

발간등록번호

74-6440000-000424-01

충청남도 대기환경관리(미세먼지관리) 시행계획 수립



제 출 문

충청남도 귀하

본 보고서를 “충청남도 대기환경관리(미세먼지관리) 시행
계획 수립”에 관한 최종보고서로 제출합니다.

연구기관명 : 충남연구원

연구책임자 : 이상신 책임연구원(기후변화대응연구센터)

연구 원 : 김종범, 신우석, 윤수향, 황은영

목 차

제1장. 서론	3
제 1절 계획의 배경 및 목적	3
제 2절 계획의 범위 및 내용	6
 제2장. 충청남도 일반현황	 11
제 1절 인구	11
제 2절 기후	17
제 3절 토지 및 주택	20
제 4절 산업활동	24
제 5절 교통	26
제 6절 에너지이용	30
 제3장. 충청남도의 대기질 현황	 37
제 1절 대기오염물질 배출업소 현황	37
제 2절 미세먼지 및 대기오염물질 배출 현황	38
제 3절 주요 대기오염물질 배출전망	47
제 4절 미세먼지 및 대기오염물질 농도 현황	50
 제4장. 미세먼지에 의한 건강영향 조사	 65
제 1절 미세먼지의 정의와 발생원인	65
제 2절 미세먼지의 인체 노출경로	69
제 3절 미세먼지의 건강영향	70
제 4절 생활 속 미세먼지	72
제 5절 미세먼지 중점지역 건강관리 대책 제언	77
 제5장. 충청남도의 대기질 개선 목표 설정	 81
제 1절 목표 및 비전	81
제 2절 삭감목표 설정	83
제 3절 중점관리 과제 계획	87

제 4절 시·군별 중점 추진 대책	93
--------------------------	----

제6장. 충청남도 미세먼지 · 대기환경 개선사업 계획99

제 1절 배출시설	99
제 2절 도로이동오염원	118
제 3절 비도로이동오염원	158
제 4절 생활오염원	173
제 5절 정책기반 강화 및 국민소통·참여 확대	198

제7장. 투자계획 및 중앙정부 건의사항217

제 1절 투자계획	217
제 2절 비용편익 산정	219
제 3절 시행계획 이행사항 자체평가 계획	222
제 4절 중앙정부 건의사항	223

부록

제 1절 충청남도 사업추진에 따른 삭감량 산정	3
제 2절 사업별 삭감량	6
제 3절 시·군별 사업물량	77
제 4절 충청남도 대기오염물질 배출허용기준	116

표목차

[표 1-1] 중부권 대기환경관리 기본계획 및 시행계획 개요	5
[표 1-2] 시행계획 수립 과제의 추진계획(안)	8
[표 2-1] 인구 및 세대 특성(2018년)	11
[표 2-2] 충청남도 인구 및 세대 변화(2009~2018년)	12
[표 2-3] 시·군별 인구 변화(2009~2018년)	13
[표 2-4] 시·군별 세대 변화(2009~2018년)	14
[표 2-5] 충청남도 추계인구 및 평균 중위연령 예측(2015~2035년)	15
[표 2-6] 충청남도 기온 및 강수량(2005~2018년)	17
[표 2-7] 충청남도 상대습도 및 풍속(2005~2018년)	18
[표 2-8] 충청남도 일기일수(2005~2018년)	19
[표 2-9] 충청남도 지목별 토지이용 변화(2009~2018년)	20
[표 2-10] 시·군별 지목별 토지이용 현황(2018년)	21
[표 2-11] 시·군별 주거 만족도	23
[표 2-12] 충청남도 사업체 및 종사자 수 변화(2005~2017년)	24
[표 2-13] 충청남도 연료별 자동차 등록대 수(2018년)	26
[표 2-14] 충청남도 자동차 등록대수 변화(2005~2018년)	27
[표 2-15] 시·군별 자동차 등록대수(2018년)	28
[표 2-16] 시·군별 연료별 자동차 등록대수(2018년)	28
[표 2-17] 시·군별 CNG 버스대수(2018년)	29
[표 3-1] 충청남도 대기오염물질 배출사업장	37
[표 3-2] 충청남도 주요 대기오염물질의 전망배출량 증가 추이(2020~2024년)	49
[표 3-3] 충청남도 및 국가의 대기환경기준	51
[표 3-4] 충청남도 도시대기측정소 현황(2020년 9월 기준)	52
[표 3-5] 인구수 대비 각 시·군의 도시대기측정소 현황	54
[표 3-6] 충청남도의 황사 관측일수	61
[표 3-7] 충청남도의 O ₃ 경보제 발령 일수	62
[표 3-8] 충청남도의 미세먼지 경보 발령 일수	62
[표 4-1] 입자상 오염물질에 의한 건강영향	70
[표 4-2] PM ₁₀ 과 PM _{2.5} 농도 증가시 서울시민의 사망증가율 분석 결과	71
[표 4-3] PM _{2.5} 노출에 따른 급·만성 영향	71
[표 4-4] 실내오염원과 주요 발생원 및 건강영향	74
[표 5-1] 충청남도 미세먼지·대기환경관리 시행계획의 비전 및 목표	83
[표 5-2] 충청남도의 부문별 전망배출량	83
[표 5-3] 충청남도의 오염물질별 전망배출 및 삭감목표량	84
[표 5-4] 중부권에서 제시한 부문별 삭감대책 목록	86
[표 5-5] 시·군별 우선순위 정책 조사표	93
[표 5-6] 시·군별 개선정책 우선순위 조사 결과	94

[표 5-7] 대기환경 개선을 위한 시·군의 연도별 투자 계획	95
[표 5-8] 시행계획 수립 기간동안 시·군의 투자예정금액(2020~2024년)	95
[표 6-1] 충청남도의 화력발전소 운영 현황	99
[표 6-2] 노후석탄화력발전소 조기폐쇄를 통한 삭감량	101
[표 6-3] 노후석탄화력발전소 가동중지 및 상한제약을 통한 삭감량	103
[표 6-4] 충청남도 총량관리사업장 지역배출허용 총량	104
[표 6-5] 충청남도 시군별 총량관리 대상 사업장 분포 현황	105
[표 6-6] 사업장 총량관리제를 통한 삭감량	106
[표 6-7] 대기오염물질에 대한 강화된 배출허용기준(일반 및 특정대기오염물질 23종)	107
[표 6-8] 사업장 배출허용기준 강화에 대한 사업 예산	109
[표 6-9] 사업장 배출허용기준 강화 및 NOx 배출관리 강화를 통한 삭감량	109
[표 6-10] 친환경 환승센터 운영에 대한 사업 예산	115
[표 6-11] 첨단관리시스템 구축에 대한 사업 예산	117
[표 6-12] 자동차 등급별 분류기준과 차종별 배출허용 기준	118
[표 6-13] 차종별 오염물질 배출기준물질	119
[표 6-14] 충청남도의 배출허용기준관련 사업물량	119
[표 6-15] 제작차 배출허용기준 강화에 따른 삭감량	120
[표 6-16] 충청남도 조기폐차 목표물량	122
[표 6-17] 노후경유차 조기폐차 지원금('20년도 기준)	122
[표 6-18] 노후경유차 조기폐차에 대한 사업 비용	123
[표 6-19] 노후경유차 조기폐차로 인한 삭감량	123
[표 6-20] 중대형 화물차 조기폐차 사업물량	124
[표 6-21] 중대형 화물차 조기폐차에 따른 사업 비용	125
[표 6-22] 중대형 화물차 조기폐차에 따른 삭감량	125
[표 6-23] DPF 및 d-DPF 장치가격 및 지원금	127
[표 6-24] 충청남도의 노후 경유차 운행제한 사업물량	128
[표 6-25] 매연저감장치 부착지원에 대한 사업 예산	129
[표 6-26] 노후 경유차 운행제한에 따른 삭감량	129
[표 6-27] LPG 차량규제 완화에 따른 LPG 차량 보급	130
[표 6-28] LPG 차량규제 강화를 완화에 따른 삭감량	131
[표 6-29] 소형 경유 제작차의 배출허용기준 추가 강화 계획물량	132
[표 6-30] 제작차 배출허용기준 추가 강화를 통한 삭감량	132
[표 6-31] 친환경자동차의 장단점 비교	133
[표 6-32] 친환경자동차의 보급 목표 물량	134
[표 6-33] 친환경 자동차 보급 확대에 대한 사업 예산	135
[표 6-34] 친환경 자동차 보급확대를 통한 삭감량	135
[표 6-35] 공공기관 친환경자동차 보급 목표 물량	136
[표 6-36] 공공기관 친환경 자동차 보급 확대에 대한 사업 예산	137
[표 6-37] 공공기관 친환경 자동차 보급을 통한 삭감량	137
[표 6-38] 수소, 전기버스, 전기트럭 보급 물량	138
[표 6-39] 수소, 전기버스, 전기트럭 보급에 관한 사업 예산	139
[표 6-40] 수소, 전기버스, 전기트럭 보급 확대를 통한 삭감량	140
[표 6-41] 충청남도 내 CNG 버스 보급 물량	141
[표 6-42] 대도시권 노선버스 CNG버스 교체에 따른 사업 예산	141

[표 6-43] 대도시권 노선버스 CNG 버스 교체를 통한 삭감량	142
[표 6-44] 어린이 통학차량 LPG 전환 물량	143
[표 6-45] 어린이 통학차량 LPG 전환에 대한 사업 예산	144
[표 6-46] 노후 경유차 운행제한에 따른 삭감량	144
[표 6-47] 1톤 화물차 LPG 교체 지원 사업 물량	145
[표 6-48] 1톤 화물차 LPG 교체지원 사업 예산	146
[표 6-49] 1톤 화물차 LPG 교체지원 사업을 통한 삭감량	147
[표 6-50] 이륜차 배출허용기준 강화를 통한 삭감량	148
[표 6-51] 전기 이륜차 보급 사업 물량	149
[표 6-52] 전기 이륜차 보급 사업 예산	149
[표 6-53] 전기 이륜차 보급 확대를 통한 삭감량	150
[표 6-54] 공공자전거 및 자전거 전용도로 확충을 위한 사업 예산	151
[표 6-55] 도로 살수시스템 구축을 사업 예산	153
[표 6-56] 타이어 마모등급제 시행에 대한 사업 예산	154
[표 6-57] 친환경차량 인프라 구축을 위한 사업 예산	156
[표 6-58] 자동차 배기가스 규제지역 시행을 위한 사업 예산	157
[표 6-59] 노후 건설기계 PM, NOx 동시저감장치 부착 사업 물량	158
[표 6-60] 노후 건설기계 PM, NOx 동시저감장치 부착 사업 예산	159
[표 6-61] 노후 건설기계 PM, NOx 동시저감장치 부착을 통한 삭감량	160
[표 6-62] 노후 건설기계 DPF 부착 사업 물량	160
[표 6-63] 노후 건설기계 DPF 부착 사업 예산	161
[표 6-64] 노후 건설기계 DPF 부착을 통한 삭감량	162
[표 6-65] 노후 건설기계 엔진 교체 사업 물량	162
[표 6-66] 노후 건설기계 엔진교체 사업 예산	163
[표 6-67] 노후 건설기계 엔진교체를 통한 삭감량	163
[표 6-68] 유종별 황함유량	164
[표 6-69] 선박 연료유의 황함유량 기준 강화를 통한 삭감량	165
[표 6-70] 황산화물 배출규제해역 지정을 통한 삭감량	166
[표 6-71] AMP 설치에 따른 항만연도별 오염물질 감축률	167
[표 6-72] 선박 육상전원공급시설 설치 사업 예산	168
[표 6-73] 선박 육상전원공급장치 설치를 통한 삭감량	168
[표 6-74] 농기계 조기폐차 사업 물량	169
[표 6-75] 농기계 조기폐차 사업 예산	170
[표 6-76] 농기계 조기폐차를 통한 삭감량	170
[표 6-77] 농기계 DPF 부착 사업 물량	171
[표 6-78] 농기계 DPF 부착지원 사업 예산	172
[표 6-79] 농기계 DPF 부착을 통한 삭감량	172
[표 6-80] 도로청소차량 추가 보급을 위한 사업 예산	174
[표 6-81] 도로청소차량 보급 확대를 통한 삭감량	174
[표 6-82] 도로설계기준 및 집중관리도로를 위한 사업 예산	176
[표 6-83] 도로설계기준 및 집중관리도로 설정을 통한 삭감량	176
[표 6-84] 건설현장 비산먼지 3단계 대책 연도별 이행율 및 삭감량	177
[표 6-85] 건설현장 비산먼지 배출저감 사업의 사업 예산	178
[표 6-86] 건설현장 비산먼지 배출저감 사업에 따른 삭감량	178
[표 6-87] 비산먼지 발생사업장 관리대상 확대에 따른 사업 예산	179

[표 6-88] 비산먼지 발생사업장 관리대상 확대를 통한 삭감량	180
[표 6-89] 생활주변 저NOx 보일러 설치지원 및 관리 확대를 통한 사업 예산	181
[표 6-90] 생활주변 저NOx 보일러 설치지원 및 관리 확대를 통한 삭감량	181
[표 6-91] 도료 VOCs 함량 제한 및 수성도료 사용 확대를 통한 삭감량	183
[표 6-92] 주유소 유증기 회수설비 설치에 따른 회수율 변화	184
[표 6-93] 주유소 유증기 관리 사업 예산	184
[표 6-94] 주유소 유증기 관리를 통한 삭감량	184
[표 6-95] 배출저감시설 지원사업 지원한도	186
[표 6-96] 4,5종 사업장 배출저감시설 설치지원 사업 예산	186
[표 6-97] 4,5종사업장 배출 DB 구축 및 환경관리자 법정교육 의무화에 대한 사업 예산	187
[표 6-98] 도심 악취시설에 대한 방지시설 설치 의무화 사업 예산	189
[표 6-99] 옥상녹화 사업 예산	192
[표 6-100] 나대지 정비사업에 대한 사업 예산	194
[표 6-101] 노천소각 방지 및 지도점검에 대한 사업 예산	196
[표 6-102] 축산시설 밀폐화 및 악취저감시설 지원 사업 예산	197
[표 6-103] 찾아가는 환경교육 활성화 사업 예산	198
[표 6-104] 국가 R&D 사업 유치 및 활동관련 사업 예산	200
[표 6-105] 환경지킴이 육성 및 현장지원에 대한 사업 예산	202
[표 6-106] 지역 민간감시단 역량강화 사업 예산	203
[표 6-107] 대기환경 전문학술대회 공동 유치 사업 예산	204
[표 6-108] 충청남도 미세먼지 대토론회를 위한 사업 예산	206
[표 6-109] 도민 참여 미세먼지 제거방안 콘테스트 추진 사업 예산	208
[표 6-110] 대형배출시설 맞춤형 대기측정소 운영에 따른 사업 예산	210
[표 6-111] 현장방문 환경교육 프로그램 개발사업의 사업 예산	212
[표 6-112] 지역 거점 미세먼지 연구추진단 운영 사업 예산	214
[표 7-1] 비목별 투자계획(2020~2024년)	218
[표 7-2] 도 및 시·군별 투자계획(2020~2024년)	218
[표 7-3] 오염물질별 배출저감편익(kg/원)	220
[표 7-4] 충청남도 오염물질별 배출전망량(톤/년)	220
[표 7-5] 충청남도 오염물질별 목표배출량(톤/년)	220
[표 7-6] 충청남도 오염물질별 삭감량 (톤/년)	221
[표 7-7] 충청남도 오염물질 삭감에 따른 예상 비용편익 (천원)	221

그림목차

[그림 1-1] 대기환경관리 기본계획과 시행계획의 진행 체계	4
[그림 1-2] 중부권 대기환경관리 대상지역	6
[그림 2-1] 충청남도 인구 및 세대 변화 추이(2009~2018년)	12
[그림 2-2] 충청남도 추계인구 변화(2015~2035년)	15
[그림 2-3] 충청남도 남·여 중위연령 및 평균 중위연령 예측(2015~2035년)	16
[그림 2-4] 충청남도 인구성장률 예측(2016~2035년)	16
[그림 2-5] 충청남도 기온 및 강수량 변화(2005~2018년)	17
[그림 2-6] 충청남도 상대습도 및 평균풍속(2005~2018년)	18
[그림 2-7] 충청남도 일기일수 변화(2012~2018년)	19
[그림 2-8] 충청남도 지목별 토지이용(2018년)	20
[그림 2-9] 시·군별 지목별 토지이용 비율(2018년)	22
[그림 2-10] 주거형태 비율 변화(2011~2018년)	22
[그림 2-11] 시·군별 주거만족도	23
[그림 2-12] 충청남도 사업체 및 종사자 수 변화(2005~2017년)	24
[그림 2-13] 사업종별 사업체 수(2017년)	25
[그림 2-14] 사업종별 종사자 수(2017년)	25
[그림 2-15] 충청남도 자동차 등록대수 변화(2005~2018년)	26
[그림 2-16] 시·군별 자동차 등록대수 변화(2005~2018년)	27
[그림 2-17] 우리나라 1차 에너지원별 공급 구성비(2017년)	30
[그림 2-18] 충청남도 1차 에너지원별 공급 구성비(2017년)	31
[그림 2-19] 지역별 전력 발전량 및 소비량(2017년)	31
[그림 2-20] 부문별 국내 석탄 소비량(2011~2018년)	32
[그림 2-21] 충청남도 내 화력발전소 시설용량 및 부하율(2011~2018년)	33
[그림 2-22] 충청남도 발전 및 소비량(2011~2019년)	33
[그림 3-1] 충청남도 대기오염물질 배출시설 변화 추이	38
[그림 3-2] 전국과 충청남도의 대기오염물질 배출량 변화추이 및 배출비율	39
[그림 3-3] 전국 주요 오염물질의 변화 추이(1999~2016)	40
[그림 3-4] 충청남도 주요 오염물질의 변화 추이(1999~2016)	41
[그림 3-5] 전국의 시도별 대기오염물질 배출 현황(CAPSS, 2016)	42
[그림 3-6] 발전소, 산업단지 형 배출구조 : 당진, 서산, 태안, 서천, 보령 (5개 시·군)	43
[그림 3-7] 도시 형 배출구조 : 천안, 아산, 공주, 논산 (4개 시·군)	43
[그림 3-8] 농어촌 형 배출구조 : 금산, 계룡, 부여, 예산, 청양, 홍성 (6개 시·군)	44
[그림 3-9] 시·군별 주요 대기오염물질 배출 순위(2013~2016년)	44
[그림 3-10] 충청남도의 오염물질별, 부문별 주요 대기오염배출 현황(CAPSS, 2016년)	45
[그림 3-11] 충청남도의 TMS 배출량 추이	46
[그림 3-12] 충청남도 주요 오염물질의 전망 추이(2020~2024)	48
[그림 3-13] 대기오염측정망 구성도	50
[그림 3-14] 충청남도의 도시대기측정망 분포 현황	53
[그림 3-15] 충청남도의 대기오염물질 장기변화 추이	55
[그림 3-16] 권역별 PM ₁₀ 과 PM _{2.5} 의 농도 수준	56

[그림 3-17] 권역별 측정소 PM ₁₀ 과 PM _{2.5} 의 일변화	58
[그림 3-18] 계절별 측정소의 PM ₁₀ 농도 수준	59
[그림 3-19] 전국과 충청남도에서 측정된 PM _{2.5} 의 화학성분비	60
[그림 4-1] PM ₁₀ 과 PM _{2.5} 의 크기 비교	65
[그림 4-2] 입자의 물리학적 직경	66
[그림 4-3] PM ₁₀ 의 화학적 구성성분	67
[그림 4-4] 입자 크기에 따른 인체 침투경로	69
[그림 4-5] 국내 활동도 조사 결과(좌 : 전체, 우 : 어린이)	73
[그림 4-6] 실내오염원	74
[그림 5-1] 주요 대기오염물질 배출증가 전망량(BAU)과 삭감 목표	84
[그림 6-1] 굴뚝 자동측정시스템의 운영도	110
[그림 6-2] 신보령과 태안화력발전소의 옥내 저탄장 모습	112
[그림 6-3] 친환경 순환시스템 예시(서산시)	115
[그림 6-4] 비산누출공정에 대한 관리 대책(환경부)	116
[그림 6-5] 시도별 5등급 차량 운행제한 현황	126
[그림 6-6] 친환경 수소, 전기트럭	139
[그림 6-7] 서울시 공공자전거 따릉이 모습	151
[그림 6-8] 도로살수시스템 활용 예시(안동, 창원)	152
[그림 6-9] 타이어 비산먼지 개선 연구 사례	154
[그림 6-10] 서울시 녹색교통지역(LEZ) 운영 사례	157
[그림 6-11] AMP 설치 추진계획(한국서부발전-SK해운, 충청남도)	167
[그림 6-12] 도로청소차량을 활용하여 도로비산먼지 제거 모습(서울, 대구시)	174
[그림 6-13] 전국에서 추진중인 바람길 사업(전주, 서울, 대구, 광주 등)	190
[그림 6-14] 옥상녹화 예시(DDP, 아셈타워, 세종정부청사, 제주시)	192
[그림 6-15] 나대지 정비를 통한 토지 재활용 예시	194
[그림 6-16] 찾아가는 환경교육 프로그램 추진	199
[그림 6-17] 학교보안관 임명 및 교육프로그램	201
[그림 6-18] 서울시 미세먼지 대토론회 행사진행 자료	206
[그림 6-19] 이동측정차량(충남보건연)과 대기환경측정소 모습	209
[그림 6-20] 사업체-연구원 등의 협력방안 예시	211
[그림 6-21] 지역 거점 미세먼지 연구추진단 운영	213
[그림 7-1] 연도별 투자계획	217
[그림 7-2] 시행계획 이행사항 자체평가 계획	222

제 1 장

서론

제 1절 계획의 배경 및 목적

제 2절 계획의 범위 및 내용

제 1장 서론

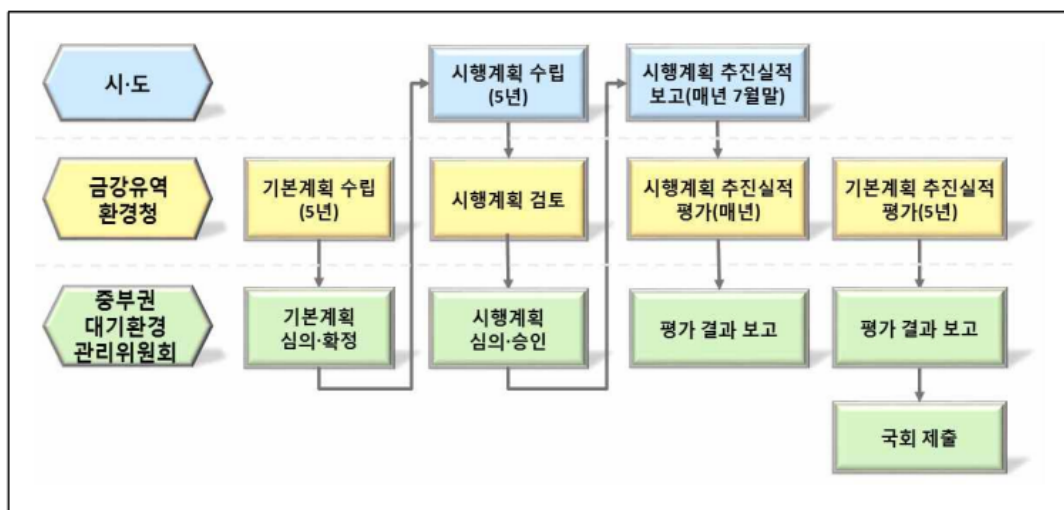
제 1절 계획의 배경 및 목적

- 서울과 인천, 경기도를 포함하는 수도권은 인구 과밀집에 따른 산업시설 및 교통의 혼잡, 환경문제 등이 발생하기 시작하였고, 이에 따라 악화되는 대기질을 개선시키기 위해 2005년부터 2014년까지 1차 수도권 대기환경개선 기본계획 및 시행계획을 추진해 왔으며, 2015년부터 2차 계획을 수립하여 추진 중에 있음
- 하지만 2016년부터 전국적으로 급격히 증가하기 시작한 고농도 미세먼지 사례로 인해 국민적 우려와 관심이 증가하기 시작하였고, 이에 따른 국가차원의 대책 마련이 요구되고 있음
- 환경부에서는 대기질 개선을 위해 환경기본법과 대기환경보전법을 수립하여 대기질 개선을 위해 노력하여 왔으며, 사업장에는 배출허용기준을 설정하여 배출농도에 대해 규제하였고, 일반 대기환경에 대해서는 대기환경기준을 설정하여 정책적 개선의지를 표명하여왔음
- 개선정책의 추진으로 인해 후진국형 오염물질로 알려진 PM_{10} 과 SO_2 , CO는 꾸준히 감소하였으나 NO_2 , VOCs 등과 이들을 전구물질로 하여 2차적으로 생성되는 $PM_{2.5}$ 와 O_3 은 농도를 유지하거나 오히려 증가하는 추세를 보이고 있음
- 대기오염은 일정한 배출원이 없고, 산업공정이나 에너지생산, 이동 및 비이동오염원, 생활환경 등 다양한 배출경로를 통해 발생하므로 어느 한 부처만의 노력으로 저감이 어렵다는 것을 직시하고 '19년 관계부처 합동으로 “미세먼지 관리 종합계획(2020~2024)”가 수립되었음
- 미세먼지 관리 종합계획에서는 '16년 대비 '24년까지 연평균농도를 35% 이상 저감을 목표('16년 $26 \mu g/m^3 \rightarrow$ '24년 $16 \mu g/m^3$)으로 설정하여 4개 분야 15대 중점 추진과제를 수립하여 추진하고 있음
- 이와 더불어 '19년 2월 “미세먼지 저감 및 관리에 관한 특별법(미세먼지법)”을 '20년 4월 “대기관리권역의 대기환경개선에 관한 특별법(대기관리권역법)”을 신설하여 대한민국의 대기질 개선을 국가 우선 목표로 추진하고자 함
- 충청남도는 대기정책지원시스템(CAPSS) 기준 배출량 부문에서 경기도에 이

4 | 충청남도 미세먼지 · 대기환경관리 시행계획 수립

어 2위를 차지하고 있으며, 소형 사업장이 다수 분포해 있는 경기도와 달리 석탄화력발전소와 제철소, 석유화학단지 등 대형 배출시설들이 많아 대형 배출원에 대한 대책 마련이 필요한 실정임

- 충청남도 또한 정부의 대기질 개선 대책에 맞춰 '16년 대비 '22년까지 미세먼지 35.7% 감축을 목표로 8대 전략 45대 중점 추진과제를 설정하여 추진 중에 있었음
- 하지만 미세먼지법과 대기관리법에 따라 그 동안 수도권에만 국한되었던 특별대책들이 수도권(서울, 인천, 경기)을 포함한 중부권(충남, 충북, 대전, 세종, 전북)과 남부권(광주, 전남), 동남권(부산, 대구, 울산, 경북, 경남)의 4개 권으로 구분되어 권역에 대한 기본계획을 수립하고, 이에 따른 세부 시행계획을 각 광역지자체별로 수립·시행하도록 함
 - 환경부에서 위탁받은 금강유역환경청에서 기본계획을 수립하고, 대기환경개선 목표, 배출원별 대기오염물질 배출량 현황과 향후 전망, 대기오염도 현황 및 전망, 대기환경 개선 목표 달성을 위한 시·도별 배출허용 총량과 이를 달성하기 위한 주요 저감 대책을 제시
 - 시·도의 시행계획은 기본계획에서 제시한 대기환경목표에 따른 시·도의 목표를 설정하고, 기본계획에서 제시한 배출총량을 만족하기 위한 배출저감 계획을 수립, 계획기간 동안 이를 시행하고 이에 대한 연차별 이행계획을 검토 받아야 함



[그림 1-1] 대기환경관리 기본계획과 시행계획의 진행 체계

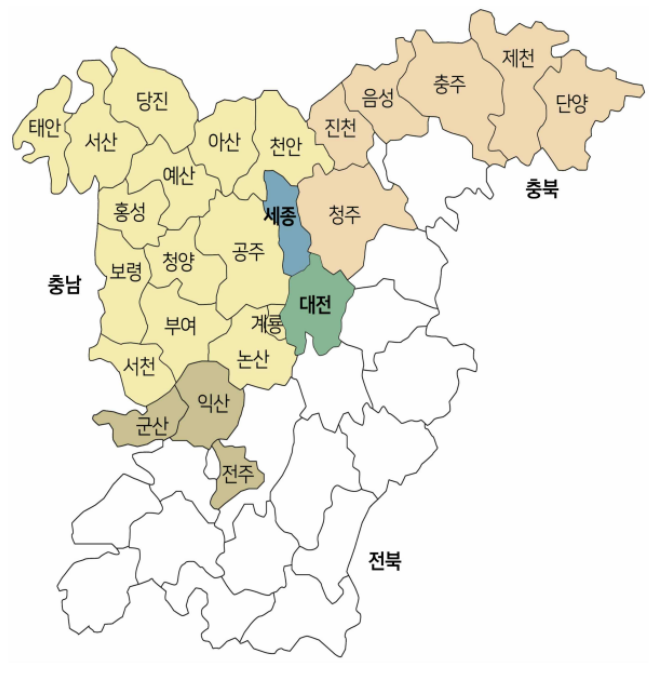
[표 1-1] 중부권 대기환경관리 기본계획 및 시행계획 개요

구분	중부권 대기환경관리 기본계획	충청남도 대기환경관리 시행계획
성격	중부권의 대기환경개선을 위한 기본계획	기획계획 시행을 위한 세부계획
수립주체	금강유역환경청장	충청남도지사
협의	관계 장관, 대상지역 시·도지사 중부권 대기환경관리위원회 심의	중부권 대기환경관리위원회 심의 환경부장관 승인
시기	5년 단위	5년단위(기본계획 수립후 1년 이내 수립)
주요내용	1. 대기환경 개선목표 및 기본방향 2. 배출원별 대기오염물질 배출량 현황 및 전망 3. 대기오염도 현황 및 전망 4. 대기관리권역의 배출원별 대기오염물질 배출허용 총량 5. 대기관리권역의 배출원별 대기오염물질 배출량 저감계획 6. 대기관리권역에 포함된 시·도별 대기오염물질 배출허용총량 7. 저공해자동차 보급방안 8. 대기관리권역에 있는 사업장에 대한 총량관리 대상 오염물질 배출허용총량의 할당기준 9. 총량관리대상 오염물질의 배출허용총량을 할당받은 사업장에 대한 지원 10. 대기관리권역의 대기환경개선사업을 위한 지방자치단체 또는 사업자에 대한 지원 11. 기본계획의 시행에 필요한 재원의 규모와 자원조달계획에 관한 사항 12. 직전 기본계획에 대한 평가 13. 그 밖에 필요한 사항	1. 충청남도 일반현황 조사 2. 충청남도의 대기오염물질 배출량 현황 및 전망 3. 충청남도의 대기오염물질 농도 현황 및 전망 4. 충청남도의 주요 대기오염물질의 개선목표 설정 및 기본 방향 5. 충청남도의 주요 대기오염물질의 배출저감 목표 및 분야별·단계별 추진 대책 6. 대기오염물질이 도민 건강에 미치는 영향 조사 7. 세부 시행계획 시행에 필요한 자원규모, 자원 조달 계획 8. 시행계획 이행상황 자체평가 계획 9. 중앙정부 건의사항
실적보고	매 5년마다 제출연도의 12월 31일까지 국회 제출	매년 7월 31일까지 전년도 추진 실적을 금강유역환경청에 제출

제 2절 계획의 범위 및 내용

1. 계획의 범위

- 기준배출량 : 2016년 CAPSS 배출량
- 계획기간 : 2020년~2024년 (5년)
 - 시행계획의 대상기간은 2020년부터 2024년까지로 각 연도별로 삭감량, 사업 계획, 투자계획 등을 구체적으로 수립
- 중부권 대기관리권역 : 충청남도를 포함한 5개 시·도로 구성

대전광역시	전 지역	
세종특별자치시	전 지역	
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	

[그림 1-2] 중부권 대기환경관리 대상지역

- 충청남도의 시행계획 수립 대상 지역 : 금산군을 제외한 15개 시·군
- 오염물질 관리
 - 대기환경 개선을 위해 4개 오염물질에 대한 목표 농도를 설정하고, 7대 관리 대상 오염물질 중 5개 물질에 대한 배출관리를 실시함

- 목표농도 설정 물질 : PM_{2.5}, PM₁₀, NO₂, O₃
- 관리대상 오염물질 : TSP, PM₁₀, PM_{2.5}, NO_x, SO_x, VOCs, O₃
- 배출량 관리물질 : PM₁₀, PM_{2.5}, NO_x, SO_x, VOCs
- TSP는 총량관리 사업장에 대해서만 저감목표를 설정하였고, O₃은 전구물질인 NO_x와 VOCs의 배출량 저감을 통해 농도관리를 설정

2. 계획의 주요내용

○ 충청남도의 일반현황 조사

- 사회환경(인구, 주거특성 등)과 산업환경(산업, 교통, 에너지 등) 조사
- 기상 및 기후특성이 포함된 기상·기후환경 등

○ 충청남도 미세먼지 및 대기오염물질 배출량 현황 및 전망

- 충청남도(SEMS, TMS) 및 국가(CAPSS, PRTR) 배출량 자료를 활용한 충청남도의 미세먼지 및 대기오염물질 배출현황 분석
- 전국 대비 충청남도의 배출량 비교·분석 및 각 시·군별 배출량 분석
- 장래 오염원별, 오염물질별 배출량 전망

○ 충청남도의 미세먼지 및 대기오염물질 농도 현황 및 전망

- 과거 도시대기측정소(AQMS) 자료를 활용한 충청남도의 시공간적 농도 분석
- 분석결과를 기반으로 한 중·단기적 대기오염물질 농도변화 예측

※ 연구용역비 등을 고려하여 미래 전망 등은 기존 구축 프로그램을 활용

○ 충청남도의 미세먼지 및 대기오염물질 농도 개선목표 및 기본방향 설정

- 중부권 목표를 고려하여 충청남도의 목표농도 설정
- 미세먼지 및 대기오염물질 농도 개선을 위한 기본방향(비전, 목표, 전략 등)

○ 충청남도의 미세먼지 및 대기오염물질 배출저감 목표 및 분야별·단계별 대책

- 미세먼지 및 대기오염물질 농도개선 기본방향 달성을 위한 분야별·단계별 배출저감 목표 설정
- 미세먼지 및 대기오염물질 배출저감 목표달성을 위한 분야별·단계별 감축량 산정

8 | 충청남도 미세먼지·대기환경관리 시행계획 수립

- 분야별·단계별 배출 저감목표 달성을 위한 세부 시행계획 수립
- 분야별·단계별 시행계획 수립을 통한 저감효과 분석

○ 미세먼지가 충청남도 도민 건강에 미치는 영향 분석

- 국가 및 충청남도 내 선행 연구사례 조사 및 결과 분석
- 환경취약계층 보호대책 제안
- 비용편익 산정

※ 연구용역비 등을 고려하여 기존 연구자료들을 조사·분석하여 관리대책을 제안

○ 시행계획 시행에 필요한 투자비용 분석

- 시행계획 추진에 필요한 재원의 규모 및 자원조달 계획

3. 추진 일정표

[표 1-2] 시행계획 수립 과제의 추진계획(안)

세부내용	기간						
	1개월	2개월	3개월	4개월	5개월	6개월	7개월
연구 설계 및 연구추진체계 구축							
충청남도 일반환경 조사(인구, 주거 등)							
충청남도 미세먼지 등 배출량 현황 및 전망							
충청남도 미세먼지 등 농도현황 및 전망							
충청남도 미세먼지 등 농도 개선 목표 및 기본 방향							
충청남도 미세먼지 등 배출저감 목표 및 분야별·단계별 대책							
미세먼지 등이 도민 건강에 미치는 영향 조사·연구							
세부시행계획 시행에 필요한 자원 규모, 자원조달 계획							
보고서 작성							
※ 보고회	착					중	최
	수					간	종

제 2 장

충청남도 일반현황

제 1절 인구

제 2절 기후

제 3절 토지 및 주택

제 4절 산업활동

제 5절 교통

제 6절 에너지

제 2장 충청남도 일반현황

제 1절 인구

1. 인구 현황

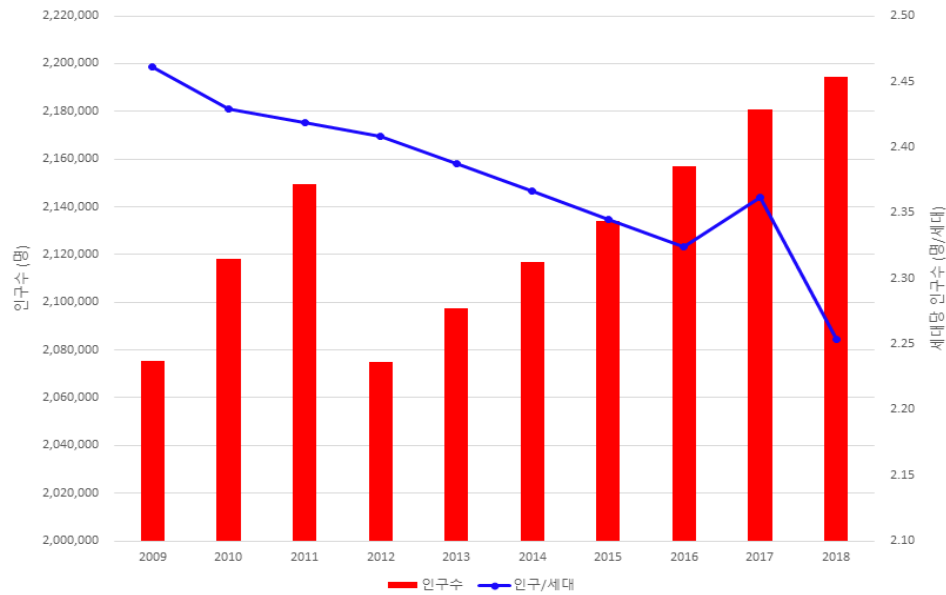
- 2018년 기준 충청남도의 총 인구는 2,194,516명이며, 943,611세대가 거주하고 있음. 세대당 인구는 2.25명이고, 인구밀도는 km^2 당 258.4명으로 나타남
- 충청남도에서 인구가 가장 많은 도시는 천안시로 666,153명(30.4%)이며, 인구 10만명 이상인 도시는 천안시를 포함한 공주시, 보령시, 아산시, 서산시, 논산시, 당진시, 홍성군으로 8곳임
- 반면, 가장 인구가 적은 지역은 청양군 33천명(1.5%), 계룡시 44천명(2.0%)임
- 인구밀도가 높은 지역은 천안시 1,015.62명/ km^2 , 계룡시 720.21명/ km^2 , 아산시 576.33명/ km^2 으로 높음

[표 2-1] 인구 및 세대 특성(2018년)

시 · 군	인구 (명)	세대	면적 (km^2)	세대 당 인구 수	평균연령 (세)	인구밀도 (명/ km^2)
충 청 남 도	2,194,516	943,611	8,229.20	2.25	42.3	258.38
천 안 시	666,153	273,851	636.14	2.36	38.1	1,015.62
공 주 시	109,687	50,134	864.19	2.15	46.3	124.49
보 령 시	104,881	47,705	573.90	2.14	46.9	177.71
아 산 시	330,242	132,159	542.79	2.37	38.2	576.33
서 산 시	178,621	75,091	741.31	2.32	42.5	234.94
논 산 시	124,298	56,729	555.16	2.12	46.3	216.57
계 룡 시	43,934	15,860	60.72	2.76	39.0	720.21
당 진 시	173,544	75,540	704.43	2.22	42.1	238.16
금 산 군	55,470	25,588	577.18	2.08	48.0	92.21
부 여 군	69,254	33,193	624.53	2.05	51.3	109.01
서 천 군	55,289	26,433	365.70	2.04	52.5	147.45
청 양 군	32,910	16,274	479.20	1.98	52.0	67.40
홍 성 군	103,367	45,358	444.08	2.23	44.5	227.62
예 산 군	82,288	38,060	542.62	2.10	49.8	147.59
태 안 군	64,578	31,636	515.78	2.00	49.7	122.60

2. 인구 변화 추이

- 2018년을 기준으로 지난 10년간 인구변화를 살펴보면 충청남도의 총 인구는 2009년 대비 2018년 5.7%증가, 세대 수와 인구밀도도 각각 14.0%, 9.4% 증가
- 세대당 인구 수는 2009년 2.46명에서 2018년 2.25명으로 감소하는 추세임



[그림 2-1] 충청남도 인구 및 세대 변화 추이(2009~2018년)

[표 2-2] 충청남도 인구 및 세대 변화(2009~2018년)

연도	인구(명)				세대	세대당 인구 수	증가율 (%)
	전체	남	여	인구 증가율(%)			
2009	2,075,249	1,052,267	1,022,982	1.04	827,846	2.46	1.84
2010	2,118,264	1,075,266	1,042,998	2.07	854,432	2.43	3.21
2011	2,149,374	1,092,491	1,056,883	1.47	868,768	2.42	1.68
2012	2,074,918	1,054,652	1,020,266	-3.46	842,446	2.41	-3.03
2013	2,097,555	1,067,850	1,029,705	1.09	857,699	2.39	1.81
2014	2,116,830	1,079,571	1,037,259	0.92	871,459	2.37	1.60
2015	2,134,232	1,089,219	1,045,013	0.82	885,968	2.35	1.66
2016	2,157,080	1,101,735	1,055,345	1.07	902,294	2.32	1.84
2017	2,180,925	1,115,496	1,065,429	1.11	923,499	2.36	2.35
2018	2,194,516	1,123,634	1,070,882	0.62	943,611	2.25	2.18
연평균 증가율	-	-	-	0.63	-	-	1.48

- 2009년부터 2018년까지 충청남도 인구의 연평균 증가율은 0.62%임
- 시·군별로는 아산시가 2.50%로 가장 높고 당진시 2.26%, 천안시 2.12% 순으로 높게 나타남
- 충남 내 15개 시·군중 천안시, 아산시, 서산시, 계룡시, 당진시, 홍성군, 태안군은 인구수가 증가하는 것으로 나타났으나 공주시, 보령시, 논산시, 금산군, 부여군, 서천군, 청양군, 예산군에서는 인구 증가율이 감소하는 추세임

[표 2-3] 시·군별 인구 변화(2009~2018년)

(단위 : 천명, %)

시·군	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	연평균 증가율
충청남도	2,075	2,118	2,149	2,075	2,098	2,117	2,134	2,157	2,181	2,195	0.62
천안시	551	570	586	596	607	615	623	636	650	666	2.12
공주시	127	127	127	119	118	115	113	112	110	110	-1.58
보령시	108	109	108	107	107	107	107	107	106	105	-0.34
아산시	264	275	285	292	299	307	311	318	328	330	2.50
서산시	161	163	164	166	169	171	174	175	176	179	1.14
논산시	130	130	131	130	129	128	128	127	126	124	-0.46
계룡시	43	43	43	42	41	41	42	43	44	44	0.25
당진시	142	148	154	159	164	168	170	172	173	174	2.26
금산군	57	58	57	57	57	57	56	56	56	55	-0.34
부여군	76	76	75	74	74	73	72	71	70	69	-1.07
서천군	61	61	60	60	59	59	58	57	56	55	-1.03
청양군	33	33	33	33	33	33	33	33	33	33	-0.03
홍성군	89	90	90	90	91	94	96	102	104	103	1.69
예산군	88	88	88	87	87	87	85	83	82	82	-0.78
태안군	64	64	64	63	63	64	65	65	65	65	0.16
연기군	81	84	85	-	-	-	-	-	-	-	-

- 2007년부터 2018년의 충청남도 세대수 연평균증가율은 1.46%임
- 시·군별로는 천안시의 세대수 연평균 증가율이 2.86%으로 가장 높았고 당진시 2.80%, 홍성군 2.72% 순으로 높았음. 세대수는 충청남도 15개 시·군에서 모두 증가함

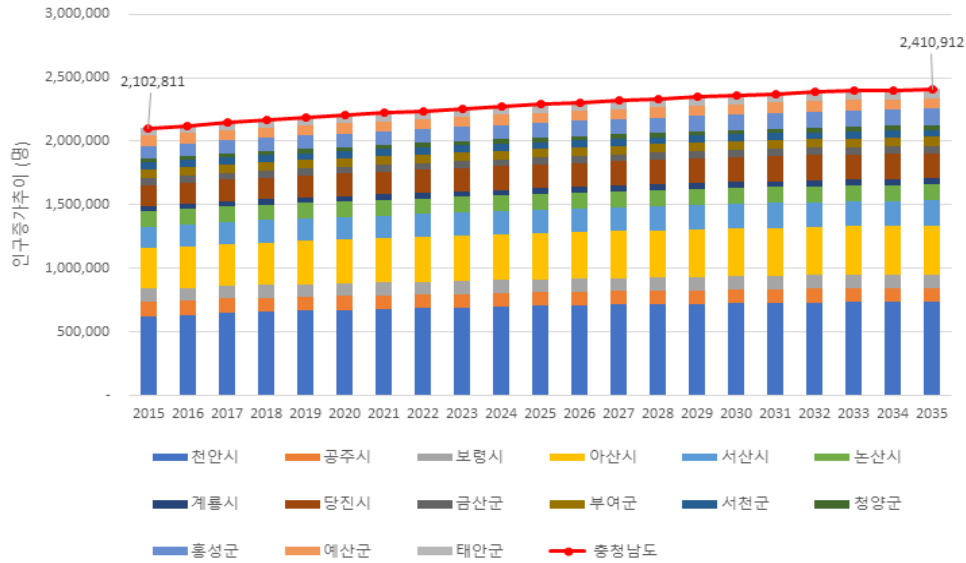
[표 2-4] 시·군별 세대 변화(2009~2018년)

(단위 : 천가구, %)

시·군	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	연평균 증가율
충청남도	828	854	869	842	858	871	886	902	923	944	1.46
천안시	212	222	228	233	239	243	248	255	263	274	2.86
공주시	50	51	51	49	49	49	49	49	49	50	0.09
보령시	44	45	45	45	45	46	47	47	47	48	0.84
아산시	106	110	112	114	117	120	122	124	129	132	2.49
서산시	63	64	64	65	67	68	70	71	72	75	2.04
논산시	52	54	55	55	55	55	56	56	57	57	0.88
계룡시	14	14	14	14	14	14	14	15	16	16	1.22
당진시	59	62	64	66	68	71	72	73	75	76	2.80
금산군	24	24	24	25	25	25	25	25	25	26	0.71
부여군	32	32	32	32	32	32	33	33	33	33	0.55
서천군	26	27	27	27	27	27	27	27	27	26	0.12
청양군	14	14	14	14	15	15	15	16	16	16	1.70
홍성군	36	36	37	38	38	40	41	44	45	45	2.72
예산군	36	36	37	37	37	37	37	37	37	38	0.66
태안군	27	28	28	28	29	29	30	31	31	32	1.58
연기군	33	34	35								-

3. 인구 예측

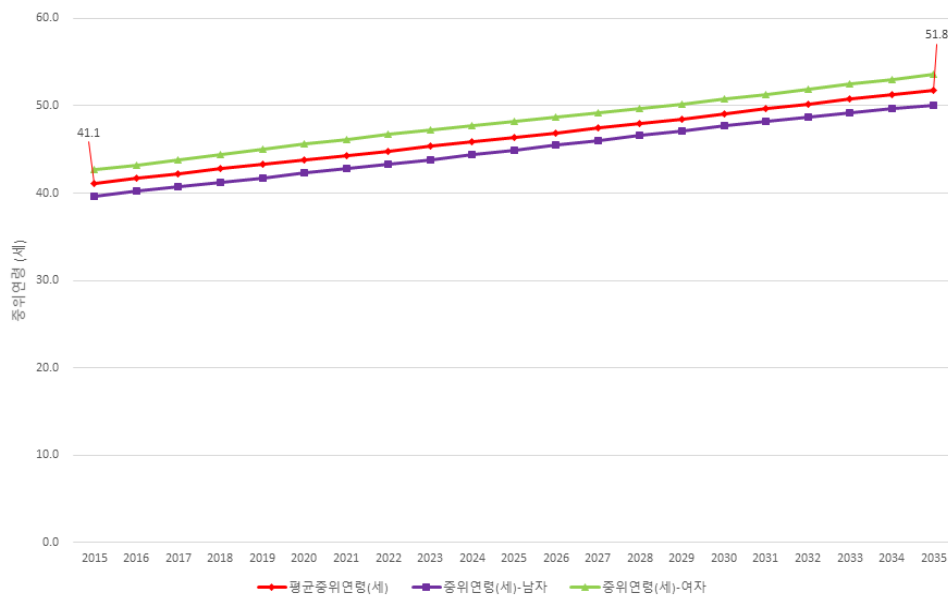
- 충청남도의 인구는 2015년 2,102,811명에서 2035년 2,410,912명으로 12.8% 증가할 것으로 예상
- 중위연령은 고령화의 영향으로 2015년 41.1세에서 2035년 51.8로 약 10.7세 높아질 것으로 전망
- 반면, 인구성장률은 2016년 기준 0.97%에서 2035년 0.31%로 약 68.5% 크게 감소할 것으로 전망



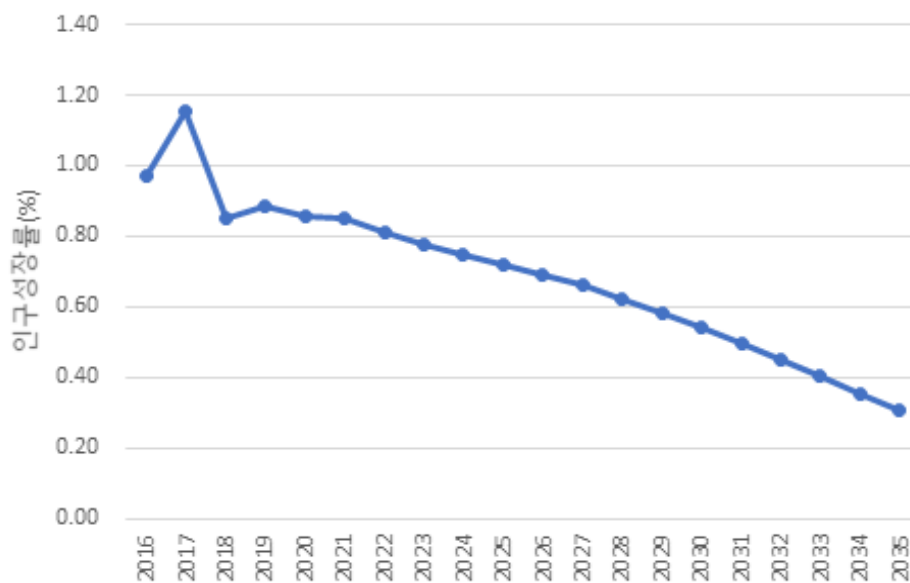
[그림 2-2] 충청남도 추계인구 변화(2015~2035년)

[표 2-5] 충청남도 추계인구 및 평균 중위연령 예측(2015~2035년)

연도	추계인구 (명)	평균중위연령 (세)	연도	추계인구 (명)	평균중위연령 (세)
2015	2,102,811	41.1	2026	2,306,964	46.9
2016	2,123,194	41.7	2027	2,322,178	47.5
2017	2,147,723	42.2	2028	2,336,680	48.0
2018	2,165,972	42.8	2029	2,350,310	48.5
2019	2,185,142	43.3	2030	2,363,022	49.1
2020	2,203,891	43.8	2031	2,374,697	49.7
2021	2,222,614	44.3	2032	2,385,399	50.2
2022	2,240,607	44.8	2033	2,395,061	50.8
2023	2,257,997	45.4	2034	2,403,578	51.3
2024	2,274,835	45.9	2035	2,410,912	51.8
2025	2,291,157	46.4	-	-	-



[그림 2-3] 충청남도 남·여 중위연령 및 평균 중위연령
예측(2015~2035년)



[그림 2-4] 충청남도 인구성장률 예측(2016~2035년)

제 2절 기후

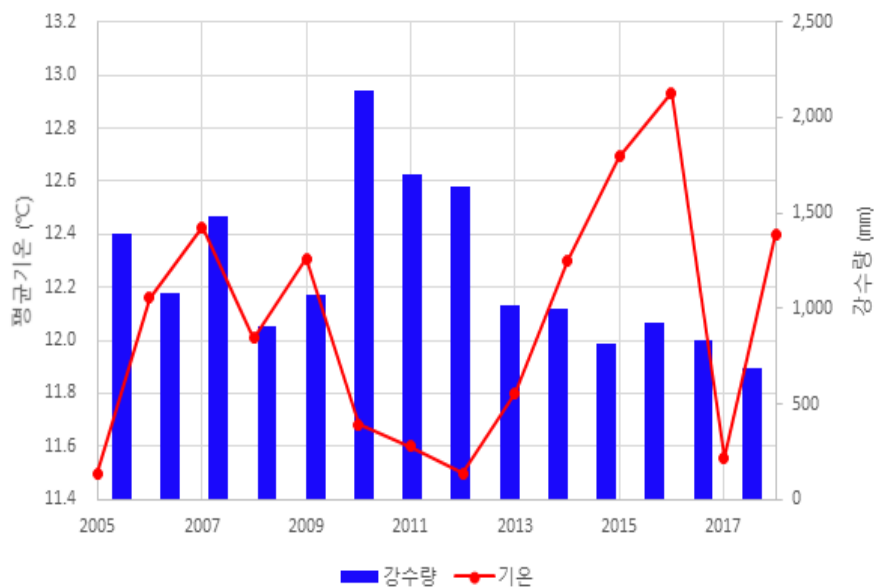
1. 기온 및 강수량

- 충청남도의 평균기온은 2005년 기준 11.5℃에 비해 2018년 기준 12.4℃로 약 0.9℃ 증가하였으며, 지난 14년간 약 0.6%씩 증가함
- 강수량은 2010년에 2,141 mm로 지난 14년 동안 가장 높은 강수량을 기록하였으며 그 이후 2011년을 기준으로 점차 감소하여 2018년 691.2 mm를 기록함

[표 2-6] 충청남도 기온 및 강수량(2005~2018년)

(단위 : °C, mm)

구분	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011
기온	11.5	12.2	12.4	12.0	12.3	11.7	11.6
강수량	1,389	1,077	1,481	910	1,074	2,142	1,704
구분	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018
기온	11.5	11.8	12.3	12.7	12.9	11.6	12.4
강수량	1,643	1,019	1,000	816	922	830	691



[그림 2-5] 충청남도 기온 및 강수량 변화(2005~2018년)

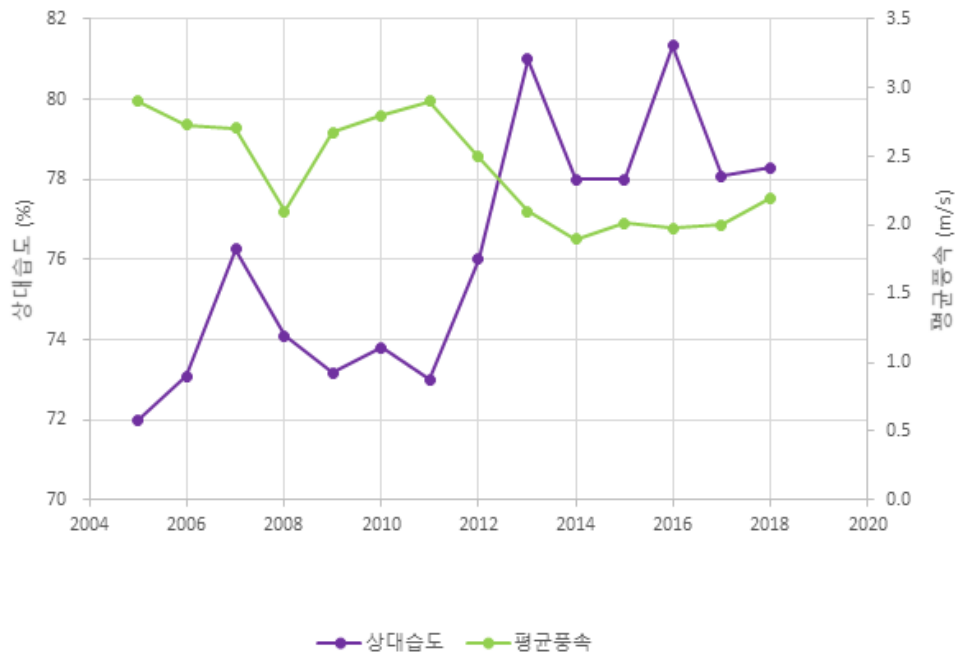
2. 상대습도 및 풍속

- 상대습도는 2011년을 기점으로 증가하는 추세를 보이며 지난 14년간 약 0.6%씩 증가함
- 평균풍속은 지난 14년간 약 2.1%씩 감소하였으며 2011년 이후로 뚜렷한 감소 추세를 보임
- 충남의 기후는 지난 14년간 기온과 상대습도가 증가하고 강수량과 풍속이 감소하였으며 점차 아열대성 기후의 특징을 띠고 있음

[표 2-7] 충청남도 상대습도 및 풍속(2005~2018년)

(단위 : %, m/s)

구분	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011
상대습도	72	73	76	74	73	74	73
평균풍속	2.9	2.7	2.7	2.1	2.7	2.8	2.9
구분	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018
상대습도	76	81	78	78	81	78	78
평균풍속	2.5	2.1	1.9	2.0	2.0	2.0	2.2



[그림 2-6] 충청남도 상대습도 및 평균풍속(2005~2018년)

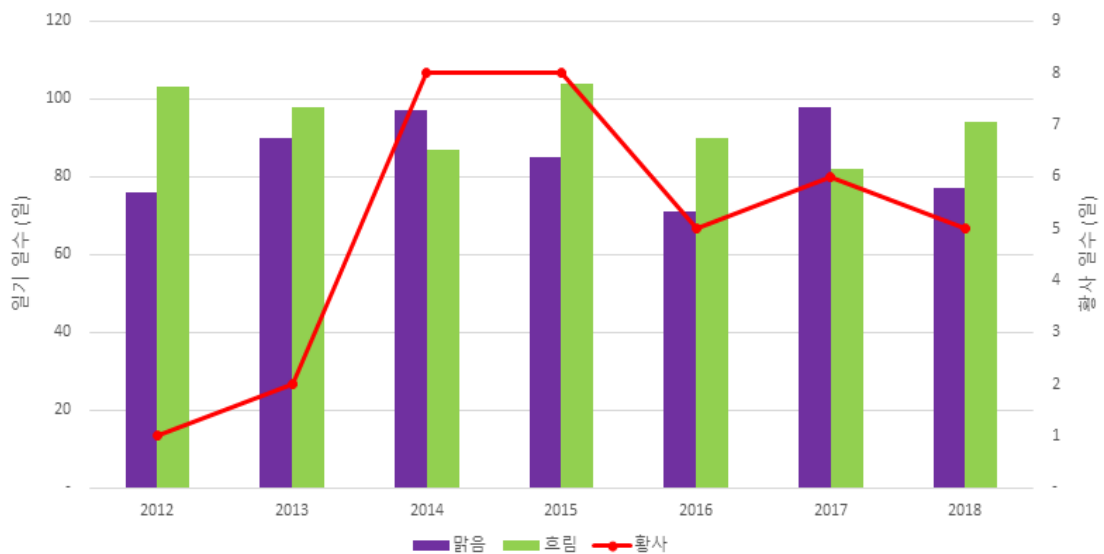
3. 일기일수

- 2012년부터 2018년까지 충청남도 맑음일 수와 흐림일 수는 큰 변동 없이 일정선을 유지함
- 황사 일수는 2015년 이후 감소 추세를 보이며 2015년(8일)부터 2018년(5일)까지 약 15% 감소함

[표 2-8] 충청남도 일기일수(2012~2018년)

(단위 : 일)

구분	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018
맑음	76	90	97	85	71	98	77
흐림	103	98	87	104	90	82	94
황사	1	2	8	8	5	6	5

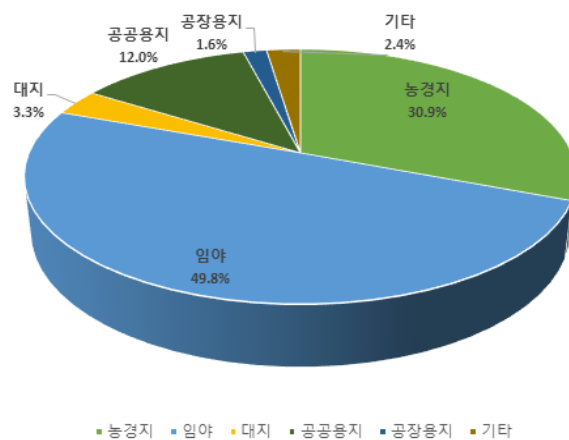


[그림 2-7] 충청남도 일기일수 변화(2012~2018년)

제 3절 토지 및 주택

1. 지목별 토지이용

- 2018년 기준 충청남도 토지의 대부분은 임야와 농경지로 각각 49.8%, 30.9%를 차지하며 지난 10년(2007~2018년)간 감소하는 추세임
- 공장 용지는 충남 토지의 약 1.6%를 차지하지만 지난 10년간 연평균 약 4.0%씩 증가함



[그림 2-8] 충청남도 지목별 토지이용(2018년)

[표 2-9] 충청남도 지목별 토지이용 변화(2009~2018년)

(단위 : km², %)

구 분	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018 (비율%)	연평균 증가율
계	8,629	8,630	8,630	8,204	8,205	8,214	8,214	8,226	8,226	8,229	-0.5
농경지	2,732	2,724	2,728	2,610	2,600	2,586	2,571	2,561	2,547	2,543 (30.9)	-0.8
임야	4,448	4,440	4,409	4,153	4,145	4,131	4,125	4,114	4,104	4,094 (49.8)	-0.9
대지	242	246	251	242	246	251	256	263	269	273 (3.3)	1.4
공공용지	962	968	971	934	938	948	955	971	984	989 (12.0)	0.3
공장용지	95	98	103	101	106	120	123	129	132	135 (1.6)	4.0
기타	151	154	167	164	169	177	184	188	190	195 (2.4)	2.9

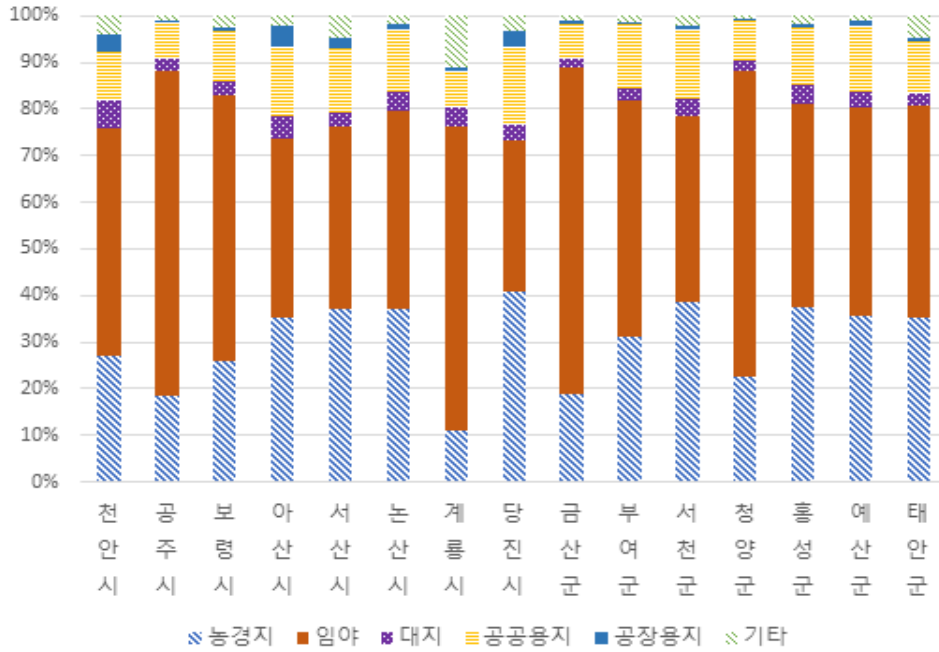
2. 시·군별 지목별 토지이용 현황

- 2018년 충청남도 총 토지면적은 8,229 km² 임
- 충청남도 내 시·군 중 토지면적이 큰 지역은 공주시, 서산시, 당진시 순으로 각각 전체 면적의 10.5%(864 km²), 9.0%(741 km²), 8.6%(705 km²)를 차지함. 작은 지역은 계룡시, 서천군, 홍성군 순으로 각각 전체 면적의 0.7%(60 km²), 4.4%(366 km²), 5.4%(444 km²)를 차지함
- 각 시·군별로 농경지, 임야, 대지, 공공용지, 공장용지, 기타가 차지하는 토지 비율이 가장 높은 지역은 각각 당진시(11.3%), 공주시(5.6%), 천안시(8.5%), 당진시(11.9%), 아산시(18.2%), 서산시(11.9%)임

[표 2-10] 시·군별 지목별 토지이용 현황(2018년)

(단위 : km²)

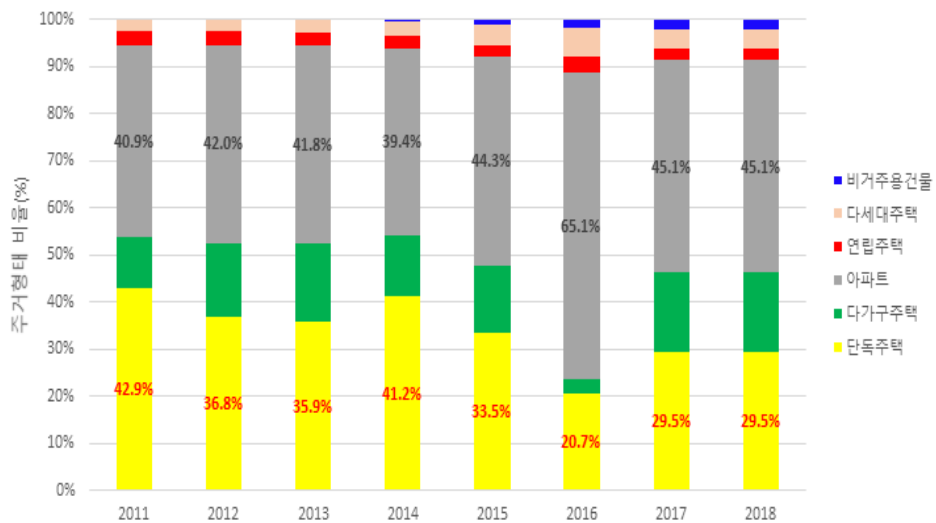
시·군	농경지	임야	대지	공공용지	공장용지	기타	계
충 청 남 도	2,543	4,094	273	989	135	195	8,229
천 안 시	171	311	38	67	25	25	636
공 주 시	161	602	20	68	5	8	864
보 령 시	149	327	17	62	4	14	574
아 산 시	191	208	27	80	25	11	543
서 산 시	276	289	21	102	19	34	741
논 산 시	207	234	23	74	6	10	555
계 룡 시	7	40	2	5	0	7	61
당 진 시	288	229	23	118	24	23	705
금 산 군	109	405	11	43	5	5	577
부 여 군	195	316	17	84	3	8	625
서 천 군	141	146	14	54	3	9	366
청 양 군	108	316	10	42	2	3	479
홍 성 군	166	194	18	55	4	7	444
예 산 군	193	243	18	77	6	6	543
태 안 군	183	234	13	58	3	25	516



[그림 2-9] 시·군별 지목별 토지이용 비율(2018년)

3. 주거환경

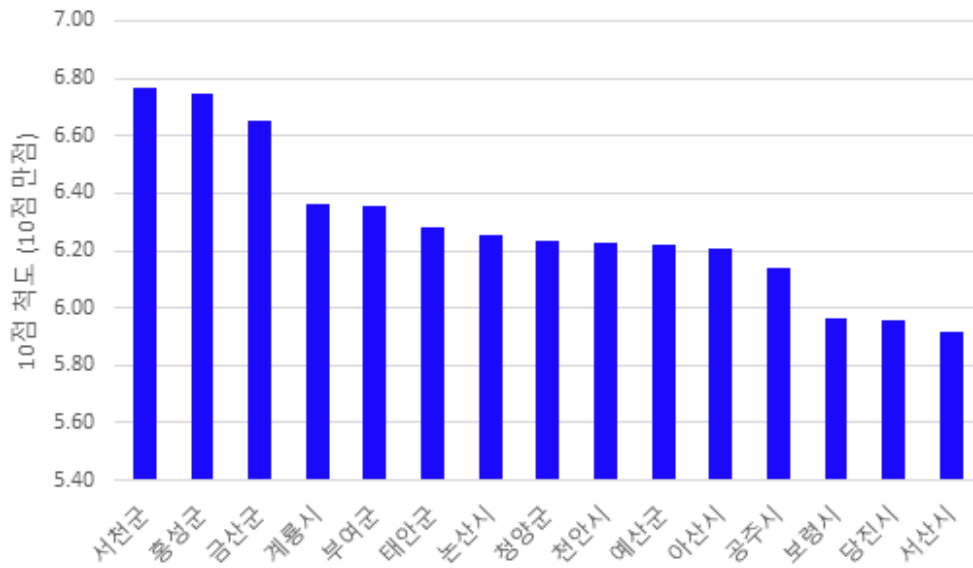
- 2011년부터 2018년까지 약 8년 동안의 충청남도 주거형태는 단독주택의 비율은 줄어들고 아파트의 비율이 증가함
- 그 외 다가구주택, 연립주택, 다세대 주택 등의 비율은 비슷한 수준을 유지함



[그림 2-10] 주거형태 비율 변화(2011~2018년)

4. 주거만족도

- 충청남도 지역주민들의 평균 거주만족도는 10점 만점 중 6.29점임
- 시·군별 주거만족도는 서천군(6.77점), 홍성군(6.75점), 금산군(6.65점) 순으로 높았고 가장 주거만족도가 낮은 지역은 서산시(5.92점)로 나타남



[그림 2-11] 시·군별 주거만족도

[표 2-11] 시·군별 주거 만족도

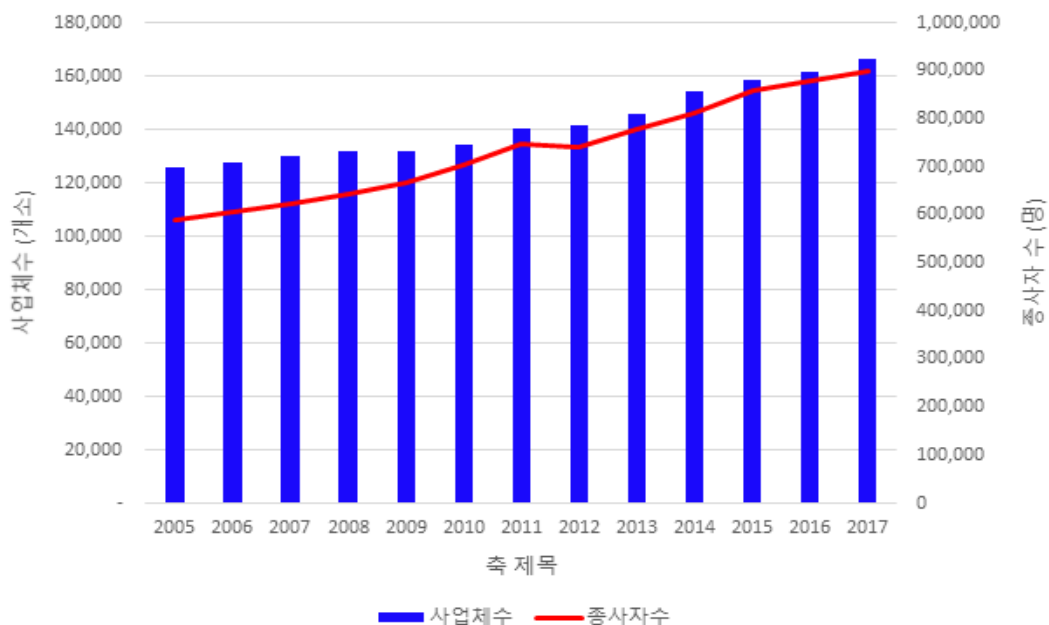
(단위 : 점, 10점 만점)

충청남도 평균	서천군	홍성군	금산군	계룡시	부여군	태안군
6.29	6.77	6.75	6.65	6.36	6.35	6.28
청양군	천안시	예산군	아산시	공주시	보령시	당진시
6.23	6.23	6.22	6.21	6.14	5.96	5.96

제 4절 산업활동

1. 사업체수 현황

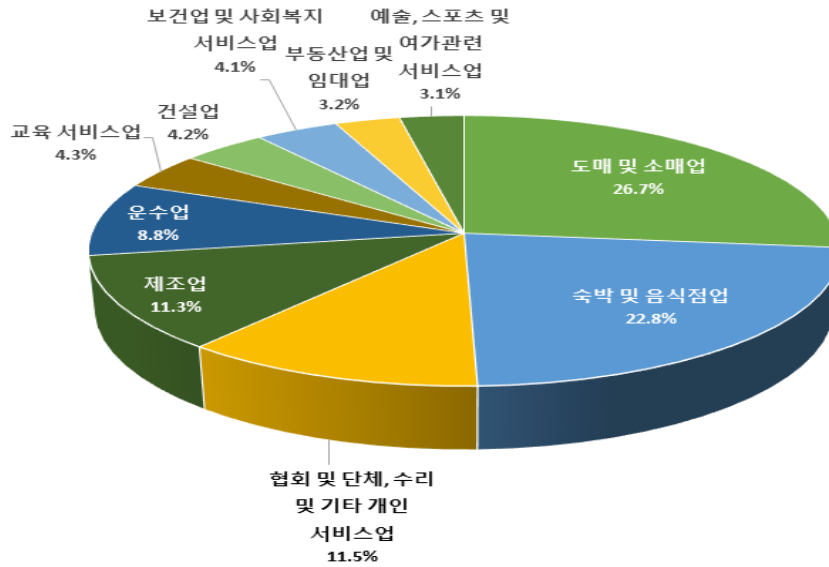
- 충청남도의 사업체 수는 꾸준히 증가하는 추세이며 2017년에는 166,247개소로 125,538개소인 2005년 대비 약 32.4% 증가
- 2017년 사업체 수가 1만개 이상인 지역은 천안시(29.9%), 아산시(12.9%), 당진시(7.6%), 서산시(7.5%), 논산시(6.4%)였음
- 업종별로는 도소매(25.0%), 숙박음식(21.4%), 제조(10.6%)순으로 나타남



[그림 2-12] 충청남도 사업체 및 종사자 수 변화(2005~2017년)

[표 2-12] 충청남도 사업체 및 종사자 수 변화(2005~2017년) (단위 : 개소, 명)

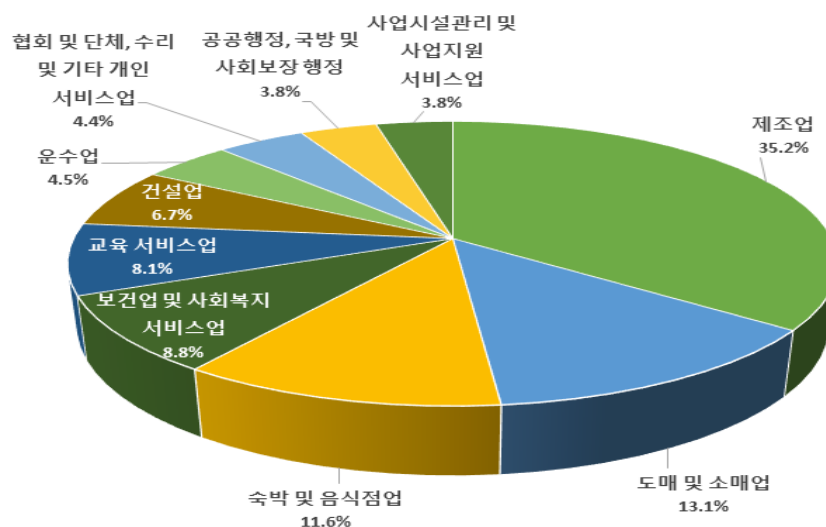
구분	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011
사업체 수	125,538	127,547	130,104	131,549	131,555	134,317	140,507
종사자 수	589,493	604,737	622,870	641,731	665,433	702,560	748,377
구분	2012	2013	2014	2015	2016	2017	-
사업체 수	141,212	145,998	154,038	158,308	161,612	166,247	-
종사자 수	742,046	777,843	812,822	858,314	879,988	897,794	-



[그림 2-13] 사업종별 사업체 수(2017년)

2. 종사자 수 현황

- 종사자 수도 사업체 수와 더불어 지속적으로 증가하는 추세이며 2017년 897,794명으로 589,493명인 2005년 대비 약 52.3% 증가함
- 사업별 종사자 수는 제조(31.7%), 도소매(11.8%), 숙박음식(10.4%) 순으로 높았음
- 전체 사업체 수의 10.6%를 차지하지만 종사자 수가 31.7%로 가장 높은 제조업이 충청남도 내 일자리 창출에 크게 기여하고 있는 것으로 보임

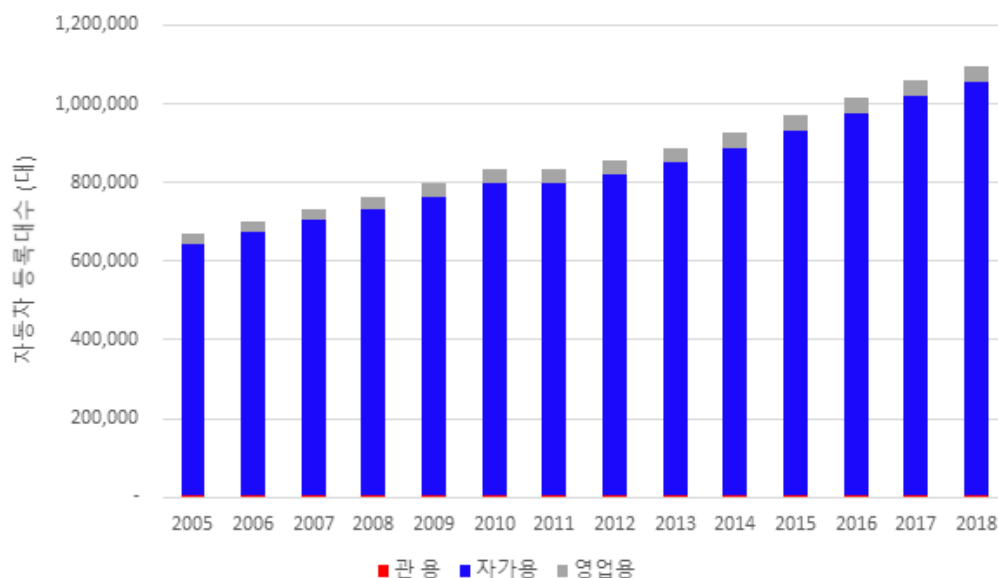


[그림 2-14] 사업종별 종사자 수(2017년)

제 5절 교통

1. 자동차 등록대수

- 충청남도의 2018년 자동차 등록대 수는 1,093,582대로 2005년에 비해 약 1.63% 증가함
- 자동차 등록대 수는 2005년부터 2018년까지 지속적으로 증가추세를 보임. 차종별 연평균 증가율은 관용차 4.3%, 자가용 3.9%, 영업용 3.2%임
- 연료별 자동차 비율은 경유(47.3%) 및 휘발유(42.7%)가 전체의 90.0%를 차지함. LPG 7.9%, 하이브리드 1.3%의 비율을 차지함



[그림 2-15] 충청남도 자동차 등록대수 변화(2005~2018년)

[표 2-13] 충청남도 연료별 자동차 등록대 수(2018년)

(단위 : 대, %)

구분	CNG	휘발유	경유	LPG	전기	하이브리드	수소	기타 연료	계
연료별 등록대수	610	466,906	517,502	86,085	1,127	14,676	60	6,616	1,093,582
비율	0.1	42.7	47.3	7.9	0.1	1.3	0.0	0.6	-

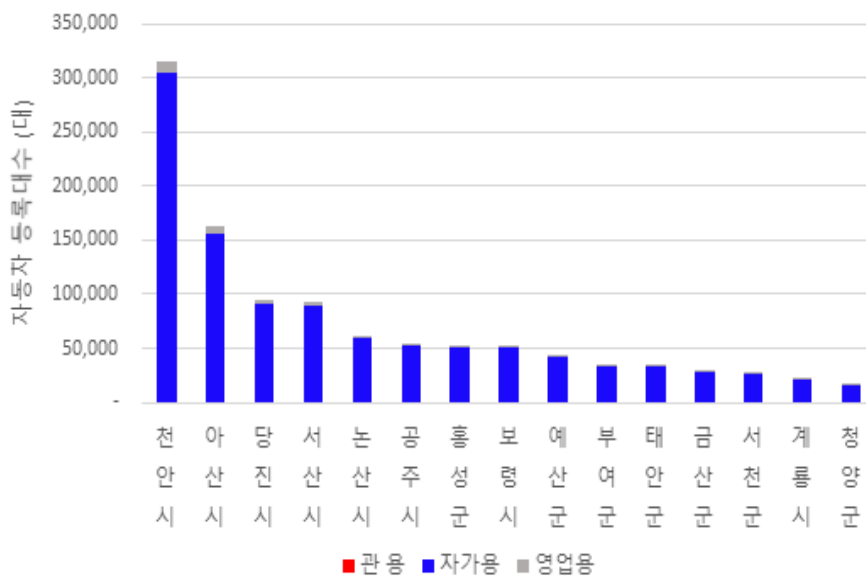
[표 2-14] 충청남도 자동차 등록대수 변화(2005~2018년)

(단위 : 대)

연도	계	관용	자가용	영업용
2005	669,355	3,153	640,433	25,769
2006	700,321	3,221	670,087	27,013
2007	732,894	3,301	700,778	28,815
2008	762,287	3,497	727,157	31,633
2009	796,918	3,683	760,978	32,257
2010	834,391	3,851	796,538	34,002
2011	834,466	3,855	795,209	35,402
2012	855,931	4,094	816,009	35,828
2013	887,190	4,254	846,237	36,699
2014	924,651	4,422	881,914	38,315
2015	969,162	4,623	925,743	38,796
2016	1,015,144	4,825	971,200	39,119
2017	1,057,515	5,133	1,014,082	38,300
2018	1,093,582	5,445	1,049,307	38,830

2. 시·군별 자동차 등록대수

- 천안시(28.9%)와 아산시(14.9%)가 충청남도 전체의 자동차 등록대수의 43.7%를 차지함(2018년 기준)
- 친환경 자동차(전기, 하이브리드, 수소) 비율은 계룡시(2.7%), 아산시(1.7%), 당진시 및 천안시(1.6%) 순으로 높음



[그림 2-16] 시·군별 자동차 등록대수 변화(2005~2018년)

[표 2-15] 시·군별 자동차 등록대수(2018년)

(단위 : 대)

구분	계	관용	자가용	영업용
충 청 남 도	1,093,582	5,445	1,049,307	38,830
천 안 시	315,902	816	304,471	10,615
아 산 시	162,438	465	155,650	6,323
당 진 시	94,251	371	90,096	3,784
서 산 시	92,499	390	88,590	3,519
논 산 시	61,597	365	58,972	2,260
공 주 시	54,874	529	52,138	2,207
홍 성 군	52,069	407	50,244	1,418
보 령 시	51,829	388	50,145	1,296
예 산 군	43,334	368	41,538	1,428
부 여 군	34,940	272	33,353	1,315
태 안 군	33,381	273	32,619	489
금 산 군	29,693	180	27,626	1,887
서 천 군	27,609	230	26,492	887
계 룡 시	21,629	149	20,952	528
청 양 군	17,537	242	16,421	874

[표 2-16] 시·군별 연료별 자동차 등록대수(2018년)

(단위 : 대, %)

구 분	CNG	휘발유	경유	LPG	전기	하이브리드	수소	기타 연료	친환경 자동차 비율
충 청 남 도	610	466,906	517,502	86,085	1,127	14,676	60	6,616	1.5
천 안 시	451	152,770	133,283	23,149	166	4,853	5	1,225	1.6
아 산 시	23	74,414	71,689	12,353	216	2,591	6	1,146	1.7
당 진 시	6	39,309	45,313	6,802	162	1,359	1	1,299	1.6
서 산 시	4	39,632	43,869	6,735	67	1,252	6	934	1.4
논 산 시	12	21,898	32,634	6,255	38	625	1	134	1.1
공 주 시	9	20,859	27,733	5,377	67	642	-	187	1.3
홍 성 군	6	21,217	25,686	4,147	42	668	29	274	1.4
보 령 시	4	20,675	25,804	4,457	50	508	-	331	1.1
예 산 군	3	16,396	22,860	3,380	85	392	10	208	1.1
부 여 군	5	11,044	20,314	3,145	49	270	-	113	0.9
태 안 군	3	12,007	18,587	2,179	51	316	1	237	1.1
금 산 군	30	9,684	16,738	2,855	33	257	-	96	1.0
서 천 군	2	10,804	14,042	2,192	28	259	1	281	1.0
계 룡 시	50	10,767	8,331	1,836	52	533	-	60	2.7
청 양 군	2	5,430	10,619	1,223	21	151	-	91	1.0

- 2018년 기준 충청남도의 버스 총 1,094대 중 CNG버스는 342대로 CNG버스 보급률은 31.3%에 달함
- 계룡시(CNG버스보급률 95.5%)와 천안시(84.5%) 두 지역만이 CNG버스를 도입하였으며 그 외 지역은 추후 CNG버스 도입이 필요할 것으로 보임

[표 2-17] 시·군별 CNG 버스대수(2018년)

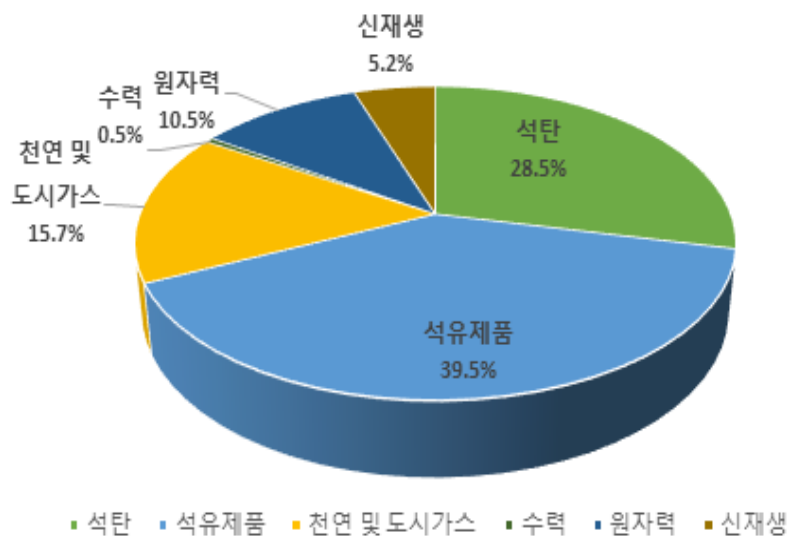
(단위 : 대, %)

시·군	계	CNG	CNG버스 보급률
충 청 남 도	1,094	342	31.3
천 안 시	380	321	84.5
공 주 시	61	-	-
보 령 시	59	-	-
아 산 시	151	-	-
서 산 시	67	-	-
논 산 시	57	-	-
계 룡 시	22	21	95.5
당 진 시	69	-	-
금 산 군	18	-	-
부 여 군	40	-	-
서 천 군	26	-	-
청 양 군	19	-	-
홍 성 군	43	-	-
예 산 군	47	-	-
태 안 군	35	-	-

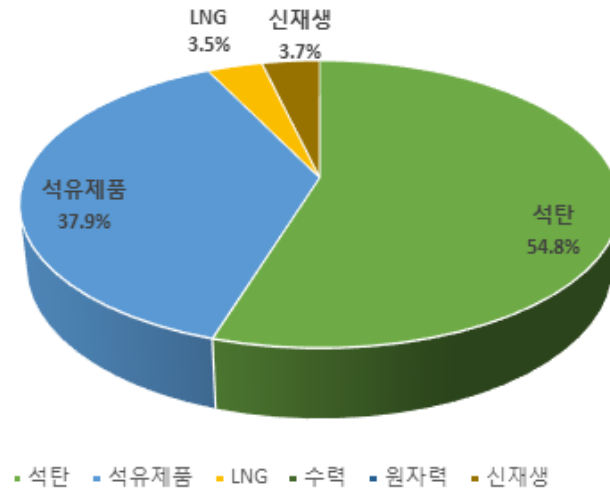
제 6절 에너지이용

1. 에너지 현황

- 우리나라의 에너지 공급은 2017년 기준 1차 에너지 공급량 302,066 천toe이고 최종에너지 소비량 233,901 천toe임
 - 1차 에너지원별 구성비는 석유(39.5%), 석탄(28.5%), 천연가스(LNG)(15.7%), 원자력(10.5%), 신재생(5.2%), 수력(0.5%)임
- 2017년 기준 충청남도의 1차 에너지 공급량은 59,748 천toe으로 전체 공급량의 약 19.8%를 차지하고 최종에너지 소비량은 37,195 천toe으로 전체소비량의 약 16.2%를 차지함
 - 1차 에너지원별 구성비는 석탄이 54.8%로 가장 높고 석유제품 37.9%, LNG 3.5%, 신재생 3.7%로 순으로 나타남
- 석탄화력발전소는 낮은 에너지 생산단가와 비교적 낮은 신재생에너지 전환효율로 인해 우리나라 전력 공급의 41.9%를 차지함
- 2020년 기준 전국 60기의 석탄화력발전소 중 30기는 충청남도에 위치하고 있음



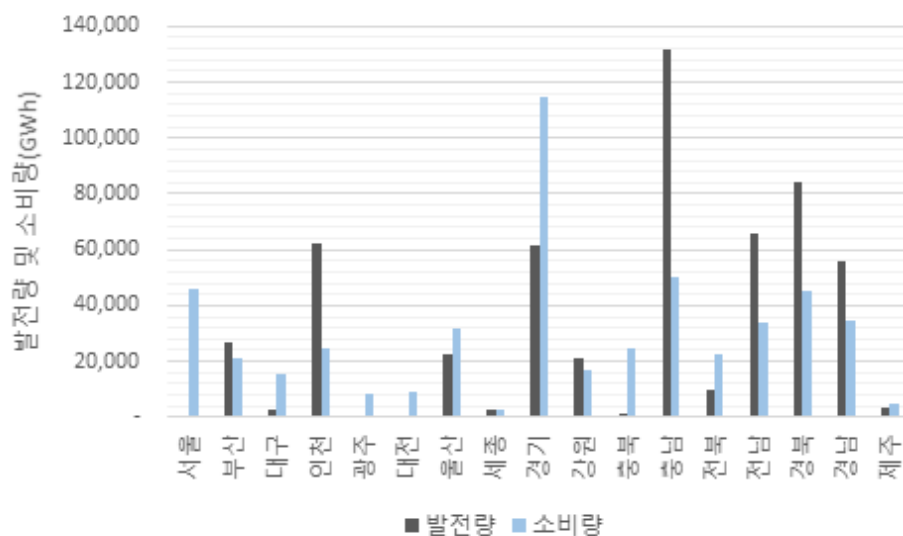
[그림 2-17] 우리나라 1차 에너지원별 공급 구성비(2017년)



[그림 2-18] 충청남도 1차 에너지원별 공급 구성비(2017년)

2. 지역별 전력생산량 및 소비량

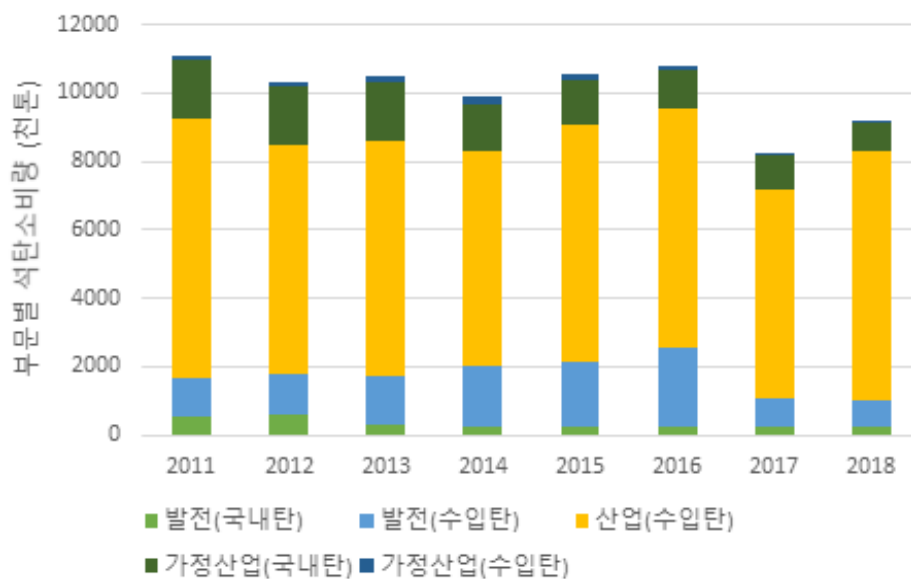
- 2017년 기준 지역별 전력 발전량은 충남이 131,897 GWh(23.8%)로 전국에서 가장 높음. 충남의 전력 소비량은 50,178 GWh(9.9%)로 발전량에 비해 낮은 수준을 보임
- 경기지역의 전력 소비량은 114,842 GWh로 전국에서 가장 높음. 서울지역의 전력 소비량은 46,294 GWh로 약 161,136 GWh(31.7%)의 전력이 수도권(서울·경기)에서 소비됨



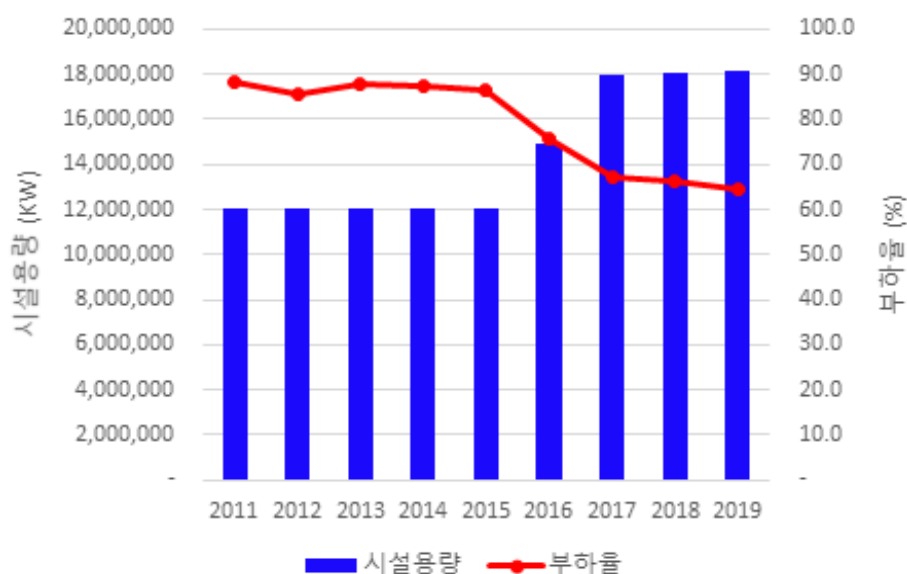
[그림 2-19] 지역별 전력 발전량 및 소비량(2017년)

3. 충청남도 소재 화력발전소 현황

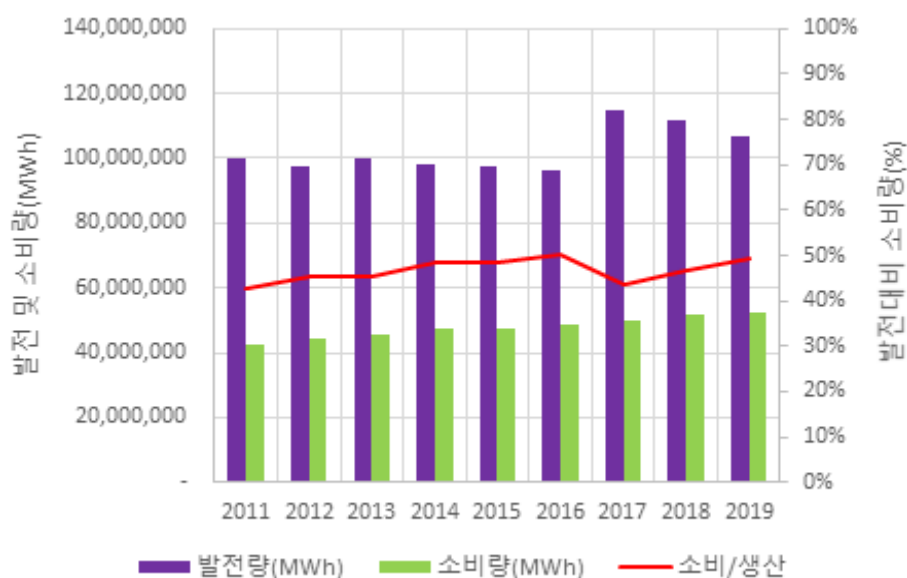
- 국내 석탄 소비량의 대부분은 수입탄에 의존하고 있음. 2018년 기준 수입탄의존율은 88.1%임
- 지난 10년간 시설용량은 약 1.5배 증가하고 부하율은 2011년 기준 88.2%에서 2019년 64.6%으로 감소함
- 충남도내 발전량은 비슷한 수준으로 유지하였고 소비량은 2011년 42.6%에서 2019년 49.2%로 증가함



[그림 2-20] 부문별 국내 석탄 소비량(2011~2018년)



[그림 2-21] 충청남도 내 화력발전소 시설용량 및 부하율(2011~2018년)



[그림 2-22] 충청남도 발전 및 소비량(2011~2019년)

제 3 장

충청남도의 대기질 현황

제 1절 대기오염물질 배출업소 현황

제 2절 미세먼지 및 대기오염물질 배출 현황

제 3절 주요 대기오염물질 배출전망

제 4절 미세먼지 및 대기오염물질 농도 현황

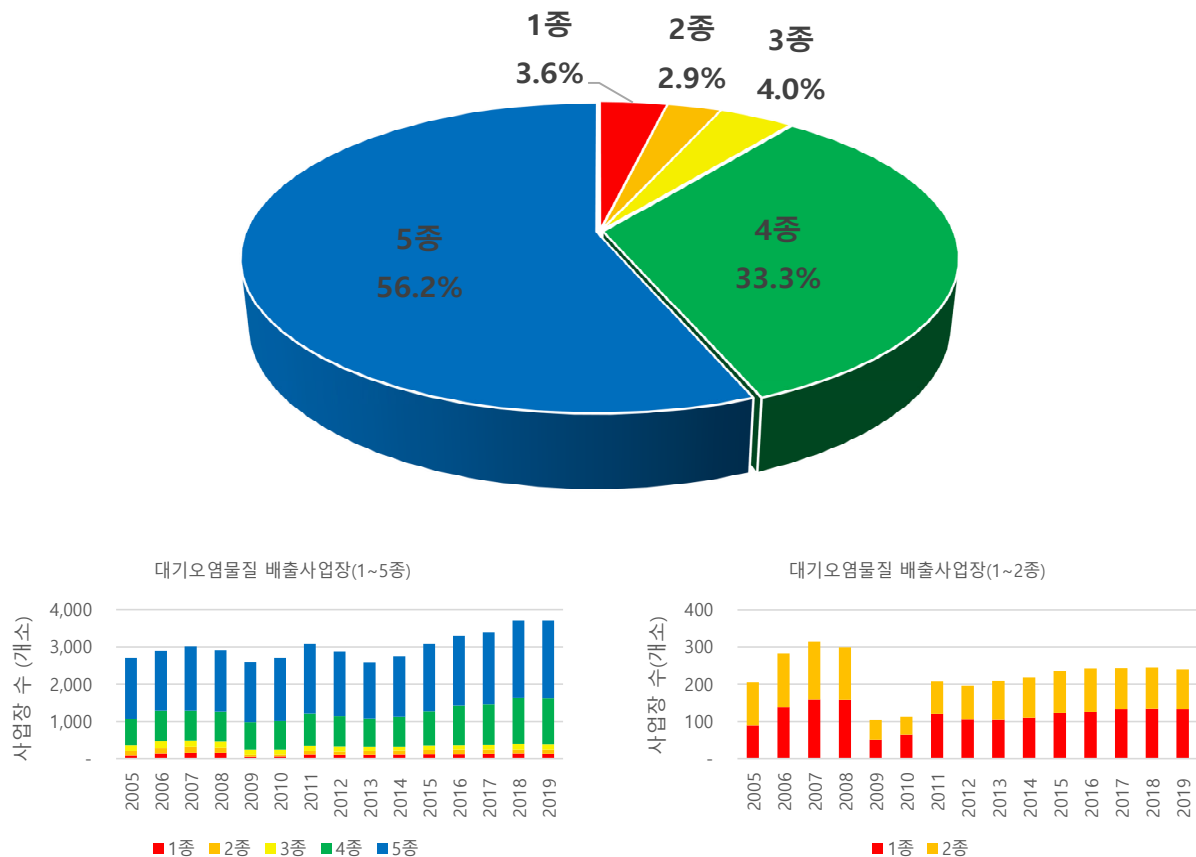
제 3장 충청남도의 대기질 현황

제 1절 대기오염물질 배출업소 현황

- 대기오염물질 기준 배출량 1위인 경기도와 다르게 충청남도는 석탄화력발전소, 제철소, 석유화학단지 등 대규모 배출시설의 배출기여도가 큼
- 충청남도의 대기오염 배출시설은 2013년 이후 꾸준히 증가하고 있으며, 2018년 기준 3,709개소로 최대였음
- 배출사업장 비율은 5종이 56.2%로 가장 높았고, 4종 33.3%, 3종 4.0%, 1종 3.6%, 2종 2.9% 순이었음

[표 3-1] 충청남도 대기오염물질 배출사업장

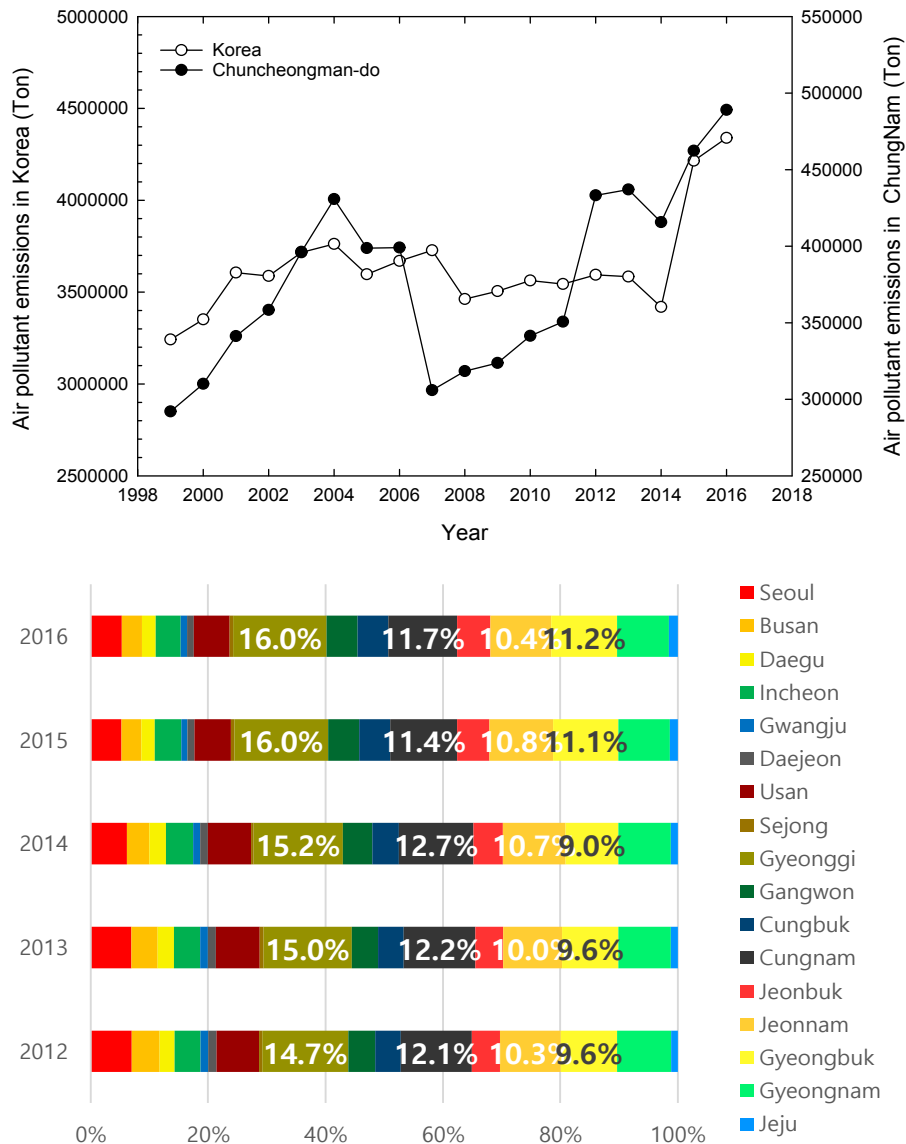
	계	1종	2종	3종	4종	5종
2014	2,747	110	108	106	801	1,622
2015	3,081	123	113	122	916	1,807
2016	3,293	125	117	122	1,057	1,872
2017	3,388	133	110	123	1,097	1,925
2018	3,709	134	111	148	1,237	2,079
도	258	134	111	3	9	1
천안시	1,012	-	-	32	347	633
공주시	171	-	-	4	48	119
보령시	103	-	-	4	45	54
아산시	645	-	-	23	223	399
서산시	179	-	-	12	54	113
논산시	248	-	-	5	84	159
계룡시	18	-	-	-	7	11
당진시	322	-	-	20	156	146
금산군	237	-	-	8	57	172
부여군	71	-	-	4	24	43
서천군	56	-	-	7	27	22
청양군	43	-	-	1	17	25
홍성군	99	-	-	9	42	48
예산군	205	-	-	14	80	111
태안군	42	-	-	2	17	23



[그림 3-1] 충청남도 대기오염물질 배출시설 변화 추이

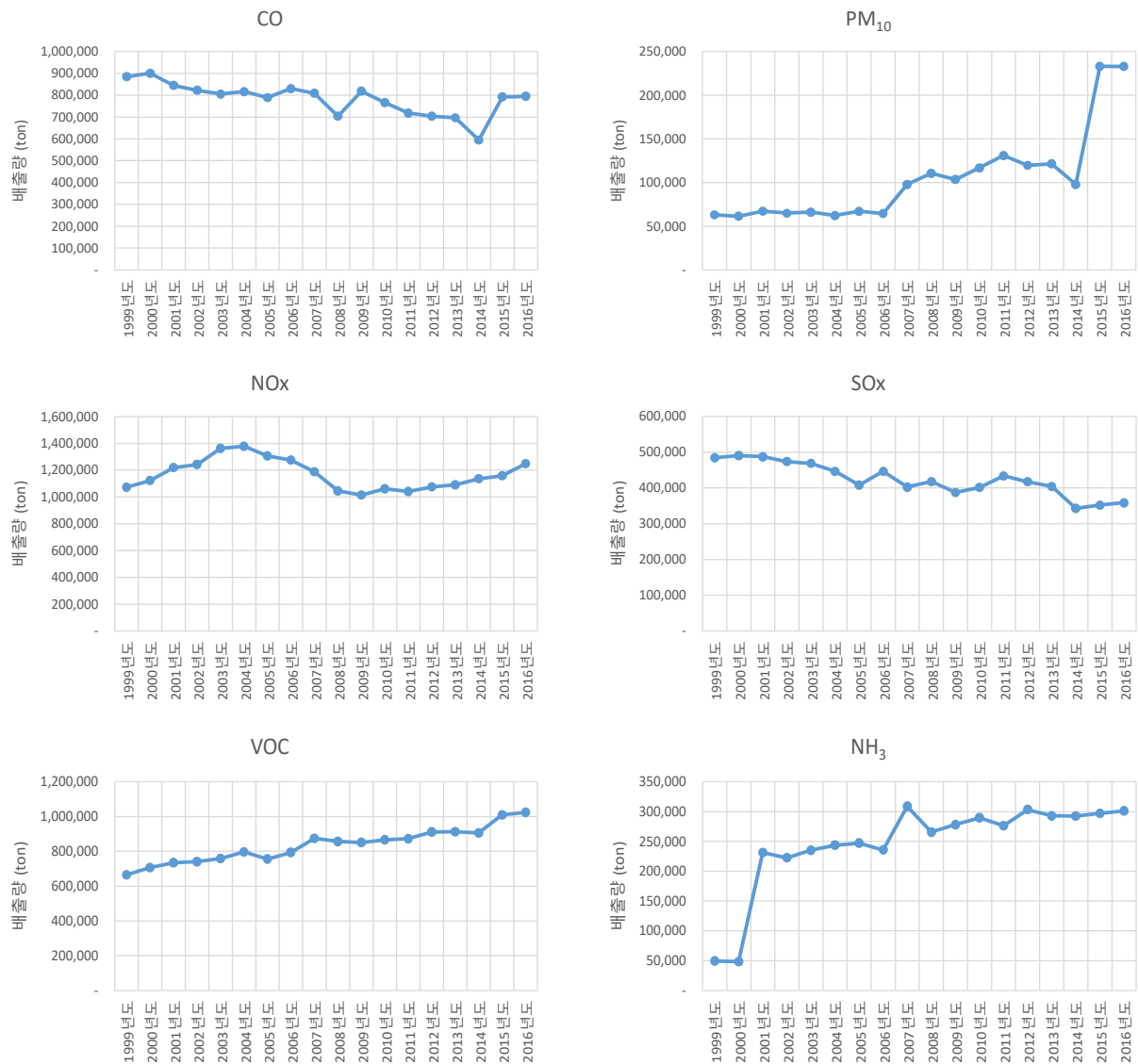
제 2절 미세먼지 및 대기오염물질 배출 현황

- 충청남도의 대기오염물질 배출량은 환경부의 국가미세먼지정보센터에서 제공하고 있는 대기정책지원시스템(clean air policy support system, CAPSS)를 기준으로 하였음
- CAPSS는 대기오염물질 배출목록에 근거하여 점, 면, 이동오염원 등에서 배출되는 9가지 대기오염물질(CO, NO_x, SO_x, TSP, PM₁₀, PM_{2.5}, VOCs, NH₃, BC)의 배출량을 매년 산정하고 있으며, 본 연구에서는 중부권 기본계획의 기초가 된 2016년을 기반으로 분석하였음
- 전국과 충청남도 모두 대기오염물질 배출량 증가추세이며, 특히 전국은 2014년 이후, 충청남도는 2007년 이후 급격한 증가 추세를 보이고 있음



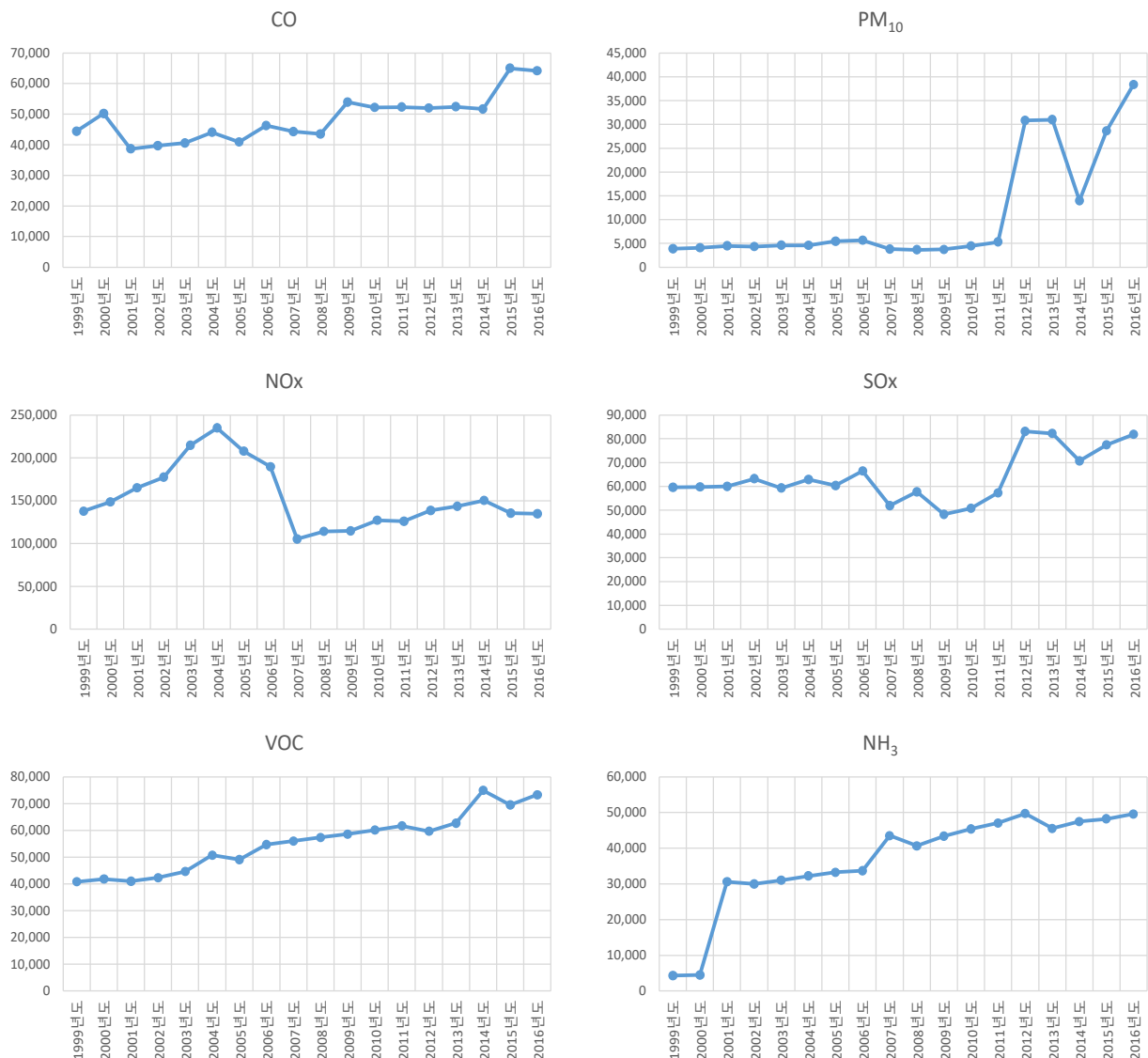
[그림 3-2] 전국과 충청남도의 대기오염물질 배출량 변화추이 및 배출비율

- 충청남도는 배출기여도 면에서 2012년 이후 경기도에 이어 꾸준히 2위를 차지하고 있으며, 기여율은 소폭 감소하였고, 경상북도의 기여도가 꾸준히 증가하는 것을 확인할 수 있음
- 단, 정부 차원의 저감 대책이 시행(2018년 이후)됨에 따라 배출량이 꾸준히 감소했을 것으로 예상되나, 시간차를 두고 제공되는 CAPSS의 경우 이러한 현실이 반영되지 못함



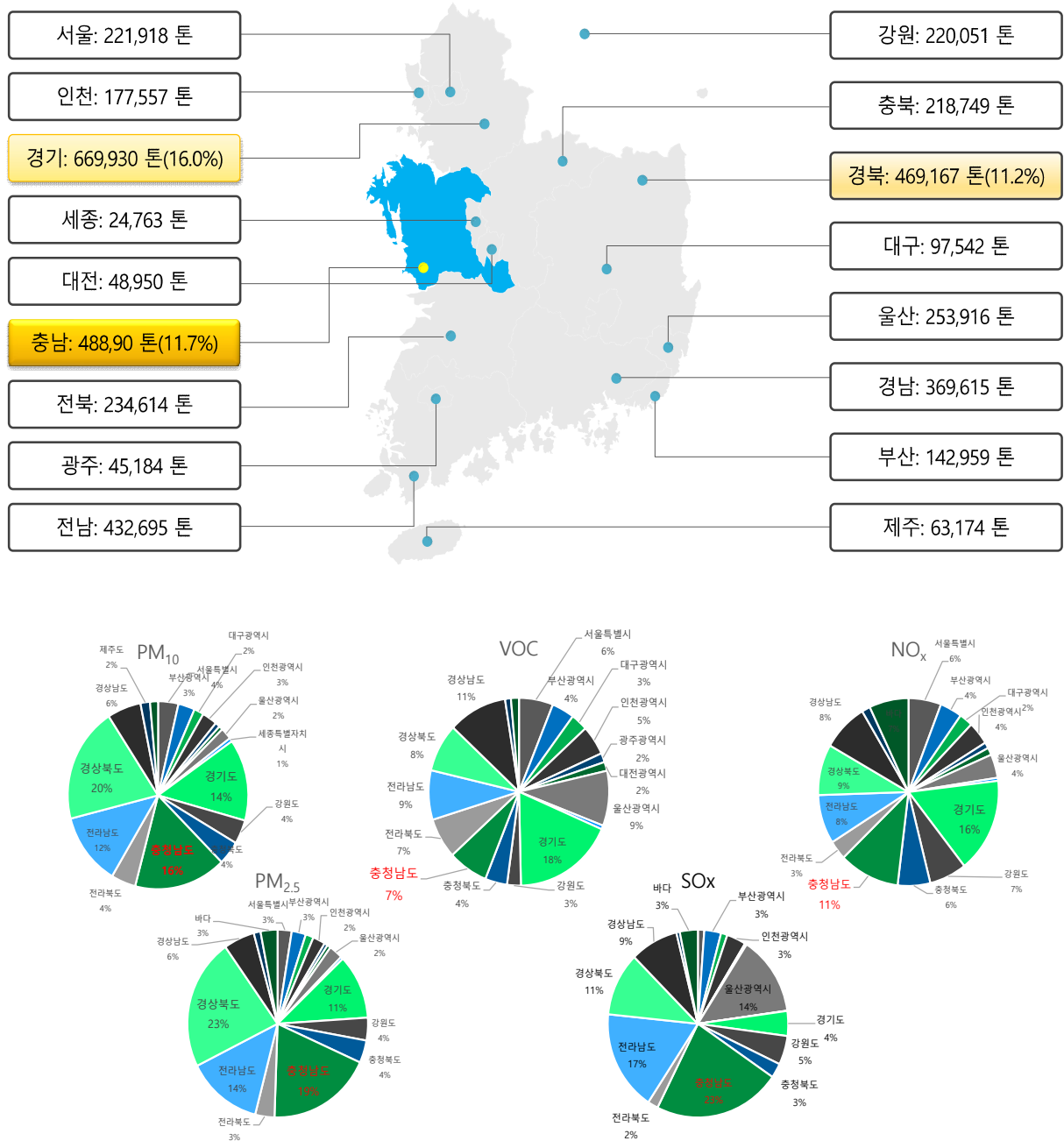
[그림 3-3] 전국 주요 오염물질의 변화 추이(1999~2016)

- 그림 3-3은 CAPSS 기준 전국의 1999년부터 2016년까지 주요 오염물질 농도변화를 나타낸 것임
- PM₁₀의 경우 2015년부터 비산먼지 부문이 추가되었고, 암모니아의 경우 2001년부터 생산공정의 암모니아 소비와 농업 부문이 추가되면서 증가 됨
- CO와 SO_x의 농도는 확연한 감소세를 보이고 있으며, NO_x의 경우 감소하다가 2009년을 기점으로 재증가하는 추세임
- 그 외 PM₁₀과 VOC, NH₃는 꾸준히 증가 추세에 있으며, 특히 VOC와 NH₃의 경우 2차 생성 입자의 전구물질로 PM_{2.5}의 증가에 영향을 주므로 이에 대한 대응방안 마련이 필요해 보임



[그림 3-4] 충청남도 주요 오염물질의 변화 추이(1999~2016)

- 전국의 배출량이 오염물질별로 감소 추세에 있는 것에 반해, 충청남도는 모든 오염물질의 배출량이 증가 추세이며, 특히 2차 생성 입자의 전구물질인 VOC와 NH₃의 농도가 급격히 증가하고 있음
- 1999년 대비 2016년 배출량이 VOC의 경우 1.8배 증가하였고, NH₃는 배출량 산정방식이 현재와 동일한 2001년 기준 2016년도 배출량이 1.6배 증가하였음
- 전국적으로 감소 추세에 있는 CO와 SO₂가 지속적으로 증가하는 것은 도내 화석연료의 소비가 꾸준히 증가하고 있다는 것을 추측할 수 있음



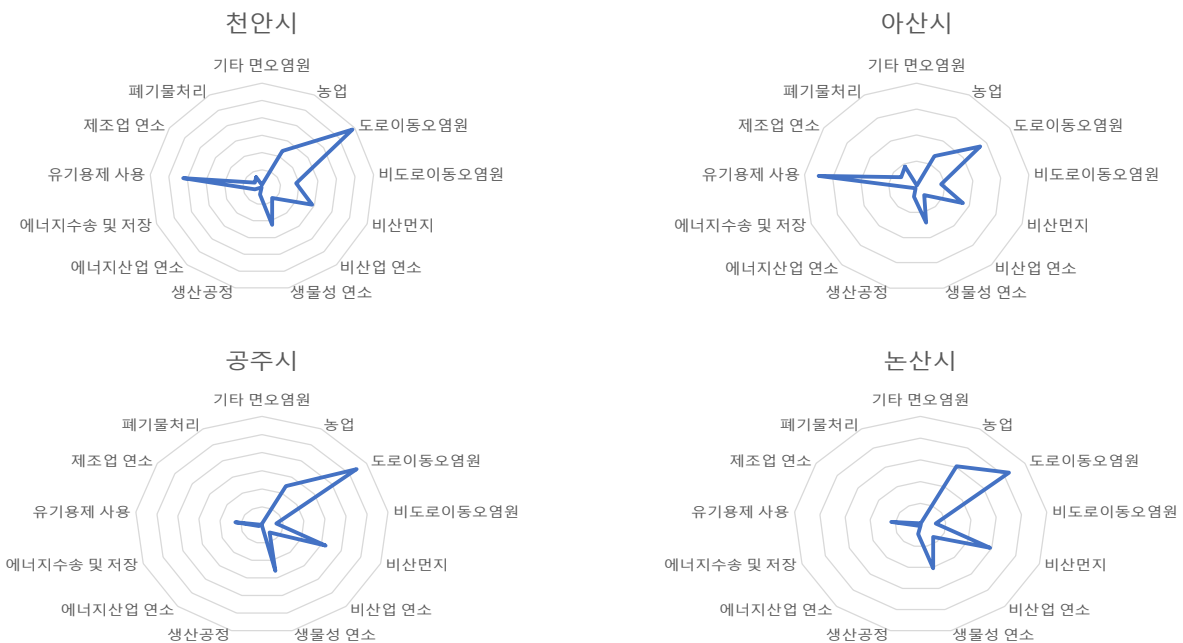
[그림 3-5] 전국의 시도별 대기오염물질 배출 현황(CAPSS, 2016)

- 2016년 기준 배출량 1위는 연간 666,930톤을 배출한 경기도로 전국 배출량의 16.0%를 차지하였고, 충청남도는 그 뒤를 이어 488,990톤으로 11.7%를 3위는 469,167톤(11.2%)의 경북이 거의 근접하게 차지하였음
- 오염물질별로는 SO_x 배출량이 전국 1위(81,843톤, 22.8%), NO_x(134,889톤, 10.8%), PM₁₀(38,379톤, 16.5%), PM_{2.5}(18,822톤, 18.8%)이 전국 2위로 나타남

○ CAPSS 기준 충청남도 내 시·군의 배출정보를 분석한 결과 발전소, 산업단지 형과 도시형, 농어촌형으로 구분됨



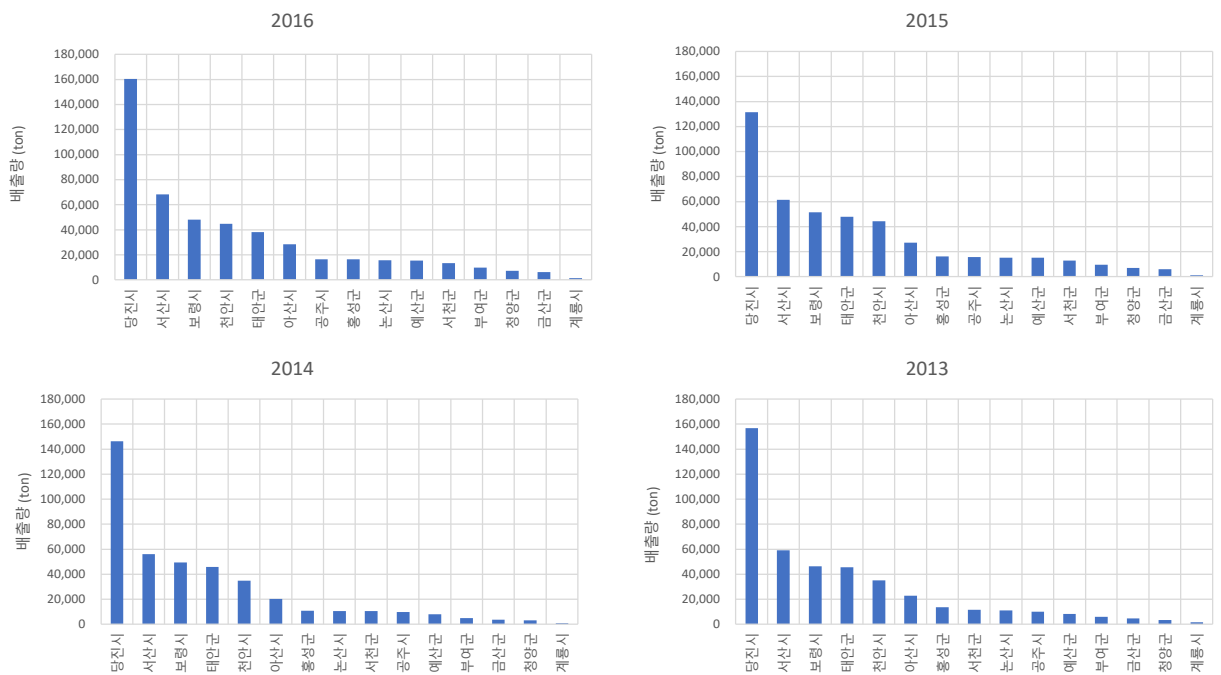
[그림 3-6] 발전소, 산업단지 형 배출구조 : 당진, 서산, 태안, 서천, 보령 (5개 시·군)



[그림 3-7] 도시 형 배출구조 : 천안, 아산, 공주, 논산 (4개 시·군)



[그림 3-8] 농어촌 형 배출구조 : 금산, 계룡, 부여, 예산, 청양, 홍성 (6개 시·군)

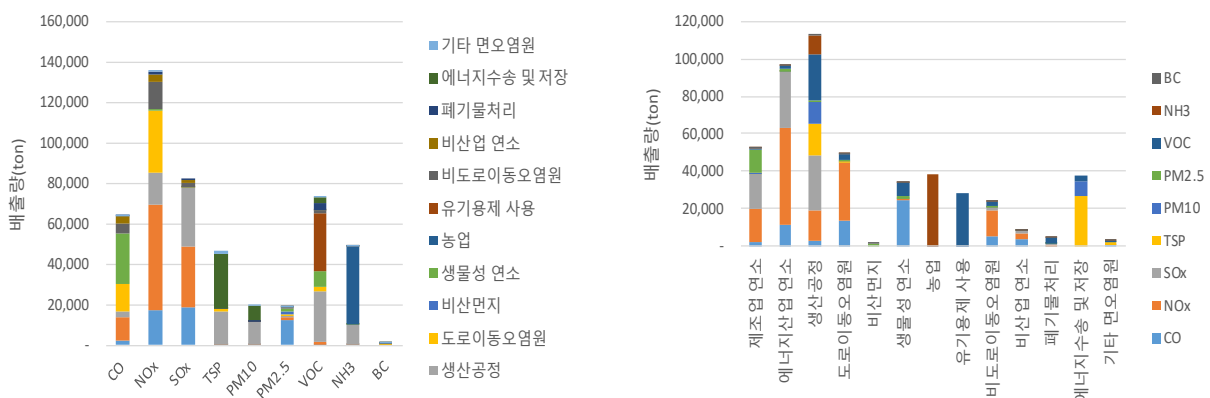


[그림 3-9] 시·군별 주요 대기오염물질 배출 순위(2013~2016년)

○ 2013년부터 2016년까지 충청남도 내 주요 대기오염물질의 총배출량을 시·군 별로 구분하여 조사한 결과 당진시가 4년 연속 1등을 차지하였으며, 2013년 35.9%, 2014년 35.2%, 2015년 28.4%, 2016년 32.8%로 전체 배출량의

1/3을 당진시에서 배출하는 것으로 나타남

- 2위는 석유화학단지가 위치해 있는 서산시로 나타났고, 3위는 보령시, 4위는 태안군 3번과 천안시가 1번 차지하였음
- 청양군, 금산군, 계룡시의 경우 2013년부터 2016년까지 4년간 연속으로 13~15위를 차지하였고, 세 시·군의 배출량의 합은 충청남도 전체 배출량의 1.9~3.0%를 차지할 만큼 배출량이 매우 적은 것으로 확인됨
- 배출량 상위에 위치해 있는 당진시, 보령시, 태안군은 화력발전소가 위치해 있고, 당진시의 경우 이와 더불어 제철소까지 있음
- 서산시는 석유화학단지가, 천안과 아산은 충청남도의 대도시로 이동배출원과 소규모 배출시설 및 상업시설이 위치해 있음
- 상위 6개 시·군의 배출량이 충청남도 전체 배출량의 78.7~84.8%까지 차지하는 것으로 나타나 이곳들의 배출량 저감이 현안 문제로 대두되고 있음

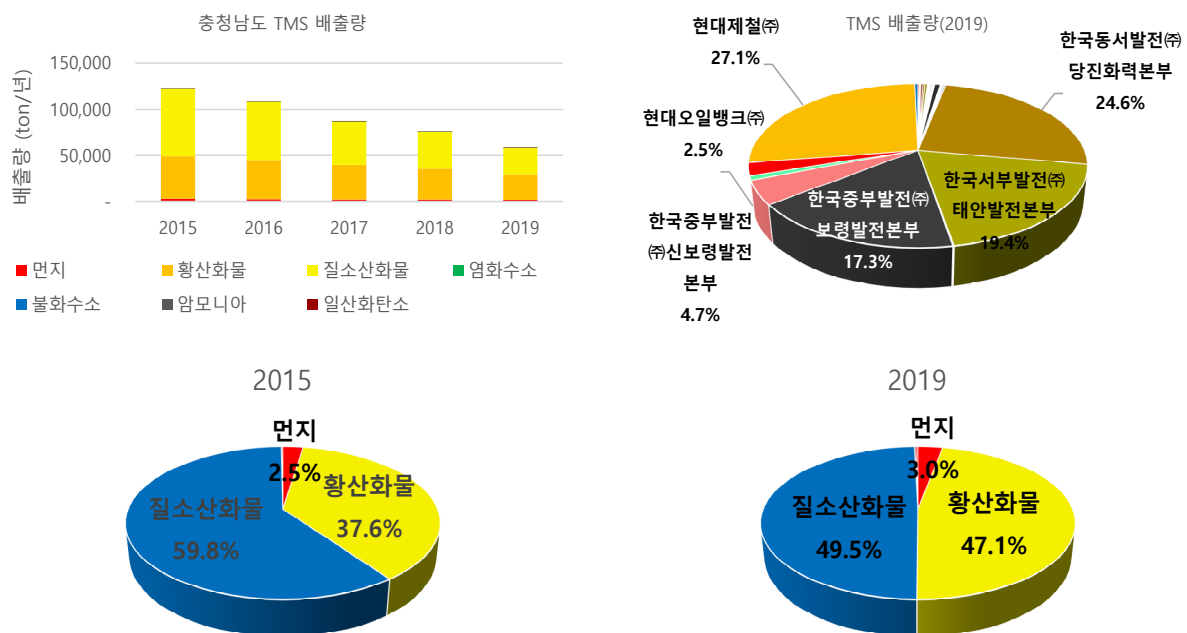


[그림 3-10] 충청남도의 오염물질별, 부문별 주요 대기오염배출 현황(CAPSS, 2016년)

- 오염물질별로는 NOx가 134,889 톤(27.8%)으로 가장 많은 부분을 차지하고 있고, SOx 81,843 톤(16.9%), VOC 73,310 톤(15.1%), CO 64,146 톤(13.2%) 순으로 나타나 아직 전통적인 오염물질들의 기여율이 높은 것으로 확인됨
- 부문별로는 생산공정이 21.8%로 가장 많은 비율을 차지하고 있는데 이는 도 내 배출량이 가장 많은 제철소와 석유화학단지의 배출이 반영된 결과임
- 그 다음으로는 국내 석탄화력발전소 60기 중 30기를 보유하고 있는 발전 부분이 19.8%로 높게 나타났고, 제조업 연소 10.8%, 도로이동오염원 10.2%로

확인되며, 상위 4개 부문의 합이 62.7%임

- 결론적으로 당진, 보령, 태안의 발전시설과 당진의 제철소, 서산의 석유화학 단지, 천안, 아산의 도로이동오염원을 관리한다면 충청남도의 대기오염 배출량 관리가 효과적으로 이루어질 수 있을 것으로 판단됨
- 이 외에도 생물성 연소와 농업 부문에서의 배출량 전체 배출의 15.0%를 차지해 생활 속 노천소각, 숯가마, 농축산 배출에 대한 관리와 대책도 추가로 필요할 것으로 사료됨



[그림 3-11] 충청남도의 TMS 배출량 추이

- CAPSS의 경우 국가에서 검증된 자료를 바탕으로 제공해주는 공식자료로 국가정책 및 개선방안 도출을 위해 주로 사용되고 있지만 2020년 현재 2017년 CAPSS가 최신자료이고, 중부권 기본계획 수립 시 최신자료가 2016년인 것처럼 최근의 개선 노력이나 대책이 반영되기 어려운 실정임
- 충청남도는 대기질 개선을 위해 지속적인 정책 시행과 배출사업장의 자발적 노력 등 수행하였고, 그 결과 CAPSS에 반영되지 못한 개선 효과를 분석하기 위해 2015년부터 2019년까지의 TMS 자료를 분석하였음
- 2019년 기준 충청남도에는 TMS가 부착되어 운영되는 사업체가 총 59개소

가 존재하며, NO_x가 49.5%, SO_x가 47.1%로 2개 물질이 대부분을 차지 (96.6%)하고, TSP가 3.0%, HCl(염화수소) 0.2% 순임

- 오염물질별 배출량 변화를 보면 TSP의 경우 2015년 3,032 톤에서 2019년 1,774 톤으로 약 41.5%가 감축되었고, SO_x는 45,995 톤에서 27,662톤으로 39.9% 감축, NO_x는 73,213 톤에서 29,086 톤으로 60.3% 감축, CO는 197 톤에서 152 톤으로 22.9% 감축되는 등 가시적인 효과가 보이고 있음
- 2019년 TMS 기준 충청남도에서 가장 많은 배출을 한 곳은 27.1%의 현대제철(주)로 나타났고, 그 뒤를 이어 한국동서발전(주) 당진화력본부가 24.6%, 한국서부발전본부(주) 태안발전본부 19.4%, 한국중부발전(주) 보령발전본부 17.3% 순으로 나타나 당진시에서의 배출이 51.7%로 기존 CAPSS 자료와 유사한 수준으로 확인됨

제 3절 주요 대기오염물질 배출전망

- 금강유역청의 “중부권 대기환경관리 시행계획 수립 지침”에 의거 충청남도에서 현재의 상황을 유지할 때 대기오염물질의 배출 추이를 검토하였음
- 대상물질은 현재 중부권 기본계획에서 삭감량 목표로 산정한 PM_{2.5}, PM₁₀, NO_x, SO_x, VOC를 대상으로 하였고, 부문도 기본계획에서 분류한 산업(배출시설), 수송(도로오염원), 수송(비도로오염원), 생활, 비산먼지로 구분하였음
- 주요 오염물질에 대해 기준년인 2016년 배출량은 328,421톤이었고, 이에 대해 2024년 배출 예상량은 15.9% 증가한 380,630 톤임
- 전망배출량에 대해서는 산업이 81.1%로 대부분을 차지하였고, 생활 7.1%, 도로오염원 5.1%, 비도로오염원 4.4%, 비산먼지 2.3% 순이었음
- 오염물질별 증가율은 대부분 2020년부터 2024년으로 가면서 감소하는 것으로 나타났으며, PM_{2.5}는 2020년부터 2023년까지 매년 1.4%, 1.3%, 1.1%, 0.5%로, PM₁₀은 1.5%, 1.3%, 1.2%, 0.8%로 예측하였음
- NO_x는 증가율을 가장 낮게 책정하였는데 2020년부터 2024년까지 매년 0.7%, 0.4%, 0.4%, -0.3%로 마지막 2024년엔 감소하는 것으로 예측하였고, 반대로 SO_x의 경우 주요 오염물질 중 가장 높은 증가율인 1.7%, 1.5%, 1.5%, 1.3%로 예측하였음

○ VOC는 1.5%, 1.1%, 0.9%, 0.6% 순으로 예측함



[그림 3-12] 충청남도 주요 오염물질의 전망 추이(2020~2024)

○ PM₁₀에 대한 전망배출량 비율은 산업이 74.2%로 가장 높은 부분을 차지하였고, 비산먼지 20.0%, 생활 3.4%, 비도로오염원 1.8%, 도로오염원 0.5%로 나타남

○ PM_{2.5}에 대한 전망배출량 비율은 산업이 83.3%로 PM₁₀보다 훨씬 높은 비율을 보였고, 비산먼지 6.8%, 생활 5.6%, 비도로오염원 3.3%, 도로오염원 1.0%로 산업부문에서의 입자상 오염물질에 대한 배출 저감 대책이 필요함

- NO_x에 대한 전망배출량 비율은 산업이 79.9%, 도로오염원 10.4%, 비도로오염원 7.0%, 생활 2.7%로 확인됨
- SO_x에 대한 전망배출량 비율은 산업이 95.6%로 압도적인 비율을 나타냈고, 그 뒤로 비도로오염원 2.9%, 생활 1.4%로 나타나 대부분이 화석연료(석탄, 석유)에서 기인된 것으로 판단되며, 연료의 황 함유율 규제와 공정개선이 필요할 것으로 판단됨
- VOC에 대한 전망배출량 비율은 산업이 72.3%로 가장 높은 부분을 차지하였고, 생활 24.3%, 비도로오염원 1.8%, 도로오염원 1.5%로 나타나 대형배출시설(석유화학단지) 위주의 산업부문의 적극적인 저감 계획 이행이 요구됨

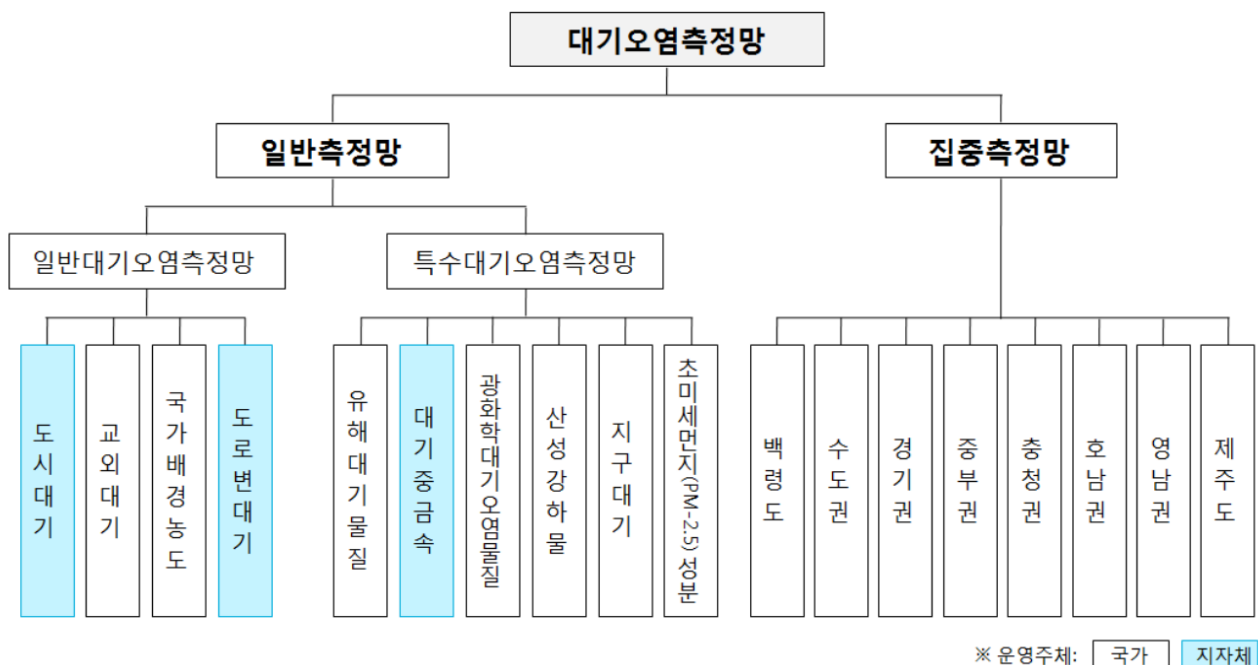
[표 3-2] 충청남도 주요 대기오염물질의 전망배출량 증가 추이(2020~2024년)

분류	오염물질	2020	2021	2022	2023	2024
산업	PM _{2.5}	16,583	16,917	17,219	17,509	17,758
	PM ₁₀	30,052	30,663	31,215	31,746	32,198
	Nox	129,785	132,104	134,203	136,241	138,101
	Sox	74,671	75,950	77,145	78,306	79,361
	VOCs	55,591	56,673	57,532	58,272	58,919
도로 오염원	PM _{2.5}	511	457	414	356	214
	PM ₁₀	556	497	450	387	233
	Nox	23,877	22,779	21,422	20,129	17,939
	Sox	15	16	16	16	16
	VOCs	1,841	1,777	1,689	1,522	1,252
비도로 오염원	PM _{2.5}	712	709	706	703	699
	PM ₁₀	776	773	769	767	763
	Nox	12,642	12,527	12,389	12,316	12,173
	Sox	2,268	2,299	2,333	2,369	2,410
	VOCs	1,499	1,492	1,482	1,467	1,456
생활	PM _{2.5}	1,186	1,189	1,190	1,193	1,196
	PM ₁₀	1,466	1,470	1,472	1,475	1,479
	Nox	4,524	4,550	4,570	4,599	4,627
	Sox	1,158	1,165	1,171	1,180	1,188
	VOCs	19,221	19,399	19,533	19,682	19,821
비산먼지	PM _{2.5}	1,415	1,425	1,433	1,441	1,449
	PM ₁₀	8,483	8,547	8,596	8,644	8,694

제 4절 미세먼지 및 대기오염물질 농도 현황

1. 대기오염측정망

- 대기환경보전법 제3조와 동법 시행규칙 제11조에 의거 환경부장관 및 시·도지사는 대기오염망을 설치·운영하도록 되어 있으며, 주변 지역의 대기질을 상시 모니터링하여 그 지역의 농도 수준 확인과 정책 반영에 따른 결과 확인을 목적으로 활용됨
- 대기오염측정망은 국가에서 관리하는 국가 측정망과 지자체에서 관리하는 지역측정망으로 구분되며, 지역 측정망에서는 도시대기측정소와 도로변대기측정소, 대기중금속 측정소가 있음
 - 도시대기측정소 : 도시지역의 평균대기질 농도를 파악하여 환경기준 달성 여부 판정
 - 도로변대기측정소 : 자동차 통행량과 유동인구가 많은 도로변 대기질 파악
 - 대기중금속측정소 : 도시지역 또는 산단 인근 지역에서 중금속에 의한 오염실태 파악



[그림 3-13] 대기오염측정망 구성도

2. 충청남도과 국가의 대기환경기준

- 정부에서는 생태계와 인간의 건강 보호를 위해 환경기준을 설정하였고, 정책적 목표로 설정하여 개선정책을 수립하여 추진 중에 있음
- 각 시·도는 조례를 지정하여 국가 기준보다 강화된 자체적인 환경기준을 설정 할 수 있는데 충청남도 또한 “충청남도 환경기본조례”에 국가 기준보다 강화된 기준을 설정하여 개선대책을 추진 중에 있음
- 단 PM_{2.5}의 경우 WHO나 EU와 같은 선진국에 비해 높게 책정된 환경기준에 대해 국민적 강화 목소리가 커지자 2018년 국가 기준이 강화되었고, 이에 국가 기준이 충청남도 기준보다 낮게 책정되어 있음

[표 3-3] 충청남도 및 국가의 대기환경기준

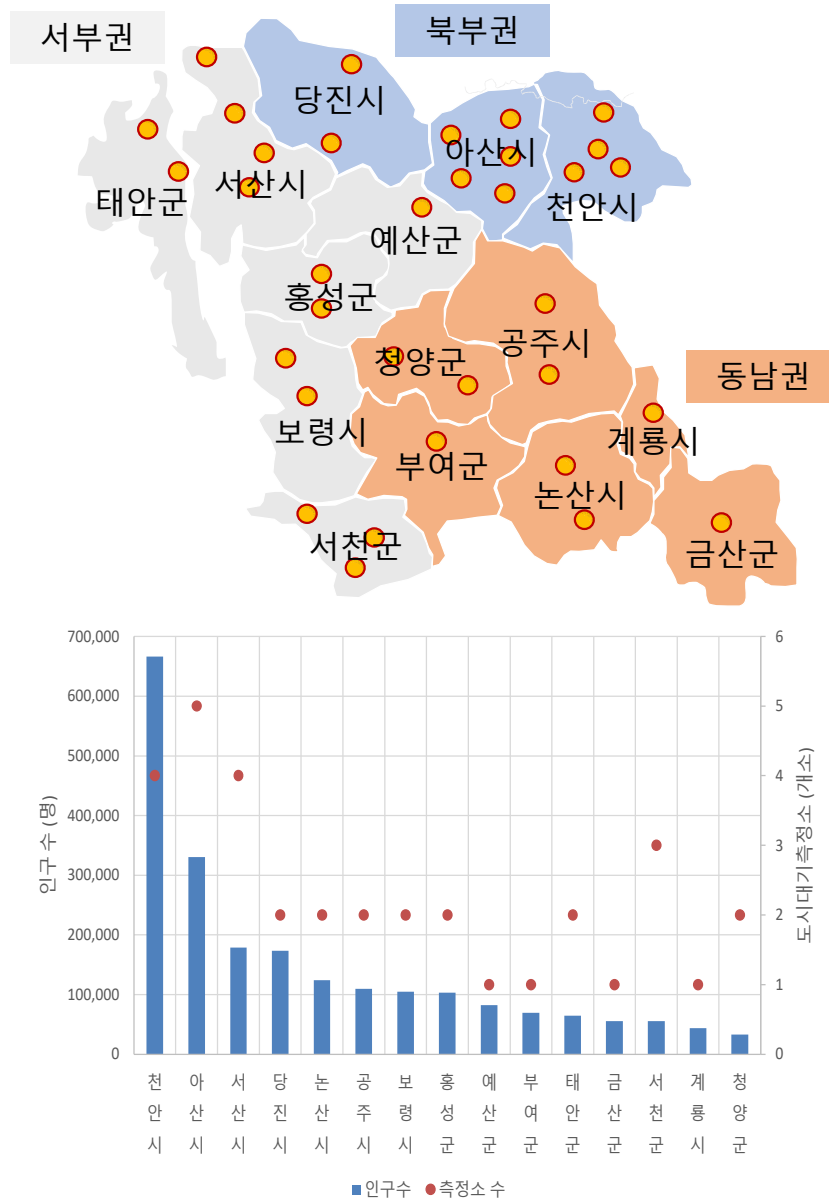
항목		단위	충청남도	국가
이산화황 (SO ₂)	연평균	ppm	0.01	0.02
	24시간 평균		0.03	0.05
	1시간 평균		0.1	0.15
이산화질소 (NO ₂)	연평균	ppm	0.02	0.03
	24시간 평균		0.04	0.06
	1시간 평균		0.08	0.1
일산화탄소 (CO)	8시간 평균	ppm	5	9
	1시간 평균		10	25
오존 (O ₃)	8시간 평균	ppm	0.06	0.06
	1시간 평균		0.1	0.1
미세먼지 (PM ₁₀)	연평균	μg/m ³	40	50
	24시간 평균		80	100
초미세먼지 (PM _{2.5})	연평균	μg/m ³	20	15
	24시간 평균		40	35
납(Pb)	연평균	μg/m ³	0.3	0.5
벤젠(Benzene)	연평균	μg/m ³	3	5

3. 충청남도의 도시대기측정소

- 충청남도 역시 충청남도 보건환경연구원의 관리하에 2020년 9월 기준 34개의 도시대기측정소와 1개의 도로변대기측정소, 3개의 대기중금속측정소가 설치되어 운영되고 있음
 - 도로변대기측정소 : 성황동(천안)
 - 대기중금속측정소 : 성황동(천안), 송산면(당진), 독곶리(서산)

[표 3-4] 충청남도 도시대기측정소 현황(2020년 9월 기준)

No.	측정소명	주소	설치연도
1	독곶리	충남 서산시 대산읍 평신1로(독곶리) 한국수자원공사	1994
2	동문동	충남 서산시 동문동 918-3 서산초등학교	1996
3	백석동	충남 천안시 백석동 555-57번지 백성농공단지	2002
4	모종동	충남 아산시 모종동 573-2 보건소옥상	2007
5	성황동	충남 천안시 동남구 복자1길 24 문성어린이집	2007
6	공주	충남 공주시 봉황로 1 공주시의회	2017
7	금산읍	충남 금산군 금산읍 비호로 69 금산읍사무소 별관 1층	2017
8	논산	충남 논산시 시민로 389 취암/부창동 행정복지센터	2017
9	당진시청사	충남 당진시 시청1로 1 당진시청사	2017
10	대천2동	충남 보령시 중앙로 142-16 대천2동 주민센터 옥상	2017
11	배방읍	충남 아산시 배방읍 배방로 38 배방읍사무소 옥상	2017
12	부여읍	충남 부여군 부여읍 사비로 36 부여읍행정복지센터 옥상	2017
13	서면	충남 서천군 서면 서인로 761 서면보건지소옥상	2017
14	서천읍	충남 서천군 서천읍 서천로14번길 20 서천읍 문예의전당	2017
15	성거읍	충남 천안시 서북구 성거읍 천흥8길 7 천흥산업단지	2017
16	송산면	충남 당진시 송산면 유곡로 342-27 공공하폐수처리시설	2017
17	엄사면	충남 계룡시 엄사면 번영7길 17 엄사도서관 옥상	2017
18	예산군	충남 예산군 예산읍 주교로 64 예산군청 별관 옥상	2017
19	이원면	충남 태안군 이원면 분지길 14 이원면사무소 1층 나동	2017
20	청양읍	충남 청양군 청양읍 칠갑산로7길 54 청양군 보건의료원	2017
21	태안읍	충남 태안군 태안읍 군청6길 태안군장애인복지관	2017
22	홍성읍	충남 홍성군 홍성읍 내포로 136번길 29 느티나무 어린이집	2017
23	대산리	충남 서산시 대산읍 충의로 1942 대산종합시장 옥상	2018
24	도고면	충남 아산시 도고면 기곡리 296-4 기곡1리 마을회관 지상	2018
25	둔포면	충남 아산시 둔포면 석곡리 1481 스틸하우스	2018
26	인주면	충남 아산시 인주면 인주산단로 23-28 스틸하우스	2018
27	주교면	충남 보령시 주교면 울계큰길 396 주교면사무소 옥상	2018
28	내포	충남 홍성군 홍북읍 홍예공원로 8 충남보건환경연구원	2019
29	성연면	충남 서산시 성연면 마루들길 15 보건지소 옥상	2019
30	신방동	충남 천안시 동남구 천안천변길 127 천안시 맑은물사업소	2019
31	장항읍	충남 서천군 장항읍 장산로 297 한국철도시설공단 부지내	2019
32	탄천면	충청남도 공주시 탄천면 안터새말길 34 안영1리 경로당	2019
33	연무읍	충청남도 논산시 연무읍 안심로 50 연무읍사무소 옥상	2020
34	정산면	충청남도 청양군 정산면 칠갑산로 1861 정산커뮤니티센터	2020



[그림 3-14] 충청남도의 도시대기측정망 분포 현황

- 시·군별로는 아산시가 5개소로 가장 많은 측정소를 보유하고 있고, 천안시 4개소, 서산시 4개소, 서천군 3개소 등이 있으며, 예산군, 부여군, 금산군, 계룡시에는 1개소가 위치해 있으며, 나머지 시·군에는 2개소씩 있음
- 인구 수 대비 측정소는 청양군인 16,455명당 1개소로 가장 고해상도의 자료를 제공받고 있었으며, 서천군 18,430명당 1개소, 태안군 32,289명당 1개소 순이었고, 인구수가 가장 많은 천안시가 166,538명당 1개소, 당진시가 86,772명당 1개소로 확인되었음

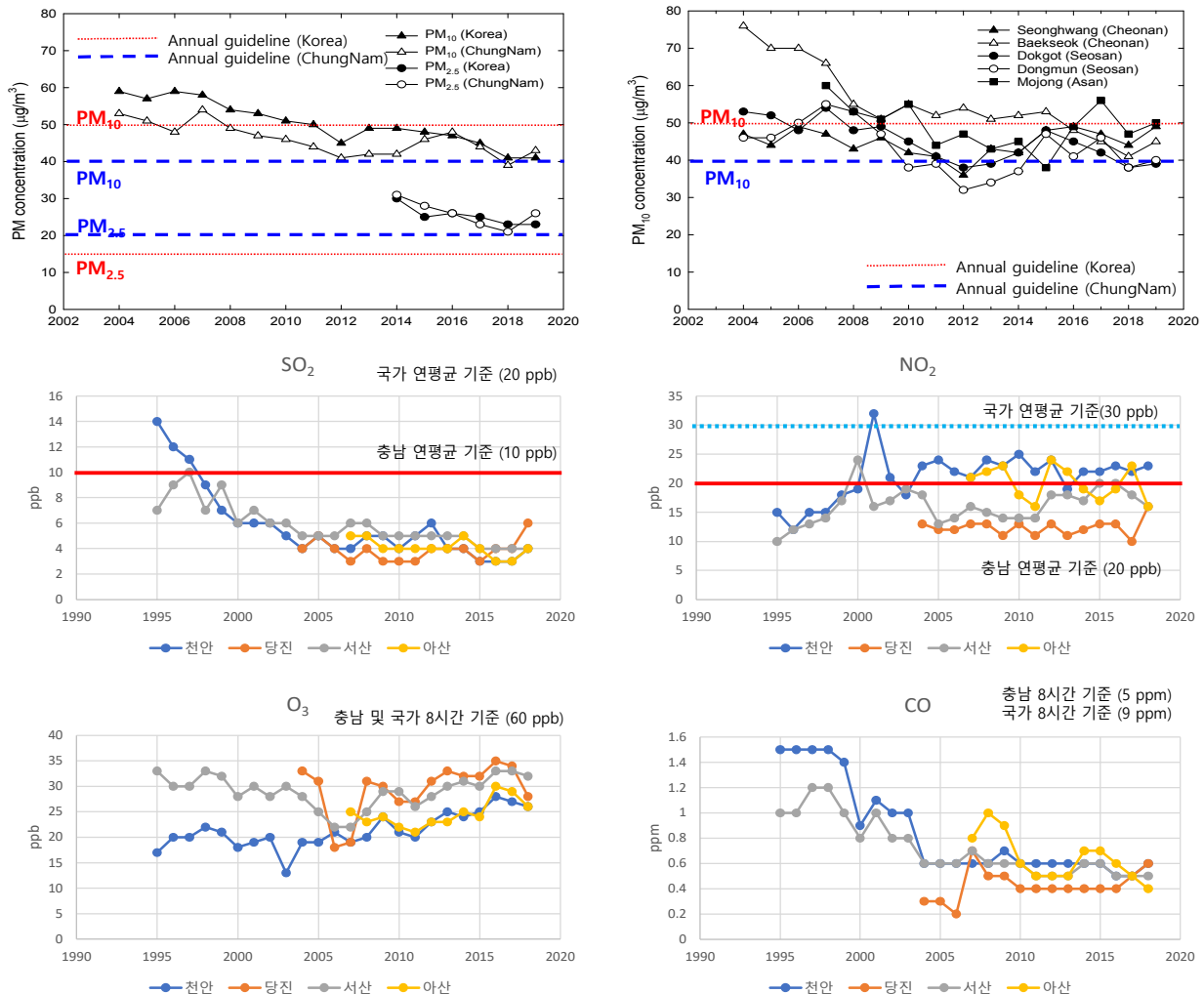
[표 3-5] 인구수 대비 각 시·군의 도시대기측정소 현황

시군	인구수	측정소 수	인구수 대비 측정소 수
천안시	666,153	4	166,538
아산시	330,242	5	66,048
서산시	178,621	4	44,655
당진시	173,544	2	86,772
논산시	124,298	2	62,149
공주시	109,687	2	54,844
보령시	104,881	2	52,441
홍성군	103,367	2	51,684
예산군	82,288	1	82,288
부여군	69,254	1	69,254
태안군	64,578	2	32,289
금산군	55,470	1	55,470
서천군	55,289	3	18,430
계룡시	43,934	1	43,934
청양군	32,910	2	16,455

4. 충청남도의 대기질 현황

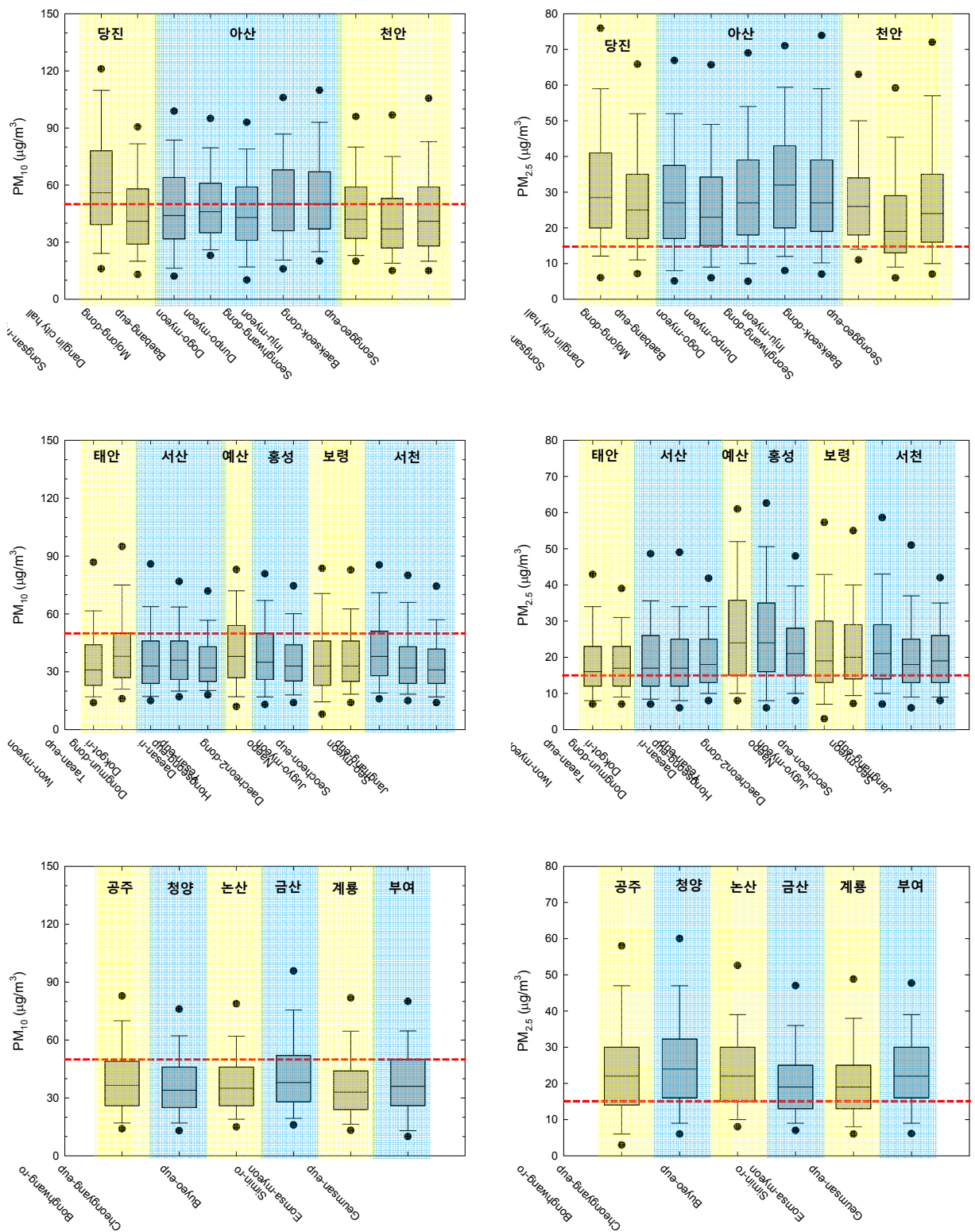
- PM₁₀은 '04년도 평균농도가 전국은 59 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ 로 충청남도의 53 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ 보다 6 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ 높았고, 전국과 충청남도 모두 국가 환경기준을 만족하지 못하였음
- 전반적인 농도는 지속적으로 감소추세에 있으며, '19년 기준 연평균농도는 전국 41 $\mu\text{g}/\text{m}^3$, 충청남도 43 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ 로 국가 환경기준은 만족하였으나 충청남도 환경기준은 초과하였음
- 전국적으로 15년간 18 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ 의 농도를 감소시키는 동안 충청남도는 10 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ 밖에 감소하지 않아 전국 저감효과 대비 낮은 정책효율을 보인 것으로 나타남
- PM_{2.5}는 2015년 국가 환경기준으로 신설되면서 측정이 시작되었으며, 첫 측정 연도인 '14년 전국은 30 $\mu\text{g}/\text{m}^3$, 충청남도는 31 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ 로 유사한 수준이었음
- 지속적인 개선 노력으로 전국의 연평균 농도는 23 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ 까지 6년간 7 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ 감소한 반면, 충청남도는 5 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ 밖에 감소하지 않아 PM₁₀과 마찬가지로 개선 효과가 미미하게 나타났음

- 전국과 충청남도 모두 국가 및 충청남도 환경기준을 만족하지 못하였음
- 충청남도에서 2016년 이전에 설치된 측정소를 대상으로 장기간에 걸친 PM₁₀ 농도변화를 검토하였는데 그 결과 대부분 국가 기준을 만족하는 대신 충청남도 기준은 초과하는 것으로 확인되었음



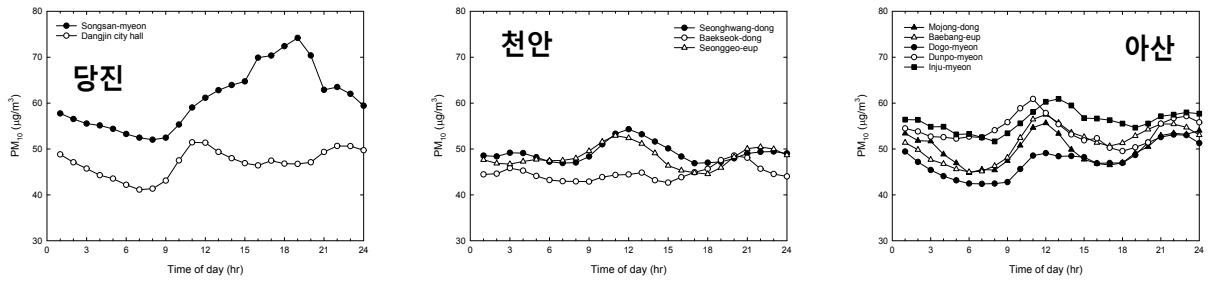
[그림 3-15] 충청남도의 대기오염물질 장기변화 추이

- SO₂와 CO 농도는 감소하는 추세에 있으나, NO₂와 O₃는 증가하고 있음
- CAPSS의 배출량에서도 NO₂와 O₃의 장기적인 농도 증가가 관찰되었으며, 두 물질 모두 VOCs, SOA와 같은 2차 생성 오염물질에 직·간접적인 영향을 줄 수 있으므로 이에 대한 대책 마련이 요구됨

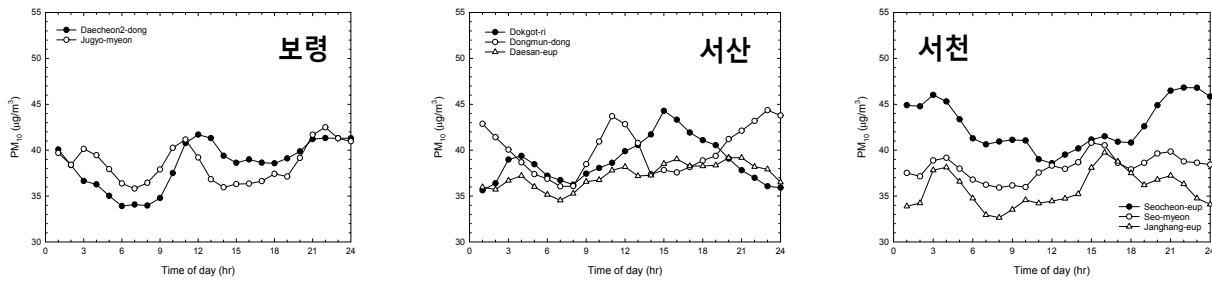


[그림 3-16] 권역별 PM₁₀과 PM_{2.5}의 농도 수준

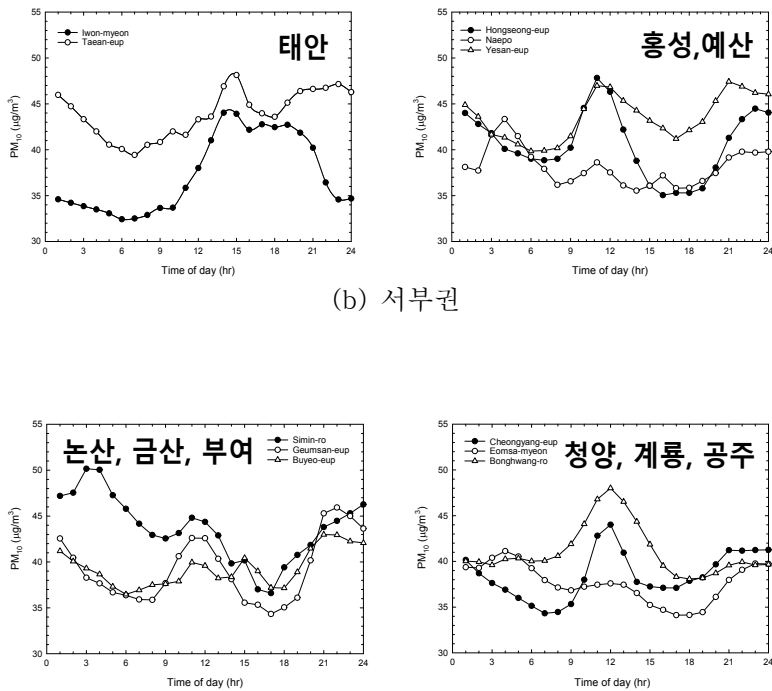
- 충청남도는 2016년까지 15개 시·군에 5개소의 도시대기측정소만 운영이 되었고, 2017년 이후 꾸준히 증가시켜 2020년 9월 기준 34개소가 설치되어 운영되고 있으며, 각 시·군별로 1개소 이상의 해상도 있는 자료가 전송되기 시작한 건 2018년 하반기부터임
- 2019년에서야 겨우 29개소의 측정자료가 확보되기 시작하여 2019년 1월부터 12월까지의 1년 데이터를 기반으로 측정소별 PM_{10} 및 $PM_{2.5}$ 의 농도분포를 분석하였음
- 충청남도는 15개 시·군을 3개 권역으로 나누어 관리하고 있음
 - 북부권 : 천안, 아산, 당진 (3개 시군)
 - 서부권 : 보령, 서산, 서천, 예산, 홍성, 태안 (6개 시군)
 - 동남권 : 공주, 논산, 부여, 청양, 금산, 계룡 (6개 시군)
- 권역별 농도는 북부권 > 서부권 > 남동권으로 나타났으며, 북부권에는 충청남도에서 배출되는 $PM_{2.5}$ 의 75.0%를 배출하는 당진을 포함해 천안, 아산 등 도시가 밀집되어 있으며, 서부권 또한 보령, 태안, 서천과 같은 발전시설 밀집 지역과 석유화학단지가 입지해 있는 서산이 포함되어 있어 나타난 결과로 판단됨
- PM_{10} 의 경우 일부 측정소(송산면, 둔포면, 인제면)를 제외하고는 국가 기준치를 만족하였지만, $PM_{2.5}$ 는 모든 측정소가 기준치를 초과하였음
- 각 측정소별 일변화 패턴을 분석하였으나 특별한 공통점은 발견하지 못하였고, 태안, 보령, 서산 등의 측정소에서는 낮 시간대 광화학 스모그에 의한 PM_{10} 증가 경향을 확인할 수 있었음
- 계절별로는 PM_{10} 기준 봄철이 $54 \pm 31 \mu g/m^3$ 로 가장 높게 나타났고, 겨울 $53 \pm 25 \mu g/m^3$, 가을 $37 \pm 17 \mu g/m^3$, 여름 $30 \pm 12 \mu g/m^3$ 순으로 확인됨
- $PM_{2.5}$ 는 PM_{10} 과는 상이하게 겨울철이 $34 \pm 19 \mu g/m^3$ 로 가장 높았고, 봄 $31 \pm 23 \mu g/m^3$, 가을 $20 \pm 10 \mu g/m^3$, 여름 $19 \pm 10 \mu g/m^3$ 순이었음



(a) 북부권

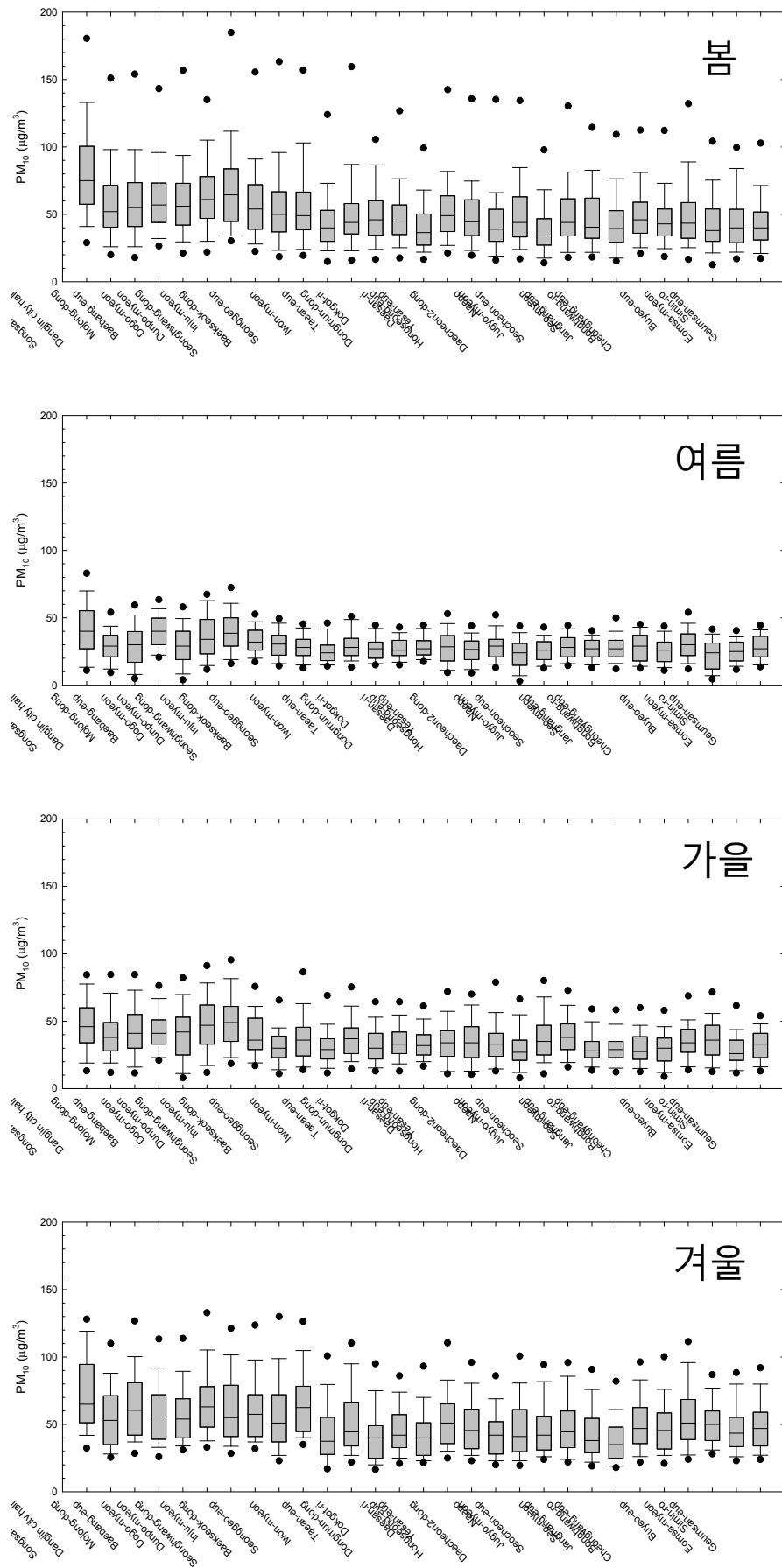


(b) 서부권

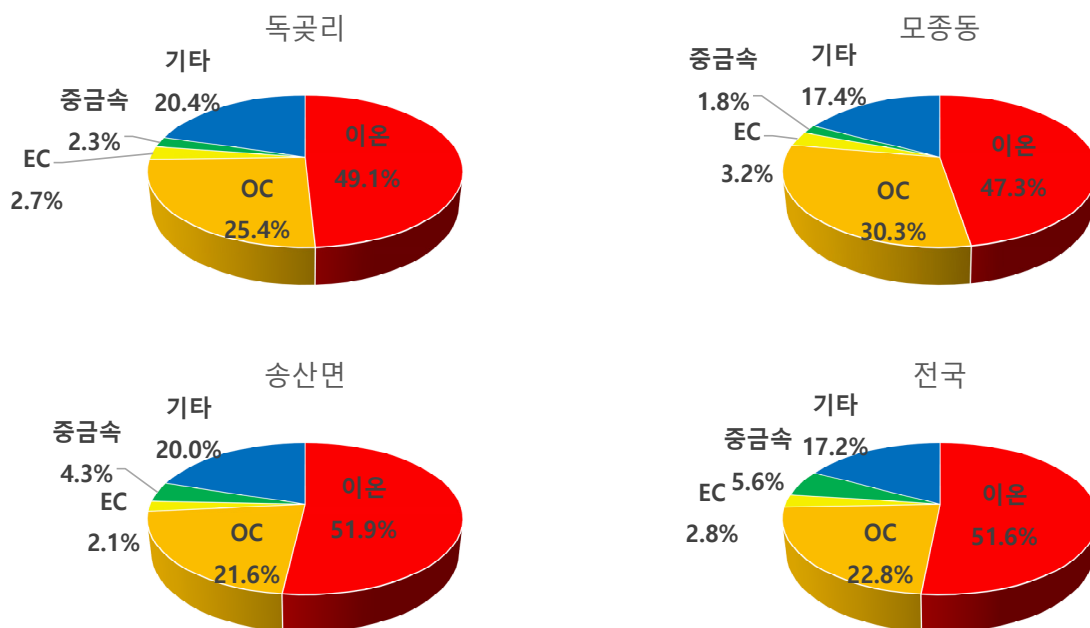


(c) 동남권

[그림 3-17] 권역별 측정소 PM_{10} 과 $PM_{2.5}$ 의 일변화

[그림 3-18] 계절별 측정소의 PM₁₀ 농도 수준

- 입자상 오염물질은 인체 침투에 따른 건강 영향이 다르게 나타나기 때문에 크기와 형상이 중요하며, 이와 더불어 입자의 화학적 구성 비율이 중요함
- 입자상 오염물질은 크게 이온성분과 금속성분, 탄소성분으로 구성되며, 각 지역의 배경과 생성환경에 따라 다른 조성을 가짐
- 국립환경과학원에서 전국 주요 도시를 대상으로 조사한 자료에 의하면 도시 지역의 $PM_{2.5}$ 의 화학조성은 이온 성분 51.6%, 유기탄소 22.8%, 중금속 성분 5.6%, 무기탄소 2.8%인 것으로 보고함
- 충청남도에서는 충청남도 보건환경연구원에서 당진시(송산면)와 아산시(모종동), 서산시(독곶리)에서 각각 측정하여 분석 결과를 보고하였음
- 송산면의 경우 전국과 유사한 구성비를 보였고, 모종동과 독곶리는 이온성분과 중금속 비율이 낮고, OC의 비율이 높게 나타났음



[그림 3-19] 전국과 충청남도에서 측정된 $PM_{2.5}$ 의 화학성분비

○ 황사 관측 일수

- 황사는 중국 고비사막 등에서 겨울철 얼었던 땅이 봄에 녹으면서 제트기류를 타고 동쪽으로 이동하면서 미국의 서부 LA까지도 영향을 미치는 것으로 알려져 있으며, 과거 조선 시대부터 황우(黃雨)라 불리며 국내 영향을 미치고 있음
- 2002년부터 기상청에서 황사특보제를 시행하고 있으며, 황사 정보, 황사 주의보, 황사 경보 등을 고시하며, 충청남도에서는 서산 관측소에서 관련 업무를 수행하다가 2017년 이후 홍성 관측소로 이관하여 수행 중

[표 3-6] 충청남도의 황사 관측일수

연도	1월	2월	3월	4월	5월	6월	7월	8월	9월	10월	11월	12월	계
2007			4	2	3							2	11
2008		2	3		1							2	8
2009		1	2						2	2		3	10
2010	1		4	1							3	4	13
2011			3		6								9
2012											1		1
2013			2										2
2014	2		2		4								8
2015		2	6										8
2016			1	2	2								5
2017	1			1	4								6
2018				1	2					1	2		6

○ O₃ 경보 발령일수

- 1995년 국내에 처음으로 도입되었으며, 충청남도에서는 2004년부터 천안, 아산, 당진, 서산을 대상으로 시행되었으며, 2018년부터 충청남도 전역으로 확대 실시하고 있음
- O₃ 경보제는 지표 부근의 O₃ 농도 증가에 따라 발령되며, 시간 평균으로 0.12 ppm 이상이면 주의보가, 0.3 ppm 이상이면 경보, 0.5 ppm 이상이면 중대 경보가 발령됨
- 충청남도 보건환경연구원에서 각 측정소의 시간 평균농도를 대상으로 홈페이지에서 알림 서비스 가입자를 대상으로 SMS 알림 서비스를 진행 중에 있음

- 주로 서북권(천안, 아산, 당진, 서산)에서 다수 발령되고 있으며, 주로 오염물질 다 배출 지역에서 경보제 발령 횟수가 증가하고 있음

[표 3-7] 충청남도의 O₃ 경보제 발령 일수

연도	발령 횟수	천 안	아 산	서 산	당 진	논 산	공 주	보 령	예 산	부 여	태 안	서 천	금 산	계 룡	청 양
2010	6	1		2	3										
2011	1				1										
2012															
2013	8	2			6										
2014															
2015															
2016	32	7	7	4	14										
2017	16	1	3	1	4										
2018	57	9	6	8	9			5	1	5	3	3	5		1

○ 미세먼지 경보 발령일수

- 고농도 미세먼지 발생 시 이를 신속하게 국민에게 알려 행동요령이나 조치사항을 실천함을 목적으로 시행되며, 2014년까지는 각 지자체별로 각자 기준에 따라 발령 및 해제하였으나, 2015년도부터는 전국이 단일화된 기준에 따라 시행되고 있음
- 전국의 주의보는 감소하고 있으나 충청남도는 주의보 및 경보 모두 증가

[표 3-8] 충청남도의 미세먼지 경보 발령 일수

일수 (횟수)	2015				2016				2017				2018			
	PM ₁₀		PM _{2.5}		PM ₁₀		PM _{2.5}		PM ₁₀		PM _{2.5}		PM ₁₀		PM _{2.5}	
	주의 보	경 보	주의 보	경 보	주의 보	경 보	주의 보	경 보	주의 보	경 보	주의 보	경 보	주의 보	경 보	주의 보	경 보
충 청 남 도	5 (2)	-	1 (1)	-	6 (4)	1 (1)	6(6)	-	5 (6)	1 (1)	2 (1)	-	11 (11)	-	22 (10)	-
전 국	59 (235)	3 (6)	70 (173)	-	29 (187)	4 (23)	39 (90)	-	25 (188)	4 (17)	42 (128)	1 (1)	39 (374)	6 (38)	70 (315)	1 (1)

제4장

미세먼지에 의한 건강영향 조사

제 1절 미세먼지의 정의와 발생원인

제 2절 미세먼지의 인체 노출경로

제 3절 미세먼지의 건강 영향

제 4절 생활 속 미세먼지

제 5절 미세먼지 중점지역 건강관리 대책 제언

제 6절 비용편익 산정

제 4장 미세먼지에 의한 건강영향 조사

제 1절 미세먼지의 정의와 발생원인

1. 미세먼지의 정의와 물리화학적 특징

- 정부에서는 대기오염으로 인한 국민건강이나 환경 위해를 예방하고, 대기환경을 적정하고 지속가능하게 관리·보전하기 위해 “대기환경보전법”을 수립하여 추진 중에 있음
- 법령상 대기오염의 원인으로 인정된 가스·입자상물질을 “대기오염물질”이라 하며, 그 중 “입자상 물질”은 물질이 파쇄·선별·퇴적·이적될 때, 그 밖에 기계적으로 처리되거나 연소·합성·분해될 때에 발생하는 고체상 또는 액체상의 미세한 물질로 정의됨
- 과거 총부유분진(total suspended particle, TSP)라고 해서 대기 중에 부유하는 모든 입자상 물질을 관리해 왔으나, 독성연구 결과 미세한 입자일수록 체내 깊숙이 침투하여 더 큰 악영향을 미친다고 알려지면서 미세먼지라고 불리는 PM_{10} (particulate matter less than $10\ \mu m$)과 초미세먼지인 $PM_{2.5}$ (particulate matter less than $2.5\ \mu m$)까지 관리하고 있음



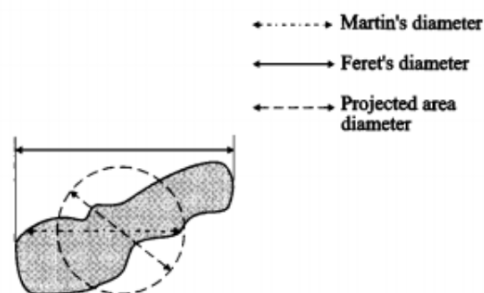
[그림 4-1] PM_{10} 과 $PM_{2.5}$ 의 크기 비교

○ 입자상 오염물질의 종류는 다음과 같음

- 먼지 : 대기 중에 떠다니거나 흩날려 내려오는 입자상물질
- 매연 : 연소할 때 생기는 유리탄소가 주가 되는 미세한 입자상물질
- 검댕 : 연소할 때 생기는 유리탄소가 응결하여 입자의 지름이 1 μm 이상 되는 입자상물질

○ PM₁₀의 물리적 특징

- 입자의 생성 원인에 따라 원형이거나 장방형, 선형 등 다양한 형상을 가짐
- 입자의 비중에 따라 대기 중 거동 특성이 달라지며, 비중이 클수록 잘 제거되지만, 반대로 비중이 작고 가벼울수록 제거가 어렵고, 브라운운동으로 대기 중으로 확산·전파가 잘 됨
- 석면, 카본나노튜브(CNT)와 같이 길이가 긴 섬유상 물질은 인체 침투 시 폐 등에 박혀 비가역적 질환을 야기할 수 있음
- 검댕 등은 지구 밖에서부터 유입되는 단파장을 흡수하거나 산란시켜 가시거리 감소와 지구온난화에 영향을 미침
- 더 미세한 입자일수록 비표면적이 넓어 대기 중에 부유 시 다양한 물질을 흡착할 수 있으며, 체내 침투 시 더 큰 악영향을 미칠 수 있음
- 보건학 분야에서는 입자의 크기에 따라 인체 침투 시 폐침착면적($\mu\text{m}^2/\text{cm}^3$)을 고려한 독성평가가 수행되고 있음
- 입자의 형이상학적 특성을 고려하여 입자의 직경을 직접 관찰하여 측정하는 마틴경, 페렛경, 등가직경 등이 활용됨



[그림 4-2] 입자의 물리학적 직경

○ PM₁₀의 화학적 특징

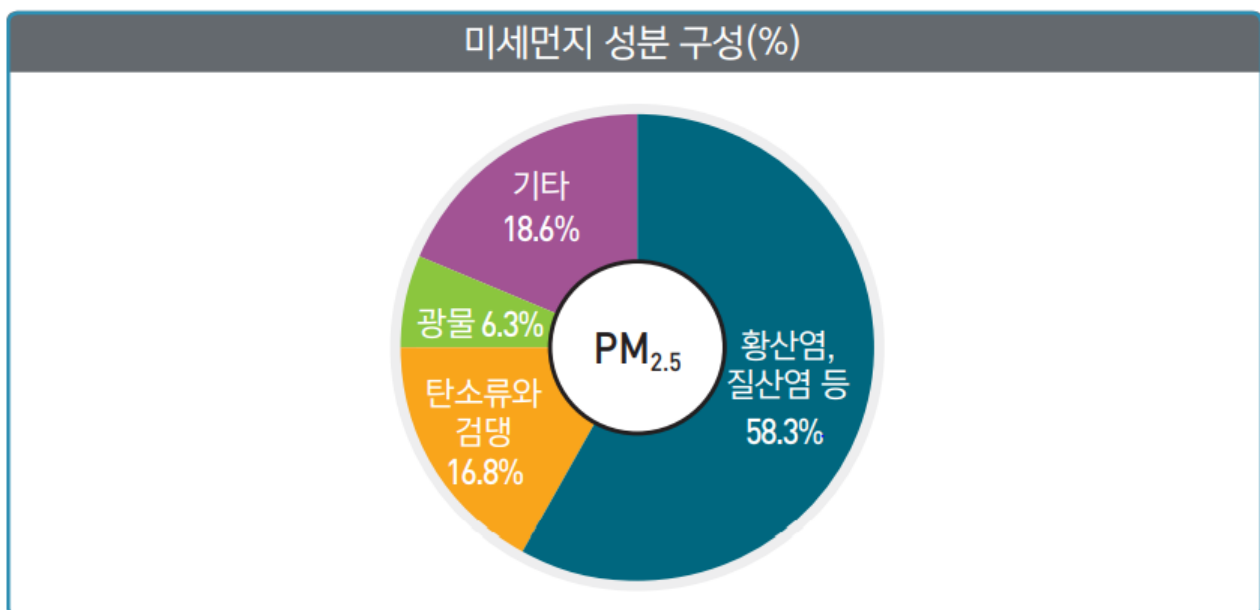
- PM₁₀을 구성하는 화학성분은 발생지역이나 계절, 기상조건 등에 따라 달라질 수 있음
- 일반적으로 PM₁₀은 이온성분(황산염, 질산염 등), 금속성분(광물), 탄소성분, 기타 등으로 구분됨

○ 이온성분은 황산염(SO₄²⁻), 질산염(NO₃⁻), 암모늄(NH₄⁺)과 같은 무기 이온들이 주를 이루며, 화석연료의 연소과정에서 배출되는 SO₂, NO_x, H₂SO₄, HNO₃ 등이 전환되어 생성됨

○ 이온성분은 화학적 상(phase)변화에 따라 SOA의 전구물질로 작용하는 것으로 알려져 최근 연구가 활발히 진행 중임

○ 금속성분은 Cr, Pb, Ag, Fe, Al, Mg 등 지구상에 존재하는 다양한 성분들이 자연적 혹은 인위적 활동에 의해 발생하며, 6가크롬이나 납 등은 인체 유입 시 심각한 건강장해를 초래할 수 있음

○ 탄소성분은 크게 유기탄소(organic carbon, OC)와 무기탄소(elemental carbon, EC)와 탄산염(carbonate carbon, CC)으로 이루어져 있으며, 그 중 EC는 탄소성분이 산소결핍상태에서 불완전연소 시 주로 생성되며, 대기 중에 가시거리와 지구온난화에 영향을 미침

[그림 4-3] PM₁₀의 화학적 구성성분

2. 미세먼지의 발생원인

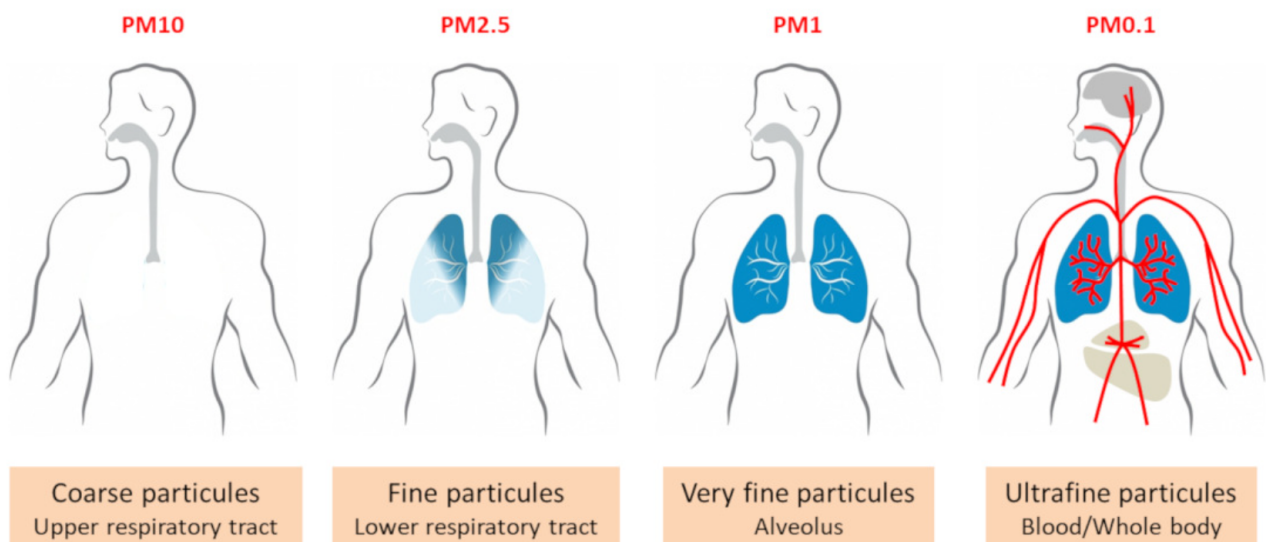
- PM₁₀은 기원에 따라 다양한 발생원을 가지며 크게 자연적 발생원과 인위적 발생원으로 구분할 수 있음
- 자연적 발생원
 - 화산 : 화산 폭발 시 마그마가 대기 중으로 분출되고, 분출된 마그마가 급격히 식으면서 입자화되어 발생
 - 산불 : 산불 발생 시 매질이 되는 나무, 나뭇잎 등이 타고, 그 과정에서 타고 남은 재들이 비산되어 발생
 - 해양입자 : 파도가 바위 등과 부딪치면서 물보라가 생성되고, 이 과정에서 액체상의 미립자 발생
 - 황사 : 중국 고비사막 등에서 겨울철 얼었던 토양 입자들이 상층의 제트기류 등을 타고 비산되면서 발생
 - 꽃가루 등 생물입자 : 꽃가루, 박테리아, 바이러스 등이 기류를 타고 이동
- 인위적 발생원 : 인위적 발생원은 크게 점, 선, 면 오염원으로 구분
- 점 오염원 : 대형배출사업장과 같이 굴뚝이 있고 그 지점을 중점으로 한 곳에서 지속적인 배출이 이루어지는 오염원
 - 발전소 : 석탄 등의 연소 후 남은 fly ash 등이 비산되어 발생
 - 제철소 : 철강의 원료들이 고온에서 녹은 뒤 급격히 식는 과정에서 대기 중에 수분 등과 반응하거나 응결되어 발생
 - 석유화학단지 : 석유화학단지에서 주로 사용되는 VOCs 들이 대기 중에서 화학적 반응에 의해 SOA로 상변화를 거쳐 생성
 - 그 밖에 굴뚝이 있는 사업장 : 원자재의 물리·화학적 처리 과정에서 생성
- 면오염원 : 일정한 배출구를 가지지 않고, 넓게 퍼져서 발생
 - 대단위 아파트 단지 : 단지로 구성되어 있는 아파트들은 개별난방에서 발생한 오염물질들이 배기구를 타고 확산되면서 발생
 - 노천소각 : 생활 및 농업잔재물의 소각에 따른 발생
 - 숯가마나 찜질방 : 숯가마나 찜질방의 난방을 위해 연료 연소 시 발생

○ 이동오염원 : 자동차나 항공기, 선박과 같이 이동하면서 배출

- 자동차
- 선박
- 비행기
- 철도
- 건설기계 등

제 2절 미세먼지의 인체 노출경로

- 입자상 오염물질은 다양한 경로를 통해 인체로 침투, 다양한 건강 영향을 미칠 수 있음
- 입자상 오염물질의 인체 침투 경로는 크게 눈, 피부, 호흡기(코), 소화기(입)로 구분할 수 있으며, 주된 침투경로는 호흡기로 알려져 있으며, 호흡기를 통해 인체 확산 정도는 침투한 입자의 크기에 따라 다르게 나타남



[그림 4-4] 입자 크기에 따른 인체 침투경로

- 입자 직경이 5~10 μm 의 입자는 비점막이나 코털 인후두(목구멍)에서 점액작용에 의해 제거됨

- 3~5 μm 의 입자는 인후두를 넘어 후두와 기도, 2~3 μm 크기의 입자는 기관지까지 도달함
- 2.5 μm 이하의 입자는 폐와 폐포의 허파파리에까지 도달하며, 0.1 μm 정도의 입자는 뇌나 혈관으로 침투 가능한 것으로 알려져 있음

제 3절 미세먼지의 건강영향

- 입자상 오염물질은 크기에 따라 다양한 기관과 장기에 영향을 미칠 수 있으며, 장기간 노출 시 사망률 증가, 만성 심폐질환 증가, 폐기능 저하, 폐암 발병률 증가, 임산부의 태아 성장 장애 및 저체중아 출산 등의 영향을 미칠 수 있음
- 과거에는 호흡을 통한 폐질환 위주의 질병이 많이 보고되었으나, 최근 다양한 기관에서의 건강 영향이 보고되고 있음
- 세계보건기구(WHO)에서는 2013년 미세먼지를 1군 발암물질(사람에게 발암이 확인된 물질)로 지정

[표 4-1] 입자상 오염물질에 의한 건강영향

기관	입자 크기	건강영향
눈	TSP ~ 수십 μm	알레르기성 결막염, 각막염, 시력저하
피부	TSP ~ 수십 μm	피부 자극에 따른 가려움증, 피부 트러블(아토피 악화 등)
귀	TSP ~ 수십 μm	중이염
코	수십 ~ 10 μm	점막 자극, 알레르기성 비염
상기도	10 ~ 5 μm	기침, 호흡 곤란, 기도 염증
폐	5 ~ 1 μm	폐기능 감소, 폐포 손상, 산화스트레스, 폐렴, 만성 폐쇄성질환(COPD), 폐암
혈관	1 ~ 0.1 μm	동맥경화, 혈관 내피의 기능장애, 혈관수축 및 고혈압, 혈전증
혈액	1 ~ 0.1 μm	혈액순환 변화, 응고성 증가, 말초혈전증, 산소포화도 저하
생식기	1 ~ 0.1 μm	산소 및 영양공급 방해, 태아 성장 장애, 조산 위험 증가, 정자 수 감소, 임신중독증
심장	1 ~ 0.1 μm	심부정맥, 심근경색
뇌	0.1 μm 이하	뇌졸중, 치매, 뇌경색

- WHO는 2017년에 전 세계적으로 PM₁₀과 PM_{2.5}로 인해 매년 300만 명 이상이 조기 사망하는 것으로 보고
- EPA는 2000년부터 2012년까지 노인들을 대상으로 사망과 공기질에 대한 상관성 분석연구를 수행한 결과 PM_{2.5}의 농도가 하루 10 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ 증가할 때마다 100만 명 당 사망자가 1.42명 증가하는 것으로 보고
- 국내에서도 2006년부터 2010년까지 서울시 시민을 대상으로 PM₁₀과 PM_{2.5} 농도에 따른 건강 영향을 조사한 결과 65세 이상 노인의 사망률이 전체연령보다 1.45배 정도 높은 것으로 나타남

[표 4-2] PM₁₀과 PM_{2.5} 농도 증가시 서울시민의 사망증가율 분석 결과

	연령구분	PM ₁₀ 1 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ 증가시 사망자 증가율	PM _{2.5} 1 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ 증가시 사망자 증가율
전체 원인의 따른 사망 증가율	전체 연령	0.044	0.095
	65세 이상	0.064	0.137
심혈관계관련 사망 증가율	전체 연령	0.076	0.163
	65세 이상	0.08	0.175

[표 4-3] PM_{2.5} 노출에 따른 급·만성 영향

기간	건강영향	구체적 영향	인과관계
단기간 노출에 따른 급성 영향	사망률 증가	전체 사망률	분명함
		심혈관질환 사망률 호흡기질환 사망률	
	심혈관계	응급실 방문 증가 병원 입원 증가	분명함
	호흡기계	COPD 응급실 방문 및 병원 입원 증가 천식 응급실 방문 및 병원 입원 증가	분명해 보임 (일부 불일치)
장기간 노출에 따른 만성 영향	사망률 증가	심혈관질환 사망률 폐암 사망률	분명함
		폐기능 성장 저해 호흡기증상 증가 천식 증가	
	생식과 발생	저체중, 조산	인과가능성 높음
	암, 유전독성	폐암발생	분명함

제 4절 생활 속 미세먼지

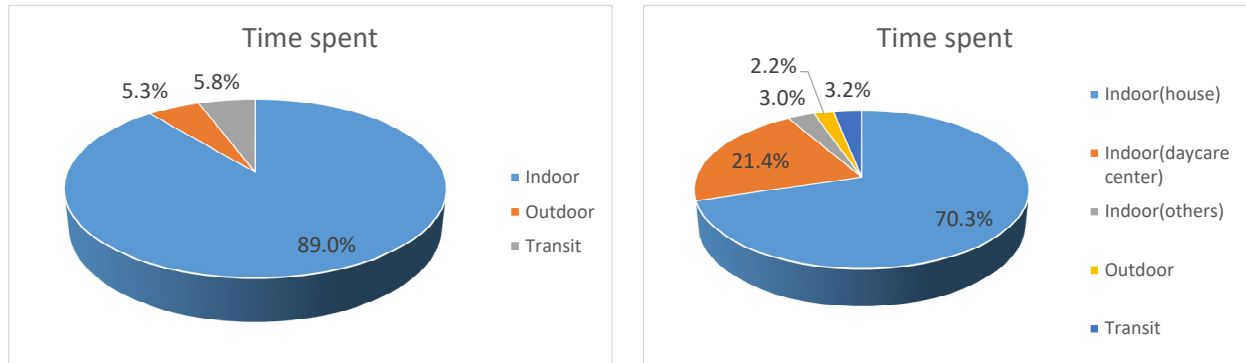
1. 공기질 관리의 필요성

- 사람이 살아가는데 의(입는 것), 식(먹는 것), 주(집)이 필요하며, 그중 식은 사람이 활동함에 있어서 에너지를 주어 삶을 영위할 수 있도록 하는 근본임
- 식을 다시 분류하면 에너지를 보충해주는 음식이 있고, 체내 대사를 돕고, 혈액순환에 필요한 물, 그리고 뇌가 호흡하고 명령을 내리는 데 도움을 주는 산소가 있음
- 그 중 음식은 하루 1.4 kg을 섭취하며, 약 3주 정도 섭취하지 않아도 삶을 영위할 수 있으며, 물은 하루 2.3 kg의 섭취가 필요하고, 3일 정도 미섭취시 문제가 발생할 수 있음
- 산소(공기)는 하루 약 15 kg이 필요하며, 약 3분 정도 미섭취시 뇌사 등으로 인해 사망에 이를 수 있으며, 가장 중요한 것은 음식과 물은 선택적 섭취가 가능하지만, 공기는 선택적 섭취가 불가능함

2. 위해성(Risk) 관리

- 위해성은 아래 식으로 산정됨
 - $\text{위해성(Risk)} = \text{유해성(Hazard)} \times \text{노출(Exposure)}$
 - 여기서 위해성은 어떤 환경에서 인체에 미치는 악영향을 나타내며, 위해성이 클 경우 공학적 개선대책이나 정책적인 개선방안 수립이 요구됨
 - 유해성은 어떠한 원인 되는 물질이나 환경을 의미하며, 대기 중에서는 미세먼지의 농도가 이에 해당됨. 즉 대기오염물질 농도가 높을수록 유해성이 큼
 - 노출은 어떠한 유해성이 있는 물질에 대한 접촉이나 활용하는 빈도를 의미
- 위해성은 유해성이 높은 오염물질에 자주 노출될수록 커질 수밖에 없으며, 유해성이 높은 물질이라도 노출이 안 되면 위해성이 없어지며, 반대로 노출이 빈번하더라도 유해성이 낮다면 위해성이 낮은 것임
- 미세먼지에 의한 위해성을 낮추기 위해서는 미세먼지의 농도를 낮추거나 노출빈도를 줄이는 방법을 취해야 함

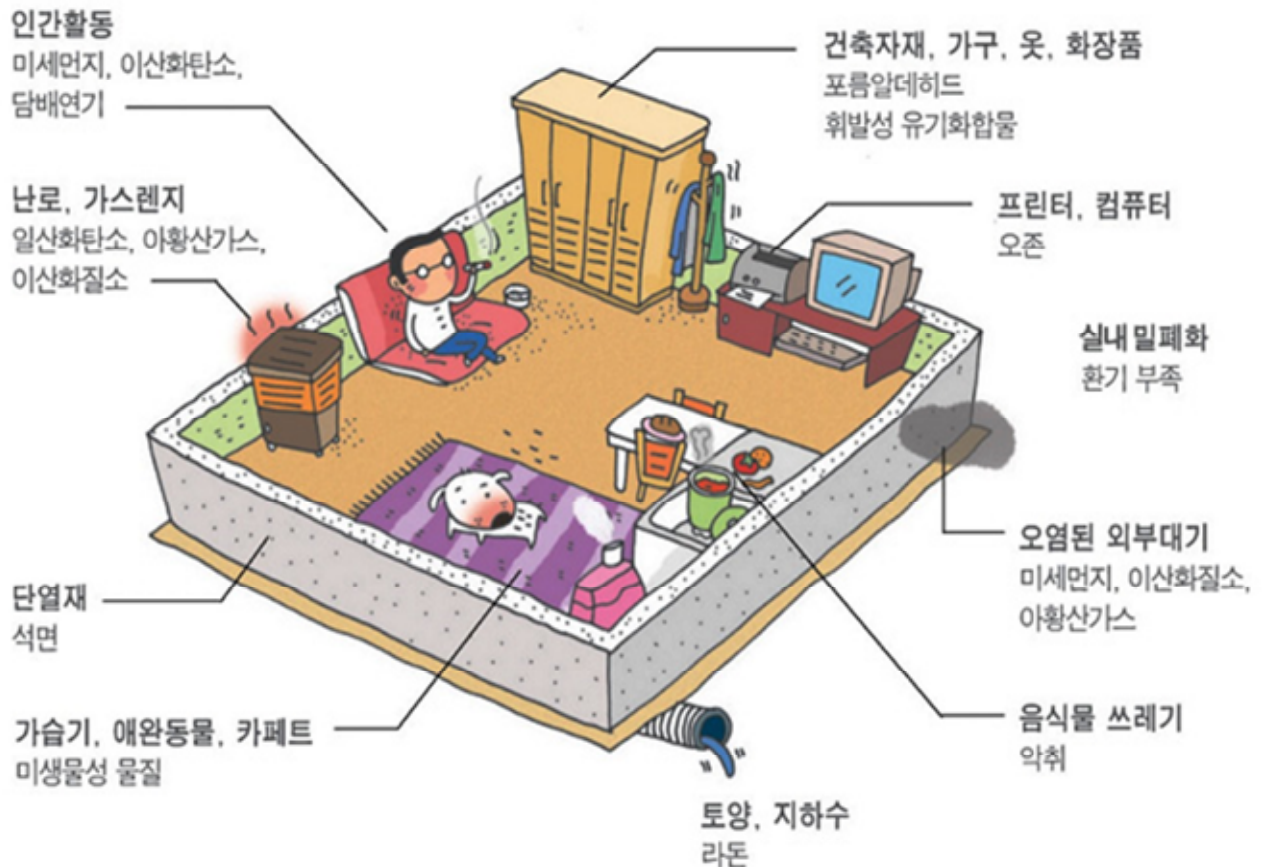
- 그림 4-5는 우리나라 국민을 대상으로 장소별 활동도를 조사한 것으로 좌측은 전 연령대를 대상으로 우측은 어린이를 대상으로 수행한 결과임
- 보는바와 같이 전 연령대는 89.0%가, 어린이는 94.7%를 실내에서 생활하는 것으로 나타나 외부 공기와 함께 실내공기질 관리가 중요한 것으로 나타남



[그림 4-5] 국내 활동도 조사 결과(좌 : 전체, 우 : 어린이)

3. 실내공기질

- 실내에는 내부에서 배출된 오염물질과 외부에서 유입된 오염물질이 혼재되어 영향을 미치고 있음
- 외부에서 배출되는 오염물질은 앞서 언급한 점, 선, 면 오염원으로부터 발생된 것들이며, 생활환경 속에서는 주로 자동차 배기가스, 산업시설에서의 배출, 중국 등으로부터 유입되는 장거리이동오염원, 황사 등이 있음
- 우리나라는 과거부터 창호지 등을 통해 환기가 잘 되는 주택구조를 가지고 있었으나, 1980년대 이후 오일쇼크로 인한 에너지 절약을 목적으로 건물들이 기밀화되기 시작하였고, 환기 부족으로 인해 내부 오염원에 대한 외부 배출이 어려워 짐
- 실내외 오염물질의 농축으로 인해 실내공기질이 악화되기 시작하였으며, 이로 인해 새집증후군, 헌집증후군, 아토피, 천식 등 환경성 질환이 야기됨



[그림 4-6] 실내오염원

[표 4-4] 실내오염원과 주요 발생원 및 건강영향

오염물질	발생원	건강영향
CO	담배연기, 주방조리, 실내난방시설	두통, 어지러움증, 구토, 산소부족
PM _{2.5} , PM ₁₀	외부유입, 청소, 주방조리, 흡연, 실내난방시설	호흡곤란, 천식, 폐질환, 심혈관질환
Rn	토양, 건축자재, 지하수	폐암
석면	건축자재	폐부종, 폐폐암
O ₃	외부유입, 프린터, 컴퓨터	두통, 기침, 폐기능저하
HCHO	건축자재, 가구, 옷, 화장품, 내외장제	발암물질, 코와 목 자극, 호흡곤란
VOC	건축자재, 가구, 방향제, 접착제	빈혈, 백혈병, 피로감, 전신마비 등
CO ₂	동식물 호흡, 주방조리, 실내난방시설	두통, 어지러움증, 구토
NO ₂	외부유입, 주방조리, 흡연	호흡곤란, 폐수종, 기관지염
곰팡이	가습기, 애완동물, 카펫	비염, 아토피피부염, 천식
미생물	사람표피, 가습기, 애완동물, 카펫	아토피, 알레르기질환, 피부반점

4. 실내공기질관리 방법

○ 실내 전체환기

- 실외로부터 청정한 공기를 실내에 공급하고 실내의 오염된 공기를 실외로 배출하여 실내의 오염된 공기를 제거 또는 희석하는 방법
- 열, 수증기, 취기, 먼지, 유해물질로부터 실내공기질의 오염 방지
- 실내 산소농도 등의 감소에 의한 재실자의 불쾌감 방지
- 자연 환기 : 실내외의 온도 및 기압 차로 인해 자연적으로 환기가 이루어지게 하는 방식으로 소음이 없고 비용이 들지 않는다는 장점이 있지만, 제어가 어렵고, 확실한 제거 효과를 기대하기 어렵다는 단점이 있음
- 기계 환기 : 송풍기와 같은 공학적 대책을 활용하여 내부의 오염물질을 제어하는 방식으로 처리효율이 좋고, 오염원을 완벽하게 제어할 수 있다는 장점이 있지만, 설치 및 운영비가 소요되고, 소음이 발생한다는 단점이 있음
- 환기는 외부의 공기가 실내오염된 공기보단 청정하다는 전제하에 시행되지만 최근 고농도 오염사례나 황사 등으로 인해 외부 공기가 더 오염되었을 경우도 있기 때문에 환기 시 외부 오염도 등을 고려하여 수행하여야 함

○ 주방 환기

- 주로 레인지후드라고 불리는 주방 가스레인지나 인덕션 상부에 설치되어 있는 장치를 이용하여 수행
- 과거 흡연이 실내오염물질로 알려져 있었으나, 사회적 분위기 형성과 법적 조치로 인해 실내 흡연이 많이 사라져 실내 조리가 가장 큰 실내오염원으로 확인되고 있음
- WHO에서는 실내조리가 이루어지는 동아시아나 몽골 등에서는 흡연을 하지 않는 가정주부들의 폐암 발병율이 증가하였는데 이에 대한 원인을 조리과정에서 발생한 오염물질로 보고하였음
- 주방조리 시 NO_x, CO, CO₂, 먼지 등이 발생하며, 대부분의 오염물질들은 레인지 후드 가동으로 제거되는 것으로 확인됨

○ 화장실 환기

- 화장실은 사람의 배설물과 습한 환경에서 서식하는 곰팡이, 박테리아 등이 주 오염원으로 WHO 보고에 따르면 화장실 2차 감염으로 전 세계적으로 매

년 200만 명 이상이 사망하는 것으로 보고함

- 화장실은 사용 후 창문을 열거나 배기팬을 가동시켜 항상 건조한 상태로 관리하여야 하며, 배기팬 가동 시 내부가 음압이 되면 부압이 생겨 배기팬의 고장 및 효율 저하의 원인 되므로, 문을 조금 열어 압력을 맞추어야 함

○ 자연환기창

- 창문에 방충망과 같이 먼지 제거를 위한 창을 설치해주는 장치
- 저렴한 가격에 무동력으로 입자상 오염물질을 제거할 수 있으나 창문에 걸리는 압력이 커지다 보니 외부 공기 유입이 원활하지 못하고, 가시적 불편함이 있음

○ 공조설비

- 국토교통부는 '20년 3월 '건축물의 설비기준 등에 관한 규칙'을 개정하여, 30세대 이상의 공동주택·주상복합 건축물과 민간 노인요양시설(1,000 m² 이상)·어린이 놀이시설(430 m² 이상)·영화관(300 m² 이상) 등 다중이용시설에 대한 환기설비 설치를 의무화 함
- 공조설비는 대상시설의 공기질관리를 위해 공기정화설비를 두어 공기를 순환 시키면서 공기질을 개선하는 장치였으나 최근에는 전열교환기까지 설치되어 에너지 비용 절감 또한 가능해졌음
- 하지만 아직까지 설치 및 유지·운영비용이 비싸고 인지 부족으로 많은 곳에서 사용되고 있지 않음
- 설치 공간에 대한 적절한 소요 풍량 산정과 필터 관리 및 운영만 잘 이루어 진다면 실내공간에 대한 가장 효과적인 관리대책이 될 수 있음

○ 공기청정기

- 미세먼지 이슈화 함께 가장 커진 시장이 공기청정기 시장으로 현재 수십만 원에서부터 수백만원까지 다양한 가격의 기기들이 개발되어 유통되고 있음
- 공기청정기는 주로 전처리와 필터와 HEPA 필터, 순환 펌프를 기본구성으로 VOC나 악취, 바이러스 제거, 실내 CO₂ 및 PM₁₀ 센서 등 다양한 부가품이 부착되어 있음
- 선행 연구결과 가정집에서 실운전 시 내부 발생오염원(흡연, 조리, 환기)에 대해서 40~60%의 실저감효과를 보이는 것으로 확인되었음

제 5절 미세먼지 중점지역 건강관리 대책 제언

○ 북부권(당진, 천안, 아산, 서산) 중심의 우선 대책 수립 필요

- 충청남도의 장기적인 PM₁₀ 및 PM_{2.5} 농도 분석 결과 농도는 계속 감소 추세
- 하지만 2019년 기준 1년간 PM₁₀ 및 PM_{2.5}의 농도 분석 결과 북부권에 위치한 도시들의 농도가 가장 높게 나타남
- 당진은 화력발전소와 제철소가, 천안·아산은 이동배출원이, 서산은 석유화학 단지가 위치해 있으며, 타지역에 비해 좁은 지역에 배출원이 몰려있고, 바람의 방향 또한 주풍이 북서풍, 서풍계열임
- 최우선 관리대상 지역 : 당진과 서산 대형배출시설(제철소, 화력발전소, 석유화학단지) 인근 지역 환경 취약계층(어린이, 노약자)

○ 봄과 겨울철 중점관리 필요

- 주로 봄과 겨울철 농도가 높고 가을, 여름 순으로 농도 수준이 조사되었고, 특히 화석연료 사용이 증가하는 겨울철과 황사와 고농도 미세먼지 발생이 빈번한 봄철에 대한 중점관리 대책 마련 필요
- 특히 봄철 대형배출시설 인근 주민들에 대한 지원대책과 건강관리 필요

○ 북부권을 포함한 대형배출시설들에 대한 맞춤형 상시 모니터링 시스템 구축

- 서산 석유화학단지의 경우 일반 도시대기측정소의 항목으로는 모니터링이 불가능하고, 또한 천안·아산의 경우 도로변 오염원이 주 배출원인 것에 반해 9개의 측정소 중 도로변 측정소는 1개소에 불가
- 발전소와 제철소 등도 맞춤형 상시 모니터링 시스템을 구축하여 사건·사고 발생 시나 고농도 사례 발생 시 즉각적인 관측과 대책 적용, 효과분석이 이루어져야 할 것임

○ 우선관리 지역에 대한 취약계층에 대한 장기 모니터링 계획 수립

- 배출량 면으로는 당진시가 위해도 측면으로는 서산시의 배출원 인근 지역 오염도 현황조사와 환경 취약계층(어린이, 노약자)에 대한 맞춤형 건강 영향 조사 수행 필요
- 또한 정보관리 센터를 두어 건강관리 자료에 대해 휘발적 처리가 아닌 충남

도나 시·군, 개인 등이 언제든지 원할 때 정보를 제공받을 수 있도록 DB 구축 및 관리시설의 운영이 필요함

○ 장기적인 모니터링과 영향조사, 관리센터 운영을 위한 재원조달 방안 마련

- 과제 추진 및 DB 관리를 위해서는 재원조달 방안이 최우선적으로 필요
- 현재 발전소, 석유화학단지, 제철소 등에서 각 지역에 대해 산발적으로 진행 중인 지역지원과제를 하나로 묶어 장기적인 계획과 필요 예산을 산정하고, 운영 주체(가칭: 건강 영향 중점관리 센터)와 활용방안에 대한 모색이 필요함

제 5 장

충청남도의 대기질 개선 목표 설정

제 1절 목표 및 비전

제 2절 삭감목표 설정

제 3절 중점관리 과제 계획

제 4절 시·군별 중점 추진 대책

제 5장 충청남도의 대기질 개선목표 설정

제 1절 목표 및 비전

1. 정책 동향

- '20년 4월 “대기관리권역의 대기환경 개선에 관한 특별법”이 시설됨에 따라 충청남도는 대전, 세종, 충북, 전북과 함께 중부권으로 분류되었고, 관련 법에 따라 금강유역환경청에서 중부권 “대기환경관리 기본계획”이 수립됨
 - 비전 : 맑고 깨끗한 공기, 미세먼지 걱정 없는 대한민국
 - 목표 : '24년까지 중부권 대기환경 개선 목표 달성
 - $PM_{2.5}$ 17 $\mu g/m^3$, PM_{10} 34 $\mu g/m^3$, NO_2 0.014 ppm, O_3 0.06 ppm
- 5개 부문 10개 전략 제시
- 배출시설
 - 발전소·사업장 대기오염물질 총량 관리 시행
 - 석탄화력발전소 배출 저감
 - 사업장 관리체계 개선
- 도로이동오염원
 - 저공해차 전환 및 보급 확대
 - 중대형 승합·화물차 배출 저감
 - 교통 수요 관리 강화
- 비도로이동오염원
 - 건설·농업기계 관리 강화
 - 항만·선박 및 공항 관리 강화
- 생활오염원
 - 도심 미세먼지 발생원 저감

- 농업·농촌 미세먼지 관리 강화
- 정책기반 강화 및 국민소통·참여 확대

2. 충청남도의 기존 수행 동향

- 대기질 개선은 민선 7기 주요 정책공약으로 대형배출시설 등으로부터 배출되는 오염물질을 청정화하여 깨끗한 공기를 충남도민이 마실 수 있게 하겠다는 의지를 담아 “깨끗한 공기, 푸른 하늘 더 행복한 충남!”으로 설정
- 최적의 정책 수립과 효율적인 관리를 통한 대기질 개선을 목표로 설정
 - 2015년 대비 2022년까지 PM₁₀ 30 $\mu\text{g}/\text{m}^3$, PM_{2.5} 15 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ 달성
 - 2015년 배출량(279,543톤) 대비 2022년 대기오염물질(NO_x, SO_x, 먼지) 35.3% 감축
- 8대 전략 43개 과제 수행
 - 에너지 산업 연소 관리(6개 사업)
 - 산업부문 저감 대책(7개 사업)
 - 이동배출원 관리(8개 사업)
 - 대기오염물질 총량 관리제 도입(2개 사업)
 - 과학적인 관리기반 구축(6개 사업)
 - 건강 보호 등 생활환경 개선(6개 사업)
 - 대외협력 및 정책 건의(4개 사업)
 - 교육 및 홍보(4개 사업)

3. 시행계획 수립에 따른 비전 및 목표 설정

- 비전 : 기존 추진해오던 충청남도의 목표를 계승하는 의미로 그대로 차용
- 목표 : 중부권 대기환경관리 기본계획의 목표를 수용하되 PM_{2.5}의 경우 강력한 정책적 의지를 담아 “미세먼지 관리 종합계획(2020~2024)”에서 채택한 16 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ 를 선택

[표 5-1] 충청남도 미세먼지·대기환경관리 시행계획의 비전 및 목표

비전	맑고 깨끗한 공기, 미세먼지 걱정 없는 대한민국			
	PM _{2.5}	PM ₁₀	NO ₂	O ₃
목표	16 $\mu\text{g}/\text{m}^3$	34 $\mu\text{g}/\text{m}^3$	0.014 ppm	0.06 ppm

제 2절 삭감목표 설정

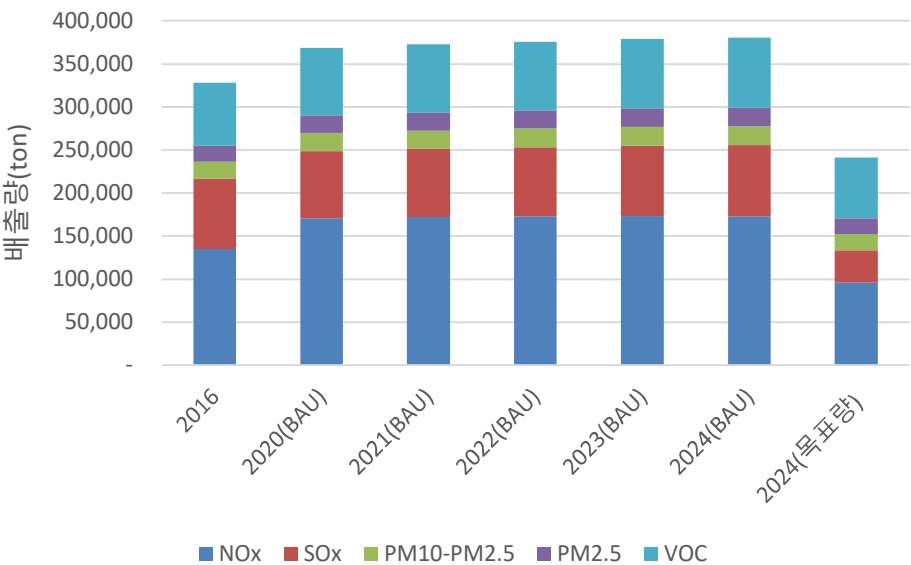
- 충청남도의 대기오염물질 배출량은 2016년 CAPSS를 기준으로 산정하였고, 관련 전망배출량은 표 5-2와 같음

[표 5-2] 충청남도의 부문별 전망배출량

부문	오염물질	전망배출량				
		2020	2021	2022	2023	2024
산업	PM _{2.5}	16,583	16,917	17,219	17,509	17,758
	PM ₁₀	30,052	30,663	31,215	31,746	32,198
	NO _x	129,785	132,104	134,203	136,241	138,101
	SO _x	74,671	75,950	77,145	78,306	79,361
	VOCs	55,591	56,673	57,532	58,272	58,919
수송	도로					
	PM _{2.5}	511	457	414	356	214
	PM ₁₀	556	497	450	387	233
	NO _x	23,877	22,779	21,422	20,129	17,939
	SO _x	15	16	16	16	16
	VOCs	1,841	1,777	1,689	1,522	1,252
	비도로					
	PM _{2.5}	712	709	706	703	699
	PM ₁₀	776	773	769	767	763
	NO _x	12,642	12,527	12,389	12,316	12,173
생활	SO _x	2,268	2,299	2,333	2,369	2,410
	VOCs	1,499	1,492	1,482	1,467	1,456
	PM _{2.5}	1,186	1,189	1,190	1,193	1,196
	PM ₁₀	1,466	1,470	1,472	1,475	1,479
	NO _x	4,524	4,550	4,570	4,599	4,627
	SO _x	1,158	1,165	1,171	1,180	1,188
비산먼지	VOCs	19,221	19,399	19,533	19,682	19,821
	PM _{2.5}	1,415	1,425	1,433	1,441	1,449
	PM ₁₀	8,483	8,547	8,596	8,644	8,694

- 삭감대상 오염물질 기준 2016년 충청남도의 배출량은 328,421 톤이고, 2020년에는 10.9%가 증가한 368,425 톤으로 전망함

- 이후 2021년엔 전년 대비 1.1% 증가한 372,681 톤, 2022년엔 0.9% 증가한 375,987 톤, 2023년엔 0.8% 증가한 379,118 톤, 2024년엔 0.4% 증가한 380,630 톤으로 매년 증가량을 감소추세로 예측하였음
- 기준년도(2016년) 대비 2024년의 오염 물질별 배출량은 NOx가 22.0% 증가한 172,285 톤이고, SOx는 1.4% 증가한 82,975 톤, PM₁₀은 11.5% 증가한 43,367 톤, PM_{2.5}는 11.7% 증가한 21,316 톤, VOC는 10.0% 증가한 81,448 톤으로 예측하였음
- 2024년까지 전체 오염물질량으로 26.4%를 감축하는 것을 목표로 설정하였고, 오염 물질별 감축 비율은 SOx가 가장 많은 54.6%, NOx가 28.8%, PM_{2.5} 3.4%, VOC 3.3%, PM₁₀ 2.3% 임



[그림 5-1] 주요 대기오염물질 배출증가 전망량(BAU)과 삭감 목표

[표 5-3] 충청남도의 오염물질별 전망배출 및 삭감목표량

오염물질	2016	2020 (BAU)	2021 (BAU)	2022 (BAU)	2023 (BAU)	2024 (BAU)	2024 (목표배출량)
NOx	134,889	170,828	171,960	172,584	173,285	172,840	95,988
SOx	81,843	78,112	79,430	80,665	81,871	82,975	37,195
PM ₁₀ -PM _{2.5}	19,557	20,926	21,253	21,540	21,817	22,051	19,323
PM _{2.5}	18,822	20,407	20,697	20,962	21,202	21,316	18,175
VOC	73,310	78,152	79,341	80,236	80,943	81,448	70,884
합계	328,421	368,425	372,681	375,987	379,118	380,630	241,565

○ 목표달성을 위한 주요 저감 대책

- 본 과제는 “중부권 대기환경개선 기본계획”에서 제시한 목표를 달성하는 것을 목표로 하는 법정계획으로 목표달성을 위한 저감 대책 수립 및 이에 따른 삭감량 산정이 필요함
- 각 사업에 대한 대분류 및 중분류는 기본계획에서 제시한 목록과 방법론을 준용하였고, 이외 추가적으로 충청남도에 필요한 정책사업에 대해서는 아직 삭감량 산정에 필요한 방법론이 제시되지 못해 삭감량 산정에 포함되지 않는 정성적인 과제로 제안하였음

○ 과제는 5개 부문으로 배출시설, 도로이동오염원, 비도로이동오염원, 생활오염원, 정책기반 강화 및 국민소통·참여 확대로 설정

○ 배출시설은 충청남도 내 핵심 문제인 발전소, 제철소를 포함한 대형배출시설에 대한 조기폐쇄, 상한 제약, 가동중지, 총량관리제 수행, 배출허용기준 강화 등이 포함되어 있음

○ 도로이동오염원에서는 저공해차량으로의 전환 유도과 기존 디젤 차량에 대한 조기 폐차 및 DPF 부착 등이 주를 이루고, 비도로이동오염원에서는 노후 건설, 농기계의 조기 폐차 및 DPF 부착, 친환경 장비로의 전환이 주임

○ 미세먼지 종합계획에는 그동안 관리의 사각지대에 놓여있던 선박, 항만, 철도 등의 내용도 포함되어 있으나 충청남도의 경우 선박 분야만 포함되어 육상 전원 공급시설 확충, 선박 연료유 황 함유율 기준 강화 등이 추가되었음

○ 생활오염원은 건설현장 비산먼지 관리강화와 저NOx 보일러 보급 증대, 분진흡입 및 살수 차량 운행 등이 포함되어 있음

○ 정책기반 강화 및 국민소통·참여 확대는 정량적인 지표는 존재하지 않고 각 지역 특징과 현황을 고려하여 제시하여 시행하도록 함

[표 5-4] 중부권에서 제시한 부문별 삭감대책 목록

배출원	삭감대책
배출시설	1. 노후 석탄화력발전소 조기폐쇄
	2. 노후 석탄화력발전소 가동중지 및 상한제약
	3. 사업장 총량관리제 권역 확대
	4. 사업장 배출허용기준 강화 및 NOx 배출 관리 강화
도로이동 오염원	1. 제작차 배출허용기준 강화
	2. 노후경유차 조기 폐차
	3. 중대형 화물차 조기폐차 확대
	4. 노후 경유차 운행 제한
	5. 자동차 친환경등급제 도입
	6. LPG 차량 규제 완화
	7. 제작차 배출허용기준 추가 강화
	8. 친환경자동차 보급 확대
	9. 공공기관 친환경차 의무구매 비율 상향
	10. 수소, 전기버스, 전기트럭 보급 확대
	11. 대도시권 노선버스 CNG버스 교체
	12. 어린이 통학차량 LPG차 전환
	13. 1톤 화물차 LPG차 교체 지원
	14. 이륜차 배출허용기준 강화
	15. 전기 이륜차 보급 확대
비도로이동 오염원	1. 노후 건설기계 PM, NOx 동시저감장치 부착
	2. 노후 건설기계 DPF 부착
	3. 노후 건설기계 엔진교체
	4. 선박 연료유 황함유량 기준 강화
	5. 황산화물 배출규제해역 지정
	6. 선박 육상전원 공급시설 확충
	7. 농기계 조기폐차
	8. 농기계 매연저감장치(DPF) 부착지원
생활오염원	1. 도로청소차량 보급 확대
	2. 도로설계기준 및 집중관리도로 설정
	3. 건설현장 비산먼지 배출 저감
	4. 비산먼지 발생사업장 관리대상 확대
	5. 생활주변 저NOx 보일러 설치 지원 및 관리 강화
	6. 도료 VOCs 함량 제한 및 수성도료 사용 확대
	7. 주유소 유증기 관리

제 3절 중점관리 과제 계획

1. 배출시설 (3분야 15과제)

○ 발전소, 사업장 총량관리

과제명	세부내용	주관기관	협조기관	삭감량 산정여부
대형배출시설 총량관리제 도입	기준 오염물질 초과배출 사업장 대상 대상물질 : NOx, SOx, TSP	환경부	충청남도	정성
최적방지시설 설치 의무화	현존 최고효율의 방지시설 설치	환경부	사업장	정성
TMS 대상시설 증대와 부착의무화	TMS 등 측정기기 부착 의무화 TMS 부착사업장 및 배출구 확대	환경부	사업장	정성
총량관리 사업장 관리 강화	TMS, SEMS에 대한 관리 강화 현장 관리감독 강화	충청남도	시·군	정량

○ 석탄화력발전소 배출 저감

과제명	세부내용	주관기관	협조기관	삭감량 산정여부
노후석탄화력발전소 조기 폐쇄	보령 1,2호기 조기폐쇄 ('20년 12월)	환경부	발전소	정량
노후석탄화력발전소 가동중단 및 상한제약	고농도계절 노후석탄화력발전 가동중단 대상기간 : 12월~익년 3월	환경부	발전소	정량
최적방지시설 설치 의무화	현존 최고효율의 방지시설 설치	환경부	발전소	정성
석탄화력발전소 저탄장 및 회처리장 옥내화	석탄 및 회의 비산먼지 방지	발전소	-	정성

○ 사업장 관리체계 개선

과제명	세부내용	주관기관	협조기관	삭감량 산정여부
배출허용기준 강화 및 NOx 부과금 신설	'20년 1월부터 배출허용기준 강화 배출부과금 대상에 NOx 추가	환경부	충청남도	정량
최적 방지시설 설치지원	방지시설 개선·신설에 대한 보조금 지원	환경부	충청남도	정성
자발적 감축 협약 및 배출저감 인센티브 제공	사업장별 자발적 감축 독려 목표초과달성분에 대한 인센티브 지급	충청남도	사업장	정성
허가관리 시스템 강화	오염물질 배출허가관리 강화	충청남도	시·군	정성
대형배출시설 공공 주차시설 및 친환경 순환시스템 운영	사업장 내 교통량 통제로 배출량 감소	충청남도	사업장	정성
OGI, 드론 등을 활용한 첨단 관리 시스템 구축	첨단시스템을 활용한 상시 농도관측 사건사고 발생 즉각 대응프로그램 운영	충청남도	사업장	정성
배출시설 맞춤형 모니터링 시스템 구축	배출원별 맞춤형 측정소 운영조례 신설	환경부	사업장	정성

2. 도로이동오염원 (3분야 20과제)

○ 중대형 차량 배출저감

과제명	세부내용	주관기관	협조기관	삭감량 산정여부
중대형 화물차 조기폐차 확대	배출량이 큰 노후 대형차량 폐차 확대	환경부	시·군	정량
1톤 화물차 LPG차 교체 지원	구형 디젤엔진에 대한 LPG 엔진 교체	환경부	시·군	정량

○ 저공해 자동차 전환 및 보급 확대

과제명	세부내용	주관기관	협조기관	삭감량 산정여부
전기차 및 수소차 보급 확대	환경부하가 적은 친환경차량으로 전환	환경부	시·군	정량
친환경차량 인프라 구축(충전소 확보)	친환경차량 충전 인프라 확대	환경부	시·군	정성
노후차량 조기폐차	노후디젤차량의 폐차지원	환경부	시·군	정량
노후 경유차 운행 제한	5등급 이상차량에 대한 운행제한	환경부	시·군	정량
LEZ 시행	차량운행제한 구역 운영	충청남도	시·군	정성
공공기관 친환경차 의무구매 비율 향상	관용차에 대한 친환경차량으로 전환	충청남도	시·군	정량
제작차 배출허용기준 추가 강화	제작차의 배출농도 감소	환경부	-	정량
LPG 차량 규제 완화	배출부하가 적은 LPG에 대한 규제완화	환경부	-	정량
자동차 친환경등급제 도입	노후차량에 대한 운행관리 시행	환경부	충청남도	정량
제작차 배출허용기준 강화	제작차의 배출농도 감소	환경부	-	정량
이륜차 배출허용기준 강화	제작이륜차의 배출농도 감소	환경부	-	정량

○ 친환경 대중교통 인프라 구축

과제명	세부내용	주관기관	협조기관	삭감량 산정여부
수소, 전기버스, 전기트럭 보급 확대	디젤버스의 친환경차량으로 교체	시·군	운수업체	정량
대도시권 노선버스 CNG버스 교체	디젤버스의 친환경차량으로 교체	시·군	운수업체	정량
어린이 통학차량 LPG차 전환	환경부하량이 낮은 LPG로 교체 유도	시·군	운행사	정량
전기이륜차 보급 확대	배출량이 많은 이륜차의 대체	시·군	-	정량
공공자전거 및 자전거 전용도로 확보	친환경 교통인프라 구축 승용차량의 운행량 감소	충청남도	시·군	정성
도로 살수 시스템 구축	도로 재비산먼지 방지 도로 수막생성으로 타이어 마모 감소	충청남도	시·군	정성
타이어 마모등급제 시행	타이어마모에 의한 비산먼지 발생 억제	환경부	-	정성

3. 비도로이동오염원 (2분야 14과제)

○ 건설, 농업기계 관리 강화

과제명	세부내용	주관기관	협조기관	삭감량 산정여부
노후 건설기계 PM, NOx 동시저감장치 부착	노후 건설기계 PM, NOx 저감장치 부착	충청남도	시·군	정량
노후 건설기계 DPF 부착	노후 건설기계에 매연저감장치 부착	충청남도	시·군	정량
노후 건설기계 엔진 교체	'04년 이전 제작기계에 대한 엔진교체	충청남도	시·군	정량
농기계 조기 폐차	내용연수 경과 기계에 대한 조기폐차	충청남도	시·군	정량
농기구 DPF 부착	'08~11연식 농기계 DPF 부착지원	충청남도	시·군	정량
건설, 농기계 배출허용기준 신설 및 검사대상 확대	건설농기계 배출가스 검사제 도입 노후 건설농기계에 대한 검사대상 확대	환경부	-	정성

○ 항만, 선박배출 관리 강화

과제명	세부내용	주관기관	협조기관	삭감량 산정여부
선박 연료유 항함유량 기준 강화	IMO규격에 따른 연료 항함유량 강화	환경부 해수부	충청남도	정량
황산화물 배출규제지역 지정	규제해역 운행선 항함유량 0.1%로 강화	환경부 해수부	충청남도	정량
선박 육상전원 공급시설 확충	정박선박의 육상전원공급시설 확충	환경부	사업장	정량
소형 선박 배출현황 조사	배출 사각지인 소형선박의 배출량 산정 배출계수 산정 및 국가배출량 추가산정	환경부 해수부	시·군	정성
소형선박 배출가스 저감장치 개발 및 부착지원	소형선박 맞춤형 DPF 개발 소형선박 DPF 부착지원	환경부 해수부 충청남도	충청남도	정성
선박별 배출허용기준 신설	선박별 세부 배출허용기준 신설	환경부 해수부	-	정성
친환경 선박 전환 유도	친환경엔진 개발 및 전환유도	환경부 해수부	충청남도	정성
항만 하역장비 배출허용기준 신설 및 친환경장비 사용 권장	항만운행 장비에 대한 친환경전환 유도 항만운행 장비에 대한 배출허용기준 신설	환경부 해수부	충청남도	정성

4. 생활오염원 (2분야 15과제)

○ 농어촌 미세먼지 관리 강화

과제명	세부내용	주관기관	협조기관	삭감량 산정여부
나대지 정비사업	나대지 정비를 통한 비산먼지 저감 나대지 정비를 통한 환경시설 확충	충청남도	시·군	정성
노천소각 방지 및 지도점검	노천소각 지도점검 및 단속 농업잔재물 회수시스템 구축	시·군	주민	정성
축산시설 밀폐화 및 악취저감시설 지원	축사밀폐 및 방지시설 구축 의무화 악취, 온실가스, 미세먼지저감기술 개발	환경부	시·군	정성

○ 도심지역 미세먼지 발생 저감

과제명	세부내용	주관기관	협조기관	삭감량 산정여부
도로 청소차량 보급 확대	도로재비산방지를 위한 청소차량 보급	충청남도	시·군	정량
도로설계기준 및 집중관리도로 설정	도로 비산먼지 발생억제 도로 설치	환경부	충청남도	정량
건설현장 비산먼지 배출 저감	비산먼지 배출저감 대책 도입	충청남도	시·군	정량
비산먼지 발생사업장 관리 대상 확대	대수선공사/농지정리로 비산먼지 감축	충청남도	시·군	정량
저NOx 보일러 설치지원 및 관리 강화	생활주변 LNG 보일러 배출기준 강화 가정용 저NOx 보일러 교체지원	환경부	시·군	정량
도로 VOCs 함량 제한 및 수성도료 사용 확대	도로 VOCs 함량 제한 강화	환경부	충청남도	정량
주유소 유증기 관리	유증기회수시설 설치를 통한 VOC감축	충청남도	시·군	정량
4,5종 사업장 배출저감시설 설치 지원	소규모사업장 배출저감시설 설치 지원	충청남도	사업장	정성
4,5종 사업장 배출DB 구축 및 환경관리자 법정교육 의무화	소규모 사업장 배출량 DB관리 환경관리자 역량강화 프로그램 개발/교육	충청남도	사업장	정성
도심 악취시설에 대한 방지시설 설치 의무화	도심 식당에 대한 방지시설설치 의무화	환경부	사업장	정성
도시생태숲 및 바람길 조성	나대지 정비를 통한 생태숲/바람길 조성	충청남도	시·군	정성
옥상녹지화 지원	옥상 정원조성 지원	시·군	사업장	정성

5. 정책기반 강화 및 국민소통·참여 확대 (1분야 10과제)

○ 도민 맞춤형 눈높이 교육과 대외협력 강화

과제명	세부내용	주관기관	협조기관	삭감량 산정여부
찾아가는 환경교육 활성화	현장 방문형 환경교육 프로그램 운영	충청남도	시·군	정성
국가주도 R&D 사업 유치 및 활용	국가주도 R&D 결과 확산 및 지원유치	충청남도	환경부 과기부	정성
환경지킴이 육성 및 현장지원 조례 지원	환경취약계층 관리전문가 육성 및 지원	환경부	도의회	정성
지역 민간감시단 역량강화	민간감시단원 역량강화 교육	충청남도	지역 전문가	정성
대기환경 전문학술대회 유지	학술대회 유치를 통한 환경이슈 도출 대기, 에어로졸, 환경공학 학회 등	충청남도	지역 전문가	정성
충청남도 미세먼지 대토론회 개최	도민 의견수렴을 통한 정책 개발	충청남도	도민	정성
도민참여 미세먼지 제거방안 콘테스트	도민의 아이디어를 현장에 반영	충청남도	도민	정성
대형배출시설 맞춤형 대기측정소 운영조례 개발 및 시범운영	배출시설 맞춤형 모니터링 및 시설구축 전국 최초 조례지정 및 시범운영	충청남도	도의회	정성
대형배출시설 연계 현장방문형 환경교육 개발	발전소 등을 활용한 현장방문형 교육	충청남도 사업장	시·군	정성
지역 거점 미세먼지 연구추진단 운영	전문인력을 활용한 장기적인 계획 수립	충청남도	지역 전문가	정성

제 4절 시·군별 중점 추진 대책

- 충청남도의 세부 시행계획 수립에 앞서 각 시·군별로 기본계획상에 5개 부문 중 정성적인 성향이 강한 정책기반 강화 및 국민 소통·참여 확대를 제외한 4개 부문 10개 과제에 대해 중점 추진 현황과 2020년 현재와 목표연도인 2024년까지의 투자계획에 대해 조사하였음
- 대분류와 중분류는 기본계획에 기재된 내용을 기반으로 하였고, 소분류는 각 시·군별로 추진 중이거나 예정인 과제를 작성 요청하였음
- 그리고 중분류까지를 기준으로 각 시·군에서 미세먼지 및 대기환경 개선을 위해 우선적으로 수행하고 있는 과제에 대해 1부터 10까지의 순서로 표시해 줄 것으로 요청

[표 5-5] 시·군별 우선순위 정책 조사표

대분류	중분류	소분류	우선순위
배출시설	a	발전소·사업장 대기오염물질 총량관리제 시행	
	b	석탄화력발전소 배출 저감	
	c	사업장 관리체계 개선	
도로이동오염원	d	저공해차 전환 및 보급 확대	
	e	중대형 승합·화물차 배출 저감	
	f	교통수요 관리 강화	
비도로이동오염원	g	건설·농업기계관리 강화	
	h	항만·선박 및 공항관리 강화	
생활오염원	i	도심 미세먼지 발생원 저감	
	j	농업·농촌 미세먼지 관리 강화	

- 조사 결과 시·군의 경우 도로이동오염원 중 저공해차 전환 및 보급과제와 중대형 승합·화물차 배출 저감을 가장 중점적으로 추진하고 있는 것으로 나타났음
- 가장 낮은 관심을 나타낸 항목은 항만·선박 및 공항관리 강화 분야로 특히 바닷가와 인접해 있는 보령, 서산, 당진, 서천, 태안은 각각 10위, 6위, 9위, 10위, 9위로 개선 계획에서 배제되어 있는 것으로 나타났음

- 충청남도의 경우 대형 배출시설이 대기오염 문제의 주요 문제임에도 불구하고 시·군의 과제 수행 우선순위에서는 하위권에 머물러 있었음
- 이는 대부분의 대형 배출시설들이 1~2종의 배출업소로 관리 권한이 도에 위임되어 있다 보니 시·군 차원의 과제 수행 의지가 약한 것으로 나타났고, 반대로 충청남도의 경우 배출시설 관리가 1, 2, 5위로 높게 나타났음
- 빈 칸은 계획상 관련 과제가 예정상 없는 것임

[표 5-6] 시·군별 개선정책 우선순위 조사 결과

		충청 남도	천 안	공 주	보 령	아 산	서 산	논 산	계 룡	당 진	금 산	서 천	부 여	청 양	홍 성	예 산	태 안
배출시설	a	1	7	8	8	9	9		8	1	7	6	7	4	3		6
	b	2	10		7	10	10		9	7	10	4	9				7
	c	5	4	3	3	3	1		7	3	6	5	8				3
도로이동오 염원	d	3	1	1	1	1	2	1	1	2	2	1	1	1	1	1	1
	e	4	2	2	2	2	3	2	2	4	1	2	2	2	2	2	2
	f	10	6	7	9	6	8		6	8	8	8	6				8
비도로이동 오염원	g	8	5	4	4	4	7		3	10	5	7	5	5	4	6	5
	h	6	9		10	8	6		10	9	9	10	10				9
생활 오염원	i	9	3	5	5	5	4	4	5	6	3	9	4	6	5	5	10
오염원	j	7	8	6	6	7	5	3	4	5	4	3	3	3	6	4	4

- 2020년부터 2024년까지 미세먼지 및 대기환경 개선에 시·군에서 책정된 사업비는 총 577,417 백만원으로 확인됨
- 이는 도의 대형배출 사업장 등에 대한 개선계획 반영되지 않은 순수 시·군의 계획비용으로 앞서 분석한 것과 같이 대부분 도로이동오염원에 대한 대책이 주를 이루고 있었음
- 재원별로는 국비가 300,564 백만원으로 가장 많은 52.1%를 차지하였고, 시·군비가 165,886 백만원으로 28.7%, 도비가 108,987 백만원으로 18.9%, 기타 비용이 1,980 백만원으로 0.3%로 나타남
- 시·군별로는 천안시가 144,444 백만원으로 전체 비용의 25.0%에 차지하는 가장 많은 비용을 투자하는 것으로 확인되었고, 아산시가 87,160 백만원으로 15.1%, 당진시 56,236 백만원으로 9.7%로 그 뒤를 이었음

[표 5-7] 대기환경 개선을 위한 시·군의 연도별 투자 계획

	국비	도비	시·군비	기타	연도별 총계
2020년	55,811	19,988	30,645	300	106,744
2021년	55,656	19,802	30,880	630	106,968
2022년	59,545	21,655	32,915	450	114,566
2023년	64,616	23,728	35,561	450	124,355
2024년	64,936	23,815	35,885	150	124,786
부문별 합계	300,564	108,987	165,886	1,980	577,417
비율	52.1%	18.9%	28.7%	0.3%	100.0%

[표 5-8] 시행계획 수립 기간동안 시·군의 투자예정금액(2020~2024년)

시·군	투자예정금액	비율	시·군	투자예정금액	비율
천안	144,444	25.0%	금산	15,418	2.7%
공주	26,936	4.7%	서천	11,579	2.0%
보령	31,717	5.5%	부여	19,414	3.4%
아산	87,160	15.1%	청양	14,828	2.6%
서산	45,820	7.9%	홍성	22,567	3.9%
논산	33,805	5.9%	예산	33,221	5.8%
계룡	11,228	1.9%	태안	23,044	4.0%
당진	56,236	9.7%	총계	577,417	100.0%

제 6 장

충청남도의 미세먼지 · 대기환경 개선사업

제 1절 배출시설

제 2절 도로이동오염원

제 3절 비도로이동오염원

제 4절 생활오염원

제 5절 정책기반 강화 및 국민소통 · 참여확대

제 6절 시 · 군별 오염물질 삭감량 산정

제 6장 충청남도 미세먼지·대기환경 개선사업

제 1절 배출시설

1. 노후석탄화력발전소 조기 폐쇄

○ 사업개요

- 충청남도는 전국 대기오염물질 배출량 2위로 대형배출시설에 대한 기여도가 높고 특히 전국에서 운영 중인 60기의 석탄화력발전기 중 절반인 30기가 위치해 있으며, 최대 발전용량은 18,140 MW임
- 파리협정을 통해 '30년 국가 온실가스 감축 목표 37% 저감을 위해 발전부문에서 19.9%를 감축하기로 함
- '16년 기준 30년 이상된 노후 화력발전기의 폐지계획을 미세먼지 저감 대책으로 수립하였고, 우선적으로 1983년 세워진 서천화력 1, 2호기를 '17년에 조기 폐쇄하였음
- '17년 9월 발표한 미세먼지 관리 종합대책의 일환으로 노후 석탄화력발전소 조기 폐지와 기존 노후시설에 대한 LNG 전환 등 중점사업으로 제시
- 이어 각각 1983년과 1984년 세워진 보령 1, 2호에 대해 당초 폐쇄 예정이었던 '22년 5월보다 5년 앞당겨 '20년 12월을 기점으로 폐쇄 계획을 수립함

[표 6-1] 충청남도의 화력발전소 운영 현황

NO.	발전소명	용량(MW)	운영현황	비고
1	보령 1호기	500	운전 중	'20년 12월 폐쇄 예정
2	보령 2호기	500	운전 중	'20년 12월 폐쇄 예정
3	보령 3호기	500	운전 중	
4	보령 4호기	500	운전 중	
5	보령 5호기	500	운전 중	
6	보령 6호기	500	운전 중	
7	보령 7호기	500	운전 중	
8	보령 8호기	500	운전 중	

9	신보령 1호기	1,000	운전 중
10	신보령 2호기	1,000	운전 중
11	태안 1호기	500	운전 중
12	태안 2호기	500	운전 중
13	태안 3호기	500	운전 중
14	태안 4호기	500	운전 중
15	태안 5호기	500	운전 중
16	태안 6호기	500	운전 중
17	태안 7호기	500	운전 중
18	태안 8호기	500	운전 중
19	태안 9호기	1,050	운전 중
20	태안 10호기	1,050	운전 중
21	당진 1호기	500	운전 중
22	당진 2호기	500	운전 중
23	당진 3호기	500	운전 중
24	당진 4호기	500	운전 중
25	당진 5호기	500	운전 중
26	당진 6호기	500	운전 중
27	당진 7호기	500	운전 중
28	당진 8호기	500	운전 중
29	당진 9호기	1,020	운전 중
30	당진 10호기	1,020	운전 중
31	신서천 1호기	1,000	건설 중
합계		18,140	신서천 제외

○ 추진방안

- 대상 지역 : 보령시
- 추진/관리 주체 : 보령화력/산업통상자원부(환경부)
- 대상사업장 : 보령화력(중부화력발전소)

○ 추진계획 : 노후 석탄화력발전 1, 2호기의 가동 중지

○ 삭감량 산정방법

- 제 8차 전력기본수급계획 등 관련 자료를 통해 실제 폐쇄 시점 반영
- BAU 및 삭감량 산정 원칙(2016년도 기준연도)을 고려하여 ‘기존 폐쇄 시점’은 2016년 기준연도 이전에 수립된 제7차 전력수급기본계획과 관련 관련부처 보도자료 등을 참고하여 작성
- 기존 폐쇄 시점 대비 조기 폐쇄에 따른 전망량(BAU, 톤/년) 차이로 산정
- 삭감량 산정 오염물질 : PM_{2.5}, PM₁₀, NO_x, SO_x, VOCs
- 투자계획 : 사업장 발전기 폐쇄에 따른 감축(재원 미배정)
- 기대효과
 - 보령시 기준 목표연도인 ‘24년 BAU를 기준으로 NO_x와 SO_x가 각각 2,849톤과 1,832톤의 저감 효과가 있을 것으로 기대됨
 - 입자상 오염물질인 PM₁₀과 PM_{2.5}에 대해서는 각각 70톤과 57톤의 저감효과가 있을 것으로 나타나 이에 대한 저감효과는 미미할 것으로 예측됨

[표 6-2] 노후석탄화력발전소 조기폐쇄를 통한 삭감량

오염물질	노후석탄화력발전소 조기폐쇄를 통한 삭감량(톤/연)				
	2020	2021	2022	2023	2024
PM _{2.5}	-	54	55	56	57
PM ₁₀	-	68	68	69	70
SO _x	-	1,767	1,789	1,810	1,832
NO _x	-	2,748	2,782	2,815	2,849
VOCs	-	99	100	101	102

2. 노후석탄화력발전소 가동중지 및 상한제약

○ 사업개요

- ‘18년 환경부와 산업통상자원부는 7개 지자체, 전력거래소, 발전사 등 관련 기관과 함께 대형배출시설로 분류되는 석탄화력발전시설에 대해 미세먼지 저감 대책으로 “화력발전 상한제약 운영(안)”에 대해 협의
- 고농도 미세먼지 발생 시 전국 7개 시도의 석탄화력발전사에서 환경설비 효율과 발전기 고장확률, 기저전력량 등을 고려하여 정격용량 대비 80%를 상한으로 제한
- 전기사업법 제5조 전기사업자의 환경보호 의무 이행과 미세먼지 관리 종합 계획에 따라 30년 이상 노후된 석탄화력발전을 대상으로 매년 12월부터 익년 3월까지 4개월간 가동을 중지하도록 함(계절관리제 시행)
- 충청남도는 산업통상자원부의 권고에 의해 보령 1, 2호기와 태안 5, 6호기가 가동중지의 대상이었으나 보령 1, 2호기가 정부방침에 따라 ‘20년 12월 조기 폐쇄됨에 따라 태안 5, 6호기만을 대상으로 함

○ 추진방안

- 대상지역 : 태안군
- 추진/관리 주체 : 태안화력/산업통상자원부(환경부)
- 대상사업장 : 태안화력(서부화력발전소)

○ 추진계획 : 태안화력 노후발전기에 대한 가동중지 및 상한제약

- 가동중지 대상기간 : 12월~익년 3월(4개월)
- 상한제약 대상기간 : 미세먼지 고농도 비상저감조치 발령시
- 고농도 미세먼지 발생에 따른 비상저감조치 발령 시 대상 발전사는 관련 매뉴얼에 따라 정격용량 감소 등 조치 이행
- 산업통상자원부 및 환경부, 충청남도는 연락망을 활용하여 대상 지점에 발령 상황을 고시하고 발전량 제약상태를 확인 → TMS 등의 자료를 활용하여 실시간 배출량 감소 경향 모니터링 실시

○ 삭감량 산정방법

- 가동중지 및 상한제약 모두 전력 수급에 지장이 없는 수준에서 이루어진다는 점을 고려하여 발전원 대체효과를 미고려한 순삭감량을 산정

- 삭감량 = 해당연도 전망배출량(BAU, 톤/년) × 가동정지기간(4개월) × 삭감율(100%)
- 삭감량 산정 오염물질 : PM_{2.5}, PM₁₀, NO_x, SO_x, VOCs
- 투자계획 : 사업장 발전기 운영조절에 따른 삭감(재원 미배정)
- 기대효과
 - 정부의 에너지 수급 기본계획에 의거 매년 12월부터 익년 3월까지 시행되는 노후석탄화력발전소 가동중지 및 상한제약에 의해 태안의 배출량이 감소될 것으로 전망되며, 목표연도인 '24년도 BAU 기준 SO_x가 403톤, NO_x가 252톤 감축될 것으로 예측됨
 - 그 외 PM₁₀, PM_{2.5}, VOC도 각각 50톤, 40톤, 40톤이 저감될 것으로 예측됨
 - 대부분의 오염물질이 계획초기인 '20년에 저감량이 가장 많고 이후 저감량이 감소할 것으로 예측되었으며, 이는 기존 방지시설에 BACT가 적용되면서 초기 배출저감량이 가장 크고 이후 세세한 저감 대책들이 이루어지면서 개선 효과가 나타나는 것으로 전망함

[표 6-3] 노후석탄화력발전소 가동중지 및 상한제약을 통한 삭감량

오염물질	노후석탄화력발전소 가동중지 및 상한제약을 통한 삭감량(톤/연)				
	2020	2021	2022	2023	2024
PM _{2.5}	66	60	53	47	40
PM ₁₀	82	74	66	58	50
SO _x	704	629	554	478	403
NO _x	691	581	471	362	252
VOCs	39	39	39	40	40

3. 사업장 총량관리제 권역 확대

○ 사업개요

- ‘03년 “수도권대기환경 개선에 관한 특별법”에 의거 10년마다 대기환경관리 기본계획을 수립하여 수도권의 대기질을 관리하였고, 이를 위해 권역 내 위치한 사업장에 대해 배출허용총량을 설정 관리해 왔음
- 총량관리대상 사업장은 할당된 배출허용총량을 유지하기 위해 공정개선, 최적방지시설 설치, 배출할당량 거래를 통해 배출량을 유지하여야 함
- ‘20년 4월 수립된 “대기관리권역의 대기환경개선에 관한 특별법(대기관리권역법)”에 의거 전국을 4개의 권역으로 구분하였으며, 그중 충청남도는 대전, 세종, 충북, 전북과 함께 중부권으로 분류되었음
- 대기관리권역에 대해 일정량 이상의 대기오염물질을 배출하는 사업장은 총량관리사업장으로 구분되어 5년간 할당된 배출량에 대한 저감 대책을 수립하여 추진하여야 함
- 총량관리 대상사업장은 NOx와 SOx 각각 연간 배출량 4톤을 초과하여 1~3종 사업장을 대상으로 한 사업장총량제와 공통연소시설의 TSP 연간 배출량이 0.2톤을 초과하는 사업장을 대상으로 먼지 총량제 실시

[표 6-4] 충청남도 총량관리사업장 지역배출허용 총량

오염물질	지역배출총량(톤/연)				
	2020	2021	2022	2023	2024
NOx	84,148	76,974	69,7990	60,074	52,899
SOx	43,449	37,684	31,918	24,897	19,132

○ 추진방안

- ‘20년부터 각 배출시설에 대해 단계적으로 최적방지기술(BAT)을 적용하여 배출허용총량을 감축하는 것으로 예상
- 시·군별 배출사업장을 조사하여 배출허용총량 할당
- 충청남도는 145개 사업장에 대해 NOx와 SOx에 대해 지역배출허용 총량을 할당받음

[표 6-5] 충청남도 시군별 총량관리 대상 사업장 분포 현황

시·군	개소수	시·군	개소수	시·군	개소수
천안	23	논산	3	청양	4
공주	3	계룡	1	홍성	4
보령	5	당진	29	예산	10
아산	27	부여	2	태안	2
서산	26	서천	6	충청남도	145

○ 추진계획

- 대상지역 : 천안시를 포함한 충청남도 내 14개 시군
- 추진/관리 주체 : 사업체/환경부
- 대상사업장 : 대상 145개 사업장
- 기본계획에 의거 충청남도에 할당받은 배출량을 기준으로 사업장별 할당량을 산정하여 기관별 최종 협의를 통해 배출 저감량 산정
- 관리 주체인 환경부와 충청남도는 ‘20년도 할당된 배출허용총량을 기준으로 145개의 대상사업장의 현재 방지기술의 수준과 자원 현황, 개선 여력 등을 조사가 필요
- 조사결과를 바탕으로 기술이 부족하거나 현실적인 자원 지원이 필요한 사업장에 대해서는 환경부의 소규모배출시설 지원사업이나 지역녹색환경지원센터의 홈닥터 프로그램 등을 통해 지원방안 마련 필요
- ‘21년 시행계획 추진 후 이행평가과정에서 미비사항에 대한 결과분석을 통해 향후 개선 가능 여부와 이에 대해 관리 주체와의 조치방안에 대한 논의 필요
- 확대되는 총량 관리 사업장 내 배출구에 대한 TMS 부착 의무화
- 배출량 삭감 우수기업에 대한 기본배출부과금 면제, 잔여량 거래에 따른 이윤확보 및 이월 허용, 지역환경부담금 완화 등의 인센티브 제도 신설 운영

○ 삭감량 산정방법

- 대책효과 산정의 정확성 향상을 위해 기존 CAPSS 이외에 ‘14년 ~ ‘18년 SEMS 기반의 사업장총량제 ‘기초조사자료’ 활용
- 대기관리권역 추가지정에 따른 총량제 대상사업장 기초조사(한국환경공단,

2019) - 시행계획 수립 시 권역(지역)의 배출총량제 강화에 의한 삭감량은 권역 내 사업장의 전망배출량과 모든 예비분이 반영(TSP 제외)된 사업장별 할당량 차이의 합으로 산정

- 시·도별 총량관리사업장의 할당량 + 정부예비분(NO_x 5%, SO_x 3%) - (시·도별) 총량관리사업장의 할당량
- ㉠시·도별 전체 총량관리사업장의 할당량 + ㉢지역예비분(㉠의 10%, TSP 제외) + 공장 신·증설 반영량(예상배출량)
- 최근 3년간 CAPSS의 TSP 대비 PM₁₀과 PM_{2.5}의 비율을 감안하여 PM₁₀ 및 PM_{2.5} 삭감률 적용 (PM₁₀과 PM_{2.5} 각각 TSP의 0.38과 0.16 적용)
- 삭감량 산정 오염물질 : PM_{2.5}, PM₁₀, TSP, NO_x, SO_x

○ 투자계획 : 사업장 자발적 감축 노력에 의한 삭감(재원 미배정)

○ 기대효과

- 계획연도인 '20년의 경우 기존 BAU 수립대비 총량관리제가 적용되지 못해 PM₁₀ 과 PM_{2.5}의 경우 기존 대비 삭감되지 못하고 오히려 증가하는 것으로 나타남
- '20년 충청남도와 각 시군에 포함된 사업장과의 업무협약이 마무리되고 BAT가 적용되면서 지속적인 감축이 이루어져 삭감량이 증가될 것으로 나타남
- 총량관리 물질 중 저감효과가 큰 SO_x와 NO_x를 기준으로 당진시가 각각 16,243톤과 29,905톤으로 가장 많은 삭감량을 보였고, 보령시가 11,469톤, 17,758톤으로 그 뒤를 이었음
- 전체적으로 당진, 보령, 태안, 서산의 배출저감이 눈에 띄게 나타났으며, 그 외 시에서는 미미한 저감효과를 보였음

[표 6-6] 사업장 총량관리제를 통한 삭감량

오염물질	사업장 총량관리제 권역 확대를 통한 삭감량(톤/연)				
	2020	2021	2022	2023	2024
PM _{2.5}	-102	11	124	319	432
PM ₁₀	-98	42	183	424	565
SO _x	11,274	17,317	23,318	30,444	36,380
NO _x	31,792	40,419	48,387	58,900	66,958

4. 사업장 배출허용기준 강화 및 NOx 배출관리 강화

○ 사업개요

- '20년부터 강화된 배출허용기준에 따라 11종의 일반대기오염물질 중 먼지 등 10종의 배출허용기준이 '19년도보다 평균 30% 강화되었고, 크롬 및 화합물 등 13종의 특정대기유해물질 배출기준이 평균 33% 강화되었음
- '16년 CAPSS 배출량 대비 '19년과 '20년에 물질별, 연료별 강화된 배출허용기준을 적용
- 대기배출부과금을 기존 SOx에서 NOx로 확대하고, 최소부과농도 이상으로 배출할 경우 초과부과금을 지불
- 총량규제 대상 사업장 이외의 배출시설에 대해서는 강화된 배출허용기준을 적용하여 배출량을 삭감
- VOCs 배출허용기준 적용 시설 확대와 석유제품 등 저장시설에 대한 누출확인 제도 시행 및 지도·점검 강화

[표 6-7] 대기오염물질에 대한 강화된 배출허용기준(일반 및 특정대기오염물질 23종)

오염물질		배출허용기준		강화율(%)
		현행	개정	
일반 (10종)	먼지(mg/m³)	10~70	5~50	33
	아연 및 그 화합물(mg/m³)	5	4	20
	일산화탄소(ppm)	50~300	50~300	3
	암모니아(ppm)	20~50	12~30	39
	질소산화물(ppm)	20~530	10~250	28
	황산화물(ppm)	10~540	10~250	32
	황화수소(ppm)	2~10	2~5	26
	이황화탄소(ppm)	30	10	67
	탄화수소(ppm)	40~200	40~200	38
	구리 및 그 화합물(mg/m³)	5	4	20
특정 (13종)	카드뮴 및 그 화합물(mg/Sm³)	0.02~0.5	0.02~0.2	21
	시안화수소(ppm)	5~10	4~8	20
	납 및 그 화합물(mg/Sm³)	0.2~2	0.15~1.5	19
	크롬 및 그 화합물(mg/Sm³)	0.3~0.5	0.15~0.4	34
	비소 및 그 화합물(ppm)	0.25~2	0.2~0.5	38
	수은 및 그 화합물(mg/Sm³)	0.05~2	0.04~0.1	42

염소 및 그 화합물(ppm)	2~20	2~15	25
불소화물(ppm)	2~5	2~3	24
염화비닐(ppm)	10~180	10~90	30
페놀(ppm)	5	4	20
벤젠(ppm)	10	6	40
포름알데히드(ppm)	10	8	20
트리클로로에틸렌(ppm)	50~85	50	19

○ 추진방안

- 대상지역 : 천안시를 포함한 충청남도 내 14개 시군
- 추진/관리 주체 : 사업장/충청남도 및 시군
- 대상사업장 : 생산공정, 에너지산업연소, 제조업연소 관련 업종

○ 추진계획

- 충청남도과 시군의 지역환경감시팀 운영 및 지역 환경감시센터와의 공동감시체계 구축
- 지역 환경감시센터의 역량 강화 및 활동 강화를 위해 지역 전문가로 이루어진 자문위원단을 구성, 시설에 대한 감시기술과 측정분석 장비 지원, 운영지원금 확보방안 마련
- 관리 감독이 어려운 시설이나 지역에 대해서는 대상 배출시설에 대한 TMS 부착 독려
- 드론, 이동측정차량 등 첨단장비들을 활용한 비산누출공정에 대한 관리감독 강화와 사전 계획을 통한 꼼꼼한 점검 계획 수립

○ 삭감량 산정방법

- 전망량의 경우 '16년 배출허용기준을 따르며, '19년과 '20년에 강화된 배출허용기준 적용을 통해 삭감량을 산정, 단 총량대상사업장의 경우 할당량 값을 적용
- 삭감량 = 해당연도 전망배출량(BAU, 톤/년) × 삭감률(강화율)
- 삭감량 산정 오염물질 : PM_{2.5}, PM₁₀, TSP, NO_x, SO_x, VOCs

○ 투자계획

- 사업장 배출허용기준 강화에 대한 저감 대책으로는 사업장 저녹스 버너 설치지원과 소규모 사업장 방지시설 개선지원사업이 있음

- 2개 사업을 추진하기 위해 총 558억을 투자할 예정이며, 그중 국비가 313억원, 지방비가 245억을 차지함

[표 6-8] 사업장 배출허용기준 강화에 대한 사업 예산

(단위 : 백만원)		계	2020	2021	2022	2023	2024
사업장 저녹스 버너 설치 지원	국비	1,525	195	448	294	294	294
	지방비	611	78	179	118	118	118
	소계	2,136	273	627	412	412	412
소규모사업장 방지시설 개선 지원	국비	29,815	7,460	5,595	5,570	5,595	5,595
	지방비	23,852	5,968	4,476	4,456	4,476	4,476
	소계	53,667	13,428	10,071	10,026	10,071	10,071
사업장 배출허용기준 강화 및 NOx 배출관리 강화	국비	31,340	7,655	6,043	5,864	5,889	5,889
	지방비	24,463	6,046	4,655	4,574	4,594	4,594
	소계	55,803	13,701	10,698	10,438	10,483	10,483

○ 기대효과

- 타 사업대비 배출허용기준 강화는 기존에 있던 사업을 강화하는 면이 강하여 각 시군에서 두드러진 저감효과를 보임
- 사업장 총량관리제처럼 두드러진 저감효과를 보이진 않지만, 배출량이 많고 대형 시설이 위치한 당진과 서산, 보령, 태안을 위주로 꾸준한 배출감소를 보임

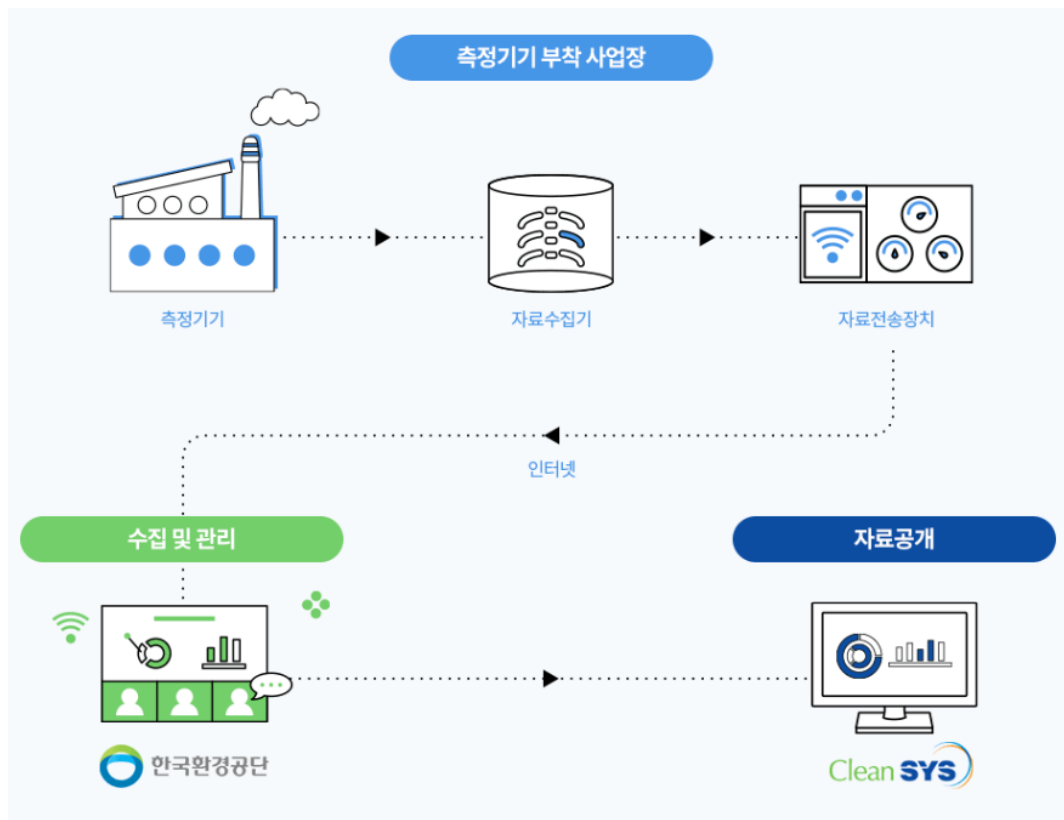
[표 6-9] 사업장 배출허용기준 강화 및 NOx 배출관리 강화를 통한 삭감량

오염물질	사업장 배출허용기준 강화 및 NOx 배출관리 강화를 통한 삭감량(톤/연)				
	2020	2021	2022	2023	2024
PM _{2.5}	2,148	2,193	2,233	2,272	2,304
PM ₁₀	3,746	3,824	3,894	3,961	4,018
SOx	6,482	6,608	6,722	6,833	6,928
NOx	6,070	6,209	6,311	6,410	6,497

5. TMS 대상시설 증대와 부착의무화

○ 사업개요

- 대기오염물질 배출사업장에 대한 지도·감독의 정확성, 객관성, 효율성을 크게 높이고, 대기오염물질의 배출량 저감을 유도하기 위해 사업장 배출구에 자동측정기기를 부착하여 24시간 실시간 관측하는 시스템을 구축
- 행정기관은 사업장 지도·점검 효율을 높이고, 대기오염물질의 배출상황에 따른 행정처분, 대기배출부과금 부과 등 환경 행정의 기본자료로 활용
- 관련 규정
 - 대기환경보전법 제32조 : 굴뚝 자동측정기기의 부착 및 측정자료 전송
 - 대기환경보전법 제16조 : 굴뚝 원시감시체계의 운영 및 활용
 - 대기환경보전법 제33조 : 굴뚝 자동측정시스템의 운영·관리



[그림 6-1] 굴뚝 자동측정시스템의 운영도

○ 추진방안

- 대기관리권역법에 따라 강화된 규정을 적용
- 기존 : 대기환경보전법 시행령 제17조 제5항 별표 3에서 정하는 시설
 - 배출량 대상 사업장이라고 하여도 배출구별 적용을 받아 기준 이하의 배출을 하는 배출구에 대해서는 미설치 운영
- 변경 : 대기관리권역의 대기환경개선에 관한 특별법 시행령 별표 3
 - 배출허용총량을 할당받은 사업자의 사업장에서 총량관리대상 오염물질이 배출되는 모든 배출구

○ 추진계획

- 배출허용총량관리 대상 사업장의 모든 배출구에 환경오염공정시험기준에 맞는 굴뚝자동측정기기를 부착하고, 상시 운영
- 설치시기 : 가동개시 신고일까지 부착을 원칙으로 하나 사업장의 연간 배출량이 대기관리권역법에 따른 총량관리사업장 기준을 초과하여 새로 측정기기를 부착해야 하는 사업장의 경우 총량관리사업장 설치허가증을 받은 날부터 1년 이내에 부착하여야 함

○ 투자계획 : 총량관리 대상사업장 자체적인 설치(재원 미배정)

○ 기대효과

- 그동안 간접적인 원료투입량으로만 산정하던 배출량 자료를 굴뚝 자동측정자료를 활용하여 직접 산정함으로써 배출량 자료를 고도화 할 수 있음
- 모든 배출구의 상시감시를 통해 그동안 배출관리 사각지대에 있던 소형 배출구에 대한 배출량 관리 가능

6. 석탄화력발전소 저탄장 및 회처리장 옥내화

○ 사업개요

- 충청남도 내 위치한 30기의 석탄화력발전을 가동하기 위해 다량의 석탄이 외부에 저장됨에 따라 해안으로부터 불어오는 바람에 의해 주변으로 비산되어 지역 주민들의 대표 민원으로 문제를 야기하고 있음
- ‘19년 5월 “대기환경보전법”이 개정되면서 시행규칙에 의거 비산먼지 발생 사업장에 대해 강화된 관리 기준을 적용하며, ‘25년도까지 모든 저탄장에 대해 옥내화를 추진해야 함
- 하지만 ‘19년도 기준 신보령만이 저탄장 옥내화가 완료되었으며, 태안발전(서부) 9-10호기, 당진발전(동서) 9-10호기가 일부 진행되었으며, 이 외에는 아직 착수단계인 것으로 나타나 빠른 추진이 요구되고 있음
- 현재 저탄장 외에 이슈가 되고 있는 회처리장의 경우 방대한 면적과 관리의 어려움으로 옥내화 및 관리대책이 수립되고 있지 않는데 추후 이에 대한 대책 또한 논의되어야 할 것으로 판단됨

○ 추진방안

- 현재까지 미진한 옥외 저탄장에 대해 계획연도인 ‘25년보다 1년 앞당겨 ‘24년 말까지 완공을 목표로 추진



[그림 6-2] 신보령과 태안화력발전소의 옥내 저탄장 모습

○ 추진계획

- 기존에 맺은 지역 상생협약을 토대로 발전사별 옥내화 설비 투자를 촉진하여 조기 완공을 목표로 저탄장 옥내화 추진
- 보령화력 : '24년 12월까지 모든 저탄장 옥내화 완료 예정
- 태안화력 : '24년 6월까지 모든 저탄장 옥내화 완료 예정
- 신서천화력 : '21년 2월까지 모든 저탄장 옥내화 완료 예정
- 당진화력 : '24년 12월까지 모든 저탄장 옥내화 완료 예정

○ 투자계획 : 각 발전소별 자체적인 계획수립 후 설치(재원 미배정)

○ 기대효과

- 해풍 등에 의해 저탄장에 있던 석탄재의 비산으로 인해 발생하던 주변 주민 건강 및 생활피해 감소
- 원료(석탄)의 누출 방지를 통한 원가 절감
- 석탄의 비산 방지를 위해 사용되던 살수 시스템 비용 절감과 저탄장 내 석탄에 대한 수분량 감소로 인한 발전효율 증가
- 고질적인 민원감소를 통해 행정인력 소모 예방

7. 대형배출시설 공공 주차시설 및 친환경 순환시스템 운영

○ 사업개요

- 대형배출시설(발전소, 대산석유화학단지, 현대제철 등)의 경우 많은 근로자와 운송차량들로 인해 교통혼잡이 야기되며, 이 과정에서 다량의 이동배출원 기인 대기오염물질이 배출되고 있음
- 대산석유화학단지(서산)의 경우 당진에서 유입되는 대호교와 서산에서는 화천리에서 지곡면을 넘어가는 도로가 각각 외길로 출퇴근시간대 항상 교통체증이 존재하고 있음
- 주로 봄철에 수행되는 장비점검철의 경우 다수의 외부업체들이 유입되면서 교통체증은 더욱 증가하며, 이를 통해 다수의 오염물질이 대기질에 악영향을 주고 있음

○ 추진방안

- 석유화학단지로 유입되는 길목에 친환경 환승센터를 설립하고, 산업단지와 입구를 왕복하는 친환경 교통인프라 구축

○ 추진계획

- 당진에서 석유화학단지로 진입하는 대호교 입구쪽과 서산시 시내에서 산업단지로 진입하는 지곡면 입구쪽에 친환경 환승센터 건립
- 석유화학단지 내 차량통행을 홀짝제나 10부제 등으로 제한하고, 제한된 차량 외에는 환승센터에서 하차하여 셔틀버스를 활용하여 출입하는 시스템 운영
- 셔틀버스는 최소한 CNG부터 전기차-수소차 등으로 여건에 맞게 구입하여 운영하며, 이와 더불어 대규모 친환경 충전소를 구축하여 충남 내 친환경 허브로 스테이션으로 활용
- 산업단지 내 출입하는 자가용-승합차-화물차 또한 단계적으로 친환경 차량으로 교체를 유도하며, 초기에는 서산시나 충청남도의 지원을 받아 인센티브를 제공하고, 일정 기간 후에는 페널티를 부과
- 대산석유화학단지를 시범사업으로 운영하고, 추후 다른 발전소나 천안, 아산과 같이 이동배출원에 의한 기여도가 높은 지역에 확산·보급



[그림 6-3] 친환경 순환시스템 예시(서산시)

- 투자계획 : 대산석유화학단지에 입주해 있는 업체들이 매년 부과하는 지역자원시설세와 환경세금을 활용하고, 매칭펀드로 사업체에 세금 감면이나 총량관리 배출량을 추가 지급하는 등 인센티브를 제공하여 자발적 참여를 유도

[표 6-10] 친환경 환승센터 운영에 대한 사업 예산

(단위 : 백만원)		계	2020	2021	2022	2023	2024
친환경 환승센터 운영	지방비	1,000	-	-	1,000	-	-
	사업체	4,000	-	-	4,000	-	-
	소계	5,000	-	-	5,000	-	-

○ 기대효과

- 이동배출원에 의한 대기오염물질 배출량 감소 및 지역 내 교통체증 완화를 통한 고질적인 민원 해소

8. 이동측정차량, OGI, 드론 등을 활용한 첨단관리 시스템 구축

○ 사업개요

- 현대제철이나 대산석유화학단지에는 Stack과 같은 고정배출구를 통한 배출 외에 작업공정에서 비산 누출되는 배출량에 대한 기여도가 높은 것으로 보고되고 있으나 아직까지 이에 대해 정확한 정량화 작업도 진행되지 못하고 있음
- 환경부에서는 2018년 HAPs 등 비산누출공정에서 배출되는 오염물질 관리를 위해 비산배출시설 관리 제도를 운영하고 있음
- 또한 충남은 홍성을 비롯해 예산, 천안, 당진 등 가축사육 두수가 많은 지역으로 축산악취에 따른 민원이 다수 발생하고 있으며, 관리대책으로 부지경계에서 포집된 복합악취를 측정하여 기준 초과여부를 판별하고 있음
- 최근 드론과 광학카메라(Optical Gas Imaging, OGI), 이동관측차량(Mobile laboratory, ML) 등 최첨단 장비를 활용하여 비산누출공정이나 축산단지의 부지경계에서의 가스 누출을 감시하는 기술이 제안되어 활용되고 있음

01 HAPs 비산배출시설 관리제도란?

HAPs 비산배출시설 관리제도는 유해대기오염물질(Hazardous Air Pollutants: HAPs)을 비산배출하는 시설·공장 등을 관리하는 것으로, 대상 사업장은 해당 시설에 대한 시설관리기준을 준수하여 비산배출되는 HAPs를 최소화하여야 합니다. 이를 통해 깨끗하고 안전한 대기환경을 만들고자 하는 제도입니다.

추진 체계

- HAPs 비산배출시설 관리제도 총괄
- 비산배출시설 설치·운영 신고서 검토 및 수리
- 연간(최초) 점검보고서 접수 및 검토
- 사업장 관리감독 및 수시점검

환경부

한국환경공단

- 정기점검 수행기관
- 중소사업장 무상기술지원 실시

추진 체계

관할환경영역(유역·지역 환경청, 수도권대기환경청)

사업장

- 비산배출시설 설치·운영 신고 및 시설관리기준 준수
- 자체 점검을 통한 연간 점검보고서 작성·제출
- 정기점검 수검(3년마다)

관련법

대기환경보전법	• 제38조의2(비산배출시설의 설치신고 등) 신고 및 변경신고 의무, 시설관리기준 준수 의무, 정기점검 수검의무 규정 • 제90조(벌칙), 92조(벌칙), 94조(과태료) 시설개선 등 조치명령 미이행, 신고 의무 위반, 변경신고 의무 위반시 벌칙 및 과태료 규정
동법 시행령	• 제38조의2(비산배출시설의 점검대상 업종) 비산배출시설 관리 대상 업종 규정
동법 시행규칙	• 제41조의2(비산배출시설의 설치·운영신고 및 변경신고 등) 설치·운영 신고서 양식, 변경신고 사유 및 기간 규정 • 제51조의2(비산배출시설을 위한 시설관리기준) 시설관리기준, 정기점검 내용·주기·방법, 정기점검 비용 등 규정

III 업종

관리시설	주요 시설관리기준
공정배출시설 ①	• 공정배출가스 포집·처리 • 관리대상물질 및 총탄화수소(THC) 측정·기록 • 냉기탑 냉각수 총유기탄소(TOC) 농도 측정·기록 • 배수장치에 불만장치 설치 • 이동 가능한 공정배출시설 상부 덮개 설치 등
저장시설 ②	• 내부(외부)부상지붕 시설관리기준 준수 • 고정형지붕 관리대상물질 포집·처리
폐수처리시설 ③	• 폐수관로는 폐쇄형 구조로 설치 • 중간집수조 덮개 설치 • 집수조 및 유수분리조는 부유지붕이나 상부덮개 설치 등
비산누출시설 ④	• 개방식라인 상시 봉인 • 시설관리기준 시행일 이전에 설치·운영 중인 펌프와 압축기에서 누출농도(THC 기준: '18년까지 2,000ppm, '19년부터 1,000ppm)를 초과하는 경우, 펌프는 이중기계 봉인시설 또는 밀폐형시설 설치, 압축기는 봉인시설 설치 • 압력완화장치 누출기준농도 이하 운전 및 방출시 운영기록부 기록 등 • 비산누출측정(반기 1회 또는 연 1회) 등
세정시설 ⑤	• 세정시설은 폐쇄형 구조로 설치 • 세정시 배출되는 가스의 포집·처리 등
용해로	• 용해로 가동시 건물 전체를 닫힌 상태로 유지 • 용해로에서 배출된 가스의 포집·처리 등

① 공정배출시설이란 혼합, 반응, 교반, 열처리, 기계적가공, 세정, 표백, 탈지, 중간저장, 포장공정 등이 이루어지는 시설로서 관리대상물질 농도의 합이 5wt% 이상 되는 유체를 포함하거나 점착하게 되는 시설 대상

② 저장시설(40㎡ 이상), 폐수처리시설, 비산누출시설, 세정시설의 경우 관리대상물질 농도의 합이 5wt% 이상 되는 유체를 포함하거나 점착하게 되는 시설 대상



[그림 6-4] 비산누출공정에 대한 관리 대책(환경부)

○ 추진방안

- 기존에 각 지자체별로 구축된 보건환경연구원의 이동관측차량과 '20년도부터 지역 유역청을 중심으로 추진 중인 드론을 이용한 환경감시단을 적극 활용

○ 추진계획

- 대형배출시설들이 위치하고 있는 주요 시군을 대상으로 지역별 우심지역을 선정하고 충청남도 보건환경연구원 및 금강유역청과 협의하여 관측시스템을 활용, Hot-spot 로드맵을 구축
- 구축된 맵을 대상으로 상세측정을 실시, 주요 관리대상 및 지역 선정과 이에 대한 관리방안 수립
- 충남보건환경연구원과 충남도, 각 시군 담당자, 사업체와의 협의체를 구성하여 관측부터 관리까지 한 번에 해결할 수 있는 원케어 시스템 구축

○ 투자계획

- 이동측정차량과 드론 검출은 기존에 충남보건환경연구원과 금강유역환경청에서 보유하고 있는 설비들을 활용
- 비산 누출이 많은 대산석유화학단지와 대형축산단지를 대상으로 부지경계에 OGI를 설치 운영하도록 권고

[표 6-11] 첨단관리시스템 구축에 대한 사업 예산

(단위 : 백만원)		계	2020	2021	2022	2023	2024
첨단관리시스템 구축	국비	-	-	-	-	-	-
	지방비	-	-	-	-	-	-
	사업체	40	-	10	10	10	10
	소계	40	0	10	10	10	10

○ 기대효과

- 관리의 사각지대에 있던 비산누출공정이나 축산악취를 효과적으로 관측하여 배출량을 정량화하고, 이에 대한 원-케어 시스템 구축 가능
- 유해물질 관리를 통한 주변 주민 건강관리 및 악취 관련 민원 해결

제 2절 도로이동오염원

1. 제작차 배출허용기준 강화

○ 사업개요

- 환경부는 '20년 1월부터 중·소형 경유차(총 중량 3.5톤 미만)의 실도로 배출 허용 기전을 강화하였음
- 강화된 EU 규정에 맞춰 '20년 이후 중·소형 경유차의 실도로 질소산화물의 배출허용기준을 실내인증기준의 1.43배 이내로 강화
- 휘발유차는 한-미 FTA에 따라 미국의 배출허용기준을 준용하고, 경유차는 한-EU FTA에 따라 유럽의 배출허용기준을 준용하여 산정함
- 미세먼지 관리 종합계획에서 제시한 강화율에 따라 산정
- 대형 경유차 : 85%
- 중형 휘발유 및 LPG 승용차 : 44%
- 중형 경유 승용차 : 34%
- 소형 RV 및 승합차 : 21%

[표 6-12] 자동차 등급별 분류기준과 차종별 배출허용 기준

등급	차종		
	전기차/수소차	휘발유/가스	경유
1등급	모든 전기, 수소만을 사용하는 차량	'02~16년 기준적용 (질소산화물+탄화수소: 0.019g/km이하)	해당없음
2등급		'06~16년 기준적용 (질소산화물+탄화수소: 0.1g/km이하)	
3등급	해당없음	'00~03년 기준적용 (질소산화물+탄화수소: 0.72g/km이하)	'09년 이후 기준적용 (질소산화물+탄화수소: 0.353g/km이하, 입자상물질: 0.005g/km이하)
4등급		'88~99년 기준적용 (질소산화물+탄화수소:	'06년 기준적용 (질소산화물+탄화수소:

	1.93g/km이하)	0.463g/km이하, 입자상물질: 0.06g/km이하)
5등급	'87년 이전 기준적용 (질소산화물+탄화수소: 5.3g/km이하)	'02년 이전 기준적용 (질소산화물+탄화수소: 0.56g/km이하, 입자상물질: 0.05g/km이하)

[표 6-13] 차종별 오염물질 배출기준물질

	휘발유, 알코올 또는 가스를 사용하는 자동차	경유를 사용하는 자동차
오염물질	CO, HC, NO _x , 알데하이드, 입자상물질, NH ₃	CO, HC, NO _x , 매연, 입자상물질, NH ₃

○ 추진방안

- 신규등록되는 차량의 경우 강화된 배출허용기준에 따라 제작된 차량으로 기존 차량 대비 저공해차량의 운행에 따른 배출저감효과

○ 추진계획

- 강화된 기준에 부합한 신규 차량의 등록 유도
- 충청남도 내 강화된 배출허용기준에 해당되는 차량은 '20년 30,692대에서 '24년 165,943대로 지속적으로 증가할 것으로 전망

[표 6-14] 충청남도의 배출허용기준관련 사업물량

	2020	2021	2022	2023	2024
적용대수	30,692	62,549	95,754	130,207	165,943

- 삭감량 산정 오염물질 : NO_x, VOCs

○ 삭감량 산정방법

- 삭감량 = $\sum(\text{차종, 권역}) \times \text{사업물량(대)} \times (\text{차종, 권역}) \times \text{'20년 이후 제작차 배출}$

원 단위(kg/대)(차종, 권역) × 제작차 기준 강화율 × 10^{-3}

- '20년 이후 제작차 배출원 단위(kg/대)(차종, 권역) = $\Sigma(\text{'20년 이후 연도})\text{제작차 배출량(kg/대)(차종, 권역)} / \Sigma(\text{'20년 이후 연도})\text{제작차 차량 대수(대)(차종, 권역)}$
- $\Sigma(\text{'20년 이후 연도})\text{제작차 배출량(kg/대)(차종, 권역)} = \Sigma(\text{'20년 이후 연도})\text{(제작차 차량 대수(대)(차종, 권역, 연식)} \times \text{제작차 복합배출계수(g/km)(차종, 권역, 연식)} \times \text{차종별 일일 평균 주행거리(km/대·일)} \times 365(\text{일/년}) \times 10^{-3}$
- 대상 차종 : 중형 휘발유·LPG·경유(승용차), 소형 경유(RV), 소형 경유(승합차), 대형 경유(화물차)

○ 투자계획 : 신규제작차에 대해 강화된 배출허용기준을 적용하는 것으로 오염물을 삭감(재원 미배정)

○ 기대효과

- 배출허용기준 강화에 따라 주로 NOx의 배출감소를 예측할 수 있으며, '20년 1,941톤을 시작으로 '24년 10,616톤으로 계획기간 동안 총 30,919톤을 감축
- VOCs는 5년간 총 23톤 저감 될 것으로 예상되며, 본 대책에 따른 VOCs 저감효과는 미미할 것으로 판단됨

[표 6-15] 제작차 배출허용기준 강화에 따른 삭감량

오염물질	제작차 배출허용기준강화를 통한 삭감량(톤/연)				
	2020	2021	2022	2023	2024
NOx	1,941	3,967	6,090	8,305	10,616
VOCs	1	3	5	6	8

2. 노후경유차 조기 폐차

○ 사업개요

- 조기 폐차는 배출허용기준을 초과할 가능성이 높은 5등급 차량을 대상으로 배출가스 저감장치의 부착이나 저공해 엔진 교체가 어려울 경우 국고지원을 통해 조기 폐차를 유도하는 것을 의미함
- 조기 폐차는 '05년 이전(Euro3) 제작되어 오염물질을 과다 배출하는 경유 차량(배출가스 5등급 경유차)에 배출허용기준을 적용
- 관련근거
 - 대기관리권역의 대기환경개선에 관한 특별법 제 30조
 - 대기관리권역의 대기환경개선에 관한 특별법 제 32조
- 5등급 경유차는 다음 경우에 해당하는 경우 운행이 제한됨
 - 자동차 종합검사에서 최종 불합격을 받은 경우
 - 배출가스 미세먼지를 줄이는 장치를 부착하거나 조기 폐차를 해야 한다는 명령을 받은 뒤 정해진 기간(약 6개월)동안 아무런 조치를 하지 않은 경우
- 과태료 부과
 - 제도 시행 후 위반차량으로 적발되는 경우 차량 등록지 지자체에서 1일 10만원 과태료 부과하고 있으며, 충청남도 역시 동일한 기준을 적용

○ 추진방안

- 충청남도 내 등록된 5등급 차량을 대상으로 조기 폐차 지원금을 보조하여 조기 폐차를 유도

○ 추진계획

- '20년도 현재 충청남도에는 5등급 노후경유차가 103,866대 등록되어 있으며, 그중 91.4%(94,890대)가 저감장치(DPF)를 미부착하여 운행 중임
- 조기 폐차 지원금 부과 대상(아래 5개 조건 모두 충족 시 가능)
 - 대기관리권역 또는 신청지역에 6개월 이상 연속하여 등록된 경유 자동차
 - 자동차관리법 제43조 2에 따른 관능검사 결과 적합 판정을 받은 차량
 - 조기 폐차 대상 차량 확인서상 정상가동 판정이 있는 차량

- 정부 및 지방자치단체 지원을 통해 배출가스 저감장치를 부착 또는 저공해 엔진으로 개조한 사실이 없는 차량
- 최종 소유 기간이 보조금 신청일 전 6개월 이상인 차량

[표 6-16] 충청남도 조기폐차 목표물량

	2020	2021	2022	2023	2024
적용대수	11,910	15,700	15,699	9,413	9,412

- 삭감량 산정 오염물질 : PM_{2.5}, PM₁₀, TSP, NO_x, SO_x, VOCs
- 조기폐차금 지원금

[표 6-17] 노후경유차 조기폐차 지원금('20년도 기준)

구분 (단위 : 만원)		상하액	지원율	
			기본	추가지원
총중량 3.5톤 미만		300	70%(210)	30%(90)
총중량 3.5톤 이상	3,500cc 이하	440	100%	200%
	3,500cc 초과	750		
	5,500cc 이하	1,100		
	5,500cc 초과	1,100		
	7,500cc 이하	3,000		
	7,500cc 초과	3,000		

○ 삭감량 산정방법

- 삭감량 = $\Sigma(\text{당해연도}-3\text{년} \sim \text{당해연도})(\Sigma(\text{차종, 권역})\text{사업물량(대)})(\text{차종, 권역}) \times \text{노후 경유차 삭감 배출원 단위(kg/대)}(\text{차종, 권역}) \times 10^{-3}$
- 노후 경유차 삭감 배출원 단위(kg/대)(차종, 권역) = $\Sigma'05\text{년식 이전 경유차 배출량(kg/대)}(\text{차종, 권역}) / \Sigma'05\text{년식 이전 경유차 차량 대수(대)}(\text{차종, 권역})$
- '05년식 이전 경유차 배출량(kg/대)(차종, 권역) = $\Sigma(\text{연식})('05\text{년식 이전 경유차 차량 대수(대)})(\text{차종, 권역, 연식}) \times \text{경유차 복합배출계수(g/km)}(\text{차종, 권역, 연식}) \times \text{열화계수(차종, 권역, 연식)} \times \text{차종별 일일평균주행거리(km/}$

$$\text{대·일}) \times 365(\text{일/년}) \times 10^{-3})$$

- 대상 차종 : 경유(RV), 경유(승합차), 경유(화물차), 경유(특수차)

○ 투자계획

- 충청남도는 '20년 노후경유차 폐차 지원으로 12,636백만원을 사용하였고, '21년에는 소폭 증가한 13,910백만원을 산정하였음
- 충청남도에 등록된 노후경유차 103,866대 중 59.8%에 해당하는 62,134대가 조기 폐차 물량으로 할당된 만큼 지속적인 지원정책 추진으로 목표를 달성해야 할 것으로 판단됨

[표 6-18] 노후경유차 조기폐차에 대한 사업 비용

(단위 : 백만원)		계	2020	2021	2022	2023	2024
노후경유차 조기폐차 지원	국비	33,738	6,631	8,463	8,471	5,084	5,089
	지방비	57,134	12,636	13,910	13,909	8,340	8,339
	소계	90,872	19,267	22,373	22,380	13,424	13,428

○ 기대효과

- 노후경유차 폐차로 NO_x의 저감이 가장 두드러지게 나타날 것으로 예상되며, 5년간 총 4,670톤의 NO_x를 삭감하고, VOCs 335톤, PM₁₀ 215톤, PM_{2.5} 198톤 삭감
- 연도별로는 '21년과 '22년에 각각 1,375톤과 1,368톤으로 유사한 수준을 보이고 마지막 차년도인 '24년도 가장 적은 811톤을 삭감할 것으로 예상됨

[표 6-19] 노후경유차 조기폐차로 인한 삭감량

오염물질	노후경유차 조기폐차를 통한 삭감량(톤/연)				
	2020	2021	2022	2023	2024
PM _{2.5}	38	50	50	30	30
PM ₁₀	42	55	54	32	32
SO _x	0	0	0	0	0
NO _x	904	1,185	1,179	703	699
VOCs	65	85	85	50	50

3. 중대형 화물차 조기폐차 확대

○ 사업개요

- '05년 이전(Euro3) 제작되어 오염물질을 과다 배출하는 경유 중대형 화물차량에 대해 조기 폐차
- 중대형 화물차는 1톤 이하의 중소형 차량에 비해 배기량이 크고, 불완전연소 비율이 커 검댕이나 NOx의 배출량에 많은 기여를 하고 있음
- 배출관리나 대책은 노후경유차와 동일함

○ 추진방안

- 충청남도 내 등록된 5등급 중대형차량을 대상으로 조기 폐차 지원금을 보조하여 조기 폐차를 유도

○ 추진계획

- 5등급 노후경유차와 동일
- 대상 차종 : 중대형 경유(화물차)

[표 6-20] 중대형 화물차 조기폐차 사업물량

	2020	2021	2022	2023	2024
적용대수	107	107	108	-	-

- 삭감량 산정 오염물질 : PM_{2.5}, PM₁₀, TSP, NOx, SOx, VOCs

○ 삭감량 산정방법

- 삭감량 : $\Sigma(\text{당해연도}-3\text{년} \sim \text{당해연도})(\Sigma(\text{차종, 권역})\text{사업물량(대)})(\text{차종, 권역}) \times \text{노후 중대형 화물차 삭감 배출원 단위(kg/대)}(\text{차종, 권역})) \times 10^{-3}$
- 노후 중대형 화물차 삭감 배출원 단위(kg/대)(차종, 권역) = $\Sigma'05\text{년식 이전 노후 중대형화물차 배출량(kg/대)}(\text{차종, 권역}) / \Sigma'05\text{년식 노후 중대형 화물차 차량 대수(대)}(\text{차종, 권역})$
- '05년식 이전 노후 중대형 화물차 배출량(kg/대)(차종, 권역) = $\Sigma(\text{연식})('05\text{년식 이전 노후중대형 화물차 차량 대수(대)}(\text{차종, 권역, 연식}) \times \text{복합배출계}$

수(g/km)(차종, 권역, 연식) × 열화계수(차종, 권역, 연식) × 차종별 일일평균주행거리(km/대·일) × 365(일/년) × 10⁻³)

○ 투자계획

- 중부권 기본계획과 충청남도에서 예정하고 있는 노후 경유차 조기 폐차에 대한 지원금은 차량 중량별로 규격화하여 산정하지 않고 있음
- 본 연구에서는 한국자동차환경협회에서 고시하고 있는 7.5톤 화물차에 대해서 지원할 수 있는 최대금액 9천만원(기본 3천만원+추가 6천만원)을 기준으로 사업물량 대비로 전액 국비로 산정하였음

[표 6-21] 중대형 화물차 조기폐차에 따른 사업 비용

(단위 : 백만원)		계	2020	2021	2022	2023	2024
중대형 화물차 조기 폐차	국비	28,890	9,630	9,630	9,630	-	-
	지방비	-	-	-	-	-	-
	소계	28,890	9,630	9,630	9,630	0	0

○ 기대효과

- 노후 소형 노후 경유차 조기 폐차의 경우 차량 대수가 많다 보니 삭감량이 상당히 큰 것으로 나타났으나 중대형 화물차의 경우 매년 대수가 107~108대에 머무르다 보니 삭감량이 적게 예측됨
- 5년 총 NOx가 135톤 감축되어 소형 노후경유차 저감 대비 1/35 수준으로 예상됨

[표 6-22] 중대형 화물차 조기폐차에 따른 삭감량

오염물질	중대형 화물차 조기폐차를 통한 삭감량(톤/연)				
	2020	2021	2022	2023	2024
PM _{2.5}	2	2	2	-	-
PM ₁₀	2	2	2	-	-
SOx	0	0	0	-	-
NOx	45	45	45	-	-
VOCs	4	4	4	-	-

4. 노후 경유차 운행 제한

○ 사업개요

- 주요 대기오염물질 배출원인 경유 차량의 배출량 감소를 목적으로 차량 배출구에 입자상물질 또는 질소산화물을 일정 수준 이상 제거할 수 있는 매연 여과장치(diesel particulate filter, DPF) 부착을 의무화
- 부착대상차량 : '05년 이전(Euro 3) 제작되어 오염물질을 과다 배출하는 경유 차량
- 대기관리 특별법에 의거 '20년도 2월부터 배출가스 5등급 차량의 수도권 내 차량 운행을 규제하고, 고농도 미세먼지 발생에 따른 비상저감조치 실시 전면적인 단속과 범칙금 부과 원칙을 명시

시도별운행제한 현황

* 지역에 마우스를 올리시면 운행제한 단속 경보를 확인하실 수 있습니다.

2020년12월18일 14시



환경부 홈페이지

- 상시 운행제한(단속시간 : 24시간)
- 비상 저감조치 운행제한 (단속시간 : 평일 06:00 ~ 21:00)
- 서울시 녹색교통지역(단속시간 : 06:00 ~ 21:00)
- 계절관리제(매년 12월부터 다음해 3월)(단속시간 : 평일 06:00 ~ 21:00)

[그림 6-5] 시도별 5등급 차량 운행제한 현황

○ 추진방안

- 5등급 차량을 포함한 노후 경유 차량에 DPF 부착을 의무화하고 상시적인 지도 점검 및 과태료 부과를 통한 배출량 저감

○ 추진계획

- 각 시군별로 등록된 5등급 차량을 대상으로 DPF 부착 지원 계획 수립

[표 6-23] DPF 및 d-DPF 장치가격 및 지원금

구분 (단위 : 만원)			장치가격	지원금	부담율	
DPF	자연대형		573.2	515.9	10%	
	자연중형		536.7	483	10%	
	복합대형		1030.8	927.7	10%	
	복합중형		775.9	698.3	10%	
	복합소형	RV, 승합차	373.5	326.8	12.5%	
		화물	373.4	336.1	10%	
p-DPF	중형		242.3	207.2	14.5%	
	소형 A	저감효율 70% 미만	RV, 승합차	172.2	142.9	17%
			화물	172.2	147.2	14.5%
		저감효율 70% 이상	RV, 승합차	172.2	146.4	15%
			화물	172.2	150.7	12.5%
	소형 B	저감효율 70% 미만	RV, 승합차	195.2	162	17%
			화물	195.2	166.9	14.5%
		저감효율 70% 이상	RV, 승합차	195.2	165.9	15%
			화물	195.2	170.8	12.5%

○ 신청방법

- 지자체 및 한국자동차환경협회를 통해 대상 차량 여부 확인
- 배출저감장치 및 LPG 엔진개조 등을 선택
- 선택한 저감장치에 따라 저감장치 부착 및 엔진 개조 실시

- 자동차 구조변경 검사를 통해 저공해 조치 여부 확인
- 검사 완료 후 해당 지자체에 제출서류와 함께 보조금 신청

○ 저감장치 장착 차량에 대한 준수사항

- 의무운행 기간 2년 준수
- 장착 후 저감장치 탈거 불가
- 차량 말소 시 배출가스 저감장치 반드시 반납
- 의무 운행 기간(2년) 미준수 시 사용 기간별 보조금 회수
- 차주 임의 변경·탈거 시 300만원 이하의 벌금
- 배출가스 저감장치 문제시 제작사에 A/S 신청

○ 배출저감장치 설치 및 엔진 교체에 따른 혜택

- 장치 부착 후 2개월 전후로 15일 이내 자동차 성능 유지 확인검사를 실시, 합격 차량에 대해 3년간 자동차 종합검사 중 배출가스검사 면제
- 환경개선부담금 3년간 면제
- 남산터널과 같은 혼잡통행료 부과지점에 대한 통행료 50% 감면

○ 범칙금

- 1차 위반 : 경고
- 2차 위반 시부터 : 회당 과태료 20만원, 최대 200만원

[표 6-24] 충청남도의 노후 경유차 운행제한 사업물량

	2020	2021	2022	2023	2024
적용대수	1454	525	-	-	-

○ 삭감량 산정방법

- 삭감량 = $\Sigma(\text{당해연도}-3\text{년} \sim \text{당해연도})(\Sigma(\text{차종, 권역})\text{사업물량(대)})(\text{차종, 권역}) \times \text{노후 경유 화물차 삭감 배출원 단위(kg/대)}(\text{차종, 권역})) \times 10^{-3}$

- 노후 경유 화물차 삭감 배출원 단위(kg/대)(차종, 권역) = Σ '05년식 이전 경유 화물차 배출량(kg/대)(차종, 권역) / Σ '05년식 경유 화물차 차량 대수(대)(차종, 권역)
- '05년식 이전 경유 화물차 배출량(kg/대)(차종, 권역) = Σ (연식)('05년식 이전 경유 화물차 차량 대수(대)(차종, 권역, 연식) × 경유차 복합배출계수(g/km)(차종, 권역, 연식) × 열화계수(차종, 권역, 연식) × 차종별 일일평균주행거리(km/대·일) × 365(일/년) × 10^{-3})
- 대상 차종 : 경유(RV), 경유(승합차), 경유(화물차), 경유(특수차)

○ 투자계획

- 노후차량 매연저감장치 부착에는 총 50억원을 투자할 계획으로 국비와 지방비가 각각 절반 수준임

[표 6-25] 매연저감장치 부착지원에 대한 사업 예산

(단위 : 백만원)		계	2020	2021	2022	2023	2024
매연저감장치 부착지원	국비	2,496	1,990	506	-	-	-
	지방비	2,496	1,990	506	-	-	-
	소계	4,991	3,979	1,012	-	-	-

○ 기대효과

- DPF 부착에 의한 자동차 배기가스의 입자상오염물질 배출량 90%를 걸러내고, NO_x도 80%의 저감효과가 있는 것으로 보고되고 있음
- 노후차량 DPF 부착에 따른 저감효과는 5년 누적으로 PM₁₀ 기준 7톤으로 산정되었음

[표 6-26] 노후 경유차 운행제한에 따른 삭감량

오염물질	노후 경유차 운행제한을 통한 삭감량(톤/연)				
	2020	2021	2022	2023	2024
PM _{2.5}	5	2	-	-	-
PM ₁₀	5	2	-	-	-

5. LPG 차량 규제 완화

○ 사업개요

- 액화석유가스법 개정('19년)에서 액화석유가스(LPG)의 자동차 연료 사용제한 폐지로 인해 그동안 일반인들이 구매할 수 없었던 LPG 차량의 구매 증대

○ 추진방안

- 소형 RV와 승용차에 휘발유와 경유 외에 LPG를 추가함으로써 기존 휘발유와 디젤에 비해 낮은 대기오염물질 배출 유도

○ 추진계획

- 디젤 차량에 대한 사회적 인식 변화와 LPG 연료에 대한 세금 인하
- LPG 충전소 인프라 확대 등

[표 6-27] LPG 차량규제 완화에 따른 LPG 차량 보급

	2020	2021	2022	2023	2024
적용대수	1,384	1,387	1,388	1,391	1,392

- 삭감량 산정 오염물질 : PM_{2.5}, PM₁₀, TSP, NO_x, SO_x, VOCs

○ 삭감량 산정방법

- 삭감량 = $\Sigma(\text{차종, 권역})\text{사업물량(대)}(\text{차종, 권역}) \times \text{'20년 이후 제작차 배출원 단위(kg/대)}(\text{차종, 권역}) \times 10^{-3}$
- '20년 이후 제작차 배출원 단위(kg/대)(차종, 권역) = $\Sigma(\text{'20년 이후 연도})\text{제작차 배출량(kg/대)}(\text{차종, 권역}) / \Sigma(\text{'20년 이후 연도})\text{제작차 차량 대수(대)}(\text{차종, 권역})$
- $\Sigma(\text{'20년 이후 연도})\text{제작차 배출량(kg/대)}(\text{차종, 권역}) = \Sigma(\text{'20년 이후 연도})\text{(제작차 차량 대수(대)}(\text{차종, 권역, 연식}) \times \text{제작차 복합배출계수(g/km)}(\text{차종, 권역, 연식}) \times \text{차종별 일일평균주행거리(km/대·일)} \times 365(\text{일/년}) \times 10^{-3}$
- 대상 차종 : 소형 휘발유·경유(RV), 소형 휘발유·경유(승용차)

○ 투자계획

- 소형 RV와 승용차 시장에 기존 휘발유와 디젤연료 양분화에 LPG 차량의 옵션을 추가하여 친환경, 저가 연료 차량 구매 유도

○ 기대효과

- LPG 차량 구매유도를 통해 NOx의 배출량 저감을 기대할 수 있으며, 사업기간 총 59톤 절감 예상

[표 6-28] LPG 차량규제 강화를 완화에 따른 삭감량

오염물질	LPG 차량 규제 완화를 통한 삭감량(톤/연)				
	2020	2021	2022	2023	2024
PM _{2.5}	-	-	-	-	-
PM ₁₀	-	-	-	-	-
SOx	-	-	-	-	-
NOx	11	12	12	12	12
VOCs	-	-	-	-	-

6. 제작차 배출허용기준 추가 강화

○ 사업개요

- 소형경유차(RV, 승합차)의 제작차 배출허용기준을 추가 강화(5%)하여 운행에 따른 배출량을 저감

○ 추진계획 및 방안

- '20년 개정된 대기환경보전법 시행규칙 별표 17의 <제작차 배출허용기준>을 적용하여 출고 차량의 배출량 감소 유도
- 대상 차종 : 소형 경유(RV), 소형 경유(승합차)

[표 6-29] 소형 경유 제작차의 배출허용기준 추가 강화 계획물량

	2020	2021	2022	2023	2024
적용대수	1,381	24,992	37,816	50,847	64,219

- 삭감량 산정 오염물질 : NO_x

○ 삭감량 산정방법

- 삭감량 = $\Sigma(\text{차종, 권역})\text{사업물량(대)}(\text{차종, 권역}) \times \text{'20년 이후 제작차 배출원 단위(kg/대)}(\text{차종, 권역}) \times \text{제작차 기준 강화율(5\%)} \times 10^{-3}$
- '20년 이후 제작차 배출원 단위(kg/대)(차종, 권역) = $\Sigma(\text{'20년 이후 연도})\text{제작차 배출량(kg/대)}(\text{차종, 권역}) / \Sigma(\text{'20년 이후 연도})\text{제작차 차량 대수(대)}(\text{차종, 권역})$
- $\Sigma(\text{'20년 이후 연도})\text{제작차 배출량(kg/대)}(\text{차종, 권역}) = \Sigma(\text{'20년 이후 연도})\text{(제작차 차량 대수(대)}(\text{차종, 권역, 연식}) \times \text{제작차 복합배출계수(g/km)}(\text{차종, 권역, 연식}) \times \text{차종별 일일평균주행거리(km/대·일)} \times 365(\text{일/년}) \times 10^{-3}$

- 투자계획 : 각 회사별 제작차의 배기가스 배출농도를 강화된 시행규칙에 맞춰 생산하도록 조치(재원 미배정)

○ 기대효과

- NO_x에 대해 사업기간동안 총 117톤의 NO_x 저감효과 예측

[표 6-30] 제작차 배출허용기준 추가 강화를 통한 삭감량

오염물질	제작차 배출허용기준 추가강화를 통한 삭감량(톤/연)				
	2020	2021	2022	2023	2024
NO _x	8	15	23	31	40

7. 친환경자동차 보급 확대

○ 사업개요

- 화석연료를 사용하는 자동차에 따른 대기오염 문제가 지속적으로 대두되자 배출저감장치 부착을 거쳐 오염물질을 배출하지 않는 친환경자동차로의 전환이 유도되고 있음
- 이동배출원에 대한 저감 대책 중 가장 활발하게 이루어지고 있으며, 기존 내연기관 대비 대기오염물질 및 온실가스 배출량이 현저히 적거나 아예 제로
- 정부의 주도로 저공해차 보급목표 제도가 시행('20.1.1.~) 중
- 관련법규 : 환경친화적 자동차의 개발 및 보급 촉진에 관한 법률(산업통상자원부)
 - 환경친화적인 자동차의 개발 및 보급에 대한 기본방향 제시
 - 기술개발에 대한 정부 지원 시책 발굴
 - 환경친화적인 자동차의 구매 권장(국가나 지방자치단체의 지원)

[표 6-31] 친환경자동차의 장단점 비교

	엔진구조 (사용연료)	장점	단점
하이브리드 (HEV)	엔진+모터 (휘발유+전기)	- 짧은구간 전기구동 가능 - 높은 연비/회생제동 가능 - 전기충전 필요없음	- 휘발유 사용(배가스 배출) - 고속운행시 휘발유 운행
플러그인 하이브리드 (PHEV))	엔진+모터 (휘발유+전기)	- 전기로만 운전 가능 - 짧은거리 운행시 유지비저렴 - 하이브리드 대비 오염물질 배출량 40~50% 절감	- 휘발유 사용(배가스 배출) - 전기 충전 필요 - 전기 운전기간 짧음
전기차(EV)	батери+모터	- 오염물질 배출 제로 - 연료비용 최소	- 긴 충전시간(2~12시간) - 충전소 인프라 부족 - 충전소 설치시 비용 발생
수소전기차(FCEV)	연료전지+모터	- 오염물질 배출 제로 - 짧은 충전시간 - 1회 충전시 긴 운전구간	- 높은 연료비용 - 수소에 대한 불안감

○ 추진방안

- 휘발유 및 디젤 차량의 대기오염에 대한 높은 기여도를 알리고 국민적 퇴출 및 친환경 자동차로의 전환을 홍보

- 화석연료 사용 차량에 대한 세금부과 및 혜택 완화를 하고, 반대로 친환경자동차 구매에 적극적인 금전적 지원과 세금 혜택, 다양한 인센티브(고속도로 톨게이트 및 공용주차장 이용료 감면 등)을 통한 구매 유도

○ 추진계획

- '24년까지 전기차 85만대, 수소차 15만대 보급을 목표로 추진(누적)
- * 미달실적은 유연성 제고 수단(이월·거래 등)으로 보충하고, 그럼에도 실적 부족시 저공해차 보급 분담금* 부과('23~, '22년 실적부터)
- 대상 차종 : 모든 유형(승용차), 모든 유형(RV)

[표 6-32] 친환경자동차의 보급 목표 물량

	2020	2021	2022	2023	2024
적용대수	14,256	23,107	29,605	28,300	27,364

- 삭감량 산정 오염물질 : PM_{2.5}, PM₁₀, TSP, NO_x, SO_x, VOCs

○ 삭감량 산정방법

- 삭감량 = $\Sigma(\text{차종, 권역})\text{사업물량(대)}(\text{차종, 권역}) \times \text{'20년 이후 제작차 배출원 단위(kg/대)}(\text{차종, 권역}) \times \text{친환경차 배출 저감률} \times 10^{-3}$
- '20년 이후 제작차 배출원 단위(kg/대)(차종, 권역) = $\Sigma(\text{'20년 이후 연도})\text{제작차 배출량(kg/대)}(\text{차종, 권역}) / \Sigma(\text{'20년 이후 연도})\text{제작차 차량 대수(대)}(\text{차종, 권역})$
- $\Sigma(\text{'20년 이후 연도})\text{제작차 배출량(kg/대)}(\text{차종, 권역}) = \Sigma(\text{'20년 이후 연도})\text{(제작차 차량 대수(대)}(\text{차종, 권역, 연식}) \times \text{제작차 복합배출계수(g/km)}(\text{차종, 권역, 연식}) \times \text{차종별 일일평균주행거리(km/대·일)} \times 365(\text{일/년}) \times 10^{-3}$

○ 투자계획

- 전기 차량의 금액은 관용차로 가장 많이 활용되고 있는 소형 SUV의 단가(약 5천만원)를 대상으로 하였고, 보조금 비율을 '20년도 수준으로 국고 20%, 지방비 10% 수준으로 물량을 모두 만족한다는 조건으로 산정하였음
- 산정결과 5년간 과제수행을 위해 국고 1조2,263억 지방비 6,131억 등 총 1조8,394억원이 필요한 것으로 산정되었음

[표 6-33] 친환경 자동차 보급 확대에 대한 사업 예산

(단위 : 백만원)		계	2020	2021	2022	2023	2024
친환경 자동차 보급 확대	국비	1,226,320	142,560	231,070	296,050	283,000	273,640
	지방비	613,160	71,280	115,535	148,025	141,500	136,820
	소계	4,697,520	213,840	346,605	444,075	424,500	3,268,500

○ 기대효과

- 정부는 이동배출원에 대한 강력한 친환경 자동차로의 전환을 추진하고 있으며, 이에 따른 지역 오염도 감소를 유도하고 있으나 삭감량 산정결과 2조에 가까운 비용을 투자한 것에 비해 삭감량은 5년 총 NOx 129톤, VOCs 81톤 등 높지 않을 것으로 예측됨

[표 6-34] 친환경 자동차 보급확대를 통한 삭감량

오염물질	친환경 자동차 보급확대를 통한 삭감량(톤/연)				
	2020	2021	2022	2023	2024
PM _{2.5}	-	-	-	-	-
PM ₁₀	-	-	1	1	-
NOx	67	109	140	134	129
SOx	-	-	-	-	-
VOCs	9	15	20	19	18

8. 공공기관 친환경차 의무구매 비율 상향

○ 사업개요

- 저공해차 보급목표 제도 시행('20.1.1.~)에 따라 친환경 자동차의 구매 및 전환이 유도되고 있으며, 정부 정책에 따라 공공기관 친환경차 의무구매 비율이 상향되고 있음('17년 70% → '23년 100%)
- 친환경차 배출 저감율
 - 전기자동차 및 수소자동차 : 100%(무공해차)
 - 하이브리드 자동차 : 30% (일반 차량 대비 연비 개선을 반영)
- 충청남도 및 각 시·군에 포함되어 있는 관용차를 대상으로 순차적으로 친환경차로의 전환을 유도가 필요함

○ 추진방안

- 충남도 내 등록되어 있는 공용차량의 순차적 친환경차로의 전환 유도

○ 추진계획

- 도 및 시군비를 활용하여 공공차량의 전환

[표 6-35] 공공기관 친환경자동차 보급 목표 물량

	2020	2021	2022	2023	2024
적용대수	140	140	175	-	-

- 삭감량 산정 오염물질 : PM_{2.5}, PM₁₀, TSP, NO_x, SO_x, VOCs

○ 삭감량 산정방법

- 삭감량 = $\Sigma(\text{차종, 권역})\text{사업물량(대)}(\text{차종, 권역}) \times \text{'20년 이후 제작차 배출원 단위(kg/대)}(\text{차종, 권역}) \times \text{친환경차 배출 저감률} \times 10^{-3}$
- '20년 이후 제작차 배출원 단위(kg/대)(차종, 권역) = $\Sigma(\text{'20년 이후 연도})\text{제작차 배출량(kg/대)}(\text{차종, 권역}) / \Sigma(\text{'20년 이후 연도})\text{제작차 차량 대수(대)}(\text{차종, 권역})$
- $\Sigma(\text{'20년 이후 연도})\text{제작차 배출량(kg/대)}(\text{차종, 권역}) = \Sigma(\text{'20년 이후 연도})\text{(제작차 차량 대수(대)}(\text{차종, 권역, 연식}) \times \text{제작차 복합배출계수(g/km)}(\text{차종, 권역, 연식})$

권역, 연식) × 차종별 일일평균주행거리(km/대·일) × 365(일/년) × 10⁻³)

- 대상 차종 : 모든 유형(승용차), 모든 유형(RV)

○ 투자계획

- 전기 차량의 금액은 관용차로 가장 많이 활용되고 있는 소형 SUV의 단가(약 5천만원)를 대상으로 하여 국고:지방비 2:8 비율로 물량을 모두 만족한다는 조건으로 산정하였음
- 산정결과 5년간 과제수행을 위해 국고 45.5억원과 지방비 182억 등 총 227.5억이 필요한 것으로 산정되었음

[표 6-36] 공공기관 친환경 자동차 보급 확대에 대한 사업 예산

(단위 : 백만원)		계	2020	2021	2022	2023	2024
공공기관 친환경 자동차 보급 확대	국비	4,550	1,400	1,400	1,750	-	-
	지방비	18,200	5,600	5,600	7,000	-	-
	소계	22,750	7,000	7,000	8,750	-	-

○ 기대효과

- 공공기관 관용차의 경우 전체적인 자동차 등록 대수에 비하면 미미한 수준으로 전체적인 삭감량은 NOx 대상 3톤이 저감되는 것으로 예측됨

[표 6-37] 공공기관 친환경 자동차 보급을 통한 삭감량

오염물질	공공기관 친환경차 의무구매 비율 향상을 통한 삭감량(톤/연)				
	2020	2021	2022	2023	2024
PM _{2.5}	0	0	0	-	-
PM ₁₀	0	0	0	-	-
NOx	1	1	1	-	-
SOx	0	0	0	-	-
VOCs	0	0	0	-	-

9. 수소, 전기버스, 전기트럭 보급 확대

○ 사업개요

- 노후 트럭의 경우 대부분 화물 운송이나 농어촌 식품운반, 택배 등으로 활용되고 있으며, 영세한 규모를 가지고 있어 교체유도나 단속이 쉽지 않았음
- 최근 전기 배터리의 효율과 용량이 증가함에 따라 1톤 이상의 대형 트럭을 대상으로 하는 차량들이 개발되어 상용화되고 있는 추세임
- 또한, 정부의 강력한 친환경자동차 정책 로드예 따라 구매금액의 거의 50~60%를 지원해지는 보조사업을 추진하고 있어 보급률이 증가하고 있는 추세임
- 기본계획상 물량이 트럭으로 산정되어 있기 때문에 본 과제에서는 정량적인 지표 산정을 위해 친환경트럭으로의 교체로 가정하여 추진하는 것으로 가정

○ 추진방안

- 노후경유차 폐차와 이를 대체할 차량의 친환경 전기, 수소 차량 구매 유도

○ 추진계획

- 보조금 지원사업을 통해 구형 노후경유차를 친환경 전기트럭으로 교체 유도

[표 6-38] 수소, 전기버스, 전기트럭 보급 물량

	2020	2021	2022	2023	2024
적용대수	217	327	598	629	658

- 삭감량 산정 오염물질 : PM_{2.5}, PM₁₀, TSP, NO_x, SO_x, VOCs

○ 삭감량 산정방법

- 삭감량 : $\Sigma(\text{차종, 권역}) \times \text{사업물량(대)} \times \text{단위(kg/대)} \times \text{친환경차 배출 저감률} \times 10^{-3}$
- '20년 이후 제작차 배출원 단위(kg/대)(차종, 권역) = $\Sigma(\text{'20년 이후 연도}) \times \text{제작차 배출량(kg/대)} \times \text{단위(kg/대)} / \Sigma(\text{'20년 이후 연도}) \times \text{제작차 차량 대수(대)}$
- $\Sigma(\text{'20년 이후 연도}) \times \text{제작차 배출량(kg/대)} \times \text{단위(kg/대)} = \Sigma(\text{'20년 이후 연도}) \times \text{제작차 차량 대수(대)} \times \text{제작차 복합배출계수(g/km)} \times \text{단위(kg/대)}$

권역, 연식) × 차종별 일일평균주행거리(km/대·일) × 365(일/년) × 10⁻³)

- 대상 차종 : 모든 유형(버스), 모든 유형(화물차)



[그림 6-6] 친환경 수소, 전기트럭

○ 투자계획

- 전기, 수소트럭의 경우 아직까지 상용화된 차량이 많지 않은 관계상 중소형 트럭은 현대 봉고 3 EV(약 4천만원)과 테슬라의 세미(약 1.6억)를 기준으로 사업 물량을 대상으로 산정하였음
- 국비, 지방비, 사업체의 비율은 '20년 기준 전기트럭 구매 시 국가:지자체:개인의 비율인 4:2:4 비율로 설정

[표 6-39] 수소, 전기버스, 전기트럭 보급에 관한 사업 예산

(단위 : 백만원)		계	2020	2021	2022	2023	2024
수소, 전기버스, 전기트럭 보급	국비	40,432	3,408	5,328	10,032	10,560	11,104
	지방비	20,216	1,704	2,664	5,016	5,280	5,552
	소계	40,432	3,408	5,328	10,032	10,560	11,104

○ 기대효과

- 전기, 수소트럭 보급 사업을 통해 NOx가 92톤, VOCs 15톤, PM10과 PM2.5는 각각 3톤씩 감소할 것으로 예측됨

[표 6-40] 수소, 전기버스, 전기트럭 보급 확대를 통한 삭감량

오염물질	수소, 전기버스, 전기트럭 보급 확대를 통한 삭감량(톤/연)				
	2020	2021	2022	2023	2024
PM _{2.5}	0	0	1	1	1
PM ₁₀	0	0	1	1	1
SO _x	0	0	0	0	0
NO _x	8	12	23	24	25
VOCs	1	2	4	4	4

10. 대도시권 노선버스 CNG버스 교체

○ 사업개요

- 수도권 등은 도심 내 이동오염원의 배출 저감을 위해 CNG 버스를 추진하고 있으며, 일부 광역버스만 경유 버스가 운행 중에 있음
- CNG 버스는 경유 버스에 비해 입자상 오염물질 및 NO_x의 배출이 극히 적어 친환경 연료로 활용되고 있으나 CNG 관리를 위한 전문인력 및 인프라가 필요해 중소규모의 시군에서는 적용이 힘들
- 충청남도에서는 천안과 계룡시만이 CNG 버스를 운영하고 있으며, 나머지 시·군은 경유 버스가 운행 중에 있음
- 본 사업에서는 대도시 노선버스를 최종적으로는 전기나 수소 버스 등 무공해 버스로 교체 추진하되, 전환 과도기에는 CNG 버스 활용하는 것으로 산정함

○ 추진방안

- 경유 버스를 단계적으로 CNG 버스로의 전환 유도

○ 추진계획

- 경유 버스 운행 대수가 가장 많은 예산을 필두로 5년간 총 131대를 보급하는 것을 목표로 설정
- CNG 버스를 운영하기 위해서는 관련 인프라가 구축되어야 하기 때문에 여러 시·군에 분배하여 설치, 운영하는 것보다는 운행 대수가 많은 지역을 대상으로 확대해 나가는 방안이 효과적일 것으로 판단됨

[표 6-41] 충청남도 내 CNG 버스 보급 물량

	2020	2021	2022	2023	2024
적용대수	40	40	23	14	14

- 삭감량 산정 오염물질 : PM_{2.5}, PM₁₀, TSP, NO_x, SO_x

○ 삭감량 산정방법

- 삭감량 = $\Sigma(\text{차종, 권역}) \times (\text{'20년 이후 경유버스 배출원 단위(kg/대)(차종, 권역)} - \text{'20년 이후 CNG버스 배출원단위(kg/대)(차종, 권역)}) \times 10^{-3}$
- '20년 이후 경유 및 CNG버스 배출원 단위(kg/대)(차종, 권역)) = $\Sigma(\text{'20년 이후 연도}) \times (\text{경유 및 CNG버스 배출량(kg/대)(차종, 권역)} / \Sigma(\text{'20년 이후 연도}) \times (\text{경유 및 CNG버스 차량 대수(대)(차종, 권역)})$
- $\Sigma(\text{'20년 이후 연도}) \times (\text{경유 및 CNG버스 배출량(kg/대)(차종, 권역)}) = \Sigma(\text{'20년 이후 연도}) \times (\text{경유 및 CNG버스 대수(대)(차종, 권역, 연식)} \times \text{복합배출계수(g/km)(차종, 권역, 연식)} \times \text{차종별 일일평균주행거리(km/대·일)} \times 365(\text{일/년}) \times 10^{-3})$
- 대상 차종 : 중대형 경유(노선버스)

○ 투자계획

- 대당 2.2억정도하는 CNG버스 구입을 위해 5년간 총 388억원이 필요하며, 국비와 지방비가 각각 200억원, 120억원, 사업체 68억원으로 산정됨

[표 6-42] 대도시권 노선버스 CNG버스 교체에 따른 사업 예산

(단위 : 백만원)		계	2020	2021	2022	2023	2024
대도시권 노선버스 CNG버스 교체	국비	17,000	5,000	5,000	3,000	2,000	2,000
	지방비	10,120	3,300	3,300	1,760	880	880
	사업체	1,700	500	500	300	200	200
	소계	28,820	8,800	8,800	5,060	3,080	3,080

○ 기대효과

- 경유버스를 CNG 버스로 전환에 따른 배출 저감은 5년 총합 NOx 3톤으로 매우 미미한 것으로 나타남
- 충청남도는 다른 대도시에 비해 노선버스의 절대적인 대수가 적고 운행횟수 또한 30분~1시간 단위로 길어 효과가 낮게 나타난 것으로 판단됨

[표 6-43] 대도시권 노선버스 CNG 버스 교체를 통한 삭감량

오염물질	대도시권 노선버스 CNG버스 교체를 통한 삭감량(톤/연)				
	2020	2021	2022	2023	2024
PM _{2.5}	0	0	0	0	0
PM ₁₀	0	0	0	0	0
SOx	0	0	0	0	0
NOx	1	1	1	0	0

11. 어린이 통학차량 LPG차 전환

○ 사업개요

- 어린이들은 성인에 비해 호흡기 및 내부장기가 미성숙하여 대기오염물질에 장기간 노출 시 비가역적인 악영향을 받을 수 있음
- 어린이 통학 차량으로 주로 사용되는 승합차는 대부분 경유를 연료로 사용하는 차량을 활용하고 있고, 2013년 국제암연구소(IARC)에서 디젤 입자를 1급 발암물질로 규제할 만큼 유해한 것으로 보고되고 있음
- 권역 내 어린이 통학 차량 경유차 사용 제한('23.4~) 및 친환경차량 교체 지원 확대('20~)
- '09년까지(Euro5) 제작된 어린이 통학 차량에 대해 폐차 후 LPG차량 구입 시 지원
- '수도권 대기환경관리 시행계획' 및 '18년~ 환경부 추진 사업
- 대상 : 신규로 LPG통학차(15인승이하)를 구입하는 통학차 보유시설 및 차주

○ 추진방안

- 노후 경유차를 어린이 통학차로 사용하고 있는 유치원이나 어린이집을 대상으로 보조금을 지원함으로써 LPG차로의 전환을 유도

○ 추진계획

- 교육청이나 담당 부처를 통해 어린이집과 유치원 공문발송 및 지원사업 홍보
- 주기적인 언론매체 노출을 통해 학부모의 인식 제고와 사회적 분위기 조성

[표 6-44] 어린이 통학차량 LPG 전환 물량

	2020	2021	2022	2023	2024
적용대수	147	89	88	88	88

- 삭감량 산정 오염물질 : PM_{2.5}, PM₁₀, TSP, NO_x, SO_x, VOCs

○ 지원사업 내용

- LPG 통학차 신차 구매 보조금 700만원(국비 64.3%, 지방비 35.7%)
- 조기 폐차 지원금 최대 300만원(고철비 별도)
- 대상시설 : 유치원, 어린이집, 초등학교, 특수학교, 학원, 체육시설, 대안학교, 외국인학교, 유아교육진흥원, 교습소, 아동복지시설, 청소년수련시설, 평생교육진흥원, 평생학습관 등

○ 삭감량 산정방법

- 삭감량 = $\Sigma(\text{차종, 권역})\text{사업물량(대)}(\text{차종, 권역}) \times (\text{노후 소형 경유 승합차 배출원 단위(kg/대)}(\text{차종, 권역}) - \text{'20년 소형 LPG 승합차 배출원단위(kg/대)}(\text{차종, 권역})) \times 10^{-3}$
- 노후 소형 경유 승합차 배출원 단위(kg/대)(차종, 권역) = $\Sigma(\text{연식})\text{노후 소형 경유 승합차 배출량(kg/대)}(\text{차종, 권역}) / \Sigma(\text{연식})\text{노후 소형 경유 승합차 차량 대수(대)}(\text{차종, 권역})$
- '20년 소형 LPG 승합차 배출원 단위(kg/대)(차종, 권역) = $\Sigma(\text{'20년 이후 연도})\text{'20년 소형 LPG 승합차 배출량(kg/대)}(\text{차종, 권역}) / \Sigma(\text{'20년 이후 연도})\text{'20년 소형 LPG 승합차 차량 대수(대)}(\text{차종, 권역})$

도)'20년 소형 LPG 승합차 차량 대수(대)(차종, 권역)

- $\Sigma(\text{연식})\text{승합차 배출량}(\text{kg}/\text{대})(\text{차종, 권역}) = \Sigma(\text{연식})(\text{승합차 대수}(\text{대})(\text{차종, 권역, 연식}) \times \text{복합배출계수}(\text{g}/\text{km})(\text{차종, 권역, 연식}) \times \text{차종별 일일평균주행거리}(\text{km}/\text{대}\cdot\text{일}) \times 365(\text{일}/\text{년}) \times 10^{-3})$

- 대상 차종 : 소형 경유(승합차)

○ 투자계획

- 어린이 통학차량으로 활용되는 경유차에 대해 LPG로 전환을 유도하고 국비와 지방비를 1:1로 매칭하여 추진하도록 하고, 5년간 총 128억이 투자될 예정임

[표 6-45] 어린이 통학차량 LPG 전환에 대한 사업 예산

(단위 : 백만원)		계	2020	2021	2022	2023	2024
어린이 통학차량 LPG차 전환	국비	6,423	3,925	623	625	625	625
	지방비	6,423	3,925	623	625	625	625
	소계	12,846	7,850	1,246	1,250	1,250	1,250

○ 기대효과

- 유해한 디젤 입자에 대한 어린이의 노출 감소
- 과업 수행에 따른 배출 저감은 NOx 6톤이 예상됨

[표 6-46] 노후 경유차 운행제한에 따른 삭감량

오염물질	어린이 통학차량 LPG차 전환을 통한 삭감량(톤/연)				
	2020	2021	2022	2023	2024
PM _{2.5}	0	0	0	0	0
PM ₁₀	0	0	0	0	0
SOx	0	0	0	0	0
NOx	2	1	1	1	1
VOCs	0	0	0	0	0

12. 1톤 화물차 LPG차 교체 지원

○ 사업내용

- 경유차의 도심지 인구 밀집 지역 운행으로 인한 환경문제를 해결하고 노후된 경유차 폐차를 통한 배출원 관리를 목적으로 수행
- 권역 내 택배 화물차 경유차 사용 제한('23.4~) 및 친환경차량 교체 지원 확대('20~)

○ 추진방안

- '09년까지(Euro5) 제작된 1톤 화물차에 대해 폐차 후 LPG차량 구입 시 지원
- '19년 환경부 시범사업 ~ '20년 환경부 추경추진 사업

○ 추진계획

- LPG 화물차 신차구입 지원 사업 (환경부 보조사업)
 - 지원대상 : 조기 폐차 지원기준을 충족하는 경유차를 폐차한 후 LPG 화물차를 신차로 구매하는 차량 소유자 또는 기관
 - 지원금액 : 신차구입 보조금 400만원 포함 최대 615만원 혜택(시기 및 지역마다 상이함)

[표 6-47] 1톤 화물차 LPG 교체 지원 사업 물량

	2020	2021	2022	2023	2024
적용대수	611	589	590	590	590

- 삭감량 산정 오염물질 : PM_{2.5}, PM₁₀, TSP, NO_x, SO_x, VOCs

○ 삭감량 산정방법

- 삭감량 = $\Sigma(\text{차종, 권역})\text{사업물량(대)}(\text{차종, 권역}) \times (\text{노후 소형 경유 화물차 배출원 단위(kg/대)}(\text{차종, 권역}) - \text{'20년 소형 LPG 화물차 배출원 단위(kg/대)}(\text{차종, 권역})) \times 10^{-3}$
- 노후 소형 경유 화물차 배출원 단위(kg/대)(차종, 권역) = $\Sigma(\text{연식})\text{노후 소형 경유 화물차배출량(kg/대)}(\text{차종, 권역}) / \Sigma(\text{연식})\text{노후 소형 경유 화물차 차량 대수(대)}(\text{차종, 권역})$

- '20년 소형 LPG 화물차 배출원 단위(kg/대)(차종, 권역)) = $\Sigma('20년 이후 연도)'20년 소형 LPG 화물차 배출량(kg/대)(차종, 권역) / \Sigma('20년 이후 연도)'20년 소형 LPG 화물차 차량 대수(대)(차종, 권역)$
- $\Sigma(연식)화물차 배출량(kg/대)(차종, 권역) = \Sigma(연식)(화물차 대수(대)(차종, 권역, 연식) \times \text{복합배출계수}(g/km)(차종, 권역, 연식) \times \text{차종별 일일평균주행거리}(km/대 \cdot \text{일}) \times 365(\text{일}/\text{년}) \times 10^{-3})$
- 대상 차종 : 소형 경유(화물차)

○ 투자계획

- 충청남도에서는 5년간 총 2,970대의 교체지원을 추진하여야 하며, 이를 위해 국비와 지방비를 포함 약 310억을 투자할 예정임

[표 6-48] 1톤 화물차 LPG 교체지원 사업 예산

(단위 : 백만원)		계	2020	2021	2022	2023	2024
1톤 화물차 LPG 교체지원	국비	15,458	3,640	2,952	2,954	2,954	2,958
	지방비	15,458	3,640	2,952	2,954	2,954	2,958
	소계	30,916	7,280	5,904	5,908	5,908	5,916

○ 기대효과

- 본 사업을 통해 5년간 SOx 56톤을 삭감할 수 있으며, 그 외 PM₁₀과 PM_{2.5}를 각각 5톤씩 저감 예상

[표 6-49] 1톤 화물차 LPG 교체지원 사업을 통한 삭감량

오염물질	1톤 화물차 LPG차 교체 지원을 통한 삭감량(톤/연)									
	2020		2021		2022		2023		2024	
PM _{2.5}	1		1		1		1		1	
PM ₁₀	1		1		1		1		1	
NOx	-	0	-	0	-	0	-	0	-	0
SOx	12		11		11		11		11	
VOCs	-	0	-	0	-	0	-	0	-	0

13. 이륜차 배출허용기준 강화

○ 사업내용

- 이륜차가 배달서비스 등 국민 생활 주변 노출이 증가함에 따라 인체 위해성에 대한 관리 필요성이 증가됨
- ‘14년 이륜차에 대한 매연 정기점검 제도 도입 당시 서민 생계 등을 이유로 260 cc 이하의 이륜차는 정기점검에서 제외되었으나, 최근 조사결과에서 국내 등록된 중소형 이륜차 대수인 8만5천대보다 무려 22배나 많은 195만대에 달해 VOCs, HC 등과 같은 오염물질의 배출량이 중대형보다 4~13배 많은 것으로 보고되고 있음
- 이에 정부 차원의 대기환경 개선 목적으로 배출기준을 Euro3('08년)에서 Euro4('17년), Euro5('20년)로 단계적으로 강화시키고 있음

○ 추진방안

- ‘18년 이후 강화된 배출허용기준 적용

○ 추진계획

- 강화된 배출허용기준을 도입하여 배기가스 및 소음환경기준 미달 시 개선명령 및 범칙금 부과
- 삭감량 산정 오염물질 : NOx, VOCs

○ 삭감량 산정방법

- 삭감량 = Σ 신규 이륜차 등록대수(대) $\times$ Euro3 배출계수(g/km) $\times$ 배출가스 저감률 $\times$ 일일평균주행거리(km/대/일) $\times$ 365(일/년) $\times 10^{-6}$
- 사업물량 : CAPSS기준, 내구연수 8년(경형 7년)에 따른 당해연도 등록대수 전망에 신차비율(8년(경형 7년) 균등분할) 적용

○ 투자계획

- 강화된 배출허용기준 적용을 통한 개도 및 개선명령으로 비용 불필요

○ 기대효과

- 본 사업 추진을 통해 5년간 NOx 251톤, VOCs 274톤 저감 예상

[표 6-50] 이륜차 배출허용기준 강화를 통한 삭감량

오염물질	이륜차 배출허용기준 강화를 통한 삭감량(톤/연)				
	2020	2021	2022	2023	2024
NOx	33	43	52	59	64
VOCs	29	44	57	68	76

14. 전기 이륜차 보급 확대

○ 사업개요

- 정부의 친환경자동차 유도 정책과 환경을 생각하는 사회적 경향 정착으로 경유와 같이 오염물질 고배출 차량에 대한 수요 감소 중
- 지자체별로 추진되어온 온실가스 저감 대책으로 친환경 교통수단으로 자전거 이용 활성화가 제안되어 운영되고 있지만, 자전거 전용도로 부족 및 불법 주차, 도로 훼손 등으로 잘 활용화되지 못하고 있었음
- 건강을 생각하는 웰빙 바람과 함께 출퇴근용으로 자전거를 이용하는 시민이 증가하고 있으며, 전기 이륜차는 기존 자전거에 비해 적은 힘과 노력으로 더욱 빠르고 멀리 갈 수 있어 많이 활용되고 있음

○ 추진방안

- '24년까지 전기이륜차 6.5만 대 보급

○ 추진계획

- 국고보조사업을 통한 지역별 목표 물량 달성
- 친환경 자전거 도로 개선 및 확대
- 자전거 전용도로에 대한 차량 진입 및 무단 점거에 대한 강력대응 및 홍보

[표 6-51] 전기 이륜차 보급 사업 물량

종류		2020	2021	2022	2023	2024
전기이륜차 보급 물량	50cc 미만	20	51	70	67	63
	50cc 이상	125	312	439	430	425
	100cc 이상	108	270	396	398	404
	260cc 이상	4	20	34	38	41

- 삭감량 산정 오염물질 : PM_{2.5}, PM₁₀, TSP, NO_x, SO_x, VOCs

○ 삭감량 산정방법

- 삭감량 = $\Sigma(\text{전기 이륜차 운행 대수(대)} \times \text{'20년 기준 적용 배출계수(g/km)})$
 $\times \text{일일평균주행거리(km/대·일)} \times 365(\text{일/년}) \times 10^{-6}$
- 대상 차종 : 50cc 미만, 50cc 이상~100cc 미만, 100cc 이상

○ 투자계획

- 충청남도는 매년 전기 이륜차 보급을 위해 3억원 정도의 예산을 산정하여 과업기간 동안 총 16.4억원을 지원할 예정임

[표 6-52] 전기 이륜차 보급 사업 예산

(단위 : 백만원)		계	2020	2021	2022	2023	2024
전기이륜차 보급 사업	국비	-	-	-	-	-	-
	지방비	1,642	310	333	333	333	333
	소계	1,642	310	333	333	333	333

○ 기대효과

- 전기이륜차 보급을 통한 지역 주민 건강향상
- 사업기간 동안 NOx 4톤, VOCs 2톤 저감 예상

[표 6-53] 전기 이륜차 보급 확대를 통한 삭감량

오염물질	전기 이륜차 보급 확대를 통한 삭감량(톤/연)				
	2020	2021	2022	2023	2024
PM _{2.5}	0	0	0	0	0
PM ₁₀	0	0	0	0	0
SOx	0	0	0	0	0
NOx	0	0	1	1	2
VOCs	0	0	0	1	1

15. 공공자전거 및 자전거 전용도로 확보

○ 사업개요

- 서울시에서는 교통체증 완화, 대기오염 해결, 고유가 문제 해결을 위해 공용 자전거 “따릉이”를 운영 중에 있음
- 따릉이는 지하철 출입구, 버스정류장, 주택단지, 관공서, 학교 등 주민 생활권 중심에 위치하여 시민 누구나 손쉽게 빠르게 이용할 수 있으며, 대여와 반납이 무인으로 이루어져 최근 언택트 사회에서 각광받고 있음
- 서울시는 이와 더불어 그동안 자동차의 불법 점유와 보행자도로와의 모호한 분리로 사용이 제한적이던 자전거 전용도로를 개선하여 활성화 시키는 정책을 추진시키고 있음
- LEZ과 더불어 “녹색교통지역” 내 자전거 전용도로를 확충하여 차량 운행을 제한한 불편함을 공공자전거로 대체하고자 하는 정책이 추진 중에 있음

○ 추진방안

- 도심지역(천안, 아산)에 대한 녹색교통지역 운영 및 이를 연계한 친환경 공공 자전거 보급 및 자전거 전용도로 확충

○ 추진계획

- LEZ 운영 및 권역 내 차량 운행량 관리
- 부족해진 운행량에 대해 공공 자전거를 활용한 대체사업 추진
- 공공자전거 운영의 효율성 증대를 위한 자전거 공용도로 개선사업 추진



[그림 6-7] 서울시 공공자전거 따릉이 모습

○ 투자계획

- 서울시의 경우 2016년 따릉이 구축 및 운영에 65억원이 소요된 것으로 판단되며, 충청남도의 경우 천안과 아산을 대상으로 이 절반 수준인 30억원을 초기 투자하고 매년 15억원의 유지보수 및 확대비용으로 예산 배정

[표 6-54] 공공자전거 및 자전거 전용도로 확충을 위한 사업 예산

(단위 : 백만원)		계	2020	2021	2022	2023	2024
공공자전거 및 자전거 전용도로 확충	국비	-	-	-	-	-	-
	지방비	7,500	-	3,000	1,500	1,500	1,500
	소계	7,500	-	3,000	1,500	1,500	1,500

○ 기대효과

- LEZ 내 차량 운행 감소에 의한 교통 악화를 공공자전거 도입을 통한 친환경 교통 인프라로의 전환 유도

16. 도로 살수시스템(클린로드) 구축

○ 사업개요

- 도로는 차량 운행에 따른 타이어 마모와 아스팔트 및 콘크리트의 깨짐, 빗물에 의한 찳겨 내림 등으로 인해 다수의 비산먼지를 발생시키고 있음
- 도로 비산먼지 제거를 위해 도로청소차량과 살수차량을 운행하고 있으나 운행 거리가 짧고 좁은 활동영역으로 단발적인 처리가 대부분임
- 최근 도로 중앙 쪽에 살수 노즐을 설치하여 중수도 및 지하수를 활용, 분무해 주는 클린로드 시스템이 도로변 비산먼지 및 여름철 도심 열원 감소를 목적으로 활용되고 있음

○ 추진방안

- 도심 중심부에 위치한 교통량이 많은 도로에 클린도로 시스템 도입



[그림 6-8] 도로살수시스템 활용 예시(안동, 창원)

○ 추진계획

- 도심지역 교통량 과밀집 지역 및 하수관거 현황 조사
- 중수도와 연계되는 살수 시스템 설치 및 운영(여름철, 고농도 미세먼지발생시)

○ 투자계획

- 천안과 아산 등 교통량이 많은 도심의 혼잡지역을 대상으로 테스트 베드를 구축, 운영 후 필요 대상 지역으로의 확대 보급 추진

[표 6-55] 도로 살수시스템 구축을 사업 예산

(단위 : 백만원)		계	2020	2021	2022	2023	2024
도로 살수시스템 구축	국비	-	-	-	-	-	-
	지방비	10,000	2,000	2,000	2,000	2,000	2,000
	소계	10,000	2,000	2,000	2,000	2,000	2,000

○ 기대효과

- 여름철 도심 열섬현상 완화
- 고농도 미세먼지 발생 시 등 도로변 비산먼지 저감

17. 타이어 마모등급제 시행

○ 사업개요

- 타이어는 자동차의 주요 부품으로 도로와의 마찰을 유지하면서 차량의 안정적인 운행을 보조해 주지만, 반대로 도로와 브레이크 패드 등과의 마모로 인해 도심 비산먼지 배출에 기여하고 있음
- 타이어는 성능 및 효율 개선을 위해 강도, 밀도, 압력 등 다양한 물리적 조건에 대한 성능 테스트를 진행하며, 그중 최근에는 마찰에 의해 발생하는 마모 입자에 대한 연구가 추진되고 있음
- 타이어의 마모는 표면 무름 정도에 따라 차이가 날 수 있는데 최근 한국기계연구원 등에서 타이어 재질 및 환경조건 등에 따른 마모환경에 대한 연구가 추진되고 있음

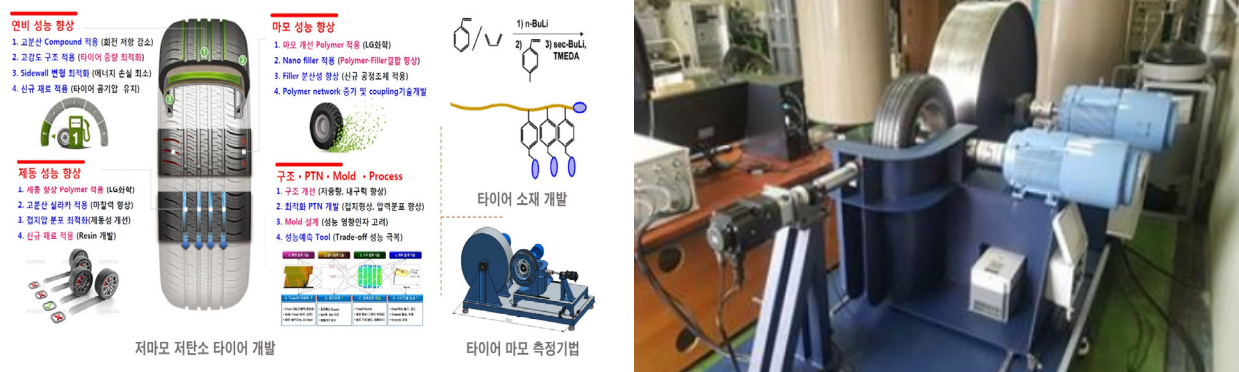
○ 추진방안

- 타이어 무르기 및 운행에 따른 마모 입자 발생특성과 이에 따른 등급부과

○ 추진계획

- 타이어 개발업체들과의 R&D 기술개발을 통해 접지력이 좋으면서 마모량이 적은 타이어를 개발

- 타이어 마모 특성에 따른 정부 차원의 마모등급 설정
- 마모에 따른 등급부과 후 비산먼지 다량 배출 등급에 대해서는 환경배출부과금을 과징하고, 등급이 우수한 타이어에 대해서는 인센티브 지급방안 마련



[그림 6-9] 타이어 비산먼지 개선 연구 사례

○ 투자계획

- 한국기계연구원이나 타이어 제작회사가 컨소시엄을 이루어 타이어 마모 및 입자 발생 관련 연구를 추진하고, 이에 대한 등급 부과 및 관리대책 마련 필요
- 3년간 연 20억 정도를 투자하여 총 60억원의 과제를 수행하고 이를 뒷받침해 줄 수 있는 정책지원제도 마련 필요

[표 6-56] 타이어 마모등급제 시행에 대한 사업 예산

(단위 : 백만원)		계	2020	2021	2022	2023	2024
타이어 마모등급제 시행	국비	6,000	-	2,000	2,000	2,000	-
	지방비	-	-	-	-	-	-
	소계	6,000	-	2,000	2,000	2,000	-

○ 기대효과

- 타이어 마모에 의한 비산먼지 저감
- 등급에 따른 마모량 예측 가능 및 마모가 덜 발생하는 타이어 사용 유도

18. 친환경차량 인프라 구축

○ 사업개요

- 정부의 친환경차량 전환 정책으로 인해 하이브리드 차량을 필두로 전기, 수소전기 차량들이 꾸준히 개발, 보급되고 있음
- 전기차는 비싼 금액에도 불구하고, 싼 유지비용, 구입비용 지원, 다양한 세금 혜택, 충전소 확대 설치 등으로 매년 증가하고 있으나 수소전기차의 경우 전기차에 비해 높은 지원금에도 불구하고, 제자리걸음에 머무르고 있음
- 일본과 중국, 유럽의 경우 가장 친환경적인 수소전기차량의 보급 확대를 위해 자동차 개발업체와 협조하여 매년 막대한 자금을 투입, 인프라 구축 사업을 추진하고 있음

○ 추진방안

- 수소전기차량에 대한 충전 인프라 확충

○ 추진계획

- 수소로의 전환 필요성과 안전성에 대한 주민 대상 홍보 및 교육 실시
- 수소전기자동차에 대한 연료 지원 확대 추진
- 수소충전소 인프라 구축
- 수소충전소 증설을 위한 정책지원 조례 신설
- 기술개발을 통한 수소연료 단가 절감

○ 투자계획

- 국비 지원을 받아 친환경 수소 충전소를 구축
- 충전소 운영 및 관리효율 증대를 위해 기존 충전소나 주유소 활용 방안 검토가 필요하며 5년간 총 500억 투자 필요

[표 6-57] 친환경차량 인프라 구축을 위한 사업 예산

(단위 : 백만원)		계	2020	2021	2022	2023	2024
친환경차량 인프라 구축	국비	40,000	8,000	8,000	8,000	8,000	8,000
	지방비	10,000	2,000	2,000	2,000	2,000	2,000
	소계	50,000	10,000	10,000	10,000	10,000	10,000

○ 기대효과

- 가장 친환경적인 자동차 운행 (오염물질 배출량 제로)
- 수소 사회로의 적극적인 전환 유도를 통한 친환경 지자체로의 이미지 변화
- 지역 내 탈석탄 에너지 정책에 대한 대체 에너지원으로서의 활용 가능

19. 자동차 배기가스 규제지역(LEZ) 시행

○ 사업개요

- 국내 연구결과 수도권과 같은 대도시의 경우 이동배출원에 대한 대기오염 기여도가 50% 이상을 차지하는 등 주요 관리대상으로 부각되고 있으며, 특히 5등급 차량의 경우 발암물질로 알려진 디젤 입자를 다수 배출하고 있음
- 수도권 특별법과 미세먼지특별법 등에 의거 비상저감조치 발령 시 수도권 내 5등급 차량의 진입을 관리해오던 것에 더해 녹색교통지역을 지정하여 관리
- 운행제한 지역 : 옛 한양도성 지역 (종로구 중구 등 15개동)
- 제한구역 내 운행제한 차량 진입 시 자동단속에 따른 과태료 부과

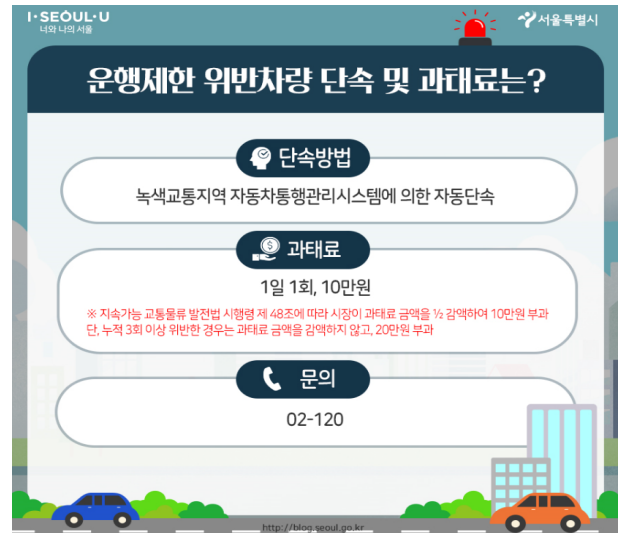
○ 추진방안

- 천안, 아산과 같은 대도시 도심지역에서 배기가스 규제지역 설정 및 운영

○ 추진계획

- 도심 내 도로변 오염도 측정을 통한 우심 지역(hot-spot area) 선정
- 배출가스 규제(Low Emission Zone, LEZ) 대상 지역 선정

- LEZ에 대한 대체교통수단 및 운영방안 협의
- LEZ 시범운영 및 지속적인 홍보



[그림 6-10] 서울시 녹색교통지역(LEZ) 운영 사례

○ 투자계획

- 사업계획 및 언론 및 지역홍보를 위한 비용을 산정하고, 지속적인 노출을 통해 시민들에게 각인

[표 6-58] 자동차 배기가스 규제지역 시행을 위한 사업 예산

(단위 : 백만원)		계	2020	2021	2022	2023	2024
자동차 배기가스 규제지역 시행	국비	-	-	-	-	-	-
	지방비	300	-	100	100	100	-
	소계	300	-	100	100	100	-

○ 기대효과

- 도심 내 대기오염 개선
- 교통량 감소를 통한 교통혼잡 예방

제 3절 비도로이동오염원

1. 노후 건설기계 PM, NOx 동시저감장치 부착

○ 사업개요

- 건설현장에서 사용되는 건설기계들은 일반 승용차에 비해 절대적인 등록 대수는 현저히 적지만 대부분 대형 디젤엔진을 사용하기 때문에 대기오염에 대한 기여도는 매우 높음
- 높은 구입비용 때문에 차량 평균 유지 기간이 길고, 운행빈도가 매우 높아 관리 필요성이 대두됨

○ 추진방안

- 노후 건설기계(3종)에 PM·NOx 동시저감장치 부착

○ 추진계획

- 충청남도 내 등록되어 있는 노후 건설기계 현황 조사
- 도내 등록된 노후 건설기계에 대한 차년별 교체 지원 계획 수립 및 추진
- 건설기계 저감장치 부착을 의무화하는 조례지정 및 보조사업 금액 산정

[표 6-59] 노후 건설기계 PM, NOx 동시저감장치 부착 사업 물량

종류		2020	2021	2022	2023	2024
적용 대수	덤프트럭	78	18	18	18	18
	콘크리트 믹서트럭	34	8	8	8	8
	콘크리트 펌프트럭	24	6	6	6	6

- 삭감량 산정 오염물질 : PM_{2.5}, PM₁₀, TSP, NOx, VOCs

○ 삭감량 산정방법

[덤프트럭, 콘크리트믹서트럭]

- 삭감량 = $\Sigma(\text{당해연도}-3\text{년} \sim \text{당해연도})(\Sigma(\text{차종, 권역})\text{사업물량(대)})(\text{차종, 권역}) \times \text{노후 경유 화물차 삭감 배출원 단위(kg/대)}(\text{차종, 권역})) \times 10^{-3}$
- 노후 경유 화물차 삭감 배출원 단위(kg/대)(차종, 권역) = $\Sigma'05\text{년식 이전 경유 화물차 배출량(kg/대)}(\text{차종, 권역}) / \Sigma'05\text{년식 경유 화물차 차량 대수(대)}(\text{차종, 권역})$
- '05년식 이전 경유 화물차 배출량(kg/대)(차종, 권역) = $\Sigma(\text{연식})('05\text{년식 이전 경유 화물차 차량 대수(대)})(\text{차종, 권역, 연식}) \times \text{경유차 복합배출계수(g/km)}(\text{차종, 권역, 연식}) \times \text{열화계수(차종, 권역, 연식)} \times \text{차종별 일일평균주행거리(km/대·일)} \times 365(\text{일/년}) \times 10^{-3}$

[콘크리트펌프트럭]

- $\Sigma\text{장치부착 전국 기종별 건설기계 대수(대)} \times \text{Tier-1 배출계수(g/kWh)} \times \text{열화계수(-)} \times \text{기종별 평균정격출력(kW)} \times \text{평균출력비율(0.48)} \times \text{전국 기종별 연가동시간(h/년/대)} \times \text{지역별 활동도 비율(-)} \times \text{저감효율} \times 10^{-6}$
- 대상 차종 : 덤프트럭, 콘크리트믹서트럭, 콘크리트펌프트럭

○ 투자계획

- 계획연도인 '20년에 136대로 가장 많은 부착지원 사업을 추진하고 이후 매년 32대씩 교체지원을 목표로 하여 5년간 총 366억원을 산정

[표 6-60] 노후 건설기계 PM, NOx 동시저감장치 부착 사업 예산

(단위 : 백만원)		계	2020	2021	2022	2023	2024
노후 건설기계 PM, NOx 동시저감장치 부착	국비	18,278	3,098	3,795	3,795	3,795	3,795
	지방비	18,278	3,098	3,795	3,795	3,795	3,795
	소계	36,556	6,196	7,590	7,590	7,590	7,590

○ 기대효과

- 5년간 저감장치 부착사업 추진을 통해 NOx 58톤, VOCs 9톤을 저감할 것으로 산정됨

[표 6-61] 노후 건설기계 PM, NOx 동시저감장치 부착을 통한 삭감량

오염물질	노후 건설기계 PM, NOx 동시저감장치 부착을 통한 삭감량(톤/연)				
	2020	2021	2022	2023	2024
PM _{2.5}	0	0	0	0	0
PM ₁₀	0	0	0	0	0
NOx	11	14	17	8	8
VOCs	2	2	3	1	1

2. 노후 건설기계 DPF 부착

○ 사업개요

- 건설현장에서 사용되는 건설기계들은 일반 승용차에 비해 절대적인 등록 대수는 현저히 적지만 대부분 대형 디젤엔진을 사용하기 때문에 대기오염에 대한 기여도는 매우 높음
- 높은 구입비용 때문에 차량 평균 유지 기간이 길고, 운행빈도가 매우 높아 관리 필요성이 대두됨

○ 추진방안

- 노후 건설기계(3종)에 DPF 부착

○ 추진계획

- 충청남도 내 등록되어 있는 노후 건설기계 현황 조사
- 도내 등록된 노후 건설기계에 대한 차년별 교체 지원 계획 수립 및 추진
- 건설기계 저감장치 부착을 의무화하는 조례지정 및 보조사업 금액 산정

[표 6-62] 노후 건설기계 DPF 부착 사업 물량

종류		2020	2021	2022	2023	2024
적용 대수	덤프트럭	125	29	29	29	29
	콘크리트 믹서트럭	53	13	13	13	13
	콘크리트 펌프트럭	38	9	9	9	9

- 삭감량 산정 오염물질 : PM_{2.5}, PM₁₀, TSP, NOx, VOCs

○ 삭감량 산정방법

[덤프트럭, 콘크리트믹서트럭]

- 삭감량 = $\Sigma(\text{당해연도}-3\text{년} \sim \text{당해연도})(\Sigma(\text{차종, 권역})\text{사업물량(대)})(\text{차종, 권역}) \times \text{노후 경유 화물차 삭감 배출원 단위(kg/대)}(\text{차종, 권역})) \times 10^{-3}$
- 노후 경유 화물차 삭감 배출원 단위(kg/대)(차종, 권역) = $\Sigma'05\text{년식 이전 경유 화물차배출량(kg/대)}(\text{차종, 권역}) / \Sigma'05\text{년식 경유 화물차 차량 대수(대)}(\text{차종, 권역})$
- '05년식 이전 경유 화물차 배출량(kg/대)(차종, 권역) = $\Sigma(\text{연식})(\text{'05년식 이전 경유 화물차 차량 대수(대)})(\text{차종, 권역, 연식}) \times \text{경유차 복합배출계수(g/km)}(\text{차종, 권역, 연식}) \times \text{열화계수(차종, 권역, 연식)} \times \text{차종별 일일평균주행거리(km/대·일)} \times 365(\text{일/년}) \times 10^{-3}$

[콘크리트펌프트럭]

- $\Sigma\text{장치부착 전국 기종별 건설기계 대수(대)} \times \text{Tier-1 배출계수(g/kWh)} \times \text{열화계수(-)} \times \text{기종별 평균정격출력(kW)} \times \text{평균출력비율(0.48)} \times \text{전국 기종별 연가동시간(h/년/대)} \times \text{지역별 활동도 비율(-)} \times \text{저감효율} \times 10^{-6}$
- 대상 차종 : 덤프트럭, 콘크리트믹서트럭, 콘크리트펌프트럭

○ 투자계획

- 5년간 국비 16억원, 지방비 10억 등 총 26억을 배정

[표 6-63] 노후 건설기계 DPF 부착 사업 예산

(단위 : 백만원)		계	2020	2021	2022	2023	2024
노후 건설기계 DPF 부착	국비	1,615	323	323	323	323	323
	지방비	1,075	215	215	215	215	215
	소계	2,690	538	538	538	538	538

○ 기대효과

- 노후 건설기계 DPF 부착지원 사업을 통해 사업기간 동안 VOCs 21톤, PM₁₀ 과 PM_{2.5} 각각 3톤씩 저감 예상

[표 6-64] 노후 건설기계 DPF 부착을 통한 삭감량

오염물질	노후 건설기계 DPF 부착을 통한 삭감량(톤/연)				
	2020	2021	2022	2023	2024
PM _{2.5}	1	1	1	0	0
PM ₁₀	1	1	1	0	0
NOx	-	-	-	-	-
VOCs	4	5	6	3	3

3. 노후 건설기계 엔진 교체

○ 사업개요

- 도심 미세먼지 배출원이 되는 건설현장에서 사용되는 노후 건설기계의 저공해 조치의 필요성 대두
- 추진대상 : 공고일 기준 각 지역에 등록된 Tier 1 이하 엔진을 탑재한 '04년도 이전 제작된 지게차, 굴삭기 등

○ 추진방안

- '04년 이전 제작된 노후 건설기계(굴삭기, 지게차) 엔진을 Tier-3 이상 엔진으로 교체

○ 추진계획

- 추경을 통해 확보된 보조사업비를 활용하여 건설기계의 엔진 교체 유도
- 보조사업을 통해 엔진을 교체한 자는 3년 이상의 의무사용기한을 두고, 의무기간을 충족하지 못할 시 지원금에 대한 차등 회수
- 천안시의 경우 '20년 4월부터 총 공사금액 100억원 이상의 관급 공사장에서 저공해 미조치된 건설기계의 사용제한 추진 중

[표 6-65] 노후 건설기계 엔진 교체 사업 물량

종류		2020	2021	2022	2023	2024
적용 대수	굴삭기	84	350	351	350	350
	지게차	143	586	587	587	587

- 삭감량 산정 오염물질 : PM_{2.5}, PM₁₀, TSP, NO_x, VOCs

○ 삭감량 산정방법

- 삭감량 = Σ 엔진교체 전국 기종별 건설기계 대수(대) × (Tier-1 배출계수 × 열화계수 - Tier-3 배출계수)(g/kWh) × 기종별 평균정격출력(kW) × 평균출력비율(0.48) × 전국 기종별 연가동시간(h/년/대) × 지역별 활동도 비율(-) × 10⁻⁶
- 대상 차종 : 굴삭기, 지게차

○ 투자계획

- 계획 초기인 '20년에 가장 작은 180억을 엔진교체 지원사업으로 추진하고 이후 매년 320억씩 5년간 총 1,460억원을 투자 예정

[표 6-66] 노후 건설기계 엔진교체 사업 예산

(단위 : 백만원)		계	2020	2021	2022	2023	2024
노후 건설기계 엔진교체	국비	87,585	10,841	19,186	19,186	19,186	19,186
	지방비	58,391	7,227	12,791	12,791	12,791	12,791
	소계	145,976	18,068	31,977	31,977	31,977	31,977

○ 기대효과

- 노후 건설기계의 엔진 교체에 따라 5년간 NO_x 배출량을 1,219톤 저감하고, VOCs 280톤, PM₁₀과 PM_{2.5}가 각각 79와 73톤 삭감 등 타 대책에 비해 높은 저감 효율을 보임

[표 6-67] 노후 건설기계 엔진교체를 통한 삭감량

오염물질	노후 건설기계 엔진 교체를 통한 삭감량(톤/연)				
	2020	2021	2022	2023	2024
PM _{2.5}	5	9	14	20	25
PM ₁₀	5	10	16	21	27
NO _x	81	163	244	325	406
VOCs	18	37	56	75	94

4. 선박 연료유 황함유량 기준 강화

○ 사업개요

- 전 세계적인 환경관리 계획이 추진됨에 따라 국경이 없는 해양배출원에 대한 대기오염물질 배출관리 필요성이 인식되기 시작하였음
- IMO에서는 대형배출선박을 대상으로 연료유 유해물질 함유율 감소 및 배출 저감시설 부착·운영, 세계적인 관리감독 유대 강화 등을 추진 중에 있음
- 해양 기원 SOx의 저감을 위해 강화된 관리규정을 책정, 추진 중에 있음

○ 추진방안

- 국제해사기구(IMO) 환경규제에 따라 선박에서 사용하는 연료유 내 황함량 기준을 3.5%(B-C유 기준)에서 0.5%로 강화('20년~)

○ 추진계획

- 강화된 기준에 따른 황 함유량을 가진 B-C유 지원

○ 삭감량 산정방법

- 삭감량 = 선박 전망 배출량 (BAU)(kg/yr) × 삭감률(%) × 10⁻³
- 삭감률 : 1-(0.5/유종별황함량(%))

[표 6-68] 유종별 황함유량

화물선박		여객선박	
B-C	2.0%B-A(H)	MF80	MF180
2.0%	2.0%	3.5%	4%

- 삭감량 산정 오염물질 : SOx

○ 적용시기

- 외항선 : 2020년 1월 1일 이후
- 연안선 : 2021년 1월 1일 이후

○ 투자계획

- IMO의 기준에 따른 선박 연료 규제에 예산 비산정

○ 기대효과

- 계획기간 동안 선박 기원 배출가스 중 SOx 8,172톤 저감 예측

[표 6-69] 선박 연료유의 황함유량 기준 강화를 통한 삭감량

오염물질	선박 연료유 황함유량 기준 강화를 통한 삭감량(톤/연)				
	2020	2021	2022	2023	2024
SOx	1,173	1,709	1,735	1,762	1,793

5. 황산화물 배출규제해역 지정

○ 사업개요

- 「황산화물 배출규제해역 지정고시」에 따라 인천항, 평택·당진항, 여수항, 광양항, 부산항, 울산항 해역에 대해 배출규제해역으로 설정되어 정박, 계류 및 해역 내 운항 시 황 함량 기준을 0.5%(B-C유, '20년 기준) 0.1%로 강화

○ 추진방안

- 개정된 고시에 따라 배출규제해역의 배출량 기준 강화

○ 추진계획

- 대상 배출규제해역에 대한 상시 점검 및 배출량 관리 고도화 추진

○ 삭감량 산정방법

- 삭감량 = 지역별 벙커유 사용 선박 0.5% 기준 강화 배출량(kg/yr) × 삭감률* × 10⁻³

$$* \text{삭감률('20~'21)} : \frac{0.5-0.1}{0.5} \times \frac{\text{정박추정연료량}}{\text{정박추정연료량} + \text{접안1회추정연료량} \times 2}$$

$$\text{삭감률('22~'24)} : \frac{0.5-0.1}{0.5}$$

- 적용 항만 : 인천항, 평택항, 여수항, 광양항, 부산항, 울산항

- 적용 유종 : 병커유(B-A유, B-B유, B-C유)

- 삭감량 산정 오염물질 : SO_x

○ 적용시기

- 정박 : 2020년 9월 1일 이후

- 운항 : 2022년 1월 1일 이후

○ 투자계획

- 배출기준 강화를 통한 배출원 관리방안으로 추가적인 예산 불필요

○ 기대효과

- 규제지역에 대한 규제강화 및 감시를 통해 계획기간 동안 SO_x 배출량 658톤 삭감 가능

[표 6-70] 황산화물 배출규제해역 지정을 통한 삭감량

오염물질	황산화물 배출규제해역 지정을 통한 삭감량(톤/연)				
	2020	2021	2022	2023	2024
SO _x	35	135	160	162	166

6. 선박 육상전원 공급시설 확충

○ 사업개요

- 충청남도에는 발전소, 제철소, 석유화학단지 등 대형 배출시설들이 다수 위치해 있으며, 각 시설의 원료운반 및 수출을 위해 대형 선박들이 다수 운행하고 있음
- 대형선박은 연안 바다까지 운항 후 본인의 정박 시기를 기다리며, 인근 바다에서 대기하거나 육지에 접안하게 되는데 이때 운항을 위해 전력공급을 위해 B-C유 등을 지속적으로 소비하게 됨
- 선박운행에 사용되는 연료는 비용 절감을 위해 저질유를 많이 사용하게 되고 이때 배출되는 오염물질들은 연안 인근 대기질 악화에 영향을 미치게 됨
- 발전소 등을 시작으로 육지 접안 시 사용하는 전력을 자체 발생원이 아닌 접안시설의 내부전원을 활용할 수 있는 선박육상전원 공급이 추진되고 있음

○ 추진방안

- 항구에 정박 중인 선박(여객, 화물선)에 대해 육상전기를 이용할 수 있도록 선박육상전원(AMP : Alternative Maritime Power) 공급시설 확충

○ 추진계획

- 대형배출시설들에 인접해 있는 항에 AMP 설치계획 수립 및 자원 마련

[표 6-71] AMP 설치에 따른 항만·연도별 오염물질 감축률

권역	항만	2020	2021	2022	2023	2024
중부권	평택·당진항	0.00%	4.86%	9.73%	11.35%	14.59%
	대산항	0.00%	0.78%	0.78%	0.78%	1.55%

- 삭감량 산정 오염물질 : PM_{2.5}, PM₁₀, TSP, NO_x, SO_x, VOCs



[그림 6-11] AMP 설치 추진계획(한국서부발전-SK해운, 충청남도)

○ 삭감량 산정방법

- 삭감량 = 지역별 병커유 사용 선박 0.1% 기준 강화 배출량(kg/yr) × 항만·연도별 오염물질 감축률[%] × 10⁻³
- * 항만·연도별 오염물질 감축률 = 항만별 AMP 설치 누적 선석수(개) × 항만별 AMP 1기당 감축률(%)

○ 적용시기

- ‘항만 육상전원공급설비 구축 중기 종합계획’(2019, 해수부)의 항만별 중기 투자계획 참고

○ 투자계획

- 국비 지원으로 대형 배출시설에 대한 AMP 설치지원 추진
- 5년간 173억원 투자 지원 예정

[표 6-72] 선박 육상전원공급시설 설치 사업 예산

(단위 : 백만원)		계	2020	2021	2022	2023	2024
선박 육상전원공급시설 설치	국비	17,325	1,650	2,500	7,564	2,781	2,830
	지방비	-	-	-	-	-	-
	소계	17,325	1,650	2,500	7,564	2,781	2,830

○ 기대효과

- 연안해역 정박 시 배출되는 대기오염물질 저감
- 고효율의 에너지 사용을 통한 에너지 비용 절감
- 5년간 NOx 911톤, SOx 38톤, VOCs 32톤, PM₁₀과 PM_{2.5}가 각각 52톤과 48톤 저감 예측

[표 6-73] 선박 육상전원공급장치 설치를 통한 삭감량

오염물질	선박 육상전원 공급시설 확충을 통한 삭감량(톤/연)				
	2020	2021	2022	2023	2024
PM _{2.5}	-	6	11	13	18
PM ₁₀	-	6	12	14	20
SOx	-	6	8	9	15
NOx	-	111	204	246	350
VOCs	-	4	7	9	12

7. 농기계 조기폐차

○ 사업내용

- 농기계의 경우 강한 힘과 높은 연비를 위해 대부분 경유를 연료로 활용하고 있어 대기오염물질 배출에 기여하고 있음
- 특히 농업에 활용되고 있는 농기계의 경우 고장이 나지 않을 경우 주기적인 점검이나 배출관리가 전혀 이루어지고 있지 않아 현실적으로 오염물질 배출에 대한 정량화 과정도 추진되고 있지 않음
- 노후 화물차나 건설기계 등의 사례를 봤을 때 노후 농기계에 대한 관리 또한 이루어져야 할 것으로 판단됨

○ 추진방안

- 내용연수가 경과한('99~'07연식) 노후 농기계를 대상으로 '24년까지 77.5만 대 조기 폐차 사업 추진

○ 추진계획

- '15년부터 농기계 기준 강화 및 대상 확대에 따라 신차 저감효과 반영

[표 6-74] 농기계 조기폐차 사업 물량

종류		2020	2021	2022	2023	2024
농기계 조기폐차 연도별 물량	경운기	75	748	748	748	-
	분무기류	103	1018	1018	1018	-
	양수기	34	340	340	340	-
	이앙기	33	310	310	310	-
	콤바인	14	122	122	122	-
	탈곡기	3	15	15	15	-
	트랙터	44	419	419	419	-
	파종기	2	8	8	8	-

- 삭감량 산정 오염물질 : PM_{2.5}, PM₁₀, TSP, NO_x, VOCs

○ 삭감량 산정방법

- 삭감량 = Σ 조기폐차 누적수(대) × CAPSS배출계수(g/kWh) × 평균정격출력(kW) × 평균출력비율(0.48) × 가동시간(h/년/대) × 배출가스 저감률 × 10⁻⁶

* 배출가스 저감률($=1 - \text{Tier4 배출허용기준} / \text{Tier3 배출허용기준}$)

* 제작차배출허용기준 : 대기환경보전법 시행규칙 <별표 17>

- 대상 차종 : 트랙터, 콤팩트, 경운기, 분무기류, 양수기, 탈곡기, 파종기, 이앙기

○ 투자계획

- 농림식품부의 '21년도 예산 기금 결산 자료를 기반으로 충청남도에 할당된 모든 기기에 대해 폐기 시 평균 760만원 지원(국고 100%)으로 산정한 결과 5년 동안 총 703억원이 필요할 것으로 추정됨

[표 6-75] 농기계 조기폐차 사업 예산

(단위 : 백만원)		계	2020	2021	2022	2023	2024
농기계 조기폐차	국비	70,285	2,341	22,648	22,648	22,648	-
	지방비	-	-	-	-	-	-
	소계	70,285	2,341	22,648	22,648	22,648	0

○ 기대효과

- 농기계 조기 폐차를 통해 사업기간 동안 총 NOx 79톤, PM₁₀과 PM_{2.5} 각각 15톤, VOCs 9톤이 저감될 것으로 전망

[표 6-76] 농기계 조기폐차를 통한 삭감량

오염물질	농기계 조기폐차를 통한 삭감량(톤/연)				
	2020	2021	2022	2023	2024
PM _{2.5}	0	2	3	5	5
PM ₁₀	0	2	3	5	5
NOx	1	9	17	26	26
VOCs	0	1	2	3	3

8. 농기계 DPF 부착

○ 사업개요

- 농기계의 경우 강한 힘과 높은 연비를 위해 대부분 경유를 연료로 활용하고 있어 대기오염물질 배출에 기여하고 있음
- 특히 농업에 활용되고 있는 농기계의 경우 고장이 나지 않을 경우 주기적인 점검이나 배출관리가 전혀 이루어지고 있지 않아 현실적으로 오염물질 배출에 대한 정량화 과정도 추진되고 있지 않음

○ 추진방안

- 노후 화물차나 건설기계 등의 사례를 봤을 때 노후 농기계에 대한 관리 또한 이루어져야 할 것으로 판단됨

○ 추진계획

- '08~'11연식 농기계 8만 대에 DPF 부착 지원

[표 6-77] 농기계 DPF 부착 사업 물량

종류		2020	2021	2022	2023	2024
농기계 DPF 연도별 물량	경운기	-	150	748	748	748
	분무기류	-	206	1018	1018	1018
	양수기	-	66	310	310	310
	이앙기	-	66	310	310	310
	콤바인	-	28	122	122	122
	탈곡기	-	6	15	15	15
	트랙터	-	88	419	419	419
	파종기	-	4	8	8	8

- 삭감량 산정 오염물질 : PM_{2.5}, PM₁₀, TSP, VOCs

○ 삭감량 산정방법

- 삭감량 = Σ 조기폐차 누적수(대) × CAPSS배출계수(g/kWh) × 평균정격출력(kW) × 평균출력비율(0.48) × 가동시간(h/년/대) × 배출가스 저감률 × 10⁻⁶
- 대상 차종 : 트랙터, 콤바인, 경운기, 분무기류, 양수기, 탈곡기, 파종기, 이앙기

○ 투자계획

- ‘21연도 예산 산정 시 농기계 DPF 관련 예산은 산정되지 않았으며, 관련 비용 또한 명확하지 않아 노후 경유차의 대형차량 지원금액인 500만원을 책정하여 충청남도 내 모든 물량을 교체할 것으로 산정할 경우 5년간 총 473억이 소요될 것으로 예측됨

[표 6-78] 농기계 DPF 부착지원 사업 예산

(단위 : 백만원)		계	2020	2021	2022	2023	2024
농기계 DPF 부착지원	국비	47,320	-	3,070	14,750	14,750	14,750
	지방비	-	-	-	-	-	-
	소계	47,320	0	3,070	14,750	14,750	14,750

○ 기대효과

- 농기계 DPF 부착의 경우 화물차에 비해 절대적인 적용 대수가 적어 삭감량은 5년간 VOCs 15톤, PM₁₀ 10톤, PM_{2.5} 9톤이 저감될 것으로 예상됨

[표 6-79] 농기계 DPF 부착을 통한 삭감량

오염물질	농기계 매연저감장치(DPF) 부착지원을 통한 삭감량(톤/연)				
	2020	2021	2022	2023	2024
PM _{2.5}	-	0	2	3	4
PM ₁₀	-	0	2	3	5
VOCs	-	0	3	5	7

제 4절 생활오염원

1. 도로청소차량 보급 확대

○ 사업개요

- 지역별 도로재비산먼지 제거를 위한 도로청소차량 보급 및 운행
- 2차 수도권 대기환경관리 기본계획에 반영되어 수도권 중심으로 보급되던 도로청소차량을 각 지자체별로 확대 보급 시도
- '20년 기준 충청남도에는 23대의 도로청소차량이 운영 중에 있으며, '24년까지 41대까지 확대보급 예정에 있음

○ 추진방안

- 각 시·군별로 계획된 도로청소차량 보급을 통한 도로 비산먼지 제거

○ 추진계획

- 계절관리제가 시행되는 매년 12월부터 3월과 고농도 미세먼지 발생 시 시군별 활용계획 수립
- 도로교통량 조사자료 및 이동측정차량, 도로변 측정자료를 활용해서 고농도 구간(Hot-spot)을 선정하고 이 지역을 중점으로 청소차량 운행계획 수립
- 기초지자체의 부담완화를 위해 환경부와 협의하여 개선정책 지원금을 활용하여 차량구매 및 유지관리 비용보조계획 수립 필요
- 삭감량 산정 오염물질 : PM_{2.5}, PM₁₀, TSP

○ 삭감량 산정방법

- 단위삭감량 및 지역별 보급 대수를 고려하여 당해연도 삭감량 산정
- 매년 누적효과로 적용되며, '16년도 이후 보급된 차량의 누적 대수가 '24년에 삭감량 산정 시 대상에 해당함
- 단위 삭감량(kg/대) : PM_{2.5}(252), PM₁₀(1,041), TSP(5,420)
- PM_{2.5}삭감량 = 분진흡입차 PM_{2.5} 단위삭감량(ton/대) × 시·군별 사업물량(대)
- PM₁₀삭감량 = 분진흡입차 PM₁₀ 단위삭감량(ton/대) × 시·군별 사업물량(대)

- TSP 감량 = 분진흡입차 TSP 단위삭감량(ton/대) × 시·군별 사업물량(대)

○ 투자계획

- 국비와 지방비를 투입하여 청소차량 구매 및 유지비용 지원

[표 6-80] 도로청소차량 추가 보급을 위한 사업 예산

(단위 : 백만원)		계	2020	2021	2022	2023	2024
도로청소차량 보급 확대	국비	1,800	-	450	450	450	450
	지방비	1,800	-	450	450	450	450
	사업체	-	-	-	-	-	-
	소계	3,600	-	900	900	900	900



[그림 6-12] 도로청소차량을 활용하여 도로비산먼지 제거 모습(서울, 대구시)

○ 기대효과

- 계획기간 동안 PM_{2.5} 10톤, PM₁₀ 40톤 저감 예상

[표 6-81] 도로청소차량 보급 확대를 통한 삭감량

오염물질	도로청소차량 보급 확대를 통한 삭감량(톤/연)				
	2020	2021	2022	2023	2024
PM _{2.5}	2	2	2	2	2
PM ₁₀	8	8	8	8	8

2. 도로설계기준 및 집중관리도로 설정

○ 사업개요

- 도로설계기준을 미세먼지 저감 효과를 높일 수 있는 방식으로 전환
- 도로설계기준(녹지형 중앙분리대 : ‘블록형’ → ‘오목형’으로 변경하여 차량 주행으로 인한 도로재비산먼지 저감)

* 국토교통부, 「도로설계기준(KDS442005)」, 「도로공사표준시방서(KCS446005)」

- 비산먼지 저감을 위한 집중관리도로를 설정 및 관리(이행률 및 저감을 근거 자료로 적용)

○ 추진방안

- 개선된 도로설계기준 적용 및 비산먼지 다수 발생도로에 대한 포장 및 살수 등 개선대책 마련

○ 추진계획

- 새로 신설되거나 도시계획에 추진 중인 도로에 대해 개선된 도로설계기준을 적용하도록 유도
- 비산먼지가 많이 발생하는 도로에 신규포장이나 살수차량 운행
- 삭감량 산정 오염물질 : PM_{2.5}, PM₁₀, TSP

○ 삭감량 산정방법

- 삭감량(톤/년) = 연도별(BAU) × 연도별 이행률(누적) × 삭감률(15%)
- 미세먼지 관리 종합대책 삭감량 산정방안에 근거하여 도로설계기준 적용 시 15% 수준의 도로재비산먼지 삭감률 적용
- 집중관리도로 운영 등을 통해 도로재비산먼지 저감이 가능한 대상을 '24년에 전체의 35%에 이를 것으로 전망

○ 투자계획

- 약 1 m 포장에 10만원정도 소요 예상
- 비포장도로 및 비산먼지 발생도로에 대해 매년 25 km 정도 포장하는 것을 가정하여 비용 산정함

[표 6-82] 도로설계기준 및 집중관리도로를 위한 사업 예산

(단위 : 백만원)		계	2020	2021	2022	2023	2024
도로설계기준 및 집중관리도로 설정	국비	-	-	-	-	-	-
	지방비	10,000	-	2,500	2,500	2,500	2,500
	사업체	-	-	-	-	-	-
	소계	10,000	-	2,500	2,500	2,500	2,500

○ 기대효과

- 신규 도로설계기준 적용 및 집중관리도로 관리로 인해 과업기간 동안 PM₁₀ 500톤, PM_{2.5} 122톤이 삭감될 것으로 예상됨

[표 6-83] 도로설계기준 및 집중관리도로 설정을 통한 삭감량

오염물질	도로설계기준 및 집중관리도로 설정을 통한 삭감량(톤/연)				
	2020	2021	2022	2023	2024
PM _{2.5}	19	23	26	27	27
PM ₁₀	77	93	109	110	111

3. 건설현장 비산먼지 배출 저감

○ 사업개요

- 건설현장은 원료 이송, 투입, 시공 과정에서 많은 비산먼지가 발생하며, 2017년 기준 전국 PM_{2.5} 배출량 중 17.8%를 차지하는 등 매우 중요한 배출원으로 간주되고 있음
- 건설현장에서 발생하는 비산먼지 배출을 저감하기 위한 3단계 대책 도입
- ①자발적협약, ②단속, 규제 강화 ③사전예방, 각 단계별 이행률 및 삭감률에 따른 저감 수준 결정

○ 추진방안

- 건설현장에 원료투입부터 외부 반출까지 모든 과정에 대한 배출 저감 대책 적용

○ 추진계획

- 건설현장 운행차량은 작업장 내 운행속도를 20 km/hr 이하로 운행하고, 차량 하부에서 발생하는 먼지 제거를 위해 자동세륜, 세차시설, 살수시설 운영
- 토사 및 골재 운반 시 덮개 설치
- 공사장 인근 지역에 방진벽을 설치하여 비산먼지의 주변 지역 유출 방지
- 공사장 주변 지역 도로는 1일 3회 이상 도로청소 실시
- 야적장은 항상 방진덮개를 덮어 관리하고, 야적물은 방진벽 높이의 2/3 수준까지만 적재
- 풍속이 8 m/sec 이상일 경우 작업중지
- 삭감량 산정 오염물질 : PM_{2.5}, PM₁₀, TSP

○ 삭감량 산정방법

- 사전예방 삭감량 = 연도별BAU × 연도별 이행률 × 삭감률
 : 연도별BAU - 사전예방 삭감량 = 삭감 후 배출량①
- 단속 및 규제강화 삭감량 : 삭감 후 배출량① × 연도별 이행률 × 삭감률
 : 삭감 후 배출량① - 단속 및 규제강화 삭감량 = 삭감 후 배출량②
- 자발적 협약 : 삭감 후 배출량② × 연도별 이행률 × 삭감률
 : 삭감 후 배출량② - 자발적 협약 삭감량 = 최종 삭감 후 배출량③

[표 6-84] 건설현장 비산먼지 3단계 대책 연도별 이행율 및 삭감량

구분		2017	2018	2019	2020	2021	2022	2023	2024
사전 예방	이행률	0.10	0.15	0.20	0.25	0.30	0.35	0.35	0.35
	삭감률	0.20	0.20	0.20	0.20	0.20	0.20	0.20	0.20
단속 및 규제강화	이행률	0.50	0.50	0.50	0.50	0.50	0.50	0.50	0.50
	삭감률	0.50	0.50	0.50	0.50	0.50	0.50	0.50	0.50
자발적 협약	이행률	0.10	0.15	0.20	0.25	0.30	0.35	0.35	0.35
	삭감률	0.50	0.50	0.50	0.50	0.5	0.50	0.50	0.50

○ 투자계획

- '21년부터 매년 국비와 지방비를 매칭하여 5억씩 총 40억원을 건설현장 비산먼지 저감을 위해 투자할 계획임

[표 6-85] 건설현장 비산먼지 배출저감 사업의 사업 예산

(단위 : 백만원)		계	2020	2021	2022	2023	2024
건설현장 비산먼지 배출저감	국비	2,000	-	500	500	500	500
	지방비	2,000	-	500	500	500	500
	소계	4,000	0	1,000	1,000	1,000	1,000

○ 기대효과

- 비산저감 대책 중 가장 높은 저감효율을 보이며, 특히 PM₁₀은 사업기간 동안 681톤을 삭감할 수 있는 것으로 나타남

[표 6-86] 건설현장 비산먼지 배출저감 사업에 따른 삭감량

오염물질	건설현장 비산먼지 배출 저감을 통한 삭감량(톤/연)				
	2020	2021	2022	2023	2024
PM _{2.5}	68	73	78	79	79
PM ₁₀	681	732	782	787	793

4. 비산먼지 발생사업장 관리대상 확대

○ 사업개요

- 대수선공사 및 농지정리 등 비산먼지 발생사업장에 대한 관리 강화

○ 추진방안

- 농지정리 및 비산먼지 발생사업장에 대한 관리감독 강화

○ 추진계획

- 농경지 등 비산먼지 발생이 많은 지역에 대해 지지해줄 수 있는 산림이나 수풀을 키워 땅의 흙 보존력 강화
- 비산먼지 발생사업장에 대한 살수시설 및 방지시설 지원
- 삭감량 산정 오염물질 : PM_{2.5}, PM₁₀

○ 삭감량 산정방법

- PM₁₀ 삭감량 = 대수선공사 및 농지정리 건수 × 사업장당 배출량 × 삭감률(50%)
- PM_{2.5} 삭감량 = PM₁₀ 삭감량 / 10
- 대수선공사 건수: 2,685 (2016년 대수선 건수 비율 × 2019년 전국 건축허가현황)
- 대수선공사 사업장당 배출량: 2.16 kg/yr (PM₁₀, 평균풍속 2.6m/s 기준, 1일 8시간, 250일 공사 가정)
- 농지정리 건수: 241
- 농지정리 사업장당 배출량: 4,498 kg/yr (PM₁₀, 1일 8시간 40일 공사 가정)
- 2016 CAPSS 배출량 비중으로 물량 배분

○ 투자계획

- 매년 국비와 지방비 1:1 매칭으로 미세먼지 불법 배출원 감시지원사업 추진

[표 6-87] 비산먼지 발생사업장 관리대상 확대에 따른 사업 예산

(단위 : 백만원)		계	2020	2021	2022	2023	2024
비산먼지 발생사업장 관리대상 확대	국비	4,548	-	1,137	1,137	1,137	1,137
	지방비	4,548	-	1,137	1,137	1,137	1,137
	소계	9,096	-	2,274	2,274	2,274	2,274

○ 기대효과

- 관련 사업을 통해 과업기간 동안 PM₁₀ 168톤, PM_{2.5} 16톤 삭감 예상

[표 6-88] 비산먼지 발생사업장 관리대상 확대를 통한 삭감량

오염물질	비산먼지 발생사업장 관리대상 확대를 통한 삭감량(톤/연)				
	2020	2021	2022	2023	2024
PM _{2.5}	4	4	4	4	4
PM ₁₀	42	42	42	42	42

5. 생활주변 저NOx 보일러 설치지원 및 관리 확대

○ 사업개요

- 연소 시 NOx 배출량이 일반 가정용 보일러에 비해 매우 적고 에너지 효율이 높은 저 NOx 보일러 보급 확대를 위해 일반 가정을 대상으로 보조금을 지원

○ 추진방안

- 생활 주변의 LNG 보일러 배출기준 강화를 통해 NOx 배출량 감소를 기대

○ 추진계획

- 가정용 저 NOx 보일러 교체설치 지원 및 LNG 보일러 배출기준 강화에 따른 오염물질 삭감량 산정
- 저 NOx 보일러 1,750,000대 (전국)
- LNG 보일러 배출기준 15% 강화 ('20년)
- 삭감량 산정 오염물질 : NOx

○ 삭감량 산정방법

- 저 NOx 보일러 삭감량 = 보급 대수 × 저감 계수(3.6 kg/yr)*
 - * 2차 수도권 기본계획(변경) 삭감량 산정방법(대당 오염물질 별 삭감량) 적용
 - * 2016 CAPSS NOx 배출량 비중으로 물량 배분
- LNG 보일러 기준 강화 삭감량 = 연도별BAU × 삭감률(15%)

○ 투자계획

- '20년 국비 2억원, 지방지 1.33억을 포함하여 총 3.33억을 시작으로 '24년까지 총 102억을 투자할 예정임

[표 6-89] 생활주변 저NOx 보일러 설치지원 및 관리 확대를 통한 사업 예산

(단위 : 백만원)		계	2020	2021	2022	2023	2024
생활주변 저NOx 보일러 설치지원 및 관리 확대	국비	6,090	200	1,505	1,505	1,440	1,440
	지방비	4,059	133	1,003	1,003	960	960
	소계	10,149	333	2,508	2,508	2,400	2,400

○ 기대효과

- 저NOx 보일러 보급을 통해 생활권 NOx 배출량을 획기적으로 감소시킬 수 있을 것으로 기대되며, 사업기간 동안 1,229톤의 NOx를 저감 할 수 있는 것으로 추정됨

[표 6-90] 생활주변 저NOx 보일러 설치지원 및 관리 확대를 통한 삭감량

오염물질	생활주변 저NOx 보일러 설치지원 및 관리 확대를 통한 삭감량(톤/연)				
	2020	2021	2022	2023	2024
NOx	101	174	246	318	390

6. 도료 VOCs 함량 제한 및 수성도료 사용 확대

○ 사업개요

- 도료 VOCs 함량 제한 강화
- 미세먼지 및 오존의 전구물질인 VOCs 관리 강화를 위하여 도료에 대한 VOCs 함유기준을 강화
- 유기용제(도장시설) 배출량에 도료 함량 제한 강화율을 적용하여 삭감량 산정('20년 평균 강화율(15%) 적용)

○ 추진 방안

- 재도장공사 도장공법 규정 신설

○ 추진계획

- 아파트 등 건축물 재도장공사시 도장공법을 롤러방식으로 대기환경보전법 하위법령에 규정하여 VOCs 비산배출 저감 유도
- 스프레이 분사 공법과 롤러 공법의 VOCs 비산배출량으로 산정
- 대상배출원
 - 도료 VOCs 함량 제한 강화 : 유기용제 사용-도장시설 전체
 - 재도장공사 도장공법 규정 신설 : 유기용제 사용-도장시설 - 건축 및 건물
- 삭감량 산정 오염물질 : VOCs

○ 삭감량 산정방법

[도료 VOCs 함량 제한 강화]

- 연도별 VOCs 함량 강화율 : '20년 함량 기준 15% 강화
- VOCs 함량 강화 삭감량 = 각 연도별 BAU × 삭감률(15%)

[재도장공사 도장공법 규정 신설]

- 도장공사로 인한 VOCs 배출량(kg/yr) = 도료생산량(L/yr) × 배출계수(kg/L)
- 재도장공사 도료 사용에 따른 VOCs 배출량
 - (규정 이전)=(도료생산량*(L/yr)×아파트 비율(%)*×배출계수*(kg/L)
 - (규정 이후)=[도료생산량(L/yr)×아파트 비율(%)*(65/94)*]×배출계수(kg/L)

○ 투자계획

- 도장시설에서 사용되는 도료의 VOCs 함량 기준을 강화하는 것으로 비용 미산정

○ 기대효과

- 도장시설의 경우 1~3종 사업장에 비해 오염물질 배출량은 적지만 소형의 4, 5종 사업장이 충청남도 전역에 다수 분포하고 있어 배출량 산정 및 관리방안 마련이 쉽지 않은 상황임
- 도장시설에서 사용되는 도료의 VOCs 함량을 15% 감축함으로써 13,089톤의 VOCs를 감축할 수 있을 것으로 예상됨

[표 6-91] 도료 VOCs 함량 제한 및 수성도료 사용 확대를 통한 삭감량

오염물질	도료 VOCs 함량 제한 및 수성도료 사용 확대를 통한 삭감량(톤/연)				
	2020	2021	2022	2023	2024
VOCs	3,140	3,204	3,254	3,297	3,334

7. 주유소 유증기 관리

○ 사업개요

- 주유소에서 유류의 운반, 저장 및 주유 시 발생하는 유증기를 포집 및 회수하는 설비를 설치하여 비산배출되는 VOCs 저감
- 유증기 회수시설 설치지역의 휘발유 사용량에 유증기 회수시설 설치 전후 배출계수의 차이와 회수율(약 90%)을 적용하여 추정
- 에너지수송 및 저장 - 휘발유 공급 - 주유소(주유시 포함)

○ 추진방안

- 주유소 유증기 회수시설 설치지원 사업 추진

○ 추진계획

- 도내 운영 중인 주유소 중 유증기 회수시설이 설치되지 않은 사업소를 조사하여 사업계획을 수립, 추진
- 삭감량 산정 오염물질 : VOCs

○ 삭감량 산정방법

- 삭감량 = 휘발유 사용량 × (설치 전 배출계수 - 설치 후 배출계수) × 회수율

[휘발유 사용량 추정]

- 전국주유소 2016년 휘발유 출하량 자료로 주유소 규모 분류

* 한국석유공사 내부자료(2016년 전국주유소 유종별 출하량)

- 대상 지역 내 유증기 회수시설 설치 주유소 및 미설치 주유소 분류

* 환경부 내부자료, 주유소 유증기회수설비 설치 대상 지역 설치기한

- 2016 CAPSS 내 유증기 미설치 주유소 VOCs 배출량으로 휘발유사용량 추정
- 총 휘발유 사용량 = 2,434,424 kL

[표 6-92] 주유소 유증기 회수설비 설치에 따른 회수율 변화

설치 전 배출계수(kg/kl)	설치 후 배출계수(kg/kl)	회수율(%)
2.391	0.2615	90

○ 투자계획

- 국비와 지방비, 그리고 사업체의 투자를 요청하여 사업을 수행하며, 시행계획이 본격적으로 추진되는 '21년부터 4년간 추진하는 것으로 설정

[표 6-93] 주유소 유증기 관리 사업 예산

(단위 : 백만원)		계	2020	2021	2022	2023	2024
주유소 유증기 관리사업	국비	3,520	-	880	880	880	880
	지방비	2,220	-	555	555	555	555
	사업체	4,184	-	1,046	1,046	1,046	1,046
	소계	9,924	-	2,481	2,481	2,481	2,481

○ 기대효과

- 매년 동일 물량을 설치하여 연 363톤의 VOCs를 삭감하여 4년간 총 1,452톤의 VOCs를 저감할 수 있을 것으로 예상

[표 6-94] 주유소 유증기 관리를 통한 삭감량

오염물질	주유소 유증기 관리를 통한 삭감량(톤/연)				
	2020	2021	2022	2023	2024
VOCs	363	363	363	363	363

8. 4. 5종 사업장 배출저감시설 설치 지원

○ 사업개요

- 대기환경보전법에 의거 미세먼지 등 대기환경개선을 추진하는 소규모 사업장 방지시설에 대해 설치지원 사업 추진
- 사업장당 1개 배출구에 연결된 방지시설 설치 지원을 원칙으로 10년 이상 된 노후 사업장이나 주거지 등 인근에 위치한 민원 유발 사업장을 우선적으로 지원
- 집진장치 설치와 더불어 사물인터넷을 추가 설치하여 배출저감시설의 운영 여부를 상시 모니터링할 수 있도록 추진

○ 추진방안

- 시·군별로 보조사업 지원대상 사업장 현황 및 사업물량 등을 파악한 후 집행 계획 수립
- 관련근거 : '20년 소규모 사업장 방지시설 설치 지원, 국보보조금 업무처리지침(환경부)

○ 추진계획

- 환경부에서 소규모 사업장 대상 배출저감시설 설치지원 사업이 추진 중에 있으며, 충청남도 내 15개 시군을 대상으로 수요 조사를 통해 업체별로 지원하도록 유도
- 소규모 사업장 방지시설 설치 지원사업 (환경부)
 - 지원대상 : 대기배출시설(1~5종) 운영 사업장
 - 지원조건 : 보조금을 지원받은 방지시설을 3년 이상 운영하고, IoT 부착
 - 지원금액 : 지원 한도 내에서 방지시설 설치비용의 90% 지원
- 이 외에도 설치된 저감시설에 대한 효과적인 유지관리를 위해 충남녹색환경 지원센터에서 추진 중인 홈닥터 프로그램 적극 활용방안 모색

[표 6-95] 배출저감시설 지원사업 지원한도

구분	입자상물질 방지시설	가스상물질 방지시설		중소기업 협동조합 및 공동방지시설
		일반	RTO, RCO, SCR, 전기집진시설	
지원금	최대 2.7억원	최대 2.7억원	최대 4.5억원	최대 7.2억원

○ 투자계획

- 환경부에서는 국고보조금 사업으로 소규모 사업장 방지시설 설치지원 사업을 추진 중에 있으며, 기준연도인 '20년을 기준으로 사업비를 동일하게 산정

[표 6-96] 4,5종 사업장 배출저감시설 설치지원 사업 예산

(단위 : 백만원)		계	2020	2021	2022	2023	2024
4,5종 사업장 배출저감시설 설치 지원	국비	48,040	12,010	12,010	12,010	12,010	12,010
	지방비	38,432	9,608	9,608	9,608	9,608	9,608
	사업체	4,804	1,201	1,201	1,201	1,201	1,201
	소계	91,276	22,819	22,819	22,819	22,819	22,819

○ 기대효과

- 소규모 배출사업장의 노후 시설 개선으로 인한 대기오염물질 배출 감축
- 사물인터넷을 통한 소규모 사업장 상시 모니터링을 통한 배출량 정량화 및 가동 여부 상시 확인 가능

9. 4. 5종 사업장 배출 DB 구축 및 환경관리자 법정교육 의무화

○ 사업개요

- 현재 소형사업장(4, 5종 사업장)의 경우 배출량 산정을 면오염원으로 구역배출량을 산정하고 있으며, 3년에 1회 전수조사를 통해 자료를 확보하고 있음

- 환경부에서 매년 고시하고 있는 CAPSS에서 4, 5종 사업장의 배출량 불확실성은 데이터 신뢰도에 악영향을 주고 있으며, 과학적 근거의 관리대책 수립을 위해서는 정확한 배출량 산정이 필요함
- 또한 현재 사업주가 지정하게 되어 있는 소형사업장의 환경관리인의 경우 전문성이 결여됨에 따라 설치된 방지시설의 운영과 자료생산에 많은 어려움을 겪고 있음

○ 추진방안

- 소형배출시설 지원사업과 더불어 사물인터넷을 활용한 배출구 DB 확보
- 소형사업장 환경관리인 교육프로그램 개발 및 표준화를 통한 환경관리인 역량 강화

○ 추진계획

- 소형배출사업장에 대한 전수조사와 배출저감시설 현황 조사
- 배출저감시설에 대한 방지시설 지원사업과 더불어 IoT를 활용한 정보수신 체계 구축
- 소형사업장 DB 구축 시스템 구축 및 데이터 관리팀 신설
- 소형 배출사업장 환경관리자 맞춤형 교육 프로그램 개발 → 그동안 형식적으로 추진되어 오던 교육을 사업장 맞춤형으로 개발하고, 충남녹색환경지원센터에서 운영 중인 홈닥터 프로그램과 연계하여 현장 지원 및 교육 수행

○ 투자계획

- 충남녹색환경지원센터 등의 프로그램 등을 활용하고 과업 기간 중 총 5억원 소요 예상

[표 6-97] 4,5종사업장 배출DB 구축 및 환경관리자 법정교육 의무화에 대한 사업 예산

(단위 : 백만원)		계	2020	2021	2022	2023	2024
4,5종사업장 배출DB구축 및 환경관리자 법정교육 의무화	국비	2,500	500	500	500	500	500
	지방비	2,500	500	500	500	500	500
	소계	5,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000

○ 기대효과

- 그동안 배출량 산정에서 사각지대로 놓여있던 4, 5종사업장에 대한 배출량 자료 확보 가능
- 소형 배출시설 사업장 환경관리인에 대한 사업별 맞춤형 교육을 통한 방지 시설 관리 역량 강화 및 이를 통한 배출량 저감 효과

10. 도심 악취시설에 대한 방지시설 설치 의무화

○ 사업개요

- 음식점이나 도장시설, 인쇄소 등 도심지역에서 운영 중인 사업장에 의해 지역 주민들의 민원 속출
- 도시 숲가마 등에서 행해지는 고기구이 등은 잠재적인 악취 물질로 관리되고 있으며, 주변으로 확산되는 연기에는 벤조(a)피렌과 같은 유독한 물질이 함유되어 있어 주민건강에 악영향을 미칠 수 있음
- 서울, 경기도권을 중심으로 도심 악취시설에 대한 방지시설이 추진되고 있으나 충청남도의 경우 전무한 상태임

○ 추진방안

- 도심 악취시설에 대한 배출 정량화 및 방지시설 설치 유도

○ 추진계획

- 도심 악취시설에 대한 정의 및 현황조사
- 도심 악취시설에 의한 보건학적인 건강 영향 조사 및 위해성 검토
- 도심 악취시설에 대한 기술 저감 여부 및 기술 수준 확인
- 적용 가능한 기술개발 및 현장 적용, 개선 효과 분석 및 확대 적용
- 현장 적용성 검토 후 조례지정을 통한 방지시설 설치 의무화 추진

○ 투자계획

- 도심 악취시설에 대한 규격화 및 조사를 통해 대상 사업을 선정하고, 관련된 기술개발 및 현장 적용을 추진

[표 6-98] 도심 악취시설에 대한 방지사설 설치 의무화 사업 예산

(단위 : 백만원)		계	2020	2021	2022	2023	2024
도심 악취시설에 대한 방지사설 설치 의무화	국비	13,000	1,000	2,000	2,000	4,000	4,000
	지방비	6,500	500	1,000	1,000	2,000	2,000
	사업체	1,300	100	200	200	400	400
	소계	20,800	1,600	3,200	3,200	6,400	6,400

○ 기대효과

- 도심 오염원 감소를 통한 도시 대기오염도 감소
- 장기적인 악취문제 해결을 통한 지역주민 민원 해결 및 환경복지 향상

11. 도시생태숲 및 바람길 조성

○ 사업개요

- 도심지역은 다른 지역과 달리 에너지 소비량이 많고 열부하가 높아 고열이 발생되기 쉬우나 밀집된 지리적 특성으로 열이 배출되지 못하고 주변 지역 보다 높은 온도를 보이는 열섬현상이 자주 발생됨
- 열섬현상은 여름철 도심 내 에너지 소비를 부추기고, 열사병 환자 발생 등 환경보건학적으로 많은 문제를 나타냄
- 서울에서는 2003년 청계천 복원사업을 통해 시민에게 휴식공간을 제공하고 도심 내 발생한 열을 순환시킬 수 있는 친환경적 바람길을 생성, 여름철에 도심 온도를 1.5℃ 감소시키는 결과를 나타냄
- 또한 도심 생태숲과 바람길 조성을 통해 오염된 공기를 희석시키고, 외부로 배출하여 대기질 개선에도 많은 도움을 줄 수 있음

○ 추진방안

- 천안, 아산시와 같은 대형 도시를 기준으로 구도심이나 재개발 지역을 대상으로 도시계획 수립 시 바람길을 고려한 설계 유도

- 재개발지역이나 도심 내 개발예정지역에 대한 도시설계 시 자연적으로 바람이 순환할 수 있도록 건물 높이나 배치, 실내천, 강의 흐름 등을 고려한 설계
- 천안 구도심인 동남구나 아산 모종구 등의 재개발 추진 시 시 차원에서 도심 숲 부지 확보와 함께 도시건축물의 배출, 구조 등을 고려한 건축설계를 추진
- 이와 더불어 나대지나 공공시설, 개발제한구역을 활용한 녹색 생태 지역 활성화 방안도 고려가 필요함

○ 투자계획

- 재개발 사업이나 도시정비사업 시 고려될 사항으로 추가적인 비용산정은 없음

○ 기대효과

- 도심 숲 등의 친환경 인프라 조성을 통한 지역 주민 쉼터 제공
- 자연적인 에너지(열) 순환을 통한 도심 열섬현상 완화와 대기오염물질 확산·희석효과 증대
- 나대지 등 도시 미관을 해칠 수 있는 지역 개선에 의한 도시이용 가치 증대

12. 옥상녹지화 지원

○ 사업개요

- 건물의 옥상은 최상층으로 태양열을 직접적으로 받아 여름엔 가장 덥고 겨울철에는 춥지만, 옥상녹화를 할 경우 식물의 열흡수와 토양의 열에너지 보유로 냉난방비를 절약할 수 있음
- 또한 식물의 미세먼지 및 온실가스 제거, 청정공기 생산, 생활 쉼터 제공, 열섬효과 완화, 생태교육장으로서의 활용 등 부가적인 효과를 가져올 수 있음
- 최근 지자체의 자발적으로 계획을 수립하여 공공기관 건물을 필두로 옥상녹화 사업이 추진되고 있음

○ 추진방안

- 공공시설 등을 기반으로 건물 녹화 추진

○ 추진계획

- 공공시설건물 등을 토대로 옥상녹화를 추진하고, 친환경건물 이미지 제고와 인센티브 제도를 함께 차용하여 확산 추진
- 특히 생태자원이 부족한 도심지역을 대상으로 옥상녹화 사업 추진



[그림 6-14] 옥상녹화 예시(DDP, 아셈타워, 세종정부청사, 제주시)

○ 투자계획

- 공공기관 건축물을 시작으로 점차 확대하여 기업과 매칭펀드로 사업을 추진하고 추후 세금감면, 인센티브 등으로 이를 보완해주는 방법으로 추진 필요

[표 6-99] 옥상녹화 사업 예산

(단위 : 백만원)		계	2020	2021	2022	2023	2024
옥상녹화사업 지원	국비	500	100	100	100	100	100
	지방비	250	50	50	50	50	50
	사업체	50	10	10	10	10	10
	소계	800	160	160	160	160	160

○ 기대효과

- 옥상정원으로 건물 내 사용자들의 휴식공간 제공
- 식물의 동화작용, 광합성 등으로 인한 미세먼지 및 온실가스 저감 효과
- 열흡수 및 차단으로 통한 냉난방비용 절감

13. 나대지 정비사업

○ 사업개요

- 충청남도는 수도권이나 타지역에 비해 비활용 나대지가 많아 지역 경관 및 토지 이용률을 낮추고 있음
- 보령, 태안, 서산과 같은 자연관광지들은 무분별한 나대지로 인해 미적 경관이 떨어져 관광지로서의 질을 하락시키고 있으며, 다수의 비산먼지를 발생하여 대기질에도 악영향을 미치고 있음
- 대표적인 제주도의 경우 미적경관 보호와 토지활용도 증대를 위해 꾸준히 나대지 정비사업을 추진 중에 있으며, 나대지 정비를 추진할 경우 추가적인 토지 확보 없이 새로운 부지를 활용할 수 있음

○ 추진방안

- 지역 내 나대지 정비사업 추진

○ 추진계획

- 각 시군별로 공공토지로 포함되어 있는 나대지를 파악하고, 이에 대한 정비사업 계획 추진
- 도심 속 나대지를 정비할 경우 공용주차장 부지 확보, 도심공원 조성, 산책로 및 문화생태공간 조성 등 다양한 분야로 활용 가능



[그림 6-15] 나대지 정비를 통한 토지 재활용 예시

○ 투자계획

- 시·군별로 나대지 현황조사 및 개선사업 계획서를 제출하도록 한 후 전문가 집단의 타당성 검토를 통해 사업 계획을 추진

[표 6-100] 나대지 정비사업에 대한 사업 예산

(단위 : 백만원)		계	2020	2021	2022	2023	2024
나대지 정비사업	국비	-	-	-	-	-	-
	지방비	2,500	500	500	500	500	500
	소계	2,500	500	500	500	500	500

○ 기대효과

- 나대지에서 발생하는 비산먼지 제거
- 나대지 정비를 통해 확보된 토지를 활용하여 공공 주차시설이나 도시공원, 문화생태공원으로 활용

14. 노천소각 방지 및 지도점검

○ 사업개요

- 2017년도 CAPSS 기준 생물성 연소의 배출기여도가 농업잔재물 소각, 목탄로 및 보일러, 노천소각 순으로 나타났으며, PM_{2.5} 전체 배출량의 13.0%를 차지함
- 소각에 의한 TSP 배출은 충청남도 생물성연소 배출량의 80.8% 차지
- 특히 농어촌 지역이 많은 충청남도의 경우 무분별한 소각이 수시로 발생하고 있으나, 이에 대한 주민 인식 부족과 관리인력, 정책 부족 등으로 관리에 어려움이 있음
- 소각처리시설은 소각원료에 대한 1차 선별과 배출 후처리설비 등을 통해 제어가 가능하나, 노천소각(폐비닐, 플라스틱, 농약병, 음식물쓰레기 등)은 다이옥신, 중금속, BTEX와 같은 유해대기오염물질을 포함하고 있으며, 대기 중 확산 시 아무런 여과 없이 배출되어 환경보건학적 우려가 심각함

○ 추진방안

- 노천소각 엄격 단속과 영농폐기물 수거·처리시스템 운영

○ 추진계획

- 노천소각 금지 관련 홍보 및 캠페인 실시
- 노천소각 강력단속 및 무관용의 대응원칙 수립
- 영농폐기물 수거·처리시스템 구축
- 수거된 농업잔재물을 활용한 고품연료 생산 및 판매를 통한 재화 획득

○ 투자계획

- 농촌환경단을 발족하여 노천소각을 상시 감시하고 주 혹은 격주로 영농폐기물 회수를 진행하도록 하며, 시·군비에서 농촌환경단 운영 및 폐기물 처리비용을 지원

[표 6-101] 노천소각 방지 및 지도점검에 대한 사업 예산

(단위 : 백만원)		계	2020	2021	2022	2023	2024
노천소각 방지 및 지도점검	국비	-	-	-	-	-	-
	지방비	2,500	500	500	500	500	500
	소계	2,500	500	500	500	500	500

○ 기대효과

- 노천소각 감소로 인한 생물성 연소 배출 감소(대기환경 개선)
- 노천소각에서 발생하는 유해물질 관리를 통한 지역주민 건강 보호
- 농촌환경단 운영을 통한 지역 일거리 창출
- 영농폐기물을 활용한 고형연료 생산으로 부가가치 창출

15. 축산시설 밀폐화 및 악취저감시설 지원

○ 사업개요

- 충청남도는 전국 가축사육지역 중 사육두수 기준 돼지 1위, 젓소 2위, 한·육우 3위, 닭 3위 등 전국 최대 가축사육지역임
- 정부는 축산물 관리와 악취 등 민원 해결을 위해 축산업 허가제를 2011년 도입하였고, 충남도에서도 조례를 제정하여 관리에 노력 중이나 지역주민들의 요구수준이 지속적으로 높아지고 있음
- 축사 시설에는 다양한 악취유발 오염물질이 배출되며, 일반적으로 돈사와 우사의 경우 황화수소, 메틸메르캅탄, 황화메틸, 이황화메틸, 암모니아, 저급 지방산류가, 계사의 경우 트리메틸아미, 질소화합물이 추가적으로 더 발생하는 것으로 알려져 있음
- 이 중 질소산화물과 황화수소, 암모니아는 2차 생성 미세먼지(PM2.5) 발생 전구물질로, 특히 암모니아로 인해 형성된 미세먼지는 총 미세먼지 발생량의 26~35%에 해당함

○ 추진방안

- 축사 밀폐화 및 방지사설 설치 의무화를 포함한 조례 지정 및 관리

○ 추진계획

- 축산과학원 등이 수행 중인 축사 밀폐화 및 악취 물질 처리기술 현황조사
- 제3차 악취방지법에 따른 밀폐화가 필요한 축사 조사
- 축사 밀폐화 및 방지사설 설치 시범운영 및 비용 산정
- 축사 밀폐화 및 방지사설 설치 운영에 대한 조례 신설
- 중장기적인 관리방안 수립 및 관리전담 부처 운영

○ 투자계획

- 축산과학원 등에서 개발된 기술을 검증하고, 홍성, 예산, 천안 등 주요 사육 지역에 현장 적용 후 매년 확대 보급 추진

[표 6-102] 축산시설 밀폐화 및 악취저감시설 지원 사업 예산

(단위 : 백만원)		계	2020	2021	2022	2023	2024
축산시설 밀폐화 및 악취저감시설 지원사업	국비	25,000	5,000	5,000	5,000	5,000	5,000
	지방비	12,500	2,500	2,500	2,500	2,500	2,500
	사업체	2,500	500	500	500	500	500
	소계	40,000	8,000	8,000	8,000	8,000	8,000

○ 기대효과

- 가축분뇨에서 발생하는 메탄가스 등을 포집하여 바이오매스로 활용
- 암모니아와 이산화탄소를 제어함에 따라 미세먼지 및 온실가스의 동시 저감 효과
- 악취 관련 민원 감소를 통한 주민 환경복지 향상 및 민원 관련 인력 낭비 해소

제 5절 정책기반 강화 및 국민소통·참여 확대

1. 찾아가는 환경교육 활성화

○ 사업개요

- 충청남도는 2020년 5월부터 <찾아가는 환경교육> 강사단 60명을 위촉하고 도민 밀착형 기후환경 교육을 추진하고 있음

○ 추진방안

- 강사단을 활용한 도민 눈높이 수준의 기후환경 교육 실시와 이를 통한 도민의 환경 관련 관심증대와 지식수준 향상

○ 추진계획

- 코로나 19로 인해 밀접촉이 불가능해짐에 따라 현재는 강사단을 대상으로 강사단 소양 교육, 학습능력 향상 방안, PPT 자료 작성 및 눈높이 교육 등을 시행하고 있음
- 향후 지역 어린이, 시민, 노인정, 지속가능발전대학 등을 대상으로 눈높이 교육을 실시할 예정임

○ 투자계획

- '20년도부터 환경교육 강사 교육 및 활동을 위해 매년 0.5억을 도비로 추진

[표 6-103] 찾아가는 환경교육 활성화 사업 예산

(단위 : 백만원)		계	2020	2021	2022	2023	2024
찾아가는 환경교육	국비						
	지방비	250	50	50	50	50	50
	소계	250	50	50	50	50	50

○ 기대효과

- 강사단은 향후 유치원부터 노인에 이르기까지 전 범위를 대상으로 기후환경 관련 교육 예정이며, 이를 통해 도민의 환경에 대한 이해도 향상과 건강관리 방안 수립 등 환경적 대응에 필요한 정보와 자료를 제공할 것으로 기대됨



[그림 6-16] 찾아가는 환경교육 프로그램 추진

2. 국가주도 R&D 사업 유치 및 활용

○ 사업개요

- 현재 국가에서는 환경부와 과학기술정보통신부(과기정통부)를 중심으로 수백 억대의 R&D 과제가 추진 중에 있음
- 2017년부터 2020년까지 과기정통부와 환경부, 보건복지부 3개 부처가 공동으로 “범부처 미세먼지 사업단”을 수립하여 “미세먼지 솔루션 확보로 국민에게 건강환경”이란 목표를 가지고 4년간 498억원을 투자하였음
- 사업단은 발생·유입, 측정·예보, 집진·저감, 보호·대응이란 4세부로 이루어졌으며, 각 연구 결과는 지역확산 및 적용을 위해 현재 수요처를 조사 중임
- 범부처 미세먼지사업단 운영 과정에서 환경취약계층인 학교에 대한 통합적인 관리 필요성을 인지하였고, 과기정통부 주관으로 2018년 “에너지 환경 통합형 학교 미세먼지 관리기술 개발사업”이 시작되었으며, 2019년부터는 “현장 맞춤형 발생원별 미세먼지 원인 규명 고도화”과제가 추진 중임

- 2020년 9월부터는 “동북아 지역 맞춤형 초미세먼지 사업단”이 꾸려져 각 지역 맞춤형 기술개발과 예측모델 개발, 현장 적용을 목표로 추진하고 있음

○ 추진방안

- 이처럼 다양한 국가 주도의 연구단과 협력, 공동 연구를 진행한다면 도 부담을 줄이면서 지역 맞춤형 기술이나 정책을 활용할 수 있을 것으로 판단됨

○ 추진계획

- 동북아 지역 맞춤형 초미세먼지 사업단 등 유관 연구기관과의 지속적인 연락과 세미나 추진, 연구협력방안 논의 필요
- 현재 충남연구원의 중심으로 지역 연구소간 기후환경 및 미세먼지 협력체계를 구축하고 있으며, 이를 활용한 연계방안 구축 필요

○ 투자계획

- 기후대기 분야에 대한 특성 연구기관으로 운영 중인 충남연구원의 서해안기후환경연구소(기후변화대응연구센터)를 중심으로 유관기관과의 연계연구방안을 논의
- 서해안기후환경연구소 운영을 위해 매년 3.3억이 산정되어 있으며, 총 16.5억원이 투자될 예정임

[표 6-104] 국가 R&D 사업 유치 및 활동관련 사업 예산

(단위 : 백만원)		계	2020	2021	2022	2023	2024
국가주도 R&D사업 유치 및 활용	국비	-	-	-	-	-	-
	지방비	1,650	330	330	330	330	330
	소계	1,650	330	330	330	330	330

○ 기대효과

- 국가 차원의 정부출연원과의 공동연구를 통해 지역의 부족한 인프라를 보완할 수 있고, 연구기반 구축 및 국가자원 활용을 통한 지역 문제 해결 가능
- 장기적인 인적 네트워크 구축을 통해 기후대기 관련 장기적인 연구추진 계획 수립 가능

3. 환경지킴이 육성 및 현장지원 조례 개발

○ 사업개요

- 현재 일부 학교에는 학교보안관 제도가 운영 중에 있다. 학교보안관은 학교 내 안전관리 및 교육, 학교폭력 예방 등의 업무를 수행 중에 있음
- 고농도 미세먼지 사례 증가로 학교에서의 실외활동과 교실 내 공기질 관리, 기 보급된 공기청정기 관리 등 환경적으로 전문가의 지도와 판단이 필요한 경우가 많이 있으나 전문인력 부족으로 현장에서의 활동에 혼선 야기 중
- 취약계층 활동공간에 환경 관련 전문인력을 양성 파견한다면 이러한 문제점들에 대한 정확한 판단과 활동이 이루어질 수 있으며, 학생들의 건강 보호와 일선 교사들의 짐을 덜어줄 수 있음
- 단 이를 위해서는 국가 차원의 법적 지원과 각 지자체의 지원조례가 우선시 되어야 할 것이며, 이를 위해 환경부, 교육부, 산업인력공단 등 유관기관들의 실무적인 노력이 필요함

○ 추진방안

- 환경지킴이 육성
- 학교 현장투입을 통한 환경 관련 업무 지원



[그림 6-17] 학교보안관 임명 및 교육프로그램

○ 추진계획

- 환경지킴이 육성 및 운영 관련 조례 지정

- 환경지킴이 육성 및 활용계획 수립 : 육성 및 운영계획 수립, 전담기관 지정, 교육 및 양성기관 설립, 육성 프로그램 개발 등
- 현장 시범운영 및 추진

○ 투자계획

- 환경지킴이 육성은 환경부와 교육부, 산업인력공단 등의 사전협약이 필요하며, 협약에 따라 조례지정, 운영방안 마련 등 세부사항이 논의되어야 함
- 추후 시범사업 등을 통해 정식적인 활용이 이루어질 수 있을 것으로 판단됨
- '21년도 유관기관별 협의를 거쳐 '22년부터 국가 주도의 조례발굴 및 육성프로그램 개발 등을 추진하여 환경지킴이 육성 후 '23년부터 지역 현장시범 적용 후 효과 분석

[표 6-105] 환경지킴이 육성 및 현장지원에 대한 사업 예산

(단위 : 백만원)		계	2020	2021	2022	2023	2024
환경지킴이 육성 및 현장지원	국비	60	-	-	20	20	20
	지방비	10	-	-	-	5	5
	소계	70	-	-	20	25	25

○ 기대효과

- 환경지킴이의 활용에 따른 학교 내 환경 관련 업무 지원 : 공기청정기 운영, 교실 환기, 고농도 미세먼지 발생 시 외부활동 여부 판단, 실내공기질 관리
- 일선 교사들의 환경 관련 업무 부담 감소
- 쾌적한 실내환경 조성을 통한 재실자의 건강관리

4. 지역 민간감시단 역량강화

○ 사업개요

- 발전소, 산업단지, 제철소 등 대형배출시설 인근에는 민간감시단이 운영 중

에 있으나, 대부분 지역 NGO 분들이 검임을 하고 있어 환경측정분석에 대한 전문성이 떨어짐

- 지역 과제보고회나 세미나시 민간감시단의 적극적인 활동과 전문성 향상을 위해 주기적인 정보교류와 집체교육 등 역량을 강화할 수 있는 프로그램 개발을 요청받고 있음

○ 추진방안

- 측정분석 전문가를 활용한 상시교육 및 역량 강화 프로그램 운영

○ 추진계획

- 지역 환경전문가 집단(학교, 연구소)을 활용한 감시단 운영 목적 및 감시항목에 대한 목록화 추진
- 화학 방재 사고가 빈번히 발생하는 대산석유화학단지 인근에 서북부권환경관리감시단을 운영하고 이와 관련된 업무수행 비용 산정
- 사업장 위치 : 충남 서산시 대산읍 화곡리 36-58(서북부권환경관리단)
- 지역 관련 상시 관리시스템 구축 및 주민 맞춤형 측정분석 관련 교육프로그램 개발 및 교육

○ 투자계획

- 매년 충남도비를 활용 서북부권환경관리감시단 운영단에 소요되는 비용 계상

[표 6-106] 지역 민간감시단 역량강화 사업 예산

(단위 : 백만원)		계	2020	2021	2022	2023	2024
환경오염배출시설 점검	지방비	50	10	10	10	10	10
관용차량 운영							
서북부환경관리단 운영	지방비	1,220	244	244	244	244	244
소계		1,270	254	254	254	254	254

○ 기대효과

- 도나 시군의 환경교육팀과 지역전문가(충남연구원, 환경 관련 학교)와의 연계를 통해 감시단 운영 매뉴얼과 역량 강화 프로그램 개발이 이루어진다면 주

민들의 수용 충족과 감시를 통해 지역 환경관리감시 강화의 결과를 가져올 수 있을 것으로 기대됨

5. 대기환경 전문학술대회 유지

○ 사업개요

- 수도권에 비해 전문인력이 현저히 부족한 지역 특성을 반영하여 지역 환경문제 도출 및 해결방안 모색을 위해 전문학술대회를 유치, 추진할 필요성이 대두됨
- 현재 국내에서는 대기환경 관련 학회가 다수 존재(대기환경학회, 환경공학회, 에어로졸학회, 환경과학회, 실내환경학회 등)하며, 연간 1~2회의 정기총회를 진행하고 있음

○ 추진방안

- 대기환경 분야 관련 학술대회와의 협의를 통한 지역 내 학술대회 개최
- 대상학회 : 대한환경공학회, 한국대기환경학회, 한국입자에어로졸학회 등

○ 추진계획

- 연중 시행되는 학술대회를 충청남도에서 유치하여 지역 관련 환경문제를 이슈화하고, 전문인력들의 관심증대와 공동 연구방안 마련을 추진함
- 한 예로 경기도 부천시는 2020년부터 한국입자에어로졸학회와 MOU를 체결하여 전문가 차원의 과제발굴과 개선대책을 수립 추진하고 있음

○ 투자계획

- 도비를 활용한 학술대회 전문가 활용 비용 지원

[표 6-107] 대기환경 전문학술대회 공동 유치 사업 예산

(단위 : 백만원)		계	2020	2021	2022	2023	2024
대기환경 전문학술대회 유치	국비	-	-	-	-	-	-
	지방비	50	-	-	50	-	-
	소계	50	-	-	50	-	-

○ 기대효과

- 학술대회를 학회와 공동으로 유치하고 우리의 현안과 개선방안을 주제로 토론한다면 개선방안 도출에 좀 더 효과적으로 다가갈 수 있을 것으로 기대됨

6. 충청남도 미세먼지 대토론회 개최

○ 사업개요

- 서울시에는 2년 전부터 서울시민 미세먼지 대토론회를 추진하여 시민들이 생각하는 미세먼지 문제와 최우선 해결항목, 앞으로의 개선대책에 대해 청취하고 반영하는 자리를 마련하고 있음
- 정보통신에 친근하고 의견제시가 가능한 젊은 세대가 많은 수도권과 달리 충청남도는 정보통신과 소통이 어려운 어르신들의 비율이 높아 미세먼지 관련 의견을 제시하기에 많은 어려움이 있음
- 지역 특성상 농번기나 어업 일정 등을 고려하여 시군별 통합 대토론회를 개최하여 의견을 수렴한다면 지역 맞춤형 정책 수립에 많은 도움이 될 수 있을 것임

○ 추진방안

- 지역 주민들을 대상으로 하는 미세먼지 대토론회 추진

○ 추진계획

- 충청남도 도민 1,000명을 대상으로 대토론회 추진
- 미세먼지에 대한 주민의 의견과 문제점, 우선적으로 수행되어야 하는 정책, 주민제안 수렴 등 실시
- 최근 코로나 19 여파에 따라 사회적 거리두기와 환경을 감안하여 수행



[그림 6-18] 서울시 미세먼지 대토론회 행사진행 자료

- 토론회 준비사항

- 나이, 성별, 지역, 직업 등을 고려하여 참석자 선별
- 행사 위치, 참석토론자(공무원, 전문가, 사업가, 환경운동가 등), 일시, 장소 협의
- 소요비용 산정 및 토론 테마 발굴
- 행사 프로그램 작성 및 홍보
- 주민 의견 수렴 및 조치사항 전달방안 마련

○ 투자계획

- 지방비(도비+시군비)를 활용하여 사회적 환경과 분위기를 감안하여 추진

[표 6-108] 충청남도 미세먼지 대토론회를 위한 사업 예산

(단위 : 백만원)		계	2020	2021	2022	2023	2024
충청남도 미세먼지 대토론회	국비	-	-	-	-	-	-
	지방비	-	-	-	500	-	-
	소계	0	0	0	500	0	0

○ 기대효과

- 주민들의 의견을 수렴한 주민 눈높이 정책 개발 가능

- 주민들의 삶에 가장 밀접한 정책추진 가능
- 주민들의 알 권리 충족 및 의견 수렴을 통한 민원 해결

7. 도민 참여 미세먼지 제거방안 콘테스트

○ 사업개요

- 서울시는 서울시 시정지원과 더불어 기술적 관리방안 마련을 위해 '19년 12월 서울기술연구원을 수립하였고, 여기서 서울시에 접목시킬 수 있는 기술육성 및 개발지원을 추진 중에 있음
- 미세먼지 당국이 모여 해결해야 하는 장거리 이동오염물질부터 청소 및 조리과정에서 발생하는 생활오염원까지 다양한 배출원이 존재함
- 생활 속에서 존재하는 다양한 미세먼지 문제들에 대해 주민들의 의견과 기술을 활용한 정책이 활용된다면 정책 담당자들이 생각지 못한 문제들이 해결될 수 있음

○ 추진방안

- 지역 주민들을 대상으로 하는 미세먼지 문제 해결을 위한 기술개발 콘테스트 개최

○ 추진계획

- 시군을 대상으로 콘테스트 추진을 홍보하고 각 지역별 지속가능발전협의회나 환경 관련 NGO, 지역 협의체(이장단, 새마을회 등)를 활용한 기술공모 실시
- 제안된 분야와 관련 기술을 기반으로 독창성, 활용성, 적합성, 비용성 등을 판단하여 실제 생활에 적용 가능한 기술 발굴 및 지원

○ 투자계획

- '21년부터 지방비를 기반으로 매년 콘테스트를 개최하고 여기서 채택된 기술을 현장에 활용하여 생활 속 대기환경 개선을 추진

[표 6-109] 도민 참여 미세먼지 제거방안 콘테스트 추진 사업 예산

(단위 : 백만원)		계	2020	2021	2022	2023	2024
도민 참여 미세먼지 제거방안 콘테스트 추진	국비	-	-	-	-	-	-
	지방비	-	-	1,000	1,000	1,000	1,000
	소계	0	0	1,000	1,000	1,000	1,000

○ 기대효과

- 주민 참여형 기술개발을 통해 주민들의 의견을 반영한 정책 수립
- 주민들의 생활 속 불편을 직접 해소함으로써 민원 해결 및 정치권에 대한 신뢰도 향상
- 지역자원 활용을 통한 지역경제 활성화 및 일자리 창출

8. 대형배출시설 맞춤형 대기측정소 운영조례 개발 및 시범운영

○ 사업개요

- 대기질 관측 및 정책 수립을 위해 환경부에서 대기오염측정망을 설치하여 운영 중에 있음
- 충청남도는 '16년까지 6개소에 불과하던 도시대기측정망을 '20년 기준 40개소까지 증설하여 꼼꼼한 모니터링을 수행하고 있으며, 발전소 주변 지역 대기질 모니터링을 목적으로 수립된 민간대기측정망 또한 '20년 12월로 충남연구원 서해안기후환경연구소로 이관되어 국가 수준의 정보를 제공하기 위해 노력하고 있음
- 도시대기측정망은 관련 규정에 의거 PM₁₀, PM_{2.5}, O₃, NO₂, SO₂, CO 등 6개 오염물질을 대상으로 상시 모니터링하고 있음
- 대산석유화학단지나 현대제철의 경우 다수의 VOCs를 사용하고 있으며, 복합화학공정에서 다양한 특정대기유해물질(HAPs)가 발생하고 있으나 일반 도시대기측정망으로는 이러한 독특한 오염물질을 관측할 수 없음

○ 추진방안

- 발전소, 산업단지, 제철소 등 대형배출시설이 많이 위치하고 있는 충청남도

의 지역적 특성에 맞춰 맞춤형 대기측정소를 설치하고 운영할 수 있는 조례를 개발하여 시범운영 함

○ 추진계획

- 유기화학물질을 다수 사용하는 대산석유화학단지의 경우 VOCs와 HAPs류가 다수 배출 될 것으로 예상되므로 실시간으로 VOCs 등을 측정할 수 있는 대기오염측정소를 부지경계에 설치
- 또한 동일한 사량의 실시간 측정 장비를 부착한 이동측정차량을 구비하여 산업단지 내 주요 배출시설을 관측하여 시간대별 구역별 주요 배출원(Hot-spot)을 선정하고 이에 대한 관리대책 제시
- 중장기적인 운영을 통해 측정소의 활용 극대화를 이룩하고, 이를 기반으로 타지역(울산, 여수) 등으로 확대 전파 추진



[그림 6-19] 이동측정차량(충남보건연)과 대기환경측정소 모습

○ 투자계획

- 환경부(금강유역환경청)와 충청남도(충청남도 보건환경연구원)에서 실시간 첨단 모니터링 장비를 구축 후 이에 대한 장기적인 모니터링 사이트 운영

[표 6-110] 대형배출시설 맞춤형 대기측정소 운영에 따른 사업 예산

(단위 : 백만원)		계	2020	2021	2022	2023	2024
대형배출시설 맞춤형 측정소 운영	국비	-	-	2,000	100	100	100
	지방비	-	-	1,000	100	100	100
	소계	0	0	3,000	200	200	200

○ 기대효과

- 그동안 정확한 배출특성과 농도 수준을 파악하기 힘들었던 석유화학단지의 주요 오염물질의 배출 DB 구축 가능
- DB 분석을 통한 주요 배출원 파악 및 해결방안 마련을 위한 근거 자료 확보
- 최초의 맞춤형 대기오염측정소 운영 및 관련 조례 개발
- 모듈화된 모니터링/관리 방안 개발 및 타지역 확산을 통한 우심지역에 대한 관리방안 수립
- 첨단장비를 활용한 모니터링을 통한 신규 인력수요 창출과 전문인력 양성

9. 대형배출시설 연계 현장방문형 환경교육 개발

○ 사업개요

- 대기오염은 다양한 배출원에서 배출된 오염물질이 물리·화학적 변이와 상(phase)변화를 거쳐 동·식물에 막대한 영향을 미치고 있으나 이에 대한 정확한 정보나 자료는 많이 부족한 실정임
- 현재 충남도에서는 “찾아가는 환경교육단”을 운영하여 유치원생부터 노인대학까지 다양한 연령층을 대상으로 맞춤형 교육을 추진 중에 있음
- 충청남도에는 전국 3개 석유화학단지 중 하나인 대산석유화학단지가 위치하고 있고, 현대제철, 화력발전소 등 대형 배출시설이 다수 있어 다량의 대기오염물질을 배출하고 있음
- 이러한 배출시설들에 대한 배출특성과 영향, 관리방안에 대해 고민이 필요하며, 이러한 일은 어느 누구의 일이 아닌 충청남도에 속해 있는 모든 주민이

함께 알고 극복해야 나가야 할 문제임

○ 추진방안

- 사업체-충남보건연-충남연구원을 연계한 현장 방문형 교육 프로그램 개발



[그림 6-20] 사업체-연구원 등의 협력방안 예시

○ 추진계획

- 발전소, 산업단지, 제철소 등은 각 시설에 대해 홍보를 전담하는 팀이 보유 중에 있어 이들을 활용하고, 관측/예보를 담당하는 충청남도 보건환경연구원 과 정책지원을 담당하는 충남연구원 등을 연계한 교육프로그램 개발
- 발전소 등 산업체 : 산업체를 직접 방문하여 시설을 견학한 후, 역사와 업무, 지역사회에 미치는 영향, 환경관리를 위한 노력 등을 소개
- 충남보건연 : 충청남도가 대기질 모니터링을 위해 추진 중인 연구과제와 현황, 예측프로그램에 대한 소개
- 충남연구원 : 충청남도의 환경정책 추진현황 및 중장기적인 관리계획 소개

○ 투자계획

- 충청남도과 사업장 간 업무협약을 맺고, 사업장-보건연-충남연구원(서해안기후환경연구소) 등이 연계한 체험형 환경 교육 프로그램 개발
- 충청남도에 납부되는 환경세나 지역자원시설세와 사업체의 지역 상생 프로그램의 비용을 활용

[표 6-111] 현장방문 환경교육 프로그램 개발사업의 사업 예산

(단위 : 백만원)		계	2020	2021	2022	2023	2024
현장방문형 환경교육 프로그램 개발	국비	-	-	-	-	-	-
	지방비	2,000	-	500	500	500	500
	사업체	4,000	-	1,000	1,000	1,000	1,000
	소계	6,000	0	1,500	1,500	1,500	1,500

○ 기대효과

- 사업체의 환경 관련 개선 노력과 지역사회의 공헌도를 알려, 단순한 환경 파괴 주범에서 지역 상생을 위한 공동체라는 사업체의 이미지 향상
- 현장 맞춤형 교육을 통한 환경시설에 대한 이해도 증진과 환경정보 획득의 기회 제공
- 사업장 관리 및 모니터링, 예측, 정책 개발 등 전반적인 환경정책에 대한 지역 주민 홍보

10. 지역 거점 미세먼지 연구추진단 운영

○ 사업개요

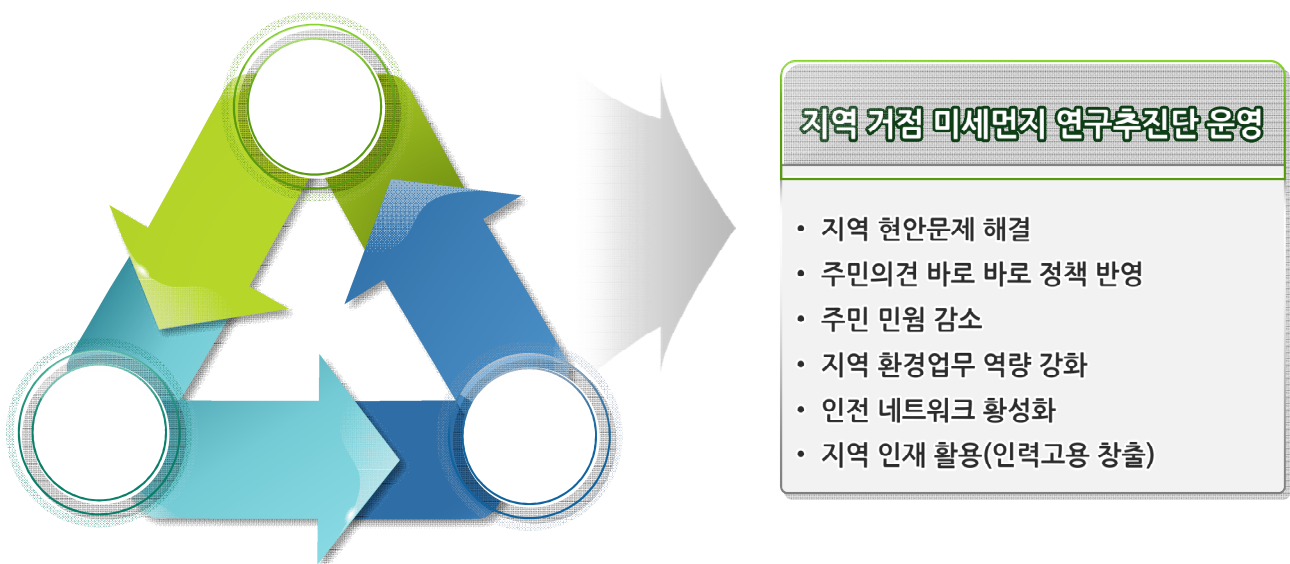
- 미세먼지에 대한 오염이 이슈가 되면서 국무총리실 산하의 국가기후환경회의가 발족하였고, 이와 더불어 국가 미세먼지정보센터, 범부처 프로젝트 사업단 등 국가 단위의 원인분석과 예측, 진단, 계획 등 체계적인 노력이 추진 중에 있음
- 서울시는 '19년 12월 서울기술연구원을 창립하고 서울시의 기술적 환경관리를 천명함
- '20년 6월 범부처 미세먼지 사업단의 뒤를 이어 동북아-지역 연계 초미세먼지 대응 기술개발 사업단이 수립되어 지역 맞춤형 기술개발 및 관리를 위한 노력이 진행되고 있음
- 국가와 수도권을 중심으로 미세먼지 대응 연구와 관리대책 마련이 추진되고 있지만, 충청남도는 부족한 인적 네트워크와 인프라 부족으로 지역 특성파악 및 개선 관련 연구가 미미한 실정임

○ 추진방안

- 지역 거점 대학 및 연구소를 중심으로 연구추진단을 구성, 지역 현안 파악 및 문제분석, 기술개발, 관리대책 수립 등 체계적인 관리체계 마련이 요구됨

○ 추진계획

- 지역 내 환경 관련 거점대학을 통한 지역 현황파악 및 문제점 분석, 기술개발 추진
- 충청남도지속가능발전협의회를 토대로 환경운동연합, 민간대기감시단 등의 NGO를 통해 지역 현안문제 및 주민 의견 수렴
- 충남연구원의 분야별 전문가를 투입하여 기후, 대기, 해양, 연안 등 기후환경 전 분야에 대한 관리방안 도출 및 정책 제언 추진



[그림 6-21] 지역 거점 미세먼지 연구추진단 운영

○ 투자계획

- 최근 지역 맞춤형 환경개선 사업들이 추진 중에 있고, 특히 지역녹색환경지원센터를 중심으로 4, 5종 사업장 기술관리(홈닥터) 프로그램이 진행되고 있으나 지역 연구인프라 구축을 위한 비용은 확보하기 어려운 상황임
- 초기 비용은 도에서 자비로 부담하고 추후 연구재단이나 충남녹색환경지원센터에서 공고하는 사업을 공동으로 수주하는 방식으로 계획을 추진해야 될 것으로 판단됨

[표 6-112] 지역 거점 미세먼지 연구추진단 운영 사업 예산

(단위 : 백만원)		계	2020	2021	2022	2023	2024
지역거점 미세먼지 연구 추진단 운영	국비	-	-	-	-	-	-
	지방비	1,500	-	-	500	500	500
	소계	1,500	-	-	500	500	500

○ 기대효과

- 지역 전문가 집단을 통해 현안문제 해결부터 중장기적인 계획수립 가능
- NGO 등을 통해 주민 의견수렴 및 생활 이슈를 파악하여 바로 문제해결 및 정책 활용 가능

제 7 장

투자계획 및 중앙정부 건의사항

제 1절 투자계획

제 2절 비용편익 산정

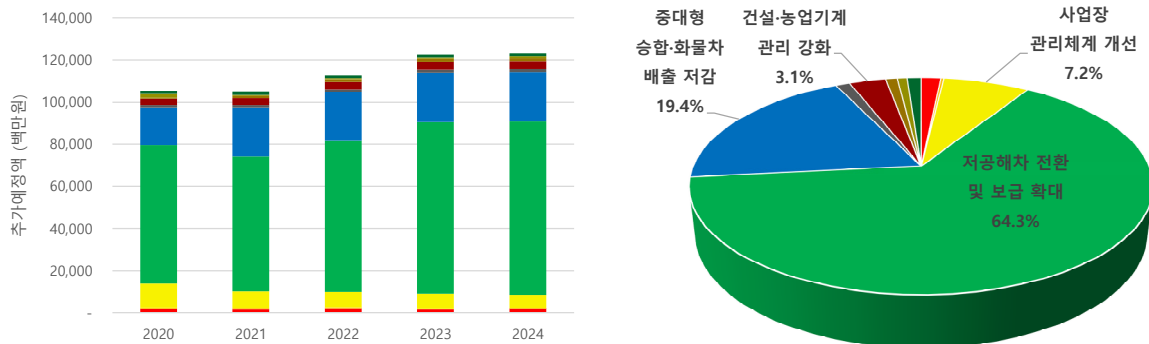
제 3절 시행계획 및 이행평가 자체평가 계획

제 4절 중앙정부 건의 사항

제 7장 투자계획 및 중앙정부 건의사항

제 1절 투자계획

- 각 시·군과 충청남도의 2020년부터 2024년까지의 대기환경 개선사업에 사업별 투자계획을 조사한 결과 577,417백만원으로 집계됨
- 부문별로는 도로 및 비도로오염원에 대한 비중이 크게 책정된 반면, 주요 배출시설인 대형배출시설에 대한 부분은 미미하게 나타났음
- 이는 대형배출사업장의 경우 대부분 자체 사업이나 개선대책 수립을 통한 비예산 사업이 많다 보니 나타난 결과로 판단되며, 대형배출사업장에 대한 관리 권한이 도에 있다 보니 시·군 단위에서는 생활이나 이동오염원에 대한 부분이 가장 크게 나타났음
- 저공해차 전환 및 보급이 64.3%로 가장 높게 나타났고, 중대형 승합·화물차 배출 저감이 19.4%, 건설·농업기계 관리강화가 3.1%였고, 사업장 관련해서는 관리체계 개선이 7.2% 수준이었음



[그림 7-1] 연도별 투자계획

- 충청남도과 시·군에서 시행계획 추진 기간(2020년~2024년) 동안 예상 사업비는 3,064,323 백만원이고, 국비 1,922,668 백만원(62.7%), 도비 973,789 백만원(31.8%), 시·군비 165,886 백만원(5.4%), 기타 1,980 백만원(0.1%)임
- 시·군별로는 천안시가 144,444 백만원으로 가장 많은 비용을 책정하였으며,

아산시 87,160 백만원, 당진시 56,236 백만원, 서산시 45,820 백만원 등 주로 대형배출시설이 위치해있거나 도시지역으로 분류되는 시·군에서 더 많은 비용을 투자하는 것으로 나타났다

[표 7-1] 비목별 투자계획(2020~2024년)

	국비	도비	시군비	기타	연도별 총계
2020년	369,939	183,952	30,654	300	584,845
2021년	374,906	190,862	30,880	630	597,278
2021년	383,903	195,452	32,915	450	612,720
2022년	394,164	200,305	35,561	450	630,480
2023년	399,756	203,218	35,885	150	639,009
부문별 합계	1,922,668	973,789	165,886	1,980	3,064,323
비율	62.7%	31.8%	5.4%	0.1%	100.0%

[표 7-2] 도 및 시·군별 투자계획(2020~2024년)

시군	투자예정금액	비율	시군	투자예정금액	비율
천안	144,444	4.7%	금산	15,418	0.5%
공주	26,936	0.9%	서천	11,579	0.4%
보령	31,717	1.0%	부여	19,414	0.6%
아산	87,160	2.8%	청양	14,828	0.5%
서산	45,820	1.5%	홍성	22,567	0.7%
논산	33,805	1.1%	예산	33,221	1.1%
계룡	11,228	0.4%	태안	23,044	0.8%
당진	56,236	1.8%	충청남도	2,486,906	81.2%

제 2절 비용편익 산정

- 공편익 분석은 정책반영에 대한 긍정적인 효과를 평가하는 가장 효과적인 분석 방법으로 알려져 있음
- 공편익 분석은 각종 정책의 다양한 목적을 통합하여 사회적 비용을 절약함으로써 정책이 추구하는 방향성을 최적화 할 수 있음
- 본 과제에서는 기존 연구자료에서 얻어진 배출저감편익을 기초로 시행계획 추진에 따른 비용 편익을 산정하였음
- 비용편익에 사용된 배출저감편익은 김동영과 최민애(2017)의 “경기도 대기질 개선 정책의 온실가스 동시 저감 및 그에 따른 공편익 효과 분석”과 환경부에서 수행한 “환경영향평가 협의사업 환경 편익/비용분석 연구”에서 제시한 값을 사용하였고, 대항 항목은 삭감대상 물질인 PM_{2.5}, PM₁₀, NO_x, SO_x, VOC로 선정
- 대기오염물질 저감에 따른 사회적 편익은 저감된 배출량과 단위당 편익으로 산정할 수 있음
 - 배출저감편익 = 배출저감량(톤/년) × 배출저감편익(원/톤)
- 배출저감량은 환경부의 중부권 기본계획에서 확정해서 공지한 배출전망량(1)에서 2024년 목표 배출량을 16년 대비 오염 물질별 삭감비율을 일괄적용하여 2020~2023년의 목표배출량을 설정(2)하였고, 최종적으로 삭감량은 (1)에서 (2)를 뺀 값으로 산정함
- 기본계획 수립 시 각 오염물질에 대해 BAU 대비 증가 예상량을 0.5~1.5% 정도로 예측하여 산정하였고, 각 연도별 삭감목표 물량이 대부분 일괄적으로 분배되었다는 것을 감안했을 때 추후 산정된 삭감목표량과의 편익 차이는 크지 않을 것으로 판단됨
- 표 4-5는 본 과제에서 비용 편익 산정에 사용된 배출저감편익을 나타낸 것으로 기본계획상 삭감목표는 NO_x와 SO_x로 되어 있지만, NO_x와 NO₂의 편익 차이가 크지 않을 것을 감안하여 SO₂의 편익을 그대로 적용하였음

[표 7-3] 오염물질별 배출저감편익(kg/원)

오염물질 저감편익	PM _{2.5}	PM ₁₀	NO _x (NO ₂)	SO ₂	VOCs
	김동영(2017)	환경부(2016)	김동영	환경부	김동영
편익산정	451,284	285,283	45,971	37,459	2,825

[표 7-4] 충청남도 오염물질별 배출전망량(톤/년)

	2020	2021	2022	2023	2024
PM _{2.5}	20,407	20,697	20,962	21,202	21,316
PM ₁₀	41,333	41,950	42,502	43,019	43,367
NO _x	170,828	171,960	172,584	173,285	172,840
SO _x	78,112	79,430	80,665	81,871	82,975
VOCs	78,152	79,341	80,236	80,943	81,448
합계	388,832	393,378	396,949	400,320	401,946

[표 7-5] 충청남도 오염물질별 목표배출량(톤/년)

	2020	2021	2022	2023	2024
PM _{2.5}	17,400	17,647	17,873	18,078	18,175
PM ₁₀	35,739	36,273	36,750	37,197	37,498
NO _x	94,871	95,499	95,846	96,235	95,988
SO _x	35,015	35,606	36,160	36,700	37,195
VOCs	68,015	69,050	69,829	70,444	70,884
합계	251,040	254,075	256,458	258,655	259,740

[표 7-6] 충청남도 오염물질별 삭감량 (톤/년)

	2020	2021	2022	2023	2024
PM _{2.5}	3,007	3,050	3,089	3,124	3,141
PM ₁₀	5,594	5,677	5,752	5,822	5,869
NO _x	75,957	76,461	76,738	77,050	76,852
SO _x	43,097	43,824	44,505	45,171	45,780
VOCs	10,137	10,291	10,407	10,499	10,564
합계	137,792	139,303	140,491	141,665	142,206

○ 표 4-8의 삭감량과 오염 물질별 배출저감편익을 사용하여 비용 편익을 계산하면 연간 8.1~8.4조억원의 비용 편익이 발생하는 것으로 예상됨

[표 7-7] 충청남도 오염물질 삭감에 따른 예상 비용편익 (천원)

	2020	2021	2022	2023	2024
PM _{2.5}	1,357,010,988	1,376,416,200	1,394,016,276	1,409,811,216	1,417,483,044
PM ₁₀	1,595,873,102	1,619,551,591	1,640,947,816	1,660,917,626	1,674,325,927
NO _x	3,491,819,247	3,514,988,631	3,527,722,598	3,542,065,550	3,532,963,292
SO _x	1,620,835,073	1,648,176,816	1,673,788,545	1,698,836,139	1,721,740,020
VOCs	28,637,025	29,072,075	29,399,775	29,659,675	29,843,300
합계	8,094,175,435	8,188,205,313	8,265,875,010	8,341,290,206	8,376,355,583

제 3절 시행계획 이행사항 자체평가 계획

- 시행계획 수립의 근간이 되는 대기관리권역법에 따르면 각 광역지자체는 매년 2월 말까지 각 권역에 포함된 시·군의 자료를 취합하여 3개월간 평가보고서를 작성, 지역공청회와 전문가 의견을 반영(매년 6월 말)하여 매년 7월 31일까지 환경부(금강유역환경청)에 보고서를 제출하도록 명시하고 있음
- 하지만 2020년의 경우 계획이 최초로 수립되고 있으며, 각 광역시도별로 추진 일정이 상이해 추후 각 권역별 관리 주체인 각 유역청과의 협의를 통해 이루어질 것으로 예상됨
- 이 때는 대기환경뿐만 아니라 에너지, 경제, 탈석탄 에너지 전환에 따른 지역 경제 부양 방안 등을 검토하여 반영해야만 함
- 이행평가 지표로는 1) 대기질 개선지표, 2) 대기오염물질 배출 저감량, 3) 저감 대책 사업의 계획대비 추진실정(정성, 정량)을 포함하여야 하며, 이를 위해 충청남도와 각 시·군과의 이행 협력체계 구축 및 상호보완 시스템이 구축되어 유기적으로 추진되어야 할 것으로 판단됨



[그림 7-2] 시행계획 이행사항 자체평가 계획

제 4절 중앙정부 건의사항

- 법제도 안정화 및 각 지역별 담당자 역량강화
 - 최상위 계획인 미세먼지 관리 종합계획과 미세먼지 특별법, 대기관리 권역법 등과의 연계 및 추진체계 및 관계 명확화 필요
 - 담당 관리기관의 관리역량 강화 필요 : 수도권을 제외한 각 지방유역청 담당자의 역량 강화 및 주기적인 설명회 추진 필요
- 지자체 수준에 할 수 없는 미세먼지 인벤토리 구축 및 배출계수 고도화
 - 현재 배출량 산정에서 제외되고 있는 소형선박 등에 대한 산정계획과 불확실성이 큰 축산, 농업 부문 배출계수 고도화 필요
 - 이동오염원에 대한 획일화된 배출량 산정방법 개발 및 정량적 이행평가 방안 마련
- 국비지원 확대
 - 대형 국가기반시설(발전소, 제철소 등)에 대한 배출오염저감장치 최적화 지원
 - 대산석유화학단지의관리방안 마련 필요(국가산업단지 전환 및 대기보전대책 지역 지정 등)
 - 시행계획 추진을 위한 우선 추진 과제(시급성)에 대한 재정지원방안 수립
 - 지역자원시설세 증가(0.3원→1원) 지원 및 환경부과금에 대한 지자체 비율 증대
- 산업단지, 대형배출시설 맞춤형 측정망 운영 조례제정 및 측정소 운영 지원
 - 석유화학단지 등 일반대기측정항목으로 상시모니터링이 불가능한 지점에 대한 맞춤형 측정소 설치 운영 조례 지정
 - 일반 대기측정망으로 관측이 불가능한 지역에 대해 최신기술(OGI, 실시간 측정분석장비, 드론 등)을 활용한 관리방안 모색
- 지자체 맞춤형 국가 R&D 개발 및 지원방안 마련
 - 정부출연기관과 지역거점 대학을 활용한 지역 문제해결을 위한 R&D 개발

목차

제1절 충청남도 사업추진에 따른 삭감량 산정

1.1 충청남도 시·군별 총괄 삭감량	3
1.2 연도별 전망배출량 및 삭감계획량	5
1.3 오염물질별 전망배출량 및 삭감계획량	5

제2절 사업별 삭감량

2.1 배출시설

2.1.1 배출시설부문 총괄 삭감량	6
2.1.2 노후 석탄 화력발전소 조기폐쇄에 따른 삭감량	8
2.1.3 노후 석탄 화력발전소 가동중지 및 상한제약에 따른 삭감량	8
2.1.4 사업장 총량관리제 사업 확대에 따른 삭감량	9
2.1.5 사업장 배출허용 기준강화 및 NOx배출 관리강화에 따른 삭감량	11

2.2 도로오염원

2.2.1 도로 이동오염원 총괄 삭감량	13
2.2.2 제작차 배출허용 기준강화에 따른 배출량에 따른 삭감량	15
2.2.3 노후 경유차 조기폐차에 따른 삭감량	17
2.2.4 중대형 화물차 조기폐차 확대에 따른 삭감량	19
2.2.5 노후 경유차 운행제한에 따른 삭감량	21
2.2.6 LPG차량 규제완화에 따른 삭감량	23
2.2.7 제작차 배출허용기준 추가 강화에 따른 삭감량	25
2.2.8 친환경 자동차 보급 확대에 따른 삭감량	27
2.2.9 공공기관 친환경차 의무 구매비율 상향에 따른 삭감량	29
2.2.10 수소, 전기버스, 전기트럭 보급 확대에 따른 삭감량	31
2.2.11 대도시권 노선버스 CNG 버스 교체에 따른 삭감량	33
2.2.12 어린이 통학차량 LPG차 전환에 따른 삭감량	35
2.2.13 1톤 화물차 LPG차 교체지원에 따른 삭감량	37
2.2.14 이륜차 배출허용 기준강화에 따른 삭감량	39
2.2.15 전기 이륜차 보급확대에 따른 삭감량	41

2.3 비도로오염원

2.3.1 비도로 이동오염원 총괄 삭감량	43
2.3.2 노후 건설기계 PM, NOx 동시저감장치 부착에 따른 삭감량	45
2.3.3 노후 건설기계 DPF부착에 따른 삭감량	47
2.3.4 노후 건설기계 엔진 교체에 따른 삭감량	49
2.3.5 선박 연료유 황 함유량 기준강화에 따른 삭감량	51

2.3.6 황산화물 배출규제 해역지정에 따른 삭감량	53
2.3.7 선박 육상전원 공급시설 확충에 따른 삭감량	55
2.3.8 농기계 조기폐차에 따른 삭감량	57
2.3.9 농기계 매연저감장치(DPF) 부착지원에 따른 삭감량	59

2.4 생활오염원

2.4.1 생활오염원 총괄 삭감량	61
2.4.2 도로 청소차량 보급확대에 따른 삭감량	63
2.4.3 도로설계기준 및 집중관리도로 설정에 따른 삭감량	65
2.4.4 건설현장 비산먼지 배출 저감에 따른 삭감량	67
2.4.5 비산먼지 발생사업장 관리대상 확대에 따른 삭감량	69
2.4.6 생활주변 저 NOx 보일러 설치 지원 및 관리 강화에 따른 삭감량	71
2.4.7 도로 VOCs 함량 제한 및 수성도로 사용 확대에 따른 삭감량	73
2.4.8 주유소 유증기 관리에 따른 삭감량	75

제3절 시·군별 사업물량

3.1 도로 이동오염원 부문 시·군별 사업물량

3.1.1 제작차 배출허용 기준 강화	77
3.1.2 노후 경유차 조기 폐차	80
3.1.3 중대형 화물차 조기폐차 확대	86
3.1.4 노후 경유차 운행제한	87
3.1.5 LPG 차량 규제 완화	93
3.1.6 제작차 배출허용기준 추가 강화	95
3.1.7 친환경 자동차 보급 확대	96
3.1.8 공공기관 친환경차 의무구매 비율 상향	97
3.1.9 수소, 전기버스, 전기트럭 보급 확대	98
3.1.10 대도시권 노선버스 CNG 버스 교체	101
3.1.11 어린이 통학차량 LPG차 전환	101
3.1.12 1톤 화물차 LPG차 교체 지원	102
3.1.13 이륜차 배출 허용 기준 강화	103
3.1.14 전기 이륜차 보급 확대	105

3.2 비도로 이동오염원 부문 시·군별 사업물량

3.2.1 노후 건설기계 PM, NOx 동시저감장치 부착	107
3.2.2 노후 건설기계 DPF 부착	108
3.2.3 노후 건설기계 엔진 교체	109
3.2.4 농기계 조기 폐차	110
3.2.5 농기계 매연저감장치(DPF) 부착 지원	113

제4절 충청남도 대기오염물질 배출허용기준

4.1 황산화물 116

4.2 질소산화물 117

4.3 먼지 118

부록

제1절 충청남도 사업추진에 따른 삭감량 산정

제2절 사업별 삭감량

제3절 시군별 사업물량

제4절 충청남도 대기오염물질 배출허용기준

제1절 충청남도 사업추진에 따른 삭감량 산정

1.1 충청남도 시·군별 총괄 삭감량

	시·군	오염물질	삭감량(톤/연)				
			2020	2021	2022	2023	2024
1	천안시	PM _{2.5}	47	54	59	56	59
		PM ₁₀	272	297	320	319	324
		SOx	76	88	100	111	122
		NOx	1,502	2,346	3,148	3,845	4,690
		VOCs	1,403	1,440	1,469	1,482	1,503
2	공주시	PM _{2.5}	9	11	12	11	11
		PM ₁₀	47	53	57	57	58
		SOx	3	3	3	3	3
		NOx	185	322	447	542	672
		VOCs	157	164	169	171	175
3	보령시	PM _{2.5}	95	164	178	272	287
		PM ₁₀	141	229	248	366	383
		SOx	6,426	9,353	10,525	12,842	14,019
		NOx	12,541	16,390	17,515	20,933	22,070
		VOCs	102	206	211	213	216
4	아산시	PM _{2.5}	26	30	32	30	31
		PM ₁₀	146	159	171	170	172
		SOx	41	46	50	54	57
		NOx	646	1,114	1,558	1,943	2,408
		VOCs	802	827	845	855	869
5	서산시	PM _{2.5}	23	27	28	28	30
		PM ₁₀	108	118	126	127	130
		SOx	1,514	2,190	2,543	2,889	3,235
		NOx	1,828	2,822	3,750	4,621	5,554
		VOCs	6,146	6,279	6,384	6,468	6,545
6	논산시	PM _{2.5}	12	13	14	13	14
		PM ₁₀	43	48	51	50	51
		SOx	54	95	136	176	217
		NOx	243	410	561	676	833
		VOCs	142	149	153	154	157
7	계룡시	PM _{2.5}	1	1	1	1	1
		PM ₁₀	4	5	5	5	5
		SOx	0	0	0	0	0
		NOx	64	116	166	211	265
		VOCs	15	16	16	16	16
8	당진시	PM _{2.5}	1,971	2,058	2,139	2,214	2,286
		PM ₁₀	3,604	3,737	3,863	3,975	4,081
		SOx	8,363	12,195	15,791	19,349	22,846
		NOx	14,619	19,985	25,238	30,357	35,425
		VOCs	255	268	279	282	289

4 | 충청남도 미세먼지 · 대기환경관리 시행계획 수립

시·군	오염물질	삭감량(톤/연)				
		2020	2021	2022	2023	2024
9	부여군	PM _{2.5}	6	7	7	7
		PM ₁₀	21	23	24	24
		SOx	3	3	3	3
		NOx	130	218	294	420
		VOCs	70	74	77	79
10	서천군	PM _{2.5}	5	6	7	9
		PM ₁₀	24	28	30	32
		SOx	53	121	127	132
		NOx	82	162	235	378
		VOCs	69	73	76	80
11	청양군	PM _{2.5}	3	4	4	4
		PM ₁₀	18	19	21	21
		SOx	4	4	4	4
		NOx	63	106	143	205
		VOCs	51	54	55	57
12	홍성군	PM _{2.5}	8	10	11	11
		PM ₁₀	44	49	53	53
		SOx	7	7	8	8
		NOx	192	342	453	538
		VOCs	113	119	123	124
13	예산군	PM _{2.5}	8	9	10	10
		PM ₁₀	48	53	57	57
		SOx	4	6	8	11
		NOx	156	264	360	430
		VOCs	132	138	142	143
14	태안군	PM _{2.5}	44	101	158	214
		PM ₁₀	74	146	218	288
		SOx	3,122	4,061	4,990	5,920
		NOx	9,530	10,963	12,388	13,795
		VOCs	109	114	117	118
15	충청남도	PM _{2.5}	2,258	2,494	2,662	2,877
		PM ₁₀	4,595	4,964	5,245	5,539
		SOx	19,668	28,172	34,286	41,500
		NOx	41,780	55,560	66,257	78,691
		VOCs	9,567	9,921	10,117	10,236

1.2 연도별 전망배출량 및 삭감계획량

오염물질	구분	2020	2021	2022	2023	2024
PM10	전망배출량	20,407	20,697	20,962	21,202	21,316
	배출허용총량	18,149	18,203	18,300	18,325	18,286
	삭감계획량	2,258	2,494	2,662	2,877	3,030
PM25	전망배출량	41,333	41,950	42,502	43,019	43,367
	배출허용총량	36,738	36,986	37,257	37,480	37,617
	삭감계획량	4,595	4,964	5,245	5,539	5,750
Nox	전망배출량	170,828	171,960	172,584	173,285	172,840
	배출허용총량	129,048	116,400	106,327	94,594	83,504
	삭감계획량	41,780	55,560	66,257	78,691	89,336
Sox	전망배출량	78,112	79,430	80,665	81,871	82,975
	배출허용총량	58,444	51,258	46,379	40,371	35,457
	삭감계획량	19,668	28,172	34,286	41,500	47,518
VOC	전망배출량	78,152	79,341	80,236	80,943	81,448
	배출허용총량	68,585	69,420	70,119	70,707	71,068
	삭감계획량	9,567	9,921	10,117	10,236	10,380

1.3 오염물질별 전망배출량 및 삭감계획량

오염물질	구분	합계	도로	비도로	배출시설	생활오염원
PM10	전망배출량	104,584	1,952	3,529	85,986	13,117
	배출허용총량	91,263	1,731	3,381	73,563	12,588
	삭감계획량	13,321	221	148	12,423	529
PM25	전망배출량	212,171	2,123	3,848	155,874	50,326
	배출허용총량	186,078	1,883	3,686	134,709	45,799
	삭감계획량	26,093	240	162	21,165	4,527
Nox	전망배출량	861,497	106,146	62,047	670,434	22,870
	배출허용총량	529,873	69,251	59,780	379,201	21,642
	삭감계획량	331,624	36,895	2,267	291,233	1,228
Sox	전망배출량	403,053	79	11,679	385,433	5,862
	배출허용총량	231,910	75	2,812	223,160	5,862
	삭감계획량	171,143	4	8,867	162,273	-
VOC	전망배출량	400,120	8,081	7,396	286,987	97,656
	배출허용총량	349,899	7,337	7,028	255,924	79,610
	삭감계획량	50,221	744	368	31,063	18,046

제2절 사업별 삭감량

2.1 배출시설

2.1.1 배출시설부문 총괄 삭감량

	시·군	오염물질	삭감량(톤/연)				
			2020	2021	2022	2023	2024
1	천안시	PM _{2.5}	6	7	7	8	8
		PM ₁₀	5	6	7	7	7
		SOx	76	88	99	111	122
		NOx	574	661	744	827	908
		VOCs	20	21	21	22	22
2	공주시	PM _{2.5}	0	0	0	0	0
		PM ₁₀	0	0	0	0	1
		SOx	3	3	3	3	3
		NOx	8	11	13	15	17
		VOCs	0	0	0	0	0
3	보령시	PM _{2.5}	88	156	170	265	279
		PM ₁₀	109	193	210	328	345
		SOx	6,375	9,290	10,462	12,776	13,952
		NOx	12,379	16,104	17,117	20,451	21,471
		VOCs	0	99	100	101	102
4	아산시	PM _{2.5}	4	4	5	5	5
		PM ₁₀	5	5	5	5	5
		SOx	41	46	50	54	57
		NOx	173	256	337	418	498
		VOCs	15	16	16	17	17
5	서산시	PM _{2.5}	9	9	10	10	10
		PM ₁₀	22	23	24	25	26
		SOx	981	1,334	1,675	2,009	2,338
		NOx	1,552	2,308	3,036	3,750	4,452
		VOCs	5,843	5,963	6,059	6,139	6,209
6	논산시	PM _{2.5}	4	4	4	4	4
		PM ₁₀	4	4	4	5	5
		SOx	54	95	136	176	217
		NOx	46	66	85	104	123
		VOCs	9	10	10	10	11
7	계룡시	PM _{2.5}	0	0	0	0	0
		PM ₁₀	0	0	0	0	0
		SOx	0	0	0	0	0
		NOx	1	1	2	3	3
		VOCs	0	0	0	0	0
8	당진시	PM _{2.5}	1,959	2,039	2,114	2,189	2,257
		PM ₁₀	3,532	3,653	3,768	3,879	3,981
		SOx	7,866	11,469	15,030	18,573	22,055
		NOx	14,338	19,405	24,375	29,306	34,100
		VOCs	0	0	0	0	0

시·군	오염물질	삭감량(톤/연)				
		2020	2021	2022	2023	2024
9	부여군	PM _{2.5}	2	2	2	2
		PM ₁₀	2	2	2	2
		SOx	3	3	3	3
		NOx	13	14	15	17
		VOCs	0	0	0	0
10	서천군	PM _{2.5}	0	0	0	0
		PM ₁₀	0	0	0	1
		SOx	-29	-26	-23	-20
		NOx	-8	-5	-3	0
		VOCs	2	2	2	2
11	청양군	PM _{2.5}	0	0	0	0
		PM ₁₀	0	0	0	0
		SOx	4	4	4	4
		NOx	5	7	10	13
		VOCs	-	-	-	-
12	홍성군	PM _{2.5}	0	1	1	1
		PM ₁₀	0	1	1	1
		SOx	7	7	7	8
		NOx	34	63	64	66
		VOCs	0	0	0	0
13	예산군	PM _{2.5}	0	0	0	0
		PM ₁₀	0	0	0	0
		SOx	4	6	8	9
		NOx	16	19	23	26
		VOCs	0	0	0	0
14	태안군	PM _{2.5}	39	96	152	209
		PM ₁₀	49	119	189	259
		SOx	3,077	4,003	4,931	5,860
		NOx	9,423	10,777	12,133	13,492
		VOCs	39	39	39	40
15	충청남도	PM _{2.5}	2,113	2,318	2,466	2,693
		PM ₁₀	3,730	4,008	4,211	4,513
		SOx	18,460	26,321	32,383	39,566
		NOx	38,552	49,687	57,951	68,487
		VOCs	5,928	6,150	6,249	6,332

2.1.2 노후 석탄 화력발전소 조기폐쇄에 따른 삭감량

	시·군	개선대책	오염물질	삭감량(톤/연)				
				2020	2021	2022	2023	2024
1	보령시	노후화력발전소 조기폐쇄	PM _{2.5}	–	54	55	56	57
2			PM ₁₀	–	68	68	69	70
3			SOx	–	1,767	1,789	1,810	1,832
4			NOx	–	2,748	2,782	2,815	2,849
5			VOC	–	99	100	101	102

2.1.3 노후 석탄 화력발전소 가동중지 및 상한제약에 따른 삭감량

	시·군	개선대책	오염물질	삭감량(톤/연)				
				2020	2021	2022	2023	2024
1	태안군	노후화력발전소 가동중지및상한 제약	PM _{2.5}	66	60	53	47	40
2			PM ₁₀	82	74	66	58	50
3			SOx	704	629	554	478	403
4			NOx	691	581	471	362	252
5			VOC	39	39	39	40	40

2.1.4 사업장 총량관리제 사업 확대에 따른 삭감량

	시·군	개선대책	오염물질	삭감량(톤/연))				
				2020	2021	2022	2023	2024
1	천안시	사업장총량관리 제사업확대	PM _{2.5}	2	2	3	3	3
			PM ₁₀	0	1	1	2	2
			SOx	66	77	89	100	111
			NOx	403	486	565	644	722
			VOCs	-	-	-	-	-
2	공주시	사업장총량관리 제사업확대	PM _{2.5}	0	0	0	0	0
			PM ₁₀	0	0	0	0	0
			SOx	-	-	-	-	-
			NOx	0	2	4	7	9
			VOCs	-	-	-	-	-
3	보령시	사업장총량관리 제사업확대	PM _{2.5}	60	73	85	180	193
			PM ₁₀	74	90	105	222	238
			SOx	5,754	6,894	8,036	10,322	11,469
			NOx	11,554	12,521	13,491	16,782	17,758
			VOCs	-	-	-	-	-
4	아산시	사업장총량관리 제사업확대	PM _{2.5}	0	0	0	0	0
			PM ₁₀	0	0	0	0	0
			SOx	30	34	37	41	45
			NOx	26	106	184	262	339
			VOCs	-	-	-	-	-
5	서산시	사업장총량관리 제사업확대	PM _{2.5}	1	1	1	1	1
			PM ₁₀	3	4	5	5	6
			SOx	937	1,289	1,629	1,961	2,289
			NOx	1,126	1,872	2,592	3,300	3,995
			VOCs	-	-	-	-	-
6	논산시	사업장총량관리 제사업확대	PM _{2.5}	0	0	0	0	0
			PM ₁₀	0	0	0	0	0
			SOx	52	93	133	174	214
			NOx	28	48	67	86	104
			VOCs	-	-	-	-	-
7	계룡시	사업장총량관리 제사업확대	PM _{2.5}	-	-	-	-	-
			PM ₁₀	-	-	-	-	-
			SOx	-	-	-	-	-
			NOx	0	1	1	2	3
			VOCs	-	-	-	-	-
8	당진시	사업장총량관리 제사업확대	PM _{2.5}	-124	-87	-50	-13	24
			PM ₁₀	-125	-79	-33	12	58
			SOx	2,446	5,938	9,397	12,844	16,243
			NOx	10,417	15,407	20,306	25,169	29,905
			VOCs	-	-	-	-	-

10 | 충청남도 미세먼지·대기환경관리 시행계획 수립

	시·군	개선대책	오염물질	삭감량(톤/연)				
				2020	2021	2022	2023	2024
9	부여군	사업장총량관리 제사업확대	PM _{2.5}	0	0	0	0	0
			PM ₁₀	0	0	0	0	0
			SOx	-	-	-	-	-
			NOx	-1	-0	0	1	2
			VOCs	-	-	-	-	-
10	서천군	사업장총량관리 제사업확대	PM _{2.5}	-0	-0	-0	-0	0
			PM ₁₀	-0	-0	-0	-0	-0
			SOx	-32	-29	-26	-23	-20
			NOx	-29	-27	-24	-22	-20
			VOCs	-	-	-	-	-
11	청양군	사업장총량관리 제사업확대	PM _{2.5}	-0	-0	0	0	0
			PM ₁₀	-0	-0	0	0	0
			SOx	-	-	-	-	-
			NOx	-0	2	5	7	10
			VOCs	-	-	-	-	-
12	홍성군	사업장총량관리 제사업확대	PM _{2.5}	-	-	-	-	-
			PM ₁₀	-	-	-	-	-
			SOx	2	2	2	2	2
			NOx	2	3	4	5	6
			VOCs	-	-	-	-	-
13	예산군	사업장총량관리 제사업확대	PM _{2.5}	0	0	0	0	0
			PM ₁₀	0	0	0	0	0
			SOx	1	3	5	6	8
			NOx	0	3	6	9	12
			VOCs	-	-	-	-	-
14	태안군	사업장총량관리 제사업확대	PM _{2.5}	-41	21	84	147	210
			PM ₁₀	-51	26	104	182	260
			SOx	2,020	3,017	4,016	5,017	6,019
			NOx	8,266	9,724	11,184	12,647	14,113
			VOCs	-	-	-	-	-
15	충청남도	사업장총량관리 제사업확대	PM _{2.5}	-102	11	124	319	432
			PM ₁₀	-98	42	183	424	565
			SOx	11,274	17,317	23,318	30,444	36,380
			NOx	31,792	40,149	48,387	58,900	66,958
			VOCs	-	-	-	-	-

2.1.5 사업장 배출허용 기준강화 및 NOx배출 관리강화에 따른 삭감량

	시·군	개선대책	오염물질	삭감량(톤/연)				
				2020	2021	2022	2023	2024
1	천안시	사업장배출허용 기준강화및NOx 배출관리강화	PM _{2.5}	4	4	5	5	5
			PM ₁₀	5	5	5	5	6
			SOx	10	10	11	11	11
			NOx	171	175	179	183	186
			VOCs	20	21	21	22	22
2	공주시	사업장배출허용 기준강화및NOx 배출관리강화	PM _{2.5}	0	0	0	0	0
			PM ₁₀	0	0	0	0	0
			SOx	3	3	3	3	3
			NOx	8	8	8	9	9
			VOCs	0	0	0	0	0
3	보령시	사업장배출허용 기준강화및NOx 배출관리강화	PM _{2.5}	29	29	29	30	30
			PM ₁₀	35	36	36	37	37
			SOx	622	629	636	644	651
			NOx	825	834	844	854	863
			VOCs	0	0	0	0	0
4	아산시	사업장배출허용 기준강화및NOx 배출관리강화	PM _{2.5}	4	4	4	4	5
			PM ₁₀	5	5	5	5	5
			SOx	12	12	12	12	12
			NOx	146	150	153	156	159
			VOCs	15	16	16	17	17
5	서산시	사업장배출허용 기준강화및NOx 배출관리강화	PM _{2.5}	8	9	9	9	9
			PM ₁₀	19	19	20	20	20
			SOx	44	45	46	48	49
			NOx	426	436	443	450	457
			VOCs	5,843	5,963	6,059	6,139	6,209
6	논산시	사업장배출허용 기준강화및NOx 배출관리강화	PM _{2.5}	4	4	4	4	4
			PM ₁₀	4	4	4	4	5
			SOx	2	2	2	2	3
			NOx	18	18	19	19	19
			VOCs	9	10	10	10	11
7	계룡시	사업장배출허용 기준강화및NOx 배출관리강화	PM _{2.5}	0	0	0	0	0
			PM ₁₀	0	0	0	0	0
			SOx	0	0	0	0	0
			NOx	1	1	1	1	1
			VOCs	0	0	0	0	0
8	당진시	사업장배출허용 기준강화및NOx 배출관리강화	PM _{2.5}	2,083	2,125	2,164	2,202	2,233
			PM ₁₀	3,657	3,733	3,801	3,867	3,922
			SOx	5,420	5,531	5,633	5,730	5,812
			NOx	3,921	3,999	4,069	4,137	4,195
			VOCs	0	0	0	0	0

12 | 충청남도 미세먼지 · 대기환경관리 시행계획 수립

	시·군	개선대책	오염물질	삭감량(톤/연)				
				2020	2021	2022	2023	2024
9	부여군	사업장배출허용 기준강화및NOx 배출관리강화	PM _{2.5}	1	2	2	2	2
			PM ₁₀	2	2	2	2	2
			SOx	3	3	3	3	3
			NOx	14	14	14	15	15
			VOCs	0	0	0	0	0
10	서천군	사업장배출허용 기준강화및NOx 배출관리강화	PM _{2.5}	0	0	0	0	0
			PM ₁₀	1	1	1	1	1
			SOx	3	3	3	3	3
			NOx	21	21	22	22	22
			VOCs	2	2	2	2	2
11	청양군	사업장배출허용 기준강화및NOx 배출관리강화	PM _{2.5}	0	0	0	0	0
			PM ₁₀	0	0	0	0	0
			SOx	4	4	4	4	4
			NOx	5	5	5	5	5
			VOCs	-	-	-	-	-
12	홍성군	사업장배출허용 기준강화및NOx 배출관리강화	PM _{2.5}	0	1	1	1	1
			PM ₁₀	0	1	1	1	1
			SOx	5	5	5	5	6
			NOx	32	60	60	61	62
			VOCs	0	0	0	0	0
13	예산군	사업장배출허용 기준강화및NOx 배출관리강화	PM _{2.5}	0	0	0	0	0
			PM ₁₀	0	0	0	0	0
			SOx	3	3	3	3	3
			NOx	16	16	16	17	17
			VOCs	0	0	0	0	0
14	태안군	사업장배출허용 기준강화및NOx 배출관리강화	PM _{2.5}	14	14	15	15	15
			PM ₁₀	18	18	18	18	18
			SOx	352	356	361	365	369
			NOx	466	472	477	483	488
			VOCs	0	0	0	0	0
15	충청남도	사업장배출허용 기준강화및NOx 배출관리강화	PM _{2.5}	2,148	2,193	2,233	2,272	2,304
			PM ₁₀	3,746	3,824	3,894	3,961	4,018
			SOx	6,482	6,608	6,722	6,833	6,928
			NOx	6,070	6,209	6,311	6,410	6,497
			VOCs	5,890	6,012	6,109	6,191	6,262

2.2 도로오염원

2.2.1. 도로 이동오염원 총괄 삭감량

	시·군	오염물질	삭감량(톤/연)				
			2020	2021	2022	2023	2024
1	천안시	PM _{2.5}	11	13	12	7	7
		PM ₁₀	11	14	13	8	8
		SOx	0	0	0	0	0
		NOx	852	1,559	2,228	2,795	3,510
		VOCs	23	33	37	31	33
2	공주시	PM _{2.5}	3	3	3	2	2
		PM ₁₀	3	4	4	2	2
		SOx	0	0	0	0	0
		NOx	166	291	404	488	607
		VOCs	7	10	12	10	11
3	보령시	PM _{2.5}	3	3	3	2	2
		PM ₁₀	3	4	3	2	2
		SOx	0	0	0	0	0
		NOx	155	271	375	451	562
		VOCs	6	9	10	8	9
4	아산시	PM _{2.5}	6	7	7	4	4
		PM ₁₀	6	8	7	4	4
		SOx	0	0	0	0	0
		NOx	443	805	1,145	1,427	1,790
		VOCs	13	18	20	17	18
5	서산시	PM _{2.5}	4	5	5	3	3
		PM ₁₀	5	5	5	3	3
		SOx	0	0	0	0	0
		NOx	262	465	649	792	989
		VOCs	10	14	16	14	15
6	논산시	PM _{2.5}	3	4	4	2	2
		PM ₁₀	4	4	4	3	3
		SOx	0	0	0	0	0
		NOx	189	328	451	539	670
		VOCs	8	12	13	11	12
7	계룡시	PM _{2.5}	1	1	1	0	0
		PM ₁₀	1	1	1	0	0
		SOx	0	0	0	0	0
		NOx	58	108	155	197	249
		VOCs	1	2	2	2	2
8	당진시	PM _{2.5}	4	5	5	3	3
		PM ₁₀	5	6	5	3	3
		SOx	0	0	0	0	0
		NOx	265	471	658	804	1,006
		VOCs	10	13	15	13	14

14 | 충청남도 미세먼지 · 대기환경관리 시행계획 수립

시·군	오염물질	삭감량(톤/연)					
		2020	2021	2022	2023	2024	
9	부여군	PM _{2.5}	2	3	3	2	2
		PM ₁₀	2	3	3	2	2
		SOx	0	0	0	0	0
		NOx	115	196	265	308	379
		VOCs	6	9	10	9	9
10	서천군	PM _{2.5}	2	2	2	1	1
		PM ₁₀	2	2	2	1	1
		SOx	0	0	0	0	0
		NOx	86	148	203	240	298
		VOCs	4	6	7	6	6
11	청양군	PM _{2.5}	1	1	1	1	1
		PM ₁₀	1	2	2	1	1
		SOx	0	0	0	0	0
		NOx	56	94	125	143	176
		VOCs	3	4	5	4	5
12	홍성군	PM _{2.5}	3	3	3	2	2
		PM ₁₀	3	3	3	2	2
		SOx	0	0	0	0	0
		NOx	151	264	365	440	549
		VOCs	6	9	10	9	9
13	예산군	PM _{2.5}	2	3	3	2	2
		PM ₁₀	3	3	3	2	2
		SOx	0	0	0	0	0
		NOx	133	230	315	376	466
		VOCs	6	9	10	9	9
14	태안군	PM _{2.5}	2	2	2	1	1
		PM ₁₀	2	3	3	1	1
		SOx	0	0	0	0	0
		NOx	102	175	239	282	349
		VOCs	5	7	8	6	7
15	충청남도	PM _{2.5}	47	56	54	32	32
		PM ₁₀	51	61	59	35	35
		SOx	0	1	1	1	1
		NOx	3,033	5,403	7,578	9,282	11,600
		VOCs	111	154	174	148	157

2.2.2 제작차 배출허용 기준강화에 따른 배출량에 따른 삭감량

	시·군	개선대책	오염물질	삭감량(톤/연)				
				2020	2021	2022	2023	2024
1	천안시	제작차배출허용 기준	PM _{2.5}	-	-	-	-	-
			PM ₁₀	-	-	-	-	-
			SOx	-	-	-	-	-
			NOx	597	1,220	1,874	2,558	3,271
			VOCs	0	1	1	1	2
2	공주시	제작차배출허용 기준	PM _{2.5}	-	-	-	-	-
			PM ₁₀	-	-	-	-	-
			SOx	-	-	-	-	-
			NOx	101	206	315	430	549
			VOCs	0	0	0	0	0
3	보령시	제작차배출허용 기준	PM _{2.5}	-	-	-	-	-
			PM ₁₀	-	-	-	-	-
			SOx	-	-	-	-	-
			NOx	93	190	291	397	508
			VOCs	0	0	0	0	0
4	아산시	제작차배출허용 기준	PM _{2.5}	-	-	-	-	-
			PM ₁₀	-	-	-	-	-
			SOx	-	-	-	-	-
			NOx	303	620	952	1,299	1,661
			VOCs	0	0	1	1	1
5	서산시	제작차배출허용 기준	PM _{2.5}	-	-	-	-	-
			PM ₁₀	-	-	-	-	-
			SOx	-	-	-	-	-
			NOx	165	337	517	705	901
			VOCs	0	0	0	1	1
6	논산시	제작차배출허용 기준	PM _{2.5}	-	-	-	-	-
			PM ₁₀	-	-	-	-	-
			SOx	-	-	-	-	-
			NOx	110	225	346	471	601
			VOCs	0	0	0	0	1
7	계룡시	제작차배출허용 기준	PM _{2.5}	-	-	-	-	-
			PM ₁₀	-	-	-	-	-
			SOx	-	-	-	-	-
			NOx	43	87	134	183	234
			VOCs	0	0	0	0	0
8	당진시	제작차배출허용 기준	PM _{2.5}	-	-	-	-	-
			PM ₁₀	-	-	-	-	-
			SOx	-	-	-	-	-
			NOx	169	345	529	722	924
			VOCs	0	0	0	1	1

	시·군	개선대책	오염물질	삭감량(톤/연)				
				2020	2021	2022	2023	2024
9	부여군	제작차배출허용 기준	PM _{2.5}	-	-	-	-	-
			PM ₁₀	-	-	-	-	-
			SOx	-	-	-	-	-
			NOx	60	123	189	257	328
			VOCs	0	0	0	0	0
10	서천군	제작차배출허용 기준	PM _{2.5}	-	-	-	-	-
			PM ₁₀	-	-	-	-	-
			SOx	-	-	-	-	-
			NOx	48	99	152	207	265
			VOCs	0	0	0	0	0
11	청양군	제작차배출허용 기준	PM _{2.5}	-	-	-	-	-
			PM ₁₀	-	-	-	-	-
			SOx	-	-	-	-	-
			NOx	28	57	87	118	151
			VOCs	0	0	0	0	0
12	홍성군	제작차배출허용 기준	PM _{2.5}	-	-	-	-	-
			PM ₁₀	-	-	-	-	-
			SOx	-	-	-	-	-
			NOx	91	186	286	390	499
			VOCs	0	0	0	0	0
13	예산군	제작차배출허용 기준	PM _{2.5}	-	-	-	-	-
			PM ₁₀	-	-	-	-	-
			SOx	-	-	-	-	-
			NOx	76	156	239	326	416
			VOCs	0	0	0	0	0
14	태안군	제작차배출허용 기준	PM _{2.5}	-	-	-	-	-
			PM ₁₀	-	-	-	-	-
			SOx	-	-	-	-	-
			NOx	57	116	177	242	309
			VOCs	0	0	0	0	0
15	충청남도	제작차배출허용 기준	PM _{2.5}	-	-	-	-	-
			PM ₁₀	-	-	-	-	-
			SOx	-	-	-	-	-
			NOx	1,941	3,967	6,090	8,305	10,616
			VOCs	1	3	5	6	8

2.2.3 노후 경유차 조기폐차에 따른 삭감량

	시·군	개선대책	오염물질	삭감량(톤/연)				
				2020	2021	2022	2023	2024
1	천안시	노후경유차조기 폐차	PM _{2.5}	9	12	11	7	7
			PM ₁₀	10	13	12	7	7
			SOx	0	0	0	0	0
			NOx	208	273	272	163	162
			VOCs	14	18	18	11	11
2	공주시	노후경유차조기 폐차	PM _{2.5}	2	3	3	2	2
			PM ₁₀	3	3	3	2	2
			SOx	0	0	0	0	0
			NOx	54	71	70	42	42
			VOCs	4	5	5	3	3
3	보령시	노후경유차조기 폐차	PM _{2.5}	2	3	3	2	2
			PM ₁₀	2	3	3	2	2
			SOx	0	0	0	0	0
			NOx	52	68	68	40	40
			VOCs	4	5	5	3	3
4	아산시	노후경유차조기 폐차	PM _{2.5}	5	6	6	4	4
			PM ₁₀	5	7	7	4	4
			SOx	0	0	0	0	0
			NOx	115	151	150	90	89
			VOCs	8	10	10	6	6
5	서산시	노후경유차조기 폐차	PM _{2.5}	3	5	4	3	3
			PM ₁₀	4	5	5	3	3
			SOx	0	0	0	0	0
			NOx	81	106	105	63	62
			VOCs	6	8	8	5	5
6	논산시	노후경유차조기 폐차	PM _{2.5}	3	4	4	2	2
			PM ₁₀	3	4	4	2	2
			SOx	0	0	0	0	0
			NOx	66	86	85	51	50
			VOCs	5	6	6	4	4
7	계룡시	노후경유차조기 폐차	PM _{2.5}	1	1	1	0	0
			PM ₁₀	1	1	1	0	0
			SOx	0	0	0	0	0
			NOx	12	16	16	10	10
			VOCs	1	1	1	1	1
8	당진시	노후경유차조기 폐차	PM _{2.5}	4	5	5	3	3
			PM ₁₀	4	5	5	3	3
			SOx	0	0	0	0	0
			NOx	84	110	109	65	65
			VOCs	6	8	8	5	5

	시·군	개선대책	오염물질	삭감량(톤/연)				
				2020	2021	2022	2023	2024
9	부여군	노후경유차조기 폐차	PM _{2.5}	2	2	2	1	1
			PM ₁₀	2	3	3	2	2
			SOx	0	0	0	0	0
			NOx	43	56	55	33	33
			VOCs	3	4	4	3	2
10	서천군	노후경유차조기 폐차	PM _{2.5}	1	2	2	1	1
			PM ₁₀	1	2	2	1	1
			SOx	0	0	0	0	0
			NOx	31	41	41	24	24
			VOCs	2	3	3	2	2
11	청양군	노후경유차조기 폐차	PM _{2.5}	1	1	1	1	1
			PM ₁₀	1	1	1	1	1
			SOx	0	0	0	0	0
			NOx	23	30	30	18	18
			VOCs	2	2	2	1	1
12	홍성군	노후경유차조기 폐차	PM _{2.5}	2	3	3	2	2
			PM ₁₀	2	3	3	2	2
			SOx	0	0	0	0	0
			NOx	51	67	67	40	39
			VOCs	4	5	5	3	3
13	예산군	노후경유차조기 폐차	PM _{2.5}	2	3	3	2	2
			PM ₁₀	2	3	3	2	2
			SOx	0	0	0	0	0
			NOx	46	61	60	36	36
			VOCs	4	5	5	3	3
14	태안군	노후경유차조기 폐차	PM _{2.5}	2	2	2	1	1
			PM ₁₀	2	2	2	1	1
			SOx	0	0	0	0	0
			NOx	38	50	49	29	29
			VOCs	3	4	4	2	2
15	충청남도	노후경유차조기 폐차	PM _{2.5}	38	50	50	30	30
			PM ₁₀	42	55	54	32	32
			SOx	0	0	0	0	0
			NOx	904	1,185	1,179	703	699
			VOCs	65	85	85	50	50

2.2.4 중대형 화물차 조기폐차 확대에 따른 삭감량

	시·군	개선대책	오염물질	삭감량(톤/연)				
				2020	2021	2022	2023	2024
1	천안시	중대형화물차조 기폐차	PM _{2.5}	0	0	0	-	-
			PM ₁₀	0	0	0	-	-
			SOx	0	0	0	-	-
			NOx	9	9	9	-	-
			VOCs	1	1	1	-	-
2	공주시	중대형화물차조 기폐차	PM _{2.5}	0	0	0	-	-
			PM ₁₀	0	0	0	-	-
			SOx	0	0	0	-	-
			NOx	3	3	3	-	-
			VOCs	0	0	0	-	-
3	보령시	중대형화물차조 기폐차	PM _{2.5}	0	0	0	-	-
			PM ₁₀	0	0	0	-	-
			SOx	0	0	0	-	-
			NOx	3	3	3	-	-
			VOCs	0	0	0	-	-
4	아산시	중대형화물차조 기폐차	PM _{2.5}	0	0	0	-	-
			PM ₁₀	0	0	0	-	-
			SOx	0	0	0	-	-
			NOx	5	5	5	-	-
			VOCs	0	0	0	-	-
5	서산시	중대형화물차조 기폐차	PM _{2.5}	0	0	0	-	-
			PM ₁₀	0	0	0	-	-
			SOx	0	0	0	-	-
			NOx	4	4	4	-	-
			VOCs	0	0	0	-	-
6	논산시	중대형화물차조 기폐차	PM _{2.5}	0	0	0	-	-
			PM ₁₀	0	0	0	-	-
			SOx	0	0	0	-	-
			NOx	4	4	4	-	-
			VOCs	0	0	0	-	-
7	계룡시	중대형화물차조 기폐차	PM _{2.5}	0	0	0	-	-
			PM ₁₀	0	0	0	-	-
			SOx	0	0	0	-	-
			NOx	0	0	0	-	-
			VOCs	0	0	0	-	-
8	당진시	중대형화물차조 기폐차	PM _{2.5}	0	0	0	-	-
			PM ₁₀	0	0	0	-	-
			SOx	0	0	0	-	-
			NOx	4	4	4	-	-
			VOCs	0	0	0	-	-

	시·군	개선대책	오염물질	삭감량(톤/연)				
				2020	2021	2022	2023	2024
9	부여군	중대형화물차조 기폐차	PM _{2.5}	0	0	0	-	-
			PM ₁₀	0	0	0	-	-
			SOx	0	0	0	-	-
			NOx	2	2	2	-	-
			VOCs	0	0	0	-	-
10	서천군	중대형화물차조 기폐차	PM _{2.5}	0	0	0	-	-
			PM ₁₀	0	0	0	-	-
			SOx	0	0	0	-	-
			NOx	2	2	2	-	-
			VOCs	0	0	0	-	-
11	청양군	중대형화물차조 기폐차	PM _{2.5}	0	0	0	-	-
			PM ₁₀	0	0	0	-	-
			SOx	0	0	0	-	-
			NOx	1	1	1	-	-
			VOCs	0	0	0	-	-
12	홍성군	중대형화물차조 기폐차	PM _{2.5}	0	0	0	-	-
			PM ₁₀	0	0	0	-	-
			SOx	0	0	0	-	-
			NOx	3	3	3	-	-
			VOCs	0	0	0	-	-
13	예산군	중대형화물차조 기폐차	PM _{2.5}	0	0	0	-	-
			PM ₁₀	0	0	0	-	-
			SOx	0	0	0	-	-
			NOx	3	3	3	-	-
			VOCs	0	0	0	-	-
14	태안군	중대형화물차조 기폐차	PM _{2.5}	0	0	0	-	-
			PM ₁₀	0	0	0	-	-
			SOx	0	0	0	-	-
			NOx	2	2	2	-	-
			VOCs	0	0	0	-	-
15	충청남도	중대형화물차조 기폐차	PM _{2.5}	2	2	2	-	-
			PM ₁₀	2	2	2	-	-
			SOx	0	0	0	-	-
			NOx	45	45	45	-	-
			VOCs	4	4	4	-	-

2.2.5 노후 경유차 운행제한에 따른 삭감량

	시·군	개선대책	오염물질	삭감량(톤/연)				
				2020	2021	2022	2023	2024
1	천안시	노후경유차운행 제한	PM _{2.5}	1	0	-	-	-
			PM ₁₀	1	0	-	-	-
			SOx	-	-	-	-	-
			NOx	-	-	-	-	-
			VOCs	-	-	-	-	-
2	공주시	노후경유차운행 제한	PM _{2.5}	0	0	-	-	-
			PM ₁₀	0	0	-	-	-
			SOx	-	-	-	-	-
			NOx	-	-	-	-	-
			VOCs	-	-	-	-	-
3	보령시	노후경유차운행 제한	PM _{2.5}	0	0	-	-	-
			PM ₁₀	0	0	-	-	-
			SOx	-	-	-	-	-
			NOx	-	-	-	-	-
			VOCs	-	-	-	-	-
4	아산시	노후경유차운행 제한	PM _{2.5}	1	0	-	-	-
			PM ₁₀	1	0	-	-	-
			SOx	-	-	-	-	-
			NOx	-	-	-	-	-
			VOCs	-	-	-	-	-
5	서산시	노후경유차운행 제한	PM _{2.5}	0	0	-	-	-
			PM ₁₀	0	0	-	-	-
			SOx	-	-	-	-	-
			NOx	-	-	-	-	-
			VOCs	-	-	-	-	-
6	논산시	노후경유차운행 제한	PM _{2.5}	0	0	-	-	-
			PM ₁₀	0	0	-	-	-
			SOx	-	-	-	-	-
			NOx	-	-	-	-	-
			VOCs	-	-	-	-	-
7	계룡시	노후경유차운행 제한	PM _{2.5}	0	0	-	-	-
			PM ₁₀	0	0	-	-	-
			SOx	-	-	-	-	-
			NOx	-	-	-	-	-
			VOCs	-	-	-	-	-
8	당진시	노후경유차운행 제한	PM _{2.5}	0	0	-	-	-
			PM ₁₀	0	0	-	-	-
			SOx	-	-	-	-	-
			NOx	-	-	-	-	-
			VOCs	-	-	-	-	-

	시·군	개선대책	오염물질	삭감량(톤/연)				
				2020	2021	2022	2023	2024
9	부여군	노후경유차운행 제한	PM _{2.5}	0	0	-	-	-
			PM ₁₀	0	0	-	-	-
			SOx	-	-	-	-	-
			NOx	-	-	-	-	-
			VOCs	-	-	-	-	-
10	서천군	노후경유차운행 제한	PM _{2.5}	0	0	-	-	-
			PM ₁₀	0	0	-	-	-
			SOx	-	-	-	-	-
			NOx	-	-	-	-	-
			VOCs	-	-	-	-	-
11	청양군	노후경유차운행 제한	PM _{2.5}	0	0	-	-	-
			PM ₁₀	0	0	-	-	-
			SOx	-	-	-	-	-
			NOx	-	-	-	-	-
			VOCs	-	-	-	-	-
12	홍성군	노후경유차운행 제한	PM _{2.5}	0	0	-	-	-
			PM ₁₀	0	0	-	-	-
			SOx	-	-	-	-	-
			NOx	-	-	-	-	-
			VOCs	-	-	-	-	-
13	예산군	노후경유차운행 제한	PM _{2.5}	0	0	-	-	-
			PM ₁₀	0	0	-	-	-
			SOx	-	-	-	-	-
			NOx	-	-	-	-	-
			VOCs	-	-	-	-	-
14	태안군	노후경유차운행 제한	PM _{2.5}	0	0	-	-	-
			PM ₁₀	0	0	-	-	-
			SOx	-	-	-	-	-
			NOx	-	-	-	-	-
			VOCs	-	-	-	-	-
15	충청남도	노후경유차운행 제한	PM _{2.5}	-	-	-	-	-
			PM ₁₀	-	-	-	-	-
			SOx	5	2	-	-	-
			NOx	5	2	-	-	-
			VOCs	-	-	-	-	-

2.2.6 LPG차량 규제완화에 따른 삭감량

	시·군	개선대책	오염물질	삭감량(톤/연)				
				2020	2021	2022	2023	2024
1	천안시	LPG차량 규제완화	PM _{2.5}	0	0	0	0	0
			PM ₁₀	0	0	0	0	0
			SOx	0	0	0	0	0
			NOx	4	4	4	4	4
			VOCs	0	0	0	0	0
2	공주시	LPG차량 규제완화	PM _{2.5}	0	0	0	0	0
			PM ₁₀	0	0	0	0	0
			SOx	0	0	0	0	0
			NOx	1	1	1	1	1
			VOCs	0	0	0	0	0
3	보령시	LPG차량 규제완화	PM _{2.5}	0	0	0	0	0
			PM ₁₀	0	0	0	0	0
			SOx	0	0	0	0	0
			NOx	1	1	1	1	1
			VOCs	0	0	0	0	0
4	아산시	LPG차량 규제완화	PM _{2.5}	0	0	0	0	0
			PM ₁₀	0	0	0	0	0
			SOx	0	0	0	0	0
			NOx	2	2	2	2	2
			VOCs	0	0	0	0	0
5	서산시	LPG차량 규제완화	PM _{2.5}	0	0	0	0	0
			PM ₁₀	0	0	0	0	0
			SOx	0	0	0	0	0
			NOx	1	1	1	1	1
			VOCs	0	0	0	0	0
6	논산시	LPG차량 규제완화	PM _{2.5}	0	0	0	0	0
			PM ₁₀	0	0	0	0	0
			SOx	0	0	0	0	0
			NOx	1	1	1	1	1
			VOCs	0	0	0	0	0
7	계룡시	LPG차량 규제완화	PM _{2.5}	0	0	0	0	0
			PM ₁₀	0	0	0	0	0
			SOx	0	0	0	0	0
			NOx	0	0	0	0	0
			VOCs	0	0	0	0	0
8	당진시	LPG차량 규제완화	PM _{2.5}	0	0	0	0	0
			PM ₁₀	0	0	0	0	0
			SOx	0	0	0	0	0
			NOx	1	1	1	1	1
			VOCs	0	0	0	0	0

	시·군	개선대책	오염물질	삭감량(톤/연)				
				2020	2021	2022	2023	2024
9	부여군	LPG차량 규제완화	PM _{2.5}	0	0	0	0	0
			PM ₁₀	0	0	0	0	0
			SOx	0	0	0	0	0
			NOx	0	0	0	0	0
			VOCs	0	0	0	0	0
10	서천군	LPG차량 규제완화	PM _{2.5}	0	0	0	0	0
			PM ₁₀	0	0	0	0	0
			SOx	0	0	0	0	0
			NOx	0	0	0	0	0
			VOCs	0	0	0	0	0
11	청양군	LPG차량 규제완화	PM _{2.5}	0	0	0	0	0
			PM ₁₀	0	0	0	0	0
			SOx	0	0	0	0	0
			NOx	0	0	0	0	0
			VOCs	0	0	0	0	0
12	홍성군	LPG차량 규제완화	PM _{2.5}	0	0	0	0	0
			PM ₁₀	0	0	0	0	0
			SOx	0	0	0	0	0
			NOx	1	1	1	1	1
			VOCs	0	0	0	0	0
13	예산군	LPG차량 규제완화	PM _{2.5}	0	0	0	0	0
			PM ₁₀	0	0	0	0	0
			SOx	0	0	0	0	0
			NOx	0	0	0	0	0
			VOCs	0	0	0	0	0
14	태안군	LPG차량 규제완화	PM _{2.5}	0	0	0	0	0
			PM ₁₀	0	0	0	0	0
			SOx	0	0	0	0	0
			NOx	0	0	0	0	0
			VOCs	0	0	0	0	0
15	충청남도	LPG차량 규제완화	PM _{2.5}	-	-	-	-	-
			PM ₁₀	-	-	-	-	-
			SOx	-	-	-	-	-
			NOx	11	12	12	12	12
			VOCs	-	-	-	-	-

2.2.7 제작차 배출허용기준 추가 강화에 따른 삭감량

	시·군	개선대책	오염물질	삭감량(톤/연)				
				2020	2021	2022	2023	2024
1	천안시	제작차배출허용 기준추가강화	PM _{2.5}	-	-	-	-	-
			PM ₁₀	-	-	-	-	-
			SOx	-	-	-	-	-
			NOx	2	5	7	10	12
			VOCs	-	-	-	-	-
2	공주시	제작차배출허용 기준추가강화	PM _{2.5}	-	-	-	-	-
			PM ₁₀	-	-	-	-	-
			SOx	-	-	-	-	-
			NOx	-	1	1	2	2
			VOCs	-	-	-	-	-
3	보령시	제작차배출허용 기준추가강화	PM _{2.5}	-	-	-	-	-
			PM ₁₀	-	-	-	-	-
			SOx	-	-	-	-	-
			NOx	-	1	1	1	2
			VOCs	-	-	-	-	-
4	아산시	제작차배출허용 기준추가강화	PM _{2.5}	-	-	-	-	-
			PM ₁₀	-	-	-	-	-
			SOx	-	-	-	-	-
			NOx	1	2	4	5	6
			VOCs	-	-	-	-	-
5	서산시	제작차배출허용 기준추가강화	PM _{2.5}	-	-	-	-	-
			PM ₁₀	-	-	-	-	-
			SOx	-	-	-	-	-
			NOx	1	1	2	3	3
			VOCs	-	-	-	-	-
6	논산시	제작차배출허용 기준추가강화	PM _{2.5}	-	-	-	-	-
			PM ₁₀	-	-	-	-	-
			SOx	-	-	-	-	-
			NOx	-	1	1	2	2
			VOCs	-	-	-	-	-
7	계룡시	제작차배출허용 기준추가강화	PM _{2.5}	-	-	-	-	-
			PM ₁₀	-	-	-	-	-
			SOx	-	-	-	-	-
			NOx	-	-	1	1	1
			VOCs	-	-	-	-	-
8	당진시	제작차배출허용 기준추가강화	PM _{2.5}	-	-	-	-	-
			PM ₁₀	-	-	-	-	-
			SOx	-	-	-	-	-
			NOx	1	1	2	3	3
			VOCs	-	-	-	-	-

	시·군	개선대책	오염물질	삭감량(톤/연)				
				2020	2021	2022	2023	2024
9	부여군	제작차배출허용 기준추가강화	PM _{2.5}	-	-	-	-	-
			PM ₁₀	-	-	-	-	-
			SOx	-	-	-	-	-
			NOx	-	-	1	1	1
			VOCs	-	-	-	-	-
10	서천군	제작차배출허용 기준추가강화	PM _{2.5}	-	-	-	-	-
			PM ₁₀	-	-	-	-	-
			SOx	-	-	-	-	-
			NOx	-	-	1	1	1
			VOCs	-	-	-	-	-
11	청양군	제작차배출허용 기준추가강화	PM _{2.5}	-	-	-	-	-
			PM ₁₀	-	-	-	-	-
			SOx	-	-	-	-	-
			NOx	-	-	-	-	1
			VOCs	-	-	-	-	-
12	홍성군	제작차배출허용 기준추가강화	PM _{2.5}	-	-	-	-	-
			PM ₁₀	-	-	-	-	-
			SOx	-	-	-	-	-
			NOx	-	1	1	1	2
			VOCs	-	-	-	-	-
13	예산군	제작차배출허용 기준추가강화	PM _{2.5}	-	-	-	-	-
			PM ₁₀	-	-	-	-	-
			SOx	-	-	-	-	-
			NOx	-	1	1	1	2
			VOCs	-	-	-	-	-
14	태안군	제작차배출허용 기준추가강화	PM _{2.5}	-	-	-	-	-
			PM ₁₀	-	-	-	-	-
			SOx	-	-	-	-	-
			NOx	-	-	1	1	1
			VOCs	-	-	-	-	-
15	충청남도	제작차배출허용 기준추가강화	PM _{2.5}	-	-	-	-	-
			PM ₁₀	-	-	-	-	-
			SOx	-	-	-	-	-
			NOx	8	15	23	31	40
			VOCs	-	-	-	-	-

2.2.8 친환경 자동차 보급 확대에 따른 삭감량

	시·군	개선대책	오염물질	삭감량(톤/연)				
				2020	2021	2022	2023	2024
1	천안시	친환경자동차보급 확대	PM _{2.5}	0	0	0	0	0
			PM ₁₀	0	0	0	0	0
			SOx	0	0	0	0	0
			NOx	21	35	44	42	41
			VOCs	3	5	6	6	6
2	공주시	친환경자동차보급 확대	PM _{2.5}	0	0	0	0	0
			PM ₁₀	0	0	0	0	0
			SOx	0	0	0	0	0
			NOx	3	5	7	7	6
			VOCs	0	1	1	1	1
3	보령시	친환경자동차보급 확대	PM _{2.5}	0	0	0	0	0
			PM ₁₀	0	0	0	0	0
			SOx	0	0	0	0	0
			NOx	3	5	7	6	6
			VOCs	0	1	1	1	1
4	아산시	친환경자동차보급 확대	PM _{2.5}	0	0	0	0	0
			PM ₁₀	0	0	0	0	0
			SOx	0	0	0	0	0
			NOx	11	17	22	21	21
			VOCs	2	2	3	3	3
5	서산시	친환경자동차보급 확대	PM _{2.5}	0	0	0	0	0
			PM ₁₀	0	0	0	0	0
			SOx	0	0	0	0	0
			NOx	6	9	12	11	11
			VOCs	1	1	2	2	2
6	논산시	친환경자동차보급 확대	PM _{2.5}	0	0	0	0	0
			PM ₁₀	0	0	0	0	0
			SOx	0	0	0	0	0
			NOx	4	6	8	7	7
			VOCs	1	1	1	1	1
7	계룡시	친환경자동차보급 확대	PM _{2.5}	0	0	0	0	0
			PM ₁₀	0	0	0	0	0
			SOx	0	0	0	0	0
			NOx	2	3	3	3	3
			VOCs	0	0	0	0	0
8	당진시	친환경자동차보급 확대	PM _{2.5}	0	0	0	0	0
			PM ₁₀	0	0	0	0	0
			SOx	0	0	0	0	0
			NOx	2	3	4	4	4
			VOCs	0	0	1	1	1

	시·군	개선대책	오염물질	삭감량(톤/연)				
				2020	2021	2022	2023	2024
9	부여군	친환경자동차보급확대	PM _{2.5}	0	0	0	0	0
			PM ₁₀	0	0	0	0	0
			SOx	0	0	0	0	0
			NOx	6	10	12	12	11
			VOCs	1	1	2	2	2
10	서천군	친환경자동차보급확대	PM _{2.5}	0	0	0	0	0
			PM ₁₀	0	0	0	0	0
			SOx	0	0	0	0	0
			NOx	2	3	4	4	4
			VOCs	0	0	1	1	1
11	청양군	친환경자동차보급확대	PM _{2.5}	0	0	0	0	0
			PM ₁₀	0	0	0	0	0
			SOx	0	0	0	0	0
			NOx	2	3	3	3	3
			VOCs	0	0	0	0	0
12	홍성군	친환경자동차보급확대	PM _{2.5}	0	0	0	0	0
			PM ₁₀	0	0	0	0	0
			SOx	0	0	0	0	0
			NOx	1	1	2	2	2
			VOCs	0	0	0	0	0
13	예산군	친환경자동차보급확대	PM _{2.5}	0	0	0	0	0
			PM ₁₀	0	0	0	0	0
			SOx	0	0	0	0	0
			NOx	3	5	6	6	6
			VOCs	0	1	1	1	1
14	태안군	친환경자동차보급확대	PM _{2.5}	0	0	0	0	0
			PM ₁₀	0	0	0	0	0
			SOx	0	0	0	0	0
			NOx	3	4	5	5	5
			VOCs	0	1	1	1	1
15	충청남도	친환경자동차보급확대	PM _{2.5}	0	0	0	0	0
			PM ₁₀	0	0	1	1	0
			SOx	0	0	0	0	0
			NOx	67	109	140	134	129
			VOCs	9	15	20	19	18

2.2.9 공공기관 친환경차 의무 구매비율 상향에 따른 삭감량

	시·군	개선대책	오염물질	삭감량(톤/연)				
				2020	2021	2022	2023	2024
1	천안시	공공기관친환 경차의무구매 비율상향	PM _{2.5}	0	0	0	-	-
			PM ₁₀	0	0	0	-	-
			SOx	0	0	0	-	-
			NOx	0	0	0	-	-
			VOCs	0	0	0	-	-
2	공주시	공공기관친환 경차의무구매 비율상향	PM _{2.5}	0	0	0	-	-
			PM ₁₀	0	0	0	-	-
			SOx	0	0	0	-	-
			NOx	0	0	0	-	-
			VOCs	0	0	0	-	-
3	보령시	공공기관친환 경차의무구매 비율상향	PM _{2.5}	0	0	0	-	-
			PM ₁₀	0	0	0	-	-
			SOx	0	0	0	-	-
			NOx	0	0	0	-	-
			VOCs	0	0	0	-	-
4	아산시	공공기관친환 경차의무구매 비율상향	PM _{2.5}	0	0	0	-	-
			PM ₁₀	0	0	0	-	-
			SOx	0	0	0	-	-
			NOx	0	0	0	-	-
			VOCs	0	0	0	-	-
5	서산시	공공기관친환 경차의무구매 비율상향	PM _{2.5}	0	0	0	-	-
			PM ₁₀	0	0	0	-	-
			SOx	0	0	0	-	-
			NOx	0	0	0	-	-
			VOCs	0	0	0	-	-
6	논산시	공공기관친환 경차의무구매 비율상향	PM _{2.5}	0	0	0	-	-
			PM ₁₀	0	0	0	-	-
			SOx	0	0	0	-	-
			NOx	0	0	0	-	-
			VOCs	0	0	0	-	-
7	계룡시	공공기관친환 경차의무구매 비율상향	PM _{2.5}	0	0	0	-	-
			PM ₁₀	0	0	0	-	-
			SOx	0	0	0	-	-
			NOx	0	0	0	-	-
			VOCs	0	0	0	-	-
8	당진시	공공기관친환 경차의무구매 비율상향	PM _{2.5}	0	0	0	-	-
			PM ₁₀	0	0	0	-	-
			SOx	0	0	0	-	-
			NOx	0	0	0	-	-
			VOCs	0	0	0	-	-

	시·군	개선대책	오염물질	삭감량(톤/연)				
				2020	2021	2022	2023	2024
9	부여군	공공기관친환경 차의무구매비율 상향	PM _{2.5}	0	0	0	-	-
			PM ₁₀	0	0	0	-	-
			SOx	0	0	0	-	-
			NOx	0	0	0	-	-
			VOCs	0	0	0	-	-
10	서천군	공공기관친환경 차의무구매비율 상향	PM _{2.5}	0	0	0	-	-
			PM ₁₀	0	0	0	-	-
			SOx	0	0	0	-	-
			NOx	0	0	0	-	-
			VOCs	0	0	0	-	-
11	청양군	공공기관친환경 차의무구매비율 상향	PM _{2.5}	0	0	0	-	-
			PM ₁₀	0	0	0	-	-
			SOx	0	0	0	-	-
			NOx	0	0	0	-	-
			VOCs	0	0	0	-	-
12	홍성군	공공기관친환경 차의무구매비율 상향	PM _{2.5}	0	0	0	-	-
			PM ₁₀	0	0	0	-	-
			SOx	0	0	0	-	-
			NOx	0	0	0	-	-
			VOCs	0	0	0	-	-
13	예산군	공공기관친환경 차의무구매비율 상향	PM _{2.5}	0	0	0	-	-
			PM ₁₀	0	0	0	-	-
			SOx	0	0	0	-	-
			NOx	0	0	0	-	-
			VOCs	0	0	0	-	-
14	태안군	공공기관친환경 차의무구매비율 상향	PM _{2.5}	0	0	0	-	-
			PM ₁₀	0	0	0	-	-
			SOx	0	0	0	-	-
			NOx	0	0	0	-	-
			VOCs	0	0	0	-	-
15	충청남도	공공기관친환경 차의무구매비율 상향	PM _{2.5}	0	0	0	-	-
			PM ₁₀	0	0	0	-	-
			SOx	0	0	0	-	-
			NOx	1	1	1	-	-
			VOCs	0	0	0	-	-

2.2.10 수소, 전기버스, 전기트럭 보급 확대에 따른 삭감량

	시·군	개선대책	오염물질	삭감량(톤/연)				
				2020	2021	2022	2023	2024
1	천안시	수소,전기버스, 전기트럭보급확 대	PM _{2.5}	-	-	-	-	-
			PM ₁₀	-	-	-	-	-
			SOx	-	-	-	-	-
			NOx	2	2	5	5	5
			VOCs	-	-	1	1	1
2	공주시	수소,전기버스, 전기트럭보급확 대	PM _{2.5}	-	-	-	-	-
			PM ₁₀	-	-	-	-	-
			SOx	-	-	-	-	-
			NOx	1	1	1	2	2
			VOCs	-	-	-	-	-
3	보령시	수소,전기버스, 전기트럭보급확 대	PM _{2.5}	-	-	-	-	-
			PM ₁₀	-	-	-	-	-
			SOx	-	-	-	-	-
			NOx	1	1	1	1	2
			VOCs	-	-	-	-	-
4	아산시	수소,전기버스, 전기트럭보급확 대	PM _{2.5}	-	-	-	-	-
			PM ₁₀	-	-	-	-	-
			SOx	-	-	-	-	-
			NOx	1	1	3	3	3
			VOCs	-	-	-	-	-
5	서산시	수소,전기버스, 전기트럭보급확 대	PM _{2.5}	-	-	-	-	-
			PM ₁₀	-	-	-	-	-
			SOx	-	-	-	-	-
			NOx	1	1	2	2	2
			VOCs	-	-	-	-	-
6	논산시	수소,전기버스, 전기트럭보급확 대	PM _{2.5}	-	-	-	-	-
			PM ₁₀	-	-	-	-	-
			SOx	-	-	-	-	-
			NOx	1	1	2	2	2
			VOCs	-	-	-	-	-
7	계룡시	수소,전기버스, 전기트럭보급확 대	PM _{2.5}	-	-	-	-	-
			PM ₁₀	-	-	-	-	-
			SOx	-	-	-	-	-
			NOx	-	-	-	-	-
			VOCs	-	-	-	-	-
8	당진시	수소,전기버스, 전기트럭보급확 대	PM _{2.5}	-	-	-	-	-
			PM ₁₀	-	-	-	-	-
			SOx	-	-	-	-	-
			NOx	1	1	2	2	2
			VOCs	-	-	-	-	-

	시·군	개선대책	오염물질	삭감량(톤/연)				
				2020	2021	2022	2023	2024
9	부여군	수소,전기버스, 전기트럭보급확 대	PM _{2.5}	-	-	-	-	-
			PM ₁₀	-	-	-	-	-
			SOx	-	-	-	-	-
			NOx	-	1	1	1	1
			VOCs	-	-	-	-	-
10	서천군	수소,전기버스, 전기트럭보급확 대	PM _{2.5}	-	-	-	-	-
			PM ₁₀	-	-	-	-	-
			SOx	-	-	-	-	-
			NOx	-	-	1	1	1
			VOCs	-	-	-	-	-
11	청양군	수소,전기버스, 전기트럭보급확 대	PM _{2.5}	-	-	-	-	-
			PM ₁₀	-	-	-	-	-
			SOx	-	-	-	-	-
			NOx	-	-	1	1	1
			VOCs	-	-	-	-	-
12	홍성군	수소,전기버스, 전기트럭보급확 대	PM _{2.5}	-	-	-	-	-
			PM ₁₀	-	-	-	-	-
			SOx	-	-	-	-	-
			NOx	1	1	1	1	2
			VOCs	-	-	-	-	-
13	예산군	수소,전기버스, 전기트럭보급확 대	PM _{2.5}	-	-	-	-	-
			PM ₁₀	-	-	-	-	-
			SOx	-	-	-	-	-
			NOx	-	1	1	1	1
			VOCs	-	-	-	-	-
14	태안군	수소,전기버스, 전기트럭보급확 대	PM _{2.5}	-	-	-	-	-
			PM ₁₀	-	-	-	-	-
			SOx	-	-	-	-	-
			NOx	-	1	1	1	1
			VOCs	-	-	-	-	-
15	충청남도	수소,전기버스, 전기트럭보급확 대	PM _{2.5}	0	0	1	1	1
			PM ₁₀	0	0	1	1	1
			SOx	0	0	0	0	0
			NOx	8	12	23	24	25
			VOCs	1	2	4	4	4

2.2.11 대도시권 노선버스 CNG 버스 교체에 따른 삭감량

	시·군	개선대책	오염물질	삭감량(톤/연)				
				2020	2021	2022	2023	2024
1	천안시	대도시권노선버스CNG버스교체	PM _{2.5}	0	0	0	0	0
			PM ₁₀	0	0	0	0	0
			SOx	0	0	0	0	0
			NOx	0	0	0	0	0
			VOCs	-	-	-	-	-
2	공주시	대도시권노선버스CNG버스교체	PM _{2.5}	0	0	0	0	0
			PM ₁₀	0	0	0	0	0
			SOx	0	0	0	0	0
			NOx	0	0	0	0	0
			VOCs	-	-	-	-	-
3	보령시	대도시권노선버스CNG버스교체	PM _{2.5}	0	0	0	0	0
			PM ₁₀	0	0	0	0	0
			SOx	0	0	0	0	0
			NOx	0	0	0	0	0
			VOCs	-	-	-	-	-
4	아산시	대도시권노선버스CNG버스교체	PM _{2.5}	0	0	0	0	0
			PM ₁₀	0	0	0	0	0
			SOx	0	0	0	0	0
			NOx	0	0	0	0	0
			VOCs	-	-	-	-	-
5	서산시	대도시권노선버스CNG버스교체	PM _{2.5}	0	0	0	0	0
			PM ₁₀	0	0	0	0	0
			SOx	0	0	0	0	0
			NOx	0	0	0	0	0
			VOCs	-	-	-	-	-
6	논산시	대도시권노선버스CNG버스교체	PM _{2.5}	0	0	0	0	0
			PM ₁₀	0	0	0	0	0
			SOx	0	0	0	0	0
			NOx	0	0	0	0	0
			VOCs	-	-	-	-	-
7	계룡시	대도시권노선버스CNG버스교체	PM _{2.5}	0	0	0	0	0
			PM ₁₀	0	0	0	0	0
			SOx	0	0	0	0	0
			NOx	0	0	0	0	0
			VOCs	-	-	-	-	-
8	당진시	대도시권노선버스CNG버스교체	PM _{2.5}	0	0	0	0	0
			PM ₁₀	0	0	0	0	0
			SOx	0	0	0	0	0
			NOx	0	0	0	0	0
			VOCs	-	-	-	-	-

	시·군	개선대책	오염물질	삭감량(톤/연)				
				2020	2021	2022	2023	2024
9	부여군	대도시권노선버스CNG버스교체	PM _{2.5}	0	0	0	0	0
			PM ₁₀	0	0	0	0	0
			SOx	0	0	0	0	0
			NOx	0	0	0	0	0
			VOCs	-	-	-	-	-
10	서천군	대도시권노선버스CNG버스교체	PM _{2.5}	0	0	0	0	0
			PM ₁₀	0	0	0	0	0
			SOx	0	0	0	0	0
			NOx	0	0	0	0	0
			VOCs	-	-	-	-	-
11	청양군	대도시권노선버스CNG버스교체	PM _{2.5}	0	0	0	0	0
			PM ₁₀	0	0	0	0	0
			SOx	0	0	0	0	0
			NOx	0	0	0	0	0
			VOCs	-	-	-	-	-
12	홍성군	대도시권노선버스CNG버스교체	PM _{2.5}	0	0	0	0	0
			PM ₁₀	0	0	0	0	0
			SOx	0	0	0	0	0
			NOx	0	0	0	0	0
			VOCs	-	-	-	-	-
13	예산군	대도시권노선버스CNG버스교체	PM _{2.5}	0	0	0	0	0
			PM ₁₀	0	0	0	0	0
			SOx	0	0	0	0	0
			NOx	0	0	0	0	0
			VOCs	-	-	-	-	-
14	태안군	대도시권노선버스CNG버스교체	PM _{2.5}	0	0	0	0	0
			PM ₁₀	0	0	0	0	0
			SOx	0	0	0	0	0
			NOx	0	0	0	0	0
			VOCs	-	-	-	-	-
15	충청남도	대도시권노선버스CNG버스교체	PM _{2.5}	-	-	-	-	-
			PM ₁₀	-	-	-	-	-
			SOx	-	-	-	-	-
			NOx	1	1	1	-	-
			VOCs	-	-	-	-	-

2.2.12 어린이 통학차량 LPG차 전환에 따른 삭감량

	시·군	개선대책	오염물질	삭감량(톤/연)				
				2020	2021	2022	2023	2024
1	천안시	어린이통학차량 LPG차전환	PM _{2.5}	-	-	-	-	-
			PM ₁₀	-	-	-	-	-
			SOx	-	-	-	-	-
			NOx	1	-	-	-	-
			VOCs	-	-	-	-	-
2	공주시	어린이통학차량 LPG차전환	PM _{2.5}	-	-	-	-	-
			PM ₁₀	-	-	-	-	-
			SOx	-	-	-	-	-
			NOx	-	-	-	-	-
			VOCs	-	-	-	-	-
3	보령시	어린이통학차량 LPG차전환	PM _{2.5}	-	-	-	-	-
			PM ₁₀	-	-	-	-	-
			SOx	-	-	-	-	-
			NOx	-	-	-	-	-
			VOCs	-	-	-	-	-
4	아산시	어린이통학차량 LPG차전환	PM _{2.5}	-	-	-	-	-
			PM ₁₀	-	-	-	-	-
			SOx	-	-	-	-	-
			NOx	-	-	-	-	-
			VOCs	-	-	-	-	-
5	서산시	어린이통학차량 LPG차전환	PM _{2.5}	-	-	-	-	-
			PM ₁₀	-	-	-	-	-
			SOx	-	-	-	-	-
			NOx	-	-	-	-	-
			VOCs	-	-	-	-	-
6	논산시	어린이통학차량 LPG차전환	PM _{2.5}	-	-	-	-	-
			PM ₁₀	-	-	-	-	-
			SOx	-	-	-	-	-
			NOx	-	-	-	-	-
			VOCs	-	-	-	-	-
7	계룡시	어린이통학차량 LPG차전환	PM _{2.5}	-	-	-	-	-
			PM ₁₀	-	-	-	-	-
			SOx	-	-	-	-	-
			NOx	-	-	-	-	-
			VOCs	-	-	-	-	-
8	당진시	어린이통학차량 LPG차전환	PM _{2.5}	-	-	-	-	-
			PM ₁₀	-	-	-	-	-
			SOx	-	-	-	-	-
			NOx	-	-	-	-	-
			VOCs	-	-	-	-	-

	시·군	개선대책	오염물질	삭감량(톤/연)				
				2020	2021	2022	2023	2024
9	부여군	어린이통학차량 LPG차전환	PM _{2.5}	-	-	-	-	-
			PM ₁₀	-	-	-	-	-
			SOx	-	-	-	-	-
			NOx	-	-	-	-	-
			VOCs	-	-	-	-	-
10	서천군	어린이통학차량 LPG차전환	PM _{2.5}	-	-	-	-	-
			PM ₁₀	-	-	-	-	-
			SOx	-	-	-	-	-
			NOx	-	-	-	-	-
			VOCs	-	-	-	-	-
11	청양군	어린이통학차량 LPG차전환	PM _{2.5}	-	-	-	-	-
			PM ₁₀	-	-	-	-	-
			SOx	-	-	-	-	-
			NOx	-	-	-	-	-
			VOCs	-	-	-	-	-
12	홍성군	어린이통학차량 LPG차전환	PM _{2.5}	-	-	-	-	-
			PM ₁₀	-	-	-	-	-
			SOx	-	-	-	-	-
			NOx	-	-	-	-	-
			VOCs	-	-	-	-	-
13	예산군	어린이통학차량 LPG차전환	PM _{2.5}	-	-	-	-	-
			PM ₁₀	-	-	-	-	-
			SOx	-	-	-	-	-
			NOx	-	-	-	-	-
			VOCs	-	-	-	-	-
14	태안군	어린이통학차량 LPG차전환	PM _{2.5}	-	-	-	-	-
			PM ₁₀	-	-	-	-	-
			SOx	-	-	-	-	-
			NOx	-	-	-	-	-
			VOCs	-	-	-	-	-
15	충청남도	어린이통학차량 LPG차전환	PM _{2.5}	-	-	-	-	-
			PM ₁₀	-	-	-	-	-
			SOx	-	-	-	-	-
			NOx	2	1	1	1	1
			VOCs	-	-	-	-	-

2.2.13 1톤 화물차 LPG차 교체지원에 따른 삭감량

	시·군	개선대책	오염물질	삭감량(톤/연)				
				2020	2021	2022	2023	2024
1	천안시	1톤화물차LPG 차교체지원	PM _{2.5}	-	-	-	-	-
			PM ₁₀	-	-	-	-	-
			SOx	-	-	-	-	-
			NOx	2	2	2	2	2
			VOCs	-	-	-	-	-
2	공주시	1톤화물차LPG 차교체지원	PM _{2.5}	-	-	-	-	-
			PM ₁₀	-	-	-	-	-
			SOx	-	-	-	-	-
			NOx	1	1	1	1	1
			VOCs	-	-	-	-	-
3	보령시	1톤화물차LPG 차교체지원	PM _{2.5}	-	-	-	-	-
			PM ₁₀	-	-	-	-	-
			SOx	-	-	-	-	-
			NOx	1	1	1	1	1
			VOCs	-	-	-	-	-
4	아산시	1톤화물차LPG 차교체지원	PM _{2.5}	-	-	-	-	-
			PM ₁₀	-	-	-	-	-
			SOx	-	-	-	-	-
			NOx	1	1	1	1	1
			VOCs	-	-	-	-	-
5	서산시	1톤화물차LPG 차교체지원	PM _{2.5}	-	-	-	-	-
			PM ₁₀	-	-	-	-	-
			SOx	-	-	-	-	-
			NOx	1	1	1	1	1
			VOCs	-	-	-	-	-
6	논산시	1톤화물차LPG 차교체지원	PM _{2.5}	-	-	-	-	-
			PM ₁₀	-	-	-	-	-
			SOx	-	-	-	-	-
			NOx	1	1	1	1	1
			VOCs	-	-	-	-	-
7	계룡시	1톤화물차LPG 차교체지원	PM _{2.5}	-	-	-	-	-
			PM ₁₀	-	-	-	-	-
			SOx	-	-	-	-	-
			NOx	-	-	-	-	-
			VOCs	-	-	-	-	-
8	당진시	1톤화물차LPG 차교체지원	PM _{2.5}	-	-	-	-	-
			PM ₁₀	-	-	-	-	-
			SOx	-	-	-	-	-
			NOx	1	1	1	1	1
			VOCs	-	-	-	-	-

	시·군	개선대책	오염물질	삭감량(톤/연)				
				2020	2021	2022	2023	2024
9	부여군	1톤화물차LPG 차교체지원	PM _{2.5}	-	-	-	-	-
			PM ₁₀	-	-	-	-	-
			SOx	-	-	-	-	-
			NOx	1	1	1	1	1
			VOCs	-	-	-	-	-
10	서천군	1톤화물차LPG 차교체지원	PM _{2.5}	-	-	-	-	-
			PM ₁₀	-	-	-	-	-
			SOx	-	-	-	-	-
			NOx	-	-	-	-	-
			VOCs	-	-	-	-	-
11	청양군	1톤화물차LPG 차교체지원	PM _{2.5}	-	-	-	-	-
			PM ₁₀	-	-	-	-	-
			SOx	-	-	-	-	-
			NOx	-	-	-	-	-
			VOCs	-	-	-	-	-
12	홍성군	1톤화물차LPG 차교체지원	PM _{2.5}	-	-	-	-	-
			PM ₁₀	-	-	-	-	-
			SOx	-	-	-	-	-
			NOx	1	1	1	1	1
			VOCs	-	-	-	-	-
13	예산군	1톤화물차LPG 차교체지원	PM _{2.5}	-	-	-	-	-
			PM ₁₀	-	-	-	-	-
			SOx	-	-	-	-	-
			NOx	1	1	1	1	1
			VOCs	-	-	-	-	-
14	태안군	1톤화물차LPG 차교체지원	PM _{2.5}	-	-	-	-	-
			PM ₁₀	-	-	-	-	-
			SOx	-	-	-	-	-
			NOx	1	1	1	1	1
			VOCs	-	-	-	-	-
15	충청남도	1톤화물차LPG 차교체지원	PM _{2.5}	1	1	1	1	1
			PM ₁₀	1	1	1	1	1
			SOx	-	-	-	-	-
			NOx	12	11	11	11	11
			VOCs	-	-	-	-	-

2.2.14 이륜차 배출허용 기준강화에 따른 삭감량

	시·군	개선대책	오염물질	삭감량(톤/연)				
				2020	2021	2022	2023	2024
1	천안시	이륜차배출허용 기준강화	PM _{2.5}	-	-	-	-	-
			PM ₁₀	-	-	-	-	-
			SOx	-	-	-	-	-
			NOx	6	8	10	11	12
			VOCs	5	8	10	12	13
2	공주시	이륜차배출허용 기준강화	PM _{2.5}	-	-	-	-	-
			PM ₁₀	-	-	-	-	-
			SOx	-	-	-	-	-
			NOx	3	4	4	5	5
			VOCs	2	4	5	6	6
3	보령시	이륜차배출허용 기준강화	PM _{2.5}	-	-	-	-	-
			PM ₁₀	-	-	-	-	-
			SOx	-	-	-	-	-
			NOx	2	2	3	3	3
			VOCs	2	2	3	4	4
4	아산시	이륜차배출허용 기준강화	PM _{2.5}	-	-	-	-	-
			PM ₁₀	-	-	-	-	-
			SOx	-	-	-	-	-
			NOx	3	4	5	6	6
			VOCs	3	4	5	6	7
5	서산시	이륜차배출허용 기준강화	PM _{2.5}	-	-	-	-	-
			PM ₁₀	-	-	-	-	-
			SOx	-	-	-	-	-
			NOx	3	4	5	5	6
			VOCs	3	4	6	7	7
6	논산시	이륜차배출허용 기준강화	PM _{2.5}	-	-	-	-	-
			PM ₁₀	-	-	-	-	-
			SOx	-	-	-	-	-
			NOx	3	4	4	5	5
			VOCs	2	4	5	6	6
7	계룡시	이륜차배출허용 기준강화	PM _{2.5}	-	-	-	-	-
			PM ₁₀	-	-	-	-	-
			SOx	-	-	-	-	-
			NOx	-	-	-	-	-
			VOCs	-	-	-	-	-
8	당진시	이륜차배출허용 기준강화	PM _{2.5}	-	-	-	-	-
			PM ₁₀	-	-	-	-	-
			SOx	-	-	-	-	-
			NOx	3	4	5	6	6
			VOCs	3	4	5	6	7

	시·군	개선대책	오염물질	삭감량(톤/연)				
				2020	2021	2022	2023	2024
9	부여군	이륜차배출허용 기준강화	PM _{2.5}	-	-	-	-	-
			PM ₁₀	-	-	-	-	-
			SOx	-	-	-	-	-
			NOx	2	2	3	3	4
			VOCs	2	3	3	4	5
10	서천군	이륜차배출허용 기준강화	PM _{2.5}	-	-	-	-	-
			PM ₁₀	-	-	-	-	-
			SOx	-	-	-	-	-
			NOx	1	2	2	3	3
			VOCs	1	2	2	3	3
11	청양군	이륜차배출허용 기준강화	PM _{2.5}	-	-	-	-	-
			PM ₁₀	-	-	-	-	-
			SOx	-	-	-	-	-
			NOx	1	1	2	2	2
			VOCs	1	1	2	2	2
12	홍성군	이륜차배출허용 기준강화	PM _{2.5}	-	-	-	-	-
			PM ₁₀	-	-	-	-	-
			SOx	-	-	-	-	-
			NOx	2	3	4	4	4
			VOCs	2	3	4	5	5
13	예산군	이륜차배출허용 기준강화	PM _{2.5}	-	-	-	-	-
			PM ₁₀	-	-	-	-	-
			SOx	-	-	-	-	-
			NOx	2	3	3	4	4
			VOCs	2	3	4	4	5
14	태안군	이륜차배출허용 기준강화	PM _{2.5}	-	-	-	-	-
			PM ₁₀	-	-	-	-	-
			SOx	-	-	-	-	-
			NOx	1	2	2	3	3
			VOCs	1	2	3	3	3
15	충청남도	이륜차배출허용 기준강화	PM _{2.5}	-	-	-	-	-
			PM ₁₀	-	-	-	-	-
			SOx	-	-	-	-	-
			NOx	33	43	52	59	64
			VOCs	29	44	57	68	76

2.2.15 전기 이륜차 보급확대에 따른 삭감량

	시·군	개선대책	오염물질	삭감량(톤/연)				
				2020	2021	2022	2023	2024
1	천안시	전기이륜차보급 확대	PM _{2.5}	-	-	-	-	-
			PM ₁₀	-	-	-	-	-
			SOx	-	-	-	-	-
			NOx	-	-	-	-	-
			VOCs	-	-	-	-	-
2	공주시	전기이륜차보급 확대	PM _{2.5}	-	-	-	-	-
			PM ₁₀	-	-	-	-	-
			SOx	-	-	-	-	-
			NOx	-	-	-	-	-
			VOCs	-	-	-	-	-
3	보령시	전기이륜차보급 확대	PM _{2.5}	-	-	-	-	-
			PM ₁₀	-	-	-	-	-
			SOx	-	-	-	-	-
			NOx	-	-	-	-	-
			VOCs	-	-	-	-	-
4	아산시	전기이륜차보급 확대	PM _{2.5}	-	-	-	-	-
			PM ₁₀	-	-	-	-	-
			SOx	-	-	-	-	-
			NOx	-	-	-	-	-
			VOCs	-	-	-	-	-
5	서산시	전기이륜차보급 확대	PM _{2.5}	-	-	-	-	-
			PM ₁₀	-	-	-	-	-
			SOx	-	-	-	-	-
			NOx	-	-	-	-	-
			VOCs	-	-	-	-	-
6	논산시	전기이륜차보급 확대	PM _{2.5}	-	-	-	-	-
			PM ₁₀	-	-	-	-	-
			SOx	-	-	-	-	-
			NOx	-	-	-	-	-
			VOCs	-	-	-	-	-
7	계룡시	전기이륜차보급 확대	PM _{2.5}	-	-	-	-	-
			PM ₁₀	-	-	-	-	-
			SOx	-	-	-	-	-
			NOx	-	-	-	-	-
			VOCs	-	-	-	-	-
8	당진시	전기이륜차보급 확대	PM _{2.5}	-	-	-	-	-
			PM ₁₀	-	-	-	-	-
			SOx	-	-	-	-	-
			NOx	-	-	-	-	-
			VOCs	-	-	-	-	-

	시·군	개선대책	오염물질	삭감량(톤/연)				
				2020	2021	2022	2023	2024
9	부여군	전기이륜차보급 확대	PM _{2.5}	-	-	-	-	-
			PM ₁₀	-	-	-	-	-
			SOx	-	-	-	-	-
			NOx	-	-	-	-	-
			VOCs	-	-	-	-	-
10	서천군	전기이륜차보급 확대	PM _{2.5}	-	-	-	-	-
			PM ₁₀	-	-	-	-	-
			SOx	-	-	-	-	-
			NOx	-	-	-	-	-
			VOCs	-	-	-	-	-
11	청양군	전기이륜차보급 확대	PM _{2.5}	-	-	-	-	-
			PM ₁₀	-	-	-	-	-
			SOx	-	-	-	-	-
			NOx	-	-	-	-	-
			VOCs	-	-	-	-	-
12	홍성군	전기이륜차보급 확대	PM _{2.5}	-	-	-	-	-
			PM ₁₀	-	-	-	-	-
			SOx	-	-	-	-	-
			NOx	-	-	-	-	-
			VOCs	-	-	-	-	-
13	예산군	전기이륜차보급 확대	PM _{2.5}	-	-	-	-	-
			PM ₁₀	-	-	-	-	-
			SOx	-	-	-	-	-
			NOx	-	-	-	-	-
			VOCs	-	-	-	-	-
14	태안군	전기이륜차보급 확대	PM _{2.5}	-	-	-	-	-
			PM ₁₀	-	-	-	-	-
			SOx	-	-	-	-	-
			NOx	-	-	-	-	-
			VOCs	-	-	-	-	-
15	충청남도	전기이륜차보급 확대	PM _{2.5}	-	-	-	-	-
			PM ₁₀	-	-	-	-	-
			SOx	-	-	-	-	-
			NOx	-	-	1	1	2
			VOCs	-	-	-	1	1

2.3 비도로오염원

2.3.1 비도로 이동오염원 총괄 삭감량

	시·군	오염물질	삭감량(톤/연)				
			2020	2021	2022	2023	2024
1	천안시	PM _{2.5}	2	4	6	8	10
		PM ₁₀	2	4	6	8	10
		SOx	—	—	—	—	—
		NOx	32	62	92	118	146
		VOCs	9	16	23	28	35
2	공주시	PM _{2.5}	0	1	1	2	2
		PM ₁₀	0	1	1	2	2
		SOx	—	—	—	—	—
		NOx	5	10	15	20	24
		VOCs	1	3	4	5	6
3	보령시	PM _{2.5}	0	1	1	1	2
		PM ₁₀	0	1	1	1	2
		SOx	50	62	64	65	67
		NOx	4	7	11	14	18
		VOCs	1	2	3	4	4
4	아산시	PM _{2.5}	1	2	3	4	5
		PM ₁₀	1	2	3	4	5
		SOx	—	—	—	—	—
		NOx	14	28	41	53	65
		VOCs	4	7	10	13	16
5	서산시	PM _{2.5}	1	2	3	4	6
		PM ₁₀	1	3	3	4	6
		SOx	533	857	868	880	897
		NOx	9	39	48	57	86
		VOCs	2	5	8	10	12
6	논산시	PM _{2.5}	0	0	1	1	1
		PM ₁₀	0	1	1	1	2
		SOx	—	—	—	—	—
		NOx	3	6	9	12	15
		VOCs	1	1	2	3	4
7	계룡시	PM _{2.5}	0	0	0	0	0
		PM ₁₀	0	0	0	0	0
		SOx	—	—	—	—	—
		NOx	0	1	1	2	2
		VOCs	0	0	0	0	0
8	당진시	PM _{2.5}	0	5	10	12	16
		PM ₁₀	0	6	11	13	17
		SOx	497	725	762	775	791
		NOx	7	94	184	220	286
		VOCs	2	6	11	13	17

시·군	오염물질	삭감량(톤/연)				
		2020	2021	2022	2023	2024
9	부여군	PM _{2.5}	0	0	1	1
		PM ₁₀	0	0	1	1
		SOx	—	—	—	—
		NOx	2	4	6	9
		VOCs	0	1	2	2
10	서천군	PM _{2.5}	0	1	2	3
		PM ₁₀	0	1	2	3
		SOx	82	147	150	152
		NOx	3	16	30	44
		VOCs	1	2	3	4
11	청양군	PM _{2.5}	0	0	1	1
		PM ₁₀	0	0	1	1
		SOx	—	—	—	—
		NOx	2	4	6	8
		VOCs	0	1	1	2
12	홍성군	PM _{2.5}	0	1	1	2
		PM ₁₀	0	1	1	2
		SOx	—	—	—	—
		NOx	5	10	15	20
		VOCs	1	2	4	5
13	예산군	PM _{2.5}	0	1	1	1
		PM ₁₀	0	1	1	2
		SOx	—	—	—	—
		NOx	4	8	12	16
		VOCs	1	2	3	4
14	태안군	PM _{2.5}	0	1	1	1
		PM ₁₀	0	1	1	1
		SOx	46	58	59	60
		NOx	4	8	11	15
		VOCs	1	2	3	4
15	충청남도	PM _{2.5}	6	18	31	41
		PM ₁₀	6	20	34	44
		SOx	1,208	1,850	1,902	1,933
		NOx	93	296	482	605
		VOCs	25	50	77	96

2.3.2 노후 건설기계 PM, NOx 동시저감장치 부착에 따른 삭감량

	시·군	개선대책	오염물질	삭감량(톤/연)				
				2020	2021	2022	2023	2024
1	천안시	노후건설기계P M,NOx동시저감 장치부착	PM _{2.5}	-	-	-	-	-
			PM ₁₀	-	-	-	-	-
			SOx	-	-	-	-	-
			NOx	4	5	6	3	3
			VOCs	1	1	1	1	1
2	공주시	노후건설기계P M,NOx동시저감 장치부착	PM _{2.5}	-	-	-	-	-
			PM ₁₀	-	-	-	-	-
			SOx	-	-	-	-	-
			NOx	1	1	1	-	-
			VOCs	-	-	-	-	-
3	보령시	노후건설기계P M,NOx동시저감 장치부착	PM _{2.5}	-	-	-	-	-
			PM ₁₀	-	-	-	-	-
			SOx	-	-	-	-	-
			NOx	-	1	1	-	-
			VOCs	-	-	-	-	-
4	아산시	노후건설기계P M,NOx동시저감 장치부착	PM _{2.5}	-	-	-	-	-
			PM ₁₀	-	-	-	-	-
			SOx	-	-	-	-	-
			NOx	2	2	3	1	1
			VOCs	-	-	-	-	-
5	서산시	노후건설기계P M,NOx동시저감 장치부착	PM _{2.5}	-	-	-	-	-
			PM ₁₀	-	-	-	-	-
			SOx	-	-	-	-	-
			NOx	1	1	2	1	1
			VOCs	-	-	-	-	-
6	논산시	노후건설기계P M,NOx동시저감 장치부착	PM _{2.5}	-	-	-	-	-
			PM ₁₀	-	-	-	-	-
			SOx	-	-	-	-	-
			NOx	-	-	1	-	-
			VOCs	-	-	-	-	-
7	계룡시	노후건설기계P M,NOx동시저감 장치부착	PM _{2.5}	-	-	-	-	-
			PM ₁₀	-	-	-	-	-
			SOx	-	-	-	-	-
			NOx	-	-	-	-	-
			VOCs	-	-	-	-	-
8	당진시	노후건설기계P M,NOx동시저감 장치부착	PM _{2.5}	-	-	-	-	-
			PM ₁₀	-	-	-	-	-
			SOx	-	-	-	-	-
			NOx	1	1	1	1	1
			VOCs	-	-	-	-	-

	시·군	개선대책	오염물질	삭감량(톤/연)				
				2020	2021	2022	2023	2024
9	부여군	노후건설기계P M,NOx동시저감 장치부착	PM _{2.5}	-	-	-	-	-
			PM ₁₀	-	-	-	-	-
			SOx	-	-	-	-	-
			NOx	-	-	-	-	-
			VOCs	-	-	-	-	-
10	서천군	노후건설기계P M,NOx동시저감 장치부착	PM _{2.5}	-	-	-	-	-
			PM ₁₀	-	-	-	-	-
			SOx	-	-	-	-	-
			NOx	-	-	-	-	-
			VOCs	-	-	-	-	-
11	청양군	노후건설기계P M,NOx동시저감 장치부착	PM _{2.5}	-	-	-	-	-
			PM ₁₀	-	-	-	-	-
			SOx	-	-	-	-	-
			NOx	-	-	-	-	-
			VOCs	-	-	-	-	-
12	홍성군	노후건설기계P M,NOx동시저감 장치부착	PM _{2.5}	-	-	-	-	-
			PM ₁₀	-	-	-	-	-
			SOx	-	-	-	-	-
			NOx	1	1	1	-	-
			VOCs	-	-	-	-	-
13	예산군	노후건설기계P M,NOx동시저감 장치부착	PM _{2.5}	-	-	-	-	-
			PM ₁₀	-	-	-	-	-
			SOx	-	-	-	-	-
			NOx	-	1	1	-	-
			VOCs	-	-	-	-	-
14	태안군	노후건설기계P M,NOx동시저감 장치부착	PM _{2.5}	-	-	-	-	-
			PM ₁₀	-	-	-	-	-
			SOx	-	-	-	-	-
			NOx	-	1	1	-	-
			VOCs	-	-	-	-	-
15	충청남도	노후건설기계P M,NOx동시저감 장치부착	PM _{2.5}	-	-	-	-	-
			PM ₁₀	-	-	-	-	-
			SOx	-	-	-	-	-
			NOx	11	14	17	8	8
			VOCs	2	2	3	1	1

2.3.3 노후 건설기계 DPF부착에 따른 삭감량

	시·군	개선대책	오염물질	삭감량(톤/연)				
				2020	2021	2022	2023	2024
1	천안시	노후건설기계D PF부착	PM _{2.5}	0	0	0	0	0
			PM ₁₀	0	0	0	0	0
			SOx	-	-	-	-	-
			NOx	-	-	-	-	-
			VOCs	1	2	2	1	1
2	공주시	노후건설기계D PF부착	PM _{2.5}	0	0	0	0	0
			PM ₁₀	0	0	0	0	0
			SOx	-	-	-	-	-
			NOx	-	-	-	-	-
			VOCs	0	0	0	0	0
3	보령시	노후건설기계D PF부착	PM _{2.5}	0	0	0	0	0
			PM ₁₀	0	0	0	0	0
			SOx	-	-	-	-	-
			NOx	-	-	-	-	-
			VOCs	0	0	0	0	0
4	아산시	노후건설기계D PF부착	PM _{2.5}	0	0	0	0	0
			PM ₁₀	0	0	0	0	0
			SOx	-	-	-	-	-
			NOx	-	-	-	-	-
			VOCs	1	1	1	0	0
5	서산시	노후건설기계D PF부착	PM _{2.5}	0	0	0	0	0
			PM ₁₀	0	0	0	0	0
			SOx	-	-	-	-	-
			NOx	-	-	-	-	-
			VOCs	0	0	1	0	0
6	논산시	노후건설기계D PF부착	PM _{2.5}	0	0	0	0	0
			PM ₁₀	0	0	0	0	0
			SOx	-	-	-	-	-
			NOx	-	-	-	-	-
			VOCs	0	0	0	0	0
7	계룡시	노후건설기계D PF부착	PM _{2.5}	0	0	0	0	0
			PM ₁₀	0	0	0	0	0
			SOx	-	-	-	-	-
			NOx	-	-	-	-	-
			VOCs	0	0	0	0	0
8	당진시	노후건설기계D PF부착	PM _{2.5}	0	0	0	0	0
			PM ₁₀	0	0	0	0	0
			SOx	-	-	-	-	-
			NOx	-	-	-	-	-
			VOCs	0	0	0	0	0

	시·군	개선대책	오염물질	삭감량(톤/연)				
				2020	2021	2022	2023	2024
9	부여군	노후건설기계D PF부착	PM _{2.5}	0	0	0	0	0
			PM ₁₀	0	0	0	0	0
			SOx	-	-	-	-	-
			NOx	-	-	-	-	-
			VOCs	0	0	0	0	0
10	서천군	노후건설기계D PF부착	PM _{2.5}	0	0	0	0	0
			PM ₁₀	0	0	0	0	0
			SOx	-	-	-	-	-
			NOx	-	-	-	-	-
			VOCs	0	0	0	0	0
11	청양군	노후건설기계D PF부착	PM _{2.5}	0	0	0	0	0
			PM ₁₀	0	0	0	0	0
			SOx	-	-	-	-	-
			NOx	-	-	-	-	-
			VOCs	0	0	0	0	0
12	홍성군	노후건설기계D PF부착	PM _{2.5}	0	0	0	0	0
			PM ₁₀	0	0	0	0	0
			SOx	-	-	-	-	-
			NOx	-	-	-	-	-
			VOCs	0	0	0	0	0
13	예산군	노후건설기계D PF부착	PM _{2.5}	0	0	0	0	0
			PM ₁₀	0	0	0	0	0
			SOx	-	-	-	-	-
			NOx	-	-	-	-	-
			VOCs	0	0	0	0	0
14	태안군	노후건설기계D PF부착	PM _{2.5}	-	-	-	-	-
			PM ₁₀	-	-	-	-	-
			SOx	-	-	-	-	-
			NOx	-	-	-	-	-
			VOCs	0	0	0	0	0
15	충청남도	노후건설기계D PF부착	PM _{2.5}	1	1	1	0	0
			PM ₁₀	1	1	1	0	0
			SOx	-	-	-	-	-
			NOx	-	-	-	-	-
			VOCs	4	5	6	3	3

2.3.4 노후 건설기계 엔진 교체에 따른 삭감량

	시·군	개선대책	오염물질	삭감량(톤/연)				
				2020	2021	2022	2023	2024
1	천안시	노후건설기계엔진교체	PM _{2.5}	2	3	5	7	9
			PM ₁₀	2	4	5	7	9
			SOx	-	-	-	-	-
			NOx	28	57	85	113	141
			VOCs	6	13	19	26	33
2	공주시	노후건설기계엔진교체	PM _{2.5}	-	1	1	1	1
			PM ₁₀	-	1	1	1	1
			SOx	-	-	-	-	-
			NOx	4	9	13	18	22
			VOCs	1	2	3	4	5
3	보령시	노후건설기계엔진교체	PM _{2.5}	-	-	1	1	1
			PM ₁₀	-	-	1	1	1
			SOx	-	-	-	-	-
			NOx	3	6	9	13	16
			VOCs	1	1	2	3	4
4	아산시	노후건설기계엔진교체	PM _{2.5}	1	1	2	3	4
			PM ₁₀	1	2	2	3	4
			SOx	-	-	-	-	-
			NOx	12	25	37	50	62
			VOCs	3	6	9	11	14
5	서산시	노후건설기계엔진교체	PM _{2.5}	-	1	1	2	2
			PM ₁₀	-	1	2	2	3
			SOx	-	-	-	-	-
			NOx	8	16	24	32	40
			VOCs	2	4	6	7	9
6	논산시	노후건설기계엔진교체	PM _{2.5}	-	-	-	1	1
			PM ₁₀	-	-	-	1	1
			SOx	-	-	-	-	-
			NOx	2	5	7	10	12
			VOCs	1	1	2	2	3
7	계룡시	노후건설기계엔진교체	PM _{2.5}	-	-	-	-	-
			PM ₁₀	-	-	-	-	-
			SOx	-	-	-	-	-
			NOx	-	1	1	1	2
			VOCs	-	-	-	-	-
8	당진시	노후건설기계엔진교체	PM _{2.5}	-	1	1	1	2
			PM ₁₀	-	1	1	2	2
			SOx	-	-	-	-	-
			NOx	6	12	18	24	29
			VOCs	1	3	4	5	7

	시·군	개선대책	오염물질	삭감량(톤/연)				
				2020	2021	2022	2023	2024
9	부여군	노후건설기계엔진 교체	PM _{2.5}	-	-	-	-	-
			PM ₁₀	-	-	-	-	1
			SOx	-	-	-	-	-
			NOx	2	3	5	6	8
			VOCs	-	1	1	1	2
10	서천군	노후건설기계엔진 교체	PM _{2.5}	-	-	-	1	1
			PM ₁₀	-	-	-	1	1
			SOx	-	-	-	-	-
			NOx	2	5	7	9	12
			VOCs	1	1	2	2	3
11	청양군	노후건설기계엔진 교체	PM _{2.5}	-	-	-	-	-
			PM ₁₀	-	-	-	-	1
			SOx	-	-	-	-	-
			NOx	2	3	5	6	8
			VOCs	-	1	1	1	2
12	홍성군	노후건설기계엔진 교체	PM _{2.5}	-	1	1	1	1
			PM ₁₀	-	1	1	1	1
			SOx	-	-	-	-	-
			NOx	4	9	13	17	22
			VOCs	1	2	3	4	5
13	예산군	노후건설기계엔진 교체	PM _{2.5}	-	-	1	1	1
			PM ₁₀	-	-	1	1	1
			SOx	-	-	-	-	-
			NOx	3	7	10	13	16
			VOCs	1	1	2	3	4
14	태안군	노후건설기계엔진 교체	PM _{2.5}	-	-	1	1	1
			PM ₁₀	-	-	1	1	1
			SOx	-	-	-	-	-
			NOx	3	6	10	13	16
			VOCs	1	1	2	3	4
15	충청남도	노후건설기계엔진 교체	PM _{2.5}	5	9	14	20	25
			PM ₁₀	5	10	16	21	27
			SOx	-	-	-	-	-
			NOx	81	163	244	325	406
			VOCs	18	37	56	75	94

2.3.5 선박 연료유 황 함유량 기준강화에 따른 삭감량

	시·군	개선대책	오염물질	삭감량(톤/연)				
				2020	2021	2022	2023	2024
1	천안시	선박연료유황함 유량기준강화	PM _{2.5}	-	-	-	-	-
			PM ₁₀	-	-	-	-	-
			SOx	-	-	-	-	-
			NOx	-	-	-	-	-
			VOCs	-	-	-	-	-
2	공주시	선박연료유황함 유량기준강화	PM _{2.5}	-	-	-	-	-
			PM ₁₀	-	-	-	-	-
			SOx	-	-	-	-	-
			NOx	-	-	-	-	-
			VOCs	-	-	-	-	-
3	보령시	선박연료유황함 유량기준강화	PM _{2.5}	-	-	-	-	-
			PM ₁₀	-	-	-	-	-
			SOx	50	62	64	65	67
			NOx	-	-	-	-	-
			VOCs	-	-	-	-	-
4	아산시	선박연료유황함 유량기준강화	PM _{2.5}	-	-	-	-	-
			PM ₁₀	-	-	-	-	-
			SOx	-	-	-	-	-
			NOx	-	-	-	-	-
			VOCs	-	-	-	-	-
5	서산시	선박연료유황함 유량기준강화	PM _{2.5}	-	-	-	-	-
			PM ₁₀	-	-	-	-	-
			SOx	533	855	866	878	892
			NOx	-	-	-	-	-
			VOCs	-	-	-	-	-
6	논산시	선박연료유황함 유량기준강화	PM _{2.5}	-	-	-	-	-
			PM ₁₀	-	-	-	-	-
			SOx	-	-	-	-	-
			NOx	-	-	-	-	-
			VOCs	-	-	-	-	-
7	계룡시	선박연료유황함 유량기준강화	PM _{2.5}	-	-	-	-	-
			PM ₁₀	-	-	-	-	-
			SOx	-	-	-	-	-
			NOx	-	-	-	-	-
			VOCs	-	-	-	-	-
8	당진시	선박연료유황함 유량기준강화	PM _{2.5}	-	-	-	-	-
			PM ₁₀	-	-	-	-	-
			SOx	462	588	599	609	621
			NOx	-	-	-	-	-
			VOCs	-	-	-	-	-

	시·군	개선대책	오염물질	삭감량(톤/연)				
				2020	2021	2022	2023	2024
9	부여군	선박연료유황함 유량기준강화	PM _{2.5}	-	-	-	-	-
			PM ₁₀	-	-	-	-	-
			SOx	-	-	-	-	-
			NOx	-	-	-	-	-
			VOCs	-	-	-	-	-
10	서천군	선박연료유황함 유량기준강화	PM _{2.5}	-	-	-	-	-
			PM ₁₀	-	-	-	-	-
			SOx	82	146	148	149	151
			NOx	-	-	-	-	-
			VOCs	-	-	-	-	-
11	청양군	선박연료유황함 유량기준강화	PM _{2.5}	-	-	-	-	-
			PM ₁₀	-	-	-	-	-
			SOx	-	-	-	-	-
			NOx	-	-	-	-	-
			VOCs	-	-	-	-	-
12	홍성군	선박연료유황함 유량기준강화	PM _{2.5}	-	-	-	-	-
			PM ₁₀	-	-	-	-	-
			SOx	-	-	-	-	-
			NOx	-	-	-	-	-
			VOCs	-	-	-	-	-
13	예산군	선박연료유황함 유량기준강화	PM _{2.5}	-	-	-	-	-
			PM ₁₀	-	-	-	-	-
			SOx	-	-	-	-	-
			NOx	-	-	-	-	-
			VOCs	-	-	-	-	-
14	태안군	선박연료유황함 유량기준강화	PM _{2.5}	-	-	-	-	-
			PM ₁₀	-	-	-	-	-
			SOx	46	58	59	60	62
			NOx	-	-	-	-	-
			VOCs	-	-	-	-	-
15	충청남도	선박연료유황함 유량기준강화	PM _{2.5}	-	-	-	-	-
			PM ₁₀	-	-	-	-	-
			SOx	1,173	1,709	1,735	1,762	1,793
			NOx	-	-	-	-	-
			VOCs	-	-	-	-	-

2.3.6 황산화물 배출규제 해역지정에 따른 삭감량

	시·군	개선대책	오염물질	삭감량(톤/연)				
				2020	2021	2022	2023	2024
1	천안시	황산화물배출규제해역지정	PM _{2.5}	-	-	-	-	-
			PM ₁₀	-	-	-	-	-
			SOx	-	-	-	-	-
			NOx	-	-	-	-	-
			VOCs	-	-	-	-	-
2	공주시	황산화물배출규제해역지정	PM _{2.5}	-	-	-	-	-
			PM ₁₀	-	-	-	-	-
			SOx	-	-	-	-	-
			NOx	-	-	-	-	-
			VOCs	-	-	-	-	-
3	보령시	황산화물배출규제해역지정	PM _{2.5}	-	-	-	-	-
			PM ₁₀	-	-	-	-	-
			SOx	-	-	-	-	-
			NOx	-	-	-	-	-
			VOCs	-	-	-	-	-
4	아산시	황산화물배출규제해역지정	PM _{2.5}	-	-	-	-	-
			PM ₁₀	-	-	-	-	-
			SOx	-	-	-	-	-
			NOx	-	-	-	-	-
			VOCs	-	-	-	-	-
5	서산시	황산화물배출규제해역지정	PM _{2.5}	-	-	-	-	-
			PM ₁₀	-	-	-	-	-
			SOx	-	-	-	-	-
			NOx	-	-	-	-	-
			VOCs	-	-	-	-	-
6	논산시	황산화물배출규제해역지정	PM _{2.5}	-	-	-	-	-
			PM ₁₀	-	-	-	-	-
			SOx	-	-	-	-	-
			NOx	-	-	-	-	-
			VOCs	-	-	-	-	-
7	계룡시	황산화물배출규제해역지정	PM _{2.5}	-	-	-	-	-
			PM ₁₀	-	-	-	-	-
			SOx	-	-	-	-	-
			NOx	-	-	-	-	-
			VOCs	-	-	-	-	-
8	당진시	황산화물배출규제해역지정	PM _{2.5}	-	-	-	-	-
			PM ₁₀	-	-	-	-	-
			SOx	35	135	160	162	166
			NOx	-	-	-	-	-
			VOCs	-	-	-	-	-

	시·군	개선대책	오염물질	삭감량(톤/연)				
				2020	2021	2022	2023	2024
9	부여군	황산화물배출규 제해역지정	PM _{2.5}	-	-	-	-	-
			PM ₁₀	-	-	-	-	-
			SOx	-	-	-	-	-
			NOx	-	-	-	-	-
			VOCs	-	-	-	-	-
10	서천군	황산화물배출규 제해역지정	PM _{2.5}	-	-	-	-	-
			PM ₁₀	-	-	-	-	-
			SOx	-	-	-	-	-
			NOx	-	-	-	-	-
			VOCs	-	-	-	-	-
11	청양군	황산화물배출규 제해역지정	PM _{2.5}	-	-	-	-	-
			PM ₁₀	-	-	-	-	-
			SOx	-	-	-	-	-
			NOx	-	-	-	-	-
			VOCs	-	-	-	-	-
12	홍성군	황산화물배출규 제해역지정	PM _{2.5}	-	-	-	-	-
			PM ₁₀	-	-	-	-	-
			SOx	-	-	-	-	-
			NOx	-	-	-	-	-
			VOCs	-	-	-	-	-
13	예산군	황산화물배출규 제해역지정	PM _{2.5}	-	-	-	-	-
			PM ₁₀	-	-	-	-	-
			SOx	-	-	-	-	-
			NOx	-	-	-	-	-
			VOCs	-	-	-	-	-
14	태안군	황산화물배출규 제해역지정	PM _{2.5}	-	-	-	-	-
			PM ₁₀	-	-	-	-	-
			SOx	-	-	-	-	-
			NOx	-	-	-	-	-
			VOCs	-	-	-	-	-
15	충청남도	황산화물배출규 제해역지정	PM _{2.5}	-	-	-	-	-
			PM ₁₀	-	-	-	-	-
			SOx	35	135	160	162	166
			NOx	-	-	-	-	-
			VOCs	-	-	-	-	-

2.3.7 선박 육상전원 공급시설 확충에 따른 삭감량

	시·군	개선대책	오염물질	삭감량(톤/연)				
				2020	2021	2022	2023	2024
1	천안시	선박육상전원공 급시설확충	PM _{2.5}	-	-	-	-	-
			PM ₁₀	-	-	-	-	-
			SOx	-	-	-	-	-
			NOx	-	-	-	-	-
			VOCs	-	-	-	-	-
2	공주시	선박육상전원공 급시설확충	PM _{2.5}	-	-	-	-	-
			PM ₁₀	-	-	-	-	-
			SOx	-	-	-	-	-
			NOx	-	-	-	-	-
			VOCs	-	-	-	-	-
3	보령시	선박육상전원공 급시설확충	PM _{2.5}	-	-	-	-	-
			PM ₁₀	-	-	-	-	-
			SOx	-	-	-	-	-
			NOx	-	-	-	-	-
			VOCs	-	-	-	-	-
4	아산시	선박육상전원공 급시설확충	PM _{2.5}	-	-	-	-	-
			PM ₁₀	-	-	-	-	-
			SOx	-	-	-	-	-
			NOx	-	-	-	-	-
			VOCs	-	-	-	-	-
5	서산시	선박육상전원공 급시설확충	PM _{2.5}	-	1	1	1	2
			PM ₁₀	-	1	1	1	2
			SOx	-	2	2	2	4
			NOx	-	20	20	20	42
			VOCs	-	1	1	1	1
6	논산시	선박육상전원공 급시설확충	PM _{2.5}	-	-	-	-	-
			PM ₁₀	-	-	-	-	-
			SOx	-	-	-	-	-
			NOx	-	-	-	-	-
			VOCs	-	-	-	-	-
7	계룡시	선박육상전원공 급시설확충	PM _{2.5}	-	-	-	-	-
			PM ₁₀	-	-	-	-	-
			SOx	-	-	-	-	-
			NOx	-	-	-	-	-
			VOCs	-	-	-	-	-
8	당진시	선박육상전원공 급시설확충	PM _{2.5}	-	4	8	10	13
			PM ₁₀	-	5	9	11	14
			SOx	-	3	3	4	5
			NOx	-	80	163	193	253
			VOCs	-	3	6	7	9

	시·군	개선대책	오염물질	삭감량(톤/연)				
				2020	2021	2022	2023	2024
9	부여군	선박육상전원공 급시설확충	PM _{2.5}	-	-	-	-	-
			PM ₁₀	-	-	-	-	-
			SOx	-	-	-	-	-
			NOx	-	-	-	-	-
			VOCs	-	-	-	-	-
10	서천군	선박육상전원공 급시설확충	PM _{2.5}	-	1	1	2	3
			PM ₁₀	-	1	1	2	3
			SOx	-	1	2	3	6
			NOx	-	11	21	33	55
			VOCs	-	0	1	1	2
11	청양군	선박육상전원공 급시설확충	PM _{2.5}	-	-	-	-	-
			PM ₁₀	-	-	-	-	-
			SOx	-	-	-	-	-
			NOx	-	-	-	-	-
			VOCs	-	-	-	-	-
12	홍성군	선박육상전원공 급시설확충	PM _{2.5}	-	-	-	-	-
			PM ₁₀	-	-	-	-	-
			SOx	-	-	-	-	-
			NOx	-	-	-	-	-
			VOCs	-	-	-	-	-
13	예산군	선박육상전원공 급시설확충	PM _{2.5}	-	-	-	-	-
			PM ₁₀	-	-	-	-	-
			SOx	-	-	-	-	-
			NOx	-	-	-	-	-
			VOCs	-	-	-	-	-
14	태안군	선박육상전원공 급시설확충	PM _{2.5}	-	-	-	-	-
			PM ₁₀	-	-	-	-	-
			SOx	-	-	-	-	-
			NOx	-	-	-	-	-
			VOCs	-	-	-	-	-
15	충청남도	선박육상전원공 급시설확충	PM _{2.5}	-	6	11	13	18
			PM ₁₀	-	6	12	14	20
			SOx	-	6	8	9	15
			NOx	-	111	204	246	350
			VOCs	-	4	7	9	12

2.3.8 농기계 조기폐차에 따른 삭감량

	시·군	개선대책	오염물질	삭감량(톤/연)				
				2020	2021	2022	2023	2024
1	천안시	농기계조기폐차	PM _{2.5}	0	0	0	0	0
			PM ₁₀	0	0	0	0	0
			SOx	-	-	-	-	-
			NOx	0	1	1	2	2
			VOCs	0	0	0	0	0
2	공주시	농기계조기폐차	PM _{2.5}	0	0	0	0	0
			PM ₁₀	0	0	0	0	0
			SOx	-	-	-	-	-
			NOx	0	1	1	2	2
			VOCs	0	0	0	0	0
3	보령시	농기계조기폐차	PM _{2.5}	0	0	0	0	0
			PM ₁₀	0	0	0	0	0
			SOx	-	-	-	-	-
			NOx	0	1	1	2	2
			VOCs	0	0	0	0	0
4	아산시	농기계조기폐차	PM _{2.5}	0	0	0	0	0
			PM ₁₀	0	0	0	0	0
			SOx	-	-	-	-	-
			NOx	0	1	1	2	2
			VOCs	0	0	0	0	0
5	서산시	농기계조기폐차	PM _{2.5}	0	0	0	1	1
			PM ₁₀	0	0	0	1	1
			SOx	-	-	-	-	-
			NOx	0	1	2	3	3
			VOCs	0	0	0	0	0
6	논산시	농기계조기폐차	PM _{2.5}	0	0	0	0	0
			PM ₁₀	0	0	0	0	0
			SOx	-	-	-	-	-
			NOx	0	1	1	2	2
			VOCs	0	0	0	0	0
7	계룡시	농기계조기폐차	PM _{2.5}	-	0	0	0	0
			PM ₁₀	-	0	0	0	0
			SOx	-	-	-	-	-
			NOx	-	0	0	0	0
			VOCs	-	0	0	0	0
8	당진시	농기계조기폐차	PM _{2.5}	0	0	0	1	1
			PM ₁₀	0	0	0	1	1
			SOx	-	-	-	-	-
			NOx	0	1	2	3	3
			VOCs	0	0	0	0	0

	시·군	개선대책	오염물질	삭감량(톤/연)				
				2020	2021	2022	2023	2024
9	부여군	농기계조기폐차	PM _{2.5}	0	0	0	0	0
			PM ₁₀	0	0	0	0	0
			SOx	-	-	-	-	-
			NOx	0	1	1	2	2
			VOCs	0	0	0	0	0
10	서천군	농기계조기폐차	PM _{2.5}	0	0	0	0	0
			PM ₁₀	0	0	0	0	0
			SOx	-	-	-	-	-
			NOx	0	1	1	1	1
			VOCs	0	0	0	0	0
11	청양군	농기계조기폐차	PM _{2.5}	0	0	0	0	0
			PM ₁₀	0	0	0	0	0
			SOx	-	-	-	-	-
			NOx	0	0	1	1	1
			VOCs	0	0	0	0	0
12	홍성군	농기계조기폐차	PM _{2.5}	0	0	0	0	0
			PM ₁₀	0	0	0	0	0
			SOx	-	-	-	-	-
			NOx	0	1	1	2	2
			VOCs	0	0	0	0	0
13	예산군	농기계조기폐차	PM _{2.5}	0	0	0	0	0
			PM ₁₀	0	0	0	0	0
			SOx	-	-	-	-	-
			NOx	0	1	2	2	2
			VOCs	0	0	0	0	0
14	태안군	농기계조기폐차	PM _{2.5}	0	0	0	0	0
			PM ₁₀	0	0	0	0	0
			SOx	-	-	-	-	-
			NOx	0	1	1	2	2
			VOCs	0	0	0	0	0
15	충청남도	농기계조기폐차	PM _{2.5}	0	2	3	5	5
			PM ₁₀	0	2	3	5	5
			SOx	-	-	-	-	-
			NOx	1	9	17	26	26
			VOCs	0	1	2	3	3

2.3.9 농기계 매연저감장치(DPF) 부착지원에 따른 삭감량

	시·군	개선대책	오염물질	삭감량(톤/연)				
				2020	2021	2022	2023	2024
1	천안시	농기계매연저감 장치(DPF)부착 지원	PM _{2.5}	-	0	0	0	0
			PM ₁₀	-	0	0	0	0
			SOx	-	-	-	-	-
			NOx	-	-	-	-	-
			VOCs	-	0	0	0	1
2	공주시	농기계매연저감 장치(DPF)부착 지원	PM _{2.5}	-	0	0	0	0
			PM ₁₀	-	0	0	0	0
			SOx	-	-	-	-	-
			NOx	-	-	-	-	-
			VOCs	-	0	0	0	0
3	보령시	농기계매연저감 장치(DPF)부착 지원	PM _{2.5}	-	0	0	0	0
			PM ₁₀	-	0	0	0	0
			SOx	-	-	-	-	-
			NOx	-	-	-	-	-
			VOCs	-	0	0	0	0
4	아산시	농기계매연저감 장치(DPF)부착 지원	PM _{2.5}	-	0	0	0	0
			PM ₁₀	-	0	0	0	0
			SOx	-	-	-	-	-
			NOx	-	-	-	-	-
			VOCs	-	0	0	0	1
5	서산시	농기계매연저감 장치(DPF)부착 지원	PM _{2.5}	-	0	0	0	1
			PM ₁₀	-	0	0	0	1
			SOx	-	-	-	-	-
			NOx	-	-	-	-	-
			VOCs	-	0	0	1	1
6	논산시	농기계매연저감 장치(DPF)부착 지원	PM _{2.5}	-	0	0	0	0
			PM ₁₀	-	0	0	0	0
			SOx	-	-	-	-	-
			NOx	-	-	-	-	-
			VOCs	-	0	0	0	1
7	계룡시	농기계매연저감 장치(DPF)부착 지원	PM _{2.5}	-	-	0	0	0
			PM ₁₀	-	-	0	0	0
			SOx	-	-	-	-	-
			NOx	-	-	-	-	-
			VOCs	-	-	0	0	0
8	당진시	농기계매연저감 장치(DPF)부착 지원	PM _{2.5}	-	0	0	0	0
			PM ₁₀	-	0	0	0	1
			SOx	-	-	-	-	-
			NOx	-	-	-	-	-
			VOCs	-	0	0	1	1

	시·군	개선대책	오염물질	삭감량(톤/연)				
				2020	2021	2022	2023	2024
9	부여군	농기계매연저감 장치(DPF)부착 지원	PM _{2.5}	-	0	0	0	0
			PM ₁₀	-	0	0	0	0
			SOx	-	-	-	-	-
			NOx	-	-	-	-	-
			VOCs	-	0	0	0	1
10	서천군	농기계매연저감 장치(DPF)부착 지원	PM _{2.5}	-	0	0	0	0
			PM ₁₀	-	0	0	0	0
			SOx	-	-	-	-	-
			NOx	-	-	-	-	-
			VOCs	-	0	0	0	0
11	청양군	농기계매연저감 장치(DPF)부착 지원	PM _{2.5}	-	0	0	0	0
			PM ₁₀	-	0	0	0	0
			SOx	-	-	-	-	-
			NOx	-	-	-	-	-
			VOCs	-	0	0	0	0
12	홍성군	농기계매연저감 장치(DPF)부착 지원	PM _{2.5}	-	0	0	0	0
			PM ₁₀	-	0	0	0	0
			SOx	-	-	-	-	-
			NOx	-	-	-	-	-
			VOCs	-	0	0	0	1
13	예산군	농기계매연저감 장치(DPF)부착 지원	PM _{2.5}	-	0	0	0	0
			PM ₁₀	-	0	0	0	0
			SOx	-	-	-	-	-
			NOx	-	-	-	-	-
			VOCs	-	0	0	0	1
14	태안군	농기계매연저감 장치(DPF)부착 지원	PM _{2.5}	-	0	0	0	0
			PM ₁₀	-	0	0	0	0
			SOx	-	-	-	-	-
			NOx	-	-	-	-	-
			VOCs	-	0	0	0	0
15	충청남도	농기계매연저감 장치(DPF)부착 지원	PM _{2.5}	-	0	2	3	4
			PM ₁₀	-	0	2	3	5
			SOx	-	-	-	-	-
			NOx	-	-	-	-	-
			VOCs	-	0	3	5	7

2.4 생활오염원

2.4.1. 생활오염원 총괄 삭감량

	시·군	오염물질	삭감량(톤/연)				
			2020	2021	2022	2023	2024
1	천안시	PM _{2.5}	28	30	33	33	33
		PM ₁₀	253	273	293	295	298
		SOx	—	—	—	—	—
		NOx	43	64	85	105	126
		VOCs	1,351	1,371	1,387	1,401	1,412
2	공주시	PM _{2.5}	6	6	7	7	7
		PM ₁₀	44	48	52	52	53
		SOx	—	—	—	—	—
		NOx	6	10	15	19	24
		VOCs	148	151	154	156	158
3	보령시	PM _{2.5}	4	4	4	4	4
		PM ₁₀	29	32	34	34	34
		SOx	—	—	—	—	—
		NOx	4	8	12	16	20
		VOCs	95	97	98	100	101
4	아산시	PM _{2.5}	15	16	18	18	18
		PM ₁₀	134	145	156	157	158
		SOx	—	—	—	—	—
		NOx	16	26	36	45	55
		VOCs	770	786	799	809	818
5	서산시	PM _{2.5}	9	10	11	11	11
		PM ₁₀	81	87	93	94	95
		SOx	—	—	—	—	—
		NOx	5	11	16	22	28
		VOCs	290	296	301	305	308
6	논산시	PM _{2.5}	5	5	6	6	6
		PM ₁₀	35	38	41	42	42
		SOx	—	—	—	—	—
		NOx	5	10	15	21	26
		VOCs	123	126	128	130	131
7	계룡시	PM _{2.5}	0	1	1	1	1
		PM ₁₀	4	4	4	4	4
		SOx	—	—	—	—	—
		NOx	5	6	8	9	11
		VOCs	14	14	14	14	14
8	당진시	PM _{2.5}	8	9	10	10	10
		PM ₁₀	67	73	78	79	80
		SOx	—	—	—	—	—
		NOx	9	15	21	27	33
		VOCs	243	248	252	256	258

시·군	오염물질	삭감량(톤/연)				
		2020	2021	2022	2023	2024
9	부여군	PM _{2.5}	2	2	2	2
		PM ₁₀	16	18	19	19
		SOx	—	—	—	—
		NOx	1	4	8	11
		VOCs	63	65	66	66
10	서천군	PM _{2.5}	3	3	3	3
		PM ₁₀	22	24	26	26
		SOx	—	—	—	—
		NOx	1	3	5	7
		VOCs	63	64	65	66
11	청양군	PM _{2.5}	2	2	2	2
		PM ₁₀	16	17	18	19
		SOx	—	—	—	—
		NOx	0	1	2	3
		VOCs	47	48	49	50
12	홍성군	PM _{2.5}	5	5	5	5
		PM ₁₀	40	44	47	47
		SOx	—	—	—	—
		NOx	3	6	9	12
		VOCs	105	107	109	110
13	예산군	PM _{2.5}	5	6	6	6
		PM ₁₀	45	49	52	53
		SOx	—	—	—	—
		NOx	3	7	10	13
		VOCs	124	127	129	130
14	태안군	PM _{2.5}	3	3	3	3
		PM ₁₀	23	24	26	26
		SOx	—	—	—	—
		NOx	1	3	5	6
		VOCs	65	66	67	68
15	충청남도	PM _{2.5}	93	102	111	112
		PM ₁₀	808	875	941	948
		SOx	—	—	—	—
		NOx	101	174	246	318
		VOCs	3,503	3,567	3,618	3,660

2.4.2 도로 청소차량 보급확대에 따른 삭감량

	시·군	개선대책	오염물질	삭감량(톤/연)				
				2020	2021	2022	2023	2024
1	천안시	도로청소차량보급확대	PM _{2.5}	0	0	0	0	0
			PM ₁₀	2	2	2	2	2
			SOx	-	-	-	-	-
			NOx	-	-	-	-	-
			VOCs	-	-	-	-	-
2	공주시	도로청소차량보급확대	PM _{2.5}	0	0	0	0	0
			PM ₁₀	1	1	1	1	1
			SOx	-	-	-	-	-
			NOx	-	-	-	-	-
			VOCs	-	-	-	-	-
3	보령시	도로청소차량보급확대	PM _{2.5}	0	0	0	0	0
			PM ₁₀	0	0	0	0	0
			SOx	-	-	-	-	-
			NOx	-	-	-	-	-
			VOCs	-	-	-	-	-
4	아산시	도로청소차량보급확대	PM _{2.5}	0	0	0	0	0
			PM ₁₀	1	1	1	1	1
			SOx	-	-	-	-	-
			NOx	-	-	-	-	-
			VOCs	-	-	-	-	-
5	서산시	도로청소차량보급확대	PM _{2.5}	0	0	0	0	0
			PM ₁₀	1	1	1	1	1
			SOx	-	-	-	-	-
			NOx	-	-	-	-	-
			VOCs	-	-	-	-	-
6	논산시	도로청소차량보급확대	PM _{2.5}	0	0	0	0	0
			PM ₁₀	1	1	1	1	1
			SOx	-	-	-	-	-
			NOx	-	-	-	-	-
			VOCs	-	-	-	-	-
7	계룡시	도로청소차량보급확대	PM _{2.5}	0	0	0	0	0
			PM ₁₀	0	0	0	0	0
			SOx	-	-	-	-	-
			NOx	-	-	-	-	-
			VOCs	-	-	-	-	-
8	당진시	도로청소차량보급확대	PM _{2.5}	0	0	0	0	0
			PM ₁₀	1	1	1	1	1
			SOx	-	-	-	-	-
			NOx	-	-	-	-	-
			VOCs	-	-	-	-	-

	시·군	개선대책	오염물질	삭감량(톤/연)				
				2020	2021	2022	2023	2024
9	부여군	도로청소차량보 급확대	PM _{2.5}	0	0	0	0	0
			PM ₁₀	0	0	0	0	0
			SOx	-	-	-	-	-
			NOx	-	-	-	-	-
			VOCs	-	-	-	-	-
10	서천군	도로청소차량보 급확대	PM _{2.5}	0	0	0	0	0
			PM ₁₀	0	0	0	0	0
			SOx	-	-	-	-	-
			NOx	-	-	-	-	-
			VOCs	-	-	-	-	-
11	청양군	도로청소차량보 급확대	PM _{2.5}	0	0	0	0	0
			PM ₁₀	0	0	0	0	0
			SOx	-	-	-	-	-
			NOx	-	-	-	-	-
			VOCs	-	-	-	-	-
12	홍성군	도로청소차량보 급확대	PM _{2.5}	0	0	0	0	0
			PM ₁₀	0	0	0	0	0
			SOx	-	-	-	-	-
			NOx	-	-	-	-	-
			VOCs	-	-	-	-	-
13	예산군	도로청소차량보 급확대	PM _{2.5}	0	0	0	0	0
			PM ₁₀	0	0	0	0	0
			SOx	-	-	-	-	-
			NOx	-	-	-	-	-
			VOCs	-	-	-	-	-
14	태안군	도로청소차량보 급확대	PM _{2.5}	0	0	0	0	0
			PM ₁₀	0	0	0	0	0
			SOx	-	-	-	-	-
			NOx	-	-	-	-	-
			VOCs	-	-	-	-	-
15	충청남도	도로청소차량보 급확대	PM _{2.5}	2	2	2	2	2
			PM ₁₀	8	8	8	8	8
			SOx	-	-	-	-	-
			NOx	-	-	-	-	-
			VOCs	-	-	-	-	-

2.4.3 도로설계기준 및 집중관리도로 설정에 따른 삭감량

	시·군	개선대책	오염물질	삭감량(톤/연)				
				2020	2021	2022	2023	2024
1	천안시	도로설계기준및 집중관리도로설 정	PM _{2.5}	4	5	6	6	6
			PM ₁₀	16	20	23	23	24
			SOx	-	-	-	-	-
			NOx	-	-	-	-	-
			VOCs	-	-	-	-	-
2	공주시	도로설계기준및 집중관리도로설 정	PM _{2.5}	2	3	3	3	3
			PM ₁₀	9	10	12	12	13
			SOx	-	-	-	-	-
			NOx	-	-	-	-	-
			VOCs	-	-	-	-	-
3	보령시	도로설계기준및 집중관리도로설 정	PM _{2.5}	1	1	1	1	1
			PM ₁₀	4	5	6	6	6
			SOx	-	-	-	-	-
			NOx	-	-	-	-	-
			VOCs	-	-	-	-	-
4	아산시	도로설계기준및 집중관리도로설 정	PM _{2.5}	2	3	3	3	3
			PM ₁₀	10	12	14	14	14
			SOx	-	-	-	-	-
			NOx	-	-	-	-	-
			VOCs	-	-	-	-	-
5	서산시	도로설계기준및 집중관리도로설 정	PM _{2.5}	1	2	2	2	2
			PM ₁₀	5	7	8	8	8
			SOx	-	-	-	-	-
			NOx	-	-	-	-	-
			VOCs	-	-	-	-	-
6	논산시	도로설계기준및 집중관리도로설 정	PM _{2.5}	2	2	3	3	3
			PM ₁₀	7	9	10	10	11
			SOx	-	-	-	-	-
			NOx	-	-	-	-	-
			VOCs	-	-	-	-	-
7	계룡시	도로설계기준및 집중관리도로설 정	PM _{2.5}	0	0	0	0	0
			PM ₁₀	1	1	1	1	1
			SOx	-	-	-	-	-
			NOx	-	-	-	-	-
			VOCs	-	-	-	-	-
8	당진시	도로설계기준및 집중관리도로설 정	PM _{2.5}	2	2	3	3	3
			PM ₁₀	8	10	12	12	12
			SOx	-	-	-	-	-
			NOx	-	-	-	-	-
			VOCs	-	-	-	-	-

	시·군	개선대책	오염물질	삭감량(톤/연)				
				2020	2021	2022	2023	2024
9	부여군	도로설 계기준및 집중관리도로설 정	PM _{2.5}	1	1	1	1	1
			PM ₁₀	3	3	4	4	4
			SOx	-	-	-	-	-
			NOx	-	-	-	-	-
			VOCs	-	-	-	-	-
10	서천군	도로설 계기준및 집중관리도로설 정	PM _{2.5}	1	1	1	1	1
			PM ₁₀	3	3	4	4	4
			SOx	-	-	-	-	-
			NOx	-	-	-	-	-
			VOCs	-	-	-	-	-
11	청양군	도로설 계기준및 집중관리도로설 정	PM _{2.5}	0	0	1	1	1
			PM ₁₀	2	2	2	2	2
			SOx	-	-	-	-	-
			NOx	-	-	-	-	-
			VOCs	-	-	-	-	-
12	홍성군	도로설 계기준및 집중관리도로설 정	PM _{2.5}	1	1	1	1	1
			PM ₁₀	3	4	5	5	5
			SOx	-	-	-	-	-
			NOx	-	-	-	-	-
			VOCs	-	-	-	-	-
13	예산군	도로설 계기준및 집중관리도로설 정	PM _{2.5}	1	1	1	1	1
			PM ₁₀	4	4	5	5	5
			SOx	-	-	-	-	-
			NOx	-	-	-	-	-
			VOCs	-	-	-	-	-
14	태안군	도로설 계기준및 집중관리도로설 정	PM _{2.5}	1	1	1	1	1
			PM ₁₀	2	3	3	3	3
			SOx	-	-	-	-	-
			NOx	-	-	-	-	-
			VOCs	-	-	-	-	-
15	충청남도	도로설 계기준및 집중관리도로설 정	PM _{2.5}	19	23	26	27	27
			PM ₁₀	77	93	109	110	111
			SOx	-	-	-	-	-
			NOx	-	-	-	-	-
			VOCs	-	-	-	-	-

2.4.4 건설현장 비산먼지 배출 저감에 따른 삭감량

	시·군	개선대책	오염물질	삭감량(톤/연)				
				2020	2021	2022	2023	2024
1	천안시	건설현장비산먼지 배출저감	PM _{2.5}	23	25	26	27	27
			PM ₁₀	230	247	263	265	267
			SOx	-	-	-	-	-
			NOx	-	-	-	-	-
			VOCs	-	-	-	-	-
2	공주시	건설현장비산먼지 배출저감	PM _{2.5}	3	3	4	4	4
			PM ₁₀	32	34	37	37	37
			SOx	-	-	-	-	-
			NOx	-	-	-	-	-
			VOCs	-	-	-	-	-
3	보령시	건설현장비산먼지 배출저감	PM _{2.5}	2	2	3	3	3
			PM ₁₀	22	23	25	25	25
			SOx	-	-	-	-	-
			NOx	-	-	-	-	-
			VOCs	-	-	-	-	-
4	아산시	건설현장비산먼지 배출저감	PM _{2.5}	12	13	14	14	14
			PM ₁₀	120	129	137	138	139
			SOx	-	-	-	-	-
			NOx	-	-	-	-	-
			VOCs	-	-	-	-	-
5	서산시	건설현장비산먼지 배출저감	PM _{2.5}	7	8	8	8	8
			PM ₁₀	71	76	81	82	82
			SOx	-	-	-	-	-
			NOx	-	-	-	-	-
			VOCs	-	-	-	-	-
6	논산시	건설현장비산먼지 배출저감	PM _{2.5}	2	2	3	3	3
			PM ₁₀	22	24	25	25	26
			SOx	-	-	-	-	-
			NOx	-	-	-	-	-
			VOCs	-	-	-	-	-
7	계룡시	건설현장비산먼지 배출저감	PM _{2.5}	-	-	-	-	-
			PM ₁₀	3	3	3	3	3
			SOx	-	-	-	-	-
			NOx	-	-	-	-	-
			VOCs	-	-	-	-	-
8	당진시	건설현장비산먼지 배출저감	PM _{2.5}	5	6	6	6	6
			PM ₁₀	55	59	63	63	64
			SOx	-	-	-	-	-
			NOx	-	-	-	-	-
			VOCs	-	-	-	-	-

	시·군	개선대책	오염물질	삭감량(톤/연)				
				2020	2021	2022	2023	2024
9	부여군	건설현장비산먼지배출저감	PM _{2.5}	1	1	1	1	1
			PM ₁₀	11	12	13	13	13
			SOx	-	-	-	-	-
			NOx	-	-	-	-	-
			VOCs	-	-	-	-	-
10	서천군	건설현장비산먼지배출저감	PM _{2.5}	2	2	2	2	2
			PM ₁₀	17	19	20	20	20
			SOx	-	-	-	-	-
			NOx	-	-	-	-	-
			VOCs	-	-	-	-	-
11	청양군	건설현장비산먼지배출저감	PM _{2.5}	1	1	1	1	1
			PM ₁₀	12	13	14	14	15
			SOx	-	-	-	-	-
			NOx	-	-	-	-	-
			VOCs	-	-	-	-	-
12	홍성군	건설현장비산먼지배출저감	PM _{2.5}	3	4	4	4	4
			PM ₁₀	34	37	39	39	40
			SOx	-	-	-	-	-
			NOx	-	-	-	-	-
			VOCs	-	-	-	-	-
13	예산군	건설현장비산먼지배출저감	PM _{2.5}	4	4	4	4	4
			PM ₁₀	36	39	42	42	42
			SOx	-	-	-	-	-
			NOx	-	-	-	-	-
			VOCs	-	-	-	-	-
14	태안군	건설현장비산먼지배출저감	PM _{2.5}	2	2	2	2	2
			PM ₁₀	17	18	19	19	20
			SOx	-	-	-	-	-
			NOx	-	-	-	-	-
			VOCs	-	-	-	-	-
15	충청남도	건설현장비산먼지배출저감	PM _{2.5}	68	73	78	79	79
			PM ₁₀	681	732	782	787	793
			SOx	-	-	-	-	-
			NOx	-	-	-	-	-
			VOCs	-	-	-	-	-

2.4.5 비산먼지 발생사업장 관리대상 확대에 따른 삭감량

	시·군	개선대책	오염물질	삭감량(톤/연)				
				2020	2021	2022	2023	2024
1	천안시	비산먼지발생사업장관리대상확대	PM _{2.5}	1	1	1	1	1
			PM ₁₀	5	5	5	5	5
			SOx	-	-	-	-	-
			NOx	-	-	-	-	-
			VOCs	-	-	-	-	-
2	공주시	비산먼지발생사업장관리대상확대	PM _{2.5}	0	0	0	0	0
			PM ₁₀	2	2	2	2	2
			SOx	-	-	-	-	-
			NOx	-	-	-	-	-
			VOCs	-	-	-	-	-
3	보령시	비산먼지발생사업장관리대상확대	PM _{2.5}	0	0	0	0	0
			PM ₁₀	3	3	3	3	3
			SOx	-	-	-	-	-
			NOx	-	-	-	-	-
			VOCs	-	-	-	-	-
4	아산시	비산먼지발생사업장관리대상확대	PM _{2.5}	0	0	0	0	0
			PM ₁₀	3	3	3	3	3
			SOx	-	-	-	-	-
			NOx	-	-	-	-	-
			VOCs	-	-	-	-	-
5	서산시	비산먼지발생사업장관리대상확대	PM _{2.5}	0	0	0	0	0
			PM ₁₀	4	4	4	4	4
			SOx	-	-	-	-	-
			NOx	-	-	-	-	-
			VOCs	-	-	-	-	-
6	논산시	비산먼지발생사업장관리대상확대	PM _{2.5}	1	1	1	1	1
			PM ₁₀	5	5	5	5	5
			SOx	-	-	-	-	-
			NOx	-	-	-	-	-
			VOCs	-	-	-	-	-
7	계룡시	비산먼지발생사업장관리대상확대	PM _{2.5}	0	0	0	0	0
			PM ₁₀	0	0	0	0	0
			SOx	-	-	-	-	-
			NOx	-	-	-	-	-
			VOCs	-	-	-	-	-
8	당진시	비산먼지발생사업장관리대상확대	PM _{2.5}	0	0	0	0	0
			PM ₁₀	3	3	3	3	3
			SOx	-	-	-	-	-
			NOx	-	-	-	-	-
			VOCs	-	-	-	-	-

	시·군	개선대책	오염물질	삭감량(톤/연)				
				2020	2021	2022	2023	2024
9	부여군	비산먼지발생사업장관리대상확대	PM _{2.5}	0	0	0	0	0
			PM ₁₀	2	2	2	2	2
			SOx	-	-	-	-	-
			NOx	-	-	-	-	-
			VOCs	-	-	-	-	-
10	서천군	비산먼지발생사업장관리대상확대	PM _{2.5}	0	0	0	0	0
			PM ₁₀	2	2	2	2	2
			SOx	-	-	-	-	-
			NOx	-	-	-	-	-
			VOCs	-	-	-	-	-
11	청양군	비산먼지발생사업장관리대상확대	PM _{2.5}	0	0	0	0	0
			PM ₁₀	2	2	2	2	2
			SOx	-	-	-	-	-
			NOx	-	-	-	-	-
			VOCs	-	-	-	-	-
12	홍성군	비산먼지발생사업장관리대상확대	PM _{2.5}	0	0	0	0	0
			PM ₁₀	3	3	3	3	3
			SOx	-	-	-	-	-
			NOx	-	-	-	-	-
			VOCs	-	-	-	-	-
13	예산군	비산먼지발생사업장관리대상확대	PM _{2.5}	1	1	1	1	1
			PM ₁₀	5	5	5	5	5
			SOx	-	-	-	-	-
			NOx	-	-	-	-	-
			VOCs	-	-	-	-	-
14	태안군	비산먼지발생사업장관리대상확대	PM _{2.5}	0	0	0	0	0
			PM ₁₀	3	3	3	3	3
			SOx	-	-	-	-	-
			NOx	-	-	-	-	-
			VOCs	-	-	-	-	-
15	충청남도	비산먼지발생사업장관리대상확대	PM _{2.5}	4	4	4	4	4
			PM ₁₀	42	42	42	42	42
			SOx	-	-	-	-	-
			NOx	-	-	-	-	-
			VOCs	-	-	-	-	-

2.4.6 생활주변 저 NOx 보일러 설치 지원 및 관리 강화에 따른 삭감량

	시·군	개선대책	오염물질	삭감량(톤/연)				
				2020	2021	2022	2023	2024
1	천안시	생활주변저NOx 보일러설치지원 및관리강화	PM _{2.5}	-	-	-	-	-
			PM ₁₀	-	-	-	-	-
			SOx	-	-	-	-	-
			NOx	43	64	85	105	126
			VOCs	-	-	-	-	-
2	공주시	생활주변저NOx 보일러설치지원 및관리강화	PM _{2.5}	-	-	-	-	-
			PM ₁₀	-	-	-	-	-
			SOx	-	-	-	-	-
			NOx	6	10	15	19	24
			VOCs	-	-	-	-	-
3	보령시	생활주변저NOx 보일러설치지원 및관리강화	PM _{2.5}	-	-	-	-	-
			PM ₁₀	-	-	-	-	-
			SOx	-	-	-	-	-
			NOx	4	8	12	16	20
			VOCs	-	-	-	-	-
4	아산시	생활주변저NOx 보일러설치지원 및관리강화	PM _{2.5}	-	-	-	-	-
			PM ₁₀	-	-	-	-	-
			SOx	-	-	-	-	-
			NOx	16	26	36	45	55
			VOCs	-	-	-	-	-
5	서산시	생활주변저NOx 보일러설치지원 및관리강화	PM _{2.5}	-	-	-	-	-
			PM ₁₀	-	-	-	-	-
			SOx	-	-	-	-	-
			NOx	5	11	16	22	28
			VOCs	-	-	-	-	-
6	논산시	생활주변저NOx 보일러설치지원 및관리강화	PM _{2.5}	-	-	-	-	-
			PM ₁₀	-	-	-	-	-
			SOx	-	-	-	-	-
			NOx	5	10	15	21	26
			VOCs	-	-	-	-	-
7	계룡시	생활주변저NOx 보일러설치지원 및관리강화	PM _{2.5}	-	-	-	-	-
			PM ₁₀	-	-	-	-	-
			SOx	-	-	-	-	-
			NOx	5	6	8	9	11
			VOCs	-	-	-	-	-
8	당진시	생활주변저NOx 보일러설치지원 및관리강화	PM _{2.5}	-	-	-	-	-
			PM ₁₀	-	-	-	-	-
			SOx	-	-	-	-	-
			NOx	9	15	21	27	33
			VOCs	-	-	-	-	-

	시·군	개선대책	오염물질	삭감량(톤/연)				
				2020	2021	2022	2023	2024
9	부여군	생활주변저NOx 보일러설치지원 및관리강화	PM _{2.5}	-	-	-	-	-
			PM ₁₀	-	-	-	-	-
			SOx	-	-	-	-	-
			NOx	1	4	8	11	15
			VOCs	-	-	-	-	-
10	서천군	생활주변저NOx 보일러설치지원 및관리강화	PM _{2.5}	-	-	-	-	-
			PM ₁₀	-	-	-	-	-
			SOx	-	-	-	-	-
			NOx	1	3	5	7	9
			VOCs	-	-	-	-	-
11	청양군	생활주변저NOx 보일러설치지원 및관리강화	PM _{2.5}	-	-	-	-	-
			PM ₁₀	-	-	-	-	-
			SOx	-	-	-	-	-
			NOx	0	1	2	3	5
			VOCs	-	-	-	-	-
12	홍성군	생활주변저NOx 보일러설치지원 및관리강화	PM _{2.5}	-	-	-	-	-
			PM ₁₀	-	-	-	-	-
			SOx	-	-	-	-	-
			NOx	3	6	9	12	15
			VOCs	-	-	-	-	-
13	예산군	생활주변저NOx 보일러설치지원 및관리강화	PM _{2.5}	-	-	-	-	-
			PM ₁₀	-	-	-	-	-
			SOx	-	-	-	-	-
			NOx	3	7	10	13	16
			VOCs	-	-	-	-	-
14	태안군	생활주변저NOx 보일러설치지원 및관리강화	PM _{2.5}	-	-	-	-	-
			PM ₁₀	-	-	-	-	-
			SOx	-	-	-	-	-
			NOx	1	3	5	6	8
			VOCs	-	-	-	-	-
15	충청남도	생활주변저NOx 보일러설치지원 및관리강화	PM _{2.5}	-	-	-	-	-
			PM ₁₀	-	-	-	-	-
			SOx	-	-	-	-	-
			NOx	101	174	246	318	390
			VOCs	-	-	-	-	-

2.4.7 도료 VOCs 함량 제한 및 수성도료 사용 확대에 따른 삭감량

	시·군	개선대책	오염물질	삭감량(톤/연)				
				2020	2021	2022	2023	2024
1	천안시	도료VOCs함량 제한및수성도료 사용확대	PM _{2.5}	-	-	-	-	-
			PM ₁₀	-	-	-	-	-
			SOx	-	-	-	-	-
			NOx	-	-	-	-	-
			VOCs	988	1,008	1,024	1,037	1,049
2	공주시	도료VOCs함량 제한및수성도료 사용확대	PM _{2.5}	-	-	-	-	-
			PM ₁₀	-	-	-	-	-
			SOx	-	-	-	-	-
			NOx	-	-	-	-	-
			VOCs	148	151	154	156	158
3	보령시	도료VOCs함량 제한및수성도료 사용확대	PM _{2.5}	-	-	-	-	-
			PM ₁₀	-	-	-	-	-
			SOx	-	-	-	-	-
			NOx	-	-	-	-	-
			VOCs	95	97	98	100	101
4	아산시	도료VOCs함량 제한및수성도료 사용확대	PM _{2.5}	-	-	-	-	-
			PM ₁₀	-	-	-	-	-
			SOx	-	-	-	-	-
			NOx	-	-	-	-	-
			VOCs	770	786	799	809	818
5	서산시	도료VOCs함량 제한및수성도료 사용확대	PM _{2.5}	-	-	-	-	-
			PM ₁₀	-	-	-	-	-
			SOx	-	-	-	-	-
			NOx	-	-	-	-	-
			VOCs	290	296	301	305	308
6	논산시	도료VOCs함량 제한및수성도료 사용확대	PM _{2.5}	-	-	-	-	-
			PM ₁₀	-	-	-	-	-
			SOx	-	-	-	-	-
			NOx	-	-	-	-	-
			VOCs	123	126	128	130	131
7	계룡시	도료VOCs함량 제한및수성도료 사용확대	PM _{2.5}	-	-	-	-	-
			PM ₁₀	-	-	-	-	-
			SOx	-	-	-	-	-
			NOx	-	-	-	-	-
			VOCs	14	14	14	14	14
8	당진시	도료VOCs함량 제한및수성도료 사용확대	PM _{2.5}	-	-	-	-	-
			PM ₁₀	-	-	-	-	-
			SOx	-	-	-	-	-
			NOx	-	-	-	-	-
			VOCs	243	248	252	256	258

	시·군	개선대책	오염물질	삭감량(톤/연)				
				2020	2021	2022	2023	2024
9	부여군	도료VOCs함량 제한및 수성도료 사용확대	PM _{2.5}	-	-	-	-	-
			PM ₁₀	-	-	-	-	-
			SOx	-	-	-	-	-
			NOx	-	-	-	-	-
			VOCs	63	65	66	66	67
10	서천군	도료VOCs함량 제한및 수성도료 사용확대	PM _{2.5}	-	-	-	-	-
			PM ₁₀	-	-	-	-	-
			SOx	-	-	-	-	-
			NOx	-	-	-	-	-
			VOCs	63	64	65	66	66
11	청양군	도료VOCs함량 제한및 수성도료 사용확대	PM _{2.5}	-	-	-	-	-
			PM ₁₀	-	-	-	-	-
			SOx	-	-	-	-	-
			NOx	-	-	-	-	-
			VOCs	47	48	49	50	50
12	홍성군	도료VOCs함량 제한및 수성도료 사용확대	PM _{2.5}	-	-	-	-	-
			PM ₁₀	-	-	-	-	-
			SOx	-	-	-	-	-
			NOx	-	-	-	-	-
			VOCs	105	107	109	110	112
13	예산군	도료VOCs함량 제한및 수성도료 사용확대	PM _{2.5}	-	-	-	-	-
			PM ₁₀	-	-	-	-	-
			SOx	-	-	-	-	-
			NOx	-	-	-	-	-
			VOCs	124	127	129	130	132
14	태안군	도료VOCs함량 제한및 수성도료 사용확대	PM _{2.5}	-	-	-	-	-
			PM ₁₀	-	-	-	-	-
			SOx	-	-	-	-	-
			NOx	-	-	-	-	-
			VOCs	65	66	67	68	69
15	충청남도	도료VOCs함량 제한및 수성도료 사용확대	PM _{2.5}	-	-	-	-	-
			PM ₁₀	-	-	-	-	-
			SOx	-	-	-	-	-
			NOx	-	-	-	-	-
			VOCs	3,140	3,204	3,254	3,297	3,334

2.4.8 주유소 유증기 관리에 따른 삭감량

	시·군	개선대책	오염물질	삭감량(톤/연)				
				2020	2021	2022	2023	2024
1	천안시	주유소유증기관 리	PM _{2.5}	-	-	-	-	-
			PM ₁₀	-	-	-	-	-
			SOx	-	-	-	-	-
			NOx	-	-	-	-	-
			VOCs	363	363	363	363	363
2	공주시	주유소유증기관 리	PM _{2.5}	-	-	-	-	-
			PM ₁₀	-	-	-	-	-
			SOx	-	-	-	-	-
			NOx	-	-	-	-	-
			VOCs	-	-	-	-	-
3	보령시	주유소유증기관 리	PM _{2.5}	-	-	-	-	-
			PM ₁₀	-	-	-	-	-
			SOx	-	-	-	-	-
			NOx	-	-	-	-	-
			VOCs	-	-	-	-	-
4	아산시	주유소유증기관 리	PM _{2.5}	-	-	-	-	-
			PM ₁₀	-	-	-	-	-
			SOx	-	-	-	-	-
			NOx	-	-	-	-	-
			VOCs	-	-	-	-	-
5	서산시	주유소유증기관 리	PM _{2.5}	-	-	-	-	-
			PM ₁₀	-	-	-	-	-
			SOx	-	-	-	-	-
			NOx	-	-	-	-	-
			VOCs	-	-	-	-	-
6	논산시	주유소유증기관 리	PM _{2.5}	-	-	-	-	-
			PM ₁₀	-	-	-	-	-
			SOx	-	-	-	-	-
			NOx	-	-	-	-	-
			VOCs	-	-	-	-	-
7	계룡시	주유소유증기관 리	PM _{2.5}	-	-	-	-	-
			PM ₁₀	-	-	-	-	-
			SOx	-	-	-	-	-
			NOx	-	-	-	-	-
			VOCs	-	-	-	-	-
8	당진시	주유소유증기관 리	PM _{2.5}	-	-	-	-	-
			PM ₁₀	-	-	-	-	-
			SOx	-	-	-	-	-
			NOx	-	-	-	-	-
			VOCs	-	-	-	-	-

	시·군	개선대책	오염물질	삭감량(톤/연)				
				2020	2021	2022	2023	2024
9	부여군	주유소유증기관 리	PM _{2.5}	-	-	-	-	-
			PM ₁₀	-	-	-	-	-
			SOx	-	-	-	-	-
			NOx	-	-	-	-	-
			VOCs	-	-	-	-	-
10	서천군	주유소유증기관 리	PM _{2.5}	-	-	-	-	-
			PM ₁₀	-	-	-	-	-
			SOx	-	-	-	-	-
			NOx	-	-	-	-	-
			VOCs	-	-	-	-	-
11	청양군	주유소유증기관 리	PM _{2.5}	-	-	-	-	-
			PM ₁₀	-	-	-	-	-
			SOx	-	-	-	-	-
			NOx	-	-	-	-	-
			VOCs	-	-	-	-	-
12	홍성군	주유소유증기관 리	PM _{2.5}	-	-	-	-	-
			PM ₁₀	-	-	-	-	-
			SOx	-	-	-	-	-
			NOx	-	-	-	-	-
			VOCs	-	-	-	-	-
13	예산군	주유소유증기관 리	PM _{2.5}	-	-	-	-	-
			PM ₁₀	-	-	-	-	-
			SOx	-	-	-	-	-
			NOx	-	-	-	-	-
			VOCs	-	-	-	-	-
14	태안군	주유소유증기관 리	PM _{2.5}	-	-	-	-	-
			PM ₁₀	-	-	-	-	-
			SOx	-	-	-	-	-
			NOx	-	-	-	-	-
			VOCs	-	-	-	-	-
15	충청남도	주유소유증기관 리	PM _{2.5}	-	-	-	-	-
			PM ₁₀	-	-	-	-	-
			SOx	-	-	-	-	-
			NOx	-	-	-	-	-
			VOCs	363	363	363	363	363

제3절 시·군별 사업물량

3.1 도로 이동오염원 부문 시·군별 사업물량

3.1.1 제작차 배출허용 기준 강화

시·군	중분류	소분류	연료	2020	2021	2022	2023	2024
천안시	RV	소형	경유	3,233	6,654	10,288	14,126	18,177
	승용차	중형	LPG	1,104	2,244	3,427	4,647	5,907
	승용차	중형	경유	466	948	1,447	1,962	2,494
	승용차	중형	휘발유	4,180	8,498	12,976	17,599	22,368
	승합차	소형	경유	529	1,049	1,561	2,064	2,557
	화물차	대형	경유	104	209	316	425	535
공주시	RV	소형	경유	512	1,053	1,629	2,236	2,878
	승용차	중형	LPG	175	355	543	736	935
	승용차	중형	경유	74	150	229	311	395
	승용차	중형	휘발유	662	1,345	2,055	2,786	3,542
	승합차	소형	경유	108	214	318	421	522
	화물차	대형	경유	33	67	101	136	171
보령시	RV	소형	경유	481	989	1,529	2,100	2,702
	승용차	중형	LPG	164	334	509	691	878
	승용차	중형	경유	69	141	215	292	371
	승용차	중형	휘발유	621	1,263	1,929	2,616	3,325
	승합차	소형	경유	86	170	253	334	414
	화물차	대형	경유	32	65	98	132	167
아산시	RV	소형	경유	1,628	3,352	5,182	7,115	9,156
	승용차	중형	LPG	556	1,130	1,726	2,341	2,975
	승용차	중형	경유	235	477	729	988	1,256
	승용차	중형	휘발유	2,106	4,280	6,536	8,865	11,267
	승합차	소형	경유	275	545	811	1,072	1,329
	화물차	대형	경유	60	121	184	247	311
서산시	RV	소형	경유	865	1,780	2,752	3,778	4,862
	승용차	중형	LPG	295	600	916	1,243	1,580
	승용차	중형	경유	125	253	387	525	667
	승용차	중형	휘발유	1,118	2,273	3,471	4,707	5,983
	승합차	소형	경유	152	300	447	591	732
	화물차	대형	경유	48	96	145	195	246
논산시	RV	소형	경유	548	1,128	1,745	2,395	3,082
	승용차	중형	LPG	187	380	581	788	1,002
	승용차	중형	경유	79	161	245	333	423
	승용차	중형	휘발유	709	1,441	2,201	2,985	3,793
	승합차	소형	경유	127	252	375	496	614
	화물차	대형	경유	42	84	128	171	216

시·군	중분류	소분류	연료	2020	2021	2022	2023	2024
계룡시	RV	소형	경유	234	482	746	1,024	1,317
	승용차	중형	LPG	80	163	248	337	428
	승용차	중형	경유	34	69	105	142	181
	승용차	중형	휘발유	303	616	940	1,275	1,621
	승합차	소형	경유	37	73	109	144	178
	화물차	대형	경유	5	11	16	22	28
당진시	RV	소형	경유	897	1,845	2,853	3,917	5,041
	승용차	중형	LPG	306	622	950	1,289	1,638
	승용차	중형	경유	129	263	401	544	692
	승용차	중형	휘발유	1,159	2,357	3,599	4,881	6,203
	승합차	소형	경유	139	275	409	540	669
	화물차	대형	경유	49	99	149	200	252
부여군	RV	소형	경유	286	589	911	1,250	1,609
	승용차	중형	LPG	98	199	303	411	523
	승용차	중형	경유	41	84	128	174	221
	승용차	중형	휘발유	370	752	1,149	1,558	1,980
	승합차	소형	경유	79	157	233	308	382
	화물차	대형	경유	28	57	87	116	147
서천군	RV	소형	경유	246	506	782	1,074	1,383
	승용차	중형	LPG	84	171	261	353	449
	승용차	중형	경유	35	72	110	149	190
	승용차	중형	휘발유	318	646	987	1,339	1,701
	승합차	소형	경유	45	90	134	177	219
	화물차	대형	경유	20	41	62	83	105
청양군	RV	소형	경유	133	275	424	583	750
	승용차	중형	LPG	46	93	141	192	244
	승용차	중형	경유	19	39	60	81	103
	승용차	중형	휘발유	173	351	536	726	923
	승합차	소형	경유	29	58	86	113	141
	화물차	대형	경유	16	32	49	65	82
홍성군	RV	소형	경유	470	968	1,496	2,054	2,643
	승용차	중형	LPG	160	326	498	676	859
	승용차	중형	경유	68	138	210	285	363
	승용차	중형	휘발유	608	1,236	1,887	2,559	3,252
	승합차	소형	경유	87	171	255	337	418
	화물차	대형	경유	32	64	97	131	164
예산군	RV	소형	경유	381	784	1,212	1,664	2,142
	승용차	중형	LPG	130	264	404	548	696
	승용차	중형	경유	55	112	170	231	294
	승용차	중형	휘발유	493	1,001	1,529	2,074	2,636
	승합차	소형	경유	86	169	252	334	413
	화물차	대형	경유	30	59	90	121	152
태안군	RV	소형	경유	282	581	898	1,233	1,587
	승용차	중형	LPG	96	196	299	406	516
	승용차	중형	경유	41	83	126	171	218

시·군	중분류	소분류	연료	2020	2021	2022	2023	2024
	승용차	중형	휘발유	365	742	1,133	1,537	1,953
	승합차	소형	경유	58	115	171	225	279
	화물차	대형	경유	25	50	76	102	129

3.1.2 노후 경유차 조기 폐차

시·군	중분류	소분류	연료	2020	2021	2022	2023	2024
천안시	RV	소형	경유	1,245	1,660	1,678	1,017	1,028
	RV	중형	경유	749	999	1,010	612	619
	승합차	경형	경유	2	3	3	1	1
	승합차	대형	경유	5	7	7	4	4
	승합차	소형	경유	204	262	255	149	145
	승합차	중형	경유	23	30	29	17	17
	승합차	특수	경유	6	8	8	5	4
	특수차	견인차	경유	1	2	2	1	1
	특수차	구난차	경유	1	1	1	1	1
	특수차	기타	경유	5	7	7	4	4
	화물차	경형	경유	-	-	-	-	-
	화물차	대형	경유	40	52	52	31	30
	화물차	덤프트럭	경유	21	27	27	16	16
	화물차	소형	경유	642	838	829	492	486
	화물차	중형	경유	198	258	256	152	150
	화물차	콘크리트 믹서트럭	경유	8	11	11	6	6
	화물차	특수	경유	30	39	38	23	22
공주시	RV	소형	경유	197	263	266	161	163
	RV	중형	경유	119	158	160	97	98
	승합차	경형	경유	0	1	1	0	0
	승합차	대형	경유	1	1	1	1	1
	승합차	소형	경유	42	53	52	30	30
	승합차	중형	경유	5	6	6	3	3
	승합차	특수	경유	1	2	2	1	1
	특수차	견인차	경유	0	0	0	0	0
	특수차	구난차	경유	0	0	0	0	0
	특수차	기타	경유	1	2	2	1	1
	화물차	경형	경유	-	-	-	-	-
	화물차	대형	경유	13	17	17	10	10
	화물차	덤프트럭	경유	7	9	9	5	5
	화물차	소형	경유	205	268	265	157	155
	화물차	중형	경유	63	83	82	49	48
	화물차	콘크리트 믹서트럭	경유	3	3	3	2	2
	화물차	특수	경유	10	12	12	7	7
보령시	RV	소형	경유	185	247	249	151	153
	RV	중형	경유	111	148	150	91	92
	승합차	경형	경유	0	0	0	0	0
	승합차	대형	경유	1	1	1	1	1
	승합차	소형	경유	33	42	41	24	23
	승합차	중형	경유	4	5	5	3	3
	승합차	특수	경유	1	1	1	1	1
	특수차	견인차	경유	0	1	1	0	0
	특수차	구난차	경유	0	0	0	0	0
	특수차	기타	경유	2	2	2	1	1

시·군	중분류	소분류	연료	2020	2021	2022	2023	2024
	화물차	경형	경유	-	-	-	-	-
	화물차	대형	경유	12	16	16	10	9
	화물차	덤프트럭	경유	6	8	8	5	5
	화물차	소형	경유	200	261	258	153	152
	화물차	중형	경유	62	81	80	47	47
	화물차	콘크리트 믹서트럭	경유	3	3	3	2	2
	화물차	특수	경유	9	12	12	7	7
아산시	RV	소형	경유	627	836	845	512	518
	RV	중형	경유	377	503	509	308	312
	승합차	경형	경유	1	1	1	1	1
	승합차	대형	경유	3	4	3	2	2
	승합차	소형	경유	106	136	132	77	75
	승합차	중형	경유	12	16	15	9	9
	승합차	특수	경유	3	4	4	2	2
	특수차	견인차	경유	1	1	1	1	1
	특수차	구난차	경유	0	0	0	0	0
	특수차	기타	경유	3	4	4	2	2
	화물차	경형	경유	-	-	-	-	-
	화물차	대형	경유	23	30	30	18	18
	화물차	덤프트럭	경유	12	16	16	9	9
	화물차	소형	경유	373	487	482	286	282
	화물차	중형	경유	115	150	149	88	87
	화물차	콘크리트 믹서트럭	경유	5	6	6	4	4
	화물차	특수	경유	17	23	22	13	13
서산시	RV	소형	경유	333	444	449	272	275
	RV	중형	경유	200	267	270	164	166
	승합차	경형	경유	1	1	1	0	0
	승합차	대형	경유	2	2	2	1	1
	승합차	소형	경유	58	75	73	43	41
	승합차	중형	경유	7	9	8	5	5
	승합차	특수	경유	2	2	2	1	1
	특수차	견인차	경유	1	1	1	1	1
	특수차	구난차	경유	0	0	0	0	0
	특수차	기타	경유	3	4	4	2	2
	화물차	경형	경유	-	-	-	-	-
	화물차	대형	경유	18	24	24	14	14
	화물차	덤프트럭	경유	10	12	12	7	7
	화물차	소형	경유	295	385	381	226	224
	화물차	중형	경유	91	119	118	70	69
	화물차	콘크리트 믹서트럭	경유	4	5	5	3	3
	화물차	특수	경유	14	18	18	10	10
논산시	RV	소형	경유	211	281	285	173	174
	RV	중형	경유	127	169	171	104	105

시·군	중분류	소분류	연료	2020	2021	2022	2023	2024
	승합차	경형	경유	0	1	1	0	0
	승합차	대형	경유	1	2	2	1	1
	승합차	소형	경유	49	63	61	36	35
	승합차	중형	경유	6	7	7	4	4
	승합차	특수	경유	2	2	2	1	1
	특수차	견인차	경유	0	0	0	0	0
	특수차	구난차	경유	0	0	0	0	0
	특수차	기타	경유	1	1	1	1	1
	화물차	경형	경유	-	-	-	-	-
	화물차	대형	경유	16	21	21	12	12
	화물차	덤프트럭	경유	8	11	11	6	6
	화물차	소형	경유	259	338	334	198	196
	화물차	중형	경유	80	104	103	61	61
	화물차	콘크리트 믹서트럭	경유	3	4	4	3	3
	화물차	특수	경유	12	16	15	9	9
계룡시	RV	소형	경유	90	120	122	74	75
	RV	중형	경유	54	72	73	44	45
	승합차	경형	경유	0	0	0	0	0
	승합차	대형	경유	0	0	0	0	0
	승합차	소형	경유	14	18	18	10	10
	승합차	중형	경유	2	2	2	1	1
	승합차	특수	경유	0	1	1	0	0
	특수차	견인차	경유	0	0	0	0	0
	특수차	구난차	경유	0	0	0	0	0
	특수차	기타	경유	0	0	0	0	0
	화물차	경형	경유	-	-	-	-	-
	화물차	대형	경유	2	3	3	2	2
	화물차	덤프트럭	경유	1	1	1	1	1
	화물차	소형	경유	33	43	43	25	25
	화물차	중형	경유	10	13	13	8	8
	화물차	콘크리트 믹서트럭	경유	0	1	1	0	0
	화물차	특수	경유	2	2	2	1	1
당진시	RV	소형	경유	345	460	465	282	285
	RV	중형	경유	208	277	280	170	172
	승합차	경형	경유	1	1	1	0	0
	승합차	대형	경유	1	2	2	1	1
	승합차	소형	경유	53	68	67	39	38
	승합차	중형	경유	6	8	8	4	4
	승합차	특수	경유	2	2	2	1	1
	특수차	견인차	경유	2	2	2	1	1
	특수차	구난차	경유	1	1	1	1	1
	특수차	기타	경유	6	8	8	5	5
	화물차	경형	경유	-	-	-	-	-
	화물차	대형	경유	19	25	24	14	14
	화물차	덤프트럭	경유	10	13	13	8	7

시·군	중분류	소분류	연료	2020	2021	2022	2023	2024
	화물차	소형	경유	303	395	391	232	229
	화물차	중형	경유	93	122	121	72	71
	화물차	콘크리트 믹서트럭	경유	4	5	5	3	3
	화물차	특수	경유	14	18	18	11	11
부여군	RV	소형	경유	110	147	149	90	91
	RV	중형	경유	66	88	89	54	55
	승합차	경형	경유	0	0	0	0	0
	승합차	대형	경유	1	1	1	1	1
	승합차	소형	경유	30	39	38	22	22
	승합차	중형	경유	3	4	4	3	2
	승합차	특수	경유	1	1	1	1	1
	특수차	견인차	경유	0	0	0	0	0
	특수차	구난차	경유	0	0	0	0	0
	특수차	기타	경유	1	1	1	0	0
	화물차	경형	경유	-	-	-	-	-
	화물차	대형	경유	11	14	14	8	8
	화물차	덤프트럭	경유	6	7	7	4	4
	화물차	소형	경유	176	229	227	135	133
	화물차	중형	경유	54	71	70	42	41
	화물차	콘크리트 믹서트럭	경유	2	3	3	2	2
	화물차	특수	경유	8	11	11	6	6
서천군	RV	소형	경유	95	126	128	77	78
	RV	중형	경유	57	76	77	47	47
	승합차	경형	경유	0	0	0	0	0
	승합차	대형	경유	0	1	1	0	0
	승합차	소형	경유	17	22	22	13	12
	승합차	중형	경유	2	3	2	1	1
	승합차	특수	경유	1	1	1	0	0
	특수차	견인차	경유	0	0	0	0	0
	특수차	구난차	경유	0	0	0	0	0
	특수차	기타	경유	1	1	1	1	1
	화물차	경형	경유	-	-	-	-	-
	화물차	대형	경유	8	10	10	6	6
	화물차	덤프트럭	경유	4	5	5	3	3
	화물차	소형	경유	126	164	162	96	95
	화물차	중형	경유	39	51	50	30	29
	화물차	콘크리트 믹서트럭	경유	2	2	2	1	1
	화물차	특수	경유	6	8	8	4	4
청양군	RV	소형	경유	51	68	69	42	42
	RV	중형	경유	31	41	42	25	26
	승합차	경형	경유	0	0	0	0	0
	승합차	대형	경유	0	0	0	0	0
	승합차	소형	경유	11	14	14	8	8
	승합차	중형	경유	1	2	2	1	1

시·군	중분류	소분류	연료	2020	2021	2022	2023	2024
	승합차	특수	경유	0	0	0	0	0
	특수차	견인차	경유	0	0	0	0	0
	특수차	구난차	경유	0	0	0	0	0
	특수차	기타	경유	1	1	1	1	1
	화물차	경형	경유	-	-	-	-	-
	화물차	대형	경유	6	8	8	5	5
	화물차	덤프트럭	경유	3	4	4	2	2
	화물차	소형	경유	99	129	127	76	75
	화물차	중형	경유	30	40	39	23	23
	화물차	콘크리트 믹서트럭	경유	1	2	2	1	1
	화물차	특수	경유	5	6	6	3	3
홍성군	RV	소형	경유	181	241	244	148	150
	RV	중형	경유	109	145	147	89	90
	승합차	경형	경유	0	0	0	0	0
	승합차	대형	경유	1	1	1	1	1
	승합차	소형	경유	33	43	42	24	24
	승합차	중형	경유	4	5	5	3	3
	승합차	특수	경유	1	1	1	1	1
	특수차	견인차	경유	0	0	0	0	0
	특수차	구난차	경유	0	0	0	0	0
	특수차	기타	경유	1	2	2	1	1
	화물차	경형	경유	-	-	-	-	-
	화물차	대형	경유	12	16	16	9	9
	화물차	덤프트럭	경유	6	8	8	5	5
	화물차	소형	경유	198	258	255	151	150
	화물차	중형	경유	61	80	79	47	46
	화물차	콘크리트 믹서트럭	경유	3	3	3	2	2
	화물차	특수	경유	9	12	12	7	7
예산군	RV	소형	경유	147	196	198	120	121
	RV	중형	경유	88	118	119	72	73
	승합차	경형	경유	0	0	0	0	0
	승합차	대형	경유	1	1	1	1	1
	승합차	소형	경유	33	42	41	24	23
	승합차	중형	경유	4	5	5	3	3
	승합차	특수	경유	1	1	1	1	1
	특수차	견인차	경유	0	0	0	0	0
	특수차	구난차	경유	0	0	0	0	0
	특수차	기타	경유	1	2	2	1	1
	화물차	경형	경유	-	-	-	-	-
	화물차	대형	경유	11	15	15	9	9
	화물차	덤프트럭	경유	6	8	8	5	4
	화물차	소형	경유	183	239	236	140	138
	화물차	중형	경유	56	74	73	43	43
	화물차	콘크리트	경유	2	3	3	2	2

시·군	중분류	소분류	연료	2020	2021	2022	2023	2024
태안군		믹서트럭						
	화물차	특수	경유	8	11	11	6	6
	RV	소형	경유	109	145	147	89	90
	RV	중형	경유	65	87	88	53	54
	승합차	경형	경유	0	0	0	0	0
	승합차	대형	경유	1	1	1	0	0
	승합차	소형	경유	22	29	28	16	16
	승합차	중형	경유	3	3	3	2	2
	승합차	특수	경유	1	1	1	1	0
	특수차	견인차	경유	0	0	0	0	0
	특수차	구난차	경유	0	0	0	0	0
	특수차	기타	경유	1	1	1	0	0
	화물차	경형	경유	-	-	-	-	-
	화물차	대형	경유	10	13	12	7	7
	화물차	덤프트럭	경유	5	7	6	4	4
	화물차	소형	경유	154	201	199	118	117
	화물차	중형	경유	48	62	61	36	36
	화물차	콘크리트 믹서트럭	경유	2	3	3	2	1
	화물차	특수	경유	7	9	9	5	5

3.1.3 중대형 화물차 조기폐차 확대

시·군	중분류	소분류	연료	2020	2021	2022	2023	2024
천안시	화물차	중형	경유	18	18	18	-	-
	화물차	대형	경유	4	4	4	-	-
공주시	화물차	중형	경유	6	6	6	-	-
	화물차	대형	경유	1	1	1	-	-
보령시	화물차	중형	경유	5	5	6	-	-
	화물차	대형	경유	1	1	1	-	-
아산시	화물차	중형	경유	10	10	10	-	-
	화물차	대형	경유	2	2	2	-	-
서산시	화물차	중형	경유	8	8	8	-	-
	화물차	대형	경유	2	2	2	-	-
논산시	화물차	중형	경유	7	7	7	-	-
	화물차	대형	경유	1	1	1	-	-
계룡시	화물차	중형	경유	1	1	1	-	-
	화물차	대형	경유	0	0	0	-	-
당진시	화물차	중형	경유	8	8	8	-	-
	화물차	대형	경유	2	2	2	-	-
부여군	화물차	중형	경유	5	5	5	-	-
	화물차	대형	경유	1	1	1	-	-
서천군	화물차	중형	경유	3	3	3	-	-
	화물차	대형	경유	1	1	1	-	-
청양군	화물차	중형	경유	3	3	3	-	-
	화물차	대형	경유	1	1	1	-	-
홍성군	화물차	중형	경유	5	5	5	-	-
	화물차	대형	경유	1	1	1	-	-
예산군	화물차	중형	경유	5	5	5	-	-
	화물차	대형	경유	1	1	1	-	-
태안군	화물차	중형	경유	4	4	4	-	-
	화물차	대형	경유	1	1	1	-	-

3.1.4 노후 경유차 운행제한

시·군	중분류	소분류	연료	2020	2021	2022	2023	2024
천안시	RV	소형	경유	152	56	0	0	0
	RV	중형	경유	91	33	0	0	0
	승합차	경형	경유	0	0	0	0	0
	승합차	대형	경유	1	0	0	0	0
	승합차	소형	경유	25	9	0	0	0
	승합차	중형	경유	3	1	0	0	0
	승합차	특수	경유	1	0	0	0	0
	특수차	견인차	경유	0	0	0	0	0
	특수차	구난차	경유	0	0	0	0	0
	특수차	기타	경유	1	0	0	0	0
	화물차	경형	경유	0	0	0	0	0
	화물차	대형	경유	5	2	0	0	0
	화물차	덤프트럭	경유	3	1	0	0	0
	화물차	소형	경유	78	28	0	0	0
	화물차	중형	경유	24	9	0	0	0
	화물차	콘크리트 믹서트럭	경유	1	0	0	0	0
	화물차	특수	경유	4	1	0	0	0
공주시	RV	소형	경유	24	9	0	0	0
	RV	중형	경유	14	5	0	0	0
	승합차	경형	경유	0	0	0	0	0
	승합차	대형	경유	0	0	0	0	0
	승합차	소형	경유	5	2	0	0	0
	승합차	중형	경유	1	0	0	0	0
	승합차	특수	경유	0	0	0	0	0
	특수차	견인차	경유	0	0	0	0	0
	특수차	구난차	경유	0	0	0	0	0
	특수차	기타	경유	0	0	0	0	0
	화물차	경형	경유	0	0	0	0	0
	화물차	대형	경유	2	1	0	0	0
	화물차	덤프트럭	경유	1	0	0	0	0
	화물차	소형	경유	25	9	0	0	0
	화물차	중형	경유	8	3	0	0	0
	화물차	콘크리트 믹서트럭	경유	0	0	0	0	0
	화물차	특수	경유	1	0	0	0	0
보령시	RV	소형	경유	23	8	0	0	0
	RV	중형	경유	14	5	0	0	0
	승합차	경형	경유	0	0	0	0	0
	승합차	대형	경유	0	0	0	0	0
	승합차	소형	경유	4	1	0	0	0
	승합차	중형	경유	0	0	0	0	0
	승합차	특수	경유	0	0	0	0	0
	특수차	견인차	경유	0	0	0	0	0
	특수차	구난차	경유	0	0	0	0	0

시·군	중분류	소분류	연료	2020	2021	2022	2023	2024
	특수차	기타	경유	0	0	0	0	0
	화물차	경형	경유	0	0	0	0	0
	화물차	대형	경유	2	1	0	0	0
	화물차	덤프트럭	경유	1	0	0	0	0
	화물차	소형	경유	24	9	0	0	0
	화물차	중형	경유	8	3	0	0	0
	화물차	콘크리트 믹서트럭	경유	0	0	0	0	0
	화물차	특수	경유	1	0	0	0	0
아산시	RV	소형	경유	77	28	0	0	0
	RV	중형	경유	46	17	0	0	0
	승합차	경형	경유	0	0	0	0	0
	승합차	대형	경유	0	0	0	0	0
	승합차	소형	경유	13	5	0	0	0
	승합차	중형	경유	1	1	0	0	0
	승합차	특수	경유	0	0	0	0	0
	특수차	견인차	경유	0	0	0	0	0
	특수차	구난차	경유	0	0	0	0	0
	특수차	기타	경유	0	0	0	0	0
	화물차	경형	경유	0	0	0	0	0
	화물차	대형	경유	3	1	0	0	0
	화물차	덤프트럭	경유	1	1	0	0	0
	화물차	소형	경유	46	16	0	0	0
	화물차	중형	경유	14	5	0	0	0
	화물차	콘크리트 믹서트럭	경유	1	0	0	0	0
	화물차	특수	경유	2	1	0	0	0
서산시	RV	소형	경유	41	15	0	0	0
	RV	중형	경유	24	9	0	0	0
	승합차	경형	경유	0	0	0	0	0
	승합차	대형	경유	0	0	0	0	0
	승합차	소형	경유	7	3	0	0	0
	승합차	중형	경유	1	0	0	0	0
	승합차	특수	경유	0	0	0	0	0
	특수차	견인차	경유	0	0	0	0	0
	특수차	구난차	경유	0	0	0	0	0
	특수차	기타	경유	0	0	0	0	0
	화물차	경형	경유	0	0	0	0	0
	화물차	대형	경유	2	1	0	0	0
	화물차	덤프트럭	경유	1	0	0	0	0
	화물차	소형	경유	36	13	0	0	0
	화물차	중형	경유	11	4	0	0	0
	화물차	콘크리트 믹서트럭	경유	0	0	0	0	0
	화물차	특수	경유	2	1	0	0	0
논산시	RV	소형	경유	26	9	0	0	0

시·군	중분류	소분류	연료	2020	2021	2022	2023	2024
	RV	중형	경유	16	6	0	0	0
	승합차	경형	경유	0	0	0	0	0
	승합차	대형	경유	0	0	0	0	0
	승합차	소형	경유	6	2	0	0	0
	승합차	중형	경유	1	0	0	0	0
	승합차	특수	경유	0	0	0	0	0
	특수차	견인차	경유	0	0	0	0	0
	특수차	구난차	경유	0	0	0	0	0
	특수차	기타	경유	0	0	0	0	0
	화물차	경형	경유	0	0	0	0	0
	화물차	대형	경유	2	1	0	0	0
	화물차	덤프트럭	경유	1	0	0	0	0
	화물차	소형	경유	32	11	0	0	0
	화물차	중형	경유	10	3	0	0	0
	화물차	콘크리트 믹서트럭	경유	0	0	0	0	0
	화물차	특수	경유	1	1	0	0	0
계룡시	RV	소형	경유	11	4	0	0	0
	RV	중형	경유	7	2	0	0	0
	승합차	경형	경유	0	0	0	0	0
	승합차	대형	경유	0	0	0	0	0
	승합차	소형	경유	2	1	0	0	0
	승합차	중형	경유	0	0	0	0	0
	승합차	특수	경유	0	0	0	0	0
	특수차	견인차	경유	0	0	0	0	0
	특수차	구난차	경유	0	0	0	0	0
	특수차	기타	경유	0	0	0	0	0
	화물차	경형	경유	0	0	0	0	0
	화물차	대형	경유	0	0	0	0	0
	화물차	덤프트럭	경유	0	0	0	0	0
	화물차	소형	경유	4	1	0	0	0
	화물차	중형	경유	1	0	0	0	0
	화물차	콘크리트 믹서트럭	경유	0	0	0	0	0
	화물차	특수	경유	0	0	0	0	0
당진시	RV	소형	경유	42	15	0	0	0
	RV	중형	경유	25	9	0	0	0
	승합차	경형	경유	0	0	0	0	0
	승합차	대형	경유	0	0	0	0	0
	승합차	소형	경유	7	2	0	0	0
	승합차	중형	경유	1	0	0	0	0
	승합차	특수	경유	0	0	0	0	0
	특수차	견인차	경유	0	0	0	0	0
	특수차	구난차	경유	0	0	0	0	0
	특수차	기타	경유	1	0	0	0	0
	화물차	경형	경유	0	0	0	0	0
	화물차	대형	경유	2	1	0	0	0

시·군	중분류	소분류	연료	2020	2021	2022	2023	2024
	화물차	덤프트럭	경유	1	0	0	0	0
	화물차	소형	경유	37	13	0	0	0
	화물차	중형	경유	11	4	0	0	0
	화물차	콘크리트 믹서트럭	경유	0	0	0	0	0
	화물차	특수	경유	2	1	0	0	0
부여군	RV	소형	경유	13	5	0	0	0
	RV	중형	경유	8	3	0	0	0
	승합차	경형	경유	0	0	0	0	0
	승합차	대형	경유	0	0	0	0	0
	승합차	소형	경유	4	1	0	0	0
	승합차	중형	경유	0	0	0	0	0
	승합차	특수	경유	0	0	0	0	0
	특수차	견인차	경유	0	0	0	0	0
	특수차	구난차	경유	0	0	0	0	0
	특수차	기타	경유	0	0	0	0	0
	화물차	경형	경유	0	0	0	0	0
	화물차	대형	경유	1	0	0	0	0
	화물차	덤프트럭	경유	1	0	0	0	0
	화물차	소형	경유	21	8	0	0	0
	화물차	중형	경유	7	2	0	0	0
	화물차	콘크리트 믹서트럭	경유	0	0	0	0	0
	화물차	특수	경유	1	0	0	0	0
서천군	RV	소형	경유	12	4	0	0	0
	RV	중형	경유	7	3	0	0	0
	승합차	경형	경유	0	0	0	0	0
	승합차	대형	경유	0	0	0	0	0
	승합차	소형	경유	2	1	0	0	0
	승합차	중형	경유	0	0	0	0	0
	승합차	특수	경유	0	0	0	0	0
	특수차	견인차	경유	0	0	0	0	0
	특수차	구난차	경유	0	0	0	0	0
	특수차	기타	경유	0	0	0	0	0
	화물차	경형	경유	0	0	0	0	0
	화물차	대형	경유	1	0	0	0	0
	화물차	덤프트럭	경유	0	0	0	0	0
	화물차	소형	경유	15	5	0	0	0
	화물차	중형	경유	5	2	0	0	0
	화물차	콘크리트 믹서트럭	경유	0	0	0	0	0
	화물차	특수	경유	1	0	0	0	0
청양군	RV	소형	경유	6	2	0	0	0
	RV	중형	경유	4	1	0	0	0
	승합차	경형	경유	0	0	0	0	0

시·군	중분류	소분류	연료	2020	2021	2022	2023	2024
	승합차	대형	경유	0	0	0	0	0
	승합차	소형	경유	1	0	0	0	0
	승합차	중형	경유	0	0	0	0	0
	승합차	특수	경유	0	0	0	0	0
	특수차	견인차	경유	0	0	0	0	0
	특수차	구난차	경유	0	0	0	0	0
	특수차	기타	경유	0	0	0	0	0
	화물차	경형	경유	0	0	0	0	0
	화물차	대형	경유	1	0	0	0	0
	화물차	덤프트럭	경유	0	0	0	0	0
	화물차	소형	경유	12	4	0	0	0
	화물차	중형	경유	4	1	0	0	0
	화물차	콘크리트 믹서트럭	경유	0	0	0	0	0
	화물차	특수	경유	1	0	0	0	0
홍성군	RV	소형	경유	22	8	0	0	0
	RV	중형	경유	13	5	0	0	0
	승합차	경형	경유	0	0	0	0	0
	승합차	대형	경유	0	0	0	0	0
	승합차	소형	경유	4	1	0	0	0
	승합차	중형	경유	0	0	0	0	0
	승합차	특수	경유	0	0	0	0	0
	특수차	견인차	경유	0	0	0	0	0
	특수차	구난차	경유	0	0	0	0	0
	특수차	기타	경유	0	0	0	0	0
	화물차	경형	경유	0	0	0	0	0
	화물차	대형	경유	2	1	0	0	0
	화물차	덤프트럭	경유	1	0	0	0	0
	화물차	소형	경유	24	9	0	0	0
	화물차	중형	경유	7	3	0	0	0
	화물차	콘크리트 믹서트럭	경유	0	0	0	0	0
	화물차	특수	경유	1	0	0	0	0
예산군	RV	소형	경유	18	7	0	0	0
	RV	중형	경유	11	4	0	0	0
	승합차	경형	경유	0	0	0	0	0
	승합차	대형	경유	0	0	0	0	0
	승합차	소형	경유	4	1	0	0	0
	승합차	중형	경유	0	0	0	0	0
	승합차	특수	경유	0	0	0	0	0
	특수차	견인차	경유	0	0	0	0	0
	특수차	구난차	경유	0	0	0	0	0
	특수차	기타	경유	0	0	0	0	0
	화물차	경형	경유	0	0	0	0	0
	화물차	대형	경유	1	0	0	0	0
	화물차	덤프트럭	경유	1	0	0	0	0

시·군	중분류	소분류	연료	2020	2021	2022	2023	2024
	화물차	소형	경유	22	8	0	0	0
	화물차	중형	경유	7	2	0	0	0
	화물차	콘크리트 믹서트럭	경유	0	0	0	0	0
	화물차	특수	경유	1	0	0	0	0
태안군	RV	소형	경유	13	5	0	0	0
	RV	중형	경유	8	3	0	0	0
	승합차	경형	경유	0	0	0	0	0
	승합차	대형	경유	0	0	0	0	0
	승합차	소형	경유	3	1	0	0	0
	승합차	중형	경유	0	0	0	0	0
	승합차	특수	경유	0	0	0	0	0
	특수차	견인차	경유	0	0	0	0	0
	특수차	구난차	경유	0	0	0	0	0
	특수차	기타	경유	0	0	0	0	0
	화물차	경형	경유	0	0	0	0	0
	화물차	대형	경유	1	0	0	0	0
	화물차	덤프트럭	경유	1	0	0	0	0
	화물차	소형	경유	19	7	0	0	0
	화물차	중형	경유	6	2	0	0	0
	화물차	콘크리트 믹서트럭	경유	0	0	0	0	0
	화물차	특수	경유	1	0	0	0	0

3.1.5 LPG 차량 규제 완화

시·군	중분류	소분류	연료	2020	2021	2022	2023	2024
천안시	RV	소형	경유	312	313	315	316	318
	RV	소형	휘발유	11	11	11	11	11
	승용차	소형	경유	7	7	7	7	7
	승용차	소형	휘발유	109	108	107	106	106
공주시	RV	소형	경유	49	50	50	50	50
	RV	소형	휘발유	2	2	2	2	2
	승용차	소형	경유	1	1	1	1	1
	승용차	소형	휘발유	17	17	17	17	17
보령시	RV	소형	경유	46	47	47	47	47
	RV	소형	휘발유	2	2	2	2	2
	승용차	소형	경유	1	1	1	1	1
	승용차	소형	휘발유	16	16	16	16	16
아산시	RV	소형	경유	157	158	159	159	160
	RV	소형	휘발유	5	5	5	6	6
	승용차	소형	경유	4	4	4	4	4
	승용차	소형	휘발유	55	54	54	54	53
서산시	RV	소형	경유	83	84	84	85	85
	RV	소형	휘발유	3	3	3	3	3
	승용차	소형	경유	2	2	2	2	2
	승용차	소형	휘발유	29	29	29	28	28
논산시	RV	소형	경유	53	53	53	54	54
	RV	소형	휘발유	2	2	2	2	2
	승용차	소형	경유	1	1	1	1	1
	승용차	소형	휘발유	18	18	18	18	18
계룡시	RV	소형	경유	23	23	23	23	23
	RV	소형	휘발유	1	1	1	1	1
	승용차	소형	경유	1	1	1	1	1
	승용차	소형	휘발유	8	8	8	8	8
당진시	RV	소형	경유	86	87	87	88	88
	RV	소형	휘발유	3	3	3	3	3
	승용차	소형	경유	2	2	2	2	2
	승용차	소형	휘발유	30	30	30	30	29
부여군	RV	소형	경유	28	28	28	28	28
	RV	소형	휘발유	1	1	1	1	1
	승용차	소형	경유	1	1	1	1	1
	승용차	소형	휘발유	10	10	9	9	9
서천군	RV	소형	경유	24	24	24	24	24
	RV	소형	휘발유	1	1	1	1	1
	승용차	소형	경유	1	1	1	1	1
	승용차	소형	휘발유	8	8	8	8	8
청양군	RV	소형	경유	13	13	13	13	13

시·군	중분류	소분류	연료	2020	2021	2022	2023	2024
	RV	소형	휘발유	0	0	0	0	0
	승용차	소형	경유	0	0	0	0	0
	승용차	소형	휘발유	4	4	4	4	4
홍성군	RV	소형	경유	45	46	46	46	46
	RV	소형	휘발유	2	2	2	2	2
	승용차	소형	경유	1	1	1	1	1
	승용차	소형	휘발유	16	16	16	15	15
예산군	RV	소형	경유	37	37	37	37	37
	RV	소형	휘발유	1	1	1	1	1
	승용차	소형	경유	1	1	1	1	1
	승용차	소형	휘발유	13	13	13	13	12
태안군	RV	소형	경유	27	27	27	28	28
	RV	소형	휘발유	1	1	1	1	1
	승용차	소형	경유	1	1	1	1	1
	승용차	소형	휘발유	10	9	9	9	9

3.1.6 제작차 배출허용기준 추가 강화

시·군	중분류	소분류	연료	2020	2021	2022	2023	2024
천안시	RV	소형	경유	3,327	6,754	10,276	13,891	17,635
	승합차	소형	경유	545	1,064	1,559	2,029	2,480
공주시	RV	소형	경유	527	1,069	1,627	2,199	2,792
	승합차	소형	경유	111	217	318	414	506
보령시	RV	소형	경유	495	1,004	1,528	2,065	2,621
	승합차	소형	경유	88	172	252	328	401
아산시	RV	소형	경유	1,676	3,402	5,176	6,997	8,882
	승합차	소형	경유	283	553	810	1,055	1,289
서산시	RV	소형	경유	890	1,806	2,748	3,715	4,717
	승합차	소형	경유	156	305	447	581	711
논산시	RV	소형	경유	564	1,145	1,743	2,356	2,990
	승합차	소형	경유	131	256	375	488	596
계룡시	RV	소형	경유	241	489	745	1,007	1,278
	승합차	소형	경유	38	74	109	141	173
당진시	RV	소형	경유	923	1,873	2,850	3,852	4,890
	승합차	소형	경유	143	279	408	531	649
부여군	RV	소형	경유	294	598	910	1,230	1,561
	승합차	소형	경유	81	159	233	303	370
서천군	RV	소형	경유	253	514	782	1,057	1,341
	승합차	소형	경유	47	91	133	174	212
청양군	RV	소형	경유	137	279	424	573	727
	승합차	소형	경유	30	59	86	112	136
홍성군	RV	소형	경유	484	982	1,494	2,020	2,564
	승합차	소형	경유	89	174	255	332	406
예산군	RV	소형	경유	392	796	1,211	1,637	2,078
	승합차	소형	경유	88	172	252	328	401
태안군	RV	소형	경유	291	590	897	1,213	1,540
	승합차	소형	경유	60	116	170	222	271

3.1.7 친환경 자동차 보급 확대

시·군	종분류	2020	2021	2022	2023	2024
천안시	RV	1,475	2,390	3,063	2,928	2,831
	승용차	3,045	4,936	6,324	6,046	5,846
공주시	RV	233	378	485	463	448
	승용차	482	781	1,001	957	925
보령시	RV	219	355	455	435	421
	승용차	453	734	940	899	869
아산시	RV	743	1,204	1,543	1,475	1,426
	승용차	1,534	2,486	3,186	3,045	2,944
서산시	RV	394	639	819	783	757
	승용차	815	1,320	1,692	1,617	1,563
논산시	RV	250	405	519	496	480
	승용차	516	837	1,072	1,025	991
계룡시	RV	107	173	222	212	205
	승용차	221	358	458	438	424
당진시	RV	409	663	849	812	785
	승용차	845	1,369	1,754	1,677	1,621
부여군	RV	131	212	271	259	251
	승용차	270	437	560	535	517
서천군	RV	112	182	233	223	215
	승용차	232	375	481	460	445
청양군	RV	61	99	126	121	117
	승용차	126	204	261	249	241
홍성군	RV	214	348	445	426	412
	승용차	443	718	920	879	850
예산군	RV	174	282	361	345	334
	승용차	359	582	745	712	689
태안군	RV	129	209	267	256	247
	승용차	266	431	552	528	510

3.1.8 공공기관 친환경차 의무구매 비율 상황

시·군	중분류	2020	2021	2022	2023	2024
천안시	RV	14	14	18	-	-
	승용차	30	30	37	-	-
공주시	RV	2	2	3	-	-
	승용차	5	5	6	-	-
보령시	RV	2	2	3	-	-
	승용차	4	4	6	-	-
아산시	RV	7	7	9	-	-
	승용차	15	15	19	-	-
서산시	RV	4	4	5	-	-
	승용차	8	8	10	-	-
논산시	RV	2	2	3	-	-
	승용차	5	5	6	-	-
계룡시	RV	1	1	1	-	-
	승용차	2	2	3	-	-
당진시	RV	4	4	5	-	-
	승용차	8	8	10	-	-
부여군	RV	1	1	2	-	-
	승용차	3	3	3	-	-
서천군	RV	1	1	1	-	-
	승용차	2	2	3	-	-
청양군	RV	1	1	1	-	-
	승용차	1	1	2	-	-
홍성군	RV	2	2	3	-	-
	승용차	4	4	5	-	-
예산군	RV	2	2	2	-	-
	승용차	4	4	4	-	-
태안군	RV	1	1	2	-	-
	승용차	3	3	3	-	-

3.1.9 수소, 전기버스, 전기트럭 보급 확대

시·군	중분류	소분류	연료	2020	2021	2022	2023	2024
천안시	화물차	경형	경유	-	-	-	-	-
	화물차	소형	경유	29	44	81	85	89
	화물차	중형	경유	9	14	25	26	27
	화물차	대형	경유	2	3	5	5	6
	화물차	특수	경유	1	2	4	4	4
	화물차	덤프트럭	경유	1	1	3	3	3
	화물차	콘크리트 믹서트럭	경유	0	1	1	1	1
공주시	화물차	경형	경유	-	-	-	-	-
	화물차	소형	경유	9	14	26	27	28
	화물차	중형	경유	3	4	8	8	9
	화물차	대형	경유	1	1	2	2	2
	화물차	특수	경유	0	1	1	1	1
	화물차	덤프트럭	경유	0	0	1	1	1
	화물차	콘크리트 믹서트럭	경유	0	0	0	0	0
보령시	화물차	경형	경유	-	-	-	-	-
	화물차	소형	경유	9	14	25	27	28
	화물차	중형	경유	3	4	8	8	9
	화물차	대형	경유	1	1	2	2	2
	화물차	특수	경유	0	1	1	1	1
	화물차	덤프트럭	경유	0	0	1	1	1
	화물차	콘크리트 믹서트럭	경유	0	0	0	0	0
아산시	화물차	경형	경유	-	-	-	-	-
	화물차	소형	경유	17	26	47	49	52
	화물차	중형	경유	5	8	14	15	16
	화물차	대형	경유	1	2	3	3	3
	화물차	특수	경유	1	1	2	2	2
	화물차	덤프트럭	경유	1	1	2	2	2
	화물차	콘크리트 믹서트럭	경유	0	0	1	1	1
서산시	화물차	경형	경유	-	-	-	-	-
	화물차	소형	경유	14	20	37	39	41
	화물차	중형	경유	4	6	11	12	13
	화물차	대형	경유	1	1	2	2	3
	화물차	특수	경유	1	1	2	2	2
	화물차	덤프트럭	경유	0	1	1	1	1
	화물차	콘크리트 믹서트럭	경유	0	0	0	1	1
논산시	화물차	경형	경유	-	-	-	-	-

시·군	중분류	소분류	연료	2020	2021	2022	2023	2024
	화물차	소형	경유	12	18	33	34	36
	화물차	중형	경유	4	6	10	11	11
	화물차	대형	경유	1	1	2	2	2
	화물차	특수	경유	1	1	2	2	2
	화물차	덤프트럭	경유	0	1	1	1	1
	화물차	콘크리트 믹서트럭	경유	0	0	0	0	0
계룡시	화물차	경형	경유	-	-	-	-	-
	화물차	소형	경유	2	2	4	4	5
	화물차	중형	경유	0	1	1	1	1
	화물차	대형	경유	0	0	0	0	0
	화물차	특수	경유	0	0	0	0	0
	화물차	덤프트럭	경유	0	0	0	0	0
	화물차	콘크리트 믹서트럭	경유	0	0	0	0	0
당진시	화물차	경형	경유	-	-	-	-	-
	화물차	소형	경유	14	21	38	40	42
	화물차	중형	경유	4	6	12	12	13
	화물차	대형	경유	1	1	2	2	3
	화물차	특수	경유	1	1	2	2	2
	화물차	덤프트럭	경유	0	1	1	1	1
	화물차	콘크리트 믹서트럭	경유	0	0	0	1	1
부여군	화물차	경형	경유	-	-	-	-	-
	화물차	소형	경유	8	12	22	23	24
	화물차	중형	경유	2	4	7	7	8
	화물차	대형	경유	1	1	1	1	2
	화물차	특수	경유	0	1	1	1	1
	화물차	덤프트럭	경유	0	0	1	1	1
	화물차	콘크리트 믹서트럭	경유	0	0	0	0	0
서천군	화물차	경형	경유	-	-	-	-	-
	화물차	소형	경유	6	9	16	17	17
	화물차	중형	경유	2	3	5	5	5
	화물차	대형	경유	0	1	1	1	1
	화물차	특수	경유	0	0	1	1	1
	화물차	덤프트럭	경유	0	0	1	1	1
	화물차	콘크리트 믹서트럭	경유	0	0	0	0	0
청양군	화물차	경형	경유	-	-	-	-	-
	화물차	소형	경유	5	7	12	13	14
	화물차	중형	경유	1	2	4	4	4
	화물차	대형	경유	0	0	1	1	1

시·군	중분류	소분류	연료	2020	2021	2022	2023	2024
	화물차	특수	경유	0	0	1	1	1
	화물차	덤프트럭	경유	0	0	0	0	0
	화물차	콘크리트 믹서트럭	경유	0	0	0	0	0
홍성군	화물차	경형	경유	-	-	-	-	-
	화물차	소형	경유	9	14	25	26	27
	화물차	중형	경유	3	4	8	8	8
	화물차	대형	경유	1	1	2	2	2
	화물차	특수	경유	0	1	1	1	1
	화물차	덤프트럭	경유	0	0	1	1	1
	화물차	콘크리트 믹서트럭	경유	0	0	0	0	0
예산군	화물차	경형	경유	-	-	-	-	-
	화물차	소형	경유	8	13	23	24	25
	화물차	중형	경유	3	4	7	7	8
	화물차	대형	경유	1	1	1	2	2
	화물차	특수	경유	0	1	1	1	1
	화물차	덤프트럭	경유	0	0	1	1	1
	화물차	콘크리트 믹서트럭	경유	0	0	0	0	0
태안군	화물차	경형	경유	-	-	-	-	-
	화물차	소형	경유	7	11	19	20	21
	화물차	중형	경유	2	3	6	6	7
	화물차	대형	경유	0	1	1	1	1
	화물차	특수	경유	0	0	1	1	1
	화물차	덤프트럭	경유	0	0	1	1	1
	화물차	콘크리트 믹서트럭	경유	0	0	0	0	0

3.1.10 대도시권 노선버스 CNG 버스 교체

시·군	중분류	소분류	연료	2020	2021	2022	2023	2024
천안시	버스	시내버스	경유	11	11	7	4	4
공주시	버스	시내버스	경유	2	2	1	1	1
보령시	버스	시내버스	경유	2	2	1	1	1
아산시	버스	시내버스	경유	6	6	3	2	2
서산시	버스	시내버스	경유	3	3	2	1	1
논산시	버스	시내버스	경유	3	3	2	1	1
계룡시	버스	시내버스	경유	1	1	0	0	0
당진시	버스	시내버스	경유	3	3	2	1	1
부여군	버스	시내버스	경유	2	2	1	1	1
서천군	버스	시내버스	경유	1	1	1	0	0
청양군	버스	시내버스	경유	1	1	0	0	0
홍성군	버스	시내버스	경유	2	2	1	1	1
예산군	버스	시내버스	경유	2	2	1	1	1
태안군	버스	시내버스	경유	1	1	1	0	0

3.1.11 어린이 통학차량 LPG차 전환

시·군	중분류	소분류	연료	2020	2021	2022	2023	2024
천안시	승합차	소형	경유	121	116	117	117	117
공주시	승합차	소형	경유	39	37	37	37	37
보령시	승합차	소형	경유	38	36	36	36	36
아산시	승합차	소형	경유	70	68	68	68	68
서산시	승합차	소형	경유	56	54	54	54	54
논산시	승합차	소형	경유	49	47	47	47	47
계룡시	승합차	소형	경유	6	6	6	6	6
당진시	승합차	소형	경유	57	55	55	55	55
부여군	승합차	소형	경유	33	32	32	32	32
서천군	승합차	소형	경유	24	23	23	23	23
청양군	승합차	소형	경유	19	18	18	18	18
홍성군	승합차	소형	경유	37	36	36	36	36
예산군	승합차	소형	경유	34	33	33	33	33
태안군	승합차	소형	경유	29	28	28	28	28

3.1.12. 1톤 화물차 LPG차 교체 지원

시·군	중분류	소분류	연료	2020	2021	2022	2023	2024
천안시	승합차	소형	경유	121	116	117	117	117
공주시	승합차	소형	경유	39	37	37	37	37
보령시	승합차	소형	경유	38	36	36	36	36
아산시	승합차	소형	경유	70	68	68	68	68
서산시	승합차	소형	경유	56	54	54	54	54
논산시	승합차	소형	경유	49	47	47	47	47
계룡시	승합차	소형	경유	6	6	6	6	6
당진시	승합차	소형	경유	57	55	55	55	55
부여군	승합차	소형	경유	33	32	32	32	32
서천군	승합차	소형	경유	24	23	23	23	23
청양군	승합차	소형	경유	19	18	18	18	18
홍성군	승합차	소형	경유	37	36	36	36	36
예산군	승합차	소형	경유	34	33	33	33	33
태안군	승합차	소형	경유	29	28	28	28	28

3.1.13 이론차 배출 허용 기준 강화

시군	구분	2020	2021	2022	2023	2024
천안시	50cc미만	193	185	177	170	162
	50cc이상	1,283	1,280	1,277	1,273	1,269
	100cc이상	1,158	1,189	1,220	1,252	1,283
	260cc이상	107	121	135	148	162
공주시	50cc미만	91	87	84	80	77
	50cc이상	606	604	602	601	599
	100cc이상	546	561	576	591	605
	260cc이상	51	57	63	70	76
보령시	50cc미만	56	54	52	50	47
	50cc이상	375	374	373	372	371
	100cc이상	338	347	356	366	375
	260cc이상	31	35	39	43	47
아산시	50cc미만	103	99	95	91	87
	50cc이상	686	684	682	680	679
	100cc이상	619	636	652	669	686
	260cc이상	57	65	72	79	86
서산시	50cc미만	106	102	98	94	90
	50cc이상	709	707	705	703	701
	100cc이상	639	657	674	691	708
	260cc이상	59	67	74	82	89
논산시	50cc미만	87	84	80	77	73
	50cc이상	579	578	576	575	573
	100cc이상	523	537	551	565	579
	260cc이상	48	55	61	67	73
계룡시	50cc미만	6	6	5	5	5
	50cc이상	40	40	40	39	39
	100cc이상	36	37	38	39	40
	260cc이상	3	4	4	5	5
당진시	50cc미만	102	98	94	90	86
	50cc이상	679	677	676	674	672
	100cc이상	613	629	646	663	679
	260cc이상	57	64	71	78	86
부여군	50cc미만	59	57	54	52	50
	50cc이상	392	391	390	389	388
	100cc이상	354	363	373	382	392
	260cc이상	33	37	41	45	49
서천군	50cc미만	64	61	58	56	54
	50cc이상	424	422	421	420	419
	100cc이상	382	393	403	413	423
	260cc이상	35	40	44	49	53
청양군	50cc미만	46	44	42	40	39

시군	구분	2020	2021	2022	2023	2024
	50cc이상	306	305	304	303	302
	100cc이상	276	283	291	298	305
	260cc이상	26	29	32	35	39
홍성군	50cc미만	38	36	35	33	32
	50cc이상	252	251	250	250	249
	100cc이상	227	233	239	246	252
	260cc이상	21	24	26	29	32
예산군	50cc미만	77	74	71	68	65
	50cc이상	515	513	512	511	509
	100cc이상	464	477	489	502	514
	260cc이상	43	49	54	59	65
태안군	50cc미만	70	68	65	62	59
	50cc이상	469	468	467	466	464
	100cc이상	424	435	446	458	469
	260cc이상	39	44	49	54	59

3.1.14 전기 이륜차 보급 확대

시군	구분	2020	2021	2022	2023	2024
천안시	50cc미만	3	9	12	11	11
	50cc이상	21	52	74	72	71
	100cc이상	18	45	67	67	68
	260cc이상	1	3	6	6	7
공주시	50cc미만	2	4	6	5	5
	50cc이상	10	25	35	34	34
	100cc이상	9	21	31	32	32
	260cc이상	0	2	3	3	3
보령시	50cc미만	1	3	3	3	3
	50cc이상	6	15	22	21	21
	100cc이상	5	13	19	20	20
	260cc이상	0	1	2	2	2
아산시	50cc미만	2	5	6	6	6
	50cc이상	11	28	39	39	38
	100cc이상	10	24	36	36	36
	260cc이상	0	2	3	3	4
서산시	50cc미만	2	5	6	6	6
	50cc이상	12	29	41	40	39
	100cc이상	10	25	37	37	38
	260cc이상	0	2	3	4	4
논산시	50cc미만	2	4	5	5	5
	50cc이상	9	24	33	33	32
	100cc이상	8	20	30	30	31
	260cc이상	0	2	3	3	3
계룡시	50cc미만	0	0	0	0	0
	50cc이상	1	2	2	2	2
	100cc이상	1	1	2	2	2
	260cc이상	0	0	0	0	0
당진시	50cc미만	2	5	6	6	6
	50cc이상	11	28	39	38	38
	100cc이상	10	24	35	35	36
	260cc이상	0	2	3	3	4
부여군	50cc미만	1	3	4	3	3
	50cc이상	6	16	23	22	22
	100cc이상	6	14	20	20	21
	260cc이상	0	1	2	2	2
서천군	50cc미만	1	3	4	4	3
	50cc이상	7	17	24	24	24
	100cc이상	6	15	22	22	22
	260cc이상	0	1	2	2	2
청양군	50cc미만	1	2	3	3	3

시군	구분	2020	2021	2022	2023	2024
	50cc이상	5	12	18	17	17
	100cc이상	4	11	16	16	16
	260cc이상	0	1	1	2	2
홍성군	50cc미만	1	2	2	2	2
	50cc이상	4	10	14	14	14
	100cc이상	4	9	13	13	13
	260cc이상	0	1	1	1	1
예산군	50cc미만	1	3	5	5	4
	50cc이상	8	21	30	29	29
	100cc이상	7	18	27	27	27
	260cc이상	0	1	2	3	3
태안군	50cc미만	1	3	4	4	4
	50cc이상	8	19	27	26	26
	100cc이상	7	17	24	24	25
	260cc이상	0	1	2	2	3

3.2 비도로 이동오염원 부문 시·군별 사업물량

3.2.1 노후 건설기계 PM, NOx 동시저감장치 부착

시군	차종	2020	2021	2022	2023	2024
천안시	덤프트럭	20	5	5	5	5
	콘크리트믹서트럭	9	2	2	2	2
	콘크리트펌프트럭	6	2	2	2	2
공주시	덤프트럭	3	1	1	1	1
	콘크리트믹서트럭	1	0	0	0	0
	콘크리트펌프트럭	1	0	0	0	0
보령시	덤프트럭	3	1	1	1	1
	콘크리트믹서트럭	1	0	0	0	0
	콘크리트펌프트럭	1	0	0	0	0
아산시	덤프트럭	14	3	3	3	3
	콘크리트믹서트럭	6	1	1	1	1
	콘크리트펌프트럭	4	1	1	1	1
서산시	덤프트럭	7	2	2	2	2
	콘크리트믹서트럭	3	1	1	1	1
	콘크리트펌프트럭	2	1	1	1	1
논산시	덤프트럭	3	1	1	1	1
	콘크리트믹서트럭	1	0	0	0	0
	콘크리트펌프트럭	1	0	0	0	0
계룡시	덤프트럭	1	0	0	0	0
	콘크리트믹서트럭	1	0	0	0	0
	콘크리트펌프트럭	0	0	0	0	0
당진시	덤프트럭	6	1	1	1	1
	콘크리트믹서트럭	3	1	1	1	1
	콘크리트펌프트럭	2	0	0	0	0
부여군	덤프트럭	4	1	1	1	1
	콘크리트믹서트럭	2	0	0	0	0
	콘크리트펌프트럭	1	0	0	0	0
서천군	덤프트럭	2	0	0	0	0
	콘크리트믹서트럭	1	0	0	0	0
	콘크리트펌프트럭	1	0	0	0	0
청양군	덤프트럭	2	1	1	1	1
	콘크리트믹서트럭	1	0	0	0	0
	콘크리트펌프트럭	1	0	0	0	0
홍성군	덤프트럭	5	1	1	1	1
	콘크리트믹서트럭	2	1	1	1	1
	콘크리트펌프트럭	2	0	0	0	0
예산군	덤프트럭	6	1	1	1	1
	콘크리트믹서트럭	3	1	1	1	1
	콘크리트펌프트럭	2	0	0	0	0
태안군	덤프트럭	2	0	0	0	0
	콘크리트믹서트럭	1	0	0	0	0
	콘크리트펌프트럭	1	0	0	0	0

3.2.2 노후 건설기계 DPF 부착

시군	차종	2020	2021	2022	2023	2024
천안시	덤프트럭	31	7	7	7	7
	콘크리트믹서트럭	13	3	3	3	3
	콘크리트펌프트럭	9	2	2	2	2
공주시	덤프트럭	5	1	1	1	1
	콘크리트믹서트럭	2	1	1	1	1
	콘크리트펌프트럭	2	0	0	0	0
보령시	덤프트럭	5	1	1	1	1
	콘크리트믹서트럭	2	1	1	1	1
	콘크리트펌프트럭	2	0	0	0	0
아산시	덤프트럭	22	5	5	5	5
	콘크리트믹서트럭	9	2	2	2	2
	콘크리트펌프트럭	7	2	2	2	2
서산시	덤프트럭	11	3	3	3	3
	콘크리트믹서트럭	5	1	1	1	1
	콘크리트펌프트럭	3	1	1	1	1
논산시	덤프트럭	5	1	1	1	1
	콘크리트믹서트럭	2	1	1	1	1
	콘크리트펌프트럭	2	0	0	0	0
계룡시	덤프트럭	2	0	0	0	0
	콘크리트믹서트럭	1	0	0	0	0
	콘크리트펌프트럭	1	0	0	0	0
당진시	덤프트럭	10	2	2	2	2
	콘크리트믹서트럭	4	1	1	1	1
	콘크리트펌프트럭	3	1	1	1	1
부여군	덤프트럭	6	1	1	1	1
	콘크리트믹서트럭	3	1	1	1	1
	콘크리트펌프트럭	2	0	0	0	0
서천군	덤프트럭	3	1	1	1	1
	콘크리트믹서트럭	1	0	0	0	0
	콘크리트펌프트럭	1	0	0	0	0
청양군	덤프트럭	4	1	1	1	1
	콘크리트믹서트럭	2	0	0	0	0
	콘크리트펌프트럭	1	0	0	0	0
홍성군	덤프트럭	8	2	2	2	2
	콘크리트믹서트럭	4	1	1	1	1
	콘크리트펌프트럭	3	1	1	1	1
예산군	덤프트럭	9	2	2	2	2
	콘크리트믹서트럭	4	1	1	1	1
	콘크리트펌프트럭	3	1	1	1	1
태안군	덤프트럭	3	1	1	1	1
	콘크리트믹서트럭	1	0	0	0	0
	콘크리트펌프트럭	1	0	0	0	0

3.2.3 노후 건설기계 엔진 교체

시군	차종	2020	2021	2022	2023	2024
천안시	굴삭기	21	86	87	86	86
	지게차	35	144	145	145	145
공주시	굴삭기	3	15	15	15	15
	지게차	6	24	24	24	24
보령시	굴삭기	3	14	14	14	14
	지게차	6	23	23	23	23
아산시	굴삭기	15	63	63	63	63
	지게차	26	105	105	105	105
서산시	굴삭기	8	32	32	32	32
	지게차	13	53	53	53	53
논산시	굴삭기	3	14	14	14	14
	지게차	6	23	23	23	23
계룡시	굴삭기	1	6	6	6	6
	지게차	2	10	10	10	10
당진시	굴삭기	7	28	28	28	28
	지게차	12	47	47	47	47
부여군	굴삭기	4	17	18	17	17
	지게차	7	29	29	29	29
서천군	굴삭기	2	8	8	8	8
	지게차	3	13	13	13	13
청양군	굴삭기	3	11	11	11	11
	지게차	4	18	18	18	18
홍성군	굴삭기	6	23	23	23	23
	지게차	9	39	39	39	39
예산군	굴삭기	6	26	27	26	26
	지게차	11	44	44	44	44
태안군	굴삭기	2	8	8	8	8
	지게차	3	13	13	13	13

3.2.4 농기계 조기 폐차

시군	차종	2020	2021	2022	2023	2024
천안시	경운기	5	48	48	48	-
	분무기류	7	65	65	65	-
	양수기	2	22	22	22	-
	이앙기	2	20	20	20	-
	콤바인	1	8	8	8	-
	탈곡기	0	1	1	1	-
	트랙터	3	27	27	27	-
	파종기	0	1	1	1	-
공주시	경운기	4	38	38	38	-
	분무기류	5	51	51	51	-
	양수기	2	17	17	17	-
	이앙기	2	16	16	16	-
	콤바인	1	6	6	6	-
	탈곡기	0	1	1	1	-
	트랙터	2	21	21	21	-
	파종기	0	0	0	0	-
보령시	경운기	5	47	47	47	-
	분무기류	7	64	64	64	-
	양수기	2	21	21	21	-
	이앙기	2	20	20	20	-
	콤바인	1	8	8	8	-
	탈곡기	0	1	1	1	-
	트랙터	3	26	26	26	-
	파종기	0	1	1	1	-
아산시	경운기	5	54	54	54	-
	분무기류	7	74	74	74	-
	양수기	2	25	25	25	-
	이앙기	2	22	22	22	-
	콤바인	1	9	9	9	-
	탈곡기	0	1	1	1	-
	트랙터	3	30	30	30	-
	파종기	0	1	1	1	-
서산시	경운기	10	96	96	96	-
	분무기류	13	131	131	131	-
	양수기	4	44	44	44	-
	이앙기	4	40	40	40	-
	콤바인	2	16	16	16	-
	탈곡기	0	2	2	2	-
	트랙터	6	54	54	54	-
	파종기	0	1	1	1	-
논산시	경운기	7	69	69	69	-
	분무기류	9	93	93	93	-
	양수기	3	31	31	31	-
	이앙기	3	28	28	28	-
	콤바인	1	11	11	11	-
	탈곡기	0	1	1	1	-
	트랙터	4	38	38	38	-
	파종기	0	1	1	1	-
계룡시	경운기	0	1	1	1	-
	분무기류	0	2	2	2	-
	양수기	0	1	1	1	-
	이앙기	0	1	1	1	-

시군	차종	2020	2021	2022	2023	2024
	콤바인	0	0	0	0	-
	탈곡기	0	0	0	0	-
	트랙터	0	1	1	1	-
	파종기	0	0	0	0	-
당진시	경운기	9	90	90	90	-
	분무기류	12	122	122	122	-
	양수기	4	41	41	41	-
	이앙기	4	37	37	37	-
	콤바인	2	15	15	15	-
	탈곡기	0	2	2	2	-
	트랙터	5	50	50	50	-
	파종기	0	1	1	1	-
부여군	경운기	6	58	58	58	-
	분무기류	8	79	79	79	-
	양수기	3	26	26	26	-
	이앙기	3	24	24	24	-
	콤바인	1	9	9	9	-
	탈곡기	0	1	1	1	-
	트랙터	3	33	33	33	-
	파종기	0	1	1	1	-
서천군	경운기	5	48	48	48	-
	분무기류	7	66	66	66	-
	양수기	2	22	22	22	-
	이앙기	2	20	20	20	-
	콤바인	1	8	8	8	-
	탈곡기	0	1	1	1	-
	트랙터	3	27	27	27	-
	파종기	0	1	1	1	-
청양군	경운기	3	30	30	30	-
	분무기류	4	41	41	41	-
	양수기	1	14	14	14	-
	이앙기	1	13	13	13	-
	콤바인	1	5	5	5	-
	탈곡기	0	1	1	1	-
	트랙터	2	17	17	17	-
	파종기	0	0	0	0	-
홍성군	경운기	5	49	49	49	-
	분무기류	7	67	67	67	-
	양수기	2	22	22	22	-
	이앙기	2	20	20	20	-
	콤바인	1	8	8	8	-
	탈곡기	0	1	1	1	-
	트랙터	3	27	27	27	-
	파종기	0	1	1	1	-
예산군	경운기	7	68	68	68	-
	분무기류	9	93	93	93	-
	양수기	3	31	31	31	-
	이앙기	3	28	28	28	-
	콤바인	1	11	11	11	-
	탈곡기	0	1	1	1	-
	트랙터	4	38	38	38	-
	파종기	0	1	1	1	-
태안군	경운기	5	52	52	52	-
	분무기류	7	70	70	70	-

시군	차종	2020	2021	2022	2023	2024
	양수기	2	23	23	23	-
	이앙기	2	21	21	21	-
	콤바인	1	8	8	8	-
	탈곡기	0	1	1	1	-
	트랙터	3	29	29	29	-
	파종기	0	1	1	1	-

3.2.5 농기계 매연저감장치(DPF) 부착 지원

시군	차종	2020	2021	2022	2023	2024
천안시	경운기	-	10	48	48	48
	분무기류	-	13	65	65	65
	양수기	-	4	22	22	22
	이앙기	-	4	20	20	20
	콤바인	-	2	8	8	8
	탈곡기	-	0	1	1	1
	트랙터	-	6	27	27	27
	파종기	-	0	1	1	1
공주시	경운기	-	8	38	38	38
	분무기류	-	10	51	51	51
	양수기	-	3	17	17	17
	이앙기	-	3	16	16	16
	콤바인	-	1	6	6	6
	탈곡기	-	0	1	1	1
	트랙터	-	4	21	21	21
	파종기	-	0	0	0	0
보령시	경운기	-	9	47	47	47
	분무기류	-	13	64	64	64
	양수기	-	4	21	21	21
	이앙기	-	4	20	20	20
	콤바인	-	2	8	8	8
	탈곡기	-	0	1	1	1
	트랙터	-	6	26	26	26
	파종기	-	0	1	1	1
아산시	경운기	-	11	54	54	54
	분무기류	-	15	74	74	74
	양수기	-	5	25	25	25
	이앙기	-	5	22	22	22
	콤바인	-	2	9	9	9
	탈곡기	-	0	1	1	1
	트랙터	-	6	30	30	30
	파종기	-	0	1	1	1
서산시	경운기	-	19	96	96	96
	분무기류	-	26	131	131	131
	양수기	-	9	44	44	44
	이앙기	-	8	40	40	40
	콤바인	-	4	16	16	16
	탈곡기	-	1	2	2	2
	트랙터	-	11	54	54	54
	파종기	-	1	1	1	1
논산시	경운기	-	14	69	69	69
	분무기류	-	19	93	93	93
	양수기	-	6	31	31	31
	이앙기	-	6	28	28	28
	콤바인	-	3	11	11	11
	탈곡기	-	1	1	1	1
	트랙터	-	8	38	38	38
	파종기	-	0	1	1	1
계룡시	경운기	-	0	1	1	1
	분무기류	-	0	2	2	2
	양수기	-	0	1	1	1

시군	차종	2020	2021	2022	2023	2024
	이앙기	-	0	1	1	1
	콤바인	-	0	0	0	0
	탈곡기	-	0	0	0	0
	트랙터	-	0	1	1	1
	파종기	-	0	0	0	0
당진시	경운기	-	18	90	90	90
	분무기류	-	25	122	122	122
	양수기	-	8	41	41	41
	이앙기	-	8	37	37	37
	콤바인	-	3	15	15	15
	탈곡기	-	1	2	2	2
	트랙터	-	11	50	50	50
	파종기	-	0	1	1	1
부여군	경운기	-	12	58	58	58
	분무기류	-	16	79	79	79
	양수기	-	5	26	26	26
	이앙기	-	5	24	24	24
	콤바인	-	2	9	9	9
	탈곡기	-	0	1	1	1
	트랙터	-	7	33	33	33
	파종기	-	0	1	1	1
서천군	경운기	-	10	48	48	48
	분무기류	-	13	66	66	66
	양수기	-	4	22	22	22
	이앙기	-	4	20	20	20
	콤바인	-	2	8	8	8
	탈곡기	-	0	1	1	1
	트랙터	-	6	27	27	27
	파종기	-	0	1	1	1
청양군	경운기	-	6	30	30	30
	분무기류	-	8	41	41	41
	양수기	-	3	14	14	14
	이앙기	-	3	13	13	13
	콤바인	-	1	5	5	5
	탈곡기	-	0	1	1	1
	트랙터	-	4	17	17	17
	파종기	-	0	0	0	0
홍성군	경운기	-	10	49	49	49
	분무기류	-	13	67	67	67
	양수기	-	4	22	22	22
	이앙기	-	4	20	20	20
	콤바인	-	2	8	8	8
	탈곡기	-	0	1	1	1
	트랙터	-	6	27	27	27
	파종기	-	0	1	1	1
예산군	경운기	-	14	68	68	68
	분무기류	-	19	93	93	93
	양수기	-	6	31	31	31
	이앙기	-	6	28	28	28
	콤바인	-	3	11	11	11
	탈곡기	-	1	1	1	1
	트랙터	-	8	38	38	38
	파종기	-	0	1	1	1

시군	차종	2020	2021	2022	2023	2024
태안군	경운기	-	10	52	52	52
	분무기류	-	14	70	70	70
	양수기	-	5	23	23	23
	이앙기	-	5	21	21	21
	콤바인	-	2	8	8	8
	탈곡기	-	0	1	1	1
	트랙터	-	6	29	29	29
	파종기	-	0	1	1	1

제4절 충청남도 대기오염물질 배출허용기준

4.1 황산화물

오염물질	배출시설	대상시설	적용시기 및 배출허용기준
황산화물 (SO ₂ 로서) (ppm)	1. 발전시설 중 고체연료사용시설 (설비용량 100MW 이상)		
	가. 1996년 6월 30일 이전 설치시설	보령 3호기	2020년 1월 1일 부터 25(6) 이하
		보령 4~6호기, 당진 1,3,4호기, 태안 1~4호기	2021년 1월 1일 부터 48(6) 이하 2023년 1월 1일 부터 25(6) 이하
		보령 1~2호기 당진 2, 5~8호기, 태안 5~8호기	2021년 1월 1일 부터 48(6) 이하 2026년 1월 1일 부터 25(6) 이하
	나. 1996년 7월 1일 이후 설치시설	보령 7~8호기 태안 9~10호기, 당진 9~10호기,	2021년 1월 1일 부터 40(6) 이하 2026년 1월 1일 부터 25(6) 이하
		신보령 1~2호기	2021년 1월 1일 부터 40(6) 이하 2023년 1월 1일 부터 25(6) 이하
	다. 2015년 1월 1일 이후 설치시설	신서천 1호기	25(6) 이하
	2. 1차 금속제조시설의 소결로		
	가. 2007년 1월 31일 이전 설치시설	좌동	2020년 1월 1일 부터 84(15) 이하
	나. 2007년 2월 1일 이후 설치시설	좌동	2020년 1월 1일 부터 72(15) 이하
	다. 2015년 1월 1일 이후 설치시설	좌동	36(15) 이하
	3. 석유정제품 제조시설 중 가열시설		
	가. 0.3% 이하 저황유 사용지역	좌동	96(4) 이하

4.2 질소산화물

오염물질	배출시설	대상시설	적용시기 및 배출허용기준
질소산화물 (NO ₂ 로서) (ppm)	1. 발전시설 중 고체연료사용시설 (설비용량 100MW 이상)		
	가. 1996년 6월 30일 이전 설치시설	보령 3호기	2020년 1월 1일 부터 15(6) 이하
		보령 4~6호기, 당진 1,3,4호기, 태안 1~4호기	2021년 1월 1일 부터 56(6) 이하 2023년 1월 1일 부터 15(6) 이하
		보령 1~2호기	2021년 1월 1일 부터 84(6) 이하 2026년 1월 1일 부터 15(6) 이하
		당진 2, 5~8호기, 태안 5~8호기	2021년 1월 1일 부터 56(6) 이하 2026년 1월 1일 부터 15(6) 이하
	나. 1996년 7월 1일 이후 설치시설	보령 7~8호기 태안 9~10호기, 당진 9~10호기,	2021년 1월 1일 부터 40(6) 이하 2026년 1월 1일 부터 15(6) 이하
		신보령 1~2호기	2021년 1월 1일 부터 40(6) 이하 2023년 1월 1일 부터 15(6) 이하
	다. 2015년 1월 1일 이후 설치시설	신서천 1호기	15(6) 이하
	2. 1차 금속제조시설의 소결로		
	가. 2007년 1월 31일 이전 설치시설	좌동	2020년 1월 1일 부터 105(15) 이하
	나. 2007년 2월 1일 이후 설치시설	좌동	2020년 1월 1일 부터 80(15) 이하
	다. 2015년 1월 1일 이후 설치시설	좌동	48(15) 이하
	3. 석유정제품 제조시설 중 가열시설		
	가. 증발량 시간당 50톤 이상		
	1) 2001년 6월 30일 이전 설치시설	좌동	104(4) 이하
	2) 2001년 7월 1일 이후 설치시설	좌동	45(4) 이하
	나. 증발량 시간당 50톤 미만	좌동	104(4) 이하

4.3 먼지

오염물질	배출시설	대상시설	적용시기 및 배출허용기준
먼지 (mg/Sm ³)	1. 발전시설 중 고체연료사용시설 (설비용량 100MW 이상)		
	가. 2001년 6월 30일 이전 설치시설	보령 3호기	2020년 1월 1일 부터 5(6) 이하
		보령 4~6호기, 당진 1,3,4호기, 태안 1~4호기	2021년 1월 1일 부터 11(6) 이하 2023년 1월 1일 부터 5(6) 이하
		보령 1~2호기 당진 2, 5~8호기, 태안 5~8호기	2021년 1월 1일 부터 11(6) 이하 2026년 1월 1일 부터 5(6) 이하
	나. 2001년 7월 1일 이후 설치시설	보령 7~8호기 태안 9~10호기 당진 9~10호기	2021년 1월 1일 부터 9(6) 이하 2026년 1월 1일 부터 5(6) 이하
		신보령 1~2호기	2021년 1월 1일 부터 9(6) 이하 2023년 1월 1일 부터 5(6) 이하
	다. 2015년 1월 1일 이후 설치시설	신서천 1호기	5(6) 이하
	2. 1차 금속제조시설의 소결로		
	가. 2014년 12월 31일 이전 설치시설	좌동	16(15) 이하
	나. 2015년 1월 1일 이후 설치시설	좌동	8(15) 이하
	3. 석유정제품 제조시설 중 가열시설	좌동	12(4) 이하

비고

1. 배출시설이라 함은 「대기환경보전법」 제23조의 규정에 의한 배출시설의 설치허가 (또는 신고) 대상 시설을 말한다.
2. 배출허용기준란의 ()는 표준산소농도(O_2 의 백분율)를 말한다.
3. 배출시설란에서 "이전 설치시설"이란 해당 연월일 이전에 배출시설을 설치 중인 시설 및 환경영향평가협의를 요청한 시설을 말하며, "이후 설치시설"이란 해당 연월일 이후에 배출시설 설치허가(신고를 포함한다)를 받은 시설 및 환경영향평가협의를 요청한 시설을 말한다. 다만, 2015년 1월 1일 이후부터 신규로 설치되는 대기오염물질 배출시설은 해당 배출시설 설치허가(신고를 포함한다)를 받은 연월일을 기준으로 한다.
4. 각 오염물질별 “제1항 다. 2015년 1월 1일 이후 설치시설” 중 조례 시행일 이후 신규로 설치되는 시설(증설, 개축하는 시설 포함)은 황산화물(SO_2 로서) 15(6)ppm 이하, 질소산화물(NO_2 로서) 10(6)ppm 이하, 먼지 5(6)mg/ Sm^3 이하를 각 적용한다.
5. 2025년 12월 31일까지 폐쇄 또는 정부에너지 정책에 따라 환경시설 전면교체 계획이 취소된 고체연료 사용시설(설비용량 100MW이상)은 최초 적용시점의 배출허용기준을 적용한다.
6. 「대기환경보전법」 제35조제2항1호에 따른 기본배출부과금을 산정함에 있어서 같은법 시행령 제28조제2항의 농도별 부과계수는 위 기준에도 불구하고 같은 법 시행규칙 별표8에 따른 배출허용기준을 적용한다.
7. 「대기환경보전법 시행령(2019.2.15. 시행) 부칙 제3조제3항의 배출허용기준은 같은 법 시행규칙 별표8에 따른 배출허용기준을 적용한다.
8. 「대기환경보전법 시행규칙」 제15조의 배출허용기준이 개정되어 이 조례의 배출허용기준보다 강화된 시설에 대하여는 같은법 시행규칙 제15조의 배출허용기준을 적용한다.

충청남도 대기환경관리(미세먼지관리) 시행계획 수립

발 행 일	2020. 9. 30.
발 행 처	충청남도
발 행 인	미세먼지대책과
주 소	32255 충청남도 홍북읍 충남대로 21
홈페이지	http://www.chungnam.go.kr/

※ 본 보고서는 「미세먼지 저감 및 관리에 관한 특별법」과 「대기관리권역의 대기환경개선에 관한 특별법」에 따라 수립된 “중부권 기본계획”에 근거하여 산정된 잠정 기대효과이며, 추후 감축량 산정방법론 개선(환경부, ~‘21년 6월)에 따라 변경될 수 있음