

2차 수도권 대기환경관리 기본계획 추진을 위한
서울특별시 시행계획

2014

서울특별시

*목 차

제1장 연구개요

제1절 연구배경	3
제2절 연구목적	6
제3절 연구내용	8
제4절 연구방법	10

제2장 대기환경 여건 및 전망

제1절 지형 및 지리적 여건	15
제2절 기후	16
1. 기온	16
2. 열대야 및 열대일수 출현빈도	19
3. 계절의 변화	20
제3절 인구 및 주거특성	21
1. 인구	21
2. 주거특성 및 주택현황	24
제4절 토지이용	27
1. 토지이용 현황	27
2. 용도지역 현황	29
3. 토지이용 전망	30
제5절 산업활동	31
1. 주요산업 특징	31
2. 산업별 사업체수 및 종사자수	32
제6절 교통	34
1. 자동차 등록대수	34
2. 자동차 주행거리	37
3. 통행속도	38
4. 교통량	39
제7절 에너지	45
1. 에너지 이용현황	45
2. 장래 에너지 수요예측	50
제8절 대기환경 영향요인 변화 전망	51
1. 에너지산업 연소	51
2. 비산업 연소	51
3. 제조업 연소	52
4. 에너지 수송 및 저장	52
5. 유기용제	52
6. 도로이동오염원	52
7. 비도로이동오염원	54
8. 폐기물 처리	54

제3장
대기오염물질
배출량 현황 및 전망

제1절 대기오염물질 배출원 체계	59
제2절 오염원별·오염물질별 배출량 현황	61
1. 오염원별 배출량 현황	63
2. 오염물질별 배출량 현황	72
3. 자치구별 배출량 현황	80
제3절 장래 오염원별·오염물질별 배출량 전망	89
1. CAPSS 장래 배출량 추정	89
2. 오염물질별 장래 배출량 전망	89

제4장
대기오염도
현황 및 전망

제1절 대기오염측정망 현황	103
제2절 대기오염도 현황	105
1. 연도별 변화 추세	105
2. 월별 변화 추세	127
3. 시간별 변화 추세	130
4. 환경기준 초과 현황	133
제3절 장래 대기오염도 전망	140
1. 장래 대기오염도 전망	141
2. PM2.5 농도에 대한 영향	147

제5장
서울시
대기환경에 대한
서울시민 의식조사

제1절 조사개요	165
1. 조사목적	165
2. 조사설계	166
3. 조사내용	169
제2절 조사분석 결과	170
1. 대기환경에 대한 관심도	170
2. 대기환경에 대한 인식변화	171
3. 서울시 대기환경 정책방향	175
4. 미세먼지 관련 대기환경 인식	180
5. 서울시 대기환경 개선 정책평가	183
6. 대기개선 정책지표	184
7. 시사점	184

제6장
서울시
1차 대기환경개선
시행계획 추진성과

제1절 1차 기본계획 개요 및 성과	189
1. 1차 기본계획 개요	189
2. 1차 기본계획 평가	190
제2절 1차 시행계획 개요 및 성과	197
1. 1차 시행계획 개요	197
2. 저감대책 성과 평가	198

제7장
대기환경
개선목표

제1절 연도별 달성목표	205
1. 대책지역 및 관리대상 오염물질	205
2. 대기질 개선목표	206
제2절 목표배출량	208
1. 목표배출량 정의	208
2. 지역별 목표배출량	208
제3절 기대효과	210
1. 대기오염도 개선	210
2. 인체위해성 저감	212
3. 사회적 피해비용 저감	213

제8장
대기오염물질
저감계획

제1절 자동차 관리	221
1. 친환경차 보급 확대	221
2. 제작차 배출허용기준 및 사후관리 강화	234
3. 운행 자동차 관리	240
4. 교통수요 관리	250
제2절 비도로이동오염원 관리	278
1. 건설기계 관리	278
2. 비도로 엔진 관리대책	283
제3절 배출시설 관리	284
1. 사업장 배출 총량제 강화	284
2. 총량 사업장 외 배출시설 관리	287
제4절 생활오염원 관리	293
1. VOCs 배출원 관리	293
2. NOx 배출원 관리	300
3. PM10 및 PM2.5 관리 강화	302
4. 에너지 절약 및 친환경에너지 사용 확대	305
제5절 비산먼지 관리	312
1. 도로재비산먼지 관리	312
2. 비산먼지 발생사업장 관리	315
3. 나대지 관리	317
제6절 과학적 관리기반 구축 및 시민참여·홍보	319
1. 관리기반 구축	319
2. 국내·외 교류협력 강화	320
3. 시민참여 및 친환경 생활실천	323
제7절 배출량 저감효과 분석	328
1. 질소산화물(NOx)	328
2. 황산화물(SOx)	330
3. 미세먼지(PM10)	332
4. 초미세먼지(PM2.5)	335
5. 휘발성유기화합물(VOCs)	338
6. 총괄정리	340

제8장 대기오염물질 저감계획	제8절 투자계획 1. 투자비용 분석 2. 비용효과 분석	341 341 350
제9장 대기개선 시행계획 평가 및 모니터링	제1절 시행계획 추진체계 1. 시행계획 실행체계 2. 수도권 광역 대기환경 관리 공동협력 강화 3. 동북아 대도시 대기환경 개선 협력체계 구축·운영 제2절 저감대책 이행평가 1. 이행평가 내용 2. 평가시기 및 절차 제3절 중앙정부 건의사항	355 355 361 363 363 363 366 367
참고문헌	참고문헌	371
부록	[부록 1] 서울시 대기환경에 대한 인식조사 [부록 2] 대기질 개선효과 모델링 [부록 3] 자동차 관리 대책 삭감량 산정 관련 계수 [부록 4] 건설기계 관리 대책 삭감량 산정 관련 계	377 386 410 420

*표 목차

표 2-1	서울의 표고 및 경사도별 면적 비율	6 1
표 2-2	서울시 도시기후 변화 비교	71
표 2-3	최근 10년간 월별 평균 풍속	81
표 2-4	서울시 풍향별 빈도수(2013년, 송월동 기상대)	8 1
표 2-5	서울시의 개발정도 비교지표(2013년)	1 2
표 2-6	서울시 및 전국 가구당 인구수	2 2
표 2-7	서울시 및 전국 장래인구 추계결과	3 2
표 2-8	서울시 주택보급률 추이	52
표 2-9	서울시 주택유형	52
표 2-10	서울시 주택의 점유형태	62
표 2-11	서울의 주택건설 실적	62
표 2-12	서울시 토지이용현황 변화	82
표 2-13	서울시 용도지역 지정 현황(2013년)	9 2
표 3-14	2030년 용도지역별 건축물 총연면적 추정결과	0 3
표 2-15	서울시 단계별 용도지역 소요면적	1 3
표 2-16	서울시 산업구조의 변화(사업체수 기준)	2 3
표 2-17	총 사업체수 및 종사자수 변화추이	3 3
표 2-18	전국 및 서울시 총 사업체수 및 종사자수(2012년)	3 3
표 2-19	전국 및 수도권의 자동차 등록대수 증가 추이	4 3
표 2-20	서울시 연료별 자동차 등록현황	5 3
표 2-21	서울시 연식별·차종별 자동차 등록대수(2013년)	6 3
표 2-22	서울시 차종별 경유자동차 연식별 등록대수(2013년)	6 3
표 2-23	서울시 차령 7년 이상 경유자동차 차종별 등록대수(2013년)	7 3
표 2-24	서울시 차종별·사용연료별 일주행거리	8 3
표 2-25	서울시 연도별 자동차 속도변화	9 3
표 2-26	서울시계 및 도심 유·출입 교통량(2013년)	0 4
표 2-27	교통축별 교통량(서울지방경찰청 자료 기준, 2013년)	1 4
표 2-28	자치구별 수단별 교통량	24
표 2-29	서울시 25개 자치구별 광역버스·소형화물차·중대형화물차 교통량	3 4
표 2-30	기종점 통행량(OD) 통행수단별 유·출입 비교	4 4

표 2-31	서울시 최종 에너지원별 소비현황(2000~2012년)	6 4
표 2-32	서울시 부문별 에너지 소비현황(2000~2012년)	9 4
표 2-33	에너지원별 수요 전망	05
표 2-34	부문별 에너지 수요 전망	05
표 2-35	서울시 비산업 연소부문 장래 영향인자 예측	1 5
표 2-36	서울시 및 수도권 총 목적통행량 분포 예측결과	3 5
표 2-37	서울시 및 수도권 총 수단 통행량 분포 예측결과	3 5
표 2-38	장래 부문별 배출량 발생여건 변화와 전망	5 5
표 3-1	배출원 형태에 따른 오염원 분류	9 5
표 3-2	대기정책지원시스템(CAPSS) SCC CODE 배출원 분류 체계	0 6
표 3-3	서울시 연도별 대기오염물질 배출량 변화(1999~2011년)	2 6
표 3-4	에너지산업 연소 부문의 배출량 변화	3 6
표 3-5	비산업 연소 부문의 배출량 변화	4 6
표 3-6	제조업 연소 부문의 배출량 변화	5 6
표 3-7	에너지 수송 및 유기용제 사용 부문의 VOC 배출량	6 6
표 3-8	도로이동오염원 부문의 배출량	8 6
표 3-9	비도로이동오염원 부문의 배출량	9 6
표 3-10	폐기물 처리 부문의 배출량	0 7
표 3-11	비산먼지 배출량(2011년 기준)	1 7
표 3-12	생물성 연소 배출량(2011년 기준)	1 7
표 3-13	서울시 배출원별 SO _x 배출량(1999~2011년)	2 7
표 3-14	서울시 배출원별 NO _x 배출량(1999~2011년)	4 7
표 3-15	서울시 배출원별 CO 배출량(1999~2011년)	5 7
표 3-16	서울시 배출원별 PM ₁₀ 배출량(1999~2011년)	7 7
표 3-17	서울시 배출원별 VOC 배출량(1999~2011년)	9 7
표 3-18	서울시 자치구별 황산화물(SO _x) 배출량 분포(2011년 기준)	1 8
표 3-19	서울시 자치구별 질소산화물(SO _x) 배출량 분포(2011년 기준)	2 8
표 3-20	서울시 자치구별 미세먼지(PM ₁₀) 배출량 분포(2011년 기준)	4 8
표 3-21	서울시 자치구별 초미세먼지(PM _{2.5}) 배출량(2011년 기준)	6 8
표 3-22	서울시 자치구별 배출원별 초미세먼지(PM _{2.5}) 배출 비중(2011년)	7 8
표 3-23	서울시 자치구별·배출원별 휘발성유기화합물(VOC) 배출량(2011년 기준)	8 8
표 3-24	수도권 배출원별 황산화물(SO _x) 장래 배출량 및 증감율	0 9
표 3-25	서울시 장래 SO _x 배출량	19
표 3-26	수도권 배출원별 질소산화물(NO _x) 장래 배출량 및 증감율	2 9

표 3-27	서울시 장래 질소산화물(NO _x) 배출량	3 9
표 3-28	수도권 배출원별 미세먼지(PM10) 장래 배출량 및 증감율	4 9
표 3-29	서울시 장래 미세먼지(PM10) 배출량	5 9
표 3-30	수도권 배출원별 초미세먼지(PM2.5) 장래 배출량 및 증감율	6 9
표 3-31	서울시 장래 초미세먼지(PM2.5) 배출량	6 9
표 3-32	수도권 배출원별 휘발성유기화합물(VOCs) 장래 배출량 및 증감율	7 9
표 3-33	서울시 장래 휘발성유기화합물(VOCs) 배출량	9 9
표 3-34	장래 서울시 대기오염물질 배출량 예측	00
표 4-1	전국 대기오염측정망 설치현황 (2012년 12월말 기준)	301
표 4-2	서울시 연도별 대기오염 농도 변화	0
표 4-3	서울시 연도별 오존주의보 발령현황	0
표 4-4	미세먼지 농도 구간별 일수 변화	0
표 4-5	서울시 연도별 환경기준(25 μ g/m ³) 달성 측정소 개수	521
표 4-6	서울시 월별 SO ₂ 농도 변화(2009~2013년)	70
표 4-7	서울시 월별 CO 농도 변화(2009~2013년)	70
표 4-8	서울시 월별 NO ₂ 농도 변화(2009~2013년)	80
표 4-9	서울시 월별 O ₃ 농도 변화(2009~2013년)	90
표 4-10	서울시 월별 PM10 농도 변화(2009~2013년)	90
표 4-11	서울시 월별 PM2.5 농도 변화(2009~2013년)	00
표 4-12	국가 대기환경기준과 서울 지역대기환경기준 비교	40
표 4-13	서울시 연도별 NO ₂ 단기 환경기준 초과 현황	50
표 4-14	서울시 연도별 PM 10 단기 환경기준 초과 현황	60
표 4-15	서울시 연도별 O ₃ 단기 환경기준 초과 현황	70
표 4-16	이산화질소 백분위수(Percentile) 농도 수준	80
표 4-17	오존 백분위수(Percentile) 농도 수준	80
표 4-18	미세먼지 백분위수(Percentile) 농도 수준	90
표 4-19	초미세먼지 백분위수(Percentile) 농도 수준	90
표 4-20	CMAQ configuration used in this study	142
표 4-21	2019년 서울 대기질 모사 및 예상 관측 농도	00
표 4-22	2019년 수도권 대기질 모사 및 예상 관측 농도	70
표 4-23	sulfate 농도에 대한 중분류 배출원 부문별 기여도(2015년)	251
표 4-24	nitrate 농도에 대한 중분류 배출원 부문별 기여도(2015년)	351
표 4-25	Primary PM 농도에 대한 중분류 배출원 부문별 기여도(2015년)	451
표 4-26	sulfate 농도에 대한 중분류 배출원 부문별 기여도(2019년)	951

표 4-27	nitrate 농도에 대한 중분류 배출원 부문별 기여도(2019년)	061
표 4-28	Primary PM 농도에 대한 중분류 배출원 부문별 기여도(2019년)	161
표 5-1	대기환경 의식조사 설문조사 개요	6
표 5-2	서울시 모집단 분포	7
표 5-3	표본 분포	18
표 5-4	서울시 대기환경에 대한 시민의식 설문조사 주요 내용	961
표 6-1	1차 기본계획 목표달성을 위한 배출허용총량	91
표 6-2	단계별 대기환경 개선목표 수준	8
표 6-3	1차 기본계획의 각종 저감대책 추진 여부	11
표 6-4	연도별 기본계획 예산 투자 실적	2
표 6-5	1차 및 2차 수도권 대기환경관리 기본계획의 특성 비교	691
표 6-6	서울시 대기환경 관리 시행계획의 목표농도 달성을 위한 배출허용총량	791
표 6-7	서울시 대기환경관리 시행계획의 목표농도 달성을 위한 연차별 삭감량	791
표 6-8	서울시 1차 대기환경 관리 시행계획의 삭감대책별 추진실적	991
표 6-9	서울시 대기환경 관리 분야별 예산 투자 실적(~2013년)	002
표7-1	관리대상 오염물질	5
표 7-2	대기환경 개선목표 설정시 고려사항	6
표 7-3	서울시 단계별 대기환경 개선목표 수준	7
표 7-4	2019년 목표 대기질 수준 달성을 위한 서울시 전망 배출량 및 목표배출량	802
표 7-5	2024년 목표 대기질 수준 달성을 위한 전망 배출량 및 목표배출량	902
표 7-6	2019년 전망배출량 및 삭감배출량 이용에 따른 예측 농도 비교	112
표 7-7	2019년 전망배출량 및 삭감배출량 이용에 따른 PM2.5 예측 농도	112
표 7-8	서울 지역 대기오염 연평균 농도 변화에 따른 인체피해 저감	312
표 7-9	대기오염의 단위당 평균 사회적 비용(시골지역)	312
표 7-10	도시 규모별 가중 값	4
표 7-11	서울의 대기오염으로 인한 사회적 피해비용	42
표 8-1	자동차 관리 분야의 저감대책 목록	8
표 8-2	건설기계(비도로이동오염원) 관리 분야의 저감대책 목록	912
표 8-3	배출시설 관리 분야의 저감대책 목록	9
표 8-4	생활주변 배출원 관리 분야의 저감대책 목록	02
표 8-5	비산먼지 관리 분야의 저감대책 목록	02
표 8-6	과학적 관리기반 조성 및 시민참여 분야의 저감대책 목록	022
표 8-7	하이브리드 승용차 보급에 따른 배출 삭감량	12
표 8-8	CNG 하이브리드 버스 환경·경제성 효과	2

표 8-9	CNG 하이브리드 버스 보급에 따른 배출 삭감량	32
표 8-10	전기버스 보급에 따른 배출 삭감량	42
표 8-11	전기승용차(전기택시 포함) 보급에 따른 배출 삭감량	622
표 8-12	전기이륜차 보급 계획	7
표 8-13	수소연료전지 자동차 보급에 따른 배출 삭감량	82
표 8-14	저공해자동차 종류별 환산비율	92
표 8-15	저공해자동차 구매의무 행정·공공기관의 저공해자동차 구매 현황	922
표 8-16	전기승용차 구매시 세제 혜택	9
표 8-17	운행단계 전기차·하이브리드차, 경차 혜택 비교	92
표 8-18	전기 충전기 설치현황	3
표 8-19	휘발유차 배출허용기준	3
표 8-20	대형 경유차 Euro6 배출허용기준	3
표 8-21	소형 경유차 Euro6 배출허용기준	6
표 8-22	제작차(경유차) 배출허용기준 강화에 따른 배출 삭감량	632
표 8-23	제작차(이륜차) 배출허용기준 강화에 따른 배출 삭감량	732
표 8-24	CNG 버스 공회전 장치 부착 전후의 배출가스 특성 변화	92
표 8-25	DPF 부착에 따른 배출 삭감량	1
표 8-26	LPG 엔진개조에 따른 배출 삭감량	1
표 8-27	조기폐차에 따른 배출 삭감량	2
표 8-28	PM-NOx 동시저감장치 부착에 따른 배출 삭감량	32
표 8-29	삼원촉매장치 교체에 따른 배출 삭감량	42
표 8-30	정기검사 대상 이륜자동차	3
표 8-31	노상단속 VS 원격측정기(RSD) 비교	62
표 8-32	친환경운전 안내장치 보급계획	9
표 8-33	교통수요관리 프로그램	3
표 8-34	승용차 통행 감축량 산정을 위한 교통수요관리 프로그램	252
표 8-35	서울시 기업체 교통수요관리 교통량 감축 프로그램 조정 내용	352
표 8-36	기업체 교통수요관리 프로그램 참여율 및 교통유발부담금 인상 연차별 계획 및 통행률 감소효과	42
표 8-37	승용차요일제 및 드라이빙 마일리지제 연차별 계획 및 목표 및 통행률 감소효과	652
표 8-38	주차요금 인상 연차별 계획	3
표 8-39	주차상한제 조정 및 확대 방안	8
표 8-40	주차상한제 확대 계획 및 승용차 통행 감소량	92
표 8-41	혼잡통행료 확대방안 및 통행량 감축 효과	92

표 8-42	나눔카 보급 계획 및 통행량 감소 효과	32
표 8-43	서울시 도시철도 운영 현황	4
표 8-44	서울시 중앙버스전용차로와 일반차로의 통행속도 비교	562
표 8-45	중앙버스전용차로 설치 계획 현황	6
표 8-46	대중교통 인프라 확충 계획 및 승용차 통행 감축효과	762
표 8-47	서울시 보도율 현황	8
표 8-48	서울시 보행친화 시범사업 추진현황	82
표 8-49	서울시 지점별, 도로유형별 자전거 도로 연장	172
표 8-50	보행 및 자전거 활성화 연차별 계획 및 승용차 통행 감소 비율	572
표 8-51	교통수요관리 프로그램 연차별 계획	62
표 8-52	연차별 승용차 통행 감소 비율	72
표 8-53	교통수요 관리에 의한 배출 삭감량	72
표 8-54	건설기계 Tier4 배출허용기준	8
표 8-55	농기계 Tier4 배출허용기준	8
표 8-56	건설기계 배출허용 기준 강화에 따른 배출 삭감량	972
표 8-57	농기계 배출허용 기준 강화에 따른 배출 삭감량	102
표 8-58	건설기계 DPF 부착에 따른 배출 삭감량	12
표 8-59	건설기계 엔진교체 따른 배출 삭감량	12
표 8-60	건설기계 혼소 엔진개조에 따른 배출 삭감량	22
표 8-61	건설기계 조기폐차에 따른 배출 삭감량	32
표 8-62	총량관리 사업장 및 배출구 현황(2013년 기준)	482
표 8-63	총량관리 사업장 배출량 현황(2013년 기준)	482
표 8-64	총량관리 대상 사업장 확대 계획(안)	52
표 8-65	총량사업장의 장래 배출량(BAU)	62
표 8-66	최적방지시설 기준 강화(안)	62
표 8-67	배출총량제 강화에 따른 서울지역 배출 삭감량	72
표 8-68	배출허용기준 강화에 따른 전망 배출량(BAU) 및 삭감량	882
표 8-69	굴뚝자동측정기기, 배출가스 유량계 부착대상사업장	882
표 8-70	수도권의 저녹스버너 설치 현황	92
표 8-71	보일러의 일반버너를 저NOx 버너로 교체 시 연간 대기오염물질 및 CO ₂ 배출 저감 효과	20
표 8-72	저녹스 버너 보급 대수 및 보급에 의한 삭감량	192
표 8-73	배출부과금 개요	21
표 8-74	VOCs 발생 사업장의 VOCs 전망 배출량(BAU) 및 삭감량	222

표 8-75	휘발성유기화합물을 배출하는 시설의 종류 및 규모(제2조 관련)	392
표 8-76	VOCs 비산배출의 전망배출량 및 관리강화에 의한 삭감량	492
표 8-77	생활소비재 연차별 VOCs 함유기준 관리계획	592
표 8-78	가정의 유기용제 사용 분야의 전망 배출량(BAU), 함유기준 마련에 의한 삭감량	592
표 8-79	세탁소 유기용제의 전망 배출량(BAU), 관리 강화에 의한 삭감량	792
표 8-80	도료 중 VOCs 함유기준 개정(안)	8
표 8-81	도료의 유기용제에 따른 VOCs 전망 배출량 및 함량제한 및 수성도료 이용에 따른 삭감량	9
표 8-82	보일러의 용량	103
표 8-83	연간 질소산화물 삭감효과(1톤/hr 보일러의 저녹스 보일러 교체시 저감량)	103
표 8-84	저NOx 보일러 교체 및 신규 보급계획 및 삭감량	103
표 8-85	민수용 무연탄 및 LNG 연료의 열량당 배출계수	103
표 8-86	민수용 무연탄 청정연료 전환 무대책시 전망 배출량 및 청정연료 전환에 따른 삭감량	203
표 8-87	숯가마 시설 관리기준에 의한 삭감량	303
표 8-88	직화구이 음식점 방지시설 설치지원에 의한 삭감량	403
표 8-89	공공부문 LED 보급 계획	5
표 8-90	민간부문 LED 보급 계획	5
표 8-91	건축물 옥상·벽면 녹화 보급 계획	6
표 8-92	지역난방 전환에 따른 단위삭감량 (2001년 기준)	803
표 8-93	서울시 지역난방 보급 계획 및 삭감량	803
표 8-94	사업장 집단에너지 보급에 따른 단위 삭감량	903
표 8-95	지역난방 보급 계획 및 삭감량	903
표 8-96	태양광 보급 확대 계획	903
표 8-97	분산형 전원 확대 계획	903
표 8-98	2011년 서울시 분진흡입 청소차량 운행실적 및 단위삭감량(차량당 제거량)	313
표 8-99	분진흡입 청소차량 보급 계획 및 삭감량	33
표 8-100	서울시 및 인천시의 진공청소, 진공살수차량 운행실적 및 단위삭감량(평균제거량)	313
표 8-101	타이어 마모 전망 배출량 및 저마모타이어 보급에 의한 삭감량	413
표 8-102	비산먼지 발생사업장 관리 현황	6
표 8-103	비산먼지 발생 전망 배출량 및 관리강화에 의한 보급에 의한 삭감량	613
표 8-104	나대지 비산먼지 억제추진(공터녹화) 계획	713
표 8-105	나대지 전망 배출량 및 잔디 설치에 의한 삭감량	813
표 8-106	미세먼지 주의보 및 경보 기준	3
표 8-107	미세먼지 예보 등급(24시간 평균)	43

표 8-108	미세먼지 예보에 따른 시민행동요령	㉞
표 8-109	미세먼지 및 초미세먼지 경보에 따른 시민행동요령	523
표 8-110	서울시 목표 삭감량 대비 NO _x 삭감 달성율	㉞
표 8-111	삭감대안별 NO _x 삭감량 총괄	9
표 8-112	서울시 목표 삭감량 대비 SO _x 삭감 달성율	033
표 8-113	삭감대안별 SO _x 삭감량 총괄	3
표 8-114	서울시 목표 삭감량 대비 PM10 삭감 달성율(비산먼지 제외)	2 3 3
표 8-115	삭감대안별 PM10 삭감량 총괄(비산먼지 제외)	333
표 8-116	서울시 목표 삭감량 대비 PM10 삭감 달성율(비산먼지 포함)	4 3 3
표 8-117	비산먼지 관리 삭감대안별 PM10 삭감량 총괄	43
표 8-118	서울시 목표 삭감량 대비 PM2.5 삭감 달성율	53
표 8-119	삭감대안별 PM2.5 삭감량 총괄(비산먼지 제외)	633
표 8-120	서울시 목표 삭감량 대비 PM2.5 삭감 달성율(2019년)	733
표 8-121	비산먼지 관리 삭감대안별 PM2.5 삭감량 총괄	73
표 8-122	서울시 목표 삭감량 대비 VOCs 삭감 달성율	㉞
표 8-123	삭감대안별 VOCs 삭감량 총괄	9
표 8-124	대기오염물질 삭감효과 총괄표	㉞
표 8-125	민선6기 재원 투자 수요	2
표 8-126	서울시 대기환경 개선 시행계획에 따른 부문별 투자 예산 계획(간접투자 비용 제외)	3 4 3
표 8-127	서울시 대기환경 개선 시행계획에 따른 부문별 투자 예산 계획	443
표 8-128	서울시 대기환경 개선 시행계획에 따른 부문별 투자 예산 계획(국비)	5 4 3
표 8-129	서울시 대기환경 개선 시행계획에 따른 부문별 투자 예산 계획(시비)	6 4 3
표 8-130	서울시 대기환경 개선 시행계획에 따른 부문별 투자 예산 계획(민간자본)	7 4 3
표 8-131	공공예산 소요 대기질 개선대책 항목	88
표 8-132	3대 분야 17개 신성장동력산업	9
표 8-133	정량화 가능한 대책의 사회적 편익 및 B/C 비율	13
표 8-134	오염물질별 정량화 가능한 대책의 B/C 비율	23
표 9-1	서울시 기후환경본부 사무분장	5
표 9-2	서울시 대기환경 개선 사업의 달성 종합 평가표	63

*그림 목차

그림 1-1	서울의 대기오염 수준	4
그림 1-2	연구 내용	0
그림 1-3	수도권 대기환경관리 기본계획 및 시행계획의 작성과정	1 1
그림 2-1	서울의 지형	5
그림 2-2	서울시 평균, 최고, 최저기온 변화(1961~2013)	7 1
그림 2-3	풍향별 빈도분포(송월동 기상대 기준)(2004~2013)	8 1
그림 2-4	서울시 열대야 일수 변화(1960~2012)	9 1
그림 2-5	서울시 열대일수 변화(1960~2012)	9 1
그림 2-6	서울시 25개 자치구별 열대야 일수 분포 변화(2008~2013)	9 1
그림 2-7	서울시 25개 자치구별 열대일수 분포 변화(2008~2013)	0 2
그림 2-8	서울시 연도별 계절일수 변화(1999~2013)	0 2
그림 2-9	전국 시도별 인구 비율	12
그림 2-10	서울시 25개 자치구별 인구 및 인구밀도 분포(2013년)	2 2
그림 2-11	서울시 고령자 인구수 및 노령화 지수	3 2
그림 2-12	서울의 인구변화	42
그림 2-13	서울의 인구밀도 변화	42
그림 2-14	서울시 주택보급률(2012년)	5 2
그림 2-15	서울시 토지이용 현황(2010년)	8 2
그림 2-16	서울시 자동차 등록대수 변화(2005~2013년)	5 3
그림 2-17	서울시 차종별 총 주행거리 및 자동차 일 주행거리 변화	8 3
그림 2-18	서울시계 및 도심 유·출입 지점	0 4
그림 2-19	교통축별 전체 교통량(2013년)	1 4
그림 2-20	서울시 에너지원별 소비현황과 1인당 최종에너지 소비량(2000~2012)	6 4
그림 2-21	자치구별 석유 소비량(2012년)	7 4
그림 2-22	자치구별 전력 소비량(2012년)	8 4
그림 2-23	서울시 부문별 에너지 소비현황(2000~2012)	9 4
그림 3-1	서울시 연도별 대기오염물질 배출량 변화(1999~2011)	2 6
그림 3-2	서울시 황산화물(SO _x) 배출량 추세	2 7
그림 3-3	서울시 부문별 황산화물(SO _x) 배출비율(2011년)	3 7
그림 3-4	서울시 질소산화물(NO _x) 배출량 추세	3 7

그림 3-5	서울시 부문별 질소산화물(NOx) 배출비율(2011년)	4	7
그림 3-6	서울시 일산화탄소(CO) 배출량 추세	5	7
그림 3-7	서울시 부문별 일산화탄소(CO) 배출비율(2011년)	6	7
그림 3-8	서울시 미세먼지(PM10) 배출량 추세	6	7
그림 3-9	서울시 부문별 미세먼지(PM10) 배출비율(2011년) _비산먼지 미포함	7	7
그림 3-10	서울시 부문별 미세먼지(PM10) 배출비율(2011년) _비산먼지 포함	7	7
그림 3-11	서울시 대분류별 초미세먼지(PM2.5) 배출량 분포(2011년)	8	7
그림 3-12	서울시 휘발성유기화합물질(VOC) 배출량 추세	9	7
그림 3-13	서울시 부문별 휘발성유기화합물(VOC) 배출비율(2011년)	0	8
그림 3-14	서울시 자치구별 황산화물(SOx) 배출량 분포(2011년 기준)	0	8
그림 3-15	서울시 자치구별 질소산화물(SOx) 배출량 분포(2011년 기준)	2	8
그림 3-16	서울시 자치구별 미세먼지(PM10) 배출량 분포(2011년 기준)	3	8
그림 3-17	서울시 25개 자치구별 초미세먼지 배출량(2011년)	5	8
그림 3-18	서울시 자치구별·배출원별 초미세먼지(PM2.5) 배출량(2011년 기준)	5	8
그림 3-19	서울시 자치구별 휘발성유기화합물(VOC) 배출량(2011년 기준)	8	8
그림 3-20	수도권의 배출원별 황산화물(SOx) 배출량 전망	0	9
그림 3-21	지역별 황산화물(SOx) 장래 배출량 추이	0	9
그림 3-22	서울시 장래 황산화물(SOx) 배출량 추세	1	9
그림 3-23	수도권 장래 질소산화물(NOx) 배출량 추세	2	9
그림 3-24	지역별 질소산화물(NOx) 장래 배출량 추이	2	9
그림 3-25	서울시 장래 질소산화물(NOx) 배출량 추세	3	9
그림 3-26	수도권 장래 미세먼지(PM10) 배출량 추세(비산먼지 제외)	4	9
그림 3-27	서울시 장래 미세먼지(PM10) 배출량 추세(비산먼지 제외)	5	9
그림 3-28	수도권 장래 초미세먼지(PM2.5) 배출량 추세	6	9
그림 3-29	서울시 장래 초미세먼지(PM2.5) 배출량 추세	7	9
그림 3-30	수도권 장래 휘발성유기화합물(VOCs) 배출량 추세	8	9
그림 3-31	지역별 휘발성유기화합물(VOCs) 장래 배출량 추이	8	9
그림 3-32	서울시 장래 휘발성유기화합물(VOCs) 배출량 추세	9	9
그림 3-33	서울시 연도별 장래 오염물질 배출량 비율 변화 패턴	001	
그림 4-1	서울시 대기오염 자동측정망 분포	41	
그림 4-2	서울시 연평균 SO ₂ 농도 변화 (1991~2013)	701	
그림 4-3	서울시 및 수도권 연도별 SO ₂ 분포 변화	71	
그림 4-4	일평균 SO ₂ 농도 시계열(1999~2011)	011	
그림 4-5	자치구별 SO ₂ 농도 분포(2013년)	011	

그림 4-6	서울시 연평균 CO 농도 변화 (1991~2013)	01
그림 4-7	일평균 CO 농도 시계열(1999~2011년)	11
그림 4-8	자치구별 CO 농도 분포(2013년)	11
그림 4-9	서울시 연평균 NO ₂ 농도 변화 (1991~2013)	21
그림 4-10	서울시 및 수도권 연도별 NO ₂ 분포 변화	21
그림 4-11	NO ₂ 일평균 농도 시계열(1999~2011)	51
그림 4-12	자치구별 NO ₂ 농도 분포(2013년)	51
그림 4-13	서울시 연평균 O ₃ 농도 변화(1991~2013)	61
그림 4-14	서울시 및 수도권 연도별 O ₃ 분포 변화	61
그림 4-15	일평균 O ₃ 농도 시계열(1999~2011)	91
그림 4-16	자치구별 O ₃ 농도 분포(2013년)	91
그림 4-17	서울시 연평균 PM10 농도 변화(1991~2013)	121
그림 4-18	서울시 및 수도권 연도별 PM10 분포 변화	121
그림 4-19	일평균 PM10 농도 시계열(1999~2011)	421
그림 4-20	자치구별 PM10 농도 분포(2013년)	421
그림 4-21	계절별 PM10 농도 분포(2013년)	421
그림 4-22	서울시 연평균 PM2.5 농도 및 PM2.5/PM10 비율 변화(2005~2013)	521
그림 4-23	서울시 25개 자치구별 연도별 PM2.5 분포 변화(2005~2013)	621
그림 4-24	계절별 PM2.5 농도 분포(2013년)	621
그림 4-25	서울시 월별 SO ₂ 농도 변화	2
그림 4-26	서울시 월별 CO 농도 변화	8
그림 4-27	서울시 월별 NO ₂ 농도 변화	8
그림 4-28	서울시 월별 O ₃ 농도 변화	9
그림 4-29	서울시 월별 PM10 농도 변화	9
그림 4-30	서울시 월별 PM2.5 농도 변화	9
그림 4-31	서울시 시간별 SO ₂ 농도 변화	3
그림 4-32	서울시 시간별 CO 농도 변화	3
그림 4-33	서울시 시간별 NO ₂ 농도 변화	3
그림 4-34	서울시 시간별 O ₃ 농도 변화	3
그림 4-35	서울시 시간별 PM10 농도 변화	3
그림 4-36	서울시 시간별 PM2.5 농도 변화	3
그림 4-37	서울시 대기환경기준 초과횟수	3
그림 4-38	수도권 오염물질별 오염도 전망	4
그림 4-39	기상-배출량-대기 화학 모델링 시스템의 체계	141

그림 4-40	기준년도(2010년) 물질별 공간분포도	341
그림 4-41	2015년 서울지역 대기오염물질 농도(RRF 적용 전·후)	441
그림 4-42	장래(2019년) 물질별 공간분포도	541
그림 4-43	2019년 물질별 연평균 모사농도 변화(2019년-2010년)	641
그림 4-44	2015년 서울시 계절별 PM2.5 농도와 구성성분 분석 및 예측(질량 농도 RRF 적용)	841
그림 4-45	2015년 계절별 서울시 PM2.5 구성성분별 지역별 기여도 분석(구성성분 농도기준 RRF 적용)	841
그림 4-46	sulfate 농도에 대한 대분류 배출원 부문별 기여도(2015년)	051
그림 4-47	nitrate 농도에 대한 대분류 배출원 부문별 기여도(2015년)	051
그림 4-48	Primary PM 농도에 대한 대분류 배출원 부문별 기여도(2015년)	151
그림 4-49	EC 농도에 대한 대분류 배출원 부문별 기여도(2015년)	151
그림 4-50	OC 농도에 대한 대분류 배출원 부문별 기여도(2015년)	151
그림 4-51	PMfine 농도에 대한 대분류 배출원 부문별 기여도(2015년)	251
그림 4-52	2019년 서울시 계절별 PM2.5 농도와 구성성분 분석 및 예측(질량 농도 RRF 적용)	551
그림 4-53	2019년 계절별 서울시 PM2.5 구성성분별 지역별 기여도 분석(구성성분 농도기준 RRF 적용)	551
그림 4-54	sulfate 농도에 대한 대분류 배출원 부문별 기여도(2019년)	751
그림 4-55	nitrate 농도에 대한 대분류 배출원 부문별 기여도(2019년)	751
그림 4-56	Primary PM 농도에 대한 대분류 배출원 부문별 기여도(2019년)	751
그림 4-57	EC 농도에 대한 대분류 배출원 부문별 기여도(2019년)	851
그림 4-58	OC 농도에 대한 대분류 배출원 부문별 기여도(2019년)	851
그림 4-59	PMfine 농도에 대한 대분류 배출원 부문별 기여도(2019년)	851
그림 5-1	대기환경에 대한 서울시민 의식 조사의 목적	561
그림 5-2	조사 설계	16
그림 6-1	연도별 PM10 저감계획 및 저감실적	31
그림 6-2	연도별 NOx 저감계획 및 저감실적	31
그림 6-3	연도별 SOx 저감계획 및 저감실적	31
그림 6-4	연도별 VOCs 저감계획 및 저감실적	41
그림 6-5	서울시·인천시·경기도 PM10 및 NO ₂ 농도 추이	51
그림 6-6	서울시 미세먼지(PM10), 이산화질소(NO ₂) 개선 추이	002
그림 6-7	연도별 평균 시정거리 변화 추세(2004~2013)	102
그림 6-8	시정거리 20km 이상 일수 변화	0
그림 7-1	수도권 대기관리권역의 범위	52
그림 7-2	서울시 단계별 대기환경 개선목표	72
그림 7-3	서울시 장래 PM2.5 조기달성 목표	72
그림 7-4	2019년 목표 대기질 달성을 위한 서울시 목표 배출량 및 목표 삭감량	902

그림 7-5	2019년 삭감배출량을 이용한 물질별 연평균 모사농도의 공간분포 변화	012
그림 7-6	PM10 농도별 조기 사망자수 비교	2
그림 8-1	서울시 대기환경 관리 시행계획의 저감대책 분류	712
그림 8-2	전기충전기 종류	3
그림 8-3	프랑스 보너스-멜러스 운영 후 CO ₂ 연평균 감축효과	332
그림 8-4	프랑스 보너스-멜러스 운영 후 저탄소차로 이전효과	332
그림 8-5	유럽의 이륜차 배출허용기준 비교	72
그림 8-6	경유 버스 공회전 장치 부착 전후의 대기오염물질 저감율 비교	932
그림 8-7	원격측정장비 운영 모습	4
그림 8-8	서울시 특정 경유자동차 운행제한 단속시스템	842
그림 8-9	서울시 특정경유차 수집모니터링 시스템의 단속모습	842
그림 8-10	서울시 기업체 교통수요관리 참여시설 및 실질 참여율 추이	252
그림 8-11	서울시 교통혼잡비용과 교통유발부담금 징수 금액	452
그림 8-12	연도별 승용차요일제 가입률	5
그림 8-13	승용차요일제 실질참여율	5
그림 8-14	서울시 공영주차장 요금 추이	62
그림 8-15	세계 주요도시 주차요금 비교	72
그림 8-16	서울시 주차상한제 시행지역	8
그림 8-17	대중교통 접근성을 고려한 주차상한제 조정 및 확대 방안	952
그림 8-18	남산 1·3호 터널 혼잡통행료 시행 전·후 교통량 변화 및 자동차 등록대수	062
그림 8-19	서울시 혼잡통행료 징수지역 확대 방안	02
그림 8-20	서울시 나눔카 서비스 제공 주차장 위치	22
그림 8-21	서울시 도시철도망 현황	4
그림 8-22	서울시 중앙버스전용차로 현황	52
그림 8-23	서울시 중앙버스전용차로 현황 및 계획구간	62
그림 8-24	연세대 앞 대중교통 전용지구 전·후 비교	92
그림 8-25	서울시 자전거 통행량 추이	2
그림 8-26	서울시 연도별 자전거 도로 연장	12
그림 8-27	서울시 공공자전거	2
그림 8-28	Car Free Zone 예시	273
그림 8-29	서울시 공공자전거 확대 및 연계 개념도	42
그림 8-30	하위차로 자전거 우선 차로제	2
그림 8-31	건설기계 및 농기계 배출허용 기준 강화 실적 및 계획	972
그림 8-32	저녹스 버너의 질소산화물 저감효율	92

그림 8-33	세탁시설의 일반적인 드라이크리닝 공정	62
그림 8-34	먼지와 악취저감 방지시설	6
그림 8-35	도로먼지관리시스템 도입(안)	43
그림 8-36	공사장 비산먼지 사업장 관리 강화	53
그림 8-37	학교 운동장 먼지안정제 살포	8
그림 8-38	학교 운동장 잔디식재 사례	8
그림 8-39	동북아 대기환경 개선 공동협력 및 이행 매커니즘	223
그림 8-40	미세먼지 예보 사례	4
그림 8-41	서울시 대기환경정보 사이트(http://cleanair.seoul.go.kr)	3
그림 8-42	서울시 중기재정계획 부문별 자원배분(사업비 기준)	143
그림 8-43	서울시 대기환경 개선 시행계획에 따른 투자 예산(간접투자 비용 제외)	3 4 3
그림 9-1	기후환경본부 구성	5
그림 9-2	서울시와 자치구의 미세먼지 관리체계	63
그림 9-3	서울시 대기개선 시행계획 추진체계	13
그림 9-4	이행평가 체계 구축	6
그림 9-5	대기환경 관리계획 최종목적의 위계별 분류	73