

목차

01 서론	2
1_연구의 필요성 및 목적	2
2_연구의 범위 및 방법	8
3_선행연구와의 차별성	8
02 서울시 대기오염물질 배출 및 교통 특성	12
1_서울시 대기오염물질 배출 특성	12
2_서울시 교통 특성	19
03 자동차 배출가스 등급 및 운행제한 동향	30
1_국내 동향	30
2_국외 동향	40
04 서울시 자동차 친환경등급제 운영방안 설계	76
1_기본방향	76
2_자동차 친환경등급 구분	78
3_친환경등급제 운영방안	82
4_기대효과	102
05 자동차 친환경등급제에 대한 시민의견 수렴(설문조사)	114
1_설문조사 개요	114
2_친환경등급제 도입에 대한 의견	116

3_운영방식과 행태의 변화	119
06 결론 및 제언	126
1_결론	126
2_정책 제언	128
참고문헌	131
부록	134
Abstract	146



표

[표 1-1] 미세먼지 주의보·경보 발령 횟수 추세	3
[표 1-2] 기존 제도와의 비교	7
[표 1-3] 주요 선행연구	9
[표 2-1] 서울시 전체 배출원 대기오염물질 배출량(2015년 기준)	12
[표 2-2] 서울시 도로이동오염원 대기오염물질 배출량(2015년 기준)	13
[표 2-3] 서울시 구별 도로이동오염원 대기오염물질 배출량(2015년 기준)	14
[표 2-4] 서울시 차종별·유종(油種)별 도로이동오염원 대기오염물질 배출량 (2015년 기준)	15
[표 2-5] 서울시 녹색교통진흥지역 차종별·유종(油種)별 도로이동오염원 대기오염물질 배출량(2015년 기준)	16
[표 2-6] 서울시 종로구 차종별·유종(油種)별 도로이동오염원 대기오염물질 배출량 (2015년 기준)	17
[표 2-7] 서울시 중구 차종별·유종(油種)별 도로이동오염원 대기오염물질 배출량 (2015년 기준)	18
[표 2-8] 서울시 차종별·유종(油種)별 자동차 등록대수(2017년 기준)	19
[표 2-9] 서울시 녹색교통진흥지역 차종별·유종(油種)별 자동차 등록대수(2017년 기준)	20
[표 2-10] 서울시 종로구 차종별·유종(油種)별 자동차 등록대수(2017년 기준)	20
[표 2-11] 서울시 중구 차종별·유종(油種)별 자동차 등록대수(2017년 기준)	21
[표 2-12] 서울시 차종별·연식별 자동차 등록대수(2017년 기준)	22
[표 2-13] 서울시 녹색교통진흥지역 차종별·연식별 자동차 등록대수(2017년 기준)	22
[표 2-14] 서울시 종로구 차종별·연식별 자동차 등록대수(2017년 기준)	23

[표 2-15] 서울시 중구 차종별·연식별 자동차 등록대수(2017년 기준)	23
[표 2-16] 서울시 권역별 행정구역	24
[표 2-17] 서울시 기종점통행량 분포(2015년 기준)	25
[표 2-18] 서울시 기종점통행량 대비 승용차 비율(2015년 기준)	25
[표 2-19] 서울시 기종점통행량 대비 버스 비율(2015년 기준)	26
[표 2-20] 서울시 기종점통행량 대비 화물차 비율(2015년 기준)	26
[표 2-21] 서울시 배출가스 저감사업 현황	27
[표 2-22] 서울시 녹색교통진흥지역 배출가스 저감사업 현황	28
[표 3-1] 자동차 배출가스 등급 산정 기준	30
[표 3-2] 대기오염물질 지수	30
[표 3-3] 이산화탄소 지수	31
[표 3-4] 대기오염물질 지수 산정 기준치	31
[표 3-5] 경형·소형·중형자동차의 배출가스 등급 산정 기준	32
[표 3-6] 대형·초대형자동차의 배출가스 등급 산정 기준	33
[표 3-7] 수도권대기법 제28조의2(배출가스저감장치 미부착 차량 등의 운행제한)	34
[표 3-8] 도시교통정비법 제34조(자동차의 운행제한)	34
[표 3-9] 지속가능교통법 제30조(자동차 운행의 제한)	34
[표 3-10] 지속가능교통법 제41조(특별대책지역 지정)	35
[표 3-11] 미세먼지 저감 및 관리에 관한 특별법 제18조(고농도 미세먼지 비상저감조치)	35
[표 3-12] 서울형 공해차량 운행제한 단속대상	38
[표 3-13] 도시별 운행제한 예외차량	41
[표 3-14] 런던의 운행제한제도 표지판	42
[표 3-15] 런던의 자동차운행제한제도	43
[표 3-16] 글래스고 LEZ 목표	45
[표 3-17] 파리 공기품질증(Crit'Air) 등급제도 개요	47

[표 3-18] 파리 공기품질증(Crit'Air) 등급	47
[표 3-19] 브뤼셀 대기오염 단계	48
[표 3-20] 브뤼셀 단계별 조치사항	49
[표 3-21] 브뤼셀 LEZ 계획(경유차)	50
[표 3-22] 브뤼셀 LEZ 계획(기타 차량)	50
[표 3-23] 바르셀로나 비상저감조치 발령기준	51
[표 3-24] 바르셀로나 운행제한제도 계획	52
[표 3-25] 스페인 자동차 친환경등급 표시	53
[표 3-26] 마드리드 대기오염 단계	53
[표 3-27] 마드리드 대기오염 단계별 조치	54
[표 3-28] 암스테르담 안내 표시	55
[표 3-29] 암스테르담 LEZ	55
[표 3-30] 스톡홀름 LEZ 증장기 계획	58
[표 3-31] 기타 자동차 친환경등급 표시제도 사례	58
[표 3-32] 혼잡통행료 및 LEZ 사례 비교	60
[표 3-33] EU 저공해차 인센티브 유형 및 내용	61
[표 3-34] EU 주요 국가 세제지원 사례	63
[표 3-35] 미국 저공해차 인센티브 현황(제도 개수)	64
[표 3-36] 주요국가 저공해차 지원사례	65
[표 3-37] 주요국가 저공해차 인센티브 종류	66
[표 3-38] 캘리포니아주 다인승차량 이용 허용 대상차량	67
[표 3-39] 주요국가 인프라 확충 사례	68
[표 3-40] 주요도시 자동차 도심운행제한 사례	69
[표 3-41] 주요도시 내연기관 차량 퇴출 계획	72
[표 4-1] 국내 저공해자동차 관련 표시 현황	78

[표 4-2] 자동차배출가스 등급 관련 법령 개정(안)	80
[표 4-3] 국내 자동차 표지 제도 개정(안)	81
[표 4-4] 운행제한 대상 차량 대안	82
[표 4-5] 서울시 등급별 대형·초대형 자동차 등록대수	82
[표 4-6] 서울시 등급별 경형·소형·중형 자동차 등록대수	83
[표 4-7] 운행제한 대상 차량 대안	85
[표 4-8] 운행제한 예외 차량 대안	86
[표 4-9] 운행제한 예외/유예 대상차량(안)	86
[표 4-10] 서울시 녹색교통진흥지역 차로수별 유입 지점 수	87
[표 4-11] 저공해자동차 1~2등급 구매보조금	88
[표 4-12] 서울시 저공해자동차 1등급 구매보조금	88
[표 4-13] 저공해자동차 1~2등급 세제 지원	89
[표 4-14] 혼잡통행료 및 공영주차장 주차요금 감면	90
[표 4-15] 서초구 거주자우선주차장 운영규칙, 배점표	91
[표 4-16] 현행 서울시 저공해자동차 인센티브 현황	92
[표 4-17] 교통량 감축프로그램 개선(안)	96
[표 4-18] 친환경등급제 인센티브(안)	97
[표 4-19] 인센티브 관련 법령 및 조례 개정 대상 검토	98
[표 4-20] 친환경등급제에 따른 도심자동차운행제한 방안(안)	99
[표 4-21] 친환경등급제에 따른 자동차운행제한 중장기 계획(안)	101
[표 4-22] 분석 시나리오	102
[표 4-23] 승용차 차급 변환 기준	105
[표 4-24] 승합차, 화물차, 특수차 차급 변환 기준	106
[표 4-25] 교통량 정산 결과	107
[표 4-26] 배출량 분석 결과	111

[표 4-27] 교통수요모형 기반 배출량 분석 결과 비교	111
[표 5-1] 설문조사 개요	114
[표 5-2] 응답자 분포	115
[표 5-3] 전체 샘플 다항로짓 분석	118
[표 5-4] 운전자 샘플 다항로짓 분석	119
[표 6-1] 친환경등급에 따른 서울시 자동차운행제한 방안(안)	126



그림

[그림 1-1] 미세먼지 농도 추세	2
[그림 1-2] 서울시 미세먼지 농도 변화	3
[그림 1-3] 서울시 미세먼지 주의보 일수	3
[그림 1-4] 미세먼지로 인한 조기사망률	4
[그림 1-5] PM _{2.5} 배출원별 배출 기여도	5
[그림 1-6] 서울시 PM _{2.5} 농도 기여도	5
[그림 1-7] 서울시 중분류별 PM _{2.5} 배출량	5
[그림 1-8] 연구 수행과정 및 공동연구 체계	8
[그림 3-1] 운행제한 범위 및 단속카메라 확대계획	36
[그림 3-2] 서울형 공해차량 운행제한 행정처리 절차	38
[그림 3-3] 녹색교통진흥지역	39
[그림 3-4] 유럽 LEZ 시행 지역	40
[그림 3-5] 런던 ULEZ	43
[그림 3-6] 런던 ULEZ 계획	44
[그림 3-7] 글래스고 LEZ	45
[그림 3-8] 파리 LEZ	46
[그림 3-9] 베를린 LEZ	48
[그림 3-10] 브뤼셀 LEZ	50
[그림 3-11] 바르셀로나 LEZ	51
[그림 3-12] 암스테르담 LEZ	54

[그림 3-13] 싱가포르 전자요금징수 구역	56
[그림 3-14] 싱가포르 전자요금징수 신호기 및 스마트 현금카드	56
[그림 3-15] 스톡홀름 LEZ	57
[그림 3-16] EU 저공해차 인센티브 유형별 현황	62
[그림 3-17] 자동차 도심운행제한 정책 개발과정	74
[그림 4-1] 서울시 자동차 친환경등급 표시	79
[그림 4-2] 연식별 경유차 배출계수	83
[그림 4-3] 도로 실주행 NOx 배출계수	84
[그림 4-4] 녹색교통진흥지역 교통량	85
[그림 4-5] 자동차 친환경등급제 시행에 따른 인센티브 마련 방안	87
[그림 4-6] 녹색교통진흥지역 자동차통행관리 시스템 추진일정	99
[그림 4-7] 분석 과정	103
[그림 4-8] 수단 O/D 세분화 과정	104
[그림 4-9] 배정교통량과 관측교통량 오차율	107
[그림 4-10] 배정교통량과 관측교통량 상관계수	108
[그림 4-11] 통행배정 전/후 비교	109
[그림 5-1] 미세먼지 국내 저감 필요성	116
[그림 5-2] 자동차 운행제한 필요성	116
[그림 5-3] 소유차량 친환경등급별 운행제한 찬성률	116
[그림 5-4] 대중교통 이용 편리성에 따른 운행제한 찬성률	116
[그림 5-5] 운행제한 대상 차량 등급에 대한 선호도 1	120
[그림 5-6] 운행제한 대상 차량 등급에 대한 선호도 2	120
[그림 5-7] 운행제한 대상 차량 종류에 대한 선호 1	120
[그림 5-8] 운행제한 대상 차량 종류에 대한 선호 2	120
[그림 5-9] 운행제한 대상 지역 선호 1	121

[그림 5-10] 운행제한 대상 지역 선호 2	121
[그림 5-11] 예외 혹은 유예 차량 선호 1	121
[그림 5-12] 예외 혹은 유예 차량 선호 2	121
[그림 5-13] 상위등급 인센티브 선호	122
[그림 5-14] 등급제 시행에 따른 행동변화	123
[그림 5-15] 자동차 교체주기	123
[그림 5-16] 인센티브 제공 시 행동변화	123

