인포그래픽과 함께 일원화된 DB관리가 가능한 시스템 구축을 운영하는 방식의 2안으로 제시한다.

[표 9-5] 가이드라인 1안과 2안의 주요내용

구분	1안 (중·장기적 관점)		2안 (단기적 관점)	
배포형식	기존과 동일		인포그래픽	
배포방식	기존과 동일 (E-mail, 나라e음, Fax 등)		기상청 SNS, 문자서비스 적극 활용	
제공주기	가뭄 : 주 2회(월, 목) 해양 : 월 1회(매월 말일) 산불 : 주 1회(금) 농업 : 매순 기간 이후 3일 이내 실황(단풍) : 주 1회(10월) 실황(벚꽃) : 주 1회(3~5월) 검증·보완 : 연 8회		주 1회 (서비스별 일원화. 단, 실황, 검증·보완 서비스 예외)	
서비스 범위	기존과 동일		기존과 동일	
관리방식	업체 또는 기상산업진흥원 등에 총괄 위탁		시스템 구축을 통한 Data Base 통합관리	
강점	효율적이고 전문적으로 서비스 운영 가능		체계적인 DB 관리 가능	
약점	정기적인 위탁운영 비용 발생		인포그래픽 및 시스템 구축을 위한 초기 고비용 발생	
운영체계	기상청	기존과 동일 (6대 맞춤형 기상서비스 담당자별 콘텐츠 제작)	기상청	6대 맞춤형 기상서비스 담당자별 인포그래픽틀에 맞춰 콘텐츠 제작 및 시스템 담당자가 시스템에 탑재 및 운영
	위탁처	서비스 배포 등 통합관리		
실현 가능성	장기적인 관점에서 효과적인 방안이나 현실적으로 적용 가능성 희박		단기적인 관점에서 실현 가능성 높음	

현행 중인 맞춤형 기상서비스는 콘텐츠 담당자와 수요자간 직접적인 정보제공 방식으로 일방향 소통체계로 수요자의 의견이 반영되기 어려운 구조였다. 앞서 제시한 중·장기적인 관점의 1안처럼 콘텐츠 담당자와 수요자 사이에 총괄 위탁 운영 가능한 전문기관을 둘 경우 위탁처가 콘텐츠 담당자와 수요자의 가교역할을 함으로써 담당자는

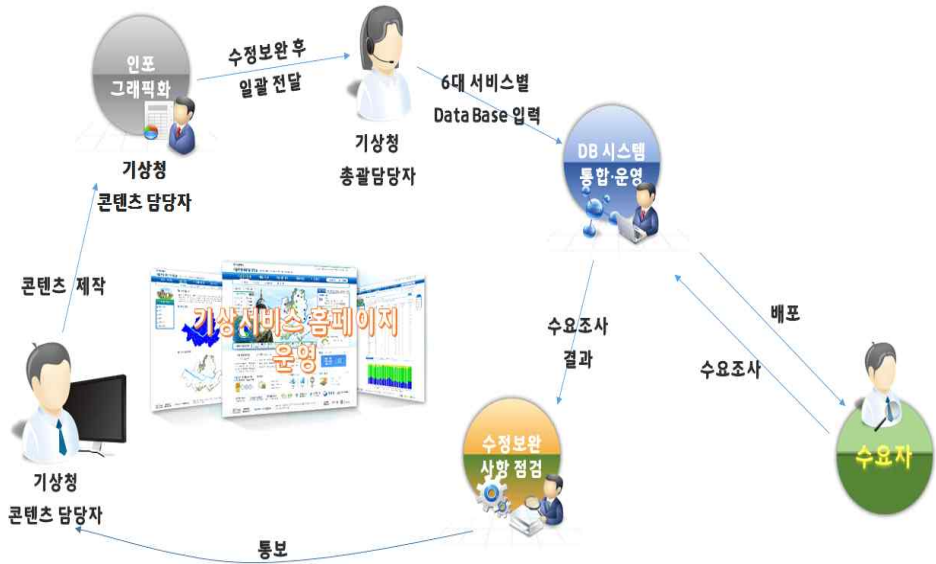
정보 생산에 보다 주력할 수 있게 되어 보다 양질의 정보를 제공할 수 있을 것으로 기대한다. 또한, 위탁처는 수요자의 의견을 취합하고 기상청에 전달함으로써 즉각적으로 제공자와 수요자 간 양방향(Interaction) 소통이 이루어질 것으로 예측하며, 수요자의 활용도 및 만족도 향상의 효과를 기대할 수 있다.



[그림 9-3] 맞춤형 기상서비스 가이드라인 1안 체계도

단기적인 관점의 가이드라인 2안은 총괄 위탁방식이 아닌 기상청 자체 운영 방식으로 1안에 비하여 현실적으로 대전지방기상청에 적용 가능성이 높다. 현재 제공 중인 맞춤형 기상정보서비스는 문서형태로 가독성이 다소 결여되는 한계를 지니고 있어 이를 개선하기 위한 방안으로 정보와 데이터, 지식을 시각적으로 표현하는 인포그래픽으로 변경함으로써 정보제공자의 의도를 명확히 하고 수요자의 이해도 및 관심도를 높일 수 있다. 과거 실황정보 서비스 중 신탄진 벚꽃 군란단지 실황정보 서비스의 경우 인포그래픽으로 정보를 제공한 전례가 있으며, 현재 사진으로 제공되는 계룡산 단풍 실황정보 서비스의 경우 제공하고자 하는 정보를 명확히 할 수 있으며, 수요자로서 하여금 이해하기 쉽다는 측면에서 보다 효과적인 호응을 얻을 수 있을 것으로 기대한다. 단, 인포그래픽화를 위한 초기비용이 발생할 것으로 예상되나, 이후 같은 틀에 정보를 업데이트 하는 방식을 차용한다면, 장기적인 측면에서 경제성이 있는 것으로 예측된다. 또한, 제공 정보들을 통합적으로 운영할 수 있도록 시스템을 구축하여 일괄 관리함으로써 정보의 시계열 열람이 가능하고 보다 효과적인 운영을 할 수 있다. 시

시스템 구축 또한 단기적인 관점에서 구축비용이 발생할 것으로 예상되나, 자체 인력 활용 시 해결될 문제로 보이며, 중·장기적인 관점에서 효율성은 극대화될 것으로 판단된다.



[그림 9-4] 맞춤형 기상서비스 가이드라인 2안 체계도

가이드라인은 현실 가능성 및 맞춤형 기상서비스 규정, 상위법령 등을 고려하여 2안을 기반으로 작성하였다. 정량평가체계의 경우 서비스의 유지, 보완, 폐지에 대한 세부적인 평가지침을 제시하였으며, 선택과 집중을 통한 콘텐츠 담당자의 정보 생산력의 효율성 증대를 가져올 것으로 기대된다.

이외에 맞춤형 기상서비스별 향후 방향성 정립을 위한 기초자료로의 활용이 가능한 주요 개선사항 및 추가적으로 제공이 가능한 서비스에 대한 요약을 설문조사 및 문헌조사 결과를 기반으로 분석하여 아래의 표에 제시하였다.

[표 9-6] 서비스 고도화를 위한 가이드라인 제시

구분		내용
가뭄기상 정보 서비스	개선사항	서비스 완성도 미흡
		공급자 위주의 일방적인 자료 제공
		피드백이 저조

구분		내용
		과거 기상정보가 아닌 예측자료 필요
		수자원의 가장 효율적인 확보를 위한 기상 인자 제공 필요
		서비스에 대한 기준과 요구사항에 대한 협의 필요
	향후 제공 가능한 서비스	대전·세종·충남 시·군·구별 평균 강수량
		10일간 기상영상 예보
		차단강수, 증발산, 수면증발량 및 토양수분량 등의 정보
산불예방 기상정보 서비스	개선사항	기상정보의 용어, 내용 등이 어려워 이해하는데 상당한 애로를 겪고 있음
		기상정보 수령 대상자에 대한 선정 사유 불명확
		타 서비스에 비해 우선순위 및 중요도 저조
		맞춤형 플랫폼 개발 필요
		산지 및 산림재해 관리를 위한 기상인자 제공 필요
		함축적으로 가공 된 정보 제공 기대
	향후 제공 가능한 서비스	일사, 습도 관련 정보
		강수량, 풍향, 풍속 정보
		적설량, 증발산량 및 토양수분량 관련 정보
농업기상 정보 서비스	개선사항	수동적인 서비스 수령
		서비스에 대한 기준과 요구사항 등 미반영
		제한적인 제공매체
		과거 기상정보가 아닌 실질적으로 농업에 도움이 되는 예측치(예보) 정보 필요
		충분한 협의를 통한 서비스의 내용 및 방법에 대한 확립 필요
		충남에서 활발히 재배되고 있는 작물을 위한 맞춤

구분			내용
	향후 제공 가능한 서비스		형 기상 서비스 제공 및 농업기상 인자 개발 필요
			비닐하우스 관리에 필요한 시·군보다 세분화된 행정구역의 예상 적설량 정보 제공
			농업기상 예보 실시
			함축적으로 가공된 정보를 일기예보와 같은 형태 및 시간에 따라 정보 제공
해양기상 정보 서비스	개선사항		정확성 부족으로 인한 신뢰도 저조
			어업종사자에게 적합한 과학적인 자료에 의한 정확한 평가 및 예측자료 부족
			우선순위 및 관심에 비해 인지도 저조
			서해안 한·중 중간수역에서의 날씨 데이터 확보 필요
			서해안 연안 기상정보의 정확한 예보시스템 도입 필요
			보유 기상관측 장비의 최대 활용 및 첨단 분석기술을 적용한 바람장 분포 제공 서비스 필요
			현실적이고 실무자를 위한 근해에서의 수온분포 자료 제공 서비스 필요
	향후 제공 가능한 서비스		업무에 쉽게 적용할 수 있는 특화된 해양기상정보
			해수면 온도의 변화 등 정보
			서비스 지역을 어업인이나 수협 등 관련 업무종사자들이 관리하는 지역 중심으로 세분화
실황정보 서비스	신탄진 벚꽃 군락단지 실황정보 서비스	개선 사항	조정위원회의 심의를 통한 현행 서비스 축소 또는 폐지방안 고려 필요
			유사서비스 개발을 통한 신규 서비스 필요

구분			내용
		향후 제공 가능한 서비스	폐지될 경우 신규 서비스 제공 가능 (대기질, 재생에너지, 기후변화 관련 서비스 등)
	계룡산 단풍 실황정보 서비스	개선 사항	조정위원회의 심의를 통한 현행 서비스 축소 또는 폐지방안 고려 필요
			유사서비스 개발을 통한 신규 서비스 필요
		향후 제공 가능한 서비스	폐지될 경우 신규 서비스 제공 가능 (대기질, 재생에너지, 기후변화 관련 서비스 등)
유관기관 홈페이지 기상기후 정보 검증·보완 서비스	개선사항		장기적인 서비스 제공 필요
			제공방법의 다양화 필요(현재 문서수신으로 제공)
			서비스의 강제성 강화 필요 (서비스를 제공받는 전체 지자체 대비 미반영 지자체 다수 존재)
	향후 제공 가능한 서비스		현재와 동일한 서비스(대전·세종·충남의 지역별 표준 기상기후특성, 기관 홈페이지 기상기후정보 검증 및 수정내용, 지역별 기상기후특성)의 지속적인 제공은 가능하나 유사 또는 신규 서비스 제공에는 한계 존재
종합의견	개선사항		인지도 저조(적극적인 홍보 필요)
			제공 정보의 정확도 및 신뢰도, 활용도 저조
			피드백 저조(수요자 의견 반영 필요)
			과거 자료의 통계적인 정보 제공이 아닌 예측치(예보) 제공 필요
			현행 서비스의 신규 콘텐츠 개발 및 확대 필요
			전국 통합서비스로의 확대 필요(기상청 메인 페이지와의 연동을 통한 통합 운영)

제10장 요약 및 결론

제1절 요약

최근 20년간 발생한 위험기상과 자연재해를 분석한 결과 해안가에 위치한 시·군의 경우 한파, 폭염의 발생은 내륙에 위치한 시·군에 비해 빈도가 낮은 편이었지만 강풍 및 돌풍의 발생은 빈번하게 나타나는 것으로 조사되었다. 자연재해의 경우 빈도의 차이는 크게 나타나지 않았지만 해안가에 위치한 지역에서 선박 및 어망, 어구 등의 추가적인 피해가 발생하였다.

빅데이터 분석을 통해 기상이슈 관심도 변화를 조사하기 위해 구글 사이트에서 기상현상이 검색된 횟수와 뉴스에 언급된 횟수를 분석하였고 동시에 네이버에서 제공되는 576개 언론매체의 뉴스에서 기상현상이 언급된 빈도를 조사하였다. 폭염, 열대야, 가뭄의 경우 매 여름철에 관심도가 높아졌고, 호우, 홍수는 마찬가지로 여름에 높은 관심도를 나타냈다. 태풍의 경우 2012년 이후 매년 여름철마다 일정 수준 이상의 관심도를 유지하였다. 대설, 폭설, 한파의 경우 매년 1월에 대체로 관심도가 높아지는 것으로 판단된다.

충남의 산업구조는 1차 산업은 지속적으로 감소하고, 2차, 3차 산업은 지속적으로 증가하는 것으로 나타났다. 1차 산업의 경우 과거에 비해 농가 수는 적어지는 반면 생산량은 오히려 증가하거나 과거와 비슷한 수치를 유지하고 있는 것으로 조사되어 기술의 발전과 대규모 농가가 점차 증가하고 있음을 알 수 있다. 충남지역은 화력발전시설이 밀집된 지역으로 취약성 평가 결과 발전시설의 경우 기후에 따른 민감도와 적응 시급성, 위험수준이 다양한 기후현상에 취약한 것으로 분석되었으며, 항만과 같은 특정 시·군에 위치한 시설은 태풍, 해수면 상승에 매우 취약하지만 다른 기후현상에는 덜 취약한 것으로 분석되었다.

맞춤형 서비스를 제공받고 있는 기관 및 개인에게 사이트 배너 및 링크, E-mail, 모바일 등을 이용하여 1,140명에게 설문조사를 수행한 결과 맞춤형 기상서비스에 대해 66.7%가 '전혀 모른다'고 응답하였고 벚꽃 개화 실황 및 단풍 실황 서비스는 12.8%만이 두 서비스 모두 알고 있다고 응답하였다. 홍보매체로서는 SNS, TV 순으로 적합한 홍보매체로 선정하였다. 40대 이상의 응답자는 TV와 문자서비스를 통한

홍보를 선호하는 경향을 보였다. 또한 제공형태로는 인포그래픽을 통한 정보 제공을 선호하는 것으로 조사되었다.

유관기관에 제공하는 맞춤형 서비스 대면조사를 실시한 결과로는 인지도는 가뭄기 상서비스의 인지도가 높은 것으로 조사되었고 제공 매체로는 E-mail을 통한 제공을 선호하는 것으로 조사되었으며 대체로 정보에 대해 만족하고 있으나 용어 및 정보의 이해와 신뢰도에 대해 불만족하는 것으로 나타났다.

현재 제공되고 있는 실황정보 서비스와 규정 사이의 부합성은 대체로 규정에 잘 부합되고 있으나 규정 제7조(심사기준)에 다른 민간 업체에서 유사 서비스를 제공하고 있기 때문에 민간 제공 가능 여부에 대해 심사가 필요하며, 심사결과에 따라 추가 보완 등을 거쳐 1장 제4조(맞춤형 기상서비스 원칙) 1항에 의거하여 민간 이양에 대한 검토를 진행하는 것이 바람직할 것으로 판단된다.

기상서비스 정량평가체계 기준은 AHP 분석 기분에 따라 평가체계를 제시하는 것이 적합한 것으로 파악되며 만족도, 정확도, 요구도 3가지 항목으로 평가를 실시하고 평가 결과에 따라 유지, 보완, 폐지로 구분하는 것이 적합한 것으로 판단된다. 평가결과에 따라 제시된 가이드라인에 따라 적합할 절차를 거쳐 보완 혹은 폐지를 결정하고 보완의 경우 서비스 보완방안에 대한 검토를 거쳐야 할 것이다. 정량평가는 정보의 양, 제공 주기, 제공 방법, 항목 및 수치의 정확성, 활용성, 업무 혹은 개인생활 관련 성과 필요성 등에 대해 평가를 실시하는 것이 적합하다.

본 연구에서는 두 가지 가이드라인을 제안하며, 1안의 경우 중·장기적인 관점에서 기존 기상서비스와 운영방식은 유사하나 관리 주체를 민간업체 또는 기상산업진흥원에 위탁하여 운영함으로써 효율적이고 전문적인 서비스가 가능할 것으로 예상되지만 정기적인 비용 발생으로 다소 경제성이 떨어진다. 기존 운영과 동일한 방식 및 위탁의 복합적 운영을 통해 서비스 배포와 수요자의 의견수렴이 유기적으로 이루어질 것으로 예상되는 만큼 장기적인 관점에서는 가장 효과적이라 판단되지만 현실적으로 적용하기에 다소 무리가 있다. 2안은 기존에 제공되고 있는 기상서비스의 제공형식을 인포그래픽 형태로 제공하며, 홍보매체를 다양화하여 제공하는 방식이다. 또한, 시스템 구축을 통한 데이터베이스 통합관리를 통해 체계적인 DB관리가 가능할 것으로 판단되지만 초기 시스템 구축을 위한 고비용의 지출이 예상된다. 운영은 기존과 동일하게 기상서비스 담당자가 인포그래픽 형식에 맞춰 제작하여 시스템에 탑재하는 방식으로 운영되며 1안에 비해 단기적인 관점에서 실현 가능성이 높을 것으로 판단된다.

제2절 결론

위험기상 및 자연재해, 기간별 관심도를 분석한 결과 해안가에 위치한 시·군, 특정 재해에 취약한 시·군을 파악하고 기간별로 관심도가 증가하는 기상현상에 대해 연중 주기적으로 제공하는 것이 아닌 분기 또는 반기로 한시적으로 운영하는 기상서비스의 개발이 유효할 것으로 판단된다.

대전광역시, 세종특별자치시 및 충남지역의 산업구조에 대해 보다 세밀한 산업구조 분석을 통한 산업별 재해로 인한 취약성 분석을 수행하고 취약한 사항에 대해 '지역 특화 맞춤형 기상서비스'를 개발하는 것이 주요할 것으로 판단되며, 최근 이슈와 관련하여 신산업 혹은 신작물에 대한 특집형식의 발간물 제작은 맞춤형 기상서비스에 대한 전반적인 관심을 이끌어낼 수 있을 것으로 기대된다.

맞춤형 기상서비스에 대한 인지도 개선이 우선적으로 이루어져야 할 것으로 판단되는데 그에 따른 방안으로는 SNS가 바람직하지만 40대 이상의 수요자층을 위한 문자 혹은 간행물을 통한 홍보가 병행되는 것이 바람직할 것으로 판단되며, 기상청 홈페이지 접속자가 주로 찾아보는 서비스를 추적함으로써 수요자 예측시스템을 개발하여 능동적으로 홍보하는 방안이 적합한 것으로 판단된다.

지역 맞춤형 기상서비스를 제공하는 지방기상청 간의 협업을 통해 기상청 홈페이지에 맞춤형 기상서비스 정보를 통합·운영하는 방식으로 현재 기상청 홈페이지에서 통합하여 제공되는 봄꽃 개화 현황, 단풍 현황 서비스와 같은 통합 운영체계를 구축하는 것이 바람직할 것으로 판단되며 이로 인한 홍보효과는 다른 어떤 방법보다도 효과적일 것으로 판단된다.

참 고 문 헌

- 기상청, <http://www.kma.go.kr/>
기상청, 기후정보포털, <http://www.climate.go.kr/>
기상청, 기상자료개방포털, <https://data.kma.go.kr/>
기상청, 국가기후데이터센터, <http://sts.kma.go.kr/>
부여군청, www.buyeo.go.kr
금산군청, www.geumsan.go.kr
철도통계, <http://www.kric.or.kr/>
KOSIS, 국가통계포털 <http://kosis.kr/>
내무부, 1997: 재해연보 1996
행정자치부, 1998: 재해연보 1997
행정자치부, 1999: 재해연보 1998
행정자치부, 2000: 재해연보 1999
행정자치부, 2001: 재해연보 2000
행정자치부, 2002: 災害年報 2001
행정자치부, 2003: 災害年報 2002
행정자치부, 2004: 재해연보 2003
소방방재청, 2005: 재해연보 2004
소방방재청, 2006: 재해연보 2005
소방방재청, 2007: 재해연보 2006
소방방재청, 2008: 재해연보 2007
소방방재청, 2009: 재해연보 2008
소방방재청, 2010: 재해연보 2009
소방방재청, 2011: 재해연보 2010
소방방재청, 2012: 재해연보 2011
소방방재청, 2013: 재해연보 2012
소방방재청, 2014: 재해연보 2013

소방방재청, 2015: 재해연보 2014
 국민안전처, 2016: 재해연보 2015
 충청남도, 2015: 제55회 충남통계연보
 충청남도, 2012: 충청남도 기후변화 적응대책 세부시행계획(2012~2016)
 천안시, 2014: 천안시 기후변화 적응대책 세부시행계획(2014~2018)
 천안시, 2016: 천안통계연보
 공주시, 2013: 공주시 기후변화 적응대책 세부시행계획(2014~2018)
 보령시, 2016: 보령시 기후변화 적응대책 세부시행계획(2016~2020)
 보령시, 2016: 보령통계연보
 아산시, 2014: 아산시 기후변화 적응대책 세부시행계획(2014~2018)
 아산시, 2016: 아산통계연보
 서산시, 2016: 서산시 기후변화 적응대책 세부시행계획(2016~2020)
 서산시, 2016: 서산통계연보
 논산시, 2013: 논산시 기후변화 적응대책 세부시행계획(2014~2018)
 논산시, 2016: 논산통계연보
 계룡시, 2015: 계룡시 기후변화 적응대책 세부시행계획(2016~2020)
 계룡시, 2016: 계룡통계연보
 당진시, 2016: 당진시 기후변화 적응대책 세부시행계획(2016~2020)
 당진시, 2016: 당진통계연보
 금산군, 2015: 금산군 기후변화 적응대책 세부시행계획(2016~2020)
 금산군, 2016: 금산통계연보
 부여군, 2016: 부여군 기후변화 적응대책 세부시행계획(2017~2021)
 부여군, 2016: 부여통계연보
 서천군, 2014: 서천군 기후변화 적응대책 세부시행계획(2015~2019)
 청양군, 2015: 청양군 기후변화 적응대책 세부시행계획(2016~2020)
 청양군, 2016: 청양통계연보
 홍성군, 2016: 홍성군 기후변화 적응대책 세부시행계획(2016~2020)
 홍성군, 2016: 홍성통계연보
 예산군, 2014: 예산군 기후변화 적응대책 세부시행계획(2014~2018)
 예산군, 2016: 예산통계연보

- 태안군, 2013: 태안군 기후변화 적응대책 세부시행계획(2014~2018)
- 태안군, 2016: 태안통계연보
- 기상청·대전지방기상청, 2015: 충청남도 서산시 기후변화 상세 분석보고서
- 기상청·대전지방기상청, 2015: 충청남도 계룡시 기후변화 상세 분석보고서
- 충청남도, 2016: 화력발전소 기후환경 영향에 따른 중장기 대응전략 수립연구
- 한국기상산업진흥원, 2012: 선진국 유료기상서비스 현황과 국내기상서비스 향후 추진 방향
- 유가영, 김인애, 2010: 기후변화 취약성 지수분석을 통한 국가적응역량 제고방안 모색, *한국환경정책평가연구원*
- 명수정, 이동규, 신상희, 조광우, 이희선, 2009: 기후변화 적응 강화를 위한 사회기반 시설의 취약성 분석 및 대응방안 연구 I, *한국환경정책평가연구원*
- 명수정, 김지영, 신상희, 안병옥, 2010: 기후변화 적응 강화를 위한 사회기반시설의 취약성 분석 및 대응방안 연구 II, *한국환경정책평가연구원*
- 한국기상산업진흥원, 2012: 선진국 유료기상서비스 현황과 국내기상서비스 향후 추진 방향
- 이상신 외, 2015: 충청남도 기후변화 취약성 평가 Prototype 개발, *충남연구원*
- 한국수자원공사(K-water), 2016: 댐 운영 및 물공급 전망
- 기상청, 2015: 2015년도 기상업무 국민 만족도 조사 결과보고서
- 충청남도, 2013: 충청남도 제4차 지역에너지계획
- 국토지리정보원, 2003: 한국 지리지: 충청 편
- 유정아, 송창근, 홍유덕, 이석조, 이현주. 2012. 기후변화 취약성 평가 시스템 및 그 방법(특허)
- 김병석, 문태훈, 2008: 기후변화에 대한 도시 적응방안에 관한 연구 - 서울시, 인천 광역시, 부산광역시, 광주광역시를 중심으로 -
- 2008년 한국환경정책학회 추계학술대회 및 정책토론회, 2008.10, 105-125 (21 pages)
- 이승수, & 김준영. (2013). 뇌우 동반 돌풍의 시공간분포 분석. *한국공간정보학회지*, 21(4), 1-6.

부 록

1. 맞춤형 기상서비스 만족도 온라인조사 설문지

기상청과 대전지방기상청에서는 국민의 눈높이에 부합하는 기상정보 제공을 위하여 E-mail, 문자 등을 통하여 맞춤형 기상정보서비스(가뭄, 산불예방, 농업, 해양, 봄꽃 실황, 단풍 실황, 유관기관 홈페이지 기상기후정보 검증·보완)를 제공하고 있습니다. 또한, 2011년부터 기상청 홈페이지에 봄철 봄꽃 군락단지 개화현황과 가을철 유명산 단풍현황을 사진과 함께 제공하고 있습니다.

1. 이러한 맞춤형 기상정보서비스에 대하여 얼마나 알고 계십니까?(인지도)
 - ① 전혀 모른다.
 - ② 봄꽃 개화시기 서비스만 알고 있다.
 - ③ 단풍실황 서비스만 알고 있다.
 - ④ 봄꽃, 단풍 서비스 모두 알고 있다.
2. 대전지방기상청에서 제공하는 맞춤형 기상정보서비스의 대국민 홍보를 위하여 적합한 홍보매체로 적합하다고 판단되는 보기를 선택해주시기 바랍니다.
 - ① 기상청 홈페이지
 - ② 기상청 SNS(페이스북, 트위터 등)
 - ③ 기상청 블로그
 - ④ E-mail
 - ⑤ 문자서비스
 - ⑥ TV
 - ⑦ 라디오
 - ⑧ 신문(관보)
3. 대전지방기상청에서 제공하는 맞춤형 기상정보서비스의 제공 형태(내용)으로 적합하다고 판단되는 보기를 선택해주시기 바랍니다.
 - ① 인포그래픽(information graphics, 정보와 데이터, 지식을 시각적으로 표현)
 - ② 통계그래픽(statistical graphics, 통계분석과 관련된 다양한 분야의 시각화를 포괄)
 - ② 메모보고(일반 문서 형식)
 - ③ 멀티미디어(동영상 등)
4. 귀하의 성별과 연령을 입력해주세요.

구분	선택항목	
성별	남자()	여자()
연령	만()세	

2. 맞춤형 기상서비스 만족도 서면조사 설문지

2016년도 지방청 연구 개발과제 (대전·세종·충남지역 맞춤형 기상정보연구) 만족도 사전 서면조사

귀 사의 무궁한 발전을 기원합니다.

안녕하십니까? 대전지방기상청에서는 맞춤형 서비스(가뭄기상정보, 산불 예방 기상정보, 농업기상정보, 해양기상정보, 실황정보(신탄진 벚꽃 군락단지 실황정보, 계룡산 단풍 실황정보), 유관기관 홈페이지 기상기후정보 검증·보완)에 대한 만족도 및 개선사항에 대한 조사를 진행 중입니다. 조사 결과는 더 나은 기상서비스를 위한 기초자료로 활용되오니 적극적인 협조 부탁드립니다.

아울러 본 조사에 응답하신 모든 내용은 통계목적 이외에는 절대 사용할 수 없으며, 그 비밀을 보호하도록 통계법(제33조, 제34조)에 규정되어 있습니다. 또한, 개인정보 보호법(제30조)에 따라 정보주체의 개인정보를 보호하고 있음을 알려드립니다.

바쁘시더라도 잠시만 시간을 내주시기 바랍니다. 감사합니다.

[주관기관] : 대전지방기상청

[조사기관] : (재)충남연구원, HQ tech

1. 기상청과 대전지방기상청에서는 국민의 눈높이에 부합하는 기상정보 제공을 위하여 E-mail, 문자 등을 통하여 맞춤형 서비스(가뭄, 산불예방, 농업, 해양, 실황정보, 기상기후정보 검증·보완)를 제공하고 있습니다. 이러한 맞춤형 기상정보서비스에 대하여 얼마나 알고 계십니까? [복수응답 가능]

- ① 전혀 모른다. (9번 문항으로)
- ② 가뭄 기상정보서비스만 알고 있다.
- ③ 산불예방 기상정보서비스만 알고 있다.
- ④ 농업 기상정보서비스만 알고 있다.
- ⑤ 해양 기상정보서비스만 알고 있다.
- ⑥ 유관기관 홈페이지 기상기후정보 검증·보완 서비스만 알고 있다.
- ⑦ 가뭄, 산불예방, 농업, 해양, 기상기후정보 검증·보완서비스 모두 알고 있다.

2. 귀하께서 나라e음(E-mail), 문자, 팩스 등을 통하여 제공받고 있는 맞춤형 기상정보서비스는 무엇입니까? [복수응답 가능]

- ① 가뭄 기상정보서비스
- ② 산불예방 기상정보서비스
- ③ 농업 기상정보서비스

- ④ 해양 기상정보서비스
 ⑤ 유관기관 홈페이지 기상기후정보 검증·보완 서비스

3. 귀하께서는 맞춤형 기상정보서비스를 어떠한 배포방법(매체)를 통하여 제공받으십니까? [복수응답 가능]

- ① 나라e음
 ② E-mail
 ③ 문자
 ④ 기상청 홈페이지
 ⑤ 메모보고
 ⑥ 팩스
 ⑦ 기타 ()

4. 귀하께서는 기상청에서 제공하는 맞춤형 기상서비스에 대해 얼마나 만족하십니까? 하단의 표에 체크해주시기 바랍니다. (1~4 체크 시 5, 6번 문항으로 / 5~7 체크 시 6번 문항으로)

매우 불만족 ----- 보통 ----- 매우 만족							
1	2	3	4	5	6	7	

5. 맞춤형 기상정보서비스가 만족스럽지 못한 이유는 무엇이라고 생각하십니까? 해당되는 것들을 모두 골라 주십시오. [복수응답 가능]

- ① 정보 제공 주기가 길다.
 ② 필요한 지역의 예보가 없다.
 ③ 불필요한 정보가 더 많다.
 ④ 용어나 정보 등을 이해하기 어렵다.
 ⑤ 정확하지 않아 신뢰도가 낮다.
 ⑥ 기타 ()

6. 귀하께서는 기상청에서 제공하는 맞춤형 기상서비스의 필요성에 대해 어떻게 생각하십니까? 하단의 표에 체크해주시기 바랍니다.

전혀 필요 없음 ----- 보통 ----- 매우 필요							
1	2	3	4	5	6	7	

7. 귀하께서는 기상청에서 제공하는 맞춤형 기상서비스를 얼마나 활용하십니까? 하단의 표에 체크해주시기 바랍니다.

전혀 활용 안함 ----- 보통 ----- 적극 활용							
1	2	3	4	5	6	7	

8. 귀하께서는 맞춤형 기상서비스 이용자의 의견이 얼마나 반영되었다고 생각하십니까? 하단의 표에 체크해주시기 바랍니다.

전혀 반영 안함 ----- 보통 ----- 매우 반영							
1	2	3	4	5	6	7	

9. 귀하께서는 기상청에서 제공하는 맞춤형 기상서비스 외에 어떠한 서비스가 필요하십니까? 자유롭게 서술하여 주시기 바랍니다.

10. 귀하께서 맞춤형 기상서비스를 2가지 이상 제공받으실 경우 우선순위를 체크해 주시기 바랍니다.

서비스명	순위	순위 체크
가뭄 기상정보서비스	1(예시)	
산불예방 기상정보서비스	2(예시)	
농업 기상정보서비스	3(예시)	
해양 기상정보서비스	4(예시)	
유관기관 홈페이지 기상기후정보 검증·보완 서비스	5(예시)	

11. 귀하께서는 기상청의 기상서비스에 대해 얼마나 신뢰하십니까? 하단의 표에 체크해주시기 바랍니다.

전혀 신뢰 안함 ----- 보통 ----- 매우 신뢰						
1	2	3	4	5	6	7

12. 귀하께서는 맞춤형 기상정보서비스의 대국민 홍보를 위하여 적합한 홍보매체로 적합하다고 판단되는 보기를 선택해주시기 바랍니다.

- ① 기상청 홈페이지
- ② 기상청 SNS(페이스북, 트위터 등)
- ③ 기상청 블로그
- ④ E-mail
- ⑤ 문자서비스
- ⑥ TV
- ⑦ 라디오
- ⑧ 신문(관보)

13. 귀하께서는 맞춤형 기상서비스의 제공주기로 어떤 것이 적합하다고 생각하십니까?

- ① 월 1회
- ② 월 2회
- ③ 주 1회
- ④ 주 2회
- ⑤ 기타 ()

바쁘신 와중에도 불구하고 성실히 응답해주셔서 감사합니다.

3. 맞춤형 기상서비스 만족도 심층인터뷰 설문지

2016년도 지방청 연구 개발과제 (대전·세종·충남지역 맞춤형 기상정보 연구) 대면조사

1. 배포방법(매체)에 대한 만족도(5점 척도)와 불만 및 개선사항에 대하여 말씀해 주시기 바랍니다.

- ① 매우 불만족(1점)
- ② 약간 불만족(2점)
- ③ 보통(3점)
- ④ 약간 만족(4점)
- ⑤ 매우 만족(5점)

구분	내용
불만사항	
개선사항	

2. 기상정보 제공주기에 대한 만족도(5점 척도)와 불만 및 개선사항에 대하여 말씀해주시기 바랍니다.

- ① 매우 불만족(1점)
- ② 약간 불만족(2점)
- ③ 보통(3점)
- ④ 약간 만족(4점)
- ⑤ 매우 만족(5점)

구분	내용
불만사항	
개선사항	

3. 기상정보 구성 및 내용에 대한 만족도(5점 척도)와 불만 및 개선사항에 대하여 말씀해주시기 바랍니다.

- ① 매우 불만족(1점)
- ② 약간 불만족(2점)
- ③ 보통(3점)
- ④ 약간 만족(4점)
- ⑤ 매우 만족(5점)

구분	내용
불만사항	
개선사항	

4. 의견 반영에 대한 만족도(5점 척도)와 불만 및 개선사항에 대하여 말씀해주시기 바랍니다.

- ① 매우 불만족(1점)
- ② 약간 불만족(2점)
- ③ 보통(3점)
- ④ 약간 만족(4점)
- ⑤ 매우 만족(5점)

구분	내용
불만사항	
개선사항	

5. 기상정보 서비스에 대한 종합 만족도(5점 척도)와 불만 및 개선사항에 대하여 말씀해주시기 바랍니다.

- ① 매우 불만족(1점)
- ② 약간 불만족(2점)
- ③ 보통(3점)
- ④ 약간 만족(4점)
- ⑤ 매우 만족(5점)

구분	내용
불만사항	
개선사항	

4. 맞춤형 기상서비스 만족도 심층인터뷰 결과

1. 금강유역환경청

○ 만족도 및 불만사항(개선사항)

구분	배포방법 만족도	제공주기 만족도	구성 및 내용 만족도	의견반영 만족도	기상서비스 종합 만족도
만족도	3	3	3	3	3
불만사항	다양한 서비스 개발을 위한 노력에 감사함.				
개선사항	분야별 맞춤형 서비스에 대한 어려움을 잘 알고 있으나, 일단 서비스를 시작한 이상 좀 더 확실하고 완성된 형태의 서비스로 발전하기를 희망.				

○ 관련 분야별 활용 및 필요서비스

관련 분야	활용현황 및 필요서비스
1. 생태하천 모니터링	생태하천 모니터링에 활용할 수 있는 기온과 수온 및 일사량 등 하천조사에 직접 사용할 수 있는 정밀도 높은 기상자료 서비스
2. 대기 모니터링	대기 중 미세먼지 농도를 불시에 모니터링하고, 황사 또는 꽃가루 농도 등 대기 오염 상태를 알 수 있는 서비스 필요
3. 오염물질 배출 단속	강우 개시 및 종료에 따라 급증하는 오염물질 배출 여부와 청천 시 오염물질 배출 여부 판단을 위한 정밀 강우량 및 유출량 정보 제공 서비스
4. 조류주의보	조류 발생 현황에 따라 발령하는 조류주의보를 사전에 예측하고 대비할 수 있는 예보를 가능하게 하기 위한 관련 인자 제공 서비스
5. 수돗물 공급	저수지와 대하천에서의 취수 및 정수에 필요한 기상자료를 생산하고 제공할 수 있는 맞춤형 서비스

2. 대전광역시청

○ 만족도 및 불만사항(개선사항)

구분	배포방법 만족도	제공주기 만족도	구성 및 내용 만족도	의견반영 만족도	기상서비스 종합 만족도
만족도	3	3	3	3	4
불만사항	받기만 하는 형태의 자료 수령	보통	불만은 아니지만	시도하지 않았음	만족
개선사항	능동적인 방법으로 자료 취득 필요	피드백 필요	개선이 필요한 것은 분명함		서비스에 대한 기준과 요구사항에 대한 협의 필요

○ 관련 분야별 활용 및 필요서비스

관련 분야	활용현황 및 필요서비스
1. 인구밀도가 높은 광역시와 같은 도심속 대기질 관리	도심에서의 대기질을 결정할 수 있는 기상 인자를 파악하고 대기질 관리에 활용할 수 있는 수준의 자료 제공 - CO2 : 도심속 대기질 파악을 위한 밀도 높은 CO2관측 시스템을 개발하고 관측된 자료 제공 서비스 구축 - 자동차 배기가스 : 자동차 배기가스와 도심 속 대기질의 상관성을 파악하고 광역시에 거주하는 주민들이 쉽게 이해할 수 있는 대기질 수준 알림 서비스

3. 수산업협동조합

○ 만족도 및 불만사항(개선사항)

구분	배포방법 만족도	제공주기 만족도	구성 및 내용 만족도	의견반영 만족도	기상서비스 종합 만족도
만족도	4	4	4	4	4
불만사항	만족도에 대한 많은 고민을 하지는 않았지만, 전체적으로 서비스에 만족하고 있음.				
개선사항					

○ 관련 분야별 활용 및 필요서비스

관련 분야	활용현황 및 필요서비스
1. 안개	어업종사자의 오랜 된 경험과, 어느 정도의 일기예보 자료 등을 통해 안개 발생 여부와 지속 예정 시간 등을 추정할 수는 있으나, 과학적인 자료에 의한 정확한 평가 및 예측은 이루어지고 있지 않음. 이에 어업활동에 활용할 수 있는 수준 이상의 안개관련 기상 서비스 필요
2. 수온	수온에 따라 바다에서 잡히는 물고기와 해산물은 매우 다름. 그러나 우리나라 근해의 일별 혹은 주간별 수온분포자료를 확인하며 어업에 종사하는 경우는 많지 않음. 이에 현실적이고 실무자를 위한 근해에서의 수온분포 자료 제공 서비스 필요
3. 바람	풍향 및 풍속에 따라 안개의 발생 및 소멸이 지배되고 있으며, 하루하루의 작업가능여부에도 매우 큰 인자로 작용하고 있음. 그러므로 기존의 기상관측 장비를 최대한 활용하고 첨단 분석기술을 가미한 바람장 분포 제공 서비스 필요

4. 세종특별자치시청(농업정책 축산물 냄새, 자치판매장 운영)

○ 만족도 및 불만사항(개선사항)

구분	배포방법 만족도	제공주기 만족도	구성 및 내용 만족도	의견반영 만족도	기상서비스 종합 만족도
만족도	3	3	3	3	3
불만사항	통상적인 서비스로 생각		진지하게 활용성을 고민해 보지 못 하였음		
개선사항					

○ 관련 분야별 활용 및 필요서비스

관련 분야	활용현황 및 필요서비스
1. 세종시 농산물 직거래 장터	세종시는 농산물 직거래 장터를 운영하고 있다. 시간이 지날수록 시내 거주 농민들의 적극적인 참여로 인기가 높다. 거래 되는 농산물의 종류 및 품질을 명확하게 조사한 후, 품질 및 수확량 증진을 위한 기상 자료 서비스 방안 모색
2. 악취	세종시가 건설되기 전부터 축산농가들은 이곳에서 터전을 이루었다. 그러나 어느덧 새로운 형태의 도시가 틀을 갖추게 되고 축산농가로부터 배출되는 악취들은 민원의 단골소재로 사람들의 입에 오르내리고 있다. 악취의 발생 정도, 범위 지속시간 등을 예견하고 이와 관련 정보를 제공할 수 있다면 민원 발생율이 현격하게 감소할 것으로 생각한다.

5. 아산시농업기술센터

○ 만족도 및 불만사항(개선사항)

구분	배포방법 만족도	제공주기 만족도	구성 및 내용 만족도	의견반영 만족도	기상서비스 종합 만족도
만족도	3	3	3	3	3
불만사항	안전총괄과를 통한 기상정보 수령 후 유익할 것으로 판단되는 정보에 한해 관련 농민들에게 재발송 유용한 정보를 매우 잘 활용하고 있음				
개선사항					

○ 관련 분야별 활용 및 필요서비스

관련 분야	활용현황 및 필요서비스
1. 정보 수령 후 재생산	아산시 농업기술센터에서는 기상청이 제공해 주는 자료를 관련부서 직원들이 1차적으로 분석한다. 그리고 최적의 전파방법을 선정한 후, 서비스를 필요로 하는 대상의 수준에 맞게 맞춤형 정보 제공 방안을 개발하고 있다. 향후에도 일단 기상청이 제공해주는 자료를 재생산 후, 활용성 극대화를 위해 고민해 나갈 것이다.

6. 중부지방산림청

○ 만족도 및 불만사항(개선사항)

구분	배포방법 만족도	제공주기 만족도	구성 및 내용 만족도	의견반영 만족도	기상서비스 종합 만족도
만족도	3	3	3	3	3
불만사항	수동적으로 서비스 수령				
개선사항	충분한 협의를 통한 서비스 내용 및 방법 확립				

○ 관련 분야별 활용 및 필요서비스

관련 분야	활용현황 및 필요서비스
1. 7대 전략에 활용	 ○ 산지 및 재해 - 국토의 안전성 제고를 위한 산지 및 산림재해 관리 ○ 산림탄소 - 기후변화에 대응한 산림탄소 관리체계 구축 산지 및 산림재해 관리를 위한 기상인자로 강우량, 풍향·풍속, 적설량, 증발산량 및 토양수분량 등을 고려할 수 있음. 기후변화에 대응한 산림탄소 관리체계 구축을 위한 기상서비스 개발 필요 전문가 상호 교류 및 협조를 통한 실질적이고 체계적인 서비스 개발 필요

7. 천안시청

○ 만족도 및 불만사항(개선사항)

구분	배포방법 만족도	제공주기 만족도	구성 및 내용 만족도	의견반영 만족도	기상서비스 종합 만족도
만족도	3	3	3	3	3
불만사항	수동적으로 서비스 수령				
개선사항	충분한 협의를 통한 서비스 내용 및 방법 확립				

○ 관련 분야별 활용 및 필요서비스

관련 분야	활용현황 및 필요서비스
1. 농업기상 예보	함축적으로 가공된 정보를 일기예보와 같은 형태와 시간에 보도
	일기예보에 추가로 농업기상 예보 실시
	비닐하우스 관리에 필요한 시·군보다 세분화된 행정구역의 예상 적설량 정보 제공
	충청남도에서 활발히 재배되고 있는 작물을 위한 맞춤형 기상 서비스 제공
	농업기상 인자 개발

8. 충남도청

○ 만족도 및 불만사항(개선사항)

구분	배포방법 만족도	제공주기 만족도	구성 및 내용 만족도	의견반영 만족도	기상서비스 종합 만족도
만족도	3	3	3	3	3
불만사항	개인메일을 통한 자료 제공으로 업무 연속성 결여 공급자 관점의 정보 제공		충남, 세종, 대전 및 충북 등 지역분리 자료 제공 - 지금보다 활용도 높을 것으로 기대	최초 서비스 제공 시 수행했던 조사에서 이미 위와 같이 제안 하였으나 미반영	자료에 대해선 만족하나, 활용도는 높지 않다고 생각함
개선사항	인사이드으로 담당자 교체가 빈번한 개인 메일보다 관련 부서에 '공람' 형식으로 제공 필요		유해대기물질 등에 관한 정보 제공	피드백 정량화	

○ 관련 분야별 활용 및 필요서비스

관련 분야	활용현황 및 필요서비스
1. 충청남도 관리	담당자 변경을 고려한 정확한 자료 제공 및 수령 방법 체계화
	유해물질의 발생과 확산에 관한 정보 제공
	정보 제공 구역의 세부 구분 - 점차적인 대상 지역의 세밀화 추진
	수령자가 아닌 공급자 입장에서 대부분의 규칙 탄생. 서비스 수령자 위주의 시스템 필요
	투명한 방법을 이용한 의견 제시 및 결과 공개 서비스 필요
	전염병(콜레라, AI 등) 관련 서비스 필요

9. 태안군청

○ 만족도 및 불만사항(개선사항)

구분	배포방법 만족도	제공주기 만족도	구성 및 내용 만족도	의견반영 만족도	기상서비스 종합 만족도
만족도	3	3	3	3	3
불만사항					
개선사항	일단, 서비스 개시 후 점진적으로 개선				

○ 관련 분야별 활용 및 필요서비스

관련 분야	활용현황 및 필요서비스
1. 관광산업	지역 관광특성을 고려한 관광객을 위한 기상서비스
	현재 및 자료를 활용, 기상인자별 패턴 분석을 통한 개인별 기상특성 분석 및 결과 생산 및 관련기관 제공
	도청 내 관광항목 파악 후, 관련 기상 자료 제공 서비스

10. 한국수자원공사

○ 만족도 및 불만사항(개선사항)

구분	배포방법 만족도	제공주기 만족도	구성 및 내용 만족도	의견반영 만족도	기상서비스 종합 만족도
만족도	2	2	2	2	2
불만사항	많은 부족함 인지 그러나 제공하지 않는 것 보다 훨씬 좋음				
개선사항	담당자에게만 국한될 필요가 없음	하루하루	많은 발전이 필요함		

○ 관련 분야별 활용 및 필요서비스

관련 분야	활용현황 및 필요서비스
1. 저수지 관리	저수지 유역에서의 물수지 분석을 위한, 차단강수, 증발산, 수면증발량 및 토양수분량 등 자료 제공
2. 4대강 관리	이미 수문기상센터를 조직하고 많은 공동연구를 수행하고 있음. 4대강을 고려한 녹조관리 기술, 수자원의 가장 효율적인 확보를 위한 대하천용 수자원 관리 시스템 등에 필요한 기상 인자 제공

11. 서천군청

○ 만족도 및 불만사항(개선사항)

구분	배포방법 만족도	제공주기 만족도	구성 및 내용 만족도	의견반영 만족도	기상서비스 종합 만족도
만족도	3	3	2	2	5
불만사항	대전지방기상청에서 유관기관 홈페이지 기상기후정보 검증·보완 서비스를 통하여 홈페이지에 게시하고 있는 자료에 대한 수정자료를 제공해주는 것은 고마운 일이나 자체적으로 직접 수정하여 홈페이지에 게시해야 하므로 다소 번거로움 또한, 해양기상정보 서비스의 경우 의견을 제시하여도 서비스에 전혀 반영이 되고 있지 않음				
개선사항	서비스 지역을 어업인이나 수협 등 관련 업무종사자들이 관리하는 지역 중심으로 좀 더 세분화 할 필요가 있음 업무에 쉽게 적용할 수 있는 특화된 해양기상정보 필요 서해안 한중 중간수역에서의 날씨 데이터가 확보되므로 서해안 연안 기상정보의 정확한 예보시스템 도입 필요 서비스의 제공매체가 한정적이므로 매체의 다양화 필요				

○ 관련 분야별 활용 및 필요서비스

관련 분야	활용현황 및 필요서비스
1. 농어업 지원	고소득 작목 재배단지 시범사업 및 우리밀 재배단지 육성, 친환경 고품질 우량종자 공급 및 생산 기술 보급, ICT 활용 스마트 농업기술 보급에 가뭄기상정보 또는 농업기상정보 통계치, 수치 등 제공
	우량김 생산시험단지 조성, 친환경 양식어업 육성 사업에 해양기상정보 서비스 내용의 일부 제공
	재생에너지(태양광, 풍력 발전 등) 생산량 산정 및 예상에 도움이 되는 기상정보와 예보서비스 필요