

노후석탄화력발전소의 단계적 폐쇄와 친환경에너지(발전소) 전환 타당성 연구(1차년도)

2020. 2



충청남도

제 출 문

충청남도지사 귀하

본 보고서를 「노후석탄화력발전소의 단계적 폐쇄와 친환경에너지(발전소)전환 타당성 연구(1차년도)」의 최종보고서로 제출합니다.

2020. 2.

충남연구원장

윤 황

목 차

1장 연구의 개요	1
1. 연구의 배경 및 목적	3
2. 1차년도 연구 내용	5
3. 연구 추진 체계	7
2장 충청남도의 현황	9
1. 충청남도 일반현황	11
1) 자연현황	11
2) 인문·사회 현황	13
3) 에너지 현황	21
2. 발전설비 및 발전량 현황	25
1) 발전설비 현황	25
2) 발전량 현황	27
3) 신·재생에너지 현황	30
4) 지역별 전력소비 현황	32
5) 전력자립도	33
6) 석탄화력발전소 현황	34
3. 환경 현황.....	37
1) 대기오염	37
2) 온실가스 배출	45
4. 발전사 현황	47
1) 일반 현황	47
2) 한국중부발전	47

3) 한국동서발전	49
4) 한국서부발전	50

3장 정책동향과 사례 53

1. 국외 정책 동향	55
1) 국외 탈석탄 정책 동향	55
2) 정의로운 전환 정책 동향	58
3) 그린뉴딜 정책 동향	67
2. 국내 정책 동향	74
1) 국가 에너지 정책 동향	74
2) 국가기후환경회의	76
3) 미세먼지특별대책위원회	78
4) 대기관리권역 제도	82
5) 2030 온실가스 감축 로드맵 수정안	86
6) 제3차 에너지기본계획	88
7) 전력수급기본계획	91
3. 충청남도의 정책 동향	95
1) 충남의 에너지 정책 추진 방향	95
2) 탈석탄 국제컨퍼런스	96
3) 충청남도 에너지 전환 비전	100

4장 석탄화력발전소 단계적 폐쇄의 근거 103

1. 온실가스 감축목표 달성	105
2. 환경피해 저감	108
1) 국가 차원의 미세먼지 개선	108
2) 지역 차원의 미세먼지 개선	110
3. 석탄화력발전의 경제성 저하	114
4. 세계적인 에너지 시장의 변화	116

5장 석탄화력 단계적 폐쇄 시나리오 검토	117
1. 분석개요	119
1) 분석방법	119
2) 적용 데이터	119
3) 전력시장 모의 프로그램 신뢰성 검증	121
2. 시나리오 설계 및 분석	122
1) 보령화력 1·2호기 조기폐쇄 시나리오	122
2) 석탄화력발전소 수명에 따른 폐지 시나리오	124
6장 석탄화력 단계적 폐쇄의 영향	131
1. 환경영향	133
1) 개요	133
2) 분석 방법	136
3) 모델링 입력 자료	137
4) 분석 결과	139
5) 환경영향분석 결과	142
2. 지역경제 영향	157
1) 발전소 소재 지역 고용 및 지방세 영향	157
2) 산업연관분석을 통한 충남 지역경제 영향 분석	159
3) 고용 및 산업위기 관련 기존 제도 활용 가능성	164
7장 인식조사	169
1. 시군 순환토론회 결과	171
1) 시군 순회토론회 개요	171
2) 보령시 토론 내용	171
3) 서천군 토론 내용	172
4) 천안시 토론 내용	173
5) 당진시 토론 내용	174
6) 태안군 토론 내용	174

2. 관계 기관 제출 의견	176
1) 보령시 의견	176
2) 한국중부발전 의견	176
3. 주민설문조사	178
1) 설문개요	178
2) 조사결과	179
4. 석탄화력 관련 기사 분석	217
1) 연구방법	217
2) 분석결과	217
 8장 법·제도 개선 방안	 243
1. 법·제도 개선 개요	245
2. 석탄화력발전 관련 국회 입법(안) 검토	246
1) 석탄화력발전산업 허가 취소 및 보상·지원 근거 신설	246
2) 발전원별 발전원가 공개	248
3) 전력수급이 전기요금에 미치는 영향 검토	251
4) 전력수급이 대기환경에 미치는 영향 검토	253
3. 전력수급기본계획의 석탄화력 단계적 폐쇄 관련 쟁점	255
1) 국내 전력시장 구조 및 전력수급기본계획의 성격	255
2) 석탄화력 단계적 폐쇄의 네 가지 쟁점들	257
4. 석탄화력발전소 관련 제도 개선 제언	262
1) 석탄화력발전소 단계적 폐쇄 로드맵 마련 및 사회적 대화	262
2) 전력수급기본계획에 대한 지역의 참여와 소통 의무화	263
3) 운영 중인 석탄화력발전소에 대한 환경 및 안전 기준 강화	264
4) 발전사 청정석탄전략의 타당성에 대한 면밀한 평가	264
5) 대체 발전소 건설에 대한 사회적 수용성 증진 방안 마련	265
6) 도시 단위의 전면적인 에너지 전환 지원	266
7) 정의로운 전환 계획 수립과 재원 마련	268

9장 2차년도 연구 계획	271
1. 정의로운 전환 논의의 필요성	273
1) 국내 정의로운 전환 담론의 현황	274
2) 정의로운 전환을 위한 법적·제도적 검토 사항	275
2. 2차년도 연구 방향	278
1) 석탄화력발전소 폐쇄에 대한 다양한 관점 정리	278
2) 정의로운 전환을 위한 TF 및 위원회 구성·운영	278
3) 석탄화력 폐쇄 지역의 산업, 노동, 지역사회 영향 분석	279
4) 정의로운 전환을 위한 공동 대응 방안 마련	279
 ■ 부록	281
부록 1. 시군순회토론 회의록	283
부록 2. 석탄화력발전소 단계적 폐쇄 관련 설문지	306
부록 3. 안전하고 깨끗한 에너지 전환을 위한 노후 석탄화력 조기폐쇄 (보령화력 1, 2호기) 제안	310
부록 4. 최종보고회 발표자료	329

표 목 차

< 표 2-1. 지리적 위치 >	11
< 표 2-2. 행정구역 >	11
< 표 2-3. 시군별 면적 >	11
< 표 2-4. 표고분석 >	12
< 표 2-5. 경사분석 >	12
< 표 2-6. 기상개황 >	13
< 표 2-7. 충청남도 연령대별 인구변화 >	14
< 표 2-8. 화력발전소 설치 시군 연령대별 인구변화 >	14
< 표 2-9. 토지 지목별 현황 >	16
< 표 2-10. 용도지역 현황 >	16
< 표 2-11. 경제성장률 및 성장/부진 업종 >	17
< 표 2-12. 산업별 사업체수 및 종사자수(2017년 기준) >	18
< 표 2-13. 화력발전소 설치 시군 사업체수 및 종사자수(2017년 기준) >	20
< 표 2-14. 종사상 지위별 종사자수(2017년 기준) >	21
< 표 2-15. 1차에너지 원별 공급량 >	22
< 표 2-16. 최종에너지 원별 소비량 >	23
< 표 2-17. 최종에너지 부문별 소비량(2017년 기준) >	23
< 표 2-18. 유형별 에너지다소비업체 분류 >	24
< 표 2-19. 유형별 에너지다소비업체 에너지 소비(2017년 기준) >	24
< 표 2-20. 전원별 발전설비 >	26
< 표 2-21. 지역별 발전설비 >	27
< 표 2-22. 발전원별 발전량 >	28
< 표 2-23. 지역별 발전량 >	29
< 표 2-24. 지역별 신·재생에너지 보급용량 >	30
< 표 2-25. 지역별 신·재생에너지 발전량 >	31
< 표 2-26. 지역별 전력소비량 >	32
< 표 2-27. 지역별 용도별 전력소비량(2018년 기준) >	33
< 표 2-28. 지역별 전력자립도 >	34
< 표 2-29. 석탄화력발전소 현황(2018년 기준) >	35
< 표 2-30. 부문별-연도별 대기오염물질 배출량 >	37
< 표 2-31. 연도별-물질별 대기오염물질 배출량 >	38

< 표 2-32. 부문별-물질별 대기오염물질 배출량(2016년) >	38
< 표 2-33. 시도별 대기오염물질 배출량(2016년) >	39
< 표 2-34. 충청남도 시군별 대기오염물질 배출량(2016년) >	40
< 표 2-35. 시도별 주요 사업장 대기오염물질 배출량 >	41
< 표 2-36. 주요 사업장 시도별-오염물질별 대기오염물질 배출량(2018년) >	42
< 표 2-37. 주요 사업장 시도별-업종별 대기오염물질 배출량(2018년) >	43
< 표 2-38. 대기오염물질 다량배출사업장 배출량(상위 10위) >	43
< 표 2-39. 노후 석탄발전기 및 봄철 가동중지 대상 현황(2019년) >	44
< 표 2-40. 발령일자별 상한제약 대상 및 감축량 >	44
< 표 2-41. 관리업체기준 시도별 온실가스 배출량 >	45
< 표 2-42. 할당대상업체 및 목표관리업체 업종별 온실가스 배출량(2018년 기준) >	46
< 표 2-43. 주요 발전소 기본현황 >	47
< 표 2-44. 한국중부발전 충청남도 내 고용현황 >	48
< 표 2-45. 한국중부발전 다문화가정 지원(2018년) >	48
< 표 2-46. 한국중부발전 사회공헌활동(2018년) >	49
< 표 2-47. 한국동서발전 충청남도 내 고용현황 >	50
< 표 2-48. 한국서부발전 충청남도 내 고용현황 >	51
< 표 3-1. 유럽 탈석탄 완료 및 결정 국가 사례 >	57
< 표 3-2. 유럽 탈석탄 선언 및 검토 국가 사례 >	58
< 표 3-3. 탈석탄 정책과제 구상 >	65
< 표 3-4. 전환정책 이념형 >	65
< 표 3-5. 전환정책 유형(예시) >	66
< 표 3-6. 2009년 미국 경기회복 및 재투자법 중 그린뉴딜 관련 주요 지원 >	67
< 표 3-7. 국민정책제안 단기핵심과제 >	77
< 표 3-8. 대기관리권역 포함 지역 >	83
< 표 3-9. 대기관리권역 포함 지역의 대기오염 기여도 >	83
< 표 3-10. 권역별 기본계획에 포함되는 내용(대기관리권역법 제9조제2항) >	85
< 표 3-11. 2030 국가 온실가스 감축 로드맵 수정 전·후 비교 >	87
< 표 3-12. 2030 국가 온실가스 감축 로드맵 수정 전·후 따른 감축량 비교 >	88
< 표 3-13. 에너지기본계획 기조 변화 >	89
< 표 3-14. 제3차 에너지기본계획 권고안의 정책과제 >	90
< 표 3-15. 제8차 전력수급기본계획의 연도별 전원구성(정격기준) 전망 >	93
< 표 3-16. 제8차 전력수급기본계획의 연도별 전원구성(피크기여도 기준) 전망 >	93
< 표 3-17. 충청남도 에너지 정책 추진 방향 >	96
< 표 3-18. 충남 에너지전환의 전략, 실천과제, 세부 사업 >	101

< 표 4-1. 발전원별 온실가스 배출계수 >	105
< 표 4-2. 전환 부문 온실가스 감축목표 >	106
< 표 4-3. 시나리오별 전력시장 모의 결과 >	107
< 표 4-4. 국내 발전사업자의 연료원별 전력거래량 추이 >	108
< 표 4-5. 충남지역 신규 건설·운영 석탄화력발전소 >	109
< 표 4-6. 충청남도 내 발전사업자의 연료원별 전력거래량 추이 >	109
< 표 4-7. 국가기후환경회의의 미세먼지 저감을 위한 발전부문의 과제 제안 >	110
< 표 4-8. 광역지자체별 미세먼지 오염에 대한 각 지자체의 기여율 >	110
< 표 5-1. 예비력 종류 및 확보량 >	120
< 표 5-2. 2017년 전력시장 실적치와 모의 결과 비교 >	121
< 표 5-3. 제8차 전력수급기본계획 수록 예측치와 2030년 발전량 모의결과 예측치 비교 > ..	121
< 표 5-4. 연도별 전력수급 전망 >	122
< 표 5-5. 전력수급 모의 분석 결과 >	123
< 표 5-6. 석탄화력발전소 폐쇄 시나리오 기준 >	125
< 표 5-7. 제8차 전력수급기본계획 기준 전력 설비용량 >	126
< 표 5-8. 대체 LNG(단독) 발전원 투입안 >	126
< 표 5-9. 신·재생에너지원별 피크 기여도 >	127
< 표 5-10. 신·재생에너지 추가 누적용량 >	127
< 표 5-11. 신·재생에너지 + LNG 대체 발전원 투입안 >	128
< 표 5-12. 2030년 기준 시나리오 모의 결과 >	129
< 표 6-1. 보령시 발전소 현황 >	134
< 표 6-2. 보령시 발전소 굴뚝 제원 및 배출량 입력 자료 >	134
< 표 6-3. 태안군 발전소 현황 >	134
< 표 6-4. 태안군 발전소 굴뚝 제원 및 배출량 입력 자료 >	135
< 표 6-5. 당진시 발전소 현황 >	135
< 표 6-6. 당진시 발전소 굴뚝 제원 및 배출량 입력 자료 >	135
< 표 6-7. 모델링 시나리오 >	136
< 표 6-8. 보령시 발전소 대기질 영향예측지점 >	137
< 표 6-9. 태안군 발전소 대기질 영향예측지점 >	138
< 표 6-10. 당진시 발전소 대기질 영향예측지점 >	138
< 표 6-11. 보령기상대 연간 풍속계급별 풍향의 발생빈도 >	140
< 표 6-12. 서산기상대 연간 풍속계급별 풍향의 발생빈도 >	141

< 표 6-13. 보령발전소 최대착지농도 예측결과 >	142
< 표 6-14. 대천2동 대기질측정소 위치 예측결과 >	142
< 표 6-15. 태안발전소 최대착지농도 예측결과 >	144
< 표 6-16. 이원면 대기질측정소 위치 예측결과 >	144
< 표 6-17. 보령발전소 최대착지농도 예측결과 >	146
< 표 6-18. 대천2동 대기질측정소 위치 예측결과 >	146
< 표 6-19. 태안발전소 최대착지농도 예측결과 >	148
< 표 6-20. 이원면 대기질측정소 위치 예측결과 >	148
< 표 6-21. 당진발전소 최대착지농도 예측결과 >	150
< 표 6-22. 난지도리 대기질측정소 위치 예측결과 >	150
< 표 6-23. 태안발전소 최대착지농도 예측결과 >	152
< 표 6-24. 대천2동 대기질측정소 위치 예측결과 >	152
< 표 6-25. 당진발전소 최대착지농도 예측결과 >	154
< 표 6-26. 난지도리 대기질측정소 위치 예측결과 >	154
< 표 6-27. 충남내 발전공기업별 직·간접 고용 현황 >	157
< 표 6-28. 2018년 석탄화력 발전량 기준 지역자원시설세 예상 부과금액 >	158
< 표 6-29. 석탄화력발전 수명 25년 폐쇄시, 2030년 지역자원시설세 예상 부과금액 >	158
< 표 6-30. 석탄화력 폐쇄에 따른 주변지역지원금 예상액 >	159
< 표 6-31. 산업연관표 상 산업분류 >	161
< 표 6-32. 충남 발전원별 에너지공급량 및 생산액 >	163
< 표 7-1. 시군 순회토론회 개요 >	171
< 표 7-2. 응답자 연령 >	178
< 표 7-3. 응답자 직업 >	178
< 표 7-4. 본인 또는 가족 중 석탄화력발전소 및 협력업체 근무 경험자 응답결과 >	179
< 표 7-5. 거주지역 석탄화력발전소 인식에 대한 응답결과 >	179
< 표 7-6. 노후 발전소 폐쇄 및 다른 발전설비로 전환하는 정책에 대한 응답결과 >	180
< 표 7-7. 석탄화력발전소 온배수 배출 어업 피해 심각성에 대한 응답결과 >	180
< 표 7-8. 석탄화력발전소 송전탑과 송전선로의 전자파와 소음 피해 심각성에 대한 응답결과 > ...	180
< 표 7-9. 석탄화력발전소 석탄 야적장 및 석탄재 매립장의 비산먼지 심각성에 대한 응답결과 > ...	181
< 표 7-10. 석탄화력발전소 대기오염물질 배출로 인한 미세먼지 심각성에 대한 응답결과 > ...	181
< 표 7-11. 석탄화력발전소 발전소 주변지역 토양의 중금속 오염 심각성에 대한 응답결과 > ...	181
< 표 7-12. 석탄화력발전소 온실가스 배출로 인한 기후변화 심각성에 대한 응답결과 >	182
< 표 7-13. 발전사 노력으로 온배수 배출로 인한 어업 피해 개선 기대에 대한 응답결과 >	182
< 표 7-14. 발전사 노력으로 송전탑과 송전선로의 전자파와 소음 피해 개선 기대에 대한 응답결과 >	182
< 표 7-15. 발전사 노력으로 석탄 야적장 및 석탄재 매립장의 비산먼지 피해 개선 기대에 대한 응답결과 >	183

< 표 7-16. 발전사 노력으로 대기오염물질 배출로 인한 미세먼지 문제 개선 기대에 대한 응답결과 >	183
< 표 7-17. 발전사 노력으로 발전소 주변지역 토양의 중금속 오염 개선 기대에 대한 응답결과 >	183
< 표 7-18. 발전사 노력으로 온실가스 배출로 인한 기후변화 개선 기대에 대한 응답결과 > ..	184
< 표 7-19. 석탄화력발전소 폐쇄시 미세먼지 및 기후변화에 도움이 될 것이다에 대한 응답결과 > ..	184
< 표 7-20. 석탄화력발전소 환경설비 보완시 수명연장 동의에 대한 응답결과 >	185
< 표 7-21. 석탄화력발전소 수명연장 없는 바로 폐쇄에 대한 응답결과 >	185
< 표 7-22. 석탄화력발전소는 재생에너지 보다 매우 저렴한 에너지원이다 응답결과 >	185
< 표 7-23. 현재 전력요금은 가계나 기업 활동에 부담이 된다 응답결과 >	186
< 표 7-24. 석탄화력발전소 폐쇄와 친환경 에너지 전환을 위한 전기요금 인상 찬성 응답결과 > ..	186
< 표 7-25. 석탄화력발전소는 지역의 일자리, 소득, 인구에 기여하였다 응답결과 >	186
< 표 7-26. 석탄화력발전소 폐쇄시 주변지역 경제에 큰 타격을 줄 것이다 응답결과 >	187
< 표 7-27. 재생에너지는 경관과 생태계를 파괴하므로 설치하면 안된다 응답결과 >	187
< 표 7-28. LNG와 바이오가스발전소는 환경오염과 악취를 발생하므로 설치하면 안된다 응답결과 > ..	187
< 표 7-29. 지역주민과 협의·동의시 재생에너지, LNG, 바이오가스발전소 설치가능 응답결과 >	188
< 표 7-30. 석탄화력발전소 폐쇄에 따른 지역경제 영향 최소화를 위해 대규모 발전소 조성 응답결과 > ..	188
< 표 7-31. LNG와 바이오가스발전소는 환경오염과 악취를 발생하므로 설치하면 안된다 응답결과 > ..	188
< 표 7-32. 본인 또는 가족 중 석탄화력발전소 및 협력업체 근무 경험자 응답결과 >	189
< 표 7-33. 거주지역 석탄화력발전소 인식에 대한 응답결과 >	190
< 표 7-34. 노후 발전소 폐쇄 및 다른 발전설비로 전환하는 정책에 대한 응답결과 >	191
< 표 7-35. 석탄화력발전소 온배수 배출 어업 피해 심각성에 대한 응답결과 >	192
< 표 7-36. 석탄화력발전소 송전탑과 송전선로의 전자파와 소음 피해 심각성에 대한 응답결과 >	193
< 표 7-37. 석탄화력발전소 석탄 야적장 및 석탄재 매립장의 비산먼지 심각성에 대한 응답결과 > ..	194
< 표 7-38. 석탄화력발전소 대기오염물질 배출로 인한 미세먼지 심각성에 대한 응답결과 >	195
< 표 7-39. 석탄화력발전소 발전소 주변지역 토양의 중금속 오염 심각성에 대한 응답결과 > ..	196
< 표 7-40. 석탄화력발전소 온실가스 배출로 인한 기후변화 심각성에 대한 응답결과 >	197
< 표 7-41. 발전사 노력으로 온배수 배출로 인한 어업 피해 개선 기대에 대한 응답결과 > ..	198
< 표 7-42. 발전사 노력으로 송전탑과 송전선로의 전자파와 소음 피해 개선 기대에 대한 응답결과 > ..	199
< 표 7-43. 발전사 노력으로 석탄 야적장 및 석탄재 매립장의 비산먼지 피해 개선 기대에 대한 응답결과 > ..	200
< 표 7-44. 발전사 노력으로 대기오염물질 배출로 인한 미세먼지 문제 개선 기대에 대한 응답결과 > ..	201
< 표 7-45. 발전사 노력으로 발전소 주변지역 토양의 중금속 오염 개선 기대에 대한 응답결과 >	202
< 표 7-46. 발전사 노력으로 온실가스 배출로 인한 기후변화 개선 기대에 대한 응답결과 >	203
< 표 7-47. 석탄화력발전소 폐쇄시 미세먼지 및 기후변화에 도움이 될 것이다에 대한 응답결과 > ..	204
< 표 7-48. 석탄화력발전소 환경설비 보완시 수명연장 동의에 대한 응답결과 >	205
< 표 7-49. 석탄화력발전소 수명연장 없는 바로 폐쇄에 대한 응답결과 >	206
< 표 7-50. 석탄화력발전소는 재생에너지 보다 매우 저렴한 에너지원이다 응답결과 >	207
< 표 7-51. 현재 전력요금은 가계나 기업 활동에 부담이 된다 응답결과 >	208

< 표 7-52. 석탄화력발전소 폐쇄와 친환경 에너지 전환을 위한 전기요금 인상 찬성 응답결과 > ····	209
< 표 7-53. 석탄화력발전소는 지역의 일자리, 소득, 인구에 기여하였다 응답결과 > ······	210
< 표 7-54. 석탄화력발전소 폐쇄시 주변지역 경제에 큰 타격을 줄 것이다 응답결과 > ······	211
< 표 7-55. 재생에너지는 경관과 생태계를 파괴하므로 설치하면 안된다 응답결과 > ······	212
< 표 7-56. LNG와 바이오가스발전소는 환경오염과 악취를 발생하므로 설치하면 안된다 응답결과 > ·	213
< 표 7-57. 지역주민과 협의·동의시 재생에너지, LNG, 바이오가스발전소 설치가능 응답결과 > ·	214
< 표 7-58. 석탄화력발전소 폐쇄에 따른 지역경제 영향 최소화를 위해 대규모 발전소 조성 응답결과 > ·	215
< 표 7-59. LNG와 바이오가스발전소는 환경오염과 악취를 발생하므로 설치하면 안된다 응답결과 >	216
< 표 7-60. 신문사별-기간별 석탄화력 기사 총계 > ···	218
< 표 7-61. 석탄화력 관련 동아일보 기사 주요단어 > ·································	219
< 표 7-62. 석탄화력 관련 한겨레 기사 주요단어 > ·································	223
< 표 7-63. 석탄화력 관련 금강일보 기사 주요단어 > ·······························	227
< 표 7-64. 석탄화력 관련 중도일보 기사 주요단어 > ·······························	231
< 표 7-65. 석탄화력 관련 충청신문 기사 주요단어 > ·······························	235
< 표 7-66. 석탄화력 관련 에너지신문 기사 주요단어 > ·····························	239
< 표 8-1. 김삼화의원안 제안이유 및 주요내용 > ···································	246
< 표 8-2. 홍의락의원안 제안이유 및 주요내용 > ·································	247
< 표 8-3. 김병관의원안 제안이유 및 주요내용 > ·································	249
< 표 8-4. 최연혜의원안 제안이유 및 주요내용 > ·································	249
< 표 8-5. 김규환의원안 제안이유 및 주요내용 > ·································	251
< 표 8-6. 윤한홍의원안 제안이유 및 주요내용 > ·································	252
< 표 8-7. 이종배의원안 제안이유 및 주요내용 > ·································	253
< 표 8-8. 석탄화력 단계적 폐쇄 관련 환경성 쟁점 > ·······························	258
< 표 8-9. 석탄화력 단계적 폐쇄 관련 안정성 쟁점 > ·······························	259
< 표 8-10. 석탄화력 단계적 폐쇄 관련 경제성 쟁점 > ·····························	260
< 표 8-11. 석탄화력 단계적 폐쇄 관련 수용성 쟁점 > ·····························	261
< 표 9-1. 탈석탄 정의로운 전환 관련 현행 법제도 검토 > ·························	276

그림 목 차

< 그림 1-1. 1차년도 연구 내용 >	6
< 그림 1-2. 연구진 구성 >	7
< 그림 1-3. 주요 연구 일정 >	8
< 그림 2-1. 화력발전소 설치 지역 연령대별 인구변화도 >	15
< 그림 2-2. 시도별 1차에너지 공급량 >	22
< 그림 2-3. 시도별 최종에너지 소비량 >	22
< 그림 2-4. 시도별 에너지다소비 업체수 >	23
< 그림 2-5. 전원별 발전설비 변화(단위 : kW) >	25
< 그림 2-6. 지역별 발전설비 변화(단위 : MW) >	26
< 그림 2-7. 발전원별 발전량 변화(단위 : MWh) >	28
< 그림 2-8. 지역별 발전량 변화(단위 : MWh) >	29
< 그림 3-1. EU 내 탈석탄 정책 현황 (2018년 12월) >	57
< 그림 3-2. 정의로운 전환의 프레임과 매핑 >	61
< 그림 3-3. 미세먼지 총괄점검팀 구성(안) >	82
< 그림 3-4. 제3차 에너지기본계획 권고안의 핵심가치 >	90
< 그림 3-5. 제8차 전력수급기본계획 에너지원별 설비용량 및 발전량 비중 >	92
< 그림 4-1. 온실가스 감축목표 및 주요 감축수단 >	106
< 그림 4-2. 석탄화력발전소 경제수명, 설계수명, 수명연장 >	114
< 그림 4-3. 국내 재생에너지와 석탄화력발전소의 경제성 비교 >	115
< 그림 5-1. 국내 전력시장 운영 과정 >	119
< 그림 6-1. 보령기상대 바람장미도 >	139
< 그림 6-2. 서산기상대 바람장미도 >	141
< 그림 6-3. 보령발전소 연간 기여농도 등농도곡선(제8차 전력수급기본계획 기준) >	143
< 그림 6-4. 태안발전소 연간 기여농도 등농도곡선(제8차 전력수급기본계획 기준) >	145
< 그림 6-5. 보령발전소 연간 기여농도 등농도곡선(수명 30년 기준) >	147
< 그림 6-6. 태안발전소 연간 기여농도 등농도곡선(수명 30년 기준) >	149
< 그림 6-7. 당진발전소 연간 기여농도 등농도곡선(수명 30년 기준) >	151
< 그림 6-8. 태안발전소 연간 기여농도 등농도곡선(수명 25년 기준) >	153
< 그림 6-9. 당진발전소 연간 기여농도 등농도곡선(수명 25년 기준) >	155

< 그림 7-1. 석탄화력 관련 동아일보 기사 주요단어 워드클라우드 >	219
< 그림 7-2. 석탄화력 관련 동아일보 기사 의미연결망 분석_민선4기 >	220
< 그림 7-3. 석탄화력 관련 동아일보 기사 의미연결망 분석_민선5기 >	220
< 그림 7-4. 석탄화력 관련 동아일보 기사 의미연결망 분석_민선6기 >	221
< 그림 7-5. 석탄화력 관련 동아일보 기사 의미연결망 분석_민선7기 >	222
< 그림 7-6. 석탄화력 관련 한겨레 기사 주요단어 워드클라우드 >	223
< 그림 7-7. 석탄화력 관련 한겨레 기사 의미연결망 분석_민선4기 >	224
< 그림 7-8. 석탄화력 관련 한겨레 기사 의미연결망 분석_민선5기 >	224
< 그림 7-9. 석탄화력 관련 한겨레 기사 의미연결망 분석_민선6기 >	225
< 그림 7-10. 석탄화력 관련 한겨레 기사 의미연결망 분석_민선7기 >	226
< 그림 7-11. 석탄화력 관련 금강일보 기사 주요단어 워드클라우드 >	227
< 그림 7-12. 석탄화력 관련 금강일보 기사 의미연결망 분석_민선4기 >	228
< 그림 7-13. 석탄화력 관련 금강일보 기사 의미연결망 분석_민선5기 >	228
< 그림 7-14. 석탄화력 관련 금강일보 기사 의미연결망 분석_민선6기 >	229
< 그림 7-15. 석탄화력 관련 금강일보 기사 의미연결망 분석_민선7기 >	230
< 그림 7-16. 석탄화력 관련 중도일보 기사 주요단어 워드클라우드 >	231
< 그림 7-17. 석탄화력 관련 중도일보 기사 의미연결망 분석_민선4기 >	232
< 그림 7-18. 석탄화력 관련 중도일보 기사 의미연결망 분석_민선5기 >	232
< 그림 7-19. 석탄화력 관련 중도일보 기사 의미연결망 분석_민선6기 >	233
< 그림 7-20. 석탄화력 관련 중도일보 기사 의미연결망 분석_민선7기 >	234
< 그림 7-21. 석탄화력 관련 충청신문 기사 주요단어 워드클라우드 >	235
< 그림 7-22. 석탄화력 관련 충청신문 기사 의미연결망 분석_민선4기 >	236
< 그림 7-23. 석탄화력 관련 충청신문 기사 의미연결망 분석_민선5기 >	236
< 그림 7-24. 석탄화력 관련 충청신문 기사 의미연결망 분석_민선6기 >	237
< 그림 7-25. 석탄화력 관련 충청신문 기사 의미연결망 분석_민선7기 >	238
< 그림 7-26. 석탄화력 관련 에너지신문 기사 주요단어 워드클라우드 >	239
< 그림 7-27. 석탄화력 관련 에너지신문 기사 의미연결망 분석_민선5기 >	240
< 그림 7-28. 석탄화력 관련 에너지신문 기사 의미연결망 분석_민선6기 >	240
< 그림 7-29. 석탄화력 관련 에너지신문 기사 의미연결망 분석_민선7기 >	241
< 그림 8-1. 전력도매시장 발전기 급전순위 모식도 >	255
< 그림 8-2. 전력수급기본계획 수립 절차 >	256
< 그림 8-3. 석탄화력 단계적 폐쇄 관련 쟁점(환경성, 경제성, 안정성, 수용성) >	257

연구 개요

1. 연구의 배경 및 목적
2. 1차년도 연구 내용
3. 연구 추진 체계

1장

연구의 개요

1

연구의 배경 및 목적

- 국내 석탄화력발전소 60기 중 30기가 충청남도에 입지하고 있음
 - 석탄화력 발전량은 국내 전력생산량 중 40% 선이 유지되고 있으며, 현재 계획(제8차 전력수급기본계획)대로라면 앞으로도 이 비중이 크게 줄어들지는 않을 전망이다
 - 신규 석탄화력발전소 1기(신서천화력 1호기)가 추가되고 노후석탄화력발전소의 성능개선 사업이 진행되어 발전소 수명이 10년 이상 늘어날 경우 충청남도는 계속해서 석탄화력발전소가 집중된 지역으로 남게 됨
- 석탄화력발전소는 미세먼지의 주요 발생원임
 - 초미세먼지는 농도가 낮을 때에도 건강에 영향을 미침
 - 미세먼지 좋음과 보통조차도 건강에 전혀 영향을 미치지 않는 것이 아니라 영향을 적게 미치는 것이라는 뜻임
 - 때문에 가능하다면 미세먼지 농도를 최대한 줄이는 것이 바람직함
 - 석탄화력발전소는 제철소, 시멘트 공장과 함께 대기오염물질 배출량 상위에 위치해 있음
 - 미세먼지를 개선하기 위해서는 석탄화력발전소가 우선적인 타겟임
- 석탄화력발전소는 국내 온실가스 배출량의 가장 큰 비중을 차지함
 - 석탄화력발전소는 제철소와 함께 국내 최대 온실가스 배출 사업장임
 - 우리나라는 온실가스 감축 로드맵 수정안을 통해 발전부문의 온실가스 배출량을 5,700만톤 가량 줄이기로 함
 - 관련 연구에 따르면, 현재 추진된 정책이 모두 시행되더라도 발전부문의 온실가스 감축량 목표를 맞추기 어려움
 - 반면, 석탄화력발전소 수명을 25년으로 제한하면 감축목표를 맞출 수 있음
 - 즉, 석탄화력발전소 수명 단축은 발전부문 온실가스 감축을 위한 주요한 방법임
- 석탄화력발전소보다 재생에너지가 경제성이 더 좋아지는 시점이 다가오고 있음

- 재생에너지는 전 세계적인 대규모 투자로 인해 비용이 크게 개선되는 반면, 석탄화력발전소는 더 엄격한 환경규제로 인해 비용이 높아지게 됨
 - 이 때문에 국내 태양광 발전이 2024년에는 기존 석탄화력발전소 운영보다 경제성이 높아진다는 연구가 발표됨
 - 이런 상황에서 석탄화력발전소에 대한 신규 투자는 전력생산 비용을 높이는 원인이 될 수 있음
 - 영국의 경우 환경규제가 강화되면서 석탄화력발전의 경제성이 떨어지면서 발전량 비중이 크게 줄고 있음
 - 반면, 우리나라 전력시장은 일단 발전소를 건설하면, 경제성이 낮아도 국민들의 전기요금으로 보조하면서, 계속 운영하는 구조임
 - 석탄화력발전소에 대한 투자로 인한 장래 손실을 막기 위해서, 정책적으로 석탄화력발전소를 줄이는 로드맵이 필요함
- 충남남도는 민선7기 주요정책으로 보령 1·2호기 즉각 폐쇄, 석탄화력발전소에 대한 수명연장 추진 중단, 제9차 전력수급기본계획에 석탄화력발전소 설비 단계적 폐쇄 로드맵 포함을 요구하였음
- 정부는 제3차 에너지기본계획에서 석탄화력발전의 과감한 감축이라는 정책 방향을 제시하였으며 제9차 전력수급기본계획을 통해 구체화할 것임을 밝힌 바 있으나, 석탄화력발전소의 단계적 폐쇄는 국내 전력수급 안정성 및 전력요금 등 다양한 요인을 고려해서 결정될 사항이라는 입장임
- 이 연구는 석탄화력발전소와 관련한 국내·외 정책 동향 검토를 통해 석탄화력발전소 단계적 폐쇄 필요성을 제시하고, 국내 전력수급 안정성에 영향을 미치지 않는 석탄화력발전소 단계적 폐쇄 시나리오를 검토하며, 석탄화력발전소 단계적 폐쇄로 인한 환경영향 및 지역경제 영향을 검토한 후, 현재 수립 중인 제9차 전력수급기본계획에서 석탄화력발전의 단계적 폐쇄를 적극적으로 고려하기 위한 제도적 개선방안을 제안함
- 향후 2차년도 연구에서는 석탄화력발전소 단계적 폐쇄가 지역경제에 미치는 부정적 영향을 최소화하면서 새로운 일자리 창출과 지역발전 기회를 만들기 위한 정의로운 전환 프로그램을 다룰 예정임

2 1차년도 연구 내용

- 첫 번째는, 석탄화력발전소 수명을 25년으로 제한할 경우 국내 전력수급의 안정성을 유지하기 위해 어떤 대안들이 있는지를 검토함
 - 국내·외 석탄화력발전 관련 정책 동향을 검토함
 - 제8차 전력수급기본계획에서 제시한 목표전력수요와 설비에비율(22.2%)을 유지하면서 석탄화력발전소 수명을 25년으로 제한하기 위한 시나리오를 개발함
 - 이 시나리오는 국내 전력시스템이 전국적으로 연결되어 있다는 점에서 전국적으로 석탄화력발전소 폐쇄 용량과 대체발전소 건설 용량을 계산함
 - 이러한 시나리오들을 비교함으로써 제9차 전력수급기본계획에서 ‘석탄화력발전소의 과감한 감축’이 어떤 범위에서 다루어질 것인지를 예상해볼 수 있음
 - 다만, 시나리오들에서 제시된 대안들(재생에너지 및 LNG복합화력 신규 건설)이 충청남도에 얼마나 적용될 것인지는 추후 연구 과제임
- 두 번째는, 석탄화력발전소 수명을 25년으로 제한할 경우 전력수급에 어떤 영향이 예상되는지를 분석함
 - 우리나라의 전력도매시장 규칙을 그대로 적용한 모델을 적용하여, 앞서 개발한 시나리오들을 검증하고, 시나리오별로 발전비용, 발전량, 전력구입비용, 온실가스 배출량 등을 비교할 것임
- 세 번째는, 석탄화력발전소 수명을 25년으로 제한하면, 주변지역 환경에 어떤 영향이 예상되는지를 분석함
 - 각 발전소 별로 배출된 대기오염물질이 주변 25km까지 대기오염농도에 어느 정도 기여하는지를 분석함
 - 수명단축 시나리오에 따라 기존 석탄화력발전소가 폐쇄되고 발전량도 줄어들게 되면, 주변 지역의 대기오염도가 얼마나 줄어들게 될지 확인할 수 있음
 - 다만, 광화학 반응에 따라 미세먼지로 얼마나 어떻게 전환되는지(2차 생성), 주변지역뿐만 아니라 전국적으로 얼마나 영향을 미치는지, LNG복합화력 대체로 어떤 영향이 예상되는지는 대기오염모델링 연구 등을 통해 추후에 더 상세하게 분석되어야 할 것임
- 네 번째는, 석탄화력발전소 수명을 25년으로 제한할 경우 지역경제에 미칠 영향을 분석함
 - 기존 문헌조사를 통해 석탄화력발전소 및 협력업체들의 고용 현황, 지역자원시설세나 주변지역지원금 현황을 정리하여 석탄화력발전소 입지 시·군 단위

의 영향을 검토함

- 또한 산업연관분석표를 이용한 경제모형을 통해 충청남도 차원의 지역경제 영향을 분석함
- 1차년도 연구에서는 지역경제 영향에 대한 기초연구를 진행하고, 2차년도에는 본격적으로 지역경제에 대한 부정적 영향을 최소화하고 긍정적 영향을 확대할 수 있는 방안을 연구할 예정임

□ 다섯 번째는, 석탄화력발전소 수명을 25년으로 제도화하기 위해 법·제도 개선방안을 검토함

- 문헌 검토를 통해 석탄화력발전소 단계적 폐쇄를 위한 쟁점, 그간의 정책 추진 현황, 향후 추진 과제 등을 정리함
- 국회에서 발의된 전기사업법 개정안에 대한 검토를 통해 석탄화력발전소 단계적 폐쇄 및 전력수급기본계획의 개선을 위한 법적, 제도적 방안들을 정리함

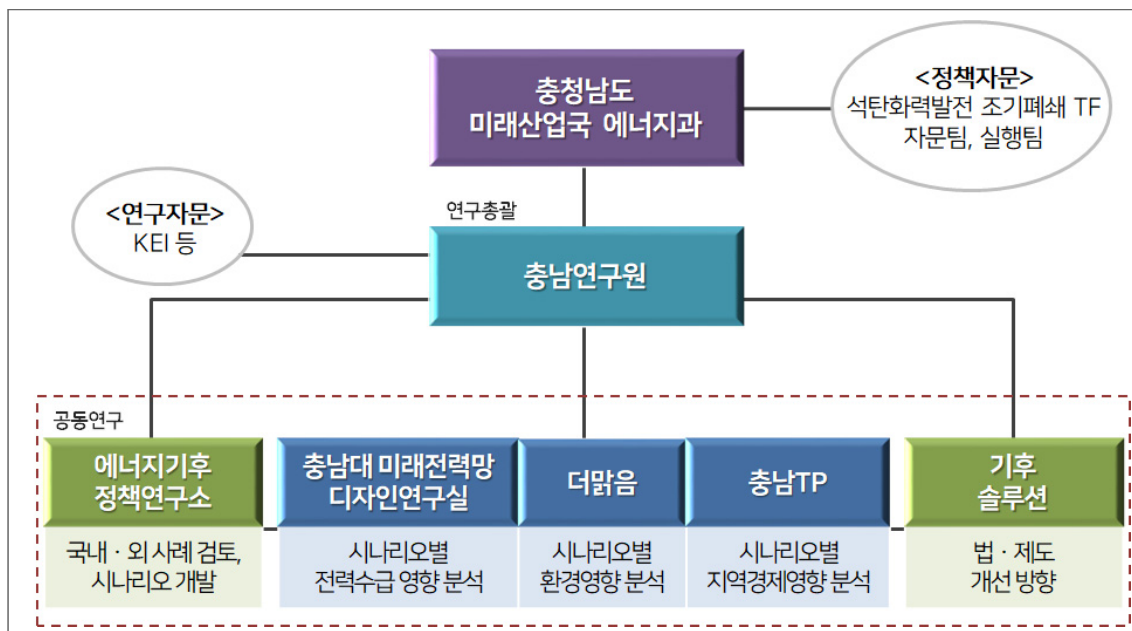
< 그림 1-1. 1차년도 연구 내용 >



3 연구 추진 체계

- 충남연구원이 연구를 총괄하고, 에너지기후정책연구소, 충남대학교, 더맑음, 충남TP, 기후솔루션이 공동연구진으로 참여
 - 충청남도는 정책자문기구로서 석탄화력발전소 조기폐쇄 TF와 함께 정책 개발을 지원
 - 충청남도 지속가능발전협의회와 노후석탄화력 범도민 대책위원회는 토론회 및 주민간담회를 지원

< 그림 1-2. 연구진 구성 >



- 주요 연구 일정
 - 2019년 1월에서 3월까지 연구 설계, 연구진 구성, TF 구성을 진행
 - 2019년 4월 착수보고(정책토론회 겸), 6월 1차 중간보고 진행
 - 2019년 9월 2차 중간보고(국회토론회 겸) 진행 후, 10월에서 11월까지 석탄 화력발전소 입지 4개 시·군과 인근 천안시를 대상으로 순회토론회 개최
 - 2019년 12월 최종보고회 개최

< 그림 1-3. 주요 연구 일정 >

기간	주요 일정
2019년 1월~3월	• 연구진 구성 및 연구 설계 • 충남 석탄화력 조기폐쇄 TF 실행팀, 자문팀 구성
2019년 3월	• 석탄화력발전 조기 폐쇄 국회토론회
2019년 4월	• 석탄화력발전 조기 폐쇄 정책토론회 (착수보고회)
2019년 4월~6월	• 시나리오 초안 작성 및 검증 • 전력수급, 환경, 지역경제 분석 기초 데이터 검토
2019년 6월	• 1차 중간보고회 (시나리오 및 보령 1·2호기 조기폐쇄 영향 분석)
2019년 7월~9월	• 석탄화력 조기폐쇄 관련 쟁점 분석
2019년 9월	• 석탄화력발전 조기 폐쇄 국회토론회(2차 중간보고회) (석탄화력 수명 25년 시나리오 분석 및 사회적 합의 제안)
2019년 10월~11월	• 시군 순회 토론회 (보령, 서천, 당진, 태안, 천안)
2019년 12월	• 1차년도 최종보고회
2019년 12월~ 2020년 2월	• 1차년도 과제종료, 2차년도 과제준비

충청남도의 현황

1. 충청남도 일반현황
2. 발전설비 및 발전량 현황
3. 환경 현황
4. 발전사 현황

2장 충청남도의 현황

1 연구의 배경 및 목적

1) 자연현황

(1) 위치 및 구성

- 충청남도는 한반도의 중앙에 위치하고 있으며 북쪽은 경기도, 동쪽은 충청북도, 세종시, 대전광역시, 남쪽은 전라북도, 서쪽은 서해와 연접함

< 표 2-1. 지리적 위치 >

도청소재지	단	지명	극점	연장거리
충청남도 홍성군 홍북읍 충남대로 21	동단	금산군 부리면 방우리	북위 36°01'47" 동경 127°38'31"	동서간 187.7km 남북간 120.8km
	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"	

자료 : 충청남도 통계연보

- 충청남도의 행정구역은 8개 시, 7개 군으로 구성되어 있으며, 총 면적은 8,226.37km² 임

< 표 2-2. 행정구역 >

시	군	읍	면	행정동(법정)	출장소	통·리
8	7	25	136	46(123)	4	5,665

자료 : 충청남도 통계연보

< 표 2-3. 시군별 면적 >

지역	면적(km ²)	지역	면적(km ²)	지역	면적(km ²)
천안시	636.08	논산시	555.18	서천군	365.71
공주시	864.21	계룡시	60.72	청양군	479.11
보령시	573.90	당진시	704.44	홍성군	442.87
아산시	542.62	금산군	577.21	예산군	542.66
서산시	741.30	부여군	624.53	태안군	515.83

자료 : 충청남도 통계연보

(2) 지형

- ☐ 충청남도는 금북정맥과 금남정맥을 따라 대각선 방향인 북동에서 남서, 남동에서 북서방향으로 표고와 경사가 높게 나타나며, 특히 금산군 지역의 표고 및 경사가 높은 것으로 나타남
- ☐ 표고분석결과 표고 100m 이하의 지역이 전체의 약 65.6%로 대체적으로 저지대를 형성하고 있음

< 표 2-4. 표고분석 >

표고분석도	구분	면적(km ² , %)	
	계	8,226.37	(100.0)
	0~100m	5,396.50	(65.6)
	100~200m	1,530.10	(18.6)
	200~300m	797.96	(9.7)
	300~500m	452.45	(5.5)
	500m이상	49.36	(0.6)

- ☐ 경사분석결과 개발잠재성이 높은 5° 이하의 토지는 약 53.3%이며, 경사 20° 이상의 개발불가지는 약 8.2% 임

< 표 2-5. 경사분석 >

표고분석도	구분	면적(km ² , %)	
	계	8,226.37	(100.0)
	0°~5°	4,384.66	(53.3)
	5°~10°	1,250.41	(15.2)
	10°~20°	1,916.74	(23.3)
	20°~30°	600.53	(7.3)
	30°이상	74.04	(0.9)

(3) 기후

- 충청남도는 한반도의 중부 내륙에 위치하고 있어 전형적인 대륙성 기후를 나타내며, 특히 겨울에는 강한 북서풍을 막을 만한 지형적 장애물이 적어 같은 위도상의 동해안에 비해 춥고, 서북부 해안지대는 적설량이 많음
- 지난 5년간(2013~2017년) 평균기온의 평균은 12.26℃이고, 최고극값 평균은 34.02℃, 최저극값 평균은 -12.76℃ 임
- 2013년 대비 2017년 강수량은 22.7% 감소하는 등 점차 감소하고 있음

< 표 2-6. 기상개황 >

연도	기온(℃)			강수량 (mm)	상대습도(%)	
	평균	최고극값	최저극값		평균	최소
2013	11.8	33.4	-16.6	1,018.7	81	15
2014	12.3	33.7	-11.1	1,000.2	78	12
2015	12.7	33.7	-10.5	815.9	78	9
2016	12.9	34.6	-12.7	922.1	81	15
2017	11.6	34.7	-12.9	830.4	78	11

주 : 서산기상대 기준
자료 : 충청남도 통계연보

2) 인문 · 사회 현황

(1) 인구

- 충청남도의 2017년 인구는 2,116,770명으로 1995년 887,427명 대비 138.5% 증가함
- 연령대별로는 80세 이상이 2,151명에서 97,970명으로 1,174.5%, 70~79세가 33,032명에서 161,824명으로 389.9%로 증가한 것에 비해 0~9세는 65.3%, 10~19세는 35.4%, 20~29세는 57.7% 증가하여 연령대별 인구증가에 많은 차이가 있음
 - 생산가능인구(15~64세)는 624,596명에서 1,460,735명으로 133.9% 증가하였으나 전체인구 증가율 138.5%보다 작음

< 표 2-7. 충청남도 연령대별 인구변화 >

(단위 : 명, %)

년도	합계	0~9세	10~19세	20~29세	30~39세	40~49세	50~59세	60~69세	70~79세	80세 이상
1995	887,427 (100.0)	117,297 (13.2)	161,330 (18.2)	157,529 (17.8)	138,014 (15.6)	106,141 (12.0)	93,725 (10.6)	72,629 (8.2)	33,032 (3.7)	7,687 (0.9)
2005	1,962,646 (100.0)	228,918 (11.7)	256,048 (13.1)	288,611 (14.7)	315,675 (16.1)	306,899 (15.6)	211,159 (10.8)	188,300 (9.6)	124,826 (6.4)	42,210 (2.2)
2017	2,116,770 (100.0)	193,878 (9.2)	218,457 (10.3)	248,359 (11.7)	292,363 (13.8)	336,528 (15.9)	330,207 (15.6)	237,184 (11.2)	161,824 (7.7)	97,970 (4.6)

주 : 외국인 제외
자료 : 충청남도 통계연보

- 충청남도내 석탄화력발전소가 설치 및 건설 중인 시군의 경우 1995년 대비 2017년 인구는 보령시, 서천군의 경우 각각 19.1%, 54.4% 감소하였으나 당진시, 태안군의 경우 각각 37.1%, 2.2% 증가함

< 표 2-8. 화력발전소 설치 시군 연령대별 인구변화 >

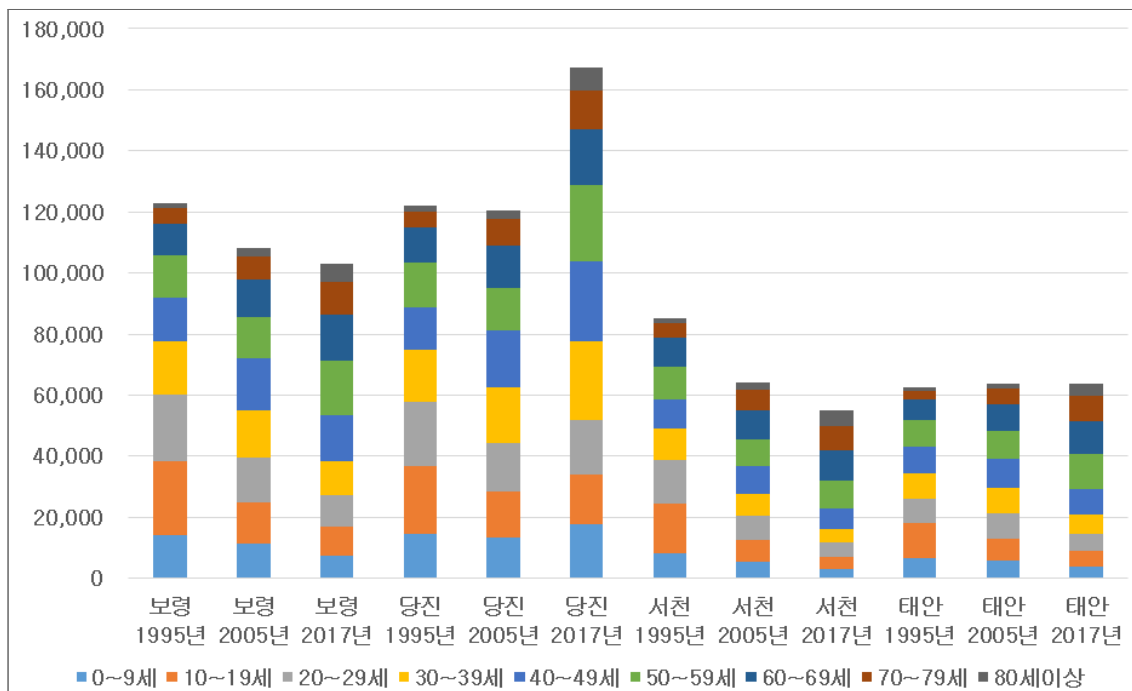
(단위 : 명, %)

지역	년도	합계	0~9세	10~19세	20~29세	30~39세	40~49세	50~59세	60~69세	70~79세	80세 이상
보령	1995	122,895 (100.0)	14,039 (11.4)	24,268 (19.7)	21,744 (17.7)	17,475 (14.2)	14,448 (11.8)	13,802 (11.2)	10,350 (8.4)	5,068 (4.1)	1,701 (1.4)
	2005	108,056 (100.0)	11,27 (10.4)	13,644 (12.6)	14,623 (13.5)	15,448 (14.3)	16,943 (15.7)	13,648 (12.6)	12,169 (11.3)	7,760 (7.2)	2,604 (2.4)
	2017	103,198 (100.0)	7,302 (7.1)	9,598 (9.3)	10,231 (9.9)	11,131 (10.8)	15,177 (14.7)	17,750 (17.2)	15,257 (14.8)	10,658 (10.3)	6,094 (5.9)
당진	1995	122,093 (100.0)	14,632 (12.0)	21,959 (18.0)	21,314 (17.5)	17,093 (14.0)	13,765 (11.3)	14,646 (12.0)	11,324 (9.3)	5,413 (4.4)	1,947 (1.6)
	2005	120,483 (100.0)	13,462 (11.2)	15,079 (12.5)	15,947 (13.2)	18,255 (15.2)	18,317 (15.2)	14,124 (11.7)	13,632 (11.3)	8,727 (7.2)	2,940 (2.4)
	2017	167,439 (100.0)	17,821 (10.6)	16,008 (9.6)	17,950 (10.7)	25,690 (15.3)	26,393 (15.8)	25,085 (15.0)	18,163 (10.8)	12,624 (7.5)	7,705 (4.6)
서천	1995	85,184 (100.0)	8,329 (9.8)	16,132 (18.9)	14,221 (16.7)	10,295 (12.1)	9,633 (11.3)	10,695 (12.6)	9,472 (11.1)	4,740 (5.6)	1,667 (2.0)
	2005	64,322 (100.0)	5,435 (8.4)	7,129 (11.1)	7,739 (12.0)	7,277 (11.3)	9,159 (14.2)	8,936 (13.9)	9,272 (14.4)	6,982 (10.9)	2,393 (3.7)
	2017	55,139 (100.0)	2,834 (5.1)	4,229 (7.7)	4,569 (8.3)	4,354 (7.9)	6,829 (12.4)	9,376 (17.0)	9,600 (17.4)	8,032 (14.6)	5,316 (9.6)
태안	1995	62,534 (100.0)	6,789 (10.9)	11,443 (18.3)	7,715 (12.3)	8,612 (13.8)	8,378 (13.4)	8,903 (14.2)	6,561 (10.5)	3,016 (4.8)	1,117 (1.8)
	2005	63,794 (100.0)	5,918 (9.3)	7,151 (11.2)	8,189 (12.8)	8,184 (12.8)	9,850 (15.4)	9,042 (14.2)	8,586 (13.5)	5,162 (8.1)	1,712 (2.7)
	2017	63,932 (100.0)	3,731 (5.8)	5,109 (8.0)	5,771 (9.0)	6,260 (9.8)	8,520 (13.3)	11,346 (17.7)	10,802 (16.9)	8,073 (12.6)	4,320 (6.8)

주 : 외국인 제외
자료 : 각 시군 통계연보

- 총 인구의 증감은 시군별로 다르나 모든 시군이 29세 이하 인구수는 감소하고, 60세 이상 인구수는 증가하고 있음
- 보령시의 29세 이하 인구는 60,051명에서 27,131명으로 121.3% 감소하였고, 60세 이상 인구는 17,119명에서 32,009명으로 87.0% 증가하였음
 - 당진시의 29세 이하 인구는 57,905명에서 51,779명으로 11.8% 감소하였고, 60세 이상 인구는 18,684명에서 38,492명으로 106.0% 증가하였음
 - 서천군의 29세 이하 인구는 38,682명에서 11,632명으로 232.5% 감소하였고, 60세 이상 인구는 15,879명에서 22,948명으로 44.5% 증가하였음
 - 태안군의 29세 이하 인구는 25,947명에서 14,611명으로 77.6% 감소하였고, 60세 이상 인구는 10,694명에서 23,195명으로 116.9% 증가하였음
- 년도별 연령비율의 경우 모든 시군의 29세 이하 인구비율은 41.5% 이상에서 30.9% 이하로 감소하였고, 60세 이상 인구비율은 18.6% 이하에서 23.0% 이상으로 증가하였음
- 년도별 29세 이하 인구비율 : 보령시 48.9%→26.3%, 당진시 47.4%→30.9%, 서천군 45.4%→21.1%, 태안군 41.5%→22.9%
 - 년도별 60세 이상 인구비율 : 보령시 13.9%→31.0%, 당진시 15.3%→23.0%, 서천군 18.6%→41.6%, 태안군 17.1%→36.3%

< 그림 2-1. 화력발전소 설치 지역 연령대별 인구변화도 >



(2) 토지이용

- 충청남도의 면적은 8,226,374,018㎡이며, 임야가 전체의 49.9%로 가장 많은 비율을 차지하고 있으며, 답이 20.6%로 다음 순으로 많음
- 임야, 답, 전 면적의 합이 전체의 79.6%로 대부분을 차지하고 있음

< 표 2-9. 토지 지목별 현황 >

지목	면적(㎡)	지목	면적(㎡)	지목	면적(㎡)
합계	8,226,374,018.6	학교용지	23,055,806.3	양어장	2,120,460.6
전	751,588,080.5	주차장	3,134,785.0	수도용지	4,021,862.6
답	1,696,062,389.9	주유소용지	2,204,005.9	공원	14,823,513.1
과수원	51,824,189.4	창고용지	11,603,025.6	체육용지	19,093,668.5
목장용지	47,279,630.9	도로	293,423,623.9	유원지	2,562,812.7
임야	4,104,165,140.7	철도용지	9,719,306.4	종교용지	5,081,670.0
광천지	1,709.6	제방	23,560,304.5	사적지	4,376,112.3
염전	15,900,415.0	하천	216,358,698.3	묘지	26,865,945.8
대지	268,915,112.4	구거	218,809,016.9	잡종지	94,241,165.0
공장용지	120,204,461.7	유지	195,377,105.1		-

자료 : 충청남도 통계연보

- 용도지역 지역상 도시지역은 903,896천㎡, 비도시지역은 7,869,732천㎡로 비도시지역이 도시지역보다 8.7배 넓음
- 세부지역별로는 농림지역이 전체의 45.7%로 가장 많고, 상업지역이 0.2%로 가장 적음
- 농림지역과 관리지역 면적의 합은 7,142,804천㎡로 전체 용도지역의 81.4%를 차지함
- 도시지역 중에서는 녹지지역이 65.1%(도시지역 기준)로 가장 많음

< 표 2-10. 용도지역 현황 >

도시지역(천㎡)					
소계	주거지역	상업지역	공업지역	녹지지역	미지정지역
903,896	129,729	14,910	115,041	588,785	55,433
비도시지역(천㎡)					
소계	관리지역	농림지역	자연환경보전지역		
7,869,732	3,134,668	4,008,136	726,020		

자료 : 충청남도 통계연보

(3) 경제 · 산업

① 지역내총생산(GRDP)

- 2016년 충청남도의 지역내총생산은 117,075십억원으로 2014년(105,002십억원) 대비 11.5% 증가함
- 시군별로는 태안군이 가장 많은 42.8% 증가하였고, 아산시 0.02% 감소함
 - 금액적으로는 천안시가 가장 많은 3,152십억원 증가
 - 2015년 대비 2016년 지역내총생산은 예산군이 가장 많은 13.4% 증가하였고, 금액적으로는 아산시가 가장 많은 1,121십억원 증가함
- 천안, 아산, 서산, 당진 등 서북부 지역이 충청남도 GRDP의 74.4%를 차지하고 있음
- 성장 업종은 제조업과 서비스업이 많고, 부진 업종은 농림어업과 건설업이 많음

< 표 2-11. 경제성장률 및 성장/부진 업종 >

구분	지역내총생산(십억원)			성장률(실질,%)			성장 업종	부진 업종
	2014	2015	2016	2014	2015	2016		
충남	105,002	111,265	117,075	5.1	3.8	4.0	제조업, 사업서비스업	농림어업, 부동산/임대업
천안	23,651	25,540	26,803	11.5	2.6	3.9	제조업	-
공주	2,922	3,356	3,680	2.1	4.7	6.1	제조업	농림어업
보령	3,155	4,186	4,101	18.7	4.8	-5.5	제조업	건설업
아산	28,925	27,040	28,920	10.2	7.7	7.4	제조업, 건설업	-
서산	10,372	11,579	12,700	2.6	4.6	10.9	제조업	건설업
논산	3,025	3,371	3,432	7.8	2.6	-0.3	제조업, 서비스업기타	농림어업
계룡	707	801	837	2.5	2.4	1.4	서비스업기타	건설업
당진	11,076	12,780	12,635	8.7	0.0	-4.3	전기·가스·수도	건설업
금산	1,883	2,055	2,157	-0.1	-2.5	1.1	서비스업기타	광·제조업
부여	1,668	1,903	1,848	0.1	4.0	-4.3	건설업	농림어업
서천	1,665	1,903	2,038	8.0	1.1	3.2	서비스업기타	제조업
청양	816	960	1,027	1.5	1.3	3.9	제조업	농림어업
홍성	2,423	2,860	2,972	7.3	3.9	2.5	서비스업기타	건설업
예산	2,251	2,694	3,055	4.2	6.7	12.2	제조업, 건설업	-
태안	1,901	2,697	2,715	2.4	8.7	-3.8	전기·가스·수도	건설업

자료 : 충청남도 지역내총생산(GRDP) 추계 결과

② 산업구조

□ 2017년 기준 충청남도 총 사업체수는 166,247개이며, 조직형태별로는 개인이 131,811개소(79.3%)로 가장 많음

< 표 2-12. 산업별 사업체수 및 종사자수(2017년 기준) >

산업분류	사업체수(개)					종사자수 (명)
	합계	개인	회사법인	회사이외 법인	비법인	
전체산업	166,247	131,811	20,122	7,321	6,993	897,794
농업, 임업 및 어업	434	0	195	228	11	4,136
광업	104	37	65	2	0	792
제조업	17,694	10,780	6,531	374	9	284,336
전기, 가스, 증기 및 공기조절 공급업	113	17	60	36	0	6,199
발전업	60	15	44	1	0	4,713
화력 발전업	22	0	22	0	0	4,641
태양력 발전업	36	15	20	1	0	67
수력 발전업	1	0	1	0	0	4
기타 발전업	1	0	1	0	0	1
수도, 하수 및 폐기물 처리, 원료 재생업	517	141	311	64	1	6,423
건설업	6,559	3,191	3,350	18	0	54,247
도매 및 소매업	41,638	37,074	3,692	837	35	106,142
운수 및 창고업	13,688	12,605	959	106	18	36,310
숙박 및 음식점업	35,593	34,490	965	115	23	93,601
정보통신업	791	304	274	211	2	5,941
금융 및 보험업	1,666	224	677	764	1	19,835
부동산업	4,929	3,605	537	41	746	12,717
전문, 과학 및 기술 서비스업	2,946	1,992	645	291	18	19,333
사업시설 관리, 사업 지원 및 임대 서비스업	2,882	1,641	1,113	84	44	30,839
공공행정, 국방 및 사회보장 행정	767	0	0	766	1	30,985
교육 서비스업	6,685	4,815	301	1,381	188	65,280
보건업 및 사회복지 서비스업	6,356	4,375	38	1,075	868	70,730
예술, 스포츠 및 여가관련 서비스업	4,894	4,314	126	269	185	14,322
협회 및 단체, 수리 및 기타 개인 서비스업	17,991	12,206	283	659	4,843	35,626

자료 : 충청남도 사업체조사

- 조직형태별로 가장 많은 산업은 개인조직의 경우 도매 및 소매업(28.1%), 회사법인의 경우 제조업(32.5%), 회사이외법인의 경우 교육 서비스업(18.9%), 비법인의 경우 협회 및 단체, 수리 및 기타 개인 서비스업(69.3%)임
- 총 종사자수는 897,794명이며 이 중 제조업이 284,336명(31.7%)으로 가장 많음
- 발전업의 사업체수는 60개(0.04%)이고 종사자수는 4,713명(0.5%)임
- 화력 발전업의 사업체수는 22개로 모두 회사법인이고, 종사자수는 4,641명으로 발전업 종사자수의 대부분인 98.5%를 차지함
 - 태양력 발전업의 사업체수는 36개로 발전업 중 가장 많으나 종사자수는 발전업 종사자수의 0.01%로 매우 낮음
 - 수력 발전업과 기타 발전업의 사업체수는 각각 1개이고, 종사자수는 4명, 1명으로 매우 적음
- 충청남도내 석탄화력발전소가 설치 및 건설 중인 시군의 사업체 종사자수는 보령시 36,807명, 당진시 79,109명, 서천군 20,426명, 태안군 21,843명이고 각 시군 전체인구의 35.7%, 47.2%, 37.0%, 34.2%임
- 각 시군별로 가장 사업체수가 많은 산업은 보령시, 당진시, 서천군의 경우 도매 및 소매업이고, 태안군의 경우 숙박 및 음식점업임
 - 보령시는 2,420개(27.5%), 당진시는 2,983개(23.7%), 서천군은 1,337개(28.3%), 태안군은 2,256개(37.3%)임
- 가장 종사자수가 많은 산업은 보령시 숙박 및 음식점업 5,689명(15.5%), 당진시 제조업 31,204명(39.4%), 서천군 제조업 5,042명(24.7%), 태안군 숙박 및 음식점업 4,894명(22.4%)임
- 발전업이 포함된 전기, 가스, 증기 및 공기조절 공급업의 경우 보령시는 15개 사업체에 1,716명, 당진시는 10개 사업체에 1,250명, 서천군은 4개 사업체에 175명, 태안군은 8개 사업체에 1,733명이 종사함
 - 사업체수 비율은 보령시 0.2%, 당진시 0.1%, 서천군 0.1%, 태안군 0.1%로 매우 낮음
 - 종사자수 비율도 보령시 4.7%, 당진시 1.6%, 서천군 0.9%, 태안군 7.9%로 매우 낮음

< 표 2-13. 화력발전소 설치 시군 사업체수 및 종사자수(2017년 기준) >

산업분류	보령		당진		서천		태안	
	사업체 수(개)	종사자 수(명)	사업체 수(개)	종사자 수(명)	사업체 수(개)	종사자 수(명)	사업체 수(개)	종사자 수(명)
전체산업	8,739	36,807	12,584	79,109	4,722	20,426	6,052	21,843
농업, 임업 및 어업	24	372	32	292	19	196	20	145
광업	10	88	8	76	0	0	20	66
제조업	677	5,650	1,379	31,204	529	5,042	300	928
전기, 가스, 증기 및 공기조절 공급업	15	1,716	10	1,250	4	175	8	1,733
수도, 하수 및 폐기물 처리, 원료 재생업	19	342	47	819	22	184	24	230
건설업	334	3,507	540	5,132	202	1,477	212	1,660
도매 및 소매업	2,402	5,390	2,983	7,563	1,337	2,499	1,562	3,321
운수 및 창고업	532	1,293	1,089	3,672	304	984	284	731
숙박 및 음식점업	2,367	5,689	2,762	6,636	968	2,060	2,256	4,894
정보통신업	37	250	42	335	24	147	23	139
금융 및 보험업	82	1,139	105	1,256	44	475	50	460
부동산업	144	487	433	968	82	160	105	183
전문, 과학 및 기술 서비스업	109	500	212	1,709	55	750	72	937
사업시설 관리, 사업 지원 및 임대 서비스업	91	594	245	4,018	63	525	61	205
공공행정, 국방 및 사회보장 행정	68	2,034	57	1,844	50	1,179	44	1,378
교육 서비스업	339	2,380	459	3,816	141	1,127	156	1,390
보건업 및 사회복지 서비스업	289	3,217	460	5,025	190	2,335	156	1,843
예술, 스포츠 및 여가관련 서비스업	271	570	420	1,052	104	229	155	690
협회 및 단체, 수리 및 기타 개인 서비스업	929	1,589	1,301	2,442	584	882	544	910

자료 : 충청남도 사업체조사

- ☐ 충청남도 전체산업 종사자 중 종사상 지위별 종사자수가 가장 많은 지위는 상용근로자로 595,591명(66.3%)임
- ☐ 석탄화력발전소가 설치 및 건설 중인 시군 중 상용근로자의 비율이 충청남도 비율보다 높은 시군은 71.9%의 당진시가 유일함
 - 보령시, 서천군, 태안군은 각각 57.5%, 57.3%, 52.9%로 충청남도 비율보다 낮음

- 발전업이 포함된 전기, 가스, 증기 및 공기조절 공급업의 경우 충청남도 상용근로자 비율은 99.2%로 이고 석탄화력발전소가 설치 및 건설 중인 시군의 상용근로자 비율은 99.8~100.0%로 충청남도 보다 높음

< 표 2-14. 종사상 지위별 종사자수(2017년 기준) >

산업분류	충청남도(명)	보령시(명)	당진시(명)	서천군(명)	태안군(명)
전체산업	897,794	36,807	79,109	20,426	21,843
자영업자	132,245	7,150	10,012	3,721	5,133
무급가족	37,086	2,627	2,420	1,147	2,213
상용근로자	595,591	21,177	56,902	11,694	11,547
임시 및 일용	96,947	4,245	7,516	2,611	2,254
기타종사자	35,925	1,608	2,259	1,253	696
전기, 가스, 증기 및 공기조절 공급업	6,199	1,716	1,250	175	1,733
자영업자	17	1	1	0	1
무급가족	5	0	0	0	1
상용근로자	6,147	1,715	1,248	175	1,731
임시 및 일용	28	0	1	0	0
기타종사자	2	0	0	0	0

자료 : 충청남도 사업체조사

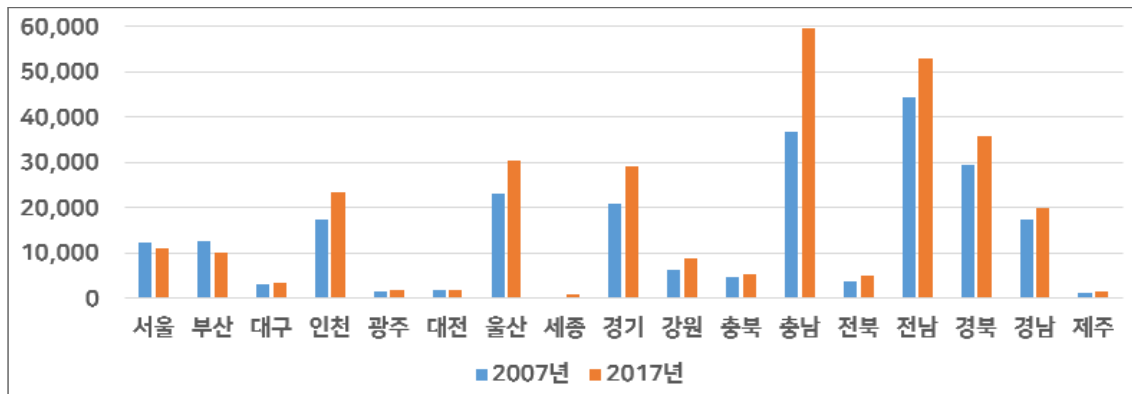
3) 에너지 현황

(1) 에너지 공급 및 소비

① 1차에너지 공급량

- 2017년 기준 전국 1차에너지 공급량은 302,065천toe이고, 충청남도의 공급량은 59,748천toe로 가장 많음
- 2007년 대비 2017년 1차에너지 공급량은 전국적으로 27.6% 증가하였고, 충청남도는 가장 많은 62.1% 증가함
- 원별 증가량은 전국과 충청남도 모두 석탄이 각각 26,524천toe와 13,746천toe로 가장 많이 증가함
- 증가비율로는 전국과 충청남도 모두 신재생이 228.2%와 3,306.2% 가장 많이 증가함

< 그림 2-2. 시도별 1차에너지 공급량 >



< 표 2-15. 1차에너지 원별 공급량 >

(단위 : 천toe)

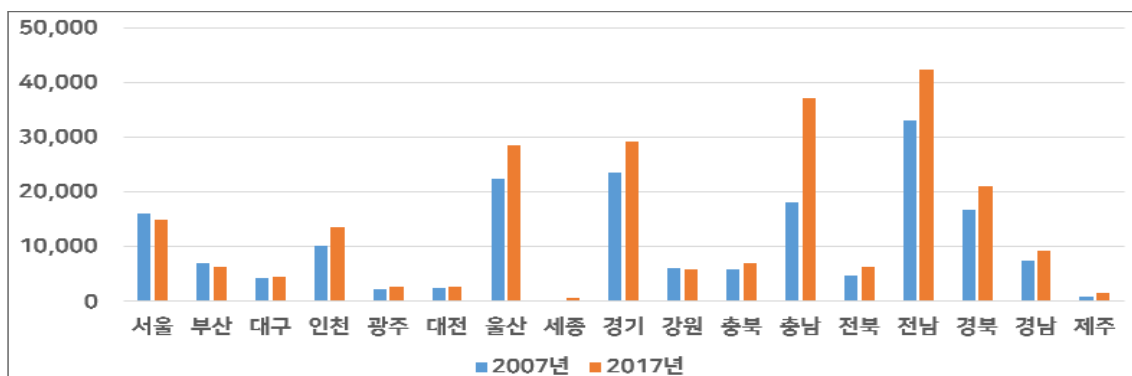
구분		합계	석탄	석유제품	LNG	수력	원자력	신재생
2007	전국	236,678	59,653	105,718	34,663	1,084	30,731	4,828
	충남	36,864	19,015	14,888	2,894	3	－	65
2017	전국	302,065	86,177	119,400	47,536	1,490	31,615	15,847
	충남	59,748	32,761	22,641	2,114	17	－	2,214

자료 : 산업통상자원부·에너지경제연구원. 2019. 2018 지역에너지 통계연보

② 최종에너지 소비량

- 2017년 기준 전국 최종에너지 소비량은 181,498천toe이고, 충청남도 소비량은 37,195천toe로 전라남도(42,442천toe) 다음으로 가장 많음
- 2007년 대비 2017년 최종에너지 소비량은 전국이 28.9% 증가하였고, 충청남도는 가장 많은 104.7% 증가함

< 그림 2-3. 시도별 최종에너지 소비량 >



- 원별 소비량은 전국과 충청남도 모두 석유제품이 각각 17,141천toe와

7,845천toe로 가장 많이 증가함

- 증가비율로는 전국의 경우 신재생, 충청남도의 경우 석탄으로 각각 178.8%와 12,749.1% 증가함

< 표 2-16. 최종에너지 원별 소비량 >

(단위 : 천toe)

단위: 천톤

구분		합계	석탄	석유제품	가스	전력	열에너지	신재생
2007	전국	181,498	24,056	100,720	18,955	31,700	1,576	4,491
	충남	18,169	57	14,706	929	2,412	-	65
2017	전국	233,901	33,360	117,861	24,053	43,666	2,441	12,520
	충남	37,195	7,324	22,551	1,391	4,315	42	1,572

자료 : 산업통상자원부·에너지경제연구원. 2019. 2018 지역에너지 통계연보

□ 최종에너지 부문별 소비량은 전국, 충청남도 모두 산업부문이 가장 많음

- 산업부문 소비량은 전국이 61.7%, 충청남도가 87.6% 임

< 표 2-17. 최종에너지 부문별 소비량(2017년 기준) >

(단위 : 천toe)

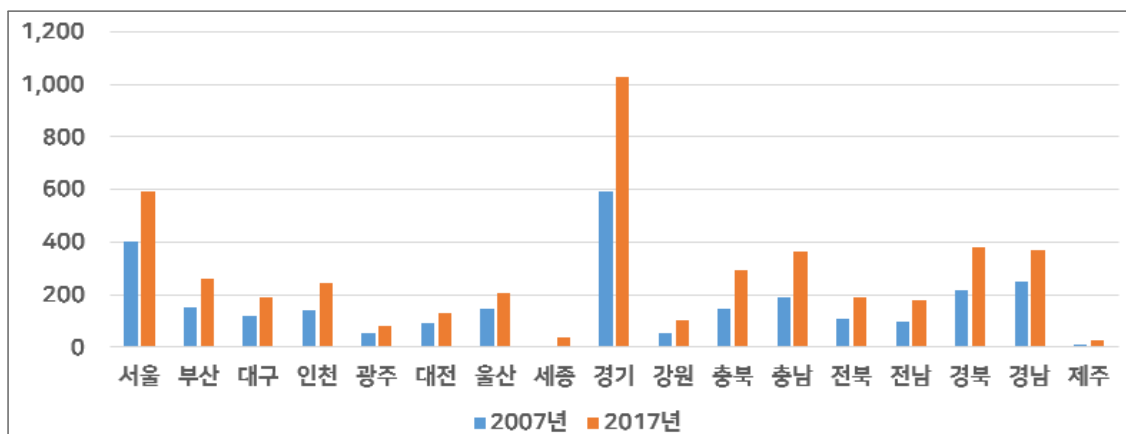
구분	합계	산업	수송	가정·상업	공공·기타
전국	233,901	144,260	42,796	39,907	6,938
충남	37,195	32,599	2,353	1,820	424

자료 : 산업통상자원부·에너지경제연구원. 2019. 2018 지역에너지 통계연보

③ 에너지다소비업체

- 2017년 기준 전국 에너지다소비업체는 4,682개이며 충청남도는 364개로 전체의 7.8%임

< 그림 2-4. 시도별 에너지다소비 업체수 >



- 2007년(2,763개)대비 69.5% 증가하였고, 충청남도는 이보다 많은 89.6% 증가함
 - 제주도가 가장 많은 125.0%로 증가함
- 유형별 에너지다소비업체수는 전국, 충청남도 모두 산업계에 가장 많이 분포하고 있음
 - 세부적으로 전국은 건물과 금속(산업계)에, 충청남도는 금속(산업계)에 많이 분포하고 있음
- 지역별로는 경기도가 1,029개(22.0%)로 가장 많고 충청남도는 서울, 경북, 경남 다음 5번째로 많음

< 표 2-18. 유형별 에너지다소비업체 분류 >

(단위 : 개)

구분		합계	건물	수송	발전	산업계							
						소계	식품	섬유	제지 목재	화공	요업	금속	기타
2007	전국	2,763	862	-	30	1,871	207	199	106	365	152	678	164
	충남	192	19	-	4	169	25	8	13	38	17	59	9
2017	전국	4,682	1,245	449	38	2,950	292	173	117	623	186	1,190	369
	충남	364	26	9	4	325	35	4	12	83	31	138	22

자료 : 산업통상자원부·에너지경제연구원. 2019. 2018 지역에너지 통계연보

- 유형별 에너지다소비업체 에너지 소비량은 전국의 경우 산업계에, 충청남도의 경우 발전에 가장 많음
 - 전국 산업계 에너지 소비량 비율은 59.8%이고, 충남 발전부문 에너지 소비량 비율은 58.2%로 각각 절반이상을 차지함
 - 발전부문 에너지다소비업체 에너지 소비량 중 충청남도 비율은 41.4%로 전국에서 가장 많음
- 지역별로는 충청남도가 가장 많은 42,335천toe(25.9%)를 소비함

< 표 2-19. 유형별 에너지다소비업체 에너지 소비(2017년 기준) >

(단위 : 천toe)

구분	합계	건물	수송	발전	산업계							
					소계	식품	섬유	제지 목재	화공	요업	금속	기타
전국	163,280	2,765	3,492	59,451	97,573	1,238	831	1,295	24,380	5,660	38,716	25,453
충남	42,335	52	43	24,625	17,615	104	6	94	6,079	408	8,267	2,657

자료 : 산업통상자원부·에너지경제연구원. 2019. 2018 지역에너지 통계연보

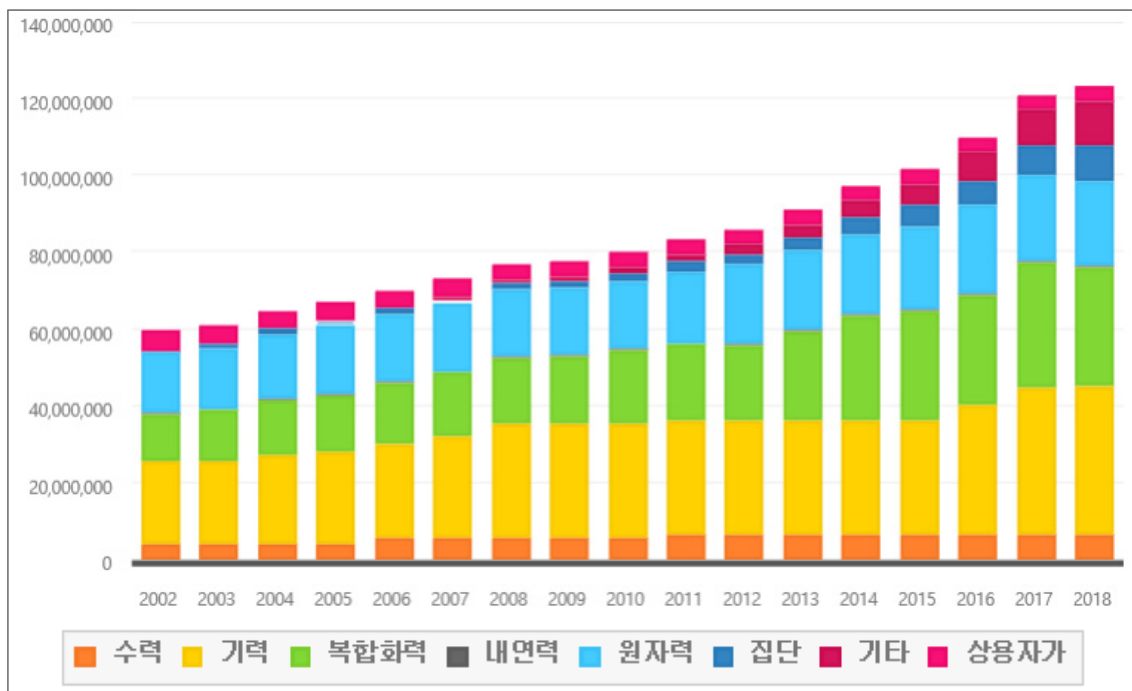
2 발전설비 및 발전량 현황

1) 발전설비 현황

(1) 전원별 발전설비

- 2002년 대비 2018년 발전설비는 53,800,847kW에서 119,091,660kW으로 121.4% 증가함
 - 전원별로는 복합화력이 12,185,750kW에서 31,223,673kW(156.2%)로 가장 많이 증가함
 - 2010년 대비 2018년 집단에너지와 기타의 발전설비는 각각 345.5%, 564.5% 증가함
- 전원별 발전설비 비율은 기력과 복합화력의 합이 매년 50% 이상임
 - 기력과 원자력 발전설비의 비중은 점차 낮아지고 있으며, 복합화력의 비중은 점차 증가하고 있음

< 그림 2-5. 전원별 발전설비 변화(단위 : kW) >



자료 : 한국전력통계, 전력통계정보시스템 : epsis.kpx.or.kr

< 표 2-20. 전원별 발전설비 >

(단위 : kW, %)

구분	2002년	2010년	2018년
합계	53,800,847(100.0)	76,078,188(100.0)	119,091,660(100.0)
수력	3,875,764(6.5)	5,524,540(6.9)	6,490,410(5.3)
기력	21,748,500(36.5)	29,571,100(37.0)	38,357,613(31.2)
복합화력	12,185,750(20.4)	19,100,161(23.9)	31,223,673(25.4)
내연력	275,150(0.5)	351,000(0.4)	339,470(0.3)
원자력	15,715,683(26.4)	17,715,683(22.1)	21,850,000(17.8)
집단	0(0.0)	2,066,724(2.6)	9,207,684(7.5)
기타	0(0.0)	1,748,980(2.2)	11,622,809(9.4)
사용자가	5,813,255(9.8)	3,905,605(4.9)	4,004,585(3.3)

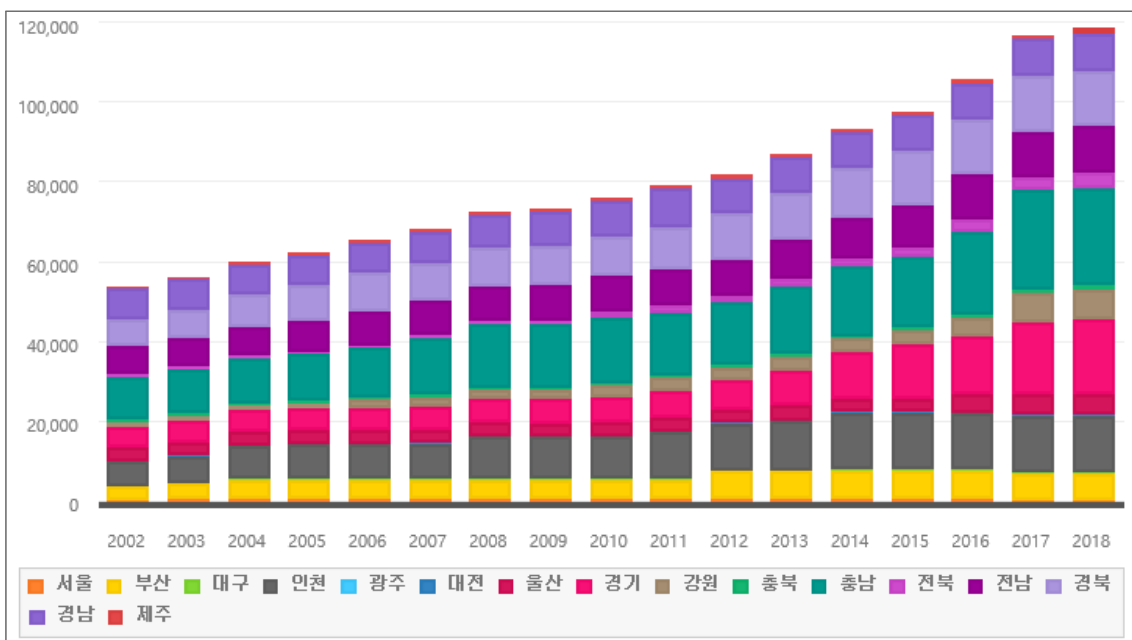
주 : 합계는 사용자가를 제외한 사업자 발전설비 수치임

자료 : 한국전력통계, 전력통계정보시스템 : epsis.kpx.or.kr

(2) 지역별 발전설비

- ☐ 지역별 발전설비는 매년 충청남도가 19.9% 이상으로 가장 많음
- ☐ 2002년 대비 2018년 발전설비가 가장 많이 증가한 지역은 강원, 전북, 울산 순이며, 서울은 오히려 감소했음
 - 강원도의 발전설비는 1,226MW에서 7,698MW로 527.9% 증가함

< 그림 2-6. 지역별 발전설비 변화(단위 : MW) >



자료 : 전력통계정보시스템 : epsis.kpx.or.kr

< 표 2-21. 지역별 발전설비 >

(단위 : MW, %)

구분	2002년	2010년	2018년
서울	388(0.7)	465(0.6)	165(0.1)
부산	3,137(5.8)	4,968(6.5)	6,587(5.6)
대구	0(0.0)	130(0.2)	558(0.5)
인천	6,558(12.2)	10,688(14.0)	13,939(11.8)
광주	0(0.0)	10(0.0)	246(0.2)
대전	0(0.0)	92(0.1)	166(0.1)
울산	3,400(6.3)	3,403(4.5)	5,170(4.4)
경기	5,183(9.6)	6,125(8.1)	18,595(15.7)
강원	1,226(2.3)	3,250(4.3)	7,698(6.5)
충북	508(0.9)	585(0.8)	990(0.8)
충남	10,704(19.9)	16,159(21.2)	24,488(20.7)
전북	733(1.4)	1,744(2.3)	3,546(3.0)
전남	6,936(12.9)	9,091(11.9)	12,039(10.2)
경북	6,840(12.7)	9,781(12.9)	13,700(11.6)
경남	7,657(14.2)	8,745(11.5)	9,282(7.8)
제주	533(1.0)	842(1.1)	1,350(1.1)

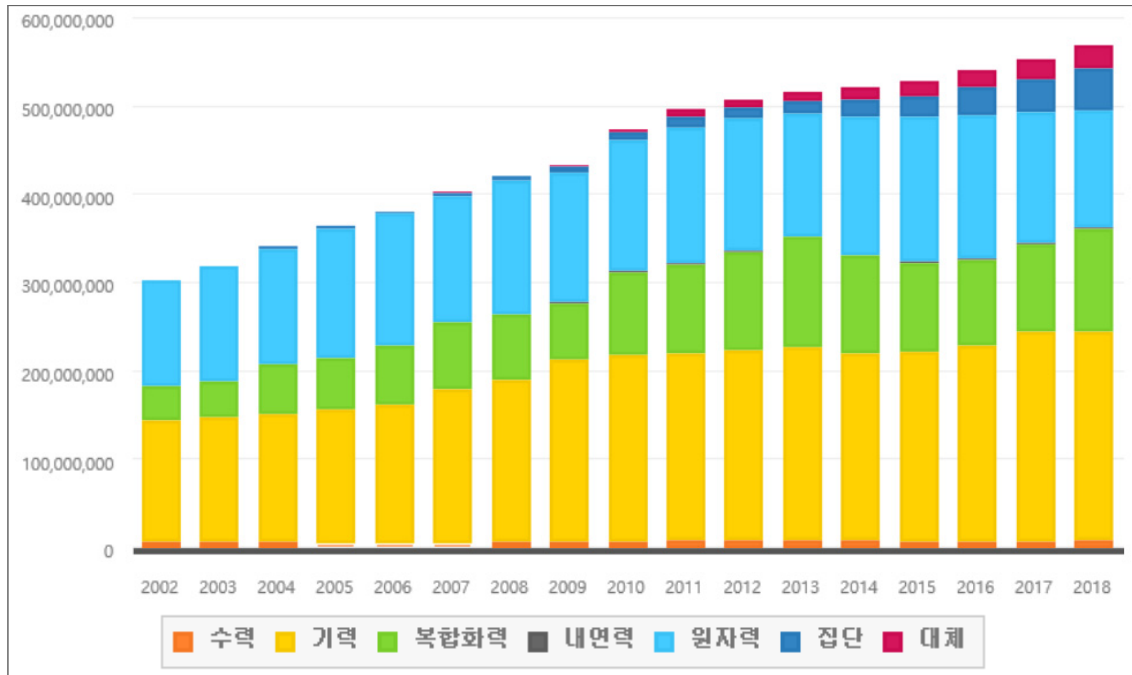
자료 : 전력통계정보시스템 : epsis.kpx.or.kr

2) 발전량 현황

(1) 발전원별 발전량

- 2002년 대비 2018년 발전량은 332,020,947MWh에서 593,406,797MWh으로 78.7% 증가함
 - 38,336,951MWh에서 116,835,607MWh으로 204.8% 증가한 복합화력과 0MWh에서 47,032,922MWh와 27,176,674MWh 발전한 집단에너지와 대체에너지의 발전량이 많이 증가함
 - 집단에너지와 대체에너지는 2004년부터(각각 3,552,538MWh, 350,183MWh) 본격적으로 발전을 시작함
- 발전원별 발전량 비율은 기력이 매년 40.0% 이상으로 가장 많음
- 원자력의 발전량은 2016년 161,995,104MWh로 정점을 찍은 이후 2017년 148,426,725MWh, 2018년 133,505,261MWh로 계속 감소하고 있음

< 그림 2-7. 발전원별 발전량 변화(단위 : MWh) >



주 : 대체는 신·재생에너지임

자료 : 전력통계정보시스템 : epsis.kpx.or.kr

< 표 2-22. 발전원별 발전량 >

(단위 : MWh, %)

구분	2002년	2010년	2018년
합계	332,020,947(100.0)	495,028,363(100.0)	593,406,797(100.0)
수력	5,311,047(1.8)	6,471,903(1.4)	7,270,453(1.3)
기력	138,929,484(46.0)	211,449,271(44.6)	237,498,286(41.7)
복합화력	38,336,951(12.7)	94,012,138(19.8)	116,835,607(20.5)
내연력	353,023(0.1)	730,695(0.2)	528,453(0.1)
원자력	119,102,905(39.4)	148,595,712(31.4)	133,505,261(23.4)
집단	0(0.0)	8,080,233(1.7)	47,032,922(8.3)
대체(신재생)	0(0.0)	4,478,058(0.9)	27,176,674(4.8)

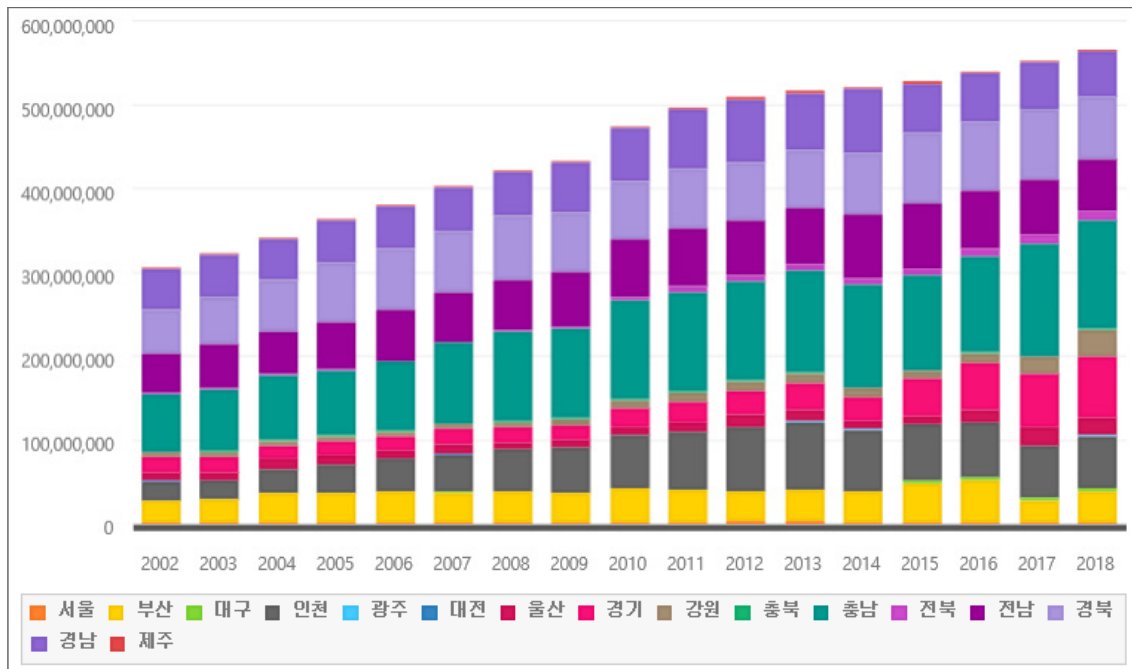
주 : 한전 발전자회사 이외의 소규모 발전설비, 신재생발전설비는 일부 누락되어, 합계액이 다름

자료 : 전력통계정보시스템 : epsis.kpx.or.kr

(2) 지역별 발전량

- ☐ 지역별 발전량은 매년 충청남도가 가장 많음
- ☐ 2002년 대비 2018년 발전량이 가장 많이 증가한 지역은 대구, 경북, 강원 순이며, 서울과 대전은 오히려 감소했음
 - 대구의 발전량은 121,828MWh에서 2,649,459MWh로 2,074.8% 증가함

< 그림 2-8. 지역별 발전량 변화(단위 : MWh) >



자료 : 전력통계정보시스템 : epsis.kpx.or.kr

< 표 2-23. 지역별 발전량 >

(단위 : MWh, %)

구분	2002년	2010년	2018년
서울	1,075,409(0.4)	1,546,123(0.3)	640,739(0.1)
부산	26,625,596(8.7)	40,885,523(8.6)	38,495,983(6.8)
대구	121,828(0.0)	146,950(0.0)	2,649,459(0.5)
인천	22,608,174(7.4)	62,767,223(13.2)	62,929,390(11.1)
광주	0(0.0)	37,852(0.0)	514,494(0.1)
대전	213,946(0.1)	195,645(0.0)	183,669(0.0)
울산	18,144,211(5.9)	22,203,575(4.7)	74,188,982(13.1)
경기	10,569,580(3.4)	10,149,654(2.1)	20,588,807(3.6)
강원	4,933,536(1.6)	8,935,162(1.9)	30,980,844(5.5)
충북	970,904(0.3)	1,150,328(0.2)	1,626,983(0.3)
충남	69,836,554(22.8)	118,271,671(24.9)	129,631,998(22.9)
전북	1,252,727(0.4)	4,294,870(0.9)	11,742,505(2.1)
전남	46,273,404(15.1)	68,152,725(14.4)	60,066,484(10.6)
경북	52,705,298(17.2)	70,621,572(14.9)	76,124,556(13.4)
경남	49,638,106(16.2)	62,567,627(13.2)	53,192,098(9.4)
제주	1,504,793(0.5)	2,733,706(0.6)	3,371,319(0.6)

주 : 한전 발전회사 이외의 소규모 발전설비, 신재생발전설비는 일부 누락되어, 합계액이 다름

자료 : 전력통계정보시스템 : epsis.kpx.or.kr

3) 신·재생에너지 현황

- 지역별 신·재생에너지 보급용량은 전국적으로 2016년 1,491,932kW에서 2018년 3,533,272kW로 136.8% 증가하였고, 충청남도의 경우 같은 기간 198,421kW에서 344,270kW로 73.5% 증가함
 - 충청남도의 전국대비 비율은 2016년 13.3%에서 2018년 9.7%로 감소함
- 발전원별로는 태양광이(2018년 기준) 전국(67.0%), 충청남도(74.0%) 모두 가장 많음

< 표 2-24. 지역별 신·재생에너지 보급용량 >

(단위 : kW)

구분		2016		2017		2018	
		전국	충남	전국	충남	전국	충남
합계	계	1,491,932	198,421	2,091,709	335,626	3,533,272	344,270
	사업용	1,375,144	189,380	1,931,309	328,065	3,346,217	332,744
	자가용	116,788	9,040	160,400	7,561	187,055	11,526
태양광	계	909,218	148,967	1,362,490	195,089	2,367,202	254,621
	사업용	798,822	139,980	1,248,429	187,578	2,191,652	243,330
	자가용	110,396	8,986	114,061	7,511	175,550	11,290
풍력	계	186,810	2,010	113,562	20	161,309	-
	사업용	186,750	2,000	110,456	-	161,258	-
	자가용	60	10	3,106	20	51	-
수력	계	19,160	5,000	6,445	-	4,333	-
	사업용	19,060	5,000	6,445	-	4,333	-
	자가용	100	-	-	-	-	-
바이오	계	286,538	39,500	486,741	133,007	864,857	89,613
	사업용	286,538	39,500	485,991	133,007	862,757	89,413
	자가용	-	-	750	-	2,100	200
폐기물	계	43,419	2,900	89,756	-	37,792	-
	사업용	37,854	2,900	47,608	-	29,006	-
	자가용	5,565	-	42,148	-	8,786	-
연료 전지	계	46,787	44	32,715	7,510	97,779	36
	사업용	46,120	-	32,380	7,480	97,211	-
	자가용	667	44	335	30	568	36

주 1 : 바이오는 바이오가스, 매립지가스, 우드칩, 목재펠릿, 하수슬러지고형연료, Bio-SRF, 바이오중유 등

주 2 : 폐기물은 폐가스, 산업폐기물, 생활폐기물, SRF, 정제연료유 등

자료 : 한국에너지공단 신·재생에너지보급실적조사

- 지역별 신·재생에너지 발전량은 전국적으로 2016년 40,655,803MWh에서 2018년 52,718,258MWh로 29.7% 증가하였고, 충청남도의 경우 같은 기간 198,421kW에서 344,270kW로 31.5% 증가함
- 충청남도의 전국대비 비율은 2016년 18.9에서 2018년 19.2%로 증가함
- 발전원별로는 폐기물이(2018년 기준) 전국(46.2%), 충청남도(52.0%) 모두 가장 많음

< 표 2-25. 지역별 신·재생에너지 발전량 >

(단위 : MWh)

구분		2016		2017		2018	
		전국	충남	전국	충남	전국	충남
합계	계	40,655,803	7,686,273	46,623,321	9,003,431	52,718,258	10,108,871
	사업용	26,806,171	7,326,301	31,649,620	8,581,389	37,255,151	9,688,935
	자가용	13,849,632	359,972	14,973,701	422,042	15,463,106	419,936
태양광	계	5,122,441	576,116	7,056,219	830,746	9,208,099	1,112,940
	사업용	4,941,036	532,970	6,220,719	772,788	8,219,173	1,045,283
	자가용	631,406	43,146	835,500	57,957	988,925	67,657
풍력	계	1,683,142	1,029	2,169,014	2,972	2,464,879	3,025
	사업용	1,672,764	996	2,158,913	2,924	2,454,329	2,972
	자가용	10,378	33	10,101	48	10,550	53
수력	계	2,858,714	81,840	2,819,882	79,376	3,374,375	76,778
	사업용	2,855,819	81,764	2,816,419	79,322	3,371,552	76,688
	자가용	2,895	46	3,463	54	2,823	90
해양	계	495,556	-	489,466	-	485,353	-
	사업용	495,556	-	489,466	-	485,353	-
	자가용	-	-	-	-	-	-
바이오	계	6,237,564	1,802,427	7,466,664	1,733,694	9,363,229	1,890,056
	사업용	5,940,066	1,802,427	7,178,784	1,733,694	9,076,016	1,889,367
	자가용	297,498	-	287,879	-	287,213	689
폐기물	계	22,754,303	4,839,900	23,867,053	5,042,777	24,355,370	5,256,864
	사업용	9,865,706	4,523,416	10,051,818	4,679,282	10,204,921	4,906,077
	자가용	12,888,596	316,484	13,815,235	363,495	14,150,448	350,787
연료 전지	계	1,143,402	24,281	1,469,289	28,133	1,764,948	67,203
	사업용	1,124,544	24,018	1,447,768	27,646	1,741,801	66,543
	자가용	18,858	263	21,521	488	23,147	660
IGCC	계	360,681	360,681	1,278,733	1,278,733	1,702,006	1,702,006
	사업용	360,681	360,681	1,278,733	1,278,733	1,702,006	1,702,006
	자가용	-	-	-	-	-	-

주 1 : 바이오는 바이오가스, 매립지가스, 우드칩, 목재펠릿, 흑액, 하수슬러지 고형연료, Bio-SRF, 바이오중유 등

주 2 : 폐기물은 폐가스, 산업폐기물, 생활폐기물, SRF, 시멘트킬른보조연료, 정제연료유 등

자료 : 한국에너지공단 신·재생에너지보급실적조사

4) 지역별 전력소비 현황

- 지역별 전력소비량은 매년 경기도가 가장 많음
 - 2002년 대비 2018년 전력소비량이 가장 많이 증가한 지역은 236.7% 증가한 충청남도 임
- 전력소비량 비율(2002년 비율 대비 2018년 비율)은 서울, 부산, 대구 등 특광역시는 감소하고 경기도, 충청북도, 충청남도, 전라남도는 증가함

< 표 2-26. 지역별 전력소비량 >

(단위 : MWh, %)

구분	2002년	2010년	2018년
서울	34,882,647(12.5)	47,295,094(10.9)	47,810,210(9.1)
부산	14,270,036(5.1)	20,263,683(4.7)	21,216,605(4.0)
대구	11,219,611(4.0)	14,479,994(3.3)	15,675,749(3.0)
인천	16,099,983(5.8)	21,827,575(5.0)	24,921,927(4.7)
광주	5,090,958(1.8)	7,860,058(1.8)	8,773,811(1.7)
대전	6,210,506(2.2)	8,867,404(2.0)	9,648,827(1.8)
울산	18,825,229(6.8)	26,515,704(6.1)	33,748,169(6.4)
세종	-(0.0)	0(0.0)	3,087,692(0.6)
경기	53,908,880(19.4)	93,074,874(21.4)	122,695,954(23.3)
강원	11,105,285(4.0)	14,848,026(3.4)	16,845,836(3.2)
충북	12,685,134(4.6)	19,444,836(4.5)	26,239,895(5.0)
충남	15,447,796(5.5)	38,809,312(8.9)	52,012,706(9.9)
전북	12,019,475(4.3)	18,949,073(4.4)	22,961,959(4.4)
전남	16,076,907(5.8)	25,059,932(5.8)	34,118,389(6.5)
경북	28,289,834(10.2)	41,589,052(9.6)	45,958,813(8.7)
경남	20,144,321(7.2)	31,549,221(7.3)	35,158,611(6.7)
제주	2,174,770(0.8)	3,574,624(0.8)	5,272,603(1.0)
개성	-(0.0)	151,764(0.0)	1,405(0.0)

주 : 한전 발전회사 이외의 소규모 발전설비, 신재생발전설비는 일부 누락되어, 합계액이 다름

자료 : 전력통계정보시스템 : epsis.kpx.or.kr

- 2018년 기준 용도별 전력소비량은 제조업이 50.4%로 가장 많고, 서비스업, 가정용, 공공용, 농림어업, 광업의 순으로 많음
 - 지역별로도 대부분 제조업 전력소비량이 가장 많으나 서울, 부산, 광주, 대전 등의 특광역시와 강원도는 서비스업 전력소비량이 가장 많음
- 울산과 충청남도의 제조업 전력소비량 비중은 각각 82.4%와 73.7%로 매우 높음

< 표 2-27. 지역별 용도별 전력소비량(2018년 기준) >

(단위 : MWh, %)

구분	합계	가정용	공공용	서비스업	농림어업	광업	제조업
합계	526,149,161	70,687,228	24,568,576	147,188,694	17,126,089	1,478,380	265,100,194
서울	47,810,210	13,766,796	3,718,778	28,578,925	15,917	2,609	1,727,185
부산	21,216,605	4,660,700	1,345,988	7,759,743	121,838	20,964	7,307,372
대구	15,675,749	3,314,918	863,982	5,638,846	71,615	5,778	5,780,610
인천	24,921,927	4,112,199	951,152	7,607,166	149,307	44,716	12,057,387
광주	8,773,811	2,056,435	577,510	3,269,199	76,172	1,715	2,792,780
대전	9,648,827	1,970,225	1,031,276	4,097,600	31,998	884	2,516,844
울산	33,748,169	1,552,259	506,776	3,778,479	83,071	16,310	27,811,274
세종	3,087,692	470,529	317,409	713,683	78,781	13,123	1,494,167
경기	122,695,954	18,016,468	5,763,235	35,624,159	2,542,274	282,987	60,466,831
강원	16,845,836	2,060,563	1,496,465	6,440,282	659,119	390,573	5,798,834
충북	26,239,895	2,184,680	1,301,822	5,070,249	805,163	117,622	16,760,359
충남	52,012,706	2,897,959	1,135,633	7,388,133	2,112,522	168,165	38,310,294
전북	22,961,959	2,431,432	1,132,037	5,140,313	1,528,635	62,903	12,666,639
전남	34,118,389	2,380,293	995,477	5,883,248	3,268,746	65,946	21,524,679
경북	45,958,813	3,498,309	1,648,638	8,797,602	1,896,130	208,318	29,909,816
경남	35,158,611	4,482,335	1,465,602	8,964,391	2,250,820	71,211	17,924,252
제주	5,272,603	831,090	315,891	2,436,214	1,433,981	4,556	250,871
개성	1,405	38	905	462	0	0	0

주 : 한국전력통계 행정구역별 판매전력량을 수정하여 기입

자료 : 한국전력통계

- 세종과 개성을 제외하고 발전량보다 전력소비량이 많은 지역은 서울, 대구, 광주, 대전, 경기도, 충청북도, 전라북도, 제주도 등 8개 지역임
- 경기도가 발전량보다 소비량이 가장 많고(102백만MWh), 충청남도가 소비량보다 발전량이 가장 많음(77백만MWh)

5) 전력자립도

- 전국 전력자립도는 2002년 110.1%에서 2010년 109.3%, 2018년 108.5%로 점차 감소하고 있음
- 2018년 기준 전력자립도가 100.0% 이상인 지역은 인천, 충청남도, 강원도, 부산, 전라남도, 경상북도, 경상남도, 세종 등 8개 지역임
- 반면 서울, 광주, 대전, 충청북도 등 4개 지역의 전력자립도는 10.0%에도

미치지 못함

- 지역별 전력자립도의 편중으로 석탄화력발전소 밀집지역은 미세먼지 등 환경과 건강 등에 큰 피해를 보고 있으며, 원자력발전소 밀집지역은 원전사고 위험 등을 안고 있음
- 충청남도의 전력자립도는 2002년 452.1%에서 2010년 304.8%, 2018년 249.2%로 감소하였으나 매우 높음
- 2002년과 2010년은 가장 높았고, 2018년은 인천시 다음으로 높음

< 표 2-28. 지역별 전력자립도 >

구분	2002년	2010년	2018년
전국	110.1%	109.3%	108.5%
서울	3.1%	3.3%	1.3%
부산	186.6%	201.8%	181.4%
대구	1.1%	1.0%	16.9%
인천	140.2%	287.6%	252.5%
광주	-	0.5%	5.9%
대전	3.4%	2.2%	1.9%
울산	56.0%	38.3%	60.6%
세종	-	-	120.4%
경기	33.3%	23.8%	60.5%
강원	46.6%	60.2%	183.9%
충북	7.7%	5.9%	6.2%
충남	452.1%	304.8%	249.2%
전북	9.4%	22.7%	51.1%
전남	287.9%	272.0%	176.1%
경북	186.9%	169.8%	165.6%
경남	246.3%	198.3%	151.3%
제주	68.8%	76.5%	63.9%

자료 : 산업통상자원부·에너지경제연구원. 지역에너지 통계연보 및 에너지경제연구원 인포그래픽(190830)

6) 석탄화력발전소 현황

- 2018년 기준 운영 중인 전국 석탄화력발전소는 총 61기이며, 이중 충청남도에는 30기가 운영중임
- 총 설비용량은 35,407.6MW, 발전량은 231,653,042MWh이며, 이중 충청남도 설비용량은 전체의 51.1%인 18,085.0MW, 발전량은 전체의 48.3%인

111,948,119MWh임

- 조성된지 25년 이상(2019년 12월 기준)된 노후석탄화력발전소는 전국에 13개가 운영중이며, 이중 충청남도에 6개가 위치함

< 표 2-29. 석탄화력발전소 현황(2018년 기준) >

위치	회사명	발전기명	준공년월	호기	설비용량 (MW)	발전량 (MWh)	최대전력 (kW)
인천광역시 옹진군	남동발전	영흥	'04.07	1	800.0	5,704,614	822,056
			'04.11	2	800.0	6,212,898	807,001
			'08.06	3	870.0	6,801,391	918,135
			'08.12	4	870.0	6,067,020	935,689
			'14.06	5	870.0	6,701,687	912,700
			'14.11	6	870.0	6,725,288	913,274
강원도 동해시	동서발전	동해	'98.10	1	200.0	1,011,298	204,594
			'99.09	2	200.0	1,181,723	203,184
	GS동해전력	북평	'17.03	1	595.0	4,433,017	0
			'17.08	2	595.0	4,402,412	0
강원도 삼척시	남부발전	삼척 그린파워	'16.12	1	1,022.0	6,437,054	1,086,795
			'17.06	2	1,022.0	4,869,843	1,080,773
강원도 강릉시	남동발전	영동	'79.10	2	200.0	484,020	212,609
경상남도 고성군	남동발전	삼천포	'83.08	1	560.0	2,954,264	635,000
			'84.02	2	560.0	3,053,477	660,000
			'93.04	3	560.0	4,610,675	638,000
			'94.03	4	560.0	3,635,706	593,000
			'97.07	5	500.0	3,363,247	508,000
			'98.01	6	500.0	3,831,245	509,000
경상남도 하동군	남부발전	하동	'97.07	1	500.0	3,353,489	523,000
			'97.11	2	500.0	4,119,836	525,000
			'98.07	3	500.0	4,106,287	525,315
			'99.03	4	500.0	3,361,318	522,957
			'00.07	5	500.0	4,054,851	522,097
			'01.07	6	500.0	3,269,918	524,100
			'08.12	7	500.0	3,411,272	507,068
			'09.05	8	500.0	4,135,107	508,103
전라남도 여수시	남동발전	여수	'16.08	1	340.0	2,189,246	353,000
			'11.11	2	328.6	2,412,196	336,000
	동서발전	호남	'72.10	1	250.0	1,055,907	252,569
			'72.10	2	250.0	1,754,617	250,981

<표계속>

위치	회사명	발전기명	준공년월	호기	설비용량 (MW)	발전량 (MWh)	최대전력 (kW)
충청남도 당진시	동서발전	당진	'99.06	1	500.0	3,338,289	523,732
			'99.12	2	500.0	4,018,867	525,501
			'00.09	3	500.0	2,573,495	505,369
			'01.03	4	500.0	3,024,823	498,941
			'05.10	5	500.0	3,419,064	499,915
			'06.04	6	500.0	3,374,954	489,422
			'07.06	7	500.0	2,981,958	500,245
			'07.12	8	500.0	2,967,510	500,322
			'16.07	9	1,020.0	5,015,224	1,021,651
			'16.09	10	1,020.0	5,509,087	1,027,239
충청남도 보령시	중부발전	보령	'80.12	1	500.0	2,685,601	541,000
			'84.09	2	500.0	2,715,581	533,000
			'93.04	3	500.0	2,701,696	525,000
			'93.06	4	500.0	3,207,310	523,608
			'93.12	5	500.0	3,445,943	528,000
			'94.04	6	500.0	3,917,983	543,000
			'08.06	7	500.0	3,735,120	960,496
			'08.12	8	500.0	3,194,125	551,551
충청남도 보령시	중부발전	신보령	'17.06	1	1,019.0	5,980,952	1,105,761
			'17.09	2	926.0	5,292,899	1,077,756
충청남도 태안군	서부발전	태안	'95.06	1	500.0	3,755,288	508,000
			'95.12	2	500.0	2,110,778	512,000
			'97.03	3	500.0	3,358,886	509,594
			'97.08	4	500.0	2,907,068	515,584
			'01.10	5	500.0	3,230,215	506,947
			'02.05	6	500.0	3,819,516	504,747
			'07.02	7	500.0	3,283,924	504,218
			'07.08	8	500.0	3,799,543	489,327
			'16.10	9	1,050.0	6,934,043	1,061,097
			'17.06	10	1,050.0	5,648,377	1,048,426

자료 : 전력통계정보시스템 : epsis.kpx.or.kr

3 환경 현황

1) 대기오염

(1) 대기오염물질 배출량

- 비산먼지와 생물성 연소를 제외한 총 대기오염물질 배출량은 2012년 이후 감소하는 추세였으나 2015년부터 증가하는 추세로 변화함
- 2012년 대비 2016년 부문별 대기오염물질 배출량은 에너지산업 연소, 비산업 연소, 제조업 연소, 유기용제 사용, 도로이동 오염원, 농업 부문의 경우 0.8~17.0% 감소하고 생산공정, 에너지수송 및 저장, 비도로이동 오염원, 폐기물처리, 기타 면오염원 부문의 경우 2.8~34.8% 증가함

< 표 2-30. 부문별-연도별 대기오염물질 배출량 >

(단위 : 톤/yr)

구분	2012년	2013년	2014년	2015년	2016년
합계	3,790,234	3,782,853	3,580,060	4,546,960	4,672,505
에너지산업 연소	342,302	361,589	337,278	318,735	316,757
비산업 연소	217,491	217,048	190,825	192,404	185,869
제조업 연소	543,538	559,778	472,390	503,697	515,826
생산공정	429,101	420,500	419,964	437,281	448,577
에너지수송 및 저장	26,985	27,241	27,645	29,137	30,160
유기용제 사용	565,495	562,070	549,318	555,359	558,004
도로이동 오염원	903,836	856,115	731,475	699,516	781,354
비도로이동 오염원	426,041	460,559	537,651	564,671	574,508
폐기물처리	75,554	65,309	64,618	73,535	77,702
농업	238,975	231,117	227,953	231,263	237,017
기타 면오염원	20,917	21,529	20,940	21,999	21,754
비산먼지	-	-	-	535,123	537,707
생물성 연소	-	-	-	384,239	387,270

자료 : 국립환경과학원. 국가대기오염물질 배출량 서비스 : airemiss.nier.go.kr

- 2012년 대비 2016년 물질별 대기오염물질 배출량은 SO_x, NH₃의 경우 0.7~16.4% 감소하고 PM₁₀, PM_{2.5}, NO_x, CO, TSP, VOC의 경우 12.4~234.6% 증가함

< 표 2-31. 연도별-물질별 대기오염물질 배출량 >

(단위 : 톤/yr)

구분	합계	PM ₁₀	PM _{2.5}	SOx	NOx	NH ₃	CO	TSP	VOC
2012년	3,790,234	119,980	76,287	417,645	1,075,207	303,463	703,586	182,744	911,322
2013년	3,782,853	121,563	76,802	404,660	1,090,614	292,973	696,682	185,986	913,573
2014년	3,580,060	97,918	63,286	343,161	1,135,743	292,501	594,454	147,194	905,803
2015년	4,546,960	233,177	98,806	352,292	1,157,728	297,167	792,776	604,243	1,010,771
2016년	4,672,505	233,085	100,247	358,951	1,248,309	301,301	795,044	611,539	1,024,029

자료 : 국립환경과학원, 국가대기오염물질 배출량 서비스 : airemiss.nier.go.kr

- 2016년 기준 에너지산업 연소, 비산업 연소, 제조업 연소, 도로이동오염원, 비도로이동오염원 부문은 NOx의 배출량이 가장 많고 생산공정 부문은 SOx, 에너지수송 및 저장, 유기용제 사용, 폐기물처리 부문은 VOC, 농업, 기타 면오염원 부문은 NH3, 비산먼지 부문은 TSP, 생물성 연소 부문은 CO의 배출량이 가장 많음

< 표 2-32. 부문별-물질별 대기오염물질 배출량(2016년) >

(단위 : 톤/yr)

구분	합계	PM ₁₀	PM _{2.5}	SOx	NOx	NH ₃	CO	TSP	VOC
합계	4,672,505	233,085	100,247	358,951	1,248,309	301,301	795,044	611,539	1,024,029
에너지산업 연소	316,757	3,951	3,253	91,696	145,445	1,559	58,579	4,273	8,001
비산업 연소	185,869	1,468	978	24,015	85,824	1,415	67,735	1,694	2,740
제조업 연소	515,826	71,794	36,785	86,593	175,332	672	18,170	123,138	3,342
생산공정	448,577	6,731	5,191	112,734	55,932	42,489	27,340	12,056	186,104
에너지수송 및 저장	30,160	-	-	-	-	-	-	-	30,160
유기용제 사용	558,004	-	-	-	-	-	-	-	558,004
도로이동 오염원	781,354	10,596	9,748	231	452,995	5,071	244,556	10,596	47,561
비도로이동 오염원	574,508	15,588	14,354	41,443	309,986	117	136,612	15,592	40,816
폐기물처리	77,702	295	252	2,161	13,570	22	2,008	406	58,988
농업	237,017	-	-	-	-	237,017	-	-	-
기타 면오염원	21,754	306	275	-	167	12,924	6,977	481	624
비산먼지	537,707	107,735	17,286	-	-	-	-	412,686	-
생물성 연소	387,270	14,623	12,124	78	9,059	15	233,066	30,618	87,687

자료 : 국립환경과학원, 국가대기오염물질 배출량 서비스 : airemiss.nier.go.kr

- 2016년 기준 시도별 대기오염물질 배출량은 경기도(15.2%), 충청남도(11.7%), 경상북도(11.5%)의 순으로 가장 많음
- 서울, 부산, 대전, 경기도, 강원도, 충청북도, 충청남도, 전라남도, 경상북도, 경상남도, 제주도, 바다는 NOx의 배출량이 가장 많고 대구, 인천, 광주, 울산, 세종, 전라북도는 VOC의 배출량이 가장 많음

< 표 2-33. 시도별 대기오염물질 배출량(2016년) >

(단위 : 톤/yr)

구분	합계	PM ₁₀	PM _{2.5}	SOx	NOx	NH ₃	CO	TSP	VOC
합계	4,672,505	233,085	100,247	358,951	1,248,309	301,301	795,044	611,539	1,024,029
서울	233,013	8,571	2,524	4,039	73,042	3,946	56,275	21,518	63,098
부산	152,407	6,903	2,544	10,777	49,468	1,744	23,388	16,684	40,899
대구	102,970	4,019	1,409	4,187	30,110	1,780	19,991	10,210	31,264
인천	186,110	6,306	2,247	12,368	49,389	6,958	37,856	18,972	52,014
광주	47,756	1,955	617	351	12,951	977	9,100	5,238	16,567
대전	51,172	1,616	606	854	15,719	828	11,498	4,506	15,545
울산	261,158	4,739	2,502	49,214	51,223	15,134	31,658	9,887	96,801
세종	26,638	1,434	441	148	6,245	3,250	5,443	2,938	6,739
경기	710,957	32,900	11,127	15,415	203,655	46,428	131,070	85,231	185,131
강원	233,634	9,629	3,954	17,762	83,500	12,735	44,559	35,770	25,725
충북	232,228	9,591	3,889	9,067	73,029	16,673	47,926	31,910	40,143
충남	546,191	38,379	18,822	81,843	134,889	49,585	64,146	85,217	73,310
전북	248,404	10,328	3,461	6,669	40,858	32,627	42,554	40,605	71,302
전남	475,404	29,096	13,613	62,171	105,776	40,967	63,481	73,092	87,208
경북	538,127	46,290	22,670	39,361	109,746	34,252	92,674	108,066	85,068
경남	389,187	14,024	5,548	30,914	102,053	25,389	55,630	47,846	107,783
제주	68,415	4,026	1,215	2,106	18,692	8,022	13,007	10,571	10,776
바다	168,738	3,279	3,061	11,704	87,966	8	44,787	3,279	14,654

자료 : 국립환경과학원. 국가대기오염물질 배출량 서비스 : airemiss.nier.go.kr

- 충청남도 시군별 대기오염물질 배출량은 당진시(36.8%), 서산시(12.8%), 보령시(9.1%), 천안시(8.7%), 태안군(7.3%)의 순으로 많음
 - 석탄화력발전소가 운영중인 보령시, 당진시, 서천군, 태안군의 대기오염물질 배출량 합은 304,544톤/yr(55.8%)으로 충청남도 전체배출량의 절반이상을 차지함
- 천안시, 공주시, 보령시, 논산시, 계룡시, 당진시, 서천군, 태안군은 NOx의 배출량이 가장 많고 아산시, 서산시는 VOC, 금산군, 청양군은 CO, 부여군은 TSP, 홍성군, 예산군은 NH₃의 배출량이 가장 많음

< 표 2-34. 충청남도 시군별 대기오염물질 배출량(2016년) >

(단위 : 톤/yr)

구분	합계	PM ₁₀	PM _{2.5}	SOx	NOx	NH ₃	CO	TSP	VOC
합 계	546,191	38,379	18,822	81,843	134,889	49,585	64,146	85,217	73,310
천안시	47,559	2,133	708	760	12,101	4,967	8,378	6,474	12,039
공주시	17,639	876	318	86	4,360	2,497	3,731	3,579	2,192
보령시	49,826	1,117	611	11,659	19,430	4,889	6,680	2,951	2,489
아산시	30,020	1,217	399	558	6,496	2,830	4,887	3,944	9,687
서산시	69,687	1,124	458	16,568	10,753	5,580	6,054	3,411	25,738
논산시	16,740	856	287	393	3,692	3,117	3,150	3,249	1,997
계룡시	1,326	48	19	9	425	24	348	167	286
당진시	200,933	26,507	14,117	40,087	47,692	6,465	10,565	46,884	8,615
금산군	6,463	332	122	82	1,381	472	1,699	1,334	1,041
부여군	10,554	606	188	93	1,401	2,161	2,468	2,500	1,137
서천군	14,129	496	204	1,561	5,242	1,317	2,347	1,768	1,194
청양군	7,702	407	143	37	942	1,731	2,133	1,480	828
홍성군	17,528	830	261	59	2,000	7,008	2,868	2,845	1,659
예산군	16,429	826	315	74	2,130	4,046	3,462	2,742	2,835
태안군	39,656	1,006	670	9,816	16,844	2,481	5,376	1,889	1,575

자료 : 국립환경과학원, 국가대기오염물질 배출량 서비스 : airemiss.nier.go.kr

(2) 주요 사업장 대기오염물질 배출량

- ☐ 기후변화, 미세먼지 등 심각해지는 대기오염 피해의 관리를 위하여 대기오염물질 배출사업장에 굴뚝 자동측정기기를 부착하고 대기오염물질 배출현황을 24시간 상시 관리하고 있음
 - 행정기관은 대기오염사고 사전예방 및 행정처분, 배출부과금 부과 등에 활용하고, 사업자는 대기오염물질 배출농도·유량 등을 실시간으로 확인하여 방지시설 운전조건 개선 등 자율적 환경관리에 활용
- ☐ 1~3종 대기배출사업장 중 「대기환경보전법 시행령 제17조 5항 별표3」에 의거하여 일정용량 이상의 배출시설에 부착함
- ☐ 측정항목은 먼지, SOx(황산화물), NOx(질소산화물), HCl(염화수소), HF(불화수소), NH₃(암모니아), CO(일산화탄소) 등 7종임
- ☐ 2018년 굴뚝 자동측정기기가 부착된 626개 사업장에서 배출되는 대기오염물질 총량은 330,046톤으로 전년대비 9.5% 감소함

- 시도별 주요 사업장 대기오염물질 배출량은 매년 충청남도가 가장 많음
 - 2018년 기준 충청남도 주요 사업장 대기오염물질 배출량은 전체의 23.0% 임
- 충청남도의 전년대비 배출량은 전국 시도 중 가장 많은 11,310톤 감소함
 - 미세먼지 저감대책으로 실시한 화력발전 가동중지 및 방지시설 개선에 따라 배출량이 감소한 것으로 나타남(보령화력 약 7천 톤 감소)

< 표 2-35. 시도별 주요 사업장 대기오염물질 배출량 >

(단위 : 톤/yr)

구분	2015년		2016년		2017년		2018년	
	배출량	사업장	배출량	사업장	배출량	사업장	배출량	사업장
합계	403,537	560	401,677	573	361,459	635	330,046	626
서울	637	17	504	17	553	26	495	24
부산	1,436	16	1,586	16	1,755	18	2,222	18
대구	3,142	9	3,332	10	2,796	10	1,630	10
인천	16,895	39	16,707	39	15,600	41	14,795	40
광주	122	4	113	4	73	4	72	3
대전	1,049	5	1,010	5	866	6	709	6
울산	23,373	47	27,240	49	22,084	51	22,207	51
세종	602	6	551	7	632	8	670	8
경기	17,967	123	19,791	129	16,910	152	17,523	152
강원	52,156	20	52,219	21	55,409	26	52,810	26
충북	28,458	29	32,107	29	31,174	31	25,572	31
충남	122,474	54	108,708	57	87,135	61	75,825	59
전북	6,998	29	8,357	31	7,685	33	6,325	33
전남	49,285	57	49,063	56	50,411	58	48,370	57
경북	17,387	45	19,112	43	19,275	49	22,218	48
경남	58,918	54	58,895	54	46,447	55	36,078	54
제주	2,638	6	2,382	6	2,653	6	2,526	6

자료 : 환경부 보도자료(2019. 4. 1.)

- 오염물질별로는 NOx가 전체배출량의 절반이 넘는 222,183톤/yr(67.3%)을 배출함
- 시도별로도 경상남도를 제외한 모든 시도가 NOx의 배출량이 가장 많음
 - 대부분 NOx의 비율이 높으나 충청남도, 전라남도, 경상남도는 SOx의 비율이 각 44.6%, 41.3%, 49.3%로 높음

< 표 2-36. 주요 사업장 시도별-오염물질별 대기오염물질 배출량(2018년) >

(단위 : 톤/yr)

구분	합계	먼지	SOx	NOx	HCl	HF	NH ₃	CO
합계	330,046	6,438	98,110	222,183	559	1	3	2,752
서울	495	6	1	447	11	0	0	31
부산	2,222	45	255	1,848	21	0	0	53
대구	1,630	37	265	1,150	16	0	0	161
인천	14,795	398	5,819	8,427	14	0	0	137
광주	72	1	5	54	3	0	0	9
대전	709	12	203	428	21	0	0	45
울산	22,207	251	5,753	15,979	31	1	3	190
세종	670	6	11	599	4	0	0	50
경기	17,523	125	2,801	13,994	106	0	0	497
강원	52,810	1,101	3,910	47,748	20	0	0	31
충북	25,572	289	88	24,942	39	0	0	153
충남	75,825	2,127	33,853	39,600	68	0	1	175
전북	6,325	213	1,285	4,571	75	0	0	181
전남	48,370	672	19,955	26,927	17	0	0	799
경북	22,218	317	5,412	16,436	17	0	0	35
경남	36,078	790	17,803	17,272	34	0	0	179
제주	2,526	46	691	1,760	2	0	0	26

자료 : 환경부 보도자료(2019. 4. 1.)

- ☐ 업종별로는 발전업이 전체 배출량중 가장 많은 145,467톤/yr(44.1%)을 배출함
 - 시멘트제조업, 제철강업, 석유화학제품업, 기타의 순으로 대기오염물질 배출량이 많음
- ☐ 시도별로 가장 대기오염물질 배출량이 많은 업종은 부산·대구·인천·세종·경기도·충청남도·전라북도·경상남도·제주도의 경우 발전업, 서울·광주·대전의 경우 기타, 울산의 경우 석유화학제품업, 강원도·충청북도의 경우 시멘트제조업, 전라남도·경상북도의 경우 제철 제강업 임
- ☐ 대기오염물질 다량배출사업장 상위 10개소 중 충청남도에 4개 사업장이 위치함
 - 현대제철(당진 1위), 서부발전 태안화력본부(태안 5위), 동서발전 당진화력본부(당진 8위), 중부발전 보령화력본부(보령 9위)
 - 상위 20개소에 발전소 사업장이 7개 있음

< 표 2-37. 주요 사업장 시도별-업종별 대기오염물질 배출량(2018년) >

(단위 : 톤/yr)

구분	합계	발전업	시멘트 제조업	제철 제강업	석유화학 제품업	기타
합계	330,046	145,467	67,104	63,384	35,299	18,791
서울	495	144	-	-	-	352
부산	2,222	2,033	-	30	-	159
대구	1,630	1,080	-	-	-	550
인천	14,795	12,668	-	379	1,062	687
광주	72	-	-	-	-	72
대전	709	337	-	-	-	372
울산	22,207	5,640	15	2,310	13,309	933
세종	670	377	-	-	-	293
경기	17,523	10,556	-	0	125	6,841
강원	52,810	10,493	42,199	20	-	98
충북	25,572	384	24,059	39	-	1,089
충남	75,825	46,011	-	23,304	5,306	1,204
전북	6,325	3,042	-	38	425	2,819
전남	48,370	12,575	819	19,680	14,461	834
경북	22,218	2,533	12	17,555	610	1,508
경남	36,078	35,134	0	29	-	914
제주	2,526	2,460	-	-	-	66

자료 : 환경부 보도자료(2019. 4. 1.)

< 표 2-38. 대기오염물질 다량배출사업장 배출량(상위 10위) >

(단위 : kg/yr)

순위	사업장명	시도	합계	먼지	SOx	NOx	HCl	CO
1	현대제철(당진)	충남	23,291,827	569,462	11,546,245	11,175,745	375	-
2	남동발전 삼천포본부	경남	19,931,742	374,085	9,963,059	9,594,598	-	-
3	포스코(광양)	전남	19,668,220	215,045	8,896,572	10,552,533	4,024	46
4	포스코(포항)	경북	17,341,122	208,445	4,695,765	12,434,046	845	2,021
5	서부발전 태안화력본부	충남	14,993,145	625,230	6,749,145	7,618,770	-	-
6	남부발전 하동화력	경남	14,934,513	350,211	7,708,044	6,876,258	-	-
7	쌍용양회공업 동해공장	강원	13,889,354	279,585	-	13,606,769	3,000	-
8	동서발전 당진화력본부	충남	13,427,746	435,224	6,412,124	6,580,398	-	-
9	중부발전 보령화력본부	충남	11,346,480	316,188	5,197,530	5,832,762	-	-
10	GS칼텍스	전남	10,581,328	118,194	6,513,094	3,217,489	-	732,551

자료 : 환경부 보도자료(2019. 4. 1.)

- 석탄화력발전소가 많은 대기오염물질을 배출함에 따라 2018년부터 30년 이상된 모든 석탄발전기(기존 8기 → 2030년까지 22기)는 봄철(3~6월) 가동 중지를 정례화

- “「전기사업법」 제5조 전기사업자 등은 전기사업시 자연환경 및 생활환경을 적정하게 관리·보존하는데 필요한 조치를 마련하여야 한다.” 를 근거로 함

< 표 2-39. 노후 석탄발전기 및 봄철 가동중지 대상 현황(2019년) >

발전기명	용량(MW)	소재지	폐지일정	발전사	비고
삼천포 1·2호기	560, 560	경남 고성	2019.12(예정)	남동	삼천포 5·6호기로 대체하여 가동중지 시행
보령 1·2호기	500, 500	충남 보령	2022.05(예정)	중부	

자료 : 산업통상자원부·환경부 보도자료(2019. 3. 1.)

- 또한 미세먼지의 농도가 높아짐에 따라 화력발전 상한제약 발령 대상 및 조건을 1개에서 3개로 확대하여 시행함

- 당초 : 당일 주의보(2시간 이상 $75\mu\text{g}/\text{m}^3$ 초과)발령 + 익일 평균 $50\mu\text{g}/\text{m}^3$ 초과 예측
- 확대 : 당일 평균농도 $50\mu\text{g}/\text{m}^3$ 초과 + 익일 평균농도 $50\mu\text{g}/\text{m}^3$ 초과 예측
익일 평균농도 $75\mu\text{g}/\text{m}^3$ 초과 예측
- “「대기환경보전법」 제8조제2항 시·도지사는 대기오염경보가 발령한 지역의 대기오염을 긴급하게 줄일 필요가 있다고 인정하면 기간을 정하여 그 지역에서 자동차의 운행을 제한하거나 사업장의 조업 단축을 명하거나, 그 밖에 필요한 조치를 할 수 있다.” 를 근거로 시행

- 최근 3년간 석탄발전에서 배출된 미세먼지는 노후석탄 봄철 가동중지 및 조기폐지, 환경설비 개선 등을 통해 25%이상 감축됨(190301 환경부 보도 자료)

- 2016년 30,679톤 → 2017년 26,952톤 → 2018년 22,869톤

< 표 2-40. 발령일자별 상한제약 대상 및 감축량 >

발령일	발령지역	대상발전기	감축량
2018	11.07 인천(2), 충남(5)	총 7기	△1.3(12%)
	12.21 충남(6)	총 6기	△1.9(30%)
	12.22 경남(13), 충남(12), 전남(2)	총 27기	△8.3(19%)
2019	01.13 충남(6)	총 11기	△4.5(32%)
	01.14 충남(6), 인천(2), 강원(2), 울산(3)	총 13기	△2.8(18%)
	01.15 충남(7), 인천(2), 경남(5), 전남(2), 울산(3)	총 19기	△7.1(23%)
			△25.9(22%)

자료 : 환경부 보도자료(2019. 1. 26.)

2) 온실가스 배출

- 정부에서는 온실가스 감축을 유도하고 기후변화에 대응하고자 2015년부터 「온실가스 배출권 할당 및 거래에 관한 법률」을 근거로 “온실가스 배출권거래제”를 시행중이고 최근 3년간 온실가스 배출량의 연평균 총량이 125,000tCO₂-eq 이상인 업체이거나 25,000tCO₂-eq 이상인 사업장의 해당 업체를 할당대상업체로 지정하여 관리함
- 또한 국가 온실가스 감축 목표 달성을 위하여 온실가스 배출량 및 에너지 소비량이 50,000tCO₂-eq 200TJ이상 업체, 15,000tCO₂-eq 80TJ이상 사업장을 목표관리업체로 지정하여 관리함
- 할당대상업체와 목표관리업체 등 관리업체에서 배출하는 온실가스량은 2014년에서 2015년 감소하였으나 이후 계속 증가함
- 시도별로는 충청남도에 위치한 관리업체에서 가장 많은 온실가스를 배출함

< 표 2-41. 관리업체기준 시도별 온실가스 배출량 >

(단위 : tonCO₂-eq)

구분	2014년	2015년	2016년	2017년	2018년
합계	604,101,475	596,456,946	604,898,142	633,564,158	650,697,298
서울	11,894,027	11,910,136	11,666,371	11,732,206	11,938,224
부산	9,336,753	7,208,087	7,750,073	7,239,949	7,937,452
대구	3,948,314	4,835,724	4,996,989	4,785,544	4,876,083
인천	52,527,836	52,555,003	51,358,093	50,108,309	51,185,816
광주	2,474,469	2,344,748	2,339,457	2,516,153	1,879,961
대전	4,325,347	4,278,001	4,522,658	4,428,632	4,437,745
울산	44,561,083	44,471,909	46,948,845	45,289,654	49,685,490
세종	1,884,917	1,896,539	1,902,740	1,957,585	2,268,010
경기	45,770,551	50,429,620	51,895,912	55,360,546	64,463,809
강원	38,470,120	37,278,745	38,363,319	45,091,191	50,173,655
충북	22,082,483	21,770,613	22,920,392	22,886,447	22,010,132
충남	144,348,565	138,932,268	139,577,573	159,731,217	157,622,104
전북	14,856,645	14,049,081	14,927,595	16,063,178	15,671,547
전남	93,448,429	93,852,103	94,519,752	98,111,284	97,948,699
경북	55,090,702	52,627,007	52,695,752	52,311,697	54,228,078
경남	57,120,950	56,340,423	56,962,719	54,320,298	52,461,483
제주	1,960,284	1,676,939	1,549,902	1,630,268	1,909,010

자료 : 국가온실가스종합관리시스템 : ngms.gir.go.kr

- 할당대상업체 중 온실가스배출량이 가장 많은 업종은 발전·에너지(41.2%)이고, 목표관리업체 중 온실가스배출량이 가장 많은 업종은 발전에너지(53.3%)임

- 발전관련업종의 온실가스 배출량이 가장 많음

< 표 2-42. 할당대상업체 및 목표관리업체 업종별 온실가스 배출량(2018년 기준) >

(단위 : tonCO₂-eq, TJ)

할당대상업체				목표관리업체			
업종	업체수	온실가스 배출량	에너지 사용량	업종	업체수	온실가스 배출량	에너지 사용량
합계	586	615,683,487	7,505,570	합계	418	35,084,712	599,410
건물	35	4,467,015	89,450	건물	55	1,878,849	35,303
항공	7	1,839,124	26,919	건설	5	419,295	8,261
목재	6	370,560	10,782	교통(여객)	51	1,910,881	30,334
음식료품	27	3,226,106	65,842	교통(철도)	10	2,818,028	55,390
광업	5	958,150	2,804	교통(화물)	15	807,713	12,262
기계	14	1,151,092	22,147	교통(해운)	10	389,396	5,372
디스플레이	3	11,941,860	147,462	음식료품	23	653,268	12,884
반도체	21	17,116,986	264,010	광업	1	15,993	325
발전·에너지	16	253,361,741	3,056,585	기계	20	390,899	7,824
비철금속	24	8,646,545	127,047	반도체, 디스플레이, 전기전자	26	548,062	11,071
산업	8	5,510,185	37,981	발전에너지	14	18,708,373	305,329
산업단지	14	14,269,694	184,118	비철금속	20	428,419	6,908
석유화학	94	58,288,266	1,090,232	석유화학	40	1,691,507	32,471
섬유	13	3,039,910	51,592	섬유	14	295,103	6,149
시멘트	25	36,491,830	199,580	시멘트	7	244,854	4,378
요업	8	2,655,111	18,539	유리·유업	15	385,470	7,316
유리	19	3,865,324	63,435	자동차	33	758,285	15,081
자동차	33	4,488,703	90,028	정유	1	1,161,676	20,757
전기전자	25	3,978,331	310,595	제지	4	81,660	1,713
정유	5	30,584,308	373,204	조선	4	77,624	1,316
제지	40	6,821,646	115,746	집단에너지	1	3,931	77
조선	10	1,636,255	28,726	철강	32	558,057	10,561
집단에너지	16	13,432,114	264,694	통신	4	77,329	1,590
철강	40	104,892,020	689,017	수도	3	96,982	1,177
통신	8	3,576,556	73,459	폐기물	10	683,058	5,561
수도	2	828,275	16,985				
폐기물	68	18,245,780	84,591				

자료 : 국가온실가스종합관리시스템 : ngms.gir.go.kr

4 발전사 현황

1) 일반 현황

- 2001년 4월 2일 한국전력공사 발전사업 부문이 한국수력원자력, 한국남동발전, 한국남부발전, 한국동서발전, 한국서부발전, 한국중부발전 등 6개 발전자회사로 분리됨
- 이중 한국수력원자력을 제외한 5개 발전자회사가 석탄화력발전소를 운영 중임
- 한국남동발전, 한국남부발전, 한국동서발전, 한국서부발전, 한국중부발전의 종업원은 2,400~2,500여명으로 큰 차이가 없고 매출액은 44,582~59,730억원으로 회사별로 차이가 있음
- 2018년 기준 온실가스 배출량은 35,848,682~57,576,044tCO₂로 국가온실가스 종합관리시스템에서 관리하는 1004개 업체중 배출량 순위가 2~6위로 매우 높음

< 표 2-43. 주요 발전소 기본현황 >

회사명	본사 위치	종업원(명) (19.09기준)	2018년 매출액(억원)	2018년 온실가스 배출량(tCO ₂)
한국남동발전	경남 진주	2,498	55,425	57,576,044(2위)
한국남부발전	부산 남구	2,425	59,730	40,399,651(3위)
한국동서발전	울산 중구	2,563	49,727	39,544,256(4위)
한국서부발전	충남 태안	2,432	48,691	37,955,538(5위)
한국중부발전	충남 보령	2,576	44,582	35,848,682(6위)

자료 : 각 발전소 홈페이지 및 국가온실가스종합관리시스템 : ngms.gir.go.kr

2) 한국중부발전

(1) 충청남도 내 고용현황

- 충청남도에 위치한 한국중부발전의 사업소는 본사, 보령화력본부, 신보령발전본부, 신서천사업본부 등 임

- 이들 사업소 내에서 근무하는 직원은 총 3,081명으로 이중 한국중부발전 직원은 1,589명이고 협력업체 직원은 1,492명 임
- 이들 중 보령과 서천에 거주하는 직원은 2,229명이고, 타지역에 거주하는 직원은 852명 임

< 표 2-44. 한국중부발전 충청남도 내 고용현황 >

구분	총계 A+B	직접고용(중부발전)			간접고용(협력업체)		
		소계(A)	지역내 거주	지역외 거주	소계(B)	지역내 거주	지역외 거주
합계	3,081	1,589	961	628	1,492	1,268	224
본사	422	422	213	209	0	/	/
보령 1~2	326	140	95	45	186		
보령 3~6	526	248	180	68	278		
보령 7~8	457	118	88	30	339		
기술지원처	187	96	71	25	91		
지원부서	420	151	112	39	269		
신보령	590	261	190	71	329		
신서천	153	153	12	151	0		

자료 : 한국중부발전 내부자료(2019년 9월 기준)

(2) 사회활동

- 지역사회와 융합하기 위하여 사회적 기업 지원, 다문화가정지원, 사회공헌활동 등을 수행하고 있음
 - 사회적 기업 지원 활동으로는 병영도서관 비품 설치 등의 구매활동 및 석탄취급설비 PULLEY 도면화 등의 용역 등이 있음

< 표 2-45. 한국중부발전 다문화가정 지원(2018년) >

대상	지원내용
발전소주변 거주 다문화가정	◦다문화가정 모국방문 및 부모초청 지원 -왕복항공권 및 기타 부대비용 지원 ◦다문화가정 후원 -온누리상품권 및 먹거리 전달
세종시 거주 다문화가정	◦다문화가정 프로그램 지원 -문화체험 및 가족화합 행사비용 지원

자료 : 한국중부발전 : www.komipo.co.kr

< 표 2-46. 한국중부발전 사회공헌활동(2018년) >

사업명	사업내용 및 추진실적
희망의 보금자리	◦사회적 취약계층 대상 주거시설 기본 ◦2017년부터 총 21채 기부
희망의 일자리 나눔	◦지역 특산물을 활용한 시니어기업 창업 지원 ◦4개 기업 지원 및 51명 고용창출
사랑의 줌소리	◦전통시장 화재예방을 위한 전기·가스 설비 점검 ◦취약계층 화재감지기 설치 및 소화기 비치
온투게더 에너지나눔	◦중소기업 성과공유금 활용 취약계층 대상 에너지 나눔 ◦냉난방용품 지원 및 에너지 바우처 지원
수산종묘 배양장 운영	◦발전소 온배수 활용으로 사계절 치어 방류 ◦어민소득 26억원 증대
사회적기업가 양성 지원	◦지역사회 사회적 기업가 양성교육(200명) ◦사회적기업 창업지원(5개사)
취약계층 지원	◦복지단체 세탁차량 및 승합차 지원 ◦주변지역 취약계층 대상 공기청정기 지원
중부발전 사회봉사단	◦취약계층, 복지단체 대상 노력봉사활동 ◦직원의 재능을 활용한 학습·문화·체육 재능봉사활동
나눔기금	◦사회공헌활동을 위한 직원참여 사회공헌 기금 ◦국내외 사회공헌활동 및 재해구호 지원

자료 : 한국중부발전 : www.komipo.co.kr

3) 한국동서발전

(1) 충청남도 내 고용현황

- ☐ 충청남도에 위치한 한국동서발전의 사업소는 당진사업본부 임(본사는 울산광역시 소재)
- ☐ 당진사업본부에서 근무하는 직원은 총 2,213명으로 이중 한국동서발전 직원은 911명이고 협력업체 직원은 1,302명 임
- ☐ 이들 중 당진에 거주하는 직원은 1,560명이고, 타지역에 거주하는 직원은 653명 임

< 표 2-47. 한국동서발전 충청남도 내 고용현황 >

구분	총계 A+B	직접고용(중부발전)			간접고용(협력업체)		
		소계(A)	지역내 거주	지역외 거주	소계(B)	지역내 거주	지역외 거주
합계	2,213	911	583	328	1,302	977	325
당진 1~2	405	165	108	57	240	/	/
당진 3~4	354	163	107	56	191		
당진 5~6	407	164	111	53	243		
당진 7~8	381	165	101	64	216		
당진 9~10	666	254	156	98	412		

자료 : 한국동서발전 내부자료(2019년 9월 기준)

(2) 사회활동

- ☐ 지역사회와 융합하기 위하여 사회적 기업 지원, 사회공헌봉사활동, 발전소 주변지역 지원사업 등을 수행하고 있음
 - 사회적 기업 지원 활동으로는 사회적협동조합에 사용용품 등 물품을 지원하거나, 한국장애인공존협회 청소 용역 등이 있음
 - 당진사업본부에서 시행하는 사회공헌봉사활동으로는 하람어린이집, 충남장애인부모회 당진지회, 당진실버하우스, 당진시노인요양원, 대한적십자사, 당진지구협의회봉사단, 당진돌봄, 사회서비스센터, 당진시노인복지관 봉사 등이 있음
 - 발전소 주변지역 지원사업에는 전기요금보조사업과 우수장학생 선발, 당진화력 실습교실 등 육영사업이 있음

4) 한국서부발전

(1) 충청남도 내 고용현황

- ☐ 충청남도에 위치한 한국서부발전의 사업소는 본사, 태안사업본부 등 임
- ☐ 이들 사업소 내에서 근무하는 직원은 총 3,037명으로 이중 한국서부발전 직원은 1,585명이고 협력업체 직원은 1,452명 임
- ☐ 이들 중 태안에 거주하는 직원은 1,880명이고, 타지역에 거주하는 직원은 1,157명 임

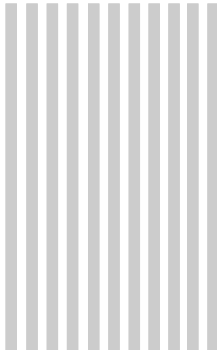
< 표 2-48. 한국서부발전 충청남도 내 고용현황 >

구분	총계 A+B	직접고용(중부발전)			간접고용(협력업체)		
		소계(A)	지역내 거주	지역외 거주	소계(B)	지역내 거주	지역외 거주
합계	3,037	1,585	747	838	1,452	1,133	319
본사	475	403	233	170	72	/	/
태안 1~2	385	170	73	97	215		
태안 3~4	375	163	71	92	212		
태안 5~6	396	165	72	93	231		
태안 7~8	362	163	71	92	199		
태안 9~10	629	301	131	170	328		
태안 IGCC	415	220	96	124	195		

자료 : 한국서부발전 내부자료(2019년 9월 기준)

(2) 사회활동

- 지역사회와 융합하기 위하여 현금 및 물품 기부, 발전소 주변지역 지원 등을 수행하고 있음
 - 기부활동으로는 태안군노인복지관, 태안지역 복지시설에 현금 및 물품을 기부하고 있음
 - 발전소 주변지역 지원으로는 전기요금보조, 교육환경개선 및 기자재 지원, 장학기금적립 등이 있음



제3장

정책동향과 사례

1. 국외 정책 동향
2. 국내 정책 동향
3. 충청남도의 정책 동향

3장

정책동향과 사례

1 국외 정책 동향

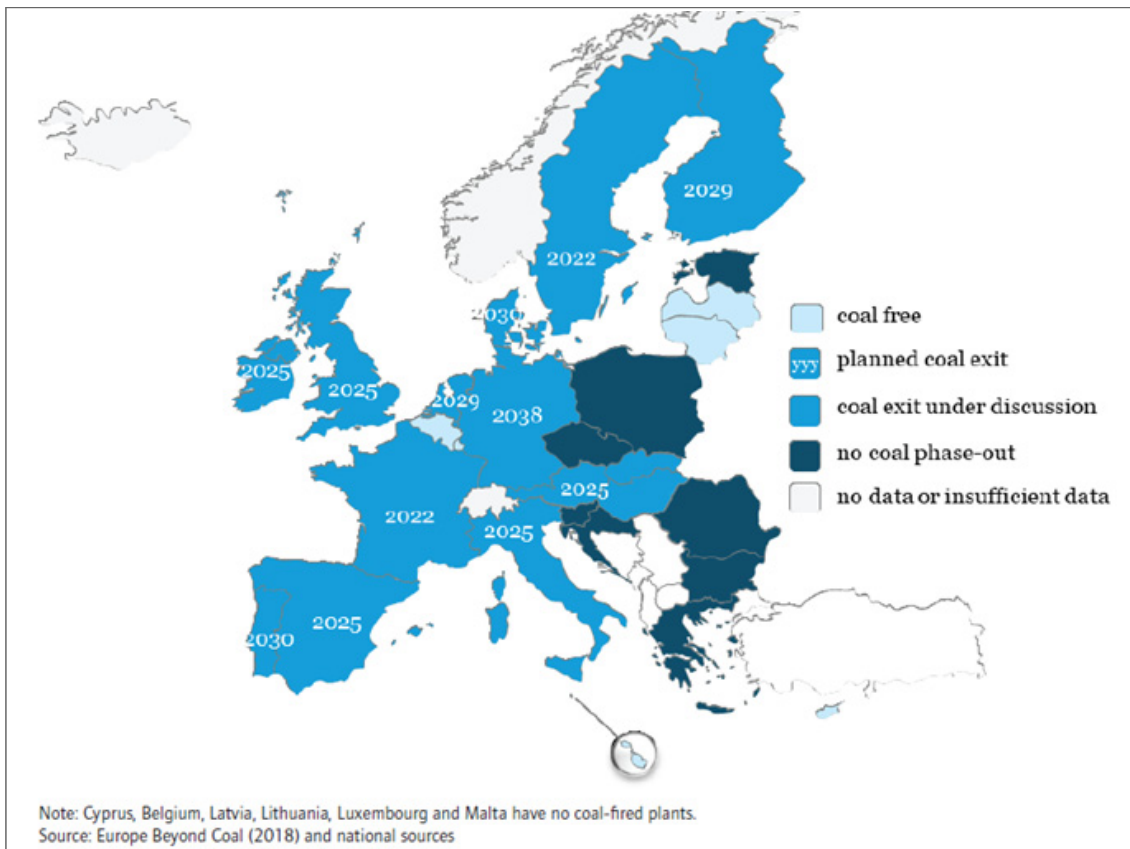
1) 국외 탈석탄 정책 동향

(1) 유럽연합 국가의 탈석탄 선언

- 유럽에서는 엄격한 환경규제와 온실가스 배출 규제로 인해 재생에너지에 비해 석탄화력발전소의 경쟁력이 하락하면서, 탈석탄을 선언하고 추진하는 국가들이 늘어나고 있음
- 유럽위원회는 2017년 석탄화력발전소에 대해 최적가용기술(BAT) 적용을 결정함(NOx, SOx)
 - 유럽 내 모든 석탄화력발전소는 2021년까지 새로운 기준을 만족시켜야 하는데, 유럽 내 석탄화력 대부분은 30년 이상 가동된 노후발전소로 2017년 당시 80% 이상의 발전소가 이 기준을 초과한 상태였음
- 유럽위원회는 2018년 이산화탄소 배출량 기준(550g/kWh)을 만족하지 못하는 석탄화력발전소에 대한 용량요금 보조를 금지하는 제안을 함
 - 서유럽 지역 발전소의 24%, 독일의 72%, 동유럽의 41%(폴란드의 91%)가 용량요금을 받지 못하게 될 것임
 - EU 내 석탄화력발전소가 이 기준을 만족시키는데 소요되는 비용은 EU 전체적으로 80억~145억 유로, 폴란드의 경우 24억~43억 유로, 독일은 7~12억 유로 일 것으로 추정됨
 - 단, 폴란드의 반대를 고려해서, 신규 발전소는 2019년 말까지 정부 보조를 허용
- CCS(탄소포집) 적용의 경우 적절한 저장 공간 확보, 운송 설비의 경제적/기술적 적절성 등을 평가받아야 함
 - 유럽 내에서 재생에너지 비용이 하락함에 따라 CCS 필요성이 낮아져 CCS에 대한 정책 지원 사업은 시행되지 않고 있음

- 오래된 석탄화력발전소의 수명연장에 투자하는 것은 좌초자산이 될 위험이 있기 때문에, 유럽 내 석탄화력발전소들은 신규 투자를 할 것인지 말 것인지를 긴급하게 결정해야 하는 시점에 서 있음
- 이에 따라 유럽의 많은 나라들이 탈석탄을 선언하고 있음
- 핀란드 정부는 2018년에 2029년 5월 이후 석탄화력발전을 금지하는 법안을 의회에 제출하였으며, 2019년 2월 금지 법안이 의회를 통과함
 - 핀란드 정부는 2025년 이내에 석탄화력발전을 폐쇄하는 에너지회사를 지원하기 위해 9,000만 유로의 기금을 조성하기로 함
- 프랑스는 홀랜드 정부 시기 2023년까지 탈석탄을 약속, 마크롱 정부는 이를 2022년으로 앞당김
 - 석탄화력발전소가 폐쇄되는 지자체와 '전환 계약' 을 체결하여 지역사회 영향을 최소화하는 프로그램 추진
- 독일은 석탄위원회 권고에 따라 2038년까지 모든 석탄화력발전소를 폐쇄하기로 결정
 - 독일은 발전소를 앞당겨 폐쇄하는 발전사에 보상하는 법안을 마련하여, 영향 받는 지역에 지역개발 프로그램을 지원하고, 영향 받는 노동자를 위한 정의로운 전환 수단을 제공하기로 함
- 이탈리아는 2017년에 2025년까지 탈석탄을 선언함
 - 이와 함께, 이탈리아의 가장 큰 발전회사인 Enel은 자사의 모든 석탄발전소를 폐쇄하는 'Futur-e Plan' 을 발표
- 네덜란드는 2017년에 2029년까지 탈석탄을 완료하겠다는 계획을 발표함
 - 2018년 5월 2030년 1월 이후 석탄발전을 금지하는 법을 도입함
 - 네덜란드 내 5개의 석탄발전소 중 3개의 발전소는 2015년과 2016년에 가동을 시작한 발전소로, 2029년 예정대로 폐쇄될 경우 15년 가동 후 폐쇄되는 사례임

< 그림 3-1. EU 내 탈석탄 정책 현황 (2018년 12월) >



자료 : Europe Beyond. 2018. and national sources

< 표 3-1. 유럽 탈석탄 완료 및 결정 국가 사례 >

국가	현재 상태	주요 내용
벨기에	탈석탄 완료	◦2016년 3월, 석탄발전소 최종 폐쇄 ◦유럽에서 유일한 탈석탄 국가 ◦탈석탄 선언은 없었으나 노후 발전소 점진적 폐쇄
스웨덴	탈석탄 결정	◦2022년, 석탄발전소 최종 폐쇄 예정
핀란드	탈석탄 결정	◦2029년 5월, 탈석탄 목표 ◦2019년 2월, 정부 제출 석탄발전 금지 법안 의회 통과 ◦법률에 따라 에너지 기업의 에너지전환 지원 펀드 조성(9천만 유로) ◦시민사회 2025년 탈석탄 요구(1.5도 근거)
독일	탈석탄 결정	◦2038년 탈석탄 목표 ◦탈석탄위원회 운영 및 보고서 제출, 현재 정부 법안 작업 중 ◦시민사회 2030년 탈석탄 요구(파리협정 근거) ◦2017년, 베를린 2030년 탈석탄 조례 통과

주 : 2019년 3월 기준

자료 : Beyond Coal Europe. 2019. Overview: National coal phase-out announcements in Europe. Coal phase-out status March 2019

< 표 3-2. 유럽 탈석탄 선언 및 검토 국가 사례 >

국가	현재 상태	주요 내용
프랑스	탈석탄 선언	◦2021년 탈석탄 목표 ◦2017년 유엔 기후정상회의와 2018년 세계경제포럼에서 2021년 탈석탄 약속(과거에는 2023년 목표 제시)
오스트리아	탈석탄 선언	◦2025년 탈석탄 약속, 2020년 기간 단축 검토 예정(PPCA 가입) ◦현재 국가에너지계획에 목표치 미반영
영국	탈석탄 선언	◦2025년 탈석탄 목표 ◦2015년, 탈석탄 정책 발표 후 입법 절차 진행 중 ◦2025년부터 CCS 없는 석탄발전소 가동 중지 방안
이탈리아	탈석탄 선언	◦2025년 탈석탄 목표 ◦2017년 10월, 정부 국가에너지전략에 목표 반영(법적 구속력 없음)
아일랜드	탈석탄 선언	◦2025년 탈석탄 목표(PPCA 가입) ◦2018년부터 가정용 석탄 사용 금지 정책 ◦2018년 7월, 의회 화석연료 투자철회 법안 통과(세계 첫 화석연료 투자철회 국가)
네덜란드	탈석탄 선언	◦2029년 탈석탄 목표 ◦2018년 5월, 정부 2029 탈석탄 금지 법안 발표(2015~2016년에 상업운전 시작한 3개 석탄발전소 포함) ◦2019~2020년 감축목표 달성 위해 석탄발전소 일부 조기 폐쇄 쟁점
덴마크	탈석탄 선언	◦2030년 탈석탄 목표(PPCA 가입) ◦시민사회 2025년 탈석탄 요구 ◦외스테드(정부 51.1% 지분 소유), 2023년 석탄발전 중단 계획
포르투갈	탈석탄 선언	◦2030년 탈석탄 목표 ◦2016년 11월, 정부 탈석탄 발표 ◦2017년 10월, 2050 탄소중립 로드맵에서 재확인

주 : 2019년 3월 기준

자료 : Beyond Coal Europe. 2019. Overview: National coal phase-out announcements in Europe. Coal phase-out status March 2019

2) 정의로운 전환 정책 동향

(1) 개념 및 국제동향

- ☐ 정의로운 전환의 개념과 전략은 1980년대 미국의 노동자를 위한 슈퍼펀드(Superfund for Workers)나 1990년대 캐나다의 정의로운 전환 정책에서 유래함(김현우. 2014; 노라 래첼 외. 2019)
- ☐ 정의로운 전환은 에너지전환 및 기후변화 대응을 민주적으로 기획하고 대안적 전환경로를 추진할 수 있는 개념이자 전략으로 인정됨

- 절차적, 분배적, 회복적 정의를 원칙으로 삼아 환경정의, 에너지정의, 기후 정의를 통합적으로 사고하고 전략적으로 실천하는 프레임워크로 인식되는 것임(McCauley · Heffron, 2018; Heffron · McCauley. 2018).
- 2015년 체결된 파리협정 전문에 정의로운 전환에 대한 개념이 포함된 후 기후변화 대응과 에너지 전환 차원에서 관련 담론과 정책이 활성화되고 있음
 - 정의로운 전환 실레지아 선언과 탈라노아 대화의 요청문서를 통해 제24차 기후총회(COP24)에서 정의로운 전환에 관심이 높았음을 알 수 있음
 - COP24 이후 기후변화 대응을 위한 정의로운 전환의 핵심원칙은 모두를 위한 전환이 돼야만 정의롭지만 사회전환을 통해 1.5도 목표를 신속히 달성해야 함(단, 감축목표 달성과 정의로운 전환은 양자택일의 문제가 아님)
- 국제노동총회(ITU)이 주도한 정의로운 전환 담론과 정책 제안은 UNFCCC는 물론 ILO, OECD, G20 등으로 확산되고 있음
 - ITUC가 조직한 정의로운 전환 센터(Just Transition Centre)의 보고서(Just Transition: A Business Guide, 2018)에서는 노동자 등 여러 행위자들과 협력해 기업이 해야 할 역할을 제시함
 - ILO는 정의로운 전환 가이드라인(Guidelines for a just transition towards environmentally sustainable economies and societies for all, 2015)을 발표하고, 2017년 UNFCCC와 1차 정의로운 전환 국제포럼을 개최함
- 유럽의 2050 저탄소발전전략인 "A Clean Planet for all" 은 부분적으로 정의로운 전환 관점을 수용하고 있다고 평가되나 이를 검토한 E3G Just Transition Team(2019)은 다음과 같은 권고사항을 제시함
 - 명확한 중장기 방향 설정(2030년 목표 상향 포함)과 사회 전 분야 및 구성원의 준비 태세 필요
 - 부문과 지역별 전환경로 모델링과 매핑 이해 및 선택, 전략 정책 우선순위 발굴
 - 탈탄소 정책의 부정적 영향 완화, 탈탄소 기회 포착, 기후변화 자체의 부정적 영향 최소화 정책 수단 포함 및 구체화
 - EU의 전환 계획 수립 및 정책 실행을 위한 조건 마련 및 역량 강화(회원국 지원 포함)
 - 다양한 행위자들의 행동계획 수립 및 지원방안 마련 등
- 2019년 5월, 영국의 기후변화위원회(CCC)가 제출한 2050년 저탄소발전전략

"Net Zero-The UK's contribution to stopping global warming(2019)" 역시 정의로운 전환 개념과 프로그램을 수용하고 있음

- 스코틀랜드의 독립 기구 정의로운 전환 위원회(Scottish Just Transition Commission)는 '모두를 위한 공정한 탄소중립 경제'를 실행하는 과정에서 노동자, 소비자, 농촌 지역사회를 보호하는 데 중요한 역할을 수행하고 있음

□ 이처럼 최근 국제기구와 노동조합(대표적으로 Trade Unions for Energy Democracy(TUED) 소속)은 정의로운 전환 개념과 전략을 수용하고 있으며 몇몇 나라의 2050 저탄소발전전략에 정의로운 전환이 반영되고 있음

- 보다 나은 작업장 환경을 위한 개선조치에서부터 업종·노동 전환을 위한 교육·재취업 프로그램을 실시하고, 이를 위해 제도적 합의기구의 구성·운영과 공적·사회적 기금 조성·운용 측면에서 유사한 방식을 취하는 것으로 파악

□ 그러나 대체로 정의로운 전환 개념과 프레임은 국가별 2030년 감축목표(NDC)와 2050년 장기저탄소발전전략(LEDs)에 비중 있게 반영되지 못하고 있는 실정이며, 이런 배경에서 국제사회는 정의로운 전환의 원칙과 관련 정책을 주요 계획에 포함하도록 요청하는 계기를 마련하고 있음

- 2019년 9월, 뉴욕 기후행동정상회의(UN Climate Action Summit)에서 약 50개 국가가 지지를 표명했던 자발적 이니셔티브(Climate Action for Jobs Initiative)는 스페인 정부와 ILO, ITUC, 유엔 기구들이 공동으로 펼치고 있음
- 이 이니셔티브는 기후행동의 고용과 사회적·경제적 영향 평가, 기술 및 숙련도 향상, 노동자와 취약 그룹에 대한 사회적 보호, 개도국의 기술 및 정보 이전과 책임 투자, 기업 환경 조성 및 중소기업 지원, 포용적 사회적 대화와 사회적 합의 등을 국가 계획에 수립할 것으로 요청함

□ 독일, 폴란드, 호주, 중국, 인도, 남아공 등의 석탄발전과 석탄광산을 대상으로 한 국제 연구프로젝트인 석탄전환(Coal Transitions)의 분석의 주요 결론은 다음과 같음

- 탈석탄 에너지전환은 이미 시작되었으며, 36개 정부와 28개 기업들이 2030년까지 석탄화력발전소의 단계적 폐쇄를 약속하였고, 이를 위해 탈석탄 로드맵을 수립하고 관련 플랫폼과 정의로운 전환 TF 및 협의체 등을 운영하고 있음
- 에너지전환으로 탈석탄은 기술적으로 가능하고, 경제적으로 타당함. 재생에너지로의 전환은 석탄을 대체할 수 있으며, 탄소포집저장(CCS)은 경제적, 기술적 논란에 따라 부분적으로 활용될 것으로 예상됨
- 석탄 노동자와 지역사회의 정의로운 전환은 가능하나 의사결정 초기 단계에서 이해관계자들의 참여와 협력이 필수적이므로 노동 전환의 맞춤형 프로그램

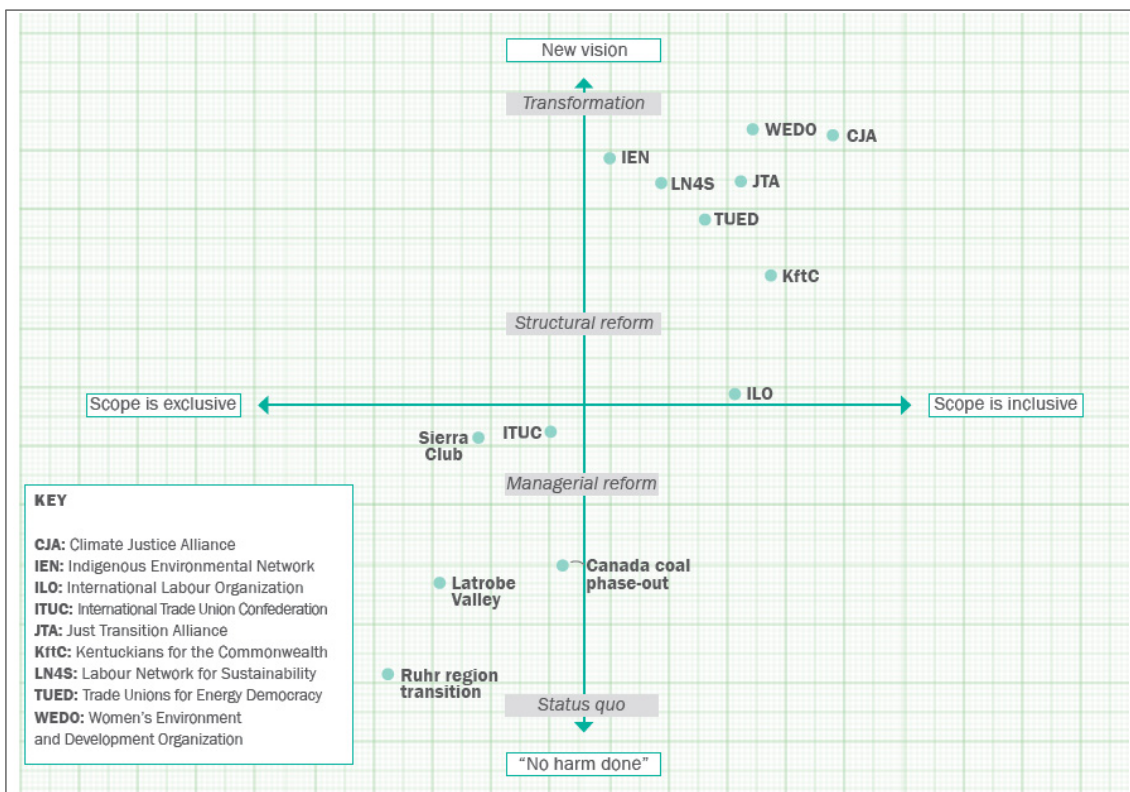
램과 지역사회의 경제적 회복을 준비할 시간이 필요하며 실천하고 학습하는 과정을 거쳐야 함

- 탈석탄 에너지전환은 국제 기후행동을 강화하고 다른 사회적, 경제적 목표를 달성하는 데도 효과가 있으므로, 기후변화 대응은 물론 수자원, 대기오염, 미세먼지 문제 해결에도 기여하고 정의로운 전환을 통해 석탄 채굴과 발전에 의존적인 지역 경제시스템의 전환을 공정하게 관리할 수 있음

(2) 정의로운 전환 개념의 프레임

- 정의로운 전환에 대한 관심이 증가하면서 기존에 제기된 담론과 실천을 체계적으로 분석하는 작업들이 활성화되고 있음
- 정의로운 전환 개념이 관점과 입장에 따라 다양한 방식으로 이해되고 수용되고 있기 때문임

< 그림 3-2. 정의로운 전환의 프레임과 매핑 >



자료 : UNRISD. 2018. Mapping Just Transition(s) to a Low-Carbon World, A Report of the Just Transition Research Collaborative

- 거버넌스 구조, 제도와 정책이 어떻게 수립되고 집행되는지, 정의가 누구에게

향하는지(인간-비인간, 특정 그룹-모든 사람), 어떤 정의를 포함하는지(환경, 기후, 에너지, 사회 정의 그리고 분배, 절차, 회복, 인정 등), 이렇게 여러 측면에서 다양하게 해석됨

- 그리고 더 넓은 의미에서의 정치 이데올로기적 측면으로까지 확장되는데, 예컨대 녹색경제에서의 일자리 창출에서부터 시장 해결책에 부정적인 정치경제적 비판에 이르기까지 다양한 스펙트럼에 걸쳐 있음(UNRISD, 2018)
- UNRISD(2018)은 정의로운 전환의 분화에 따른 프레임 분석을 시도하면서 이상형적인 형태를 네 가지 접근(현상 유지적, 관리 개혁적, 구조 개혁적, 변혁적)으로 나눔
- 이와 동시에 정의로운 전환 담론을 주도하고 있는 주요 기관과 단체들을 이 프레임에 매핑함
- 이런 분석적 평가는 정의로운 전환이 분화되는 과정에서 발견되는 공통점과 차이점을 이론적으로 검토하고, 이를 토대로 실천적으로 적용하는 데 유용함

□ 정의로운 전환 개념이 관점과 입장에 따라 다양한 방식으로 이해되고 수용되고 있기 때문임

- 다른 한편 구조조정은 정의롭지 못한 전환(unjust transitions)으로 이어지는 경우가 많았음
- 정의로운 전환을 통해 바람직한 ‘기후변화 구조조정’을 구상하기 위해 선행 구조조정의 사례들을 정의로운 전환의 관점에서 평가해 볼 수 있음
- Sheldon et al(2018)은 구조조정의 성공과 실패 사례를 조사한 바 있고 그에 따르면, 독일의 루르 지역(석탄 광산과 철강 산업)과 네덜란드 림부르흐 지역(석탄 광산)은 성공적인 사례로 평가됨
- 영국 뉴캐슬 지역(철강 산업)은 부분적으로 성공한 경우에 속한다. 이에 반해 영국 웨일스의 밸리스 지역(석탄 광산)과 미국 애팔래치아 지역(석탄 광산), 호주의 석탄발전소 폐쇄 사례 등은 부정적인 평가를 내림

(3) 국가별 정의로운 전환 정책 추진 사례

□ 미국의 애팔래치아 탄광 지역의 정의로운 전환 프로그램

- 2015년 오바마 행정부는 POWER(Partnerships for Opportunity and Workforce and Economic Revitalization) 이니셔티브를 실시했고, 민간에서도 정의로운 전환 기금을 조성함
- 이 기금은 애팔래치아의 탄광과 석탄발전소 주변지역이 기존 독성경제에서 지속가능한 새로운 경제사회 모델로 전환하는 프로그램에 활용되고 있음

□ 캐나다 앨버타주의 정의로운 전환 프로그램

- 캐나다 연방정부는 2010년 석탄화력발전소를 단계적으로 폐쇄하면서 모든 석탄화력발전소의 온실가스 배출량을 GWh당 375톤 이하로 제한할 계획(2015년 7월 이후)을 발표하였으며, 2016년 11월에 석탄화력발전소를 2030년까지 폐쇄하겠다고 다시 한 번 발표하였음
- 캐나다 앨버타주는 ‘기후리더십 계획(CLP: the Climate Leadership Plan)’을 수립하여 2030년까지 석탄화력발전으로 인한 온실가스 배출량을 없애고 전력 생산의 30%는 풍력, 태양력, 바이오매스, 지열 및 수력과 같은 재생 가능에너지원을 통해 생산하겠다는 목표를 제시하였음
- 앨버타 주의 18개 석탄화력 발전소 중 12곳은 2030년 전까지 50년 수명이 다하여 폐쇄해야 하며, 나머지 6곳은 앨버타 주의 기후리더십 계획에 따라서 규제를 받게 됨
- 앨버타 주는 기후리더십 계획 추진을 위해 휘발유 및 천연가스 등의 화석연료에 대해서 탄소세를 부과하는 탄소세 법안을 2016년 의회에서 통과(2017년 1월 1일 발효)시켰으며, 3년간 54억 달러를 확보하여 기후리더십 계획 추진을 위한 기금에 사용되는데, 이 중 약 5%인 약 2억 9천만 달러를 탈석탄 프로그램에 사용함
- 또한 앨버타 주는 근로자와 지역 사회 구성원들이 자문을 받고자 석탄 공동체를 위한 자문 패널(APCC: Advisory Panel on Coal Communities)을 구성하였으며, 패널은 지역 사회와 노동자들을 지원하기 위한 방법에 대해 정부에 종합적인 조언이 담긴 보고서를 작성하게 됨

□ 유럽연합의 석탄지역전환 프로그램

- 석탄지역전환(Coal Regions in Transition)은 Clean Energy for All Europeans(2016)의 Coal and Carbon-Intensive Regions in Transition Initiative 일환으로 추진됨
- Platform on Coal Regions in Transition을 구성·운영하여 슬로바키아, 폴란드, 그리스, 루마니아, 체코, 스페인 등을 대상으로 프로젝트를 진행하고 있음
- 유럽 기후 이니셔티브는 독일 정부가 후원하는 유럽 기후 이니셔티브 일환으로 불가리아, 그리스, 폴란드 등 유럽 남부와 동부 지역을 대상으로 정의로운 전환 프로젝트를 실행하고 있음(2017~2020년)

□ 독일의 석탄위원회 및 정의로운 전환 프로그램

- 2019년 1월 독일 정부가 공식 출범시킨 석탄위원회는 사회적 합의 과정을 통해

2038년 석탄발전소 단계적 폐쇄 및 정의로운 전환 전략을 제출했음

- 독일정부는 탈석탄위원회의 권고에 따라 석탄발전 최대 수명을 25년으로 맞추고 2038년에 폐쇄를 완료하기로 함
- 또한 향후 3년 마다(2023년, 2026년, 2029년, 2032년) 평가 작업을 진행하면서 폐쇄시기를 2035년으로 앞당기는 방안을 검토하기로 결정함

□ 영국 스코틀랜드의 정의로운 전환 위원회

- 영국 정부는 2008년 기후변화법을 통해 온실가스 배출량을 줄이기 위해 노력해왔으며, 2017년에 청정 성장(clean growth)을 국가 그랜드 과제의 하나로 포함하는 신산업전략(New Industrial Strategy)을 도입하였음
- 기후변화를 해결해야할 문제로만 보는 것이 아니라 생산성을 높이고 혁신을 가속화하고 고임금 일자리를 늘리는 동력으로 다루는 것임
- 영국 통계청(ONS)은 2016년 기준 영국의 저탄소 및 재생에너지 일자리가 208,000개로 영국 내 총 일자리의 1% 정도이며(ONS, 2018), 영국 내 저탄소 일자리가 2030년까지 200만개까지 늘어날 수 있다고 예측하는 반면(BEIS, 2018), 2030년까지 영국 북부 지역의 석탄, 석유, 가스 관련 일자리 중 28,000개가 사라질 수 있다고 추정함(IPPR, 2018)
- 영국의 저탄소 경제 전환 과정에서 에너지영역뿐만 아니라 전 산업영역을 고려할 경우, 300만개의 일자리(총 일자리의 10% 정도)가 긍정적인 기회를 갖게 되고 300만개의 일자리가 부정적인 영향을 받게 될 것이라 예상됨(Bowen et al., 2018)
- 저탄소 경제로의 전환에 따라 영향 받는 지역과 산업이 상이하고, 지역사회와 노동자들의 참여가 중요하다는 점에서 스코틀랜드 정부는 2018년 노동조합, 환경단체 등이 참여하는 정의로운 전환 위원회를 구성하여 운영하고 있음
- 이 위원회는 스코틀랜드 정부가 파리협약이 요구하고 있는 정의로운 전환 원칙을 어떻게 적용할 수 있을지에 대해 자문하는 역할을 담당함(2년간 운영하여 스코틀랜드 정의로운 전환 정책에 대한 권고 보고서를 제출할 계획임)

(4) 정책적 시사점

- 탈석탄 정책 구상은 공급 측면과 수요 측면의 과제들을 종합적으로 검토해야하며, 석탄전환 연구 프로젝트의 결과를 바탕으로 탈석탄 정책과제를 구분하면 다음과 같음(Spencer et al. 2018)

< 표 3-3. 탈석탄 정책과제 구상 >

구분	극복 과제	정책 프레임
공급 측면	◦석탄발전의 지역고용 · 부가가치 창출과 수출 측면	◦석탄발전의 구조조정 계획 및 지역산업의 다각화·지역경제 대안 계획
수요 측면	◦석탄 대체의 경제적, 기술적 측면	◦석탄발전 폐쇄 정책지원, 탄소가격, 재생에너지 지원계획

자료 : Spencer et al. 2018. The 1.5°C target and coal sector transition: at the limits of societal feasibility. Climate Policy 18(3)

- 기후변화와 에너지전환을 위한 실천적인 과제를 구체화하려는 전환정책(transition policy)에 대한 논의도 활발해지고 있는데, 전환정책을 정책지향과 정책 범위에 따라 구분할 수 있음(Green. 2018)

< 표 3-4. 전환정책 이념형 >

구분	회고적	전망적
좁은 범위	◦보상(피해 · 손실 금전적 보상)	◦구조조정 적응지원(지원 · 보조)
넓은 범위	◦특례(적용 유예 및 예외 조치)	◦대안모델 전환지원(지원 · 보조)

자료 : Green, F. 2018. Transition Policy for Climate Change Mitigation: Who, What, Why and How. CCEP Working Paper 1807

- 이러한 전환정책 이념형은 보다 세분화하여 유형화할 수 있음
- 회고적 전환정책(보상과 특례)은 행정적으로 추진하기 수월하지만 공정성과 정치적 수용성 측면에서 쟁점이 발생할 가능성이 있음
 - 반면 전망적 전환정책(구조조정 적응지원과 대안모델 전환지원)은 공정성과 정치적 수용성 측면에서 타당성이 있지만 정책 집행이 복잡하고 추진하기에 제도적 역량이 더 많이 필요함
 - 또한 장기적, 참여적, 협력적 과정에서 다양한 행위자와 이해관계자들을 조정할 정부의 역량이 중요한데, 이런 거버넌스는 자유시장 경제(영국, 미국과 호주)에서보다 조정시장 경제(독일과 덴마크)에서 수월할 수 있음
 - 그리고 무엇보다 외부적 요인에 의해 전환이 발생한 후에 보상 등의 회고적 전환정책에 의존하는 경우가 많기 때문에, 미래 전망적이고 능동적인 전환정책을 적극적으로 기획할 필요가 있음
- 화석연료 관련 전환정책은 캐나다 앨버타주의 석탄노동 전환기금(Coal Workforce Transition Fund)과 석탄지역 전환기금(Coal Community Transition Fund)과 같은 사례에서 찾아볼 수 있음
- 그러나 산업과 고용 측면에서의 보상에 그치지 않고 도시와 마을이 전환

도시와 전환마을이라는 대안적 모델로 탈바꿈될 수 있는 계기가 될 수 있도록 총체적이고 종합적인 접근이 필요함(Piggot et al. 2019)

< 표 3-5. 전환정책 유형(예시) >

구분	보상	특례	구조조정 적응지원	대안모델 전환지원
소비자 (가정)	일시금, 감세, 이전지출	특정 소비자층 예외 조항(법률)	주택단열, 에너지효율 기기, 태양광 지원금	비용 상승에 의한 퇴거방지 계획(에너지 빈곤층)
기업	일시금, 법인세 감세	온실가스 배출권 과 거 배출량 기반 할 당(GF), 예외 및 유 예 조항(법률)	공장과 설비 성능개 조건부 교부금, 연구 개발 지원금	-
노동자	정리해고 대책, 퇴직연금·수당 지원, 특별 실업보험	노동자 고용 기업에 예외 조항 적용하여 간접효과 기대	임금 보조금, 훈련 보조금, 정착 보조금, 전환배치계획	전환 종합계획 수립, 노동자와 가족들에게 상담 및 사회 서비스 제공, 비슷한 조건·산업 및 같은 지역에서의 재취업
지역 사회	지방정부 수입 대체 교부금	특정 지역 예외 조항 및 적용 시점 차 등화(법률)	경제, 인프라, 혁신, 교육과 훈련에 대한 장소 기반 공적 투자	지역의 사회적, 문화적, 환경적 공공재에 장소 기반 투자

자료 : Green, F. 2018. Transition Policy for Climate Change Mitigation: Who, What, Why and How. CCEP Working Paper 1807

- 국제동향과 지역·국가별 프로젝트와 프로그램에 대한 체계적인 분석이 필요하며 국내외 맥락의 차이를 반영하여 정의로운 전환에 대한 이론적·실천적 재구성이 후속과제로 남음
- 독일 노동진영에 대한 에너지(전력) 전환의 정치경제학 분석이 보여주는 것처럼, 전환의 동력과 고착의 동력을 포함한 에너지전환 매핑을 통해 구체적인 조사에 착수할 필요가 있음
- 탈석탄 과정에서 지역적, 국가적으로 고용과 사업과 지역경제에 일정 기간 동안 부정적인 영향을 미치지만, 사전·사후 전환 대책에 따라 그 영향을 최소화하거나 상쇄할 수 있으며, 지속가능한 혁신모델을 추진하는 능동적 계기로 기획할 수 있음(Burke et al.. 2019)
- 무엇보다 외부 충격을 단기적, 반응적으로 흡수하는 지역의 조정역량보다는 장기적, 능동적으로 대안적 발전모델로 극복하는 재생역량에 초점을 둘 필요가 있음

3) 그린뉴딜 정책 동향

(1) 미국의 그린뉴딜 정책¹⁾

① 오바마 정부의 그린뉴딜 정책

- 그린뉴딜은 탈탄소 경제로의 전환을 위해 고용보장 및 소득보장을 핵심으로 하는 포괄적 개혁 정책으로 2007년 토머스 프리드먼의 "코드 그린"이란 책에서 가장 먼저 언급된 이후 2008년 오바마 정부의 핵심 대선 공약, 2009년 UNEP의 "글로벌 그린뉴딜" 보고서로 조금 더 구체적인 윤곽이 그려짐
- 오바마 정부의 그린뉴딜은 의회에 인준을 받지 못하였지만 재생에너지 산업의 성장동력을 만들고 테슬라 등 청정에너지 기업이 성장할 수 있는 기틀 마련
- 미국의 오바마 정부는 당선 이후 공약으로 제시했던 그린뉴딜 정책을 금융위기에 대한 경기부양책으로 실행하는 한편 기후변화 입법이 좌절된 상태에서 대통령 권한으로 실행
- 후보시절 부시 정부의 보수적이고 소극적인 기후변화 정책을 비판하고 기후변화에 대한 강력한 대응을 약속하면서 '환경적으로 건전하고 지속가능한 발전'을 전면에 내세운 그린뉴딜 논의를 공약으로 채택

< 표 3-6. 2009년 미국 경기회복 및 재투자법 중 그린뉴딜 관련 주요 지원 >

부문	내용	금액
에너지	전력망 현대화와 지능형 전력망(smart grid) 신설	110억 달러
	에너지효율과 절약 부문 정책 교부금(block grant)	63억 달러
	신·재생에너지 및 송전 사업 대출보증	60억 달러
수송	철도 투자	93억 달러
	대중교통 투자	84억 달러
	차세대 배터리 체계(advanced battery system) 보조금	2억 달러
건물	저소득층 가구 내후화(weatherization) 보조	50억 달러
	연방정부 건물 에너지효율 개선	45억 달러
인적자본	에너지효율 및 신·재생에너지 연구	25억 달러
	에너지효율 및 신·재생에너지 분야의 직업훈련	5억 달러

1) 국토연구원. 2019. 국토이슈리포트. 미국의 그린뉴딜 정책과 한국에 주는 시사점

- 당선직후 서명한 「미국 경기회복 및 재투자법(American Recovery and Reinvestment Act)」은 경기부양책으로 역사상 최고액인 7,870억 달러 규모의 자금을 지원하는데 이중 녹색산업 지원액이 941억 달러로 약 12%를 차지
- 화석연료 의존성을 극복하고 저탄소·친환경 경제로 전환하기 위해서는 에너지를 생산하는 방식, 에너지를 소비해서 사람과 물건을 수송하는 방식, 에너지를 소비하는 건물 구조, 그리고 새로운 경제체제에 적합한 지식과 기술을 갖춘 인적자본에 대한 대규모 사회적 투자 필요
- 오바마의 그린뉴딜 정책이 에너지·수송·건물·인적자본으로 구분해서 실시된 것은 아니지만 경제 전체에 걸쳐 실시된 통합적 그린뉴딜 정책을 핵심경제부문으로 구분해서 살펴보는 방식은 정책의 세부내용을 보다 구체적으로 이해할 수 있게 해줌
- 수송·건물은 에너지 관련 온실가스 배출의 절반 이상을 차지하는 핵심경제 부문이고, 건물에서 낮은 비용으로 온실가스를 감축시킬 수 있는 잠재성이 가장 큼
- 「미국 경기회복 및 재투자법」과 「에너지정책법」에 근거해서 세제혜택, 보조금 지급, 대출보증 등으로 신·재생에너지산업 육성 촉진
 - 세제혜택 : 신·재생에너지 발전설비 투자세액공제(Business Energy Investment Tax Credit)는 태양에너지, 연료전지, 소형풍력 발전시설 투자에 대해 30% 세액공제, 지열발전과 마이크로터빈, 열병합발전 투자에 대해 10% 세액공제 제공 / 신·재생에너지 생산세액공제(Renewable Electricity Production Tax)는 풍력·바이오매스·수력발전 등으로 150kW 이상 전력을 생산하는 경우에 단위전력 생산량당 설비비의 일정 금액 환급
 - 보조금 지급 : 재무부는 신·재생에너지 발전시설 소유주에게 에너지원의 종류에 따라 설치비용의 30% 또는 10%를 보조금으로 지급하는데, 태양에너지·연료전지·소형풍력발전시설 소유주는 30% 보조, 바이오매스·수력·지열 등 그 외 신·재생에너지 발전시설 소유주는 10% 보조
 - 대출보증 : 신기술은 상대적으로 위험부담이 크기 때문에 민간금융기관이 대출을 꺼리는 경향이 있다는 점을 고려해서, 에너지혁신기술을 지원하기 위한 대출 보증 프로그램 마련(Department of Energy's Loan Gurantee Program), 2,500만 달러 이상의 기술 프로젝트는 최대 80%까지 대출보증 가능
- 2015년까지 전기자동차 100만대 보급을 목표로 인센티브 제공과 연비규제 강화를 동시에 실시해서 전기자동차산업의 경쟁력 제고
 - 인센티브 제공 : 소비자가 그린카를 구매할 때 최대 7,500달러의 세제혜택

부여 / 전기자동차 관련 산업에 대해 24억 달러의 보조금 지급 계획을 발표하고 구체적 실행방안으로 첨단기술 자동차 제조 프로젝트 등 총 48개 프로젝트 수립

- 연비규제 강화 : 차량 크기별로 다르지만 기업평균연비규제를 2016년 갤런당 35.5마일에서 2025년 54.5마일로 높이는 계획을 발표, 연비규제가 계획대로 실행되면 2025년 전기자동차 점유율이 12.7%로 상승할 것으로 추정

□ 내후화 보조사업(Weatherization Assistance Program)에 50억 달러의 예산을 투입해 3년 만에 약 100만 가구를 대상으로 주택에너지효율화 사업 실시

- 정부가 저소득층 거주주택의 에너지효율화를 위해 직접 예산을 투입해서 사전 검사를 진행하고 건물상태와 특성에 맞춰 가장 효율적인 주택개량방식(단열·창호 등)을 선택해서 시행

□ 친환경 신기술 분야의 전문가 양성뿐만 아니라 기존 산업의 인력을 에너지 효율 및 신·재생에너지 분야에 투입하기 위한 직업훈련 실시

- 그린뉴딜 관련 일자리에겐 환경공학자처럼 새로운 전문직업도 있지만 건축장비 운전자, 지붕공, 토목기사와 같이 기존 산업에서 흔히 볼 수 있는 직업들이 다수 포함
- 2008년 경제위기로 타격을 입은 건설업과 제조업의 실직 숙련 노동자들을 빠른 시간 내에 경제활동으로 복귀시키기 위해서 에너지효율과 신·재생에너지 관련 직업훈련 프로그램 지원

□ 고용효과 추정 모형에서 동일한 금액(1천억 달러)을 석유산업(54만 개) 또는 가계소비(170만 개)에 투입했을 때보다 그린뉴딜의 고용효과가 훨씬 크게 나타남

- 직접 일자리: 그린뉴딜 관련 제조업 또는 건설업에서 발생하는 93만 5천개 일자리
- 간접 일자리: 서비스업을 포함해서 직접 일자리 관련 산업의 58만 6천개 일자리
- 유도 일자리: 그린뉴딜 고용 근로자 소비를 통해 발생하는 유통 분야 49만 6천개 일자리

□ 세제혜택에 따른 단가 하락으로 신·재생에너지가 경쟁력을 확보하면서 오바마 대통령 재임기간(2009년 1월~2017년 1월) 중 신·재생에너지 생산 4배 이상 증가

- 투자세액공제 등 세제혜택으로 신·재생에너지의 균등화발전단가가 크게 하락하면서 신·재생에너지 산업의 경쟁력 상승

- 전력생산에서 풍력과 태양광이 차지하는 비중이 2008년 1.4%에서 2016년 6.5%로 증가했고, 특히 태양에너지로 생산하는 전력이 2008년보다 2016년에 약 43배 증가
- 신·재생에너지 관련 경기부양책이 배출권거래제의 좌절에도 불구하고, 2009년에 예상했던 것만큼은 아니지만, 에너지·환경·사회경제 측면에서 일정한 효과 발생
- 대표적인 지원정책인 첨단기술 자동차 제조 프로젝트는 3만 5,800개 일자리 창출, 연간 약 3억 갤런 석유를 절약, 연간 약 250만톤의 CO₂ 배출 방지
 - 미국에 제조공장을 가지고 있는 포드, 닛산, 테슬라 등 3개 자동차업체에게 2009년 9월과 2010년 1월에 총 78억 달러 이상의 직접대출 시행
- 내후화 보조사업²⁾의 활성화는 에너지소비 감소, 일자리 창출, 저소득층 가구소득 보전 등 다양한 정책효과 유발(DOE 2018)
 - 매년 3만 5천 개 주택에 가구당 평균 4,695달러를 투입해 8,500개의 일자리를 창출, 가구당 평균 283달러 비용 감소
 - 내후화 보조사업에 투입된 1달러는 에너지 편익으로 1.72달러, 비-에너지 편익으로 2.78달러 발생시켜 지역사회에 영향
 - 이처럼 내후화 보조사업은 저소득층 가구뿐만 아니라 지역 사회에도 다양한 사회경제적 효과 발생
- 2009년부터 2017년까지 8년 동안 총 1,160만 개의 일자리가 만들어졌고 비농업 고용에서 8.7% 증가
 - 2017년 기준 석탄연소기술 관련 산업 고용 인력은 9만 명인데 비해 저탄소배출기술 및 에너지효율산업 고용 인력은 각각 80만 명과 225만 명으로 급성장, 특히 태양광 일자리는 지난 7년간 168% 성장했고 풍력발전 터빈 기술자는 가장 빨리 증가하는 직업 중 하나임
 - 하지만 오바마 대통령은 대공황 이후 최악의 상황인 2008년 금융위기 이후 취임했으므로, 실업률을 임기 중 낮췄다 해도, 임기 내 실업률 중앙값은 7.7%로 제2차 세계대전 이후 어떤 정부보다 높아 오바마 정부의 고용창출 효과에는 상당한 논란이 지속적으로 존재
 - 그린뉴딜 정책의 고용효과에 대한 정확한 분석은 금융위기 이후라는 오바마 정부의 독특한 상황을 고려한 후 녹색산업에 대한 대규모 재정투입이 예상했던 대로 녹색일 자리를 증가시켰는지, 이 과정에서 다른 부문의 일자리가 감소하지는 않았는지를 체계적으로 살펴볼 때 가능

2) 건물에 단열재 등을 공급하여 추운 기후로부터 보호하는 보조사업

② 오바마 정부 이후 미국 민주당의 그린뉴딜 정책(안)

- 이 후 2019년 2월 알렉산드리아 오카시오 코르테즈 의원을 중심으로 한 64명의 하원의원 및 9명의 상원의원은 10년 내 미국 내 모든 가용한 자원과 인력을 동원하여 무공해청정 재생에너지로의 전환을 완결하고 탄소제로에 도달한다는 결의안을 발의
- 결의안은 경제 전체에서 오염과 온실가스를 줄이기 위한 14개 부문의 국가적 목표 및 프로젝트로 구성됨³⁾
 - 기상이변과 같은 기후변화 관련 자연재해로부터 회복력 구축
 - 미국의 인프라 시설을 기후변화 대응, 오염 및 온실가스 제거, 깨끗한 물 제공 차원에서 개선
 - 청정·재생·탄소배출제로 에너지를 통한 100% 전력 생산
 - 에너지 효율적이고 분산된 지능형 전력망을 구축해서 합리적 가격으로 전기 사용 보장
 - 에너지효율을 최대치로 달성하도록 모든 기존 건물을 개량하고 신규 건물 건설
 - 청정제조업의 성장을 자극해서 제조업 및 산업에서 오염과 온실가스 배출 제거
 - 농민과 목장주가 협력해서 농업부문에서 오염과 온실가스 배출 제거
 - 수송시스템을 점검해서 수송부문에서 오염과 온실가스 배출 제거
 - 오염 및 기후변화에 따른 장기 건강, 경제 등의 부작용을 완화하고 관리
 - 토양 탄소 저장 기술로 자연생태계를 복원해서 대기로부터 온실가스를 제거하고 오염 감소
 - 생물다양성 및 기후회복력 지원사업으로 절멸 위기에 있는 취약한 생태계 복원 및 보호
 - 유해폐기물 및 버려진 부지를 정화하고 그 부지에서 경제발전과 지속가능성 보장
 - 다른 배출 및 오염 원천을 파악하고 그것들을 제거하는 해결책 마련
 - 미국이 기후행동에서 국제적 리더로 나설 것을 지향하며, 기술·전문지식·제품·자원·서비스의 국제적 교류를 촉진하고, 다른 국가들이 그린뉴딜을 달성할 수 있도록 도움
- 비록 이 결의안은 채택되지 못하였지만 조 바이든, 버니 샌더스 등 2020년 민주당 미국 대선 후보들의 공약에 담겨 있는 등 계속 미국의 주요 이슈로 부각되고 있음

3) www.congress.gov/bill/116th-congress/house-resolution/109

(2) 유럽연합의 그린딜 정책⁴⁾

- 유럽연합은 2014년 ‘2030 기후·에너지 정책 프레임워크(A policy framework for Climate and Energy in the Period of from 2020 to 2030)’를 발표하면서, 2030년 감축목표(1990년 대비 최소 40% 감축)를 제시한 바 있음
- EU집행위는 2019년 새로운 성장전략으로 유럽 그린딜(European Green Deal COM(2019) 640 final)을 제안함
 - 2019년 12월 EU 정상회의는 EU집행위가 제시한 유럽그린딜(European Green Deal)에 합의하여 2050년까지 탄소 순배출량을 ‘0’ (zero)으로 만드는 탄소 중립(carbon neutral)목표를 발표하였고, 2020년 1월 유럽의회도 이를 지지해(2019/2956(RSP) Resolution on the European Green Deal) 2020년 관련 입법 논의가 본격화할 것으로 예상되고 있음
- 유럽연합이 이처럼 온실가스 감축목표와 관련 입법을 강화하고 있는 것은 기후변화 대응이 늦어질 경우 대응 비용부담이 더 커질 것을 우려하여 적극적인 대응책을 마련함으로써, 탄소중립경제로의 전환을 ‘신성장동력’으로 삼고, 선도자(first mover)로 신경제의 표준을 선점하여 국제경쟁력까지 확보하려는 목적을 가진 것으로 볼 수 있음
- 유럽연합은 기후 중립 경제로의 전환이 모두에게 영향을 미칠 것임을 예상하고 있으며, 이러한 전환이 모두를 위한 것이며, 누구도 낙오되지 않아야 함을 강조하고 있음
 - 유럽집행위원회는 회원국들이 석탄, 석유, 가스 등 화석연료에 대한 의존을 줄이는데 드는 비용을 지원하기 위한 천억 유로 규모의 공정한 전환 기금(Just Transition Fund) 조성 논의가 이루어지고 있으며, 유럽투자은행 등으로부터 1조 유로 규모의 지원금을 마련하는 방안도 제안된 바 있음
 - 유럽그린딜 정책으로 고용구조에도 상당한 변화가 예상되는 바, 특히 일자리가 줄어들 것으로 예상되는 산업에 종사하는 노동자들이 새로운 노동 환경에 적응해 나갈 수 있도록 일자리 교육을 제공하는 등 사회적 대응 방안을 마련할 필요가 있음
- EU 집행위원회가 제시한 유럽그린딜은 철강, 시멘트, ICT, 섬유, 화학 등

4) 유럽연합의 그린딜에 대한 내용은 다음 문헌을 인용하여 정리하였음. 이해경, 2020, “유럽그린딜(European Green Deal) 논의 동향과 시사점”, 외국입법 동향과 분석 제25호, 국회입법조사처.

을 포함하는 산업, 교통, 에너지, 농업, 건물 등의 다양한 경제 영역을 포괄하고 있는 것이 특징임

- 에너지 생산 및 사용 분야는 유럽연합 온실가스 배출의 75% 이상을 차지하고 있어 에너지 분야의 탈탄소화가 기후목표 달성에 가장 중요한 부분이므로, 유럽은 에너지 효율과 전력 생산의 재생에너지 비율을 높이기 위하여 필요한 경우 관련 에너지 법규를 2021년 6월까지 개정할 예정이며, 각 회원국은 2023년에 새로운 기후 목표를 반영하여 각국의 에너지 및 기후계획을 갱신할 계획임
 - 건물은 에너지 소비의 40%를 차지하고 있어, 에너지 효율적인 건물의 신·개축은 에너지와 모래, 자갈, 시멘트 등과 같은 건축자재로 사용되는 자원을 절약하는데 기여할 수 있으며, 특히 공공지원주택, 학교, 병원 등의 개조에 재정적 지원을 함으로써 에너지 약자들이 변화에 적응할 수 있도록 관심을 기울여야 한다고 강조하고 있음
 - 새로운 기후목표를 달성하기 위해서는 순환 경제에 기반을 둔 새로운 산업 정책이 요구되고 있어, 유럽연합은 2020년 3월 녹색전환을 위한 산업 전략을 채택할 계획이며, 철강과 시멘트 산업에 대한 정책 변화가 특히 주목을 받고 있음
- EU는 기후변화가 국제적 노력이 필요한 문제임을 인식하고, 지속가능한 발전을 전 세계로 확산하기 위해 외교·무역·개발협력 등을 활용하여 국제적으로 기후 행동을 촉구해나갈 것임을 천명함
- 유럽연합은 지구 온실가스 배출의 80%를 차지하는 G20국가들의 책임을 촉구하고 있으며, 라틴아메리카와 아시아태평양 지역의 국가들과의 녹색 연대를 강화하고, 아프리카 외교에 있어 기후 및 환경이슈를 외교의 중심에 둘 것임을 밝히고 있음

2 국내 정책 동향

1) 국가 에너지 정책 동향

- 국내 에너지 정책은 미세먼지에 대한 국가적 차원의 관심 증대와 기후변화에 대한 세계적 차원의 압력에 대응하면서 변화하고 있음
- 우리나라는 2015년부터 초미세먼지 농도를 예보하기 시작하였으며 2016년 미세먼지 문제가 전국적으로 이슈화되면서, 수도권 인근에 밀집해 있는 석탄화력 발전단지(인천, 충남)가 미세먼지의 주요 발생원으로 인식됨
 - 2016년 당시 정부는 석탄화력발전소 대기오염 배출기준 강화, 노후 석탄화력 발전소 폐쇄 등을 포함한 미세먼지 특별대책을 발표한 바 있으며, 문재인 정부가 들어서면서 노후석탄화력발전소의 봄철 가동을 중지하고 폐쇄 시점을 앞당기는 등 더 강화된 정책수단이 도입되고 있음
- 2015년 12월 파리 기후변화협약 당사국총회(COP21)에서 “교토의정서”를 대체하는 “파리 기후협정문”이 채택됨에 따라 온실가스를 저감하는 에너지 정책 전환이 전면적으로 대두됨
 - 파리협약에 따라 2020년부터 모든 당사국이 온실가스 저감에 적극 동참하는 것으로 감축목표와 이행방안을 5년마다 강화하여 제시해야 함
 - 우리나라는 2015년에 2030년 온실가스 배출전망치(BAU) 대비 37%를 감축하는 온실가스 배출량 감축 계획을 UN에 제출하였으며, 2018년 로드맵을 수정한 바 있음
- 우리나라는 2014년 ‘제2차 에너지기본계획’을 수립하면서 수요관리 중심의 정책 전환(2035년 전력수요의 15% 감축)과 분산형 발전시스템 구축(2035년 발전량의 15% 이상을 분산형으로 공급)을 중점과제로 제시한 바 있음
 - 정부는 2015년 “2030 에너지신산업 확산전략”, 2016년 “2030년 BAU대비 2%인 17백만톤을 기후기술 혁신을 통해 감축하는 10대 플래그십 프로젝트”를 수립하는 등 에너지 신산업 육성에 노력하고 있음
 - 더불어 주민참여형 신·재생에너지 사업 및 지원을 강화하고 에너지저장장치, 스마트그리드, 발전단가 저감 및 효율향상 핵심기술개발 투자 확대 등을 통해 기존 에너지산업의 지능화 및 고도화를 추진하였음

- 문재인 정부는 탈석탄, 탈원전의 내용을 담은 에너지전환 정책을 공식화 하였음
 - 신고리 5·6호기 사회적 공론화를 거치면서 해당 원전 건설은 지속한다는 결정을 하면서도, 계획되었던 나머지 원전들은 취소하고 노후 원전들도 수명연장을 하지 않고 폐쇄한다는 ‘탈핵로드맵’을 발표하였음
 - 석탄화력발전소의 경우 신규 건설을 억제하고 노후발전소는 점차 폐쇄하기로 하였음
 - 더불어, ‘재생에너지 3020 계획’을 통해 태양광과 풍력 발전을 중심으로 한 재생에너지를 2030년까지 발전량 대비 20%까지 확대하기로 하였음
- 이와 함께 정부는 에너지전환으로 인한 부정적인 지역경제 영향을 완화하기 위해 에너지전환(원전) 후속조치 및 보완대책(2018년)을 발표하였음
 - 지역부문 영향 및 보완대책 : 소득창출 희망사업에 대한 예산 지원, 원전 주변지역 기본지원금 감소에 따른 재생에너지 기본지원금 인상, 원전 주변지역 지원금 활용 방식 개편(지역발전계획과 연계한 주민 소득증대사업), 각종 지역 지원금 사용의 통합 및 전문화를 위한 지역별 에너지재단 설립
 - 산업부문 영향 및 보완대책 : 대학 원자력 학과 인력의 진출 경로 다양화, 원전 해체 등 유망 분야에 대한 인력 양성 지원 확대, 한수원의 원전 전공자 채용 비중 확대, 재직자의 해외진출·경력전환(원전해체, 에너지신산업 등) 지원
 - 인력부문 영향 및 보완대책 : 원전 안정성을 위한 설비교체, 핵심 기업 경쟁력 유지를 위한 원전 안전·수출·해체 분야 R&D 투자 확대, 중소기업의 성장역량 보완 및 사업구조 개선을 위해 에너지전환 펀드 조성(500억 원), 원전기업지원센터 운영, 중소기업 정책자금과 기업활력법을 통해 중소·중견기업의 사업구조 개편 지원, 원전의 안전운영 확보를 위해 필수 예비품 선정, 국산화 등 한수원의 공급망 관리체계 개선, 원전 안전 및 성장분야(해외·해체·신재생) 중심으로 한수원의 사업 다각화 추진
- 미세먼지 개선과 온실가스 감축 목표를 달성하기 위해 다양한 접근이 실행 또는 검토되고 있음
 - 석탄화력발전소의 미세먼지 및 온실가스 배출 총량을 제한하기 위해서 「대기관리권역의 대기환경개선에 관한 특별법」을 통해 발전사업자별 대기오염물질 배출총량을 설정하고 온실가스 배출량을 유상으로 할당하는 방법
 - 일정 기간 발전소 가동을 중지하거나 환경비용 등을 반영하도록 전력수급운용규칙을 변경(환경급전)하여 석탄화력발전소에서 생산되는 전력량을 감소시키는 방법

- 노후 석탄화력발전소를 폐쇄하여 석탄화력발전소의 설비용량 자체를 줄이는 방법
- 여기서는 국가기후환경회의와 미세먼지특별대책위원회의 미세먼지 대책, 환경부의 대기관리권역 정책, 2030 온실가스 감축 로드맵 수정안, 제3차 에너지기본계획 및 전력수급기본계획을 중심으로 국내 정책 동향을 정리하였음

2) 국가기후환경회의

(1) 설립 및 구성

- 미세먼지의 문제가 계속 심각해지면서 정부는 “미세먼지 문제 해결을 위한 국가기후환경회의의 설치 및 운영에 관한 규정”을 제정하고 2019년 4월 29일 대통령 직속 ‘미세먼지 문제 해결을 위한 국가기후환경회의’를 설립함
- 국가기후환경회의는 “국민 의견을 수렴하여 미세먼지 문제 해결을 위한 범국가적 대책과 주변국과의 협력 증진 방안 마련”을 설립목적으로 하며, 반기문 전 유엔 사무총장을 위원장으로 정당·산업계·시민사회·종교계·정부·지자체 등 사회 각계각층을 대표하는 인사들로 위원을 구성함
- 특히 ‘국민정책참여단’을 구성하고 토론회를 함께하는 등 국민들의 의견이 실질적으로 반영될 수 있도록 기틀을 갖추
- 국민정책참여단은 성별·연령별·지역별 대표성을 최대한 확보하고 참여를 희망하는 사람들을 대상으로 500명을 선출함

(2) 국민정책제안

- 국민소통과 참여에 기반한 의제발굴 및 공론화를 위하여 국민정책참여단을 중심으로 토론회 운영
- 2019년 6월 9일 생방송(KBS와 협력)으로 진행된 제1차 국민대토론회를 시작으로 영남권, 수도권, 호남·충청권 등 권역별 토론회 및 제2차 국민대토론회를 실시함

- 국민대토론회 이외에도 여론조사, 전문가 컨퍼런스 및 본회의, 5개 전문위원회, 정부·지자체·산업계로 구성된 분야별 협의체를 통해 각계의 의견을 폭넓게 수용하여 “국가기후환경회의의 국민정책제안”을 수립함
- 비전을 ‘국민 모두가 함께 만드는 숨 편한 대한민국’으로 목표를 ‘고농도 계절(12~3월) 미세먼지 체감도 획기적 개선 국내배출량 20% 이상 감축’으로 수립하고 정책제안은 산업저감, 발전저감, 수송저감, 생활저감, 건강보호, 국제협력, 예보강화 등 7개 단기핵심과제와 전략, 수송, 발전, 기후대기 등 4개 중장기 대표과제를 수립
 - 중장기 대표과제는 사회적 파급효과가 크고 대국민 토의가 필요하므로 향후 추진 방향을 개괄 제시하고 2020년 상반기 제2차 정책제안에서 검토할 예정임

< 표 3-7. 국민정책제안 단기핵심과제 >

구분	주요내용
산업저감	◦민관합동점검단(1,000여명) 등 국가산단 사업장 밀집지역 전방위 원격감시 ◦영세사업장(4·5종) 저감시설 설치 지원 및 맞춤형 기술지원단 운영 ◦대형사업장(1종)을 중심으로 감축계획 수립 및 고농도계절 배출기준 강화 ◦굴뚝자동측정(TMS) 결과 실시간 공개(625개소)
발전저감	◦겨울철(12~2월) 석탄발전소 9~14기(국가기후환경회의·관계부처 협의 하에 조정), 봄철(3월) 석탄발전소 22~27기 가동 중단 ◦가동중단 대상에서 제외된 석탄발전소는 전력수급 상황을 고려하여 최대한가동률을 80%로 낮추어 발전 ◦안정적 전력수급을 위한 수요관리 정책 개선
수송저감	◦노후 차량(5등급) 운행 제한 및 고농도 주간 차량 2부제 시행 ◦정부, 공공기관 발주 100억원 이상 공사장의 노후 건설기계 사용 제한 ◦2019.12월부터 내항선박 저황유 사용 조기 도입(저속운항해역 확대 등 추가적인 보완 대책 검토) ◦경유차 수요를 줄이기 위한 자동차 거래·보유세의 친환경적 개편
생활저감	◦통학로 등에 위치한 오염도 높은 도로를 ‘미세먼지 집중관리도로’로 선정 관리 ◦주거지역 인근 건설공사장 미세먼지 농도 실시간 공개 및 감시 ◦농촌 불법소각 근절을 위한 영농·생활폐기물 수거 및 적정처리
건강보호	◦국민이 많이 이용하는 시설을 미세먼지 쉼터로 지정·관리 ◦미세먼지 집중관리구역 지정·운영 본격 시행 ◦보건용 마스크 건강보험 적용 및 국가 건강검진에 폐기능 검사 도입
국제협력	◦한-중 푸른하늘 파트너십 구축 ◦고농도 미세먼지 계절 대응 등 국제 모범사례 공유 파트너십 구축
예보강화	◦미세먼지 예보를 3일 단기예보에서 1주일 주간예보로 확대 ◦미세먼지 농도뿐만 아니라 성분까지 실시간 공개

자료 : 국가기후환경회의, 2019. 국가기후환경회의의 국민정책제안

3) 미세먼지특별대책위원회

(1) 설립 및 구성

- ☐ 미세먼지특별대책위원회는 미세먼지 배출을 저감하고 관리하기 위한 「미세먼지 저감 및 관리에 관한 특별법」에 따라 설립된 민관합동위원회임
- ☐ 국무총리와 민간대표 1인을 공동위원장으로 하고 기획재정부 장관 등 당연직(공무원) 위원과 학계·산업계·의학계·시민사회 등 각계각층의 위촉직 위원으로 구성됨
- ☐ 위원회에서는 미세먼지 대책 종합계획 수립·변경 및 이행상황 점검·평가, 지자체 시행계획 추진실적 점검·평가, 미세먼지 저감·관리 및 정책조정·지원, 국민건강 관리 및 국제협력 사항을 심의하는 등 미세먼지 저감을 위한 역할을 수행함
 - 제3차 미세먼지특별대책위원회(2019.11.01.)에서는 관계부처 합동으로 수립한 “미세먼지 관리 종합계획(2020~2024)”과 “미세먼지 고농도 시기 대응 특별대책”을 심의·의결함

(2) 미세먼지 관리 종합계획(2020~2024) (2019년 11월 발표)

① 구성

- ☐ ‘맑고 깨끗한 공기, 미세먼지 걱정 없는 대한민국’을 비전으로 ‘2016년 대비 초미세먼지 연평균 농도 35% 이상 저감’을 목표로 수립함
 - 전국 초미세먼지(PM_{2.5}) 연평균 농도를 2016년 26 μ g/m³에서 2024년 16 μ g/m³으로 개선
- ☐ 국내 배출량 감축, 국민건강 보호, 국제 공동대응, 정책기반, 소통·홍보 등 5대 분야로 구성됨

② 국내 배출량 감축 분야

- ☐ 산업부문은 사업장 배출규제는 강화하되, 영세사업장에 대한 지원을 확대함
 - 미세먼지 다량배출지역을 대기관리권역으로 엄격 관리

- 사업장 오염물질 배출기준 강화 및 관리체계 재정비
- 사업장 배출관리 실태 감시·단속 강화
- 사업장 환경관리 강화를 위한 지원 확대
- ☐ 도로 수송부문은 노후 경유차의 조속한 감축을 유도함
 - 노후 경유차 퇴출 가속화 및 신규 수요 억제
 - 저공해차 보급 확대 및 대중교통 편의 증진
 - 선박 배출 및 항만 미세먼지 저감
 - 건설·농업기계 관리 강화
 - 공항 미세먼지 저감 추진
- ☐ 발전부문은 안정적인 전력수급을 전제로 추가 감축여력을 확보함
 - 석탄화력 미세먼지 저감 추진(상한제약, 보령 1·2호기 조기폐쇄 및 설비·시설 개선)
 - 친환경 에너지 전환 및 사각지대 관리 강화
- ☐ 농업 및 생활부문은 영농 폐기물·부산물, 축산 암모니아, 도시내 소규모 배출원 관리를 강화함
 - 농업·농촌분야 미세먼지 저감(불법소각 방지, 암모니아 발생 억제)
 - 도심 미세먼지 저감

③ 국민건강 보호 분야

- ☐ 고농도 초미세먼지 재난 대응체계 구축
- ☐ 미세먼지 고농도 시기 계절관리제(12월~3월) 시행
- ☐ 민감·취약계층 건강보호 기반 강화 및 현장 이행점검 강화
- ☐ 실내공기질 관리 강화

④ 국제 공동대응 분야

- ☐ 대기오염물질 오염배출원에 대한 과학적 원인규명 노력 지속
 - 동북아 장거리이동 대기오염물질의 국가간 영향 연구
- ☐ 한·중 양자협력 및 공동대응 역량 강화
- ☐ 동북아시아 및 국제사회와의 공조 노력 강화

⑤ 정책기반 분야

- ☐ 미세먼지 측정 · 예보 고도화
- ☐ 미세먼지 배출량 정보 통계 개선 및 원인규명 강화
- ☐ 미세먼지 대응력 제고를 위한 R&D 강화
- ☐ 미세먼지 저감 신기술 · 제품 초기 판로 제공 및 인증체계 마련

⑥ 소통 · 홍보 분야

- ☐ 취약 · 특정계층 대상 교육 확대
- ☐ 정보가 부족한 일반국민 대상, 대국민 홍보접점 확대(One-Stop 소통)
- ☐ 참여의지가 높은 일반국민 대상, 다양한 참여 · 체험 프로그램 시행

(3) 미세먼지 고농도 시기 대응 특별대책 (2019년 11월 발표)

① 구성

- ☐ “미세먼지 관리 종합계획”에 도입된 미세먼지 계정관리제(12~3월)의 주요대책을 수립함
 - 대책기간 : 2019.12.01. ~ 2020.03.31
- ☐ ‘미세먼지 개선- 움직이는 정부, 체감하는 국민’을 비전 및 목표로 수립함

② 기간 중 지속 실시 사항

- ☐ 특별대책 기간 동안 강력한 배출저감 조치를 취함
 - 약 1000여명 규모의 민관합동 점검단 구성 · 운영 및 드론 · 분광계 · 비행선 등 첨단장비를 활용한 집중감시와 자발적 협약을 통한 사업장 추가 감축 유도
 - 안정적 전력수급을 전제로 최대한 석탄발전 가동중단을 추진
 - 수도권 대상 배출가스 5등급차 운행을 제한하고 수도권과 6개 특광역시 공공 부문 차량 2부제를 실시
 - 시군구별로 1개 이상 미세먼지 집중관리도로를 지정 · 운영하고, 장기 방치된 영농폐기물을 집중 수거 · 처리하여 불법 소각 방지
- ☐ 민감 · 취약계층에 대한 건강보호 강화와 미세먼지 주간예보 도입 및 대국

민 밀착 홍보 실시

- 유치원 · 학교 전교실에 공기정화장치 설치를 완료하고 어린이집 6천 개소, 노인요양시설 등에 대한 지속적 현장 점검 실시
- 저소득층 · 옥외근로자에게 마스크를 조기지급하고 농어업인 대상 행동매뉴얼을 배포 및 교육하는 등 민감 · 취약계층 집중 지원
- 지하역사 등 6천개소(13%)의 실내공기질 집중 점검으로 안심할 수 있는 다중이용시설을 구축
- 미세먼지 예보를 주간 단위로 확대하여 국민 알권리 강화
- 현장 밀착홍보를 통해 미세먼지 저감에 대한 국민적 참여와 행동변화 유도

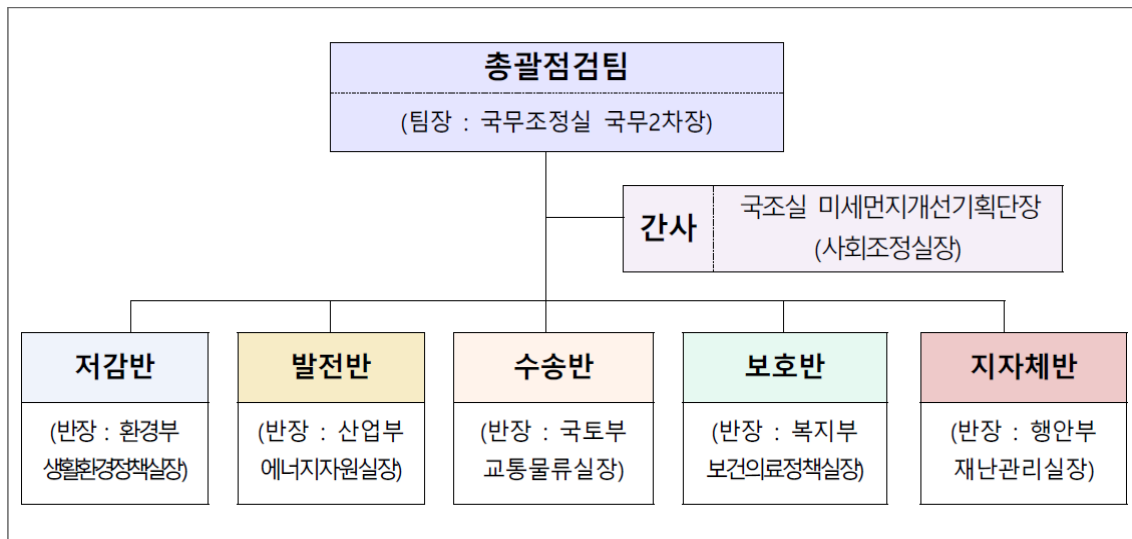
③ 고농도 발생시 조치 사항

- “초미세먼지 위기관리 표준매뉴얼”에 따라 관계부처 및 지자체 위기관리 체계 가동
 - 고농도 지속 또는 악화시 위기경보 단계(관심-주의-경계-심각)를 상향하고 기관별 상황실(본부) 설치 · 운영
- 미세먼지 농도 수준과 지속일수를 고려하여 단계적 범정부 컨트롤 타워 격상 및 대응조치 강화를 기본원칙으로 하되, 상황에 따라서는 표준매뉴얼을 뛰어 넘어 선제적으로 총력 대응
 - 단계 1 : 사업장 의무 감축조치 시행, 전국 배출가스 5등급차 운행제한, 도로 물청소 강화
 - 단계 2 : 관용 · 공용 차량운행 전면제한, 관급 공사장 노후건설기계 사용제한, 탄력근무 권고 등
 - 단계 3 : 관급공사장 전면 중단 및 민간공사 중단 권고, 민간 보유 물자 동원(살수차 등), 마스크 무상 배포 등

④ 이행점검

- 특별대책 기간 동안 국무조정실에 범정부 총괄점검팀, 환경부에 미세먼지 종합상황실을 설치 · 운영하여 이행상황을 점검할 계획임

< 그림 3-3. 미세먼지 총괄점검팀 구성(안) >



자료 : 관계부처 합동, 2019. 미세먼지 고농도 시기 대응 특별대책

4) 대기관리권역 제도

(1) 대기관리권역 개요

- 기존 수도권 지역에만 적용되었던 수도권 대기질 개선 특별대책을 대기오염이 심하거나 대기오염물질 배출량이 많은 지역으로 확대할 필요성이 제기되어 옴
- 이에 따라, 환경부는 2019년 4월 「대기관리권역의 대기환경개선에 관한 특별법(이하 대기관리권역법)」을 제정하였으며, 2019년 11월 「대기관리권역법 시행령」을 제정하였음
- 대기관리권역은 배출량, 기상 여건 등을 종합하여 국내 초미세먼지 농도에 미치는 기여율이 높은 지역을 중심으로 수도권, 중부권, 동남권, 남부권 등 4개 권역으로 설정하였음
 - 4개 권역은 국내 초미세먼지 농도에 미치는 기여율과 초미세먼지 생성물질 배출량의 80% 이상이 해당되는 지역으로, 국내 인구의 88% 및 국토면적의 38%를 차지함
 - 충청남도는 금산군을 제외한 14개 시군이 중부권 대기관리권역에 포함됨
- 권역별로 구성되는 ‘대기환경관리위원회(이하 위원회)’를 통해 지역 특성을 고려한 광역적이고 체계적인 맞춤형 관리를 실시하게 됨

- 위원회는 환경부 장관(위원장), 관계부처 차관(기재·농림·산업·국토·해수부, 국무조정실), 권역에 포함된 광역 지자체의 부시장·부지사, 권역별 대기환경 민간전문가로 구성
- 환경부는 권역별 대기환경개선 목표, 시도별 배출허용총량 및 배출원별 저감 계획 등이 포함된 권역별 ‘대기환경관리 기본계획’을 5년마다 수립하고,
- 권역에 포함된 시도는 기본계획의 시행을 위한 시행계획을 수립해야 함

< 표 3-8. 대기관리권역 포함 지역 >

권역	지역 구분	지역 범위	비고
수도권	서울특별시	전지역	기존 권역
	인천광역시	옹진군(옹진군 영흥면은 제외)을 제외한 전지역	
	경기도	수원시, 고양시, 성남시, 용인시, 부천시, 안산시, 남양주시, 안양시, 화성시, 평택시, 의정부시, 시흥시, 파주시, 김포시, 광명시, 광주시, 군포시, 오산시, 이천시, 양주시, 안성시, 구리시, 포천시, 의왕시, 하남시, 여주시, 동두천시, 과천시	
중부권	대전광역시	전지역	추가 권역
	세종특별자치시	전지역	
	충청북도	청주시, 충주시, 제천시, 진천군, 음성군, 단양군	
	충청남도	천안시, 공주시, 보령시, 아산시, 서산시, 논산시, 계룡시, 당진시, 부여군, 서천군, 청양군, 홍성군, 예산군, 태안군	
	전라북도	전주시, 군산시, 익산시	
남부권	광주광역시	전지역	
	전라남도	목포시, 여수시, 순천시, 나주시, 광양시, 영암군	
동남권	부산광역시	전지역	
	대구광역시	전지역	
	울산광역시	전지역	
	경상북도	포항시, 경주시, 구미시, 영천시, 경산시, 칠곡군	
	경상남도	창원시, 진주시, 김해시, 양산시, 고성군, 하동군	

자료: 환경부 보도자료(2019.11. 4.)

< 표 3-9. 대기관리권역 포함 지역의 대기오염 기여도 >

구분	행정구역 (시·군 단위)	농도 기여율 ¹⁾ (모델링 결과)	총량사업장 (‘19년 기초조사)	5등급 차량 ²⁾ (‘19.6월 기준)	인구 (‘18년)	국토 (‘18년)
권역전체	77개	82%	1,094개	78%	88%	38%
수도권	30개	21%	407개	33%	49%	9%
중부권	25개	31%	256개	15%	13%	14%
남부권	7개	10%	92개	6%	5%	4%
동남권	15개	20%	339개	23%	21%	11%

주 : (%)는 전국 대비)

자료 : 환경부 보도자료(2019.11. 4.)

1) 초미세먼지 생성물질의 배출량, 기상 여건 등을 종합하여 국내 초미세먼지 농도에 미치는 영향 모델링

2) 권역 내 자공해 조치 의무대상이 되는 특정경유자동차

(2) 사업장 대기오염물질 총량관리제

- 수도권 외 신규로 지정된 대기관리권역 내에 위치한 690여 개 오염물질 다량배출 사업장에 대해 대기오염물질 총량관리제를 시행함
 - 총량관리제도는 사업장에 5년간(2020~2024) 연도별 및 오염물질별로 배출허용총량을 할당하고, 총량 이내로 배출하거나 동일 권역 내 다른 사업장으로 부터 배출권을 구매함으로써 할당량을 준수하도록 하는 제도임(수도권에서는 2007년부터 도입되어 현재 400여개 사업장에서 시행 중임)
 - 배출시설별로 배출허용기준(농도)을 설정한 후 이를 준수하도록 관리하는 농도규제에 추가하여 적용함
 - 대상 사업장은 대기오염물질 다량발생 사업장(1~3종) 중 최근 2년 중 1년이 라도 연간 배출량이 질소산화물 4톤, 황산화물 4톤, 또는 먼지 0.2톤 초과 배출 사업장임
- 2020년에는 사업장의 과거 5년의 평균 배출량 수준으로 배출허용총량을 할당하고, 최종 연도인 2024년에는 현재의 기술 수준에서 도입 가능한 오염물질 방지시설의 설치를 통해 달성할 수 있는 배출량 감축 수준을 기준으로 할당함
 - 총량 대상 사업장은 5년간 단계적으로 배출량을 줄여나가는 것이 원칙이나, 이미 최적의 방지시설을 도입하여 배출량 수준을 낮춘 경우 5년간 추가 저감 없이 동일한 양을 할당
- 수도권 407개 사업장을 합친 전체 1,094개 총량관리 예상 사업장 중 640개 사업장은 「환경오염시설의 통합관리에 관한 법률」에 따른 통합관리 사업장으로서, 환경부가 직접 해당 사업장에 대한 허가 및 총량할당 업무를 수행하는 등 통합관리 제도와 맞춰 사업장 관리를 일원화함
 - 통합관리사업장은 발전, 폐기물, 철강, 석유정제 등 19개 업종 1,411개 사업장이며, 이 가운데 총량제 대상은 640개 사업장임
- 환경부 관리 외 사업장에 대해서는 시도지사가 환경부와 협의하여 허가 및 총량할당 업무를 수행함
- 환경부는 2024년까지 오염물질(질소산화물, 황산화물, 먼지)의 총 배출량을 2018년 배출량 대비 약 40% 감축할 수 있을 것으로 예상함

(3) 권역별 대기환경관리 기본계획 및 시·도별 시행계획

- 권역별 기본계획에는 법에 따라 권역별 대기환경개선 목표농도 및 목표배출량, 지역 배출허용총량 등의 내용이 포함됨
- 권역별 기본계획을 수립할 때에는 해당 권역의 대기오염수준, 환경기술의 발전추세, 공장의 신·증설 필요성 등을 종합적으로 고려하여 수립

< 표 3-10. 권역별 기본계획에 포함되는 내용(「대기관리권역법」 제9조제2항) >

◦권역별 대기환경개선 목표 및 기본방향 ◦배출원별 대기오염물질 배출량 및 대기오염도의 현황·전망 ◦권역별 배출원별 대기오염물질의 배출허용총량 및 저감계획 ◦권역에 포함된 광역지자체별 대기오염물질 배출허용총량 ◦저공해 자동차의 보급에 관한 사항 ◦총량 관리 대상 오염물질의 배출허용총량 할당기준(하위법령 규정사항) ◦대기환경개선 사업을 위한 지자체 및 사업자에 대한 지원 사항 ◦기본계획 시행에 필요한 재원의 규모 및 재원조달계획
--

- 권역별 기본계획은 2020년 4월 3일 법 시행에 맞춰 대기환경관리위원회에서 심의·확정될 예정이며, 권역에 포함된 각 시도는 기본계획의 목표를 달성할 수 있는 시도별 시행계획을 수립하게 됨
 - 시도지사는 매년 시행계획의 추진실적을 환경부장관에게 보고하여야 함
 - 환경부장관은 사업자가 배출허용총량을 초과하여 배출할 경우 총량초과과징금을 부과·징수할 수 있으며, 시도지사에게 징수 권한을 위임받을 경우 과징금의 일부를 사업비로 지급받게 됨
 - 시도지사가 제37조에 따라 특별회계를 설치한 경우에는 과징금과 가산금을 100분의 50 이내의 범위에서 징수비용과 관할 구역의 대기오염 개선을 위한 사업비로 지급할 수 있음(「대기관리권역법」 제22조제6항)

(4) 발전 부문에 대한 특별 규정

- 발전 부문의 경우 정부의 에너지 정책 및 전력수급기본계획에 따라 발전소의 신·증설 및 폐쇄가 결정되고, 이에 따라 사업장별 대기오염물질 배출총량이 영향을 받는다는 점에서, 배출허용총량에 대한 조정이 가능하도록 함
- 「대기관리권역법」 제21조(배출허용총량의 조정)는 “산업통상자원부장관이 에너지나 전력수급 등 대통령령으로 정하는 사유로 총량관리사업자의 배

출허용총량의 조정을 요청하면 위원회의 심의를 거쳐 해당 연도의 배출허용총량을 조정” 할 수 있도록 함

5) 2030 온실가스 감축 로드맵 수정안 (2018년 7월 24일 발표)

(1) 온실가스 감축 로드맵 개요

- 온실가스 감축 로드맵은 「저탄소 녹색성장 기본법」 제42조 및 시행령 제25조에 따른 범정부 차원의 행정계획으로 온실가스 감축목표 달성을 위한 정책방향 및 세부방안을 담고 있음
 - 「저탄소 녹색성장 기본법 시행령」 제25조에서는 “국가 온실가스 감축목표를 2030년의 국가 온실가스 총배출량 전망치 대비 100분의 37까지 감축” 하는 것으로 규정하고 있음
 - 2009년 11월에는 국가 온실가스 감축목표를 2020년 배출전망치 대비 30%로 정한 바 있으며, 2015년 6월 2030년 배출전망치 대비 37% 감축안(국외감축 포함)을 UN에 제출하고 2016년 12월 국가 온실가스 감축 로드맵을 수립한 바 있음
- 온실가스 감축이행을 위해 2030년 목표연도뿐만 아니라 중간연도 감축목표를 설정하고 국가 에너지 정책 변화 및 미세먼지 감축 대책 등을 반영하고, 우리나라 기후변화 대응에 대한 국제사회의 신뢰와 리더십을 회복할 필요성이 제기됨에 따라 2018년 7월 로드맵 수정안을 마련하게 됨

(2) 2030 온실가스 감축 로드맵 수정안의 주요 내용

- 2030 온실가스 감축 로드맵 수정안은 배출전망치 대비 37% 감축 목표는 유지하되, 기존 국외 감축량 비중을 축소하고 국내 감축량 비중을 높임
 - 2030년 배출전망치는 기존 로드맵과 동일한 850.8백만톤을 적용하되, 제8차 전력수급계획에 적용된 경제성장 둔화 전망(기존 3.0%/년 →수정 2.5%/년), 인구예측 변화, 최근 배출 추세 등을 고려하여 부문별 배출량이나 배출경로 설정(산업, 건물 분야 수요관리 등으로 반영)
 - 국내 온실가스 감축량을 기존 25.7%에서 32.5%까지 높이고, 국외감축과 산림 흡수원 활동 등으로 나머지 4.5%를 감축하는 것으로 수정함

- 감축 후 배출량 목표는 536.0백만톤으로 배출전망치 대비 37%, 2015년 대비 22.3%를 감축한 수치임(3년 단위로 중간목표를 제시함)
- 536.0백만톤은 전환부문 추가 감축잠재량인 34.1백만톤을 포함한 수치로, 34.1백만톤의 감축 방안은 2020년 UN에 제출할 수정된 국가결정기여(NDC) 제출 전까지 확정하기로 함
- 전환부문의 경우, 기존 로드맵에서 배출전망치에서 64.5백만톤을 감축해야했던 반면 수정안에서는 57.8백만톤(확정 감축량 23.7백만톤, 추가감축잠재량 34.1백만톤)을 감축해야 함
- 확정 감축량 23.7백만톤은 정부의 에너지전환 정책(30년 이상된 노후석탄화력발전소 10기 폐쇄, 상한제약, 봄철 노후석탄화력발전소 가동 중단 등)을 반영한 수치임
- 추가감축잠재량 34.1백만톤은 추가적인 에너지전환 정책(석탄화력발전소 단계적 폐쇄 및 LNG발전 전환 등)을 통해 감축할 수 있는 잠재량으로, 2020년 NDC 제출 전까지 확정 예정(제9차 전력수급기본계획에 반영 예정)

< 표 3-11. 2030 국가 온실가스 감축 로드맵 수정 전·후 비교 >

(단위 : 백만톤)

부문		배출전망 (BAU)	감축후 배출량(감축량)	
			기존 로드맵	수정안
배출원 감축	산업	481.0	424.6	382.4
	건물	197.2	161.4	132.7
	수송	105.2	79.3	74.4
	폐기물	15.5	11.9	11.0
	공공(기타)	21.0	17.4	15.7
	농축산	20.7	19.7	19.0
	탈루 등	10.3	10.3	7.2
감축수단 활용	전환	(333.2)	-64.5	(확정 감축량) -23.7 (추가감축잠재량) -34.1
	E신산업/CCUS	-	-28.2	-10.3
	산림흡수원	-	-	-38.3
	국외감축 등	-	-95.9	
합계		850.8	536.0	536.0

주 : 전환부문의 배출전망치(333.2백만톤)는 부분별 전기/열 사용에 의한 배출량으로 할당하였기 때문에, 중복을 피하기 위해 배출전망치 합계에서는 제외함

자료 : 환경부, 2018. 2030 국가온실가스 감축 로드맵 수정안 이해하기(일부 수정)

- 기존 로드맵에서 전환부문은 감축후 223.1백만톤의 온실가스를 배출하는 반면, 수정안에서는 추가감축잠재량을 포함할 경우 192.7백만톤의 온실가스를 배출함

- 전환부문의 감축량은 부분별 전기/열 소비의 절감으로 인한 전기/열 생산량 저감 효과와 석탄화력발전소 단계적 폐쇄 및 연료전환 등의 전력믹스 조정 등의 감축수단을 통한 감축량을 합한 수치임
- 추가감축잠재량은 석탄화력발전소 가동중지 기간 확대, 보철 상한제약 확대, 바이오중유 대체, 발전연료 세제 개편, 환경급전 강화, 석탄발전량 축소 등의 수단을 고려하여 확정될 예정임(제9차 전력수급기본계획에 반영)

〈 표 3-12. 2030 국가 온실가스 감축 로드맵 수정 전·후 따른 감축량 비교 〉

(단위 : 백만톤)

구분		기존 로드맵	수정안
배출전망치(BAU)		333.2	333.2
감 축 량	소계	110.1	106.4~140.5
	배출 전망치 조정	-	21.6
	타부문 수요관리 효과	45.6	61.1
	감축수단을 통한 감축량	64.5	23.7~ 57.8
감축후 배출량		223.1	226.8~192.7

주 1 : 배출 전망치 조정은 GDP, 인구, 기온, 전력가격 등의 영향으로 수정된 배출량임(추가적인 감축수단을 동원한 효과는 아님)

주 2 : 타부문 수요관리 효과는 산업, 건물 등의 에너지 절약으로 인해 전기/열 수요량이 줄어 전환부문의 전기/열 생산량이 줄어든 효과임

주 3 : 감축수단을 통한 감축량은 확정감축량(23.7백만톤)에서 추가감축잠재량을 포함한 감축량(57.8백만톤)까지의 범위로 제시함

자료 : 환경부, 2018, 2030 국가온실가스 감축 로드맵 수정안 이해하기(일부 수정)

6) 제3차 에너지기본계획 (2019년 6월 발표)

(1) 에너지기본계획 개요

- 국내에서 1990년대 중반까지는 개별 원별 에너지정책을 수립하였으나, 1990년대 후반 이후 다양한 에너지 계획 간 유기적인 연계와 정책 효과성 강화를 위해 기본계획을 수립하기 시작함
- 에너지이용합리화법에 따라 1997년 ‘제1차 국가에너지기본계획’ 과 2002년 ‘제2차 국가에너지기본계획’ 이 수립되었음
- 에너지기본법이 제정된 2006년 이후 2008년에 ‘제1차 국가에너지기본계획’ 이 수립되었음
- 2009년 「에너지기본법」이 「에너지법」으로 변경되고, 에너지기본계획 관련 규정은 「저탄소 녹색성장기본법」으로 이전되어 2014년에 ‘제2차 에너지기본

계획' 이 수립되었으며, 2019년에 '제3차 에너지기본계획' 이 수립되었음

□ 2014년에 수립된 제2차 에너지기본계획 수립 과정에서는 이전과 달리 초안 작성 단계부터 시민단체 등 모든 이해 관계자들이 참여하도록 하였음

- 산업부는 2013년 5월 수요분과, 전력분과, 원전분과, 신재생분과, 총괄분과의 5개 분과로 워킹그룹을 구성하고, 각 분과별 15인 내외의 전문가들이 참여하도록 하였음
- 민간 워킹그룹을 구성하여 권고안을 발표하고 공청회(2회), 토론회(10회), 국회보고(3회)를 거쳐 에너지위원회와 녹색성장위원회의 심의를 완료하여 확정하는 절차를 거침

< 표 3-13. 에너지기본계획 기초 변화 >

구분	제1차 국가에너지 기본계획(1997)	제2차 국가에너지 기본계획(2002)	제1차 국가에너지 기본계획(2008)	제2차 에너지 기본계획(2014)
수립 근거	◦에너지이용합리화법 -수립주기: 5년 -수립계획기간: 10년	◦에너지이용합리화법 -수립주기: 5년 -수립계획기간: 10년	◦에너지기본법 -수립주기: 5년 -수립계획기간: 20년	◦저탄소녹색성장기본법 -수립주기: 5년 -수립계획기간: 20년
수립 주체 및 절차	◦수립주체: 정부, 관련 기관 ◦에너지경제연구원에 “국가에너지 기본계획 수립연구” 연구용역 의뢰	◦수립주체: 정부, 관련 기관 ◦에너지경제연구원에 “국가에너지 기본계획 수립연구” 연구용역 의뢰 -기 보고서를 기초로 정부 및 민간전문가와 공동 작업으로 “2010 에너지정책 방향과 발전전략” 작성 -산자부 자원정책실장 주재 자문회의 개최 -산자부장관 주재 “에너지산업발전 전략회의” 개최 -제2차 국가에너지기본계획 확정	◦수립주체: 정부, 관련 기관, 에너지공급자·수요자, 시민단체 ◦초안(에너지경제연구원) -T/F 활동 -여론수렴 -국가에너지전문위원회 검토 -국가에너지위원회 심의 -제1차 에너지기본계획 확정	◦수립주체: 정부, 관련 기관, 에너지공급자·수요자, 시민단체 ◦민관이 참여하는 분야별 워킹그룹 운영 및 결과 정부에 권고, 정부 최종안 선택 ◦대국민, 국회, 산업계 등과 공청회, 설명회 간담회를 개최하여 각계 의견 수렴하여 에너지기본계획 수립의 투명성과 절차적 당위성 확보 노력 ◦에너지기본 정부안 수립 -에너지위원회 심의 -녹색성장위원회 심의 -국무회의 심의 -제2차 에너지기본계획 확정
정책 기초	◦경제발전과 국민생활 향상을 위한 안정적 에너지 공급 ◦환경친화적인 에너지 정책 및 공급체계 구축 ◦에너지와 위기대응 능력 제고	◦에너지 공급안정, 에너지 이용의 합리화 도모 ◦에너지 관련 환경 피해 요인 최소화 및 에너지 관련 기술 개발촉진 ◦에너지 산업의 경쟁 활성화(정부의 시장개입 최소화 및 시장실패 최소화 주력)	◦저탄소 녹색성장을 구현하고 녹색기술과 청정에너지로 신성장 동력 및 일자리 창출 ◦지속적인 경제성장과 미래세대의 수요를 고려한 에너지 안보, 효율, 에너지공급자·수요자, 시민단체 의견 반영	◦산업계·시민단체·학계 인사로 구성된 민간 워킹그룹의 권고안을 반영한 개방형 프로세스 정책 ◦수요관리 중심의 에너지 정책 추진

자료 : 에너지경제연구원. 2014. 제2차 에너지기본계획 백서

(2) 제3차 에너지기본계획 수립을 위한 워킹그룹의 권고안

- 제3차 에너지기본계획 수립 과정에서도 워킹그룹이 구성되어 2018년 11월 7일 ‘제3차 에너지기본계획 수립방향에 대한 권고’ (이하 권고안)를 발표하였음
 - 워킹그룹 권고안은 우리 에너지전환 정책의 중·장기 비전을 ‘안전하고 깨끗한 국민참여형 에너지시스템 구현’으로 제시함
 - 기존 에너지 정책의 핵심가치인 ‘안정적 에너지 공급’은 지속적으로 추구하되 ‘안전한 에너지 시스템’과 ‘친환경 에너지 수급구조’, ‘공존을 담보하는 참여·소통·분권형 생태계 구현’을 통해 지속가능한 번영을 위한 에너지 시스템 구축을 핵심으로 제시함
- 워킹그룹은 성공적 에너지전환을 위한 주요 추진과제로서 ①에너지 수요관리 혁신, ②재생에너지 중심의 통합 스마트 에너지시스템 구축, ③미래 에너지산업 육성, ④국민참여·분권형 에너지 거버넌스 구현, ⑤에너지·자원협력 강화, ⑥4차 산업혁명과 에너지전환시대의 인프라 구축 등 6대 중점 과제를 제시하였음

< 그림 3-4. 제3차 에너지기본계획 권고안의 핵심가치 >

안정	에너지전환 과정 속의 안정적 에너지 공급 달성
+	
안전	자연재해/사고 대응체계 강화 → 국민의 안전한 삶 보장
+	
환경	친환경 수급구조 정착 → 미세먼지, 온실가스 저감
+	
공존	시민/지자체 권한·책임 공유 → 참여·소통·분권형 생태계
+	
성장	재생에너지 + 효율향상 + 신기술 → 新시장/일자리 창출

자료 : 제3차 에너지기본계획 워킹그룹, 2018. 지속가능한 번영을 위한 대한민국 에너지비전 2040

< 표 3-14. 제3차 에너지기본계획 권고안의 정책과제 >

- 에너지 수요관리 혁신을 통한 고효율 에너지사회 구현
- 재생에너지 중심의 통합 스마트에너지시스템 구축
- 새로운 시장과 일자리를 창출하는 미래 에너지산업 육성
- 국민참여·분권형 에너지 거버넌스 구현
- 에너지 안보 제고를 위한 에너지·자원협력 강화
- 4차 산업혁명과 에너지전환시대에 걸맞은 인프라 확충

자료 : 제3차 에너지기본계획 워킹그룹, 2018. 지속가능한 번영을 위한 대한민국 에너지비전 2040

(3) 제3차 에너지기본계획의 주요 내용

- 정부는 워킹그룹의 권고안을 검토하고 공개토론회 등을 거쳐 정부안을 발표하였으며, 2019년 6월 국무회의에서 최종 확정되었음
- 제3차 에너지기본계획은 ‘에너지전환을 통한 지속가능한 성장과 국민 삶의 질 제고’를 비전으로 제시하고 다음과 같은 5대 중점추진과제를 제시함
 - 에너지정책 패러다임을 소비구조 혁신 중심으로 전환
 - 깨끗하고 안전한 에너지믹스로 전환
 - 분산형·참여형 에너지 시스템 확대
 - 에너지산업의 글로벌 경쟁력 강화
 - 에너지전환을 위한 기반 확충
- 특히 중점추진과제 중 ‘깨끗하고 안전한 에너지믹스로 전환’에서 원전은 점진적으로 감축하고 석탄은 과감하게 감축하며, 2040년까지 재생에너지 발전 비중을 30~35%로 늘리고, 2030 온실가스 감축로드맵을 이행하겠다는 내용을 담고 있음
 - 다만, 제3차 에너지기본계획에서는 재생에너지 발전 비중만 수치로 담고 있고, 석탄·원전·가스 등 나머지 에너지원별 비중은 담고 있지 않음

7) 전력수급기본계획

(1) 전력수급기본계획 개요

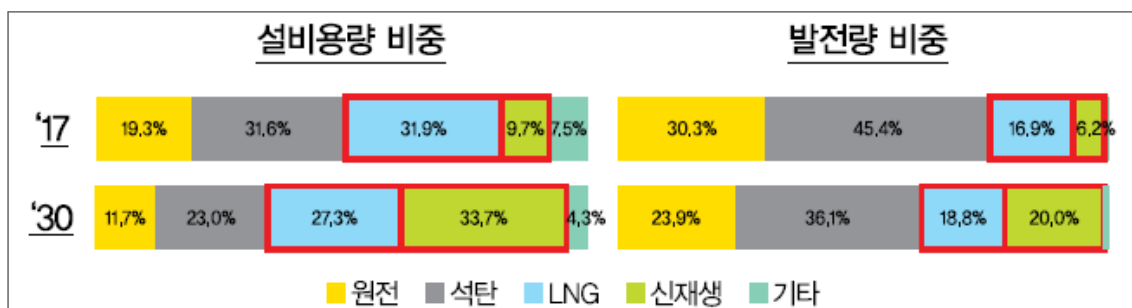
- 전력수급기본계획은 중장기 전력수요 전망 및 이에 따른 전력설비 확충을 위해 전기사업법 제25조 및 시행령 제15조에 따라 2년 주기로 수립하는 계획임
- 전력수급기본계획은 경제성장에 필요한 전력의 안정적인 공급을 위해 한 국전력을 중심으로 수립되다가, 2001년 전력산업구조개편에 따라 발전부문 분리 후 전력거래소 주관으로 수립하고 있음
 - 전원개발5개년계획(5년마다, 1962~) → 장기전원개발계획(2년마다, 1985) → 장기전력수급계획(2년마다, 1991~) → 전력수급기본계획(2년마다, 2002~)

- 전력수급기본계획은 전력수요 전망, 수요관리 목표, 적정 예비율 설정, 전원믹스, 전력설비계획, 송변전설비계획을 주요 내용으로 담고 있음

(2) 제8차 전력수급기본계획의 주요 내용

- 정부는 2017년 12월 2031년까지의 전력 수급전망 및 전력설비 계획을 담은 제8차 전력수급기본계획을 확정·발표하였음
 - 7차까지의 기본계획이 수급안정과 경제성을 위주로 수립되었다면 8차 수급계획은 환경성과 안전성을 강조함
- 제8차 전력수급기본계획에서는 원전·석탄은 단계적으로 감축하고 신·재생에너지를 중심으로 친환경에너지를 대폭 확대하는 설비믹스를 제시함
 - 원자력발전소 신규 6기 건설 백지화, 노후 10기의 수명연장 중단, 월성1호기 공급 제외, 노후석탄발전소 10기를 2022년까지 폐지, 당진에코파워 등 6기는 LNG로 전환, 신·재생에너지는 태양광·풍력을 중심으로 47.2GW의 신규 설비 확충 등이 주요 내용임
- 또한 제8차 전력수급기본계획에서는 환경급전 개념을 도입하여 석탄발전량을 줄이고 LNG 발전량을 증대하는 방식의 설비운전을 제시하였음
 - 급전순위 결정 시, 온실가스 배출권 거래비용 등 환경비용을 반영하여 석탄과 LNG 발전의 비용 격차를 줄이고, 유연탄 개별소비세를 인상하고 세율의 추가적인 조정을 추진하기로 하였음
 - 신·재생에너지와 LNG 설비용량과 발전량을 점진적으로 확대하면서 안정적인 전력수급과 더불어 2030년 미세먼지 발생량을 62% 감축하고 온실가스 배출량도 BAU 대비 26.3% 감축하는 등의 환경개선 효과를 기대하고 있음

< 그림 3-5. 제8차 전력수급기본계획 에너지원별 설비용량 및 발전량 비중 >



- 제8차 전력수급기본계획에 따른 2030년 전원구성은 정격용량 기준으로 신·재생에너지 33.7%, LNG 27.3%, 석탄 23.0%, 원전 11.7%이며, 피크기

여도 기준으로는 LNG 38.6%, 석탄 31.6%, 원전 16.6%, 신재생 7.1% 순임

- 참고로, 정격용량기준이란 발전설비의 용량을 합한 것을 말하고, 피크기여도는 전력수요가 가장 높은 시점에서 각 발전원별 전력생산량 기여분을 뜻함

< 표 3-15. 제8차 전력수급기본계획의 연도별 전원구성(정격기준) 전망 >

(단위 : GW)

연도	원자력	석탄	LNG	신재생	석유	양수	계
2017	22.5 (19.3%)	36.9 (31.6%)	37.4 (31.9%)	11.3 (9.7%)	4.2 (3.5%)	4.7 (4.0%)	117.0 (100.0%)
2022	27.5 (19.3%)	42.0 (29.5%)	42.0 (29.5%)	23.3 (16.4%)	2.8 (2.0%)	4.7 (3.3%)	142.4 (100.0%)
2026	23.7 (15.5%)	39.9 (26.1%)	44.3 (29.0%)	38.8 (25.4%)	1.4 (0.9%)	4.7 (3.1%)	152.8 (100.0%)
2030	20.4 (11.7%)	39.9 (23.0%)	47.5 (27.3%)	58.4 (33.7%)	1.4 (0.8%)	6.1 (3.5%)	173.7 (100.0%)
2031	20.4 (11.7%)	39.9 (22.9%)	47.5 (27.2%)	58.6 (33.6%)	1.4 (0.8%)	6.7 (3.8%)	174.5 (100.0%)

자료 : 산업통상자원부, 2017. 제8차 전력수급기본계획

< 표 3-16. 제8차 전력수급기본계획의 연도별 전원구성(피크기여도 기준) 전망 >

(단위 : GW)

연도	원자력	석탄	LNG	신재생	석유	양수	계
2017	22.5 (20.9%)	36.1 (33.5%)	37.4 (34.7%)	3.1 (2.8%)	4.0 (3.7%)	4.7 (4.4%)	107.8 (100.0%)
2022	27.5 (22.4%)	41.0 (33.4%)	42.0 (34.3%)	4.8 (3.9%)	2.7 (2.2%)	4.7 (3.8%)	122.6 (100.0%)
2026	23.7 (19.8%)	38.9 (32.5%)	44.3 (37.1%)	6.7 (5.6%)	1.3 (1.0%)	4.7 (3.9%)	119.5 (100.0%)
2030	20.4 (16.6%)	38.9 (31.6%)	47.5 (38.6%)	8.8 (7.1%)	1.3 (1.0%)	6.1 (5.0%)	122.8 (100.0%)
2031	20.4 (16.5%)	38.9 (31.5%)	47.5 (38.4%)	8.8 (7.1%)	1.3 (1.0%)	6.7 (5.4%)	123.5 (100.0%)

자료 : 산업통상자원부, 2017. 제8차 전력수급기본계획

(3) 제9차 전력수급기본계획 수립 현황

- 제9차 전력수급기본계획은 2020년부터 2034년까지 15년간의 전력수요 전망, 석탄·원전·가스·재생에너지 등의 전력믹스 결정, 전력설비 폐지·건설 방안 등을 담아서 2020년 내 수립될 예정임(이투뉴스, “9차 전력수급계획 1년 연장, 탈석탄 전략이 쟁점”, 2020.1.15.)
- 당초 제9차 전력수급기본계획은 2019년부터 2033년까지를 목표로 2019년 내 수립될 예정이었으나, 전략환경영향평가, 온실가스 로드맵 수정안의 전환부

문 추가감축잠재량(3,410만톤) 반영을 위한 노후석탄화력발전소 폐지 및 LNG 발전소 대체건설 방안, 일부 석탄화력발전소 휴지보존 방안, 발전원가 상승분의 전기요금 반영 여부, 사회적 수용성 증진 방안 등을 계획에 담기 위해 계획 기간을 1년 연장하기로 함(2019년 12월 전력정책심의위원회 결정)

- 제9차 전력수급기본계획 수립을 위한 자문 기구인 총괄분과위원회는 전문가 워킹그룹이 마련한 ‘제9차 전력수급기본계획 5대 추진방향’을 정부에 제안하였음(산업통상자원부 보도참고자료, “산·학·연 전문가 워킹그룹, 제9차 전력수급기본계획 5대 추진방향 제안”, 2019.12.27.)
 - 전문가 워킹그룹은 수요소위(수요전망 WG, 수요관리 WG), 설비소위(신뢰도 WG, 정책 WG, 분산·신재생 WG, 전력계통 WG), 제주수급소위 등 3개 소위 6개 WG으로 구성·운영되고 있음
 - 첫 번째 추진방향은 석탄발전감축 중장기 로드맵을 마련해야 한다는 점임
 - 두 번째 추진방향은 2030 온실가스 감축목표(NDC) 대응 등 전환(발전 및 열) 부문 온실가스 추가 감축을 위한 실현가능한 구체적 방안을 마련해야 한다는 점임
 - 세 번째 추진방향은 재생에너지의 안정적 확산을 위한 출력변동성 대응과 입지-계통간 연계방안을 마련해야한다는 점임
 - 네 번째 추진방향은 미래 전력산업의 패러다임 변화에 대응하기 위해 시장제도 개선이 병행되어야 한다는 점임
 - 다섯 번째 추진방향은 전력 수요전망이 전기차, 5G 전환, 스마트 공장 및 스마트 시티 확산 등 4차 산업혁명에 따른 미래사회 트렌드까지 균형 있게 검토되어야 한다는 점임

3 충청남도의 정책 동향

1) 충남의 에너지 정책 추진 방향

- 충청남도는 석탄화력발전소로 인한 피해를 보상하고, 석탄화력발전소를 보다 친환경적으로 개선하는데 에너지 정책의 초점을 맞추어왔음
 - 중앙정부에 대한 제도개선 요구를 통해, 2014년부터 화력발전소에 대한 지역 자원시설세를 지방세로 부과·징수하여(초기 0.15원/kwh, 2015년부터 0.30원/kwh) 특별회계를 설치하고 에너지·환경개선 사업에 사용하고 있으며, 지역 자원시설세 부과 단가의 추가 인상을 요구하고 있음
 - 환경·건강 피해 등 사회적 비용을 반영한 에너지 세제 개편과 전력요금 지역차등제 도입을 요구하고 있음
- 2017년 이후 충청남도는 석탄화력발전소 감축이나 에너지다소비산업의 에너지소비 절감을 위한 정책에 초점을 맞추고 있음
 - 문재인 정부가 100대 국정과제에 에너지전환을 포함시켰으며, 이전 정부와 달리 탈원전, 탈석탄, 재생에너지 확산 로드맵을 추진하고 있음
 - 충청남도는 석탄화력발전소 설비용량 및 발전량을 줄여야 한다는 탈석탄 목표를 분명히 하면서 중앙정부의 탈석탄 정책 추진 및 지방정부의 역할 강화를 요구하고 있음
- 충청남도의 국내·외 지방정부와의 에너지전환 공동선언이나 메시지에서 변화가 있음
 - 2015년 11월 24일 열린 ‘지역에너지전환을 위한 4개 시·도 공동선언’에서 발표한 충청남도의 메시지와 2017년 10월 24일, 25일 열린 ‘탈석탄 친환경 에너지전환 국제컨퍼런스’에서 발표된 충청남도의 메시지를 비교해보면
 - 2015년 공동선언에서는 화력발전소 입지로 인한 에너지 불평등을 지적하면서 공정하고 정의로운 에너지 시스템 구축, 에너지신산업 육성, 신·재생에너지 보급 등 정부의 에너지정책 틀에 머무르는 정책들을 충청남도의 에너지 정책으로 제시하였음
 - 반면, 2017년 국제컨퍼런스에서는 에너지정책에 대한 지방정부의 권한 강화, 탈석탄 로드맵 수립과 지역분산형 에너지공급체계로 전환, 탈석탄을 위한 국내·외 지방정부 네트워크 구축 등을 제안하면서, 석탄화력발전 의존적인 전력시스템을 재생에너지 기반 시스템으로 전환하는 것이 환경, 경제, 사회적

으로 더 지속가능한 경로라는 점과 이를 위해 지방정부의 역할이 보다 강화되어야 한다는 점을 분명히 하였음

- 또한 충청남도는 앞으로 기후변화 대응과 에너지전환의 주요 수단인 석탄 화력발전소 단계적 폐쇄가 지역경제 및 지역사회에 부정적 영향을 미칠 수 있음을 인식하면서, 에너지전환 과정에서 모든 사람이 혜택을 얻고 기술혁신 및 경제구조 변화에 뒤처지지 않도록 정의로운 전환 프로그램을 마련해나갈 계획임

< 표 3-17. 충청남도 에너지 정책 추진 방향 >

구분	민선 5기	민선 6기, 민선 7기	민선 7기
국가 에너지 정책 방향	값싸고 안정적인 에너지 공급		깨끗하고 안전한 에너지 공급
충남도 에너지 정책 방향	석탄발전의 피해 저감 및 보상	탈석탄 선언	정의로운 에너지 전환
주요 내용	◦온배수, 저탄장, 회처리장 개선 ◦발전용수 사용량 저감 ◦대기환경기준 강화 ◦지역자원시설세 인상 ◦송전설로 주변지역 보상 ◦전력요금 지역차등제 요구	◦탈석탄동맹, 언더투언 합 가입 ◦도 금고지정 시 탈석탄 에너지전환 고려 ◦충청남도 기후비상상황 선언 ◦석탄화력발전소 단계적 폐쇄 건의	◦재생에너지 산업 및 에너지신산업의 성장 ◦온실가스감축, 환경기준 강화로 발전비용이 높아지는 석탄화력발전 ◦석탄화력발전소 폐쇄로 인한 지역 일자리, 소득, 인구 감소 우려 ◦에너지전환을 통한 지역발전의 공정한 기회 요구(그린뉴딜, 정의로운 전환)

2) 탈석탄 국제컨퍼런스

(1) 개요

- 충청남도는 2017년부터 2019년까지 3년간 탈석탄 국제 컨퍼런스를 매년 개최함
 - 2017년 당시 충청남도 기후에너지특별위원회는 충청남도의 미세먼지 및 석탄 화력발전 대책을 논의하는 과정에서 충청남도의 에너지전환 방향과 정책을 토론하는 국제컨퍼런스 개최를 제안하였고, 충청남도는 내부 논의를 거쳐 국제컨퍼런스 개최를 결정

- 탈석탄 국제컨퍼런스 자문단을 구성하여 국제컨퍼런스에서 전달하고자 하는 주요 메시지, 발표·토론자, 사전학술대회, 이벤트(지자체 공동선언 등)을 기획함

(2) 2017 탈석탄 친환경 에너지전환 국제컨퍼런스

- 충남도는 2017년 국제컨퍼런스에서 도지사의 특별연설을 통해 탈석탄 에너지전환을 위한 충남의 다짐과 중앙정부와 국제사회에 대한 제안을 다음과 같이 제시하였음⁵⁾
 - 첫째, 에너지정책에 대한 지방정부의 권한을 강화해야 한다는 점을 제안
 - 우선적으로 석탄 화력발전의 사회적 수명에 대해 지방정부가 결정할 수 있도록 제도화하여 지방정부가 지역 내 발전소에 대해 보다 책임있게 관리할 수 있어야 함
 - 더불어 시민참여와 민관협치를 통해 지방정부가 주도적으로 에너지계획 수립, 에너지 기업 육성, 에너지 시민 육성 정책을 펼 수 있도록 보장해야 함
 - 둘째, 중앙정부는 탈석탄 로드맵을 세우고 에너지 공급체계를 지역분산형으로 전환해 나가야 한다는 점을 제안
 - 중앙정부는 탈석탄 로드맵을 구체화하여 석탄화력발전소의 설비용량과 발전량 감소분, 그리고 비화석연료로의 에너지전환 계획을 분명히 밝힘으로써, 국민과 발전사가 탈석탄 미래를 예상하고 적응할 수 있는 환경을 조성해야 함
 - 동시에 전력생산과 소비의 비용과 편익이 불균등하게 배분되는 중앙집중적인 전력시스템을 지역 분산적인 전력생산과 소비체계로 전환하는데 지방정부가 보다 적극적이고 책임있게 나설 수 있도록, 지방정부가 자율적으로 사용할 수 있는 친환경에너지전환 기금을 조성하고 지원해야 함
 - 셋째, 탈석탄을 위한 국내·외 지방정부의 네트워크를 구축해야 한다고 제안
 - 탈석탄 및 에너지전환에 대한 지자체의 경험을 공유하고, 이를 뒷받침할 제도를 함께 설계하며, 국가 보다 앞선 목표를 세우고 실천을 하는 지방정부간 네트워크를 만들어야 함

5) 2017년, 2018년, 2019년 탈석탄 국제컨퍼런스의 주요 내용과 성과에 대해서는 충청남도 에너지백서(2018년, 2019년)을 참고

(3) 2018 탈석탄 친환경 에너지전환 국제컨퍼런스

- 본행사에서 특별연설을 한 제니퍼 리 모건 그린피스 사무총장은 충청남도
에 세 가지 과제를 제안함
 - 먼저 한국이 기후변화 대응을 위한 1.5도 목표를 실천하는데 앞장서 달라고 제안
 - 둘째, 지방정부가 취할 수 있는 창조적인 사례들을 선도적으로 실험해달라고 주문
 - 셋째, 다른 지방정부가 충청남도와 함께 탈석탄 및 기후변화 대응에 앞장설
수 있도록 제안하고 이끌어줄 것을 제안
- 충남도지사는 제니퍼 리 모건의 제안에 대한 답변 내용을 포함하여 외신
기자단과의 인터뷰를 통해 탈석탄동맹 가입 이후 충청남도의 역할을 설명
하였음
 - 먼저, 충남 에너지전환 비전을 달성하기 위한 실행계획 수립과 석탄화력발전
소 수명단축(25년) 연구를 진행하고, 이를 통해 향후 국가에서 진행될 제9차
전력수급기본계획과 2050 장기저탄소발전전략에 석탄화력발전소 수명단축이
포함되도록 노력하겠다고 약속
 - 둘째, 에너지 정책 관련 지방정부의 권한과 책임을 강화해나가기 위해 정부
의 자치분권 추진에 맞추어 에너지분권을 요구하고 준비할 것임을 강조
 - 셋째, 에너지다소비 산업 중심의 산업구조를 개편해나가기 위한 전략을 마련
할 것이며, 동시에 석탄 시대에서 재생에너지 시대로 넘어가는 과정에서 나
타날 수 있는 부정적인 영향(일자리, 지역경제 등)에 대한 대응도 미리 준비
함으로써 에너지전환의 수용성을 높여야 하는 과제를 안고 있음을 지적
 - 넷째, 대규모 재생에너지 사업뿐만 아니라 시민들이 참여하는 재생에너지 사
업 모델을 충청남도에서 만들어가겠다고 제시
 - 마지막으로, 석탄화력발전소가 입지한 국내·외 지자체가 탈석탄 에너지전환
을 위한 노력을 함께하는데 충청남도가 앞장설 것이라는 점을 확인

(4) 2019 탈석탄 기후변화대응 국제컨퍼런스

- 앞서 2017년과 2018년 국제컨퍼런스는 ‘탈석탄 친환경 에너지전환 국제컨
퍼런스’라는 명칭으로 개최되었으나 2019년에는 ‘탈석탄 기후변화 대응
국제컨퍼런스’로 명칭을 변경하여 추진함
 - 이러한 명칭 변경은 에너지전환의 방향과 속도를 결정하는 주요한 요인이
‘기후변화’라는 점을 강조할 필요가 있으며, 충청남도 에너지전환의 특징

을 ‘탈석탄’이라는 용어로 충분히 표현할 수 있다고 보았기 때문임

- 본행사의 개최식을 통해 ‘충청남도 기후비상상황 선포’와 ‘동아시아 지방정부 기후변화 대응 공동선언’을 진행하고 기후변화 대응에 있어 충청남도가 보다 적극적인 역할을 수행할 것을 선언함
 - 충청남도는 2018년 언더투연합과 탈석탄동맹에 가입한 바 있으며, 이번 국제 컨퍼런스를 통한 ‘충청남도 기후비상상황 선포’는 지구평균기온이 1.5℃ 이상 상승하는 것을 막기 위해서는 전 세계, 국가, 지방정부의 더 적극적인 대응이 필요하다는 점을 강조하면서 충청남도가 2050년까지 온실가스 순배출 제로를 달성하겠다는 약속을 포함하고 있으며, 충청남도, 충청남도의회, 도 민대표(노후석탄화력범도민대책위)가 공동으로 선언하였음
 - 충청남도는 2018년 탈석탄 국제컨퍼런스를 통해 동아시아 지역에서 기후변화 대응 및 에너지전환을 위해 지방정부 사이의 협력을 이끌어내는 매개 역할을 하겠다고 약속한 바 있으며, 이러한 약속을 실현하기 위해 국내 지방정부(경기도, 세종특별자치시), 일본 지방정부(구마모토현), 대만 지방정부(타이난 시, 신베이시, 자이시)를 초청하여 ‘(가칭) 동아시아 지방정부 기후환경연합’ 구성을 제안하는 내용을 담은 공동선언을 진행하였음
- 본행사 세션1과 세션2를 통해 세계 각국의 탈석탄 정책 현황을 발표·토론하고 기후변화 대응에 있어서 지방정부의 역할에 대해 논의하였음
 - 이소영 기후솔루션 부대표는 한국의 탈석탄 과제가 미세먼지 개선에서 기후변화 대응 차원으로 이동하고 있다는 점을 강조
 - 미국 시에라클럽의 Mary Anne Hitt는 미국의 트럼프 정부가 파리협정에서 탈퇴하는 절차를 밟고 있음에도 불구하고 강화된 환경규제를 만족시키기 어려운 석탄화력발전소가 경제적인 이유로 폐쇄되고 있는 상황을 발표
 - 유럽 비욘드콜의 Kathrin Gutmann은 EU 차원에서 약속된 온실가스 감축 목표 달성과 대기오염 개선 목표를 맞추기 위해 각 국가들이 석탄화력발전소를 완전히 폐쇄하는 시점을 약속하고 있다는 점을 강조
 - 독일 탈석탄위원회에 위원으로 참여한 Felix Matthes는 탈석탄위원회를 통해 독일의 에너지전환 정책으로 영향 받는 지역사회와 노동자들을 위한 대책을 함께 준비하였으며 해당 지역사회는 에너지전환을 주제로 한 새로운 지역발전 전략과 사업을 준비 중이라는 점을 발표
 - 인도 Climate Trends의 Aarti Khosla는 그동안 인도에서 석탄화력발전소가 급속하게 증가하였지만 최근 재생에너지의 경제성이 좋아짐에 따라 석탄화력발전소 대신 재생에너지에 대한 투자가 더 늘어나고 있다는 점을 강조

3) 충청남도 에너지 전환 비전

(1) 개요

- 석탄화력발전소 운영에 따른 사회적 비용 증가, 에너지다소비업체에 편중된 사업구조, 재생에너지 활성화 부족 등을 해결하고 지금과는 다른 충청남도의 새로운 에너지 미래를 조성하기 위하여 에너지 전환 비전 수립함
 - 비전 : 에너지 시민이 만드는(충남 에너지전환의 과정을 상징) 별빛 가득한 충남(충남 에너지전환의 결과를 상징)
- 지금까지의 에너지 정책은 중앙정부가 주도하여 지자체와 주민의 의견을 담아내지 못하였기 때문에 충청남도(행정)와 전문가뿐만 아니라 도민과 이해당사자가 직접 참여하는 비전을 수립함
 - 도민에너지기획단은 신청자 중 성별, 나이, 지역, 직업 등을 고려하여 선정

(2) 주요내용

- 총 3차에 걸친 도민에너지기획단 워크숍을 통해 선정된 에너지시민 시나리오를 중심으로 충남의 2050년 미래상을 ‘저탄소경제, 재생에너지 시대, 맑은 하늘, 작은 소비 큰 행복, 분권과 자치’로 정리함
 - 저탄소 경제 : 에너지신산업과 저탄소 산업이 자리 잡는다.
 - 재생에너지 시대 : 석탄 시대를 졸업하고 재생에너지 시대로 넘어간다.
 - 맑은 하늘 : 지구와 사람을 위해 온실가스를 감축하고 대기질을 개선한다.
 - 작은 소비 큰 행복 : 에너지 소비를 줄이니 더 행복하다.
 - 분권과 자치 : 시민 스스로 실천하며 에너지 자산을 만들어간다.
- 충남 에너지전환이 2050년 도달하고자 하는 목표는 전체 발전량 중 석탄 에너지 비중 0%(2015년 87.8%), 전체 발전량 중 재생에너지 발전량 비중 47.5%(2015년 7.7%), 미세먼지(PM_{2.5}) 연평균 농도 10 μ g/m³(2015년 29 μ g/m³), 에너지 프로슈머 수 80만명, 부가가치당 최종에너지 소비량 184T0E/십억원(2015년 344T0E/십억원)임
- 이러한 목표 달성을 위하여 4대 전략 10대 실천과제를 제안하였고, 각 전략별 실천과제를 제안함

< 표 3-18. 충남 에너지전환의 전략, 실천과제, 세부 사업 >

구분	실천 과제	세부 사업
채움 전략	탈석탄을 준비하자	◦석탄화력발전소 사회적 수명 연구 ◦전환기금 조성 ◦정의로운 전환 프로그램
	재생에너지를 확대하자	◦충남 재생에너지 보급 계획 수립 ◦재생에너지 계획입지 방안 마련 ◦신·재생에너지 지역보급사업 발굴·지원
키움 전략	사람이 에너지다	◦에너지 활동가 지원 프로그램 ◦에너지 담당자 교육 프로그램 ◦에너지 전문인력 양성 프로그램
	시민자산을 만들자	◦공동체 에너지 지원 프로그램 ◦시민자산화 지원 프로그램
	충남형 에너지사업을 개발하자	◦에너지 리빙랩 시행 ◦에너지전환 거리 조성 ◦시·군 지역에너지계획 수립
	충남 에너지 지역기업을 키우자	◦에너지기업 맞춤형 지원 방안 마련 ◦에너지신산업 지역혁신체제 구축
비움 전략	비산업부문 에너지소비를 줄이자	◦제로에너지 빌딩 확대 ◦그린 리모델링 확대 ◦친환경 자동차 보급 ◦제로에너지 관광 프로그램 지원
	산업부문 에너지소비를 줄이자	◦생태산업단지 구축 ◦소규모업체 에너지효율개선 ◦수요자원관리시장 확대 ◦에너지효율시장 확대
나눔 전략	에너지전환에 투자하자	◦시민에너지펀드 조성 ◦에너지 투자 플랫폼 구축
	에너지복지를 확대하자	◦에너지복지 기금 조성 ◦노후주택개선사업 확대 ◦적정기술보급사업 확대

자료 : 충청남도, 2019. 충청남도 에너지전환 비전 수립 연구

석탄화력발전소 단계적 폐쇄의 근거

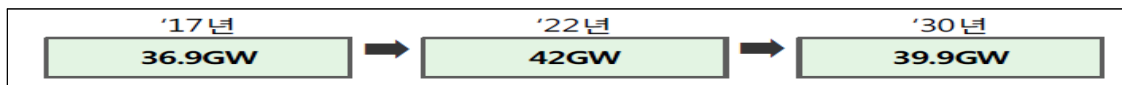
1. 온실가스 감축목표 달성
2. 환경피해 저감
3. 석탄화력발전의 경제성 저하
4. 세계적인 에너지 시장의 변화

4장

석탄화력발전소 단계적 폐쇄의 근거

1 온실가스 감축목표 달성

- 국내 전환부문(전기와 열 생산)의 온실가스 배출량은 2016년 243.7백만톤에서 2017년 252.3백만톤으로 증가함(2017년 기준, 전환부문은 국내 온실가스 전체 배출량의 35.6% 차지)⁶⁾
 - 2016년 이후 신설된 발전공기업의 8기 석탄화력발전소(당진화력 9·10호기, 신보령화력 1·2호기, 태안화력 9·10호기, 삼척그린파워 1·2호기)의 배출량이 65백만톤을 차지함
- 정부는 2018년 7월 온실가스 감축 로드맵 수정안에서 전환부문 감축 목표량 5,780만톤 가운데 기존 대책으로 2,370만톤을 감축하기로 확정하고, 나머지 3,410만톤의 감축방안은 제9차 전력수급기본계획에서 제시하기로 함
 - 온실가스 배출량 감축 목표 달성을 위해서는 석탄화력발전소의 과감한 감축이 필수적이며, 이는 제3차 에너지기본계획에서도 명시된 바 있음
- 전국 석탄화력 발전량 증가에 따라 발전부문 온실가스 배출량도 증가 추세이며, 온실가스 감축목표 달성을 위해 석탄화력발전소의 감축이 불가피함
- 제8차 전력수급기본계획에는 기존에 승인된 신규 석탄화력발전소 건설(7기, 7.3GW)이 반영되어 있기 때문에, 추가 감축이 없을 경우 석탄화력발전소 설비용량은 현재보다 증가하게 됨



- 국내 전력도매시장은 변동비(연료비, 운전비 등)가 낮은 발전기를 우선 가동하는 구조이기 때문에, 연료비가 낮은 원자력발전과 석탄화력발전이 LNG 발전에 비해 우선 가동되게 됨
- 석탄화력발전소의 설비용량이 증가하게 되면 온실가스 배출이 더욱 늘어날 것으로 예상됨(석탄화력의 온실가스 배출량은 LNG 발전보다 두 배 이상)

< 표 4-1. 발전원별 온실가스 배출계수 >

발전원	석탄화력	LNG	유류
온실가스 배출계수(tCO ₂ e/MWh)	0.8229	0.3487	0.4191

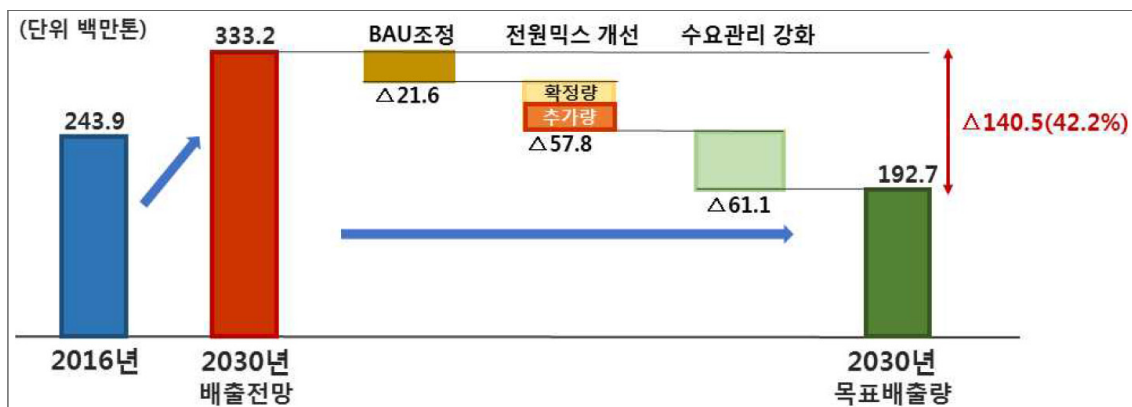
6) 2019년 국가 온실가스 인벤토리(1990~2017) 공표 참조

- 2018년 7월 수정된 온실가스 감축 로드맵 수정안을 이행하기 위해서는 석탄화력발전소 설비용량의 감축이나 석탄화력발전량의 제한이 필요함
 - 2030년 온실가스 목표 배출량을 192.7백만톤(추가감축잠재량 34.1백만톤 포함)으로 감축하기 위해서는, 배출전망치 대비 40% 이상을 감축해야 함
- 온실가스 배출 로드맵 수정안에서 제시하는 배출목표 달성 방안
 - 배출전망(BAU) 조정 : 21.6백만톤
 - 수요관리 강화 : 61.1백만톤
 - 전원믹스 개선(석탄폐지, 연료전환 등): 2,400만톤(기 확정 감축량) + 3,410만톤(추가감축잠재량) = 5,710만톤

< 표 4-2. 전환 부문 온실가스 감축목표 >

2030년 배출전망	감축후 배출량	감축량(감축률)
333.2백만tCO ₂ e	192.7백만tCO ₂ e	140.5백만tCO ₂ e(42.2%)

< 그림 4-1. 온실가스 감축목표 및 주요 감축수단 >



자료 : 관계부처 합동, 2019. 제2차 기후변화대응 기본계획

- 현재 수립 중인 제9차 전력수급기본계획에서는 미세먼지특별대책과 온실가스 감축목표를 달성하기 위해 석탄화력발전소 설비용량의 감축, LNG 전환 및 재생에너지 확대 방안을 검토하고 있을 것으로 예상됨
- 본 연구의 시뮬레이션 결과, 국내 2030년 기준 전환부문의 온실가스 감축목표를 달성하기 위해서는 석탄화력발전소를 가동한지 25년 이전에 폐쇄하고 재생에너지를 대폭 확대해야함(시나리오 상세 설명은 5장 참고)
 - 기준안(제8차 전력수급기본계획)은 온실가스 감축목표 달성 불가능
 - 석탄화력발전소 수명을 30년으로 하는 시나리오에서는 폐쇄된 석탄화력발전소를 LNG 발전으로 전량 대체하는 경우(A-1)에는 온실가스 감축목표 달성 불가능, 재생에너지 비중을 30%까지 확대하는 경우(A-2)에는 석탄 및 가스 발

전량 감소로 온실가스 감축목표 달성 가능(단, 2030년 이후 강화된 온실가스 감축목표 설정 시 석탄화력발전소의 추가적인 폐쇄가 필요할 수 있음)

- 석탄화력발전소 수명을 25년으로 하는 시나리오에서는 LNG로 전량 대체하는 경우(B-1)에는 온실가스 감축목표 달성 불가능, 재생에너지 비중을 30%까지 확대하는 경우(B-2)에는 2030년 온실가스 감축목표 초과 달성 가능
- 시나리오 A-2의 경우 석탄화력발전소 수명을 30년으로 해도 온실가스 추가 감축목표인 192백만톤을 달성하는 것으로 나타났지만, 파리협정의 1.5도씨 이하 제한 목표 달성을 위해서는 보다 전향적으로 수명을 25년으로 제한하는 시나리오 B-2를 정책목표로 설정해야 할 필요가 있음

< 표 4-3. 시나리오별 전력시장 모의 결과 >

시나리오	2030년 원별 발전량 비율 (%)				연평균 SMP** (원/kWh)	발전비용*** (억원)	온실가스 배출량**** (백만톤)	최소공급 예비력 (GW)
	원자력*	석탄	가스	신재생				
기준	23.3	39.1	16.2	20.0	77.6	205,558	241.0	11.9
A-1	23.3	34.2	21.1	20.0	79.5	213,211	225.9	11.9
A-2	22.3	30.0	15.4	30.8	86.2	173,233	192.0	11.1
B-1	23.3	30.3	25.0	20.0	81.2	219,217	214.3	11.9
B-2	22.5	27.2	18.1	30.8	83.1	175,001	183.1	11.8

주 : 시나리오 설명 기준 : 제8차 전력수급기본계획 (산업통상자원부)

A-1(수명 30년, LNG 100%), A-2(수명 30년, 재생+LNG), B-1(수명 25년, LNG 100%), B-2(수명 25년, 재생+LNG)

* 시장모의 결과 일부 시나리오(A-2, B-2)에서는 신재생 발전비중 증가로 인해 일 년 중 일부 시간대에서 원전의 출력을 일부 줄이는 결과가 나타났는데, 이는 실제 원전운영 실무와는 다를 수 있음

** SMP(System Marginal Cost, 계통한계가격) : 운전중인 발전기 중 가장 비싼 발전기의 연료비 단가

*** 재생에너지원은 연료비가 없는 대신 건설투자비가 비용의 대부분을 차지함. 따라서 재생에너지가 일정 수준이상 늘어나면 운영을 위한 발전비용은 오히려 감소하나, 한전의 전력구입비용 정산금은 늘어나는 것이 일반적임.

**** 전환부문 온실가스 배출 목표량은 192.7백만톤 (2030년 국가 온실가스 감축목표 달성을 위한 기본로드맵 수정안, 2018.7.)

- 석탄화력발전소를 설계수명인 30년까지 운영할 경우 온실가스 감축목표를 달성하기 위해서는, 석탄화력발전량 제한(봄철, 겨울철 가동중지 등), LNG 발전 전환, 수요관리 프로그램 강화(국가에너지효율이니셔티브 전략)를 통한 전력 피크수요 감축, 재생에너지 발전량 비중 30% 수준으로 증대 등의 과감한 추가 수단을 검토해야 함

- 2030년 재생에너지 비중을 30% 수준으로 증대하는 등의 과감한 추가 수단들이 적용되지 않을 경우, 석탄화력발전소 수명을 25년 이내로 단축해야 할 필요성이 있음을 시사함

※ 전체 발전량 대비 재생에너지 발전량 비중(% , 연차별 목표)

- 충청남도 제6차 지역에너지계획('20.1) : 충남 6.7('18), 9.2('25), 26.5('40)
- 재생에너지 3020이행계획('17.12) : 정부 7.0('16), 10.5('22), 20.0('30)

2 환경피해 저감

1) 국가 자원의 미세먼지 개선

- 정부의 에너지전환 정책에도 불구하고, 신규 석탄화력발전소가 추가되고 노후 석탄화력발전소 또한 봄철 이외 기간에 계속 가동됨에 따라 석탄화력발전소 설비용량과 연간 발전량은 증가하는 추세를 보임
- 국내 전력시장이 변동비(연료 가격 및 운영비)가 낮은 순서대로 급전이 이루어지는 구조이기에, 신규 석탄화력발전소뿐만 아니라 노후 석탄화력발전소들도 연료비가 상대적으로 높은 LNG 발전소에 비해 먼저 발전을 가동하게 됨 (유연탄과 LNG에 대한 세제 개편을 통한 연료비 조정의 효과는 크지 않음)
- 전국적으로 연료원별 전력거래량을 보면, 석탄화력발전소(유연탄과 무연탄)의 전력거래량이 2016년(206,610GWh)에 비해 2017년(229,150GWh)에 증가하였으며, 2018년(229,350GWh)은 2017년과 비슷한 수준임

< 표 4-4. 국내 발전사업자의 연료원별 전력거래량 추이 >

(단위 : GWh)

연도	원자력	유연탄	무연탄	유류	LNG	양수	기타
2018	127,078	226,927	2,423	6,537	144,067	3,899	26,105
2017	141,278	225,131	4,019	5,732	117,637	4,176	22,944
2016	154,310	199,539	7,071	13,280	111,814	3,618	19,601
2015	157,167	194,288	6,782	9,407	106,426	3,641	17,649
2014	149,199	189,471	7,752	7,596	114,847	5,042	16,492
2013	132,465	186,987	7,371	14,757	119,875	4,088	13,993
2012	143,548	184,603	8,020	14,524	105,120	3,634	12,346
2011	147,763	185,778	7,777	9,568	95,942	3,214	12,300
2010	141,894	183,359	7,648	11,841	85,102	2,774	8,247
2009	141,123	178,839	7,298	12,869	57,490	2,814	5,258

자료 : 전력통계정보시스템(EPSIS) 전력시장(연료원별 전력거래량) 통계 epsis.kpx.or.kr

- 충남 지역은 신규 석탄화력발전소가 집중 건설됨에 따라 석탄화력발전소 발전량도 예전에 비해 늘어나게 되었음
- 충남 지역에서 2022년까지 폐쇄되는 석탄화력발전소 설비용량이 1,400MW (2017년 폐쇄된 서천화력 1·2호기 포함)인 반면, 2016년 이후 새롭게 건설·운영되는 석탄화력발전소 설비용량은 7,000MW 이상임
- 이에 따라 충남의 석탄화력발전소(유연탄, 무연탄) 전력거래량은 2016년

(94,563GWh)에 비해 2017년(109,758GWh)과 2018년(106,212GWh)에 12~16% 가량 증가하였음

< 표 4-5. 충남지역 신규 건설·운영 석탄화력발전소 >

신규 석탄화력발전소	설비용량 (MW)	준공	2017년도 발전량 (GWh)	2018년도 발전량 (GWh)
당진 9호기	1,020	'16.07월	6,490	5,015
당진10호기	1,020	'16.09월	5,504	5,509
신보령1호기	1,019	'17.06월	6,119	5,981
신보령2호기	1,019	'17.06월	4,639	5,293
태안 9호기	1,050	'16.10월	7,171	6,934
태안10호기	1,050	'17.06월	5,349	5,648
신서천 1호기	1,000	'21.03월(예정)	-	-

< 표 4-6. 충청남도 내 발전사업자의 연료원별 전력거래량 추이 >

(단위 : GWh)

연도	유연탄	무연탄	유류	LNG	기타	합계	기타
2018	106,212	0	1	6,908	7,598	120,720	26,105
2017	108,766	992	1	5,725	6,952	122,436	22,944
2016	92,094	2,469	4	3,537	5,954	104,057	19,601
2015	92,886	2,283	6	3,084	5,401	103,660	17,649
2014	93,317	2,520	27	8,012	3,231	107,107	16,492
2013	95,414	2,657	242	10,936	3,075	112,325	13,993
2012	92,868	2,754	365	9,383	3,180	108,551	12,346
2011	95,225	2,735	168	9,100	3,124	110,353	12,300
2010	95,632	2,590	57	9,875	1,638	109,792	8,247
2009	91,820	2,388	14	5,438	70	99,730	5,258

자료 : 전력통계정보시스템(EPsis) 전력시장(연료원별 전력거래량) 통계 epsis.kpx.or.kr

- ☐ 국내 미세먼지 문제 해결을 위해 구성된 국가기후환경회의는 일회성 조치만으로는 미세먼지 개선에 한계가 있다는 점에서 상시적, 민간참여, 전국적인 대책이 필요하다는 점을 강조함
- ☐ 국가기후환경회의는 2019년 9월 미세먼지 고농도 시기(12월~3월)의 대책으로 미세먼지 계절관리제를 우선 제안함
 - 고농도 미세먼지 계절(4개월)에 평상시보다 강력한 감축 정책을 추진하여 고농도 발생을 줄이고, 비상저감조치의 한계를 극복하자는 제안임
 - 특히 발전부문은 전체 미세먼지 배출량의 약 12%(41,475톤)를 차지하며, 단위 사업장 중에서 가장 많이 배출하는 분야로, 단기적으로는 발전량을 줄이고 중장기적으로는 전원믹스 조정이 필요하다고 제안됨

< 표 4-7. 국가기후환경회의의 미세먼지 저감을 위한 발전부문의 과제 제안 >

- 발전부문의 미세먼지 저감을 위한 단기적 과제 - 겨울철(12~2월) 석탄발전소 9~14기(국가기후환경회의·관계부처 협의 하에 조정), 봄철(3월) 석탄발전소 22~27기 가동 중단 - 가동중단 대상에서 제외된 석탄발전소는 전력수급 상황을 고려하여 최대한 출력을 80%로 낮추어 발전 - 안정적 전력수급을 위한 수요관리 정책 개선 - 발전부문의 미세먼지 저감을 위한 중·장기적 과제는 다음과 같음 - 전기요금 합리화와 전력수요 관리 - 석탄발전의 단계적 감축 등 국가전원믹스 개선

2) 지역 자원의 미세먼지 개선

- 충남의 석탄화력발전소에서 배출되는 먼지, 황산화물, 질소산화물 등의 대기오염물질 배출은 수도권을 비롯한 타 지역에도 영향을 미치고 있음
 - 환경정책·평가연구원(2018)의 연구에 따르면, 국외 요인을 제외할 경우, 충남 지역에서 배출된 대기오염물질이 멀리 떨어진 지자체의 미세먼지 오염에 상당한 정도로 기여하고 있음(서울 11.1%, 인천 17.6%, 경기 22.7%, 충북 24.1%, 대전 34.4%, 세종 41.2%, 전북 22.6%)

< 표 4-8. 광역지자체별 미세먼지 오염에 대한 각 지자체의 기여율 >

(단위 : %)

수용지	배출원																
	서울	인천	경기	강원	충남	충북	대전	세종	전북	전남	광주	경북	대구	경남	부산	울산	제주
서울	40.7	7.4	29.6	3.7	11.1	3.7	-	-	-	-	-	3.7	-	-	-	-	-
인천	5.9	35.3	23.5	5.9	17.6	5.9	-	-	-	-	-	5.9	-	-	-	-	-
경기	4.5	4.5	50.0	9.1	22.7	4.5	-	-	-	-	-	4.5	-	-	-	-	-
강원	5.6	5.6	27.8	33.3	11.1	11.1	-	-	-	-	-	5.6	-	-	-	-	-
충남	-	2.9	8.6	2.9	65.7	2.9	-	-	5.7	2.9	-	5.7	-	2.9	-	-	-
충북	-	3.4	13.8	6.9	24.1	27.6	3.4	-	3.4	3.4	-	10.3	-	3.4	-	-	-
대전	-	3.1	6.3	3.1	34.4	9.4	15.6	3.1	9.4	3.1	-	9.4	-	3.1	-	-	-
세종	-	2.9	8.8	2.9	41.2	11.8	2.9	11.8	5.9	2.9	-	5.9	-	2.9	-	-	-
전북	-	-	3.2	-	22.6	3.2	-	-	38.7	12.9	-	6.5	3.2	6.5	-	3.2	-
전남	-	-	2.9	-	11.8	2.9	-	-	8.8	50.0	2.9	5.9	-	8.8	2.9	2.9	-
광주	-	-	2.6	-	10.5	2.6	-	-	10.5	42.1	18.4	5.3	-	5.3	-	2.6	-
경북	-	-	6.7	3.3	10.0	6.7	-	-	3.3	3.3	-	53.3	3.3	6.7	-	3.3	-
대구	-	-	2.9	2.9	8.6	2.9	-	-	2.9	5.7	-	34.3	22.9	11.4	2.9	2.9	-
경남	-	-	2.9	-	8.6	2.9	-	-	2.9	14.3	-	17.1	2.9	37.1	5.7	5.7	-
부산	-	-	2.6	-	5.3	2.6	-	-	2.6	5.3	-	10.5	2.6	21.1	31.6	15.8	-
울산	-	-	2.7	2.7	5.4	2.7	-	-	-	5.4	-	27.0	2.7	10.8	2.7	37.8	-
제주	-	-	-	-	4.8	-	-	-	4.8	9.5	-	4.8	-	4.8	-	4.8	66.7

자료 : 한국환경정책·평가연구원, 2018. 환경평가 지원을 위한 지역 환경현황 분석 시스템 구축 및 운영

- 위 연구에 따르면, 각 지역의 대기오염물질 배출은 다른 지역보다 해당 지역의 대기오염도에 가장 많은 영향을 미침
 - 충남에서 배출된 대기오염물질은 충남 지역의 미세먼지 오염에 65.7% 차지
- 즉, 국외 요인을 제외할 경우, 충청남도 및 인근 지역의 미세먼지 오염을 개선하기 위해서는 충남 지역의 발전소, 산업단지 등에서 배출되는 대기오염물질을 획기적으로 줄이는 것이 가장 효과적인 방법일 것임
- 지역에 따라 대기오염물질 배출 특성이 다르기 때문에 지역마다 상이한 대책들이 마련되어야 하지만, 그동안 정부의 대기오염정책은 인구가 밀집된 수도권 및 산업단지가 밀집한 부산·울산권역, 여수·광양권역에만 집중되어 있었음
 - 대기오염이 심각하던 수도권에서는 2003년 「수도권 대기환경개선에 관한 특별법」을 제정하고, 2005년부터 ‘수도권 대기환경개선을 위한 특별대책’을 마련한 후, 대기오염물질 배출허용 총량을 정하고 저공해자동차 보급 등 4개 분야 49개 세부대책에 3조원 이상의 예산을 투입하였음
- 반면, 대기환경개선 관련 특별법이나 특별대책을 갖추지 못한 충남은 수도권에 건설되지 못하거나 수도권에서 밀려난 석탄화력발전소와 대기오염 유발 업체들이 계속 증가하였음
 - 충남 내 석탄화력발전소의 경우 생산된 전력의 60% 정도를 수도권 및 인근 지역에 공급하고 있지만, 경기도 등에 입지한 LNG 발전소들은 설비용량이 충분함에도 변동비(연료비 등)를 기준으로 한 급전순위에서 밀려 가동률이 낮은 상태로 머물고 있음
 - 충남 내 굴뚝자동측정기기 부착 사업장(58개소)의 배출량(75,825톤)은 전국 625개 사업장 배출량(330,046톤)의 23%를 차지하고 있으며, 충남내 업종별 배출량 비중은 발전업 60.7%, 제철제강 30.7%, 석유화학 7%로 발전부문의 배출량 비중이 높음(충청남도 내부자료, 미세먼지중심 충청남도 대기환경개선 계획, 2018.12)
 - 정부는 「대기관리권역의 대기환경개선에 관한 특별법」(2019.4.2 제정, 2020.4.3. 시행)을 제정하여, 그동안 수도권에만 지정되었던 대기관리권역을 전국의 오염우려지역으로 확대하고, 권역별로 대기환경관리 기본계획 및 시도별 시행계획을 수립·이행토록 할 예정임
 - 중부권에는 대전시와 세종시 전 지역, 충북의 네 개 시군(청주, 충주, 진천, 음성), 전북의 네 개 시군(전주, 군산, 익산, 완주)을 비롯하여 금산군을 제외한 충남의 14개 시군이 포함되어 있음

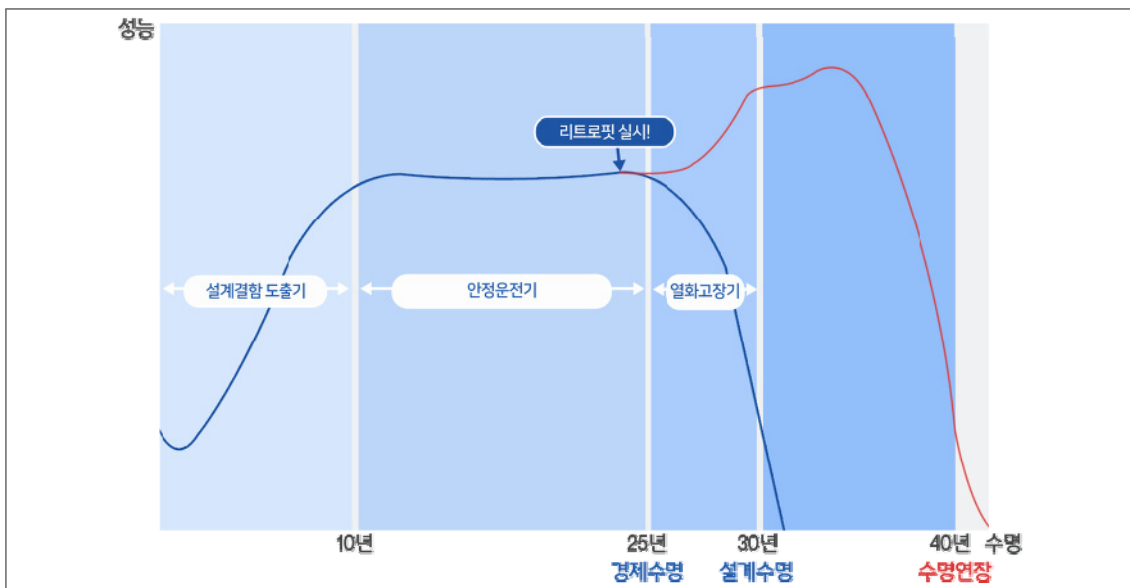
- 전국 석탄화력발전소의 절반(30기)이 집중되어 있는 충남은 대기오염으로 인한 환경 및 건강 피해가 심각하게 우려되고 있으며, 충남도와 인근 지자체들은 충남 지역 내 석탄화력발전소 폐쇄를 강하게 요구하고 있다는 점에서, 가장 우선적인 감축 대상은 석탄화력발전소가 될 것임
- 노후 석탄화력발전소 가동중단에 따른 대기질 개선효과가 분석된 기 선행 자료를 살펴보면 석탄화력발전소의 가동 중지가 충남 지역의 대기질 개선에 효과가 있는 것으로 나타나고 있음
 - 노후 석탄화력발전소 가동중단에 따른 대기질 개선효과 분석(충남연구원, 2017)에서는 보령화력 1·2호기와 서천화력 1·2호기의 가동중단이 주변지역 대기오염을 일평균 최대 PM10 $0.46\mu\text{g}/\text{m}^3$ (37.5%), SO2 3.66ppb(30.8%), NO2 83.79ppb(30.8%) 개선할 것으로 모의되었음(CALPUFF 모델, 1차 확산만 고려)
 - 또한 환경부는 2018년 3~6월 보령화력 1·2호기 가동중단에 따라 충남지역 최대영향지점에서 평균적으로 6.2% 낮아지고 시간최대 $25.7\mu\text{g}/\text{m}^3$ (15.7%), 일 최대 $7.1\mu\text{g}/\text{m}^3$ (18.7%) 낮아지는 것으로 모의(CMAG 모델링, 2차 확산까지 고려) 되었다고 발표한 바 있음(환경부 보도자료, “2018년 3~6월 노후 석탄발전소 가동중단, 충남 초미세먼지 저감효과 컸다”, 2018.11.7.)
 - 본 연구에서도 발전소 가동중단으로 인한 주변지역 환경영향을 모델링하였으며, 보령1·2호기를 가동중단할 경우 최대착지농도 및 대천2동 대기질측정소 지점(발전소에서 10km 정도 이격)에 대한 예측 결과 보령화력 1·2호기 폐쇄로 인한 대기질 농도가 19.46~30.46% 감소하는 것으로 예측되었음(AERMOD 모델, 1차 확산만 고려)
- 물론, 석탄화력발전소의 경우 미세먼지에 대한 전 국민적인 관심으로 인해 대기오염저감시설을 설치하는 등 대기오염물질 배출량 감축을 위한 노력을 진행해오고 있음
 - 한국중부발전의 경우 2,400억원을 투자하여 보령화력 1~8호기와 신보령 1·2호기의 환경설비를 보강한 바 있으며(보령 3·4호기의 경우 2015년 대비 2018년 66.2% 감축), 추가 성능개선을 통해 오염물질 배출량 원단위를 더욱 개선(2015년 대비 90% 감축)할 수 있다고 예측함(단, 발전소 수명연장을 전제로 한 성능개선에 대해서는 지역의 반대로 추진이 어려워졌으며, 수명연장 없이 환경설비의 성능개선이 경제적으로 타당한지는 추가 검토가 필요)
 - 또한 「대기환경보전법 시행규칙」 개정(2019.5.2.)에 따라 2024년 말까지 저탄장 옥내화가 의무화되어, 발전소 주변지역 주민들이 가장 크게 불편을 느낀 저탄장 자연발화 및 비산먼지로 인한 대기오염 문제도 개선될 것으로 전망됨

- 하지만, 앞으로 환경부의 대기환경기준 강화, 통합환경관리제도 도입, 대기관리권역제도 시행에 따라 발전소뿐만 아니라 모든 사업장이 오염물질을 줄이기 위한 최적가용기법(BAT)을 적용해야 함
 - 모든 사업장이 최적가용기법을 적용할 경우, 석탄화력발전소의 대기오염 배출량과 지역 대기오염 기여도가 다른 사업장의 대기오염 배출량과 오염 기여도에 비해 여전히 높은 비중을 차지할 것이라 예상할 수 있음(최적가용기법, 배출량, 지역 대기오염 기여도에 대한 추가 연구 필요)
- 석탄화력발전소가 입지한 지역의 입장에서 석탄화력발전소가 지역환경과 주민건강에 영향을 주는 가장 큰 오염원이라면, 전력수급이나 계통운영에 큰 영향이 없는 한 노후 석탄화력발전소는 조기 폐쇄되어야 함
 - 더욱이 충남은 오랫동안 석탄화력발전소로 인한 환경 및 건강 피해를 감수해 왔다는 점에서, 사회적 형평성 차원에서 접근이 필요함
 - 최근 발전사업자가 추진하는 민간환경감시단 운영, 대기오염측정망 자료 실시간 공개, 저탄장 옥내화 사업, 토양 중금속 오염 조사, 물 사용량 절감, 온배수 활용 농업 등에도 불구하고 발전소 주변지역은 불편함과 피해를 호소하고 있음

3 석탄화력발전의 경제성 저하

- 산업통상자원부의 ‘발전설비 수명관리 지침’은 화력발전소(기력, 복합, 내연력)의 수명관리 관련 절차를 규정하고 있음
 - 발전설비의 수명은 설비의 안전성, 경제성 및 신뢰성을 유지하면서 본래 설계목적에 부합되는 기능을 다하기까지의 시간을 말하며(제4조 제1항),
 - 발전설비의 수명관리 기준으로 설계수명을 적용하는 것을 원칙으로 하고, 적용기간은 기력 30년, 복합 30년, 내연력 25년임(제5조 제1항)
 - 발전설비의 설계수명이 도래하거나 노후화로 경제성을 상실할 경우 가동을 중지하고 전기사업용 설비에서 전기사업외의 설비로 변경하게 됨(제4조 제4항)
 - 발전사는 발전설비가 10만 시간을 초과해 운전된 경우, 20년 이상이 지난 경우, 2000회 이상 기동한 경우 발전설비의 수명 평가, 수명관리 기본계획 수립, 수명관리 타당성조사(수명연장, Repowering, 폐지 등) 실시, 수명관리계획 수립 등을 시행한 후 이를 전력수급기본계획에 반영해야 함
- 발전설비가 운영되면서 발전효율이 떨어지면 경제적인 효율도 떨어지게 되는 시점을 경제 수명으로 보는데, 통상적으로 25년 전후로 책정하고 있음
 - 단, 경제수명에 대한 공식화된 규정은 없음

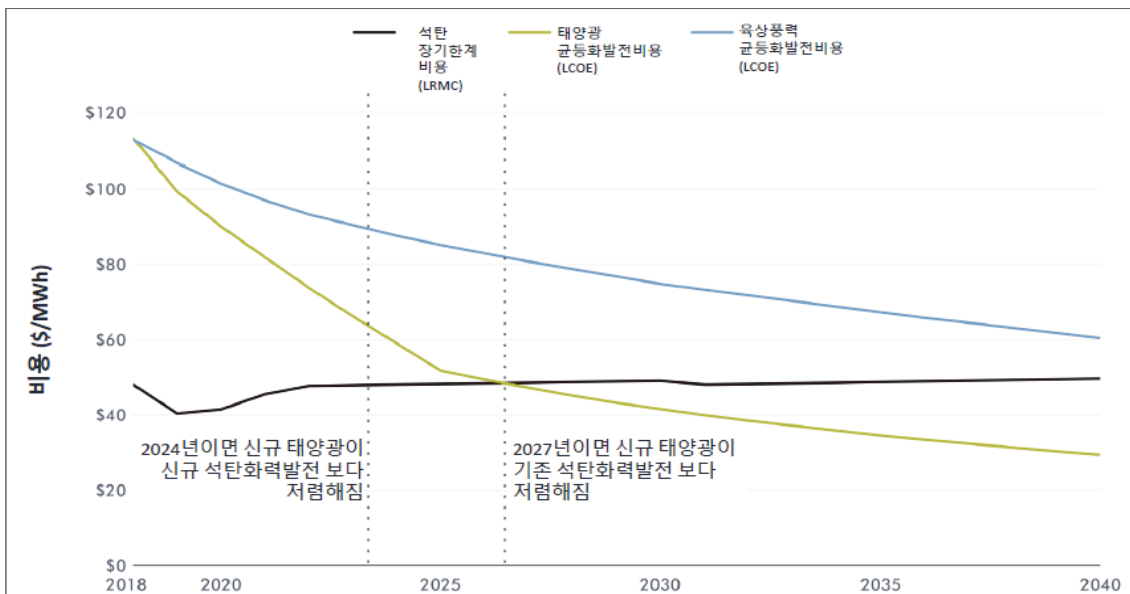
< 그림 4-2. 석탄화력발전소 경제수명, 설계수명, 수명연장 >



자료 : 한국중부발전 블로그 : blog.komipo.co.kr/581

- 정부가 유연탄에 대한 제반 세금을 인상하고, 미세먼지 개선을 위해 보철과 겨울철 석탄화력발전을 가동중지하고, 전력시장운영규칙에 환경급전을 반영하기로 함에 따라 석탄화력의 발전비용이 증가할 것으로 예상됨
- 국내·외 연구기관들은 환경규제와 온실가스 감축 비용 등으로 인해 석탄화력의 발전비용은 지속적으로 높아지는 반면 재생에너지의 발전비용은 지속적으로 낮아질 것으로 예측함
 - 에너지경제연구원의 발전원별 균등화발전비용 연구에 따르면, 2030년 기준 태양광발전의 발전비용(66.03~80.25원/kWh)은 석탄화력의 발전비용(81.22원/kWh)에 비해 낮을 것으로 계산됨
 - Carbon Tracker Initiative의 연구에 따르면, 국내 신규 태양광발전의 발전비용은 2024년이면 신규 석탄화력 발전비용에 비해 낮아지고, 2027년이면 운영 중인 석탄화력 발전비용에 비해서도 낮아지게 됨

< 그림 4-3. 국내 재생에너지와 석탄화력발전소의 경제성 비교 >



자료 : Carbon Tracker Initiative. 2019. 저렴한 석탄, 위험한 착각

- 현재 발전소 수명관리 지침에서 설계수명 도래나 발전소 노후화로 경제성을 상실할 경우 발전소 폐쇄를 검토하도록 되어있는 바, 향후 석탄화력발전소는 설계수명인 30년까지 계속 운영이 어려울 수도 있음
 - 또한 석탄화력발전소는 설계수명까지 운영되더라도 계절별 가동중단이나 환경급전 등으로 인해 가동률이 떨어질 수 있음
 - 석탄화력발전소 발전량 저하나 폐쇄는 발전사의 영업이익뿐만 아니라 지역사회 및 지역경제에 큰 영향을 미칠 수 있다는 점에서, 발전사와 지역사회의 보다 체계적인 사전 준비가 필요할 것임

4 세계적인 에너지 시장의 변화

- 우리나라는 교토의정서(Kyoto Protocol)하에서 국제법적인 감축의무가 없는 개도국에 속해 있음에도 불구하고 2009년에 2020년 온실가스 배출전망(Business as Usual, BAU)대비 30% 감축이라는 자발적인 목표를 제시하여, 기후변화 협상과 외교에 있어 선진국과 개도국사이 가교 역할의 리더십을 발휘한 바 있음
- 하지만 우리나라가 파리 협정(Paris Agreement)이행을 위해 2015년에 제시한, 2030년까지 온실가스 배출전망(BAU)대비 37% 감축 목표는 소극적인 정책목표라는 비난을 받은 바 있음
- 미국이나 유럽연합이 그린뉴딜이나 그린딜의 이행 비용이 크게 들 것을 감수하면서도 2050년까지 온실가스 순배출량을 제로로 만들겠다는 목표를 세우려는 것은 장기적으로 비용효과적인 방법일 뿐만 아니라 선도적인 리더십을 발휘하여 신경제체제의 국제경쟁력을 확보하려는 전략적인 선택으로 볼 수 있음
- 미국의 그린뉴딜이나 유럽의 그린딜은 환경규제의 강화를 예고하고 있어, 무역을 하는 우리나라 기업은 향후 본격화될 규제 동향을 예의주시하고 이에 대한 대응방안을 마련할 필요가 있음
 - 2020년 신기후체제 출범을 앞두고 온실가스 감축에 대한 국제사회의 규제와 압력은 지속해서 증가하고 있고, 온실가스 감축 목표는 단순히 선언에 그치는 것이 아니라 석탄화력발전소 규제강화와 경제성 하락으로 인한 좌초자산화, 목표 미달성에 의한 대외신인도 하락과 수출 감소 등 경제적 피해 초래 가능

제5장

석탄화력 단계적 폐쇄시나리오 검토

1. 분석개요
2. 시나리오 설계 및 분석

5장

석탄화력 단계적 폐쇄 시나리오 검토

1 분석개요

1) 분석방법

- ☐ 석탄화력 단계적 폐쇄 시나리오는, 실제 정책적으로 적용되어야 하는 로드맵을 제시하는 것이 아니라, 전력수급에 영향을 미치지 않으면서 온실가스 감축 목표를 달성할 수 있는지 등을 비교하기 위한 가상의 시나리오임
- ☐ 전력시장 모의 모형 분석을 통해 다양한 노후석탄화력발전소 단계적 폐쇄 중에서 전력수급을 안정적으로 운영할 수 있는 시나리오를 선택할 것임
- ☐ 전력시장 모의 모형은 국내 전력시장 운영 과정 중 가격결정발전계획과 운영발전계획 수립 단계를 모의하는 것이며, 가격결정발전계획과 운영발전계획은 기동정지계획에 해당됨
- ☐ 기동정지계획은 혼합정수선형계획 문제로 정식화 할 수 있으며, 국내 전력시장 운영에 필요한 데이터로 기동정지계획 문제를 풀 경우 전력시장 운영 결과를 모의 할 수 있음
- ☐ 1일 단위 전일시장 운영결과를 모의함으로써 연료원별 발전량, 정산금액, 온실가스 배출량, 미세먼지 배출량 등을 추정
- ☐ 1일 단위 모의를 반복 수행해서 수 년 단위 운영결과를 추정함으로써 전원 구성과 전력관련 정책의 영향을 평가할 수 있음

< 그림 5-1. 국내 전력시장 운영 과정 >



2) 적용 데이터

- ☐ 일반적으로 기동정지계획을 구성하는 자료는 발전기의 물리적 특성과 비용 특성, 시간대별 수요, 예비력 운영 조건, 송전제약 등이 포함됨

- 발전기의 물리적 특성(최대/최소 발전량, 증감발율, 최소운전시간, 최소정지 시간, 예비력 공급 능력)은 2018년 분기별 발전기 자료를 적용
- 발전기 비용 특성의 경우 열량함수와 기동정지비용은 2018년 분기별 발전기 자료, 열량단가는 발전기별 2018년 월별 열량단가를 적용(2018년 분기별 발전기 기술특성자료, 2018년 월별 열량단가)
- 시간대별 수요는 2018년 시간대별(1시간 단위의 24시간) 수요예측 자료를 기본으로 하고, 2018년 이후를 모의할 때는 제8차 전력수급기본계획의 연도별 예측 발전량에 맞춰 적용
- 예비력 운영 조건은 2018년 기준을 적용

< 표 5-1. 예비력 종류 및 확보량 >

예비력	기간	확보량	응동시간
주파수 조정		1,500MW	수초
대기/대체	동하계 수급기간	운전상태 : 1,500MW	10분
		정지상태 : 1,000MW	20분
	일반기간	운전상태 : 1,000MW	10분
		정지상태 : 1,000MW	120분

- 송전제약은 운영계획 수립 과정에서 송전선별 최대 조류량 제약이 포함되지 만 실제 자료를 반영하기 어려워 모의에서는 생략하였음(단, 각 방안의 물리적 구현가능성 검증을 위한 사전에 송전 제약과 관련된 검토를 수행하였고, 정상상태에서는 대부분 문제가 발생하지 않는 것으로 판단되었음)
- 하지만 국내 전력시장에는 일반적인 기동정지계획 문제에 포함되지 않는 특성이 존재하므로 정산조정계수, 비중앙급전발전기, 신·재생에너지 발전량, 예방정비계획의 반영 등을 포함한 전력시장운영규칙 대부분의 사항을 고려
- 정산조정계수는 환경에 따라 크게 달라지고 그 원인을 정확히 파악하기 어려워 예측의 정확성을 보장할 수 없으므로 정산 조정계수의 변화에 따른 영향을 분석에서 제외하기 위해 모든 모의 연도에 2017년과 동일한 정산 조정계수를 적용함
- 비중앙급전발전기 데이터는 2017년의 경우 PSE(전원공급장비) 배정 자료를 참고하여 적용하였고 2018년 이후에는 2017년 자료에 제8차 전력수급기본계획의 집단에너지 발전량 증가율을 적용
- 신·재생에너지 발전량은 2017년 발전량을 적용하고 이후에는 제8차 전력수급기본계획상 신·재생에너지 발전량 증가율을 적용. 단, 석탄화력발전소 폐쇄 시나리오 분석 시 국내풍력, 태양광 발전설비의 발전량으로부터 평균 발

전패턴을 도출하여 적용

- 예정정비계획의 반영은 2017~2018년의 경우 실제 일 단위 예방정비 결과를 적용하고 2018년 이후에는 월별 평균 예방정비율을 적용
- 발전원별 배출계수는 석탄화력 0.8229tCO₂e/MWh, LNG 0.3487tCO₂e/MWh, 유류 0.4191tCO₂e/MWh를 적용(제8차 전력수급기본계획에 사용한 것과 동일)

3) 전력시장 모의 프로그램 신뢰성 검증

- 2017년 전력시장 실적치와 모의 결과를 비교
- 발전량 관점에서 해당 프로그램은 실제와 거의 유사한 결과를 모의할 수 있는 것으로 나타남

< 표 5-2. 2017년 전력시장 실적치와 모의 결과 비교 >

구분	SMP	원전	석탄	LNG	전력구입비용
실적치	81.4원/KWh	148,427(26.8%)	241,739(43.6%)	126,146(22.8%)	44.7조원
연구진 모의	81.4원/KWh	146,311(26.4%)	243,406(43.9%)	126,571(22.9%)	44.4조원

주 : SMP(System Marginal Cost, 계통한계가격) : 운전중인 발전기 중 가장 비싼 발전기의 연료비 단가

- SMP의 경우 약 1.5%, 전력구입비용의 경우에는 0.67% 정도 오차가 발생하는 것을 관찰할 수 있었는데, 해당 수치는 개별 연료가격이나 정산조정계수의 조정과정에 발생하는 실무적인 수준의 오차라고 판단되었음
- 발전량의 관점에서 보면 해당 프로그램은 실제와 거의 유사한 결과를 모의할 수 있는 것으로 나타났음
- 또한, 제8차 전력수급기본계획에 수록된 2030년 각 전원별 발전량 예측과 해당 모의 프로그램 예측결과를 비교한 결과 해당 결과에서도 정부에서 사용한 공식적 예측치와 큰 차이를 보이지 않는 예측치를 나타내는 것으로 판단됨

< 표 5-3. 제8차 전력수급기본계획 수록 예측치와 2030년 발전량 모의결과 예측치 비교 >

구분	원전	석탄	LNG	기타
제8차 전력수급기본계획	150.3(23.9%)	254.9(40.5%)	91.1(14.5%)	6.9(1.1%)
연구진 모의	148.8(23.7%)	257.7(41.0%)	90.1(14.3%)	6.7(1.1%)

2 시나리오 설계 및 분석

1) 보령화력 1·2호기 조기폐쇄 시나리오

(1) 제8차 전력수급기본계획 설비예비율

- 제8차 전력수급기본계획상 적정 설비예비율은 2018~2025년까지 19%, 2026~2031년까지 22% 임
 - 보령화력 1·2호기는 2022년 폐쇄될 예정이었으므로 2023년부터는 조기폐쇄로 인한 영향이 없음
- 2020~2022년 설비예비율은 29.4~31.4%이므로 적정 설비예비율 19%보다 10.4% 이상 높고, 기간내 설비용량은 9.4GW 이상 여유롭기 때문에 보령화력 1·2호기의 조기폐쇄는 전력수급상 문제가 없을 것으로 판단됨

< 표 5-4. 연도별 전력수급 전망 >

(단위 : GW)

연도	최대전력	확정설비	적정설비	과부족	신규설비		최종 설비규모	설비 예비율
					LNG	양수		
2017	85.2	107.8	101.4	6.4			107.8	26.5%
2018	87.2	110.7	103.7	7.0			110.7	27.1%
2019	88.5	113.4	105.4	8.0			113.4	28.0%
2020	90.3	116.9	107.5	9.4			116.9	29.4%
2021	92.1	119.9	109.6	10.3			119.9	30.2%
2022	93.3	122.6	111.0	11.5			122.6	31.4%
2023	94.5	121.9	112.5	9.4			121.9	29.0%
2024	95.7	122.2	113.8	8.3			122.2	27.7%
2025	96.7	120.7	115.0	5.7			120.7	24.9%
2026	97.6	119.5	119.0	0.5			119.5	22.5%
2027	98.4	118.4	120.1	△1.7	1.8		120.2	22.1%
2028	99.1	117.9	120.9	△3.0	1.4		121.1	22.1%
2029	99.8	117.7	121.8	△4.1		0.8	121.7	21.9%
2030	100.5	118.3	122.6	△4.3		0.6	122.8	22.2%
2031	101.1	118.3	123.3	△5.0		0.6	123.5	22.2%

(2) 보령화력 1·2호기 조기폐쇄 시나리오 설계 및 결과

① 보령화력 1·2호기 조기폐쇄 시나리오 설계

- ☐ 보령화력 1·2호기 조기폐쇄시 2019~2022년 동안 1시간 단위의 부하 변화에 대해서도 전력수급이 가능한지 분석함
 - 기준 시나리오 : 제8차 전력수급 기본계획의 설비계획, 수요전망에 따른 시나리오
 - 조기폐쇄 시나리오 : 기준 시나리오와 동일 조건에서 2019년 1월 보령 1·2호기가 조기폐쇄 되는 것으로 가정

② 보령화력 1·2호기 조기폐쇄 시나리오 결과

- ☐ 분석결과 기준과 조기폐쇄 시나리오 모두 전력공급에 문제가 없는 것으로 나타남
- ☐ 보령화력 1·2호기 조기폐쇄에 따른 부족 발전량은 대부분 LNG 발전량으로 대체되며 이에 따른 SMP는 2019~2021년 평균 1원/kWh 정도 상승할 것임
 - LNG 대체에 따라 2019~2021년 발전비용은 약 2~3천억 정도 증가함
- ☐ 보령화력 1·2호기 조기폐쇄시 미세먼지 배출량은 2020년 이후, 온실가스 배출량은 2019년 이후 감소하는 것으로 분석됨

< 표 5-5. 전력수급 모의 분석 결과 >

연도	SMP (원/kWh)		발전비용 (조원)		미세먼지 배출량 (PM2.5 만톤)		온실가스 배출량 (eCO ₂ 백만톤)	
	기준	조기폐쇄	기준	조기폐쇄	기준	조기폐쇄	기준	조기폐쇄
2019	91.0	92.1	22.8	23.0	37.6	40.0	245.3	242.7
2020	87.2	88.0	21.9	22.2	39.2	38.6	253.3	250.5
2021	85.6	86.5	21.5	21.8	41.1	40.3	262.2	259.0
2020	81.8	81.8	20.0	19.9	42.6	42.5	266.2	266.2

※ 이와같이 보령화력 1·2호기는 조기폐쇄시 적정 설비에비율에 문제가 없고, 발전비용은 증가하나 미세먼지 및 온실가스 감축에는 효과가 있는 것으로 분석되었고 2019년 11월 1일 “미세먼지 관리 종합계획” 상 2020년 12월 폐쇄되는 것으로 결정됨

2) 석탄화력발전소 수명에 따른 폐쇄 시나리오

(1) 석탄화력발전소 폐쇄 시나리오 설정

- ☐ 석탄화력발전소 폐쇄시기(30년 기준, 25년 기준)에 따라 적정 설비예비율을 만족할 수 있도록 대체 발전원 투입 시기 분석
- ☐ 석탄화력발전소 폐쇄에 따른 대체 발전원은 신·재생에너지(태양광, 풍력)와 LNG로 비율을 조정
 - 반복 시뮬레이션을 통해 신·재생에너지의 최대 수용량을 산정하여 적용하고 부족분은 LNG로 설정
 - ※ 신·재생에너지의 비율이 높을수록 안정운전을 위한 증감발 용량⁷⁾ 확보에 차질이 발생할 가능성이 있음
- ☐ 계통안정운전을 위한 석탄화력발전소 운영조건 고려 여부 분석

(2) 석탄화력발전소 폐쇄에 따른 대체발전원 용량 산정

- ☐ 제8차 전력수급기본계획 상 폐쇄계획이 설정된 11개 발전호기를 대조군으로 설정함
 - 대조군 발전호기의 총 설비용량은 4,940MW
- ☐ 석탄화력발전소의 수명을 각각 30년과 25년으로 설정한 후 2030년까지 폐쇄되는 발전호기를 파악해보면 30년일 경우 18개(충남 9개)이고 25년일 경우 25개(충남 13개)임
 - 30년 기준 폐쇄되는 발전호기의 총 설비용량은 8,400MW(충남 4,500MW)
 - 25년 기준 폐쇄되는 발전호기의 총 설비용량은 12,500MW(충남 6,500MW)

7) 증감발 용량이란 전력의 출력변동성에 대응하기 용량임

〈 표 5-6. 석탄화력발전소 폐쇄 시나리오 기준 〉

발전소	지역	설비용량 (MW)	준공연월	8차 전력계획 폐쇄연월(대조군)	30년 폐쇄	25년 폐쇄
보령#1	충남	500	1983.12	2022.05	-	-
보령#2	충남	500	1984.09	2022.05	-	-
태안#1	충남	500	1995.06	2025.12	-	-
태안#2	충남	500	1995.12	2025.12	-	-
보령#3	충남	500	1993.04	-	2023.04	2018.04
보령#4	충남	500	1993.06	-	2023.06	2018.06
보령#5	충남	500	1993.12	-	2023.12	2018.12
보령#6	충남	500	1994.04	-	2024.04	2019.04
태안#3	충남	500	1997.03	-	2027.03	2022.03
태안#4	충남	500	1997.07	-	2027.07	2022.07
당진#1	충남	500	1999.06	-	2029.06	2024.06
당진#2	충남	500	1999.12	-	2029.12	2024.12
당진#3	충남	500	2000.09	-	2030.09	2025.09
당진#4	충남	500	2001.03	-	2031.03	2026.03
태안#5	충남	500	2001.10	-	2031.10	2026.10
태안#6	충남	500	2002.05	-	2032.05	2027.05
당진#5	충남	500	2005.10	-	2035.10	2030.10
호남#2	전남	250	1984.12	2021.01	-	-
호남#1	전남	250	1985.03	2021.01	-	-
영흥#1	인천	800	2004.07	-	2034.07	2029.07
영흥#2	인천	800	2004.11	-	2034.11	2029.11
삼천포#1	경남	560	1983.08	2019.12	-	-
삼천포#2	경남	560	1984.02	2019.12	-	-
삼천포#3	경남	560	1993.04	2024.03	-	-
삼천포#4	경남	560	1994.03	2024.03	-	-
하동#1	경남	500	1997.07	-	2027.07	2022.07
삼천포#5	경남	500	1997.07	-	2027.07	2022.07
하동#2	경남	500	1997.11	-	2027.11	2022.11
삼천포#6	경남	500	1998.01	-	2028.01	2023.01
하동#3	경남	500	1998.07	-	2028.07	2023.07
하동#4	경남	500	1999.03	-	2029.03	2024.03
하동#5	경남	500	2000.07	-	2030.07	2025.07
하동#6	경남	500	2001.07	-	2031.07	2026.07
영동#2	강원	200	1979.10	2019.01	-	-
동해#1	강원	200	1998.10	-	2028.10	2023.10
동해#2	강원	200	1999.09	-	2029.09	2024.09

- 제8차 전력수급기본계획 상 설비에비율을 고려한 적정설비와 확정설비에 따른 여유용량과 30년, 25년 기준으로 폐쇄되는 석탄화력발전 용량을 비교해 보면 30년 기준은 2026년부터, 25년 기준은 2025년부터 설비에비율을 충족하지 못함

< 표 5-7. 제8차 전력수급기본계획 기준 전력 설비용량 >

(단위 : MW)

연도	적정설비 ㉠	8차 기본계획 확정설비 ㉡	과부족 용량 ㉢=㉡-㉠	기준별 폐쇄용량		폐쇄고려 과부족 용량	
				30년 ㉤	25년 ㉥	30년 기준 ㉦=㉢-㉤	25년 기준 ㉧=㉢-㉥
2020	107,500	116,900	9,400	-	2,000	9,400	7,400
2021	109,600	119,900	10,300	-	-	10,300	8,300
2022	111,000	122,600	11,600	-	2,500	11,600	7,100
2023	112,500	121,900	9,400	1,500	1,200	7,900	3,700
2024	113,800	122,200	8,400	500	1,700	6,400	1,000
2025	115,000	120,700	5,700	-	1,000	3,700	-2,700
2026	119,000	119,500	500	-	1,500	-1,500	-9,400
2027	120,100	120,200	100	2,500	500	-4,400	-10,300
2028	120,900	121,100	200	1,200	-	-5,500	-10,200
2029	121,800	121,700	-100	1,700	1,600	-7,500	-12,100
2030	123,300	123,500	200	1,000	500	-8,200	-12,300

주 : ㉤와 ㉥는 누적량으로 계산

- 설비에비율 22%를 충족하기 위하여 대체 LNG(단독) 발전원을 30년 기준은 2026년, 25년 기준은 2025년부터 투입

< 표 5-8. 대체 LNG(단독) 발전원 투입안 >

(단위 : MW)

연도	폐쇄고려 과부족 용량		대체 LNG 발전용량		과부족 설비용량	
	30년 기준 ㉦	25년 기준 ㉧	30년 기준 ㉨	25년 기준 ㉩	30년 기준 ㉦+㉨	25년 기준 ㉧+㉩
2020	9,400	7,400	-	-	9,400	7,400
2021	10,300	8,300	-	-	10,300	8,300
2022	11,600	7,100	-	-	11,600	7,100
2023	7,900	3,700	-	-	7,900	3,700
2024	6,400	1,000	-	-	6,400	1,000
2025	3,700	-2,700	-	3,000	3,700	300
2026	-1,500	-9,400	2,000	6,500	500	100
2027	-4,400	-10,300	2,500	1,000	100	200
2028	-5,500	-10,200	1,200	-	200	300
2029	-7,500	-12,100	1,700	1,500	-100	-100
2030	-8,200	-12,300	1,000	500	200	200

주 : ㉨와 ㉩는 누적량으로 계산

- LNG 발전원 이외에 신·재생에너지 발전원을 투입하는 모의 분석결과 2030년 기준 추가 수용량이 최대 1,250MW(실효 설비용량)로 나타남
 - 1,250MW 이상으로 신·재생에너지를 추가할 경우 증감발 용량 부족으로 계통 운영 불가능(설비용량 기준으로는 30,550MW)
- 2022년부터 신·재생에너지 용량을 점진적으로 증가시켜 2030년에 1,250MW가 추가되는 시나리오 설정
 - 제8차 전력수급기본계획 상 신·재생에너지 연도별 증가율 및 피크기여도를 반영

< 표 5-9. 신·재생에너지원별 피크 기여도 >

구분	태양광	풍력	수력	해양	바이오	폐기물	부생가스	연료전지	석탄가스화
기여도	16%	2%	28%	1%	29%	5%	76%	73%	60%

< 표 5-10. 신·재생에너지 추가 누적용량 >

(단위 : MW)

연도	신재생 총 실효용량	태양광 실효용량	풍력 실효용량	태양광 설비용량	풍력 설비용량
2020	0	0	0	0	0
2021	0	0	0	0	0
2022	100	65	35	420	1,820
2023	200	122	78	780	4,100
2024	400	256	144	1,640	7,550
2025	530	322	208	2,060	10,950
2026	660	401	259	2,570	13,660
2027	800	509	291	3,260	15,300
2028	945	551	394	3,530	20,710
2029	1,090	636	454	4,080	23,890
2030	1,250	762	488	4,880	25,670

- 석탄화력발전소 대체 신·재생에너지 + LNG 용량은 연도별 적정 설비율을 고려해 아래 <표 5-11>과 같이 용량 산정
 - 설비용량에 여유가 있는 2024년까지는 대체 발전원의 투입을 지연하고, 2025년 이후에는 설비 예비율을 고려한 대체 발전원 투입
- ※ 신·재생에너지 발전량 패턴은 과거 국내 패턴을 적용
 - 태양광 : 한국농어촌공사 영암, 진도 태양광발전소의 2013~2018년 날짜별 평균 발전량을 적용

- 풍력 : 남부발전 한경, 성산 풍력 발전소의 2013~2017년 날짜별 평균 발전량을 적용

< 표 5-11. 신·재생에너지 + LNG 대체 발전원 투입안 >

(단위 : MW)

연도	폐쇄고려 과부족 용량		대체 신재생 발전용량①	대체 LNG 발전용량		과부족 설비용량	
	30년 기준 ㉔	25년 기준 ㉕		30년 기준 ㉖	25년 기준 ㉗	30년 기준 ㉔+㉖+㉘	25년 기준 ㉕+㉗+㉘
2020	9,400	7,400	-	-	-	9,400	7,400
2021	10,300	8,300	-	-	-	10,300	8,300
2022	11,600	7,100	100	-	-	11,700	7,200
2023	7,900	3,700	100	-	-	8,100	3,900
2024	6,400	1,000	200	-	-	6,800	1,400
2025	3,700	-2,700	130	-	2,470	4,230	300
2026	-1,500	-9,400	130	1,340	6,370	500	100
2027	-4,400	-10,300	140	2,360	860	100	200
2028	-5,500	-10,200	145	1,055	-	200	445
2029	-7,500	-12,100	145	1,555	1,210	-100	-100
2030	-8,200	-12,300	160	840	340	200	200

주 : ㉔와 ㉖와 ㉘은 누적량으로 계산

(3) 석탄화력발전소 시나리오 모의 결과

- ☐ BAU 대비 2030년 국내 온실가스 배출량은 850.8백만톤으로 전망되며, 배출 목표량은 574.3백만톤 이내로 감축하는 것임
- ☐ 이 중 전환부문의 온실가스 배출량은 333.2백만톤으로 전망되며, 배출 목표량은 192.7백만톤 이내로 감축하는 것임
- ☐ 시나리오 모의 분석 결과 각 시나리오별 온실가스 배출량은 183.1~225.9백만tCO₂이며, 전환부문 배출 목표량 192.7백만tCO₂을 만족하는 시나리오는 A-2(192.0tCO₂)와 B-2(183.1tCO₂) 시나리오 임
- ☐ 전반적으로 신·재생에너지를 추가 적용한 시나리오의 온실가스 배출량이 더 작게 나타남
 - 석탄화력발전의 폐지와 더불어 신·재생에너지의 추가 확보가 온실가스 배출량 감소에 중요한 역할을 할 수 있음
- ☐ 온실가스 감축 목표의 달성이 가능한 A-2와 B-2 시나리오 중 SMP는 2030년 기준 B-2 시나리오가 더 낮게 나타남

- 결과로 보면 B-2가 A-2 시나리오 보다 환경적 측면 및 경제적 측면에서 좋은 것으로 보일 수 있으나, 발전비용만 대상으로 하고 석탄화력발전소의 폐쇄비용과 신규 LNG 발전소의 건설비용을 고려하지 않아 경제성 판단은 어려움
- 계통안정운동을 고려하지 않고 석탄화력발전소를 폐쇄한 시나리오의 SMP가 더 낮은 이유는 석탄화력폐쇄 물량만큼 신·재생에너지와 효율이 좋은 신규 LNG 발전소가 추가되어 SMP를 낮추는 효과가 있기 때문
- 미세먼지의 경우 모든 시나리오에서 공통적으로 대체 LNG의 투입이 본격적으로 시작되는 2026년부터 배출량이 급격하게 감소하는 경향을 보임
- 2030년 기준으로 연간 미세먼지 배출량이 2만톤 이하로 나타나는 시나리오인 A-2, B-1, B-2 시나리오로 나타남

< 표 5-12. 2030년 기준 시나리오 모의 결과 >

시나리오			2030년 월별 발전량(%)				연평균 SMP (원/kwh)	발전 비용 (억원)	온실가스 배출량 (백만CO ₂)	미세먼지 배출량 (톤)	최소공급 예비력 (GW)
			원자력	석탄	가스	신재생					
대조군			23.3	39.1	16.2	20.0	77.6	205,558	241.0	26,151	11.9
A-1	수명 30년	LNG 100%	23.3	34.2	21.1	20.0	79.5	213,211	225.9	21,337	11.9
A-2		신재생 최대+ LNG	22.3	30.0	15.4	30.8	86.2	173,233	192.0	18,805	11.1
B-1	수명 25년	LNG 100%	23.3	30.3	25.0	20.0	81.2	219,217	214.3	18,831	11.9
B-2		신재생 최대+ LNG	22.5	27.2	18.1	30.8	83.1	175,001	183.1	16,875	11.8

석탄화력 단계적 폐쇄의 영향

1. 환경영향
2. 지역경제 영향

6장

석탄화력 단계적 폐쇄의 영향

1

환경영향

1) 개요

(1) 목적

- ☐ 보령, 태안, 당진 석탄화력발전소 단계적 폐쇄에 따른 환경영향을 분석
- ☐ 석탄화력발전소에서 배출되는 물질에 의한 환경오염이 주변에 어떤 영향을 미치는지 파악하기 위함
 - 예측되는 오염도는 석탄화력발전소에서 배출되는 오염물질의 양을 기상 및 지형조건을 고려하여 추정함
- ☐ 대기오염물질 배출량 자료는 2017년 TMS(굴뚝원격감시체계)에서 수집된 대기오염물질(SO_2 , NO_2 , 먼지) 연간배출량 및 가동시간을 바탕으로 산정함
- ☐ 배출량 적용은 동시에 배출되는 상황을 반영하기 위해서 연간 총배출량을 가동시간으로 나누어서 적용함
 - 이 방법은 동시에 가동시설이 운영될 경우의 오염물질 배출량 묘사에는 적절하나, 연간 배출량의 개념으로 볼 경우 과대해석 될 수 있음
 - 특히 가동률이 10% 미만인 보령화력 LNG 발전소의 경우 질소산화물이 과대 해석될 수 있음

(2) 보령시 발전소 현황

- ☐ 보령시 석탄화력발전소는 보령발전소와 신보령발전소가 있으며, 보령시 오천면 오포리(중부발전)에 위치함
- ☐ 보령시에서 운영중인 분석 대상 발전소는 보령화력 1~8호기, 복합화력 3호기, 신보령화력 1·2호기로 총 설비용량은 7,350MW 임

< 표 6-1. 보령시 발전소 현황 >

구분	발전방식	발전원	설비용량		소계(MW)
보령	기력	유연탄	1~8호기	500MW X 8기	4,000
	복합화력	LNG	3호기	150MW X 6기	1,350
신보령	기력	유연탄	1·2호기	1,000MW X 2기	2,000

자료 : 한국중부발전소 : www.komipo.co.kr

< 표 6-2. 보령시 발전소 굴뚝 제원 및 배출량 입력 자료 >

구분	연돌고 (m)	배출온도 (℃)	배출속도 (m/s)	연돌내경 (m)	황산화물 (g/s)	질소산화물 (g/s)	먼지 (g/s)
보령1	150	86.00	13.88	6.50	39.9038	63.5039	3.1392
보령2	150	84.00	16.35	6.50	39.9016	72.6746	2.4005
보령3	150	91.00	13.64	6.50	50.5172	40.2334	2.4160
보령4	150	89.00	14.76	6.50	49.8236	30.3365	1.3659
보령5	150	89.00	13.74	6.50	50.1285	46.4672	1.7853
보령6	150	90.00	13.48	6.50	53.0836	47.2522	1.7060
보령7	65	95.00	18.87	4.98	-	6.8176	-
보령8	65	91.00	16.74	4.98	-	8.8394	-
복합1	65	87.00	18.25	4.98	-	19.4297	-
복합2	65	88.00	17.29	4.98	-	25.2786	-
복합3	65	90.00	16.38	4.98	-	4.8211	-
복합4	65	85.00	17.54	4.98	-	8.5328	-
복합5	150	90.00	25.34	4.80	21.0197	26.4119	1.6910
복합6	150	86.00	26.16	4.80	23.1792	36.1127	1.6480
신보령1	150	77.48	12.10	7.50	27.8348	19.3033	1.1633
신보령2	150	75.93	15.30	7.50	12.1937	10.1084	0.4405

자료 : 2017년 TMS 자료

(3) 태안군 발전소 현황

- ☐ 태안군 석탄화력발전소는 태안발전소가 있으며, 태안군 원북면 방갈리(서부 발전)에 위치함
- ☐ 태안군에서 운영중인 분석 대상 발전소는 태안화력 1~8호기, 복합화력 2호기 및 석탄가스화 복합발전 1호기로 총 설비용량은 6,446.33MW 임

< 표 6-3. 태안군 발전소 현황 >

구분	발전방식	발전원	설비용량		소계(MW)
태안	기력	유연탄	1~10호기	500MW X 8기	4,000
				1,050MW X 2기	2,100
	복합화력	IGCC	11호기	346.33MW	346.33

자료 : 한국서부발전소 : www.iwest.co.kr

< 표 6-4. 태안군 발전소 굴뚝 제원 및 배출량 입력 자료 >

구분	연돌고 (m)	배출온도 (℃)	배출속도 (m/s)	연돌내경 (m)	황산화물 (g/s)	질소산화물 (g/s)	먼지 (g/s)
태안1	150.3	80.00	17.45	6.50	2.3920	15.8666	36.0354
태안2	150.3	78.00	17.17	6.50	3.7271	24.1951	32.2906
태안3	150.3	78.00	19.40	6.50	3.0918	26.6788	46.4352
태안4	150.3	78.00	17.72	6.50	3.2440	24.9611	33.4475
태안5	150.0	79.00	21.60	5.40	2.5257	41.9847	38.9926
태안6	150.0	82.00	22.99	5.40	2.4321	41.5856	34.4151
태안7	150.0	96.00	20.74	5.40	1.4211	18.3531	30.2128
태안8	150.0	96.00	22.59	5.40	1.1627	21.1940	33.7580
태안9	150.0	90.00	24.60	7.70	2.1928	81.7629	79.1491
태안10	150.0	90.00	24.60	7.70	1.5467	30.2440	32.4595
복합	150.0	88.30	19.97	5.97	0.1857	1.5425	25.8776
-	150.0	100.00	1.26	2.50	-	0.0455	-

자료 : 2017년 TMS 자료

(4) 당진시 발전소 현황

- ☐ 당진시 석탄화력발전소는 당진발전소가 있으며, 당진시 석문면 교로리(동서발전)에 위치함
- ☐ 당진시에서 운영중인 분석 대상 발전소는 당진화력 1~10호기로 총 설비용량은 6,040MW 임

< 표 6-5. 당진시 발전소 현황 >

구분	발전방식	발전원	설비용량		소계(MW)
당진	기력	유연탄	1~8호기	500MW X 8기	4,000
			9~10호기	1,020MW X 2기	2,040

자료 : 한국동서발전소 : ewp.co.kr

< 표 6-6. 당진시 발전소 굴뚝 제원 및 배출량 입력 자료 >

구분	연돌고 (m)	배출온도 (℃)	배출속도 (m/s)	연돌내경 (m)	황산화물 (g/s)	질소산화물 (g/s)	먼지 (g/s)
당진1	150	90.00	14.9	6.5	1.9244	25.5416	35.6085
당진2	150	91.00	14.3	6.5	1.5998	27.4012	39.5936
당진3	150	95.00	14.4	6.5	1.6119	19.2087	28.0193
당진4	150	98.00	14.2	6.5	1.5826	21.2854	19.2082
당진5	150	85.00	17.5	5.4	1.6139	16.0976	22.2510
당진6	150	80.00	17.7	5.4	1.6068	21.5346	26.1038
당진7	150	90.00	18.8	5.4	1.4612	17.3099	22.6097
당진8	150	90.00	18.8	5.4	1.4391	15.1993	22.8368
당진9	208	83.80	26.1	7.3	0.9734	43.6502	59.7608
당진10	208	82.90	25.8	7.3	0.8153	46.4910	53.6079

자료 : 2017년 TMS 자료

2) 분석 방법

(1) 분석 개요

- 노후 석탄화력발전소 폐쇄에 따른 1차 확산만을 고려하며, AERMOD 모델을 통해 저감효과를 분석
 - AERMOD 모델은 미국 환경청(US EPA)과 우리나라 환경부 추천모델(preferred model)로 단순지형에서 ISC3 모델의 단점과 복잡지형에서 CTDMPLUS 모델의 복잡성을 보완하기 위해서 개발한 대기확산모델임

(2) 분석 시나리오

- 모델링 시나리오 보령, 태안, 당진 등 각 지역 발전소의 모든 호기가 운영 되었을 때와 제8차 전력수급기본계획 기준 폐쇄 호기, 수명 25년 및 30년 기준 추가 폐쇄 호기를 기준으로 분석을 수행
 - ※ 1차 확산만을 고려하여 환경영향을 알아보기 위해 AERMOD 모델을 활용하여 분석함에 따라 단일 발전소별 모델링을 수행하여 개별 결과 제시
- 각 발전소 배출 물질이 주변 영향에 미치는 최대착지농도 및 대기질측정소 지점의 농도 분석
- 분석물질은 황산화물(SO₂), 질소산화물(NO₂), 먼지 임

< 표 6-7. 모델링 시나리오 >

시나리오	내용	분석 대상
1	제8차 전력수급기본계획 기준 폐쇄 발전소	보령 1·2호기, 태안 1·2호기 폐쇄시
2	수명 30년 기준 추가 폐쇄 발전소	보령 1~6호기, 태안 1~4호기, 당진 1~3호기 폐쇄시
3	수명 25년 기준 추가 폐쇄 발전소	보령 1~6호기, 태안 1~6호기, 당진 1~5호기 폐쇄시

3) 모델링 입력 자료

(1) 보령시 발전소

① 기상 자료

- ☐ 지표자료는 보령기상대, 고층자료는 오산관측소 자료를 사용
 - 2017년 1월 1일 ~ 2017년 12월 31일 관측 자료 활용
 - 보령기상대 : 매시간 기온, 습도, 풍향, 풍속, 기압 등
 - 오산관측소 : 고도별 기압, 기온, 습도, 풍속, 풍향

② 지형 자료

- ☐ AERMOD 계산 영역은 각 사업장을 중심으로 반경 25km로 예측 범위를 선정하고, 간격 200m의 50km×50km(가로×세로) 격자망(251×251개)의 격자점으로 구성함
- ☐ 대기질 영향 예측시 지형효과를 고려하기 위해 국토지리정보원 1:25000 지도를 활용
- ☐ 모델링에 필요한 지형자료는 수치지도의 자료를 추출하여 AERMAP 전처리 프로그램을 실행하여 생성하였으며, AERMOD에서는 농도영향을 평가하는 각 지점에 대해서, 확산 프로세스에 영향을 미치는 일정범위의 주변지역 고도를 토대로 특성고도를 산출하여 농도계산 시 활용

③ 분석 지점

- ☐ 영향분석지점은 국가 대기질 측정소 지점을 선정

< 표 6-8. 보령시 발전소 대기질 영향예측지점 >

측정소명	측정소코드	주소	위도	경도	이격거리(km)
대천2동	534481	보령시 중앙로 142-16 (대천2동 주민센터 옥사)	126.58974	36.35315	10

(2) 태안군 발전소

① 기상 자료

- ☐ 지표자료는 서산기상대, 고층자료는 오산관측소 자료를 사용

② 지형 자료

- ☐ 보령시와 동일하게 각 사업장을 중심으로 반경 25km로 예측 범위를 선정

③ 분석 지점

- ☐ 영향분석지점은 국가 대기질 측정소 지점을 선정

< 표 6-9. 태안군 발전소 대기질 영향예측지점 >

측정소명	측정소코드	주소	위도	경도	이격거리(km)
이원면	534462	태안군 이원면 분지길 14 (이원면사무소 나동 옥상)	126.28077	36.86974	5

(3) 당진시 발전소

① 기상 자료

- ☐ 지표자료는 서산기상대, 고층자료는 오산관측소 자료를 사용

② 지형 자료

- ☐ 보령시, 태안군과 동일하게 각 사업장을 중심으로 반경 25km로 예측 범위를 선정

③ 분석 지점

- ☐ 영향분석지점은 국가 대기질 측정소 지점을 선정

< 표 6-10. 당진시 발전소 대기질 영향예측지점 >

측정소명	측정소코드	주소	위도	경도	이격거리(km)
난지도리	534431	당진시 석문면 대호만리 2888-14 (대호농어민복지센터 옥상)	126.28077	36.86974	5

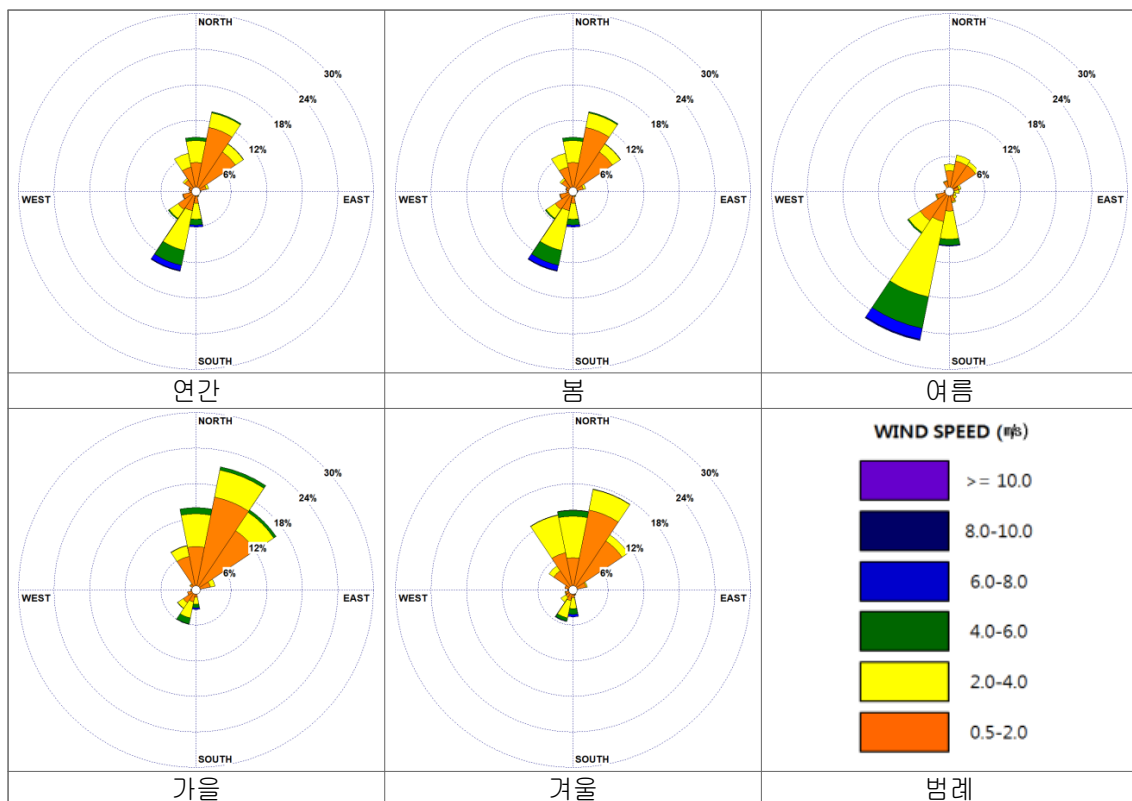
4) 분석 결과

(1) 기상 분석 결과

① 보령기상대(보령시 발전소)

- 관측기간 동안 평균기온은 12.75℃로 나타났으며, 상대습도는 78.63%, 평균 풍속은 1.52m/s로 나타남
- 풍향(8방위) 빈도의 시간별 변화는 낮 시간대에는 남서(SW)풍이 불고, 야간 및 아침 시간대에는 북동(NE)풍 및 북(N)풍이 우세하게 나타남
- 관측기간 동안 주풍향은 남남서(SSW)풍 및 북북동(NNE)풍이 13.71%로 발생빈도가 가장 높은 것으로 나타났으며 북(N)풍 및 북동(NE) 또한 9.14%, 9.73%로 높게 나타나고, 동남동(ESE)풍의 바람의 발생 빈도가 0.57%로 가장 낮게 나타남

< 그림 6-1. 보령기상대 바람장미도 >



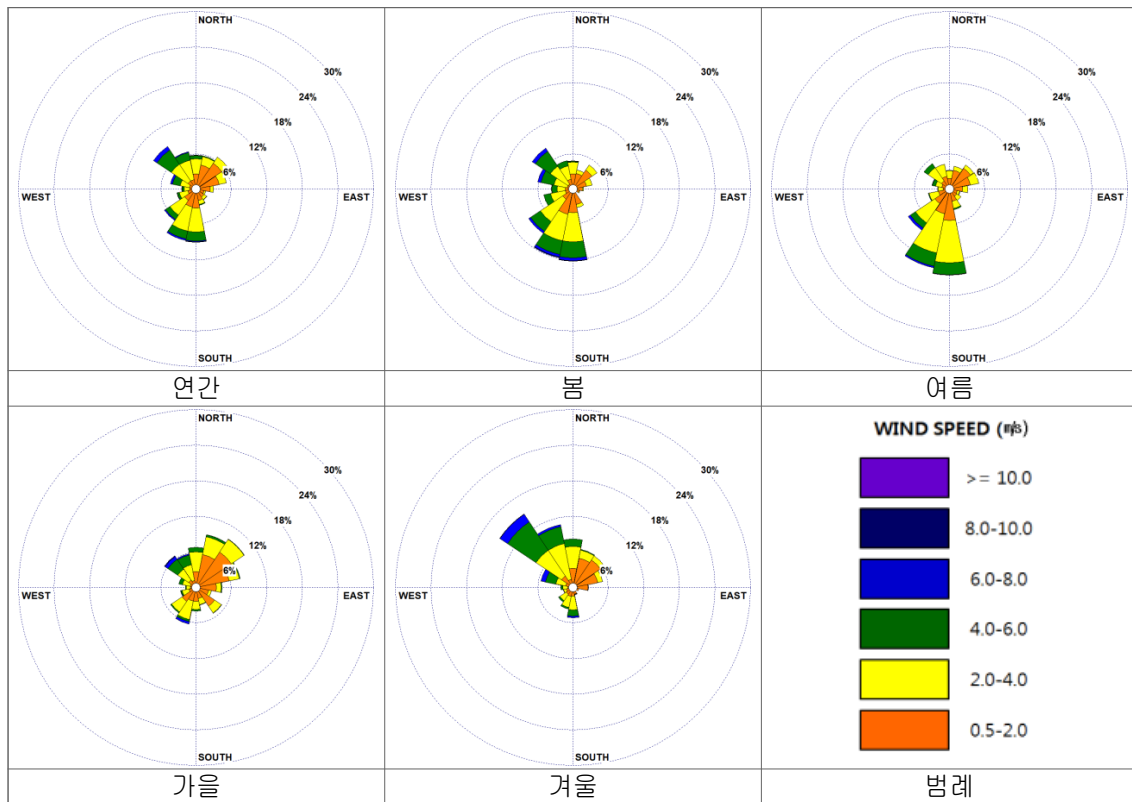
< 표 6-11. 보령기상대 연간 풍속계급별 풍향의 발생빈도 >

풍속 풍향	0.5~2m/s	2~3m/s	4~6m/s	6~8m/s	8~10m/s	≥10m/s	합계
N	4.93	3.68	0.53	0.01	0.00	0.00	9.14
NNE	11.03	2.51	0.17	0.00	0.00	0.00	13.71
NE	8.03	1.58	0.13	0.00	0.00	0.00	9.73
ENE	1.82	0.40	0.01	0.00	0.00	0.00	2.23
E	0.54	0.31	0.00	0.00	0.00	0.00	0.84
ESE	0.41	0.15	0.01	0.00	0.00	0.00	0.57
SE	0.56	0.19	0.01	0.00	0.00	0.00	0.76
SSE	0.83	0.13	0.00	0.00	0.00	0.00	0.96
S	1.97	2.72	1.02	0.29	0.00	0.00	5.99
SSW	3.30	6.78	2.57	0.92	0.13	0.01	13.71
SW	3.68	1.82	0.19	0.02	0.00	0.00	5.71
WSW	2.31	0.08	0.00	0.00	0.00	0.00	2.39
W	1.11	0.01	0.00	0.00	0.00	0.00	1.12
WNW	1.28	0.01	0.00	0.00	0.00	0.00	1.29
NW	2.33	0.37	0.00	0.00	0.00	0.00	2.69
NNW	4.26	2.29	0.03	0.00	0.00	0.00	6.59
합계	48.37	23.01	4.67	1.24	0.13	0.01	77.43

② 서산기상대(태안군, 당진시 발전소)

- ☐ 관측기간 동안 평균기온은 12.15℃로 나타났으며, 상대습도는 77.92%, 평균 풍속은 2.01m/s로 나타남
- ☐ 풍향(8방위) 빈도의 시간별 변화는 낮 시간대에는 남(S)풍 및 서(W)풍 계열의 바람이 우세하게 나타나고, 야간 및 아침 시간대에는 남(S)풍 및 북(N)풍이 우세하게 나타남
- ☐ 관측기간 동안 주풍향은 남(S)풍 및 남남서(SSW)풍이 9.00%, 8.88%로 발생빈도가 가장 높은 것으로 나타났으며 남서(NW)풍 또한 8.69%로 높게 나타나고, 동남동(ESE)풍의 바람의 발생 빈도가 1.72%로 가장 낮게 나타남

< 그림 6-2. 서산기상대 바람장미도 >



< 표 6-12. 서산기상대 연간 풍속계급별 풍향의 발생빈도 >

풍속 풍향	0.5~2m/s	2~3m/s	4~6m/s	6~8m/s	8~10m/s	≥10m/s	합계
N	2.58	2.58	0.54	0.02	0.00	0.00	5.72
NNE	4.17	1.44	0.11	0.01	0.00	0.00	5.73
NE	5.24	1.27	0.02	0.00	0.00	0.00	6.53
ENE	3.98	1.27	0.02	0.00	0.00	0.00	5.27
E	2.44	0.50	0.05	0.00	0.00	0.00	2.99
ESE	1.44	0.27	0.01	0.00	0.00	0.00	1.72
SE	1.67	0.57	0.03	0.00	0.00	0.00	2.27
SSE	2.00	0.73	0.09	0.00	0.00	0.00	2.82
S	3.29	4.00	1.50	0.19	0.02	0.00	9.00
SSW	3.14	4.13	1.32	0.26	0.02	0.00	8.88
SW	2.37	2.97	0.88	0.19	0.00	0.00	6.42
WSW	1.44	1.45	0.40	0.01	0.00	0.00	3.30
W	1.08	0.92	0.37	0.02	0.00	0.00	2.40
WNW	1.20	1.56	1.32	0.32	0.00	0.00	4.41
NW	1.64	3.42	2.89	0.70	0.03	0.00	8.69
NNW	1.67	3.29	1.36	0.14	0.00	0.00	6.45
합계	39.35	30.38	10.91	1.87	0.08	0.00	82.59

5) 환경영향분석 결과

(1) 제8차 전력수급기본계획 기준 폐쇄시

① 보령 1·2호기

- ☐ 보령발전소에서 배출되는 대기오염물질이 주변 환경에 미치는 영향을 전체 호기와 보령화력 1·2호기 제외시로 구분하여 분석함
- ☐ 보령화력 1·2호기 폐쇄로 인한 지점예측 결과, 연간 최대착지농도가 황산화물은 20.62%, 질소산화물 22.51%, 먼지 30.29% 감소하며, 대천2동 대기질 측정소 위치 기준 황산화물은 21.18%, 질소산화물 28.41%, 먼지 30.46% 감소되는 것으로 예측됨

< 표 6-13. 보령발전소 최대착지농도 예측결과 >

(단위 : ppb, %)

예측물질	전체			1·2호기 제외			감소량(감소율)		
	1시간	24시간	연간	1시간	24시간	연간	1시간	24시간	연간
황산화물	81.42	13.37	4.16	61.54	10.61	3.30	19.88 (24.42)	2.76 (20.66)	0.86 (20.62)
질소산화물	125.58	23.44	7.24	101.14	17.26	5.61	24.44 (19.46)	6.18 (26.36)	1.63 (22.56)
먼지	-	1.79	0.56	-	1.26	0.39	-	0.53 (29.50)	0.17 (30.29)

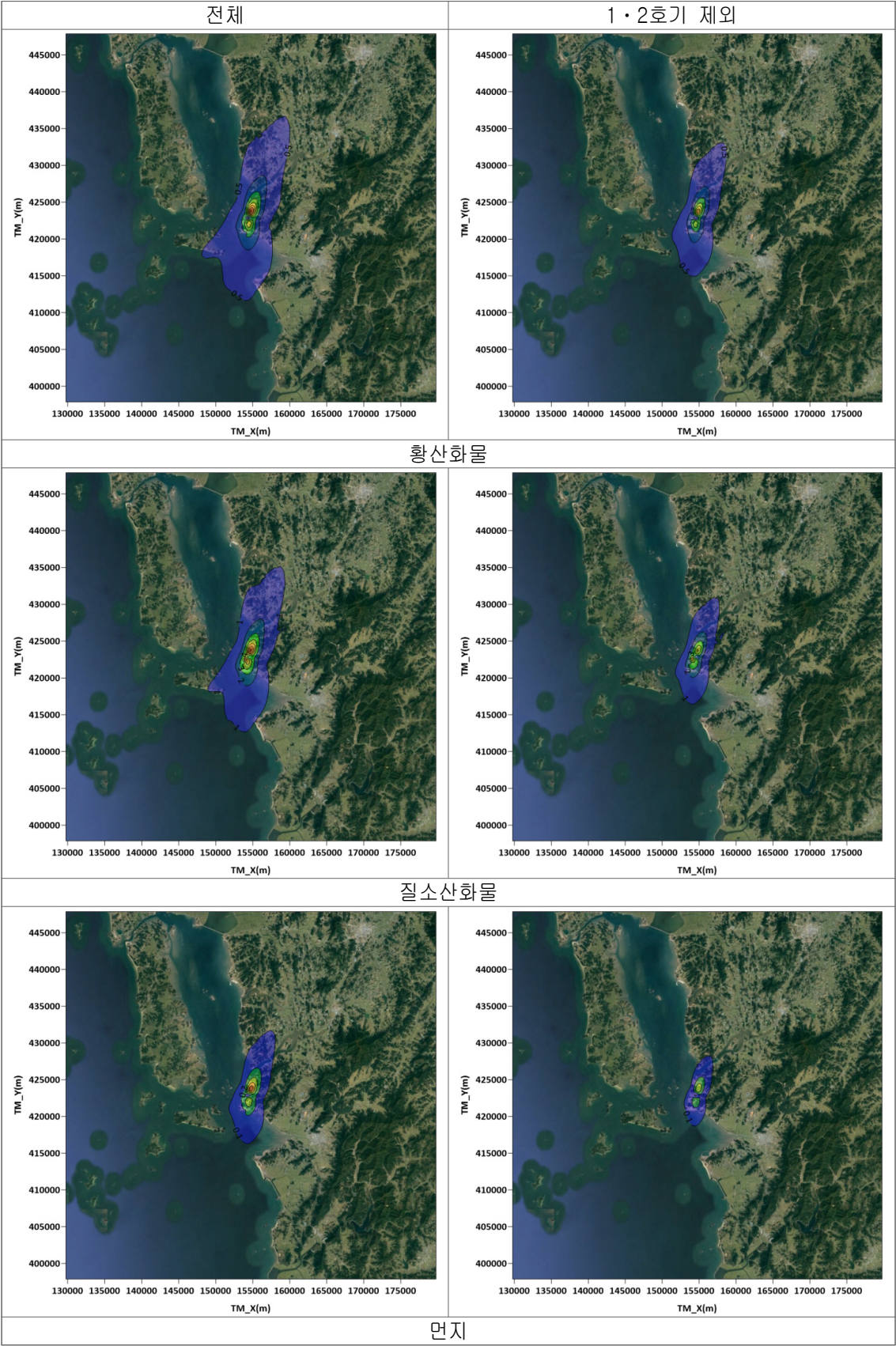
< 표 6-14. 대천2동 대기질측정소 위치 예측결과 >

(단위 : ppb, %)

예측물질	전체			1·2호기 제외			감소량(감소율)		
	1시간	24시간	연간	1시간	24시간	연간	1시간	24시간	연간
황산화물	4.76	1.01	0.21	3.75	0.80	0.16	1.01 (21.26)	0.21 (21.07)	0.04 (21.18)
질소산화물	8.52	1.73	0.37	6.12	1.22	0.26	2.40 (28.22)	0.51 (29.21)	0.10 (28.41)
먼지	-	0.14	0.03	-	0.10	0.02	-	0.04 (30.11)	0.01 (30.46)

- ☐ 각 물질별 기여농도 분포도를 분석한 결과 주풍인 북동풍과 남서풍의 영향으로 남서쪽과 북동쪽으로 확산이 이루어지는 것으로 분석됨

< 그림 6-3. 보령발전소 연간 기여농도 등농도곡선(제8차 전력수급기본계획 기준) >



② 태안 1·2호기

- ☐ 태안발전소에서 배출되는 대기오염물질이 주변 환경에 미치는 영향을 전체 호기와 보령화력 1·2호기 제외시로 구분하여 분석함
- ☐ 태안화력 1·2호기 폐쇄로 인한 지점 예측 결과, 연간 최대착지농도가 황산화물은 11.50%, 질소산화물 16.41%, 먼지 26.83% 감소하며, 이원동 대기질측정소 위치 기준 황산화물은 16.44%, 질소산화물 21.09%, 먼지 31.07% 감소되는 것으로 예측됨

< 표 6-15. 태안발전소 최대착지농도 예측결과 >

(단위 : ppb, %)

예측물질	전체			1·2호기 제외			감소량(감소율)		
	1시간	24시간	연간	1시간	24시간	연간	1시간	24시간	연간
황산화물	25.56	7.95	1.83	22.04	7.17	1.62	3.52 (13.79)	0.78 (9.85)	0.21 (11.50)
질소산화물	50.41	14.86	3.36	38.85	12.84	2.81	11.55 (22.92)	2.03 (13.86)	0.55 (16.41)
먼지	-	1.89	0.42	-	1.43	0.31	-	0.47 (24.58)	0.11 (26.83)

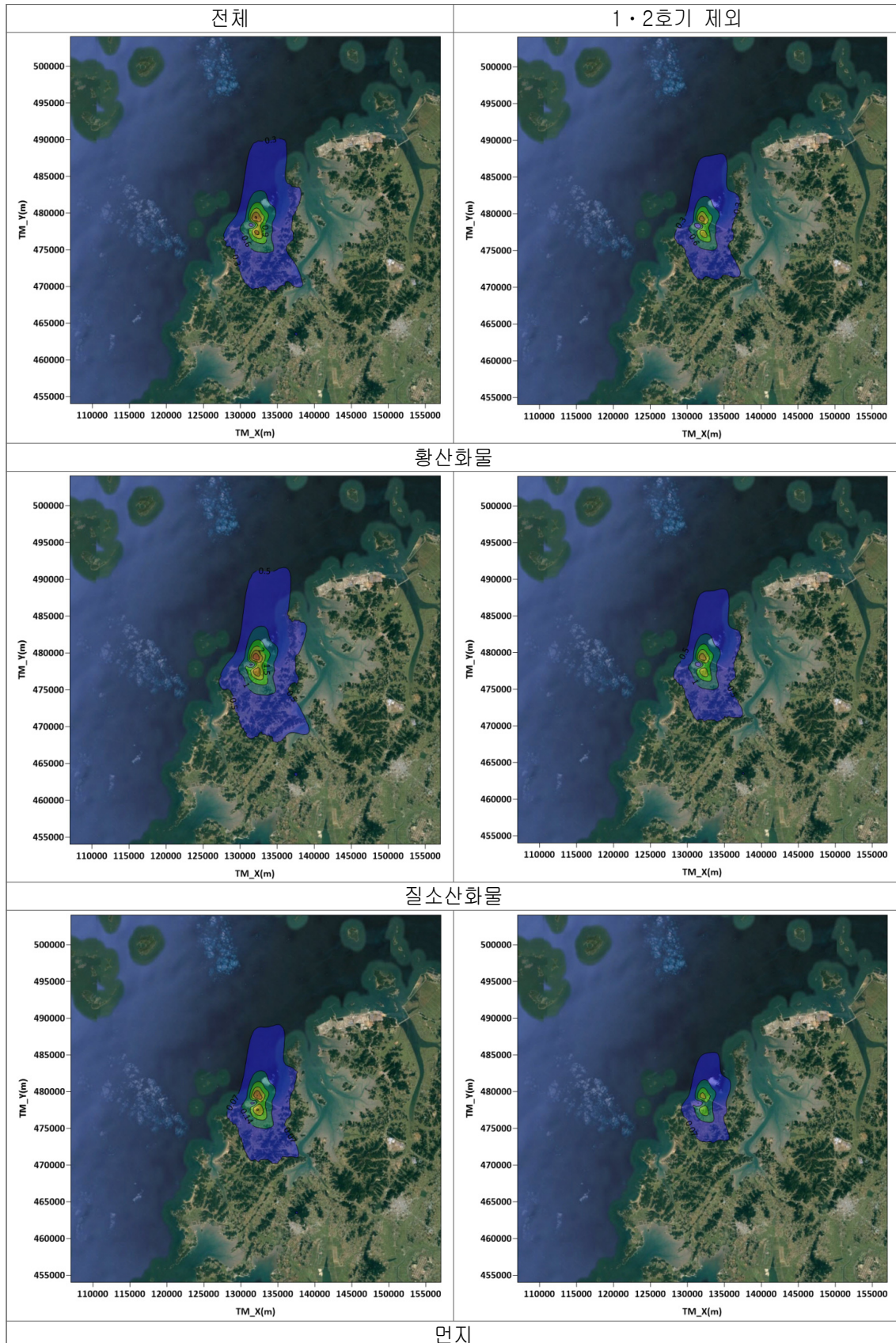
< 표 6-16. 이원면 대기질측정소 위치 예측결과 >

(단위 : ppb, %)

예측물질	전체			1·2호기 제외			감소량(감소율)		
	1시간	24시간	연간	1시간	24시간	연간	1시간	24시간	연간
황산화물	9.32	1.46	0.37	8.36	1.22	0.31	0.96 (10.28)	0.25 (16.73)	0.06 (16.44)
질소산화물	17.64	2.83	0.69	14.26	2.11	0.55	3.39 (19.20)	0.72 (25.47)	0.15 (21.09)
먼지	-	0.38	0.09	-	0.24	0.06	-	0.14 (36.91)	0.03 (31.07)

- ☐ 각 물질별 기여농도 분포도 그림을 분석한 결과 주풍인 남풍과 남서풍 및 지속적으로 불어오는 북풍의 영향으로 내륙 지역을 따라 남쪽과 북쪽으로 확산이 이루어지는 것으로 분석됨

< 그림 6-4. 태안발전소 연간 기여농도 등농도곡선(제8차 전력수급기본계획 기준) >



(2) 수명 30년 기준 폐쇄 시

① 보령 1~6호기

- ☐ 보령발전소에서 배출되는 대기오염물질이 주변 환경에 미치는 영향을 전체 호기와 보령화력 1~6호기 제외시로 구분하여 분석함
- ☐ 보령화력 1~6호기 폐쇄로 인한 지점예측 결과, 연간 최대착지농도가 황산화물은 81.09%, 질소산화물 39.74%, 먼지 72.49% 감소하며, 대천2동 대기질측정소 위치 기준 황산화물은 77.20%, 질소산화물 64.01%, 먼지 71.84% 감소 되는 것으로 예측됨

< 표 6-17. 보령발전소 최대착지농도 예측결과 >

(단위 : ppb, %)

예측물질	전체			1~6호기 제외			감소량(감소율)		
	1시간	24시간	연간	1시간	24시간	연간	1시간	24시간	연간
황산화물	81.42	13.37	4.16	12.29	2.61	0.79	69.13 (84.90)	10.75 (80.46)	3.37 (81.09)
질소산화물	125.58	23.44	7.24	99.28	14.13	4.36	26.30 (20.94)	9.31 (39.74)	2.88 (39.74)
먼지	-	1.79	0.56	-	0.49	0.15	-	1.30 (72.49)	0.41 (72.49)

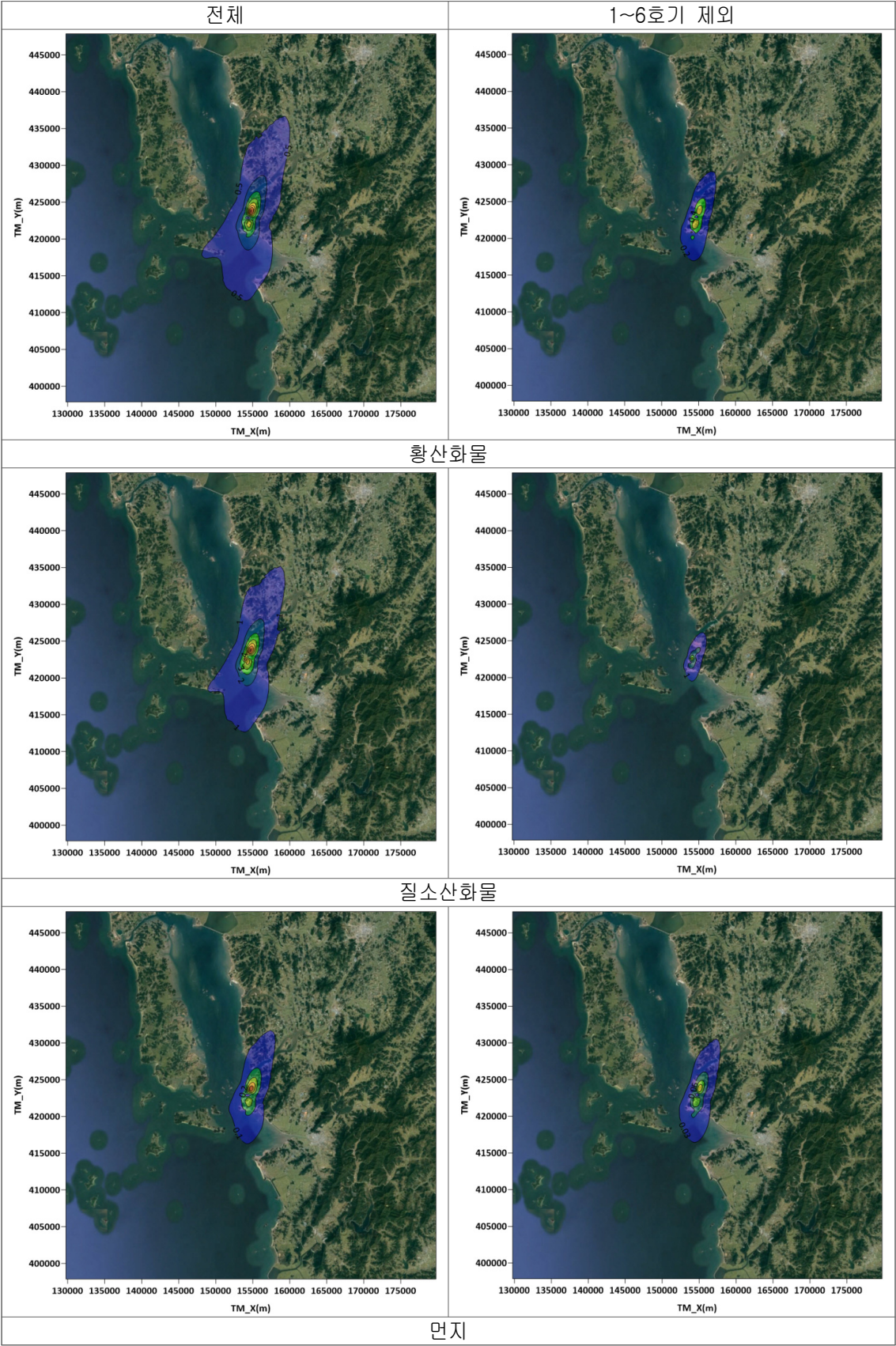
< 표 6-18. 대천2동 대기질측정소 위치 예측결과 >

(단위 : ppb, %)

예측물질	전체			1~6호기 제외			감소량(감소율)		
	1시간	24시간	연간	1시간	24시간	연간	1시간	24시간	연간
황산화물	4.76	1.01	0.21	1.05	0.21	0.05	3.71 (77.86)	0.80 (79.15)	0.16 (77.20)
질소산화물	8.52	1.73	0.37	2.89	0.59	0.13	5.63 (66.05)	1.14 (65.80)	0.24 (64.01)
먼지	-	0.14	0.03	-	0.04	0.01	-	0.10 (72.96)	0.02 (71.84)

- ☐ 각 물질별 기여농도 분포도를 분석한 결과 주풍인 북동풍과 남서풍의 영향으로 주로 확산은 남서쪽과 북동쪽으로 확산이 이루어지는 것으로 분석됨

< 그림 6-5. 보령발전소 연간 기여농도 등농도곡선(수명 30년 기준) >



② 태안 1~4호기

- ☐ 태안발전소에서 배출되는 대기오염물질이 주변 환경에 미치는 영향을 전체 호기와 태안화력 1~4호기 제외시로 구분하여 분석함
- ☐ 태안화력 1~4호기 폐쇄로 인한 지점예측 결과, 연간 최대착지농도가 황산화물은 26.32%, 질소산화물 33.85%, 먼지 51.62% 감소하며, 이원동 대기질측정소 위치 기준 황산화물은 35.50%, 질소산화물 43.22%, 먼지 59.99% 감소되는 것으로 예측됨

< 표 6-19. 태안발전소 최대착지농도 예측결과 >

(단위 : ppb, %)

예측물질	전체			1~4호기 제외			감소량(감소율)		
	1시간	24시간	연간	1시간	24시간	연간	1시간	24시간	연간
황산화물	25.56	7.95	1.83	17.64	6.10	1.34	7.93 (31.01)	1.85 (23.26)	0.48 (26.32)
질소산화물	50.41	14.86	3.36	29.29	10.09	2.22	21.12 (41.90)	4.77 (32.12)	1.14 (33.85)
먼지	-	1.89	0.42	-	0.93	0.20	-	0.97 (51.08)	0.22 (51.62)

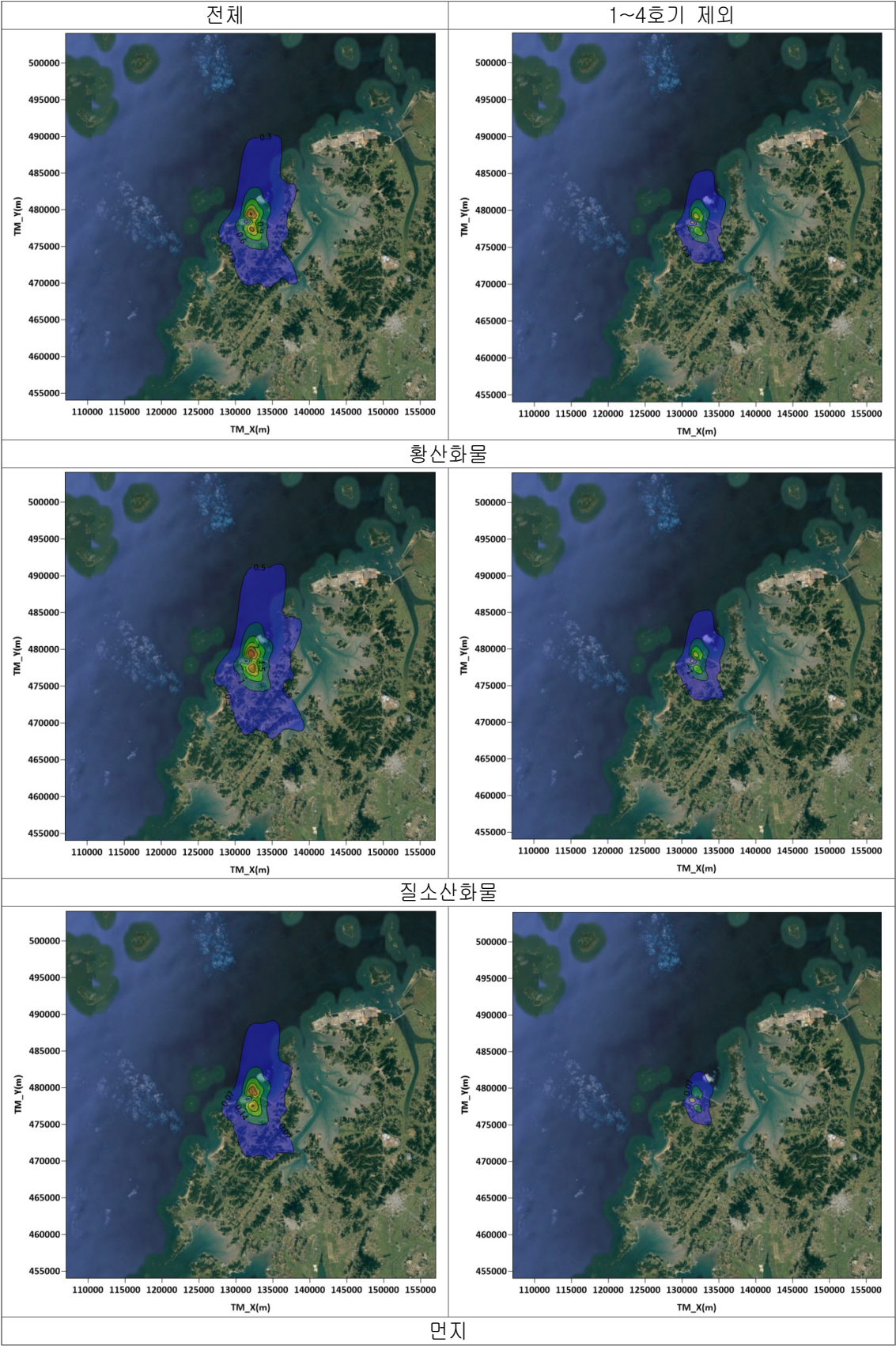
< 표 6-20. 이원면 대기질측정소 위치 예측결과 >

(단위 : ppb, %)

예측물질	전체			1~4호기 제외			감소량(감소율)		
	1시간	24시간	연간	1시간	24시간	연간	1시간	24시간	연간
황산화물	9.32	1.46	0.37	6.77	0.98	0.24	2.55 (27.40)	0.49 (33.13)	0.13 (35.50)
질소산화물	17.64	2.83	0.69	11.04	1.59	0.39	6.61 (37.45)	1.24 (43.72)	0.30 (43.22)
먼지	-	0.38	0.09	-	0.14	0.03	-	0.24 (63.45)	0.05 (59.99)

- ☐ 각 물질별 기여농도 분포도를 분석한 결과 주풍인 남풍과 남서풍 및 지속적으로 불어오는 북풍의 영향으로 내륙 지역을 따라 남쪽과 북쪽으로 확산이 이루어지는 것으로 분석됨

< 그림 6-6. 태안발전소 연간 기여농도 등농도곡선(수명 30년 기준) >



③ 당진 1~3호기

- ☐ 당진발전소에서 배출되는 대기오염물질이 주변 환경에 미치는 영향을 전체 호기와 당진화력 1~3호기 제외시로 구분하여 분석함
- ☐ 당진화력 1~3호기 폐쇄로 인한 지점예측 결과, 연간 최대착지농도가 황산화물은 33.81%, 질소산화물 36.68%, 먼지 35.48% 감소하며, 난지도리 대기질 측정소 위치 기준 황산화물은 30.32%, 질소산화물 33.30%, 먼지 35.18% 감소되는 것으로 예측됨

< 표 6-21. 당진발전소 최대착지농도 예측결과 >

(단위 : ppb, %)

예측물질	전체			1~3호기 제외			감소량(감소율)		
	1시간	24시간	연간	1시간	24시간	연간	1시간	24시간	연간
황산화물	26.46	6.33	1.52	17.05	4.37	1.00	9.41 (35.57)	1.96 (30.09)	0.51 (33.81)
질소산화물	48.69	11.52	2.77	29.97	7.53	1.75	18.72 (38.44)	3.99 (34.64)	1.02 (36.68)
먼지	-	1.21	0.30	-	0.82	0.19	-	0.38 (31.89)	0.11 (35.48)

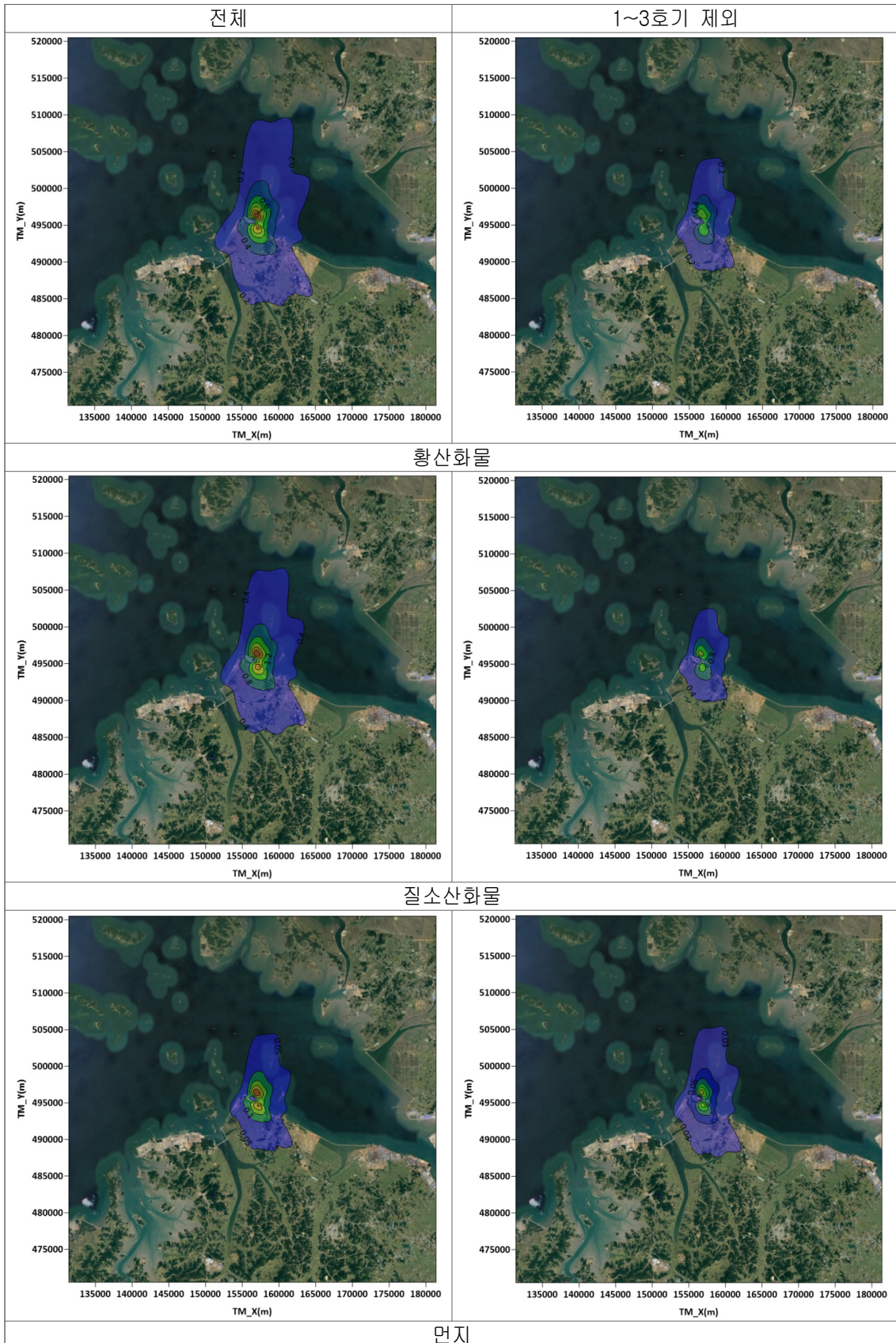
< 표 6-22. 난지도리 대기질측정소 위치 예측결과 >

(단위 : ppb, %)

예측물질	전체			1~3호기 제외			감소량(감소율)		
	1시간	24시간	연간	1시간	24시간	연간	1시간	24시간	연간
황산화물	9.12	1.18	0.20	6.26	0.78	0.14	2.87 (31.43)	0.41 (34.22)	0.06 (30.32)
질소산화물	16.64	2.16	0.36	10.86	1.35	0.24	5.78 (34.72)	0.81 (37.41)	0.12 (33.30)
먼지	-	0.22	0.03	-	0.14	0.02	-	0.08 (36.25)	0.01 (35.18)

- ☐ 각 물질별 기여농도 분포도를 분석한 결과 주풍인 남풍과 남서풍 및 지속적 으로 불어오는 북풍의 영향으로 남쪽과 북쪽으로 확산이 이루어지는 것으로 분석됨

< 그림 6-7. 당진발전소 연간 기여농도 등농도곡선(수명 30년 기준) >



(3) 수명 25년 기준 폐쇄 시⁸⁾

① 태안 1~6호기

- ☐ 태안발전소에서 배출되는 대기오염물질이 주변 환경에 미치는 영향을 전체 호기와 태안화력 1~6호기 제외시로 구분하여 분석함
- ☐ 태안화력 1~6호기 폐쇄로 인한 지점예측 결과, 연간 최대착지농도가 황산화물은 58.87%, 질소산화물 56.01%, 먼지 76.71% 감소하며, 이원동 대기질측정소 위치 기준 황산화물은 59.96%, 질소산화물 59.35%, 먼지 77.97% 감소되는 것으로 예측됨

< 표 6-23. 태안발전소 최대착지농도 예측결과 >

(단위 : ppb, %)

예측물질	전체			1~6호기 제외			감소량(감소율)		
	1시간	24시간	연간	1시간	24시간	연간	1시간	24시간	연간
황산화물	25.56	7.95	1.83	10.52	3.72	0.75	15.04 (58.85)	4.23 (53.19)	1.07 (58.87)
질소산화물	50.41	14.86	3.36	20.22	7.11	1.48	30.19 (59.89)	7.76 (52.19)	1.88 (56.01)
먼지	-	1.89	0.42	-	0.49	0.10	-	1.41 (74.28)	0.32 (76.71)

< 표 6-24. 대천2동 대기질측정소 위치 예측결과 >

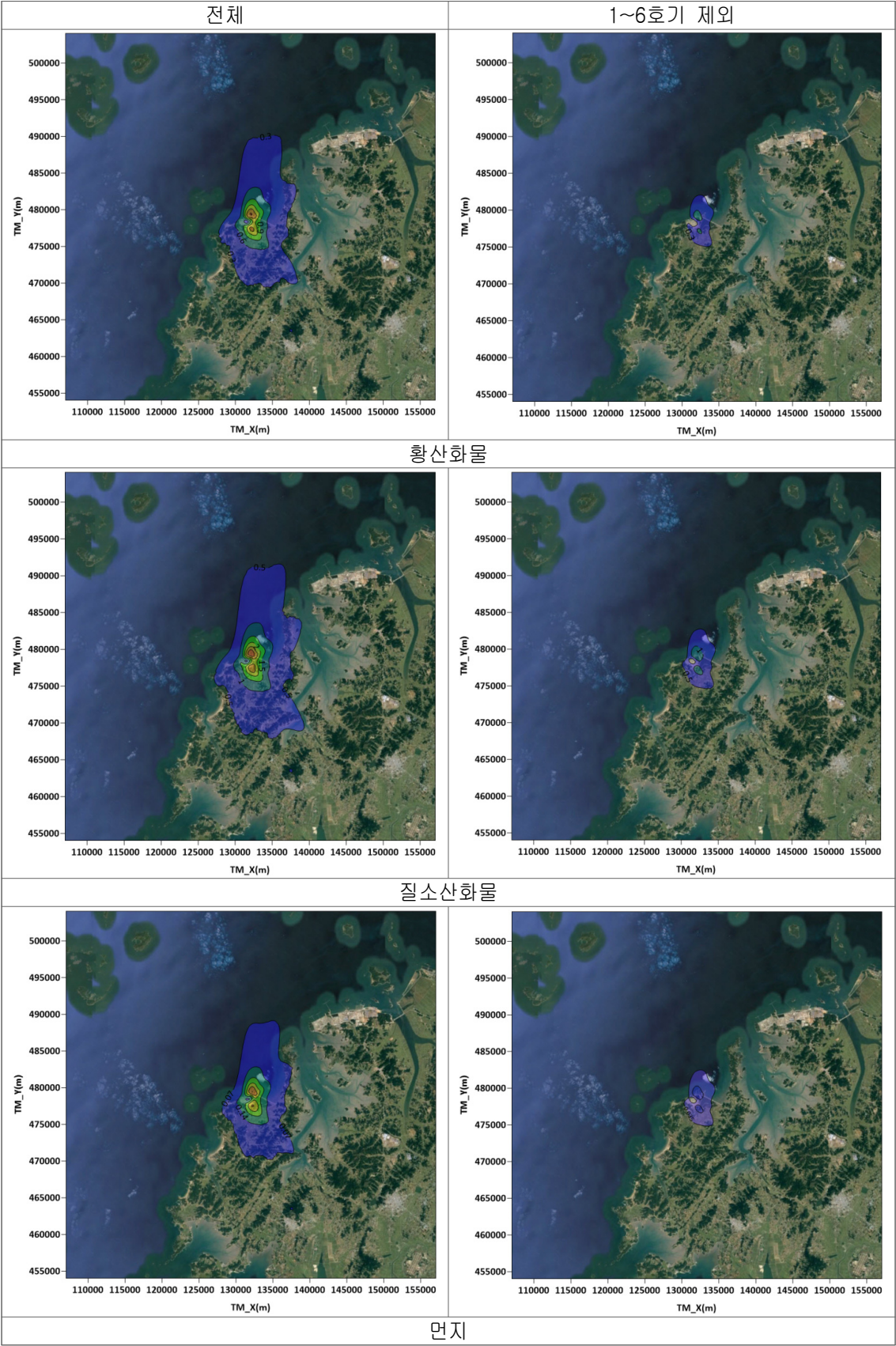
(단위 : ppb, %)

예측물질	전체			1~6호기 제외			감소량(감소율)		
	1시간	24시간	연간	1시간	24시간	연간	1시간	24시간	연간
황산화물	9.32	1.46	0.37	3.81	0.60	0.15	5.51 (59.15)	()	()
질소산화물	17.64	2.83	0.69	7.80	1.14	0.28	9.85 (55.80)	()	()
먼지	-	0.38	0.09	-	0.08	0.02	-	()	()

- ☐ 각 물질별 기여농도 분포도를 분석한 결과 주풍인 남풍과 남서풍 및 지속적으로 불어오는 북풍의 영향으로 내륙 지역을 따라 남쪽과 북쪽으로 확산이 이루어지는 것으로 분석됨

8) 보령 1~6호기는 (2) 수명 30년 기준 폐쇄 시와 동일하여 제외

< 그림 6-8. 태안발전소 연간 기여농도 등농도곡선(수명 25년 기준) >



② 당진 1~5호기

- ☐ 당진발전소에서 배출되는 대기오염물질이 주변 환경에 미치는 영향을 전체 호기와 당진화력 1~5호기 제외시로 구분하여 분석함
- ☐ 당진화력 1~5호기 폐쇄로 인한 지점예측 결과, 연간 최대착지농도가 황산화물은 50.68%, 질소산화물 51.20%, 먼지 57.45% 감소하며, 난지도리 대기질 측정소 위치 기준 황산화물은 46.48%, 질소산화물 47.16%, 먼지 57.84% 감소되는 것으로 예측됨

< 표 6-25. 당진발전소 최대착지농도 예측결과 >

(단위 : ppb, %)

예측물질	전체			1~5호기 제외			감소량(감소율)		
	1시간	24시간	연간	1시간	24시간	연간	1시간	24시간	연간
황산화물	26.46	6.33	1.52	11.51	3.42	0.75	14.94 (56.48)	2.90 (45.90)	0.77 (50.68)
질소산화물	48.69	11.52	2.77	21.08	6.22	1.35	27.61 (56.70)	5.30 (46.03)	1.42 (51.20)
먼지	-	1.21	0.30	-	0.58	0.13	-	0.62 (51.48)	0.17 (57.45)

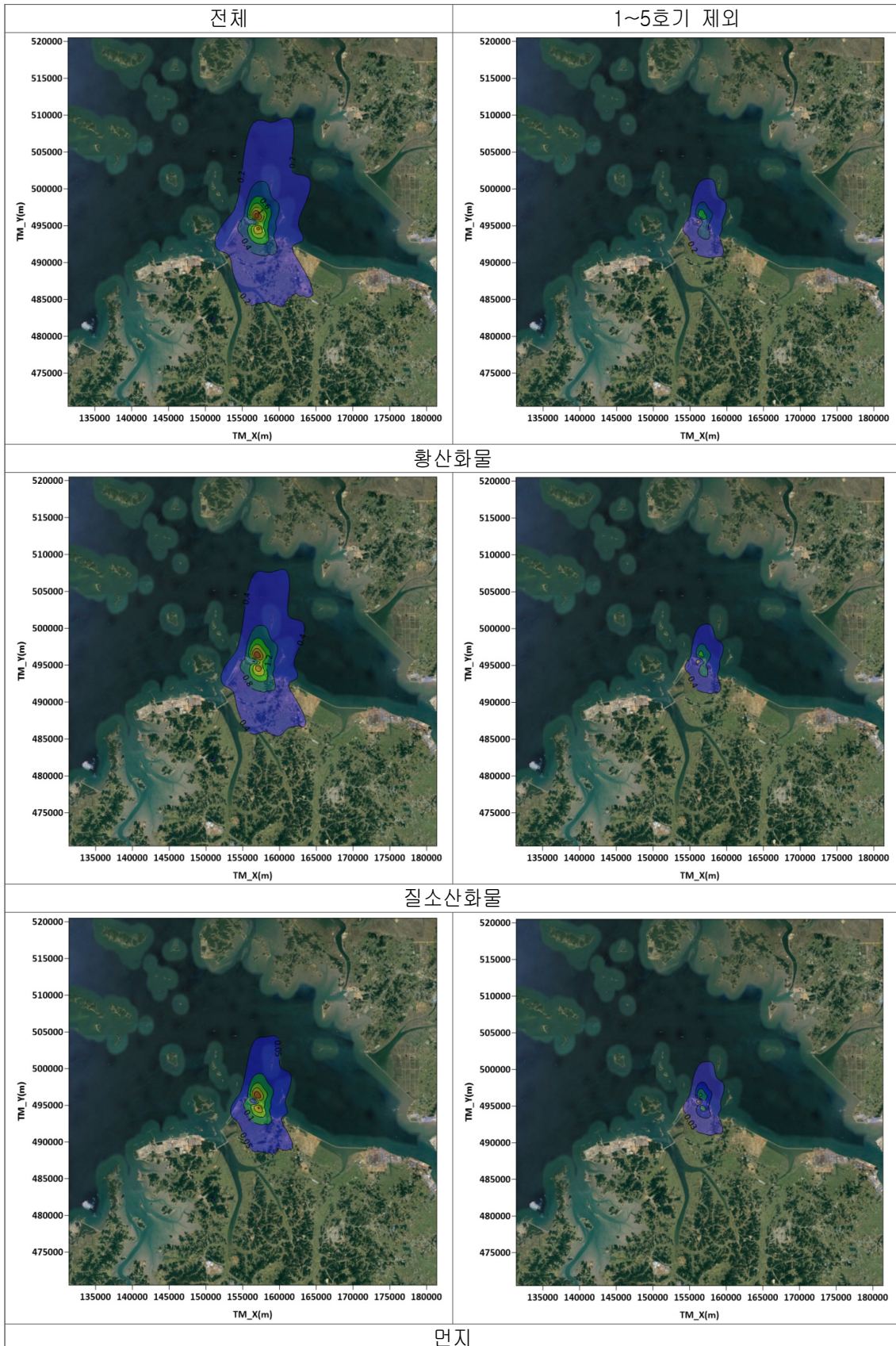
< 표 6-26. 난지도리 대기질측정소 위치 예측결과 >

(단위 : ppb, %)

예측물질	전체			1~5호기 제외			감소량(감소율)		
	1시간	24시간	연간	1시간	24시간	연간	1시간	24시간	연간
황산화물	9.12	1.18	0.20	4.51	0.57	0.11	4.61 (50.56)	0.62 (52.25)	0.09 (46.48)
질소산화물	16.64	2.16	0.36	8.09	1.02	0.19	8.55 (51.37)	1.14 (52.95)	0.17 (47.16)
먼지	-	0.22	0.03	-	0.09	0.01	-	0.13 (60.58)	0.02 (57.84)

- ☐ 각 물질별 기여농도 분포도를 분석한 결과 주풍인 남풍과 남서풍 및 지속적으로 불어오는 북풍의 영향으로 남쪽과 북쪽으로 확산이 이루어지는 것으로 분석됨

< 그림 6-9. 당진발전소 연간 기여농도 등농도곡선(수명 25년 기준) >



(4) 폐쇄 시나리오별 결과 분석

- 제8차 전력수급기본계획 기준 보령 1·2호기 폐쇄시 질소산화물은 전체 배출량의 29.2%가 감소하며, 인근 대천2동 대기질측정소 위치 기준 연간 감소율은 28.41%로 예측됨. 태안 1·2호기 폐쇄시 전체 배출량의 16.2%가 감소하며, 인근 이원면 대기질측정소 위치 기준 연간 감소율은 21.09%로 예측됨
- 수명 30년 기준 보령 1~6호기 폐쇄시 질소산화물은 전체 배출량의 64.5% 감소하며, 인근 대천2동 대기질측정소 위치 기준 연간 감소율은 64.01%로 예측됨. 태안 1~4호기 폐쇄로 전체 배출량의 35.0% 감소하며, 인근 이원면 대기질측정소 위치 기준 연간 감소율은 43.22%로 예측됨. 당진화력 1~3호기 폐쇄로 전체 배출량의 31.3% 감소하며, 인근 난지도리 대기질측정소 위치 기준 연간 감소율이 33.30%로 예측됨
- 수명 25년 기준 보령 1~6호기 폐쇄시 질소산화물은 전체 배출량의 64.5% 감소하며, 인근 대천2동 대기질측정소 위치 기준 연간 감소율은 64.01%로 예측됨. 태안 1~6호기 폐쇄로 전체 배출량이 52.4% 감소하며, 인근 이원면 대기질측정소 위치 기준 연간 감소율은 59.35%로 예측됨. 당진화력 1~5호기 폐쇄로 전체 배출량이 43.9% 감소하며, 인근 난지도리 대기질측정소 위치 기준 연간 감소율은 47.16%로 예측됨
- 현재 보령화력발전소(신보령발전소 포함), 태안화력발전소, 당진화력발전소의 모든 호기가 운영되었을 때와 제8차 전력수급기본계획 기준 폐쇄 호기, 수명 25년 및 30년 기준 추가 폐쇄 호기를 기준으로 모델링 분석 결과 호기별 폐쇄시 등농도선의 면적이 감소되어 나타나고 있으며, 전체 농도는 연간 기준 배출량의 감소비율과 유사하게 감소하는 것으로 분석됨
- 보령화력의 경우 주풍인 북동풍과 남서풍의 영향으로 주로 남서쪽과 북동쪽으로 확산이 이루어지는 것으로 분석되며, 태안 및 당진 화력은 주풍인 남풍과 남서풍 및 지속적으로 불어오는 북풍의 영향으로 남쪽과 북쪽으로 확산이 이루어지는 것으로 분석됨

2 지역경제 영향

1) 발전소 소재 지역 고용 및 지방세 영향

- 충남 내 발전공기업 세 곳에서 직간접적으로 고용하고 있는 인원은 총 8,331명임(2019년 9월)
 - 중부발전(보령)과 서부발전(태안)은 본사 직원이 각각 422명, 475명 포함되어 있음
 - 지역내 거주 비율이 직접고용 직원들은 56%, 협력사 간접고용 직원들은 80%임

< 표 6-27. 충남내 발전공기업별 직·간접 고용 현황 >

회사명	총고용(명)	직접고용(명)			간접고용(명)		
		소계	지역내 거주	지역외 거주	소계	지역내 거주	지역외 거주
동서발전	2,213	911	583	328	1,302	977	325
중부발전	3,081	1,589	961	628	1,492	1,268	224
서부발전	3,037	1,585	747	838	1,452	1,133	319
합계	8,331	4,085	2,291	1,794	4,246	3,378	868

자료 : 각 발전사 내부자료

- 시나리오 상 2030년까지 발전사별 5기~6기의 발전소가 폐쇄
 - 시나리오 상 2030년까지 폐쇄 대상인 당진 1~5호기 직접고용 인원은 1,166명 (5호기는 5~6호기 인원의 절반 계상)
 - 시나리오 상 2030년까지 폐쇄 대상인 보령 1~6호기 직접고용 인원은 852명
 - 시나리오 상 2030년까지 폐쇄 대상인 태안 1~6호기 직접고용 인원은 1,156명
- 다만, 지난 2019년 12월 12일 발표된 ‘발전산업 안전강화 방안’ 에 따라 직접/간접고용 및 총고용 변경 가능
 - 협력업체 노동자 중 연료환경, 설비운전 분야는 직접고용으로 변경, 경상정비 분야 추후 논의
 - 위험작업장 2인 1조 근무, 이를 위해 필요인력 확충 → 폐쇄 발전소 인력이 다른 발전소 안전관리로 이동 가능성
- 화력발전에 대한 지역자원시설세는 2014년부터 부과
 - 2014년 당시에는 kwh당 0.15원이 부과되었다가 2015년부터 kwh당 0.3원 부과

- 부과 징수된 금액의 35%는 발전소 입지 광역지자체에, 나머지 65%는 발전소 입지 기초지자체에 배분됨
- 2018년 발전량을 기준으로 계산 시, 당진시 70억원, 보령시 72억원, 태안군 75억원 배분 예상
- 석탄화력 수명 25년 기준 폐쇄 시, 2030년에는 당진시 41억원, 보령시 36억원, 태안군 38억원 배분 예상

□ 신규 LNG나 재생에너지에 부과되는 지역자원시설세는 고려하지 않음

- 현재 LNG 발전이나 재생에너지 발전에는 kWh당 0.1원이 부과되고 있음
- 석탄화력 폐쇄 지역에 대체 발전원으로서 LNG 복합화력발전이 신규 건설·운영되는 경우 발전량에 따라 지역자원시설세가 추가될 것임

< 표 6-28. 2018년 석탄화력 발전량 기준 지역자원시설세 예상 부과금액 >

구분	발전량 (MWh)	부과금액 (천원)	충남도 배분액 (천원)	시군 배분액 (천원)
동서발전	36,223,271	10,866,981	3,803,443	7,063,538
중부발전	36,877,210	11,063,163	3,872,107	7,191,056
서부발전	38,847,638	11,654,291	4,079,002	7,575,289
합 계	111,948,119	33,584,436	11,754,552	21,829,883

< 표 6-29. 석탄화력발전 수명 25년 폐쇄시, 2030년 지역자원시설세 예상 부과금액 >

구분	발전량 (MWh)	부과금액 (천원)	충남도 배분액 (천원)	시군 배분액 (천원)
동서발전	21,230,195	6,369,059	2,229,171	4,139,888
중부발전	18,268,021	5,480,406	1,918,142	3,562,264
서부발전	19,742,242	5,922,673	2,072,935	3,849,737
합 계	59,240,458	17,772,137	6,220,248	11,551,889

주 : 석탄폐쇄 시나리오 시 지원액은 현재 설비용량과 잔여 설비용량 비율로 단순 계산한 수치임(가동률 변화에 따라 발전량 및 부과금액 계산은 달라질 수 있음)

□ 발전소 주변지역 주민지원사업은, 건설 단계에서 받는 특별지원금 사업과 운영 단계에서 받는 기본지원금 사업으로 구분됨

- 기본지원금 사업은 전전년도 발전량을 기준으로 kWh 당 0.18원 규모에서 예산이 결정됨
- 2018년 석탄화력발전 발전량 기준 당진시 65억원, 보령시 66억원, 태안군 70억원 배정
- 석탄화력 수명 30년 기준 시나리오에서는 2030년에 당진 49억원, 보령 33억원, 태안 47억원을 배분받음

- 석탄화력 수명 25년 기준 시나리오에서는 2030년에 당진 38억원, 보령 33억원, 태안 36억원을 배분받음
- 신규 LNG나 재생에너지 건설 및 운영 시 지원되는 주변지역 지원금은 고려하지 않았음

< 표 6-30. 석탄화력 폐쇄에 따른 주변지역지원금 예상액 >

구분	발전량 (MWh)	'18 발전량 기준 지원액(천원)	수명 30년 기준 지원액(천원)	수명 25년 기준 지원액(천원)
동서발전	36,223,271	6,520,189	4,900,937	3,821,435
중부발전	36,877,210	6,637,898	3,288,244	3,288,244
서부발전	38,847,638	6,992,575	4,699,927	3,553,604
합 계	111,948,119	20,150,661	12,889,108	10,663,282

주 : 석탄폐쇄 시나리오 시 지원액은 현재 설비용량과 잔여 설비용량 비율로 단순 계산한 수치임(가동을 변화에 따라 발전량 및 지원액 계산은 달라질 수 있음, 2030년 기준 산정)

2) 산업연관분석을 통한 충남 지역경제 영향 분석

(1) 산업연관분석 개요

- 산업연관분석 또는 투입산출분석이란 생산활동을 통하여 이루어지는 산업 간의 상호연관관계를 수량적으로 파악하는 분석방법임
 - 국민경제 전체를 포괄하면서 전체와 부분을 유기적으로 결합함
 - 거시적 분석이 미치지 못하는 산업과 산업 간의 연관관계까지도 분석이 가능함
 - 구체적인 경제구조를 분석하는 데 유리함
- 최종수요가 생산·고용·소득 등 국민경제에 미치는 각종 파급효과를 산업부문별로 나누어 분석함
 - 경제계획 수립과 예측이 가능함
 - 산업구조 정책방향 설정이나 조정 등에 유용한 분석도구로 활용됨
 - 최종수요 변동이 아닌 총산출 변동에 초점을 맞춰야 경제적 영향력을 고찰할 수 있음
 - 최종수요가 증가하면 산출물이 가장 크게 증가하는 논리적인 문제가 발생함
 - 특정 부문이 산업연관표 상에 명시되어 있을 경우 해당 부문의 외생화로 해

결이 가능함

- 내생변수와 외생변수가 혼합되어 있는 경우 외생적인 힘이 될 변수를 밖으로 내어주어 그 변수가 내생적인 경제부문에 미치는 영향을 살펴보는 것을 외생화라 함
 - 총수요가 아닌 특정부문의 산출물이 미치는 영향을 명확히 알 수 있음
 - 산출물이 타 산업에 유발하는 효과를 보다 명확히 알 수 있음
- 산업연관분석 폐쇄모형은 개방모형에서 외생부문으로 취급하는 부문을 내생부문인 산업으로 간주함
 - 모든 부문을 생산부문으로 만듦
 - 특정 해가 존재하지 않고 무수히 많은 해가 존재할 수 있음
- 개방모형은 재화와 용역의 배분을 중간수요와 최종수요로 구분하여 기록함
 - 투입부분은 생산을 위한 원재료, 중간투입, 노동 등의 원초적 투입으로 나누어 기록함
 - 최종수요부문과 원초적 투입부분을 개방부문으로 취급함
 - 많은 연구에서 개방모형을 사용하며 본 연구에서도 개방모형을 사용함

(2) 공급유도형 모형

- 분석방법(공급유도형 모형)
 - 공급유도형 투입산출분석 모형을 조입하여 분석대상산업 공급지장의 직·간접적 영향을 평가하는 데 이용할 수 있음(Davis et al., 1984; Oosterhaven, 1988; Rose & Allison, 1989).
 - 공급유도형 모형에서 사용되는 계수를 산출계수라고 하며, 산출계수를 이용하여 $(I-R)^{-1}$ 인 산출역행렬(output inverse matrix)을 구할 수 있으며, 분석대상인 H부문을 외생화한 식은 다음과 같음

$$\Delta X^{e'} = R_H^e \Delta X_H (I - R^e)^{-1}$$

- 여기서, R_H^e 는 H부문의 행벡터 중에서 H부문 원소를 제거한 행벡터이며, $(I - R^e)^{-1}$ 는 H부문을 외생화시킨 산출역행렬을 의미
- 위 식을 통해 H부문의 공급지장이 각 산업부문에 미치는 파급효과를 구할 수 있으며, 이를 공급지장효과(supply shortage effect)라 정의할 수 있음 (Howe & Smith, 1994)

- 공급지장효과란 해당 산업의 산출액 1원 감소에 의해 타 부문에 발생하는 생산 감소분을 의미

(3) 분석자료

- 이 연구에서는 2013년 산업연관표를 바탕으로 분석을 실시함
- 현재 전국을 대상으로 하는 산업연관표는 2017년까지 한국은행에서 제공하고 있음
- 하지만 광역시도 단위의 지역산업연관표는 2013년에 작성된 표가 가장 최신의 자료이기 때문에 이를 기본 자료로 사용함
- 산업연관표 상의 산업분류는 대분류 30부문, 중분류 82부문, 소분류 161부문, 기본부문 384부문에 되어 있으며, 이 중에 본 연구에서 사용하는 산업분류는 아래의 표와 같음
- 분석에서는 소분류의 전력 및 신·재생에너지(101부문)에 대한 분석을 실시하였으며, 이를 바탕으로 수력(274부문), 화력(275부문), 신·재생에너지(278부문)에 미치는 효과를 추정함

< 표 6-31. 산업연관표 상 산업분류 >

대분류	중분류	소분류	기본부분
6석탄 및 석유제품	16석탄 및 석유제품	36석탄제품 37석유제품	99석탄 코크스 및 관련제품 100연탄 101나프타 102휘발유 103제트유 104등유 105경유 106중유 107액화석유가스 108정제혼합용원료유 109윤활유 및 그리스 110 기타 석유정제제품
16 전력, 가스 및 증기	46 전력 및 신·재생에너지 47 가스 증기 및 온수	101 전력 및 신·재생에너지 102 도시가스 103 증기 및 온수	274 수력 275 화력 276 원자력 277 자가발전 278 신·재생에너지

□ 석탄 및 석유제품의 정의

- 석탄제품 제조업은 무연탄이 주원료인 연탄과 응집단, 그리고 유연탄으로부터 건류되는 석탄코크스 및 석탄관련 제품을 제조하는 산업 활동
- 석유제품 제조업은 원유를 정제·추출하여 나프타, 휘발유, 제트유, 등유, 경유, 중유, 액화석유가스, 정제혼합용 원료유, 윤활유 및 그리스, 기타석유 정제품 등을 제조하는 산업 활동

□ 코크스 및 연탄 제조업

- 석탄, 갈탄, 토탄 등을 코크스 로에서 처리하여 석탄코크스, 광물성타르, 콜타르 증류제품, 석탄가스 등을 제조하거나, 석탄과 수분을 혼합 또는 탄화물, 피치, 석회 등의 점결제 등을 혼합하여 연탄을 제조하는 산업 활동

□ 전력, 가스 및 증기 정의

- 전기를 생산하고 공급하는 산업 활동이다. 판매를 목적으로 발전하여 송·배전하는 수력, 화력, 원자력, 신·재생에너지(수력, 태양광, 풍력 등)와 일반사업자나 특정 전기사업자와는 달리 자사에서 필요로 하는 전력의 일부 또는 전부를 자체적으로 생산하여 소비하기 위해 발전기를 설치, 가동하는 자가발전을 포함

□ 전력, 가스 및 증기 금액

- 수력, 화력, 원자력 및 신·재생에너지 부문 산출액은 한국전력공사의 전기 판매수익과 송배전 관련 수익 등을 전력 종류별 구입 비율로 배분하여 추계
- 화력부문에는 구역 전기사업자가 타사에 전기를 직접적으로 판매한 것을 합산하여 추계
- 단, 산업연관표상 화력부문은 석탄, LNG, 석유 등이 구분되지 않음

(4) 분석결과

- 2013년 산업연관표상 충남지역 발전관련 생산액 2,917,716백만원으로 나타났다으며, 이는 2013년 충남 GRDP(99,154,337백만원)의 약 3%를 차지하고 있는 수치임
- 2013년 지역에너지연보에 의하면 충남에서 에너지 공급은 화력발전이 98.3%를 차지하고 있는 것으로 나타났으며, 그 외에는 신·재생에너지와 수력이 차지하고 있음

< 표 6-32. 충남 발전원별 에너지공급량 및 생산액 >

발전원별	에너지공급량(천toe)	비율	생산액(백만원)
수력	21	0.0%	1,181
화력	50,989	98.3%	2,868,491
원자력	0	0.0%	0
자가발전	0	0.0%	0
신·재생에너지	854	1.6%	48,044
합 계	51,864	100%	2,917,716

- 전체 생산액(2013년기준)을 바탕으로 살펴보면, 수력이 1,181백만원, 신·재생에너지 48,044백만원, 화력 2,868,491백만원임
- 충남 전체에 대한 분석결과는 아래와 같음
 - 전력 및 신·재생에너지 부문에 대한 공급지장효과는 1.5911원으로 나타났음
 - 에너지원별로는 화력 1.5643원, 수력 0.0006원, 신·재생에너지 0.0262원으로 추정이 가능함
- 충남 내 석탄화력발전소가 모두 폐쇄될 경우, 공급지장효과에 따른 생산 감소액 추정은 아래와 같음
 - 화력발전의 총 효과는 7조 3천 5백 5십억원, 수력은 11억 8천만원, 신재생은 4백 9십 3억원으로 추정할 수 있음
- 석탄화력발전소 폐쇄의 공급지장효과는 충남 지역 전체 GRDP(99,154,337 백만원)의 7%를 차지하는 규모임
 - 단계적 폐쇄 시, 발전용량 축소에 따른 발전량 감소만큼 공급지장효과가 나타날 것임

	직접적 효과 ⁹⁾	간접적 효과 ¹⁰⁾	총 효과
화력	1원당 1.0000원 2조 8천 6백 8십 억원	1원당 1.5643원 4조 4천 8백7십 억원	1원당 2.5643원 총 7조 3천 5백 5십 억원
수력	1원당 1.0000원 11억 8천만원	1원당 0.0006원 7십 육만원	1원당 1.0006원 총 11억 8천만원
신재생	1원당 1.0000원 4백 8십억원	1원당 0.0262원 12억 5천만원	1원당 1.0262원 총 4백 9십 3억원

9) 2013년 동 산업의 생산액임

10) 2013년 동 산업의 생산액 × 공급지장효과로 계산됨

3) 고용 및 산업위기 관련 기존 제도 활용 가능성

(1) 개요

- 석탄화력발전소는 기후변화, 미세먼지 증가 등의 환경적 요인, 기술개발에 따른 신·재생에너지 발전단가 하락 등의 경제적 요인, 유엔기후변화협약 당사국총회 등을 통한 온실가스 감축 협약 등의 국제적 요인 등으로 폐쇄 압력이 높아지고 있음
- 2015년 경제총조사 매출액 기준 발전사업이 포함된 ‘전기사업’의 보령시, 당진시, 서천군, 태안군 입지계수(LQ)는 각각 14.08, 5.61, 6.38, 20.84로 각 시군 산업분류 중 가장 높음
- 석탄화력발전소가 단계적으로 폐쇄 될 경우 보령시, 당진시, 서천군, 태안군의 지역경제는 GRDP, 일자리, 인구 등에 부정적 영향을 받을 수 있음
- 정부는 산업구조 개편에 따라 특정 지역에 나타나는 고용 및 산업위기에 대응하기 위하여 ‘고용위기지역’ 및 ‘산업위기대응특별지역’을 지정하고 다양한 방법으로 지원하고 있음
- 석탄화력 입지 시·군이 석탄화력발전소 폐쇄로 ‘고용위기지역’ 및 ‘산업위기대응특별지역’의 지정 기준에 해당하는 정도의 영향을 받을 것으로 예측되는 경우, 해당 지역의 일자리 전환 및 산업구조 개편을 위해 제도를 우선적으로 활용하는 방안을 검토해볼 수 있을 것임

(2) 지정기준

① 고용위기지역

- 고용위기지역은 “고용위기지역의 지정 기준 등에 관한 고시”를 기준으로 지정됨
- 고용위기지역은 고용위기지역과 고용재난지역 등 2단계 대응체제로 지정됨
 - 고용위기지역은 「고용정책 기본법」 제32조 및 영 29조에 따른 고용사정이 현저히 악화되거나 악화될 우려가 있는 지역임
 - 고용재난지역은 「고용정책 기본법」 제32조의 2에 따른 대규모로 기업이 도산

하거나 구조조정 등으로 지역의 고용안정에 중대한 문제가 발생하여 특별한 조치가 필요하다고 인정되는 지역임

- 고용위기지역의 지정은 고용노동부장관이 하며, 지방자치단체의 장이 고용노동부장관에게 다음의 사항에 해당할 경우 신청할 수 있음
 - 고용보험 피보험자 증감률이 같은 기간 전국 평균 피보험자 증감률 보다 5%p 이상 낮은 경우, 고용위기지역 신청 직전 1년간 평균 피보험자 수가 그 전 1년간 평균 피보험자 수보다 100분의 5 이상 감소한 경우, 고용위기지역 신청 직전 1년간 구직급여 신규 신청자 수가 그 전 1년간 구직급여 신규 신청자 수보다 100분의 20 이상 증가한 경우 등 3가지 조건을 다 갖추
 - 고용상황의 지속적인 악화로 고용위기지역 신청 직전 1년간 평균 피보험자 수가 그 3년 전 1년간의 평균 피보험자 수보다 7% 이상 감소한 지역으로서 고용노동부 장관이 고용위기지역으로 지정이 필요하다고 인정하는 경우
 - 지역 내 공장 이전 또는 폐업 계획 발표 등으로 대규모 고용조정이 예상되어 선제적 대응이 필요하다고 인정되는 경우
- 고용재난지역의 지정은 대통령이 하며, 고용노동부장관이 대통령에게 다음의 사항에 해당할 경우 건의할 수 있음
 - 피보험자 증감률(고용재난지역 신청 직전 1년간 평균 피보험자 수와 그 전 1년간 평균 피보험자 수를 토대로 산정한 증감률을 말한다)이 같은 기간 전국 평균 피보험자 증감률 보다 5%p 이상 낮은 경우
 - 고용재난지역 신청 직전 1년간 평균 피보험자 수가 그 전 1년간 평균 피보험자 수보다 100분의 10 이상 감소한 경우
 - 고용재난지역 신청 직전 1년간 구직급여 신규 신청자 수가 그 전 1년간 구직급여 신규 신청자 수보다 100분의 50 이상 증가한 경우

② 산업위기대응특별지역

- 특별지역으로 지정을 신청하는 지역은 주된 산업에 대한 해당 지역경제의 의존도가 높은 것으로 판단되는 지역으로서 다음의 사항을 모두 충족하여야 함
 - 산업 특화도 : 지역내 주된 산업 종사자수의 입지계수(LQ)가 지역내 전체 산업 중 2순위 이내로 높은 경우
 - 지역내 비중 : 지역내 주된 산업 종사자수의 비중이 전국 시군구의 지역내 산업 비중 평균보다 2표준편차 이상 높은 경우
 - 지역산업구조 다양성 : 지역의 산업구조 다양성 지수(DI)가 전국 평균보다 낮은 경우

- ☐ 산업통상자원부장관은 위의 항목을 충족하는 지역에 대해 다음 각 호의 사항을 종합적으로 고려하여 지정 필요성을 검토함
 - 주된 산업 분야 기업경기실사지수(BSI)의 최근 6개월 평균이 2년 전 동기 대비 100분의 10 이상 감소, 주된 산업 분야 광업제조업 생산지수 또는 서비스업 생산지수의 최근 6개월 평균이 2년 전 동기 대비 100분의 10 이상 감소를 모두 충족하는 경우
 - 지역내 휴폐업체수의 최근 6개월 평균이 전국 시군구 평균 이상이면서, 전년 동기 대비 100분의 10 이상 증가, 지역내 전력사용량의 최근 6개월 평균이 2년 전 동기 대비 100분의 10이상 감소, 지역내 아파트매매가격지수의 최근 6개월 평균이 2년 전 동기 대비 100분의 5 이상 감소 중 하나에 해당하는 경우
- ☐ 산업통상자원부장관은 위의 두 사항에 해당하는 지역을 산업위기대응특별지역으로 지정할 수 있음
- ☐ 단, 위의 두 사항에 해당하지 않아도 지역의 주된 산업 중 2개 이상의 산업에 위기가 발생하였다고 판단되는 지역에 대해서는 산업위기대응특별지역으로 지정할 수 있음

(3) 지원

① 고용위기지역

- ☐ 고용정책심의회를 거쳐 사업주의 고용유지조치에 대한 지원수준을 확대하여 지급할 수 있음
- ☐ 고용위기지역 지정기간 동안 실업급여 수급이 종료된 자에 대하여 고용정책심의회 의결을 거쳐 60일의 범위에서 특별연장급여를 지급 할 수 있음
- ☐ 고용위기지역의 고용촉진을 위하여 예산(고용보험기금을 포함한다)의 범위에서 지역맞춤형일자리창출지원(지역고용안정지원금 포함), 사회적일자리 및 고용안정 직업능력개발 등 일자리 관련 사업비를 다른 지역에 우선하여 지원 할 수 있음
- ☐ 중소기업창업 및 진흥기금에서 우선 지원하도록 중소벤처기업부장관에게 요청할 수 있음
- ☐ 다음과 같은 사항을 포함한 종합취업지원대책을 수립할 수 있음
 - 실업자에 대한 심리상담 프로그램

- 실업자 재취업을 위한 개인별 활동계획수립 등 취업지원서비스 제공
- 실업자 취업 촉진을 위한 직업능력개발 훈련지원
- 실업자 전직 및 창업 지원
- 그 밖에 실업예방 및 고용촉진을 위한 사업에 대한 지원

② 산업위기대응특별지역

- ☐ 근로자·실직자 생계안정 및 재취업 지원
- ☐ 협력업체 경영안정 및 경쟁력 강화 지원
- ☐ 지역 소상공인·중소기업 경쟁력 제고
- ☐ 신규 기업유치 지원

인 식 조 사

1. 시군 순환토론회 결과
2. 관계 기관 제출 의견
3. 주민설문조사
4. 석탄화력 관련 기사 분석

7장 인식조사

1 시군 순회토론회 결과

1) 시군 순회토론회 개요

- 충남도의 에너지전환 및 석탄화력발전 단계적 폐쇄 정책에 대해 석탄화력 발전소 소재 지역주민 및 인근 지자체(천안시) 지역주민의 의견을 듣기 위해 2019년 10월 10일부터 11월 7일 사이에 다섯 개 시군에서 진행함
- 충남연구원, 충남노후석탄화력 범도민대책위원회, 충청남도 지속가능발전 협의회가 공동으로 주관
- 충남연구원에서 발표하고, 지역별 시군의회의원, 시군청, 시민사회단체, 지역주민 등이 토론함(토론 내용은 부록에 첨부)

< 표 7-1. 시군 순회토론회 개요 >

지역	일시	장소	지역토론자
보령시	10.10(목) 오후2시	보령문화의전당 소강당	◦문석주 보령시의원 ◦김은수 보령시민대책위
서천군	10.17(목) 오후2시	서천문예의전당 교육실	◦이현호 서천군의원 ◦홍성돈 서천화력 주민대책위
천안시	10.29(화) 오후2시	천안 두정동 사회적 협동조합 ‘공간사이’ 회의실	◦서상옥 천안아산환경연합 ◦김우수 천안지속가능발전협의회
당진시	10.31(목) 오후2시	석문 문화스포츠센터	◦김병빈 당진화력민간감시센터 ◦당진시청
태안군	11.07(목) 오후2시	태안문화예술회관 소강당	◦김영인 태안군의원 ◦강희권 태안참여자치시민연대

2) 보령시 토론 내용

- 석탄화력발전소 폐쇄 전략은 ‘오래된 미래’를 포함해야 함
 - 발전소 입지 지역(고정리) 해안은 생태적, 경관적으로 매우 건강하고 아름답고 중요한 지역이었음

- 주민들은 오랫동안 피해를 입어오면서도 제대로 발언하지 못함(단계적 폐쇄가 아닌 당장 폐쇄를 주장해야 할 상황)
- 임시방편적 대안이 아니라, 보령시의 ‘오래된 미래’를 제대로 복원하여 생태적 전환에 기초한 지역발전을 추진해야 함
- 석탄화력발전소 폐쇄라는 방향은 충분히 동의하되, 보령시의 대안적 발전을 위한 구체적인 방안이 필요함
 - 보령시는 인구, 일자리가 꾸준히 줄어드는 쇠퇴 지역, 장기적으로 지역소멸의 위험 인식
 - ‘원도심 도시재생 뉴딜’은 보령시의 체질을 바꾸기보다는 더 악화되지 않도록 유지하는 프로그램에 그침
 - 에너지와 연관하여, ‘에너지 저장’을 테마로 한 연구단지/산업단지를 조성하고, 이를 지역발전의 대안으로 추진할 필요가 있음
 - 더 많은 대안들을 제안하고, 현실성을 검증하고, 지역사회의 합의와 동의를 만들어가는 과정이 매우 중요함
- 지방정부의 ‘발상의 전환’ 필요, 에너지전환 흐름에 올라타기, 지역발전의 새로운 기회로 만들기
 - 지역이 변하기 위해서는 장기적이고 혁신적인 전략 마련과 추진이 필요함
 - 주민들의 공감을 이끌어내기 위해서는 탈석탄의 효과를 가시적으로 보여줘야 함
 - 지역경제, 일자리, 인구 문제를 해결하는 대안이 구체적으로 제시되고 논의되어야 함(재생에너지의 지역경제 효과 등)

3) 서천군 토론 내용

- 서천군에서 석탄화력발전소가 지역경제에 기여한 바는 크지 않음
 - 2017년 폐쇄된 서천화력 1·2호기 운영 시 지역주민들은 청소, 경비 등의 일 자리에 그침
 - 2020년 이후 신서천화력 1호기가 운영되더라도, 직원들은 대부분 보령, 군산, 익산 등에서 출퇴근할 것임
- 앞으로 신서천화력 1호기가 운영되는 동안 환경, 건강 문제 최소화하도록 철저한 감시, 관리체계 필요함

- 관리되는 대기오염물질(황산화물, 질소산화물, 먼지) 외에 중금속 오염, 해양생태계 영향, 송전선로 피해 저감 방안 필요
- 민간환경감시센터 운영 제도화, 지역자원시설세 특별회계 편성, 고품질탄 사용 의무화 등 필요
- 석탄화력발전소 폐쇄는 당연하나, 재생에너지에 대한 제도 개선과 관리 강화도 필요함
 - 외지인이 임야와 농지를 구입하거나 임대하여 설치하는 재생에너지 발전사업은 환경과 경관을 훼손하면서도 지역에 어떠한 혜택도 남기지 못하는 방식임
 - 지역의 지속가능한 발전에 기여하면서 지역주민이 주도하는 방식의 재생에너지 사업 추진을 위한 제도 마련이 필요함

4) 천안시 토론 내용

- 전형적인 에너지소비 도시인 천안에서는, 미세먼지 이슈로 석탄화력발전소에 대한 인지도는 높아졌으나, 단계적 폐쇄 관련 추진 사항이나 쟁점까지 인지하고 있는 상태는 아님
 - 탈석탄 정책 흐름에 대해서는 동의하더라도, 충남도의 단계적 폐쇄 정책 추진은 시민들과 함께 가려는 노력이 필요함
 - 시민들이 충분히 체감하거나 지지하지 못할 경우, 정권이 바뀌면 정책 추진이 뒤집혀질 우려가 있음
 - 충남도가 석탄화력발전 단계적 폐쇄 정책의 일관성과 투명성을 확보하는데 더욱 노력해주길 바람(사회적합의 과정의 중요성!!)
- 에너지전환 정책, 탈석탄 정책을 추진할 때 개인의 행동 변화만이 아니라 (산업)구조적 변화를 강조해야함
 - 시민들에게 에너지 절약 실천, 전기요금 추가 부담 여부를 물을 것이 아니라, 행정(지방정부 포함)이 즉각 추진할 수 있는 제도들을 도입하면서 시민들이 구체적인 활동에 참여할 수 있는 여건을 만들어야 함
 - 석탄화력발전소 폐쇄 추진 시, 발전 노동자의 직업 전환 및 지역경제 회복력에 대한 구상이 함께 제시되고 논의되어야 함
- 탈석탄, 기후변화 대응, 에너지전환이 세계적인 흐름이라면, 뒤에 남겨져 고통 받는 사람들이 없도록 그린뉴딜 등의 전격적 추진이 필요함

5) 당진시 토론 내용

- ☐ 전국적으로 미세먼지 원인으로써 석탄화력발전소가 주목받고 있으나, 세계적으로는 기후위기의 원인으로 다루어져야 한다는 점이 보다 강조되어야 함
- ☐ 석탄화력발전소 주변지역이 환경피해를 감내하고 있다는 점이 보다 강조되어야 함
 - 온배수, 저탄장, 중금속, 물이용 등 여러 피해들에 대한 저감방안이 모색되고 있으나, 완벽하게 해소된 것은 아님
 - 운영되고 있는 발전소들을 어떻게 잘 관리할 것인가도 여전히 중요한 이슈임
 - 투명한 정보 제공, 감시기구 운영 등 필요함
- ☐ 석탄화력발전소 단계적 폐쇄에 대해 주변지역과 도민들의 공감을 이끌어내야 함
 - 그린뉴딜 특구 및 재생에너지 특구 지정을 통해 석탄산업지역을 재생에너지 산업지역으로 육성할 방안을 찾아야 함
 - 에너지전환을 위한 사업이 외지인과 기업들만을 위한 사업이 아니라 지역공동체를 위한 사업으로 진행되어야 함
 - 발전공기업과 협력기업의 노동자들이 석탄화력발전소 단계적 폐쇄를 수용할 수 있는 준비가 필요함
- ☐ 국내 전력시장 구조가 바뀌지 않는 한, 석탄화력발전소는 LNG발전소에 비해 우선 가동된다는 점에서, 석탄화력발전량 축소를 위해서는 신규 석탄 건설 중지와 노후 석탄 단계적 폐쇄가 필요함
- ☐ 세계적인 탈석탄 에너지전환 흐름에 뒤처지지 않도록 그린뉴딜 등의 전격적 추진이 필요함

6) 태안군 토론 내용

- ☐ 서부발전의 석탄가스화복합발전소(IGCC) 설치 또는 확장에 대한 행정, 시민사회, 전문가 의견 필요
- ☐ 군민들의 의견을 반영하여 석탄화력발전소 폐쇄 이후 태안군의 대안을 찾아야 함

- 태안군민들이 재생에너지, LNG발전소, IGCC 등을 원하는지 여부를 먼저 확인해야 함
 - 재생에너지나 에너지산업이 그동안 석탄화력발전으로 피해를 본 지역에 유치될 수 있도록 제도를 마련해야 함
 - 그린뉴딜 특구 및 재생에너지 특구 지정을 통해 석탄산업지역을 재생에너지 산업지역으로 육성할 방안을 찾아야 함
 - 발전소 폐쇄 후, 일자리 대책이나 지역경제 활성화 대책도 함께 마련되어야 함
- ☐ 단계적 폐쇄에 따라 앞으로 20년 이상 가동되는 석탄화력발전소의 시설개선도 중요함(저탄장 옥내화 등)

2 관계 기관 제출 의견

1) 보령시 의견

- LNG 발전 등 대체에너지 건설
 - 입지여건 : 기존 발전소 부지 활용, 주변 LNG 터미널 연계 활용
 - 고용인원 : 350명 예상(직원 200명, 협력업체 150명)
 - 보령 1·2호기, 보령 5~6호기 대체 건설 필요
- 기업유치 및 공공기관 이전 우선지역 선정
 - 웅천일반산업단지 기업유치 적극 지원
 - 수도권 공공기관 2차 지방이전에 우선 이전지역으로 선정 지원
- 석탄화력폐쇄지역 개발 및 지원에 관한 정책 지원
 - 지방투자촉진보조금 국비지원 기준 조정 : 일반지역(보령시) 14% → 성장촉진지역 24% → 산업위기지역 34%
 - 산업통상자원부 ‘산업위기대응특별지역’ 지정 : 「국가균형발전특별법」에 근거, 기업 및 소상공인 자금지원 등
 - 석탄화력폐쇄지역 개발지원에 관한 특별법(가칭) 제정 : 과거 「폐광지역 개발을 위한 특별법」 제정 사례

2) 한국중부발전 의견

- 보령 1·2호기의 조기 폐쇄
 - 보령 1·2호기는 2008년 성능개선을 통해 수명을 2025년까지 연장하였으나, 제8차 전력수급기본계획에서 폐지 시기가 2022년 5월로 앞당겨졌으며, 충남도 및 환경단체는 폐지 시기를 2020년으로 단축할 것을 요구하였음
 - 한국중부발전은 보령화력 1·2호기 폐쇄 시 LNG복합화력으로 대체하고자 하는 의향이 있으나, 산업부는 제8차 전력수급기본계획에 폐지하기로 결정된 설비이기에 추가로 LNG 복합화력으로 대체가 불가능하다는 입장임
 - 보령화력 1·2호기의 폐기 시점을 2020년 12월로 앞당길 시, LNG복합화력으로 대체하는 방안이 제9차 전력수급기본계획에 반영되기를 희망함

□ 보령 3·4호기의 성능개선

- 보령 3호기는 청정화력개발 국가연구과제로 성능개선을 진행(2019년 11월 준공)
- 한국중부발전은 보령 4호기는 보령 3호기와 한조(pairing)로 운영되는 설비라는 점에서 보령 3호기의 안정적 운영을 위해 보령 4호기도 보령 3호기와 동일한 수준의 성능개선이 필요하다는 점을 강조하고 있음(성능개선을 통한 수명연장 기간은 정부정책에 따라 결정)

□ 보령 5·6호기의 LNG 대체 건설 의향

- 당초 한국중부발전은 보령 5·6호기를 보령 3·4호기와 함께 성능개선하는 방안을 추진 중(2018년 6월 기재부 예타 완료)이었으나, 충남도 및 환경·시민단체의 반대에 직면함
- 제9차 전력수급기본계획에 설계수명(30년)이 끝나는 시점에서 LNG복합화력으로 대체하는 의향서를 제출하였음

3 주민설문조사

1) 설문개요

- 2019년 12월 5일부터 18일까지 2주간 석탄화력발전소가 운영중인 당진시, 보령시, 태안군 주민 각 210명 총 630명에 대한 설문조사 실시
- 총 630명 중 석탄화력발전소가 설치된 당진시 석문면, 보령시 오천면, 태안군 원북면 응답자(58명)를 추출하여 참고용 비교자료로 활용
- 응답자 성별의 경우 시·군 주민은 남자 314명(49.8%), 여자 316명(50.2%)이고, 설치지역 읍·면 주민의 경우 남자 32명(55.2%), 여자 26명(44.8%)
- 응답자 연령은 30~50대가 시·군주민의 경우 438명(69.5%)로 설치지역 읍·면 주민의 경우 43명(74.2%)으로 가장 많음

< 표 7-2. 응답자 연령 >

구분	10대	20대	30대	40대	50대	60대	70대	80대이상
시군주민 (명)	0 (0.0)	96 (15.2)	156 (24.8)	156 (24.8)	126 (20.0)	78 (12.4)	18 (2.9)	0 (0.0)
설치지역주민 (명)	0 (0.0)	4 (6.9)	15 (25.9)	15 (25.9)	13 (22.4)	9 (15.5)	2 (3.4)	0 (0.0)

주 : ()안과 그래프 수치는 % 임

- 응답자 직업은 시·군 주민의 경우 회사원, 상업, 농림어업 순으로, 설치지역 읍·면 주민은 회사원, 농림어업, 상업 순으로 많음

< 표 7-3. 응답자 직업 >

구분	학생	회사원	농림어업	상업	공무원	전문직	시민단체	기타
시군주민 (명)	35 (5.6)	216 (34.3)	114 (18.1)	129 (20.5)	40 (6.3)	18 (2.9)	24 (3.8)	54 (8.6)
설치지역주민 (명)	2 (3.4)	21 (36.2)	15 (25.9)	9 (15.5)	3 (5.2)	0 (0.0)	3 (5.2)	5 (8.6)

주 : ()안과 그래프 수치는 % 임

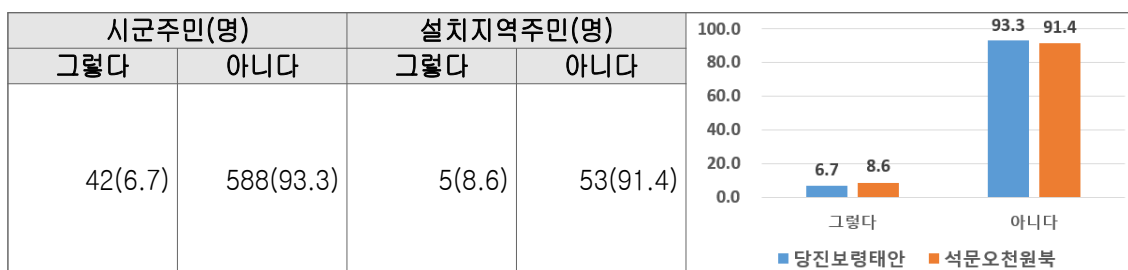
2) 조사결과

(1) 전체주민 및 설치지역주민 조사결과

① 석탄화력발전소 인지에 관한 인식

- ☐ 본인 또는 가족 중에 석탄화력발전소 또는 협력업체에 근무하셨거나 근무하고 있는 지에 대한 질문에 시군주민은 93.3%, 설치지역주민은 91.4%가 아니라고 답함

< 표 7-4. 본인 또는 가족 중 석탄화력발전소 및 협력업체 근무 경험자 응답결과 >



- ☐ 거주하고 있는 지역에 입지한 석탄화력발전소에 대해 얼마나 알고 있는 지에 대한 질문에 시군주민은 90.8%, 설치지역주민은 100.0%가 석탄화력발전소의 위치를 정확히 또는 설치된 면을 알고 있다고 답함

< 표 7-5. 거주지역 석탄화력발전소 인식에 대한 응답결과 >



- ☐ 노후 발전소 폐쇄 및 다른 발전설비(LNG, 바이오매스)로 전환하는 정책에 대해 알고 있는 지에 대한 질문에 시군주민은 69.5%, 설치지역주민은 74.2%가 알고 있다고 답함

< 표 7-6. 노후 발전소 폐쇄 및 다른 발전설비로 전환하는 정책에 대한 응답결과 >

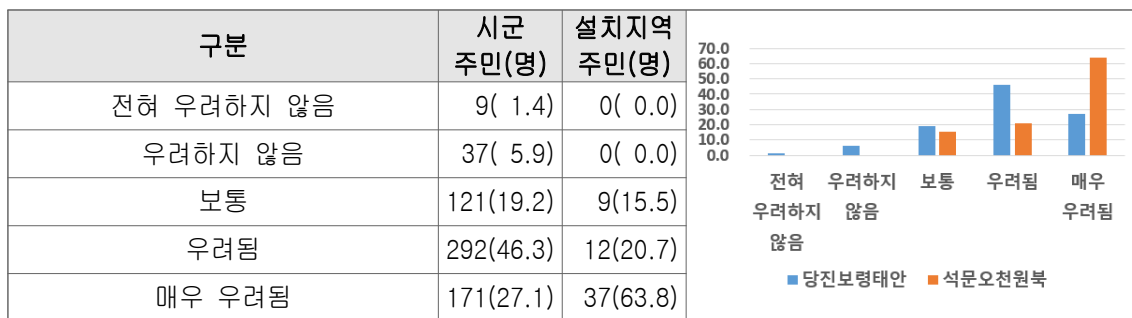


주 : ()안과 그래프 수치는 % 임

② 석탄화력발전소 환경 영향에 관한 인식

- ☐ 석탄화력발전소가 건강과 환경에 미치는 영향 중 '온배수 배출로 인한 어업 피해' 심각성에 대한 질문에 시군주민은 73.4%, 설치지역주민은 84.5%가 우려된다고 답함

< 표 7-7. 석탄화력발전소 온배수 배출 어업 피해 심각성에 대한 응답결과 >



주 : ()안과 그래프 수치는 % 임

- ☐ 석탄화력발전소가 건강과 환경에 미치는 영향 중 '송전탑과 송전선로의 전자파와 소음 피해' 심각성에 대한 질문에 시군주민은 71.7%, 설치지역주민은 100.0%가 우려된다고 답함

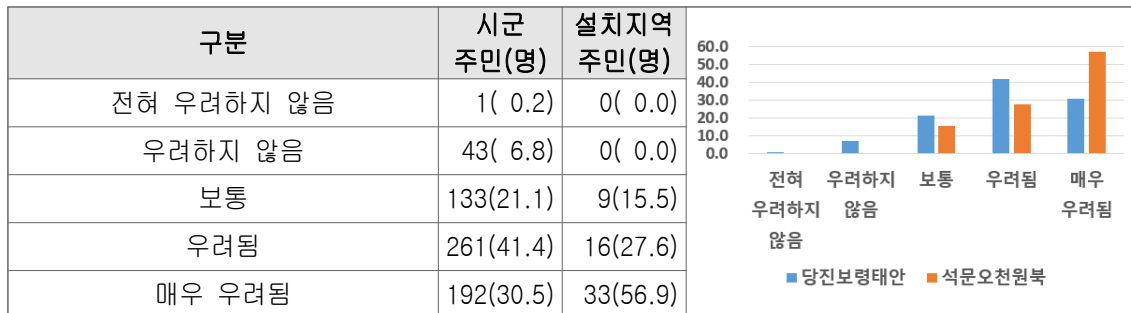
< 표 7-8. 석탄화력발전소 송전탑과 송전선로의 전자파와 소음 피해 심각성에 대한 응답결과 >



주 : ()안과 그래프 수치는 % 임

- 석탄화력발전소가 건강과 환경에 미치는 영향 중 '석탄 야적장 및 석탄재 매립장의 비산먼지' 심각성에 대한 질문에 시군주민은 71.9%, 설치지역주민은 84.5%가 우려된다고 답함

< 표 7-9. 석탄화력발전소 석탄 야적장 및 석탄재 매립장의 비산먼지 심각성에 대한 응답결과 >



주 : ()안과 그래프 수치는 % 임

- 석탄화력발전소가 건강과 환경에 미치는 영향 중 '대기오염물질 배출로 인한 미세먼지' 심각성에 대한 질문에 시군주민은 71.4%, 설치지역주민은 86.2%가 우려된다고 답함

< 표 7-10. 석탄화력발전소 대기오염물질 배출로 인한 미세먼지 심각성에 대한 응답결과 >



주 : ()안과 그래프 수치는 % 임

- 석탄화력발전소가 건강과 환경에 미치는 영향 중 '발전소 주변지역 토양의 중금속 오염' 심각성에 대한 질문에 시군주민은 61.0%, 설치지역주민은 82.8%가 우려된다고 답함

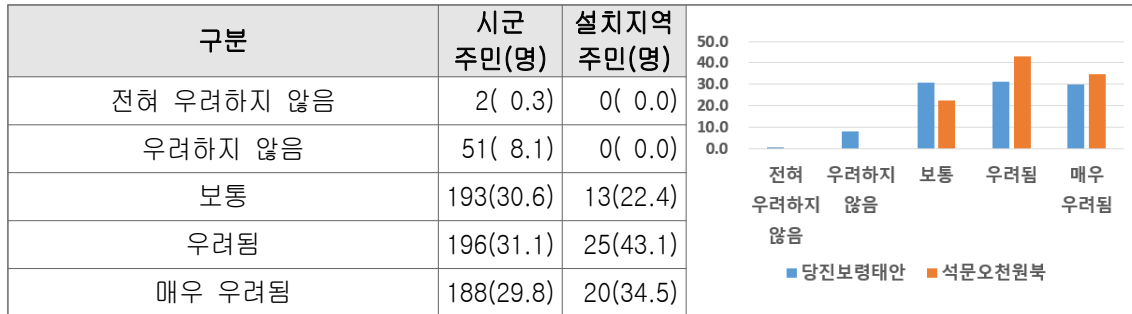
< 표 7-11. 석탄화력발전소 발전소 주변지역 토양의 중금속 오염 심각성에 대한 응답결과 >



주 : ()안과 그래프 수치는 % 임

- 석탄화력발전소가 건강과 환경에 미치는 영향 중 '온실가스 배출로 인한 기후변화' 심각성에 대한 질문에 시군주민은 60.9%, 설치지역주민은 77.6%가 우려된다고 답함

< 표 7-12. 석탄화력발전소 온실가스 배출로 인한 기후변화 심각성에 대한 응답결과 >



주 : ()안과 그래프 수치는 % 임

- 발전사의 노력으로 '온배수 배출로 인한 어업 피해' 영향이 얼마나 개선될 것으로 기대하는가에 대한 질문에 시군주민은 29.8%, 설치지역주민은 24.1%가 기대된다고 답함

< 표 7-13. 발전사 노력으로 온배수 배출로 인한 어업 피해 개선 기대에 대한 응답결과 >



주 : ()안과 그래프 수치는 % 임

- 발전사의 노력으로 '송전탑과 송전선로의 전자파와 소음 피해' 영향이 얼마나 개선될 것으로 기대하는가에 대한 질문에 시군주민은 23.7%, 설치지역주민은 19.0%가 기대된다고 답함

< 표 7-14. 발전사 노력으로 송전탑과 송전선로의 전자파와 소음 피해 개선 기대에 대한 응답결과 >

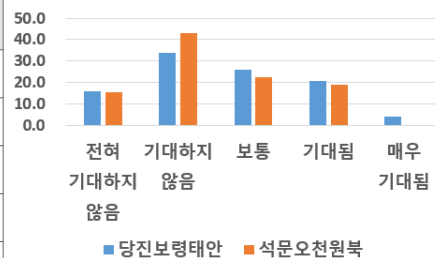


주 : ()안과 그래프 수치는 % 임

- 발전사의 노력으로 '석탄 야적장 및 석탄재 매립장의 비산먼지' 영향이 얼마나 개선될 것으로 기대하는가에 대한 질문에 시군주민은 24.8%, 설치지역주민은 19.0%가 기대된다고 답함

< 표 7-15. 발전사 노력으로 석탄 야적장 및 석탄재 매립장의 비산먼지 피해 개선 기대에 대한 응답결과 >

구분	시군 주민(명)	설치지역 주민(명)
전혀 기대하지 않음	99(15.7)	9(15.5)
기대하지 않음	212(33.7)	25(43.1)
보통	163(25.9)	13(22.4)
기대됨	131(20.8)	11(19.0)
매우 기대됨	25(4.0)	0(0.0)

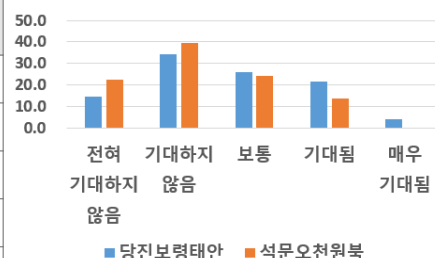


주 : ()안과 그래프 수치는 % 임

- 발전사의 노력으로 '대기오염물질 배출로 인한 미세먼지 문제' 영향이 얼마나 개선될 것으로 기대하는가에 대한 질문에 시군주민은 25.4%, 설치지역주민은 13.8%가 기대된다고 답함

< 표 7-16. 발전사 노력으로 대기오염물질 배출로 인한 미세먼지 문제 개선 기대에 대한 응답결과 >

구분	시군 주민(명)	설치지역 주민(명)
전혀 기대하지 않음	92(14.6)	13(22.4)
기대하지 않음	215(34.1)	23(39.7)
보통	163(25.9)	14(24.1)
기대됨	136(21.6)	8(13.8)
매우 기대됨	24(3.8)	0(0.0)

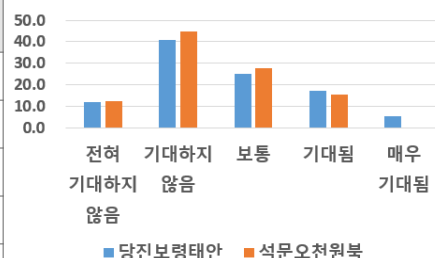


주 : ()안과 그래프 수치는 % 임

- 발전사의 노력으로 '발전소 주변지역 토양의 중금속 오염' 영향이 얼마나 개선될 것으로 기대하는가에 대한 질문에 시군주민은 22.2%, 설치지역주민은 15.5%가 기대된다고 답함

< 표 7-17. 발전사 노력으로 발전소 주변지역 토양의 중금속 오염 개선 기대에 대한 응답결과 >

구분	시군 주민(명)	설치지역 주민(명)
전혀 기대하지 않음	75(11.9)	7(12.1)
기대하지 않음	256(40.6)	26(44.8)
보통	159(25.2)	16(27.6)
기대됨	108(17.1)	9(15.5)
매우 기대됨	32(5.1)	0(0.0)



주 : ()안과 그래프 수치는 % 임

- 발전사의 노력으로 '온실가스 배출로 인한 기후변화' 영향이 얼마나 개선 될 것으로 기대하는가에 대한 질문에 시군주민은 17.6%, 설치지역주민은 10.3%가 기대된다고 답함

< 표 7-18. 발전사 노력으로 온실가스 배출로 인한 기후변화 개선 기대에 대한 응답결과 >



주 : ()안과 그래프 수치는 % 임

③ 석탄화력발전소 단계적 폐쇄 쟁점에 대한 인식

가. 석탄화력발전소 단계적 폐쇄 및 대체에너지 도입 정책 관련

- '석탄화력발전소가 폐쇄되면 미세먼지 개선과 기후변화 완화에 크게 도움이 될 것이다' 에 대한 질문에 시군주민은 62.9%, 설치지역주민은 77.6%가 동의한다고 답함

< 표 7-19. 석탄화력발전소 폐쇄시 미세먼지 및 기후변화에 도움이 될 것이다에 대한 응답결과 >



주 : ()안과 그래프 수치는 % 임

- '노후 석탄화력발전소의 환경설비를 대대적으로 보완하면 수명을 연장하여 계속 운영해도 좋다' 에 대한 질문에 시군주민은 27.5%, 설치지역주민은 17.2%가 동의한다고 답함

< 표 7-20. 석탄화력발전소 환경설비 보완시 수명연장 동의에 대한 응답결과 >



주 : ()안과 그래프 수치는 % 임

- ☐ '석탄화력발전소는 수명연장 없이 바로 폐쇄해야 한다' 에 대한 질문에 시군주민은 49.2%, 설치지역주민은 69.0%가 동의한다고 답함

< 표 7-21. 석탄화력발전소 수명연장 없는 바로 폐쇄에 대한 응답결과 >



주 : () 안과 그래프 수치는 % 임

나. 석탄화력발전소 단계적 폐쇄 후 지역경제, 전기요금 영향 관련

- ☐ '석탄화력발전소는 재생에너지 발전소(태양광, 풍력)에 비해 발전비용이 매우 낮은 저렴한 에너지원이다' 에 대한 질문에 시군주민은 61.1%, 설치지역주민은 62.1%가 동의한다고 답함

< 표 7-22. 석탄화력발전소는 재생에너지 보다 매우 저렴한 에너지원이다 응답결과 >



주 : ()안과 그래프 수치는 % 임

- '현재 전력요금은 가계나 기업 활동에 부담이 된다' 에 대한 질문에 시군 주민은 44.7%, 설치지역주민은 32.7%가 동의한다고 답함

< 표 7-23. 현재 전력요금은 가계나 기업 활동에 부담이 된다 응답결과 >



주 : ()안과 그래프 수치는 % 임

- '석탄화력발전소 폐쇄와 친환경 에너지 전환을 위해 추가 비용이 든다면, 이를 위해 전기요금을 인상해도 좋다' 에 대한 질문에 시군주민은 43.0%, 설치지역주민은 48.3%가 동의한다고 답함

< 표 7-24. 석탄화력발전소 폐쇄와 친환경 에너지 전환을 위한 전기요금 인상 찬성 응답결과 >



주 : ()안과 그래프 수치는 % 임

- '석탄화력발전소는 지역의 일자리, 소득, 인구에 기여하였다' 에 대한 질문에 시군주민은 56.0%, 설치지역주민은 58.6%가 동의한다고 답함

< 표 7-25. 석탄화력발전소는 지역의 일자리, 소득, 인구에 기여하였다 응답결과 >



주 : ()안과 그래프 수치는 % 임

- '석탄화력발전소가 폐쇄되면 발전소 주변지역의 지역경제에 큰 타격을 줄 것이다'에 대한 질문에 시군주민은 54.9%, 설치지역주민은 63.8%가 동의한다고 답함

〈 표 7-26. 석탄화력발전소 폐쇄시 주변지역 경제에 큰 타격을 줄 것이다 응답결과 〉



주 : ()안과 그래프 수치는 % 임

다. 석탄화력발전소 단계적 폐쇄 후 대체에너지 건설 관련

- '재생에너지는 경관과 생태계를 파괴하므로 설치하면 안된다'에 대한 질문에 시군주민은 38.5%, 설치지역주민은 51.7%가 동의한다고 답함

〈 표 7-27. 재생에너지는 경관과 생태계를 파괴하므로 설치하면 안된다 응답결과 〉



주 : ()안과 그래프 수치는 % 임

- 'LNG와 바이오가스발전소는 환경오염과 악취를 발생하므로 설치하면 안된다'에 대한 질문에 시군주민은 33.9%, 설치지역주민은 44.8%가 동의한다고 답함

〈 표 7-28. LNG와 바이오가스발전소는 환경오염과 악취를 발생하므로 설치하면 안된다 응답결과 〉



주 : ()안과 그래프 수치는 % 임

- '지역주민과 협의·동의시 재생에너지, LNG, 바이오가스발전소 설치가능'에 대한 질문에 시군주민은 34.3%, 설치지역주민은 27.5%가 동의한다고 답함

< 표 7-29. 지역주민과 협의·동의시 재생에너지, LNG, 바이오가스발전소 설치가능 응답결과 >



주 : ()안과 그래프 수치는 % 임

- '석탄화력발전소 폐쇄에 따른 지역경제 영향 최소화를 위해 대규모 발전소가 조성되어야 한다'에 대한 질문에 시군주민은 31.7%, 설치지역주민은 22.4%가 동의한다고 답함

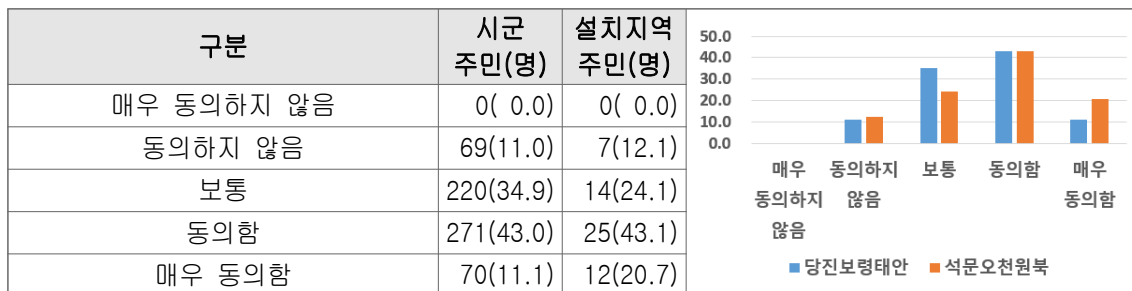
< 표 7-30. 석탄화력발전소 폐쇄에 따른 지역경제 영향 최소화를 위해 대규모 발전소 조성 응답결과 >



주 : ()안과 그래프 수치는 % 임

- '발전소 미설치 전기 다소비 도시에 재생에너지, LNG 열병합발전소, 바이오가스발전소가 우선 조성되어야 한다'에 대한 질문에 시군주민은 54.1%, 설치지역주민은 63.8%가 동의한다고 답함

< 표 7-31. LNG와 바이오가스발전소는 환경오염과 악취를 발생하므로 설치하면 안된다 응답결과 >



주 : ()안과 그래프 수치는 % 임

(2) 연령별 · 직업별 조사결과

① 석탄화력발전소 인지에 관한 인식

- ☐ 본인 또는 가족 중에 석탄화력발전소 또는 협력업체에 근무하셨거나 근무하고 있는 지에 대한 질문에 연령별로는 70대를 제외한 모든 연령대에서, 직업별로는 시민단체활동가와 기타를 제외한 모든 직업군에서 90% 이상이 아니라고 답함

< 표 7-32. 본인 또는 가족 중 석탄화력발전소 및 협력업체 근무 경험자 응답결과 >

구분		응답수	그렇다	아니다
전체		630	6.7%	93.3%
시 군 별	보령	210	6.7%	93.3%
	당진	210	7.6%	92.4%
	태안	210	5.7%	94.3%
연 령 별	20대	96	6.3%	93.8%
	30대	156	4.5%	95.5%
	40대	156	8.3%	91.7%
	50대	126	8.7%	91.3%
	60대	78	3.8%	96.2%
	70대	18	11.1%	88.9%
직 업 별	학생	35	2.9%	97.1%
	회사원	216	9.3%	90.7%
	농림어업	114	4.4%	95.6%
	상업	129	4.7%	95.3%
	공무원·교사·군인	40	0.0%	100.0%
	전문직	18	5.6%	94.4%
	시민단체활동가	24	12.5%	87.5%
	기타	54	11.1%	88.9%

- ☐ 거주하고 있는 지역에 입지한 석탄화력발전소에 대해 얼마나 알고 있는 지에 대한 질문에 연령별로는 50대, 직업별로는 상업과 시민단체활동가의 50% 이상이 위치를 정확히 안다고 답함

- 시민단체활동가의 경우 70.8%가 위치를 정확히 안다고 답함

- 공무원·교사·군인의 경우 있다는 것은 알지만 위치는 모른다는 응답이 20.0%로 가장 높음

< 표 7-33. 거주지역 석탄화력발전소 인식에 대한 응답결과 >

구분		응답수	위치를 정확히 안다	대략 어디쯤 (면)인지 안다	있다는 것은 알지만 위치는 모른다	있다는 것을 모른다
전체		630	44.6%	46.2%	9.2%	0.0%
시 군 별	보령	210	45.2%	43.8%	11.0%	0.0%
	당진	210	46.7%	43.3%	10.0%	0.0%
	태안	210	41.9%	51.4%	6.7%	0.0%
연 령 별	20대	96	29.2%	57.3%	13.5%	0.0%
	30대	156	49.4%	40.4%	10.3%	0.0%
	40대	156	46.2%	48.1%	5.8%	0.0%
	50대	126	53.2%	35.7%	11.1%	0.0%
	60대	78	38.5%	53.8%	7.7%	0.0%
	70대	18	38.9%	61.1%	0.0%	0.0%
직 업 별	학생	35	22.9%	68.6%	8.6%	0.0%
	회사원	216	41.2%	47.7%	11.1%	0.0%
	농림어업	114	45.6%	49.1%	5.3%	0.0%
	상업	129	51.2%	41.1%	7.8%	0.0%
	공무원·교사·군인	40	45.0%	35.0%	20.0%	0.0%
	전문직	18	44.4%	38.9%	16.7%	0.0%
	시민단체활동가	24	70.8%	25.0%	4.2%	0.0%
	기타	54	42.6%	51.9%	5.6%	0.0%

- 노후 발전소 폐쇄 및 다른 발전설비(LNG, 바이오매스)로 전환하는 정책에 대해 알고 있는 지에 대한 질문에 전 연령대의 64.6%, 전 직업군의 57.4% 이상이 정책 추진에 대하여 알고 있는 것으로 답함

- 연령별로는 70대(77.8%), 직업별로는 시민단체활동가(83.3%)가 정책 추진에 대하여 가장 많이 알고 있는 것으로 응답

< 표 7-34. 노후 발전소 폐쇄 및 다른 발전설비로 전환하는 정책에 대한 응답결과 >

구분		응답수	구체적으로 안다	정책이 추진 중 인건 안다	들어봤지만 잘 모르다	전혀 모른다
전체		630	10.5%	59.0%	28.7%	1.7%
시 군 별	보령	210	13.8%	53.3%	30.0%	2.9%
	당진	210	10.0%	61.0%	27.1%	1.9%
	태안	210	7.6%	62.9%	29.0%	0.5%
연 령 별	20대	96	5.2%	59.4%	33.3%	2.1%
	30대	156	10.9%	55.8%	32.1%	1.3%
	40대	156	13.5%	61.5%	23.1%	1.9%
	50대	126	13.5%	54.8%	30.2%	1.6%
	60대	78	5.1%	65.4%	26.9%	2.6%
	70대	18	11.1%	66.7%	22.2%	0.0%
직 업 별	학생	35	0.0%	65.7%	34.3%	0.0%
	회사원	216	12.5%	58.8%	26.4%	2.3%
	농림어업	114	6.1%	70.2%	22.8%	0.9%
	상업	129	4.7%	59.7%	33.3%	2.3%
	공무원·교사·군인	40	17.5%	52.5%	27.5%	2.5%
	전문직	18	16.7%	50.0%	33.3%	0.0%
	시민단체활동가	24	54.2%	29.2%	16.7%	0.0%
	기타	54	5.6%	51.9%	40.7%	1.9%

② 석탄화력발전소 환경 영향에 관한 인식

- 석탄화력발전소가 건강과 환경에 미치는 영향 중 '온배수 배출로 인한 어업 피해' 심각성에 대한 질문에 전 연령대의 61.1%, 전 직업군의 52.7% 이상이 우려된다고 답함
- 연령별로는 30대(77.6%), 직업별로는 농림어업(87.7%)에서 우려된다는 응답이 가장 많음
 - 직업별로는 농림어업 이외에도 시민단체활동가(87.5%), 공무원·교사·군인(80.0%)에서 우려된다는 응답이 많았음

< 표 7-35. 석탄화력발전소 온배수 배출 어업 피해 심각성에 대한 응답결과 >

구분		응답수	전혀 우려하지 않음	우려하지 않음	보통	우려됨	매우 우려됨
전체		630	1.4%	5.9%	19.2%	46.3%	27.1%
시 군 별	보령	210	2.9%	5.7%	19.0%	43.3%	29.0%
	당진	210	1.4%	8.1%	14.8%	48.1%	27.6%
	태안	210	0.0%	3.8%	23.8%	47.6%	24.8%
연 령 별	20대	96	2.1%	1.0%	20.8%	60.4%	15.6%
	30대	156	1.3%	3.2%	17.9%	50.0%	27.6%
	40대	156	0.0%	10.3%	17.9%	39.7%	32.1%
	50대	126	1.6%	7.1%	23.0%	34.9%	33.3%
	60대	78	3.8%	3.8%	15.4%	59.0%	17.9%
	70대	18	0.0%	16.7%	22.2%	22.2%	38.9%
직 업 별	학생	35	0.0%	0.0%	22.9%	62.9%	14.3%
	회사원	216	1.4%	4.2%	17.6%	52.3%	24.5%
	농림어업	114	0.0%	2.6%	9.6%	50.0%	37.7%
	상업	129	3.1%	15.5%	28.7%	37.2%	15.5%
	공무원·교사·군인	40	0.0%	2.5%	17.5%	47.5%	32.5%
	전문직	18	0.0%	5.6%	16.7%	38.9%	38.9%
	시민단체활동가	24	0.0%	4.2%	8.3%	25.0%	62.5%
	기타	54	3.7%	3.7%	27.8%	37.0%	27.8%

- 석탄화력발전소가 건강과 환경에 미치는 영향 중 '송전탑과 송전선로의 전자파와 소음 피해' 심각성에 대한 질문에 전 연령대의 61.1%, 전 직업군의 51.2% 이상이 우려된다고 답함
- 연령별로는 60대(75.6%), 직업별로는 시민단체활동가(87.5%)에서 우려된다는 응답이 가장 많음
 - 직업별로는 시민단체활동가 이외에도 회사원(86.8%)에서 우려된다는 응답이 많았음

〈 표 7-36. 석탄화력발전소 송전탑과 송전선로의 전자파와 소음 피해 심각성에 대한 응답결과 〉

구분		응답수	전혀 우려하지 않음	우려하지 않음	보통	우려됨	매우 우려됨
전체		630	0.5%	7.6%	20.2%	36.8%	34.9%
시 군 별	보령	210	0.5%	6.2%	17.6%	42.9%	32.9%
	당진	210	1.0%	8.1%	21.9%	30.5%	38.6%
	태안	210	0.0%	8.6%	21.0%	37.1%	33.3%
연 령 별	20대	96	0.0%	5.2%	30.2%	19.8%	44.8%
	30대	156	0.0%	5.1%	19.9%	44.2%	30.8%
	40대	156	1.3%	7.1%	17.9%	37.8%	35.9%
	50대	126	0.0%	8.7%	21.4%	37.3%	32.5%
	60대	78	0.0%	12.6%	11.5%	43.6%	32.1%
	70대	18	5.6%	16.7%	16.7%	22.2%	38.9%
직 업 별	학생	35	0.0%	0.0%	34.3%	20.0%	45.7%
	회사원	216	0.0%	6.0%	22.2%	38.9%	32.9%
	농림어업	114	0.0%	2.6%	10.5%	45.6%	41.2%
	상업	129	1.6%	20.2%	27.1%	28.7%	22.5%
	공무원·교사·군인	40	0.0%	0.0%	22.5%	40.0%	37.5%
	전문직	18	0.0%	11.1%	11.1%	27.8%	50.0%
	시민단체활동가	24	0.0%	4.2%	8.3%	20.8%	66.7%
	기타	54	1.9%	5.6%	13.0%	48.1%	31.5%

□ 석탄화력발전소가 건강과 환경에 미치는 영향 중 '석탄 야적장 및 석탄재 매립장의 비산먼지' 심각성에 대한 질문에 전 연령대의 66.7%, 전 직업군의 53.5% 이상이 우려된다고 답함

- 연령별로는 30대(78.2%), 직업별로는 시민단체활동가(91.7%)에서 우려된다는 응답이 가장 많음
- 직업별로는 시민단체활동가 이외에도 학생(80.0%)에서 우려된다는 응답이 많았음

< 표 7-37. 석탄화력발전소 석탄 야적장 및 석탄재 매립장의 비산먼지 심각성에 대한 응답결과 >

구분		응답수	전혀 우려하지 않음	우려하지 않음	보통	우려됨	매우 우려됨
전체		630	0.2%	6.8%	21.1%	41.4%	30.5%
시 군 별	보령	210	0.5%	8.6%	13.3%	48.6%	29.0%
	당진	210	0.0%	7.6%	25.7%	31.4%	35.2%
	태안	210	0.0%	4.3%	24.3%	44.3%	27.1%
연 령 별	20대	96	1.0%	5.2%	18.8%	41.7%	33.3%
	30대	156	0.0%	2.6%	19.2%	54.5%	23.7%
	40대	156	0.0%	7.7%	24.4%	34.0%	34.0%
	50대	126	0.0%	9.5%	23.0%	32.5%	34.9%
	60대	78	0.0%	7.7%	20.5%	46.2%	25.6%
	70대	18	0.0%	22.2%	11.1%	33.3%	33.3%
직 업 별	학생	35	0.0%	2.9%	17.1%	45.7%	34.3%
	회사원	216	0.5%	6.5%	17.1%	47.2%	28.7%
	농림어업	114	0.0%	2.6%	19.3%	43.9%	34.2%
	상업	129	0.0%	15.5%	31.0%	34.1%	19.4%
	공무원·교사·군인	40	0.0%	0.0%	25.0%	45.0%	30.0%
	전문직	18	0.0%	11.1%	11.1%	22.2%	55.6%
	시민단체활동가	24	0.0%	0.0%	8.3%	29.2%	62.5%
	기타	54	0.0%	5.6%	25.9%	37.0%	31.5%

- 석탄화력발전소가 건강과 환경에 미치는 영향 중 '대기오염물질 배출로 인한 미세먼지' 심각성에 대한 질문에 전 연령대의 61.1%, 전 직업군의 49.6% 이상이 우려된다고 답함
- 연령별로는 30대(78.2%), 직업별로는 시민단체활동가(95.8%)에서 우려된다는 응답이 가장 많음
 - 직업별로는 시민단체활동가 이외에도 공무원·교사·군인(80.0%)에서 우려된다는 응답이 많았음
 - 직업 중 상업의 경우 보통이라는 응답(31.0%)이 가장 많아 우려된다는 응답이 50%를 넘지 못했음

〈 표 7-38. 석탄화력발전소 대기오염물질 배출로 인한 미세먼지 심각성에 대한 응답결과 〉

구분		응답수	전혀 우려하지 않음	우려하지 않음	보통	우려됨	매우 우려됨
전체		630	0.2%	7.0%	21.4%	39.5%	31.9%
시 군 별	보령	210	0.5%	6.7%	19.0%	41.0%	32.9%
	당진	210	0.0%	9.0%	20.5%	36.7%	33.8%
	태안	210	0.0%	5.2%	24.8%	41.0%	29.0%
연 령 별	20대	96	1.0%	3.1%	25.0%	37.5%	33.3%
	30대	156	0.0%	3.2%	18.6%	53.2%	25.0%
	40대	156	0.0%	6.4%	24.4%	34.0%	35.3%
	50대	126	0.0%	11.1%	23.0%	27.0%	38.9%
	60대	78	0.0%	10.3%	15.4%	48.7%	25.6%
	70대	18	0.0%	22.2%	16.7%	27.8%	33.3%
직 업 별	학생	35	0.0%	2.9%	20.0%	45.7%	31.4%
	회사원	216	0.5%	4.6%	19.9%	41.7%	33.3%
	농림어업	114	0.0%	2.6%	17.5%	43.0%	36.8%
	상업	129	0.0%	19.4%	31.0%	28.7%	20.9%
	공무원·교사·군인	40	0.0%	0.0%	20.0%	50.0%	30.0%
	전문직	18	0.0%	11.1%	16.7%	22.2%	50.0%
	시민단체활동가	24	0.0%	0.0%	4.2%	45.8%	50.0%
	기타	54	0.0%	5.6%	24.1%	40.7%	29.6%

□ 석탄화력발전소가 건강과 환경에 미치는 영향 중 '발전소 주변지역 토양의 중금속 오염' 심각성에 대한 질문에 전 연령대의 55.6%, 전 직업군의 39.5% 이상이 우려된다고 답함

- 연령별로는 20대(65.6%), 직업별로는 시민단체활동가(79.2%)에서 우려된다는 응답이 가장 많음
- 직업 중 상업의 경우 보통이라는 응답(40.3%)이 우려된다는 응답보다 많았고, 우려하지 않음도 20.2%가 응답하여 '발전소 주변지역 토양의 중금속 오염' 심각성을 크게 인식하고 있지 않는 것으로 나타남

< 표 7-39. 석탄화력발전소 발전소 주변지역 토양의 중금속 오염 심각성에 대한 응답결과 >

구분		응답수	전혀 우려하지 않음	우려하지 않음	보통	우려됨	매우 우려됨
전체		630	0.2%	7.9%	31.0%	30.0%	31.0%
시 군 별	보령	210	0.5%	5.7%	31.0%	32.9%	30.0%
	당진	210	0.0%	8.6%	29.5%	30.5%	31.4%
	태안	210	0.0%	9.5%	32.4%	26.7%	31.4%
연 령 별	20대	96	0.0%	5.2%	29.2%	40.6%	25.0%
	30대	156	0.0%	3.2%	35.3%	34.0%	27.6%
	40대	156	0.0%	10.3%	28.8%	26.9%	34.0%
	50대	126	0.0%	10.3%	34.1%	19.8%	35.7%
	60대	78	1.3%	11.5%	24.4%	30.8%	32.1%
	70대	18	0.0%	11.1%	27.8%	33.3%	27.8%
직 업 별	학생	35	0.0%	5.7%	22.9%	45.7%	25.7%
	회사원	216	0.5%	5.1%	29.6%	34.3%	30.6%
	농림어업	114	0.0%	5.3%	22.8%	34.2%	37.7%
	상업	129	0.0%	20.2%	40.3%	20.2%	19.4%
	공무원·교사·군인	40	0.0%	0.0%	40.0%	22.5%	37.5%
	전문직	18	0.0%	5.6%	22.2%	27.8%	44.4%
	시민단체활동가	24	0.0%	4.2%	16.7%	20.8%	58.3%
	기타	54	0.0%	5.6%	38.9%	27.8%	27.8%

□ 석탄화력발전소가 건강과 환경에 미치는 영향 중 '온실가스 배출로 인한 기후변화' 심각성에 대한 질문에 전 연령대의 59.0%, 전 직업군의 41.1% 이상이 우려된다고 답함

- 연령별로는 30대(62.8%), 직업별로는 시민단체활동가(87.5%)에서 우려된다는 응답이 가장 많음
- 직업 중 상업의 경우 보통이라는 응답(42.6%)이 우려된다는 응답보다 많았고, 우려하지 않음도 15.5%가 응답하여 '온실가스 배출로 인한 기후변화' 심각성을 크게 인식하고 있지 않는 것으로 나타남

< 표 7-40. 석탄화력발전소 온실가스 배출로 인한 기후변화 심각성에 대한 응답결과 >

구분		응답수	전혀 우려하지 않음	우려하지 않음	보통	우려됨	매우 우려됨
전체		630	0.3%	8.1%	30.6%	31.1%	29.8%
시 군 별	보령	210	0.0%	7.1%	30.0%	33.8%	29.0%
	당진	210	1.0%	8.6%	30.0%	28.1%	32.4%
	태안	210	0.0%	8.6%	31.9%	31.4%	28.1%
연 령 별	20대	96	0.0%	8.3%	30.2%	30.2%	31.3%
	30대	156	0.0%	7.1%	30.1%	34.6%	28.2%
	40대	156	0.0%	7.1%	32.7%	31.4%	28.8%
	50대	126	0.8%	9.5%	29.4%	28.6%	31.7%
	60대	78	1.3%	9.0%	30.8%	26.9%	32.1%
	70대	18	0.0%	11.1%	27.8%	38.9%	22.2%
직 업 별	학생	35	0.0%	8.6%	28.6%	31.4%	31.4%
	회사원	216	0.5%	6.9%	28.2%	37.5%	26.9%
	농림어업	114	0.0%	4.4%	27.2%	31.6%	36.8%
	상업	129	0.8%	15.5%	42.6%	24.0%	17.1%
	공무원·교사·군인	40	0.0%	2.5%	35.0%	27.5%	35.0%
	전문직	18	0.0%	5.6%	27.8%	11.1%	55.6%
	시민단체활동가	24	0.0%	0.0%	12.5%	37.5%	50.0%
	기타	54	0.0%	11.1%	25.9%	27.8%	35.2%

□ 발전사의 노력으로 '온배수 배출로 인한 어업 피해' 영향이 얼마나 개선될 것으로 기대하는가에 대한 질문에 연령별로는 11.1~34.9%, 직업별로는 12.5~48.1%가 기대된다고 답함

- 연령별로는 50대(34.9%), 직업별로는 상업(48.1%)에서 기대된다는 응답이 가장 많음
- 직업 중 상업의 경우 유일하게 기대된다는 응답이 기대하지 않는다(27.1%)란 응답 보다 많음

< 표 7-41. 발전사 노력으로 온배수 배출로 인한 어업 피해 개선 기대에 대한 응답결과 >

구분		응답수	전혀 기대하지 않음	기대하지 않음	보통	기대됨	매우 기대됨
전체		630	19.0%	29.5%	21.6%	27.3%	2.5%
시 군 별	보령	210	18.1%	26.7%	29.5%	24.8%	1.0%
	당진	210	18.6%	31.0%	21.4%	25.2%	3.8%
	태안	210	20.5%	31.0%	13.8%	31.9%	2.9%
연 령 별	20대	96	25.0%	26.0%	18.8%	26.0%	4.2%
	30대	156	16.7%	39.7%	20.5%	19.9%	3.2%
	40대	156	21.2%	25.6%	20.5%	28.8%	3.8%
	50대	126	19.0%	27.0%	19.0%	34.1%	0.8%
	60대	78	15.4%	25.6%	25.6%	33.3%	0.0%
	70대	18	5.6%	27.8%	55.6%	11.1%	0.0%
직 업 별	학생	35	20.0%	31.4%	20.0%	25.7%	2.9%
	회사원	216	18.1%	33.8%	21.8%	23.1%	3.2%
	농림어업	114	22.8%	35.1%	20.2%	21.9%	0.0%
	상업	129	9.3%	17.8%	24.8%	45.0%	3.1%
	공무원·교사·군인	40	15.0%	27.5%	22.5%	32.5%	2.5%
	전문직	18	27.8%	33.3%	22.2%	11.1%	5.6%
	시민단체활동가	24	54.2%	20.8%	12.5%	8.3%	4.2%
	기타	54	22.2%	31.5%	20.4%	24.1%	1.9%

□ 발전사의 노력으로 '송전탑과 송전선로의 전자파와 소음 피해' 영향이 얼마나 개선될 것으로 기대하는가에 대한 질문에 연령별로는 19.2~27.0%, 직업별로는 11.4~42.6%가 기대된다고 답함

- 연령별로는 50대(27.0%), 직업별로는 상업(42.6%)에서 기대된다는 응답이 가장 많음
- 직업 중 상업의 경우 유일하게 기대된다는 응답이 기대하지 않는다(29.5%)란 응답 보다 많음

< 표 7-42. 발전사 노력으로 송전탑과 송전선로의 전자파와 소음 피해 개선 기대에 대한 응답결과 >

구분		응답수	전혀 기대하지 않음	기대하지 않음	보통	기대됨	매우 기대됨
전체		630	14.0%	36.8%	25.6%	20.0%	3.7%
시 군 별	보령	210	15.2%	34.3%	28.6%	18.1%	3.8%
	당진	210	13.8%	40.5%	20.0%	20.5%	5.2%
	태안	210	12.9%	35.7%	28.1%	21.4%	1.9%
연 령 별	20대	96	20.8%	30.2%	26.0%	20.8%	2.1%
	30대	156	10.9%	48.1%	21.8%	17.9%	1.3%
	40대	156	17.9%	37.2%	18.6%	18.6%	7.7%
	50대	126	12.7%	27.0%	33.3%	25.4%	1.6%
	60대	78	7.7%	33.3%	35.9%	17.9%	5.1%
	70대	18	5.6%	55.6%	16.7%	16.7%	5.6%
직 업 별	학생	35	20.0%	34.3%	28.6%	17.1%	0.0%
	회사원	216	15.7%	37.5%	25.0%	18.5%	3.2%
	농림어업	114	14.9%	45.6%	28.1%	9.6%	1.8%
	상업	129	3.9%	25.6%	27.9%	36.4%	6.2%
	공무원·교사·군인	40	12.5%	35.0%	35.0%	15.0%	2.5%
	전문직	18	22.2%	33.3%	16.7%	22.2%	5.6%
	시민단체활동가	24	33.3%	50.0%	4.2%	8.3%	4.2%
	기타	54	14.8%	40.7%	20.4%	18.5%	5.6%

□ 발전사의 노력으로 '석탄 야적장 및 석탄재 매립장의 비산먼지' 영향이 얼마나 개선될 것으로 기대하는가에 대한 질문에 연령별로는 17.7~34.1%, 직업별로는 5.7~45.7%가 기대된다고 답함

- 연령별로는 50대(34.1%), 직업별로는 상업(45.7%)에서 기대된다는 응답이 가장 많음
- 직업 중 상업의 경우 유일하게 기대된다는 응답이 기대하지 않는다(28.7%)란 응답 보다 많음

< 표 7-43. 발전사 노력으로 석탄 야적장 및 석탄재 매립장의 비산먼지 피해 개선 기대에 대한 응답결과 >

구분		응답수	전혀 기대하지 않음	기대하지 않음	보통	기대됨	매우 기대됨
전체		630	15.7%	33.7%	25.9%	20.8%	4.0%
시 군 별	보령	210	15.2%	33.8%	27.1%	21.4%	2.4%
	당진	210	18.1%	30.5%	26.2%	19.5%	5.7%
	태안	210	13.8%	36.7%	24.3%	21.4%	3.8%
연 령 별	20대	96	21.9%	25.0%	35.4%	16.7%	1.0%
	30대	156	14.7%	39.7%	25.0%	17.3%	3.2%
	40대	156	12.8%	40.4%	23.1%	16.7%	7.1%
	50대	126	19.0%	26.2%	20.6%	31.0%	3.2%
	60대	78	11.5%	30.8%	28.2%	25.6%	3.8%
	70대	18	11.1%	33.3%	33.3%	16.7%	5.6%
직 업 별	학생	35	22.9%	34.3%	37.1%	5.7%	0.0%
	회사원	216	13.0%	35.2%	31.9%	17.1%	2.8%
	농림어업	114	18.4%	43.0%	23.7%	14.0%	0.9%
	상업	129	7.0%	21.7%	25.6%	36.4%	9.3%
	공무원·교사·군인	40	17.5%	37.5%	17.5%	25.0%	2.5%
	전문직	18	16.7%	38.9%	16.7%	27.8%	0.0%
	시민단체활동가	24	54.2%	20.8%	8.3%	16.7%	0.0%
	기타	54	18.5%	37.0%	16.7%	18.5%	9.3%

□ 발전사의 노력으로 '대기오염물질 배출로 인한 미세먼지 문제' 영향이 얼마나 개선될 것으로 기대하는가에 대한 질문에 연령별로는 18.6~34.1%, 직업별로는 8.3~41.9%가 기대된다고 답함

- 연령별로는 50대(34.1%), 직업별로는 상업(41.9%)에서 기대된다는 응답이 가장 많음
- 직업 중 상업의 경우 유일하게 기대된다는 응답이 기대하지 않는다(26.4%)란 응답 보다 많음

< 표 7-44. 발전사 노력으로 대기오염물질 배출로 인한 미세먼지 문제 개선 기대에 대한 응답결과 >

구분		응답수	전혀 기대하지 않음	기대하지 않음	보통	기대됨	매우 기대됨
전체		630	14.6%	34.1%	25.9%	21.6%	3.8%
시 군 별	보령	210	13.8%	31.0%	35.7%	16.2%	3.3%
	당진	210	19.0%	33.8%	15.7%	26.2%	5.2%
	태안	210	11.0%	37.6%	26.2%	22.4%	2.9%
연 령 별	20대	96	17.7%	36.5%	22.9%	18.8%	4.2%
	30대	156	12.2%	39.7%	29.5%	14.7%	3.8%
	40대	156	14.1%	35.9%	23.1%	21.8%	5.1%
	50대	126	21.4%	21.4%	23.0%	30.2%	4.0%
	60대	78	6.4%	35.9%	32.1%	24.4%	1.3%
	70대	18	11.1%	38.9%	27.8%	22.2%	0.0%
직 업 별	학생	35	22.9%	34.3%	25.7%	14.3%	2.9%
	회사원	216	11.1%	37.0%	26.4%	22.2%	3.2%
	농림어업	114	15.8%	43.9%	27.2%	12.3%	0.9%
	상업	129	6.2%	20.2%	31.8%	34.9%	7.0%
	공무원·교사·군인	40	15.0%	32.5%	22.5%	27.5%	2.5%
	전문직	18	33.3%	22.2%	16.7%	22.2%	5.6%
	시민단체활동가	24	50.0%	37.5%	4.2%	4.2%	4.2%
	기타	54	18.5%	38.9%	22.2%	14.8%	5.6%

□ 발전사의 노력으로 '발전소 주변지역 토양의 중금속 오염' 영향이 얼마나 개선될 것으로 기대하는가에 대한 질문에 연령별로는 16.0~28.6%, 직업별로는 5.3~45.0%가 기대된다고 답함

- 연령별로는 50대(28.6%), 직업별로는 상업(45.0%)에서 기대된다는 응답이 가장 많음
- 직업 중 상업의 경우 유일하게 기대된다는 응답이 기대하지 않는다(31.0%)란 응답 보다 많음

< 표 7-45. 발전사 노력으로 발전소 주변지역 토양의 중금속 오염 개선 기대에 대한 응답결과 >

구분		응답수	전혀 기대하지 않음	기대하지 않음	보통	기대됨	매우 기대됨
전체		630	11.9%	40.6%	25.2%	17.1%	5.1%
시 군 별	보령	210	7.6%	44.3%	30.0%	14.8%	3.3%
	당진	210	18.1%	33.8%	21.9%	20.5%	5.7%
	태안	210	10.0%	43.8%	23.8%	16.2%	6.2%
연 령 별	20대	96	13.5%	40.6%	28.1%	13.5%	4.2%
	30대	156	12.2%	44.9%	26.9%	10.3%	5.8%
	40대	156	12.2%	44.9%	15.4%	21.8%	5.8%
	50대	126	14.3%	32.5%	24.6%	24.6%	4.0%
	60대	78	6.4%	38.5%	34.6%	14.1%	6.4%
	70대	18	5.6%	33.3%	44.4%	16.7%	0.0%
직 업 별	학생	35	17.1%	40.0%	25.7%	14.3%	2.9%
	회사원	216	10.2%	44.0%	25.0%	17.6%	3.2%
	농림어업	114	12.3%	52.6%	29.8%	3.5%	1.8%
	상업	129	7.0%	24.0%	24.0%	34.1%	10.9%
	공무원·교사·군인	40	10.0%	45.0%	22.5%	15.0%	7.5%
	전문직	18	16.7%	33.3%	16.7%	27.8%	5.6%
	시민단체활동가	24	37.5%	41.7%	12.5%	4.2%	4.2%
	기타	54	14.8%	40.7%	29.6%	9.3%	5.6%

□ 발전사의 노력으로 '온실가스 배출로 인한 기후변화' 영향이 얼마나 개선될 것으로 기대하는가에 대한 질문에 연령별로는 13.5~22.2%, 직업별로는 6.1~33.3%가 기대된다고 답함

- 연령별로는 50대(22.2%), 직업별로는 상업(33.3%)에서 기대된다는 응답이 가장 많음
- 직업 중 상업의 경우 유일하게 기대된다는 응답이 기대하지 않는다(31.0%)란 응답 보다 많음

〈 표 7-46. 발전사 노력으로 온실가스 배출로 인한 기후변화 개선 기대에 대한 응답결과 〉

구분		응답수	전혀 기대하지 않음	기대하지 않음	보통	기대됨	매우 기대됨
전체		630	10.6%	41.7%	30.0%	15.1%	2.5%
시 군 별	보령	210	11.0%	37.1%	38.1%	11.9%	1.9%
	당진	210	14.3%	41.9%	21.4%	18.1%	4.3%
	태안	210	6.7%	46.2%	30.5%	15.2%	1.4%
연 령 별	20대	96	16.7%	37.5%	32.3%	11.5%	2.1%
	30대	156	12.2%	48.1%	25.6%	11.5%	2.6%
	40대	156	10.3%	46.2%	23.1%	16.7%	3.8%
	50대	126	9.5%	34.9%	33.3%	19.8%	2.4%
	60대	78	2.6%	38.5%	42.3%	15.4%	1.3%
	70대	18	11.1%	33.3%	38.9%	16.7%	0.0%
직 업 별	학생	35	22.9%	28.6%	37.1%	8.6%	2.9%
	회사원	216	9.3%	46.3%	29.2%	13.0%	2.3%
	농림어업	114	7.9%	52.6%	33.3%	6.1%	0.0%
	상업	129	4.7%	26.4%	35.7%	28.7%	4.7%
	공무원·교사·군인	40	15.0%	45.0%	15.0%	22.5%	2.5%
	전문직	18	16.7%	33.3%	22.2%	22.2%	5.6%
	시민단체활동가	24	29.2%	50.0%	8.3%	8.3%	4.2%
	기타	54	14.8%	42.6%	31.5%	9.3%	1.9%

③ 석탄화력발전소 단계적 폐쇄 쟁점에 대한 인식

가. 석탄화력발전소 단계적 폐쇄 및 대체에너지 도입 정책 관련

- ☐ '석탄화력발전소가 폐쇄되면 미세먼지 개선과 기후변화 완화에 크게 도움이 될 것이다'에 대한 질문에 전 연령대의 57.9%, 전 직업군의 41.9% 이상이 동의한다고 답함
- 연령별로는 30대(71.8%), 직업별로는 시민단체활동가(75.0%)에서 동의한다는 응답이 가장 많음
 - 직업 중 상업의 경우 동의하지 않음(30.2%)과 보통(27.9%)이라는 응답이 많아 50%를 넘지 못했음

< 표 7-47. 석탄화력발전소 폐쇄시 미세먼지 및 기후변화에 도움이 될 것이다에 대한 응답결과 >

구분		응답수	매우 동의하지 않음	동의하지 않음	보통	동의함	매우 동의함
전체		630	0.3%	13.2%	23.7%	50.2%	12.7%
시 군 별	보령	210	0.5%	11.0%	21.9%	57.6%	9.0%
	당진	210	0.5%	15.2%	20.0%	50.0%	14.3%
	태안	210	0.0%	13.3%	29.0%	42.9%	14.8%
연 령 별	20대	96	1.0%	10.4%	28.1%	50.0%	10.4%
	30대	156	0.0%	8.3%	19.9%	59.6%	12.2%
	40대	156	0.0%	14.7%	24.4%	44.9%	16.0%
	50대	126	0.0%	18.3%	23.8%	45.2%	12.7%
	60대	78	1.3%	11.5%	26.9%	50.0%	10.3%
	70대	18	0.0%	27.8%	11.1%	50.0%	11.1%
직 업 별	학생	35	0.0%	8.6%	28.6%	54.3%	8.6%
	회사원	216	0.5%	10.6%	22.2%	55.6%	11.1%
	농림어업	114	0.0%	3.5%	21.9%	58.8%	15.8%
	상업	129	0.0%	30.2%	27.9%	33.3%	8.5%
	공무원·교사·군인	40	0.0%	7.5%	20.0%	50.0%	22.5%
	전문직	18	0.0%	11.1%	16.7%	61.1%	11.1%
	시민단체활동가	24	0.0%	12.5%	12.5%	41.7%	33.3%
	기타	54	1.9%	11.1%	29.6%	48.1%	9.3%

□ '노후 석탄화력발전소의 환경설비를 대대적으로 보완하면 수명을 연장하여 계속 운영해도 좋다'에 대한 질문에 연령별로는 17.9~37.3%, 직업별로는 4.2~49.6%가 동의한다고 답함

- 연령별로는 50대(37.3%), 직업별로는 상업(49.6%)에서 동의한다는 응답이 가장 많음
- 직업 중 상업의 경우 유일하게 동의한다는 응답이 동의하지 않는다(27.1%)란 응답 보다 많음

〈 표 7-48. 석탄화력발전소 환경설비 보완시 수명연장 동의에 대한 응답결과 〉

구분		응답수	매우 동의하지 않음	동의하지 않음	보통	동의함	매우 동의함
전체		630	10.3%	42.2%	20.0%	25.1%	2.4%
시 군 별	보령	210	8.6%	47.1%	15.7%	26.7%	1.9%
	당진	210	9.0%	41.4%	26.7%	21.0%	1.9%
	태안	210	13.3%	38.1%	17.6%	27.6%	3.3%
연 령 별	20대	96	15.6%	38.5%	24.0%	20.8%	1.0%
	30대	156	6.4%	55.8%	19.9%	14.1%	3.8%
	40대	156	10.3%	45.5%	16.7%	26.3%	1.3%
	50대	126	12.7%	29.4%	20.6%	34.9%	2.4%
	60대	78	10.3%	33.3%	20.5%	32.1%	3.8%
	70대	18	0.0%	44.4%	22.2%	33.3%	0.0%
직 업 별	학생	35	8.6%	48.6%	28.6%	14.3%	0.0%
	회사원	216	10.2%	47.7%	19.0%	20.4%	2.8%
	농림어업	114	10.5%	49.1%	17.5%	20.2%	2.6%
	상업	129	5.4%	21.7%	23.3%	48.8%	0.8%
	공무원·교사·군인	40	15.0%	45.0%	20.0%	12.5%	7.5%
	전문직	18	11.1%	44.4%	22.2%	22.2%	0.0%
	시민단체활동가	24	33.3%	45.8%	16.7%	4.2%	0.0%
	기타	54	9.3%	46.3%	16.7%	24.1%	3.7%

- '석탄화력발전소는 수명연장 없이 바로 폐쇄해야 한다' 에 대한 질문에 전 연령대의 36.5%, 전 직업군의 27.9% 이상이 동의한다고 답함
- 연령별로는 30대와 40대(57.1%), 직업별로는 시민단체활동가(66.7%)에서 동의한다는 응답이 가장 많음
 - 연령대 중 50대(37.3%)와 60대(35.9%)가 보통이라는 응답이 가장 많아 동의한다는 응답이 50%를 넘지 못했음
 - 직업 중 상업의 경우 유일하게 동의한다는 응답보다 동의하지 않는다(40.3%)란 응답이 많음

< 표 7-49. 석탄화력발전소 수명연장 없는 바로 폐쇄에 대한 응답결과 >

구분		응답수	매우 동의하지 않음	동의하지 않음	보통	동의함	매우 동의함
전체		630	0.6%	22.1%	28.1%	35.2%	14.0%
시 군 별	보령	210	0.5%	21.4%	29.5%	33.8%	14.8%
	당진	210	1.0%	21.0%	28.1%	35.7%	14.3%
	태안	210	0.5%	23.8%	26.7%	36.2%	12.9%
연 령 별	20대	96	1.0%	16.7%	33.3%	34.4%	14.6%
	30대	156	0.6%	17.9%	24.4%	48.1%	9.0%
	40대	156	0.6%	25.0%	17.3%	42.9%	14.1%
	50대	126	0.0%	26.2%	37.3%	14.3%	22.2%
	60대	78	0.0%	25.6%	35.9%	25.6%	12.8%
	70대	18	5.6%	16.7%	27.8%	50.0%	0.0%
직 업 별	학생	35	0.0%	11.4%	37.1%	42.9%	8.6%
	회사원	216	0.5%	21.3%	24.5%	42.1%	11.6%
	농림어업	114	0.0%	13.2%	27.2%	40.4%	19.3%
	상업	129	1.6%	38.8%	31.8%	19.4%	8.5%
	공무원·교사·군인	40	0.0%	15.0%	30.0%	35.0%	20.0%
	전문직	18	0.0%	11.1%	33.3%	27.8%	27.8%
	시민단체활동가	24	0.0%	12.5%	20.8%	33.3%	33.3%
	기타	54	1.9%	24.1%	29.6%	33.3%	11.1%

나. 석탄화력발전소 단계적 폐쇄 후 지역경제, 전기요금 영향 관련

- ☐ '석탄화력발전소는 재생에너지 발전소(태양광, 풍력)에 비해 발전비용이 매우 낮은 저렴한 에너지원이다' 에 대한 질문에 전 연령대의 44.4%, 전 직업군의 44.4% 이상이 동의한다고 답함
- 연령별로는 50대(65.9%), 직업별로는 회사원(68.1%)에서 동의한다는 응답이 가장 많음
 - 연령대 중 70대의 경우 보통이라는 응답(50.0.0%)이 가장 많아 동의한다는 응답이 50%를 넘지 못했음
 - 직업 중 기타의 경우 보통이 31.5%, 동의하지 않음이 20.4%로 응답되어 동의한다는 응답이 50%를 넘지 못했음

< 표 7-50. 석탄화력발전소는 재생에너지 보다 매우 저렴한 에너지원이다 응답결과 >

구분		응답수	매우 동의하지 않음	동의하지 않음	보통	동의함	매우 동의함
전체		630	3.3%	13.2%	22.4%	51.9%	9.2%
시 군 별	보령	210	1.9%	18.1%	25.7%	40.5%	13.8%
	당진	210	5.7%	9.0%	18.6%	60.0%	6.7%
	태안	210	2.4%	12.4%	22.9%	55.2%	7.1%
연 령 별	20대	96	7.3%	10.4%	21.9%	54.2%	6.3%
	30대	156	3.8%	16.0%	22.4%	43.6%	14.1%
	40대	156	3.2%	15.4%	16.7%	55.8%	9.0%
	50대	126	2.4%	15.9%	15.9%	57.1%	8.7%
	60대	78	0.0%	3.8%	38.5%	52.6%	5.1%
	70대	18	0.0%	5.6%	50.0%	38.9%	5.6%
직 업 별	학생	35	5.7%	8.6%	28.6%	57.1%	0.0%
	회사원	216	2.8%	13.4%	15.7%	58.3%	9.7%
	농림어업	114	1.8%	17.5%	29.8%	43.0%	7.9%
	상업	129	0.8%	7.0%	27.9%	55.0%	9.3%
	공무원·교사·군인	40	5.0%	12.5%	15.0%	47.5%	20.0%
	전문직	18	5.6%	16.7%	5.6%	61.1%	11.1%
	시민단체활동가	24	20.8%	12.5%	12.5%	41.7%	12.5%
	기타	54	3.7%	20.4%	31.5%	38.9%	5.6%

□ '현재 전력요금은 가게나 기업 활동에 부담이 된다' 에 대한 질문에 전 연령대의 38.9%, 전 직업군의 33.3% 이상이 동의한다고 답함

- 연령별로는 30대(48.7%), 직업별로는 학생(57.1%)에서 동의한다는 응답이 가장 많음
- 연령대 중 30대와 40대를 제외한 모든 연령대에서 보통이라는 응답이 가장 많음
- 직업별로는 농림어업(57.9%), 상업(41.1%), 전문직(61.1%), 기타(46.3%)에서 보통이라는 응답이 가장 많음

< 표 7-51. 현재 전력요금은 가계나 기업 활동에 부담이 된다 응답결과 >

구분		응답수	매우 동의하지 않음	동의하지 않음	보통	동의함	매우 동의함
전체		630	0.3%	11.3%	43.7%	37.9%	6.8%
시 군 별	보령	210	0.0%	12.4%	47.1%	32.9%	7.6%
	당진	210	0.5%	9.0%	46.7%	36.2%	7.6%
	태안	210	0.5%	12.4%	37.1%	44.8%	5.2%
연 령 별	20대	96	0.0%	7.3%	53.1%	36.5%	3.1%
	30대	156	1.3%	12.2%	37.8%	44.9%	3.8%
	40대	156	0.0%	16.0%	37.2%	37.8%	9.0%
	50대	126	0.0%	11.9%	44.4%	33.3%	10.3%
	60대	78	0.0%	6.4%	51.3%	33.3%	9.0%
	70대	18	0.0%	0.0%	61.1%	38.9%	0.0%
직 업 별	학생	35	0.0%	2.9%	40.0%	54.3%	2.9%
	회사원	216	0.0%	13.0%	39.8%	41.2%	6.0%
	농림어업	114	0.0%	5.3%	57.9%	27.2%	9.6%
	상업	129	0.0%	14.7%	41.1%	35.7%	8.5%
	공무원·교사·군인	40	2.5%	5.0%	37.5%	50.0%	5.0%
	전문직	18	0.0%	5.6%	61.1%	27.8%	5.6%
	시민단체활동가	24	0.0%	29.2%	20.8%	37.5%	12.5%
	기타	54	1.9%	13.0%	46.3%	37.0%	1.9%

□ '석탄화력발전소 폐쇄와 친환경 에너지 전환을 위해 추가 비용이 든다면, 이를 위해 전기요금을 인상해도 좋다' 에 대한 질문에 연령별로는 31.0~50.0%, 직업별로는 25.9~61.1%가 동의한다고 답함

- 연령별로는 40대(48.7%), 직업별로는 전문직(61.1%)에서 동의한다는 응답이 가장 많음
- 연령대 중 20대와 40대를 제외한 모든 연령대에서 보통이라는 응답이 가장 많음
- 직업군 중 전문직과 시민단체활동가를 제외한 모든 직업군에서 보통이라는 응답이 가장 많음

< 표 7-52. 석탄화력발전소 폐쇄와 친환경 에너지 전환을 위한 전기요금 인상 찬성 응답결과 >

구분		응답수	매우 동의하지 않음	동의하지 않음	보통	동의함	매우 동의함
전체		630	2.5%	15.2%	39.2%	34.6%	8.4%
시 군 별	보령	210	2.9%	13.8%	41.9%	30.5%	11.0%
	당진	210	4.8%	14.3%	29.0%	47.1%	4.8%
	태안	210	0.0%	17.6%	46.7%	26.2%	9.5%
연 령 별	20대	96	2.1%	14.6%	37.5%	38.5%	7.3%
	30대	156	1.3%	10.3%	43.6%	36.5%	8.3%
	40대	156	3.8%	18.6%	27.6%	40.4%	9.6%
	50대	126	0.0%	20.6%	48.4%	19.0%	11.9%
	60대	78	6.4%	7.7%	42.3%	39.7%	3.8%
	70대	18	5.6%	27.8%	33.3%	33.3%	0.0%
직 업 별	학생	35	2.9%	11.4%	42.9%	31.4%	11.4%
	회사원	216	1.9%	13.9%	38.0%	36.6%	9.7%
	농림어업	114	0.0%	7.9%	46.5%	40.4%	5.3%
	상업	129	4.7%	28.7%	31.8%	29.5%	5.4%
	공무원·교사·군인	40	0.0%	5.0%	45.0%	35.0%	15.0%
	전문직	18	0.0%	11.1%	27.8%	38.9%	22.2%
	시민단체활동가	24	8.3%	4.2%	29.2%	41.7%	16.7%
	기타	54	5.6%	20.4%	48.1%	24.1%	1.9%

□ '석탄화력발전소는 지역의 일자리, 소득, 인구에 기여하였다'에 대한 질문에 전 연령대의 33.3%, 전 직업군의 42.6% 이상이 동의한다고 답함

- 연령별로는 60대(66.7%), 직업별로는 상업(68.2%)에서 동의한다는 응답이 가장 많음
- 연령대 중 70대의 경우 보통이라는 응답(55.6%)이 가장 많아 동의한다는 응답이 50%를 넘지 못했음
- 직업별로는 농림어업, 시민단체활동가, 기타에서 동의하지 않음과 보통의 응답이 높아 동의한다는 응답이 50%를 넘지 못했음

< 표 7-53. 석탄화력발전소는 지역의 일자리, 소득, 인구에 기여하였다 응답결과 >

구분		응답수	매우 동의하지 않음	동의하지 않음	보통	동의함	매우 동의함
전체		630	0.3%	12.2%	31.4%	43.5%	12.5%
시 군 별	보령	210	0.0%	12.4%	28.6%	48.1%	11.0%
	당진	210	0.5%	13.3%	32.9%	36.2%	17.1%
	태안	210	0.5%	11.0%	32.9%	46.2%	9.5%
연 령 별	20대	96	0.0%	14.6%	33.3%	44.8%	7.3%
	30대	156	1.3%	14.1%	32.1%	41.7%	10.9%
	40대	156	0.0%	18.6%	28.2%	39.1%	14.1%
	50대	126	0.0%	7.9%	28.6%	51.6%	11.9%
	60대	78	0.0%	0.0%	33.3%	47.4%	19.2%
	70대	18	0.0%	11.1%	55.6%	16.7%	16.7%
직 업 별	학생	35	0.0%	14.3%	34.3%	40.0%	11.4%
	회사원	216	0.0%	10.2%	32.9%	47.2%	9.7%
	농림어업	114	0.0%	11.4%	39.5%	32.5%	16.7%
	상업	129	0.0%	5.4%	26.4%	52.7%	15.5%
	공무원·교사·군인	40	0.0%	22.5%	15.0%	42.5%	20.0%
	전문직	18	0.0%	16.7%	33.3%	50.0%	0.0%
	시민단체활동가	24	4.2%	29.2%	20.8%	33.3%	12.5%
	기타	54	1.9%	20.4%	35.2%	35.2%	7.4%

□ '석탄화력발전소가 폐쇄되면 발전소 주변지역의 지역경제에 큰 타격을 줄 것이다'에 대한 질문에 전 연령대의 49.0%, 전 직업군의 33.3% 이상이 동의한다고 답함

- 연령별로는 50대(61.1%), 직업별로는 상업(69.0%)에서 동의한다는 응답이 가장 많음
- 연령대 중 20대와 30대는 보통과 동의하지 않음의 응답이 높아 동의한다는 응답이 50%를 넘지 못했음
- 직업별로는 학생, 시민단체활동가, 기타에서 보통의 응답이 높아 동의한다는 응답이 50%를 넘지 못했음

〈 표 7-54. 석탄화력발전소 폐쇄시 주변지역 경제에 큰 타격을 줄 것이다 응답결과 〉

구분		응답수	매우 동의하지 않음	동의하지 않음	보통	동의함	매우 동의함
전체		630	1.1%	10.3%	33.7%	44.4%	10.5%
시 군 별	보령	210	1.9%	10.0%	32.9%	46.2%	9.0%
	당진	210	0.5%	13.3%	34.3%	37.1%	14.8%
	태안	210	1.0%	7.6%	33.8%	50.0%	7.6%
연 령 별	20대	96	0.0%	12.5%	38.5%	39.6%	9.4%
	30대	156	1.9%	13.5%	35.3%	37.8%	11.5%
	40대	156	1.9%	10.3%	31.4%	44.2%	12.2%
	50대	126	0.8%	8.7%	29.4%	51.6%	9.5%
	60대	78	0.0%	3.8%	35.9%	53.8%	6.4%
	70대	18	0.0%	11.1%	33.3%	38.9%	16.7%
직 업 별	학생	35	0.0%	8.6%	42.9%	34.3%	14.3%
	회사원	216	0.0%	12.0%	32.9%	45.4%	9.7%
	농림어업	114	0.9%	11.4%	37.7%	46.5%	3.5%
	상업	129	0.0%	3.1%	27.9%	55.0%	14.0%
	공무원·교사·군인	40	0.0%	12.5%	27.5%	32.5%	27.5%
	전문직	18	5.6%	5.6%	33.3%	50.0%	5.6%
	시민단체활동가	24	12.5%	20.8%	33.3%	29.2%	4.2%
	기타	54	3.7%	14.8%	40.7%	31.5%	9.3%

다. 석탄화력발전소 단계적 폐쇄 후 대체에너지 건설 관련

- '재생에너지는 경관과 생태계를 파괴하므로 설치하면 안된다'에 대한 질문에 연령별로는 33.3~42.3%, 직업별로는 25.9~61.1%가 동의한다고 답함
- 연령별로는 40대(42.3%), 직업별로는 전문직(61.1%)에서 동의한다는 응답이 가장 많음
 - 연령대 중 20대와 40대를 제외한 모든 연령대에서 보통이라는 응답이 가장 많음
 - 직업군 중 동의한다는 응답이 가장 낮은 상업과 기타는 보통이라는 응답이 가장 많음

< 표 7-55. 재생에너지는 경관과 생태계를 파괴하므로 설치하면 안된다 응답결과 >

구분		응답수	매우 동의하지 않음	동의하지 않음	보통	동의함	매우 동의함
전체		630	1.0%	26.7%	34.0%	32.9%	5.6%
시 군 별	보령	210	0.5%	24.8%	37.6%	31.0%	6.2%
	당진	210	1.9%	25.2%	35.2%	30.0%	7.6%
	태안	210	0.5%	30.0%	29.0%	37.6%	2.9%
연 령 별	20대	96	0.0%	28.1%	35.4%	31.3%	5.2%
	30대	156	1.3%	15.4%	48.7%	29.5%	5.1%
	40대	156	0.0%	35.3%	22.4%	34.0%	8.3%
	50대	126	0.8%	34.1%	23.8%	35.7%	5.6%
	60대	78	3.8%	21.8%	37.2%	34.6%	2.6%
	70대	18	0.0%	11.1%	55.6%	33.3%	0.0%
직 업 별	학생	35	0.0%	20.0%	31.4%	34.3%	14.3%
	회사원	216	0.0%	25.9%	33.3%	34.7%	6.0%
	농림어업	114	0.9%	15.8%	33.3%	43.9%	6.1%
	상업	129	1.6%	41.9%	31.0%	21.7%	3.9%
	공무원·교사·군인	40	0.0%	20.0%	30.0%	45.0%	5.0%
	전문직	18	0.0%	33.3%	22.2%	38.9%	5.6%
	시민단체활동가	24	0.0%	8.3%	50.0%	37.5%	4.2%
	기타	54	5.6%	31.5%	46.3%	14.8%	1.9%

□ 'LNG와 바이오가스발전소는 환경오염과 악취를 발생하므로 설치하면 안된다'에 대한 질문에 연령별로는 27.8~39.1%, 직업별로는 22.2~50.1%가 동의한다고 답함

- 연령별로는 30대(39.1%), 직업별로는 시민단체활동가(50.1%)에서 동의한다는 응답이 가장 많음
- 모든 연령대와 모든 직업군에서 보통이라는 응답이 가장 많음
- 연령대 중 20대·50대·70대, 직업군 중 상업·전문직은 보통이라는 응답이 50%를 넘음

< 표 7-56. LNG와 바이오가스발전소는 환경오염과 악취를 발생하므로 설치하면 안된다 응답결과 >

구분		응답수	매우 동의하지 않음	동의하지 않음	보통	동의함	매우 동의함
전체		630	0.8%	18.1%	47.3%	31.0%	2.9%
시 군 별	보령	210	0.0%	16.2%	49.5%	32.9%	1.4%
	당진	210	0.5%	19.0%	49.0%	26.2%	5.2%
	태안	210	1.9%	19.0%	43.3%	33.8%	1.9%
연 령 별	20대	96	0.0%	15.6%	51.0%	31.3%	2.1%
	30대	156	1.9%	16.0%	42.9%	35.3%	3.8%
	40대	156	0.6%	18.6%	45.5%	32.1%	3.2%
	50대	126	0.8%	19.0%	51.6%	25.4%	3.2%
	60대	78	0.0%	23.1%	46.2%	29.5%	1.3%
	70대	18	0.0%	16.7%	55.6%	27.8%	0.0%
직 업 별	학생	35	0.0%	8.6%	48.6%	37.1%	5.7%
	회사원	216	0.0%	19.0%	46.3%	30.6%	4.2%
	농림어업	114	0.0%	13.2%	46.5%	36.8%	3.5%
	상업	129	3.1%	23.3%	50.4%	22.5%	0.8%
	공무원·교사·군인	40	0.0%	12.5%	45.0%	42.5%	0.0%
	전문직	18	0.0%	16.7%	50.0%	33.3%	0.0%
	시민단체활동가	24	0.0%	4.2%	45.8%	45.8%	4.2%
	기타	54	1.9%	29.6%	46.3%	20.4%	1.9%

□ '지역주민과 협의·동의시 재생에너지, LNG, 바이오가스발전소 설치가능'에 대한 질문에 연령별로는 28.2~40.5%, 직업별로는 20.0~49.6%가 동의한다고 답함

- 연령별로는 50대(40.5%), 직업별로는 상업(49.6%)에서 동의한다는 응답이 가장 많음
- 연령대 중 40대와 50대는 동의하지 않음, 그 외 모든 연령대에서는 보통이라는 응답이 가장 많음
- 직업군 중 상업, 전문직, 기타는 동의함, 그 외 모든 직업군에서는 동의하지 않음이라는 응답이 가장 많음

< 표 7-57. 지역주민과 협의·동의시 재생에너지, LNG, 바이오가스발전소 설치가능 응답결과 >

구분		응답수	매우 동의하지 않음	동의하지 않음	보통	동의함	매우 동의함
전체		630	7.8%	28.6%	29.4%	28.4%	5.9%
시 군 별	보령	210	12.4%	19.0%	33.8%	31.0%	3.8%
	당진	210	8.6%	31.9%	23.8%	26.7%	9.0%
	태안	210	2.4%	34.8%	30.5%	27.6%	4.8%
연 령 별	20대	96	11.5%	28.1%	30.2%	26.0%	4.2%
	30대	156	7.7%	31.4%	32.7%	20.5%	7.7%
	40대	156	9.6%	30.8%	21.8%	31.4%	6.4%
	50대	126	7.1%	27.0%	25.4%	34.1%	6.3%
	60대	78	2.6%	23.1%	39.7%	30.8%	3.8%
	70대	18	0.0%	22.2%	44.4%	33.3%	0.0%
직 업 별	학생	35	14.3%	34.3%	31.4%	17.1%	2.9%
	회사원	216	8.3%	31.5%	30.1%	25.9%	4.2%
	농림어업	114	4.4%	35.1%	32.5%	22.8%	5.3%
	상업	129	6.2%	15.5%	28.7%	41.9%	7.8%
	공무원·교사·군인	40	12.5%	35.0%	27.5%	17.5%	7.5%
	전문직	18	11.1%	27.8%	22.2%	38.9%	0.0%
	시민단체활동가	24	12.5%	41.7%	20.8%	20.8%	4.2%
	기타	54	5.6%	20.4%	27.8%	33.3%	13.0%

□ '석탄화력발전소 폐쇄에 따른 지역경제 영향 최소화를 위해 대규모 발전소가 조성되어야 한다'에 대한 질문에 연령별로는 26.9~35.7%, 직업별로는 20.2~48.1%가 동의한다고 답함

- 연령별로는 50대(35.7%), 직업별로는 기타(48.1%)에서 동의한다는 응답이 가장 많음
- 연령대 중 20대는 동의함, 40대는 동의하지 않음, 그 외 모든 연령대에서는 보통이라는 응답이 가장 많음
- 직업군 중 농림어업은 보통, 상업과 시민단체활동가는 동의함, 그 외 모든 직업군에서는 동의하지 않음이라는 응답이 가장 많음

〈 표 7-58. 석탄화력발전소 폐쇄에 따른 지역경제 영향 최소화를 위해 대규모 발전소 조성 응답결과 〉

구분		응답수	매우 동의하지 않음	동의하지 않음	보통	동의함	매우 동의함
전체		630	5.7%	31.3%	31.3%	24.6%	7.1%
시 군 별	보령	210	12.4%	22.4%	31.4%	25.7%	8.1%
	당진	210	2.4%	35.7%	30.5%	26.7%	4.8%
	태안	210	2.4%	35.7%	31.9%	21.4%	8.6%
연 령 별	20대	96	10.4%	28.1%	28.1%	30.2%	3.1%
	30대	156	4.5%	34.0%	34.6%	19.2%	7.7%
	40대	156	6.4%	35.3%	24.4%	23.7%	10.3%
	50대	126	6.3%	28.6%	29.4%	27.8%	7.9%
	60대	78	1.3%	26.9%	42.3%	24.4%	5.1%
	70대	18	0.0%	27.8%	44.4%	27.8%	0.0%
직 업 별	학생	35	11.4%	31.4%	31.4%	22.9%	2.9%
	회사원	216	6.9%	33.8%	31.0%	22.2%	6.0%
	농림어업	114	5.3%	34.2%	40.4%	14.0%	6.1%
	상업	129	3.1%	20.2%	31.0%	35.7%	10.1%
	공무원·교사·군인	40	10.0%	35.0%	30.0%	15.0%	10.0%
	전문직	18	5.6%	33.3%	27.8%	27.8%	5.6%
	시민단체활동가	24	8.3%	50.0%	16.7%	16.7%	8.3%
	기타	54	0.0%	29.6%	22.2%	40.7%	7.4%

□ '발전소 미설치 전기 다소비 도시에 재생에너지, LNG 열병합발전소, 바이오가스발전소가 우선 조성되어야 한다' 에 대한 질문에 전 연령대의 50.0%, 전 직업군의 40.3% 이상이 동의한다고 답함

- 연령별로는 60대(56.4%), 직업별로는 농림어업(70.2%)에서 동의한다는 응답이 가장 많음
- 연령대 중 50대는 보통, 그 외 모든 연령대에서는 동의함이라는 응답이 가장 많음
- 직업군 중 상업과 전문직은 보통, 그 외 모든 직업군에서는 동의함이라는 응답이 가장 많음

< 표 7-59. LNG와 바이오가스발전소는 환경오염과 악취를 발생하므로 설치하면 안된다 응답결과 >

구분		응답수	매우 동의하지 않음	동의하지 않음	보통	동의함	매우 동의함
전체		630	0.0%	11.0%	34.9%	43.0%	11.1%
시 군 별	보령	210	0.0%	10.0%	36.7%	41.0%	12.4%
	당진	210	0.0%	8.6%	41.0%	38.1%	12.4%
	태안	210	0.0%	14.3%	27.1%	50.0%	8.6%
연 령 별	20대	96	0.0%	11.5%	33.3%	46.9%	8.3%
	30대	156	0.0%	10.3%	35.9%	42.9%	10.9%
	40대	156	0.0%	14.1%	30.1%	44.2%	11.5%
	50대	126	0.0%	8.7%	40.5%	37.3%	13.5%
	60대	78	0.0%	9.0%	34.6%	44.9%	11.5%
	70대	18	0.0%	11.1%	38.9%	44.4%	5.6%
직 업 별	학생	35	0.0%	14.3%	37.1%	45.7%	2.9%
	회사원	216	0.0%	10.6%	37.5%	42.6%	9.3%
	농림어업	114	0.0%	3.5%	26.3%	56.1%	14.0%
	상업	129	0.0%	20.2%	39.5%	29.5%	10.9%
	공무원·교사·군인	40	0.0%	0.0%	42.5%	42.5%	15.0%
	전문직	18	0.0%	16.7%	33.3%	22.2%	27.8%
	시민단체활동가	24	0.0%	4.2%	29.2%	45.8%	20.8%
	기타	54	0.0%	13.0%	27.8%	53.7%	5.6%

4 석탄화력 관련 기사 분석

1) 연구방법

- ☐ 키워드가 ‘석탄화력’ 인 신문 기사를 바탕으로 분석 실시
- ☐ 분석에 사용된 신문기사는 중앙지인 동아일보·한겨레, 지방지인 금강일보·중도일보·충청신문, 에너지전문지인 에너지신문 등 6개 신문에서 추출하였음
 - 충남지역 주요 지방지인 충남일보와 충청일보 및 에너지전문지인 이투뉴스의 경우 크롤링(무수히 많은 기사를 수집하여 검색 대상의 색인으로 포함시키는 건)이 어려워 제외함
- ☐ 분석기간은 민선4기(06.07.01~10.06.30), 민선5기(10.07.01~14.06.30), 민선6기(14.07.01~18.06.30), 민선7기(18.07.01~19.05.31) 등 지방자치단체장 재임기간으로 하였음
 - 민선7기는 분석 시점(2019.5.31.)까지의 기사만을 대상으로 검색
 - 에너지신문의 경우 민선4기의 자료가 존재하지 않아 제외
- ☐ 의미연결망 분석 시 우선순위는 단어의 빈도가 큰 순서로 실시
 - 의미연결망 분석은 어휘의 사용 빈도, 동시 출현하는 여러 단어들과의 의미론적 연관, 관계 등을 통해 메시지의 의미를 살펴보고 분석하는 방법
 - 단어들의 빈도와 한 문장 안에서 동시에 사용되는 단어들의 관계를 통해 신문기사의 의미화 패턴을 분석(최윤정 등, 2014)
 - 광고성 글이거나 필요 없는 단어의 경우 제외하고 분석 실시

2) 분석결과

- ☐ 2006년 7월부터 2019년 5월까지 6개 신문에서 석탄화력으로 검색된 기사는 총 21,899건이며, 한겨레가 4,268건으로 가장 많음
 - 한겨레, 동아일보(4,099건) 등 중앙지와 에너지신문(4,255건)에 석탄화력 기사가 많이 검색됨

< 표 7-60. 신문사별-기간별 석탄화력 기사 총계 >

신문사	동아일보	한겨레	금강일보	중도일보	충청신문	에너지신문
합계	4,099건	4,268건	3,793건	2,503건	2,981건	4,255건
민선4기	379건	981건	135건	163건	574건	-
민선5기	1,199건	887건	539건	208건	152건	1,352건
민선6기	1,941건	1,387건	2,099건	1,951건	1,712건	2,528건
민선7기	580건	1,013건	1,020건	181건	543건	375건

(1) 동아일보 분석

- ☐ 동아일보의 경우 총 4,191건의 기사가 검색되었으며, 민선6기 기간에 2,093건으로 가장 많은 기사가 검색됨
- ☐ 기간별로 가장 많이 검색된 단어는 민선4기 기술(97건), 민선5기 건설·건립(89건), 민선6기 에너지(154건), 민선7기 발전소(154건)이며, 모든 기간 동안 가장 많이 검색된 단어는 발전소(281건) 임
- ☐ 민선4, 5기는 원활한 전력공급을 위해 석탄화력발전이 건설 및 증강되고 있으나 환경악화에 따른 주민반대가 심각하므로 대체 발전 도입이 필요하다는 기사가 많았음
- ☐ 민선6, 7기는 환경에 대한 관심과 화력발전에 대한 반대가 높아짐에 따라 오염물질 저감을 위한 정비 등이 이루어지고 있으나 신·재생에너지 등 대체에너지 도입이 필요하다는 기사가 많았음
- ☐ 종합적으로는 환경에 대한 관심과 석탄화력발전에 대한 반대가 높아지고 있으므로 환경친화적으로 시설을 개선하고, 청정에너지 도입이 필요하다는 기사가 많았음

< 표 7-61. 석탄화력 관련 동아일보 기사 주요단어 >

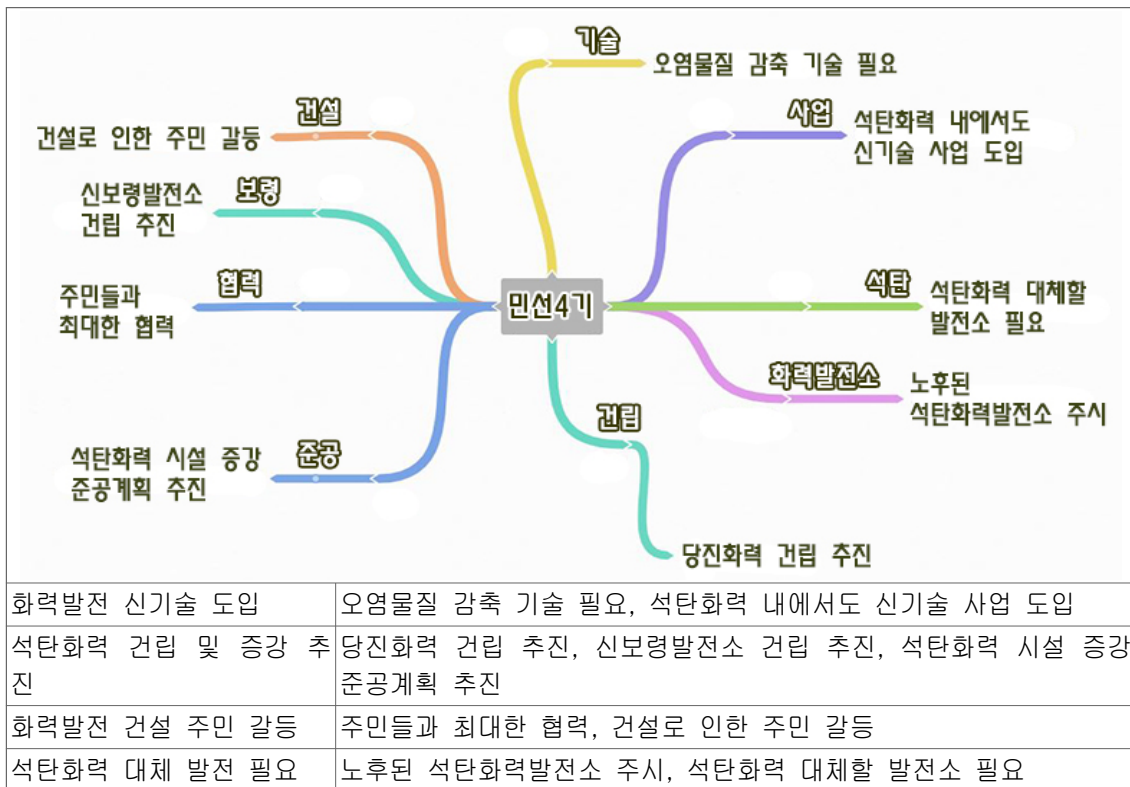
민선4기(건)	민선5기(건)	민선6기(건)	민선7기(건)	종합(건)
기술 (97)	건설, 건립 (89)	에너지 (154)	발전소 (154)	발전소 (281)
사업 (78)	전력 (88)	건설 (137)	화력 (100)	건설, 건립 (243)
전력 (70)	석탄 (85)	감축 (133)	신재생 (25)	에너지 (218)
석탄 (16)	발전소 (76)	외면 (57)	원자력 (21)	전력 (158)
건설, 건립 (12)	환경 (54)	공사 (54)	공사 (10)	석탄 (157)
(화력)발전소 (10)	고립 (52)	동서 (54)	에너지 (10)	감축 (138)
협력 (6)	에너지 (51)	앞장 (54)	정책 (10)	기술 (119)
보령 (5)	기획 (44)	정비 (54)	최신 (10)	고립 (104)
준공 (4)	설비 (42)	정책 (54)	-	화력 (100)

< 그림 7-1. 석탄화력 관련 동아일보 기사 주요단어 워드클라우드 >

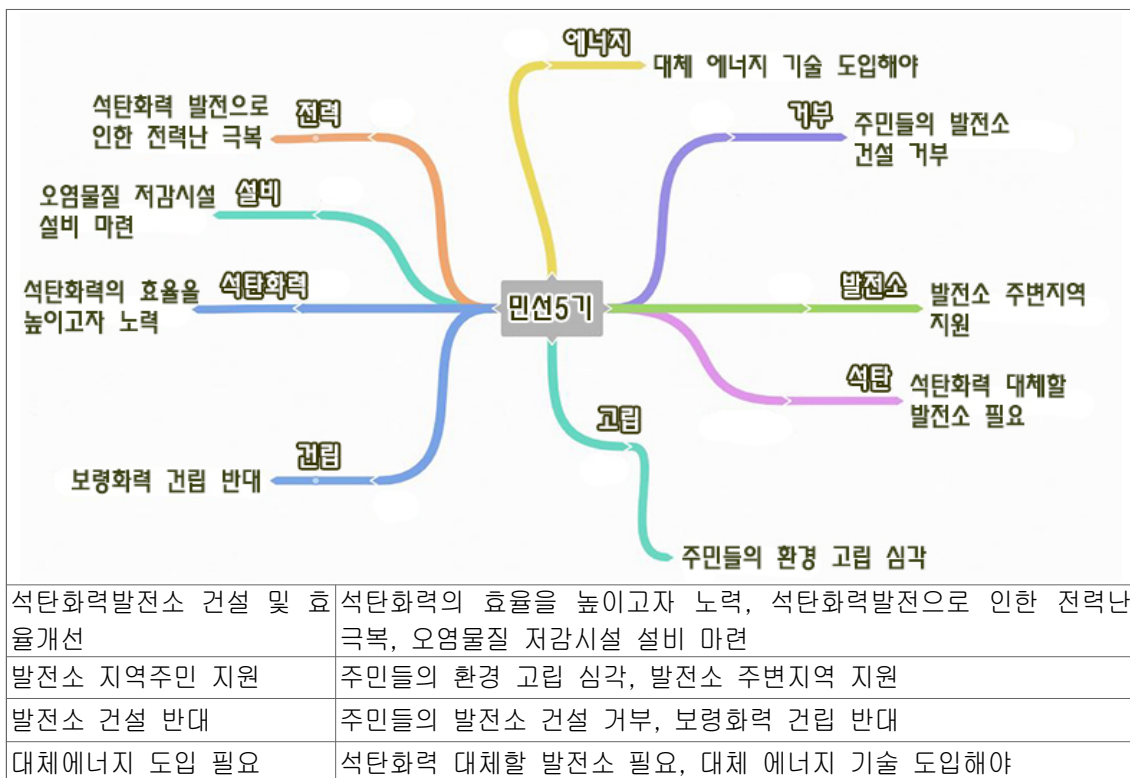


- 민선4기 의미연결망 분석 결과 화력발전 신기술 도입, 석탄화력 건립 및 증강 추진, 화력발전 건설 주민 갈등, 석탄화력 대체 발전 필요가 도출됨
 - 석탄화력발전에 오염물질저감 등을 위한 신기술을 도입하는 한편 신규 화력발전 건립 및 기존 화력발전시설 증강 추진
 - 화력발전 시설 증대에 따라 주민 갈등이 고조되고 있으므로 주민들과 최대한 협력하는 방안을 모색하고, 노후 화력발전소를 대체할 발전소 건설이 필요
- 민선5기 의미연결망 분석 결과 석탄화력발전소 건설 및 효율개선, 발전소 지역주민 지원, 발전소 건설 반대, 대체에너지 도입 필요가 도출됨
 - 전력난 극복을 위하여 기존 석탄화력발전의 효율을 개선하고 신규 석탄화력발전을 건설하는 하는 한편 오염물질 배출이 저감되는 시설 설치
 - 화력발전소에서 다량의 대기오염 물질이 배출되어 지역환경이 악화되어감에 따라 다양한 지원이 이루어지고 있으나 주민들은 발전소 건설반대 등 거부감이 높아지고 있음
 - 따라서 석탄화력을 대체할 에너지 개발 및 도입이 필요함

< 그림 7-2. 석탄화력 관련 동아일보 기사 의미연결망 분석_민선4기 >

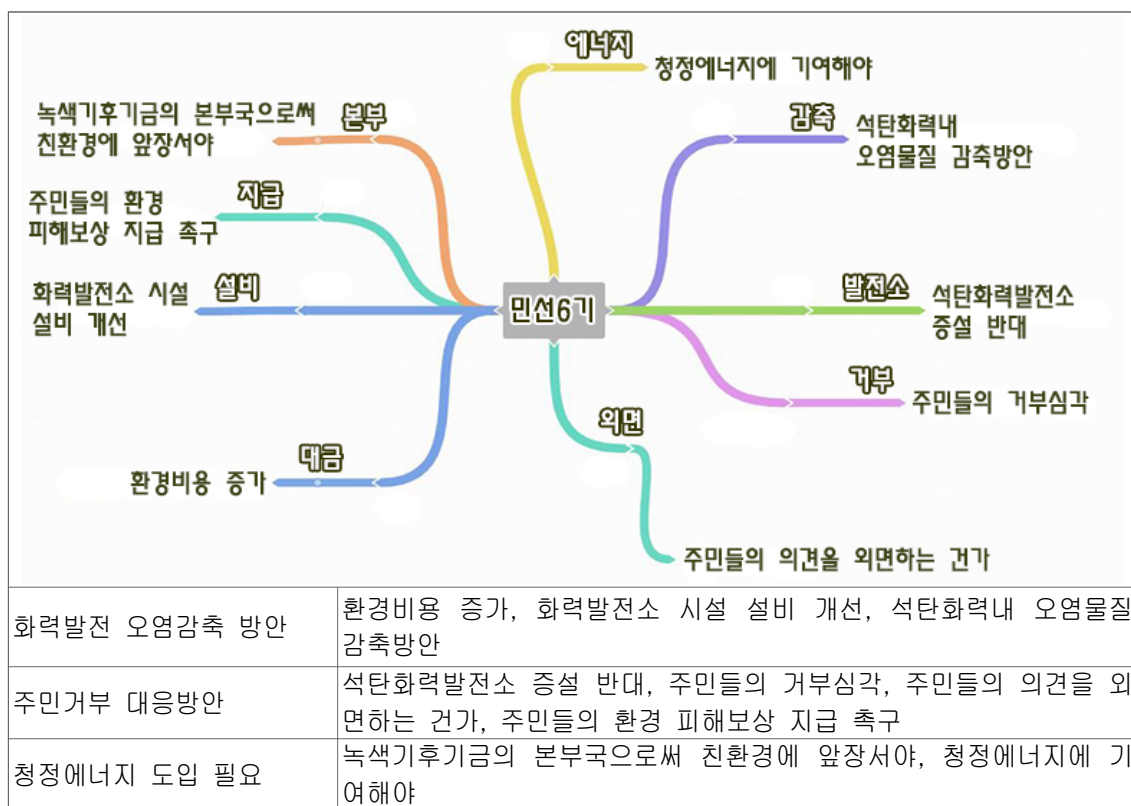


< 그림 7-3. 석탄화력 관련 동아일보 기사 의미연결망 분석_민선5기 >



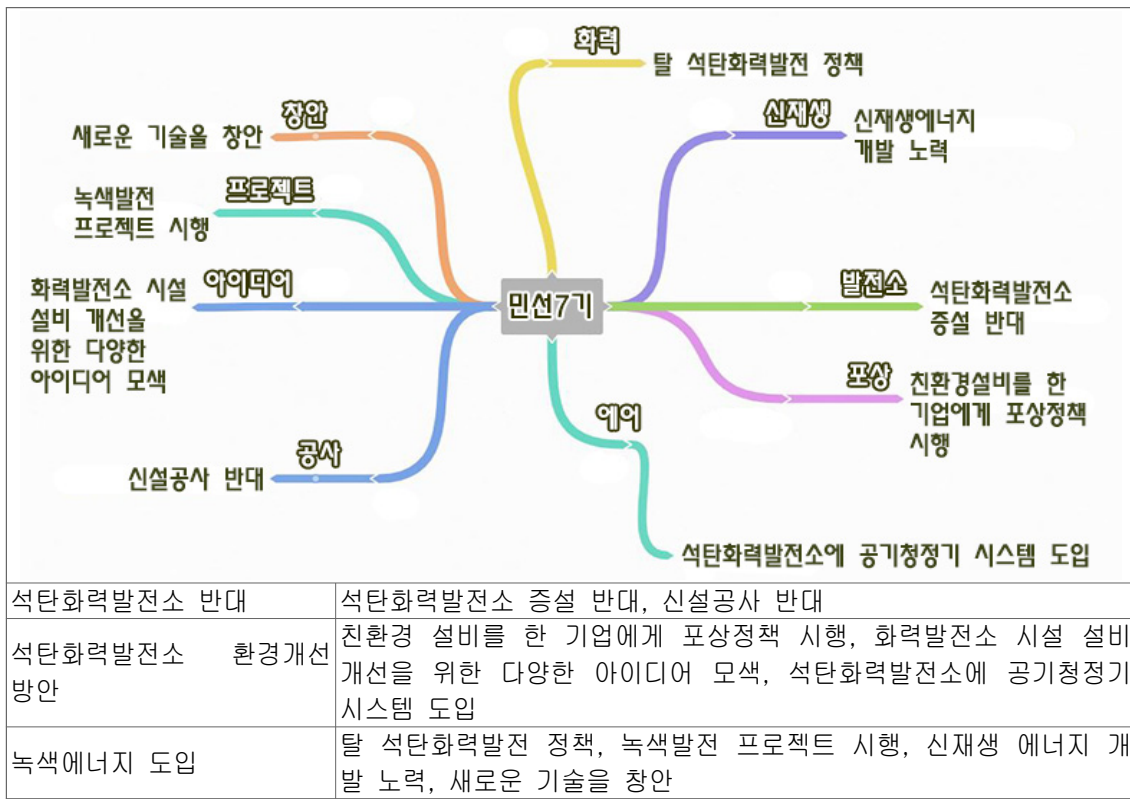
- 민선6기 의미연결망 분석 결과 화력발전 오염감축 방안, 주민거부 대응방안, 청정에너지 도입 필요가 도출됨
- 화력발전소 운영에 따라 환경비용은 증가하고 있으므로 환경개선을 위한 시설 개선 및 발전소내 오염물질 감축방안 마련
 - 석탄화력발전소에 대한 주민거부가 심각해지고 있으므로 대화 등을 통해 주민 의견을 청취하고 환경 피해보상 지급하는 한편 환경에 대한 관심이 높아지고 있으므로 청정에너지 도입에 노력하여야 함

< 그림 7-4. 석탄화력 관련 동아일보 기사 의미연결망 분석_민선6기 >



- 민선7기 의미연결망 분석 결과 석탄화력발전소 반대, 석탄화력발전소 환경 개선 방안, 녹색에너지 도입이 도출됨
- 석탄화력발전소에 대한 반대가 증가하면서 친환경 포상, 공기청정기 도입 등 발전소내 환경개선 방안이 시행되고 있으나, 탈석탄 등 환경을 중요시 하는 전세계적 추세에 맞춰 녹색에너지 도입이 필요

< 그림 7-5. 석탄화력 관련 동아일보 기사 의미연결망 분석_민선7기 >



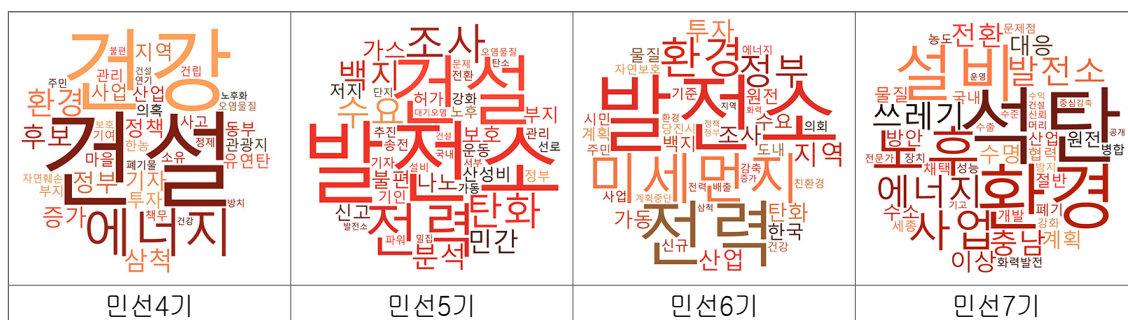
(2) 한겨레 분석

- 한겨레의 경우 총 4,268건의 기사가 검색되었으며, 민선6기 기간에 1,387건으로 가장 많은 기사가 검색됨
- 기간별로 가장 많이 검색된 단어는 민선4기 건강(112건), 민선5(76건), 6(165건)기 발전소, 민선7기 석탄(128건)이며, 모든 기간 동안 가장 많이 검색된 단어는 발전소(337건) 임
- 민선 4, 5, 6기는 증가하는 에너지 수요 충족을 위해 화력발전소 건립되고 있으나 환경오염에 따른 반대여론이 높으므로 친환경 방안을 도입해야 한다는 기사가 많았고, 민선7기는 화력발전소 환경오염에 대응하기 위해 노후 화력발전소 폐기 및 친환경 에너지 정책을 추진해야 한다는 기사가 많았음
- 종합적으로 에너지 수요 충족을 위해 화력발전소가 건립되었으나 미세먼지 발생 등 환경 및 주민건강이 악화되고 있으므로 새로운 에너지원 개발이 필요하다는 기사가 많았음

< 표 7-62. 석탄화력 관련 한겨레 기사 주요단어 >

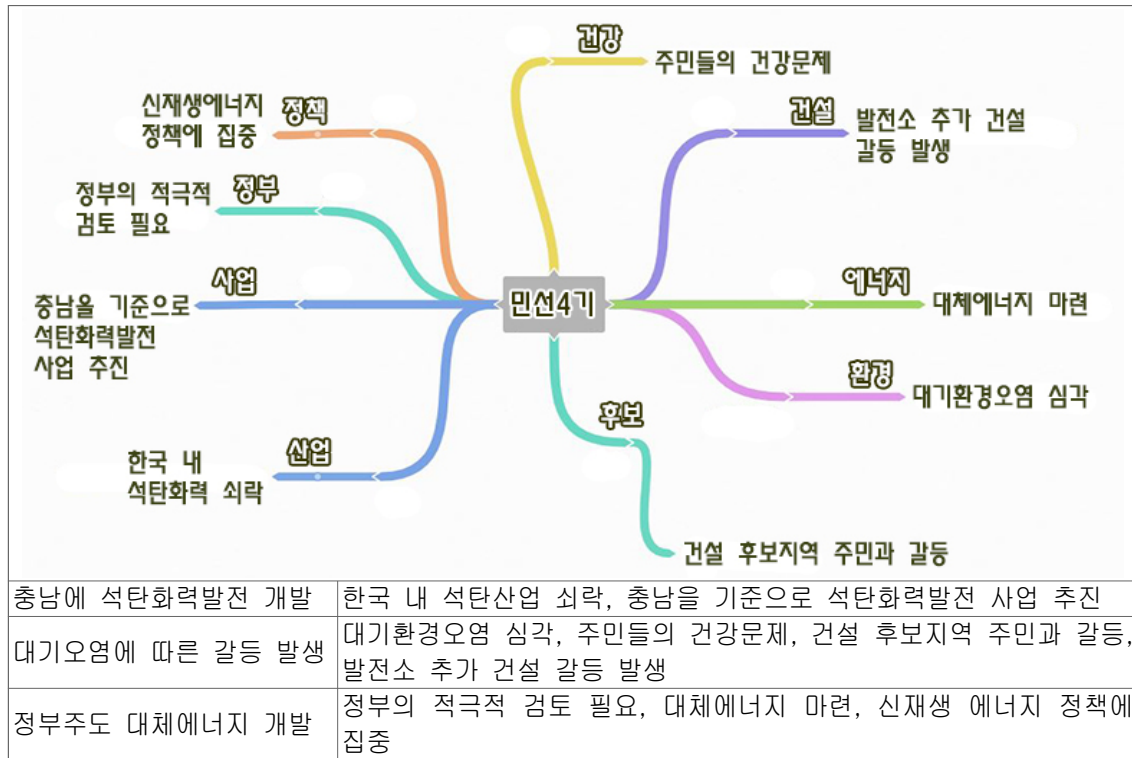
민선4기(건)	민선5기(건)	민선6기(건)	민선7기(건)	종합(건)
건강 (112)	발전소 (76)	발전소 (165)	석탄 (128)	발전소 (337)
건설,건립 (103)	건설,건립 (65)	미세먼지 (103)	환경 (122)	환경 (200)
에너지 (74)	전력 (31)	건강 (56)	설비 (105)	건설,건립 (173)
전력 (54)	조사 (28)	전력 (54)	발전소 (96)	건강 (168)
배출 (52)	수요 (27)	계획 (46)	노후 (60)	전력 (139)
파워 (43)	탄화 (27)	중단 (40)	쓰레기 (55)	석탄 (128)
계획 (40)	백지 (26)	환경 (39)	에너지 (35)	설비 (123)
중단 (40)	생산 (26)	삼척 (37)	친환경 (26)	에너지 (109)
환경 (39)	원전 (26)	정부 (36)	사업 (20)	미세먼지 (103)
대한 (38)	민간 (24)	증가 (36)	배출 (17)	계획 (97)

< 그림 7-6. 석탄화력 관련 한겨레 기사 주요단어 워드클라우드 >

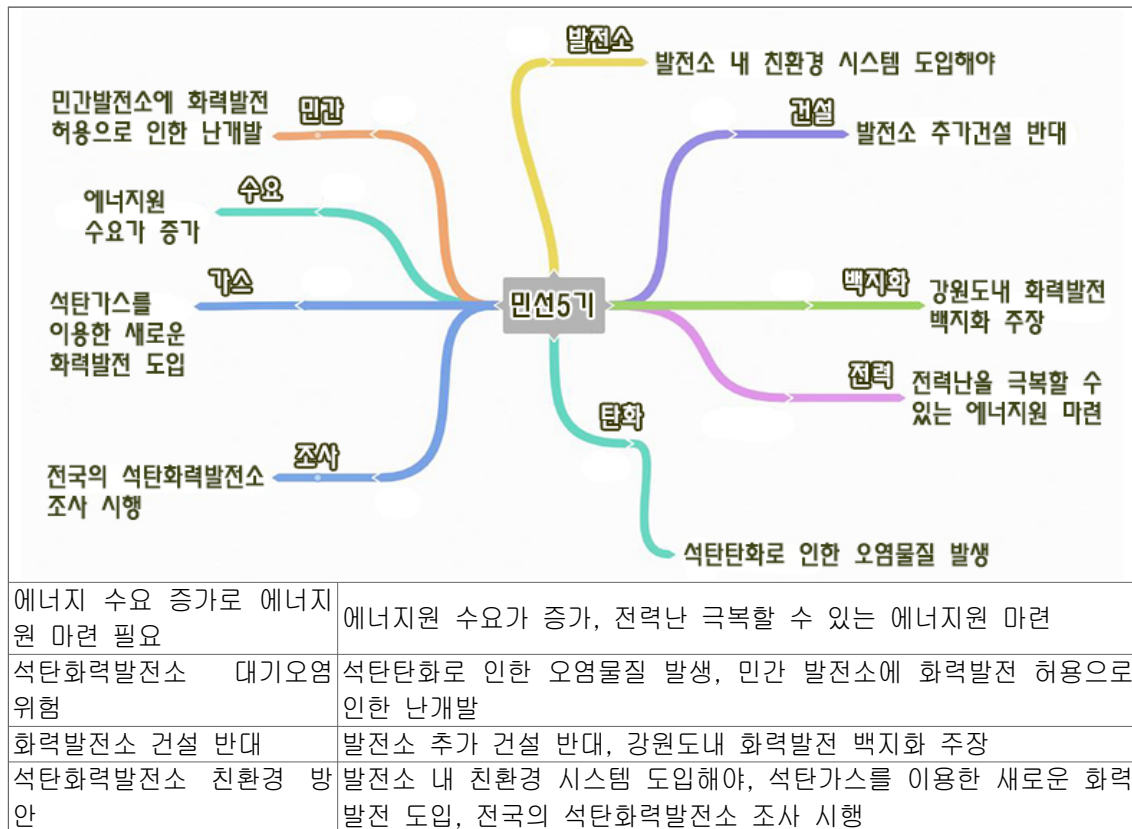


- 민선4기 의미연결망 분석 결과 충남에 석탄화력발전 개발, 대기오염에 따른 갈등 발생, 정부주도 대체에너지 개발이 도출됨
 - 국내 석탄사업이 쇠락함에 따라 외국에서 석탄을 수입하기 용이하고 전력사용이 많은 수도권과 가까운 충남에 석탄화력발전 개발이 집중됨에 따라 대기오염은 오염되고 건강이 악화되면서 주민갈등이 심각해짐
 - 따라서 정부의 적극적 개입을 통한 대체에너지 도입 필요성이 높아짐
- 민선5기 의미연결망 분석 결과 에너지 수요 증가로 에너지원 마련 필요, 석탄화력발전소 대기오염 위험, 화력발전소 건설 반대, 석탄화력발전소 친환경 방안이 도출됨
 - 에너지원 수요 증가로 에너지원 증설이 필요하나 석탄화력발전은 오염물질 발생으로 반대 여론이 높아지고 있음
 - 따라서 발전소 내 친환경 시스템을 도입하는 한편 전국 석탄화력발전소 조사를 통해 철저한 환경 관리가 이루어질 수 있도록 하여야 함

< 그림 7-7. 석탄화력 관련 한겨레 기사 의미연결망 분석_민선4기 >

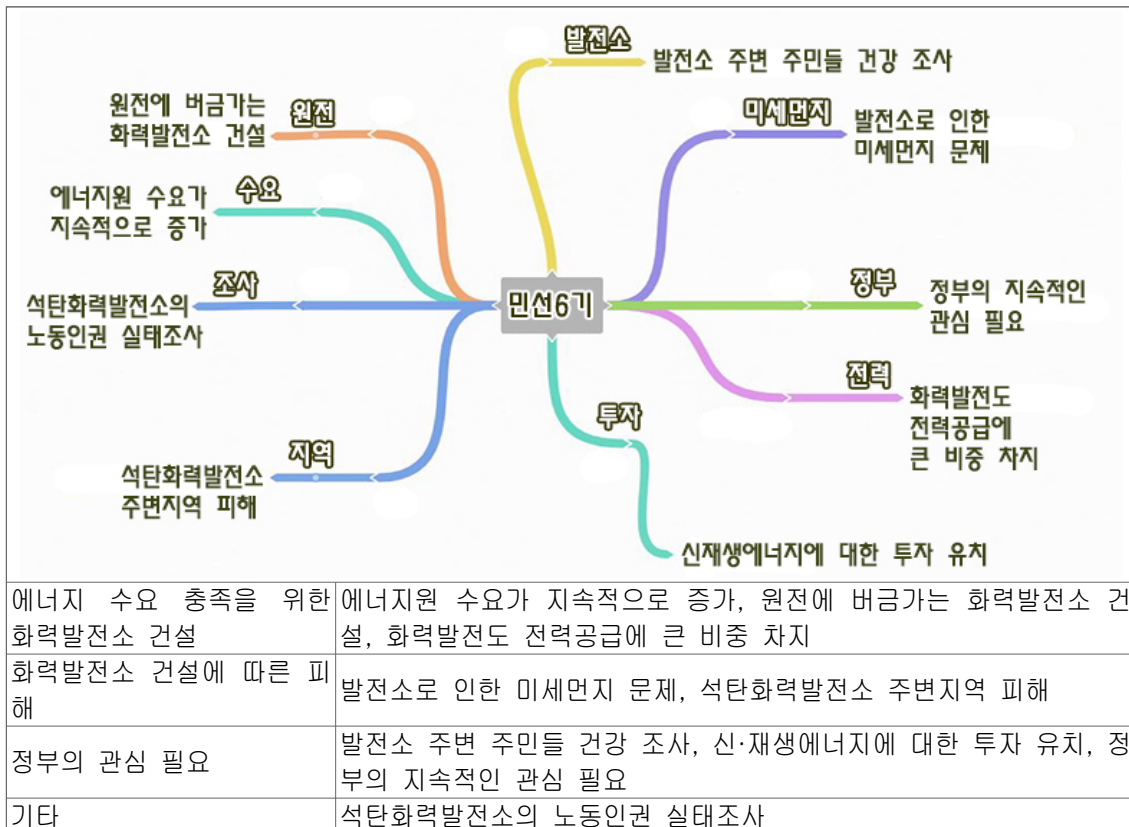


< 그림 7-8. 석탄화력 관련 한겨레 기사 의미연결망 분석_민선5기 >



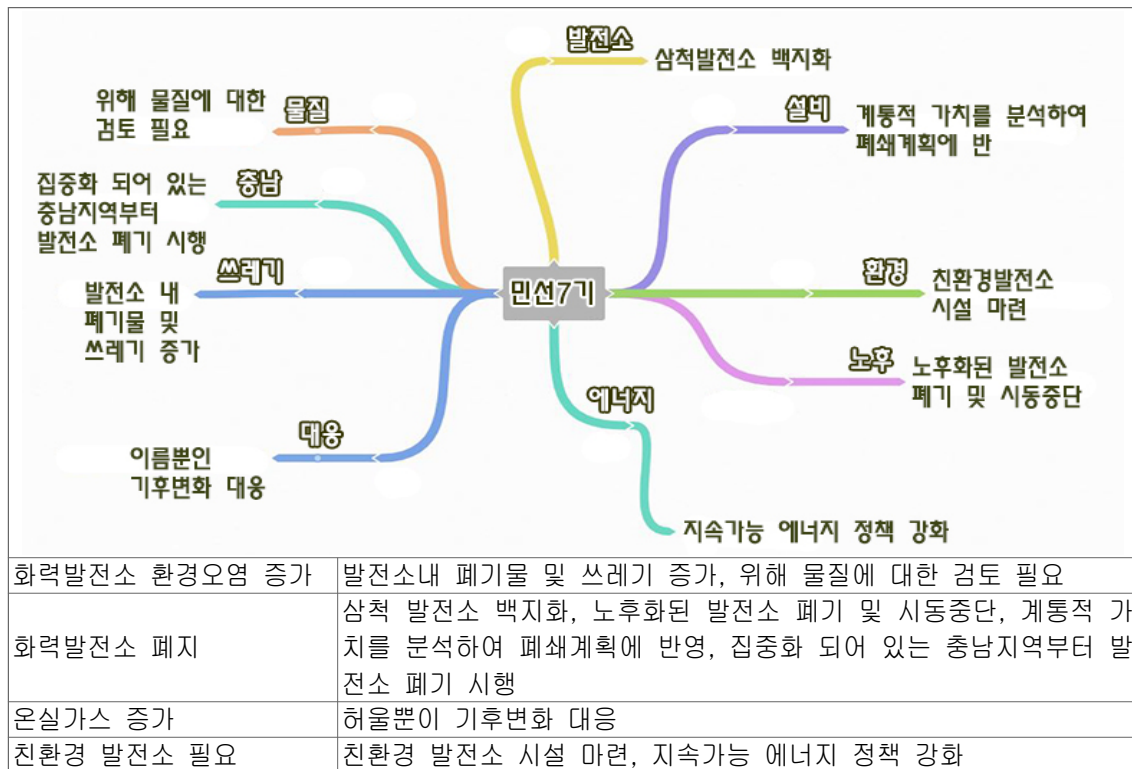
- 민선6기 의미연결망 분석 결과 에너지 수요 충족을 위한 화력발전소 건설, 화력발전소 건설에 따른 피해, 정부의 관심 필요가 도출됨
- 지속적으로 증가하는 에너지 수요 충족을 위해 화력발전소 건설이 필요하나 미세먼지 발생 등 주변지역 피해가 증가하고 있으므로 지역주민 건강조사, 신·재생에너지 투자 유치 등 정부의 관심이 필요

< 그림 7-9. 석탄화력 관련 한겨레 기사 의미연결망 분석_민선6기 >



- 민선7기 의미연결망 분석 결과 온실가스 배출량 증가, 화력발전소 환경오염 증가, 화력발전소 폐지, 친환경 발전소 필요가 도출됨
- 화력발전소를 통한 환경오염이 증가하면서 신규 발전소 백지화와 노후 발전소 폐기에 대한 여론이 증가하고 있으며, 온실가스 증가 등으로 허울뿐인 기후변화 대응에 바로잡기 위해 지속가능한 친환경 발전소 건설이 필요

< 그림 7-10. 석탄화력 관련 한겨레 기사 의미연결망 분석_민선7기 >



(3) 금강일보 분석

- ☐ 금강일보의 경우 총 3,793건의 기사가 검색되었으며, 민선5기 기간에 1,236건으로 가장 많은 기사가 검색됨
- ☐ 기간별로 가장 많이 검색된 단어는 민선4기 석탄(9건), 민선5(76건), 6(345건)기 발전소, 민선7기 탄소(206건)이며, 모든 기간 동안 가장 많이 검색된 단어는 발전소(587건) 임
- ☐ 민선4기는 발전소 건설에 따른 관광지 훼손 및 주민갈등의 기사가 많았고, 민선5기는 발전소 오염위험 증가에 따른 주민갈등과 신·재생에너지 확대 필요성에 대한 기사가 많았음
- ☐ 민선6기는 오염증가에 따른 주민갈등을 해결하고자 발전소의 탄소저감 노력과 친환경 에너지 증대 필요성에 대한 기사가 많았고, 민선7기는 민선6기와 같은 내용이 이어지나 태양광 난개발 문제에 대한 기사가 있었음
- ☐ 종합적으로는 발전소 건설 및 노후 발전소 운영에 따라 미세먼지 배출이 증가하고 있으므로 주민갈등 완화와 환경개선을 위해 친환경에너지를 도입해야한다는 기사가 많았음

〈 표 7-63. 석탄화력 관련 금강일보 기사 주요단어 〉

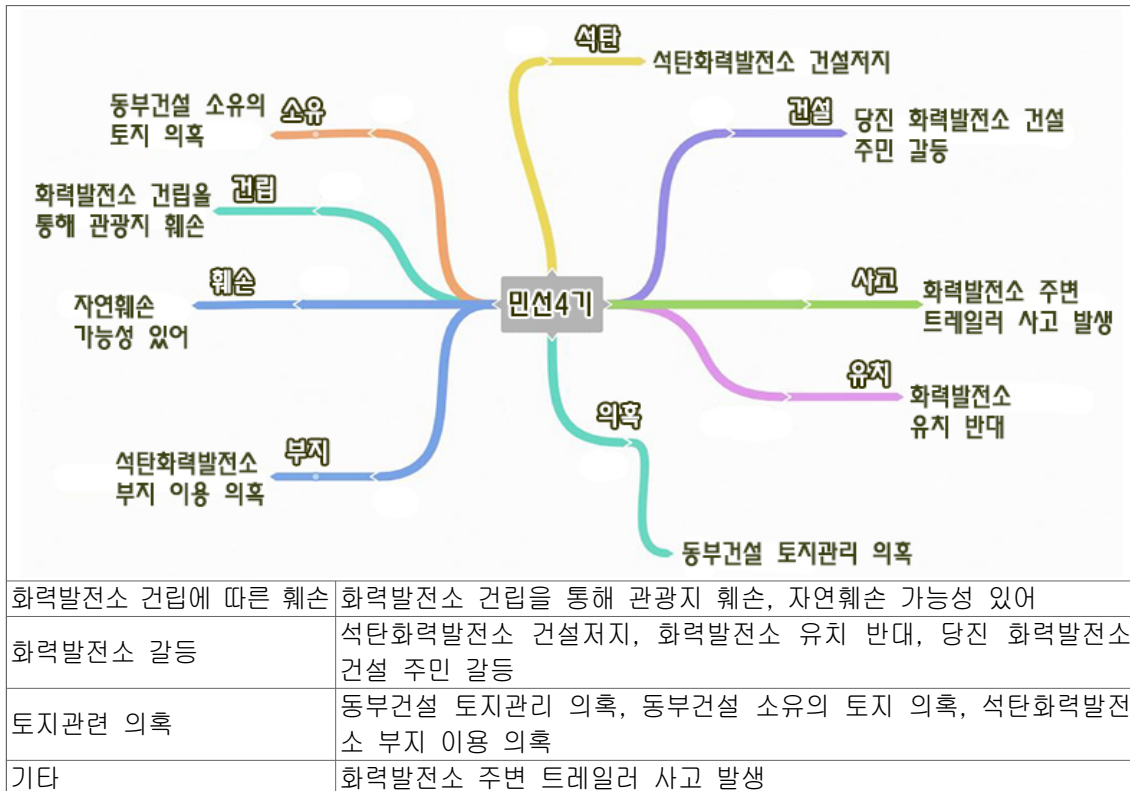
민선4기(건)	민선5기(건)	민선6기(건)	민선7기(건)	민선7기(건)
석탄 (9)	발전소 (76)	발전소 (345)	탄소 (206)	발전소 (587)
건설 (8)	건설 (36)	충남 (106)	발전소 (165)	탄소 (206)
유연탄 (5)	전력 (31)	지역 (75)	노후 (88)	노후 (125)
관광지 (4)	건립 (29)	당진 (69)	대책, 대응 (27)	충남 (114)
동부 (4)	생산 (26)	건설 (68)	배출 (24)	건설 (113)
마을 (4)	반대 (18)	배출 (66)	사업 (23)	지역 (107)
왜곡 (4)	사업, 사업자 (18)	정책 (66)	지역 (21)	배출 (98)
주민 (4)	주민 (17)	환경 (46)	정부 (19)	당진 (94)
-	전기 (15)	계획 (45)	촉구 (19)	환경 (85)

〈 그림 7-11. 석탄화력 관련 금강일보 기사 주요단어 워드클라우드 〉

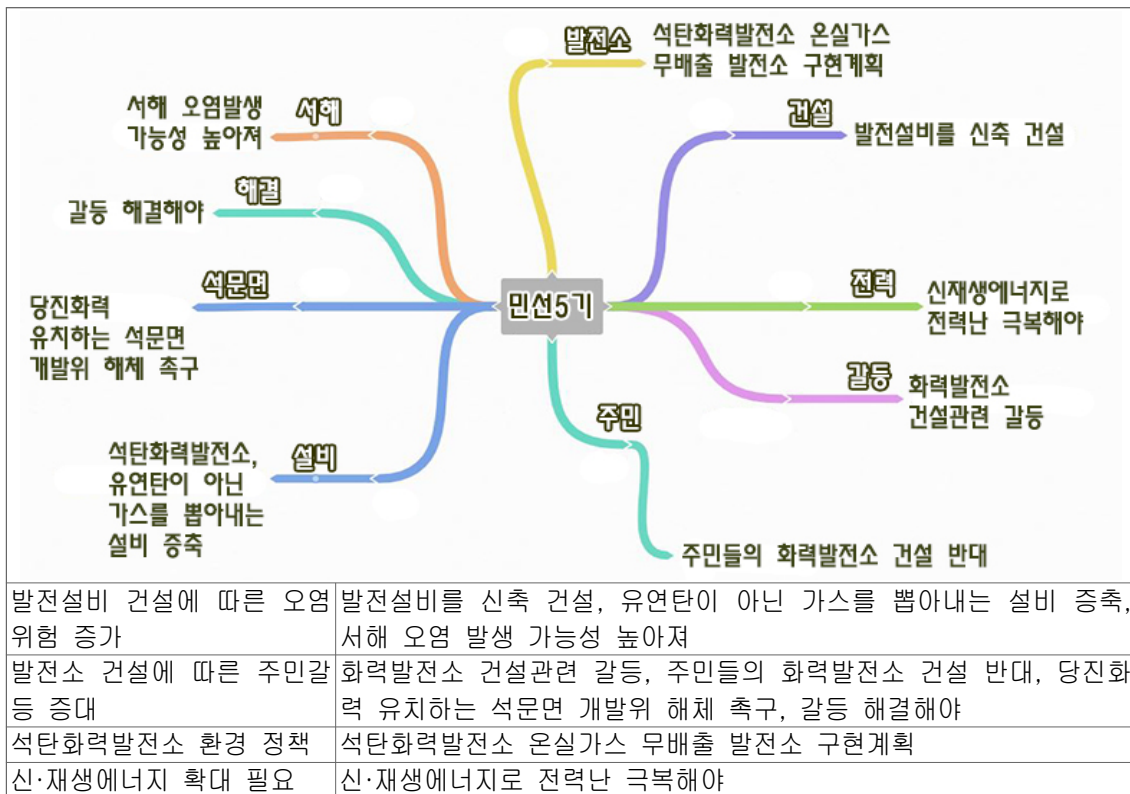


- 민선4기 의미연결망 분석 결과 화력발전소 건립에 따른 훼손, 화력발전소 갈등, 토지관련 의혹이 도출됨
 - 화력발전소 건립에 따라 관광지와 자연이 훼손됨에 따라 화력발전소 건설을 반대하는 등 주민갈등이 심화되고 있음
 - 그 외 동부건설에 의한 화력발전소 부지 불법 이용 의혹이 있음
- 민선5기 의미연결망 분석 결과 발전설비 건설에 따른 오염위험 증가, 발전소 건설에 따른 주민갈등 증대, 석탄화력발전소 환경 정책, 신·재생에너지 확대 필요가 도출됨
 - 신규 발전설비 건설에 따라 오염발생 위험이 증가하고 주민갈등을 계속 증대되고 있음
 - 이에 발전사는 친환경 발전소 운영을 계획하고 있으며, 국가적으로 신·재생에너지 확대가 필요

< 그림 7-12. 석탄화력 관련 금강일보 기사 의미연결망 분석_민선4기 >

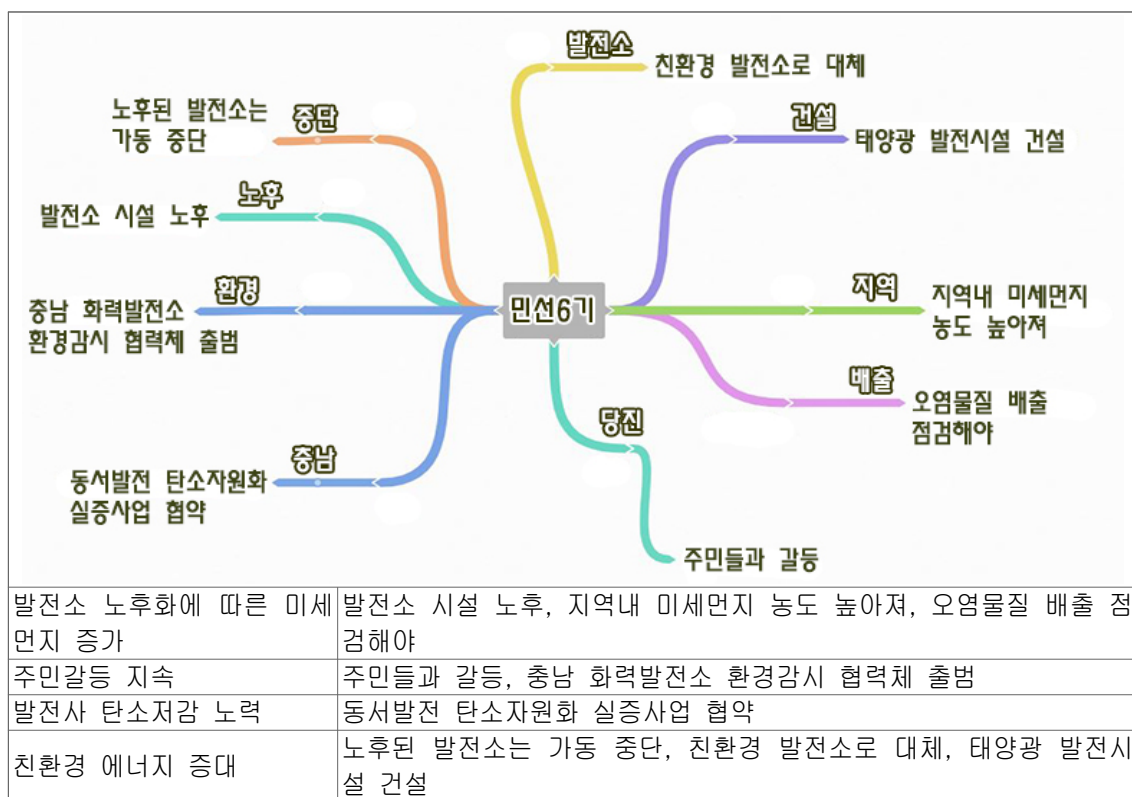


< 그림 7-13. 석탄화력 관련 금강일보 기사 의미연결망 분석_민선5기 >



- 민선6기 의미연결망 분석 결과 발전소 노후화에 따른 미세먼지 증가, 주민갈등 지속, 발전사 탄소저감 노력, 친환경 에너지 증대가 도출됨
- 발전소 노후화로 미세먼지 발생이 증가함에 따라 주민과의 갈등이 지속되고 있어 발전사는 탄소저감을 위한 협약을 체결하는 등 다양한 노력을 기울이고 있음
 - 하지만 노후 발전소 가동 중단 및 태양광 등 친환경 발전소 건설에 대한 필요성이 증대하고 있음

< 그림 7-14. 석탄화력 관련 금강일보 기사 의미연결망 분석_민선6기 >



- 민선7기 의미연결망 분석 결과 발전사의 오염저감 노력, 노후 발전소 대책 및 미래 친환경 발전 필요, 미세먼지 발생 점검, 태양광 난개발 문제가 도출됨
- 환경에 대한 중요성이 강조되면서 노후 발전소 가동 중단 및 신기술을 도입하는 등 발전사는 오염물질 배출 저감을 위해 노력하고 있음
 - 하지만 발전소 노후화를 고려 친환경 발전으로의 전환이 필요하고 미세먼지 배출농도를 점검하는 등 미세먼지에 대한 지속적 관리가 필요
 - 사업성만을 고려해 산지 등에 조성한 태양광은 자연을 훼손하는 등 다양한 문제를 발생시켜 새로운 갈등을 야기하고 있음

< 그림 7-15. 석탄화력 관련 금강일보 기사 의미연결망 분석_민선7기 >



(4) 중도일보 분석

- 중도일보의 경우 총 2,503건의 기사가 검색되었으며, 민선6기 기간에 1,951건으로 가장 많은 기사가 검색됨
- 기간별로 가장 많이 검색된 단어는 민선4기(16건), 6기(484건), 7기(24건)의 경우 석탄이고, 민선5기의 경우 배출(8건)이며, 모든 기간 동안 가장 많이 검색된 단어는 석탄(528건) 임
- 민선4기는 안전한 화력발전소를 강조한 탄소저감 신기술 도입을 강조하며 신규 화력발전소 준공, 민선5기는 화력발전소가 충남에 집중되어 오염물질 피해가 높음에 관한 기사가 많았음
- 민선6기는 미세먼지 발생 증가로 발전소 추가 건설 반대여론이 높고 노후 발전시설 가동을 중단하고 탈석탄 정책 추진, 민선7기는 미세먼지 발생 증가에 따른 노후 석탄화력발전소 가동 중단 및 폐쇄의 여론이 높으나 발전사는 시설개선을 통한 발전소 수명연장을 시도에 관한 기사가 많았음

- 종합적으로는 석탄화력발전에 의한 미세먼지 발생 등의 피해가 충남에 집중되어 주민반대가 높으므로 노후시설을 중단하고 신규 발전시설 건설을 백지화해야 한다는 기사가 많았음

< 표 7-64. 석탄화력 관련 중도일보 기사 주요단어 >

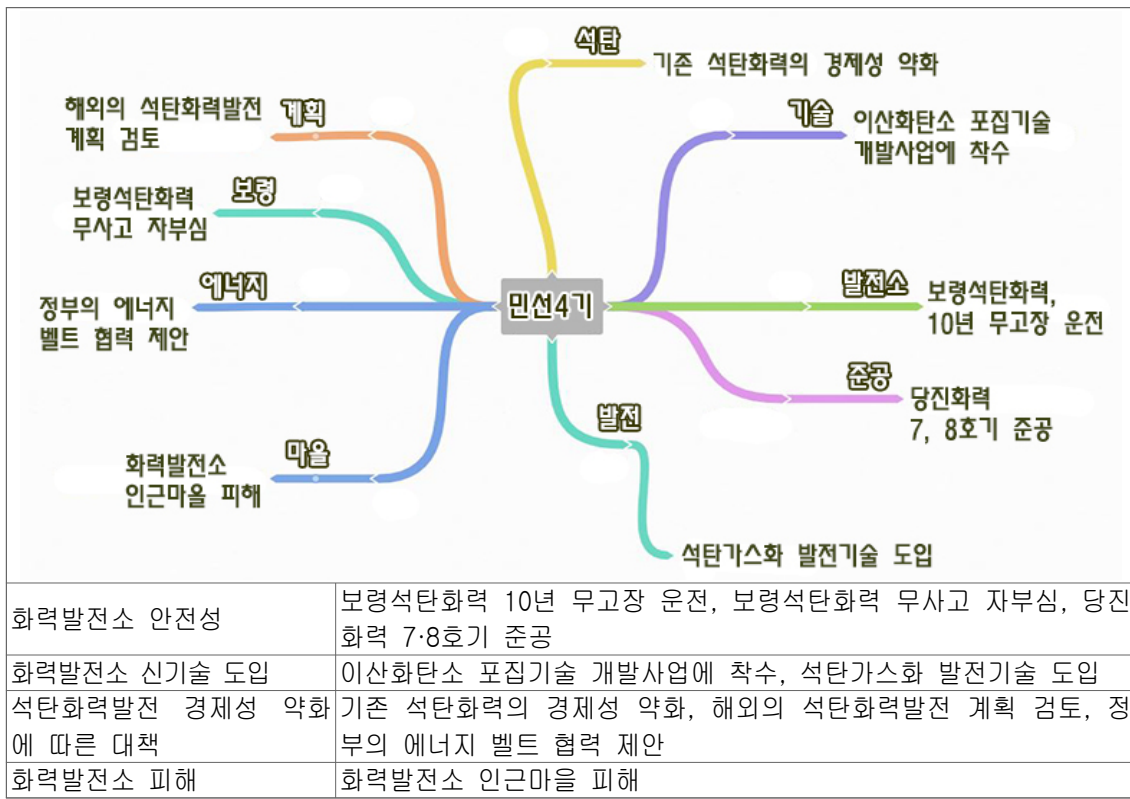
민선4기(건)	민선5기(건)	민선6기(건)	민선7기(건)	종합(건)
석탄 (16)	배출 (8)	석탄 (484)	석탄 (24)	석탄 (528)
기술 (10)	물질 (7)	탄화 (166)	수명 (24)	탄화 (173)
발전 (7)	피해 (6)	충남 (77)	노후 (14)	충남(도) (83)
발전소 (7)	화력전기 (6)	미세먼지 (63)	폐쇄, 폐기 (14)	미세먼지 (71)
협력 (6)	화물 (6)	반대 (57)	조기 (13)	반대 (57)
보령 (5)	발전소 (5)	중단 (54)	미세먼지 (8)	중단 (54)
탄화 (5)	지역 (5)	시민 (50)	발생량 (4)	시민 (50)
건립 (4)	충남도 (5)	백지 (44)	지지 (4)	노후 (48)
준공 (4)	허용 (5)	계획 (37)	-	백지 (44)

< 그림 7-16. 석탄화력 관련 중도일보 기사 주요단어 워드클라우드 >

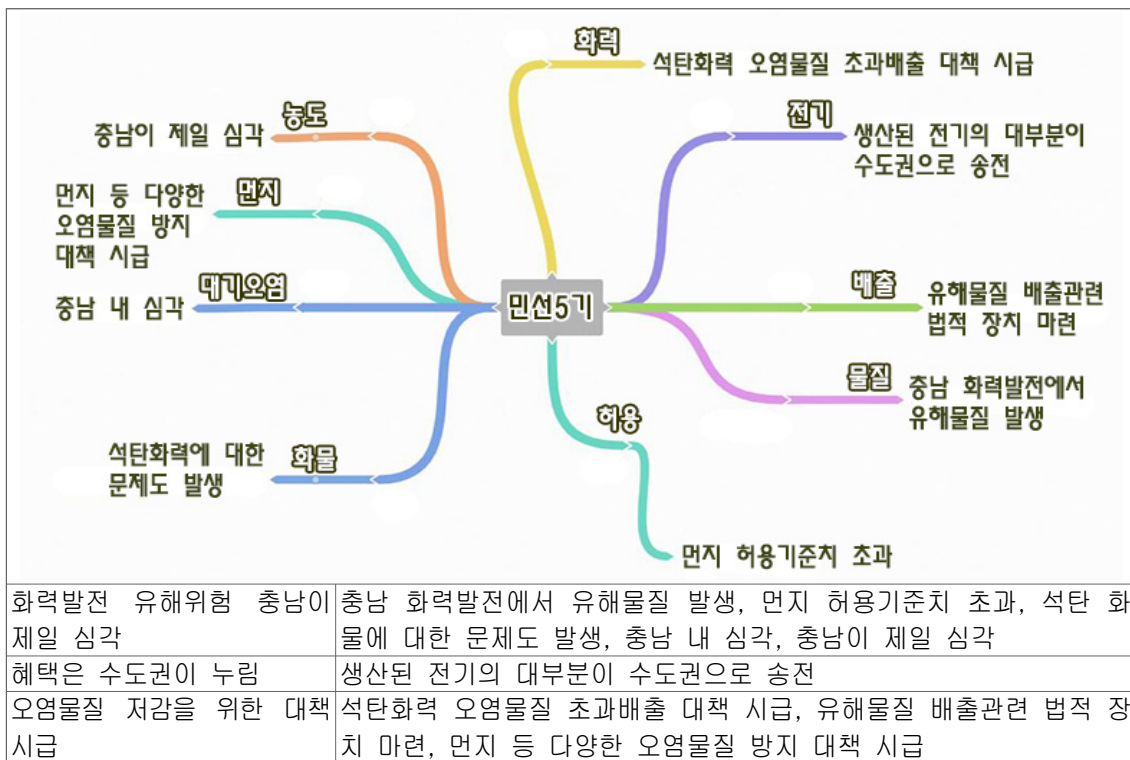


- 민선4기 의미연결망 분석 결과 화력발전소 안전성, 화력발전소 신기술 도입, 석탄화력발전 경제성 약화에 따른 대책, 화력발전소 피해가 도출됨
- 안전한 화력발전소를 강조하며 신규 화력발전소가 건립되고 탄소저감을 위한 신기술이 도입되고 있으나 신·재생에너지 설비 단가 하락에 따른 화력발전소 경제성 약화 및 인근지역 피해를 고려할 때 새로운 대책마련이 필요
- 민선5기 의미연결망 분석 결과 화력발전 유해위험 충남이 제일 심각, 혜택은 수도권이 누림, 오염물질 저감을 위한 대책 시급이 도출됨
- 충남에 집중된 석탄화력발전으로 충남은 각종 유해물질 위험이 심각하나 생산 전력 대부분이 수도권으로 송전되어 불평등한 상황에 있음
 - 석탄화력 오염물질 관리를 위한 대책 마련이 시급

< 그림 7-17. 석탄화력 관련 중도일보 기사 의미연결망 분석_민선4기 >



< 그림 7-18. 석탄화력 관련 중도일보 기사 의미연결망 분석_민선5기 >



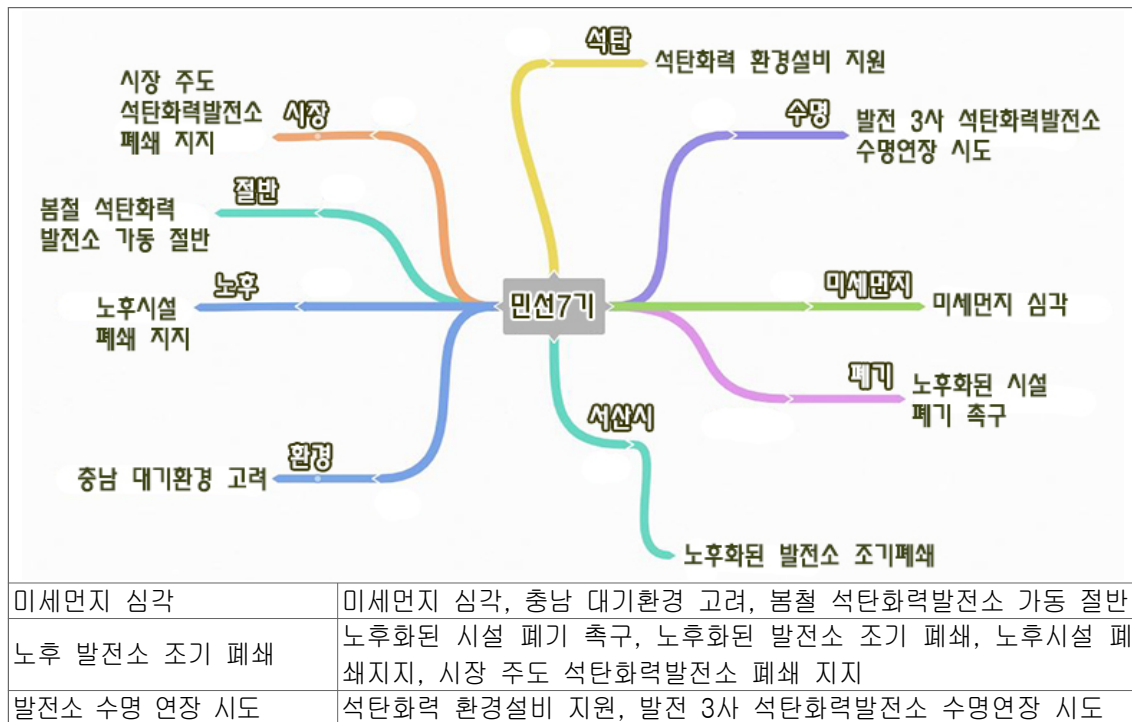
- 민선6기 의미연결망 분석 결과 미세먼지 문제, 노후 화력발전소 시동 중단 및 추가 건설 반대, 탈석탄 정책 추진이 도출됨
- 석탄화력발전소 가동 등으로 인한 미세먼지 문제가 심각해지면서 노후 화력발전소 시동 중단 및 추가 건설 반대여론이 높아지고 있으므로 신·재생에너지 도입 등 탈석탄정책을 추진해야 함

< 그림 7-19. 석탄화력 관련 중도일보 기사 의미연결망 분석_민선6기 >



- 민선7기 의미연결망 분석 결과 미세먼지 심각, 노후 발전소 조기 폐쇄, 발전소 수명 연장 시도가 도출됨
- 봄철 미세먼지 발생이 심각해짐에 따라 노후 발전소 조기 폐쇄에 대한 지지가 높아지고 있으나 발전사는 석탄화력발전소 환경설비 개선을 명목으로 시설개선을 통한 수명연장을 시도하고 있음

< 그림 7-20. 석탄화력 관련 중도일보 기사 의미연결망 분석_민선7기 >



(5) 충청신문 분석

- 충청신문의 경우 총 2,981건의 기사가 검색되었으며, 민선5기 기간에 1,712건으로 가장 많은 기사가 검색됨
- 기간별로 가장 많이 검색된 단어는 민선4기 탄소(43건), 민선5기 석탄(12건), 민선6기(250건), 7기(96건)의 경우 발전소이며, 모든 기간 동안 가장 많이 검색된 단어는 발전소(391건) 임
- 민선4기는 국내 전력기술 상승으로 바탕으로 탄소 저감기술이 도입된 화력발전소 증설, 민선5기는 석탄화력발전 추가 건설 및 반대에 관한 기사가 많았음
- 민선6기는 유해물질 발생에 따른 고충을 위해 발전소 주변 환경영향조사를 시행, 민선7기는 노후 화력발전소 조기 폐쇄 및 환경관리를 통해 친환경적 발전 추진에 관한 기사가 많았음
- 종합적으로는 환경에 취약한 지역주민 등을 고려하여 노후 석탄화력발전소를 조기 폐쇄하고 환경친화적 에너지를 도입하자는 기사가 많았음

〈 표 7-65. 석탄화력 관련 충청신문 기사 주요단어 〉

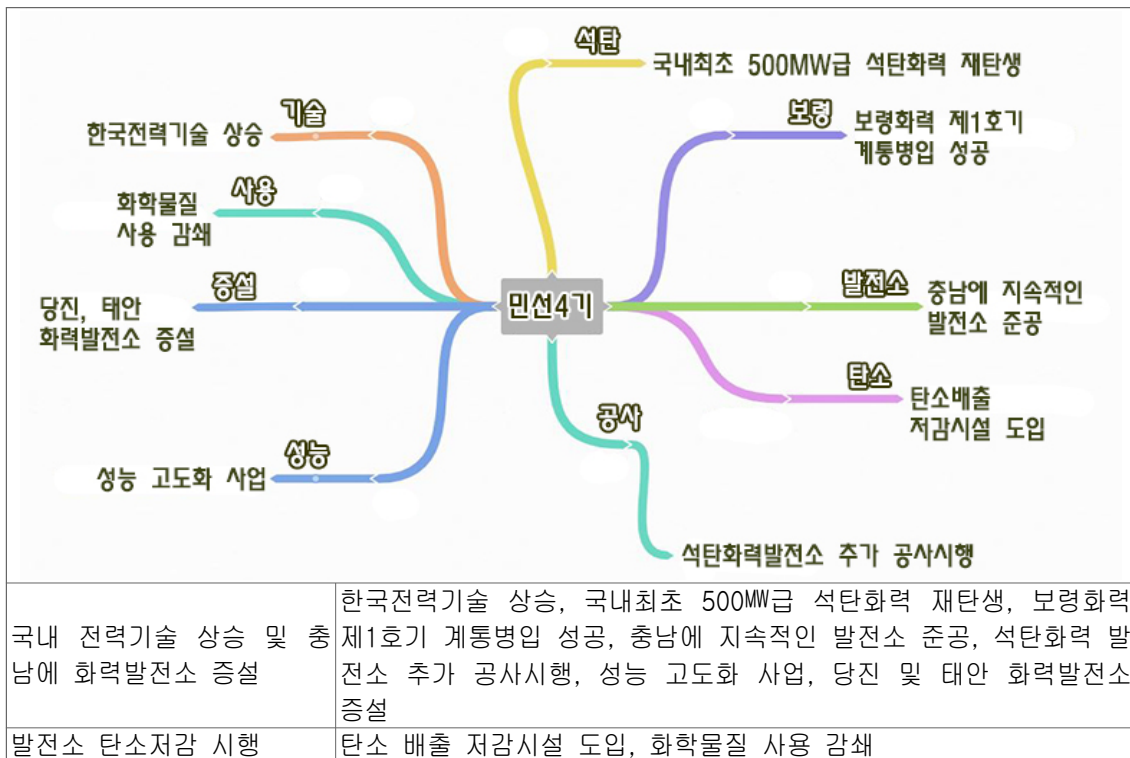
민선4기(건)	민선5기(건)	민선6기(건)	민선7기(건)	종합(건)
탄소 (43)	석탄 (12)	발전소 (250)	발전소 (96)	발전소 (391)
발전소 (40)	진화 (7)	고충 (181)	노후 (60)	고충 (181)
보령 (38)	발전소 (5)	당진(시) (75)	미세먼지 (35)	석탄 (92)
석탄 (34)	사업 (1)	환경 (63)	사업 (20)	당진 (90)
건설 (31)	처리 (1)	지역 (54)	배출 (17)	노후 (85)
공사 (29)	평가 (1)	에너지 (52)	에너지 (14)	환경 (79)
증설 (22)	당진 (1)	배출 (50)	친환경 (14)	지역 (77)
성능 (14)	설명 (1)	건설 (45)	물질 (13)	건설 (76)
-	-	대책 (45)	충남 (13)	에너지 (69)

〈 그림 7-21. 석탄화력 관련 충청신문 기사 주요단어 워드클라우드 〉

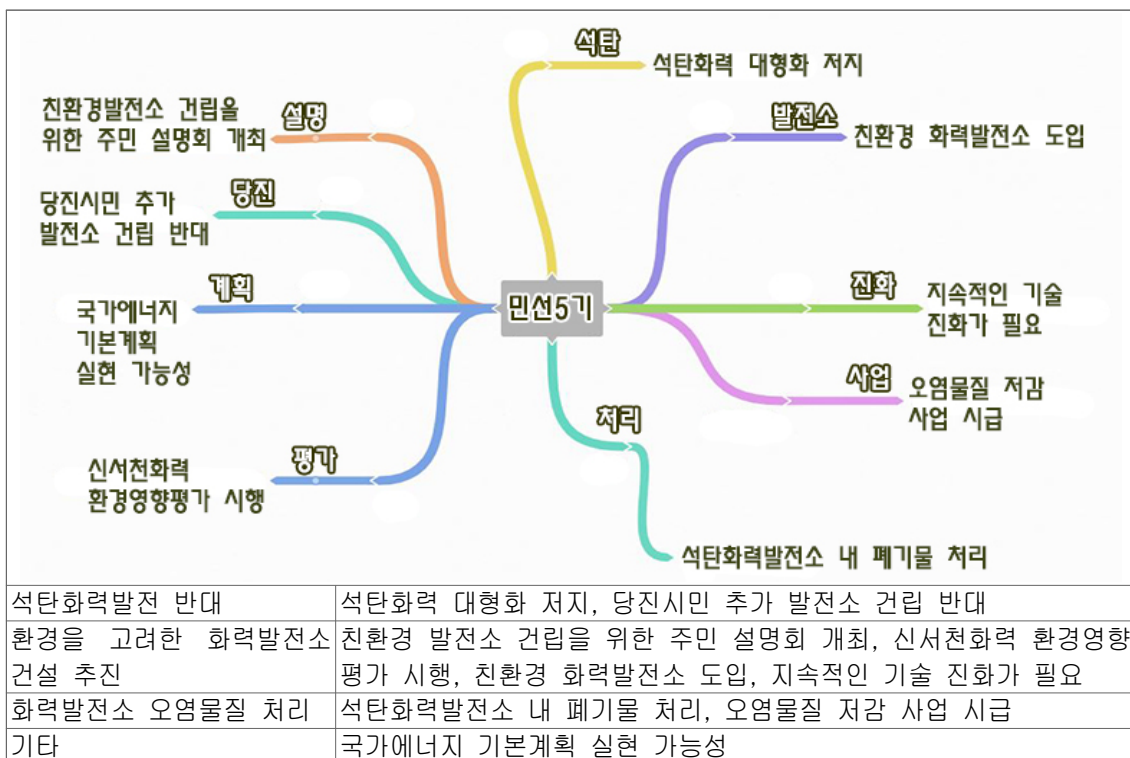


- 민선4기 의미연결망 분석 결과 국내 전력기술 상승 및 충남에 화력발전소 증설, 발전소 탄소저감 시행이 도출됨
 - 국내 전력기술 상승을 바탕으로 충남에 화력발전소를 증설하고 발전시설에 탄소 배출 저감시행
- 민선5기 의미연결망 분석 결과 석탄화력발전 반대, 환경을 고려한 화력발전소 건설 추진, 화력발전소 오염물질 처리가 도출됨
 - 당진 등을 중심으로 석탄화력발전 반대가 높아지고 있으나, 발전소는 환경을 고려한 신규발전소 건설을 추진

< 그림 7-22. 석탄화력 관련 충청신문 기사 의미연결망 분석_민선4기 >

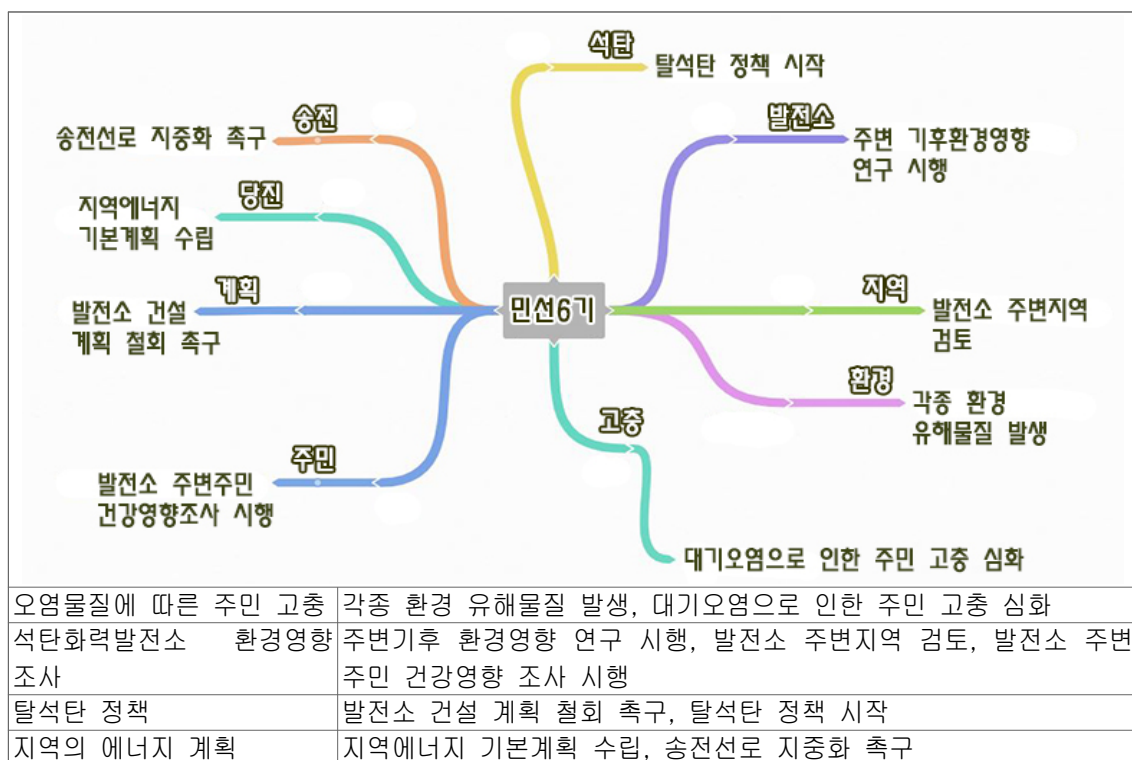


< 그림 7-23. 석탄화력 관련 충청신문 기사 의미연결망 분석_민선5기 >



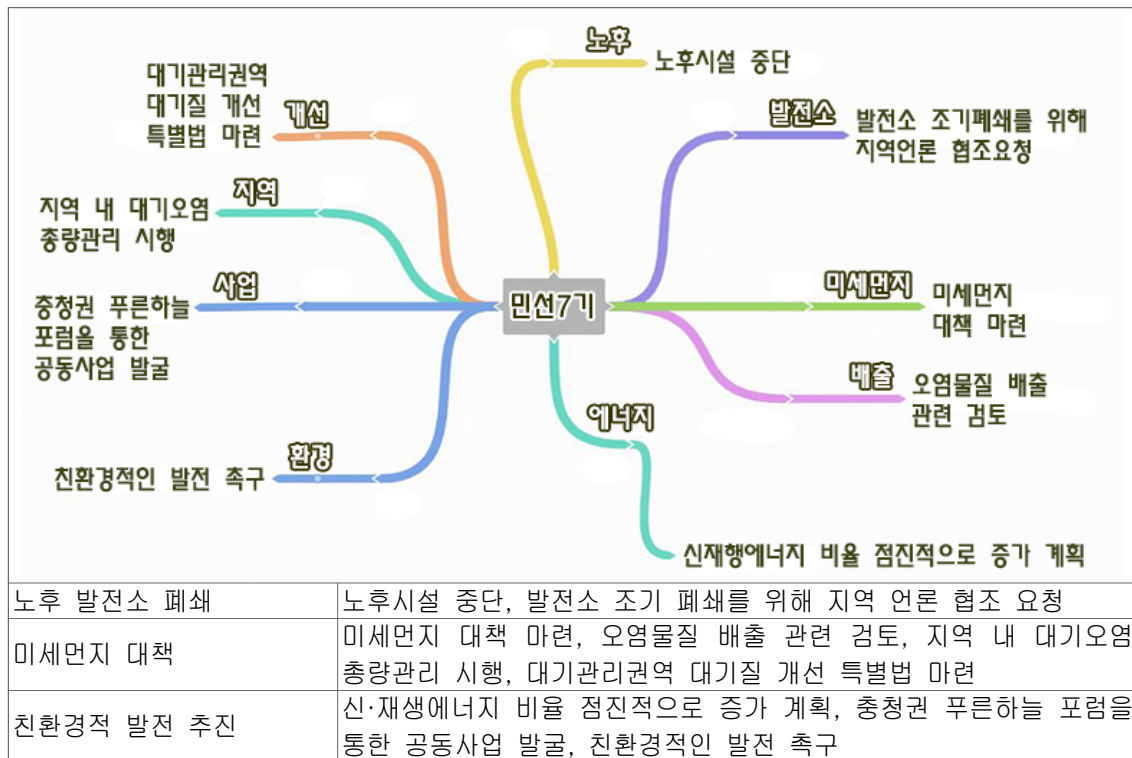
- 민선6기 의미연결망 분석 결과 오염물질에 따른 주민 고충, 석탄화력발전소 환경영향 조사, 탈석탄 정책, 지역의 에너지 계획이 도출됨
- 대기오염물질 등 각종 환경유해물질 배출로 주민 고충이 심각해짐에 따라 석탄화력발전소 주변 환경영향 조사가 이루어지고 있으며, 신규 화력발전소 건설 철회 등 탈석탄 정책이 추진되고 있음
 - 지자체는 지역에너지 기본계획 수립으로 에너지 체계를 강화하는 한편 송전선로 지중화 촉구 등 지역 현안을 강조하고 있음

< 그림 7-24. 석탄화력 관련 충청신문 기사 의미연결망 분석_민선6기 >



- 민선7기 의미연결망 분석 결과 노후 발전소 폐쇄, 미세먼지 대책, 친환경적 발전 추진이 도출됨
- 노후 화력발전소 단계적 폐쇄를 추진하고 증가하는 미세먼지에 대한 대책을 마련하여 친환경적 발전 추구

< 그림 7-25. 석탄화력 관련 충청신문 기사 의미연결망 분석_민선7기 >



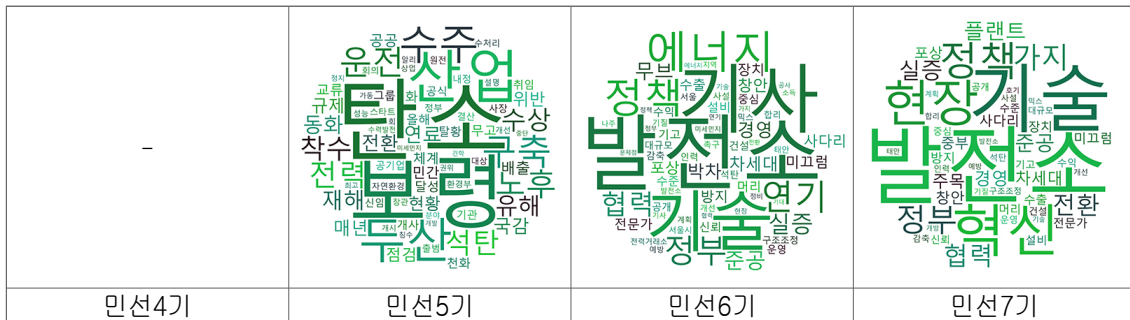
(6) 에너지신문 분석

- 에너지신문의 경우 총 4,255건의 기사가 검색되었으며, 민선6기 기간에 2,528건으로 가장 많은 기사가 검색됨
- 기간별로 가장 많이 검색된 단어는 민선5기 보령(52건), 민선6기(324건), 7기(60건)의 경우 발전소이며, 모든 기간 동안 가장 많이 검색된 단어는 발전소(423건) 임
- 민선5기는 석탄화력발전 증설 및 성능개선, 민선6기는 환경오염에 대응하는 신기술 도입 및 대책 마련, 민선7기는 미세먼지 배출 저감 등 친환경 에너지 사업 추진에 관한 기사가 많았음
- 종합적으로 환경문제 해결을 위해 노후석탄화력발전소 폐쇄하고 친환경 에너지를 도입하자는 기사가 많았음

< 표 7-66. 석탄화력 관련 에너지신문 기사 주요단어 >

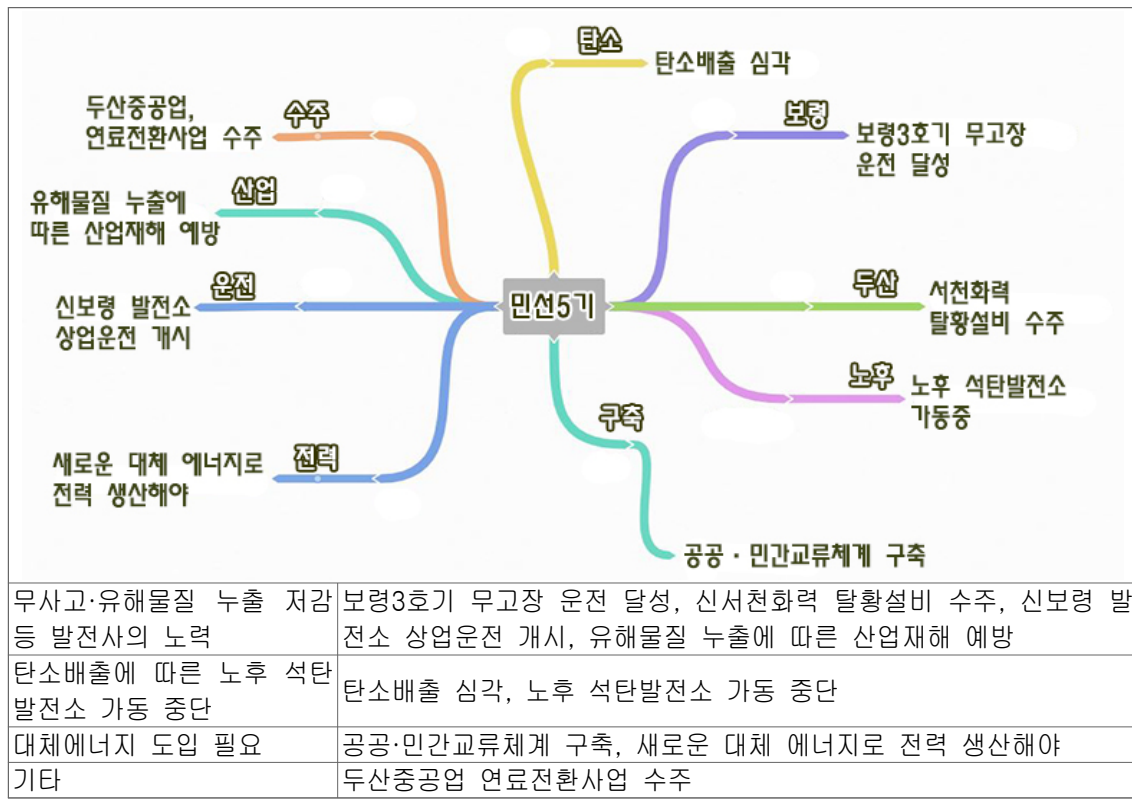
민선4기(건)	민선5기(건)	민선6기(건)	민선7기(건)	종합(건)
-	보령 (52)	발전소 (324)	발전소 (60)	발전소 (423)
-	탄소 (52)	기사 (108)	기술 (15)	기사 (108)
-	발전소 (39)	기술 (81)	복합 (15)	기술 (96)
-	설비 (39)	공사 (54)	공사 (10)	설비 (71)
-	구축 (26)	서울 (54)	에너지 (10)	공사 (64)
-	노후 (26)	에너지 (54)	정책 (10)	에너지 (64)
-	산업 (26)	정비 (54)	혁신 (10)	정책 (64)
-	운전 (26)	정책 (54)	현장 (10)	현장 (64)
-	전력 (26)	현장 (54)	-	정부 (59)

< 그림 7-26. 석탄화력 관련 에너지신문 기사 주요단어 워드클라우드 >

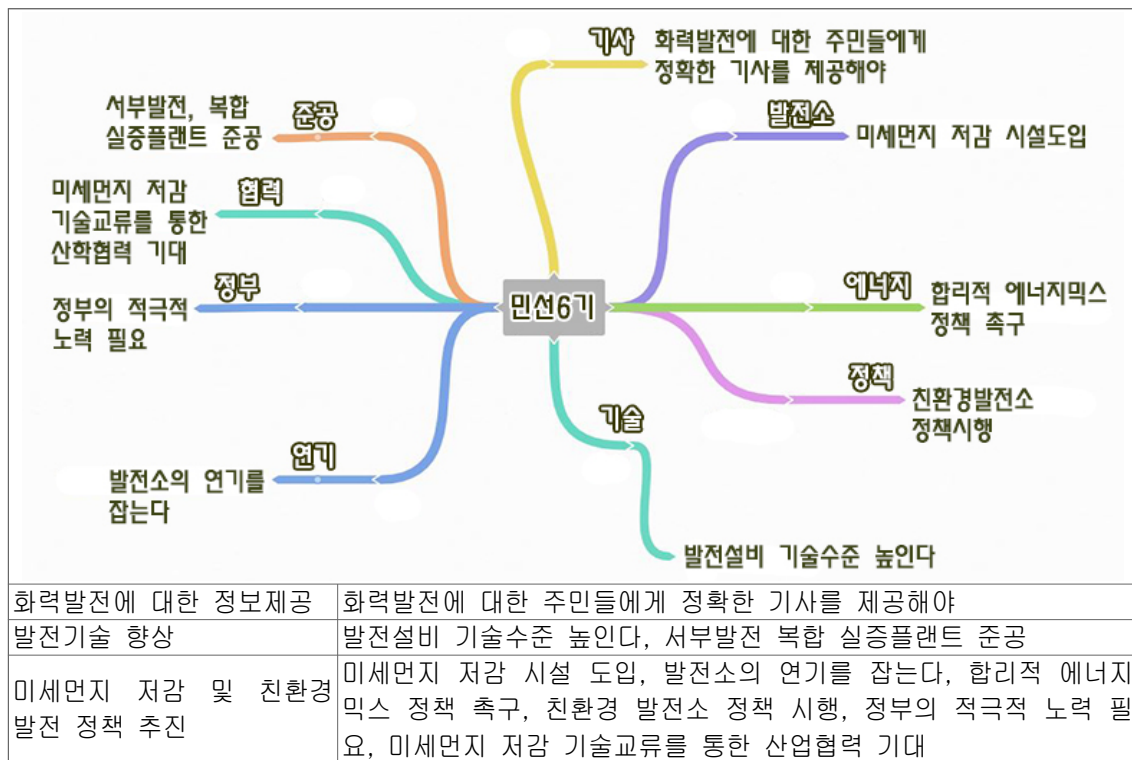


- 민선5기 의미연결망 분석 결과 무사고·유해물질 누출 저감 등 발전사의 노력, 탄소배출에 따른 노후 석탄발전소 가동 중단, 대체에너지 도입 필요가 도출됨
 - 무사고 운전, 오염물질 저감 등을 위해 발전사가 노력하고 있으나 노후 석탄발전소의 심각한 탄소배출에 따라 발전소 가동 중단이 이루어지고 있으며, 새로운 대체에너지 도입 필요성이 증가
- 민선6기 의미연결망 분석 결과 화력발전에 대한 정보제공, 발전기술 향상, 미세먼지 저감 및 친환경 발전 정책 추진이 도출됨
 - 미세먼지 등 화력발전에 대한 관심이 높아지면서 주민에게 정확한 정보를 제공하고, 신기술 도입 등을 통한 발전기술 향상과 함께 미세먼지 저감 및 친환경 발전 정책 추진을 위한 각종 정책과 협력 필요

< 그림 7-27. 석탄화력 관련 에너지신문 기사 의미연결망 분석_민선5기 >



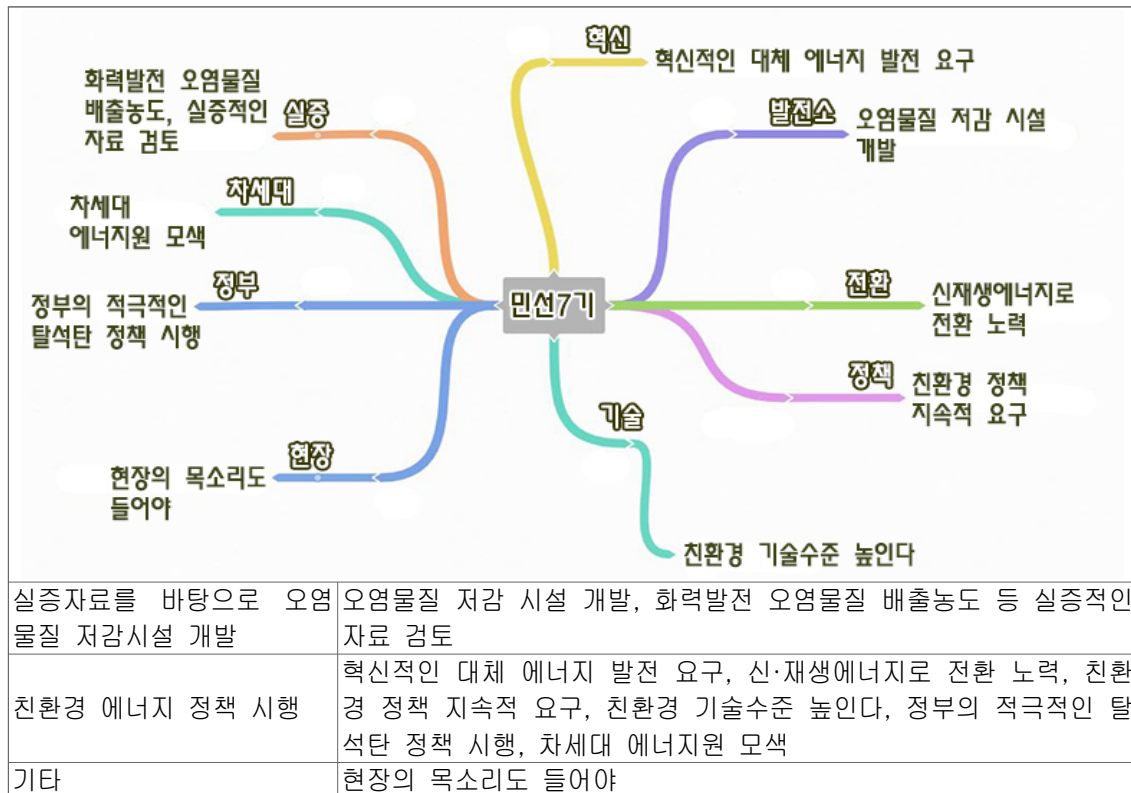
< 그림 7-28. 석탄화력 관련 에너지신문 기사 의미연결망 분석_민선6기 >



□ 민선7기 의미연결망 분석 결과 실증자료를 바탕으로 오염물질 저감시설 개발, 친환경 에너지 정책 시행이 도출됨

- 화력발전 오염물질 배출농도 실증자료를 통해 오염물질 저감시설을 개발하고 신·재생에너지 등 친환경 에너지 정책 추진

< 그림 7-29. 석탄화력 관련 에너지신문 기사 의미연결망 분석_민선7기 >



법·제도 개선 방안

1. 법·제도 개선 개요
2. 석탄화력발전 관련 국회 입법(안) 검토
3. 전력수급기본계획의 석탄화력 단계적 폐쇄 관련 쟁점
4. 석탄화력발전소 관련 제도 개선 제언

8장

법·제도 개선 방안

1 법·제도 개선 개요

- 산업부의 '발전설비 수명관리 지침'은 석탄화력의 설계수명을 30년으로 하고, 설계수명이 도래하거나 노후화로 경제성을 상실할 경우 절차에 따라 폐쇄하도록 규정하고 있음
- 각 발전사가 발전설비 수명관리 지침에 따라 20년 이상 운영된 석탄화력 발전소를 대상으로 추진한 수명연장 계획이 충청남도의 행정, 의회, 시민 단체의 반대로 중단됨에 따라, 앞으로 각 발전사의 석탄화력발전소는 설계수명인 30년 도래 시 폐쇄하게 될 것으로 예상됨
- 미세먼지 대책으로 도입된 에너지세제 개편, 환경급전(환경개선비용과 온실가스감축비용 반영), 봄철/겨울철 가동중지 등으로 인해 발전비용이 점차 높아질 것으로 예상되며, 이에 따라 향후 노후 석탄화력발전소는 설계수명 도래 전에 경제성을 상실할 가능성도 커짐
- 또한 정부의 온실가스 감축 정책에 따라 석탄화력발전소의 발전량과 설비용량 감축이 예상됨
- 정부의 미세먼지 대책과 온실가스 감축 정책에 따라 충남의 석탄화력 발전단지와 전국의 노후 발전소가 우선적인 타겟이 될 것이라 예상할 수 있음
- 때문에, 석탄화력발전소 발전량 및 설비용량 감축에 따른 긍정적, 부정적 영향을 모두 고려하여, 정부의 명확한 석탄화력발전소 폐쇄 로드맵을 요구하고, 이에 따른 대책을 준비할 필요가 있음
- 이미 정부는 다양한 제도적 개선 방안을 검토·추진 중에 있음
 - 석탄과 LNG의 에너지 세제 개편, 환경급전(온실가스 배출권 거래 비용 및 환경개선비용의 변동비 포함 등), 미세먼지 고농도 시 가동 중지, 상한제약 등
- 여기서는 현재 검토·추진 중인 제도 개선 방안 외에 석탄화력발전 관련하여 국회에서 논의 중인 입법(안)을 검토하고(제1절), 제9차 전력수급기본계획에서 중점적으로 논의해야할 쟁점들을 현재 논의, 문제점, 개선방안으로 나누어 정리한 후(제2절), 석탄화력발전소 관련 제도 개선 방안을 제언하도록 함(제3절)

2 석탄화력발전 관련 국회 입법(안) 검토¹¹⁾

1) 석탄화력발전사업 허가 취소 및 보상·지원 근거 신설

(1) 의원발의안(김삼환의원안, 홍의락의원안) 주요 내용

- 김삼환의원안은 정부가 온실가스·미세먼지 감축을 위해 발전사업 허가를 취소하거나 사업정지 명령을 내릴 수 있는 권한을 부여하고, 대신 발전사업자들이 부담하여야 하는 특별한 손실에 대해 전력산업기반기금을 통해 보상을 하는 법적 근거를 신설하는 내용임

< 표 8-1. 김삼환의원안 제안이유 및 주요내용 >

온실가스 감축, 미세먼지 저감 등 환경보호와 국민의 안전 보장이 중요한 이슈로 제기되면서 석탄 화력발전소나 일부 발전소의 건설 또는 가동을 중단/중지하거나 발전사업 허가 등을 취소하여야 할 필요성이 있다는 의견이 나오고 있지만 현행법에는 이와 관련한 근거가 없는 실정임. 특히 이러한 사유로 발전소의 건설 또는 가동을 중지하거나 발전사업의 허가를 취소하는 경우에는 해당 발전사업자가 입은 정당한 손실을 보상할 필요가 있다는 점에서 법률상의 근거가 필요하다고 보임

이에 발전사업이 환경보호 또는 국민의 안전에 중대한 영향을 미치거나 미칠 것으로 우려되는 경우에도 산업통상자원부장관이 전기위원회의 심의를 거쳐 그 허가를 취소하거나 6개월 이내의 기간을 정하여 사업정지를 명할 수 있도록 근거를 마련하고, 이로 인해 손실을 입은 자에게는 정당한 보상을 지급하려는 것임. 또한 전력시장운영규칙에서도 환경보호 및 국민의 안전에 미칠 수 있는 영향을 고려하게 하는 것임(안 제12조제1항제15호, 제12조의2, 제43조제5항 및 제49조제10호의2 신설)

자료 : 대한민국국회 산업통상자원중소벤처기업위원회. 2019. 전기사업법 일부개정법률안 검토보고서

- 홍의락의원안은 25년 이상된 석탄화력발전소에 대해 산업통상자원부장관이 발전사업 허가를 취소하거나 6개월 이내의 사업정지 명령을 내릴 수 있도록 하고, 허가가 취소된 발전소에 대해 연료전환을 지원할 수 있는 근거를 마련하도록 하는 내용임

11) 국회 입법(안)에 대한 검토 내용은 국회 산업통상자원중소벤처기업위원회의 전문위원의 검토 문헌을 인용하여 정리하였음. 대한민국국회 산업통상자원중소벤처기업위원회. 2019. 전기사업법 일부개정법률안 검토보고서. 송대호, 대한민국국회 산업통상자원중소벤처기업위원회. 2018. 전기사업법 일부개정법률안 검토보고서. 송대호

< 표 8-2. 홍의락의원안 제안이유 및 주요내용 >

최근 미세먼지, 온실가스 등 환경 문제가 이슈가 되면서 이에 영향을 미치는 석탄발전을 적극 감축할 필요성이 제기되고 있으나, 현행법상 노후 석탄화력발전소를 폐쇄할 수 있는 근거 규정이 없어 그 폐쇄 또는 수명연장을 둘러싼 논란과 사회적 갈등이 지속되고 있는 상황임

이에 허가의 취소 또는 6개월 이내의 사업정지의 요건에 노후 석탄화력발전소를 운영하는 발전사업이 환경 또는 국민의 안전에 중대한 영향을 미치거나 미칠 우려가 있는 경우를 추가하여 근거를 마련하고자 함. 또한, 이로 인해 허가가 취소된 발전사업자가 해당 발전소의 발전연료를 전환하여 발전사업을 하려는 경우 산업통상자원부장관이 그 비용의 일부를 지원할 수 있도록 하여 석탄발전의 연료전환을 유도하고 미세먼지 저감 및 온실가스 감축에 기여하려는 것임(안 제12조제1항제15호 및 제12조의2 신설)

자료 : 대한민국국회 산업통상자원중소벤처기업위원회, 2019. 전기사업법 일부개정법률안 검토보고서

(2) 의원발의안에 대한 전문위원 검토 의견

- 개정안의 내용이 과잉금지 원칙에 위배될 수도 있다는 점을 전혀 배제할 수는 없을 것이나, 석탄발전 상한제약 등 현재 정부가 실시하고 있는 대책은 대부분 미세먼지가 고농도일 경우 발령하는 조치이고, 경제급전 원칙이 적용되는 전력시장 구조에서 평상시의 온실가스 및 미세먼지 저감을 위해서는 노후석탄 화력발전소 퇴출 등의 방안이 최적의 수단일 수 있음
- 아울러 온실가스와 미세먼지의 영향은 전 국민의 일상생활에 큰 영향을 미치게 되므로 입법자의 광범위한 제한이 정당화되어 법익의 균형성이 달성될 수도 있다는 점을 감안할 때 환경 및 안전 등을 이유로 석탄화력발전사업에 대한 허가 취소를 법률에서 직접 규정하는 방안도 정책방안으로 고려할 수 있을 것임
- 다만, 두 개정안은 전기사업 허가의 취소 근거를 ‘발전사업이 환경, 국민의 안전에 중대한 영향을 미치거나 미칠 것으로 우려되는 경우’로 표현하고 있는데, 적용 기준이 불명확하고 대상에 대한 예측이 어려워 명확성의 원칙에 위배될 가능성이 있으므로 사업 허가 취소 근거를 마련하더라도 법률에서 구체적인 기준을 마련할 필요가 있음
- 개정안과 같이 온실가스 및 미세먼지 저감 등 공공의 이익을 위해 정당하게 영위하고 있는 발전사업 허가를 취소하거나 정지 명령을 내릴 경우에는 재산권에 대한 제한이므로 행정상 손실보상이 필요할 것임
- 현행법은 설계수명이 30년으로 되어있다고 하더라도 설계수명이 초과한

석탄 화력발전소에 대해 원자력발전과 같이 변경허가를 받도록 규정하고 있지는 않으며 석탄 화력발전소의 폐지 여부는 원칙적으로 사업자가 결정할 영역임

- 공익적 목적을 위해 발전사업을 취소할 경우에는 그 손실을 정당하게 보상해주는 것이 원칙적으로 타당하므로 정책적 인센티브의 일환으로 생각되는 연료전환 비용 지원이 ‘정당한 보상’에 해당될 수 있는지 여부를 입법과정에서 논의할 필요가 있다고 보임
- 산업통상자원부는 목적의 정당성은 충분하나 사업자의 기본권(재산권)을 침해하는 부분에 대해 헌법상 과잉금지의 원칙 위배 우려가 있고, 취소 또는 정지 이외에도 환경규제 강화, 세재개편, 발전량 제한 등 환경 및 국민안전을 제고할 수 있는 방안이 이미 추진 중이며 국가 전체의 전력수급 및 비용, 사업자의 재산권 등과 균형을 이루는 규제가 필요하다는 입장임
- 산업통상자원부는 석탄발전 상한제약의 근거를 마련하면서 중단 또는 가동을 조정 시 발생하는 비용의 일부를 시행령 개정 등을 통해 전력산업기반기금을 통해 보전할 수 있도록 하는 방안을 검토할 필요가 있다는 의견을 제출한 바 있음

2) 발전원별 발전원가 공개

(1) 의원발의안(김병관의원안, 최연혜의원안) 주요 내용

- 현재의 경우 한국전력거래소는 발전사업자로부터 연료비에 관한 정보를 제공받아 정산을 위해 연료비 단가를 산출하고 있고, 전력시장에서 거래되는 전력거래량을 전력거래금액으로 나눈 전력거래단가(정산단가)만을 알 수 있음
- 김병관의원안은 사회적 비용을 포함하는 발전원별 균등화발전비용의 중장기 전망을 전력수급기본계획 수립 시 작성하여 이를 전기설비의 경제성 비교 등에 사용하고자 하는 것임
- 최연혜의원안은 발전원가 산정방식 등에 대한 사항을 마련하여 발전원별 발전원가를 공개하려는 것임

< 표 8-3. 김병관의원안 제안이유 및 주요내용 >

현행법령은 전력수급기본계획을 2년마다 수립·시행하도록 하고, 기본계획을 수립할 때에는 전기설비의 경제성, 환경 및 국민안전에 미치는 영향 등을 종합적으로 고려하도록 하고 있음. 그러나 전기설비의 경제성과 관련하여 현재 건설비용, 연료비용, 운영비용만을 고려하는 발전비용은 원자력발전소의 안정성 문제 및 사용후 핵연료 관리비용, 석탄화력발전소의 미세먼지 등 대기오염문제 등에 대한 외부비용과 기술발전에 따라 신·재생에너지의 설비가격 등의 하락을 반영하지 못하고 있다는 지적이 있음

이와 관련하여 전기설비의 경제성을 비교하기 위해서는 건설비용, 연료비용, 운영비용, 폐기비용 및 환경비용 등 사회적비용을 포함하는 균등화발전비용(LCOE, Levelized Cost Of Electricity)을 이용하여야 한다는 주장이 제기되고 있음. 이에 전력수급기본계획에 발전원별 균등화발전비용의 중장기전망을 포함하도록 하려는 것임(안 제25조제6항제2호의2 신설)

자료 : 대한민국국회 산업통상자원중소벤처기업위원회. 2018. 전기사업법 일부개정법률안 검토보고서

< 표 8-4. 최연혜의원안 제안이유 및 주요내용 >

전기를 생산하는 발전원은 원자력, 가스, 신·재생에너지 등으로 다양하지만 소비자는 전기요금의 내역을 알 수 있을 뿐 각각의 발전원에 따른 발전원가에 대하여는 알 수 없는 실정임.

그러나 전기는 보통의 재화와 달리 공공성이 강한 재화로서 국민의 일상에 큰 영향을 미치고 있으므로, 국민들은 전기의 발전원가에 대하여도 알 권리가 있다고 생각됨

이에 발전원에 따른 발전원가를 산업통상자원부장관이 공개하도록 함으로써 국민들의 알 권리를 보장하려는 것임(안 제96조의6 신설)

자료 : 대한민국국회 산업통상자원중소벤처기업위원회. 2019. 전기사업법 일부개정법률안 검토보고서

(2) 의원발의안에 대한 전문위원 검토 의견

- ☐ 발전원별 발전원가를 일반 국민에게 공개한다면 각 발전원에 따른 경제성 등의 비교가 가능할 것이나, 이를 위해서는 발전원별 발전원가 산정방식 등이 확립되어야 할 필요가 있음
- ☐ 발전원별 발전원가 산정과 관련하여 연료비, 운전유지비, 건설비 등 직접비용만을 반영하여 산출할 것인지, 사고위험비용, 환경비용, 입지 갈등비용 등 외부비용을 포함할 것인지 여부와 외부비용을 포함한다면 어떠한 비용까지 포함할 것인지에 대해 다양한 의견이 있음
- ☐ 또한, 외국의 경우 미국, 영국, 일본 등에서 발전원별 균등화발전비용의 중장기전망을 산정하고 있으며, 이러한 중장기전망을 통해 국가별로 신·재생에너지와 화석연료의 발전단가가 동일해지는 그리드 패리티(grid parity)의 예측이 가능해짐

- 한국의 경우에도 그간 발전원별 균등화발전비용에 대해 연구가 진행된 바 있으며, 최근 한국전력과 한국전력거래소가 각각 발전원별 균등화발전비용 추산 연구용역을 진행한 바 있음
- 전력수급기본계획에 균등화발전비용의 중장기전망이 포함될 경우 다음의 효과가 기대된다고 할 수 있음
 - 첫째, 전력수급기본계획에 대한 투명성 제고임. 앞서 언급하였듯이, 정부는 전력수급기본계획 수립 시 발전원가를 산정하여 이를 발전원 구성에 활용하였으나, 이를 공식적으로 공표하지 않아 국민들이 발전원 구성의 근거를 확인·검증할 수 없었음
 - 둘째, 발전원 구성의 타당성 증진임. 기술 진보, 미래세대 부담 비용 등을 감안할 경우 중장기 발전원별 경제성은 현재 경제성과 다를 수 있으므로 전원별 균등화비용의 중장기전망을 통해 보다 합리적인 발전원 구성 및 설비용량 확충 계획 수립이 가능할 것으로 생각됨. 특히, 우리나라는 높은 인구밀도 및 좁은 국토 면적을 지니고 있으므로 원자력 발전의 사고위험비용, 발전소 입지갈등비용, 신·재생에너지의 급속한 보급확대에 따른 계통보강비용·정책비용 등이 발전원 구성에 있어 종합적으로 고려될 필요가 있음
- 다만, 균등화발전비용의 중장기전망이 전력수급기본계획에 포함되기 위해서는 그 객관성 담보가 선결될 필요가 있음
 - 최근 한국전력 및 한국전력거래소의 균등화발전비용 연구용역에 대한 토론회에서도 연구별로 2017년 및 2030년 균등화발전비용 간 차이가 발생하였는데, 이는 원전사고위험비용, 석탄 및 가스발전의 대기오염비용, 이산화탄소비용 등의 산정에 차이가 있었기 때문임
 - 또한, 그간의 연구에서도 변수 선정 및 변수 산정 방식의 변화에 따라 균등화발전비용에 대한 다양한 시나리오가 제시되었음. 이러한 맥락에서 산업통상자원부는 한국의 경우 균등화발전비용 연구를 시작하는 단계로 다양한 학술적 주장이 있기 때문에 현재 공신력 있는 수급계획에 이를 포함하는 것은 곤란하고, 우리나라의 실정에 맞는 이론적 틀이 확립된 이후 수급계획 포함 여부를 재논의할 필요가 있다는 입장임
- 이렇듯, 발전원별 발전원가 공개 이전에 발전원별 발전원가 산정 방식에 대한 논의가 입법과정에서 검토될 필요가 있을 것임

3) 전력수급이 전기요금에 미치는 영향 검토

(1) 의원발의안(김규환의원안, 윤한홍의원안) 주요 내용

- 제8차 전력수급기본계획을 살펴보면, 전력수급현황에서 전기요금 판매단가 추이 및 계약종별 판매단가를 설명하고, 수요관리 수단으로 전기요금 체계 개편을 제시하고 있으나 전기요금과 공급조건에 관한 사항이 명시되거나 기본계획의 시행이 전기요금에 미치는 영향에 관한 사항이 분석되지 않고 있음
- 김규환의원안은 전력수급기본계획 수립 시 전기요금과 그 밖의 공급조건에 관한 개선 방향을 포함하도록 하고, 전기 공급약관 변경에 따른 전기위원회 심의 시, 이와 관련된 공청회 내용을 충분히 반영하였는지를 확인하도록 하려는 것임
- 윤한홍의원안은 전력수급기본계획에 기본계획 시행에 드는 연도별 비율의 산정 및 재원 조달에 관한 사항과 기본계획의 시행이 전기요금에 미치는 영향에 관한 사항을 추가하는 것임

< 표 8-5. 김규환의원안 제안이유 및 주요내용 >

현행법은 산업통상자원부장관이 전력수급의 안정을 위하여 전력수급기본계획을 수립하게 하면서 이를 수립 또는 변경하고자 하는 때에는 공청회를 거쳐 의견을 수렴한 후 전력정책심의회 심의를 거쳐 확정하도록 하고 있음

그런데 전기요금의 산정 방식과 그 개편에 관한 국민들의 관심이 커지고 있음에도 불구하고 기본계획에는 명시적으로 전기요금에 관한 사항을 포함시킬 것을 요구하지 않아 의견수렴절차로서의 기본계획의 기능이 제대로 발현되고 있지 않다는 지적이 있음

이에 기본계획에 전기요금과 그 밖의 공급조건에 관한 개선 방향을 포함시키도록 명시하고 공청회의 내용을 전기요금 공급약관의 인가 시 충분히 반영하도록 하려는 것임(제16조제2항 후단 및 제25조제6항제4호의2 신설)

자료 : 대한민국국회 산업통상자원중소벤처기업위원회. 2019. 전기사업법 일부개정법률안 검토보고서

< 표 8-6. 윤한홍의원안 제안이유 및 주요내용 >

현행법은 산업통상자원부장관이 전력수급기본계획을 수립하거나 변경하는 경우 국회 소관 상임위원회에 보고하도록 하여 정부의 에너지 정책에 대한 국회의 견제가 가능하도록 하고 있으며, 전력수급기본계획 수립 시 전기설비의 경제성을 고려하도록 하고 있음

그런데 현행법상 기본계획의 내용에는 전력수급의 기본방향에 관한 사항, 전력수급의 장기전망에 관한 사항, 발전설비계획 및 주요 송전·변전설비계획에 관한 사항, 전력수요의 관리에 관한 사항, 직전 기본계획의 평가에 관한 사항, 그 밖에 전력수급에 관하여 필요하다고 인정하는 사항에 대해서만 규정하고 있을 뿐 정책의 경제성에 관한 사항이 포함되어 있지 않아 국민들이 에너지 정책 변경에 대하여 정확한 정보를 바탕으로 한 의사결정을 내리지 못하고 있음

이에 전력수급기본계획의 내용에 기본계획의 시행에 따른 연도별 비용, 자원 조달 및 전기요금에의 영향에 관한 사항을 포함시킴으로써 정부의 전력 정책에 대한 경제적 평가가 국회에 보고되고 국민에게 공개될 수 있도록 하려는 것임(안 제25조제6항제4호의2·제4호의3 신설)

자료 : 대한민국국회 산업통상자원중소벤처기업위원회, 2019. 전기사업법 일부개정법률안 검토보고서

(2) 의원발의안에 대한 전문위원 검토 의견

- 전기요금에 미치는 영향을 검토하라는 개정안에 대해서는 전력수급기본계획의 목적 및 전기요금 인가의 성질 등을 고려하여 논의할 필요가 있음
 - 첫째, 전력수급기본계획의 목적은 전력수급의 안정을 위한 것으로, 전력수급의 기본방향과 중장기 발전, 송·변전, 배전 설비 계획에 관한 내용이 주된 사항이라 할 수 있으므로, 전기요금에 관한 사항을 포함하는 것이 전력수급기본계획의 목적 및 성질에 부합하는 것인지 검토할 필요가 있음
 - 둘째, 전기요금은 전기판매사업자인 한국전력공사가 전력구매비용 등 총괄원가 및 영업이익 등을 종합적으로 고려하여 결정하고, 공공성 차원에서 전기위원회의 심의를 거쳐 산업통상자원부장관의 인가를 받는 것이므로, 행정계획인 전력수급기본계획에 사업자의 약관에 의해 정해지는 전기요금을 포함하는 것의 적절성을 논의하여야 할 것임
 - 셋째, 김규환의원안과 관련하여 전기요금은 공기업인 한국전력공사가 결정하는 것으로 전기요금 개선 방향을 전력수급기본계획에 포함할 경우 한국전력공사의 자율성을 지나치게 제한할 수도 있다는 점, 전력수급기본계획은 전력정책심의회에서 심의를 거치고 전기요금 공급약관 변경은 전기위원회의 심의를 거치도록 운영되고 있는데 전력정책심의회 심의가 전기위원회의 심의를 구속할 수도 있다는 점 등을 종합적으로 입법 과정에서 고려할 필요가 있음
 - 넷째, 윤한홍의원안과 관련하여 전원 구성계획이 장래 전력구매비용 등에 영향을 미칠 수도 있겠으나, 기본적으로 전기요금은 원가, 물가변동 등을 종합

적으로 고려하여 조정되는 것으로, 중장기 전기설비계획을 수립하면서 다양한 변수에 의해 영향을 받는 전기요금에 미치는 영향이나 개선방향을 분석하는 것은 어려운 측면이 있다는 점을 감안할 필요가 있음

- 산업통상자원부는 전기요금이 발전과 송·배전 등 전력설비 운영과정에서 연료비 등 생산원가와 물가 등 경제상황을 종합적으로 고려하여 결정되므로 계획수립시점에서 전기요금에 미치는 영향을 확정하여 반영하는 것은 불가능하며, 원가·물가변동·경제상황 등을 감안하여 조정되는 전기요금 및 관련 개선방향이 기본계획에 포함되는 것은 기본계획의 수립취지와 부합하지 않는 측면이 있다는 입장임
- 또한, 현재도 전기위원회 약관 심의 시, 전기요금 전문위원회를 통해 전문가 의견수렴을 거치고 있으며, 한국전력공사도 약관 인가 신청 전, 자체적으로 전문가 간담회 등 의견수렴 절차를 거치고 있다는 입장임

4) 전력수급이 대기환경에 미치는 영향 검토

(1) 의원발의안(이종배의원안) 주요 내용

- 이종배의원안은 이종배의원안은 전력수급기본계획 수립 시, 전력수급이 대기환경에 미치는 영향에 관한 사항을 포함하도록 하는 것으로 발전 및 송·변전설비계획에 관한 사항 등을 포함하는 전력수급기본계획 수립 시 전력수급이 대기환경에 어떠한 영향을 미치는지를 의무적으로 고려하도록 하여 보다 친환경적인 전력수급을 도모하고자 하는 것임

〈 표 8-7. 이종배의원안 제안이유 및 주요내용 〉

전력수급계획이 대기환경에 미치는 영향이 막대함에도, 현재 전력수급기본계획을 수립할 때 전력수급의 기본방향에 관한 사항, 전력수급의 장기전망에 관한 사항, 전력수요의 관리에 관한 사항 등만 포함하도록 되어 있음

최근 재난수준의 극심한 미세먼지로 인해 국민들이 고통을 받고 있음에 따라 산업통상자원부장관이 전력수급기본계획을 수립할 때 전력수급이 대기환경에 미치는 영향에 관한 사항을 포함하도록 하고자 함(제25조제6항5호 신설)

자료 : 대한민국국회 산업통상자원중소벤처기업위원회. 2019. 전기사업법 일부개정법률안 검토보고서

(2) 의원발의안에 대한 전문위원 검토 의견

- 현행법 제3조제2항은 정부로 하여금 전력수급기본계획 수립 시 환경에 미치는 영향 등을 종합적으로 고려하도록 하고 있음
 - 제8차 전력수급기본계획에서는 기존의 경제급전뿐만 아니라 환경급전을 계획 수립 시 고려하였으며, 이에 따라 환경비용을 감안한 ‘발전량 전망’, 노후 석탄화력발전 폐지 등에 따른 연도별 미세먼지 및 오염물질 배출을 전망하는 ‘환경 개선효과’의 내용을 포함하여 발표한 바 있음
 - 즉, 현행법 제3조제2항에 의거하여 전력수급기본계획 수립 시 발전설비 계획 등에 따른 향후 미세먼지 및 오염물질 배출 전망 등 대기환경이 받는 영향이 어느 정도는 분석되어 발표되고 있음
- 개정안의 내용을 법률에서 명시할 경우에는 전력수급기본계획 수립 시 환경성을 고려하는 것에서 더 나아가 8차 계획에서 발표한 내용과 같이 중장기 전력수급계획 및 전력설비 전망 등에 따라 대기환경이 어떠한 영향을 받는지를 의무적으로 분석하도록 하는 효과가 있을 것으로 보임
- 산업통상자원부는 동 법안에 대해 ‘대기환경에 미치는 영향’ 중 대기환경의 정의 및 그 범위가 불명확하고 계획수립에 반영할 영향에 대한 기준이 명확하지 아니하여 이러한 불확정개념을 전력수급기본계획의 구체적 내용으로 할 경우 전력수급기본계획의 법적 예측가능성과 안정성을 확보하지 못할 위험이 있다는 입장임

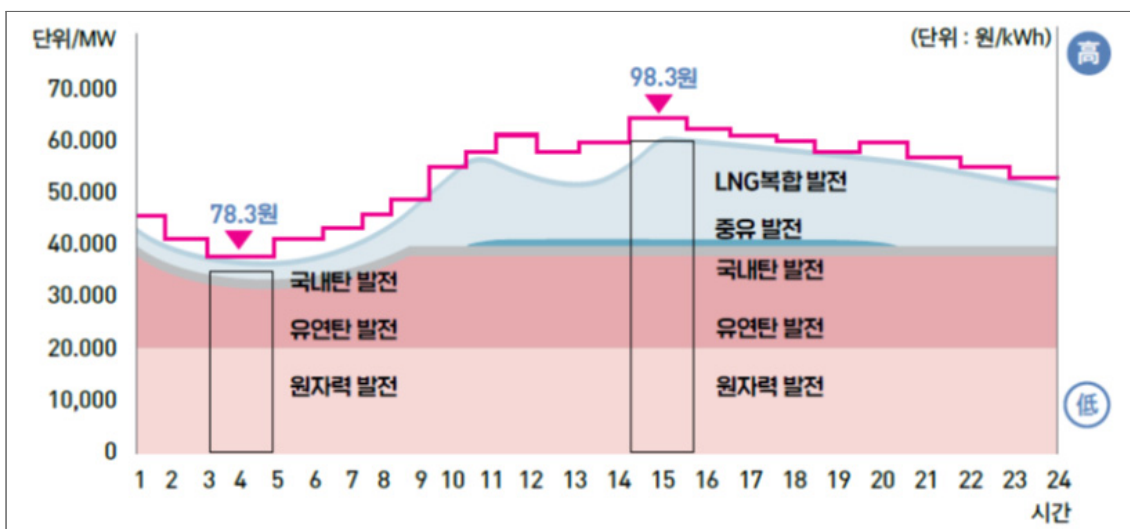
3 전력수급기본계획의 석탄화력 단계적 폐쇄 관련 쟁점

1) 국내 전력시장 구조 및 전력수급기본계획의 성격

□ 석탄화력발전이 먼저 가동되는 전력시장 구조

- 국내 전력도매시장에서는 변동비(연료비 등)가 낮은 순으로 급전순위가 결정 (원전, 석탄, 가스 순)
- 에너지세제 개편 및 환경급전 도입이 석탄-가스발전의 급전순위를 변경할 만한 수준은 아니라는 평가
- 석탄화력발전량 자체에 대한 제한(가동중지 포함)이 없다면, 석탄발전 설비용량이 늘어난 만큼, 석탄화력 발전량도 증가

< 그림 8-1. 전력도매시장 발전기 급전순위 모식도 >



자료 : 전력거래소

□ 제9차 전력수급기본계획의 석탄화력 로드맵 예상

- 전력수급기본계획에서 전력수요를 고려하여 발전설비의 건설, 운영, 폐쇄를 결정함
- 발전소의 건설과 폐쇄 결정(설비용량 결정)은 여름과 겨울의 전력수요 피크와 설비에비율을 고려
- 온실가스 목표 달성을 위해 석탄을 과감하게 축소하고 LNG 발전을 추가하되, 전기요금 인상이 크지 않는 정도에서 결정(제6회 미세먼지 국민포럼(2019.12.11), 유승훈 교수 발언)

- 제9차 전력수급기본계획 수립을 위한 자문 기구인 총괄분과위원회는 전문가 워킹그룹이 마련한 ‘제9차 전력수급기본계획 5대 추진방향’을 정부에 제안하였음(2019년 12월)
 - 석탄발전감축 중장기 로드맵 마련, 온실가스 추가감축을 위한 구체적인 방안 마련, 재생에너지 출력변동성 대응과 입지-계통간 연계방안 마련, 시장제도 개선 병행, 미래사회 트렌드를 반영한 수요전망 등
 - 이러한 추진방향을 토대로 목표수요 변경, 적정 설비예비율 변경, 석탄화력 가동중단 기간 확장, 석탄화력 폐쇄, 유연성 자원 확대, LNG 신규설비 확대, 재생에너지 목표(2030년 20%) 확대, 신규 석탄 건설 중단 등 다양한 대안들도 검토될 수 있을 것임

< 그림 8-2. 전력수급기본계획 수립 절차 >



자료 : 전력거래소

- 석탄화력발전소가 집중적으로 입지해 있는 지역이나 신규 발전설비 설치가 필요한 지역을 고려할 때, 전력수급기본계획 수립 과정에서 다음과 같은 사항들이 추가로 논의되어야할 필요가 있음
 - 석탄발전을 대체하는 발전소로서 LNG 발전소는 충분히 환경적인가? 석탄발전소 폐쇄 부지가 아닌 전력소비지 근처에 세워질 경우는 어떻게 비교해 볼 수 있는가?
 - 석탄발전, LNG 발전, 사업장의 대기오염배출이 지역대기오염에 미치는 영향을 시군, 읍면동 단위에서 정확하게 파악할 수 있을까?
 - 석탄발전을 대체하기 위한 LNG 발전소나 재생에너지에 대한 낮은 수용성을

어떻게 극복할까?

- 일부 발전사에서 시범적으로 추진하는 이산화탄소 포집 및 저장 기술(CCS), 석탄가스화복합발전(IGCC) 등은 타당한 수단인가?
- 각 발전사가 제9차 전력수급기본계획에 제출한 석탄폐쇄-LNG대체 외의 발전소들은 언제 폐쇄되는가? 폐쇄/수명연장 등의 여부는 언제 어떻게 결정하는가? 9차 전력수급기본계획에 2040 로드맵 또는 원칙이 담기는가?
- 시나리오에 포함되지 않은 대체 발전시설 건설 비용, LNG 공급망 구축 비용 등이 전력요금에 얼마나 영향을 미치는가?

2) 석탄화력 단계적 폐쇄의 네 가지 쟁점들

- 본 연구에서는 제9차 전력수급기본계획에서 논의되어야 할 사항들은 환경성, 경제성, 안정성, 수용성이라는 네 가지 차원에서 정리하여 제안한 바 있음(2019년 9월 24일, 국회토론회)

< 그림 8-3. 석탄화력 단계적 폐쇄 관련 쟁점(환경성, 경제성, 안정성, 수용성) >



(1) 환경성 쟁점

- 발전소 주변지역은 비산먼지, 온배수, 송전선로 전자파 등 환경영향 문제 제기, 기존 대응 미약
- 최근 미세먼지에 대한 국민적 관심으로 대응 증가, 발전소 여건, 대기오염물질, 지역적 특성에 대한 보다 면밀한 추가 대책 필요

□ 온실가스 감축에 대한 관심과 대응은 미약, 향후 국제적인 압박 예상

< 표 8-8. 석탄화력 단계적 폐쇄 관련 환경성 쟁점 >

이슈	주변지역 환경영향	미세먼지	온실가스
대응	◦저탄장 옥내화 ◦물사용량 절감/재이용 ◦양식장 온배수 활용	◦발전소 환경설비 보강, 상한 제약, 노후발전기 봄철 가동 중단 ◦성능개선 추진(배출량 10% 수준으로 감축)	◦온실가스배출권 거래제(3% 유상할당) ◦주변지역 중소기업 청정연료 전환사업 지원
문제	◦저탄장 자연발화 ◦용수 확보 비용 증가 ◦온배수로 인한 어장 피해 주장 및 보상 요구 ◦주변지역 토양오염(중금속) 우려 ◦송전선로 전자파	◦발전소 배출 암모니아, 블랙카본 등의 환경영향 ◦암모니아 발생 많은 농촌지역의 미세먼지 2차 생성	◦2030 국내 온실가스 목표 달성 어려움(25년 수명 기준으로도 추가조치 필요) ◦세계적인 1.5℃ 목표 달성 위한 목표 설정 요원
제안	◦가뭄 시 가동중단 가능한 전력운용규칙 마련 ◦환경영향, 온배수영향 감시기구 운영 제도화 ◦환경영향/건강영향 정기 조사 프로그램 제도화 ◦환경데이터 공유 및 연구지원 프로그램	◦발전기별 신규 환경설비의 개선 효과에 대한 검증 ◦암모니아, 블랙카본 환경영향 연구 ◦대기관리권역 사업장별 배출총량 설정 및 통합환경관리제 시행과 전력수급기본계획의 연계	◦온실가스배출권 유상할당 비율 확대 ◦발전부문 3,400만톤 추가감축잠재량 확정 ◦기후위기비상선언 참여 ◦탄소예산 분석

(2) 안정성 쟁점

- 대체발전소(재생에너지, LNG 등) 건설 프로세스 전면적 재설계 필요
- 석탄화력 집적으로 인해 대규모 송전설비 운영 중, 석탄화력 가동중지 및 폐쇄 시 석탄화력단지 계통안정성 확보 문제 해결 필요
- 재생에너지 증대 시 변동성 대응 필요, 전력망 양적 확보와 함께 능동적 전력망 관리시스템 구축 필요
- 석탄화력 발전기별 여건 상이, 발전기별 실태 파악 및 정보 공유 필요

< 표 8-9. 석탄화력 단계적 폐쇄 관련 안정성 쟁점 >

이슈	전력수급	계통운영	발전소 운영
대응	◦전력수급기본계획 수립 ◦해외자원(석탄,가스) 개발 및 확보	◦유연성 자원 확보(양수발전 등)	◦석탄화력 성능개선을 통한 수명연장/LNG 대체 추진
문제	◦석탄화력 성능개선 통한 수명 연장 반대 ◦신규 LNG 발전 건설에 대한 반대(미세먼지 악화 우려) ◦태양광, 풍력에 대한 반대(생태계, 경관 훼손 우려) ◦발전소 폐쇄와 신규 건설의 시간 격차	◦전력공급지-수요지 불일치 및 집적 ◦신규 석탄·원전 입지지역 송전 설비 설치 주민 반대 ◦재생에너지 계통접속 지연 ◦재생에너지 변동성 ◦Duck Curve 현상	◦석탄화력 폐지 시 발전단지 공용 및 연계설비 이용 어려움 ◦노후석탄화력 환경설비 설치 공간/여건 확보 어려움
제안	◦석탄화력발전 비용 최적화 폐쇄계획 수립 ◦에너지영향평가제 도입(산업단지, 도시개발)	◦계통 관련 정보 공개 및 활용 지원 ◦전력망 관리 계획 및 시스템 강화 ◦능동 배전망 관리 시스템 ◦에너지저장장치 확보 및 활용(양수발전, ESS 등)	◦발전기별 실태 파악(환경설비 설치 및 운영 가능성, 공용설비 현황 등)

(3) 경제성 쟁점

- ☐ 소비자들이 석탄발전 대신 재생에너지의 전기를 원하더라도, 변동비만 반영하는 전력도매시장에서는 연료가격이 싼 원자력발전과 석탄발전이 우선 가동됨
- ☐ 사회적 비용(환경개선비용, 온실가스 가축 비용 등)을 반영하기 위해서는 상대적으로 낮게 유지되어온 전기요금 체계에 대한 전면적인 개편 필요(현재, 국민들은 에너지전환을 위해 평균 10% 정도의 추가 부담 의지 피력)
- ☐ 석탄화력발전소를 유지하기 위한 신규 투자들은 결국 소비자들이 부담하게 된다는 점에서, 노후석탄발전소의 성능개선, 환경설비 투자 등의 합리성에 대한 종합적인 검토 필요(전기본에서 이러한 비용에 검토 필요)

< 표 8-10. 석탄화력 단계적 폐쇄 관련 경제성 쟁점 >

이슈	발전비용과 전력시장	전기요금	석탄화력 신규투자
대응	- 에너지 세제 개편 - 환경급전 추진(약품처리비, 온실가스배출권, 석탄폐기물처리비 변동비 반영)	- 주택용 전기요금 누진제 한시적 완화 - 녹색요금제 도입 - 시민주도 전기요금 공론화 진행	- 저탄장 옥내화(대기환경보전법) - 환경설비 성능개선사업 추진 - 발전설비 성능개선사업 추진
문제	- 환경 비용, 온실가스 비용 증가 - 지역자원시설제, 주변지역지원금, 기타 지원사업 추가 요구 - 연료비 외 추가 비용이 발전원선택에 반영되지 않는 전력시장 구조 - 에너지원 소비자 선택권 부재 - 발전사별 수익률 변화 극심	- 낮은 전기요금으로 인한 에너지 효율화 및 수요관리 동기 부족 - 사회적 비용의 전기요금 반영 부재 - 전기요금에 대한 정보 제공 미흡 - 폭염, 한파 시 취약계층의 에너지 이용권 보장 미흡 - 전력산업기반기금 개선 필요성	- 환경개선, 미세먼지 대응, 기후변화 정책 간 엇박자 - 석탄화력 관련 신규투자로 인한 좌초자산 위험도 증가
제안	- 화력발전 지역자원시설세 세율 인상 추진 - 연료비 외 외부비용(환경 오염비용, 위험비용 등) 포함된 균등화발전비용 정보 공개	- 지역별 전기요금차등제 시행 - 전력산업기반기금 재편(에너지 전환기금 등) 도모 - 전력요금 정보 공개 - 사회적 비용 감당을 위한 추가재원 확보 방안 마련(정책요금제 등)	- 노후석탄화력 안전관리 시스템 구축 - 노후석탄화력 신규투자 비용과 편익에 대한 종합적 검토 - 미세먼지, 기후변화, 전력수급계획의 연동성 강화

(4) 수용성 쟁점

- ☐ 석탄화력발전소 입지 지역은 에너지전환 방향에는 공감하더라도, 고령화, 인구 감소, 타 산업기반 미약 등의 지역경제 문제에 당면해 있어, 지방세, 주변지역지원사업비, 일자리, 상권, 인구 감소 우려
- ☐ 과거 석탄화력발전소 건설 시에도 지역경제 활성화 효과와 환경/건강영향 우려로 지역갈등 경험
- ☐ 대체발전소 확보 미흡 시 석탄화력발전소 단계적 폐쇄 지연 가능, 석탄 폐쇄 및 대체발전소 건설 사이에 지역간 협력 및 공조 필요(발전노동자에 대한 관심 필요)

< 표 8-11. 석탄화력 단계적 폐쇄 관련 수용성 쟁점 >

이슈	단계적 폐쇄 지역 수용성	대체발전소 건설 지역 수용성	발전 노동자 수용성
대응	에너지전환 후속조치 및 보완대책	- 발전소주변지역지원금(특별/기본) - 재생에너지 계획입지제도 - 국민참여형 재생에너지 발전사업	발전산업 안전강화 방안
문제	- 발전소주변지역지원사업비(kWh 당 0.18원) 감소 - 지역자원시설세(kWh 당 0.3원) 감소 - 일자리 감소 - 인구, 지역 소비지출 감소 - 지역쇠퇴 가속화 우려	- 미세먼지에 대한 우려로 LNG발전소 입지 반대(대전, 청주 등) - 악취 우려로 바이오가스플랜트 입지 반대 - 경관훼손, 산림파괴, 농지잠식 우려로 태양광, 풍력 입지 반대	- 석탄화력발전의 장기적 전망 불확실성 증가 - 발전노동자의 근무 안전성 및 고용 여건 개선 문제 - 발전소 협력업체 및 기타 인력 고용 연속성 문제 - 재교육 및 재취업 지원 프로그램 부재
제안	- 지역사회 공론화 - 단계적 폐쇄 지역의 대안지역발전 전략 수립 및 지원(예. 석탄산업합리화대책) - 정의로운전환 기금 조성 및 프로그램 진행(예. 캐나다 온타리오주) - 지역자원시설세 인상, 지원사업 개선	- 석탄발전 폐쇄와 대체발전소 신규 입지 간 환경/경제적 편익 종합 검토 - 발전소 건설 시 정보 공개 및 주민참여 방안 제도화 - 분산형전원 지원 방안 수립 - 공동체에너지지원제도 마련	- 정의로운 전환을 위한 사회적 실천협약 체결 - 고용안전 및 고용여건 개선 방안 마련 - 고용 연속성 및 재취업지원 프로그램 연계 강화

4 석탄화력발전소 관련 제도 개선 제언

1) 석탄화력발전소 단계적 폐쇄 로드맵 마련 및 사회적 대화

- 정부는 현재 수립 중인 제9차 전력수급기본계획에서 온실가스 감축 목표 달성을 위해 석탄화력발전의 과감한 감축 방안을 다루기로 하였음
- 2018년 성능개선을 추진하던 발전소(충남에선 당진 1, 2, 3, 4호기, 태안 3, 4호기, 보령 5, 6호기)가 올해 LNG 발전소 전환 의향서를 제출하였음
- 제9차 전력수급기본계획에서는 주로 계획 기간 내 30년 설계수명이 다가오는 석탄발전소들을 LNG 발전소로 전환하여 온실가스 배출량 감축 목표를 달성하고 전력피크수요에 대응(설비에비율 확보)하는 방안이 주로 검토되는 것으로 예상됨
- 하지만 아직까지 우리나라는 2030년 이후의 온실가스 배출량 감축 목표를 설정하지 않았으며, 이에 따라 2030년 이후에 설계수명 30년이 도래하는 석탄화력발전소 폐쇄 방안을 검토하지는 않을 것으로 예상됨
- 2019년 12월 출범한 EU의 새 집행위원회는 유럽의 기후변화 목표를 더 강화하는 방안을 제시하였으며, EU 수준의 온실가스 감축 목표를 달성하지 못하는 국가에서 생산된 제품에 대해서는 탄소국경세를 점진적으로 도입하겠다는 발표를 한 바 있음
- 기후위기에 대한 경각심이 높아지고 온실가스 감축 목표가 한층 강화되는 상황을 고려할 때, 국내 전력 믹스에서 화석연료 기반 발전소의 비중을 더 줄여야 한다는 요구가 커질 것으로 예상할 수 있음
- 정부는 전력수급기본계획의 계획 기간의 전력 믹스에 대한 목표 제시 외에, 보다 장기적인 차원의 석탄화력발전소의 단계적 폐쇄 로드맵을 준비할 필요가 있음
 - 온실가스 배출량 감축 목표, 미세먼지 개선 목표를 달성할 수 있는 전원 믹스 및 석탄화력발전소 폐쇄 계획을 확정하고 이에 기초하여 대체 전력원 및 유연성 자원 확충, 전력 수요관리 등에 대한 투자 계획을 수립해야 할 것임
- 최근 건설되고 있는 석탄화력발전소를 비롯하여 설계 수명이 도래하지 않은 석탄화력발전소를 폐쇄하고 대체 발전소를 건설·운영해야 함으로 인

해, 전체적인 발전 비용이 상승한다면, 대체 발전소 건설·운영과 관련한 비용을 어떻게 분담할 것인지에 대한 사회적 합의와 의사결정이 필요함

- 프랑스의 에너지전환법 제정을 위한 국민대토론회 및 독일 석탄위원회 등의 사례를 참고하여, 석탄화력발전소의 단계적 폐쇄와 관련한 사회적 대화를 진행할 필요가 있음
- 사회적 대화의 결과를 충분히 검토한 후, 온실가스 감축 목표, 석탄화력 발전소의 폐쇄 시점, 조기 폐쇄 발전소에 대한 보상 방안, 석탄발전단지 입지 지역의 고용 및 지역경제에 대한 대책 등을 명문화한 법안을 만들 필요가 있음
- 더 나아가, 탄소예산 개념처럼 목표 시점의 온실가스 배출량뿐만 아니라 누적 배출량이 중요하다는 점에서, 사회적 합의안 및 관련 법안에 제시한 폐쇄 시점을 더 앞당기기 위한 인센티브 마련도 검토되어야 할 것임

2) 전력수급기본계획에 대한 지역의 참여와 소통 의무화

- 현재 제9차 전력수급기본계획이 수립되고 있으나, 전력수급기본계획 수립 관련 기관 및 워킹그룹 등을 제외하곤 전력수급기본계획의 수립 과정이 공개되고 있지 않음
- 전기사업법에는 전력수급기본계획에 대해 공청회를 실시하도록 되어 있으나, 합당한 이유가 있을 경우 공청회를 실시하지 않을 수도 있다고 규정되어 있어, 전력수급기본계획 수립으로 인해 큰 영향을 받을 수 있는 지역의 행정과 시민들의 의견을 반영할 수 있는 기회가 매우 제한적임
 - 2019년 17개 광역지자체에서 지역에너지계획을 수립하고 있으나, 제9차 전력수급기본계획에 대한 내용이 공유되지 않아 발전소(석탄, 가스, 재생에너지 등)의 입지와 관련한 정책이나 사업(주민 수용성 증진 방안 등 포함)을 검토할 수 없었음
- 전력수급기본계획 수립 과정에서 영향 받는 지역의 참여와 소통을 강화할 수 있는 방안을 마련할 필요가 있음
 - 대규모 발전소의 건설 및 폐지에 대한 입장, 자가용 재생에너지 보급 지원 계획, 대규모 재생에너지 발전 사업에 대한 인·허가 관련 입장 등 지자체 단위의 의견이 필수적인 사항들에 대해서도 공개적으로 논의되지 않는다는

점은, 전력수급기본계획의 실행력 확보 차원에서도 문제로 작동할 것임

- 전력수급기본계획 수립 과정에서 검토되는 내용 중 일반 대중에게 공개해서는 안 되거나 논쟁이 될 만한 정보가 있다면, 이런 정보를 제외하고라도 전력수급기본계획의 큰 방향에 대한 동의나 세부 쟁점에 대한 이해를 구하는 방법을 찾을 수 있을 것임

- 현행 전력수급기본계획 수립 방식에서 지자체와 시민들의 참여와 소통의 여지가 없다면, 전력수급기본계획의 절차와 내용을 전면적으로 개편하는 방안도 검토해야 할 필요가 있음

3) 운영 중인 석탄화력발전소에 대한 환경 및 안전 기준 강화

- 석탄화력발전소 노동자의 빈번한 사고와 관련하여 정부는 특별조사위원회(고 김용균 석탄화력발전소 특별노동안전조사위원회)를 구성하여 조사 결과와 권고안을 제안받고, 지난 2019년 12월 ‘발전산업 안전강화 방안’을 발표하였음
- 그동안 석탄화력발전소의 환경영향(대기오염, 비산먼지, 온배수, 중금속, 물사용 등)에 대해서는 보다 엄격하게 기준을 강화하고 오염저감 설비 및 관리 방안을 마련하도록 요구해온 반면 발전소 작업장의 환경 여건이나 안전관리 사항에 대해서는 사회적 요구가 미흡한 바 있음
- 하지만 이번 특별조사위원회의 권고안과 정부의 ‘발전산업 안전강화 방안’을 토대로 운영 중인 석탄화력발전소에 대한 환경 및 안전 기준, 실행 방안, 감시·모니터링 방안이 보다 체계적으로 구성되어야 할 것임
- 특히 위험 작업장에서 2인 1조 근무 요건을 지킬 수 있는 인력 확충이 필수적임
- 발전소 입지 지역에 안전관리 기술 개발, 모니터링과 감시, 환경 및 안전관리 전문인력 양성 등을 위한 교육기관이 설립될 필요가 있음

4) 발전사 청정석탄전략의 타당성에 대한 면밀한 평가

- 기후변화에 대한 우려가 커지고 파리협약의 이행에 대한 압박이 커지면서, 석탄화력발전소 단계적 폐쇄에 대한 요구도 커지고 있음

- 이에 따라 석탄을 이용하면서도 온실가스 배출량을 줄이는 기술적 대안들이 시범 적용되고 있음
 - 충남에서는 한국서부발전이 태안군에서 발전효율을 높여 온실가스와 미세먼지 배출을 줄일 수 있다는 석탄가스화복합화력발전(IGCC)을 시범 운영하고 있으며, 탄소 포집 설비나 수소 생산 및 연료전지 이용 등을 접합하는 기술 개발을 추진하고 있음
 - 한국중부발전은 보령시에서 탄소포집 및 저장 설비(CCS)를 시범 운영하고 있음
- 하지만 IGCC와 CCS 기술에 대해서는 아직까지 상용화 가능성 등에 대해 우려를 표하고 있음
 - IGCC 기술의 가능성에도 불구하고 아직 세계적으로 상용화된 곳 없이 시험가동 중이고 비용 문제 등 상용화가 쉽지 않을 것이라는 의견이 제기됨
 - CCS의 경우에도 포집한 탄소를 저장할 수 있는 확실한 방법을 찾기 쉽지 않는다는 점, 탄소를 이용하기 위한 추가 기반시설 구축 어려움, 이용 과정에서 탄소 누출 등의 우려가 제기됨
- 발전뿐만 아니라 산업적인 이유로 IGCC 및 CCS 등의 기술 개발과 적용을 계속 추진한다면, 이러한 시범사업의 추진 현황, 성과, 필요성, 타당성, 향후 추진 계획에 대한 면밀한 평가가 필요할 것임

5) 대체 발전소 건설에 대한 사회적 수용성 증진 방안 마련

- 전력수요가 크게 줄어들지 않는다면, 석탄화력발전소가 폐쇄되는 만큼 대체 발전원의 증설이 필요함
- LNG 발전소가 주요 대안으로 검토되고, 전력과 열 수요지가 가까운 도시나 산업단지 지역에 설치가 추진되고 있으나, 주민들의 반대로 추진이 어려운 상황임
 - 주민들은 사전 협의나 소통 과정 없이 추진된 대규모 LNG 발전사업에 대해, 미세먼지 오염 수준을 더 악화시키는 새로운 오염원(미세먼지 2차 생생의 전구물질로서 질소산화물 배출)이 지역에 위치하는 것에 우려를 표하고 있음
- 또 다른 대체 발전원인 재생에너지 또한 주민들의 지지를 얻고 있지 못함
 - 이번 연구의 설문조사 결과처럼 지역주민들은 LNG 발전소의 설치보다 대규모 태양광발전이나 풍력발전의 설치에 더 반대하고 있음

- 토지 가격이 낮은 임야와 농지 등에 집중적으로 설치되는 과정에서 지역 주민들과의 사전 협의가 없이 갑작스럽게 진행되어 경관이나 생태계 훼손에 대한 우려를 낳았으며, 사후 관리 미흡으로 산사태를 일으키는 원인으로 지목되기도 함
- 대체 발전원의 단계적인 확충 없이 석탄화력발전소를 폐쇄할 수 없고, 석탄화력발전소가 폐쇄되지 않는다면 낮은 변동비 순으로 발전하게 되는 국내 전력시장 구조에서, 석탄화력발전소가 우선 가동될 수 밖에 없다는 점에서, LNG 발전소와 재생에너지의 설치에 대한 주민 수용성 확보는 매우 중요한 과제일 수밖에 없음
- 정부는 3020 재생에너지 계획에서 제시한 바 있는 계획입지 방안을 보다 구체화하여 LNG 발전소, 재생에너지 발전소 등 대체 발전원에 대한 수용성을 증진할 수 있는 방안을 마련해야 함
- 지역에서 유통되고 있는 태양광이나 풍력 등 재생에너지에 대한 잘못된 정보에 대한 적극적인 교정 및 홍보와 함께, 재생에너지가 야기할 수 있는 피해에 대해서도 보다 정교한 관리 방안을 마련해야 할 것임
- LNG 발전과 관련해서는, 발전사업자의 수익성을 우선 고려하여 대규모로 건설하기 보다는, 지역의 전기와 열 수요에 적합한 규모에 대해 지역과 사전에 논의하고, 미세먼지 기여도 등에 대한 철저한 분석으로 주민들의 우려에 대응하도록 할 필요가 있음
- 더불어, 재생에너지나 열병합발전 등이 보다 경쟁력을 가져 수익을 얻고, 이 수익을 지역 주민들과 공유할 수 있는 방안(제주도 풍력발전 이익공유제 등)을 도입할 필요가 있음

6) 도시 단위의 전면적인 에너지 전환 지원

- 우리나라 대부분의 도시들은 대부분 먼 거리에 위치한 발전단지에서 생산된 전력을 공급받기 때문에, 전력생산으로 인해 겪어야 하는 생활상의 직접적인 피해(온배수로 인한 어장 환경 변화, 석탄 야적장 및 회처리장에서 발생하는 비산먼지, 발전소의 대규모 물 사용으로 인한 가뭄 시 생활용수 사용량 부족 심화 등)를 실감하지 못함
- 이번 연구의 석탄화력발전 단계적 폐쇄 시나리오에서는 검토 대상으로 하지 않았지만, 전력 소비가 줄어드는 만큼 석탄화력발전소 발전량을 줄일

수 있으며, 전력피크 수요가 줄어드는 만큼 석탄화력발전소 폐쇄 설비를 늘리거나 신규 대체 설비 규모를 줄일 수 있음

- 또한 도시 내 산업단지나 공동주택들을 대상으로 열병합발전을 건설·운영함으로써 전체적인 에너지 이용 효율을 높이고 온실가스나 미세먼지 발생량도 줄일 수 있음
- 하지만 현재 우리나라에서 에너지기본계획은 국가와 광역지자체 단위에서 수립될 뿐이며, 광역지자체 단위에서 수립되는 지역에너지계획은 도시별 상이한 에너지 여건을 고려하면서 에너지 시스템을 전면적으로 바꾸는 계획이 아니라, 일부 에너지 효율 기기의 보급이나 재생에너지 공급에 국한되어 있음
- 도시 내 에너지 소비의 대대적인 감축과 도시에서 소비하는 전력과 열을 가능하면 그 지역에서 생산하여 공급하도록 하기 위해서는, 도시 단위의 에너지 소비 시스템에 대한 이해와 건축, 교통, 폐기물, 토지이용, 녹지 관련 시스템의 전면적인 전환이 요구됨
- 이 과정에서 교통 시스템 변화로 인한 불편함, 미세먼지나 악취 등 새로운 오염원에 대한 우려, 토지이용 변화에 따른 재산권 침해, 단열 기준 및 재생에너지 설치 의무로 인한 건축비 상승 등의 장애물이 등장하게 됨
- 이런 점에서 도시 에너지 시스템을 전면적으로 전환하기 위한 다양한 전략을 시민들과 함께 발굴하고 실험하는 개선해가는 권한과 책임이 광역지자체나 기초지자체에 부여될 필요가 있으며, 정부는 이를 조정·조율하고 지원하는 역할을 맡을 필요가 있음
- 독일의 100% 재생에너지 지역 프로그램이나 프랑스의 '생태적 전환 계약' 등의 예처럼, 국가나 관련 기관이 보다 적극적으로 개입하면서 지자체의 역량을 키우고 책임을 부여하는 제도적인 개선이 필요함
- 정부는 석탄화력발전소를 계속 운영함으로써 야기되는 기후변화와 대기오염 문제를 해결하기 위해서는, 석탄화력발전소 입지 지역뿐만 아니라 석탄화력발전소에서 생산된 전력을 공급받아 소비하는 지역의 역할이 중요하다는 점을 지자체와 시민들이 인식하고 실천하도록 적극 유도해 가야 할 것임
- 지역에너지계획 수립과 개별 사업의 추진을 벗어나, 도시 단위의 전면적인 전환을 지원하기 위한 포괄적인 원칙과 프로그램을 마련해야 함

7) 정의로운 전환 계획 수립과 자원 마련

- ☐ 앞서 시나리오 분석에서 검토한 바와 같이, 석탄화력발전소가 입지한 지역은 각종 환경 및 건강 피해를 감수해 오고 있으며, 석탄화력발전소가 폐쇄될 경우에도 지역 경제, 일자리, 인구 등에 심각한 영향을 입게 됨
- ☐ 발전소 주변지역 주민지원사업이나 지역자원시설세가 발전소 주변지역이 입는 피해를 충분히 보상한다고 볼 수 없는 상황임에도, 석탄화력발전소 폐쇄로 인한 지역경제 영향을 우려하며 석탄화력발전소 폐쇄에 반대할 가능성도 있음
- ☐ 또한, 장기적으로 석탄화력발전소가 기대했던 운영 기간, 가령 설계수명인 30년보다 이르게 폐쇄된다고 할 때, 석탄화력발전소에 근무하던 노동자들도 일자리를 잃을 위험에 처하게 되면서 석탄화력발전소 폐쇄에 반대할 수 있음(환경·안전관리나 정비 담당 협력기업 등)
- ☐ 국가 온실가스 감축 목표를 달성하면서 전력수급을 안정적으로 유지하기 위해서는 전원 믹스를 질서 있게 변화시킬 필요가 있으며, 이를 위해서는 기술적·경제적 검토뿐만 아니라 발전노동자와 지역사회의 영향을 적극 고려한 정책 설계가 필요함
- ☐ 이미 2015년 체결된 파리기후변화협약에서도 '정의로운 전환' 접근이 필요하다는 점이 포함되어 있으며, 탈석탄 에너지전환을 추진하는 캐나다, 독일, 프랑스 등의 국가에서도 노동자와 지역사회를 고려하는 '정의로운 전환' 프로그램을 진행하고 있고, 올해 새롭게 출범한 EU 집행위원회에서 제안한 '그린 딜' 에도 정의로운 전환 원칙이 강조되고 있음
- ☐ 우리나라에서도, 전력수급기본계획 등을 통해 기술적·물리적인 전원 믹스 검토뿐만 아니라 사회·경제적 영향을 고려한 전원 믹스 검토가 필요한 시점임
- ☐ 특히 석탄화력발전소가 밀집한 서해안 발전단지 및 지역사회의 장기적인 재구조화를 위해서는, 국가 수준에서 정의로운 전환 프로그램을 마련하고, 지역과 협약을 맺어 정의로운 전환 계획을 수립하도록 하고, 이러한 계획을 추진할 수 있는 재원을 마련해야 함
- ☐ 법적 근거 마련을 위해, 국회에서 제정을 추진한 「에너지전환법」에 정의로운 전환 개념을 담거나 「정의로운 에너지 전환을 위한 특별법」을 제

정할 수 있으며, 프랑스의 '생태적 전환' 이나 미국과 유럽 등의 '그린 뉴딜' 의 추진처럼 기후위기 대응과 에너지전환의 과감한 추진 과정에서 부정적인 영향을 받게 될 기업, 지역사회, 노동자를 지원하기 위한 포괄적인 법률을 제정할 필요도 있을 것임

2차년도 연구 계획

1. 정의로운 전환 논의의 필요성
2. 2차년도 연구 방향

9장 2차년도 연구 계획

1 정의로운 전환 논의의 필요성

- 전력수급기본계획 수립 과정에서 석탄화력발전소 입지 지역을 비롯한 지역의 의견이 충분히 논의되고 반영될 수 있는 기제가 부족함
 - 전기사업법 제25조(전력수급기본계획의 수립) ②항에서는 “산업통상자원부장관은 기본계획을 수립하거나 변경하고자 하는 때에는 관계 중앙행정기관의 장과 협의하고 공청회를 거쳐 의견을 수렴한 후 제47조의2에 따른 전력정책 심의회의 심의를 거쳐 이를 확정한다. 다만, 산업통상자원부장관이 책임질 수 없는 사유로 공청회가 정상적으로 진행되지 못하는 등 대통령령으로 정하는 사유가 있는 경우에는 공청회를 개최하지 아니할 수 있으며 이 경우 대통령령으로 정하는 바에 따라 공청회에 준하는 방법으로 의견을 들어야 한다”고 규정함
 - 석탄화력발전소의 단계적 폐쇄를 추진하기 위해서는 전력수급기본계획에 반영될 필요가 있으나, 전력수급기본계획 수립 과정에서 공청회를 제외하고는 지방정부 및 시민사회의 의견을 전달할 수 있는 기회가 없으며, 공청회도 사유가 있을 경우 다른 방식으로 대체될 수 있도록 규정되어 있음
- 지방정부 수준에서도 석탄화력발전소의 단계적 폐쇄와 관련해 다루어야 할 내용은 환경성-안정성-경제성-수용성 등 복잡하게 얽혀 있으나, 행정 및 시민사회가 충분한 정보와 전문적 지식을 지원받아 논의할 장이 필요함
 - 지역사회 내에서도 환경성-안정성-경제성-수용성 쟁점 중 강조하거나 동의하는 바가 다르고, 이와 관련해 갈등을 겪은 바도 있음
 - 충남 내 석탄화력발전소의 단계적 폐쇄는 발전소 입지 주변지역과 시군, 충청남도, 중부권 대기관리권역, 국가, 세계적 수준에서 각기 상이한 가치와 이해관계가 얽혀 있음
- 발전소 주변지역 주민, 어민, 상인, 발전소 직원, 협력업체 직원, 시민사회단체, 행정 기관이 지역민의 삶에 지대한 영향을 미치는 전력수급기본계획 수립과 석탄화력발전소 단계적 폐쇄에 대해 충분히 토론하여 대안을 찾는 과정이 필요함

1) 국내 정의로운 전환 담론의 현황

(1) 발전산업의 구조 개편 관련 에너지 공공성 담론

- 국내 탈석탄 에너지전환에 대한 담론은 이번 정부가 들어서면서 빠르게 진행되었기에 에너지전환으로 인한 지역사회 및 노동자의 영향을 고려하는 정의로운 전환 담론은 매우 미약한 수준이라고 할 수 있으나, 2000년대 이후 전력산업 구조개편 등을 거치면서 노동조합을 중심으로 정의로운 전환 관련 논의들이 이루어지고 있음
- 2000년대 초 발전산업의 구조조정 과정을 거치면서 에너지산업 노동자들은 에너지체제 재편에 대한 중장기적 대안을 모색하기 위해 에너지노동사회네트워크를 구성한 바 있음
- 2005년에 출범한 에너지노동사회네트워크는 ‘에너지 공공성’의 원칙과 방향을 다음과 같이 제시하고 있음
 - 에너지 공공성은 에너지 산업의 공공성, 사회적 소유와 민주적 통제, 생태적 지속가능성이라는 대전제를 깊이 공유하는 원칙에서 출발
 - 생태적으로 지속가능하고 사회적으로 정의로운 ‘에너지 체제 전환’을 위한 전략적, 단계적 이행계획을 고민
 - 분할과 경쟁으로 왜곡된 전력산업, 가스 산업 체계를 공공성 확보를 위한 바람직한 체제로 전환시키기 위한 발전 방향을 모색하고 정책을 제안
 - 에너지 체제 전환에 따른 정부조직 개편방안을 모색하고 관련 기구의 독립성과 민주성 확보방안을 마련
 - 에너지 공공성, 에너지 체제 전환을 위한 노동과 환경의 범사회적 연대를 강화하기 위한 실천 프로그램을 제안
- 2017년 에너지노동사회네트워크는 “에너지 노동자들은 민주적이고 공공적인 에너지 전환을 지지한다”는 제목의 성명서를 발표하면서 에너지 민영화와 시장화를 반대하고 그 대안으로 에너지 전환과 에너지 민주주의를 요구했음
 - 한국발전산업노동조합은 자체 성명서를 통해 노후 석탄화력발전소 10기 가동 중단과 공정률 10% 미만 석탄화력발전소 건설계획 백지화 지지를 밝힘
 - 사회공공연구원은 “한국의 석탄화력 정책 분석과 지속가능한 에너지 대안

(2017)”을 통해 전력거래시장에 대한 규제 강화, 석탄화력 신규건설계획 전면 수정, 석탄·원자력 설비용량 및 발전량 상한제 도입, 가스발전과 재생가능에너지의 기저발전화, 발전·가스 공기업 에너지 장기 협약, 전력산업의 통합 또는 발전산업의 재편, 판매시장 개방 중단과 산업용 전력 소비 규제, 민주적이고 독립적인 에너지전환 기구 설치를 제안

- 다만 에너지 공공성 담론은 공공부문의 역할을 강조하여 보다 다양한 대안적 모델에 대한 논의가 부족하다는 한계가 있음

(2) 녹색경제·녹색일자리 관련 정의로운 전환 담론

- 2008년부터 몇몇 노동조합이 기후변화 및 환경 이슈와 연관되어 녹색산업·녹색일자리에 대한 관심을 보이기 시작함
 - 국제적으로 기후변화를 둘러싼 논의가 활발하게 전개되고 교토의정서 종료 이후 국제 기후레짐에 대한 협상이 본격화되는 과정에서 기후변화 대응과 연결하여 녹색일자리에 대한 접근이 나타남
 - 이명박 정부가 저탄소 녹색성장을 국정과제로 삼으면서 과거 지속가능한 발전보다 더 광범위한 영역에서 '녹색' 담론이 유행하기 시작하였고, 그중에 하나로 녹색경제·산업과 녹색일자리 담론이 집중적으로 조명되었음
- 녹색경제·녹색일 자리를 향한 정의로운 전환 논의는 에너지 산업의 전환 전략뿐 아니라 다양한 사회 이슈에서 대안적 담론과 정책을 제시하고 있으며, 정의로운 전환 전략은 노동과 환경의 불필요한 갈등을 방지하고, 상호 이해와 연대의 기반을 확보할 수 있다는 점에서 긍정적으로 수용되고 있음¹²⁾
- 하지만 에너지전환에 따른 지역과 산업·노동에 미치는 영향을 최소화하고 재생에너지 중심의 에너지 산업구조로 전환하는 것에 대한 관심은 낮은 편임

2) 정의로운 전환을 위한 법적·제도적 검토 사항

- 최근 정부는 에너지전환과 기후변화 대응을 추진하는 과정에서 정의로운 전환에 관심을 갖기 시작했으나 이를 법·제도적으로 뒷받침하기 위해서는 다음과 같은 검토가 필요함

12) 김경근. 2009. 기후변화와 에너지 산업의 사회공공성

< 표 9-1. 탈석탄 정의로운 전환 관련 현행 법제도 검토 >

법	주요 내용과 특징
저탄소 녹색성장 기본법	목적: 경제와 환경의 조화로운 발전을 위하여 저탄소 녹색성장에 필요한 기반을 조성하고 녹색기술과 녹색산업을 새로운 성장동력으로 활용함으로써 국민경제의 발전을 도모하며 저탄소 사회 구현을 통하여 국민의 삶의 질을 높이고 국제사회에서 책임을 다하는 성숙한 선진 일류국가로 도약하는 데 이바지함 녹색경제·녹색산업의 육성·지원: 녹색경제를 구현함으로써 국가경제의 건전성과 경쟁력을 강화하고 성장잠재력이 큰 새로운 녹색산업을 발굴·육성하는 등 녹색경제·녹색산업의 육성·지원 시책을 마련함. 국내외 경제여건 및 전망에 관한 사항, 기존 산업의 녹색산업 구조로의 단계적 전환에 관한 사항, 녹색산업을 촉진하기 위한 중장기·단계별 목표, 추진전략에 관한 사항, 녹색산업의 신성장동력으로서의 육성·지원에 관한 사항, 전기·정보통신·교통시설 등 기존 국가기반시설의 친환경 구조로의 전환에 관한 사항, 녹색경영을 위한 자문서비스 산업의 육성에 관한 사항, 녹색산업 인력 양성 및 일자리 창출에 관한 사항, 그 밖에 녹색경제·녹색산업의 촉진에 관한 사항 평가: 탈석탄 정의로운 전환을 위한 법적 근거를 발견할 수 있으나, 구체적 정책수단을 마련할 필요가 있음
환경친화적 산업구조로의 전환촉진에 관한 법률	목적: 환경친화적인 산업구조의 구축을 촉진하여 에너지와 자원을 절약하고 환경오염을 줄이는 산업활동을 적극 추진함으로써 환경보전과 국가경제의 지속가능한 발전에 이바지함 설비자금 등 지원: 종합시책 또는 산업환경 실천과제의 추진을 위하여 사업자가 생산공정을 개선하거나 설비를 고쳐 바꾸거나 신설 또는 증설하는 투자사업에 대하여 기금·회계 또는 자금에서 필요한 지원을 할 수 있음(에너지 및 자원사업 특별회계, 중소벤처기업창업 및 진흥기금, 환경개선특별회계, 한국산업은행의 설비투자지원 관련 자금) 종합시책(5년마다 수립): 산업구조의 현황과 전망, 환경친화적인 산업구조로의 전환을 촉진하기 위한 목표의 설정, 생산공정 개선과 청정생산기술 개발 등 환경친화적 산업구조의 구축 방안, 환경친화적인 산업구조로의 전환을 촉진하기 위한 환경설비산업, 재제조산업 및 제품서비스화산업의 육성 방안, 녹색경영의 촉진 방안, 국제 환경규제에 대한 대응 방안, 그 밖에 환경친화적인 산업구조로의 전환촉진과 지속가능한 산업발전을 위하여 필요한 사항 평가: 현행 법규는 탈석탄 정의로운 전환을 보장하기 어려워 전면 개정이 필요함
전기사업법	전력산업기반기금의 사용: 신·재생에너지 발전사업자에 대한 지원사업 및 신·재생에너지를 이용하여 생산한 전기의 전력계통 연계조건을 개선하기 위한 사업, 전력수요 관리사업, 전원개발의 촉진사업, 도서·벽지의 주민 등에 대한 전력공급 지원사업, 전력산업 관련 연구개발사업, 전력산업과 관련된 국내의 석탄산업, 액화천연가스산업 및 집단에너지사업에 대한 지원사업, 전기안전의 조사·연구·홍보에 관한 지원사업, 일반용전기설비의 점검사업, 발전소 주변지역에 대한 지원사업, 송·변전설비 주변지역 지원사업, 지능형전력망의 구축 및 이용촉진에 관한 사업, 그 밖에 대통령령으로 정하는 전력산업과 관련한 중요 사업 평가: 전력산업기반기금을 비롯한 전력·에너지 관련 기금을 통한 탈석탄 정의로운 전환 지원 방안 검토가 필요함

<표계속>

법	주요 내용과 특징
국가균형발전 특별법	산업위기대응특별지역: 지역의 주된 산업이 위기에 처하여 지역경제여건이 악화되거나 악화될 우려가 있어 일정기간 동안 정부의 지원이 필요한 지역
	산업위기대응특별지원 지정 기준: 지역의 전체 산업 종사자 중 주된 산업 종사자의 비율, 주된 산업의 생산량 감소율, 지역의 휴·폐업 업체 수 증가율, 지역의 전력사용량 감소율, 지역 내 부동산 가격의 변화, 그 밖에 지역의 주된 산업에 대한 지역경제 의존도와 지역경제여건의 악화 정도를 검토하기 위하여 산업통상자원부장관이 필요하다고 인정하는 사항
	산업위기대응특별지역 지원: 기업 및 소상공인에 대한 자금의 보조, 융자, 출연 등 금융 및 재정 지원, 기업 및 소상공인의 연구개발 활동 지원 및 연구개발 성과의 사업화 지원, 기업 및 소상공인의 국내 판매 및 수출 지원과 경영·기술회계 관련 자문 지원, 재직 근로자의 능력개발을 위한 교육, 실직자 및 퇴직자의 재취업을 위한 교육 등 고용안정을 위한 지원, 새로운 산업의 육성을 위한 산업기반시설의 확충 및 투자유치를 위한 지원, 그 밖에 지역 상권 활성화를 위한 지원 등 산업통상자원부장관이 지역경제위기를 극복하기 위하여 필요하다고 인정하는 지원
	평가: 탈석탄 정의로운 전환을 포괄할 수 있도록 산업위기대응특별지역 지정 및 지원 제도 개정 방안을 검토할 필요가 있음
고용정책 기본법	제도: 고용정책기본계획·지역고용정책기본계획 수립, 고용정책심의회·지역고용심의회, 고용영향평가 등
	고용재난지역 선포 및 지원: 대규모로 기업이 도산하거나 구조조정 등으로 지역의 고용안정에 중대한 문제가 발생하여 특별한 조치가 필요하다고 인정되는 지역에 대하여 고용재난지역으로 선포할 것을 대통령에게 건의할 수 있음. 고용재난지역으로 선포하는 경우 정부는 행정상·재정상·금융상의 특별지원이 포함된 종합대책을 수립·시행할 수 있음
	고용위기지역 지정: 고용보험 피보험자 증감률이 전국 평균보다 5%포인트 이상 낮고 구직급여 신규신청자가 전년보다 20% 이상 늘거나, 고용상황이 지속적으로 악화돼 직전 1년간 평균 피보험자 수가 3년 전보다 7% 이상 감소한 경우
	고용위기지역 지원: 근로자·실직자의 생계부담 완화, 재취업과 훈련 참여 기회 확대, 일자리 창출을 위한 다양한 지원방안 등 종합취업지원대책이 수립·실행됨(예컨대 근로자를 해고하지 않고 직업훈련이나 무급휴직 등으로 고용을 유지하는 데 따른 지원금을 다른 지자체보다 많이 지급함. 근로자의 실업급여 지급 기간은 60일 범위 안에서 특별 연장되며, 재취업을 위한 취업지원서비스와 창업, 직업훈련비도 지원됨)
	평가: 탈석탄을 비롯한 에너지전환에 대한 국가단위·지역단위 고용영향평가 실행 및 관련 고용대책 수립 및 지원 방안 검토가 필요함

2 2차년도 연구 방향

1) 석탄화력발전소 폐쇄에 대한 다양한 관점 정리

- 석탄화력발전소 단계적 폐쇄와 이로 인한 영향에 대응하기 위한 다양한 관점(전력수급기본계획, 기후변화 대응 및 환경관리, 발전사업자, 지역개발의 관점 등)에 대한 검토 및 이해 증진

○ 전력수급기본계획의 관점 - 전력수요와 전력공급 - 발전설비와 발전량 - 발전비용과 전력요금 - 발전소 폐쇄와 신규 발전소 준공 시점	○ 기후변화 대응, 환경관리의 관점 - 환경기준과 배출기준 - 환경설비와 모니터링·감시 - 대기오염물질 배출과 확산 - 온실가스 배출량과 탄소예산
○ 발전사업자의 관점 - 발전설비 건설 - 전력생산 및 발전설비 운영·관리 - 연료 수급 - 신규 사업 개발 - 인력 및 예산 관리	○ 지역개발의 관점 - 인구의 이동 - 일자리의 창출 - 소득의 증대와 소비 - 인프라 개발사업 - 지역의 이미지

2) 정의로운 전환을 위한 TF 및 위원회 구성·운영

- 석탄화력발전소의 폐쇄가 지역 쇠퇴로 이어질 것이라는 우려가 있음
- 지역균형발전, 도시재생, 사회적경제 등 지역 쇠퇴에 대응하여 새로운 발전 모델을 제안하고 추진해온 다양한 경험과 시각을 가진 사람들이 정의로운 전환 논의에 포함될 필요가 있음

사람들	TF 및 위원회의 역할
기후변화 / 환경관리 전문가 재생에너지 / 에너지산업 전문가 산업위기 대응 / 고용위기 대응 / 인구쇠퇴 대응 전문가 도시재생 / 사회적경제 / 공익활동지원 발전사업자 / 발전노동자 / 발전노조 환경관리 / 에너지 / 지역개발 행정 담당자	의사 결정 계획 수립 연구 자문 사업 컨설팅 네트워킹 모니터링

- 참고로 영국 스코틀랜드의 경우 2018년 정의로운 전환 위원회를 구성하였으며, 2년간의 운영을 통해 기후변화 및 에너지전환으로 인해 직·간접적으로 영향 받는 모든 산업 및 일자리를 위한 제도 개선(안)을 만들어 정부에 제안할 예정임

3) 석탄화력 폐쇄 지역의 산업, 노동, 지역사회 영향 분석

- 고용위기지역, 산업위기대응특별지역에서 제시된 지표 조사
- 석탄화력발전 산업의 상황 조사(거주지, 생활 현황, 숙련도, 이직 가능성 등)
- 지역 내 가용 자원 조사(지역 내 기업, 노동조합, 상인회, 시민단체, 사회경제 부문 등)
- 석탄화력발전 폐쇄가 연관 산업에 미치는 영향(숙박, 음식, 서비스업 등)
- 발전공기업 관련 산업의 확대 가능성(사내 벤처, 재생에너지, 에너지서비스, 온실가스감축 사업 등)

4) 정의로운 전환을 위한 공동 대응 방안 마련

- 기존 지원 제도 우선 적용 방안
 - 고용위기지역 지정
 - 산업위기대응특별지역 지정
- 지역 주도의 문제해결 역량 구축 방안
 - 지역발전투자협약과 지역혁신체계
 - 창업지원, 사회적경제, 도시재생 사업 연계
 - 정의로운 전환 재단
- 기후변화, 에너지 분야의 신산업 육성 방안
 - 에너지산업융복합단지(RE100, 대규모 재생에너지 사업, 마이크로그리드 등의 사업 복합화)
 - 그린뉴딜(사회적 약자가 참여할 수 있는 재생에너지, 자원순환, 생태복원 등

의 사업 구상)

- 정의로운 전환 기금 마련(전력산업기반기금 활용 등)
- 예) 서해안 스마트 고속도로를 우리나라의 에너지산업현장을 연결하는 에너지전환 스마트 고속도로로 제안

□ 정의로운 전환 세부 추진계획 수립

- 시·군별 연구모임 또는 포럼 구성
- 시·군별 정의로운 전환을 위한 시나리오 워크숍 및 리빙랩 진행
- 국내·외 사례지 탐방 또는 공동 워크숍 개최(군산시, 독일 석탄 폐쇄지역 등)
- 에너지전환에 기초한 대안발전모델 구상(국내·외 사례조사)
- 정의로운 전환을 위한 전략과 사업 제안(시·군, 충청남도, 국가의 역할 구분)

부 록

1. 시군 순환토론회 회의록
2. 석탄화력발전소 단계적 폐쇄 관련 설문지
3. 안전하고 깨끗한 에너지 전환을 위한 노후 석탄화력 조기폐쇄
(보령화력 1, 2호기) 제안
4. 최종보고회 발표자료



부 록

부록 1. 시군 순회토론 회익록

1) 보령시 회익록

(1) 회익개요

- ☐ 일시: 2019. 10. 10. 14:00~16:00
- ☐ 장소: 보령시 보령문화의전당 소강당
- ☐ 종합토론자:
 - 좌장 : 황성렬 상임위원장(충남 노후석탄화력 범도민대책위원회)
 - 패널 : 유종준 위원(충남 노후석탄화력 범도민대책위원회), 문석주 의원(보령시 의회), 안학수 위원(보령 석탄화력 시민대책위원회)
 - 발표자 : 여형범 연구위원(충남연구원)

(2) 주요토론내용

- ☐ 안학수 위원
 - 발전업자들의 미양심이 문제 : 과거 권력자 등과 협의하여 증설하고, 반대자는 매도하며 사업추진
 - 매립지 분진이 물이 마르면 계속 날림 : 국회토론회때 매립지를 공원화 한다고 했는데 과거에도 말만 했음
 - 고압철탑 등 발전시설에 의해 관광지가 훼손되고 있음 : 바닷가의 아름다운 경관을 훼손
 - 과거 품질이 좋았던 보령시 고정리 김 등 해산물이 생산되지 않음
 - 창문을 열지 못할 정도로 먼지가 심하게 발생하는 날이 많음 따라서 노후 석탄화력발전의 즉각적 폐쇄가 필요
 - 갯벌은 치어를 만드는 등 생태계의 보고이나 현재 보령머드축제에 서천 갯벌 흙을 사용하는 등 보령시 갯벌이 많이 훼손되었음

□ 문석주 위원

- 화력발전소에 의한 경제적 이득도 고려해야 함
- 화력발전소 폐쇄 시 인구감소, 지방재정 악화 등이 예상되므로 이에 따른 새로운 대안이 필요함
- 보령시 미래관점에서 대체산업 도입 등에 대한 검토 필요
- 현재 추진중인 원도심 도시재생 뉴딜의 경우 타당하지 않다고 생각됨 : 재정투자로 도시의 노후화를 늦출 수는 있으나 되살리기는 어려움
- 미래의 전기산업은 생산된 전기를 어떻게 저장해서 사용하는가 라고 생각함
- 따라서 중부발전 + 보령시 + 충청남도 + 정부가 연합하여 보령시에 에너지저장 관련 연구단지/실증단지 조성 등을 고려해 주었으면 함 : 일시적인 개선이 아닌 장기적인 개선차원에서 보령시가 이러한 사항을 건의하였으면 좋겠음

□ 유종준 위원

- 보령 석탄화력 1·2호기는 충남 석탄화력발전소 대기오염물질 평균 배출량보다 약 65%이상 많이 배출
- 또한 전력생산량이 우리나라 전체 전력생산량의 0.88%에 불과하므로 폐지하여도 전력 수급에 큰 문제가 없음
- 기후변화를 고려할 경우 노후 석탄화력발전소를 폐쇄하고 LNG로 대체하는 것은 좋은 대안이 아님 : 세계적 추세를 볼 때 머지않은 미래에 LNG의 조기폐쇄 논의가 나올 것임
- 석탄난방이 감소하여 석탄탄광이 폐광되었듯 석유, 도시가스의 사용이 늘어나고 기후변화 등에 따라 석탄 사용량이 줄어드는 것은 어쩔 수 없는 대세이므로 일자리 감소를 이유로 석탄발전소 폐쇄를 반대하는 것은 타당하지 않음 : 석탄화력발전소 폐쇄를 받아들이고 새로운 대안을 찾아야 함
- 석탄화력발전소 폐쇄시 재생에너지 특구 등을 정부에 제안할 수 있음 : 그린 뉴딜은 에너지전환과정에서 형성되는 것으로 보령시에서 정부지원을 주장할 수 있음
- 석탄화력운영의 피해를 충분히 받았으므로 폐쇄시 발생하는 피해는 정부에서 지원하라고 주장할 수 있음

(3) 토론회 참석자 의견

□ 김○○(보령시민참여연대)

- 지자체가 신·재생에너지 전환에 따라가지 못하고 있음

- 발전소를 다 폐지하고 갯벌을 다시 살리는 등 획기적 변화가 필요 : 혁신적이고 빠른 전환이 필요
- 보령시민에게 가시적으로 보이는 것이 있어야 적극적으로 전환에 참여하기 때문에 지역고용 문제 해결에 대한 명확한 근거를 보여 주어야 함

□ 김○○(시민대책위원회)

- 에너지전환은 공감함 : 화석연료를 사용하는 것은 지속가능하지 않음
- 정의로운 에너지 전환이라고 얘기하는데 과연 '정의로운' 이 뭘까에 대한 또 다른 혼란이 발생할 수 도 있음 : 합리적인 에너지 전환이 적당하지 않을까 생각이 됨('정의로운' 이라는 용어는 에너지 전환 찬성자와 반대자를 구별하기 위한 말로 사용될 수도 있음)

□ 서○○(보령시민)

- 시민 피해를 좀 더 심각하게 받아들여서 대책 수립
- 인명 피해 앞에서 경제성 등을 말하는 것은 아니라고 봄

□ 문석주 위원 답변

- 폐쇄하는 것은 당연히 동의하나 지역에는 경제라는 부분이 존재하므로 이것을 고려하지 않으면 지속가능하지 않음
- LNG 발전도 환경이나 주민수용성 문제가 있지만 재생에너지 역시도 환경이나 주민수용성에서 문제가 제기되고 있음 : 재생에너지 도입 시 일자리 등을 유지할 수 있느냐 등에 따른 현실적 문제가 면밀하게 검토되어야 함
- 사회적 합의가 매우 중요함 : 북유럽 국가에서 조선업을 폐쇄하고 생태도시로 변모하여 관광도시로 성공적으로 변화한 것과 같이 사회적 합의를 통한 종합적 검토가 필요

□ 여형범 연구위원

- 발전소를 폐쇄한다면 그 지역을 과거의 생태환경 복원도 포함되어야 한다는 말에 동의함
- 새로운 혁신이 이루어질 수 있도록 총체적, 종합적 접근, 다양한 의견 청취의 장, 실제 아이디어 추진의 장이 마련되어야 함

□ 황성렬 위원장

- 대책마련이 이미 늦었지만 이러한 계속적, 단계적 공론화 과정이 도입되어야 함
- 당진시는 민간환경감시센터가 국가예산으로 운영중임 : 11월까지 시범사업 11월 이후부터 정식사업으로 운영됨(국비 70%, 지방비 15%, 발전사 15%)
- 보령시에서도 이런 것을 차근차근 준비하면 좋겠음

2) 서천군 회의록

(1) 회의개요

- ☐ 일시: 2019. 10. 17. 14:00~16:00
- ☐ 장소: 서천문예의전당 2층 교육실
- ☐ 종합토론자:
 - 좌장 : 황성렬 상임위원장(충남 노후석탄화력 범도민대책위원회)
 - 패널 : 유종준 위원(충남 노후석탄화력 범도민대책위원회), 이현호 의원(서천군 의회), 홍성돈 위원장(서천화력 주민대책위원회)
 - 발표자 : 여형범 연구위원(충남연구원)

(2) 주요토론내용

- ☐ 홍성돈 위원장
 - 기존 석탄화력발전소 폐쇄 후 숨쉬는 것이 쉬워짐
 - 발전소가 지역경제에 얼마나 영향을 미치는가 살펴보면 과거 400여명이 일했는데 지역민은 0.1% 정도임(청소, 경비 등 하급 일자리만 있었음)
 - 신규 발전소 운영시 160명 정도의 직원이 예상되며 이때도 청소, 경비 등 하급 일자리와 하청 일만 예상됨
 - 발전소 지역주민 지원에 관한 법률에 의한 지원금 9억, 그 외 지방세로 14억 정도 서천군에 들어올 것임
 - 발전소는 필요하긴 하나 충남에 집중되어 있음. 이는 충남이 타지역보다 정치적으로 약하기 때문임
 - 신규 발전소가 앞으로 30년 운영될 것이나 군산, 보령, 익산 등에서 출퇴근하는 사람이 많아 서천경제에 큰 영향을 주지 않음 : 과거에는 건설경기 등을 고려하여 찬성하는 사람도 있었으나 현재는 공사로 인해 교통만 불편한 상황임
 - 발전소가 운영되면 계속 오염물질이 배출되니 기준치보단 총량제가 필요함
 - 해양생태계 악영향, 카드뮴 등 중금속 발생에 따른 피해 우려
 - 송전선은 45~50m의 이격거리를 두어야 하나 지붕위 10~20m 높이에서 지나고

있어 전자파의 영향을 받음

※ 참고 : 송전선로 사항은 11월 4일 양금봉의원님이 토론회 시행

- 배기가스 총량제를 도입하여야 함

□ 이현호 위원

- 미세먼지는 무연탄 야적장 비산먼지의 영향이 컸음
- 무연탄 탄재는 좀 두꺼운 것이 나오는데, 주변 지역에 방치되어 비산먼지의 주요 원인이 됨으로써 환경악재로 작용하고 있음
- 서천화력 1·2호기는 충남 최초 폐쇄발전소로 폐쇄 후 복구 등에 대한 정책 방향을 명확히 해 주었으면 함
- 전력산업기반기금의 지역별 차등 부과가 필요
- 과거 LNG 발전으로의 전환이 시도되었으나 서천은 소비지가 아니라는 이유로 신서천화력 도입이 결정됨
- 발전소 인근지역 전기료 저감, 그 이외 지역 전기료 상승을 통해 전력에 대한 필요성 등을 높일 필요가 있음
- 신서천화력은 신규발전소이나 송전선로는 기존의 것을 사용할 예정임 : 송주 법(송·변전설비 주변지역의 보상 및 지원에 관한 법률)에 의해서 354kv 이상 송전선에 대해서는 인근 800m 주민 이주대책을 세워야 하므로 이를 하지 않기 위함
- 충남의 지중화율은 1% 안됨. 신서천화력은 신규발전소란 점에서 지중화가 필요

□ 유종준 위원

- 석탄화력을 집중적으로 거론하는 이유는 가장 많은 대기오염물질을 배출하기 때문임 또한 가장 많은 온실가스를 배출함
- 신서천화력일 운영될 경우 지역에서 강력한 요구를 해야함
- 첫째, 미세먼지 집중시기 출력 제한
- 둘째, 저감시설이 갖추어졌어도 고품질탄 사용 건의(저품질탄은 자연발화의 원인도 됨)
- 셋째, 과거 서천화력은 400MW 였으나 신서천화력은 1000MW 이므로 전류량에 비례하는 전자파는 더 많이 발생될 것임. 이러한 것을 이유로 지중화 요구
- ※ 요청자부담의 원칙을 근거로 서천에 지중화 비용을 요구할 경우 수익자(서울, 경기)부담의 원칙을 적용하여 대응
- 넷째, 당진은 민간환경감시센터가 시범적으로 운영중이므로 서천도 만들어야 함(원전인근지역은 산업통상자원부 예산으로 운영중 임)

- 일반시군에서는 지역자원시설세를 일반회계로 운영중임. 이를 발전소 인근지역 주민에게 집중적으로 사용되기 위한 특별회계로 편성 건의

(3) 토론회 참석자 의견

□ 유○○(서천주민)

- 질문 : 지중화, 신서천화력 입구 앞 지역주민 이주대책 등에 도민대책위원회가 같이 노력해 줄 수 없는가?

□ 유종준 위원 답변

- 범도민대책위는 지원은 할 수 있으나 대신 할 수는 없음
- 범도민대책위는 노후석탄 조기폐쇄에 집중된 태생적 한계가 있으나 지중화, 송전선로 등에 같이 고민할 것임

□ 김○○(서천생태문화학교)

- 질문1 : 신·재생에너지 확대가 필요하나 발전차액지원제도가 없어지고 발전사가 의무할당제를 하면서 엄청난 태양광이 건설됨으로 환경과 환경의 갈등이 발생하였음. 발전차액지원제도에 대한 개선이 있는가?
- 질문2 : 지역에너지 기본계획이 수립되어야 한다고 생각하나, 서천군은 진행되고 있는지?

□ 여형범 연구위원 답변

- 재생에너지도 환경피해를 야기함. 덴마크의 경우 국가가 공간단위로 풍력발전 설치가능지역을 미리 조사하고, 이 지역에만 건설할 수 있도록 함.
- 산업풍력 추진시 어떤 영향이 발생할 것인가? 지역주민과 무엇을 상의할 것인가? 등이 다 정해져 있으므로 빠르게 사업이 진행됨
- 우리나라도 국가가 이러한 선제적 대응을 할 필요가 있음
- 충남도의 경우 올해 에너지 센터가 만들어지므로 이곳과 연합하여 준비할 필요가 있음
- 발전소 폐쇄 후 환경복원을 위해 과거 발전소 부지의 지역특성 등을 연구할 필요가 있음
- 서천군은 이미 지역에너지계획을 수립하였으므로 주민참여 형식으로 수립 목표나 계획 등을 재검토하는 과정이 있었으면 좋겠음

□ 김○○(서천주민)

- 각종 토론회에서 상당히 좋은 의견이 많이 나오고 있음

- 이러한 의견들이 관철될 수 있도록 중앙정부에 건의하는 과정이 필요

□ 황성렬 상임위원장

- 현재 충남 에너지기본계획이 수립중이므로, 많은 의견을 개진해 주었으면 좋겠음 : 충남도 홈페이지에서 할 수 있음
- 당진 민간환경감시센터의 시범사업으로 시작하여 국비 70%, 군비 15%, 발전사 15%로 사업비를 부담하는 정식사업화 되었음. 서천에서도 미리 준비할 필요가 있음 : 당진의 경우 자연발화 등이 민간환경감시센터 설립 후 큰폭으로 감축됨

3) 천안시 회의록

(1) 회의개요

- ☐ 일시: 2019. 10. 29. 14:00~16:00
- ☐ 장소: 천안 공간사이
- ☐ 종합토론자:
 - 좌장 : 황성렬 상임위원장(충남 노후석탄화력 범도민대책위원회)
 - 패널 : 유종준 위원(충남 노후석탄화력 범도민대책위원회), 김우수 사무국장(천안지속가능발전협의회), 서상옥 사무국장(천안아산환경운동연합)
 - 발표자 : 여형범 연구위원(충남연구원)

(2) 주요토론내용

- ☐ 서상옥 사무국장
 - 천안시민도 석탄화력에 대한 인식은 많이 확산되었으나 조기폐쇄까지는 아직 인식이 미흡
 - 국가 온실가스감축목표는 BAU대비 37%감축이나 온실가스 배출량은 계속 증가하고 있음
 - 지난 10월 20일 제2차 기후변화기본계획에서도 감축실적을 공개하도록 하였으나 얼마나 지켜질지 의문임
 - 온실가스감축을 위해서는 화력발전, 산업부분 배출량을 강제로 할당하는 것 외에 대안이 없다는 것에 동의
 - 탈석탄컨퍼런스에서 기후비상을 선포하였으나 현실에서는 비상인식이 별로 없어 선언자체에 그칠 수 있음
 - 이미 행사 등을 해왔고 계획도 잘 만들어졌으므로 이것을 어떻게 수행할 것인가가 과제임
 - 향후 어떻게 거버넌스를 구축하고 어떻게 추진해 갈 것인가가 중요
- ☐ 유종준 위원
 - 대기오염이 심한 곳은 지형적인 영향으로 오염물질 다량배출지역이 아닌 천안, 아산 등임 : 석탄화력 등 대기오염 문제는 오염물질 다량배출지역만의

문제가 아님

- 미세먼지, 오염물질, 온실가스 등을 가장 많이 배출하는 산업체는 화력발전소 및 고로(석탄)를 사용하는 제철소임 : 대기오염물질 다량배출업소 상위 10개소 중 8개가 석탄화력과 연관이 있음
- 중국, 인도, 몽골 등은 대기오염에 의한 인명피해가 높음 : 공통적인 원인은 석탄화력임, 1953년 런던 스모그 사건의 원인도 석탄난방에 따른 대기오염임
- 과학자들은 최근 인류문명의 붕괴 원인을 기후위기로 추정함
- 대기오염을 유발하는 산업체 에너지원 중 석탄화력은 태양광, 풍력 등으로 대체할 수 있음

□ 김우수 사무국장

- 천안의 경우 굴뚝이 보이지 않으므로 석탄화력 서해안 벨트의 심각성을 인지하지 못할 수 있음
- 석탄화력발전소 조기폐쇄가 빠르다는 생각함
- 도지사님 공약 등에 의거하여 갑자기 추진되어 정책의 일관성, 미래에 대한 투명성이 미흡
- 산업체의 경우 정권이 바뀌면 이슈가 또 변화할 수 있다고 생각함
- 산업체가 많은 에너지를 소비하고 있음에도 시민에게 에너지 저감을 요구할 경우 얼마나 납득할 수 있을지 의문임
- 이해가 없는 상태에서도 기후이슈는 따라갈 수밖에 없는 상황이지만 적극적으로 나서지 않을 것임
- 에너지 다소비 체제에서 광역지자체가 할 수 있는 일이 별로 없으므로 실질적으로 의미가 별로 없음
- 석탄화력 폐쇄시 지역의 경제성을 어떻게 고려할 것인가 고민필요 : 보령, 태안의 경우 석탄화력에 의한 경제성 재편 고민필요
- 폐쇄이후 토지회복력, 산업경쟁력 회복을 고민하지 않을 경우 지역은 상관이 없고 이해 당사자들 간의 문제가 될 것임
- 석탄화력발전에서 대기오염과 관련된 부분들이 체계적으로 분석이 되고 있는지 의문임. 각기 다른 자료가 많아 어떠한 자료가 정확한지 판단하기 어려워 신뢰성이 떨어짐
- 각종 자료가 일반시민들에게 공개되는 것이 적음 : 시민에 대한 고민이 적음, 천안시 에너지기본계획 중간보고 자료 미공개
- 에너지전환을 광역차원에서 할 수 있는 것도 많으나 시행을 하지 않으면서 일반 시민들에게만 에너지 캠페인을 추진하는 것은 한계가 있음 : 건축조례

등을 통해 에너지 다소비 건축물 규제 가능, 광역차원에서 할 수 있는 로드맵 수립 필요

- 과거 조례를 통해 관리가 가능했음에도 최근에서야 조례를 제정하는 것은 그만큼 관심이 없었다는 증거임
- 단순한 캠페인성 행사가 아닌 에너지를 실질적으로 줄일 수 있는 방안 고민 필요

(3) 토론회 참석자 의견

☐ 시민패널 1

- 석탄화력 조기폐쇄시 노동자 재배치, 등에 대한 심도있는 고민 필요

☐ 시민패널 2(환경운동연합 회원)

- 많은 사람들이 참여 할 수 있는 기회를 늘려야 함

☐ 여형범 연구위원

- 석탄화력조기폐쇄에 대한 주장이 빠르다는 것은 인지
- 정책이 필요한 타이밍이 빠르다는 것이 아님(오히려 늦은 감이 있음)
- 도민의 이해를 얻고 정책이 바뀌어도 지속적으로 갈 수 있는 여건은 아님
- 전 세계가 에너지 저소비 체제로 빠르게 이동하고 있음
- 에너지 저소비 공정을 만들고 재생에너지 활용하며 여기서 파급되는 에너지 서비스 시장이 창출되고 있음
- 독일도 20년 전부터 노력한 결과 선두에 서고 있음
- 덴마크는 풍력으로 100% 전력자급이 가능해져 풍력관련 산업이 커져가고 있음
- 충남에서 석탄화력에 관한 문제를 제기할 경우 국내보다 덴마크 등의 기업과 대사관에서 관심이 더 많음
- 한국, 대만, 중국, 동남아 등으로 새로운 시장을 창출할 기회를 노림
- 정의로운 전환의 경우 경제적으로 전혀 상관없는 상황이 아님
- 군산의 경우 과거 자동차산업에 투자하였으나 결국 지역경제가 쇠퇴하였고, 최근에는 전기자동차로 새롭게 경제체제를 바꾸고 있는 등 미래를 고려한 전환이 이루어지고 있음
- 노후된 석유화학단지의 쇠퇴를 고려하여 울산은 부유식 해상풍력을 추진하고 있음
- 전세계적으로 RE 100 선언을 하고 있음. 삼성도 해외 공장만 RE 100 선언을

했음. 향후 이를 만족시키지 못 할 경우 수출기업은 다른 지역으로 떠날 수 밖에 없음

- 미세먼지에 기대서 석탄화력발전소가에 대한 정책 등이 나오고 있는데 석탄이 전국적으로 미세먼지에 미치는 영향은 12% 정도라는 점에서, 앞으로 석탄발전뿐만 아니라 산업부문, 교통, 건설, 축산 부문 등 전 분야에서 미세먼지 배출을 줄여야 한다는 의견이 나올 수 있음(미세먼지에 대해서는 석탄발전에 대한 관심 저하 가능)
- 따라서 기후변화라는 이슈에 초점을 맞춘 논의가 더욱 필요함

□ 김우수 사무국장 질문

- 석탄화력발전소 폐쇄에 따른 지역사회의 논의가 없을 경우 실질적인 의미가 없음

□ 여형범 연구위원 답변

- 중간보고시 보령시 도의원 등이 조기폐쇄에 따른 지역경제 어려움 등을 제시함
- 연구진 등은 올해 수립될 예정인 전력수급기본계획에 영향을 주고자 조기폐쇄에 연구를 집중하였음
- 2차년도는 지역경제의 회복력 등을 고려하여 연구를 추진할 계획임 : 보령, 태안, 서천, 당진 등 지역별로 주민과 전문가가 함께하는 토론회 등을 추진할 예정임
- 정의로운 전환을 위한 기금을 마련하고 이를 보령 등 해당지역에 투자하는 방안을 검토할 수 있음 : 전력산업기반기금 확장, 탄소세 도입, 발전소 폐쇄 지역에서 그린뉴딜 우선 추진 등의 제안들이 제기되고 있음

□ 김정진 집행위원장

- 정의로운 전환은 가야할 길이라고 인식하고 추진해야 함
- 발전분야 온실가스 감축량을 맞추기 위해서는 전체적 감축 및 조기폐쇄 밖에 없음
- 이를 정부도 알고 있었으나 해결책 없이 계속 미루고 있었음
- 따라서 갈 수 밖에 없다는 것을 인정하고 어떻게 해결할 것인지 고민해야 함
- 보령화력 1, 2 호기 이미 노동자 전환배치 계획 등이 이미 나왔어야 하는데 LNG로 변경해달라는 것은 발전사의 직무유기
- 발전사의 이러한 요구는 받아들일 수 없음. 다만 조기폐쇄에 대한 논의가 없었던 3, 4, 5, 6호기 등에 대한 대책은 수립하여야 함

4) 당진시 회의록

(1) 회의개요

- ☐ 일시: 2019. 10. 31. 14:00~16:00
- ☐ 장소: 당진시 석문문화스포츠센터 다목적실
- ☐ 종합토론자:
 - 좌장 : 황성렬 상임위원장(충남 노후석탄화력 범도민대책위원회)
 - 패널 : 김병빈 센터장(당진화력 민간환경감시센터), 이선영 의원(충남도 의회), 김정진 위원장(범도민대책위)
 - 발표자 : 여형범 연구위원(충남연구원)

(2) 주요토론내용

- ☐ 김병빈 센터장
 - 탈석탄 주장의 필요성과 근거 제시 부분에서, 그동안 미세먼지 개선에 집중되었던 내용에서 기후재앙에 대처하는 것에 더 중점을 두었으면 함
 - 기후재앙 부분에 대한 대처방안과 대처를 못 했을 경우 발생하는 문제점 등에 대한 공감대가 넓어지면 조기폐쇄에 대한 인식과 지지도 깊어질 것임
 - 석탄화력발전소로 인한 피해를 강조하고 이에 대한 보상과 혜택(주변지역지원금, 지역자원시설세, 환경설비설치, 온배수 이용 등)을 요구한 지 얼마되지 않은 상황에서, 석탄화력발전소에 대한 역기능이 강조되고 탈석탄 기조로 흘러가다 보니 지역주민들이 이슈 전환에 대해 이해하고 공감하기 어려운 측면이 있음
 - 공감대를 형성하기 위해 앞으로 연구 또는 토론 발표에서 5가지가 더 추가 또는 보완되면 좋겠음
 - 1. 석탄화력 인근지역 주민 및 공동체가 감내하였던 부분들을 포함 : 발전소 별로 배출량 저감 등 개선된 측면이 있으나 여전히 주변지역에서 환경·생활·경제적 문제들이 해소되지 않고 있음
 - 2. 에너지 전환을 위해 분산형·소형 에너지 시스템이 구축되어야 하나, 발전사업자들뿐만 아니라 협동조합에서도 대규모 재생에너지 시설만 생각하고 있음. 조합원이 얻게 될 수익성만 강조하면 분산형·소형 에너지 시스템에

기초한 에너지 전환에 대한 가치 확산에 어려울 수 있음.

- 3. 석탄화력 뿐만 아니라 시멘트, 제철소 등에 의한 대기오염 문제도 함께 고려하여야 함
- 4. 탈석탄에 따라 석탄화력발전소가 조기폐쇄되고 제철소가 철수할 경우 지역경제에 큰 문제가 있으므로 이에 대비한 계획 수립 필요
- 5. 파급력 강화를 위하여 탈석탄 문제를 경제, 사회, 환경문제 차원에서 함께 고려해야 함

□ 이선영 의원

- 석탄화력발전소가 조기폐쇄 되어야하는 이유는 사업장 중 가장 많은 대기오염물질, 온실가스 등을 배출하기 때문임
- 대기오염 물질 배출량 광역시도 중 충남이 1위, 시군구 중 당진시가 1위 : 다수의 대기오염물질 배출기업이 충남에 집중
- 당진시는 세계에서 가장 많은 석탄을 사용함 : 당진화력은 연간 14백만톤 사용, 현대제철은 연간 1천만톤 사용
- 충남에 있는 10개의 노후 석탄화력발전소가 모두 수명연장을 추진하였음
- 이후 동서발전은 당진화력 1~4호기 수명연장 대신 호남과 울산에 각각 1천MW급 LNG발전소를 건설하는 제9차 전력수급기본계획 대체 의향서를 제출
- 동서발전은 수명연장을 포기한 것으로 보이나 제9차 전력수급기본계획에서 확정되는 것이므로 아직 안심할 수 있는 단계는 아님
- 석탄화력발전 수명단축을 위한 범시민운동은 반드시 필요
- 충남도는 조례 등을 통해 대기오염물질 배출량 기준을 중앙정부보다 20% 더 강화
- 또한 대기오염물질에 대한 자율적인 감축협약을 통해 2025년까지 최하 35%까지 줄이는 대책을 취하고 있음
- 충남도는 석탄화력주변지역 주민건강조사, 어린이건강 영향조사를 실시하고 있는 등 건강영향에 대한 DB 구축 중
- 석탄화력발전에 의한 건강피해 정보 부족에 따른 위험이 높아지고 있는 상황에서 투명한 정보제공을 위한 노력하고 있음
- 발전소폐쇄에 따른 일자리문제 해결을 위해 석탄화력에 집중된 동서발전의 사업영역을 태양광, 풍력, 조력 등 재생에너지분야로 전환할 필요가 있음
- 중앙정부에 그린뉴딜, 재생에너지특구 등 대체산업 육성을 요구하고 있음
- 기존 에너지산업지역을 재생에너지를 활용한 새로운 에너지 산업지역으로 육

성하는 방안 모색

- 경제문제가 아닌 생존의 문제로 기후를 지키는 관점으로 노후 석탄화력 문제를 바라봐야 함

□ 김정진 위원장

- 환경단체와 운동 진영에서도 생태계활동가와 기후변화활동가들 사이에 가치 충돌이 발생하고 있음
- 기후변화활동가들은 지금 수준의 화석연료 감축 및 재생에너지 확대 속도로는 기후위기를 막기에는 매우 미흡하다는 점을 강조하면서, 인식의 대전환을 요구
- 풍력발전에 철새가 충돌해 죽는 피해와 기후변화로 인해 서식 조건이 바뀌어 철새들이 죽는 피해를 비교하면, 기후변화로 인한 멸종 위험이 더 높을 것임
- 기후변화활동가들은 많은 위기의식을 느끼고 있기 때문에 급진적인 표현을 많이 씀
- 재생에너지는 소규모 분산전원 등을 강조하였으나 최근 대규모 석탄화력발전소를 대체하기 위해 재생에너지도 대규모로 추진해야 한다는 의견이 많아짐
- 어기구의원님께 건의사항
- 현재 전국에 7개의 석탄화력발전소가 건설 중이며 이중 6개가 민자임
- 민자발전소가 표준투자비를 로비하고 있음
- 우리나라는 석탄화력발전소에 총량원가보상을 실시하고 있어 건설비, 이윤 등을 다 보상해 주고 있음
- 따라서 최초 건설비용이 얼마나 투입되느냐에 따라 적자 또는 흑자가 발생할 수 있음
- 공기업에서 건설하는 원가보다 민자발전사 건설하는 원가가 매우 높음(민자 건설 원가를 인정받기 위한 로비가 많이 이루어지고 있음)
- 민자발전사 건설원가 인정시 전력요금 상승
- 총량원가보상제에 의해 석탄화력발전소는 무조건 이윤이 발생
- 국내외 연구기관은 2030년 이후 국내 석탄발전이 가스나 재생에너지 보다 비싸다는 결과를 도출
- 이러한 결과가 반영되지 않는 현실이 국내 에너지전환의 큰 걸림돌로 작용하고 있음
- 석탄화력 조기폐쇄시 가장 큰 문제는 발전노동자 임
- 과거 발전민영화시 대규모 파업 등이 발생

- 직접적 이해당사자들의 극단적 반응에 대비하여야 함
- 다행히 당진은 아직 5~10년 정도의 여유가 있으므로 고민하여야 함
- 이미 발전노동자들은 이 문제에 대응하고 있음
- 다음주 발전노조와 한수원노조가 석탄화력폐쇄에 대한 논의를 서울에서 실시
- 미리 준비하지 못할 경우 극단적인 사회적 갈등이 발생할 수 있음
- 당진시를 비롯한 각 지역과 지역주민은 석탄화력화력에 대한 문제를 중앙정부에 계속 압박해야 함
- OECD 국가는 2031년까지 나머지 아시아국가는 2037년까지 온실가스를 감축하여야 함. 우리나라는 개발도상국 지위를 포기하였으므로 2031년까지 온실가스를 감축하여야 함. 따라서 보다 빠른 대처가 필요
- re100를 강조하면서 석탄화력폐지 및 대체산업 육성을 요구할 수 있음

(3) 토론회 참석자 의견

□ 이인수 당진시에너지센터장

- 탈석탄에 대해서 이미 발전사는 많은 준비를 하고 있으나 주민 및 행정에서는 아직 준비가 미흡
- 기후위기에 대한 절박함이 너무 부족함
- 탈석탄에 대해서 발전소 주민지원금, 일자리, 지역경제, 전기요금 인상 등 경제적인 문제가 많이 발생
- 지역주민 일자리 문제는 대체산업 육성, 신·재생에너지 일자리 창출, 정부의 지원정책 추진 등으로 해결이 가능할 것이라 생각됨
- 정확한 정보의 누락으로 소통이 많이 부족함
- 정보제공, 거버넌스 구축 등을 통해 충분히 해결할 수 있을 것임

□ 신완수 당진시개발위원회 사무국장

- 노후 석탄화력 조기폐쇄에 대한 제도정비 및 공감대 형성 확산에 더욱 노력할 필요가 있음
- 당진시는 에너지전환선도도시를 추진하고 있는데 아직 제도정비 등이 미흡

□ 구본현 보좌관(여기구 의원실)

- 한전에서는 취약계층 할인을 폐지하여 적자를 보존하겠다고 발표하고, 산업부장관은 이를 반대하는 등 기관과 부처가 엇박자가 나오고 있음 : 에너지정책이 혼란스럽다는 것을 나타냄

- 신·재생에너지 확대를 제도적, 법적으로 추진하고 있으나 실제현장에 녹아 들어 준비되고 있는 것은 거의 없음 : 발전사, 주민, 기업, 노동자 등 세부적인 전환 준비가 부족
- 에너지 관련분야는 국가영역이므로 지방차원에서 문제화 된 것은 얼마 안됨. 아래에서 위로 강력하게 중앙정부에 요구해야 하는 필요성은 인정
- 당진시 석탄화력발전소는 사람들에 따라 삶의 터전이거나 없어져야 할 대상이므로 이를 어떻게 변화할 것인가에 대해 지역차원에서 선도적으로 논의할 경우 보다 빠르게 에너지전환을 이루어 낼 것임

□ 김지환 과장(당진시 경제에너지과)

- 노후석탄화력 조기폐쇄는 충남의 현안사항이나 수도권은 그렇게 생각안함
- 당진시는 지방정부협의회를 통해 이를 공론화하고 있으나 중앙정부에 잘 전달되지 않음
- 에너지정책은 중앙에서 만드나 실천은 지방에서 하고 있으므로 지방이 실천하지 않으면 에너지정책은 할 수 없음
- 당진화력 1~4호기 폐쇄를 고려하여 재생에너지 특구를 준비중임 : 일자리대책 강구, 도와 협의하여 에너지융복합지구 용역을 추진
- 아우토반에는 경유차가 진입하지 못하고 덴마크는 여야합의를 통해 에너지산업을 추진함에 따라 청정국가로 변화
- 지방정부, 시민거버넌스, 단체 등 포괄적인 조직체가 구성되어야만 중앙에 지방의 통일된 의견을 요구할 수 있음

□ 한○○(일반시민)

- 최초 미세먼지해결을 위해 연구가 추진된 것으로 알고 있는데 발표자료, 패넬 의견을 들어보면 기후변화에 중점을 두어야 한다고 느껴짐
- 결국은 석탄화력 즉 에너지원의 문제이지 노후 석탄화력문제가 아니므로 석탄화력의 전체적인 문제와 기후변화 문제에 대해 보다 깊은 연구 필요
- 노후 석탄화력의 기준이 왜 30년인지?

□ 여형범 연구위원

- 현재 신규건설로 인해 석탄화력발전소 시설용량이 증가하고 있으며, 전력시장 자체가 석탄화력발전소 총량을 규제하는 구조가 아니라 연료비 등 운영비 기준으로 한전이 전력을 구매하는 구조이기 때문에, LNG 보다 저렴한 석탄화력발전소는 모두 가동될 것임
- 환경급전 및 석탄화력발전 총량제한 등을 규제하지 않으면 석탄화력발전소

시설용량이 증가하는 만큼 석탄화력발전소는 추가로 가동되어 온실가스가 증가할 것임

- 미세먼지는 환경설비 강화 등을 통해 대처할 수 있는 것이 있으나 온실가스의 경우 발전소 자체를 셧다운 하지 않을 경우 대응이 어려움
- 온실가스를 해결하기 위해 석탄화력발전소 가동에 대한 셧다운이 가능하다는 사회적합의만 있으면 탄력적인 석탄화력발전소 운영이 가능
- 당진시에서 에너지전환에 따라 누구도 뒤쳐지지 않게 하겠다는 선언을 강하게 해주었으면 함 : 기후변화적응의 문제로까지 확산될 경우 더 많은 사람들에게 문제가 발생할 수 있음
- 기존 에너지 분야 일자리가 대규모 공기업에 의한 것이었다면 앞으로의 일자리는 지역주민이 참여하고, 마을단위로 할 수 있고, 다른 일을 하면서 할 수 있는 일자리 등 다른 형태로 변화할 것임
- 내년에는 서천, 태안, 보령, 당진을 대상으로 시민연구모임을 추진할 예정이나 경험이 적고, 시민들이 참여에 대한 의구심이 많기 때문에 어려움이 많을 것 같음
- 당진시가 모범적으로 추진하여 다른 지역을 이끌어 주었으면 좋겠음

□ 김정진 위원장

- 설계수명 30년은 산업부의 발전소 수명관리 지침에 나와 있음

5) 태안군 회의록

(1) 회의개요

- ☐ 일시: 2019. 11. 7. 14:00~16:00
- ☐ 장소: 태안문화예술회관 소강당
- ☐ 종합토론자:
 - 좌장 : 황성렬 상임위원장(충남 노후석탄화력 범도민대책위원회)
 - 패널 : 강희권 의장(태안참여자치시민연대), 김영인 의원(태안군 의회), 유종준 집행위원(범도민대책위)
 - 발표자 : 여형범 연구위원(충남연구원)

(2) 주요토론내용

- ☐ 강희권 의장
 - 스티브 호킹의 7가지 예언 중 첫 번째는 “100년내 인류가 종말 할 것이다”이며, 종말의 이유는 인공 바이러스, 군비 경쟁, 핵전쟁, 지구 온난화 등임
 - 이 중 지구 온난화는 석유, 석탄 사용으로 인한 이산화탄소의 지속적인 생산이 원인임
 - 이를 반박하는 사람도 있음. 지구는 10만년 주기로 얼었다, 녹았다는 반박
 - 현재 매년 0.13mm 정도 해수면이 상승하고 있으며, 지구 온난화로 향후 100년 이내 60m의 해수면이 상승할 수 있음 : 60m 상승시 사람이 살 수 있는 육지는 반 정도 감소
 - 2015년 오바마 대통령 중심으로 파리기후협약을 체결하여 석유, 석탄을 대체하기로 하였으나 트럼프 대통령은 기후협약을 탈퇴하기로 함
 - 태안인터넷 신문사 태안군수에게 태안 1·2호기, 3·4호기 순차적 폐쇄에 따른 대체산업 요청 의향을 물어봄
 - 태안군수는 답변서를 보면 1·2호기는 2025년 3·4호기는 2027년, 2028년 폐기할 예정임
 - 서부발전에서는 1·2호기 폐기시 대체발전 시설로 IGCC(석탄가스화복합발전)를 계획중에 있고 3·4호기는 따로 대응할 방침임

- IGCC가 현재 화력발전소 운영방식과 유사하여 1·2호기 폐기에 따른 문제점은 없을 것으로 판단
- 현재 서부발전에서 IGCC 하나를 운영중인데 또 하나를 추가하는 것이 맞는지 확인필요
- 화력발전소 폐기 이후 태안군과 지역주민은 경제적 지원, 협조, 변환 등을 심각하게 고민하여야 함

□ 김영인 의원

- 우리나라 전력산업이 어떤 방향으로 갈 것인지에 대한 많은 공감을 해 주었으면 함
- 2016년 감사원 보고서에 따르면 수도권 대기오염에 태안화력발전소가 가장 큰 영향을 미침
- 태안발전소는 2017년 대기오염 배출량 3위, 영흥화력발전소에 비해 황산화물, 질소산화물 등이 2배 이상 배출됨
- 송전탑, 송전선로가 임야, 전답 등을 가로질러 자연경관 훼손
- 폐처리장으로 사용되는 곳은 과거 황금어장이었음
- 석탄화력발전소 조기폐지로 서부발전이 떠날 경우 태안군의 대안은 무엇인지 궁금함
- 석탄화력발전소 입지 및 조기폐쇄는 지역주민 의지와 무관하게 이루어짐
- 석탄화력발전소는 미세먼지 등 많은 민원을 야기하고 있으나 동시에 많은 경제적 이익과 일자리를 제공하고 있음
- 2019년 4월 30일 기준 태안화력발전소에는 본사직원 1156명, 협력업체 1167명 근무중임. 가족, 협력업체 등을 포함할 경우 약 만명으로 파악됨
- 2027년이 되면 본사, 협력업체, 가족까지 약 천여명이 태안을 떠날 것임
- 태안화력 1·2호기 폐쇄를 대체하여 대전서부 평촌단지에 LNG 발전소를 건립하고자 하였으나 대전시민들의 반대로 취소된 바 있음
- 2021년 한국발전교육원이 한국발전인재개발원이라는 이름으로 대전시로 이전할 것인데, 대전시민들은 이에 대해서만 찬성을 보임
- 태안 등 충남 내 석탄화력 폐쇄 시 다른 지역에 LNG 발전소를 짓고자 할 때 주민들이 대기오염을 이유로 쉽게 동의하지 않을 것임
- 태안 군민들의 의견을 반영하여 대안을 마련하여야 함
- 에너지발전기업, 친환경청정기업 등 어느 것을 바라는지 의견을 듣고 추진하여야 함

- 지역상황을 고려하여 LNG 발전소 건설을 주장하는 것이 현실임
- 현재 지역자원시설세 35%를 충남도에서 집행되고 있는데 어떻게 집행되고 있는지 궁금함
- 지역자원시설세는 목적에 맞게 집행되어야 함
- 모든 사회인프라가 도청소재지 인근을 중심으로 해서 개발되는 것은 문제가 있음
- 발전소 입지지역의 발전을 위해 도로시설 확충 등이 꼭 시행되어야 함
- 중앙정부에서는 신·재생에너지 정책이 대안이라면 그동안 석탄화력발전소로 큰 피해를 받은 지역에 관련산업을 유치해 주어야 함
- 연구개발단지, 전력판매단지 등
- 신·재생에너지 중재사업 등 새로운 사업을 조기폐쇄에 따른 대체사업으로 유치해 주어야 함
- 에너지 관련기업이 수도권에 유치되지 못하는 강제규정 도입 필요
- 지역자연환경복원, 지역상권복원 대책 필요
- 대전서부사례를 고려할 경우 원인자부담을 실시하여야 함 : 지역별 전기요금 차등제 필요

□ 유종준 집행위원

- 석탄이야기를 많이 하는 이유는 가장 많은 대기오염물질이 배출되는 것이 석탄화력이기 때문
- 대기오염 물질 배출 상위 10위 사업장 중 8개가 석탄을 사용 : 석탄화력 5개, 제철소 3개(석탄 사용 제철소)
- 온실가스 배출에 가장 큰 영향을 주는 것이 석탄화력임
- 태안화력 1~8호기는 각각 500MW급으로 호기당 4천톤/일의 석탄사용, 9~10호기는 각각 1000MW급으로 호기당 8천톤/일의 석탄을 사용하므로 대기오염물질을 많이 배출할 수 밖에 없음
- 전국 석탄화력발전소 중 태안이 가장 큼. 전세계에서 두 번째임
- 심각한 기후위기에 앞서 온실가스를 줄일 수 있는 것이 별로 없음 : 가정, 운송, 공장 수단은 통제하기 어려움
- 하지만 석탄화력은 태양광, 풍력 등 대안이 있음
- 석탄화력발전소 수명을 25년으로 줄이겠다는 것이 양승조 도지사의 선거공약이며, 발전사조차 경제수명을 25년으로 인식하고 있음
- 탈석탄은 세계적인 추세이며, 전세계에서도 폐지하는 것을 고려하고 있음 :

- 석탄화력으로 인한 대기오염, 기후위기 등의 피해가 매우 높음
- 따라서 재생에너지를 도입하는 등 빠른 대처가 필요함
- 빠른 전환과 기술발전을 추구해야 노동자들의 재배치 등이 가능
- 그린뉴딜을 위한 산업을 육성하여 에너지전환의 선도도시로 추진해야 함
- 석탄합리화 조치로 석탄광이 폐광 되었듯이 미래산업을 준비하여야 함

(3) 토론회 참석자 의견

□ 조○○(시민)

- 2040년 조기폐쇄시 앞으로 20년 남았는데 태안화력에서는 시설개선을 어떻게 할 것인지?
- 영흥발전을 기준으로 시설개선을 할 필요가 있음
- 서부발전에서는 IGCC를 2025년 까지 시험해보고 성공시 이를 1·2호기에 대체한다고 했는데 어느 정도 되고 있는지 궁금함
- 옥내 저탄장 시설을 언제까지 완공할 것인가?
- 군내 유일한 생산공장이 태안화력인데 조기폐쇄시 근로자에 대한 대비가 어떻게 되고 있는지 궁금함

□ 김○○(이원면 지역발전협의회장)

- 대산공단 사업단지 등 사기업 관리시설도 많은 피해(대기오염)를 유발하나 태안군에서 대처하지 못하고 있음. 사기업 관리시설도 배출량 순위가 조사되어야 함
- 전기는 어느 발전시설에서 생산되었는지 구분되지 않는 것으로 알고 있는데, 석탄화력에서 생산하는 전기는 IT산업 공정(삼성 등)에 사용되지 않아야 한다는 프로그램(RE100)이 가능한 것인것에 대한 답변
- 보령화력 1·2호기 대책 없이 폐쇄하는 것은 법률과 맞지 않는 부분이 있음
- 태안화력 인명사고로 9·10호기가 운행중지 됨에 따라 태안경제에 많은 피해를 주었음. 조기폐쇄 할 경우 더욱 큰 피해를 줄 것임
- 따라서 발전소 주변지역 주민들에 대한 많은 준비가 많이 필요
- 우리가 준비할 것을 충남연구원에서 연구해서 협조해 주었으면 함

□ 이○○(원북면 이장단협의회장)

- 석탄발전소를 폐쇄하는 것이 보편적인 의견이나 대책이 있어야 함 : 현 근로자와 군내 젊은이들의 일자리 문제 등

□ 유○○(원북면 발전협의회 부회장?)

- 25년 후 폐기하는 것이 원칙이라고 생각함
- 서부발전 이외의 대안이 있어야 함
- 1·2호기 폐쇄시 주민 생활의 질은 높아질 것임

□ 여형범 연구위원

- 법이 변경되어 대기관리권역으로 묶어서 사업장의 대기오염을 관리하게 되고, 사업장 배출량을 총량으로 관리하게 되면 발전사는 4년마다 배출량을 감소시키는 최적의 환경시설을 설치·운영하여야 함
- 서부발전도 의무적으로 환경시설을 설치하지 않을 경우 제재를 당하기 때문에 환경시설을 설치해야 할 것임
- IGCC도 석탄을 사용하는 것으로 효율을 높여 석탄사용을 감소함으로써 온실가스도 15%로 정도 감소할 수 있으나 LNG는 50% 이상 감소할 수 있으므로 LNG와 비교시 비용도 많이 들고 효율적이지 않다는 지적이 있음
- 지역경제와 관련된 사항은 내년(2020년)에 연구를 수행할 예정임
- 지역경제구조의 재편과 관련하여 생각의 전환이 필요함
- 2017년 탈석탄 국제컨퍼런스시 이탈리아(유럽)에서 가장 큰 발전사(Enel, 에넬)가 참석한 바 있는데, 에넬사는 석탄과 원전의 신규건설 및 운영을 더 이상 하지 않겠다 선언하고 전세계를 대상으로 재생에너지를 공급하는 회사로 전환하였음
- 과거 유럽에만 전력을 공급하였으나 현재는 미국, 남미, 아시아 지역에도 사업지를 확장하고 있으며, 도시계획 및 건축(에너지 효율개선) 등의 영역을 포함하는 복합적인 사업 포트폴리오를 가진 회사로 변화하고 있음
- 지역의 발전공기업과 지역경제 발전을 위해 어떤 협력을 할 것인가에 대해 에너지전환의 흐름을 반영한 보다 적극적인 접근이 필요함
- 본래 본사(중부, 서부발전 등) 이전 시 석탄화력발전소 수출에 함께 할 수 있는 지역기업을 만들겠다고 약속하였으나 지금은 석탄화력발전소를 수출할 수 없는 시기가 되었음
- 최근 중부발전은 세계의 기업과 연합하여 풍력발전 수출을 추구하는 등 기업의 방향이 변화하고 있음
- 충남은 발전소 도입에 따른 보상, 환경개선을 주고 요구하였으나 전남 등은 10년 이전부터 재생에너지 발전계획을 수립한 후 재생에너지 연구원을 건립하고 각종 시범사업을 유치하여 키우고 있음
- 올해 산업부에서 에너지산업융복합단지를 모집하였으며, 전남, 나주, 광주,

전북 새만금지역에 유치되었음 : 전북은 새만금에 태양광발전단지 조성, 군산은 자동차 산업 쇠퇴에 따른 대안으로 전기자동차 추진, 울산은 해상풍력 발전을 새로운 먹거리로 추진하고 있음

- 이러한 각 지역과 비교 시 충남은 많이 낮은 상태임
- 삼성 등 대기업 젊은직원 등이 미래를 위한 투자차원에서 재생에너지 중계설치기업으로 이직하고 있음
- 대규모 석탄화력발전소가 있는 지역에 LNG와 IGCC처럼 대규모 산업시설이 도입되는 것이 손쉬운 1차적 대안으로 생각될 수 있으나, 미래성장동력은 아닐 것임
- 미래성장동력이 높은 산업과 젊은 사람들을 끌어오기 위해서는 태안군이 준비하고 변화하여야 함
- 내년에는 지속적인 의견청취와 모임을 통해 태안군이 원하는 것과 태안군이 준비해야 할 사항 등을 만들어 가겠음

부록 2. 석탄화력발전소 단계적 폐쇄 관련 설문지

안녕하십니까?

충청남도의 발전을 위해 항상 관심과 협력을 아끼지 않는 도민 여러분들께
진심으로 감사드립니다.

충남연구원은 지방자치단체의 중장기 정책개발과 도민의 삶의 질을 향상시키
기 위한 연구를 수행하기 위하여 충청남도 15개 시·군이 출연하여 설립한
공익연구기관입니다.

본 연구원에서는 충남 지역에서 운영되고 있는 석탄화력발전소의 단계적 폐
쇄와 관련하여 정부와 충남도의 정책 방향을 설계하는 연구를 진행하고 있으
며, 이에 대해 석탄화력발전소 입지 지역 주민의 의견을 반영하고자 주민의
식 조사를 실시하고 있습니다.

바쁘시더라도 본 조사의 취지를 이해하시어 성실한 응답을 부탁드립니다. 본
조사의 결과는 통계법의 규정에 따라 비밀이 보장되며 연구목적 이외에는 사
용되지 않음을 알려드립니다.

감사합니다.

2019년 12월

충남연구원장

■ 다음의 문항을 읽어보시고 해당하는 번호에 ✓표 해주시기 바랍니다.

☐ 석탄화력발전소에 대한 인지

1. 본인 또는 가족 중에 석탄화력발전소 또는 협력업체에 근무하셨거나 근무하고 있는
분이 계십니까?

① 그렇다

② 아니다

2. 거주하고 있는 지역에 입지한 석탄화력발전소에 대해 얼마나 알고 계십니까?

① 석탄화력발전소의 정확한 위치를 안다

② 대략 어디쯤(읍·면) 있는지 안다

③ 시·군내에 있다는 사실은 알고 있지만 위치는 잘 모른다

④ 석탄화력발전소가 있다는 사실을 모른다

3. 오래된 발전소를 폐쇄하거나 다른 발전설비로 전환((LNG발전소, 바이오매스발전소 등)하는 정책에 대해 알고 계십니까?

- ① 구체적인 내용(대상 발전소, 일정 등)까지 잘 알고 있다
- ② 구체적인 내용(대상 발전소, 일정 등)은 모르지만 정책이 추진되고 있다는 것은 안다
- ③ 정책에 대해 들어봤지만, 실제 추진되고 있는지는 모른다
- ④ 전혀 모른다

□ 석탄화력발전소의 환경 영향에 대한 인식

4. 석탄화력발전소로 인해 건강과 환경 미치는 여러 가지 영향이 지적되고 있습니다. 다음 영향들의 심각성에 대해 어떻게 생각하십니까?

구 분	전혀 우려하 지 않음	우려 하지 않음	보통	우려됨	매우 우려됨
1. 온배수 배출로 인한 어업 피해	①	②	③	④	⑤
2. 송전탑과 송전선로의 전자파와 소음 피해	①	②	③	④	⑤
3. 석탄 야적장 및 석탄재 매립장의 비산먼지	①	②	③	④	⑤
4. 대기오염물질 배출로 인한 미세먼지 문제	①	②	③	④	⑤
5. 발전소 주변지역 토양의 중금속 오염	①	②	③	④	⑤
6. 온실가스 배출로 인한 기후변화	①	②	③	④	⑤

5. 발전사들은 석탄화력발전소로 인한 건강과 환경 영향을 줄이기 위한 여러 대책을 추진하고 있습니다. 다음 영향들이 얼마나 개선될 수 있을 것으로 기대하십니까?

구 분	전혀 기대하 지 않음	기대 하지 않음	보통	기대됨	매우 기대됨
1. 온배수 배출로 인한 어업 피해	①	②	③	④	⑤
2. 송전탑과 송전선로의 전자파와 소음 피해	①	②	③	④	⑤
3. 석탄 야적장 및 석탄재 매립장의 비산먼지	①	②	③	④	⑤
4. 대기오염물질 배출로 인한 미세먼지 문제	①	②	③	④	⑤
5. 발전소 주변지역 토양의 중금속 오염	①	②	③	④	⑤
6. 온실가스 배출로 인한 기후변화	①	②	③	④	⑤

□ 석탄화력발전소 조기폐쇄 정책의 쟁점에 대한 의견

6. 귀하는 미세먼지 개선과 기후변화 완화를 위해 충남에 집중되어 있는 석탄화력발전소를 단계적으로 폐쇄하고 재생에너지나 LNG 발전소 등으로 대체하여야 한다는 정책과 관련하여 다음 주장에 얼마나 동의하십니까?

구 분	매우 동의하 지 않음	동의 하지 않음	보통	동의함	매우 동의함
1. 석탄화력발전소가 폐쇄되면 미세먼지 개선과 기후변화 완화에 크게 도움이 될 것이다	①	②	③	④	⑤
2. 석탄화력발전소가 폐쇄되면 미세먼지 개선과 기후변화 완화에 크게 도움이 될 것이다	①	②	③	④	⑤
3. 노후 석탄화력발전소는 수명연장 없이 바로 폐쇄해야 한다	①	②	③	④	⑤

7. 귀하는 충남에 집중되어 있는 석탄화력발전소를 단계적으로 폐쇄한 후 지역경제 영향이나 전기요금 영향 등과 관련하여 다음 주장에 얼마나 동의하십니까?

구 분	매우 동의하 지 않음	동의 하지 않음	보통	동의함	매우 동의함
1. 석탄화력발전소는 재생에너지 발전소(태양광, 풍력)에 비해 발전비용이 매우 낮은 저렴한 에너지원이다	①	②	③	④	⑤
2. 현재 지불하고 있는 전력요금은 가계나 기업 활동에 큰 부담이 되는 수준이다	①	②	③	④	⑤
3. 석탄화력발전소 폐쇄와 친환경 에너지 전환을 위해 추가 비용이 든다면, 이를 위해 전기요금을 인상해도 좋다	①	②	③	④	⑤
4. 석탄화력발전소는 지역의 일자리, 소득, 인구에 기여하였다	①	②	③	④	⑤
5. 석탄화력발전소가 폐쇄되면 발전소 주변지역의 지역경제에 큰 타격을 줄 것이다	①	②	③	④	⑤

8. 귀하는 충남에 집중되어 있는 석탄화력발전소를 단계적으로 폐쇄한 후 재생에너지나 LNG 발전소 등 대체 발전소를 건설하는 것과 관련하여 다음 주장에 얼마나 동의하십니까?

구 분	매우 동의하 지 않음	동의 하지 않음	보통	동의함	매우 동의함
1. 재생에너지(태양광, 풍력)는 경관과 생태계를 파괴하기 때문에 우리 지역에 설치되어서는 안 된다	①	②	③	④	⑤
2. LNG 발전소와 바이오가스발전소는 환경오염과 악취를 발생시키기 때문에 우리 지역에 설치되어서는 안 된다	①	②	③	④	⑤
3. 지역주민들과 사전에 충분한 협의와 동의를 거쳐 보완책을 마련한다면 대규모 재생에너지(태양광, 풍력), LNG 열병합발전소, 바이오가스발전소가 우리 지역에 설치되어도 좋다	①	②	③	④	⑤
4. 석탄화력발전소 폐쇄로 인한 지역경제 영향을 최소화하기 위해서는 대규모 발전소(태양광, 풍력, LNG발전소, 바이오가스발전소 등)가 우리 지역에 우선 지어져야 한다	①	②	③	④	⑤
5. 전기를 많이 쓰나 발전소가 없는 도시들에 재생에너지, LNG 열병합발전소, 바이오가스발전소가 우선 지어져야 한다	①	②	③	④	⑤

□ 통계 처리를 위한 일반사항

9. 귀하의 성별은? ① 남성 ② 여성
10. 귀하의 연령은? ① 10대 ② 20대 ③ 30대 ④ 40대 ⑤ 50대 ⑥ 60대
 ⑦ 70대 ⑧ 80대 이상
11. 귀하의 직업은? ① 학생 ② 회사원 ③ 농림어업인 ④ 상업인
 ⑤ 공무원·교사·군인 ⑥ 전문인(의사, 변호사, 연구원 등)
 ⑦ 시민단체활동가 ⑧ 기타
12. 귀하의 거주지역은? _____시(군) _____읍(면)
13. 귀하의 해당 시·군 거주기간은? ()년

♣ 끝까지 응답해 주셔서 대단히 감사합니다 ♣

부록 3. 안전하고 깨끗한 에너지 전환을 위한 노후 석탄화력 조기폐쇄(보령화력 1, 2호기) 제안

□ 2019. 7. 충청남도 에너지과

< 제안요약 >

- 정부는 미세먼지 대책의 일환으로 가동 30년이 지난 석탄화력발전소 10기를 2022년까지 폐쇄하기로 하였으며, 보령화력 1·2호기는 2022년 5월 폐지 예정임
 - 보령화력 1·2호기는 서천화력 1·2호기 및 삼천포화력 1·2호기와 준공 시기(1983년, 1984년)나 노후설비 교체시기(보령화력 1·2호기 2010년, 삼천포화력 1,2호기 2012년)가 비슷함에도 폐쇄 시기는 차이가 있음(삼천포화력 1·2호기는 2019.12월 폐쇄 예정)
 - 산업통상자원부는 2019년 3월 전력수급 및 계통운영에 영향이 없을 경우 가동 30년 이상인 노후 석탄화력발전소 6기의 폐쇄 시점을 앞당기는 방안을 적극 검토하기로 발표함
- 전력수급에 영향이 없다면, 보령화력 1·2호기 조기폐쇄를 통해 온실가스 감축 및 미세먼지 저감 대책의 효과성 제고와 미세먼지 저감 대책의 형평성 제고를 기대할 수 있음
 - (온실가스 감축 및 미세먼지 저감 대책의 효과성 제고) 노후석탄화력발전소 조기폐쇄 및 봄철 가동 중단, 석탄화력발전소 배출허용기준 강화 및 환경설비 투자 증가 노력에도 불구하고, 신규 석탄화력발전소 가동 및 봄철 외 노후석탄화력발전소 계속 가동에 따른 발전량 증가로 인해 온실가스 및 미세먼지 대책의 효과가 반감되고 있으며, 대책의 효과를 높이기 위해서는 가장 우선적으로 노후 석탄화력발전소 폐쇄 시기를 앞당겨야 함
 - (미세먼지 저감 대책의 형평성 제고) 충남 지역은 석탄화력발전소 밀집으로 인해 대기오염으로 인한 환경 및 건강 피해를 입고 있는 지역으로, 보령화력 1·2호기의 조기폐쇄를 통해 보령시 및 인근 지자체(충남 청양군, 홍성군, 서천군 등)의 대기질 개선 효과가 크다는 점에서, 사회적 형평성 제고를 위해 노후 석탄화력발전소 폐쇄 시기를 앞당겨야 함
 - (전력수급 영향) 최근 신규 발전설비 건설로 2018년 기준 설비예비율이 27%를 넘는 상황(적정설비용량에 비해 7GW 이상 초과)에서, 설비용량이 1GW인 보령화력 1·2호기를 당장 폐쇄하더라도 전력수급 상에는 문제가 없을 것으로 전망되며, 전력시장 모의 모형에서도 전력수급 영향이 없는 것으로 모의됨
- 석탄화력발전소 밀집 지역에서 노후 석탄화력발전소 폐지는 지역의 환경과 주민의 건강을 개선하기 위해 시급하고 주요한 수단이라는 점에서, 전력수급이나 계통운영에 큰 영향이 없는 보령화력 1·2호기는 예정보다 조기 폐쇄되어야 함
 - 제9차 전력수급기본계획에 수립 과정에서 보령화력 1·2호기의 폐쇄 시점을 2020년 봄철 가동중지기간이 시작되는 2020년 3월로 앞당기거나, 준공 시점의 차이를 반영하여 2020년 봄철 가동중지 기간이 끝나는 2020년 6월 폐쇄하는 방안을 담을 수 있을 것임
- 더 나아가 석탄화력발전소 폐쇄와 관련한 정책 제언을 추가함
 - 정부는 미세먼지, 기후변화, 에너지 정책의 상호 연관을 유념하여 석탄화력발전소의 단계적이고 질서 있는 폐쇄 일정을 담은 탈석탄 로드맵을 수립해야 함
 - 정부는 석탄화력발전소 입지 지역의 경제에 미치는 부정적인 영향을 최소화하고, 에너지 전환을 통해 지역경제가 활성화될 수 있도록 체계적인 지원 방안을 마련해야 함

1. 보령화력 1·2호기 조기폐쇄 제안 배경

- 보령화력 1·2호기는 각각 1983년 12월, 1984년 9월 준공되어 35년 이상 운영되어 오고 있음
- 정부는 2030 국가 온실가스 감축 기본 로드맵 수정안 (' 18년 발표)에서
 - 2030년까지 발전 부문에서 2,400만톤 감축, 2020년 유엔에 제출할 국가감축 기여(NDC, Nationally Determined Contribution)에 추가 3,400만톤의 감축방안 담기로 함
- 지난 2016년 6월 정부는 ‘미세먼지 관리 특별대책’ 에서 가동 30년이 지난 석탄화력발전소 10기를 2025년까지 폐쇄하기로 하였음
 - 충남지역에서는 서천화력 1·2호기(각각 200MW 규모, 2018년 9월 폐쇄)와 보령화력 1·2호기(각각 500MW 규모, 2025년 12월 폐쇄)가 대상이었음
- 2017년 5월 문재인 대통령은 미세먼지 감축을 위한 응급대책으로 가동한 지 30년이 지난 석탄화력발전소 10기의 폐쇄 시점을 임기 내(2022년 5월)로 앞당길 것을 지시함
 - 30년이 지난 석탄화력발전소 중 서천화력 1·2호기는 2017년 폐쇄, 영동화력 1호기는 2017년 폐쇄(우드펠렛 발전소로 전환), 영동화력 2호기는 2019년 폐쇄(우드펠렛 발전소로 전환), 나머지 발전소 중 삼천포화력 1·2호기는 2019년 12월 폐쇄 예정, 호남화력 1·2호기는 2021년 1월 폐쇄 예정, 보령화력 1·2호기는 2022년 5월 폐쇄 예정임
 - 보령화력 1·2호기는 서천화력 1·2호기 및 삼천포화력 1·2호기와 준공 시기(1983년, 1984년)나 노후설비 교체시기(노후설비 교체 보령화력 1·2호기 2010년, 삼천포화력 1·2호기 2012년)가 비슷함에도 폐쇄 예정 시기는 차이가 있음(삼천포화력 1·2기는 2019.12월 폐쇄 예정)
- 한편, 문재인 대통령과 산업통상자원부는 노후 석탄화력발전소의 폐지 시점을 2021년으로 앞당기는 방안을 적극 검토하기로 발표함
 - 문재인 대통령은 2019년 6월 5일 환경의날 기념식 발표문에서 “노후 석탄화력발전소 10기 중 4기를 폐쇄했고, 남은 6기도 2021년까지 폐쇄할 계획” 이라고 발표함(2019년 환경의날 기념식 대통령 연설 전문, 2019.6.5.)
 - 이에 앞서 산업통상자원부는 2019년 3월 미세먼지 비상저감조치가 발령된 상황에서 노후 석탄화력발전소의 폐지시점을 앞당기는 방안을 적극 검토하기로 함(산업통상자원부 보도자료, “산업부, 긴급 미세먼지 대책 추진현황 점검”, 2019.3.6.)

- 노후 석탄화력발전소를 조기 폐쇄하는 것이 전국의 미세먼지 개선 및 발전소 주변지역의 환경오염 및 건강피해를 저감하는 가장 확실한 방법임
 - 정부는 온실가스 배출량 감축 및 미세먼지 개선을 위해 노후 석탄화력발전소 폐쇄, 봄철 노후 석탄화력발전소 가동중지, 미세먼지 고농도 발생시 석탄화력발전소 상한제약을 시행하고 있으나, 석탄화력발전소 설비용량과 발전량은 유지 또는 증가하고 있으며, 이로 인해 정책 효과도 제한적임
 - 2016년 이후 준공된 신규 석탄화력발전소의 설비용량은 폐쇄된 노후석탄화력발전소 설비용량을 크게 상회하고 있으며, 노후 석탄화력발전소도 봄철 이외 기간에는 연간 계속 가동되고 있기 때문임
 - 특히, 이미 오랫동안 석탄화력발전소 가동으로 직접적인 환경 및 건강 피해를 입고 있는 충남 지역은 신규 석탄화력발전소가 집중 설치·운영됨에 따라 미세먼지 저감 대책의 효과를 실감하기 어려운 상황임(덧붙여, 2021년 3월에 1GW 규모의 신서천화력 1호기가 신규 준공될 예정임)
- 전력수급에 문제가 없다면, 현재 수립 중인 제9차 전력수급기본계획에서 보령화력 1·2호기의 폐쇄 시점을 최대한 앞당길 필요가 있음
 - 최근 신규 발전설비 건설로 2018년 기준 설비에비율이 27%를 넘는 상황(적정 설비용량에 비해 7GW 이상 초과)임
 - 전력시장 모의 모형을 통한 모델링 결과 설비용량이 1GW인 보령화력 1·2호기를 폐쇄하더라도 전력수급 상에는 문제가 없을 것으로 전망됨
- ➡ 제9차 전력수급기본계획에서 보령화력 1·2호기의 폐쇄 시점을 2020년 봄철 가동중지기간이 시작되는 2020년 3월로 앞당기거나, 준공 시점의 차이를 반영하여 2020년 봄철 가동중지 기간이 끝나는 2020년 6월 폐쇄하는 방안을 담아야 함

[노후 석탄화력발전소 폐쇄 계획(정부 미세먼지 종합대책)]

노후 석탄화력발전소	준공	폐쇄 계획		비고
		'16년 정부발표	'17년 정부발표	
서천화력 1호기	1983년	2018년 9월	2017년 7월	기 폐쇄
서천화력 2호기	1983년	2018년 9월	2017년 7월	기 폐쇄
영동화력 1호기	1973년	2017년 6월	2017년 7월	기 폐쇄(우드펠렛 발전소 전환)
영동화력 2호기	1979년	2020년 9월	2019년 1월	기 폐쇄(우드펠렛 발전소 전환)
삼천포화력 1호기	1983년	2020년 12월	2019년 12월	예정
삼천포화력 2호기	1984년	2020년 12월	2019년 12월	예정
호남화력 1호기	1973년	2021년 1월	2021년 1월	예정
호남화력 2호기	1973년	2021년 1월	2021년 1월	예정
보령화력 1호기	1983년	2025년 12월	2022년 5월	예정
보령화력 2호기	1984년	2025년 12월	2022년 5월	예정

2. 보령화력 1·2호기 조기폐쇄의 기대 효과

1) 온실가스 감축 및 미세먼지 저감 대책의 효과성 제고

- 정부의 에너지전환 정책에도 불구하고, 신규 석탄화력발전소가 추가되고 노후 석탄화력발전소 또한 봄철 이외 기간에 계속 가동됨에 따라 석탄화력발전소 설비용량과 연간 발전량은 증가하는 추세를 보임
 - 국내 전력시장이 변동비(연료 가격 및 운영비)가 낮은 순서대로 급전이 이루어지는 구조이기에, 신규 석탄화력발전소뿐만 아니라 노후 석탄화력발전소들도 연료비가 상대적으로 높은 LNG 발전소에 비해 먼저 발전기를 가동하게 됨 (유연탄과 LNG에 대한 세제 개편을 통한 연료비 조정의 효과는 크지 않음)
 - 전국적으로 연료원별 전력거래량을 보면, 석탄화력발전소(유연탄과 무연탄)의 전력거래량이 2016년(206,610GWh)에 비해 2017년(229,150GWh)에 증가하였으며, 2018년(229,350GWh)은 2017년과 비슷한 수준임
- 충남 지역은 신규 석탄화력발전소가 집중 건설됨에 따라 석탄화력발전소 발전량도 예전에 비해 늘어나게 되었음
 - 충남 지역에서 2022년까지 폐쇄되는 석탄화력발전소 설비용량이 1,400MW (2017년 폐쇄된 서천화력 1·2호기 포함)인 반면, 2016년 이후 새롭게 건설·운영되는 석탄화력발전소 설비용량은 7,000MW 이상임
 - 이에 따라 충남의 석탄화력발전소(유연탄, 무연탄) 전력거래량은 2016년(94,563GWh)에 비해 2017년(109,758GWh)과 2018년(106,212GWh)에 12~16% 가량 증가하였음

[충남지역 신규 건설·운영 석탄화력발전소]

신규 석탄화력발전소	설비용량 (MW)	준공	2017년도 발전량 (GWh)	2018년도 발전량 (GWh)
당진 9호기	1,020	'16.07월	6,490	5,015
당진10호기	1,020	'16.09월	5,504	5,509
신보령1호기	1,019	'17.06월	6,119	5,981
신보령2호기	1,019	'17.06월	4,639	5,293
태안 9호기	1,050	'16.10월	7,171	6,934
태안10호기	1,050	'17.06월	5,349	5,648
신서천 1호기	1,000	'21.03월(예정)	-	-

[국내 발전사업자의 연료원별 전력거래량 추이]

(단위 : GWh)

연도	원자력	유연탄	무연탄	유류	LNG	양수	기타
2018	127,078	226,927	2,423	6,537	144,067	3,899	26,105
2017	141,278	225,131	4,019	5,732	117,637	4,176	22,944
2016	154,310	199,539	7,071	13,280	111,814	3,618	19,601
2015	157,167	194,288	6,782	9,407	106,426	3,641	17,649
2014	149,199	189,471	7,752	7,596	114,847	5,042	16,492
2013	132,465	186,987	7,371	14,757	119,875	4,088	13,993
2012	143,548	184,603	8,020	14,524	105,120	3,634	12,346
2011	147,763	185,778	7,777	9,568	95,942	3,214	12,300
2010	141,894	183,359	7,648	11,841	85,102	2,774	8,247
2009	141,123	178,839	7,298	12,869	57,490	2,814	5,258
2008	144,254	160,402	6,326	8,965	65,088	2,480	4,807
2007	136,599	143,612	5,501	16,556	65,661	1,398	5,056
2006	142,114	129,296	5,184	15,482	57,074	1,741	3,978
2005	140,367	124,002	5,229	16,704	48,281	1,503	2,774
2004	125,142	117,644	5,247	17,843	47,489	1,527	3,153
2003	114,684	108,485	6,093	17,326	31,396	2,068	1,818
2002	114,684	108,485	6,093	17,326	31,396	2,068	1,818
2001	80,528	78,575	4,734	15,585	17,040	1,551	1,014

자료 : 전력통계정보시스템(EPsis) 전력시장(연료원별 전력거래량) 통계 (epsis.kpx.or.kr)

[충청남도 내 발전사업자의 연료원별 전력거래량 추이]

(단위 : GWh)

연도	유연탄	무연탄	유류	LNG	기타	합계
2018	106,212	0	1	6,908	7,598	120,720
2017	108,766	992	1	5,725	6,952	122,436
2016	92,094	2,469	4	3,537	5,954	104,057
2015	92,886	2,283	6	3,084	5,401	103,660
2014	93,317	2,520	27	8,012	3,231	107,107
2013	95,414	2,657	242	10,936	3,075	112,325
2012	92,868	2,754	365	9,383	3,180	108,551
2011	95,225	2,735	168	9,100	3,124	110,353
2010	95,632	2,590	57	9,875	1,638	109,792
2009	91,820	2,388	14	5,438	70	99,730
2008	88,913	1,817	83	8,399	34	99,246
2007	79,433	1,796	68	7,962	21	89,281
2006	67,386	1,751	60	7,090	26	76,313
2005	62,225	1,835	175	8,229	27	72,490
2004	62,748	1,769	982	6,986	20	72,506
2003	59,384	2,093	0	3,083	6	64,567
2002	59,384	2,093	0	3,083	6	64,567
2001	41,686	1,586	0	4	0	43,277

자료 : 전력통계정보시스템(EPsis) 전력시장(연료원별 전력거래량) 통계 (epsis.kpx.or.kr)

- 전국 석탄화력발전소 발전량 증가에 따라 발전부문 온실가스 배출량도 증가하는 추세이며, 온실가스 감축 목표 달성을 위해서는 석탄화력발전소의 감축이 불가피함
 - 발전부문의 온실가스 배출량은 2016년 239.7백만톤에서 2017년 250.7백만톤, 2018년 253.1백만톤으로 증가함
 - 2016년 이후 신설된 발전공기업의 8기 석탄화력발전소(당진화력 9·10호기, 신보령화력 1·2호기, 태안화력 9·10호기, 삼척그린파워 1·2호기)의 배출량이 65백만톤을 차지함
 - 정부는 2018년 7월 온실가스 감축 로드맵 수정안 확정 시 전환부문 감축 목표량으로 할당된 5,780만톤 가운데 기존 대책으로 2,370만톤을 감축하기로 하였으며, 나머지 3,410만톤의 감축 방안을 제9차 전력수급기본계획을 통해 제시 해야 하는 상황임
 - 전환부문에서 3,410만톤을 추가 감축하기 위해서는 2030년 석탄화력발전 비중을 제8차 전력수급기본계획에서 제시한 36%에서 25~26%로 낮추고, 대신 LNG 발전 비중을 높여야 가능하다는 지적이 있음
 - 온실가스 배출량 감축 목표 달성을 위해서는 석탄화력발전소의 과감한 감축이 필수적이며, 이는 제3차 에너지기본계획에서도 명시된 바 있음
- 정부의 미세먼지 개선을 위한 주요 대책인 석탄화력발전소 배출기준 강화와 환경설비 투자를 통한 대기오염물질 배출량 저감 정책은 봄철에 집중되고 있으며, 봄철 이외 기간에는 신규 석탄화력발전소 가동과 노후 석탄화력발전소 계속 운영으로 인해 대기오염배출량 저감 효과가 제한적임
 - 보령지역에 국한해 볼 때, 각 500MW급 발전소 8기(보령화력 1~8호기)는 환경설비 개선 및 봄철 보령화력 1·2호기 가동중단을 통해 대기오염물질 배출량을 감축해오고 있으며, 질소산화물의 경우 2016년 16,788톤/년에서 2017년 9,429톤/년, 2018년 5,832톤/년으로 줄었음
 - 하지만 2017년 준공된 각 1,000MW급 신보령화력 1·2호기가 질소산화물을 2017년 832톤/년, 2018년 1,269톤/년을 추가로 배출하고 있으며, 2021년에는 1,000MW급 신서천화력 1호기가 준공되어 대기오염물질 추가 배출이 예상됨
 - 더구나, 2018년 기준 보령화력 1·2호기의 질소산화물 배출원단위는 422kg/GWh로 보령화력 1~8호기 평균 배출원단위(186kg/GWh) 및 신보령화력 1·2호기 평균 배출원단위(115kg/GWh)에 비해 매우 높은 수준으로, 2018년 보령화력 1·2호기는 봄철 4개월 가동중지에도 불구하고 보령화력 3~8호기의 평균(540톤/년)에 비해 많은 질소산화물을 배출함(각각 959톤/년, 1,320톤/년)

[보령화력 및 신보령화력의 대기오염물질 발생량(2018년)]

발전소	발전량 (GWh)	대기오염물질 배출량(kg/년)			배출원단위(kg/GWh)		
		TPS	SOx	NOx	TPS	SOx	NOx
보령1	2,686	52,914	570,065	959,082	19.70	212.24	357.07
보령2	2,716	39,551	469,963	1,320,464	14.56	173.03	486.18
보령3	2,702	39,936	730,233	501,700	14.78	270.26	185.68
보령4	3,207	26,305	803,811	463,773	8.20	250.64	144.61
보령5	3,446	48,606	1,013,031	667,204	14.11	293.97	193.62
보령6	3,918	33,596	1,146,244	689,332	8.57	292.56	175.94
보령7	3,735	43,497	235,159	312,075	11.65	62.96	83.55
보령8	3,194	31,783	229,024	604,445	9.95	71.70	189.24
신보령1	5,981	29,167	1,150,291	506,530	4.88	192.32	84.69
신보령2	5,293	44,882	1,004,812	763,068	8.48	189.84	144.17

자료 : 사업장 대기오염물질 관리시스템 (TMS)

- ☐ 온실가스 배출량 감축 및 미세먼지 저감 대책의 효과를 높이기 위해서는 가장 우선적으로 노후 석탄화력발전소의 설비용량과 발전량을 줄여야함
 - 보령화력 1·2호기의 폐지를 2022년 5월까지 늦춘다는 것은, 국민들이 우려하는 가장 시급한 현안인 미세먼지 감축의 효과적인 방안을 적용하지 않는 셈임
- ☐ 정부는 2018년 온실가스 로드맵 수정안을 통해 2030년까지 온실가스 배출 감축량을 재설정(해외감축량을 국내 감축으로 전환)하였으며, 목표 달성을 위해서는 발전부문의 온실가스 감축이 주요한 수단임
 - 2030년까지 발전부문에서 2,400만톤을 감축하기로 하고, 2020년 유엔에 제출할 국가감축기여(NDC)에 추가 3,400만톤의 구체적인 감축 방안을 담기로 함

2) 미세먼지 저감 대책의 형평성 제고

- ☐ 충남의 석탄화력발전소에서 배출되는 미세먼지, 황산화물, 질소산화물 등의 대기오염물질 배출은 수도권을 비롯한 타 지역에도 영향을 미치고 있음
 - 환경정책·평가연구원(2018)의 연구에 따르면, 국외 요인을 제외할 경우, 충남 지역에서 배출된 대기오염물질이 멀리 떨어진 지자체의 미세먼지 오염에 상당한 정도로 기여하고 있음(서울 11.1%, 인천 17.6%, 경기 22.7%, 충북 24.1%, 대전 34.4%, 세종 41.2%, 전북 22.6%)
- ☐ 하지만 위 연구에 따르면, 각 지역의 대기오염물질 배출은 다른 지역보다

해당 지역의 대기오염도에 가장 많은 영향을 미침

- 충남 지역에서 배출된 대기오염물질은 충남 지역의 미세먼지 오염에 65.7% 차지
- 즉, 국외 요인을 제외할 경우, 충남의 미세먼지 오염을 개선하기 위해서는 충남 지역의 발전소, 산업단지 등에서 배출되는 대기오염물질을 획기적으로 줄이는 것이 가장 효과적인 방법일 것임

[광역지자체별 미세먼지 오염에 대한 각 지자체의 기여율 표]

(단위 : %)

수용 지	배출원																	
	서울	인천	경기	강원	충남	충북	대전	세종	전북	전남	광주	경북	대구	경남	부산	울산	제주	
서울	40.7	7.4	29.6	3.7	11.1	3.7	-	-	-	-	-	3.7	-	-	-	-	-	
인천	5.9	35.3	23.5	5.9	17.6	5.9	-	-	-	-	-	5.9	-	-	-	-	-	
경기	4.5	4.5	50.0	9.1	22.7	4.5	-	-	-	-	-	4.5	-	-	-	-	-	
강원	5.6	5.6	27.8	33.3	11.1	11.1	-	-	-	-	-	5.6	-	-	-	-	-	
충남	-	2.9	8.6	2.9	65.7	2.9	-	-	5.7	2.9	-	5.7	-	2.9	-	-	-	
충북	-	3.4	13.8	6.9	24.1	27.6	3.4	-	3.4	3.4	-	10.3	-	3.4	-	-	-	
대전	-	3.1	6.3	3.1	34.4	9.4	15.6	3.1	9.4	3.1	-	9.4	-	3.1	-	-	-	
세종	-	2.9	8.8	2.9	41.2	11.8	2.9	11.8	5.9	2.9	-	5.9	-	2.9	-	-	-	
전북	-	-	3.2	-	22.6	3.2	-	-	38.7	12.9	-	6.5	3.2	6.5	-	3.2	-	
전남	-	-	2.9	-	11.8	2.9	-	-	8.8	50.0	2.9	5.9	-	8.8	2.9	2.9	-	
광주	-	-	2.6	-	10.5	2.6	-	-	10.5	42.1	18.4	5.3	-	5.3	-	2.6	-	
경북	-	-	6.7	3.3	10.0	6.7	-	-	3.3	3.3	-	53.3	3.3	6.7	-	3.3	-	
대구	-	-	2.9	2.9	8.6	2.9	-	-	2.9	5.7	-	34.3	22.9	11.4	2.9	2.9	-	
경남	-	-	2.9	-	8.6	2.9	-	-	2.9	14.3	-	17.1	2.9	37.1	5.7	5.7	-	
부산	-	-	2.6	-	5.3	2.6	-	-	2.6	5.3	-	10.5	2.6	21.1	31.6	15.8	-	
울산	-	-	2.7	2.7	5.4	2.7	-	-	-	5.4	-	27.0	2.7	10.8	2.7	37.8	-	
제주	-	-	-	-	4.8	-	-	-	4.8	9.5	-	4.8	-	4.8	-	4.8	66.7	

자료 : 문난경·서지현, 환경평가 지원을 위한 지역 환경현황 분석 시스템 구축 및 운영, 한국환경정책평가연구원

□ 지역에 따라 대기오염물질 배출 특성이 다르기 때문에 지역마다 상이한 대책들이 마련되어야 하지만, 그동안 정부의 대기오염정책은 인구가 밀집된 수도권 및 산업단지가 밀집한 부산·울산권역, 여수·광양권역에만 집중되어 있었음

- 대기오염이 심각하던 수도권에서는 2003년 「수도권 대기환경개선에 관한 특별법」을 제정하고, 2005년부터 ‘수도권 대기환경개선을 위한 특별대책’을 마련한 후, 대기오염물질 배출허용 총량을 정하고 저공해자동차 보급 등 4개 분야 49개 세부대책에 3조원 이상의 예산을 투입하였음

- 반면, 대기환경개선 관련 특별법이나 특별대책을 갖추지 못한 충남은 수도권에 건설되지 못하거나 수도권에서 밀려난 석탄화력발전소와 대기오염 유발 업체들이 계속 증가하였음
 - 충남 내 석탄화력발전소의 경우 생산된 전력의 60% 정도를 수도권 및 인근 지역에 공급하고 있지만, 경기도 등에 입지한 LNG 발전소들은 설비용량이 충분함에도 변동비(연료비 등)를 기준으로 한 급전순위에서 밀려 가동률이 낮은 상태로 머물고 있음
 - 충남 지역에서는 석탄화력발전소에서 배출되는 대기오염물질이 가장 큰 비중을 차지하고 있음: 에너지산업연소(36.2%) > 제조업연소(16.0%) > 생산공정(15.2%) > 비산먼지(12.3%) > 도로이동오염원(9.6%)
- 정부는 「대기관리권역의 대기환경개선에 관한 특별법」(2019.4.2 제정, 2020.4.3. 시행)을 제정하여, 그동안 수도권에만 지정되었던 대기관리권역을 전국의 오염우려지역으로 확대하고, 권역별로 대기환경관리 기본계획 및 시·도별 시행계획을 수립·이행토록 할 예정임
 - 중부권에는 대전시와 세종시 전 지역, 충북의 네 개 시·군(청주, 충주, 진천, 음성), 전북의 네 개 시·군(전주, 군산, 익산, 완주)을 비롯하여 금산군을 제외한 충남의 14개 시·군이 포함되어 있음
 - 전국 석탄화력발전소의 절반(30기)이 집중되어 있는 충남은 대기오염으로 인한 환경 및 건강 피해가 심각하게 우려되고 있으며, 충남도와 인근 지자체들은 충남 지역 내 석탄화력발전소 폐쇄를 강하게 요구하고 있다는 점에서, 가장 우선적인 감축 대상은 석탄화력발전소가 될 것임
- 노후 석탄화력발전소 가동중단에 따른 대기질 개선효과가 분석된 기 선행 자료를 살펴보면 보령화력 1·2호기 조기폐쇄가 충남 지역의 대기질 개선에 효과가 있는 것으로 나타나고 있음
 - 노후 석탄화력발전소 가동중단에 따른 대기질 개선효과 분석(충남연구원, 2017)에서는 보령화력 1·2호기와 서천화력 1·2호기의 가동중단이 주변지역 대기오염을 일평균 최대 PM10 $0.46\mu\text{g}/\text{m}^3$ (37.5%), SO₂ 3.66ppb(30.8%), NO₂ 83.79ppb(30.8%) 개선할 것으로 모의되었음(CALPUFF 모델, 1차 확산만 고려)
 - 또한 환경부는 2018년 3~6월 보령화력 1·2호기 가동중단에 따라 충남지역 최대영향지점에서 평균적으로 6.2% 낮아지고 시간최대 $25.7\mu\text{g}/\text{m}^3$ (15.7%), 일최대 $7.1\mu\text{g}/\text{m}^3$ (18.7%) 낮아지는 것으로 모의(CMAG 모델링, 2차 확산까지 고려)되었다고 발표한 바 있음(환경부 보도자료, “2018년 3~6월 노후 석탄발전소 가동중단, 충남 초미세먼지 저감효과 컸다”, 2018.11.7.)

- 충남도의 연구용역(노후 석탄화력발전소 단계적 폐쇄와 친환경에너지 전환 타당성 연구) 중간보고에서는 최대착지농도 및 대천2동 대기질측정소 지점(발전소에서 10km 정도 이격)에 대한 예측 결과 보령화력 1·2호기 폐쇄로 인한 대기질 농도가 19.46~30.46% 감소하는 것으로 예측되었음(AERMOD 모델, 1차 확산만 고려)
- 석탄화력발전소가 입지한 지역의 입장에서 석탄화력발전소의 폐지는 지역의 환경과 주민의 건강을 개선하기 위해 시급하고 주요한 수단이라는 점에서, 전력수급이나 계통운영에 큰 영향이 없는 한 노후 석탄화력발전소는 조기 폐쇄되어야 함
- 오랫동안 석탄화력발전소로 인한 환경 및 건강 피해를 감수해온 지역에서, 타당한 사유 없이 노후 석탄화력발전소 폐쇄를 미루는 것은 사회적 형평성 차원에서 바람직하지 못할 것임

3. 전력수급 영향 검토: 전력시장 모의 모형

1) 검토 배경

- 최근 정부는 노후 석탄화력발전소의 폐쇄 시점을 앞당기는 방안을 검토하겠다고 발표함
 - 산업통상자원부는 전력수급이나 계통운영에 문제가 없는 범위에서 30년 이상 가동한 노후 석탄화력발전소의 폐지 시점을 앞당기는 방안을 적극 검토하겠다고 발표하였음(산업통상자원부 보도자료, “산업부, 긴급 미세먼지 대책 추진현황 점검”, 2019.3.6.)
 - 또한 올 6월에 발표된 제3차 에너지기본계획에서는 그동안 석탄화력발전에 대한 친환경 투자가 확대되었지만 미세먼지 문제가 심화되면서 석탄화력발전의 보다 과감한 감축 요구가 있다고 진단하면서, 중점추진과제로 “석탄은 과감하게 감축” 하겠다는 내용을 제시함
- 제8차 전력수급기본계획에서는 적정 설비에비율을 2025년까지 19%, 2026년부터는 22%로 설정함
 - 보령 1·2호기는 제8차 전력수급기본계획상에서 2022년 5월에 폐쇄되는 것을 감안하여 설비 확충 계획을 수립하였기 때문에 2023년부터는 조기폐쇄로 인한 영향이 없음
 - 제8차 전력수급기본계획에 따르면 2019~2022년의 설비에비율은 28.0~31.4%로 적정 설비에비율인 19.0% 보다 최소 9.0% 이상 높고, 설비용량으로는 기간 내에 항상 7GW 이상의 여유용량이 존재하기 때문에 보령 1·2호기(1GW)가 조기폐쇄 되어도 전력수급 상에는 문제가 없을 것으로 예상됨
- 충남도의 연구용역(노후 석탄화력발전소 단계적 폐쇄와 친환경에너지 전환 타당성 연구)에서는 전력시장 모의 모형을 통해 현 시점에서 보령화력 1·2호기의 폐쇄가 전력수급에 영향을 미치는지를 평가해보았음
 - 보령화력 1·2호기가 조기폐쇄 되었을 때 2020~2021년 동안 1시간 단위의 부하 변화에 대해서도 실질적으로 전력수급이 가능한지를 검토하는 것임

기본 시나리오	제8차 전력수급 기본계획의 설비계획, 수요전망을 따르는 시나리오
보령 1·2호기 조기폐쇄 시나리오	기본 시나리오와 동일 조건에서, 2020년 1월에 보령화력 1·2호기가 조기폐쇄 되었음을 가정

[연도별 전력수급 전망]

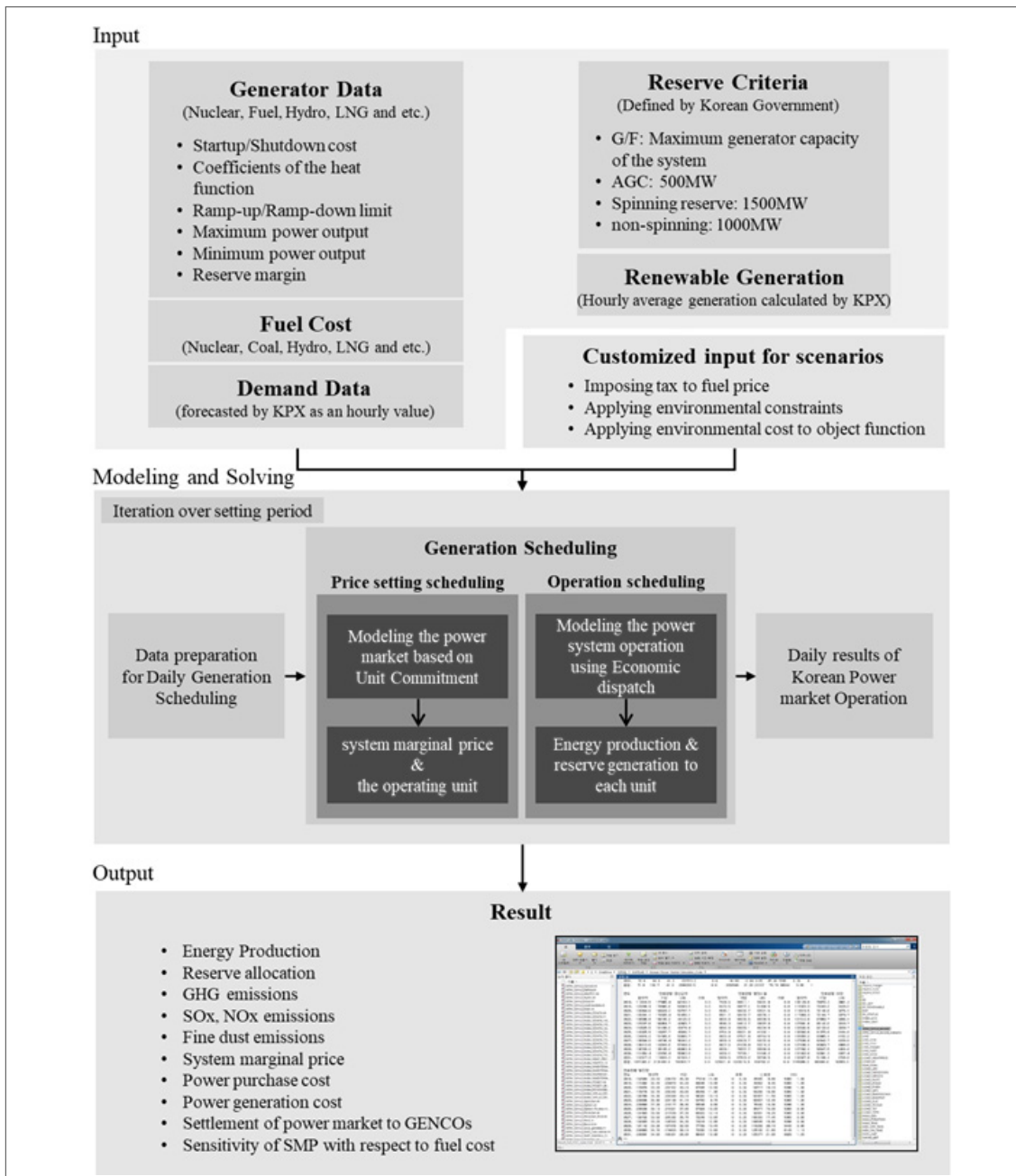
(단위 : GW)

연도	최대전력	확정설비	적정설비	과부족	신규 설비		최종 설비규모	설비 예비율
					LNG	양수		
2017	85.2	107.8	101.4	6.4			107.8	26.5%
2018	87.2	110.7	103.7	7.0			110.7	27.1%
2019	88.5	113.4	105.4	8.0			113.4	28.0%
2020	90.3	116.9	107.5	9.4			116.9	29.4%
2021	92.1	119.9	109.6	10.3			119.9	30.2%
2022	93.3	122.6	111.0	11.5			122.6	31.4%
2023	94.5	121.9	112.5	9.4			121.9	29.0%
2024	95.7	122.2	113.8	8.3			122.2	27.7%
2025	96.7	120.7	115.0	5.7			120.7	24.9%
2026	97.6	119.5	119.0	0.5			119.5	22.5%
2027	98.4	118.4	120.1	△1.7	1.8		120.2	22.1%
2028	99.1	117.9	120.9	△3.0	1.4		121.1	22.1%
2029	99.8	117.7	121.8	△4.1		0.8	121.7	21.9%
2030	100.5	118.3	122.6	△4.3		0.6	122.8	22.2%
2031	101.1	118.3	123.3	△5.0		0.6	123.5	22.2%
소계	-	-			3.2	2.0	-	-

2) 전력시장 모의 모형 개요

- 국내 전력시장 운영 과정 중 가격결정 발전계획, 운영 발전계획 수립 단계를 모의하는 모형
 - 국내의 가격결정 발전계획과 운영 발전계획 수립은 기동정지계획(Unit Commitment Problem)에 해당하고 이는 혼합 정수 선형계획 문제(Mixed Integer Linear Programming)로 정식화 할 수 있음
 - 국내 전력시장 운영에 필요한 데이터가 있으면 기동정지계획 문제를 푸는 것으로 전력 시장 운영 결과를 모의할 수 있음
- 1일 단위의 전일 시장 운영 결과를 모의함으로써 연료원별 발전량, 정산 금액, 온실가스 배출량, 미세먼지 배출량 등을 추정할 수 있음
- 1일 단위의 모의를 반복 수행해서 수 년 단위의 운영 결과를 추정하여 전원구성과 전력 관련 정책의 영향을 평가함

< 전력시장 모의 모형 >



3) 적용 데이터 및 가정

□ 발전기 물리적 특성

- 종류 : 최대/최소 발전량, 증감발율, 최소운전시간, 최소정지시간, 예비력 공급 능력

- 적용 : 2017년 분기별 발전기 자료를 적용함
- 기존 데이터가 없는 신규 발전기의 경우 같은 유형의 기존 발전기 중 가장 최근에 도입된 것의 특성값을 적용함

☐ 발전기 비용 특성

- 종류: 열량 함수, 기동정지비용, 열량단가
- 적용: 열량 함수와 기동정지비용은 2017년 분기별 발전기 자료를 적용하고 열량단가는 2018년의 연료원별 열량단가를 적용함(KPX, 전력통계정보시스템)

☐ 시간대별 수요

- 적용: 2017년 시간대별 수요예측 자료를 기본으로 사용하고 2017년 이후의 연도를 모의할 때는 8차 전력수급계획의 연도별 예측 발전량에 맞춰 크기를 키워서 적용함

☐ 예비력 운영 조건

예비력	기간	확보량	응동시간
주파수 조정	항시	1,500MW	수초(sec)
대기/대체	동하계 수급기간	운전상태 : 1,500MW	10분
		정지상태 : 1,000MW	20분
	일반기간	운전상태 : 1,000MW	10분
		정지상태 : 1,000MW	120분

☐ 송전 제약

- 운영계획 수립 과정에서 송전선별 최대 조류량 제약이 포함되지만 실제 자료를 확보하여 반영하기에 어려움이 있어 모형에서는 제외

☐ 비중앙 급전 발전기 데이터

- 적용: 2017년의 비중앙 급전 발전량 데이터를 8차 전력수급계획의 집단에너지 발전량 증가율에 맞춰서 적용함

☐ 신·재생에너지 발전량

- 적용: 2017년의 시간대별 신·재생에너지 발전량을 8차 전력수급계획의 신·재생에너지 발전량 증가율에 맞춰서 적용함

☐ 예방정비계획의 반영

- 적용: 2018년의 연료원별 월별 평균 예방정비율을 적용함

☐ 발전원별 온실가스 배출계수

- 적용: 8차 전력수급 기본계획과 유사한 배출계수를 사용함

발전원	석탄화력	LNG	유류
온실가스 배출계수 (tCO ₂ e/MWh)	0.8229	0.3487	0.4191

☐ 발전원별 미세먼지(PM_{2.5}) 배출계수

- 석탄화력 발전: 신창현 국회의원실에서 2018년 5월에 공개한 보도자료[“같은 전기를 생산하면서 미세먼지 배출량 20배 이상 차이” - 불임_발전량 대비 미세먼지 (PM-2.5) 배출량 (2017년 기준)]를 활용
- LNG, 유류 발전기: 2017년 CleanSyS에서 발전기의 자료에 대해 석탄화력 발전과 같은 방식을 적용하여 배출계수 도출

☐ 노후석탄화력발전소 봄철 가동중지

- 제도: 미세먼지 농도가 높은 봄철(3~6월)에 가동된 지 30년이 지난 석탄화력 발전소의 가동을 중지
- 적용: 보령1, 2호기, 삼천포 5, 6호기는 3~6월 중 가동 가능한 발전기에서 제외

☐ 미세먼지 고농도 시기 상한제약

- 제도: 당일 초미세먼지 주의보 발령시 익일 초미세먼지 농도가 50 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ 를 초과할 것으로 예상되는 경우 익일 석탄화력&유류 발전기의 80% 상한제약 실시
- 적용: 2017년 지역별 미세먼지 농도 기록을 바탕으로 상한제약 적용일을 선정하여 대상 석탄화력&유류 발전기의 최대 발전량을 80% 수준으로 제약함

☐ 2018년 세법개정안 - 에너지 세제 개편

- 제도: 유연탄의 세금은 기존에 비해 10원/kg 증가, LNG는 68.4원/kg 감소
- 적용: 2018년 4월 이전의 열량단가는 에너지 열량 환산 기준을 이용해 해당 내용을 보정하여 적용함

4) 모의 결과

- ☐ 모의평가 결과 기본 시나리오와 조기폐쇄 시나리오에서 모두 전력공급에 지장이 발생하지 않았음
- ☐ 전력시장 가격 및 발전 비용 결과는 다음과 같음

- 조기폐쇄로 인해서 보령 1·2호기의 발전량 중 대부분이 LNG의 발전량으로 대체되면서 LNG의 발전량과 한계가격 결정 횟수가 증가하여 SMP가 2020~2021년에는 평균 1원/kWh 정도 상승함
- 마찬가지로 발전 비용도 석탄 발전량의 LNG 대체 효과로 인해 2020~2021년에 약 3천억원 정도 증가함
 - ※ 발전비용 증가가 곧바로 전기요금 상승으로 이어지는 것은 아님
- (미세먼지 배출량) 2020년 기준 0.6만톤 감소, 2021년 기준 0.8만톤 감소함
- (온실가스 감축량) 2020년 기준 2.8eCO₂ 백만톤 감소, 2021년 기준 3.2eCO₂ 백만톤 감소함

[기본 시나리오와 조기폐쇄 시나리오 비교]

년도	SMP (원/KWh)		발전비용 (조원)		미세먼지(PM2.5) (만톤)		온실가스 (eCO ₂ 백만톤)	
	기본	조기폐쇄	기본	조기폐쇄	기본	조기폐쇄	기본	조기폐쇄
2020	87.2	88.0	21.9	22.2	39.2	38.6	253.3	250.5
2021	85.6	86.5	21.5	21.8	41.1	40.3	262.2	259.0

주 : eCO₂ (Equivalent CO₂ : CO₂ 환산톤)

4. 추가 제언

[석탄화력발전소의 단계적 폐쇄로 인한 지역경제 영향 최소화 방안 마련]

- ☐ 앞서 충남 내 석탄화력발전소 조기 폐쇄의 타당성을 국가 전체의 전력 공급 및 환경(미세먼지 대책)에 미치는 영향을 중심으로 검토하였음
- ☐ 지역환경 및 지역경제에 미치는 영향에 대해서는 국가 수준이 아닌 지역 수준에서 보다 면밀하게 검토할 필요가 있음
 - 지역환경 영향의 경우 국가 수준에서는 미세먼지가 주요 초점이지만 지역 수준에서는 미세먼지뿐만 아니라 비소, 카드뮴, 납, 수은 등의 중금속 오염, 온배수 피해, 저탄장 분진 및 자연발화로 인한 유해가스, 석탄회 관리 문제 등 더욱 다양함
 - 충남에서는 2017년부터 석탄화력발전소가 발전소 주변지역 주민들에게 미친 건강영향에 대해 5개년에 걸친 조사·연구를 진행하고 있음. 차기년도 연구에서는 건강영향 연구의 일부 자료를 활용할 수 있을 것으로 예상됨
 - 발전공기업 본사가 위치한 보령시에서는 석탄화력발전소 폐쇄에 따라 일자리 감소, 상권 약화, 지방세 감소, 발전소 주변지역 지원금 감소 등이 발생할 수 있으며, 이에 영향을 받는 이해관계자 그룹도 나타날 수 있음
- ☐ 정부는 충청남도과 발전소 입지 시군이 지역 내 발전공기업과의 상생협력 뿐만 아니라 중장기적으로 석탄화력발전소 폐쇄에 따른 지역영향을 미리 파악하고 이에 대한 대응 방안을 체계적으로 준비할 수 있도록 지원할 필요가 있음
- ☐ 지역자원시설세의 경우 2005년 원자력발전소가 설치된 지역 주민들의 경제적 손실 보전을 목적으로 원자력발전이 지역자원시설세(당시 지역 개발세) 부과대상에 포함되었으며, 2011년 지방세법 개정시 화력발전이 새롭게 과세대상에 추가되어 2014년부터 부과되었음
 - 화력발전에 대한 지역자원시설세는 발전량에 기초하여 부과되는데, 2014년 당시에는 kwh당 0.15원이 부과되었다가 2015년부터 인상되어 현재 kwh당 0.3원이 부과됨(원자력발전소는 kwh당 1원이 부과됨)
 - 부과 징수된 지역자원시설세는 화력발전소가 위치한 광역지자체에서 35%를 배분받고, 나머지 65%는 화력발전소가 위치한 기초지자체에 배분됨

[시·군별 화력발전 지역자원시설세 교부 현황(2014~2018)]

(단위 : 천원)

구분	합계	2014년	2015년	2016년	2017년	2018년
합 계	96,308,687	9,261,976	21,022,082	21,025,420	24,415,280	20,583,929
보 령	29,351,995	2,985,159	6,212,611	6,241,240	7,201,383	6,711,602
당 진	36,083,886	3,389,614	8,239,116	8,071,634	9,224,919	7,158,603
서 천	1,487,785	224,005	420,986	531,182	311,612	-
태 안	29,385,021	2,663,198	6,149,369	6,181,364	7,677,366	6,713,724

자료 : 충청남도 내부자료

- 보령 1·2호기를 2년 정도 앞당겨 폐쇄할 경우, 보령시가 교부받는 지역 자원시설세는 2년 간 매년 13.8억원 정도 줄어들게 됨
 - 2017년 기준 보령화력 1·2호기의 발전량은 7,088,481MWh로, 이를 지역자원 시설세 부과단가(0.3원/kWh)에 적용하면 21.2억원 규모이며 보령시는 이의 65%인 13.8억원을 교부받는 셈임
- 발전소 주변지역 주민지원사업의 경우, 보령 1·2호기를 2년 정도 앞당겨 폐쇄할 경우 주변지역 주민지원사업이 2년간 매년 10.6억원 정도 줄어들게 됨
 - 발전소 주변지역 주민지원 사업은, 건설 단계에서 받는 특별지원금 사업과 운영 단계에서 받는 기본지원금 사업으로 구분됨
 - 기본지원금 사업의 경우 전전년도 발전량을 기준으로 kwh 당 0.15원 규모에서 예산이 결정되며, 보령 1·2호기 발전량은 연간 10.6억원 정도 규모에 해당함

[시·군별 발전소 주변지역 주민지원사업 예산 현황(2015~2019)]

(단위 : 천원)

구분	합계	2014년	2015년	2016년	2017년	2018년
합 계	430,800,795	57,366,198	59,524,998	99,963,852	123,420,844	90,524,903
보 령	57,147,480	7,960,480	11,601,000	11,738,000	12,733,000	13,115,000
당 진	139,440,299	20,121,334	14,769,756	24,490,252	57,292,844	22,766,113
서 천	13,457,000	1,538,000	1,628,000	1,118,000	911,000	8,262,000
태 안	220,756,016	27,746,384	31,526,242	62,617,600	52,484,000	46,381,790

자료 : 시군별 세출자료

- 보령화력 1·2호기의 폐쇄 시, 지역자원시설세와 발전소 주변지역 주민지원 사업비 감소 외에, 보령시 일자리 및 인구 감소에 대한 우려가 예상됨
 - 2015년 기준 보령시의 사업체수는 8,425개이며 종사자수는 35,176명임
 - 숙박 및 음식점업이 5,580명(15.9%), 도매 및 소매업이 5,195명(14.8%), 제

조업이 5,216명(14.8%)이며, 발전사와 연관된 전기·가스·증기 및 수도사업 종사자가 1,295명(3.7%), 하수·폐기물 처리, 원료재생 및 환경복원업이 189명(0.5%)을 차지하고 있음

- 보령화력 1·2호기에는 중부발전 직원 150여명, 협력업체 및 경상정비업체 200여명, 경비·청소·자재조달 등의 100여명 등 450명 정도가 일하고 있음 (중부발전 내부자료)
- 보령시 전체 종사자 수(35,176명) 대비 보령화력 1·2호기 근무 중부발전 직원(150명)의 비율은 0.42%이며, 보령화력 1·2호기의 모든 근무자 수(450명)는 1.3% 정도임

- 보령화력 1·2호기가 2022년 5월 폐쇄가 이미 예정되어 있었다는 점에서 2년 정도 앞당겨 폐쇄함으로써 받는 일자리 및 인구 영향이 예상하지 못한 충격으로 볼 수는 없을 것임
- 다만, 도시 인구가 10만명 미만이 된 후 2년 안에 10만명을 회복하지 않으면 해당 시청의 국·실이 줄어들고 고위직 직급이 하향 조정되고 지방교부세도 줄어든다는 점에서, 인구 10만명을 겨우 넘기고 있는 보령시는 보령화력 1·2호기 폐쇄로 인한 충격을 우려할 수 있음
- 앞으로 보령시에서는 보령화력 1·2호기뿐만 아니라 단계적으로 석탄화력 발전소가 과감하게 축소될 것으로 예상된다는 점에서, 정부, 충청남도, 보령시는 1·2년에 국한된 시각이 아니라 장기적으로 보령시의 산업과 일자리 구조를 혁신할 방안을 마련할 필요가 있음
- 석탄화력발전소 밀집 지역을 대상으로 정의로운 전환 프로그램을 적용하기 위한 법적·제도적 방안 마련을 정부에 제안함

부록 4. 최종보고회 발표자료

최종보고

**노후석탄화력발전소의
단계적 폐쇄와
친환경에너지전환** 타당성 연구 

2019. 12. 20
충남연구원 / 여형범




*Time for SPECIFICS on the
SUSTAINABLE
DEVELOPMENT GOALS*







목차

- 01 연구의 개요
- 02 석탄화력발전소를 왜 조기폐쇄해야 하나?
- 03 석탄 없는 미래를 위한 준비
- 04 석탄화력발전소 조기폐쇄에 대한 의견 및 인식
- 05 석탄화력 조기폐쇄 시나리오 검토
- 06 석탄화력 조기폐쇄와 정의로운 전환의 과제



2

01

연구의 개요

3

1. 연구의 개요: 배경 및 목적

충남도의 에너지 정책 변화

공정하고 정의로운 에너지 시스템 요구, 국가가 움직이지 않으면 지역이 먼저 움직인다.
값싸고 안정적인 에너지 공급을 넘어 깨끗하고 안전한 에너지 공급을 위해,
석탄발전의 피해 보상에서 시작해, 탈석탄 선언을 거쳐, 정의로운 에너지 전환을 요구하다.

값싸고 안정적인
에너지 공급

깨끗하고 안전한
에너지 공급

■ 탈석탄 선언

- ✓ 탈석탄동맹, 언더투연합 가입
- ✓ 도 금고지정 시 탈석탄 에너지전환 고려
- ✓ 충청남도 기후비상상황 선언
- ✓ 석탄화력발전소 조기폐쇄 건의

■ 석탄발전의 피해 저감 및 보상

- ✓ 온배수, 저탄장, 회처리장 개선
- ✓ 물사용량 저감
- ✓ 대기환경기준 강화
- ✓ 지역자원시설세 인상
- ✓ 송전설로 주변지역 보상
- ✓ 전력요금 지역차등제 요구

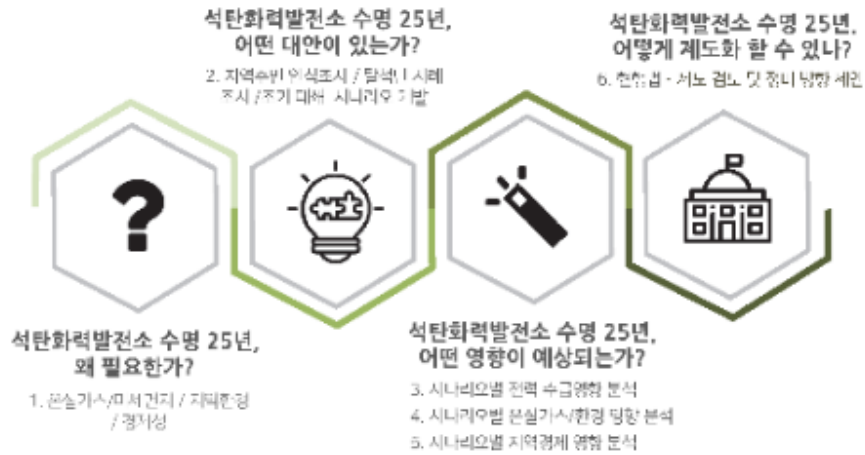
■ 정의로운 에너지 전환

- ✓ 재생에너지 산업 및 에너지신산업의 성장
- ✓ 온실가스감축, 환경기준 강화로 발전비용이 높아지는 석탄화력발전
- ✓ 석탄화력발전소 폐쇄로 인한 지역 일자리, 소득, 인구 감소 우려
- ✓ 에너지전환을 통한 지역발전의 공정한 기회 요구 (그린뉴딜, 정의로운 전환)

4

1. 연구의 개요: 연구 내용

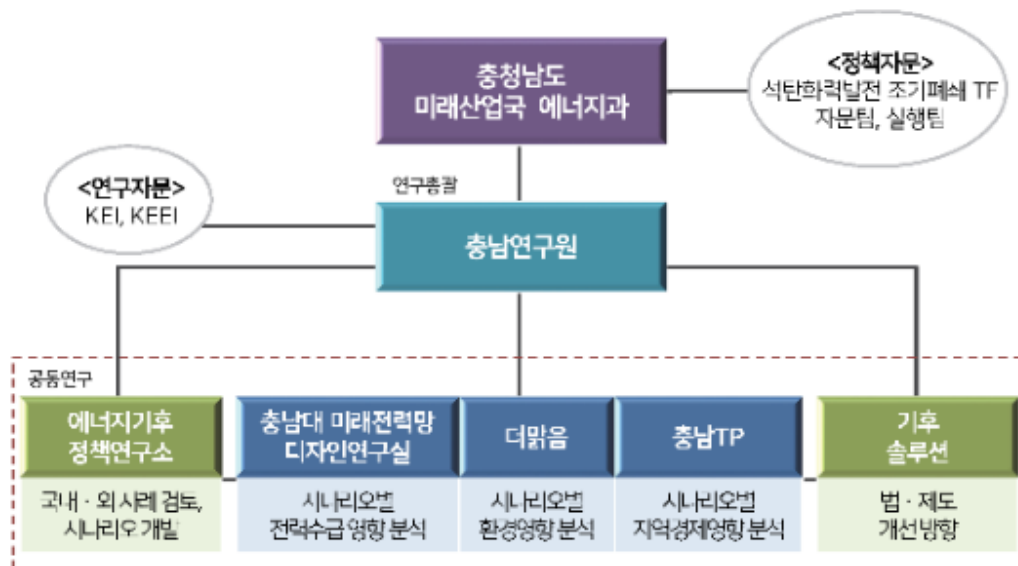
1차년도에는 석탄화력발전소 조기폐쇄의 필요성, 시나리오, 영향, 정점을 분석하여,
제9차 전력수급기본계획에 노후석탄화력발전소의 단계적 폐쇄 반영 요구



2차년도에는 제9차 전력수급기본계획(안)에 대해 추가 검토하고,
석탄화력발전소 조기폐쇄로 인한 지역경제 영향 감축 및 전환 지원 방안(정의로운 전환 프로그램) 연구 진행

5

1. 연구의 개요: 연구진 구성



6

1. 연구의 개요: 주요 연구 일정

기간	주요 일정
2019년 1월~3월	• 연구진 구성 및 연구 설계 • 충남 석탄화력 조기폐쇄 TF 실행팀, 자문팀 구성
2019년 3월	• 석탄화력발전 조기 폐쇄 국회토론회
2019년 4월	• 석탄화력발전 조기 폐쇄 정책토론회 (착수보고회)
2019년 4월~6월	• 시나리오 초안 작성 및 검증 • 전력수급, 환경, 지역경제 분석 기초 데이터 검토
2019년 6월	• 1차 중간보고회 (시나리오 및 보령 1,2호기 조기폐쇄 영향 분석)
2019년 7월~9월	• 석탄화력 조기폐쇄 관련 쟁점 분석
2019년 9월	• 석탄화력발전 조기 폐쇄 국회토론회(2차 중간보고회) (석탄화력 수명 25년 시나리오 분석 및 사회적 합의 제안)
2019년 10월~11월	• 시군 순회 토론회 (보령, 서천, 당진, 태안, 천안)
2019년 12월	• 1차년도 최종보고회
2019년 12월~ 2020년 2월	• 1차년도 과제종료, 2차년도 과제준비 (9차 전기본 초안 검토, 고용위기지역/산업위기대응특별지역 지정 필요성/가능성 검토)

02

석탄화력발전소를 왜 조기폐쇄해야 하나?

2. 석탄화력발전소를 왜 조기폐쇄 해야 하나?

세계 많은 국가와 지방정부가 탈석탄을 약속하고 있다

- 탈석탄 동맹은 석탄발전에서 재생에너지로의 전환을 촉진하기 위해 국가, 지방정부, 기업과 단체 등의 국제 네트워크로, 선진국은 2030년까지, 개도국은 2050년까지 탈석탄을 추진하기 위해 2017년 11월에 결성됨
- 2018년 12월 기준, 30개 국가와 22개 지방정부 그리고 28개 기업들이 가입하고 있으며, 총남도는 2018년에 가입하였음

< 탈석탄 동맹(PPCA) 회원 현황 >

구분	소속
국가 (30)	캐나다, 영국, 오스트리아, 앙골라, 벨기에, 코스타리카, 덴마크, 엘살바도르, 에티오피아, 피지, 핀란드, 프랑스, 아이스란드, 이스라엘, 이탈리아, 라트비아, 리히텐슈타인, 리투아니아, 룩셈부르크, 마셜 제도, 멕시코, 네덜란드, 뉴질랜드, 니우에, 포르투갈, 세네갈, 스웨덴, 스위스, 투발루, 바누아투
지방정부 (22)	호주수도특별지구(ACT), 앨버타(캐나다), 브리티시컬럼비아(캐나다), 발레아레스 제도(스페인), 캘리포니아(미국), 충청남도(한국), 코네티컷(미국), 하와이(미국), 호놀룰루(미국), 멜버른(호주), 미네소타(미국), 로스앤젤레스(미국), 뉴욕주(미국), 온타리오(캐나다), 오리건(미국), 퀘벡(캐나다), 로테르담(네덜란드), 스코틀랜드(영국), 시드니(호주), 밴쿠버(캐나다), 웨일즈(영국), 워싱턴주(미국)

9

2. 석탄화력발전소를 왜 조기폐쇄 해야 하나?

많은 요인들이 석탄화력발전소 폐쇄를 강제하고 있다

- 기후변화 목표, 건강 편익, 발전비용 변화, 좌초자산 위험, 에너지독립/안보, 에너지접근성 등이 전 세계적인 석탄화력발전소 폐쇄를 유인하는 요인임

Six incentives to phase out coal:

- **Climate change:** Reaching the Paris Agreement goals of limiting global warming to well below 2°C with efforts to keep it to 1.5°C requires a rapid coal phase-out in G20 countries. According to the IPCC's Special Report *Global Warming of 1.5°C*, a near-total reduction in the use of coal and other fossil fuels for electricity generation by 2050 is necessary to limit global warming to 1.5°C, with reductions of approximately two-thirds by 2030.²
- **Health benefits:** Coal is a major – and is often the leading – contributor to air pollution. Although global and G20-level data is limited, estimates have found that coal burning is responsible for more than 800,000 premature deaths per year globally and many millions of cases of serious and minor illness.³ This also has economic implications, e.g. increased healthcare costs and a higher number of lost working days.⁴
- **Costs:** Renewable energy has rapidly emerged as the lowest cost option of new power generation (without even taking into account the external costs of coal) in almost

all countries around the world, rendering coal increasingly unattractive economically. By 2025, electricity generation from new renewable energy infrastructure will be cheaper than from new coal infrastructure.⁵ Regarding the flexibility of electricity systems, batteries are increasingly cost-effective (with a 79% decrease in costs since 2010) and are starting to compete with fossil fuel alternatives.⁶

- **Stranded assets risk:** Economic shifts and policy changes may turn coal-fired power plants into stranded assets – i.e. non-performing assets that rapidly lose value or become liabilities. This process has already started in some G20 countries.
- **Energy independence and fiscal benefits:** Reducing coal imports fosters energy independence, improves balance of payments and can reduce geopolitical tensions.
- **Energy access:** Off-grid renewables allow increased energy access in developing and emerging markets.

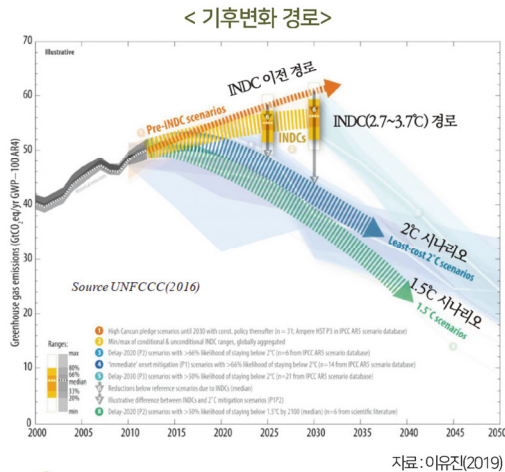
자료: Climate Transparency(2019)

10

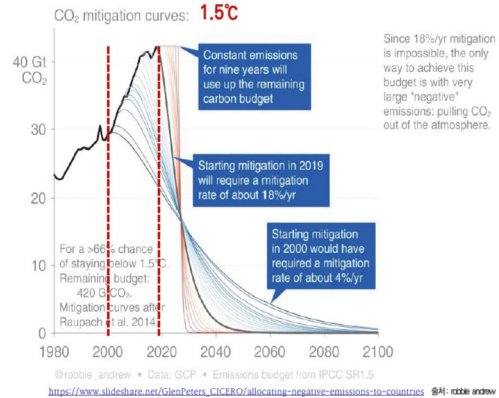
2. 석탄화력발전소를 왜 조기폐쇄 해야 하나?

기후변화위기에 더 빠르게 대응해야 한다

- 지구평균기온 1.5℃ 상승으로 지구의 기후시스템은 다시 넘어오지 못할 턱을 넘는다.
- 세계 온실가스 배출량을 2010년 대비 2030년 45% 저감, 2050년 순제로로 줄여야 한다(IPCC, 2018).
- 지금처럼 온실가스를 배출하면 1.5℃ 목표를 달성하기 위한 탄소예산은 10년이 채 남지 않았다.



< 1.5℃ 목표를 위한 탄소예산, 10년밖에 남지 않음 >



11

2. 석탄화력발전소를 왜 조기폐쇄 해야 하나?

발전부문 온실가스 배출량을 감축해야 한다

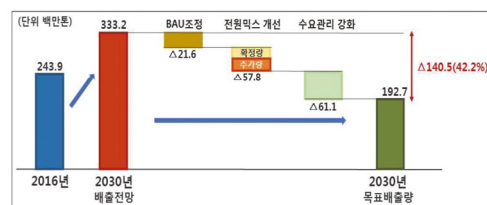
- 석탄화력발전소는 국내 최고 수준의 온실가스 다량 배출 사업장이다.
- 우리나라의 온실가스 목표를 달성하기 위해서는 석탄화력발전소를 추가 감축해야 한다.
- 그마저도, 우리나라가 제시한 목표는 지구평균기온을 3~4℃ 높이는 기후약당 수준의 목표이다.
- 탄소예산을 고려하면, 현재 빨리 줄이면 줄일수록, 나중에 급박하게 줄여야 하는 충격을 덜 받는다.

< 2018년 온실가스 배출량 순위(tCO₂e) >

순위	사업장 명	온실가스 배출량	순위	사업장 명	온실가스 배출량
1	포스코	73,121,363	6	한국 중부발전	35,848,682
2	한국 남동발전	57,576,044	7	현대제철	22,514,286
3	한국 남부발전	40,399,651	8	포스코 에너지	11,697,326
4	한국 동서발전	39,544,256	9	쌍용 양화공업	10,972,380
5	한국 서부발전	37,955,538	10	현대 그린파워	10,783,311

자료: 국가온실가스종합관리시스템

< 국내 온실가스 로드맵 수정안 전환부문 목표 달성 방안 >



2030년 목표 달성을 위해 전원믹스 개선을 통해 57.8백만톤을 줄여야 하는데, 이중 34.1백만톤은 아직 방법이 확정되지 않았음 (제9차 전기본에서 석탄화력발전 추가 감축 및 LNG발전 대체가 논의 중)

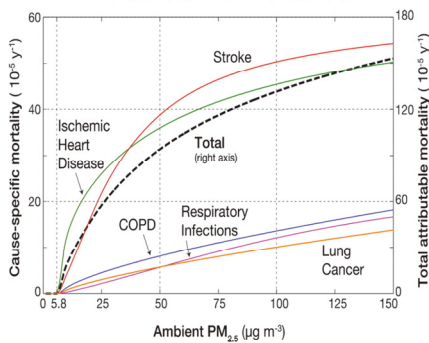
12

2. 석탄화력발전소를 왜 조기폐쇄 해야 하나?

미세먼지 발생량을 줄여야 한다

- 초미세먼지는 농도가 낮을 때도 건강에 치명적이다. 고농도뿐만 아니라 평균농도도 줄여야 한다.
- 석탄화력발전소는 국내 최고 수준의 대기오염물질 다량 배출 사업장이다.
- 석탄화력발전의 대기오염 배출총량은 전국에서 13% 수준이지만, 충남 단위에서는 30% 이상이다.
- 대기환경기준 강화, 통합환경관리제도 도입, 대기관리권역제도 시행에 따라 발전소 포함 모든 사업장이 오염물질을 줄이기 위한 최적가용기법(BAT)을 적용해야 한다.

< 초미세먼지 농도와 조기사망자 수 >



자료: Apte et al(2015)

< 2018년 대기오염물질 다량 배출사업장 배출량(kg/년) >

순위	사업장 명	배출량 합계	순위	사업장 명	배출량 합계
1	현대제철 (당진)	23,291,827	6	남부발전 화동화력	14,934,513
2	남동발전 삼천포본부	19,931,742	7	쌍용양회공업 동해공장	13,889,354
3	포스코(공양)	19,668,220	8	동서발전 당진화력본부	13,427,746
4	포스코(포항)	17,341,122	9	중부발전 보령화력본부	11,346,480
5	서부발전 태안화력본부	14,993,145	10	GS칼텍스 (전남)	10,581,328

자료: 환경부 보도자료(2019)

13

2. 석탄화력발전소를 왜 조기폐쇄 해야 하나?

석탄화력 입지지역은 여전히 환경, 건강, 재산 피해를 입고 있다

- 최근, 발전사업자가 추진하는 민간환경감시단 운영, 대기오염측정망 자료 실시간 공개, 저탄장 옥내화 사업, 토양 중금속 오염 조사, 물 사용량 절감, 온배수 활용 농업 등에도 불구하고 발전소 주변지역은 불편함과 피해를 호소하고 있다.

< 저탄장 비산먼지와 자연발화 >



< 온배수, 어업피해 >



< 중금속에 의한 토양오염과 건강피해 >



< 송변전설비 >

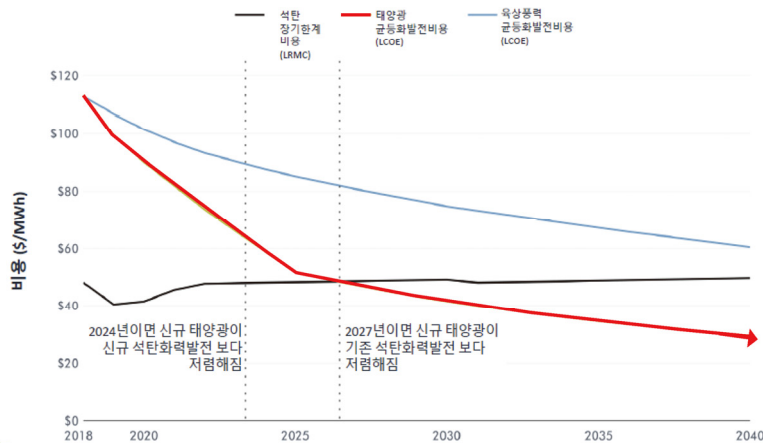


14

2. 석탄화력발전소를 왜 조기폐쇄 해야 하나?

[석탄화력발전소보다 재생에너지가 더 경제적인 시대가 다가온다]

- 재생에너지의 경제성이 높아지고 있으며, 태양광의 경우 2024년에는 신규 석탄화력발전소 운영보다, 2027년에는 기존 석탄화력발전소 운영보다 경제성이 높아진다.
- 좌초자산화를 우려하면서 석탄화력발전 투자를 전면 금지하는 세계금융기관/국내금융기관이 등장하고 있다.



< 국내 재생에너지와 석탄화력발전소의 경제성 비교 >

자료: Matt Gray (2019)

15

2. 석탄화력발전소를 왜 조기폐쇄 해야 하나?

[기후위기 시대, 에너지전환은 지역발전의 또 다른 기회다]

폐석탄광산, 석탄화력발전, 조력발전, 철강산업, 석유화학산업, 전기차/수소차산업, 태양광/풍력발전 산업 등 에너지 정책과 산업의 과거와 미래가 녹아 있는 서해안 지역은 앞으로 기후위기 대응과 에너지전환의 상징적인 지역이 될 수 있다.

- 당진시
 - ✓ 한보철강과 현대제철
 - ✓ 당진에코파워 백지화
 - ✓ 당진에너지전환특별시 선언
 - ✓ 신재생에너지 융복합 혁신벨트 추진
- 태안군
 - ✓ 유류오염 극복
 - ✓ 가로림만 조력발전 갈등
 - ✓ 지역특화발전특구(신재생에너지종합단지 조성) 지정 및 해제
- 보령시
 - ✓ 구 석탄산업 (석탄산업합리화대책)
 - ✓ 보령 1,2호기 2020년 12월 폐쇄
- 서천군
 - ✓ 서천화력 1, 2호기 폐쇄
 - ✓ 신서천화력 1호기 (대인발전모델 검토)



16

2. 석탄화력발전소를 왜 조기폐쇄 해야 하나?

기후위기 시대, 에너지전환은 지역발전의 또 다른 기회다

1980년대 이후 충남 서해안 지역에 입지한 발전소는 값싸고 안정적인 에너지 공급을 통해 국가발전에 기여했지만, 발전소가 입지한 쇠퇴하는 지역의 활성화와 국가균형발전에 기여했는지는 의문. 에너지전환 시기, 에너지역량을 갖춘 지역사회와 함께 하는 발전사업자가 성장할 수 있다.

■ 한국중부발전 (보령, 서천)

- ✓ 본사 직원 3,081명, 협력사 직원 1,492명
- ✓ 보령화력 1~8호기, 신보령화력 1,2호기, 신서천화력 1호기
- ✓ 본사 보령시 이전(2015년)
- ✓ 글로벌 에너지시티, 친환경에너지산업벨트 사업 추진
- ✓ CCS 시범사업
- ✓ 보령화력 1,2호기 2020년 12월 폐쇄
- ✓ 보령화력 5,6호기 LNG전환 의향서
- ✓ 보령화력 3호기 성능개선 완료예정, 4호기 성능개선 계획중

■ 한국서부발전 (태안)

- ✓ 본사 직원 3,037명, 협력사 직원 1,452명
- ✓ 태안화력 1~10호기
- ✓ 본사 태안군 이전(2015년)
- ✓ 석탄가스화복합발전(IGCC) 사업
- ✓ 태안화력 1,2호기 LNG 전환 예정
- ✓ 태안화력 3,4호기 LNG 전환 의향서

■ 한국동서발전 (당진)

- ✓ 본사 직원 2,212명, 협력사 직원 1,302명
- ✓ 당진화력 1~10호기
- ✓ 당진화력 1~4호기 LNG 전환 의향서

17

03

석탄 없는 미래를 위한 준비

18

3. 석탄 없는 미래를 위한 준비: EU의 환경/온실가스 규제 강화

유럽 내 석탄화력은 엄격한 환경 규제와 온실가스 규제로 재생에너지 대비 비용 경쟁력 저하

- 유럽 내 석탄화력 대부분은 30년 이상 가동된 노후발전소로 효율이 35% 정도에 그침
- 유럽위원회는 2017년 석탄화력발전소에 대해 최적이용기술(BAT) 적용을 결정함(NOx, SOx)
 - 모든 석탄화력발전소는 2021년까지 새로운 기준을 만족시켜야 하는데, 2017년 당시 80% 이상의 발전소가 이 기준을 초과한 상태였음
 - EU 내 석탄화력발전소가 이 기준을 만족시키는데 소요되는 비용은 EU 전체적으로 80억~145억 유로, 폴란드의 경우 24억~43억 유로, 독일은 7~12억 유로
- 유럽위원회는 2018년 이산화탄소 배출량 기준(550g/kWh)을 만족하지 못하는 석탄화력발전소에 대한 용량요금 보조를 금지하는 제안을 함
 - 단, 폴란드의 반대를 고려해서, 신규 발전소는 2019년 말까지 정부 보조를 허용
 - EU 내 석탄화력발전소가 이 기준을 만족시키는데 소요되는 비용은 EU 전체적으로 80억~145억 유로, 폴란드의 경우 24억~43억 유로, 독일은 7~12억 유로
 - 서유럽 지역 발전소의 24%, 독일의 72%, 동유럽의 41%(폴란드의 91%)가 용량요금을 받지 못하게 될 것임
 - CCS(탄소포집) 적용의 경우 적절한 저장 공간 확보, 운송 설비의 경제적/기술적 적절성 등을 평가받아야 함(유럽 내 재생에너지 비용 하락으로, CCS에 대한 정책적 지원 사업은 시행되지 않고 있음)
- 오래된 석탄화력발전소의 수명연장에 투자하는 것은 좌초자산이 될 위험이 있기 때문에, 유럽 내 석탄화력발전소들은 신규 투자를 할 것인지 말 것인지를 긴급하게 결정해야 하는 시점에서 있음

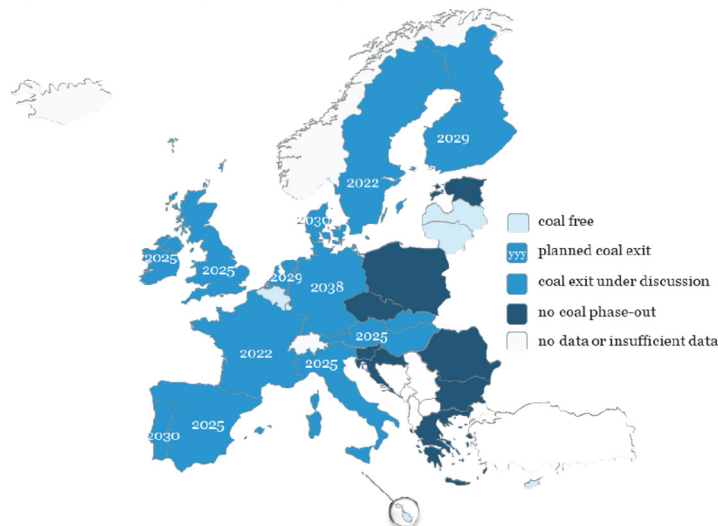
자료: Galgoczi, 2019

19

3. 석탄 없는 미래를 위한 준비: EU의 환경/온실가스 규제 강화

EU 내 탈석탄 목표 현황

Figure 6 The status of coal phase-out in the EU (as of December 2018)



Note: Cyprus, Belgium, Latvia, Lithuania, Luxembourg and Malta have no coal-fired plants.
Source: Europe Beyond Coal (2018) and national sources

자료: Galgoczi, 2019

20

2. 석탄 없는 미래를 위한 준비: EU의 환경/온실가스 규제 강화

EU 내 탈석탄 선언 국가별 특징

- 핀란드 정부는 2018년에 2029년 5월 이후 석탄화력발전을 금지하는 법안을 의회에 제출
 - 핀란드 정부는 2025년 이내에 석탄화력을 폐쇄하는 에너지회사를 지원하기 위해 9,000만 유로의 기금을 조성하기로 함
- 프랑스는 홀랜드 정부 시기 2023년까지 탈석탄을 약속, 마크롱 정부는 이를 2022년으로 앞당김
 - 탈석탄으로 영향받는 지자체와 '전환 계약' 을 체결
- 독일은 석탄위원회 권고에 따라 2038년까지 모든 석탄화력발전소를 폐쇄하기로 결정
 - 발전소를 앞당겨 폐쇄하는 발전사에 보상하는 법안을 제출하였으며, 영향받는 지역에 지역개발 프로그램을 적용하고, 영향받는 노동자를 위한 정의로운 전환 수단을 제공
- 이탈리아는 2017년에 2025년까지 탈석탄을 선언함
 - 이와 함께, 이탈리아의 가장 큰 발전회사인 Enel은 자사의 모든 석탄발전소를 폐쇄하는 'Futur-e Plan' 을 발표
- 네덜란드는 2017년에 2029년까지 탈석탄을 발표
 - 2018년 5월 2030년 1월 이후 석탄발전을 금지하는 법을 도입함
 - 네덜란드 내 5개의 석탄발전소 중 3개의 발전소는 2015년과 2016년에 가동을 시작했으므로, 이는 15년 가동 후 폐쇄하는 셈임

자료: Galgoczi, 2019

21

2. 석탄화력발전소를 왜 조기폐쇄 해야 하나?

프랑스의 생태적 전환 로드맵 수립, 생태적 전환 계약 추진

- 프랑스는 2012년부터 생태적 전환을 국가 의제로 설정, 에너지전환을 위한 국민대토론회를 거쳐 에너지 전환법을 제정하고, 석탄폐쇄 지역을 포함해 지자체와 지역경제 활성화와 포용사회 구축을 위한 생태적 전환 계약 체결

< 에너지전환을 위한 국민대토론회(2012~2013) 제안 내용 >

제안 내용
① 에너지 전환은 장기적으로 진행되며, 프랑스 국민과의 약속을 준수함.
② 발의에 참여한 국민 모두를 위한 전환이 되어야 함.
③ 에너지 불안정 해소를 우선시함.
④ 프랑스 발전 모델 내 에너지 효율과 절약을 중시함.
⑤ 2050년까지 건설되는 모든 건물에 높은 수준의 열효율 기준을 적용함.
⑥ 새로운 변화를 위해 목표 기간을 최소화하고, 인프라 사용을 최적화시킴
⑦ 에너지 전환은 프랑스 경쟁력을 위한 지렛대 역할을 할 것
⑧ 에너지 전환은 농촌지역 활성화의 원동력이 될 것
⑨ 안정되고 다양하며 평등하고 경쟁력 있는 저탄소 에너지 패키지 마련으로 프랑스 에너지 시스템의 강화 및 개선
⑩ 재생에너지 개발로 유연하고 다양하며, 평등하고 경쟁력 강화된 에너지 패키지 마련
⑪ 에너지 전환에 대한 막대한 투자를 이끌어낼 것
⑫ 에너지 전환 작업의 지방 분산을 용이하게 하기 위해 각 지방의 권한을 강화
⑬ 고용 증진을 위해 직업 전환을 계획, 준비
⑭ 더욱 야심찬 범 유럽 정책 마련
⑮ 에너지 전환 관련 정책 채택 및 도입

자료: 에너지경제연구원, 2014

22

3. 석탄 없는 미래를 위한 준비: 지속가능금융

〔 석탄 투자 금지, 재생에너지 투자 확대하는 금융기관 〕

〈표 3〉 HSBC의 지속가능금융 목표

목표	주요 내용
① 2025년까지 천억달러 규모의 지속가능 금융 및 투자 실행	- 파리협약 및 UN 지속가능개발목표 이행에 기여하는 친환경에너지, 저탄소 기술, 프로젝트 개발에 천억달러 규모의 자금 지원 - 신재생에너지 및 저탄소 비즈니스 관련 고객 대상 주식·채권상품 개발 - 기업 및 기관고객의 저탄소 전환과 관련된 위험관리 지원 - 기관고객, 소매금융 및 PB고객에게 지속가능한 투자상품 투자 독려
② 2030년까지 전력의 100%를 신재생 에너지로부터 충당	- 직접투자 또는 전력수급계약을 통한 매입의 방식으로 전력의 100%를 신재생에너지로부터 충당 'RE100'²⁾ 달성에 적극적으로 협조 - 운영 효율성 제고로 2020년까지 전력소비량 20% 감축
③ 발전용 석탄에 대한 익스포저 감소	- 발전용 탄광 및 발전용 석탄에 의존하는 신규 고객에 대한 지원 중단 - 선진국 소재 신규 화력발전소에 대한 자금지원 중단 - 고탄소분야 고객들의 전략 전환, 온실가스 감축 등을 지원
④ TCFD의 권고사항 채택	- 연차보고서를 통해 전 비즈니스에 걸친 기후관련 위험 및 기회를 공개 - 보다 세부적인 기후 매트릭스 및 시나리오 분석 제공 예정 - 위험 측정을 위하여 학계, 산업계, 시민사회 네트워크와 협력
⑤ 지속가능금융·투자 관련 논의 주도	- 기후변화 및 금융부문의 역할에 있어서 리더십을 발휘하기 위하여 'Center of Sustainable Finance' 설립 - 지속가능 이슈 및 영향에 대한 분석력 제고

주 : 전 세계 100개 이상의 영향력 있는 기업들이 참여한 친환경프로그램으로 재생에너지로만 전력을 공급받겠다는 계획

자료 : HSBC ESG Supplement(2017)

자료: 황현정, 2018

23

3. 석탄 없는 미래를 위한 준비: 캐나다 앨버타주의 정의로운 전환

〔 기후리더십 계획과 탄소세 부과를 통한 탈석탄 프로그램 진행 〕

■ 캐나다 앨버타주는 석유, 가스, 석탄산업에 의존도가 매우 높은 지역임

- 2014년 기준, 앨버타 주 온실가스 배출량 중 전력부문이 16%를 차지하고 있으며, 전력부문의 배출량은 주로 석탄 화력발전 때문임
- 2016년 WHO 자료에 따르면 캐나다에서 대기 질이 가장 나쁜 25개 지자체 중에 앨버타의 11개 지자체가 포함되어 있었음

■ 앨버타 주는 '기후리더십 계획(CLP: the Climate Leadership Plan)'을 수립하여 2030년까지 석탄 발전으로 인한 배출량을 없애고 전력 생산의 30%는 풍력, 태양력, 바이오매스, 지열 및 수력과 같은 재생 가능에너지원을 통해 생산하겠다는 목표를 제시함

■ 앨버타 주는 계획 추진을 위해 2016년 탄소세 법안을 만들어 2017년부터 화석연료에 대해서 탄소세를 부과함(탄소세로 3년간 54억 달러를 확보하고, 이 중 5%인 약 2억 9천만 달러를 탈석탄 프로그램에 사용함)

■ 펴비나 연구소(Pembina Institute)는 재생가능 에너지원을 통한 전력과 에너지 효율 부문의 투자가 석탄화력발전소의 폐쇄로 인한 일자리 감소보다 더 많은 일자리 창출을 만들 것으로 전망함(Blue Green Canada, 2016)

24

3. 석탄 없는 미래를 위한 준비: 캐나다 앨버타주의 정의로운 전환

캐나다 정의로운 전환 TF의 10가지 권고 사항

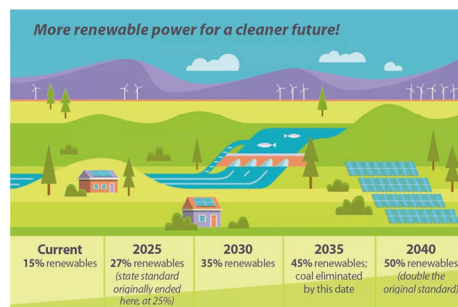
- 탈석탄 정의로운 전환 계획 수립 및 평가
- 정부 부처와 정책(환경, 에너지, 노동 등)의 제도적 근거 마련
- 탈석탄 영향 관련 연구·조사 실시
- 정의로운 전환 센터 설립 및 운영
- 조기 은퇴 노동자에 대한 지원
- 재취업 정보 제공 및 노동시장 연계
- 교육·재훈련 프로그램 제공 및 소득 보조
- 지역사회에 필요한 인프라 투자
- 정의로운 전환 기금 조성 및 지원
- 지역의 대안적 발전방안 수립 지원

25

3. 석탄 없는 미래를 위한 준비: 미국 오레곤주

에너지전환을 위한 안정적인 자원 마련 및 운영

- 오레곤주는 1999년 전력산업 재구조화법을 통과시켜, 가정, 상업, 산업 부문의 전력 효율성 개선, 재생 에너지 생산, 시장 전환 프로그램을 위한 안정적이고 일관성 있는 자원을 마련
 - 오레곤주가 소유한 전력 회사는 전력요금의 3%에 해당하는 부과금을 부과하고, 오레곤 공공전력위원회(OPUC)에 이 기금의 일부를 독립적인 비정부 기구에 지원하는 책임을 부여
- 오레곤주는 2016년 '청정전력과 석탄전환법'을 통과시켜 현재 30% 이상을 차지하는 석탄화력발전 전력 수입을 2035년까지 모두 중단하고 대신 재생에너지를 2040년까지 50% 수준으로 증가 시키기로 함(수력을 포함하면 70% 수준)
 - 오레곤주의 가구 70%에 전력을 공급하는 포틀랜드전력과 퍼시픽발전이 이 법안의 주요 대상임
 - 오레곤주는 이를 통해 온실가스 배출량을 2050년까지 1990년 수준에서 75%를 줄이기로 한 약속을 이행하고자 함



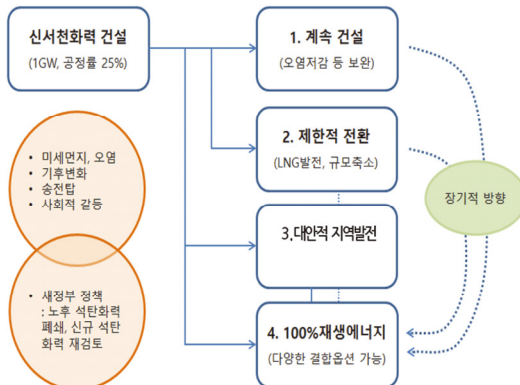
26

3. 석탄 없는 미래를 위한 준비: 충남 서천군

[서천화력 조기 폐쇄 시 대안적 지역발전 전략 모색]

- 2017년, 문재인 정부 들어 신서천화력 계속 여부 논란이 있던 당시 서천군은 석탄발전 계속 건설, LNG 연료전환, 재생에너지 전환 등의 대응 시나리오를 검토한 바 있음(에너지기후정책연구소, 2017)

< 서천군의 선택, 네 가지 시나리오 >



< 서천군 에너지정책 전환 SWOT 분석 >

S(장점)	W(단점)
- 환경개선과 주민 건강 보호 - 서천화력발전소 주민 대책위 민원 해소	- 주변지역지원사업 특별지원금 손실 - 지역자원시설세 손실 - 일자리와 지역경제 파급효과
O(기회)	T(위기)
- 에너지전환의 상징 - 정부와 충남도 에너지전환 정책 지원 - 에너지전환과 관광 연계 전략	- 적절한 대응 미비 시 지역 혼란 - 서천군 장기발전계획과 에너지전환 계획 연계 미흡 시 지역발전 방향 혼돈 - 지역주민들의 상실감

27

04

석탄화력발전소 조기폐쇄에 대한 의견 및 인식

28

4. 석탄화력발전소 조기폐쇄에 대한 의견 및 인식

[노후석탄화력 조기감축을 위한 정책토론회 (3/21, 국회)]

- 2030 국내 온실가스 감축 목표 달성 위해서 석탄화력발전 수명 25년 설정 필요
 - 현재 정부가 계획중인 정책(노후석탄 보철 가동중지, 상한제약, 에너지 세제 개편, 환경 비용 반영)만으로는 발전부문 온실가스 목표 달성 불가
- 석탄화력발전 좌초자산 위험 증가, 향후 소비자가 위험 비용 부담
 - 2024년부터 국내 신규 태양광이 신규 석탄화력보다 값싸고, 2027년부터 신규 태양광이 기존 석탄화력보다 값싸질 전망
 - 전력도매시장에서 변동비 순서로 전력 구매하는 구조에서, 석탄화력발전소는 계속 가동될 위험이 있음
(기존 석탄발전 성능개선 투자가 아닌 설비 폐쇄 계획 수립 필요)
- 탈석탄을 위해서는 정부의 일관된 정책 추진과 분명한 정책신호 필요
- 기후변화 대응을 위해 탈석탄은 당연한 방향임. 문제는 비전과 현실의 격차를 줄일 디테일한 논의 필요

29

4. 석탄화력발전소 조기폐쇄에 대한 의견 및 인식

[노후석탄화력 조기감축을 위한 정책토론회 (4/2, 충남도청)]

- 2040년까지 석탄화력발전소 조기폐쇄를 위한 로드맵 제안 (김성환 국회의원)
- 충남도 노후석탄발전소 단계적 폐쇄 연구계획 발표
 - 지역경제 영향 및 대안 & 신규 석탄 건설 관련 검토 요청
- 석탄화력발전소 성능개선 사업 추진에 대한 문제 제기

< 2040년 탈석탄을 위한 국가 로드맵 제안(안) >

폐쇄 확정	연료 전환	30~35년 단계적 폐쇄	~40년 조기폐쇄
노후발전소 6기 폐지	• LNG 전환 확정 4기 • 수명연장 추진 발전소 전환 16기 * 신규 석탄 LNG전환(계산 제외)	• 수명만료 폐쇄 9기 • 단계적 폐쇄 11기	• 20년 이상 발전소 조기폐쇄 14기
삼천포, 호남, 보령 1·2호기	• 태안 1·2호기, 삼천포 등 • 보령 3·4·5·6호기, 태안 3·4호기, 당진 1·2호기 등	• 당진 3·4·5호기, 태안 5·6 호기 등 • 당진 6·7·8호기, 태안 7·8호기, 보령 7·8호기 등	• 당진 9·10호기, 신보령 1·2호기, 태안 9·10호기
60기→54기	54기→34기	34기→14기	14기→0기

30

4. 석탄화력발전소 조기폐쇄에 대한 의견 및 인식

[노후석탄화력 단계적폐쇄 타당성연구 중간보고회(6/26, 충남연구원)]

■ 보령 1,2호기 조기폐쇄 제안 (22년→20년)

- 온실가스 감축 및 미세먼지 저감 대책의 **효과성** 제고 (신규 석탄화력 진입으로 인해 석탄발전량 지속 증가중)
- 미세먼지 저감 대책의 **형평성** 제고 (발전소 인근 지자체의 대기오염도 상대적으로 높은 수준)
- 설비예비율(2018년 27%) 고려 및 전력시장 모의모형 검토 결과 **전력수급 영향 미미**, SMP 평균 1원/kWh 상승

■ 석탄화력발전소 단계적 폐쇄 시나리오 제안

- [시나리오 1] 석탄화력발전소 수명 25년 설정 후 LNG발전소로 100% 대체
- [시나리오 2] 석탄화력발전소 수명 25년 설정 후 LNG발전소(50%)와 재생에너지(50%)로 대체

■ 지역사회 내 사회적 합의 과정의 중요성

- 석탄화력발전소 폐쇄 시 지역자원시설세, 주변지역주민지원금, 일자리, 상권, 인구 감소
- 대안적 지역발전 전략(LNG 대체 건설 포함) 사전 마련 요청

31

4. 석탄화력발전소 조기폐쇄에 대한 의견 및 인식

[노후석탄화력 조기폐쇄를 위한 국회토론회(9/24, 국회도서관)]

■ 석탄화력발전소 조기폐쇄 및 대체발전소 건설 시나리오 검토

< 시나리오별 전력시장 모의 결과 >

시나리오	2030년 원별 발전량 비율 (%)				연평균 SMP	발전비용	온실가스 배출량	최소 공급예비력
	원자력	석탄	가스	신재생	원/kWh	억원	백만톤	GW
기준	23.3	39.1	16.2	20.0	77.6	205,558	241.0	11.9
A-1	23.3	34.2	21.1	20.0	79.5	213,211	225.9	11.9
A-2	22.3	30.0	15.4	30.8	86.2	173,233	192.0	11.1
B-1	23.3	30.3	25.0	20.9	81.2	219,217	214.3	11.9
B-2	22.5	27.2	18.1	30.8	83.1	175,001	183.1	11.8

※ 기준(제 8차 전력수급기본계획), A-1(수명 30년, LNG 100%), A-2(수명 30년, 재생+LNG), B-1(수명 25년, LNG 100%), B-2(수명 25년, 재생+LNG)

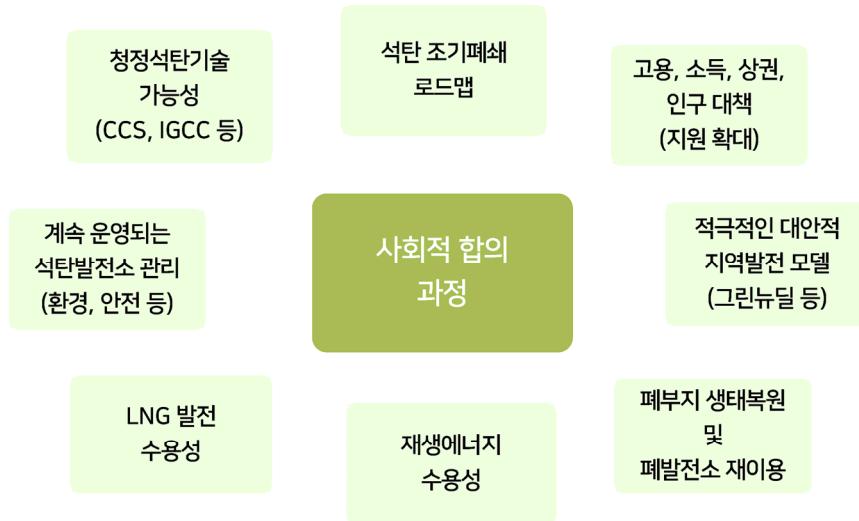
■ 지역사회 내 사회적 합의 과정 제안

- 석탄화력발전소 조기폐쇄 관련 쟁점과 이슈를 환경성, 안정성, 경제성, 수용성으로 구분하여 정리
- 지역사회 내에서 석탄화력 조기폐쇄 관련 쟁점과 이슈 및 대안적 지역발전 전략에 대한 사전 논의 과정 필요 (이를 바탕으로 제9차 전력수급기본계획 반영, 석탄발전산업합리화계획 수립 등을 정부에 요구)

32

4. 석탄화력발전소 조기폐쇄에 대한 의견 및 인식

[노후석탄화력 조기폐쇄 관련 시군 순회토론회 (10/10~11/7)]



33

4. 석탄화력발전소 조기폐쇄에 대한 의견 및 인식

[노후석탄화력 조기폐쇄 관련 보령시 토론회 (10/10, 보령문화회관)]

■ 석탄화력발전소 폐쇄 전략은 '오래된 미래'를 포함해야 함

- 발전소 입지 지역(고정리) 해안은 생태적, 경관적으로 매우 건강하고 아름답고 중요한 지역이었음
- 주민들은 오랫동안 피해를 입어오면서도 제대로 발언하지 못함(단계적 폐쇄가 아닌 당장 폐쇄를 주장해야 할 상황)
- 임시방편적 대안이 아니라, 보령시의 '오래된 미래'를 제대로 복원하여 생태적 전환에 기초한 지역발전을 추진해야 함

■ 석탄화력발전소 폐쇄라는 방향은 충분히 동의하되, 보령시의 대안적 발전을 위한 구체적인 방안이 필요함

- 보령시는 인구, 일자리가 꾸준히 줄어드는 쇠퇴 지역, 장기적으로 지역소멸의 위험 인식
- '원도심 도시재생 뉴딜'은 보령시의 체질을 바꾸기보다는 더 악화되지 않도록 유지하는 프로그램에 그침
- 에너지와 관련하여, '에너지 저장'을 테마로 한 연구단지/산업단지를 조성하고, 이를 지역발전의 대안으로 추진할 필요
- 더 많은 대안들을 제안하고, 현실성을 검증하고, 지역사회의 합의와 동의를 만들어가는 과정이 매우 중요함

■ 지방정부의 '발상의 전환' 필요, 에너지전환 흐름에 올라타기, 지역발전의 새로운 기회로 만들기

- 지역이 변하기 위해서는 장기적이고 혁신적인 전략 마련과 추진이 필요함
- 주민들의 공감을 이끌어내기 위해서는 탈석탄의 효과를 가시적으로 보여주어야 함
- 일자리, 상권, 인구 문제를 해결하는 대안이 구체적으로 제시되고 논의되어야 함(재생에너지의 지역경제 효과 등)

34

4. 석탄화력발전소 조기폐쇄에 대한 의견 및 인식

〔노후석탄화력 조기폐쇄 관련 서천군 토론회〕(10/17, 서천문예의 회관)

■ 서천군에서 석탄화력발전소가 지역경제에 기여한 바는 크지 않음

- 2017년 폐쇄된 서천화력 1, 2호기 운영 시 지역주민들은 청소, 경비 등의 일자리에 그침
- 2020년 이후 신서천화력 1호기가 운영되더라도, 직원들은 대부분 보령, 군산, 익산 등에서 출퇴근할 것임

■ 앞으로 신서천화력 1호기가 운영되는 동안 환경, 건강 문제 최소화하도록 철저한 감시, 관리체계 필요함

- 관리되는 대기오염물질(황산화물, 질소산화물, 먼지) 외에 중금속 오염, 해양생태계 영향, 송전선로 피해 저감 방안 필요
- 민간환경감시센터 운영 제도화, 지역자원시설에 특별회계 편성, 고품질탄 사용 의무화 등 필요

■ 석탄화력발전소 폐쇄는 당연하나, 재생에너지에 대한 제도 개선과 관리 강화도 필요함

- 외지인이 임야와 농지를 구입하거나 임대하여 설치하는 재생에너지 발전사업은 환경과 경관을 훼손하면서도 지역에 어떠한 혜택도 남기지 못하는 방식임
- 지역의 지속가능한 발전에 기여하면서 지역주민이 주도하는 방식의 재생에너지 사업 추진을 위한 제도 마련이 필요함

35

4. 석탄화력발전소 조기폐쇄에 대한 의견 및 인식

〔노후석탄화력 조기폐쇄 관련 천안시 토론회〕(10/29, 천안 공간사이)

■ 전형적인 에너지소비 도시인 천안에서는, 미세먼지 이슈로 석탄화력발전소에 대한 인지도는 높아졌으나, 조기폐쇄 관련 추진 사항이나 쟁점까지 인지하고 있는 상태는 아님

- 탈석탄 정책 흐름에 대해서는 동의하더라도, 충남도의 조기폐쇄 정책 추진은 시민들과 함께 가려는 노력이 필요함
- 시민들이 충분히 체감하거나 지지하지 못할 경우, 정권이 바뀌면 정책 추진이 뒤집혀질 우려가 있음
- 충남도가 석탄화력발전 조기폐쇄 정책의 일관성과 투명성을 확보하는데 더욱 노력해주길 바람
(사회적합의 과정의 중요성!!)

■ 에너지전환 정책, 탈석탄 정책을 추진할 때 개인의 행동 변화만이 아니라 (산업)구조적 변화를 강조해야함

- 시민들에게 에너지 절약 실천, 전기요금 추가 부담 여부를 물을 것이 아니라, 행정(지방정부 포함)이 즉각 추진할 수 있는 제도들을 도입하면서 시민들이 구체적인 활동에 참여할 수 있는 여건을 만들어야 함
- 석탄화력발전소 폐쇄 추진 시, 발전 노동자의 직업 전환 및 지역경제 회복력에 대한 구상이 함께 제시되고 논의되어야 함

■ 탈석탄, 기후변화 대응, 에너지전환이 세계적인 흐름이라면, 뒤에 남겨져 고통 받는 사람들이 없도록 그린뉴딜 등의 전격적 추진이 필요함

36

4. 석탄화력발전소 조기폐쇄에 대한 의견 및 인식

【노후석탄화력 조기폐쇄 관련 당진시 토론회】(10/31, 석문문화스포츠센터)

- 전국적으로 미세먼지 원인으로써 석탄화력발전소가 주목받고 있으나, 세계적으로는 기후위기의 원인으로 다루어져야 한다는 점이 보다 강조되어야 함
- 석탄화력발전소 주변지역이 환경피해를 감내하고 있다는 점이 보다 강조되어야 함
 - 온배수, 저탄장, 중금속, 물이용 등 여러 피해들에 대한 저감방안이 모색되고 있으나, 완벽하게 해소된 것은 아님
 - 운영되고 있는 발전소들을 어떻게 잘 관리할 것인가도 여전히 중요한 이슈임
 - 투명한 정보 제공, 감시기구 운영 등 필요함
- 석탄화력발전소 조기폐쇄에 대해 주변지역과 주민들의 공감을 이끌어내야 함
 - 그린뉴딜 특구 및 재생에너지 특구 지정을 통해 석탄산업지역을 재생에너지 산업지역으로 육성할 방안을 찾아야 함
 - 에너지전환을 위한 사업이 외지인과 기업들만을 위한 사업이 아니라 지역공동체를 위한 사업으로 진행되어야 함
 - 발전공기업과 협력기업의 노동자들이 석탄화력발전소 조기폐쇄를 수용할 수 있는 준비가 필요함
- 국내 전력시장 구조가 바뀌지 않는 한, 석탄화력발전소는 LNG발전소에 비해 우선 가동된다는 점에서, 석탄화력발전량 축소를 위해서는 신규 석탄 건설 중지와 노후 석탄 조기폐쇄가 필요함
- 세계적인 탈석탄 에너지전환 흐름에 뒤처지지 않도록 그린뉴딜 등의 전격적 추진이 필요함

37

4. 석탄화력발전소 조기폐쇄에 대한 의견 및 인식

【노후석탄화력 조기폐쇄 관련 태안군 토론회】(11/7, 태안문화예술회관 소강당)

- 서부발전의 석탄가스화복합발전소(IGCC) 설치 또는 확장에 대한 행정, 시민사회, 전문가 의견 필요
- 군민들의 의견을 반영하여 석탄화력발전소 폐쇄 이후 태안군의 대안을 찾아야 함
 - 태안군민들이 재생에너지, LNG발전소, IGCC 등을 원하는지 여부를 먼저 확인해야 함
 - 재생에너지나 에너지신산업이 그동안 석탄화력발전으로 피해를 본 지역에 유치될 수 있도록 제도를 마련해야 함
 - 그린뉴딜 특구 및 재생에너지 특구 지정을 통해 석탄산업지역을 재생에너지 산업지역으로 육성할 방안을 찾아야 함
 - 발전소 폐쇄 후, 일자리 대책이나 지역상권활성화 대책도 함께 마련되어야 함
- 단계적 폐쇄에 따라 앞으로 20년 이상 가동되는 석탄화력발전소의 시설개선도 중요함
 - 저탄장 옥내화 등

38

4. 석탄화력발전소 조기폐쇄에 대한 의견 및 인식: 보령시 의견

[LNG 대체 건설, 기업 유치 지원, 특별대책지역 지정]

■ LNG 발전 등 대체에너지 건설

- 입지여건: 기존 발전소 부지 활용, 주변 LNG 터미널 연계 활용
- 고용인원: 350명 예상(직원 200명, 협력업체 150명)
- 보령 1~2호기, 보령 5~6호기 대체 건설 필요

■ 기업유치 및 공공기관 이전 우선지역 선정

- 웅천일반산업단지 기업유치 적극 지원
- 수도권 공공기관 2차 지방이전에 우선 이전지역으로 선정 지원

■ 석탄화력폐쇄지역 개발 및 지원에 관한 정책 지원

- 지방투자촉진보조금 국비지원 기준 조정: 일반지역(보령시) 14% → 성장촉진지역 24% → 산업위기지역 34%
- 산업통상자원부 '산업위기대응특별지역' 지정: 국가균형발전특별법에 근거, 기업 및 소상공인 자금지원 등
- 석탄화력폐쇄지역 개발지원에 관한 특별법(가칭) 제정: 과거 폐광지역 개발을 위한 특별법 제정 사례

39

4. 석탄화력발전소 조기폐쇄에 대한 의견 및 인식: 보령, 당진, 태안 인식조사

[석탄화력 환경영향 심각, 개선 기대 미약, 노후석탄 수명연장 반대]

충남연구원에서 19년 12월 9~13일 실시
각 시군별 210부(총 630부) 설문 결과

■ 석탄화력발전소의 환경 영향의 심각성 대한 인식

- 온배수 배출로 인한 어업 피해(73.4%), 송전탑과 송전선로의 전자파와 소음 피해(71.7%), 석탄 야적장 및 석탄재 매립장의 비산먼지 피해(71.9%), 대기오염물질 배출로 인한 미세먼지 문제(71.4%), 발전소 주변지역 토양의 중금속 오염(61.0%), 온실가스 배출로 인한 기후변화(60.9%)로 우려 또는 매우 우려 표시
- 기후변화에 대한 우려(60.9%)는 온배수, 송전설비, 석탄 야적장 비산먼지, 미세먼지 등에 비해 낮게 나타남

■ 발전사들의 환경 영향 개선 대책에 대한 기대

- 환경 영향에 대한 우려(70% 수준)에 비해 기대는 온배수(29.8%), 송전설비(23.7%), 비산먼지(24.8%), 미세먼지(25.4%), 중금속(22.2%), 온실가스(17.6%)로 매우 낮음
- 발전사들이 환경영향 개선에 적극적으로 대응하지 않는다는 이미지 고착

■ 석탄화력발전소 수명연장 및 폐쇄에 대한 의견

- 환경설비를 대대적으로 보완할 경우 노후석탄의 수명연장에 동의하는 주민은 27.5%, 동의하지 않는 주민은 52.5%
- 노후석탄은 수명연장 없이 바로 폐쇄해야 한다는 의견에 동의하는 주민은 49.2%, 동의하지 않는 주민은 22.7%

40

4. 석탄화력발전소 조기폐쇄에 대한 의견 및 인식: 보령, 당진, 태안 인식조사

전기요금 인상 감수, 석탄폐쇄로 지역경제 타격 우려, 재생에너지나 LNG 설치 반대, 전력 소비 지역에 대체 발전설비 설치 요구

■ 석탄화력발전소 폐쇄의 지역경제 및 전기요금 영향에 대한 의견

- 주민들은 석탄화력이 재생에너지에 비해 저렴한 에너지원으로 생각함(61.1%)
- 현재 전기요금이 부담되는 수준이라는 의견(44.7%)이 부담되지 않은 수준이라는 의견(11.6%)보다 높음
- 에너지전환을 위해 전기요금을 인상해도 좋다는 의견(43.0%)이 인상에 동의하지 않는다는 의견(17.7%)보다 높음
- 석탄화력발전소가 지역경제에 기여했다는 의견(56.0%)이 기여하지 못했다는 의견(12.5%)보다 높음
- 석탄화력발전소 폐쇄가 지역경제에 큰 타격을 줄 것이라는 의견(54.9%)이 그렇지 않다는 의견(11.4%)보다 높음
- ※ 당진, 태안, 보령 중 태안군에서 상대적으로 전기요금 인상에 대한 동의(35.7%)가 낮게 나타남

■ 석탄화력발전소 폐쇄 후 LNG 발전소나 재생에너지로 대체하는 것에 대한 의견 (반대 우세)

- 살고 있는 지역에 재생에너지가 설치되는 것에 반대한다는 의견(38.5%)이 반대하지 않는다는 의견(27.7%)보다 높음
- 살고 있는 지역에 LNG 발전이 설치되는 것에 반대한다는 의견(33.9%)이 반대하지 않는다는 의견(18.9%)보다 높음
- 주민들과 충분한 협의와 동의를 거칠 경우 대규모 재생에너지나 LNG 발전 설치에 반대하지 않는다는 의견(34.3%)이 증가하였으나, 여전히 반대한다는 의견(36.4%)이 더 높게 나타남
- 석탄화력 폐쇄 후 지역경제 영향 최소화를 위해 대규모 재생에너지나 LNG 발전이 설치되어야 한다는 것에 대해서 반대의견(37.0%)이 동의(31.7%)보다 높게 나타남
- 전력을 대규모로 소비하는 지역에 재생에너지나 LNG 발전소가 설치되어야 한다는데 동의하는 의견(54.1%)이 동의하지 않는 의견(11.0%)보다 월등히 높게 나타남

41

4. 석탄화력발전소 조기폐쇄에 대한 의견 및 인식: 보령, 당진, 태안 인식조사

발전소 주변 면(당진 석문, 보령 오천, 태안 원북) 주민, 환경영향을 더 심각하게 인식, 개선 기대 더 낮고, 수명연장에 더 반대

읍면별 20여명 정도의 집계 결과로, 샘플수가 적어 참고용으로만 사용

■ 석탄화력발전소의 환경 영향을 더욱 심각하게 인식

- 온배수(84.5%), 송전설비(100.0%), 비산먼지(84.5%), 미세먼지(86.2%), 중금속(82.8%), 온실가스(77.6%)에 우려 또는 매우 우려 표시 (우려하지 않는다는 의견은 모든 문항에서 0.0%)

■ 발전소 소재 읍면 주민들이 발전사의 환경영향 개선 대책에 대해 기대수준이 더 낮음

- 온배수(24.1%), 송전설비(19.0%), 비산먼지(19.0%), 미세먼지(13.8%), 중금속(15.5%), 온실가스(10.3%)로 시군 전체 의견보다 낮게 나타남 (매우 기대한다는 의견은 모든 문항에서 0.0%)

■ 석탄화력발전소 수명연장 반대 의견이 시군 전체보다 높은 편임

- 환경설비를 대대적으로 보완할 경우 노후석탄의 수명연장에 동의하는 주민은 17.2%, 동의하지 않는 주민은 72.4%
- 노후석탄은 수명연장 없이 바로 폐쇄해야 한다는 의견에 동의하는 주민은 69.0%, 동의하지 않는 주민은 15.5% (수명연장에 매우 동의하는 주민은 0.0%)

■ 석탄화력발전소 폐쇄의 지역경제 및 전기요금 영향에 대한 의견

- 발전소 입지 읍면 주민들은 시군 전체 주민들에 비해 전기요금 인상에 조금 더 동의(48.3%)하고 있으며, 석탄화력 폐쇄로 인한 지역경제 타격도 더 우려(63.8%)하고 있음
- 보령 오천면 주민들은 다른 지역 주민들에 비해 발전소가 지역경제에 기여했다는데 동의(33.3%)가 낮은 편임
- 당진 석문면 주민들은 석탄화력 발전소의 지역경제 기여도에 매우 동의하는 비중과 폐쇄 시 지역경제에 큰 타격을 줄 것이라는 것에 매우 동의(42.1%)하는 비중이 높음

42

05

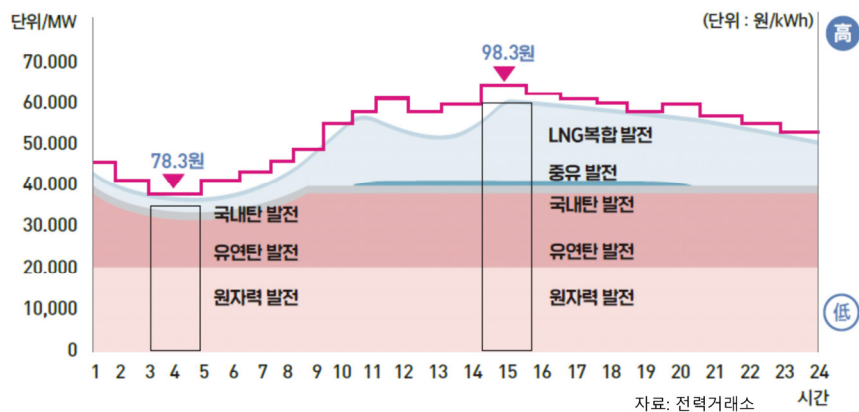
석탄화력 조기폐쇄 시나리오 검토

43

5. 석탄화력 조기폐쇄 시나리오 검토: 시나리오 배경 설명

석탄화력발전이 먼저 가동되는 전력시장 구조

- 국내 전력도매시장에서는 변동비(연료비 등)가 낮은 순으로 급전순위가 결정(원전, 석탄, 가스 순)
- 에너지세제 개편 및 환경급전 도입이 석탄-가스발전의 급전순위 변경할만한 수준은 아니라는 평가
- 석탄화력발전량 자체에 대한 제한(가동중지 포함)이 없다면, 석탄발전 설비용량이 늘어난 만큼, 석탄화력 발전량도 증가



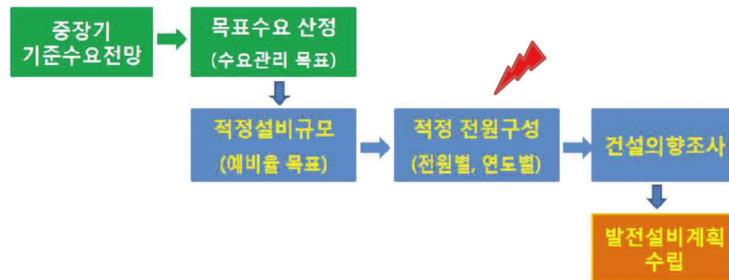
44

5. 석탄화력 조기폐쇄 시나리오 검토: 시나리오 배경 설명

[제9차 전력수급기본계획의 석탄화력 로드맵 예상]

- 전력수급기본계획에서 전력수요를 고려하여 발전설비의 건설, 운영, 폐쇄를 결정함
- 발전소의 건설과 폐쇄 결정(설비용량 결정)은 여름과 겨울의 전력수요 피크와 설비예비율을 고려
- 온실가스 목표 달성을 위해 석탄을 과감하게 축소하고 LNG 발전을 추가하되, 전기요금 인상이 크지 않는 정도에서 결정 (제6회 미세먼지 국민포럼(2019.12.11), 유승훈 교수 발언)

< 전력수급기본계획 수립 절차 >



목표수요 변경? 적정 설비예비율 변경? 석탄화력 가동중단 기간 확장? 석탄화력 폐쇄?
유연성 자원 확대? LNG 신규설비 확대? 재생에너지 목표(20%) 증대? 신규 석탄 건설 중단?

45

5. 석탄화력 조기폐쇄 시나리오 검토: 시나리오 배경 설명

[국내 전력시장 운용규칙을 반영한 모의 모형 설계]

- 석탄화력발전소 폐쇄 및 대체 발전원 추가 시, 전력수급영향, 비용영향, 계통신뢰성 영향 고려 필요
- 계통유연성 평가 결과 문제가 발생하는 전원 구성 시나리오는 폐기 또는 보완 (유연성 자원 활용 등)
- 국내 전력시장은 CBP 기반으로 작동하기에, 발전기 특성자료와 비용자료가 있으면, 가격결정발전계획과 운영발전계획 수립 단계를 모의 가능
- 이 연구에서는 정산조정계수, 비중앙급전발전기, 신재생에너지 발전량, 예방정비계획의 반영 등을 포함한 전력시장운영규칙 대부분의 사항을 고려함
- 1일 단위의 모의를 반복하여 수년 단위의 운영 결과를 추정하여 전력수급 영향을 평가함
- 연료원별 발전량, 정산금액, 온실가스 배출량 등을 추정할 수 있음



자료: 전력거래소

46

5. 석탄화력 조기폐쇄 시나리오 검토: 시나리오 기준 설정

■ 석탄화력발전소의 수명에 따른 시나리오 (2020~2030년)

* 8차 전기본 폐쇄 설비 (보령1,2, 태안1,2) 는 대체발전원 계산에서 제외

- [석탄발전 수명 **30년** 기준] 전국적으로 18기 8,400MW(충남은 9기 4,500MW) 폐쇄 * 수명연장 설비 여부 고려 안함
- [석탄발전 수명 **25년** 기준] 전국적으로 25기 12,500MW(충남은 13기 6,500MW) 폐쇄

■ 대체발전원 믹스에 따른 시나리오 (LNG 100%, 재생에너지 최대 수용량 고려)

- 폐지된 석탄화력발전소 대체를 위해 LNG와 재생에너지(주로 풍력, 태양광) 비율 조정
 - 반복 시뮬레이션 통해 재생에너지 최대 수용량 산정 후 LNG발전 대체용량 결정
- ※ 설비예비율 22%를 맞추기 위해 대체발전원 순차 투입

< 시나리오 >

시나리오	수명	대체발전원 조합
기준	-	8차 전력수급기본계획 반영
A-1	30년	LNG 100%
A-2	30년	재생에너지 최대 수용량 + LNG
B-1	25년	LNG 100%
B-2	25년	재생에너지 최대 수용량 + LNG

■ 분석 방법

- CBP 기반으로 운영되는 국내 전력시장을 반영한 전력시장모델을 적용하여 SMP, 발전비용, 온실가스배출량 등의 효과 분석 (모의기간: 2020년~2030년)

47

5. 석탄화력 조기폐쇄 시나리오 검토: 대체설비 용량

■ 2030년 기준 신재생에너지원의 추가 수용량은 최대 1,250MW (실효용량)

- 반복 시뮬레이션 결과, 실효용량 1,250MW 이상으로 추가 시 증감발 용량 부족으로 계통 운영 어려움
 - 실효용량 1,250MW는 설비용량 기준으로는 30,550MW (태양광 4,880MW, 풍력 25,670MW)에 해당
- ※ 증감발 용량이란 : 전력의 출력변동성에 대응하기 위한 용량

< 신재생에너지원별 피크기여도 >

	태양광	풍력	수력	해양	바이오	폐기물	부생가스	연료전지	석탄가스화
피크기여도	16%	2%	28%	1%	29%	5%	76%	73%	60%

< 연도별 신재생에너지 추가 누적용량(MW) >

	신재생 총 실효용량	태양광 실효용량	풍력 실효용량	태양광 설비용량	풍력 설비용량
2020	0	0	0	0	0
2021	0	0	0	0	0
2022	100	65	35	420	1,820
2023	200	122	78	780	4,100
2024	400	256	144	1,640	7,550
2025	530	322	208	2,060	10,950
2026	660	401	259	2,570	13,660
2027	800	509	291	3,260	15,300
2028	945	551	394	3,530	20,710
2029	1,090	636	454	4,080	23,890
2030	1,250	762	488	4,880	25,670

48

5. 석탄화력 조기폐쇄 시나리오 검토: 대체설비 용량

■ 석탄화력발전소 [수명 30년 기준] 재생에너지 최대 대체 시 LNG발전 대체 용량

- 석탄화력발전 수명 30년 설정 시, 2030년까지 석탄화력발전 추가로 8,400MW 폐쇄
- 대체발전소로 재생에너지 실효용량 최대 1,250MW 고려시, LNG발전 7,150MW 신규 설치

< 수명 30년 기준, 재생에너지와 LNG발전 대체용량 믹스 >

단위 : MW

연도	석탄발전 폐지 용량	폐지 발전소	재생에너지 대체 실효용량	LNG 대체용량
2020				
2021				
2022			100	
2023	1,500	보령 3,4,5	100	
2024	500	보령 6	200	
2025			130	
2026			130	1,340
2027	2,500	태안 3,4 하동 1,2 삼천포 5	140	2,360
2028	1,200	삼천포 6 하동 3 동해 1	145	1,055
2029	1,700	하동 4 동해 2 당진 1,2	145	1,555
2030	1,000	하동 5 당진 3	160	840
계	8,400		1,250	7,150

49

5. 석탄화력 조기폐쇄 시나리오 검토: 대체설비 용량

■ 석탄화력발전소 [수명 25년 기준] 재생에너지 최대 대체 시 LNG발전 대체 용량

- 석탄화력발전 수명 25년 설정 시, 2030년까지 석탄화력발전 추가로 12,500MW 폐쇄
- 대체발전소로 재생에너지 실효용량 최대 1,250MW 고려시, LNG발전 11,250MW 신규 설치

< 수명 25년 기준, 재생에너지와 LNG발전 대체용량 믹스 >

연도	석탄발전 폐지 용량	폐지 발전소	재생 실효용량	LNG 대체용량
2020	2,000	보령 3,4,5,6		
2021				
2022	2,500	태안 3,4 하동 1,2 삼천포 5	100	
2023	1,200	삼천포 6 하동 3 동해 1	100	
2024	1,700	하동 4 당진 1,2 동해 2	200	
2025	1,000	하동 5 당진 3	130	2,470
2026	1,500	당진 4 하동 6 태안 5	130	6,370
2027	500	태안 6	140	860
2028			145	
2029	1,600	영흥 1,2	145	1,210
2030	500	당진 5	160	340
계	12,500		1,250	11,250

50

5. 석탄화력 조기폐쇄 시나리오 검토: 결과

- 네 시나리오는 전력수급에 영향을 미치지 않는 범위 내 폐쇄 시나리오임 (계통안정성은 미고려)
- 다른 조건이 8차전력수급기본계획과 동일하다면, 석탄화력발전소를 설계수명인 30년 기준으로 전량 LNG로 대체하는 방식의 경우 2030년 온실가스 목표 달성 불가능(A-1 시나리오)
- 2030년 전환부문 온실가스 감축 목표 달성 위해서는 LNG 100% 대체가 아닌 재생에너지+LNG 대체 방식 필요(A-2, B-2 시나리오)
- 단, A-2, B-2 시나리오는 2030년 재생에너지 비율을 30%까지 높이겠다는 정책적 노력 필요

< 시나리오별 전력시장 모의 결과 >

시나리오	2030년 원별 발전량 비율 (%)				연평균 SMP	발전비용	온실가스 배출량	최소 공급예비력
	원자력	석탄	가스	신재생	원/kWh	억원	백만톤	GW
기준	23.3	39.1	16.2	20.0	77.6	205,558	241.0	11.9
A-1	23.3	34.2	21.1	20.0	79.5	213,211	225.9	11.9
A-2	22.3	30.0	15.4	30.8	86.2	173,233	192.0	11.1
B-1	23.3	30.3	25.0	20.9	81.2	219,217	214.3	11.9
B-2	22.5	27.2	18.1	30.8	83.1	175,001	183.1	11.8

※ 기준(제 8차 전력수급기본계획), A-1(수명 30년, LNG 100%), A-2(수명 30년, 재생+LNG), B-1(수명 25년, LNG 100%), B-2(수명 25년, 재생+LNG)

51

5. 석탄화력 조기폐쇄 시나리오 검토: 영향

일자리 감소, 장기적 대책 필요

- 충남 내 발전공기업 세 곳에서 직간접적으로 고용하고 있는 인원은 총 8,331명임(2019년 9월)
 - 중부발전(보령)과 서부발전(태안)은 본사 직원이 각각 422명, 475명 포함되어 있음
 - 지역내 거주 비율이 직접고용 직원들은 56%, 협력사 간접고용 직원들은 80%임
- 시나리오 상 2030년까지 발전사별 5기~6기의 발전소가 폐쇄
 - 시나리오 상 2030년까지 폐쇄 대상인 당진 1~5호기 직접고용 인원은 1,166명 (5호기는 5~6호기 인원의 절반 계상)
 - 시나리오 상 2030년까지 폐쇄 대상인 보령 1~6호기 직접고용 인원은 852명
 - 시나리오 상 2030년까지 폐쇄 대상인 태안 1~6호기 직접고용 인원은 1,156명

회사명	총고용(명)	직접고용(명)			간접고용(명)		
		소계	지역내 거주	지역외 거주	소계	지역내 거주	지역외 거주
동서발전	2,213	911	583	328	1,302	977	325
중부발전	3,081	1,589	961	628	1,492	1,268	224
서부발전	3,037	1,585	747	838	1,452	1,133	319
합 계	8,331	4,085	2,291	1,794	4,246	3,378	868

- 지난 12월 12일 발표된 '발전산업 안전강화 방안'에 따라 직접/간접고용 및 총고용 변경 가능
 - 협력업체 노동자 중 연료환경, 설비운전 분야는 직접고용으로 변경, 경상정비 분야 추후 논의
 - 위험작업장 2인 1조 근무, 이를 위해 필요인력 확충 → 폐쇄 발전소 인력이 다른 발전소 안전관리로 이동 가능성

52

5. 석탄화력 조기폐쇄 시나리오 검토: 영향

지역자원시설세 변화

■ 화력발전에 대한 지역자원시설세는 2014년부터 부과

- 2014년 당시에는 kwh당 0.15원이 부과되었다가 2015년부터 kwh당 0.3원 부과
- 부과 징수된 금액의 35%는 발전소 입지 광역지자체에, 나머지 65%는 발전소 입지 기초지자체에 배분됨
- 2018년 발전량을 기준으로 계산 시, 당진시 70억원, 보령시 72억원, 태안군 75억원 배분 예상
- 석탄화력 수명 25년 기준 폐쇄 시, 2030년에는 당진시 41억원, 보령시 36억원, 태안군 38억원 배분 예상

■ 신규 LNG나 재생에너지에 부과되는 지역자원시설세는 고려하지 않음

- 현재 LNG 발전이나 재생에너지 발전에는 kwh당 0.1원이 부과되고 있음

< 2018년 발전량 기준, 지역자원시설세 배분액 >

	발전량 (MWh)	부과금액 (천원)	충남도 배분액 (천원)	시군 배분액 (천원)
당진시	36,223,271	10,866,981	3,803,443	7,063,538
보령시	36,877,210	11,063,163	3,872,107	7,191,056
태안군	38,847,638	11,654,291	4,079,002	7,575,289
합 계	111,948,119	33,584,436	11,754,552	21,829,883

< 석탄화력 수명 25년 기준 폐쇄 시, 지역자원시설세 배분액 >

	발전량 (MWh)	부과금액 (천원)	충남도 배분액 (천원)	시군 배분액 (천원)
당진시	21,230,195	6,369,059	2,229,171	4,139,888
보령시	18,268,021	5,480,406	1,918,142	3,562,264
태안군	19,742,242	5,922,673	2,072,935	3,849,737
합 계	59,240,458	17,772,137	6,220,248	11,551,889

석탄화력 수명 25년 기준 발전량 및 부과금액은 현재 설비용량과 잔여 설비용량 비율로 단순 계산한 수치임

53

5. 석탄화력 조기폐쇄 시나리오 검토: 영향

발전소 주변지역 지원금 변화

■ 발전소 주변지역 주민지원사업은, 건설 단계에서 받는 특별지원금 사업과 운영 단계에서 받는 기본지원금 사업으로 구분됨

- 기본지원금 사업은 전전년도 발전량을 기준으로 kWh 당 0.18원 규모에서 예산이 결정됨
- 2018년 석탄화력발전 발전량 기준 당진시 65억원, 보령시 66억원, 태안군 70억원 배정
- 석탄화력 수명 30년 기준 시나리오에서는 2030년에 당진 49억원, 보령 33억원, 태안 47억원을 배분받음
- 석탄화력 수명 25년 기준 시나리오에서는 2030년에 당진 38억원, 보령 33억원, 태안 36억원을 배분받음

< 발전소 주변지역 주민지원사업 지원금 변화 >

	발전량 (MWh)	현재 기준 지원액 (천원)	수명 30년 기준 지원액(천원)	수명 25년 기준 지원액(천원)
당진시	36,223,271	6,520,189	4,900,937	3,821,435
보령시	36,877,210	6,637,898	3,288,244	3,288,244
태안군	38,847,638	6,992,575	4,699,927	3,553,604
합 계	111,948,119	20,150,661	12,889,108	10,663,282

석탄폐쇄 시나리오 시 지원액은 현재 설비용량과 잔여 설비용량 비율로 단순 계산한 수치임

54

5. 석탄화력 조기폐쇄 시나리오 검토: 시사점

시나리오에서 못 담은 질문들

- 석탄발전을 대체하는 발전소로서 LNG 발전소는 충분히 환경적인가? 석탄발전소 폐쇄 부지가 아닌 전력 소비지 근처에 세워질 경우는 어떻게 비교해볼 수 있는가?
- 석탄발전, LNG 발전, 사업장의 대기오염배출이 지역대기오염에 미치는 영향을 시군, 읍면동 단위에서 정확하게 파악할 수 있을까?
- 석탄발전을 대체하기 위한 LNG 발전소나 재생에너지에 대한 낮은 수용성을 어떻게 극복할까?
- 일부 발전사에서 시범적으로 추진하는 이산화탄소 포집 및 저장 기술(CCS), 석탄가스화복합발전(IGCC) 등은 타당한 수단인가?
- 2030년 온실가스 목표치만 달성하는 계획으로 충분한가? 2040 온실가스 목표는? 탄소예산은?
- 각 발전사가 제9차 전기본에 제출한 석탄폐쇄-LNG대체 외의 발전소들은 언제 폐쇄되는가? 폐쇄/수명연장 등의 여부는 언제 어떻게 결정하는가? 9차 전기본에 2040 로드맵 또는 원칙이 담기는가?
- 온실가스 이행점검에서 계획치에 도달하지 못하는 경우, 전환부문에 감축량이 추가 할당될까?
- 시나리오에 포함되지 않은 대체 발전시설 건설 비용, LNG 공급망 구축 비용 등이 전력요금에 얼마나 영향을 미치는가?

55

5. 석탄화력 조기폐쇄 시나리오 검토: 시사점

석탄 없는 미래, 환경성, 안정성, 경제성, 수용성을 논해야 한다

- 기후변화
- 미세먼지
- 주변지역환경영향

환경성

높아진 눈높이,
주변지역, 국민, 전 세계의 압박이 더 커진다!!!

경제성

석탄화력, 건설과 운영 비용은 높아지지만
전력시장구조와 전력요금체계에 반영되지 않아
살아남고 있다

- 발전비용과 전력시장
- 전력요금
- 석탄화력 신규투자

- 전력수급
- 계통영향
- 발전소운영

안정성

분산형 에너지 시스템 구축, 계통망 신설 및 최적 관리,
폐쇄 예정 발전소 관리, 할 일은 있는데 변화는 더디다

수용성

전력을 생산하고 소비하는 모두의 책임,
위기이자 기회에,
누구도 뒤처지거나 버려지지 않아야 한다

- 발전소 조기폐쇄 지역
- 대체발전소 건설지역
- 발전소 노동자

56

5. 석탄화력 조기폐쇄 시나리오 검토: 시사점

석탄화력 조기폐쇄 관련 제도 개선 시사점

- 석탄화력발전 단계적 폐쇄 로드맵을 준비하고, 사회적 대화를 통해 확정하여 법제화하고, 폐쇄 시점을 더 앞당기기 위한 인센티브를 마련해야 함 (참고. 독일 석탄위원회, 프랑스 에너지전환법 등)
- 전력수급기본계획 수립 과정에서 영향 받는 지역의 참여와 소통을 의무화해야 하며, 필요시, 전력수급기본계획의 절차와 내용을 전면적으로 개편하는 방안을 검토해야 함
- 운영 중인 석탄화력발전소에 대한 환경 및 안전 기준을 강화해야 하며, 이를 위한 기술 개발, 모니터링, 감시, 전문인력 양성 등을 포함한 대책을 마련해야 함 (참고. 발전산업 안전강화 방안)
- 청정석탄전략의 추진 현황, 필요성, 타당성, 향후 추진 계획을 검토해야 함(IGCC, CCS 등)
- LNG 발전소, 재생에너지 발전소 등 대체 발전원에 대한 수용성을 증진할 수 있는 방안을 마련해야 함
- 지역에너지계획 수립과 개별 사업의 추진을 벗어나, 도시 단위의 전면적인 전환을 지원하기 위한 포괄적인 원칙과 프로그램을 마련해야 함 (참고. 독일 재생에너지 100% 지역, 프랑스 생태적 전환 계약)
- 석탄화력발전소가 밀집한 서해안 발전단지 및 지역사회의 장기적인 재구조화 전략으로서 정의로운 전환 계획과 재원을 마련해야 함 (참고. 캐나다 앨버타주)

57

참고 - 전력수급기본계획의 쟁점: 환경성

- 발전소 주변지역은 비산먼지, 온배수, 송전선로 전자파 등의 환경영향에 문제제기
- 미세먼지에 대한 국민적 관심으로 대응 증가 → 발전소 여건, 대기오염물질, 지역적 특성에 대한 보다 면밀한 추가 대책 필요
- 온실가스 감축에 대한 관심과 대응은 미약, 향후 국제적인 압박 예상

이슈	주변지역 환경영향	미세먼지	온실가스
대응	- 저탄장 육내화 - 물사용량 절감/재이용 - 양식장 온배수 활용	- 발전소 환경설비 보강, 상한제약, 노후발전기 불철 가동중단 - 성능개선 추진(배출량 10%수준으로 감축)	- 온실가스배출권 거래제(3% 유상할당) - 주변지역 중소기업 청정연료 전환사업 지원
문제	- 저탄장 자연발화 - 용수 확보 비용 증가 - 온배수로 인한 어장 피해 주장 및 보상 요구 - 주변지역 토양오염(중금속) 우려 - 송전선로 전자파	- 발전소 배출 암모니아, 블랙카본 등의 환경영향 - 암모니아 발생 많은 농촌 지역의 미세먼지 2차 생성	- 2030 국내 온실가스 목표 달성 어려움(25년 수명 기준으로도 추가조치 필요) - 세계적인 1.5℃ 목표 달성 위한 감축목표 설정 요원
제안	- 가동 시 가동중단 가능한 전력운용규칙 마련 - 환경영향, 온배수영향 감시기구 운영 제도화 - 환경영향/건강영향 정기조사 프로그램 제도화 - 환경데이터 공유 및 연구 지원 프로그램	- 발전기별 신규 환경설비의 개선 효과에 대한 검증 - 암모니아, 블랙카본 등의 환경영향조사 - 암모니아 배출 지역(농촌)의 환경영향 조사 및 대책 마련 - 대기관리권역 사업장별 배출총량 설정 및 통합환경관리제 시행과 전력수급기본계획의 연계	- 온실가스배출권 유상 할당 비율 확대 - 발전부문 3,400만톤 추가감축집계량 확정 - 기후위기비상선언 참여 - 탄소예산 분석

58

참고 - 전력수급기본계획의 쟁점: 안정성

- 대체발전소(재생에너지, LNG 등) 건설 프로세스 전면적 재설계 필요
- 석탄화력 집적으로 인해 대규모 송전설비 운영 중, 석탄화력 가동중지 및 폐쇄 시 석탄화력단지 계통안정성 확보 문제 해결 필요
- 재생에너지 증대 시 변동성 대응 필요, 전력망 양적 확보와 함께 능동적 전력망 관리 시스템 구축 필요
- 석탄화력 발전기별 여건 상이, 발전기별 실태 파악 및 정보 공유 필요

이슈	전력수급	계통운영	발전소 운영
대응	- 전력수급기본계획 수립 - 해외자원(석탄, 가스) 개발 및 확보	- 유연성 자원 확보 (양수발전 등)	- 석탄화력 성능개선을 통한 수명연장/LNG 대체 추진
문제	- 석탄화력 성능개선 통한 수명연장 반대 - 신규 LNG 발전 건설에 대한 반대 (미세먼지 악화 우려) - 태양광, 풍력에 대한 반대 (생태계, 경관 훼손 우려) - 발전소 폐쇄와 신규 건설의 시간 격차	- 전력공급자-수요자 불일치 및 집적 - 신규 석탄·원전입지지역 송전설비 설치 주민 반대 - 재생에너지 계통접속 지연 - 재생에너지 변동성 - Duck Curve 현상	- 석탄화력 폐지 시 발전단지 공용 및 연계 설비 이용 어려움 - 노후석탄화력 환경설비 설치 공간/여건 확보 어려움
제안	- 석탄화력발전 비용 최적화 폐쇄계획 수립 - 에너지영향평가제 도입(산업단지, 도시개발)	- 계통 관련 정보 공개 및 활용 지원 - 전력망 관리 계획 및 시스템 강화 - 능동 배전망 관리 시스템 - 에너지저장장치 확보 및 활용 (양수발전, ESS 등)	- 발전기별 실태 파악 (환경 설비 설치 및 운영 가능성, 공용설비 현황 등)

59

참고 - 전력수급기본계획의 쟁점: 경제성

- 소비자들이 석탄발전 대신 재생에너지의 전기를 원하더라도, 변동비만 반영하는 전력도매시장에서는 연료가격이 싼 원자력발전과 석탄발전이 우선 가동됨
- 사회적 비용(환경개선비용, 온실가스 감축 비용 등)을 반영하기 위해서는 상대적으로 낮게 유지되어 온 전기요금 체계에 대한 전면적인 개편 필요성 (현재, 국민들은 에너지전환을 위해 평균 10% 정도의 추가 부담 의지 피력)
- 석탄화력발전소를 유지하기 위한 신규 투자들은 결국 소비자들이 부담하게 된다는 점에서, 노후석탄발전소의 성능개선, 환경설비 투자 등의 합리성에 대한 종합적인 검토 필요 (전기본의 과제)

이슈	발전비용과 전력시장	전기요금	석탄화력 신규투자
대응	- 에너지 세제 개편 - 환경급전 추진 (악플처리비, 온실가스배출권, 석탄폐기물처리비 변동비 반영)	- 주택용 전기요금 누진제 한시적 완화 - 녹색요금제 도입 - 시민주도 전기요금 공론화 진행	- 저탄장 육내화 (대기환경보전법) - 환경설비 성능개선 - 발전설비 성능개선 추진
문제	- 환경 비용, 온실가스 비용 증가 - 지역자원시설제, 주변지역지원금, 기타 지원사업 추가 요구 - 연료비 외 추가 비용이 발전원 선택에 반영되지 않는 전력시장 구조 - 에너지원 소비자 선택권 부재 - 발전사별 수익률 변화 극심	- 낮은 전기요금으로 인한 에너지효율화 및 수요관리 동기 부족 - 사회적 비용의 전기요금 반영 미흡 - 전기요금에 대한 정보 제공 미흡 - 폭염, 한파 시 취약계층의 에너지 이용권 보장 미흡 - 전력산업기반기금 개선 필요성	- 환경개선, 미세먼지 대응, 기후변화 정책 간 엇박자 - 석탄화력 관련 신규투자로 인한 좌초자산 위험도 증가
제안	-	- 전력산업기반기금 재편 (에너지전환기금 등) - 전력요금 정보 공개 - 사회적 비용 감당을 위한 추가 재원 확보 방안 마련 (정책요금제 등)	- 노후석탄화력 안전관리 시스템 구축 - 노후석탄화력 신규투자 비용과 편익에 대한 종합적 검토 - 미세먼지, 기후변화, 전력수급 계획의 연동성 강화

60

참고 - 전력수급기본계획의 쟁점: 수용성

- 석탄화력발전소 입지 지역은 에너지전환 방향에는 공감하더라도, 고령화, 인구감소, 타 산업기반 미약 등 지역경제 문제에 당면해 있어, 지방세, 주변지역지원사업비, 일자리, 상권, 인구 감소 우려
(과거 석탄화력발전소 건설 시에도 지역경제 활성화 효과와 환경/건강영향 우려로 지역갈등 경험)
- 대체발전소 확보 미흡 시 석탄화력발전소 조기폐쇄 지연 가능, 석탄 폐쇄 및 대체발전소 건설 사이에 지역간 협력 및 공조 필요 (발전노동자에 대한 관심 포함)

이슈	조기폐쇄 지역 수용성	대체발전소 건설 지역 수용성	발전 노동자 수용성
대응	- 에너지전환 후속조치 및 보완대책	- 발전소주변지역지원금(특별/기본) - 재생에너지 계획입지제도 - 국민참여형 재생에너지 발전사업	—
문제	- 발전소주변지역지원사업비(kWh 당 0.18원) 감소 - 지역지원시설제(kWh 당 0.3원) 감소 - 일자리 감소 (ex. 보령 1·2호기 일자리 426명 등) - 인구 및 지역 소비지출 감소 - 지역쇠퇴 가속화 우려/ 혁신역량 미약	- 미세먼지에 대한 우려로 LNG발전소 입지 반대 (대전, 청주 등) - 악취 우려로 바이오가스플랜트 입지 반대 - 경관훼손, 산림파괴, 농지잠식 우려로 태양광, 풍력 입지 반대	- 석탄화력발전소의 장기적 전망 불확실성 증가 - 발전소 협력업체 및 기타 인력 고용 연속성 문제 - 재교육 및 재취업 지원 프로그램 부재
제안	- 지역사회 공론화 - 조기폐쇄 지역의 대안지역발전 전략 수립 및 지원 (ex. 석탄산업합리화대책) - 정의로운 전환 기금 조성 및 프로그램 진행 (ex. 캐나다 온타리오주) - 지역지원시설세 인상, 지원사업 개선	- 석탄발전 폐쇄와 대체발전소 신규 입지 간 환경/경제적 편익 종합 검토 - 발전소 건설 시 정보 공개 및 주민참여 방안 제도화 - 분산형 전원 지원 방안 마련 - 공동체에너지제도 마련	—

61

06

석탄화력 조기폐쇄와 정의로운 전환의 과제 (2차년도 연구 계획)

62

6. 석탄화력 조기폐쇄와 정의로운 전환의 과제

석탄화력발전 폐쇄를 어떤 관점에서 다룰 것인가?

■ 문제를 해결하려면 과거와는 다른 관점으로 보아야 한다.

전력수급기본계획의 관점

- 전력수요와 전력공급
- 발전설비와 발전량
- 발전비용과 전력요금
- 발전소 폐쇄와 신규 발전소 준공 시점

- 발전설비 건설
- 전력생산 및 발전설비 운영 · 관리
- 연료 수급
- 신규 사업 개발
- 인력 및 예산 관리

발전사업자의 관점

기후변화 대응, 환경관리의 관점

- 환경기준과 배출기준
- 환경설비와 모니터링 · 감시
- 대기오염물질 배출과 확산
- 온실가스 배출량과 탄소예산

- 인구의 이동
- 일자리의 창출
- 소득의 증대와 소비
- 인프라 개발사업
- 지역의 이미지

지역개발의 관점

63

6. 석탄화력 조기폐쇄와 정의로운 전환의 과제

정의로운 전환을 위한 TF를 구성·운영하자

■ 석탄화력산업 쇠퇴가 지역 쇠퇴로 이어지기 전에 전환적인 시도가 필요하다.

■ 다양한 경험과 시각을 가진 사람들이 필요하다.

사람들

- 기후변화 / 환경관리 전문가
- 재생에너지 / 에너지산업 전문가
- 산업위기 대응 / 고용위기 대응 / 인구쇠퇴 대응 전문가
- 도시재생 / 사회적경제 / 공익활동지원
- 발전사업자 / 발전노동자 / 발전노조
- 환경관리 / 에너지 / 지역개발 행정 담당자

TF의 역할

- 의사 결정
- 계획 수립
- 연구 자문
- 사업 컨설팅
- 네트워킹
- 모니터링

64

6. 석탄화력 조기폐쇄와 정의로운 전환의 과제

[석탄화력 폐쇄 지역의 산업, 노동, 지역사회 영향을 분석하자]

- 01 고용위기지역, 산업위기대응특별지역의 지표 조사
- 02 석탄화력발전 산업의 상황 조사 (거주지, 생활 현황, 숙련도, 이직 가능성 등)
- 03 지역 내 가용 자원 조사 (지역 내 기업, 노동조합, 상인회, 시민단체, 사회경제 부문 등)
- 04 석탄화력발전 폐쇄가 연관 산업에 미치는 영향 (숙박, 음식, 서비스 업 등)
- 05 발전공기업 관련 산업의 확대 가능성 (사내벤처, 재생에너지, 에너지서비스, 온실가스감축 사업 등)

65

6. 석탄화력 조기폐쇄와 정의로운 전환의 과제

[정의로운 전환을 위한 공동 대응 방안을 마련하자]

- 기존 지원 제도 우선 적용 방안
 - 고용위기지역 지정
 - 산업위기대응특별지역 지정
- 지역 주도의 문제해결 역량 구축 방안
 - 지역발전투자협약과 지역혁신체계
 - 창업지원, 사회적경제, 도시재생 사업 연계
 - 정의로운 전환 재단
- 기후변화, 에너지 분야의 신산업 육성 방안
 - 에너지산업융복합단지 (RE100, 대규모 재생에너지 사업, 마이크로그리드 등의 사업 복합화)
 - 그린뉴딜 (사회적 약자가 참여할 수 있는 재생에너지, 자원순환, 생태복원 등의 사업 구상)
 - 정의로운 전환 기금 마련(전력산업기반기금 활용 등)
 - 예) 서해안 스마트 고속도로를 우리나라의 에너지산업현장을 연결하는 에너지전환 스마트 고속도로로 제안

66

6. 석탄화력 조기폐쇄와 정의로운 전환의 과제

참고. 고용위기지역과 산업위기대응특별지역 비교

산업위기대응특별지역과 고용위기지역

명칭	산업위기대응특별지역	고용위기지역
근거법률	국가균형발전특별법	고용정책기본법
지정요건	특정 산업 의존도 산업·지역 침체 정도 등	고용보험 가입자 증감률 구직급여 신청자 수 등
지정절차	시·도지사 신청 후 실사와 관계장관회의 거쳐 산업부장관이 지정	자치단체 신청 후 현직조사와 고용정책 심의회 거쳐 고용부장관이 지정
지원내용	기업 및 소상공인에 금융·재정지원 연구개발·사업화 지원 등	실업급여 지급기간 연장 고용안정·직업능력개발 사업 지원 등

구조조정 대상지역 실업률 비교 (단위: %)



67

6. 석탄화력 조기폐쇄와 정의로운 전환의 과제

참고. 고용위기지역과 지정 기준

< 고용위기지역 지정 기준 (관련 고시 제4조 제1항) >

◇ **기준 ①:** 고용사정이 현저히 악화되거나 악화될 우려가 있는 경우로 아래 3가지 유형 중 어느 하나에 해당할 것

유형	요건
Type A	- 고용보험 피보험자 이하 “피보험자”라 한다) 증감률(고용위기지역 신청 직전 1년간 피보험자수와 그 전 1년간 피보험자수를 토대로 산정한 증감률을 말한다)이 같은 기간 전국 평균 피보험자 증감률 보다 5%p 이상 낮은 경우 - 고용위기지역 신청 직전 1년간 평균 피보험자수가 그 전 1년간 평균 피보험자수보다 5% 이상 감소한 경우 - 고용위기지역 신청 직전 1년간 구직급여 신규신청자수가 그 전 1년간 구직급여 신규신청자수보다 20% 이상 증가하는 경우
Type B	고용상황의 지속적인 악화로 고용위기지역 신청 직전 1년간 평균 피보험자 수가 그 3년 전 1년간의 평균 피보험자 수보다 7% 이상 감소한 경우
Type C	지역 내 공장 이전 또는 폐업 계획 발표 등으로 대규모 고용조정이 예상되어 선제적 대응이 필요하다고 인정되는 경우

◇ **기준 ②:** 기준 ①에 해당하는 경우로 고용노동부장관이 해당 지역의 경제·산업·고용상황 등을 종합적으로 고려하여 지정이 필요하다고 인정하는 경우

68

6. 석탄화력 조기폐쇄와 정의로운 전환의 과제

참고. 산업위기대응특별지역 지정 기준

제4조(지정기준) ① 특별지역으로 지정을 신청하는 지역은 주된 산업에 대한 해당 지역경제의 의존도가 높은 것으로 판단되는 지역으로서 다음 각 호를 모두 충족하여야 한다.

1. **산업 특화도**: 지역내 주된 산업 종사자수의 임지계수(LQ)가 지역내 전체 산업 중 2순위 이내로 높은 경우

$$(\text{임지계수 } LQ_i = \frac{Y_i^{\text{reg}}}{Y^{\text{reg}}} / (\frac{Y_i^{\text{nat}}}{Y^{\text{nat}}}), Y_i^{\text{reg}}: i\text{지역(전국)} i\text{산업 종사자수}, Y^{\text{reg}}: i\text{지역(전국) 전체 종사자수}$$

2. **지역내 비중**: 지역내 주된 산업 종사자수의 비중이 전국 시·군·구의 지역내 산업 비중 평균보다 2표준편차 이상 높은 경우

3. **지역산업구조 다양성**: 지역의 산업구조 다양성 지수(DI)가 전국 평균보다 낮은 경우

$$(\text{다양성지수 } DI_j = \frac{1}{\sum_i (\frac{Q_{ij}}{Q_j})^2}, Q_{ij}: j\text{지역내 } i\text{업종 종사자수}, Q_j: j\text{지역 업종군별 종사자수}$$

② 산업통상자원부장관은 제1항을 충족하는 지역에 대해 다음 각 호의 사항을 종합적으로 고려하여 지정 필요성을 검토한다.

69

6. 석탄화력 조기폐쇄와 정의로운 전환의 과제

정의로운 전환 계획을 수립하자

01 시·군별 연구모임 또는 포럼 구성

02 시·군별 정의로운 전환을 위한 시나리오 워크숍 및 리빙랩 진행

03 국내·외 사례지 탐방 또는 공동 워크숍 개최 (군산시, 독일 석탄 폐쇄지역 등)

04 에너지전환에 기초한 대안발전모델 구상(국내·외 사례조사)

05 정의로운 전환을 위한 전략과 사업 제안 (시·군, 충청남도, 국가의 역할 구분)

70

경청해주셔서 감사합니다

■ 참고문헌

1) 참고자료

- ❖ 관계부처 합동. 2019. 미세먼지 고농도 시기 대응 특별대책
- ❖ 관계부처 합동. 2019. 제2차 기후변화대응 기본계획
- ❖ 국가기후환경회의. 2019. 국가기후환경회의 국민정책제안
- ❖ 국토연구원. 2019. 국토이슈리포트. 미국의 그린뉴딜 정책과 한국에 주는 시사점
- ❖ 국회입법조사처. 2020. 유럽그린딜(European Green Deal) 논의 동향과 시사점
- ❖ 김경근. 2009. 기후변화와 에너지 산업의 사회공공성
- ❖ 대한민국국회 산업통상자원중소벤처기업위원회. 2018 및 2019. 전기사업법 일부개정법률안 검토보고서
- ❖ 사회공공연구원. 2017. 한국의 석탄화력 정책 분석과 지속가능한 에너지 대안
- ❖ 산업통상자원부. 2017. 제8차 전력수급기본계획
- ❖ 산업통상자원부·에너지경제연구원. 2019. 2018 지역에너지 통계연보산업
- ❖ 산업통상자원부·에너지경제연구원. 지역에너지 통계연보 및 에너지경제연구원 인포그래픽(190830)
- ❖ 에너지경제연구원. 2014. 제2차 에너지기본계획 백서
- ❖ 제3차 에너지기본계획 워킹그룹. 2018. 지속가능한 번영을 위한 대한민국 에너지비전 2040
- ❖ 충청남도. 2018. 제58회 충남통계연보
- ❖ 충청남도. 2019. 충청남도 에너지전환 비전 수립 연구
- ❖ 한국전력. 2019. 한국전력통계(제88호)
- ❖ 한국환경정책·평가연구원. 2018. 환경평가 지원을 위한 지역 환경현황 분석 시스템 구축 및 운영
- ❖ 환경부. 2018. 2030 국가온실가스 감축 로드맵 수정안 이해하기
- ❖ Beyond Coal Europe. 2019. Overview: National coal phase-out announcements in Europe. Coal phase-out status March 2019

- ❖ Carbon Tracker Initiative. 2019. 저렴한 석탄, 위험한 착각
- ❖ Europe Beyond. 2018. and national sources
- ❖ Green, F. 2018. Transition Policy for Climate Change Mitigation: Who, What, Why and How. CCEP Working Paper 1807
- ❖ Spencer et al. 2018. The 1.5° C target and coal sector transition: at the limits of societal feasibility. Climate Policy 18(3)
- ❖ UNRISD. 2018. Mapping Just Transition(s) to a Low-Carbon World, A Report of the Just Transition Research Collaborative

2) 참고정보 및 사이트

- ❖ 국가온실가스종합관리시스템 : ngms.gir.go.kr
- ❖ 국립환경과학원. 국가대기오염물질 배출량 서비스 : airemiss.nier.go.kr
- ❖ 전력통계정보시스템 : epsis.kpx.or.kr
- ❖ 한국동서발전 : ewp.co.kr
- ❖ 한국서부발전 : www.iwest.co.kr
- ❖ 한국중부발전 : www.komipo.co.kr
- ❖ 한국중부발전 블로그 : blog.komipo.co.kr/581
- ❖ 대한민국국회: www.assembly.go.kr

■ 참여연구진

주관기관	충청남도	연구수행기관	충남연구원
		연구책임	여형범 연구위원
		참여연구진	김양중 연구위원 명형남 책임연구원 이민정 책임연구원 차정우 연구원 박현진 연구원
		공동연구진	에너지기후정책연구소 (이정필, 권승문 상임연구원) 충남대학교 미래전력망 디자인연구실(김승완 교수) ㈜더맑음 충남 TP(임응순 선임연구원) (사)기후솔루션(이소영 부대표)
		연구자문	한국환경정책·평가연구원 (이창훈 선임연구위원) 아주대학교(김순태 교수)
	충청남도 행정지원		정병락 미래산업국장 최건호 에너지과장 조모연 에너지정책팀장 유 미 에너지정책팀 주무관

■ 노후 석탄화력발전 조기 폐쇄 TF

구분		소속	직위	성명
단 장		충청남도	문화체육부지사	이우성
팀 장		충청남도	미래산업국장	정병락
자문팀 (21)	의회 (8)	충청남도의회	의원(운영위원장)	김형도
			의원(행자위)	이영우
			의원(문복위)	김한태
			의원(교육위)	김영수
			의원(교육위)	홍기후
			의원(안전건설위)	정광섭
			의원(안전건설위)	이계양
		보령시의회	의원	문석주
	유관기관 (2)	한국중부발전(본부)	건설사업처 전원전략담당부장	조성복
		한국에너지공단 대전충남지역본부	본부장	최창기
	학계 · 단체 · 언론 (11)	충남대학교	전기공학과 교수	김승완
		아주대학교	환경안전공학과 교수	김순태
		한국환경정책·평가연구원	선임연구위원	이창훈
		충남연구원	책임연구원	명형남
		인천연구원	센터장	조경두
		환경운동연합	에너지기후팀 처장	양이원영
		녹색전환연구소	이사	이유진
		보령시 지속가능발전협의회	사무국장	채준병
		보령시민참여연대	대표	김영석
		환경운동연합 중앙사무처	에너지 국장	이지언
		오마이뉴스	기자	심규상
실행팀 (17)	도 (8)	에너지과	과장	최건호
			에너지정책팀장	조모연
			에너지전환팀장	공상현
		기후환경정책과	기후변화대책팀장	박일순
			미세먼지관리팀장	빈준수
		환경보전과	환경허가팀장	류광하
		보건환경연구원	환경연구부	박천웅
		충남연구원	연구위원	여형범
	유관기관 (2)	탈석탄동맹 영국정부 실무자	주한영국대사관 미래전략담당관	이오금
		탈석탄동맹 캐나다정부 실무자	주한캐나다대사관 경제담당관	강명환
	전문가 · 단체 (7)	기후솔루션	이사(변호사)	이소영
		그린피스	캠페이너	손민우
		충남에너지전환네트워크	공동회장	안병일
		충남환경운동연합	위원장	김정진
		탈석탄특별위원회		
		당진환경운동연합	사무국장	유종준
		유럽기후재단	한국담당	김태종
		서산태안환경운동연합	사무국장	권경숙