

석탄화력발전소 환경피해대책과 상생방안 모색

의 정 토 론 회

- 일 시: 2016. 10.12.(수) 15:00
- 장 소: 태안문화예술회관 소강당
- 주 최: 충청남도의회



충청남도의회

토론회 개요

- 일 시: 2016. 10. 12.(수) 15:00 ~ 16:30
- 장 소: 태안문화예술회관 소강당
- 주 최: 충청남도의회
- 주 제: 석탄화력발전소 환경피해대책과 상생방안 모색

진행 흐름

시 간			내 용	비 고
부터	까지	소요		

< 개 회 식 >

15:00	15:05	5'	개회 및 국민의례	사회:정책지원팀장
15:05	15:10	5'	내빈소개, 개회사 등	홍재표 의원

< 토 론 회 >

※좌장: 홍재표 의원

15:10	15:25	15'	주 제 발 표 ▶ 명형남 / 충남연구원 책임연구원 ☞ 충남 석탄화력발전과 환경피해, 그리고 건강	
15:25	16:05	40'	지 정 토 론 ▶ 이향원 / 충청남도 환경관리과장 ▶ 김정호 / 충청남도 에너지산업과장 ▶ 한광춘 / 한국서부발전(주) 기후환경팀장 ▶ 신문웅 / 태안신문 편집국장	토론자 전체 (각 10분 내외)
16:05	16:15	10'	자 유 토 론	발제자 및 토론자
16:15	16:25	10'	청중토론(질의 답변)	참여자 전체
16:25	16:30	5'	정 리 및 폐 회	좌장

목 차

■ 주제발표

- ☞ 충남 석탄화력발전과 환경피해, 그리고 건강 7
명형남(충남연구원 책임연구원)

■ 지정토론

- ☞ 충청남도 석탄화력발전소
미세먼지 등 대기오염 관리대책 29
이향원(충청남도 환경관리과장)
- ☞ 전력수급체계(Paradigm)를
바꾸어 나아가야 할 시점 35
김정호(충청남도 에너지산업과장)
- ☞ 태안화력 환경개선 계획과 지역협력 39
한광춘(한국서부발전(주) 기후환경팀장)
- ☞ 석탄화력발전소와 주민들이
상생협력하기 위한 전제조건 43
신문웅(태안신문 편집국장)

석탄화력발전소 환경피해대책과 상생방안 모색
의 정 토 론 회

주제 발표

충남 석탄화력발전과 환경피해, 그리고 건강

명 형 남

(충남연구원 책임연구원)

충남 석탄화력발전과 환경피해, 그리고 건강

2016.10.12.



명형남 책임연구원

본 발표자료는 명형남(2015a; 2016b; 2016c; 2016d)의 내용을 재정리하여 작성

목차

I. 충남 석탄화력발전 관련 주요 현황

1. 충남 석탄화력의 설비용량 및 발전 현황
2. 충남 미세먼지 배출량
3. 충남 미세먼지 농도
4. 충남 기준성 대기오염물질 농도변화

II. 석탄화력발전이 환경과 건강에 미치는 영향

1. 환경영향
2. 건강영향

III. 국내외 정책 및 연구동향

1. 미국
2. 중국
3. 그린피스
4. 유럽
5. 충청남도

IV. 정책제언

1. 전국과 충남의 대형 점오염원 배출시설 중점 관리
2. 충남의 미세먼지 성분농도 특성을 고려한 관리
3. 충남형 환경보건DB 구축 시범사업 제안
4. 주민건강피해 예방·관리 사업 강화

I. 충남 석탄화력발전 관련 주요 현황

- 충남 석탄화력 설비용량 및 발전현황
- 충남 미세먼지 배출량
- 충남 미세먼지 농도
- 충남 기준성 대기오염물질 농도 변화

1. 충남 석탄화력 설비용량 및 발전현황

충남 석탄화력발전 현황

충남연구원
Chungnam Institute
CNI 인포그래픽 제20호
(2016. 7. 21 발행)
간수: 충남연구 환경생태연구부 여항범 책임연구원

※ 9호기 배출량은 미포함

대기오염배출량 (ton/년)

정소산화물 황산화물 총먼지(TSP)

21,327 13,085 906

태안화력 발전사: 서부발전

태안화력 1호기 (1993)
설비용량: 500 MW
발전량: 3,553 GWh/년
유연탄 사용량: 1,393 ton/년

태안화력 4호기 (1997)
설비용량: 500 MW
발전량: 4,219 GWh/년
유연탄 사용량: 1,640 ton/년

태안화력 7호기 (2007)
설비용량: 500 MW
발전량: 4,377 GWh/년
유연탄 사용량: 1,671 ton/년

태안화력 9호기 (2016 예정)
설비용량: 1,050 MW

태안화력 10호기 (2016 예정)
설비용량: 1,050 MW

태안화력 2호기 (1993)
설비용량: 500 MW
발전량: 4,283 GWh/년
유연탄 사용량: 1,695 ton/년

태안화력 5호기 (2001)
설비용량: 500 MW
발전량: 4,343 GWh/년
유연탄 사용량: 1,653 ton/년

태안화력 8호기 (2007)
설비용량: 500 MW
발전량: 4,114 GWh/년
유연탄 사용량: 1,570 ton/년

태안화력 3호기 (1997)
설비용량: 500 MW
발전량: 3,808 GWh/년
유연탄 사용량: 1,474 ton/년

태안화력 6호기 (2002)
설비용량: 500 MW
발전량: 3,765 GWh/년
유연탄 사용량: 1,447 ton/년

당진화력 발전사: 동서발전

당진화력 1호기 (1999)
설비용량: 500 MW
발전량: 4,425 GWh/년
유연탄 사용량: 1,723 ton/년

당진화력 4호기 (2001)
설비용량: 500 MW
발전량: 3,676 GWh/년
유연탄 사용량: 1,439 ton/년

당진화력 2호기 (1999)
설비용량: 500 MW
발전량: 4,279 GWh/년
유연탄 사용량: 1,666 ton/년

당진화력 5호기 (2005)
설비용량: 500 MW
발전량: 3,441 GWh/년
유연탄 사용량: 1,326 ton/년

당진화력 7호기 (2007)
설비용량: 500 MW
발전량: 4,086 GWh/년
유연탄 사용량: 1,568 ton/년

당진화력 9호기 (2015 시험가동 중)
설비용량: 1,020 MW
발전량: 1,198 GWh/년
유연탄 사용량: 498 ton/년

당진화력 10호기 (2016 예정)
설비용량: 1,020 MW

※ 9호기 배출량은 미포함

대기오염배출량 (ton/년)

정소산화물 황산화물 총먼지(TSP)

15,316 7,016 544

충남 석탄화력발전 전국 비교

	설비용량(MW)	발전량(GWh/년)
전국 총발전설비	101,398	545,529
전국 석탄화력발전	26,273	207,333
충남 석탄화력발전	12,400	100,207
보령화력	4,000	32,259
태안화력	4,000	32,462
당진화력	4,000	31,761
서천화력	400	2,527
건설중인 석탄화력발전	7,140	-
계획중인 석탄화력발전	1,160	-

※ 당진화력 9호기는 건설중인 석탄화력발전 포함

보령화력 발전사: 중부발전

보령화력 1호기 (1983)
설비용량: 500 MW
발전량: 3,813 GWh/년
유연탄 사용량: 1,526 ton/년

보령화력 3호기 (1993)
설비용량: 500 MW
발전량: 4,454 GWh/년
유연탄 사용량: 1,738 ton/년

보령화력 5호기 (1994)
설비용량: 500 MW
발전량: 2,930 GWh/년
유연탄 사용량: 1,497 ton/년

신보령화력 1호기 (2016 예정)
설비용량: 1,000 MW

보령화력 2호기 (1984)
설비용량: 500 MW
발전량: 3,759 GWh/년
유연탄 사용량: 1,523 ton/년

보령화력 4호기 (1993)
설비용량: 500 MW
발전량: 3,790 GWh/년
유연탄 사용량: 1,483 ton/년

보령화력 7호기 (2008)
설비용량: 500 MW
발전량: 4,055 GWh/년
유연탄 사용량: 1,517 ton/년

신보령화력 2호기 (2017 예정)
설비용량: 1,000 MW

보령화력 5호기 (1993)
설비용량: 500 MW
발전량: 4,384 GWh/년
유연탄 사용량: 1,722 ton/년

보령화력 8호기 (2008)
설비용량: 500 MW
발전량: 4,075 GWh/년
유연탄 사용량: 1,538 ton/년

당진에코파워 발전사: SK가스

에코파워 1호기 (2021 준공 예정)
설비용량: 580 MW

에코파워 2호기 (2022 준공 예정)
설비용량: 580 MW

서천화력 발전사: 중부발전

서천화력 1호기 (1983)
설비용량: 200 MW
발전량: 1,256 GWh/년
유연탄 사용량: 511 ton/년

신서천화력 1호기 (2019 예정)
설비용량: 1,000 MW

서천화력 2호기 (1983)
설비용량: 200 MW
발전량: 1,271 GWh/년
유연탄 사용량: 521 ton/년

30년 이상 된 노후설비

참고문헌: 한국전력공사(2016), 2015년 한국전력통계
환경부 CleanSis(www.cleansis.or.kr)
제7차 전력수급기본계획

▶ 모든 수치는 2015년 기준임

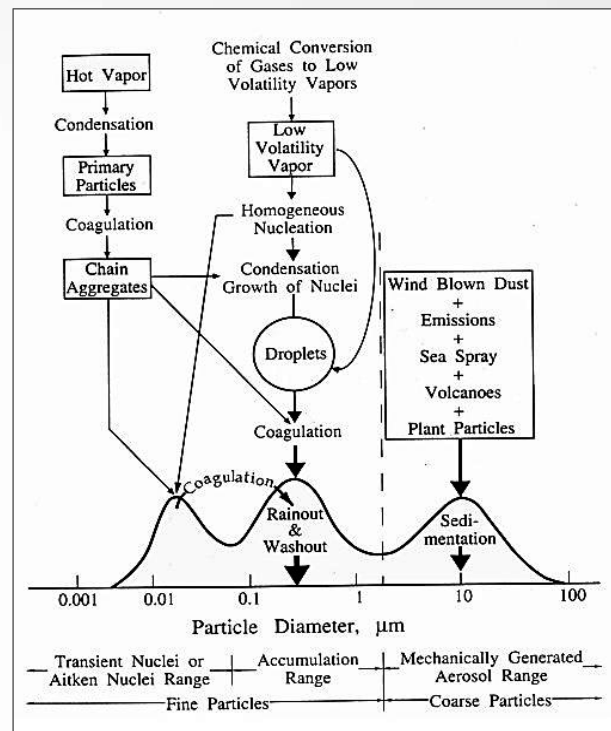
2. 미세먼지란?

[1차 미세먼지]

- 산업시설, 자동차 배기가스, 비산먼지 등과 같이 배출원으로 부터 직접 배출 되는 미세먼지

[2차 미세먼지]

- 가스형태의 물질들이 대기 중으로 배출될 때 기온의 영향으로 냉각 응결되는 것
- 황산화물, 질소산화물, 휘발성유기화합물, 암모니아 등과 같은 대기오염물질이 전구물질로 작용하여 물리화학적 반응을 통해 생성되는 미세먼지



출처 : USEPA(미국 환경청), 2009)

[미세먼지의 발생 메카니즘]

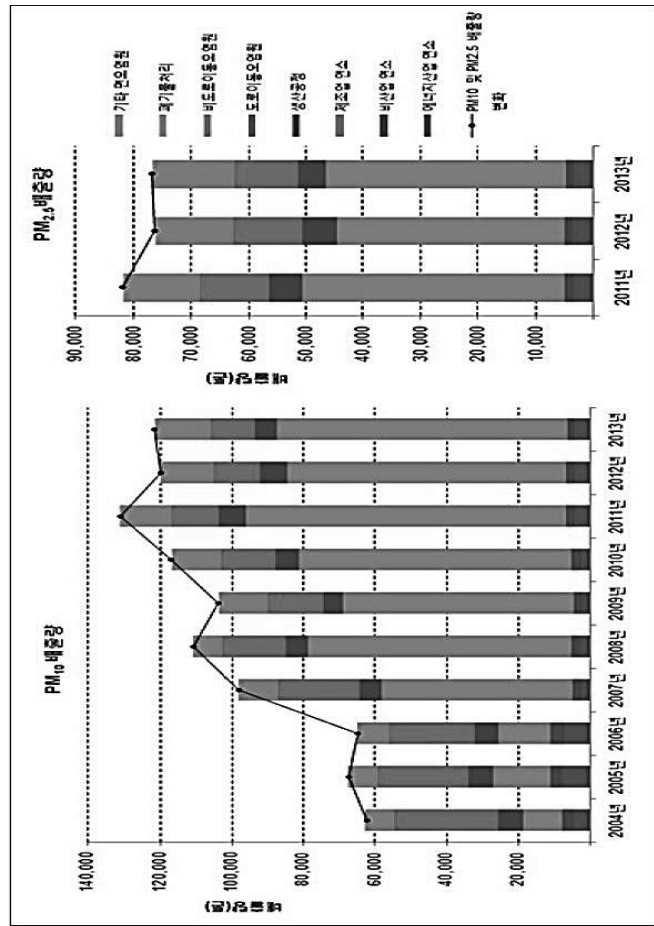
2. 충남 미세먼지 배출량

- 전국과 충남에서 미세먼지를 가장 많이 배출시키는 배출원 : 제조업 연소(연소시설, 공정로 등)
- 2013년도를 기준으로 전국의 PM2.5 배출량의 약 54%, 충남의 경우 PM2.5 배출량의 약 76%가 제조업 연소임
- 반면 서울의 경우, 미세먼지를 가장 많이 배출시키는 배출원은 도로이동오염원(승용차, 택시, 버스 등)으로 2013년도를 기준으로 총 미세먼지 배출량의 약 42%가 도로이동오염원임

[미세먼지 배출원별 배출량(2013년 기준)]

배출원별	전국(kg)		충남(kg)		서울(kg)	
	PM ₁₀	PM _{2.5}	PM ₁₀	PM _{2.5}	PM ₁₀	PM _{2.5}
제조업 연소	81,014,131 (66.64%)	41,806,126 (54.17%)	25,648,025 (82.80%)	13,368,334 (75.54%)	1,174 (0.07%)	704 (0.04%)
비도로 이동오염원	15,166,694 (12.48%)	13,953,294 (18.17%)	1,173,167 (3.79%)	1,079,307 (6.10%)	650,466 (37.48%)	598,428 (34.48%)
도로 이동오염원	12,102,781 (9.96%)	11,134,558 (14.50%)	924,070 (2.98%)	850,145 (4.80%)	735,914 (42.41%)	677,041 (39.01%)
생산업	6,243,517 (5.14%)	4,829,067 (6.29%)	1,189,478 (3.84%)	918,732 (5.19%)	-	-
에너지산업 연소	4,523,814 (3.72%)	3,572,738 (4.65%)	1,893,560 (6.11%)	1,380,220 (7.80%)	12,733 (0.73%)	12,733 (0.73%)
비산업 연소	1,954,841 (1.61%)	1,225,631 (1.60%)	116,954 (0.38%)	74,457 (0.42%)	287,471 (16.57%)	201,263 (11.60%)
기타 면오염원	309,829 (0.25%)	278,846 (0.36%)	18,008 (0.06%)	16,208 (0.09%)	34,452 (1.99%)	31,006 (1.79%)
폐기물처리	242,611 (0.20%)	201,960 (0.26%)	12,803 (0.04%)	10,757 (0.06%)	13,175 (0.76%)	10,189 (0.59%)
합계	121,583,218 (100%)	76,802,220 (100%)	30,976,065 (100%)	17,698,410 (100%)	1,735,385 (100%)	1,531,364 (100%)

출처 : 국가대기오염물질 배출량 자료 재정리

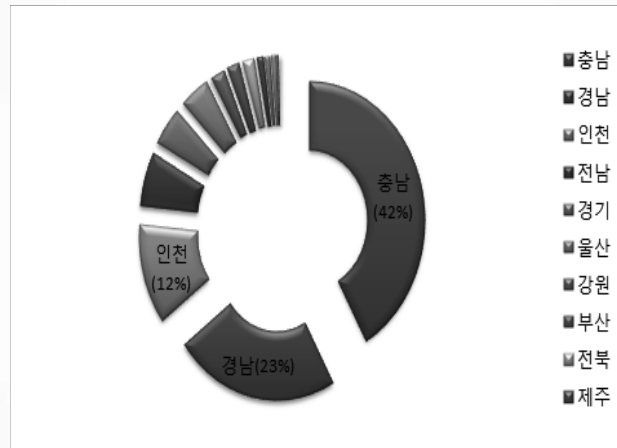


출처 : 대기오염물질 배출량 연보(국립환경과학원)

[전국의 배출원 대분류별 미세먼지(PM₁₀, PM_{2.5})의 배출량 추이]

2. 충남 미세먼지 배출량

- 전국의 경우, 제조업 연소 다음으로 비도로 이동오염원(철도, 선박, 항공, 건설 장비 등), 도로오염원(승용차, 택시, 버스 등)의 순으로 배출량이 많음
- 반면 충남은 제조업 연소 다음으로 가장 많은 배출량이 에너지 산업 연소이며 이 비율은 타 시도에 비해 높은 것으로 나타남

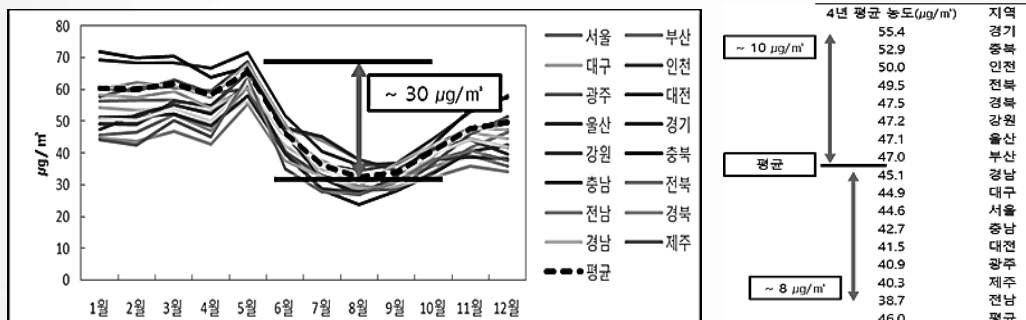


출처 : 충남리포트 제231호, 2016

[에너지산업 연소 부분의 시도별 미세먼지(PM10) 배출량 비율]

3. 충남 미세먼지 농도

- 전국 시도별 미세먼지(PM10)의 4년 평균 농도는 경기도가 $55.4 \mu\text{g}/\text{m}^3$ 로 가장 높았고 그 다음은 충북, 인천 순서였음
- 충남의 미세먼지(PM10)의 농도는 $42.7 \mu\text{g}/\text{m}^3$ 로서 전국 16개 시도 중에서 12번째 이었음
- 월평균 농도변화 추이를 보면, 최고와 최저 농도 편차가 약 $30 \mu\text{g}/\text{m}^3$ 을 보이고 있고 5~6월에 농도가 가장 높고 7~8월에 가장 낮았음
- 충남의 경우, 측정망이 주로 당진시, 서산시, 천안시 등의 일부 지역에만 설치되어 있어 이 수치만으로 충남 전역의 미세먼지 대기질을 평가하기에는 한계가 있음

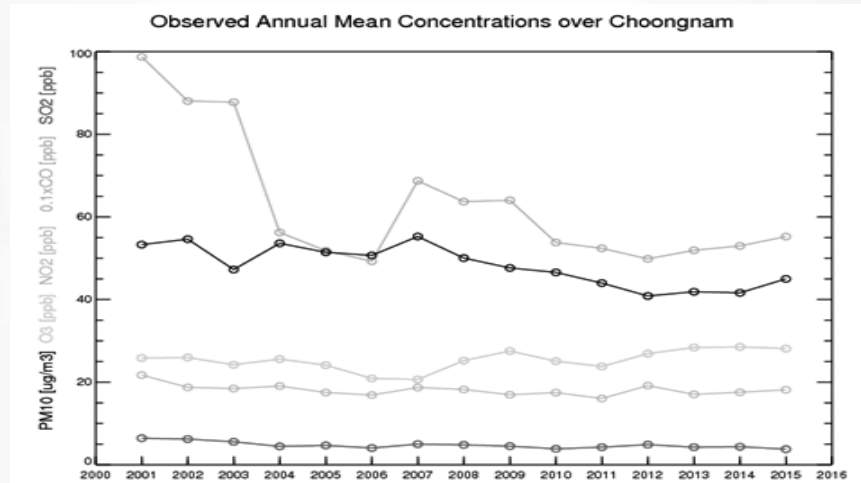


출처 : 충남리포트 제231호, 2016

[전국 16개 시도별 미세먼지(PM10) 농도변화]

4. 충남 기준성 대기오염물질 농도 변화(2001년~2015년)

- 충남의 아황산가스(SO₂)의 연평균 농도변화는 거의 없었음
- 미세먼지(PM₁₀), 이산화질소(NO₂), 일산화탄소(CO)는 2001년 이후 감소하다가 2012년 부터 다시 증가하는 추세
- 오존(O₃)은 2001년 이후 감소하다가 2007년 이후부터 다시 증가하는 추세



출처 : 충남리포트 제231호, 2016

[충남의 기준성 대기오염물질 연평균 농도 변화(2001년~2015년)]

II. 석탄화력발전이 환경과 건강에 미치는 영향

- 환경영향
- 건강영향

1. 환경영향

● 석탄 채굴 및 운송

- 채굴 시 산림파괴, 동식물 피해, 광물분진에 의한 하천 오염
- 운송 시 소음, 먼지, 디젤 배출, 사고 등

● 석탄 연소

- 수은, 비소, 크롬, 니켈, 카드뮴 등의 중금속 배출
- 질소산화물, 황산화물, 미세먼지 등의 대기오염물질 배출 등

● 석탄 처리

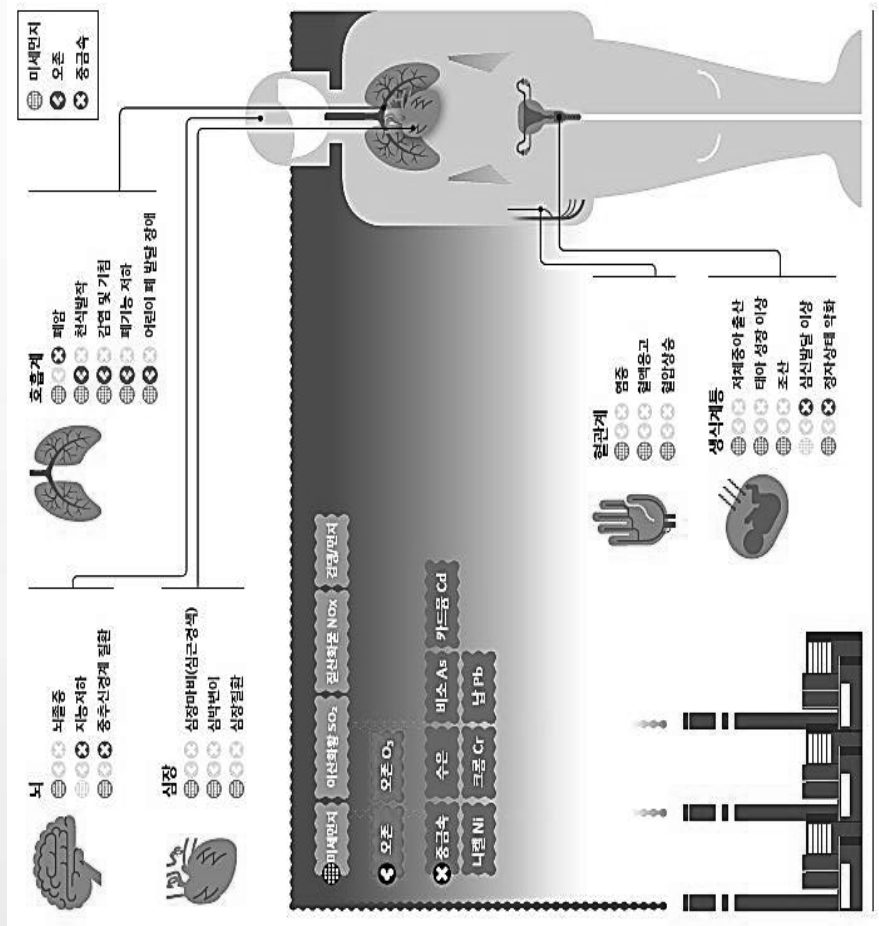
- 연소된 후 남은 석탄재(ASH)를 저장하거나 운반과정에서 비산먼지 발생
- 파이프라인을 통해 수송할 경우 중금속 성분으로 인근의 지하수 오염이나 토양오염 우려 등

● 전기 수송

- 송전선로에 의한 전자파 발생 등

2. 건강영향

대기오염물질과 건강영향



출처 : International Energy Agency, 2014 Key World Energy Statistics, 2014

[석탄화력발전소의 주요 배출 대기오염물질과 건강영향]

[미세먼지 (PM2.5)의 장단기간 건강영향]

구분	건강영향	세부영향	증가율	인과관계
단 기 간	사망률	- 모든 종류의 사망률 - 심혈관계질환 사망률 - 호흡기계질환 사망률	0.29-1.21% per 10 µg/m³	Causal
	심혈관계 영향	- 심혈관계 질환으로 인한 응급실 방문 및 병원입원	0.5-3.4% per 10 µg/m³	Causal
	호흡기계 영향	- 만성폐쇄성폐질환(COPD), 호흡기염증으로 인한 응급실 방문 및 병원입원 - 천식으로 인한 응급실 방문 및 병원입원	1%-4%	Likely to be Causal
장 기 간	사망률	- 심혈관계질환 사망률 - 폐암 사망률		Causal
	심혈관계 영향	- 심혈관계질환 사망률		Causal
	호흡기계 영향	- 폐기능성상 감소, 폐종양 증가, 천식 등		Likely to be Causal
	생식과 발생에의 영향	- 저체중, 영아사망률		Suggestive
	암, 돌연변이원성, 유전독성 등	- 폐암 사망률		Suggestive

출처 : 충남연구원 제1차 석탄화력발전과 미세먼지 발표자료 (영형남), 2016

2. 건강영향

송전선로에 의한 전자파와 건강영향

[극저주파 자계 및 송전선로 노출과 암 발병에 관한 국외 역학연구 주요결과]

국가	영향크기	참고문헌
그리스	- 전력사용과 소아 백혈병의 변화를 평가한 결과, 1970년부터 1985년까지 16년 동안 통계적으로 유의하지 않은 양의 관련성이 있는 것으로 나타남	Petridou et al., 1993
캐나다	- 1971년부터 1986년까지 가정에서 소비되는 전력규모와 소아암과 악성 뇌종양 발생이 유의하게 증가하였으나 백혈병에서는 증가가 관찰되지 않음	Kraut et al., 1994
브라질	- 송전선 부근의 일부 지역에서 암군집이 발생하였는데 암 발생이 우연히 나타날 확률은 통계적으로 유의하게 낮으며 지속적인 극저주파에 대한 노출은 송전선 노출에 기인한 것으로 분석함	McBride et al., 1999
미국	- 접촉전류에 의해 어른과 어린이에게 유도될 수 있는 전계를 인체내부 부위별로 계산하였으나 접촉전류가 무시할 수 있을 정도로 낮게 관찰됨	Dawson et al., 2001
독일	- 1992년과 1993년 사이 악성백혈병을 가진 15세이하 514명과 대조군 1,301명의 어린이를 대상으로 한 연구에서 0.2 μ T 이상 24시간 주간 노출에서의 상대적 위험도가 1.55이지만 야간에서는 상대적 위험도가 3.21로 상승하는 상관관계가 있는 것으로 분석됨	Schuez et al., 2001
영국	- 전력선 150m 이내에서 0.1 μ T 이상의 자기장에 노출되는 경우 성인 우울증이 1년에 9천 건, 자살이 60건 증가 - 소아 폐암이 연간 2건에서 6건으로 증가하는 것으로 추정	Henshaw et al., 2002

출처 : 충남화력발전세와 환경대책 토론회 발표자료(명형남), 2015

세계보건기구 산하 국제암연구센터(IARC)는 송전선로, 가전제품 등에서의 극저주파(Extremely Low Frequency: ELF) 기장을 발암가능 검토(2B등급)물질로 분류

Ⅲ. 국내외 정책 및 연구동향

- 미국
- 중국
- 그린피스
- 유럽
- 충청남도

1. 미국

석탄화력발전소의 배출기준 강화로 인한 건강편익

- 2011년에 석탄화력발전소를 대상으로 배출기준을 강화
- 대기질 변화에 따른 건강 편익계산을 위해 피해함수 (damage-function) 방법을 이용하여 건강편익을 추정
- 대기질 향상으로 인구집단의 건강에 미치는 효과가 매년 370억~900억 달러에 이르는 것으로 추정. 특히 건강악화가 많이 발생하는 저소득층에게 중요하게 작용할 것으로 예측

[미국의 수은 및 대기오염물질 기준안 강화를 통해 연간 발생하는 건강편익]

건강영향	예방 환자 규모(명/년)
조기 사망	4,200~11,000
만성기관지염	2,800
급성심장질환	4,700
급성천식발생	130,000
병원 및 응급실 내원자수	5,700
실외활동제한	3,200,000

출처 : 충남연구원 전략과제(명형남 등), 2014

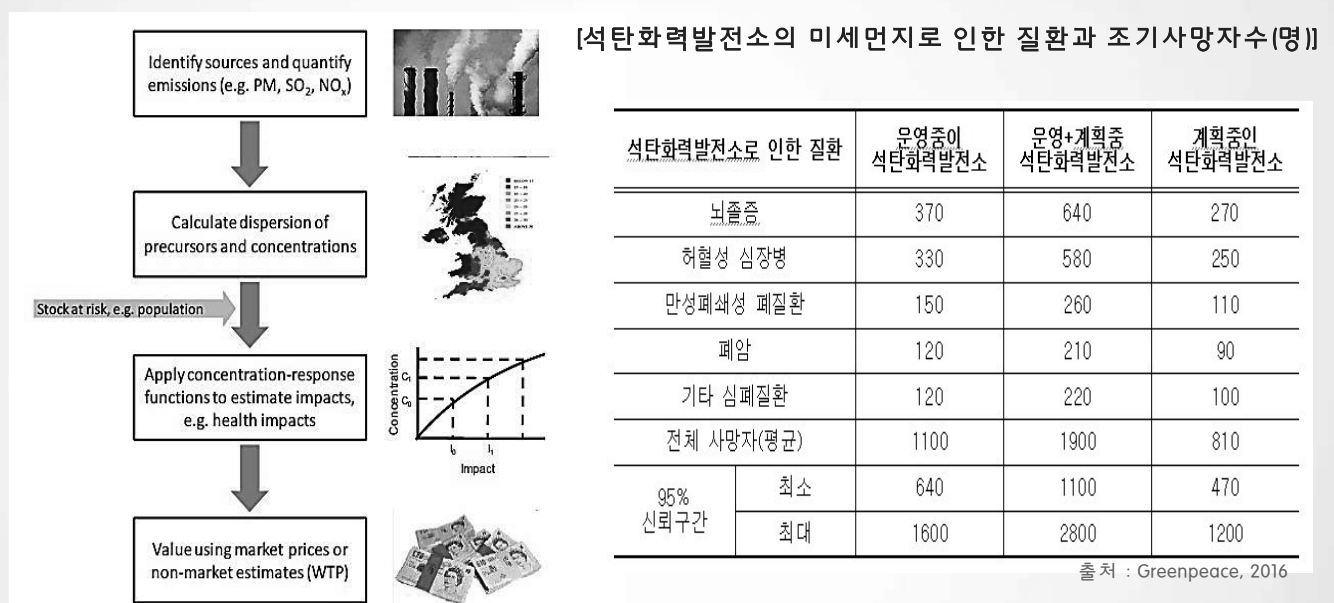
2. 중국

석탄사용 총량제 실시와 재래식 석탄 화력발전소의 신규 승인 금지

- 중국의 연료 유형별 발전량은 석탄을 이용한 화력발전이 78%를 차지
- 세계보건기구(WHO)의 프로젝트(Global Burden of Disease project)에서는 2010년 중국에서 120만 명의 조기사망자가 석탄화력발전에서 배출되는 미세먼지(PM2.5)인 것으로 분석
- 그린피스 보고서에 의하면 미세먼지(PM2.5)의 노출로 2012년에 베이징, 상하이, 광저우, 시안에서 8,572 명의 조기사망자가 발생하였다고 보고
- 석탄 사용 총량제를 실시하여 석탄 생산량과 소비량에 대해 2015년 말까지 39억 톤으로 제한하고 전력 생산량에서는 6.15조 kwh 로 제한
- 2017년 이후 대기오염이 심각한 베이징, 상하이, 광저우 등 주요 3개 지역에 대해 석탄 소비량을 감소시킬 규정(안)을 마련하였고 이들 지역에서 재래식 석탄화력발전소의 신규 승인 금지

3. 그린피스

국내에서 운영중인 석탄화력발전소의 미세먼지로 최대 1,600 명 조기사망 추정

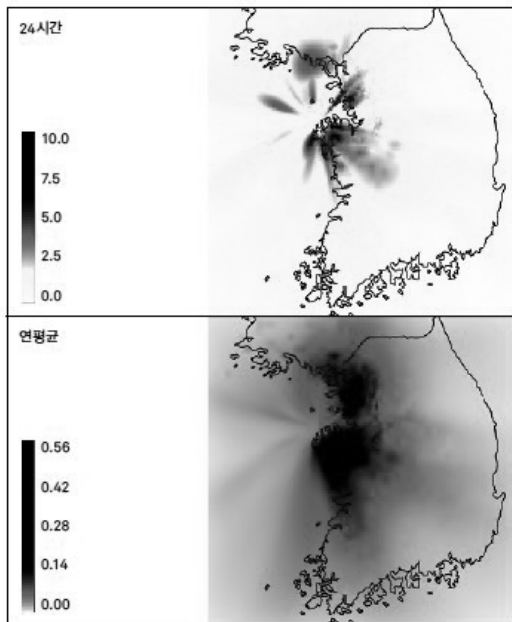


출처 : Impact pathway guidance for valuing changes in air quality, 2013

[The Impact pathway approach]

3. 그린피스

태안 석탄화력발전소 9호기, 10호기가 건설되면 매년 250명 조기사망 추정



출처 : Greenpeace, 2016

[태안 석탄화력발전소 9,10호기 증설로 인한 조기 사망자수(명)]

발전소	현재 상태	국내 조기 사망자 추정치			주변국 포함 조기사망자 추정치			95% 신뢰구간	
		PM2.5	NO ₂	전체 추산치	PM2.5	NO ₂	전체 추산치	하한값	상한값
태안 9 10호기	건설 중	130	50	180	200	50	250	150	390

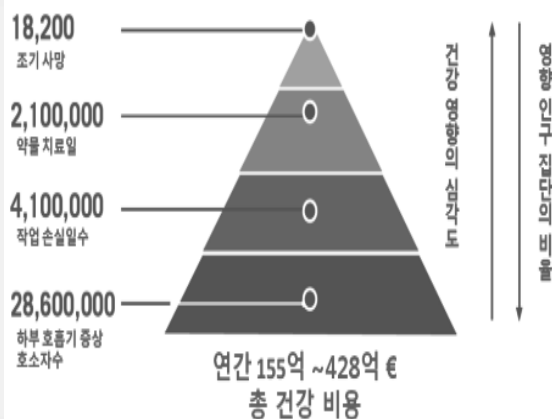
출처 : Greenpeace, 2016

[태안 석탄화력발전소 9,10호기 증설로 인한 미세먼지 영향]

4. 유럽

가장 많은 사망자를 발생시키는 에너지원 - 석탄

† 유럽연합 27개국의 석탄화력발전소에 의한 연간 건강 영향



† HEAL; Health and Environment Alliance

출처 : The Health and Environment Alliance: HEAL, 2013

[유럽의 에너지원별 발전에 따른 건강영향]

단위: 사망건수 /Twh

에너지원	대기오염관련 영향			사고로 인한 사망		계
	사망	중증질병	경증질병	일반	작업자	
갈탄	32.6	298	17,676	0.02	0.10	18,006.72
석탄	24.5	225	13,288	0.02	0.10	13,537.62
가스	2.8	30	703	0.02	0.001	735.821
석유	18.3	161	9,551	0.03		9,730.33
바이오메스	4.63	43	2,276			2,323.63
원자력	0.052	0.220		0.003	0.019	0.294

출처 : Markandya and Wilkinson, 2007(원문),
국회정책토론회 발표자료(하미나), 2016(재인용)

[유럽의 석탄화력발전소에 의한 건강영향]

5. 충청남도

환경오염 취약지역과 비교지역의 중금속에서 유의한 차이를 보임

- 취약지역은 내륙비교지역 보다 혈중 카드뮴과 요중 비소가 유의하게 높았음
- 취약지역은 해안 비교지역보다 혈중 카드뮴이 유의하게 높았음
- 성, 연령, 흡연, 생선섭취 빈도를 통계적으로 보정하고도 높게 나타남
- 취약지역이 내륙비교지역 보다 무기비소 노출지표 등이 다소 높게 나왔으며 이러한 경향은 성별, 연령, 생선섭취빈도, 식수 종류에 따라 총화를 하였을 때에도 동일하게 나타남

[충남 환경취약지역 주민건강영향조사 대상지역 및 조사방법]

구분	대상지역	공통조사	노출특이조사
1차	화력발전소 주변 (당진, 보령, 서천, 태안)	- 설문지 조사	요중 비소, 수은
	대산석유화학단지	- 스트레스(HRV)검사 - 일반혈액 및 소변검사 - 폐기능 및 객담검사 - 흉부촬영(X-ray)	요중나노산, 매틸마노산, 총 산염화물, 2,5헥산디온, 만델 릭산, 뮌콘산
	철강단지		혈중 납, 카드뮴, 요중 비소, 수은, 크롬, 뮌콘산
2차	화력발전소 주변(당진)	- 설문지 조사 - 스트레스(HRV)검사 - 일반혈액 및 소변검사 - 폐기능 및 객담검사 - 흉부촬영(X-ray)	혈중 납, 카드뮴 요중 비소, 수은
	철강단지		
	대산석유화학단지		
3차	청양군(대조군 지역)		
	홍성군(대조군 지역)		
	화력발전소 주변 (보령, 태안)		
	공주시(대조군 지역)		
	안면도(대조군 지역)		

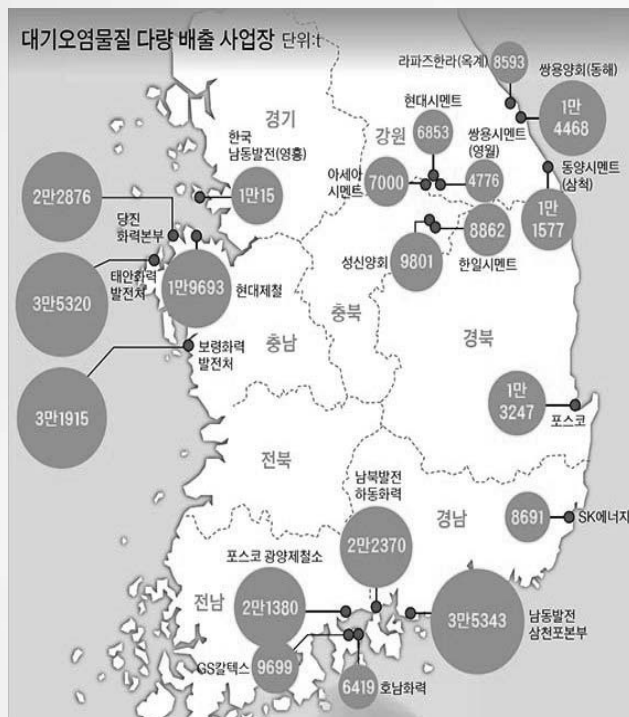
- 1차** [대상] 6개지역 482명
 • 총 비소: 다소 높음(국내비교)
 • 수은: 발전소 인근 높음
- 2차** [대상] 취약지역 310명, 비교지역 142명
 • 대기오염 측정값: 일정하게 높음
 • 중금속: 카드뮴, 수은, 비소 높음
- 3차** [대상] 취약지역 150명, 비교지역 209명
 • 중금속: 혈중 카드뮴과 요중 비소 높음
- [충남 서북부권 주민건강영향조사]

출처 : 충청남도, 2015

IV. 정책제언

- 전국과 충남의 대형 점오염원 배출시설 중점관리
- 충남의 미세먼지 성분농도 특성을 고려한 관리
- 충남형 환경보건DB 구축 시범사업 제안
- 주민건강피해 예방관리 사업 강화

1. 전국과 충남의 대형 점오염원 배출시설 중점 관리

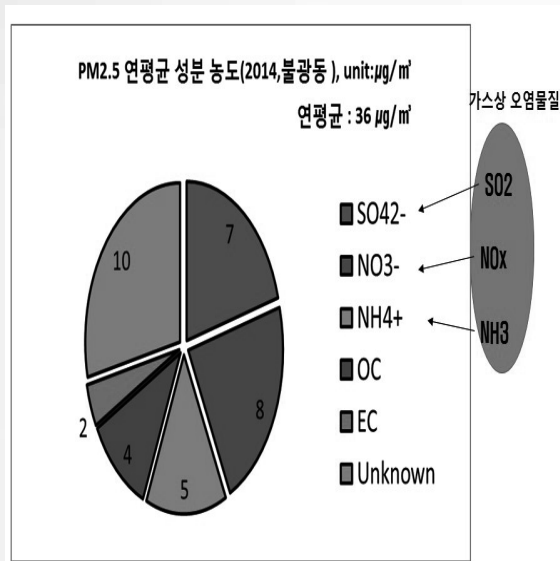


출처 : 중앙일보, 2016.07.06

[대기오염물질 다량 배출 사업장, 단위 : 톤]

- 전국적으로 미세먼지를 가장 많이 배출하는 배출원은 제조업 연소, 비도로 이동오염원, 도로 이동오염원, 생산공정의 순서였음
- 충남은 제조업 연소, 에너지 산업 연소, 생산공정의 순서였음
- 전국적으로 제조업 연소 부분의 배출원 관리가 중요하지만, 각각의 개별사업장을 모두 관리 하기에는 역부족(대상 관리 규모 이하의 영세사업장도 문제)
- 전국과 충남의 대형 점오염원인 석탄화력발전, 석유화학단지, 철강단지, 산업단지 등을 중점적으로 관리하기 위해서는 대형 점오염원의 배출허용기준 강화 및 환경오염 저감시설 강화

2. 충남의 미세먼지 성분농도 특성을 고려한 관리

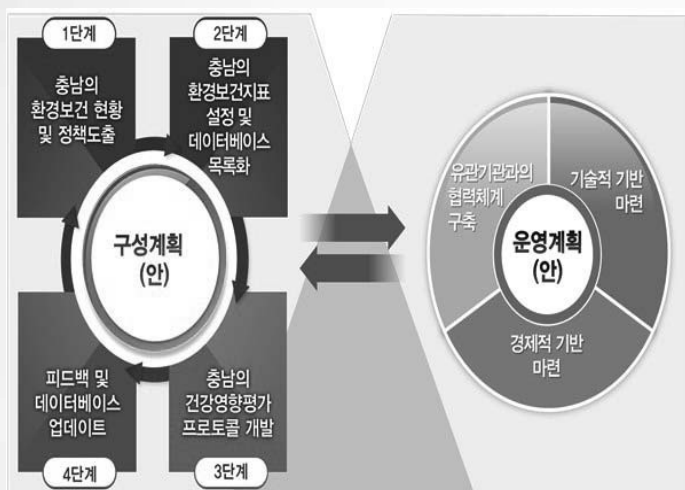


출처 : 충남리포트 제231호, 2016

[미세먼지(PM2.5)연평균 성분 농도]

- 미세입자들은 탄소물질, 납, 카드뮴, 니켈, 황산염, 질산염과 같은 중금속과 이온성분 등의 오염물질이 축적되면서 구성된 것으로서 입자의 크기, 표면적, 화학성분 조성에 따라 건강영향을 결정
- 미세먼지 성분 농도를 분석하는 것은 1차 생성과 2차 생성을 통해 미세먼지의 성분 농도가 변화될 수 있으며 독성이 더 강한 성분으로 변화될 수 있기 때문에 중요
- 미세먼지 배출원의 원인 규명과 유해 정도를 파악하기 위해 배출원별 미세먼지의 성분 농도의 특성을 파악해야 하며 이를 기반으로 한 예방관리 정책 수립
- 충남은 성분농도 측정망의 설치 확대 필요

3. 충남형 환경보건DB 구축 시범사업 제안

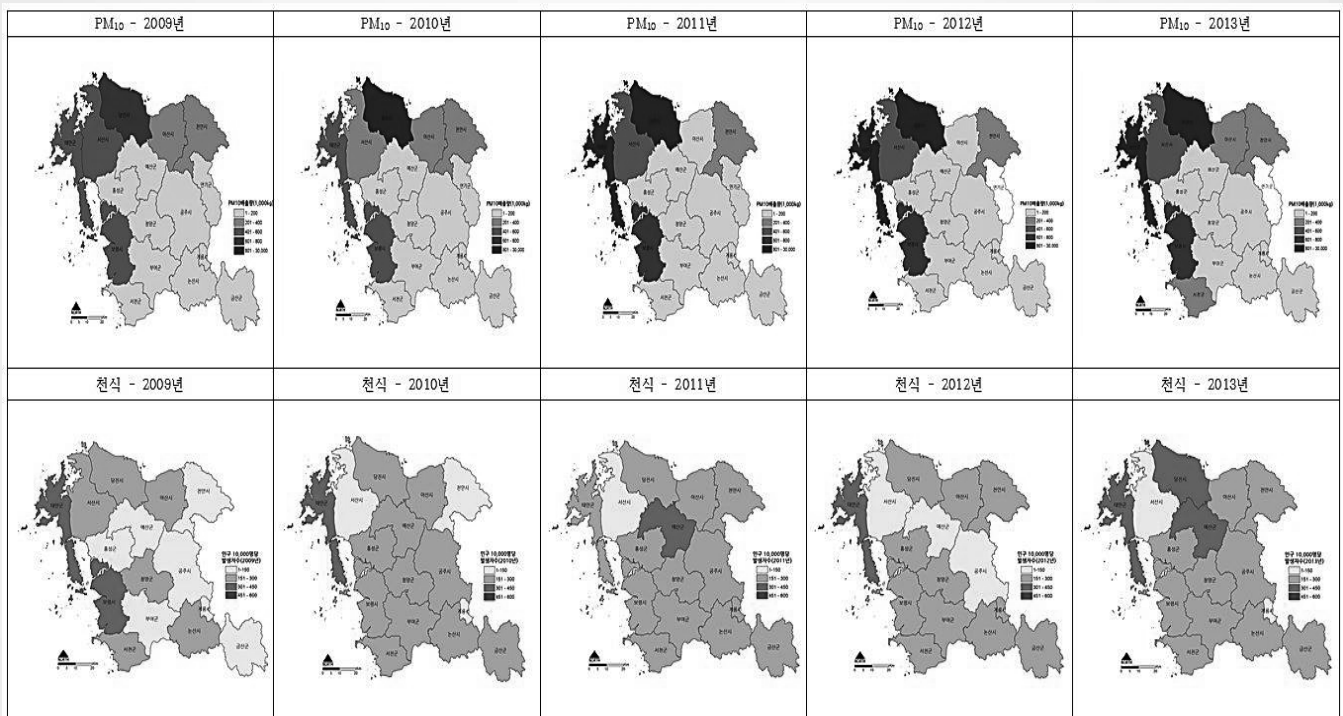


출처 : 충남리포트 제226호, 2016

[충남형 환경보건 DB 구축(안)]

- 충남형 환경보건 감시체계 운영
- 지역 환경규제 기준 설정
- 충남의 환경과 보건을 고려한 공간계획
- 도민과의 환경위해도 소통
- 충남의 환경성 질병부담률 추정
- 환경오염 노출저감에 의한 건강편익 예측
- ICT기반의 충남의 환경보건기술 연구개발

3. 충남형 환경보건DB 구축 시범사업 제안



출처 : 충남리포트 제226호, 2016

[충남의 미세먼지 배출량과 호흡기질환 중 인구 만 명당 천식 질환자수의 지리적 분포]

- 지역사회 건강조사자료의 각 데이터 값에 가중치값을 적용하여 모집단의 인구 만 명당 천식 질환자수를 추정하여 분석한 결과이므로 결과 해석에 주의를 요함

4. 주민건강피해 예방관리 사업 강화

당진시민 환경의식 조사

- 대상 : 당진시 14개 읍면동에 거주하는 만 15세 이상 시민 1,008명

[발전소 주변지역 지원금과 화력발전 지역자원시설세 우선 사용 순위]

항목	순위
화력발전소 주변 주민건강영향 조사 및 건강피해 최소화 사업	1위
주민 안전시설, 소방시설, 복지시설 등 공공사회 기반시설 확충	2위
지역균형개발에 기여할 수 있는 소득증대 사업(고령자 일자리 창출 등)	3위
화력발전소 주변 사회취약계층 대상 복지사업	4위
화력발전소 주변 환경영향 조사 및 개선사업	5위
친환경에너지 기반 마련 및 사업	6위

출처 : 당진시 환경보전종합계획(연구 수행중), 2016

석탄화력발전소 주변 지역 주민건강영향조사(5개년 계획)

- 당진, 태안, 보령, 서천 석탄화력발전소 주변지역 주민대상
- 다매체별 환경노출평가, 환경오염물질과 건강영향과의 관련성 분석, 노출범위 및 규모 측정

● 참고문헌

- 국회의원 이상돈, 어기구 외, 2016, 대기오염저감과 새로운 전력수급체제 모색 국회정책토론회 자료집.
- 명형남, 2015a, "수도권에 집중된 대기측정망, 충남 도내 확대가 필요하다", 충남리포트 제198호.
- 명형남, 2016b, 석탄화력발전과 미세먼지 1차 세미나 자료집.
- 명형남, 2016c, "체계적 환경보건정책 수립을 위한 충남형 환경보건DB 구축이 필요하다", 충남리포트 제 226호.
- 명형남과 김순태, 2016d, "전국과 충남의 미세먼지 현황과 정책제언", 충남리포트 제231호.
- 여형범, 2016, "충남 석탄화력발전 현황" 충남연구원 인포그래픽.

감사합니다

지정토론

- ☞ 충청남도 석탄화력발전소
미세먼지 등 대기오염 관리대책 29
이향원(충청남도 환경관리과장)
- ☞ 전력수급체계(Paradigm)를
바꾸어 나아가야 할 시점 35
김정호(충청남도 에너지산업과장)
- ☞ 태안화력 환경개선 계획과 지역협력 39
한광춘(한국서부발전(주) 기후환경팀장)
- ☞ 석탄화력발전소와 주민들이
상생협력하기 위한 전제조건 43
신문웅(태안신문 편집국장)

충청남도 석탄화력발전소 미세먼지 등 대기오염 관리대책

충청남도 환경관리과장
이 향 원

□ 충남의 석탄화력발전소 현황

○ 석탄화력발전소 충남에 전국 최다입지

- 충남 서해안지역은 전력수요가 많은 수도권과의 인접성, 석탄수입 용이성 등 때문에 국가전력산업 일환으로 석탄 화력발전소 최다입지*

* 전국 53기中 26기(경남 14, 인천 6, 강원 4, 전남 3 順)

- 충남의 석탄화력 발전설비 기준 전국의 47.2%, 전국 1위
- 충남의 석탄화력발전을 통한 전력생산량 전국의 50.1% 전국 1위

※ 수도권에 75,400GWh(61.4%) 공급, 수도권의 전력공급기지 역할 담당

○ 석탄 화력발전소의 대기오염물질 배출현황

- 전국 53개 석탄화력 발전소에서 연간 295천톤 대기오염물질 배출
- 충남 26개 석탄화력 발전소에서 연간 126천톤 대기오염물질 배출

※ 충남 대기오염물질 배출현황(2013년)

- ① 질소산화물(NOx) 6.8만톤 ② 황산화물(SOx) 3.5만톤
- ③ 유기화합물 0.2만톤 ④ 미세먼지 0.2만톤 등
- (①, ②는 2차 미세먼지 유발 원인)

충남 및 수도권 대기오염 현황 (2016년)

- (NASA) 충남 서부지역 아황산가스 농도는 서울의 2배 수준
- (미세먼지 경보발령 횟수) 충남 11회, 서울 6회
- (감사원) 수도권 초미세먼지의 최대 28%가 충남 화력발전에서 기인
- (환경부) 굴뚝자동측정기 대기오염물질 배출량 충남이 전국 최고
- ※ 전국 40.4만톤 중 충남(30.2%), 경남(14.6%), 강원(12.9%) 순

□ 석탄화력발전의 문제점

- ◆ 그 동안 정부의 에너지 정책은 ‘값싼 전력’ 공급에 주력, 발전단가가 낮은 석탄 화력을 이용, 경제성장에 기여했으나, 미세먼지, 온실가스 등 환경오염 물질 배출로 환경문제 야기

- (경제적 측면) 발전소 집중 및 송전망 건설로 지역사회 발전 불이익 유발에도 불구하고 경제적 피해와 사회갈등에 대한 충분한 보상이나 혜택 미비
- (사회적 측면) 발전소 입지, 송전망 건설 등의 문제로 지역사회內 갈등 유발 및 생산과 소비 불균형(충남 생산, 수도권 소비), 지역間 불평등 초래
- (환경적 측면) 황산화물, 질소산화물, 일산화탄소, 미세먼지 등 환경오염 물질 배출, 온실가스 배출량 과다 등으로 신 기후체제에 역행, 주민 건강피해 우려 및 생활환경 악화, 관광산업 위축, 농·수산업에 부정적 영향으로 인구유입 등 악영향 초래

□ 충남 석탄화력발전소 대기오염관리 문제점

- 충남의 석탄화력발전소 26기 중 10기가(38%) 20년 이상 노후시설로 단기적인 대기오염물질 저감이 어려울 것으로 예상

＜ 석탄화력발전소 설치경과년도별 및 폐지·개선계획(산업부) ＞		
설치시기	발전소	조치계획
30년 이상 (4기)	보령화력 1,2호기	2015년 폐지(LNG전환)
	서천화력 1,2호기	2018년 폐지
20년 이상 (6기)	보령화력 3~6호기	‘18년까지 대대적 성능개선
	태안화력 1,2호기	
20년 미만 (16기)	당진화력 1~8호기	‘18년까지 설비보강+성능개선
	태안화력 3~8호기	
	보령화력 7~8호기	

- 배출허용기준이 수도권외 영흥화력 보다 2~5배 높아 배출허용기준강화를 통한 대기오염물질 저감 유도 필요

＜ 석탄화력발전소 대기오염물질 배출허용 기준(PPM) ＞				
발전소	설치년도	SOx	NOx	먼지
충남 (보령, 태안, 당진, 서천)	1996년 이전	100	140	25
	2014년 이전	80	70	20
	2015년 이후	50	50	10
영흥화력	2004년	35	40	20
	2008년	25	15	5

□ 석탄화력 관련 미세먼지 관리 문제점

- 미세먼지 관리기준이 WHO 권고기준과 선진국보다 높게 설정
 - 한국의 미세먼지/초미세먼지 기준($\mu\text{g}/\text{m}^3$) 100/50
 - WHO 50/25, 일본 100/35, 호주 50/25, 중국 150/75
- 미세먼지 농도가 선진국보다 2배 이상으로 매우 높은 수준('15년 기준)
 - 미세먼지($\mu\text{g}/\text{m}^3$) : 충남 46, 서울 45, 파리 18, 도쿄 16, 런던 15
 - 초미세먼지($\mu\text{g}/\text{m}^3$) : 충남 33, 서울 23, 파리 12.7('14), 도쿄 13('14)
- 고농도 미세먼지 발생일수 증가로 주민건강 피해 우려
 - 미세먼지 경보발령 (충남) 6회(2014년) → 2회(2015년) → 11회(2016년)
(서울) 9회(2015년) → 6회(2016년)
- 중국의 영향, 국내 발생원별 기여도·성분 등 미세먼지 발생원과 성분 조사 등 관리미흡, 정확한 조사 필요
- 석탄화력, 미세먼지 배출주범으로 충남 집중입지하고 있으나 중앙정부, 수도권 위주의 미세먼지 관리

□ 석탄화력발전 대기오염물질 관리대책

- ◆ 석탄화력 대기오염 문제는 충남지역의 문제를 넘어 국민건강과 직결되는 국가적인 문제로서, 더 이상 미루거나 방치하여서는 안되며 新기후체계 下에서 반드시 해결하여야 할 문제

○ 「충청남도 대기오염물질 배출허용기준에 관한 조례」 제정

- 영흥화력 수준으로 석탄화력의 대기오염물질 배출허용기준 규정
- 2017년 상반기 시행을 목표로 조례제정 추진 중
 - ※ 조례와는 별도로 환경부에 「대기환경보전법 시행규칙」 개정 건의
- 영흥화력 수준으로 석탄화력발전소 대기오염물질 배출허용기준 강화

○ 화력발전소 주변 등 도내 대기오염 상시 모니터링 체계 구축

- 전 시·군 대기오염 측정소 설치 : 11개소 추가 (2016년, 20억원)
- 화력발전소 주변(반경 2km 이내) 거주가구 실내공기질 측정 (2016년)

○ 「화력발전소 주변지역 기후환경 조사·평가」 추진 (2016~20년, 40억원)

- 온실가스 등 기후환경의 영향을 면밀히 조사 후 정책개발과 연계

○ 「화력발전소 주변지역 건강영향조사」 추진 (2016~20년, 15억원)

- 지속적·체계적 건강영향조사를 토대로 환경보건정책 수립

○ 미세먼지 중심 「대기환경개선 5개년 종합계획」 수립 (2017년)

- 지역별·배출원별 배출량·성분농도 등을 고려한 미세먼지 관리전략을 수립하고 종합적인 대기오염 저감대책 마련

○ 민관협의체 구성 운영

- 산업계, 전문가, 시민단체, 관계기관이 참여, 정책 진단 및 방향 제시
- 2016. 11월 구성(10 ~ 12명 이내 위원), 2016년 12월부터 활동

○ 화력발전소 주변지역 대기개선을 위한 특별법 제정 건의

- 대기오염물질 총량관리제도 도입 및 대기환경개선계획 수립 추진
- 국회의원이 입법 발의하여 시행될 수 있도록 국회와 협조체계 유지

□ 중앙부처 협력사업 추진

○ 기존 석탄화력발전소에 대한 미세먼지 발생물질 저감계획 조속한 시행

※ 산업통상자원부 발표(16.7.6)

- 2018년까지 환경설비개선(탈황·탈질·집진기 등 설치)
- 2030년까지 성능개선(터빈,보일러 등 교체)

- 대기오염문제의 심각성을 고려할 때 2030년까지는 지나치게 긴 시간으로서, 오염 저감효과가 큰 ‘성능개선’을 조속히 시행될 필요

※ 지역별, 발전소별 구체적 개선시기 및 세부계획 제시가 필요한 시점

○ 신규 석탄화력발전소 증설계획 철회

- 「제7차 전력수급기본계획」상 예정된 석탄화력발전소에 대해서는 철회 또는 친환경 LNG로 설계 전환 필요

전력수급체계(Paradigm)를 바꾸어 나아가야 할 시점

충청남도 에너지산업과장

김 정 호

□ 우리나라 전력수급 정책의 패러다임

○ (목 표) 산업화 시기부터 경제성장과 물가안정을 최우선으로 ‘전기를 값싸게 생산하여 값싸게 공급’

- 원자력, 석탄을 우대하는 전력시장 가격결정 체계로 화력 및 원자력 발전의 비중이 높게 유지되는 기저발전 운영 형태

< 2014년 기준, 에너지원별 설비율 및 발전량 비중 >

구 분	계	유연탄	원자력	LNG	신재생 에너지	기타
설비율(%)	100	27.1	21.7	32.7	8.5	10
발전량(%)	100	39.9	30.1	23.3	4	2.7

○ COP 21, 환경·생태가치 재평가 등 변화된 시대적 여건 하에서 현재의 패러다임이 지속가능한 것인지 심도 있는 검토가 필요한 시점

□ 현 여건에서 나타나는 문제점

○ 전력생산에 소요되는 사회적 비용 부담의 지역간 불균형

- 원료수급이 용이한 지역을 중심으로 대규모 발전시설이 입지하여 ‘비수도권 생산, 수도권 소비’의 양극화

※ 「전원개발촉진법」에 의해 지역주민의 의견반영, 각종 행정절차 등을 간소화 하여 비수도권지역에 손쉽게 발전소 건설

- 우리 도는 전국 최대규모로 전력을 생산하여 약 59%('15년)를 수도권으로 송전, 이를 위해 1,390km 송전선로, 4,153개 송전탑 설치

※ 이 과정에서 대기오염, 온배수, 전자파 등 외부효과 발생, 원전이 주로 입지한 영남지역도 원전사고 우려 불안감 등 지역 주민이 감내

- 지역주민에 대한 보상은 미흡, 현행 전기요금체제에도 미반영

※ 도내 사회적비용은 연간 약 5.4조원으로 추산(2011년 충남연), 보상규모는 약 1,141억원에 불과(2015년 기준, 지역자원세 318억원, 지원금 823억원)

○ 산업용 전력에 대한 우대 지속으로 일반국민 전력소비 효용 체감 저하

- 산업경쟁력을 이유로 주거용 대비 산업용 전기요금 가격을 정책적으로 낮게 책정하고, 주거용은 누진제(6단계) 적용 중

※ kWh당 전기요금('13년) : 산업용 100.7원 ↔ 주거용 127.02원

- 이로 인해 산업용, 주거용의 용도별 합리성, 형평성 문제 유발

※ 2012년 산업용-주거용 전력사용 비중

한국(52%-13%), 미국(23%-37%), 일본(30%-31%)

□ 정부 정책건의 과제

< '전기에너지 가치' 의 기본인식 전환 >

- 과거 산업화시기 도외시되었던 전력생산의 사회적 비용을 감안하면, 화력·원자력발전의 생산·소비비용은 결코 값싼 것으로 간주, 곤란
- 변화된 시대적 여건에 부합하는 '귀한 전기를 귀하게 쓸 수 있도록' 인식을 전환하고 새로운 전력수급정책 마련 필요

○ 화력·원자력에너지 중심의 집중형발전에서 친환경에너지 중심의 분산형 발전으로 전환하여 지역별 에너지자립도 제고

※ 초기에는 국가 차원의 정책적 투자 긴요

집중형 발전	⇒	분산형 발전
▪ 소비지와 먼거리에 위치한 특정 지역에 대규모 발전설비 집중 ※ 해안지역의 화력발전소, 원자력발전소 등		▪ 소비지 인근에 신재생에너지 등을 활용한 소규모발전소 건설 ※ 서울 수소연료발전소, 세종 LNG발전소 등

○ 전력 생산·소비의 사회적 비용 반영한 공정한 전기요금체계 개편

주요 내용

- (지역별 차등요금제) '비수도권 생산, 수도권 소비' 양극화에 따른 전력 주생산지의 특별한 희생 보상 위해 선진국과 같이 지역별로 차등적인 전기요금 적용
 - (산업용 전기요금 현실화) 선진국 대비 지나치게 낮은 가격으로 과다사용을 유발 중인 산업용 전기에 대한 요금을 합리적인 수준으로 현실화
- ※ 전체 제조업 전력비 평균 비중 1.6%('14. 기업경영분석, 한국은행)

○ 발전소 입지 선정, 국가전력수급계획 수립 등에 있어 지방정부 참여 확대하여 민주적인 전력정책과정 도모 (「전원개발촉진법」개정 검토)

태안화력 환경개선 계획과 지역협력

한국서부발전(주) 기후환경팀장

한 광 춘

신기후체제 출범에 따른 온실가스 감축이 글로벌 이슈가 되면서 저탄소 에너지로의 패러다임 전환이 이루어지고 있으며, 국내적으로는 미세먼지에 대한 감축요구가 증가하고 있다.

우리나라는 에너지의 대부분을 수입에 의존하고 있으며, 정부는 과거 석유 파동을 겪으면서 국가 에너지안보 측면에서의 에너지 Mix가 매우 중요함을 인식하고, 석유, 석탄, 가스, 원자력 등 에너지원을 다양화하는 정책을 펼쳐왔다.

오늘날 이슈가 되고 있는 석탄화력발전소는 그동안 낮은 원가를 바탕으로 국가 산업발전과 국민들의 편리한 에너지 사용에 많은 기여를 해 왔으며, 석탄에너지를 대체할 수 있는 에너지원이 확보될 때까지는 앞으로도 상당 기간 그러한 역할을 수행할 수밖에 없다. 따라서 앞으로 석탄에너지를 어떻게 잘 활용할 것인가에 대한 고민이 필요하다.

온실가스나 미세먼지 문제를 해결하기 위한 석탄화력 축소는 국가 에너지 정책 측면에서 많은 고려가 필요한 사안이다. 신재생에너지 확대와 LNG 발전 증가는 전기요금의 상승요인이 되며, 원자력 확대는 국민들의 수용성 차원의 합의가 있어야 한다. 따라서 환경을 위해서 어느 정도의 추가비용을 지출하고 감수할 것인지에 대한 사회적 합의가 필요하며, 이는 국가적인 에너지환경 정책에 반영되어야 한다.

미세먼지는 국민들이 실생활에서 직접 눈으로 직접 볼 수 있을 뿐만 아니라 건강에 대한 관심이 높기 때문에 매우 민감하게 다루어질 수밖에 없다. 따라서 발생원인과 기여도 등을 과학적으로 규명하여 분야별로 실효성 있는 대책을 세우고 실행하는 것이 필요하다.

국립환경과학원에 따르면 국내 미세먼지 원인물질인 먼지, 황산화물, 질소산화물 등의 배출총량(2013년)은 자동차 등 이동오염원 약 40.1%, 제조업 연소 약 24.5%, 에너지산업연소(발전소 포함) 약 16.6%, 제철 등 생산공정 약 10.4%, 비산업연소 약 7.3% 순으로 나타나고 있다.

WHO의 최근자료를 인용한 중앙일보(2016. 10. 5.)의 보도에 따르면 우리나라의 미세먼지 농도 중간값은 $27\mu\text{g}/\text{Sm}^3$ 으로 선진국의 $20\mu\text{g}/\text{Sm}^3$ 에 비해서 높은 수준이다. 우리나라는 경제가 발전하면서 환경투자를 지속적으로 확대하고 있음에도 불구하고 여느 선진국처럼 미세먼지가 줄지 않고 있다. 또한 자동차와 빌딩 등이 집중된 서울과 청정지역 제주도의 미세먼지 농도가 비슷한 수준을 보이고 있다. 이는 국내 미세먼지에 미치는 중국의 영향이 30~50% 수준이고, 농도가 높을 때는 60~80%까지 영향을 주기 때문이다. 따라서 중국 영향이 없다면 우리나라의 미세먼지는 선진국 수준에 근접할 것이라는 추정도 가능하다.

정부는 미세먼지 저감을 위해서 중국정부와 공동사업을 확대하고, 동북아 환경협력계획을 통해 국경을 넘는 대기오염 문제를 해결하기 위해 노력하고 있다. 그러나 중국에서 오는 대기오염 문제를 단기간에 해결하는 것은 어렵다. 따라서 국내 오염을 줄이기 위한 특별대책의 일환으로 석탄화력 발전소 53기에 대한 저감대책을 발표하였다.

주요내용은 30년 이상 노후석탄화력 10기를 수명기간이 종료되는 시점에 폐지하고, 20년 이상 된 석탄화력발전소의 성능개선과 환경설비 전면교체, 20년 미만 발전소는 우선 1단계로 운영개선과 환경설비 집중보강을 시행하고, 2단계로 20년이 도래하는 시점에 성능개선과 병행하여 환경설비를 전면 교체하여 2030년까지 수도권 석탄화력 수준으로 개선하는 것이다.

한국서부발전(주)는 운영중인 태안화력 1~8호기 환경설비에 약 4,700억원을 투자하였으며, 매년 약 450억원을 투입하여 대기오염물질을 법적 배출 기준 대비 매우 낮은 수준으로 운영하고 있다. 그리고 지난 8월 미세먼지를 획기적으로 저감하기 위한 계획을 수립하여 추진 중이다.

태안화력은 2030년까지 2단계에 걸쳐서 먼지, 질소산화물, 황산화물 등 미세먼지 원인물질을 2015년도 대비 약 75% 감축할 계획이다.

우선 1단계로 2018년까지 약 800억원을 투자하여 환경설비 집중보강과 운영방법 개선을 통해서 배출량을 약 20% 이상 감축한다.

2단계는 2030년까지 순차적으로 현재 설치되어 있는 탈황설비, 탈질설비, 전기집진기 등을 최신기술의 환경설비로 전면교체(약 8,000억원)하는 것이다. 이와 병행하여 발전설비의 성능개선(약 2조원)을 시행하여 미세먼지와 함께 온실가스도 연간 약 320만톤 감축할 계획이다.

건설중인 태안 9,10호기는 2018년까지 환경설비를 보강(약 420억원)하여 수도권 석탄화력의 배출기준을 준수할 수 있도록 하고, IGCC는 탈질설비를 설치하여 수도권 LNG 복합발전소 수준으로 운영할 계획이다.

전국의 석탄화력 환경물질을 단시간에 수도권 수준으로 개선하라는 목소리도 많이 있다. 하지만 환경설비 전면 교체를 위해서는 약 1년 동안 발전기를 정지하고 공사를 진행해야 하며, 전국의 석탄화력 53기를 동시에 정지하면 전력공급에 심각한 문제가 발생할 수 있다. 따라서 먼저 지은 발전기부터 순차적으로 공사를 시행하는 불가피한 사정에 대한 국민적인 이해도 필요하다.

한국서부발전(주)는 작년 8월 본사를 태안으로 이전하여 약 300여명이 근무하고 있으며, 태안화력은 협력업체(8개사)를 포함하여 약 2,200여명이 지역사회의 일원으로 함께 생활하고 있을 뿐만 아니라 지역기업으로서 지역사회와 함께 성장하기 위해서 많은 노력을 기울여 왔다.

태안화력은 건설 이후 2015년까지 지역협력사업비로 총 2,045억원을 지원하였으며, 앞으로 9,10호기와 IGCC가 본격 가동되면 연간 지원금은 더욱 증가할 것으로 전망된다.

지역협력비는 발전소가 가동됨에 따른 영향을 고려하여 지원되는 것으로서 소득증대 및 공공사회복지사업, 육영사업, 주민복지사업 등에 사용되며, 별

도로 징수되는 지역자원시설세는 주변지역의 안전·방재 대책 및 환경개선 사업 조사·연구 등에 사용할 수 있다. 따라서 이러한 자원들이 지역 주민들이 체감할 수 있는 사업에 잘 활용되어 지역사회와 기업이 함께 발전하는 상생협력의 분위기가 조성되었으면 한다.

한국서부발전(주)는 태안화력의 미세먼지 대책을 차질 없이 실행하고, 선진기술을 적극 도입하여 저감목표를 조기에 달성함으로써 지역사회와 함께 성장해 나갈 수 있도록 최선의 노력을 다 할 것이다.

석탄화력발전소와 주민들이 상생협력하기 위한 전제조건*

태안신문 편집국장

신 문 웅

석탄화력발전소 운영에 따른 미세먼지 등을 비롯한 환경문제로 인해 주변 지역을 넘어 한반도 전체가 환경과 건강문제의 심각성이 대두되고 있다.

더욱이 전국민의 50%가 몰려있는 수도권에 비해 충남지역의 미세먼지 농도가 높다는 것은 충남지역에서 운영되는 석탄화력의 심각성을 단적으로 보여주는 사례이다.

따라서 이번 의정토론회에서 국내 발전5개사의 하나인 한국서부발전(주)의 주력 사업장인 태안화력을 중심으로 이곳에서 지역주민, 환경단체, 충청남도, 서부발전 등이 상생협력을 통해 환경과 건강문제에 대한 우려를 충분히 개선할 수 있다는 전제하에 각 부분에 대한 대책을 제시하고자 한다.

1. 한국서부발전 주식회사

한국서부발전주식회사의 코아(핵심) 발전소인 태안화력은 현재 8호기와 IGCC 운영에 이어 연말에 9, 10호기가 상용발전에 돌입하면 국내 최대의 화력 발전소가 된다.

이에 따라 태안군을 중심으로 한 당진, 서산, 보령, 서천 등 충남 서해안은 전국 발전소 운영의 50%가 넘는 수준으로 수도권 미세먼지 수준보다 충남의 미세먼지 수준이 높은 것은 전적으로 석탄화력이 주요인이라는 것이 전문가들의 견해이다.

* 본 글은 한전산업개발노동조합 탄원서, 서산태안환경운동연합 성명서, 미세먼지 서산·태안시민대위, 열린충남 가을호 등에서 일부 인용 및 참조했음을 밝힙니다.

한국서부발전은 지난 8월 4일 태안군과 긴밀한 협의했다며 미세먼지 종합 대책을 발표했다.

이번 서부발전의 저감계획은 지난 7월 6일 발표된 정부의 미세먼지 대책에 대한 세부 이행계획으로 발전소 소재 지자체인 태안군과 긴밀한 협의과정을 거쳐 수립되었다고 한다.

서부발전은 현재 운영되고 있는 태안화력 1~8호기의 미세먼지 원인물질(먼지, 황산화물, 질소산화물)을 2030년까지 2단계에 걸쳐 2015년 대비 75% 감축할 계획으로 2030년까지 1, 2단계로 나누어 발전설비 성능개선 공사와 병행하여 약 8천억원을 투자, 태안 1~8호기 환경설비를 최신 설비로 전면 교체해 2015년 대비 약 75%를 감축할 계획과 국내에서 가장 엄격한 법적 규제를 적용받는 수도권 영흥석탄화력 규제치 보다 약 40% 낮은 수준으로 개선할 예정이라고 밝혔다.

또한 건설중인 태안화력 9,10호기는 기존에 운영 중인 태안화력 1~8호기보다 2배 이상 강화된 배출기준이 적용됨에 따라 이미 최신 고효율 환경설비를 설치 중에 있으나, 2018년까지 환경설비를 추가로 보강하여 9,10호기 환경영향평가 협의기준 대비 40%를 추가로 감축한다고 밝혔다.

하지만 이번 발표에 대해 서산태안미세먼지대책위원회는 즉각 반발 회견을 통해 ‘태안화력은 미세먼지 저감계획 일정을 지금 당장 앞당겨 실시하라.’고 주장하고 있다.

서부발전은 각종 유해물질과 미세먼지를 배출해 왔다. 실제 환경부가 지난 7월 5일 공개한 전국 560개 사업장의 연간 대기오염물질 배출량을 보면 태안화력은 먼지와 질소산화물에서 전국 1위이고, 총배출량에서 2위를 기록했다. 충남도와 단국대가 지난 3월에 발표한 태안화력 인근주민을 대상으로 한 건강조사에서도 혈중 카드뮴과 비소가 다른 지역주민보다 2배가 높았다.

석탄화력은 아무리 최고도의 저감장치를 한다고 하더라도 미세먼지 등 유해물질 배출을 막을 수가 없다는 것이 선진국들의 판단이다. 이에 영국

은 2015년까지 석탄화력 전부를 폐쇄키로 하였고, 미국 또한 2015년까지 총 655기의 석탄화력을 폐쇄했고, 향후 619기를 추가 폐쇄할 계획이다.

이에 서부발전은 선진국보다도 훨씬 못한 현재의 배출시설을 당장 고치는 저감장치를 설치해도 마땅치 않을 판에 선진국들이 석탄화력을 모두 폐쇄한다는 이후인 2030년까지 저감장치를 마련한다 것은 심각성을 모르는 수준이다.

시민단체와 서산태안환경운동연합은 지금도 주말이면 지역 곳곳에서 서명운동을 펼치며 다음과 같이 요구하고 있다.

▲ 서부발전은 태안화력 1-8호기에 대한 2030년까지 2단계에 걸친 저감장치 계획을 철회하고 당장 저감장치를 설치하라. ▲ 서부발전은 태안화력 9-10호기에 대하여는 당장 인천 영흥화력수준으로 저감장치를 설치해라. ▲ 서부발전은 IGCC(석탄가스화복합발전)에 대하여 당장 LNG수준으로 운영해라. ▲ 서부발전은 발전소 주변 주민들에 대한 건강역학조사를 매년 실시하여 공포하고 이에 대한 배상을 실시하라. ▲ 서부발전은 미세먼지와 초미세먼지 측정기를 즉각 설치하고 측정 결과를 공개하라. ▲ 서부발전은 주민, 시민단체, 자치단체, 발전소로 구성된 협의체를 구성하여 정기적인 미세먼지 측정결과 등에 대한 공유와 대책을 협의하라 등 아주 구체적이고 현실적인 요구를 하고 있다.

사실상 서부발전을 비롯한 발전 5개사를 운영하는 한전은 매년 수조원의 순이익을 내면서 국민들의 건강과 직결되는 문제에는 이처럼 ‘눈가리고 아웅식’으로 접근하는 것은 국민적 정서를 전혀 모르는 상황인식으로 보인다.

또 서부발전의 미세먼지 저감 대책에는 막대한 예산을 투입해 설비의 개선을 통해 미세먼지 배출 수준을 낮추겠다는 발표만 있을 뿐 정작 이 개선된 설비의 효율적 운영에 필수적인 요소인 운영 인력에 대한 대책은 정반대로 운영될 가능성이 커 근본적인 대책이 시급하다.

태안화력을 비롯한 5개의 발전회사 산하 화력발전소에서 국민의 생명과

안전을 보호하기 위해 운영하고 있는 미세먼지 방지설비(배연탈황설비, 회처리설비), 석탄취급설비, 폐수처리설비 등의 운전 및 정비를 직접 수행하고 있는 한전산업개발에 소속된 2,500여명의 노동자들이 있다.

이들 노동자들은 말 그대로 발전소 운영에 제일 중요하고도 힘든 일을 맡아 하면서 5개 발전회사의 전력생산 파트 중에서 최악의 조건에서 일하는 직군으로 서부발전이 내세운 미세먼지 저감대책을 현장에서 운영하는 인력들이다.

서부발전은 책상에서 계획을 세운다면 이들 노동자들은 현장에서 실제 기기를 운영하는 사람들로 그 임무가 막중하다.

하지만 정부가 공기업 민영화를 구실로 이들에게 3년 단위로 신생회사가 포함된 가운데 경쟁입찰 방식으로 지난해부터 전환해 실제로 25년 이상 숙련된 이들 노동자들이 운영하던 기기를 자칫 잘못하면 신생회사들이 운영할지 모르는 상황이 연출되고 있다.

이들 노동자들은 최근 국회와 산자부에 제출한 탄원서에서 발전 5개사의 미세먼지 대책에 대해 다음과 같이 꼬집고 있다.

현재 정부, 한전 및 발전회사에서는 국민적인 미세먼지 이슈화에 따른 환경오염 방지설비에 수조원을 투자, 최첨단 설비로 개선은 물론, 환경법규 강화 등으로 미세먼지저감 대책을 발표했으나 이번 발전소 미세먼지저감 대책에 설비운영 측면이 전혀 고려되지 않아, 총괄적인 대책 보완이 필요하다고 지적하고 있다.

더욱이 정부 및 5개 발전회사는 연료환경설비 운전분야 등에 경쟁입찰을 확대 시행하려 하고 있으나, 현재 연료환경설비 운전분야는 기존 전문인력 외에 여유인력이 전혀 없는 시장 상황으로, 상대회사 전문인력을 빼가지 않고는 입찰로 수주한 설비의 정상적인 운영이 어려움인데도 불구하고 경쟁입찰 확대 시행할 경우, 2500명 이상의 연료환경설비 운전분야 종사자는 이직(80%이상 지역연고, 73%이상 숙련자) 증가, 비정규직 전략, 임금저하 등 고용조건 악화의 악순환이 반복될 것으로 이는 수조원을 들여

아무리 최신 설비로 보강을 해도 운영을 잘못하면 기대만큼의 저감 효과를 볼 수 없는 결과를 초래할 가능성이 크다.

환경오염 방지설비의 운전업무의 특성상 전문인력이 3년마다 교체되는 현 운영방식으로 안정적 설비운동을 담보할 수 없는 바, 운영입찰 재검토가 필요해 보임에도 지난해 한국서부발전주식회사는 다른 발전사들보다 먼저 시행해 지역사회에 큰 문제를 안겨주기도 했다.

이에 따라 연료환경설비 운전업무는 최첨단의 고가 설비로 운전원의 작은 실수만으로도 발전소 정지 및 출력 감발과 직결되고 있어 일부 발전회사에서는 설비운영의 중요성을 인식하고 직접 운영하고 있음을 고려할 때, 실질적인 미세먼지저감 총괄대책으로 국민의 건강을 지킬수 있을 때까지 경쟁을 부추기는 것보다 안정적인 설비운동을 도모하고 설비 신뢰도를 확보함이 타당한 것으로 보여 한국서부발전과 정부가 이 문제에 대한 해결없이 미세먼지 대책을 거론하는 것은 앞뒤가 맞지 않는 것으로 보인다.

2. 충청남도

미세먼지 문제에 대해 선도적으로 입장에서 안희정 지사가 나서서 정부에 대책을 촉구하여 정부와 한국서부발전을 비롯한 발전회사들의 대책을 이끌어 낸 부분에 대해 높이 평가를 한다.

그럼에도 불구하고 충남도의 대책 미세먼지 대책에 대해 몇 가지 지적을 아쉬운 부분을 제기한다.

우선 충남도가 화력 발전소 운영 지자체에 간접 피해를 개선하기 위해 중앙정부와 정치권을 상대로 끈질기게 요청해 마련된 특정자원 지역자원시설세(이하 지역자원세)에 대한 운영방안의 개선이 필요해 보인다.

향후 5년간 매년 500억원 이상의 세수익이 충남도에 들어오면 35%는 도가 나머지는 태안군을 비롯한 5개 시.군에 65%가 배정되어질 예정이다.

충남도가 올해부터 ‘충청남도 특정자원 지역자원시설세 특별회계 설치조례’ 제정해 지역자원세의 사용을 조례로 제정해 도비 투자를 ▲ 신재생에

너지 ▲ 에너지이용합리화 ▲ 학술연구용역 ▲ 에너지 수급기반조성 ▲ 수소 경제사회구현 ▲ 환경개선 사업(환경녹지국) ▲ 예비비 등으로 2016년 특별회계 운영계획을 밝히고 있다. 여기서 화력발전소 주변 지역 건강 문제에 대해서는 전혀 언급이 없는 것에 대해 시정을 요청했으나 그대로 인 것 같다. 특히 이세수가 경제통상국 에너지과에 치중되어 실제 중요한 환경문제나 주민의 건강 문제가 소홀히 다루어질 가능성이 큼에 따라 조례안의 개정을 통해 주변지역 주민 건강과 환경개선 문제에 비중을 높여야 한다.

그나마 주민 건강 문제가 대두되자 2013년부터 주변 지역 건강 문제를 형식적으로 다루고 있으나 전체적인 임상학적 접근이 아닌 일부 주민을 표본화하여 건강 검진 수준에 그치고 이후 대책은 무엇인지 말을 못하고 있다.

또 도는 그나마 35%의 회계를 나름대로 조례를 제정하여 사용하고 있으나 5개 시.군은 65%의 지역자원세를 일반회계에 편입해 지자체장들의 선심성 사업이 사용하는 등 목적세에 맞게 사용하도록 시.군에 조례제정을 강력히 주문할 것을 요청했으나 이마저 안되고 있는 상황이다.

충남도가 지난 2013년을 시작으로 2015년까지 발전소와 대규모 산업 단지 주변 주민건강영향조사를 실시하고 있으나 조사 내용이나 수준이 현저히 형식적이고 규모가 적게 진행이 되고 그나마 주민들의 건강 우려가 크게 일자 올해부터 2020년까지 지역자원세를 활용해 화력발전소 설치 지역(보령, 당진, 서천, 태안) 지역별 거주주민 각 100명(환경성질환 의심자 및 장기거주자 중점) 환경영향평가(대기, 수질, 토양), 인체영향평가(노출영향조사), 건강영향평가(전문의 문진, 건강검진, 설문조사)등으로 나누어 한다고 발표했다.

하지만 이러한 형식적인 건강조사나 대기 조사로는 주변지역 주민 건강 피해와 환경오염 실태를 제대로 파악하기는 어렵기 때문에 예산이 더 투입해 정밀하게 실태를 파악하고 원인을 규명하기 해 예방과 대책을 마련하기 위한 역학조사가 시급히 필요해 보인다.

충남서북부 지역에 대한 실체적 접근을 통한 환경과 건강 피해 사실을 입증해 중앙정부와 발전회사, 대규모 산단의 사업주에게 적절한 보상과 대책을 요구할 수 있는 객관적인 방법이기 때문이다. 당연히 중앙정부가 해야 할 일이지만 안하고 있으나 지방정부가 나서서라도 해주어야 한다. 당연히 예산 문제를 내세우겠지만 이럴 때 지역자원세를 사용하면 충분히 유효한 결과를 얻어 들어간 예산보다 더 큰 예산을 확보해 주변지역 주민 건강과 환경개선 사업을 이끌어 낼 수 있을 것으로 보인다.

따라서 충남도와 도의회는 <충남도 특정자원 지역자원시설세 특별회계 설치 조례>에 주민건강조사, 환경피해 조사, 주민피해 보상, 예방과 개선 등 대책을 포함시키고 세출항목에 반드시 반영하는 조례 개정이 선행되어야 할 것이다.

끝으로 충남도는 대기오염측정망 확충과 수도권 수준의 규제치 강화, 충남도가 주관하여 석탄화력 주변 시·군이 함께 참여하는 석탄화력 주변 특별대책회의 정례화, 환경감시단의 민간 참여 확대, 다양한 계층의 환경 모니터링 확대 등에 나서야 할 것으로 보인다.

MEMO



MEMO

