현안과제연구

2012. 6. 22

충남형 대기환경개선 종합계획 수립 및 연도별 시행계획 연구

연구수행 : 정종관

CDI 충남발전연구원

충남형 대기환경개선 종합계획 수립 및 연도별 시행계획 연구

정종관(충남발전연구원 선임연구위원)

차 례

Ⅰ. 서론 1

Ⅱ. 대기환경 현황 및 전망 1
1. 대기오염도 / 1
2. 대기오염물질 배출량/ 2

Ⅲ. 대기환경 개선계획 수립 방향 3
1. 계획의 범위 및 내용 / 3
2. 계획의 추진방안 / 4
3. 대기환경 개선계획 목표 / 6
4. 세부 시행계획 / 7
5. 대기관리 규제지역 설정 / 8

Ⅳ. 집행과 관리 방안 13

Ⅴ. 결론 및 제언 14

Ⅰ 서 론

1. 연구의 필요성과 목적

○ 충청남도의 대기환경 개선을 위한 종합계획 수립으로 정책목표 설정
○ 정책목표를 뒷받침하기 위한 중장기 대기환경관리 방안의 제시, 연도별 세부 추진계획 수립
○ 도민의 쾌적한 삶의 질 보장
  ■ 세부적인 내용으로는 자율적 대기환경관리를 위한 목표설정
  ■ 생태경제적인 대기관리 시행계획 수립으로 지속가능한 환경관리의 의사결정 지원

○ 충남 환경관리지표 연도별(2013 ~ 2018년) 목표 설정
○ 지표목표 달성을 위한 정책지표별 세부추진계획
○ 연도별 소요예산 및 재원대책
○ 기타 정책목표 달성에 필요한 추진사항
  ■ 신규 정책과제, 소요인력, 시설확충 방안 등

2. 기본방향

○ 미래지향적인 중·장기 대기환경관리 정책방향 설정
○ 지속가능한 지역발전 방향 설정
○ 지역별 환경용량 산정과 시행계획 수립·추진
○ 환경변화 능동대처 및 환경관리행정 자립기반 구축

Ⅱ 대기환경 현황 및 전망

1. 대기오염도

○ **아황산가스(SO_2)**는 연평균 오염도가 지속적 감소, 2004년 이후부터 0.004~0.005ppm을 유지, 환경기준 20% 수준
  ■ 청정연료 사용, 저황유 공급지역 확대 영향에 기인
  ■ **2011년 평균 0.004ppm(양호), 환경기준 0.02ppm/연간**

○ **이산화질소(NO_2)**는 2000년(0.023)까지 오염도가 증가추세, 그 이후 다소 감소하여 2005년부터 0.017~0.018ppm 유지하다 2011년 0.016ppm으로 감소, 환경기준의 53% 수준
  ■ 자동차 등록대수 및 통행량이 많은 천안시(0.025)와 아산시(0.017)가 서산시, 당진군(0.013, 0.010)보다 상대적으로 높음
  ■ **2011년 평균 0.016ppm, 환경기준 0.03ppm/연간**

○ **오존(O_3)**은 1998년 0.029ppm으로 최고치를 보인 이후 뚜렷한 증감 없이 0.023~0.026ppm의 범위를 유지하다 2007년 0.021ppm으로 다소 감소 후 최근 2년간 0.024~0.025ppm 수준을 나타냄
  ■ 당진 난지도리 측정소 0.039로 최고치를 보이고 아산 모종동, 천안 성황동 측정소가 0.012로 최저치로 나타남
  ■ **2011년 평균 0.024ppm, 환경기준 0.10ppm/시간**
  ■ 오존경보 발령 횟수 : 2008년 4회, 2009년 2회, 2010년 6회, 2011년 1회
  ■ 오존 발생가능 조건은 태양빛의 강도가 큰 영향을 주는데, 평균기온 32℃, 풍속 2.5㎧ 이하 및 자외선 강도 0.8㎽/㎠ 이상일 때
  ■ 2001~2010년까지 10년간 충청남도의 오존주의보(경보)는 6월, 8월, 9월에 오존주의보(경보)가 발령되었고, 월별 오존 최고농도 순위는 6월, 9월, 8월 순임

■ 오존 발생조건 적용시 오존발생 예상일은 2009년 서산기상대 기온 30℃ 이상, 풍속 2.5㎧ 무강수가 동시에 나타난 날로 6월 18일, 8월 8일, 8월 14일, 8월 15일, 8월 21일, 9월 6일 이었음

<표 1> 충청남도 오존주의보 발령관련 최고농도 (단위: ppm)

구분	1월	2월	3월	4월	5월	6월	7월	8월	9월	10월	11월	12월
2007	0.046	0.061	0.086	0.077	0.120	0.128	0.098	0.082	0.103	0.081	0.068	0.044
2008	0.044	0.077	0.078	0.106	0.114	0.122	0.122	0.130	0.132	0.098	0.079	0.054
2009	0.050	0.055	0.075	0.111	0.112	0.151	0.096	0.110	0.118	0.079	0.065	0.045

○ **일산화탄소(CO)**는 매년 꾸준히 감소하여 2004년 이후 0.5~0.7ppm의 오염도 범위에서 안정화된 경향을 보였으며, 2011년에도 0.5ppm으로 대기환경기준 이내로 나타남

■ 천안 백석 >천안 성황, 서산 동문>서산 독곶, 아산 모종>당진 정곡> 당진 난지도 순으로 나타남

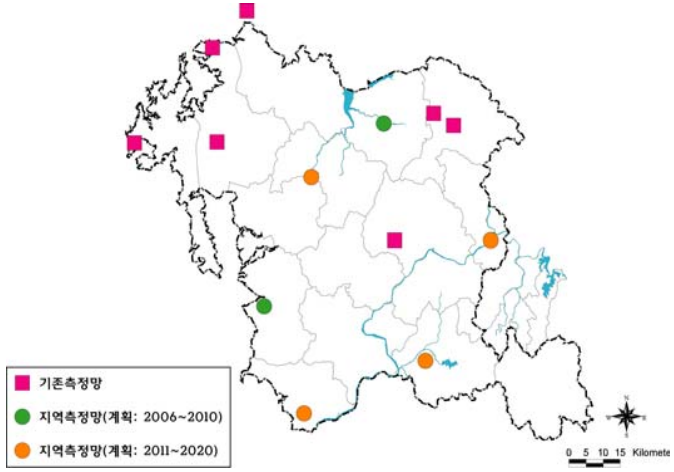
■ **2011년 평균 0.5ppm, 환경기준 25ppm/시간**

○ **미세먼지(PM_{10})**는 증가와 감소를 반복하며 일정한 경향을 보이지 않다가 2007년에는 연평균 55㎍/㎥으로 대기환경기준을 초과하였다가 2008년 49㎍/㎥, 2011년 44㎍/㎥로 감소, 대기환경기준 이내로 나타남

■ 천안 백석동 측정소가 공단 인근 및 도로변에 위치하고 있어 최고치(52㎍/㎥)를 보였으며, 봄철은 황사의 영향으로 미세먼지가 증가하고 여름철은 우기 세정효과로 낮은 편으로 분석됨

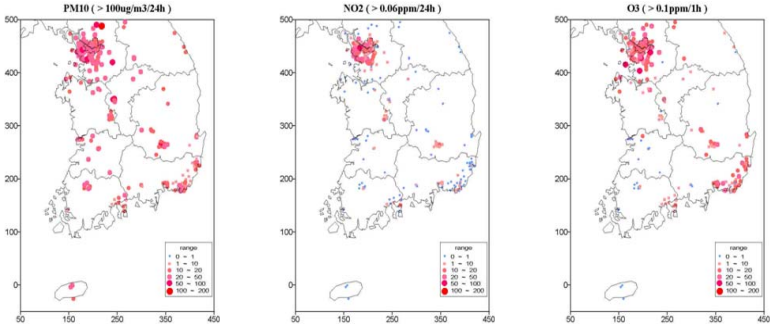
■ **2011년 평균 44㎍/㎥, 환경기준 50㎍/㎥/연간**

<그림 1> 충청남도의 대기질 측정망 현황 및 확충계획



출처 : 충청남도, 충청남도 종합계획, 2011

<그림 2> 2010년 측정소별 환경기준 초과현황



출처 : 환경부, 대기환경연보, 2011

2. 대기오염물질 배출량

○ 대기오염물질 총배출량은 해마다 증가하고 있으나 증가율은 감소하는 추세로 에너지산업 연소배출량이 충청남도 전체 배출량의 30% 이상을 차지

○ 11개 항목으로 분류된 배출원 가운데 에너지 산업연소에 해당하는 발전시설 및 석유정제시설에 대한 중점 관리가 필요

○ 배출원은 배출 특성에 따라 10가지로 분류하고, 이를 4가지(점, 면, 도로, 비도로)로 재분류

<표 2> 배출원 분류

분 류		오염물질배출원	비 고
점오염원	에너지 산업연소	발전, 지역난방, 석유정제 등	
	제조업 연소	제조업 배출시설의 연료연소	
	생산 공정	제조업 생산공정(연료연소 제외)	
	폐기물관리	폐기물 소각	
면오염원	비산업 연소	주거, 상업, 농축산 부문의 난방·취사	
	에너지 수송 및 저장	연료 공급과정의 VOC 배출	산정방법 변경('07)
	유기용제사용	유기용제 사용에서 기인하는 VOC 배출	
	기타 면오염원	자연오염원, 산불 및 화재 등	배출원 추가('07)
도로이동 오염원		자동차 주행	
비도로이동오염원		철도, 선박, 항공기, 농업·건설기계	산정방법 변경('07)

※ 대기정책지원시스템(CAPSS)의 일부 배출량 산정방법 및 분류체계 변경(2007)

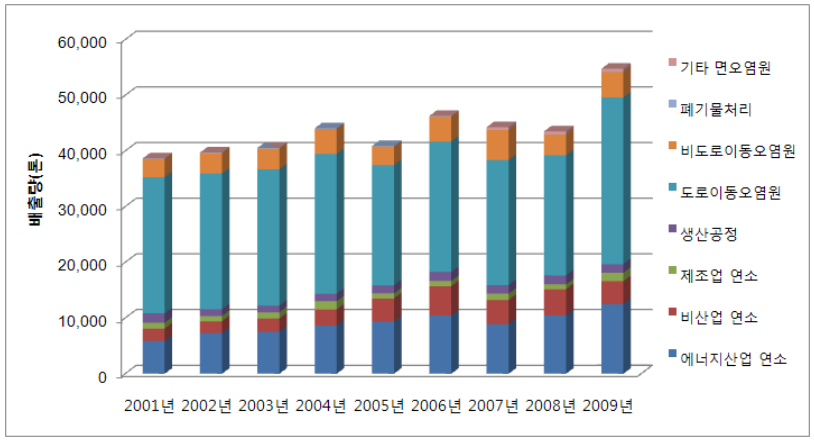
<표 3> 항목별 최근 3년(2007 ~ 09) 배출량 추세 (톤/년)

구분	2007년	2008년	2009년	비고
CO	44,293	43,532	54,774	
NOx	105,296	114,308	116,337	
SOx	51,904	57,710	48,517	
미세먼지	3,814	3,654	3,763	
VOC	56,044	57,367	58,713	
NH3	43,502	40,635	43,358	
총계	**304,853**	**317,206**	**325,462**	

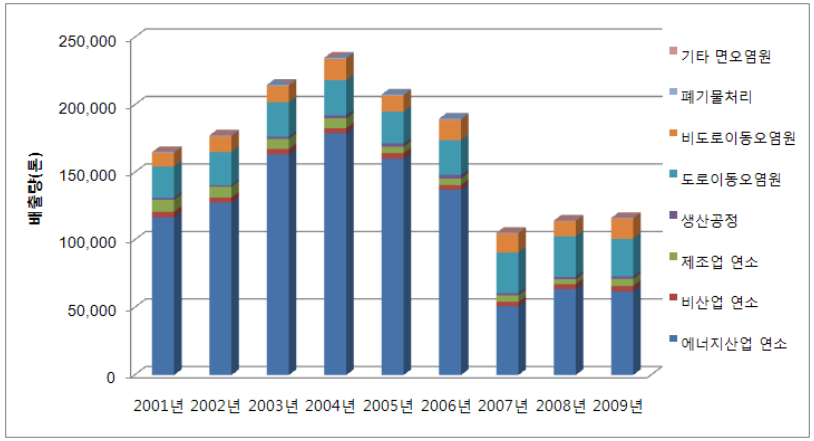
<표 4> 배출원별 최근 3년(2007 ~ 09) 배출량 (톤/년)

구분	2007년	2008년	2009년	비고
기타면오염원	966	1,007	1,014	
농업	35,956	33,228	35,626	
도로이용오염원	58,601	57,347	63,845	
비도로이용오염원	24,711	20,566	26,061	
비산업연소	10,295	12,326	12,070	
생산공정	33,330	37,168	38,448	
에너지산업 연소	100,093	118,745	109,623	
에너지수송 및 저장	1,710	1,682	1,808	
유기용제 사용	27,309	26,960	25,178	
제조업 연소	9,041	6,350	9,147	
폐기물처리	2,841	1,825	2,642	
총계	**304,853**	**317,206**	**325,462**	

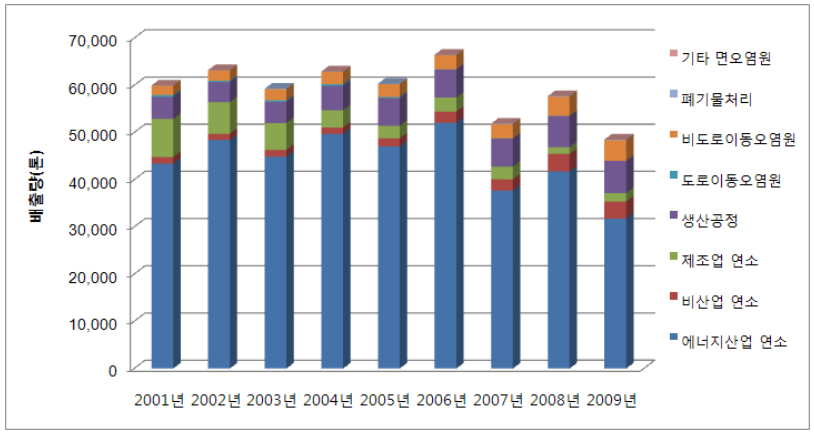
<그림 3> 충청남도 대분류별 CO 배출량 추이



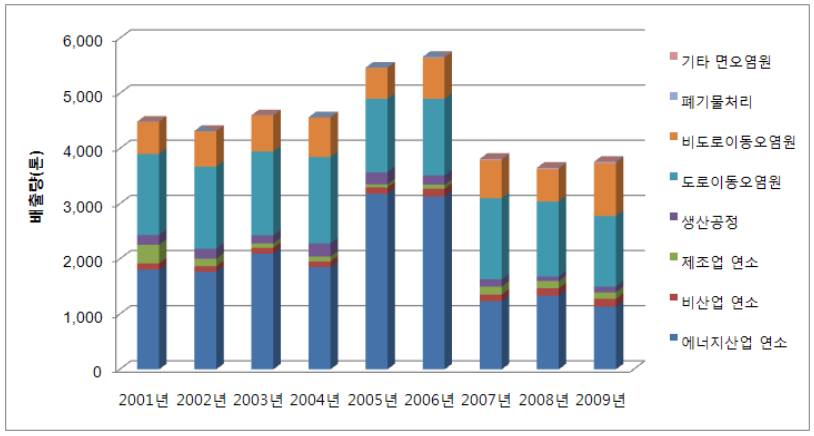
<그림 4> 충청남도 대분류별 NOx 배출량 추이



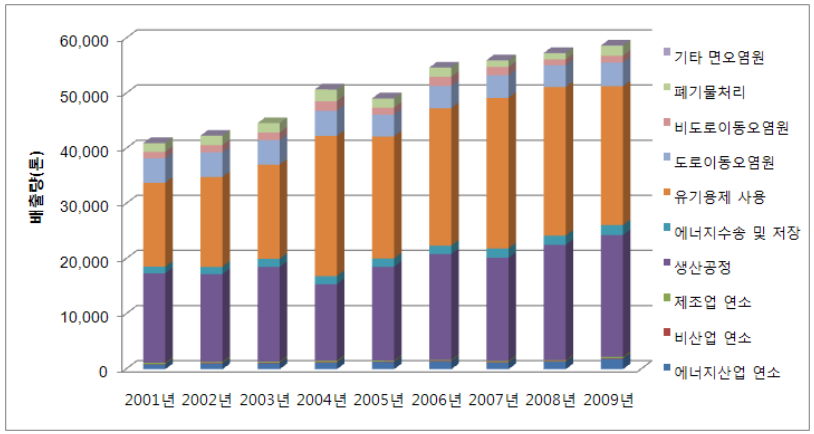
<그림 5> 충청남도 대분류별 SOx 배출량 추이



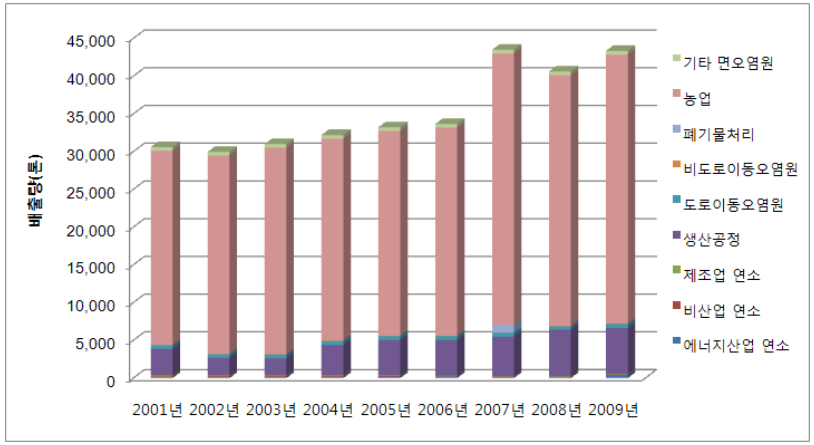
<그림 6> 충청남도 대분류별 PM10 배출량 추이



<그림 7> 충청남도 대분류별 VOC 배출량 추이



<그림 8> 충청남도 대분류별 NH3 배출량 추이



○ 대기오염 모델링 : 선형롤백(linear roll back) 방법 적용

■ 선형롤백 : 오염원별 배출량을 일정한 수준으로 저감한 후 화학반응을 고

려한 모델링 결과를 토대로 배출원별·오염물질별 배출량 변화에 따른 오염도 변화를 예측하는 방법

○ 기존계획에 의한 배출량 전망

■ 배출량에 영향을 미치는 사회경제적 지표의 변화율, 2010년 말까지 확정된 기존 규제제도 및 정책대안 효과를 반영하여 배출량 예측 전망

■ 기준년도 배출량 : 대기정책지원시스템(CAPSS)의 2010년 배출량

■ 성장계수 : 미래 에너지 소비 증가율 인용

전망 배출량 = 기준년도 배출량 × 성장계수

○ 기존 배출량 추세를 고려한 예측

■ CO 배출량 추이에서 주요 배출원은 도로이동오염원으로 자동차의 증가에 따라 향후 지속적으로 안정증가 전망

■ NOx는 대기오염물질 중 가장 많은 양을 차지하며, 배출량 추이에서 주요 배출원은 에너지산업연소로 2007년부터 전년대비 크게 감소하였으나 향후 에너지산업분야의 화력발전, 제철, 석유화학 등의 지속적인 증설에 따라 증가 예상

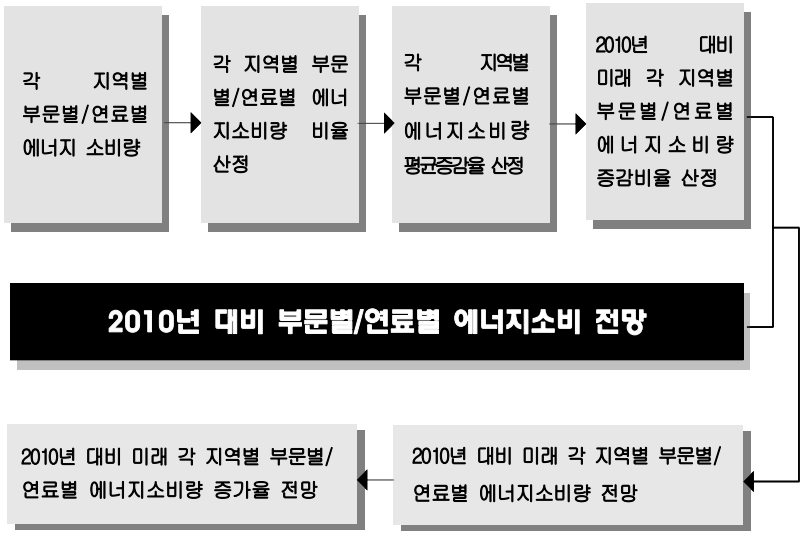
■ SOx 배출량 추이에서 고체연료에서 청정연료로의 전환, 탈황시설설치 등의 규제 강화에 따라 지속적으로 감소할 것으로 전망

■ 미세먼지(PM10) 배출량 추이에서 주요 배출원은 도로이동오염원과 에너지산업연소로 자동차 및 대형배출원의 집진설비 효율 증대 등 지속적인 규제강화로 꾸준히 감소할 것으로 전망

■ 휘발성유기화합물(VOC) 배출량 추이에서 주요 배출원은 유기용제 사용과 생산공정인데 석유화학단지의 증설과 산업규모의 증가에 따라 지속적으로 증가 예상

■ 암모니아(NH3) 배출량 추이에서 주요 배출원은 농업분야로 축산 사육두수 변동에 영향을 받으나 안정적인 감소 전망

<그림 9> 충청남도 에너지 소비량 산정 및 전망방법



<표 5> 대기오염물질별 연도별 배출량 전망

	2013	2014	2015	2016	2017	2018
CO	58,428	60,569	62,709	64,849	66,990	69,130
NOx	139,583	145,103	150,624	156,144	161,665	167,185
SOx	44,243	42,549	40,856	39,162	37,469	35,775
PM10	3,616	3,591	3,565	3,540	3,514	3,489
VOC	64,047	65,382	66,716	68,051	69,385	70,720
NH3	42,138	42,066	41,994	41,922	41,850	41,778
합계(톤/년)	352,055	359,260	366,464	373,669	380,873	388,078
인구(천명)	2,123	2,135	2,147	2,159	2,171	2,183
1인당배출량 합계 (kg/인·년)	165.83	168.27	170.69	173.07	175.44	177.77

Ⅲ 대기환경 개선계획 수립 방향

1. 계획의 범위 및 내용

○ 계획의 개요
- ■ 대기환경관리 실태분석 결과에 따른 정책 지표에 대한 목표 설정 및 지표개선을 위한 중장기 환경관리 방안의 제시
- ■ 연도별 세부 시행계획 수립

○ 범위
- ■ 시간적 범위 : 2010년 기준, 계획기간 2013-18년(중기)
- ■ 공간적 범위 : 충청남도 전지역

○ 체계
- ■ 상위 : 충청남도 종합계획(2012-20), 국가환경종합계획(2006-15), 충청남도 환경보전종합계획(2008-15)
- ■ 하위 : 시군 환경보전계획
- ■ 유관 : 부문별 중기환경계획

○ 목표
- ■ 새로운 변화 행복한 충남의 달성
- ■ 지속가능한 발전을 위한 지역환경관리 방안 도출

○ 여건변화
- ■ 지역특성 및 인문·사회·경제환경 등 변화지표 반영

<표 6> 대기환경 개선계획의 주요 내용

분 야	주요 내용
대기환경 여건 및 전망	▪ 인구, 산업, 교통, 토지이용, 에너지 이용 현황 및 전망
대기질 현황 및 전망	▪ 대기오염도 현황 및 전망 ▪ 대기오염물질 배출량 현황 및 전망
대기환경 개선목표 및 배출량 삭감	▪ 대기환경 개선목표 ▪ 목표달성을 위한 배출량 삭감
대기환경 개선계획 및 추진방안	▪ 대형 배출시설 관리방안 ▪ 중소규모 배출시설 관리방안 ▪ 저공해 자동차 보급방안 ▪ 교통수요관리 및 운행차 관리 방안 ▪ 면배출원 관리 방안 ▪ 배출시설 총량관리 및 배출권거래제 실시 방안 ▪ 대기환경 규제지역 설정 방안
투자계획	▪ 단위사업별 투자비용 분석 ▪ 재원조달 방안
기타 사항	▪ 시행계획 이행 자체평가 계획 ▪ 시행계획의 협의 및 조정기구 설치 방안

2. 계획의 단계별 추진방안

○ 대기환경 현황 및 예측, 배출량 현황 및 전망 등은 환경부 「대기환경 관리 기본계획」을 기준으로 하고, 관련 연구 방법과 자료를 준용함

○ 지역 현황, 지역별 사업계획 및 추진 방안 등은 지역별 특성을 고려하여 실정에 맞는 단위사업계획을 수립·추진

○ **대기관리지표 특성**

■ 항목별 대기오염물질 배출량에 대한 변화 지표

■ 항목별 중점 배출원 관리를 위한 시설투자의 우선순위 지표로, 주요 오염배출원 관리를 위한 인프라 구축자료로 활용

○ **대기관리지표 변화추세**

■ 이산화질소는 대형배출원의 증가와 연료사용량 증가에 따라 지속적으로 증가하는 것으로 나타남

■ 대기오염물질 배출량 산정은 에너지 산업연소, 비산업연소, 제조업연소, 생산공정, 에너지수송저장, 유기용제, 도로이동, 비도로이동, 폐기물처리 등 9개 분야에 대한 대기배출원 조사자료(SODAC) 및 대기오염물질 배출량관리(SODAM) 산정 방법론에 대해 기존추세 연장법 적용

■ 항목별 오염물질 배출량은 SOx는 연료전환, 연소기술 향상 등으로 감소할 것으로 전망되나, NOx, VOC 등은 지역내총생산 증가와 경제 및 산업규모 확대, 배출시설증가, 에너지 소비량 증가에 따라 지속적으로 늘어날 전망

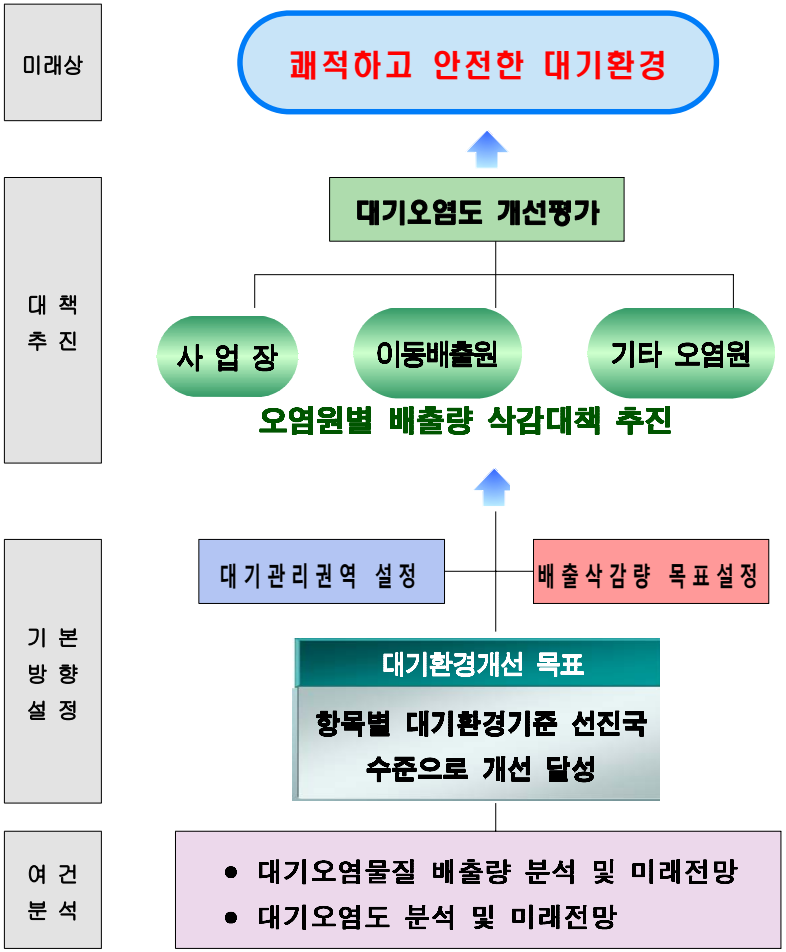
○ **추진방향**

■ 대기오염 배출원의 증가 : 자동차, 대기오염 배출시설, 에너지 소비량의 증가에 따른 대기오염물질 배출량의 증가에 대비한 삭감계획 수립시행

■ 자동차 등록댓수는 2006년 70만대를 돌파한 이후 2014년 100만대 돌파 및 2018년 132만대에 이를 것으로 예상

■ 대형배출원에 대한 입지 및 총량규제 대비에 대한 저감 계획 수립시행

<그림 10> 충청남도 대기개선계획 흐름도



3. 대기환경 개선계획 목표

○ 대기관리목표 설정

- 쾌적한 생활환경 유지를 위해 연도별, 계절별 오염도수준 지표를 반영하여 사람의 건강에 중요한 요소로 작용하는 아황산가스, 이산화질소, 오존, 미세먼지에 대한 목표설정
- 대기질 항목 중 일산화탄소는 단기기준이 설정되어 있고 일반적인 장단기 환경기준 유지를 위한 관리가 가능하다고 판단
- 휘발성유기화합물(VOC)과 암모니아(NH3)는 배출량이 지속적으로 증가할 것으로 예상되나, 일반적인 생활환경기준은 설정되어 있지 않으므로 삭감계획에 반영

<표 7> 대기관리목표 설정

주요지표		단위	OECD	전국	과거지표(5년간)					연도별 목표지표				
					2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2020
대기오염도	아황산가스(SO2)	ppm	런던 0.002 파리 0.003	평균 : 0.005	0.005	0.005	0.004	0.004	0.004	0.004	0.004	0.003	0.003	0.002
				최고 : 0.008										
				최저 : 0.003										
	이산화질소(NO2)	ppm	런던 0.023 파리 0.020	평균 : 0.021	0.018	0.018	0.017	0.017	0.017	0.017	0.016	0.015	0.015	0.010
				최고 : 0.030										
				최저 : 0.015										
	오존(O3)	ppm	-	평균 : 0.024	0.021	0.025	0.027	0.025	0.025	0.025	0.024	0.024	0.024	0.023
				최고 : 0.038										
				최저 : 0.019										
	미세먼지(PM10)	㎍/㎥	런던30 파리30	평균 : 49.6	55	49	47	46	45.6	45	44.8	44	43	40
				최고 : 62										
				최저 : 42										

○ 대기오염물질 삭감목표 설정

■ 쾌적한 생활환경 유지를 위해 오염도수준 예측변화 지표를 반영하여 일산화탄소 37.0%, 아황산가스 7.8%, 이산화질소 37.2%, 미세먼지 5.4%, 휘발성유기화합물 20.8%, 암모니아 2.7%로 전체 발생량의 27.5% 삭감목표 설정

<표 8> 대기관리 배출삭감량 목표 설정 (단위 : 톤/년)

구 분	CO	NO_x	SO_x	PM10	VOC	NH3	합계
2018년 장래배출량 전망	69,130	167,185	35,775	3,489	70,720	41,778	388,077
2018년 배출허용총량	43,532	105,000	33,000	3,300	56,044	40,635	281,511
2018년 배출삭감량 목표	25,598	62,185	2,775	189	14,676	1,143	106,566
배출량대비 삭감목표 비율(%)	37.0	37.2	7.8	5.4	20.8	2.7	27.5

<그림 11> 충청남도 부문별 대기관리 시책

	주요 저감 대책		추가 대책
자동차관리	▪ 제작차 배출허용기준 강화 ▪ 저공해 자동차 보급·구매 촉진 ▪ 운행차 저공해화 프로그램 ▪ 질소산화물 저감장치 부착 ▪ 자동차 연료 품질 개선 ▪ 건설기계, 선박 관리 강화 ▪ 환경친화적 교통수요 관리	⇦	▪ 연비·온실가스 관리 ▪ 전기차 보급 및 충전인프라 구축 ▪ 노후차 조기폐차 확대 ▪ PM·NOx 동시 저감장치 부착 ▪ 바이오디젤 공급 지원 ▪ 건설기계 배출가스 저감사업 시행 ▪ 기업체 자탄소 맞춤형 통근프로그램
배출원관리	▪ 대형사업장 총량관리 ▪ 대기오염물질 배출허용기준 강화 ▪ 저NOx버너 보급 ▪ 소각시설 관리강화 ▪ 주유소 유증회수기 설치 의무화	⇦	▪ 배출권거래 확대, 자발적협약 체결 ▪ 대기오염물질 분류체계 개선 ▪ 중소산단 청정연료 전환 ▪ 생물성연소시설 관리강화 ▪ 비산 배출 VOC 시설관리기준 도입
면	▪ 환경친화형도로 보급	⇦	▪ 도료 유기용제 함량 단계적 강화
오염원	▪ 비산먼지 관리		▪ 도로재비산먼지 이동측정시스템
에너지·도시	▪ 집단에너지, 신·재생에너지 보급 확대 ▪ 저황유 보급 확대 ▪ 환경친화적 도시관리 강화	⇦	▪ 지역 냉·난방보급 확대 및 친환경 건축물 인증대상 확대 ▪ 에너지절약형 녹색도시 조성

4. 세부 시행계획

1. 대형 배출원 관리 강화

○ 대형 배출원에 대한 배출허용 기준 강화 적용

■ 오염배출 기여도가 큰 대형 배출시설의 삭감량 할당

■ 현행 화력발전소의 경우 오염물질별 배출허용기준을 황산화물 100→60ppm, 질산화물 150→50ppm, 미세먼지 40→10mg/m3으로 자발적 협약 등에 의해 강화된 기준 적용

■ 탈질, 탈황, 집진시설 추가 설치 및 유지관리

○ 수은 규제 대응

■ 발전소에서 배출되는 수은은 전기집진기, 탈황설비에서 대부분 제거되고 배출허용기준(0.1mg/Sm3)의 10% 이내로 배출되고 있음을 감안하더라도 건강영향을 고려하여 수은 배출량 규제 강화

■ 미국 환경보호청(EPA)은 2011년 말 화력발전소의 수은 및 대기오염물질의 배출 허용량을 규제하는 법안(MATS, Mercury and Air Toxics Standards)을 발표하여 2020년까지 70GW의 화력발전용량을 감축하기로 결정

2. 중소규모 배출시설 관리방안

○ 대기오염물질 저감실적 우수 사업 지속 추진

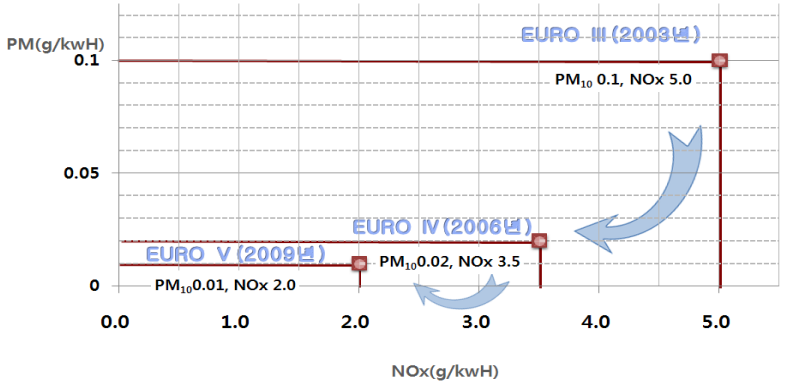
- 사업장의 대기오염물질 및 온실가스 저감을 위한 배출권거래 시행(2015) 대비, 저NOx버너 보급 등
- 산업 및 공공시설에서 사용하는 보일러를 저NOx보일러로 교체할 경우 질소산화물 배출농도의 약 40% 정도가 저감 가능함. 도 전지역에 다수 분포하는 중소규모 사업장에 대해 저NOx버너 설치를 지원하여 질소산화물 배출량을 저감
- 제조업연소, 비산업연소 1,2,3종 보일러 등에서 연료원으로 사용하고 있는 경유의 황함량을 0.1% 이하로 공급하고, 대기배출원이 밀집된 충남 북부권지역의 제조업연소, 비산업연소 1,2,3종 보일러 등에서 연료원으로 사용하고 있는 중유의 황함량을 0.3% 이하로 공급하는 청정 연료 전환사업 추진

3. 저공해 자동차 보급

○ 대기오염물질 저감실적 우수 사업 지속 추진

- 운행 경유차 저공해화 사업의 지속추진
- 제작차 배출허용기준은 연도별로 강화되고 있으므로 2010년 이후 EURO-V 및 SULEV(Super-Ultra Low Emission Vehicle, 미국) 수준으로 더욱 강화된 기준 적용 고려

<그림 12> 자동차 배기가스 규제수준



○ 대기오염물질·온실가스 동시 저감사업 추진

- 전기차 등 저공해차 보급 촉진, 노후차 조기폐차 확대
- 저공해자동차인 천연가스 자동차, 하이브리드 자동차 등에 대해 보급을 촉진시키기 위하여 초기에는 구입비 차액의 전액을 보조금으로 지원하고, 장기적으로는 취득세 감면, 도로세 면제, 환경지역 또는 교통혼잡지역의 통행허용, 부제운영 시 운행허용 등 다양한 혜택을 부여하고 차량구입시 구입비 차액의 50 ~ 70% 정도를 보조

○ **저공해 경유차 보급 :** 2018년까지 저공해 경유차를 2,000여대 보급해 나갈 예정이며, 2013년 이후 보급성과와 국내 기술수준 및 배출허용기준 강화 수준을 고려하여 보급계획은 단계별로 수정 추진

○ **CNG 시내버스 보급 :** 경유버스는 도시 미세먼지의 주요 배출원으로 CNG버스 교체시 미세먼지 삭감효과가 큰 것으로 평가되고 있음

- 도내 천안과 아산의 시내버스를 CNG버스로 교체 추진

4. 교통수요관리 및 운행차 관리방안

○ 도내 국도의 신호운영은 관할 경찰서에서 담당하고 있으며, 도내 모든 국도구간을 연동화함으로써 교통여건과 대기환경을 모두 개선할 수 있

을 것으로 기대

- 이 제도를 시행할 경우 같은 도로내에서 승용차 정차횟수가 30% 정도 감소하고, 교통흐름이 개선되어 해당 구간내 대기오염물질 배출량의 20%가 저감될 수 있을 것으로 예상

○ 대기환경개선을 위한 교통수요 관리정책을 시행하기 위해서는 승용차의 대체수단인 편리한 대중교통수단이 필요

- 이 대중교통수단은 통행시간 면에서 경쟁력을 확보하기 위해서 신속성과 정시성의 확보가 필요
- 50만명 이상급인 천안시를 중심으로 대중교통수단의 신속성과 정시성 확보를 위해서는 전용도로와 통행권이 확보된 BRT 채택 검토

○ 운행차 배출가스 관리제도(I/M, Inspection/Maintenance Program)는 판매 후 일정기간이 경과한 자동차의 배출가스를 검사하여 배출허용기준을 초과 하게 되면 정비 후 재검사를 실시하여 배출허용기준을 만족하는 상태로 운행

- 정밀검사 불합격 차량에 대한 효과적인 사후관리를 위해 정비기술 보급, 정비업체 관리, 대상차량관리 강화 등이 추진될 예정임. 또 검사후 결함 확인을 위하여 현재 운행차 배출가스 원격측정장비(RSD) 도입을 위한 시범 운영이 예정되어 있고, 그 유용성이 확인되면 도로변 측정망 등과 병행하여 도입

○ DPF 보급 : 디젤 먼지 후처리 장치(DPF : Diesel Particulate Filter)는 중대형 경유자동차에 부착

- 2013년부터 SCR과 함께 보급할 계획이므로 질소산화물 저감효과도 병행 기대

○ **DOC 보급** : DOC(Diesel Oxidation Catalyst)는 소형 경유자동차에 대해 적용

○ **LPG엔진 개조** : 경유자동차를 가스자동차로 개조하는 저공해엔진 개조는 차량 총중량 3.5톤 이하의 소형자동차를 대상

○ **노후차 조기폐차** : 조기폐차 대상자동차는 특정경유자동차 배출허용기준을 초과한 자동차로써 배출가스 저감장치 부착 및 저공해 엔진 개조

가 어렵거나 장치의 부착 또는 개조비용이 높은 경우 폐차 추진

- 장기적으로는 대기질 개선을 위한 대형 배출원(화력발전, 철강, 석유화학, 시멘트 등)의 노후차 폐차를 오염물질 삭감 상쇄(abatement offset)시책과 연계 운영 방안 고려

5. 면배출원 관리방안

○ VOC를 가장 많이 배출하는 부문이 유기용제 사용부분으로 도장시설에 대해 도료 유기용제함량 제한, 수성도료 사용 확대, 비산 배출허용기준 설정 및 관리 강화 등을 추진

- 세정시설, 인쇄시설에 대해서도 비산 배출허용기준 설정 및 관리 강화를 추진하고, 가정용 유기용제사용에 대해서는 소비재에 함유된 유기용제 함량을 제한

○ 석유제품산업과 식음료가공산업 등의 생산공정 관리감독 강화, 누출밸브 설치 관리, 증기회수 및 조절 장치 설치 등을 통해 VOC 비산배출 저감을 추진

- 대산 석유화학단지 등을 중심으로 주요 배출원에 대한 배출허용기준 강화 고려

○ 주거용 시설에서 연료원으로 사용하고 있는 민수용 무연탄을 점차 도시가스로 전환하고, 비산업 연소부문에서 연료원으로 사용하고 있는 경유의 황함유량을 0.1% 이하로 공급하며, 비산업 연소부문에서 연료원으로 사용하고 있는 중유의 황함유량을 0.3% 이하로 공급

○ 대도시권의 주요 도심에 가로청소용 스프링클러를 설치하여 비산먼지 발생을 억제

- 중점관리지역인 '환경지역'을 중심으로 버스 정류장이나 도로변의 완충녹지 등 거점을 이용하여 스프링클러를 설치하여 차량으로 인한 비산먼지 발생 억제

○ 사업장 비산먼지 관리를 위해 비산먼지 발생 사업장 신고와 동시에 방진막, 세륜시설 설치이행, 민원발생 여부 등에 대한 사전 점검 강화제

도를 실시

6. 과학적인 대기관리와 시민참여 시스템 구축

○ 대기환경 정보시스템 구축
- 배출시설 자료 및 배출량 자료, 굴뚝자동측정(TMS) 자료, 대기오염 측정망 자료, 지역의 지리정보 및 교통정보 등을 포함하여 종합적이고 체계적인 대기환경정보시스템을 구축하여 활용할 예정임.
- 다양한 환경정보를 공개할 수 있는 시스템 운영으로 도민에게 실제로 영향을 미치는 대기오염물질 농도를 실시간으로 공개하고, 계층별 수요를 충족시킬 수 있도록 환경정보 서비스의 내용을 보다 다양화하고 멀티미디어 형태의 정보를 보강
- 환경지리정보시스템, 원격탐사자료 등 고도의 환경정보를 현실에 부합하도록 가공하여 제공하고, 특히 대기질 관리에서 가장 중요한 주요 배출시설 관련자료, 교통관련 자료와 정보를 일원화하여 체계적으로 제공할 수 있는 시스템을 구축

○ 시민참여 확대
- 시민과 청소년을 대상으로 하는 환경교육 프로그램을 마련하여 지역의 환경오염, 지구환경문제, 에너지 문제에 대한 인식과 실천방안 등을 제고할 수 있는 기회를 제공
- 시민들이 직접 환경오염 감시활동에 참여하여 대기오염에 큰 영향을 주는 불법소각, 매연차량 등 배출 행위에 대해 시민들이 직접 감시할 수 있는 활동을 적극 홍보하고 지원
- 자전거타기, 걷기대회 개최 지원, 민간단체 지원, 나무심기 지원 등 각종 환경행사를 개최하고 지원하여 시민참여를 확대

○ 정책기반 확충
- 시행계획의 이행상황을 세부적으로 점검하고 종합하기 위해 '1인 1시책 담당제' 등 내부제도를 운영

- 도내 주요 도시에서는 도의 시행계획에 기초한 시행계획을 작성하여 추진하고, 시행계획 추진과 함께 늘어날 행정수요를 위해 대기관리전담팀을 운영
- 도 내부의 관련 정책조정을 위한 협의체를 설치·운영

○ 시행계획의 자체 이행평가
- 매년 3월말까지 대기질 개선, 대기오염물질 배출저감, 저감대책 사업의 계획대비 추진 실적 등에 대한 이행평가를 수행하여 추진사항을 점검 보완하는 정책시행의 성과 피드백 적용

○ 사업장 총량관리제 및 배출권 거래제는 시장메카니즘에 기반을 둔 대기질 관리 정책으로 먼저 개별 배출시설별로 배출허용총량을 부여하고, 배출허용총량을 부여받은 배출시설은 실제 배출량이 배출허용총량 이하가 될 수 있도록 각종 저감 대책을 이행

○ 대형배출원의 효율적인 총량관리 목표달성을 위하여 배출권거래제 시행(2015)에 대비

7. 신규 정책과제 및 오염원 관리

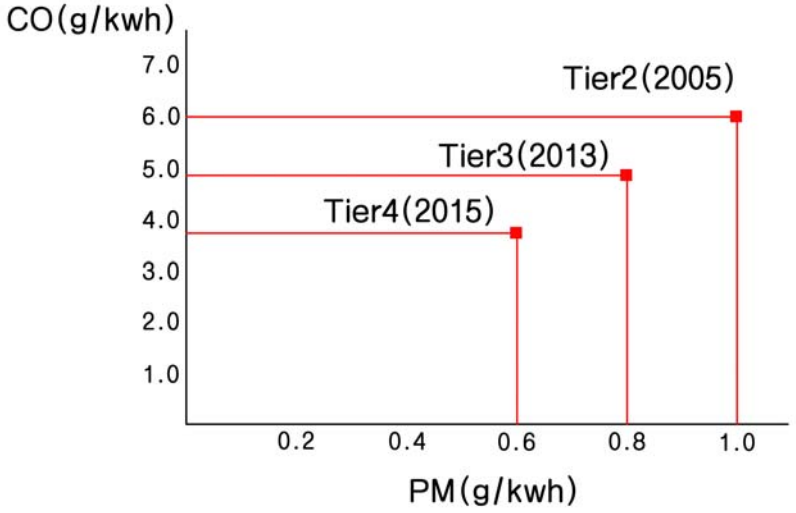
○ 배출밀도 관련 토지이용 규제(emission density zoning) 활용
- 기존 배출시설 규제에 추가하여 교통체계 개선에 의한 대기오염 저감과 시민, 민간기업의 참여 확대
- 탄소포인트, 녹색크레딧, 대기오염 저감시설 설치 할인, 오염저감 보조금 제도 확대

○ 자동차 운행단계의 오염배출저감 시스템 강화
- 자동차 OBD(On-Board Diagnostic System)의 무선통신으로 이상배출 실시간 관리를 위해 OBD 자료의 유지관리
- 승용차의 주행거리별 보험료 차등부과의 확대

■ 도심지역 혼잡통행료 부과 고려 및 교통유발시설의 부담금 부과확대

○ 미규제 배출원에 대한 규제 강화
- 도로/비도로 이동오염원인 이륜차, 건설기계, 농기계의 배출실태 파악과 규제 강화
- 비관리 오염원(생물성연소)의 규제 강화(노천소각, 고기구이, 화목난로, 숯가마, 불가마)로 체감 대기오염도 개선
- 시민 체감 대기질 및 위해성 관리 강화 차원에서 도로 재비산먼지 저감대책, 생물성 연소시설 관리, 비산배출 휘발성유기화합물 관리 등 추진

<그림 13> 비도로 이동오염원 단계별 규제 강화



○ 대기관리 목표 대상물질
- 관리대상 오염물질은 PM10, NOx, SOx, VOC + PM2.5, NH3로 확대
- 대기관리 목표는 지역 평균농도에서 지역별 자동측정망의 목표 달성률을 지표로 설정 운영

○ 자동차 배출가스 자기진단장치(OBD, On-Board Diagnostic System)부착
- 배출가스 관련 부품의 이상 유무를 쉽게 파악하여 정비할 수 있도록 연료별·차종별로 단계적 부착 의무화
- 휘발유자동차 : 2015년 모든 차종 적용
- 가스·경유자동차 : 2014년 모든 차종 적용

○ 배출가스 관련 부품의 노후화, 오작동 및 고장 등의 감지뿐만 아니라 배가스 순환처리장치(EGR) 및 선택촉매환원장치(SCR) 등의 저감장치 성능 충족 여부까지 감지하도록 OBD 기능을 강화

5. 대기관리 규제지역 설정

1. 대기관리 규제지역

○ 쾌적한 대기질의 유지를 위해 대형 배출원이 밀집되어 있는 충남 북부권에 대해 수도권 대기환경개선 특별법과 연계하여 총량규제지역 설정을 검토
- 당진, 태안, 보령의 화력발전소는 전력계통의 기저부하를 담당
- 2010년 기준 위 세 곳의 전력생산량은 113,770GWh로 전국(455,070GWh)의 25.0%를 차지

○ 2008년 충남도와 자발적 협약을 통해 온실가스 감축 및 대기오염물질 감축을 위한 설비인 배연탈황/탈질, SCR, 전기집진기 성능개선 시행
- 이러한 설비는 최고의 기술(BAT)이 적용된 설비이므로 추가적인 대기오염물질 감축잠재량은 매우 적을 것으로 전망
- 따라서 화력발전소를 대기질 개선 차원에서 총량삭감 대상으로 포함시키는 경우 감축잠재량의 한계도달로 추가삭감이 어려우므로 대기질 개선을 위해서는 전력생산량 감축이 불가피함

○ 발전소의 총량관리대상 포함여부는 대기확산 모델 분석결과에 따라 결정되는 것이 아니라 국가 에너지 수요공급계획 차원에서 검토되어야 함

○ 오존은 태양빛의 강도가 발생에 큰 영향을 주는 오염물질로 평균기온 32℃, 풍속 2.5㎧ 이하 및 자외선 강도 0.8㎽/㎠ 이상일 때 주로 발생

- 오존은 질산화물과 반응하여 2차적으로 생성되므로 전구물질(前驅物質; precursor)인 질산화물 규제와 병행 필요
- 질산화물은 에너지산업 연소에서 주로 발생하고 오존주의보(경보)가 발령된 곳은 당진시 난지도리가 많음

○ 따라서 대기관리 규제지역으로 대산석유화학단지 및 당진화력과 인접한 당진시 연안지역에 대한 설정을 고려

<표 9> 오존경보 발령

날짜	발 생 지 역
2010-06-06	천안시 성황동
2010-06-23	당진시 난지도리
2010-06-25	서산시 독곶리, 동문동
2010-08-04	당진시 난지도리
2009-06-01	당진시 난지도리
2009-06-18	서산시 동문동
2008-06-20	당진시 난지도리
2008-08-08	당진시 난지도리
2008-09-06	당진시 난지도리
2008-09-07	당진시 난지도리

2. 악취관리 규제지역

○ 지표특성

- 악취는 생활민원의 대상으로 쾌적한 생활공간 확보의 지표
- 악취 배출원 관리를 위한 시설투자의 우선순위를 알 수 있는 지표로, 주요 악취배출원 관리 인프라 구축을 위한 우선순위 확보자료로 활용

○ 지표추이

- 대산석유화학단지 등 6개의 지역을 악취관리지역으로 고시하고 있음
- 환경기초시설 : 악취 민원이 하수종말처리시설, 음식물류처리시설, 매립시설 등에서 발생 빈도가 높아 이에 대한 악취관리 대책 마련이 시급한 것으로 판단

<표 10> 악취관리지역 지정

지표	단위	OECD	전국	과거지표(5년간)					연도별 목표지표				
				2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2020
악취관리지역 지정	개소/천㎡	-	평균 : 5 최고 : 2 최저 : 0	0	0	0	6 / 18,402	6 / 18,402	6 / 18,402	8 / 21,000	10 / 24,600	11 / 26,600	14 / 32,600

○ 추진방향

- 악취 배출원의 증가에 대비하고 향후 쾌적한 삶의 질 욕구에 의한 악취민원이 증가할 것으로 전망하여 악취방지법 악취관리시설 확대, 악취관리지역 추가 지정 필요
- 음식물류처리시설 등 폐기물 처리시설과 가축사육지역을 중심으로 악취 관리지역 지정 추진

Ⅳ 집행과 관리 방안

○ 환경관리 현황, 지표 목표 달성을 위한 연도별 세부추진계획, 소요예산 및 투자계획 등 재원대책 등

○ 대기오염물질(먼지, NO_X, SO_X, VOC) 배출량의 총 27.5%를 줄이려면, 오존(O_3) 오염도 개선을 위하여 휘발성유기용제(VOC) 저감계획에 포함

- 일산화탄소와 황산화물은 연료전환 및 연소기술 향상으로 배출량은 지속적으로 감소할 전망
- 특히 질산화물의 배출량이 지속적으로 증가할 전망이므로 배출원에 대한 탈질 시설의 보완에 중점

○ 대기오염저감을 위하여 청정연료로 연료교체, 공정 개선, 저NOx버너 설치, 배연탈황 등 대기오염 방지시설 설치 및 교체 등 2013년에서 2018년까지 연차별 재정투자계획 필요(주요 배출원의 사업비는 민자사업으로 추진)

- 화력발전 : 저NOx 버너설치, 배연탈황·탈질설비 설치, 전기집진기(EP) 신규설치와 정비 및 설비개선, 백필터 교체
- 석유화학 : 가열시설·보일러 SCR 설치, 탈황시설 개선, 방향족 탱크 VOC 회수 설비
- LDAR System 구축, SM저장탱크 VOC 방지시설 설치, 예열공급기(Feed Preheater) 설치, MEG RESIN BED 신설
- 철강금속가공 : 연소실, 백필터, SNCR 등 설비 개·보수, 가열로 연료변경, TMS 설치

○ 충청남도와의 자발적 협약 등 자율환경관리 중심으로 대기오염 저감을 추진하고 사업장의 이행실적보고서와 운영결과보고서를 평가위원회에서 점검·평가하여 협약내용이 철저히 이행되도록 관리함

○ 충청남도내 대기질 개선 시행계획 추진을 위한 소요재원은 7가지 세부시책에 대해 추정

- 모든 비용은 2010년도 불변가격 기준이며 연도별 예상 물가상승률은 반영하지 않음

<표 11> 대기질개선 시행계획의 사업별 소요재원 구분 (단위: 억원)

대 책		국비	도비	시군비	민자	계	
						금액(억)	비율(%)
대형배출원관리		50	0	0	4,500	4,550	51.2
중소규모 배출원관리		280	50	50	210	590	6.6
저공해차 보급		423	166	166	100	855	9.6
교통수요 및 운행차관리		806	394	390	774	2,364	26.6
면배출원관리		20	35	35	120	210	2.4
과학적 관리		57	42	5	0	104	1.2
신규오염원관리		80	40	30	70	220	2.5
계	금액(억원)	1,716	727	676	5,774	8,893	100.0
	비율(%)	19.3	8.2	7.6	64.9	100.0	-

○ 전체 예산은 6년 동안 8,893억 정도 규모가 소요될 것으로 추정되었으며 이는 연간 1,500억 정도의 투자 규모임

- 이중 대형배출원 관리가 51.2%로 가장 비중이 높고, 교통수요 및 운행차 관리가 26.6%를 차지하여 점오염원 및 선오염원 관리가 대부분을 차지함
- 전체 소요예산의 64.9%인 5,774억원이 민자로 지역 특성상 대형배출원에 의한 점오염부하량 삭감에 중점을 두고, 19.3%가 국비, 8.2%가 도비, 7.6%가 시군비로 민간투자 확대를 위한 중앙정부의 원활한 제도적, 재정적 지원이 매우 중요

○ 충청남도와 각 시·군이 연차별 소요예산을 원활하게 조달하여 대기질 개선 대책사업을 차질없이 추진하는 것이 중요

<표 12> 세부시책별 재원조달 규모 (2010년도 불변가격, 단위 : 억원)

대책	내용	계	조달 방식별 소요재원			
			국비	도비	시군비	민자
대형배출원 관리	탈질, 탈황, 집진 및 수은규제 시설 추가	4,550	50	0	0	4,500
중소규모 배출원관리	저NOx 버너 설치	530	250	40	40	200
	청정연료 전환	60	30	10	10	10
저공해차 보급	하이브리드 자동차	110	50	30	30	0
	저공해경유차	140	70	35	35	0
	CNG 버스	600	300	100	100	100
	전기이륜차보급	5	3	1	1	0
교통수요 및 운행차 관리	수요관리지역 지정관리	20	10	7	3	0
	DPF 부착	856	300	139	139	278
	DOC 부착	810	270	135	135	270
	LPG 개조	438	146	73	73	146
	조기폐차	240	80	40	40	80
면배출원관리	VOC 제어시설	60	20	10	10	20
	석유화학단지 관리	120	0	10	10	100
	가로청소 스프링클러 시설 설치	30	0	15	15	0
과학적관리	도시기후지도 작성	20	10	5	5	0
	대기환경 정보시스템 구축	14	7	7	0	0
	도시대기측정망 (지역배경, 유해대기)	40	20	20	0	0
	대기질예보체계 구축	30	20	10	0	0
신규오염원 관리	배출밀도 토지이용규제	30	10	10	10	0
	자동차 OBD 부착	140	40	20	10	70
	미규제 배출원관리	50	30	10	10	0
계		8,893	1,716	727	676	5,774

<표 13> 세부시책별 연차별 재원조달 규모 (2010년도 가격, 단위 : 억원)

대책	내용	계	연차별 소요재원					
			2013	2014	2015	2016	2017	2018
대형배출원 관리	탈질, 탈황, 집진 및 수은규제 시설 추가	4,550	850	850	850	850	800	350
중소규모 배출원관리	저NOx 버너 설치	530	90	90	90	100	100	60
	청정연료 전환	60	10	10	10	10	10	10
저공해차 보급	하이브리드 자동차	110	10	20	30	30	10	10
	저공해경유차	140	20	30	30	20	20	20
	CNG 버스	600	50	100	100	100	100	150
	전기이륜차보급	5	1	1	1	1	1	0
교통수요 및 운행차 관리	수요관리지역 지정	20	2	3	5	5	3	2
	DPF 부착	856	70	100	100	180	180	226
	DOC 부착	810	70	135	135	200	200	70
	LPG 개조	438	70	70	80	100	80	38
	조기폐차	240	40	40	40	40	40	40
면배출원관리	VOC 제어시설	60	10	10	10	10	10	10
	석유화학단지 관리	120	0	20	30	30	20	20
	가로청소 스프링클러 시설 설치	30	0	5	5	5	5	10
과학적관리	도시기후지도 작성	20	0	2	3	5	5	5
	대기환경 정보시스템 구축	14	0	3	5	6	0	0
	도시대기측정망 (지역배경, 유해대기)	40	0	10	10	10	5	5
	대기질예보체계 구축	30	0	0	5	10	8	7
신규오염원 관리	배출밀도 토지이용규제	30	0	10	10	10	0	0
	자동차 OBD 부착	140	10	20	30	50	30	0
	미규제 배출원관리	50	0	10	10	10	10	10
합계		8,893	1,303	1,539	1,589	1,782	1,637	1,043

V 결론 및 제언

충청남도는 "행복한 변화, 새로운 충남"을 위한 국제 환경규제 강화에 능동적으로 대처하고 녹색경제 발전의 기틀 마련을 위한 자율적인 대기환경 개선계획 수립이 필요한 상황임. 이에 따라 지속가능한 지역 대기환경관리를 위한 세부시책을 다음과 같이 검토하였음

1) 지속가능한 발전을 위한 실천 중심의 대기환경 개선계획 수립

○ 충남의 현재 대기환경관리 실태를 진단하면서 미래전망과 예측이 가능한 지표 설정

○ 대기질 현황 및 전망, 대기오염물질별 배출량 현황과 전망을 바탕으로 삭감계획 수립

○ 6가지로 구분한 대기오염물질 총량은 계획 기간(2013~18) 중 352~388천톤으로 예상되어 2009년 기준 325천톤 보다 8.3~19.4% 증가할 전망

2) 대기환경 개선계획 수립방향 설정

○ 대기환경 여건 및 전망, 대기질 현황 및 전망, 대기환경 개선목표 및 배출량 삭감, 대기환경 개선계획 및 추진방안, 투자계획 등에 대해 검토

○ 관련계획으로 부문별 중기환경계획, 중기재정계획 이외에 충청남도 종합계획(2012-20), 국가환경종합계획(2006-15), 충청남도 환경보전 종합계획(2008-15) 시군 환경보전계획 등을 검토

○ 쾌적한 생활환경 유지를 위해 오염도수준 예측변화 지표를 반영하여 일산화탄소 37.0%, 아황산가스 7.8%, 이산화질소 37.2%, 미세먼지 5.4%, 휘발성유기화합물 20.8%, 암모니아 2.7%로 전체 발생량의 27.5% 삭감목표 설정

○ 특히 대기오염물질 가운데 질산화물의 배출량이 가장 비중이 크고 주로 에너지 산업분야의 대형배출원에서 배출원 및 에너지 사용량의 증가에 따라 저감시설 설치 및 별도의 강화된 배출허용기준 적용이 필요

3) 대기환경개선 세부시행계획 수립내용

○ 대형배출원 관리, 중소규모 배출시설 관리, 저공해 자동차 보급, 교통수요관리 및 운행차 관리, 면배출원 관리, 과학적인 대기관리와 시민참여 시스템 구축, 신규 정책과제 및 오염원 관리 등 7개 분야 시행계획을 제시

○ 대기관리 규제지역으로 대산석유화학단지 및 당진화력과 인접한 당진시 연안지역에 대한 설정

○ 음식물류처리시설 등 폐기물 처리시설과 가축사육지역을 중심으로 악취관리지역 지정 추진

4) 대기환경개선 목표달성을 위한 집행 및 관리 방안 도출

○ 2013년에서 2018년까지 6년간 총 8,893억원이 소요될 것으로 전망

■ 대형배출원 관리가 51.2%로 가장 비중이 높고, 교통수요 및 운행차 관리가 26.6%를 차지하여 점오염원 및 선오염원 관리가 대부분을 차지함

■ 전체 소요예산의 5,774억원이 민자(64.9%)로 지역 특성상 대형배출원에 의한 점오염부하량 삭감에 중점을 두었고, 국비(19.3%), 도비(8.2%), 시군비(7.6%) 순으로 민간투자 확대를 위한 중앙정부의 원활한 제도적, 재정적 지원이 매우 중요

○ 대형 배출업체를 중심으로 충청남도와의 자발적 협약 등 자율환경관리 기반을 조성하여 민관 거버넌스의 시범사업을 추진

(끝)