

시 상 인
2002 PR 02

환경월드컵 대비 서울시 대기환경 관리

-주요 추진전략과 모니터링 체계-

2002. 2



서울시정개발연구원
Seoul Development Institute

연구진

연구책임 김 운 수 • 도시환경연구부 연구위원
연구원 김 은 진 • 도시환경연구부 연구원

이 보고서의 내용은 연구진의 견해로서
서울특별시의 정책과는 다를 수도 있습니다.

요약 및 정책건의

1. 연구개요

- 환경친화적 이미지가 부각되는 국제 스포츠 행사의 추진
 - 1992년 리우환경회의 이후 정립된 “환경적으로 건전하고 지속가능한 발전”(ESSD; Environmentally Sound, Sustainable Development)의 사고전환은 국제 스포츠 행사에도 영향을 미쳐 스포츠, 문화와 함께 환경이 중요한 덕목으로 자리잡고 있음.
 - 국제올림픽위원회(IOC)는 ‘환경’을 ‘스포츠’, ‘문화’와 더불어 올림픽의 3대 정신(Pillar)으로 선언함.
- 환경월드컵 개최를 둘러싼 대기환경의 관심도 증대
 - 월드컵 대회는 환경문제에 대한 관심도가 상대적으로 낮으나, 참가선수의 경기능력의 향상·대회장소의 깨끗한 환경수준 유지 등을 고려하여 점차 환경성 제고에 대한 관심이 증대되고 있음.
- 2002년 서울환경월드컵 추진에 따른 직접적인 대응방안 마련
 - 서울시 대기환경 개선과제의 진단·처방의 혁신적 계기로서 활용
- 서울환경월드컵 개최전략과 도시 대기환경 개선과제와 연계추진
 - 서울시 대기환경의 자생적·역동적 관리능력 배양

2. 서울시 대기환경 영향요인별 진단 및 분석

- 대기환경 영향요인
 - 공간적으로 제한된 지역에서의 기능집중에 의한 대기오염 부하량 증대 및 분지형 특성에 기인한 공간확산 불량에 의한 대기오염물질의 정체현상
 - 자동차 배출가스 배출량은 총량적으로 크게 감소되지 않을 뿐만 아니라 전체 대기오염에서 차지하는 비중은 증대 경향
 - 대기환경의 주된 오염원인 자동차 부문의 경우, 중앙정부가 정책수단의 대부분을 관장하고 있어, 지역 대기환경 보전정책의 주체로서 서울시의 극히 한정된 재량권
 - 서울시 대기환경 관리의 일차적 적용 대상은 자동차 오염원이므로, 자동차 대기오염 배출총량을 관리할 수 있는 제도 도입이 필요하며, 또한 이동수단 특성을 고려하면 서울뿐만 아니라 수도권 지역을 대상으로 총량관리 제도의 확대 적용 필요
- 대기환경 관리의 당면과제
 - 수도권 단일 이동공간 형성으로 대기오염물질의 단위 면적당 배출밀도 증대 및 공간확

산에 의한 대기오염의 광역화 현상 심화

- 교통·환경대책간 연계성 부족으로 대기환경관리체계 미흡
- 정부의 저 경유가격 정책으로 인한 경유자동차 보급 증대
- 운행자동차 배출가스 관리체계의 비효율성
- 친환경적인 자동차의 제작을 유인하기 위한 제도 미흡
- 서울 및 수도권 대기환경의 공동 개선과 협력을 위한 자치단체간 협의기능의 활성화

○ 환경월드컵과 대기환경관리

- 관리목표: 서울 환경월드컵 개최 이미지를 고양하고, 또한 중·장기적으로 시민의 체감 오염도를 개선하기 위해 오존, 이산화질소, 그리고 미세먼지 오염도 저감에 대응할 수 있는 대응방안의 마련
- 대응원칙: ①집중관리대책 추진으로 단기효과 극대화, ②중·장기 처방을 위한 특화전략의 병행추진, ③집중관리대책과 특화전략의 지속성 유지, ④성과측정을 위한 모니터링 체계구축
- 당면과제: ①서울 환경월드컵 추진사업의 단기 효과 극대화를 위한 대기환경 개선수단의 도입, ②시민협조·협력 도출 및 규제·유인제도의 병행으로 서울시 대기환경관리의 승수효과를 높이기 위한 구심기능 회복, ③환경월드컵 추진을 최대한 활용하고, 환경자치 재량권의 확보를 통해 서울환경 관리역량의 배양

3. 환경월드컵 대비 대기환경 관리: 무공해(Zero Emission) 월드컵 실현

○ 서울시 환경월드컵 대비 대기환경 개선전략

구분	추진방향	사업개요
자동차 배출가스 저감	· 천연가스버스 보급확대 및 충전소 확충 · 자동차 배출가스 중간검사제 도입 및 자동차 공회전 금지 · 자동차 배출가스 단속 강화	
오존저감 대책추진	· 오존원인물질인 NOx와 VOC 중점저감 · 서울·인천·경기 수도권 공동추진 - 『수도권대기질 개선광역협의회』 운영 · 대시민 홍보강화	· 자동차 및 산업장 배출가스 저감 유도 · 발전시설 탈질시설 설치 추진 · 휘발성유기화합물질(VOC) 관리 강화 · 오존경보 사전통보 음성동보회선 증설
차량운행 제한	· 오존주의보 발령 예상에 따른 차량운행 제한의 확대 시행	
먼지저감 대책추진	· 도로 물청소 확대: 도로먼지 저감(노폭 12m이상 도로 1일 1회 물청소 강화) · 시내버스의 CNG 도입 확대, 배출가스단속 강화 · 먼지발생사업장 지도·점검, 관리 강화 · 무단소각 단속 등 생활주변 먼지저감	
지하공간 공기질 개선	· 쾌적한 지하공기질 유지 · 환기시설, 공기여과장치 등 설비 개량 · 특별관리지역 선정관리	· 260개소(지하역사 : 239, 지하도상가 : 21) · 환기시설, 공기여과장치 개량, 역사 물청소 · 분진흡입열차운행

○ 서울시 환경월드컵 대비 환경친화적 교통계획

구분	추진방향	사업개요
경기장 주변 차없는 지역 선포	- 월드컵 경기장 주변 증산로, 난지도 길을 중심으로 자동차 통행제한(노선 버스 및 택시는 제외) - 이를 통한 국제경기의 성공적 개최를 위한 교통여건 제공 - 관람객의 대중교통 이용증대 유도 - 자가용 이용 억제를 통한 경기시 대기환경 개선	- 통제계획도로 : 증산로 약 1km, 난지도길 약 0.7km - 통제대상 : 승용차, 승합차 및 화물차 등 경기와 무관한 차량으로 통제도로를 이용하는 차량 - 통제기간 : 경기 당일 3일간 (5/31, 6/13, 6/26)
경기장 내·외 저공해차 운영	- 경기장 내외에 전기차, CNG버스 등 저공해 차량을 집중 배치 - 월드컵조직위, 자동차 제작사, 환경부 등과 연계 추진	- 경기장내 운행차량을 전기차 등으로 운행 : 월드컵 조직위 - 조직위 운행 셔틀버스를 CNG버스로 전환 운행 - NG 등 저공해차로 전환이 어려운 경우 차량은 저유황유(500→200ppm)연료 보급 - 경기장 주변 시내버스 운행노선에 천연가스 버스 집중배치
경기장 주변 자전거 도로 및 보관소 설치	- 자전거 이용시설 정비를 통한 경기장과 자전거도로망 연결 - 자전거의 접근성·용이성이 우선되도록 지하철, 버스정류장 등 대중교통 수단과의 연계 - 한강시민공원과 경기장을 연결할 수 있는 자전거도로 연계	- 관련계획 : 합정로 확장공사, 홍제천·불광천 자전거도로 건설, 한강공원(망원지구 및 난지방면)과 홍제천 자전거도로 연결 - 구간길이 : 합정로(2.2km), 홍제천·불광천(5.4km), 난지한강공원 - 도로폭 : 2m~4m - 공사완료시점 : 2001. 6~2002. 5
경기장 주변 무료 자전거 대여소 설치	월드컵종합경기장 서측편 임시 주차장에 자전거보관소설치 및 무료 자전거 비치를 통한 도보로 이동하는 시민들의 이용편의 증진	- 경기장 주변 현황 : 경기장 서측 임시주차장의 주차대수는 약 4,000대분으로 경기장까지의 거리가 1km~2km이며, 현 도보로 이동 유도 - 임시주차장 및 경기장 주변에 자전거보관소(1,000대분) 및 자전거(500대분) 구매
셔틀버스 전용차로 운영 검토	- 관람객, 보도진, FIFA 임원진 및 선수단 관련 셔틀버스에 대하여 주요 숙박호텔 ~ 경기장간 버스이용 편의 제공 - 경기장 주변, 도시고속도로 및 주요 간선도로에 버스전용차로 신설·확충으로 교통서비스 제고	- 대상도로 : 도시고속도로, 간선도로 및 경기장 주변도로 등 - 대상노선 : 숙소 ~ COEX ~경기장간 버스전용차로 확보

4. 환경월드컵 대비 집중관리대책: 단기과제

- 먼지저감 종합대책 추진: 주요 추진사업
 - 진공흡입청소차와 물청소차를 투입하여 도로변 물청소 및 진공청소 병행 실시(12m 이상 도로)
 - 도시가스, 상·하수도 등 다양한 도로굴착공사의 중복시행을 지양하고 동일시기에 실시할 수 있도록 관련 부서간 사전협의절차의 제도화
 - 도로 중앙분리 녹지대 경계석 설치방법 개선
 - 도로변 나대지의 녹화
 - Roadways Cleaning System의 체계적 도입
- 오존오염 저감대책
 - 오존 예보제 활용, 시민홍보 강화 등으로 오존오염 관리체계의 전환
 - 하절기 건물 및 차량도색 억제와 주유시 휘발유 누출억제 등 휘발성 유기화합물질(VOC)의 배출 관리
 - 운행차 배출가스 지도단속 및 검사관리, 기준초과 및 신고차량 사후관리, 배출가스 중간검사, 천연가스 사용 시내버스 도입확대 등 자동차배출가스 저감
 - 대중교통수단에 연계된 자전거 도로와 환승주차장 운영, Car-pool 제도 등 환경오염 저감을 위한 교통관리 체계 구축
 - 경기장내 운행 차량 무공해차량 운행, 경기장 주변 일정 구역의 경유자동차 운행 제한, 월드컵 교통환경 특별관리구역 지정, Roadways Cleaning System의 체계적 도입 등 Clean-Car 운영계획의 수립·시행
 - 소각시설 및 발전시설의 탈질(脫窒)시설 설치의무화 추진
 - 청정연료 사용의무화 확대, 일반주택 도시가스 공급확대 등 난방연료 배출가스 저감
 - 지하생활공간 공기질 관리
 - 대기오염 감시기능 강화 및 수도권 대기환경규제지역 지정에 따른 실천계획 수립 추진으로 대기오염관리 기반조성

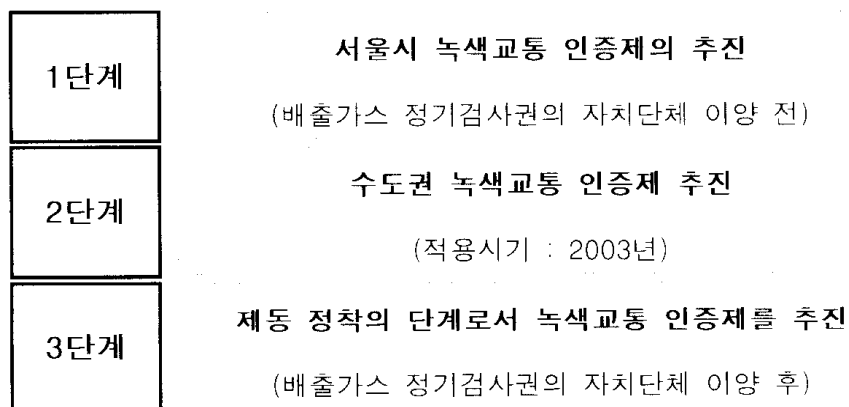
5. 환경월드컵 대비 특화관리대책: 장기·지속과제

- 맞춤형 자동차 환경성 관리체계로의 전환: 서울시 녹색교통인증 스티커 부착 운행
 - 자동차 배출가스 정밀검사 시행에 의한 운행자동차 배출허용기준 초과 자동차 식별과 집중관리를 통해 질소산화물 및 미세먼지 오염항목의 맞춤형 관리 도모
 - 정밀검사에 의한 오염물질초과·과다배출 노후자동차의 3진아웃제 도입
 - 정밀검사 기준만족 자동차를 대상으로 서울시 녹색교통인증 스티커 배부



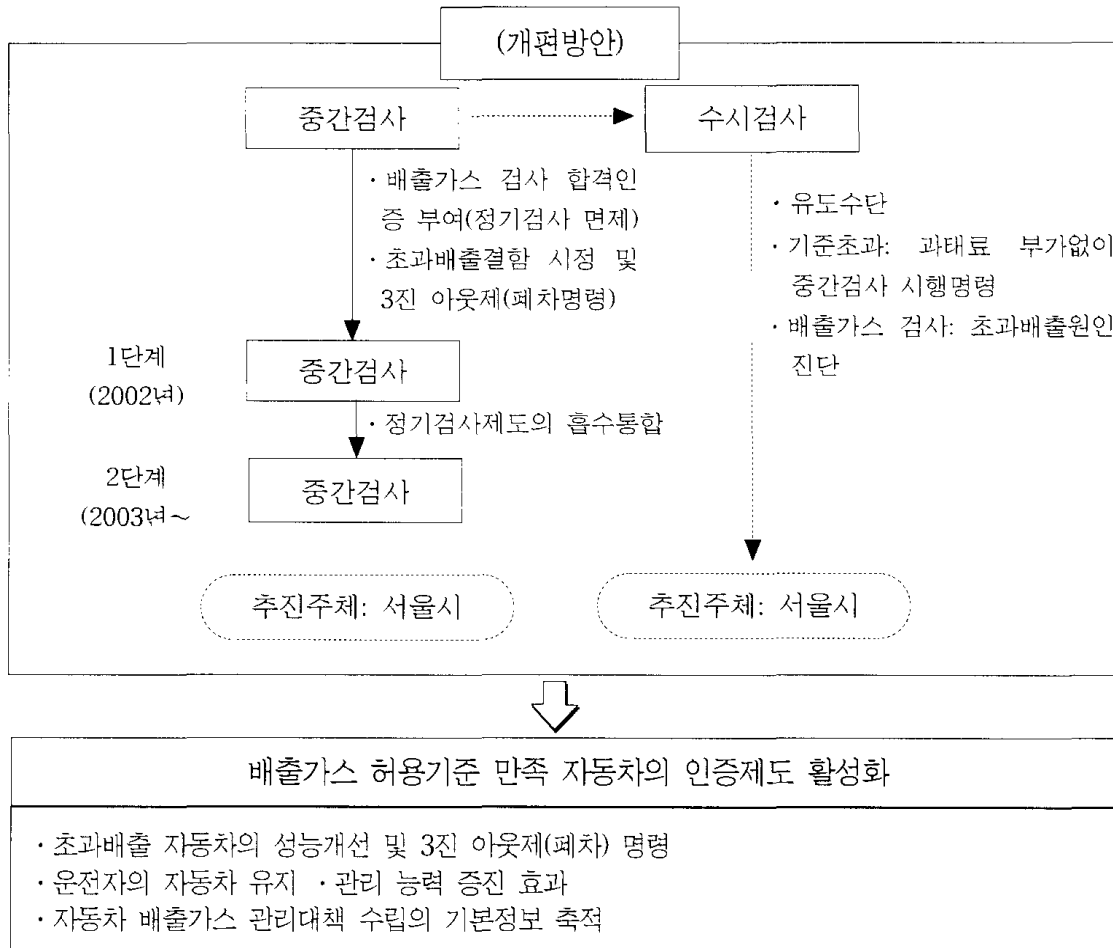
〈그림 1〉 서울시 녹색교통 인증마크(案)

- 수도권 녹색교통인증제도의 확대 추진
 - 서울을 포함한 수도권 광역자치단체의 경우 자동차에 의한 오염물질 배출량이 절대적 비중을 차지하고 있을 뿐만 아니라, 광역교통계획의 수립·추진에 의해 행정경계 유입·유출 통행량 증대에 따른 대기오염물질의 공간이동 영향이 날로 심화되고 있음.
 - 이에 오염물질 초과배출 운행차에 의한 배출량 기여도를 낮추기 위해 배출허용기준 초과배출 자동차의 적정 선별·관리를 위한 수도권 지역으로 확대되는 환경친화적인 운행 자동차 배출규제 필요
 - 서울시 녹색교통인증제도의 수도권 지역으로의 확대 시행



〈그림 2〉 서울시 및 수도권 녹색교통인증제 추진계획(案)

- 자동차 배출가스 검사제도의 전면 통합개선
 - 현행 자동차 정기검사제도의 형식성을 지양하고, 초과 배출 자동차의 정밀진단 및 환경 결함을 시정할 수 있는 검사제도로의 통합 운영
 - 서울시 대기환경 특성을 감안한 검사제도 도입 및 자치단체 중심의 검사제도 운용



〈그림 3〉 자동차 배출가스 검사의 개편방안

- 대기환경·소음·교통혼잡 지도 제작과 특화관리
 - 정온한 생활환경을 조성하기 위한 기본요건으로서, 소음 오염에 대한 특화 관리의 필요성이 부각되고 있음.
 - 쾌적한 보행환경/교통소통을 위한 특별관리
 - 현행 교통혼잡특별관리구역을 교통·환경관리대책구역으로 통합 운영

- 자동차 배출가스 검사결과 자료공개
 - 자동차 환경성 검사결과에 따른 과태료 부과내역, 차종별·차량별 오염물질 과다 배출 정보의 시민 공개 등으로 사회적 학습효과에 의한 자발적인 시민참여 유도
 - 대기오염물질 과다배출 자동차 식별에 의한 시민의 녹색자동차 구매의사결정 자료로서 제공하여 시민의 환경친화적 자동차 구매동기 부여
 - 시민의 환경친화적 자동차 구매동기에 대응하는 자동차 제작자의 청정 자동차 기술개발 유인

- 환경비용·환경편익 목적일치의 환경관리원칙의 정립
 - 환경개선 부담과 원인제어를 위한 지출행위가 연계되지 못하여, 서울지역 경유 사용 시설물과 자동차는 중앙정부의 일반 환경관리 재원의 세입원으로 인식되고 있음.
 - 서울의 대기환경 저해요인에서 총당한 재원은 해당 배출원 관리로 재투자되는 것이 합목적적임.
 - 서울시 등록 경유자동차에 대해 부과되는 환경개선 부담금 651억원(2000년)을 전액 서울시 지역으로 총당될 경우, 경유 사용 자동차 배출량 저감은 매우 고무적인 결과를 낼 수 있을 것임.

- 서울 및 수도권 대기환경의 총량규제제도 도입
 - 환경정책기본법 제9조(총량규제) 규정용 가운데 총량규제 대상지역을 현행 특별대책지역뿐만 아니라 대기환경 규제지역을 포함하도록 개정하여, 총량규제의 법적 근거 마련
 - 경유 자동차의 검사방법 개선, 대기오염 자동측정망 자료의 통합관리 등을 병행 추진하여 수도권 광역 오존오염 저감을 위한 질소산화물의 지역·광역 총량 관리제도 도입
 - 서울 및 수도권 대기환경 용량을 감안한 환경 제약형 성장 관리제도와 연계 시행

- 수도권 대기오염물질 배출량/측정자료(DB) 통합관리체계 구축
 - 광역 대기환경관리는 계절적·공간적 외부성으로 인해 매우 복잡한 양상을 나타내므로, 대기오염물질 발생원의 집합적 관리 및 이의 통합적인 운영체계 모색을 위해서는 수도권 대기오염물질 배출량/측정자료(DB)의 통합관리체계 구축이 전제되어야 함.
 - 수도권 오존오염 저감을 위해 서울시·경기도·인천시 대기오염 자동측정망 자료의 공동관리체계 모색, 녹색교통인증 제도의 광역추진에 의한 자동차 배출가스의 저감, 산업입지 재편성에 따른 대기오염의 공간적 변화에의 대응 등과 같은 대기환경 통합관리의 효율화 증진 방안에 관한 추가연구 추진

- 월드컵 교통·환경 특별관리구역의 지정 및 운용
 - 상암경기장 중심 반경 1km, 5km, 10km 지역내 경유 자동차 통행제한에 따른 대기오

염물질 배출저감 및 교통흐름예측 및 평가

- 모의실험결과를 바탕으로 승용차 2부제 시행기조 유지, 경유자동차 통행제한구역내 CNG 버스 운행노선 신설, 자전거 등 녹색교통수단 이용가로 조성, 월드컵 보행거리 환경의 조성 등을 검토

6. 서울 대기환경 관리의 역동적 모니터링 체계

- 서울환경월드컵 지침 및 점검표 작성·활용
 - 객관적이며 신뢰성을 확보할 수 있으며, 서울의 특성을 반영한 서울환경월드컵 지침과 이의 실행여부를 파악하기 위한 점검표를 작성하여 활용
 - 환경월드컵의 수행지침 및 단계별 점검표는 향후 다른 개최도시와 개도국의 스포츠 행사에서 모범적인 사례로 적용될 수 있는 이정표로서 활용 가능
- 환경월드컵 대비 대기환경관리의 주요 쟁점사항 평가
 - 환경월드컵 추진과정에서 특히 논의되고 평가되어야 할 주요 쟁점 사항에 대해서는 환경개선 추진전략별 목표·실행·효과평가·환류 등의 제반과정이 정성적·정량적 기준 하에서 객관적으로 평가되어야 할 것임.
 - 환경월드컵 대비 대기환경관리의 평가표는 서울시 대기환경 개선대책의 평가도구로서 활용 검토

〈표 1〉 환경월드컵 대비 대기환경관리의 주요 쟁점사항 평가표

주요쟁점사항			평가		
			추진전략Ⅰ	추진전략Ⅱ	...
1. Target	대기환경수준				
	오염원 패턴				
2. Initiative Cooperation	정부	환경부			
		서울시			
	민간	시민			
		환경단체			
3. Institution	인센티브				
	비용보상				
	예산배분				
4. Effectiveness	단기				
	중·장기				
5. Instruments	경직성				
	탄력성				
6. Dissemination					
우선순위 판단					

목 차

I 개요	1
1. 연구의 배경 및 목적	1
2. 연구의 내용	4
3. 연구의 방법	5
II 서울시 대기환경 영향요인별 진단 및 분석	7
1. 대기환경 영향요인	9
2. 서울 및 수도권의 대기환경 특성	12
3. 대기환경 관리의 당면과제	21
4. 환경월드컵과 대기환경관리	27
III 환경월드컵 대비 대기환경관리 추진현황 및 전략	29
1. 환경월드컵의 추진현황	31
2. 환경월드컵의 추진전략	36
IV 환경월드컵 개최를 위한 주요 특화전략	51
1. 대기환경관리의 기본방향	53
2. 서울 환경월드컵 대비 집중관리대책 : 단기과제	53
3. 서울 환경월드컵 대비 특화관리대책 : 장기과제	63
V 서울 대기환경의 역동적 모니터링 체계	83
1. 대기환경 관리를 위한 모니터링 현황 및 진행방향	85
2. 환경월드컵 대비 환경 평가모니터링 사업 분야	87
3. 서울 환경월드컵 추진 점검항목	89
4. 대기환경 관리 모니터링 체계	92
VI 연구결과의 종합정리: Briefing Slides	95
참고문헌	105

표 차 례

〈표 2-1〉 대기환경관련 정책 수단과 대책의 관리주체	11
〈표 2-2〉 서울지역 대기오염도 현황	12
〈표 2-3〉 미세먼지(PM ₁₀) 오염수준에 따른 예방조치	15
〈표 2-4〉 서울시와 동경, 요코하마 도시간 연평균 미세먼지 농도 비교	16
〈표 2-5〉 미세먼지의 성분 비교 (1995년)	17
〈표 2-6〉 서울시 도로변 대기오염도 현황(2001. 6)	19
〈표 2-7〉 수도권 연도별 오존주의보 발령회수 추이	23
〈표 2-8〉 서울시와 동경, 요코하마 도시간 오존농도 비교	24
〈표 3-1〉 환경월드컵의 추진방향과 추진과제	33
〈표 3-2〉 전국 오존주의보 발령현황	37
〈표 3-3〉 서울시 부문별 오염물질 배출량과 비율	38
〈표 3-4〉 서울시 배출가스 총배출량과 비율변화	39
〈표 3-5〉 서울시 대기환경 관리 연차별 투자계획	46
〈표 3-6〉 서울시 천연가스 시내버스 보급·운행 계획	48
〈표 3-7〉 서울시 환경월드컵 대비 대기환경 개선전략	49
〈표 3-8〉 서울시 환경월드컵 대비 환경친화적 교통계획	50
〈표 4-1〉 서울시 도로·교통부문에 의한 미세먼지(PM ₁₀) 발생량 추정	54
〈표 4-2〉 서울시 먼지저감 종합대책의 주요내용	55
〈표 4-3〉 도로살수차량 도입·운행에 의한 미세먼지 저감효과	59
〈표 4-4〉 서울지역 소음도 현황	76
〈표 4-5〉 자동차 배출가스 기준초과 차량 개선명령 및 과태료 부과	77
〈표 4-6〉 배출가스 점검결과표	78
〈표 4-7〉 서울시 자동차 배출가스 단속실적	78
〈표 4-8〉 서울시 연도별 환경개선 부담금 징수현황	79
〈표 5-1〉 환경월드컵 대비 대기환경 모니터링의 종류와 방법	90
〈표 5-2〉 서울시 환경월드컵 추진 점검 항목	91
〈표 5-3〉 환경월드컵 대비 대기환경관리의 주요 쟁점사항 평가표	92

그림차례

〈그림 1-1〉 서울시 대기환경의 자생적·역동적 관리체계	3
〈그림 2-1〉 수도권 오존오염 분포도(1990년)	13
〈그림 2-2〉 수도권 오존오염 분포도(1997년)	13
〈그림 2-3〉 수도권 이산화질소 오염 분포도(1990년)	14
〈그림 2-4〉 수도권 이산화질소 오염 분포도(1997년)	14
〈그림 2-5〉 측정시간별 도로변 미세먼지 오염도 변화(1999년 6월 1일)	18
〈그림 2-6〉 서울시 자동차 배출가스 측정망 설치현황	18
〈그림 2-7〉 도로변 미세먼지와 질소산화물 농도간 상관성 분석(1999년)	20
〈그림 2-8〉 1985년 수도권 토지이용	21
〈그림 2-9〉 1995년 수도권 토지이용	21
〈그림 2-10〉 서울로의 통근율 변화(1980년~1997년)	22
〈그림 2-11〉 수도권 연도별 오존주의보 발령추이	23
〈그림 2-12〉 전국 및 수도권 대기오염물질 배출 기여도(1999년)	24
〈그림 3-1〉 서울 환경월드컵 추진위원회 조직 구성	34
〈그림 3-2〉 전국 배출가스 총배출량과 비율	38
〈그림 3-3〉 서울시 배출가스 총배출량과 자동차 배출비중	39
〈그림 4-1〉 가로식재에 의한 먼지저감 효과증진	57
〈그림 4-2〉 보·차도간 먼지 저감을 위한 도로변 급수전의 활용(프랑스, 파리)	58
〈그림 4-3〉 보도 청소를 위한 소규모 청소차량 이용(프랑스, 파리)	58
〈그림 4-4〉 동경도 경유자동차 인증스티커	65
〈그림 4-5〉 서울 대기환경의 자생적·역동적 관리 모니터링 체계	70
〈그림 4-6〉 서울시 녹색교통 인증마크(안)	71
〈그림 4-7〉 서울시 및 수도권 녹색교통 인증제 추진계획(안)	73
〈그림 4-8〉 현행 자동차 배출가스 검사제도	75
〈그림 4-9〉 자동차 배출가스 검사의 개편방안	75
〈그림 4-10〉 월드컵 경기장주변 자동차 통행제한 지역범위	82

I 개요

1. 연구의 배경 및 목적
2. 연구의 내용
3. 연구의 방법



1. 연구의 배경 및 목적

(1) 연구 배경

■ 스포츠·문화·환경의 삼위일체적 발상전환(三位一體的 發想轉換)

- 환경친화적 이미지가 부각되는 국제 스포츠 행사의 추진
 - 1992년 리우환경회의 이후 정립된 “환경적으로 건전하고 지속 가능한 발전”(ESSD; Environmentally Sound, Sustainable Development)의 사고전환은 국제 스포츠 행사에도 영향을 미쳐 ‘스포츠’, ‘문화’와 함께 ‘환경’이 중요한 덕목으로 자리잡고 있음.
 - 2000년 호주 시드니 하계 올림픽의 경우, 폐기물 매립지(Homeshush) 부지를 활용하여 경기장을 건설하고, 태양열 조명·자연채광·빗물 저류조 등을 설치하여 환경올림픽을 선언함으로써, 국제 스포츠 행사에서 환경에 대한 인식이 높아짐.
 - 국제올림픽위원회(IOC)는 ‘환경’을 ‘스포츠’, ‘문화’와 더불어 올림픽의 3대 정신(Pillar)으로 선언함.
- 환경월드컵 개최를 둘러싼 대기환경의 관심도 증대
 - 친환경성이 강조되는 올림픽 대회와 비교하여, 국제 축구연맹(FIFA) 주관의 월드컵 대회는 환경문제에 대한 관심도가 상대적으로 낮음.
 - 참가선수의 경기력 향상·대회장소의 깨끗한 환경수준 유지 등을 고려하여 점차 환경성 제고에 대한 관심이 증대되고 있음.

■ 선진도시별 대기환경 개선사례의 Benchmarking

- 선진도시별 주요 대기환경 개선 추진전략의 원용 가능성 모색
- 서울환경월드컵 개최전략과 도시 대기환경 개선과제와 연계추진

■ 서울시 대기환경 관리를 위한 특화전략의 모색

- 2002년 서울환경월드컵 추진에 따른 직접적인 대응방안 마련
 - 서울월드컵 대회는 전세계의 이목과 관심이 집중되는 세계적인 스포츠 행사로서 서울의 이미지 제고에 뜻깊은 기회이나, 대회기간중의 서울 대기환경 수준에 대한 우려가 제기됨.
 - 특히 5월~6월 기간동안의 서울의 대기환경은 전반적으로 양호

하지 못한 시기일 뿐만 아니라, 대회장소인 상암 월드컵 경기장은 주변지역 도로 교통량과 인근 난지도 매립지 등으로 인한 대기오염물질 확산 영향이 신중히 고려되어야 하는 지역임.

- 서울시 대기환경 개선과제의 진단·처방의 혁신적 계기로서 활용
 - 서울의 대기환경은 자동차 통행수요 증가·수도권 단일 교통거리에 의한 이동오염원 영향이 절대적임.
 - 또한 과거 서울에만 집중되어 있던 대기오염이 수도권 주변도시의 오염원 증가로 인해 영향을 받고 있어, 수도권 단일공간 인식에 기초한 광역 대기환경 관리방안의 수립이 요구됨.
- 서울시 대기환경의 자생적·역동적 관리능력 배양
 - 서울 환경월드컵의 개최는 향후 서울시 대기환경 관리의 방향을 정립할 수 있는 계기로서 활용할 수 있을 것으로 인식됨.
 - 이에 서울의 대기환경에 대한 경각심을 높임과 동시에, 서울시·시민의 상호 협력체계 구축을 통해 대기환경 개선의 혁신적인 역할을 수행할 수 있는 자생적·역동적 대기환경 관리능력의 배양이 필요함.

(2) 연구 목적

■ 서울시 대기환경 관리의 구심적 기능 정립

- 서울시 대기환경 자치기능의 확립
 - 대기환경 관리의 일차적인 책임은 자치단체에 있으므로, 대기환경 개선주체로서 현재 수행하고 있는 서울시의 제반 환경정책과 시책의 진단을 통해 향후 환경자치 여건의 개선 도모
- 현행 대기환경 관리의 한계와 문제점 분석
 - 시민의 대기환경 체감오염도 개선 수요에 직접적으로 대응할 수 있는 기반 모색

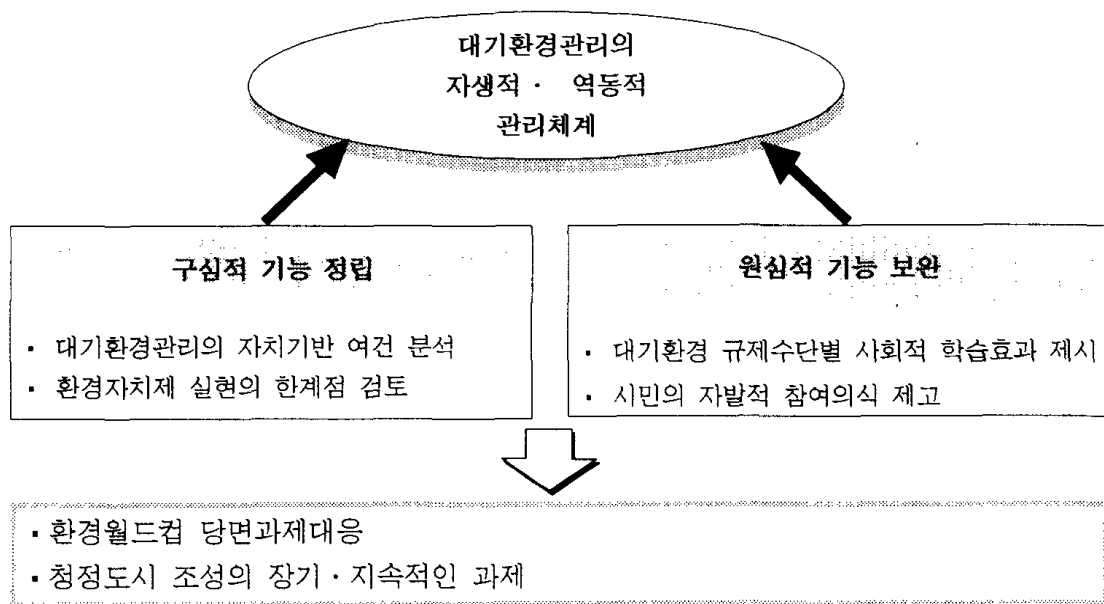
■ 서울시 대기환경 관리의 원심적 기능보완

- 민간참여 유인 확대를 위해 대기환경규제 수단별 사회적 학습효과 제시
 - 대기오염의 영향을 받는 시민을 대상으로, 대기환경 개선주체 인식을 제고하기 위한 사회적 학습효과 기회의 제공

- 생활과정에서 배출되는 오염물질의 배출 감소를 유도하기 위한 시민참여 증대방안의 모색

■ 2002년 서울환경월드컵 대비 대기환경 관리방향의 모색

- 서울시 대기환경의 자생적·역동적 관리체계 구축
 - 월드컵 대회 기간 동안 대기환경에 영향을 줄 수 있는 대기오염원의 파악, 그리고 맑고 깨끗한 대기환경 수준을 유지하기 위한 오염원 관리방안의 마련
 - 대회 개최전과 개최후의 대표적인 이동오염원인 자동차 배출가스의 저감 대안 추진
 - 향후 서울 및 수도권 대기환경 수준을 쾌적하게 유지·관리하기 위한 서울 및 수도권의 공동대응방안 모색
- 향후 서울시 대기환경관리의 역동적 모니터링체계 구축에 기여



〈그림 1-1〉 서울시 대기환경의 자생적·역동적 관리체계

2. 연구의 내용

(1) 서울 대기환경 영향요인별 진단 및 분석

- 자연·사회·경제적 요인 등 대기환경 영향요인을 살펴보고, 그에 따른 문제점과 대응방향의 모색
- 서울 및 수도권의 대기오염 수준 및 향후의 진행과정 진단
 - 특히 이산화질소(NO_2), 광화학 오염물질인 오존오염(O_3)의 공간 확산패턴 분석을 통해 대기오염의 광역화 문제점 인식
 - 서울 및 수도권을 둘러싼 대기환경의 구조적 특성을 살펴보고, 이로 인한 문제점과 대응방향의 마련

(2) 환경월드컵 대비 대기환경관리 추진현황과 전략 개관

- 현재 추진중인 환경월드컵 대비 대기환경관리 추진현황과 전략 개관
- 환경월드컵 개최를 목전에 둔 현재의 문제점과 개선방향의 모색

(3) 환경월드컵 개최를 위한 주요 특화전략 모색

- 기본방향
 - 대기환경 개선이 전제되는 “지속가능한 도시성장”을 유지하기 위해 대기환경 관리의 목표 설정
 - 제도 정비를 통해 “오염원인자 환경개선 비용부담의 원칙”을 정립하고, 친환경적인 도시관리를 위한 특화전략의 모색
- 환경월드컵 개최를 위한 대기관리 대책의 종합점검
 - 자동차 배출가스를 비롯한 대기환경 관리를 위한 서울시 추진 대책의 검토
 - 대회준비기간과 대회기간 중으로 구분하여 추진중인 대기오염 관리시책을 살펴보고, 시민 홍보 및 참여 유도, 경기장 인근 및 지하공간이나 공공장소와 같이 다중이용 장소에서의 대기환경 개선대책의 보완 가능성 검토

(4) 서울 대기환경의 역동적 모니터링 체계 제시

- 환경월드컵 개최를 계기로 서울 대기환경의 장기적인 목표를 설정하여 오염원 관리를 위한 단기·장기정책간 연계

- 자동차의 배출가스 관리에 특화된 전략 제시
- 장기적으로 대기환경과 관련된 정보의 통합관리체계 구축
- 수도권의 대기오염 총량관리 방안 모색

3. 연구의 방법

■ 문헌조사 개요

- 서울환경월드컵 대비 대기환경관리의 방향모색과 전략구상의 일환으로 문헌연구 위주로 연구 진행
- 대기환경 개선을 위한 선진도시별 주요 추진전략을 원용하기 위해 국내·외 문헌의 조사 및 분석

■ 국내문헌 조사

- 서울의 대기환경 보전과 개선방안에 대한 국내 자료를 종합·분석하여 서울의 장기적인 대기환경 개선대책의 제시

■ 외국문헌 조사

- 국내 대기환경의 실상과 유사한 외국도시를 중심으로 대기환경 개선 사례를 조명하여, 향후 서울의 대기환경 개선정책의 방향과 구체적인 방안 모색에 원용

빈 면

II 서울시 대기환경 영향 요인별 진단 및 분석

1. 대기환경 영향요인
 2. 서울 및 수도권 대기환경 특성
 3. 대기환경 관리의 당면과제
 4. 환경월드컵과 대기환경 관리
-

빈 면

1. 대기환경 영향요인

(1) 대기환경의 내적 영향요인

■ 자연조건 및 사회·경제적 요인에 의한 대기환경 영향의 증대

- 공간적으로 제한된 지역에서의 기능집중에 의한 대기오염 부하량 증대
- 분지형 특성으로 공간확산 불량에 의한 대기오염물질의 정체현상

■ 도시규모 성장에 의한 대기오염 영향패턴의 지속

- 자동차 배출가스 배출량은 총량적으로 크게 감소되지 않을 뿐만 아니라 전체 대기오염에서 차지하는 비중은 지속적으로 증가되고 있음
 - 자동차 등록대수의 절대량 증가에 대비한 CO 오염도의 한계증가율은 체감하여, 이동오염원 관리대책은 주행(운행)거리 감소에 두어야 함.
 - NO_x 오염도의 경우, 대기오염 기여도 유의변수는 도시가스보급율(GAS), 인구(POP) 및 총생산액(PROD), 차량등록대수(VEH), 그리고 주행거리(DIST) 등으로 나타나 도시성장 패턴과 전반적인 맥락을 같이 하고 있음

■ 교통부문지표에 의한 대기환경 영향 심화

- 수송부문인 자동차가 대기오염에 미치는 영향이 심화되어 질소산화물(NO₂), 오존(O₃), 미세먼지(PM₁₀) 등의 배출량 증가 추세
- 서울시 자동차 대기오염의 심화요인
 - 차량보급의 급증과 교통·환경대책간 연계성의 부족
 - 정부의 저경유가 정책으로 인한 오염배출량이 높은 경유차의 보급율 증대
 - 운행차 배출가스 정기검사제 및 노후차량 운행에 대한 사후관리체계의 비합리성
 - 저공해 차량제작을 위한 적절한 경제적 유인책 미비 등

■ 에너지 이용과 대기환경 영향의 변화

- 무연탄 소비의 급격한 감소 및 도시가스 보급정책의 활성화로 인한 LNG 소비의 급증
- 에너지 소비의 주된 종류는 석유이며, 이의 소비 증대가 여전히 지속됨.
- 단기 대기환경 기준치를 초과하는 대기오염에 따른 인체건강 피해 및 환경위해성 증대
 - 질소산화물(NO₂), 오존(O₃), 미세먼지(PM₁₀) 등 인체유해물질의 농도는 연평균 환경기준치에 미달하나, 지역별·시간대별 농도는 단기환경기준치를 부분적으로 초과할 뿐만 아니라 증가되는 추세임.
 - 특히 경유자동차에서 다량 배출되는 미세먼지는 폐에 누적될 경우 인체건강에의 위해 가능성이 높을 뿐만 아니라, 스모그(smog)의 원인이 되고 있음.

(2) 대기환경 개선의 수동적 한계: 외적 요인

■ 대기환경 보전정책의 주체로서 서울시의 극히 한정된 재량권

- 대기환경의 주된 오염원에 해당되는 자동차에 대해서는 중앙정부가 정책수단의 대부분을 관장하고 있음.
- 고정오염원에 대해서는 1997년 7월 1일 수도권 대기환경규제지역으로 지정·고시됨에 따라, 서울시가 자체적으로 규제할 수 있는 법적 근거가 마련됨.
- 그러나, 청정 대기보전을 위한 법적 실천계획안의 작성·추진에 필요한 근본적인 대책은 여전히 중앙정부의 기능으로 정리되어 있어 대책추진의 한계성이 내재되어 있음.

<표 2-1> 대기환경관련 정책 수단과 대책의 관리주체

정책수단	자동차	난방·산업·발전 등
저공해 동력장치 개발·보급 저공해연료 이용촉진 운행차량 또는 설비 단속 차량 또는 설비이용 수요억제	중앙정부 주도 중앙정부 주도 중앙·지방정부 공동 지방정부 주도	중앙정부 주도 중앙·지방정부 공동 지방정부 주도 지방정부 주도

■ 대기환경의 총량관리제도 도입

- 서울시 대기환경의 특성을 감안한 개선수단의 탄력적 허용 필요
 - 서울시 대기환경 관리의 일차적 적용 대상은 자동차 오염원이므로, 자동차 대기오염 배출총량을 관리할 수 있는 제도 도입 필요
 - 현행 대기환경보전법의 총량 관리 조항을 수정하여 총량관리 대상지역을 현행 특별대책지역뿐만 아니라 대기환경규제지역에서도 적용할 수 있도록 법규 규정의 정비가 검토되어야 함
 - 자동차 유발 오염물질의 배출총량을 관리하기 위한 제어수단으로는 경유자동차 등록 총량제, 도심자동차 통행제한, 자동차 소유·운행비용의 형평성 유지 등을 고려할 수 있음
 - 또한 이동수단인 자동차의 특성을 고려할 경우, 서울시뿐만 아니라 수도권 지역을 대상으로 대기오염 총량관리 제도의 확대 적용이 필요함.
- 대기환경 총량관리를 위한 법적·제도적 정비
 - 서울지역 대기오염물질 배출총량 대비 약 85.4%(1999년 기준) 정도가 자동차 배출원에 의한 것으로 분석되고 있음을 감안하면, 자동차 배출원에 대한 집중적인 배출저감 제어수단이 자치단체의 권한으로 이양되어야 할 것임.
 - 자동차 배출가스 저감수단의 구체적인 내용으로는 보다 강화된 운행차 배출가스 허용기준의 적용 허용, 중간검사제도의 실제적 적용 등이 해당됨.

2. 서울 및 수도권의 대기환경 특성

(1) 대기오염의 광역화 현상 심화

- 1990년대 후반 이후부터 서울을 포함한 수도권 지역에서의 대기오염 수준이 전반적으로 악화되는 광역오염현상이 두드러지게 나타나고 있으며, 이는 종래의 수도권 중심의 개발패턴 이외에도 최근의 난개발에 의한 환경오염 문제와 맥락을 같이하고 있음.
- 이와 같은 광역 대기오염 현상은 지역별 오염물질 발생패턴의 부분적 증감차이와 관계없이 나타나는 특징을 나타냄.
- 1985년~2000년 서울시 대기오염도를 보면 세계보건기구(WHO)의 권고기준을 만족하는 수준이나 NO₂와 O₃ 오염도는 그다지 개선되지 못하고 있음.

〈표 2-2〉 서울지역 대기오염도 현황

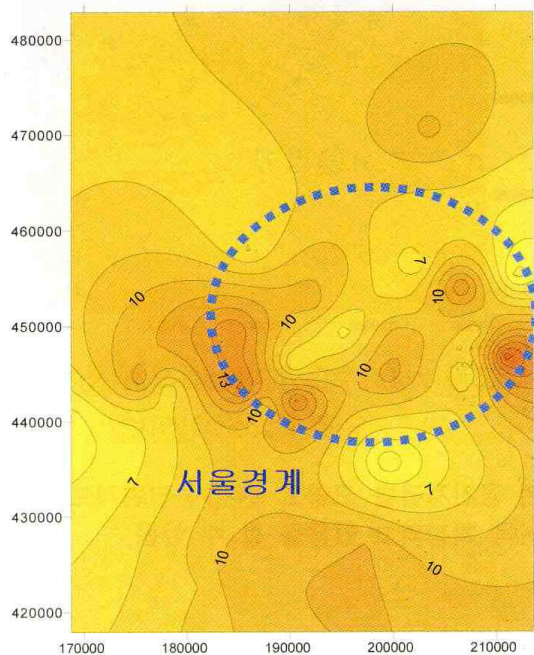
구 분	SO ₂	TSP(PM ₁₀)	O ₃	NO ₂	CO
국가 환경기준	0.02 ppm/년	150(70) μg/㎥·년	0.06 ppm/8시간	0.05 ppm/년	9 ppm/8시간
서울시 환경기준	0.01 ppm/년	- (60) μg/㎥·년	0.06 ppm/8시간	0.04 ppm/년	9 ppm/8시간
WHO 권고기준	0.015~0.023 ppm/년	60~90 μg/㎥·년	0.05~0.06 ppm/8시간	0.08 ppm/24시간	9 ppm/8시간
1985년	0.056	200	0.009	0.029	2.7
1986년	0.054	183	0.010	0.032	3.0
1987년	0.056	174	0.010	0.032	3.1
1988년	0.062	179	0.009	0.029	2.7
1989년	0.056	149	0.008	0.027	3.2
1990년	0.051	150	0.009	0.030	2.6
1991년	0.043	121	0.012	0.033	2.2
1992년	0.035	97	0.014	0.031	1.9
1993년	0.023	88	0.013	0.032	1.5
1994년	0.019	78	0.014	0.032	1.5
1995년	0.017	85(78)	0.013	0.032	1.3
1996년	0.013	85(72)	0.015	0.033	1.2
1997년	0.011	82(68)	0.016	0.032	1.2
1998년	0.008	62(59)	0.016	0.030	1.1
1999년	0.007	84(66)	0.016	0.032	1.1
2000년	0.006	- (65)	0.017	0.035	1.0

주: 국가환경기준은 2001. 1 이후 개정된 수치임.

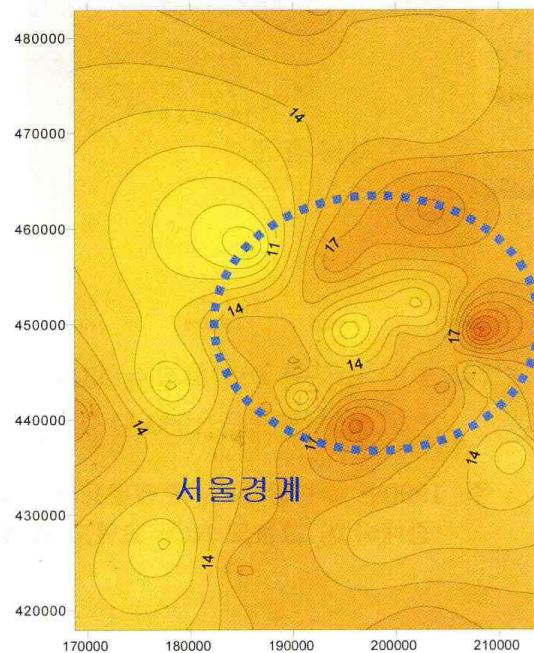
(2) 대기오염의 공간분포

■ 오존 오염분포

- 수도권 지역인 서울시, 인천시, 경기도에서 오존의 농도가 0.12 ppm을 초과하여 오존주의보를 발령한 총시간은 매년 기하급수적으로 증가하고 있음.
 - 1990년대 초반만 하여도 우리 나라에서 100ppb를 초과하는 고농도 오존 발생은 일반적으로 서울지역에 국한되었고, 서울시 내부에서도 관악산과 같이 오염수준이 낮은 측정소에서는 고농도가 관찰되지 않았음.
 - 그러나 1990년대 후반 이후부터 기존 오염지역에서는 연평균 농도가 높아져 대기오염이 심화되는 경향을 나타낼 뿐만 아니라, 상대적으로 오염이 덜하였던 지역에서도 고농도 오염수준의 발생빈도가 늘어 대기오염이 공간적으로 확산되는 추세를 나타내고 있음.



〈그림 2-1〉 수도권 오존오염
분포도 (1990년)

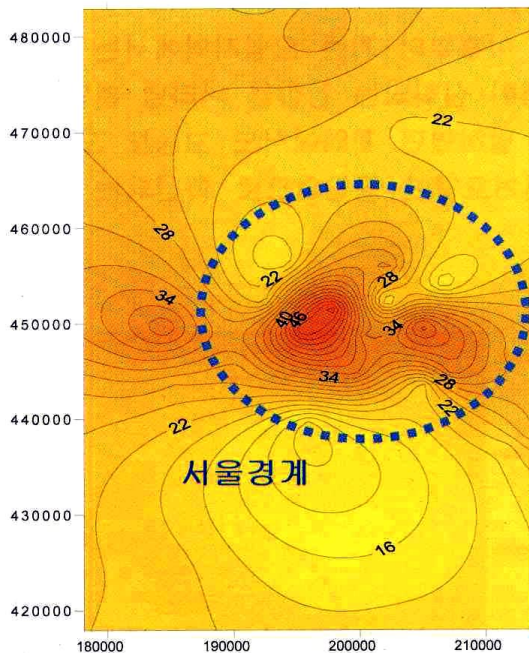


〈그림 2-2〉 수도권 오존오염
분포도 (1997년)

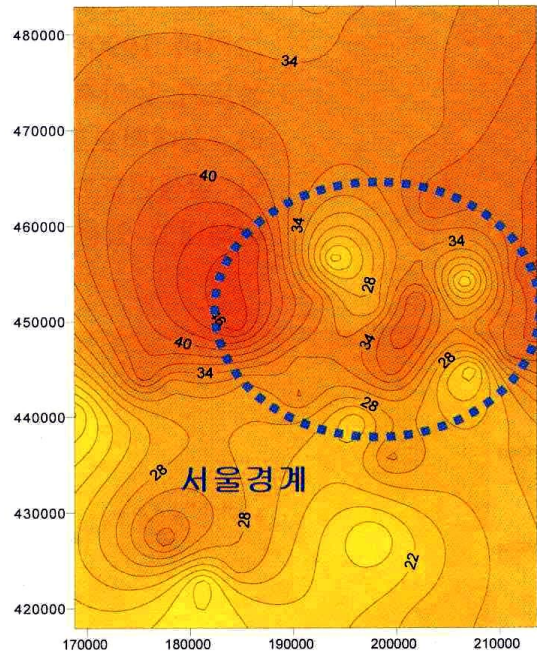
주: 1990년 수도권 오존오염분포와 비교하면, 공간지점별 오염수준의 최고수치가 증대되고 있으며, 고농도 오존범역이 더욱 확장되고 있음.

■ 이산화질소(NO_2) 오염분포

- 1990년대 초반에는 서울시 내부에 NO_2 오염분포가 집중되어 있었으나, 1990년대 후반 이후부터 수도권 지역으로 NO_2 오염분포가 확산되고 있음.
 - 1990년대 후반 이후부터 기존 오염지역에서는 연평균 농도가 높아져 대기오염이 심화되는 경향을 나타냄
 - 또한, 상대적으로 오염이 덜하였던 지역에서도 고농도 오염수준의 발생빈도가 늘어 대기오염이 공간적으로 확산되는 추세를 나타내고 있음.



〈그림 2-3〉 수도권 이산화질소(NO_2) 오염 분포도 (1990년)



〈그림 2-4〉 수도권 이산화질소(NO_2) 오염 분포도 (1997년)

주: 1990년 수도권 NO_2 오염분포와 비교하면 공간지점별 오염도 수치가 전반적으로 증대되고, 고농도 NO_2 오염도 범역이 더욱 확장되고 있음을 볼 수 있음.

■ 미세먼지(PM₁₀) 오염분포

○ 미세먼지의 개념과 인체에 미치는 영향

- 일반적으로 대기 중에 존재하는 먼지는 공사장과 사업장 연료의 연소과정에서 발생하는 먼지(입자직경이 10 μ m 이상), 자동차의 배출가스 및 이의 연소과정에서 직접 발생하는 미세먼지(PM₁₀)의 두 가지로 분류됨.
- 직경 10 μ m 미만인 미세먼지의 경우, 자체로서의 인체피해 뿐만 아니라 금속·유기물·산·이산화질소, 기타 다른 오염물질 등과 결합하여 2차 오염물질로 변화한 후 인체흡입시 기관지 또는 폐포 부위에 침착하기 쉬운 특징으로 인하여, 미세먼지는 인체의 폐기능을 저하시키고 폐암 발생율을 증가시키는 요인으로 작용하고 있음.¹⁾

<표 2-3> 미세먼지(PM₁₀) 오염수준에 따른 예방조치

구 분	환경기준	예방조치
건강위해 (위험)	500	· 위험수준: 500 μ g/m ³ · 예방조치: 모든 실외활동억제 및 실내 체류 또는 육체활동 최소화
	400	· 경고수준: 420 μ g/m ³ · 예방조치: 실외활동 삼가며, 심장·폐질환 가능성이 있는 사람은 실내체류 권고
건강위해 (아주나쁨)	300	· 건강 위해수준: 350 μ g/m ³
	200	· 예방조치: 활발한 실외활동 자제 및 심장·폐·호흡기질환자의 실내체류 권고
건강위해 (나쁨)	100	· 환경기준 초과: 150 μ g/m ³ · 예방조치: 심장·폐질환, 그리고 호흡기계통 환자의 실외활동 자제
적당	50	· 인체건강상 영향무시
양호	0	· 인체건강상 영향무시

자료 : 김운수(1997)

1) 대기오염 증가에 기인하여 1983년 우리나라에서 폐암으로 사망한 사람은 2,155명으로 인구 10만명당 5.7명이었으나, 11년후인 1994년에는 8,196명이 사망하여 인구 10만명당 19.1명으로 추정되고 있다. 서울의 경우도 대기오염으로 기관지나 폐 질환으로 인한 사망자수가 늘어나 인구 10만명당 폐암 사망률이 1990년에 11명이었던 것이 1995년에는 14.5명으로 증가한 것으로 보고되고 있음(서울시·서울의제21 추진협의회, 1997).

- 일례로 미국 151개 대도시의 성인 55만명을 대상으로 조사한 결과에 의하면, 미세먼지 오염수준 순위가 최상위인 도시는 최하위의 도시보다 사망율이 17%나 높은 것으로 분석됨.
- 특히 미국 캘리포니아주 지역에서는 자동차 미세먼지로 인하여 인구 100만명당 약 1,000명 정도가 매년 암에 걸려 추가 사망하는 것으로 추정되고 있음.²⁾

○ 서울시 미세먼지 오염 현황

- 서울시 미세먼지 오염현황의 경우 국내의 연평균 환경기준치인 $80\mu\text{g}/\text{m}^3$ 를 초과하는 측정소는 1995년 5개소, 1996년 3개소, 1999년 1개소, 2000년 2개소로 다소 개선된 수치를 보임.
- 그러나 일평균 기준인 $150\mu\text{g}/\text{m}^3$ 초과하는 측정소는 1995년 9개소에서 1996년 10개소, 1999년 18개소, 2000년 23개소로 모두가 해당되어, 단기기준 위반사례가 점증하여, 시민의 체감 오염도가 악화되는 요인이 되고 있음.
- 특히 서울시의 미세먼지 농도와 세계 주요도시간 미세먼지 농도를 비교할 때(1995년 대비), 상당히 높은 수준을 나타내고 있음(환경부, 1996).
- 서울시의 연평균 농도인 $78\mu\text{g}/\text{m}^3$ (1995년), $72\mu\text{g}/\text{m}^3$ (1996년)은 동경 $57\mu\text{g}/\text{m}^3$, 로스앤젤레스 $49\mu\text{g}/\text{m}^3$, 오타와 $61\mu\text{g}/\text{m}^3$ 수준보다 높은 수치임.
- 최근 1998년, 1999년 자료를 비교해 보면 서울시는 동경, 요코하마 도시의 미세먼지 농도수준보다 상대적으로 높은 오염수치를 보이고 있음.

<표 2-4> 서울시와 동경, 요코하마 도시간 연평균 미세먼지 농도 비교

(단위 : $\mu\text{g}/\text{m}^3 \cdot \text{년}$)

구분	서울	동경	요코하마
1998년	59	45	37
1999년	66	40	35

2) 경향일보(1996년 12월 23일자 환경기사 참조). 또 다른 지역별 역학조사(Dose-Response Study)에 의하면, 초미립자는 폐의 깊은 곳에 침착되어 미세먼지보다 더욱 해로운 건강상 피해를 유발하는 것으로 미국 환경청이 보고하고 있음.

○ 미세먼지의 성분 및 발생원

- 서울시 미세먼지에는 자동차 배출가스와 연료의 연소과정에서 주로 배출되는 탄소화합물과 황산염, 질산염 등이 많이 포함되어 있음(환경부, 1996).
- 미국 남부 캘리포니아주 지역의 미세먼지 성분과 비교하여 보면 탄소화합물의 성분이 비교적 많이 포함되어 있는 것으로 분석됨.

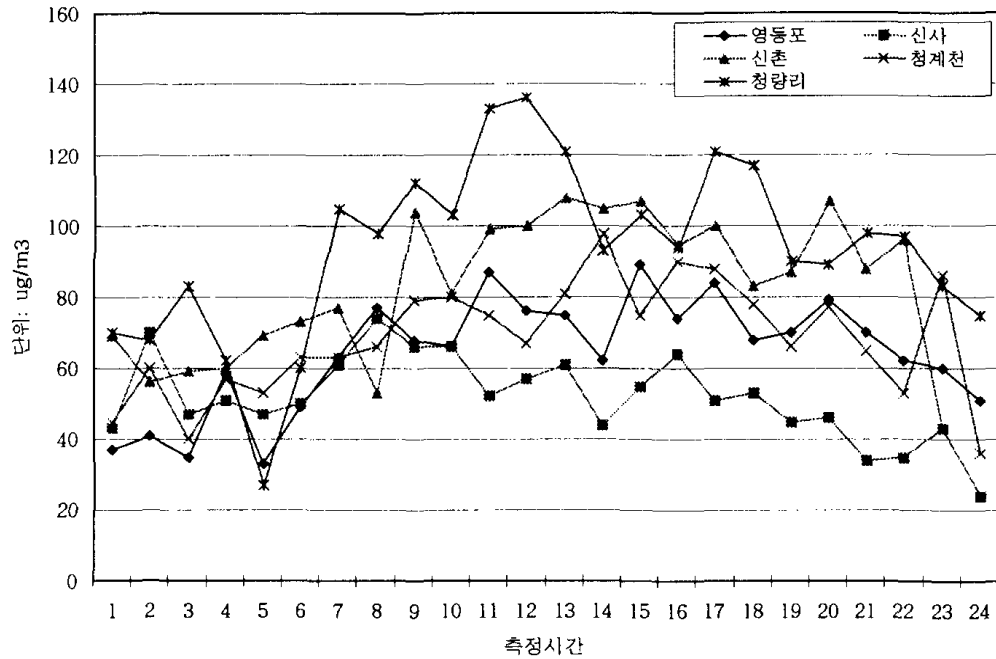
<표 2-5> 미세먼지의 성분 비교 (1995년)

구 분	탄소화합물	황산염	질산염	기타
서울시	54	15	10	21
남부 캘리포니아	30	9	15	46

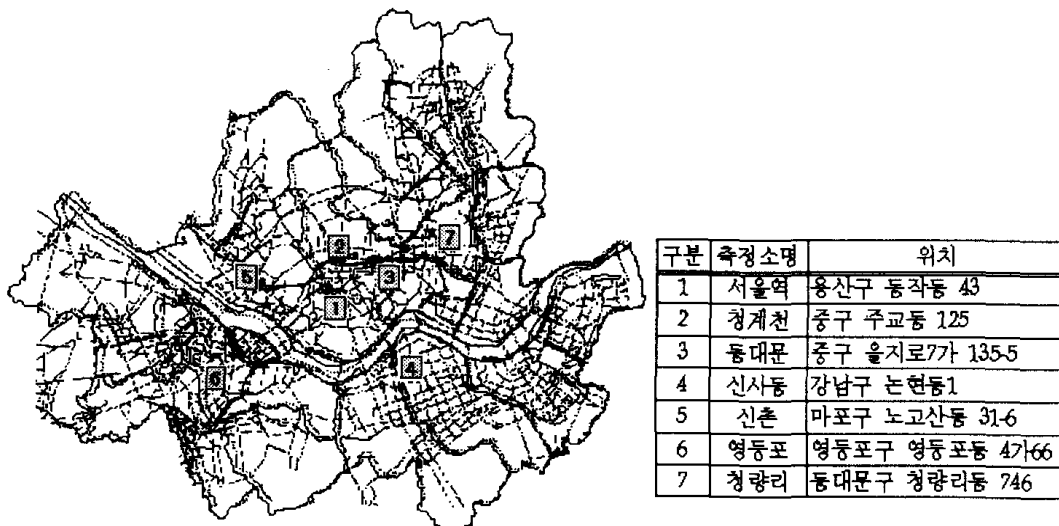
자료: 환경부, 내부자료, 1996.

- 서울시의 미세먼지 성분 중 탄소화합물은 주로 자동차 배출가스로부터 발생
- 황산염·질산염 등의 입자상 물질들은 배출된 아황산가스와 이산화질소 등이 물리·화학적으로 변화하여 2차적으로 발생됨.
- 서울시 미세먼지 발생량의 대부분은 자동차에서 배출되고 있으나, 특히 전체 차량의 5%에 불과한 시내버스·트럭 등의 대형 경유차가 총 자동차 미세먼지 발생량의 67.5%를 차지하고 있어 그 대책이 시급한 실정임.
- 이러한 발생 기여도는 자동차에 의한 서울시 대기오염 기여도와 동일한 맥락을 보이는 것으로서, 결국 미세먼지 저감의 일차적 대상은 도로부문(자동차)이라고 할 수 있음.
- 자동차 배출가스 측정에 의하면, 자동차 유발 이산화질소와 미세먼지 오염항목의 경우 서울시 및 국가환경기준을 초과하는 수준을 보이고 있어, 도로변 보행환경 개선이 일차적인 전제조건이 되어야 함.
- 서울시 지역에 설치된 7곳의 자동차 배출가스 측정망 측정자료와 일반 대기오염 자동측정망 측정치를 상호 비교할 경우, 도로변 오존오염 수준은 낮으나 이산화질소, 일산화탄소, 아황산가스는 상대적으로 높은 수준을 보임.

- 도로변 미세먼지와 질소산화물 오염농도간 상관분석에 의하면, 뚜렷한 (+)의 상관성을 보여 2차 오염물질 형성의 가능성을 시사하고 있음.



〈그림 2-5〉 측정시간별 도로변 미세먼지 오염도 변화(1999년 6월 1일)

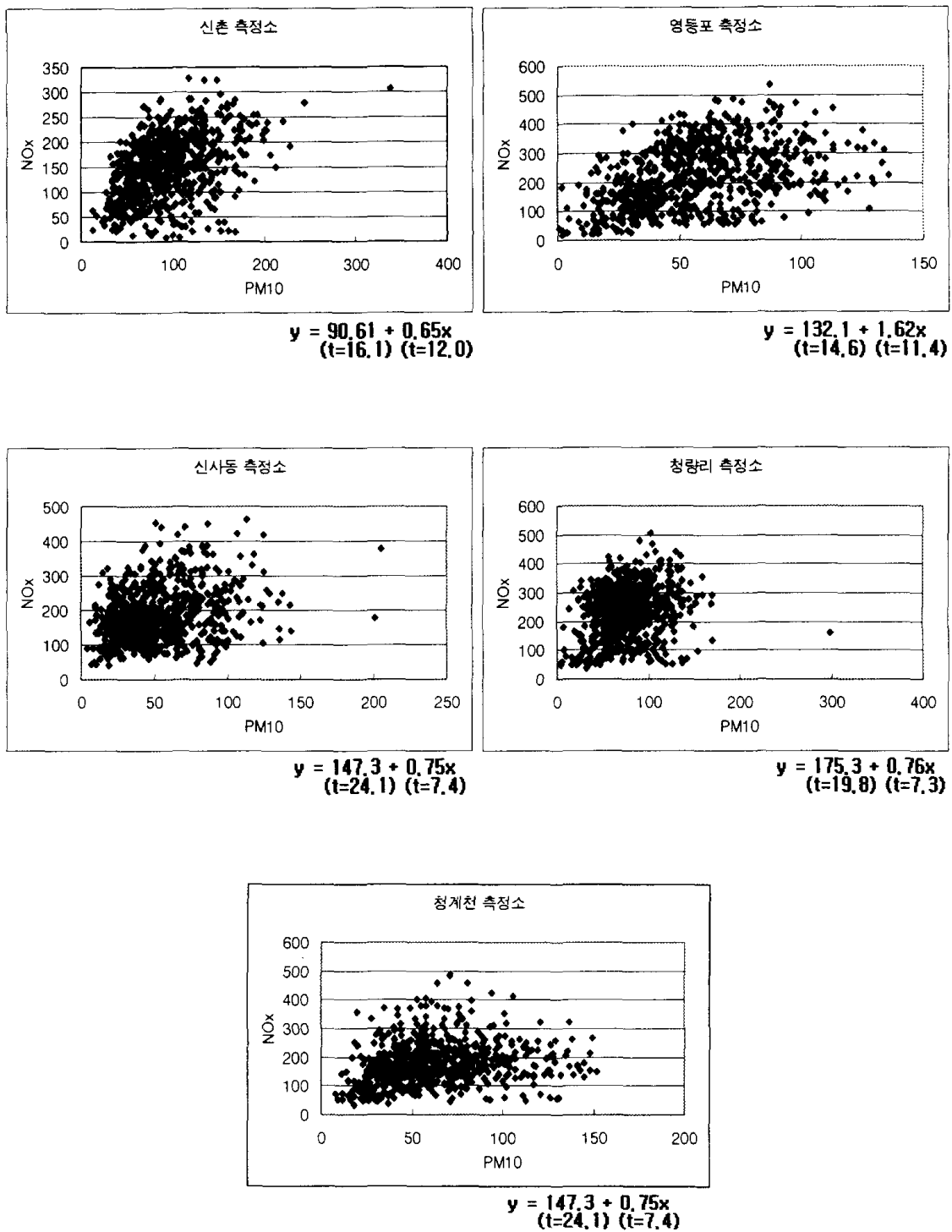


〈그림 2-6〉 서울시 자동차 배출가스 측정망 설치현황

<표 2-6> 서울시 도로변 대기오염도 현황(2001. 6)

구 분	아황산가스	먼지(PM ₁₀)	오 존	이산화질소	일산화탄소
국가환경기준	0.02ppm/년	70 $\mu\text{g}/\text{m}^3 \cdot \text{년}$	0.06ppm/8시간	0.05ppm/년	9ppm/8시간
서울시 기준	0.01	60	0.06	0.04	9
일반대기 평균오염도	0.006	69	0.023	0.037	0.7
도로변 평균오염도	0.008	80	0.017	0.055	1.6
동대문	0.008	44	0.019	0.041	1.3
서울역	0.006	96	0.013	0.018	1.5
청계천	-	106	-	0.061	1.6
청량리	-	89	-	0.071	1.5
신촌	0.010	90	0.020	0.047	1.5
영등포	-	68	-	0.084	1.6
신사동	0.008	66	0.014	0.062	2.0

자료 : 서울시 대기보전과, 「2001. 6 대기오염도 분석결과」, 2001.



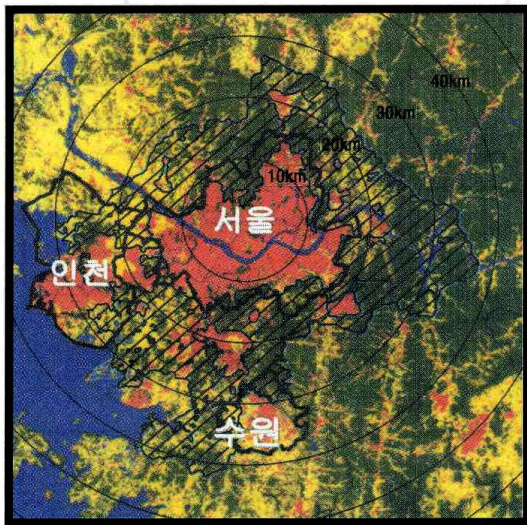
〈그림 2-7〉 도로변 미세먼지와 질소산화물 농도간 상관성 분석(1999년)

3. 대기환경 관리의 당면과제

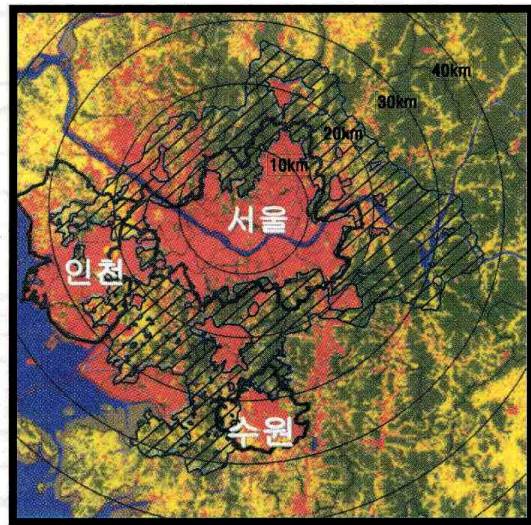
(1) 수도권 광역화로 인한 오염물질의 공간확산 증대

■ 수도권의 광역화

- 서울의 토지이용이 과밀화되면서 수도권으로 점차 광역화되고 있어, 서울을 중심으로 자동차 통행량이 증대되고 있음.
 - 수도권 토지이용패턴의 변화에서 과밀화 현상이 진전되고 있음을 볼 수 있음.
- 수도권 광역화는 자동차의 보급과 확산으로 단일 생활공간 단위로 정착되었음을 반영함.
 - 토지이용 밀도의 증가, 인구의 증가, 자동차 이용 증가는 이동 오염원과 오염물질 확산의 원인으로 작용.



〈그림 2-8〉 1985년 수도권 토지이용

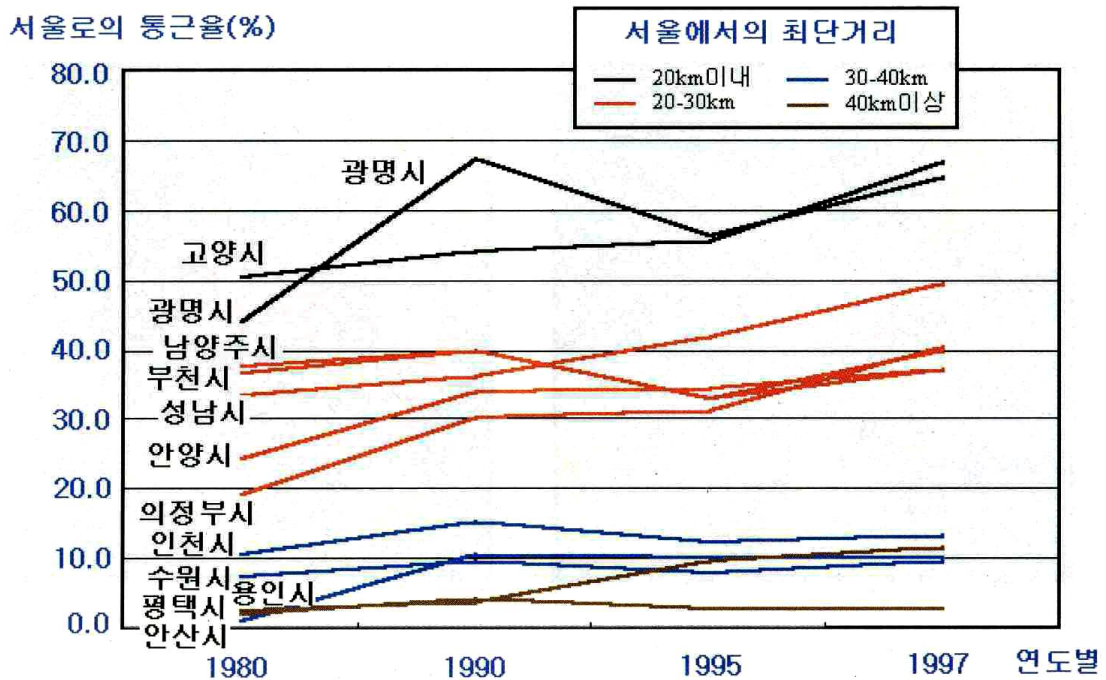


〈그림 2-9〉 1995년 수도권 토지이용

주: 수도권 개발패턴이 점차 광역화하는 경향을 보이며, 특히 새로운 개발축의 형성과 함께 수도권 공간구조가 점차 분산되고, 그린벨트를 넘어 간선도로를 따라 선형의 비지적 개발 형태를 보임.

■ 자동차 통행량의 증가

- 수도권 팽창으로 인한 자동차 등록대수·운행횟수의 증가뿐만 아니라 주행거리(VKT) 증대되고 있음.
 - 자동차의 대수, 운행횟수의 증가로 인한 대기오염 물질이 다량 배출되는 문제점을 내포하고 있음.
- 수도권의 도시규모의 양적 팽창·질적 다변화에 따라 수도권에서 서울로의 통근비율이 증가하고 있음.
 - 수도권지역에서 서울로의 통근율 변화(1980~1977년)는 서울기점 40km 반경 이내에서 여전히 서울로의 통근비율이 높음을 알 수 있음.
 - 통근율의 증대는 자동차 통행량 증대의 요인이 되며, 그로 인해 수도권 대기환경에서 이동오염원에 의한 오염물질의 공간확산 특성의 원인으로 볼 수 있음.



〈그림 2-10〉 서울로의 통근율 변화(1980년~1997년)

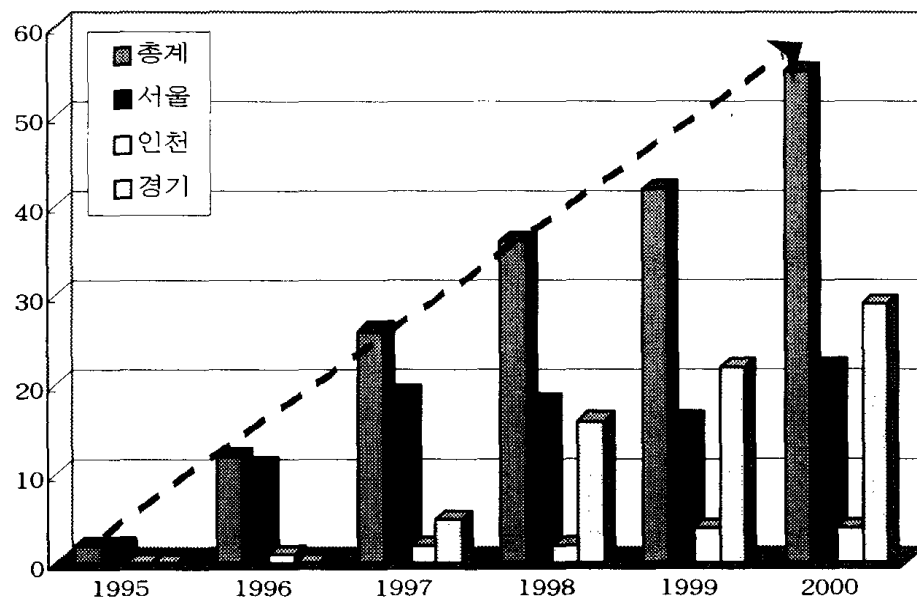
■ 오존주의보 발령횟수의 증가

- 수도권 지역의 광역화와 더불어 대기오염의 광역화 현상이 뚜렷하게 나타나고 있으며, 특히 여름철의 오존주의보 발령횟수가 증가하고 있음.
 - 여름철의 오존주의보 발령횟수(기준 : 0.12ppm~0.3ppm)는 2회(1995년), 12회(1996년), 26회(1997년), 36회(1998년), 42회(1999년), 55회(2000년)로 매년 증가하고 있는 추세임.
 - 오존주의보 발령횟수의 증가로 오존오염 관리의 경각심이 한층 높아지고 있음.

〈표 2-7〉 수도권 연도별 오존주의보 발령회수 추이

구분	1995	1996	1997	1998	1999	2000
총 계	2	12	26	36	42	55
서울	2	11	19	18	16	22
인천	-	1	2	2	4	4
경기	-	-	5	16	22	29

주: 오존경보제 도입시기- 서울(1995), 인천(1996), 경기(1997).



〈그림 2-11〉 수도권 연도별 오존주의보 발령추이

- 동경, 요코하마 도시와 비교할 경우, 서울시의 월별 오존 농도는 비교적 낮은 편임.

〈표 2-8〉 서울시와 동경, 요코하마 도시간 오존농도 비교

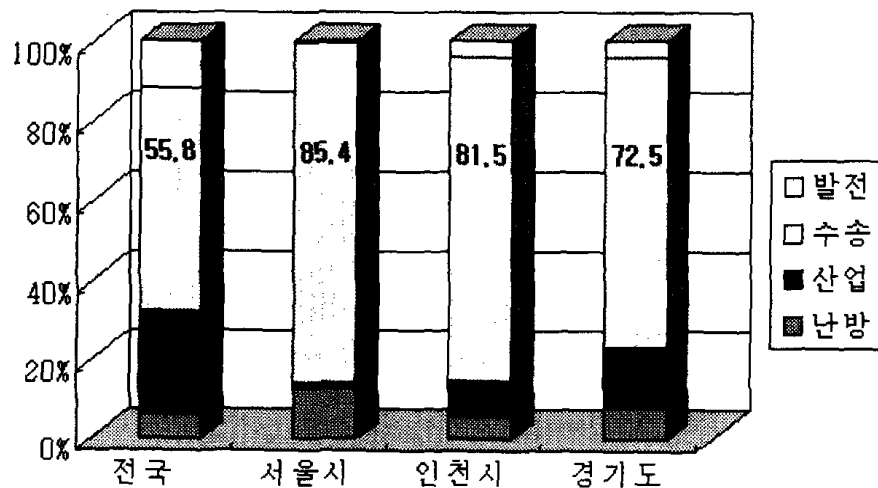
(단위 : ppm/월)

구분	서울	동경	요코하마
1998년	0.016	0.026	0.027
1999년	0.016	0.028	0.026

(2) 수도권 대기환경의 특성을 나타내는 제반요인

■ 교통부문에 의한 영향 증대

- 수도권 대기환경은 교통부문에 의한 영향이 증대되고 있으며, 특히 자동차에 의한 대기오염 기여도의 절대적 비중이 증가하고 있음.
 - 환경부의 발표자료(2000)에 의하면, 수송부문에 의한 대기오염 물질 배출비중은 전국 평균은 55.8%인 반면에, 서울시 85.4%, 인천시 81.5%, 경기도 72.5%로서 수송부문에 의한 배출비중이 절대적임.



〈그림 2-12〉 전국 및 수도권 대기오염물질 배출 기여도 (1999년)

■ 교통·환경대책간 연계성 부족으로 인한 대기환경관리체계 미흡

- 차량보급의 급증과 교통·환경대책간 연계성 부족으로 인한 대기환경관리체계의 미흡하며, 특히 경승용차 대비 중·대형 승용차의 소유욕구가 증대하여 단위 배출량 비중이 높은 승용차 비율의 역삼각 구도(평균배기량 증가)가 형성되고 있음.
- 단위면적당 차량밀도는 세계 어느 나라보다 높을 뿐만 아니라, 대기오염의 주된 발생요인인 교통수요를 억제할 수 있는 종합교통관리대책의 미흡하여 대기환경관리체계의 대응이 요구됨.

■ 정부의 저경유가격 정책으로 인한 경유자동차 보급 증대

- 정부의 저경유가 정책으로 오염배출량이 높은 경유차 보급률이 증대되는 추세임.
 - 특히 자동차 소유비용 대비 운행비용의 감소로 인하여 통행수요증대의 원인으로 작용하고 있음.
 - 휘발유 가격 대비 경유가격의 80% 인상계획(환경부, 1999년 11월)이 발표되었으나, 여전히 실효성이 낮음.

■ 운행자동차 배출가스 관리체계의 비효율성

- 운행차에 대한 배출가스 정기검사가 제대로 이루어지지 않고 있으며, 또한 오염배출량이 높은 노후 차량이 많이 운행되는 운행차 관리체계의 비효율성이 표출되고 있음.

■ 친환경적인 자동차의 제작을 유인하기 위한 제도 미흡

- 저공해 차량제작을 위한 적절한 경제적 유인책이 없을 뿐만 아니라 배출허용기준도 선진외국에 비해 높아 여전히 오염배출량이 많은 신규차가 제작·보급되는 경향이 나타남.

(3) 수도권 대기오염의 광역화 현상 종합분석

■ 수도권 공간 확산에 의한 대기오염의 광역화

- 서울시 및 수도권지역 도시규모의 양적 팽창·질적 다변화에 따라 자동차 등록대수·운행횟수의 증가뿐만 아니라 주행거리(VKT) 증대에 의한 대기오염물질이 다량 배출되어, 수도권 공간 확산에 의한 대

기오염의 광역화 발생.

- 또한 대기오염물질이 대기확산과정을 통해 수도권 대기환경 악화의 부가적 요인으로 작용하기 있으나, 서울시 및 인접 자치단체간 대기 개선을 위한 공동협의 노력이 미흡함.

■ 수도권 대기환경 통합관리에 대한 법적·제도적 장치 미약

- 수도권 대기환경을 단일 공간단위로 인식하고 통합관리의 효율성을 확보할 수 있는 법적·제도적 장치가 미약함.
- 특히 현행 대기환경보전법에 따라 서울시·인천시·경기도(15개市)는 1997년 7월 1일부터 수도권 대기환경규제지역으로 지정·고시되어, 수도권 대기보전을 위한 관련 자치단체간 공동노력을 법적 실천계획으로 규정한 바 있었으나, 자치단체간 실천계획의 공공추진 성과는 여전히 초보적인 단계에 한정되어 있음.

■ 수도권 대기환경의 공동개선을 위한 자치단체간의 협의체 필요

- 광역 대기환경 관리의 실효성을 확보하기 위해서는 기본적으로 「한강수계관리위원회」와 같이 수도권 대기환경의 공동개선을 위한 자치단체간 상호 「협력의 장」으로서 법적 성격을 갖는 협의체의 구성과 운영이 필요함.
- 또한 수도권 대기환경 개선에 관한 자치단체별 소극적·수세적 입장을 지양하고, 적극적이고 효율적으로 대처하고자 하는 인식전환 및 제도개선이 필요한 시기임.

■ 수도권 난개발에 관한 발상전환 미흡

- 현재 논란의 대상이 되고 있는 수도권 난개발에 관한 인식의 공감대를 현실 진단과 처방으로 연계하는 발상전환이 미흡한 수준임.
- 특히 수도권 난개발은 한정된 지역에서의 과대 인구유입과 이에 따른 도로교통시설·공공시설의 공급, 초과 통행수요에 따른 자동차 배출 오염물질의 한계 배출량 증대 등과 같은 문제점을 발생시키기 때문에, 대기환경에 관한 한 총량관리제도의 도입을 적극 검토하는 것이 바람직함.

4. 환경월드컵과 대기환경관리

(1) 관리목표

- 오존, 이산화질소, 미세먼지 오염도 저감을 위한 단기 및 중·장기 처방 마련
 - 서울 환경월드컵 개최 이미지를 고양하고, 또한 중·장기적으로 시민의 체감오염도를 개선하기 위해서는 오존, 이산화질소, 그리고 미세먼지 오염도 저감에 대응할 수 있는 대응방안의 마련 필요

(2) 대응원칙

- 집중관리대책에 의한 단기효과 극대화 대응원칙
- 중·장기 처방을 위한 특화전략의 병행추진
- 집중관리대책과 특화전략의 지속성을 유지
- 성과측정을 위한 모니터링 체계구축

(3) 당면과제

■ 대기환경 개선효과의 한계성

- 단기효과 극대화를 위한 집중관리
 - 서울 환경월드컵 추진에 따른 단기 효과를 극대화할 수 있는 대기환경 개선수단의 도입

■ 대기환경관리의 승수효과를 높이기 위한 구심기능 회복

- 시민협조·협력 도출
- 규제와 유인제도의 병행

■ 서울환경 관리역량의 배양

- 환경월드컵 계기의 최대한 활용
- 환경자치 재량권의 확보
 - 서울 환경월드컵의 단기효과 극대화 수단을 환경개선의 지렛대로 활용하여, 서울시의 환경자치제 역량의 배양 필요

빈 면

III 환경월드컵 대비 대기 환경 관리 추진현황 및 전략

1. 환경월드컵의 추진현황
 2. 환경월드컵의 추진전략
-

빈 면

1. 환경월드컵의 추진현황

(1) 환경월드컵 대회의 추진개요

■ 개최도시 환경질의 획기적인 개선으로 쾌적한 경기여건 조성

- 개최도시의 환경, 특히 대기환경은 선수들의 경기능력 및 경기진행에 직접적인 영향을 미치게 됨.
 - 선수들이 최상의 컨디션에서 최고의 기량을 발휘하기 위해서는 쾌적한 대기환경이 필수적인 요건임.
 - 오존농도 0.05~0.3ppm에서 한 시간 정도 노출시 육상선수의 기록저하 (대회기간인 6월은 강한 태양빛으로 오존오염이 급격히 높아지는 시기) 요인으로 작용함.
- 마시는 물, 쓰레기의 처리 등과 관련한 환경안전 및 보건문제에 또한 유의하여야 함.
 - 하수처리장, 자원회수시설 등 월드컵 개최도시의 환경기반시설을 지속적으로 확충하여 대처
- 현재 공동 개최국에 비해 상대적으로 떨어지는 국내 개최도시별 총체적 환경 수준을 향상하기 위한 노력이 필요함.
- 공동 개최국의 여러 도시에 비해 손색없는 깨끗하고 정돈된 도시경관 조성
 - 환경수준은 세계인 모두가 직접 보고, 느끼며, 평가하는 도시별 삶의 지표일 뿐만 아니라 도시 경쟁력으로 인식됨.

■ 21세기 중심주제인 「환경」과 접목된 국가 및 도시의 새로운 미래상 제시

- 환경을 훼손하거나 외면하는 사업의 추진 또는 국제행사의 진행이 불가능한 국제적 여건이 조성되고 있음.
 - 21세기는 개발과 성장의 논리에 의해 파괴된 자연과 환경을 치유, 복원하는 환경의 시대로서 인식되고 있음.
 - 월드컵을 계기로 ‘맑고 수려한 국토 가꾸기’, 시민의 ‘환경친화적 생활양식 만들기’를 추진하고 또한 이를 바탕으로 국가 및 개최도시의 이미지로서 전세계인에게 홍보하는 장으로

활용

- 대기환경 개선에 의한 쾌적한 경기여건 조성
- 선진 국제도시 환경 서울도시의 위상 제고
- 21세기 청정 도시의 미래상 제고 계기

(2) 환경월드컵 추진방향과 추진과제

■ 환경월드컵 추진방향

- 지역환경 특성에 맞는 환경개선사업 제안
 - 환경월드컵의 성공적 추진을 위해 지역에 맞는 환경개선사업의 발굴·실천
- 단계별 환경관리지침 작성 및 준수 유도
 - 경기준비단계부터 경기종료까지 준수하여야할 『환경관리지침』을 마련하고 이행.

■ 환경월드컵 추진과제

- 월드컵 개최도시의 환경 재정비(restructuring)
- 무공해(Zero-Emission) 월드컵 실현
- 깨끗하고 자원절약적 월드컵 추진
- 경기관련시설 환경친화성 제고
- 다양한 환경사업 및 프로그램 개발

〈표 3-1〉 환경월드컵의 추진방향과 추진과제

구분	대회준비단계 (1998~2001)	대회운영단계 (2002. 1~대회기간)
개최도시의 환경 재정비 (restructuring)	◦ 가로환경 정비, 녹지공간 확충 ◦ 도시 re-coloring ◦ 노점판매상 정비 ◦ Green Road 건설 ◦ 도심하천, 하수관거 재정비 등	◦ 담장 아름답게 꾸미기 ◦ 공중화장실, 간이화장실 개보수 ◦ 하천주변 관리책임자 지정 등
무공해 (Zero-Emission) 월드컵 실현	◦ 개최도시 CNG차량 보급 등 ◦ 개최도시 오존경보제 실시 ◦ 지하철 버스 · 환승체계 구축 ◦ 개최도시 청정연료 보급 ◦ 비산 먼지관리 등	◦ CarPool 실시, 10부 · 5부제 실시 ◦ 운행차 배출가스 단속 ◦ Clean Car 프로젝트 실시 ◦ 경기장 주변 차량통제 ◦ 생활악취 및 각종 소음관리 등
깨끗하고 자원 절약적 월드컵추진	◦ 경기장 · 관광지역에 쓰레기통설치 ◦ 쓰레기 수거장비 및 미화원 복장 개선 ◦ 음식물 쓰레기 감량화 등	◦ 국통대청결운동 전개 ◦ Clean up Time제 ◦ 경기장주변 쓰레기수거 및 정리 ◦ 재활용 가능 · 환경마크제품 사용 등
경기관련시설 환경친화성 제고	◦ 입지의 사전환경성 검토 ◦ 에너지 · 자원절약형 경기장 ◦ 관련시설건설시 환경영향 최소화 ◦ 경기장의 Eco-Stadium화 등	
다양한 환경사업 및 프로그램 개발	◦ 한국적 EI (Environmental Identity)의 형상화 ◦ 환경과 문화유산의 관광상품화	◦ 환경관련 학술대회 개최 ◦ 국립공원 환경사진전시회 등 ◦ 비무장지대 생태 관광 ◦ 먹는샘물의 전략수출 상품화 등

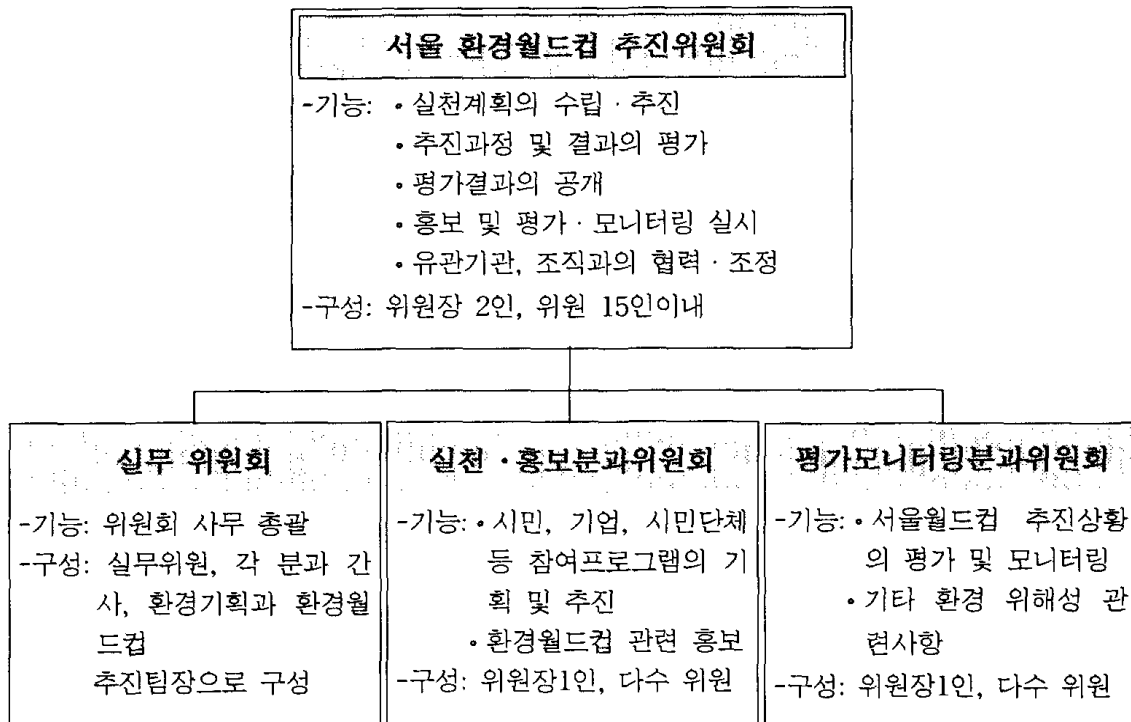
자료 : 환경부, 『1998년 환경개선사업 추진현황』, 1998.

(3) 무공해(Zero Emission) 월드컵의 실현

■ 추진체계

○ 환경자문위원회 설치

- 월드컵 조직위원회 산하 환경전문가로 구성된 환경자문위원회를 설치하여 환경문제에 적극 대처하고, 각종 민간단체와 후원기업과 연계하여 환경보전을 위한 파트너쉽 구축
- 서울 환경월드컵 추진사업의 계획 · 추진 · 평가를 위한 『서울시 환경월드컵 추진 위원회』의 구성 및 운용



〈그림 3-1〉 서울 환경월드컵 추진위원회 조직 구성

○ 시민 참여

- 2000년 시드니 올림픽의 Green Games Watch와 같은 시민 단체 활동을 바탕으로 시민 참여 유도

○ 자연친화적인 휴식공간과 경기관련시설 조성

- 경기와 관련된 제반시설은 주변경관 및 환경과 조화를 이루도록 건설하고 경기장을 찾는 사람들의 휴식공간을 충분히 조성하여 경기관련 시설의 쾌적함과 자연친화도를 제고
- 에너지 절약과 자원의 재이용이 가능한 경기장 설계

○ 환경월드컵을 위한 주요 사업

- 개최도시의 대기환경 개선 : 천연가스 시내버스의 집중 보급
- 경기장 인근 폐기물 매립지 정비 : 난지도 매립지와 전주 서산 매립지 등 안정화 및 정비사업 추진
- 개최도시 생태공원 조성 : 부산 을숙도 및 울산 태화강에 생태공원 조성
- 환경정비 사업 등 : 가로수 정비, 경기장 주변 녹지조성

■ 오존 오염의 획기적 저감

- 오존 오염은 선수들의 경기능력과 경기진행에 직접적인 영향 요인으로 작용할 수 있으므로 특별한 관심과 대책이 마련되어야 함
- 오존 오염의 원인 : 자동차배출가스가 햇빛과 반응하여 생성
- 오존 오염의 대책
 - 개최도시의 자동차 배출가스 저감대책 추진 요구
 - 오존경보체제 확립

■ 대중교통중심의 교통 체계 구축

- 대회기간 중 교통체증 방지와 대기오염 저감을 위해 대회관련시설 주변의 교통 유발량을 산정하여 차량수요 관리계획의 수립 필요
 - 지하철과 버스간 환승체계 구축
 - 지하철 역세권 주변에 주차장 설치
 - 오래된 버스를 교체, 노선 재정비, 버스전용차선 확대
 - 전철의 실내 에어컨, 조명 개선 및 배차간격 조정
 - 지하철역 등에 자전거 보관소 설치, 자전거 통행단절구간(지하도 등)을 집중정비하여 자전거 이용활성화

■ 저공해자동차 보급 확대

- 서울 대기오염의 85.4%가 자동차 배출가스에 기인
- 저공해 자동차 보급을 위한 특화대책
 - 압축천연가스(CNG) 시내버스를 개최도시를 우선적으로 공급
 - 경유자동차에 매연저감장치 부착을 의무화
 - 고출력 버스를 개발 · 보급

■ 행사지원 차량은 Clean Car로 전환

- 경기장 주변의 대기오염을 최소화하기 위해 행사용 혹은 행사지원 차량은 Clean Car로 운행
- 경기장을 운행하는 셔틀버스는 CNG 차량 사용

■ 비산먼지 관리

- 비산먼지는 생활 불편뿐만 아니라 호흡기 장애를 유발하는 요인으로 인식됨.

- 비산먼지 관리를 위한 단기 집중대책의 마련
 - 건축공사장 등 비산먼지 발생사업장의 세륜, 세차시설의 세밀한 점검
 - 토사운반차량의 경기장 주변 운행 제한 및 금지
 - 월드컵기간중 물청소 차량과 진공청소 차량을 활용하여 주기적인 도로 청소 실시

2. 환경월드컵의 추진전략

(1) 개최도시 대기환경 개선의 효과성 제고

■ 자동차 공해 저감대책의 추진

- 도시대기오염이 심한 서울, 부산, 대구지역을 중심으로 경유 시내버스를 환경친화적인 천연가스 차량으로 대체
 - 차량가격차액(대당 2천5백만원), 충전소 설치비용(개소당 7억원)에 대한 재정지원
 - 2002년까지 총 5,000대 보급 예정
- 운행자동차의 배출가스 정기검사주기를 단축(2년→1년)하고, 공익요원을 활용한 노상단속 강화
- 자동차 부제운행을 민간사업체까지 확대 실시하고, 대중교통수단의 수송분담을 제고

■ VOC 및 대기오염물질 배출업소 관리강화

- 오존오염의 원인이 되는 휘발성유기화합물질(VOC)의 관리를 위해 오존 오염도가 높은 지역을 대기환경규제지역으로 지정·관리
 - 규제지역내의 VOC규제대상 시설(도로시설 등) 확대

〈표 3-2〉 전국 오존주의보 발령현황

구 분	1995	1996	1997	1998	1999	2000
발령회수	2	11	24	38	41	52
발령지역수	1	2	6	9	10	12
발령일수(일)	1	6	12	14	16	17
최고농도(ppm)	0.167	0.162	0.150	0.155	0.170	0.177

주: 오존농도 0.05~0.3ppm수준에서 한 시간 노출시 육상선수들 기록 저하가 우려되는 수준에 해당함

- 개최도시를 중심으로 배출시설 특별관리
 - 1999년에 강화되는 배출허용기준에 의거하여 사업장을 관리하고, 특히 발전소· 대형빌딩· 소각시설 등을 대상으로 질소산화물 저감시설 유도
- 월드컵 대시 개최도시 대기질 관리계획 마련
 - 1999년 12월까지 경기장 주변지역의 오염도와 사업장 입지·가동 현황을 분석하여 관리대책 수립

■ 경기장 주변지역 대기오염 측정 및 감시망 구축

- 이동측정차량을 이용한 오염상황 파악 및 대책 수립
- 신설되는 측정소는 경기장 인접지역에 우선적으로 설치
 - 2000년까지 경기장별로 1개 측정망 설치완료(소요예산 12억원/개소)

(2) 맑고 쾌적한 대기질 유지

■ 대기환경 현황

- 대기오염의 이중적 구조
 - 아황산가스, 먼지는 청정연료의 보급 등으로 감소 추세이나, 자동차의 증가로 이산화질소, 오존 오염은 다소 증가하는 경향임.
 - 대기오염저감 대책의 지속적인 추진으로 대회기간중 맑고 깨끗한 대기질 유지로 수준높은 환경월드컵 대회의 개최

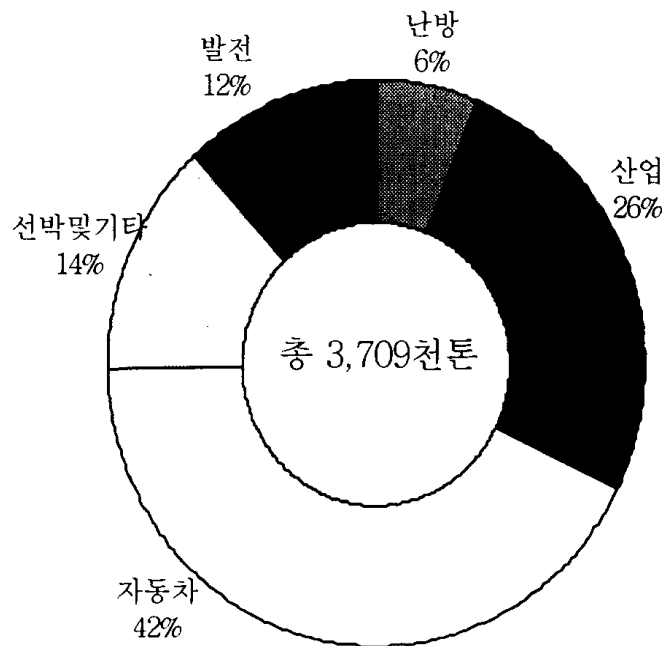
■ 오염물질 배출량(1999)

- 서울시 총배출량 변화
 - 1990년 1,007천톤에서 1999년에는 325천톤으로 감소하고 있는 추세에 있음.
- 서울시 배출가스 비율변화
 - 1990년 53%에서 1999년 35.5로 감소하고 있는 추세에 있음.
 - 수송분야에 의한 절대적 비중은 여전히 지속되고 있음.

〈표 3-3〉 서울시 부문별 오염물질 배출량과 비율

(단위 : 톤)

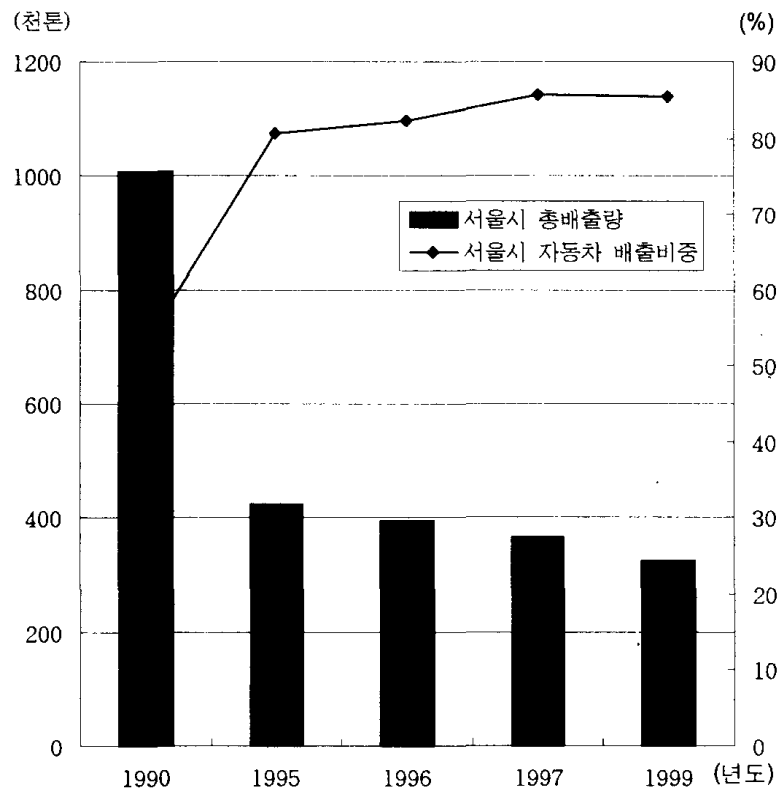
	계	수송	난방	산업	발전
전국	3,709,190 (100%)	2,070,746 (55.8%)	228,387 (6.2%)	971,740 (26.2%)	438,317 (11.8%)
서울	325,311 (100%)	278,128 (85.5%)	41,280 (12.6%)	5,407 (1.6%)	196 (0.3%)



〈그림 3-2〉 전국 배출가스 총배출량과 비율

〈표 3-4〉 서울시 배출가스 총배출량과 비율변화

	1990	1995	1996	1997	1999
서울시 총배출량 변화 (천톤)	1,007	422	396	388	325
서울시 자동차 배출가스 비율변화(%)	53	80.7	82.2	85.7	85.5



〈그림 3-3〉 서울시 배출가스 총배출량과 자동차 배출비중

■ 추진방향

- 대회개최전 지속적인 자동차배출가스 및 대기오염물질 배출저감추진
- 수도권대기질개선광역협의회 개최 등 인근 시·도와 공동추진
- 경기장 및 주변시설의 환경친화적 시설설치로 쾌적한 환경 조성
- 대회기간중 맑고 깨끗한 대기질 유지를 위한 주변오염원 집중관리

■ 추진계획

1) 대회개최전

① 자동차 배출가스 저감 대책

○ 운행차 배출가스 관리 강화

- 자동차 배출가스 지속 단속
 - 단속반 편성 운영 : 35개반 165명(시-10개반 40명, 구-25개반 125명)
 - 단속목표 : 매년 1,130천대(시-130천대, 구-1,000천대)
- 자동차 배출가스 이력전산화
 - 적발차량 관리강화 : 사용정지기간 1회 → 3일, 2회 → 5일, 3회 → 7일 등 차등화 관리
- 기준초과 및 신고차량 사후관리 강화 : 주1회 무료점검 실시
- 배출가스 시민신고제도 활성화 : 보상제 실시
 - 신고실적에 따라 3천원, 5천원권 공중전화카드 지급
- 배출가스 과다발생지역 집중관리
 - 오존주의보 다발 및 예상지역, 고갯길, 시외곽지역 등을 집중 관리구역으로 지정하여 집중관리
- 원격감지측정장비 활용 단속 효율 강화
 - 기존장비와 합동단속 실시로 적발을 제고 (30%이상)
- 자동차배출가스 저감을 위한 적극적인 시민참여 유도
 - 환경운동연합, 사랑실은 교통봉사대 등 연인원 4,800명 참여
- 단속장비 보강 : CO/HC 측정기 - 7대, 매연측정기 - 8대
 - 1999년 : CO/HC 측정기 2대, 매연측정기 3대
 - 2000년~2002년 : CO/HC 측정기 5대, 매연측정기 5대

○ 운행차배출가스 정기검사제 개선

- 배출가스 정기점검 주기단축 및 검사권한 일원화 추진
- 검사방법 개선 : 무부하상태 검사에서 부하상태검사 방법으로 전환

○ 경유차 매연여과장치 부착 추진

- 사업규모 : 시내버스에 매연여과장치 연차적 부착 - 3,500대
- 사업기간 : 2000년~2002년
- 추진계획
 - 1999년 : 시내버스용 매연여과장치 성능평가 완료

- 2000년~2002년 : 시내버스 매연여과장치 연차적 부착

② 질소산화물 배출 저감

- 신규차 배출허용기준 강화
 - 경유사용 소형차(g/km)
 - : 1.40이하(1999년) → 1.06 이하(2000년)
 - 휘발유사용 소형차(g/km)
 - : 0.40 이하(1999년) → 0.25 이하(2000년)
- 다량배출사업장 배출허용기준 강화 : 1999년
 - 소각시설, 발전시설 등 탈질(脫窒)시설 설치의무화 추진
 - 발전용내연기관 : 500ppm(1998년) → 250ppm(2000년)
 - 열병합발전시설 : 400ppm(1998년) → 150ppm(2000년)
 - 대형소각시설 등: 200ppm(1998년) → 100ppm(2000년)
- 대기오염 배출사업장 관리 강화(745개소): 년2회 오염도 검사

③ 먼지 저감

- 도로변 먼지 저감 : 포장율 제고 및 기계화 청소 실시
 - 진공흡입청소차 및 물청소차 이용 청소 지속 추진
 - 도로 물청소용 지하급수전 확대
 - : 14개소(1998년) → 27(1999년)
 - 도로포장율 제고
 - : 93.7%(1999년) → 93.9(2000년) → 100(2001년)
- 공사장, 사업장 관리강화 : 1,720개소, 수시 점검
 - 세륜·세차시설, 방진망·방진벽 등 먼지역제 및 방지시설 설치 관리 감독
 - 공사장내 차량통행로 우선 포장 및 살수시설 설치
 - 생활주변 먼지저감 : 야적장 덮개 설치 등
- 무단소각행위 근절 추진 : 동절기(11월~3월)
 - 공사장·적환장·사업장 등의 폐목재, 폐유 등 폐기물 소각 행위 단속
 - 단속반 편성 순회점검 : 25개반 50명(자치구별 1개반 2명)

④ 아황산가스 배출 저감

- 청정연료 사용의무화 대상 확대 지속 추진
 - 12.1평이하 공동주택, 22천세대
- 일반주택 도시가스 공급확대 : 매년 20만 가구씩
 - 1998년 : 2,616천가구(79.8%) → 1999년 : 2,716천가구(83.6%)
- 저유황유 사용 및 판매 여부 점검 : 년 1회

⑤ 오존오염 관리

- 오존주의보 발령 전달 체계 개선
 - 주의보발령용 동시팩스 보강 : 30회선 증설(1999년)
 - 오존주의보 발령현황
 - 1일 2회(1995년) → 6일 11회(1996년) → 10일 19회 (1997년) → 11일 18회 (1998년)
- 오존발령 예측모델개발(보건환경연구원): 8천5백만원(1999년)
- 대시민 홍보강화
 - 오존주의보 운영·추진 대책 제작 배포 : 1,000부
 - 주의보 발령시 시민행동요령 등 홍보물제작 배포 : 20,000부
 - 대기오염전광판 및 상업전광판 활용 홍보 : 83개소
 - 인터넷 및 자동응답장치(ARS) 활용 홍보 : ☎ 319-3030
 - 오존농도 0.11ppm 초과시 차량운행자제 방송 실시 : 교통방송

⑥ 생활공해대책

- 악취발생원 관리
 - 배출사업장 관리(537개소) : 년 2회 환경오염도 검사
 - 폐기물 적환장, 정화조 등 생활주변 악취 관리(5,866개소)
- 탈취제 살포 및 청소 강화
 - 감시기능 강화
 - 악취감시상황실 설치·운영 : 하절기(6~9월)
 - 악취모니터요원 구성 감시체계 구축 : 250명(자치구별 10명)

- 휘발성 유기화합물질 관리
 - 배출시설 실태조사 및 홍보
 - 대상 : 저유소, 주유소, 세탁소 등 약 5,000개소
 - 방법 : 규제시행에 따른 홍보 추진 : 반상회보, 지역신문 등 활용
 - 배출시설 관리 강화 : 배출억제 및 방지시설 설치(1999년 12월)
 - 하절기에 건물 및 차량도색 억제와 주유시 휘발유 등 누출 억제토록 관계자 교육 및 시민홍보 실시
- 소음발생원 관리
 - 소음배출시설(702개소) 관리
 - 연1회 지도점검 및 방음시설 설치, 개선
 - 건설공사장 등 생활소음원 관리
 - 방음시설 설치, 작업시간 조정
 - 소음발생장비의 저소음표시제품(8종) 사용 권장 및 유도
 - 굴삭기, 로우더, 공기압축기, 발전기, 착암기, 압쇄기, 브레이커, 향타기
 - 이동소음원 관리
 - 사용금지 지역내(주거, 병원·학교 등) 사용규제 강화
 - 이동행상 확성기, 행락객의 음향기계·기구, 음향장치 부착 이론차
 - 도로교통소음 관리
 - 도로변 소음피해민원지역 방음벽 설치 : 7개소 2.5km
 - 도로변 공동주택 신축시 방음시설 설치의무화 추진 건의
- 지하생활공간 공기질 관리
 - 지하공간 공기질 측정 : 년 2회
 - 대상지역 : 지하철역사 176개역, 지하도 상가(2,000㎡이상) 21개소
- 공기질 개선
 - 노후환기시설 및 공기여과장치 개량 : 자동으로 도는 전기집진식
 - 환기덕트 및 먼지흡입열차 이용 역사터널 내부청소 : 연 2회
 - 보도면에 설치된 환기구 상향조절 (1.2m이상) : 34개소
 - 지하철역의 공기오염 상태를 시민들이 알 수 있도록 전

광판 4개소, 공기오염측정소 7개소 운영

- 전광판 설치지점 : 을지로입구(2호선), 광화문(5), 김포공항(5), 강동(5)
- 측정소 설치 지점 : 시청(1), 동대문운동장(2), 충무로(3), 서울역(4), 광화문(5), 김포공항(5), 강동(5)
- 지하상가 공기질 개선
 - 환기시설 내부여과 휠타 교체 및 세척 : 월2회
 - 물청소 실시(월 3회이상) 및 청소방법 개선(진공청소기)
 - 환기덕트 청소 및 교체
- 국가기준 보다 강화된 서울시 지하공기질 기준 조례 제정
 - 항목: SO₂, CO, NO₂, PM₁₀, CO₂, 포름알데히드, 납 등
 - 관련자료 조사 및 전문가, 시민 의견 수렴 : 1999년
 - 규제개혁심의위원회 심의 및 시의회 의결 공포 : 2000년

⑦ 대기오염관리 기반조성

○ 산업장 배출허용기준 조례 제정

- 대상 : 소각시설 등 대기배출시설
- 항목 : 아황산가스, 일산화탄소, 이산화질소, 먼지 등
- 추진계획
 - 대상시설 현황 조사 및 공청회 등 개최 : 1999년
 - 규제개혁위원회 심의 및 시의회 의결, 공포 : 2000년

○ 수도권 대기환경규제지역 지정에 따른 실천계획 수립 추진

- 지정 : 1997년 7월 1일 (환경부고시 1997-51호)
- 대상 : 서울시 및 수도권 지역(인천시, 경기도 15개시)
- 추진계획
 - 대기질 개선 실천방안 연구(시정개발연구원) : 1998년 1월~1999년 3월
 - 공청회 등 의견수렴 및 환경부 승인요청 : 1999년 1월~5월
 - 수도권 대기질개선 광역협의체 구성 및 회의개최 : 1999년 6월
 - 대기질 개선 수도권 공동 추진 : 1999년 8월 이후~현재

○ 대기오염 감시기능 강화

- 대기오염 자동측정기기 교체 및 개선: 3개소(1999년), 4개소(2000년)

- 대기오염측정기 이전 : 1개소(1999년), 1개소(2000년)
- 휘발성유기화합물질 측정기 설치 : 2개소(1999년), 6개소(2000년)
- 도로변 자동차배출가스 측정기기 교체 : 3개소(1999년), 2개소(2000년)
- 대기오염전광판 교체 : 1개소(1999년), 4개소(2000년)

2) 대회개최중

① 대기질 개선 환경오염 저감대책 지속 추진

- 경기장주변 대기오염의 상시감시: 대기오염 이동측정차량의 고정배치
- 자동차배출가스 단속반 집중투입 관리
- 경기장 내·외 일정지역을 금연구역 및 자동차 출입금지 지역으로 지정
- 선수단의 셔틀버스는 압축천연가스(CNG) 자동차를 이용
- 매연유발 및 주차시설 에너지 사용 최소화
- 인체에 무해한 원료사용 및 유해증발가스 발생 최소화

② 환경오염 저감을 위한 교통관리 체계 구축

- 직장단위별 또는 지역별로 차량의 한시적 감축운행 및 Car-pool제도 시행
- 감축에 따라 교통유발 부담금의 감면 등 유인책 강구
- 지하철과 버스 등 승차권의 단일화, 호환성 관리체계구축
- 대중교통수단에 연계된 자전거 도로와 환승주차장 설치

③ Clean-Car 운영계획의 수립·시행

- 경기장내 운행 차량 무공해차량 운행 지역으로 지정 관리

④ 수도권 인근 시·도와 대기질개선 공조체제 유지

- 경기장 인근 대형공장의 오염물질 배출량 한시적 조정
- 대기오염도 및 차량통행량 등 정보 수시 교환

⑤ 경기장 주변 먼지 발생원 관리

- 진공흡입청소차 및 도로물청소차 집중투입 도로물청소 실시
- 공사장 등 먼지발생사업장 공사기간 조정 및 덮개설치

⑥ 소음·진동방지대책 추진

○ 통행제한구역 및 제한시간 지정

- 대형트럭 등 소음·진동 유발가능성 큰 차량에 대하여 제한 구역 및 제한시간 지정

○ 경적금지구역 지정

- 경기장 주변지역을 차량의 경적금지 구역으로 지정

<표 3-5> 서울시 대기환경 관리 연차별 투자계획

사업명	추진내용	연차별 추진계획				
		계	1999	2000	2001	2002
자 동 차 배출가스 저 감	◦ 자동차배출가스 측정기 보강					
	- CO/HC 측정기	7대	2	1	2	2
	- 매연측정기	8대	3	1	2	2
대기오염 감시기능 강 화	◦ 대기오염측정기 교체	7개소	3	4	-	-
	◦ 대기오염측정소 이전	2개소	1	1	-	-
	◦ 자동차배출가스측정기 교체	5개소	-	3	2	-
	◦ 휘발성유기화합물측정기 보강	8개소	2	6	-	-
	◦ 대기오염전광판 교체	5개소	1	4	-	-
	◦ 오존경보용 동시팩스 증설	30회선	30	-	-	-
총 사업비 (백만원)		4,618	1,098	2,864	628	28

자료 : 서울시 내부자료

(3) 천연가스 사용 시내버스 도입

■ 추진개요

- 대기오염의 주원인인 자동차배출가스를 저감시키기 위하여 오염배출이 많은 시내버스를 천연가스 차량으로 대체·보급
- 경유시내버스를 CNG 청정차량으로 전면 교체하여 대기질 개선 및 쾌적한 생활환경을 조성

■ 추진 목표

- 시범운행(1999년) : 천연가스 시내버스15대 운행, 충전소 3개소 설치
- 초기보급(2000년~2002년) : 충전소 17개소 설치, 천연가스 시내버스 1,985대 보급
- 2003년 이후부터 본격 보급 추진

■ 추진방향

- 도시가스사·시내버스업계 등 관련업체의 적극적인 참여 유도를 위한 제도적·재정적 지원근거를 마련하고 보급 기반시설 확보
- 대·폐차하는 시내버스를 연차적으로 천연가스 시내버스로 보급하여 시내버스의 교체 유도

■ 사업개요

- 사업규모
 - 천연가스 시내버스 2,000대 보급(2002년까지)
 - 천연가스 충전소 20개소 설치(공영차고지 3, 일반차고지 17)
- 사업기간 : 1999년~2002년
- 추진방법
 - 보급초기에는 충전소 설치 및 천연가스 시내버스 도입비용을 용자 지원하여 보급
 - 2003년 이후 시장경제 원리에 입각하여 연차적 보급 확대 추진

■ 추진계획

- 충전소 설치(총 66.5억원) : 1999년에는 설치비용(7억원/개소 전액, 2002년까지 설치비용의 50% 용자지원(공영차고지내 설치제외)
- 시내버스 도입(총 56.75억원) : 0.25억원/대 용자지원

<표 3-6> 서울시 천연가스 시내버스 보급·운행 계획

사업명	추진내용	연차별 추진계획				
		계	1999	2000	2001	2001
시범운행	◦ 제도적 지원근거 마련 건의					
	◦ 충전소 설치 3개소					
	- 공영차고지 : 1개소	3개소	3			
	시내버스차고지 : 2개소					
초기보급	◦ 천연가스시내버스 15대 보급	15대	15			
	◦ 충전소 설치 17개소	17개소		3	7	7
	- 공영차고지 : 2개소	(2)			(2)	
	시내버스차고지 : 15개소	(15)		(3)	(5)	(7)
	◦ 천연가스시내버스 1,985대 보급	1,985대		200	700	1,085
총 사업비 (백만원)		12,325	2,075	6,050	1,750	2,450

자료 : 서울시(2000)

〈표 3-7〉 서울시 환경월드컵 대비 대기환경 개선전략

구분	추진방향	사업개요
자동차 배출가스 저감	· 천연가스버스 보급확대 및 충전소 확충 · 자동차 배출가스 중간검사제 도입 및 자동차 공회전 금지 · 자동차 배출가스 단속 강화	· 천연가스버스 보급 · 자동차 배출가스 중간검사제 도입 및 자동차 공회전 금지 · 자동차 배출가스 단속 강화
오존저감 대책추진	· 오존발생원인물질인 NOx와 VOC 중점 저감 추진 · 서울·인천·경기 수도권 공동추진	· 자동차 배출가스 저감 · 산업장 배출가스 저감 · 발전시설 탈질시설 설치 추진 · 휘발성유기화합물질(VOC) 관리 강화 · 오존경보 사전통보 음성동보화선 증설 · 『수도권대기질 개선광역협의회』 운영 · 대시민 홍보강화
오존 주의보 발령시 차량운행 제한	· 오존주의보, 오존경보 발령 예상기간 동안 차량운행제한을 확대시행	· 시·도지사가 긴급시 차량운행을 제한할 수 있고, 차량 운행제한 등을 할 경우, 대상·기간·지역 등을 조례로 정하도록 법령 개정건의
먼지저감 대책추진	· 도로물청소를 대폭 확대하여 도로먼지 저감 · 시내버스의 CNG 도입 확대, J 배출가스단속 강화 · 먼지발생사업장 지도·점검, 관리 강화 · 무단소각행위 단속 등 생활주변 먼지저감	· 도로먼지저감을 위한 물청소차량 확충 · 노폭 12m이상 도로 1일 1회 물청소강화 · 운행차 배출가스 단속 강화 · 공사장 관리 : 시·구 합동단속(주 1회) 등 규모에 따라 차등관리 · 생활주변 먼지관리 : 쓰레기 적환장 물청소 등 · 경기장 주변 먼지저감 : 대기질 정기측정, 사업장 특별점검
지하 생활공간 공기질 개선	· 공기질 개선 지속추진으로 쾌적한 지하공기질 유지 · 환기시설, 공기여과장치 등 설비 개량 · 특별관리지역 선정관리	· 대상 : 260개소(지하역사 : 239, 지하도상가 : 21) · 환기시설, 공기여과장치 개량, 역사공간내 물청소 · 분진흡입열차운행 · 지하생활공간 공기질 정기측정

〈표 3-8〉 서울시 환경월드컵 대비 환경친화적 교통계획

구분	추진방향	사업개요
경기장 주변 차없는 지역 선포	- 월드컵 경기장 주변 증산로, 난지도 길을 중심으로 자동차 통행제한(노선 버스 및 택시는 제외) - 이를 통한 국제경기의 성공적 개최를 위한 교통여건 제공 - 관람객의 대중교통 이용 활성화 유도 - 자가용 이용 억제를 통한 경기시 대기환경 개선	- 통제계획도로 : 증산로 약 1km, 난지도길 약 0.7km - 통제대상 : 승용차, 승합차 및 화물차 등 경기와 무관한 차량으로 통제도로를 이용하는 차량 - 통제기간 : 경기 당일 3일간 (5/31, 6/13, 6/26)
경기장 내·외 저공해차 운영	- 경기장 내외에 전기차, CNG버스 등 저공해 차량을 집중 배치 - 월드컵조직위, 자동차 제작사, 환경부 등과 연계 추진	- 경기장내 운행차량을 전기차 등으로 운행 : 월드컵 조직위 - 조직위 운행 셔틀버스를 CNG버스로 전환 운행 - NG 등 저공해차로 전환이 어려운 경우 차량은 저유황유(500→200ppm)연료 보급 - 경기장 주변 시내버스 운행노선에 천연가스 버스 집중배치
경기장 주변 자전거 도로 및 보관소 설치	- 자전거 이용시설 정비를 통한 경기장과 자전거도로망 연결 - 자전거의 접근성·용이성이 우선되도록 지하철, 버스정류장 등 대중교통 수단과의 연계 - 한강시민공원과 경기장을 연결할 수 있는 자전거도로 연계	- 관련계획 : 합정로 확장공사, 홍제천·불광천 자전거도로 건설, 한강공원(망원지구 및 난지방면)과 홍제천 자전거도로 연결 - 구간길이 : 합정로(2.2km), 홍제천·불광천(5.4km), 난지한강공원 - 도로폭 : 2m~4m - 공사완료시점 : 2001. 6~2002. 5
경기장 주변 무료 자전거 대여소 설치	월드컵종합경기장 서측편 임시 주차장에 자전거보관소설치 및 무료 자전거 비치를 통한 도보로 이동하는 시민들의 이용편의 증진	- 경기장 주변 현황 : 경기장 서측 임시주차장의 주차대수는 약 4,000대분으로 경기장까지의 거리가 1km~2km이며, 현 도보로 이동 유도 - 임시주차장 및 경기장 주변에 자전거보관소(1,000대분) 및 자전거(500대분) 구매
셔틀버스 전용차로 운영 검토	- 관람객, 보도진, FIFA 임원진 및 선수단 관련 셔틀버스에 대하여 주요 숙박호텔 ~ 경기장간 버스이용 편의 제공 - 경기장 주변, 도시고속도로 및 주요 간선도로에 버스전용차로를 신설 및 확충하여 교통서비스 제고	- 대상도로 : 도시고속도로, 간선도로 및 경기장 주변도로 등 - 대상노선 : 숙소 ~ COEX ~경기장간 버스 전용차로 확보

IV 서울 환경월드컵: 대기환경 관리의 주요 특화전략

1. 대기환경관리의 기본 방향
 2. 서울 환경월드컵 대비 집중관리대책 : 단기과제
 3. 서울 환경월드컵 대비 특화관리대책 : 장기과제
-

빈 면

1. 대기환경관리의 기본방향

■ 대회개최전 자동차배출가스 및 대기오염물질 배출저감 대책의 지속추진

- 서울과 수도권 대기환경의 주된 오염원인 자동차 배출가스를 저감시키기 위하여 체계적이고, 지속적인 관리대책이 전제되어야 함.
- 기타 사업장, 난방으로 인한 배출가스와 먼지, 오존 오염에 대하여 관련 기준을 강화 및 관리 필요
- 그 밖의 생활공해, 지하생활공간 등의 시설에 대한 공기질 관리대책의 마련, 대기오염관리 기반 조성을 위한 관련 법규와 대기오염 감시체계의 강화

■ 수도권 단일공간 인식에 의한 광역 대기환경 행정 강화

- 수도권 대기질 개선 실무협의회 개최 등 인근 시·도와 공동추진

■ 월드컵 대회기간 자동차 운행통제에 따른 교통·환경영향 모의 분석

- 경기장 주변 반경 1km~5km 범위지역에서의 통행제한에 따른 교통소통 및 대기환경 개선 효과 평가
- 서울시 자동차 통행방법개선에 따른 교통·대기환경 개선효과 도모

■ 환경월드컵의 원활한 추진을 위한 교통·환경 모니터링 점검표 활용

- 서울시 녹색서울시민위원회 및 민간환경단체(NGO)를 통한 환경월드컵 추진사업의 이행 점검

2. 서울 환경월드컵 대비 집중관리대책 : 단기과제

(1) 먼지 저감대책

■ 서울시 먼지저감 종합대책의 추진

- 서울시 미세먼지의 주요 발생원은 자동차, 발전시설, 산업체, 공사장,

대형건물과 아파트 연소보일러 등 매우 다양한 분포를 보이고 있으나, 서울시 발생 미세먼지의 70%가 도로·교통부문에 의해 유발되고 있음.

- 시민의 체감오염도를 개선하기 위해서는 자동차 유발 미세먼지의 저감방안 수립이 당면과제로 대두되고 있음.
- 서울시 미세먼지 배출현황 (2002년) : 33,000톤
- 도로(78 %) + 공사장(15 %) ≒ 93 %

- 현재 서울시에서 추진중이거나 시행예정인 먼지저감대책
 - 미세먼지 저감대책별 우선순위 선정과 추진대책의 실효성 제고를 위한 전략적 계획은 다소 미흡한 수준임.
 - 예를 들면, 도로·교통부문에 의한 미세먼지 발생요인 가운데 차량운행에 의한 미세먼지의 발생비중이 상대적으로 매우 높음을 감안하면, 이에 적합한 저감대책 수립에 우선순위를 두어야 할 것임.

<표 4-1> 서울시 도로·교통부문에 의한 미세먼지(PM₁₀) 발생량 추정

(단위: 톤/년)

구 분		1997	2000	2001
서울지역 총발생량		36,919 (100.0%)	32,246 (100.0%)	34,036 (100.0%)
도로 · 교통	연료연소	3,540	3,858	3,968
	타이어 마모	2,279	2,231	2,193
	차량운행	18,554	18,973	19,015
	소 계	24,373 (66.0%)	25,062 (77.7%)	25,176 (74.0%)

자료: 서울시(2000).

〈표 4-2〉 서울시 먼지저감 종합대책의 주요내용

대 책 별	주 요 내 용
도로 기계화 청소 확대 실시	- 진공흡입청소차 139대의 가동율 90%이상 향상 도모 - 진공흡입청소차의 효율적 운영을 위한 브러쉬의 적정사용과 적정 운행속도 준수 (예: 적정운행 속도: 중형-4km/시간, 대형- 6km/시간)
가로수 및 도로변 수림대 관리방법 개선	- 가로수 보호판의 도심지역에서 변두리지역까지 확대 설치 - 수림대 조성시 흙을 경계석 상단 5cm이하로 복토하여 토사유출 방지 도모
지하철역 배수를 이용한 도로 물청소	기존 지하철 역사 및 시공구간에서 발생하는 지하수의 다목적 활용 방안 모색
비포장 도로 관리강화	- 비포장도로 포장율 향상(92.2% → 94.5%) - 나대지와 하천 및 제방둑에 표지판 설치를 통한 차량통행 제한 유도
공사장 먼지발생 방지	- 월1회이상 (갈수기 월2회) 지도점검 실시 - 먼지억제시설 설치운영 및 흙먼지발생 여부 확인 - 굴착공사장에 대한 굴착후 토사방치 여부 점검
시민홍보의 지속적 추진	- 포스터, 책자 등 발간·배포 - 대기오염 및 공익광고 전광판을 이용한 지속적 홍보 - TV, 라디오 및 종합유선방송 대담 추진 - 반상회보, 지역신문게재 및 주민설명회 개최 - 동사무소의 자체방송망 및 아파트관리사무소 적극활용

자료: 서울시, 내부자료(1997년)

■ 먼지발생원 관리 강화

- 도로 포장을 제고 - 2001년까지 100% 포장
 - 도로청소의 기계화 - 진공흡입차와 물청소차 확보
- 도로 물청소용 지하급수전 확대 : 14개소(1998년)→27개소(1999년)
- 공사장, 사업장 관리강화 : 1,720개소
 - 세륜·세차시설, 방진망·방진벽 등 먼지발생·비산억제 및 방지시설 설치
 - 공사장내 차량통행로 우선 포장 및 공사장내 물뿌리기 강화
 - 생활주변 먼지저감 : 야적장 덮개 설치 등
- 무단소각행위 근절 추진 : 동절기(11월~3월)
 - 공사장, 적환장, 사업장 등의 폐목재·폐유 등 폐기물 소각 행위의 집중 단속
 - 단속반 편성 순회점검 : 25개반 50명(자치구별 1개반 2명)

■ 경기장 주변 먼지 발생원 관리

- 진공흡입청소차 및 도로 물청소차 집중투입 도로 물청소 실시
- 공사장 등 먼지발생사업장 공사기간 조정 및 덮개설치

■ 도로변 미세먼지 저감

- 도로·교통부문에서의 미세먼지 발생을 억제하고, 도로변 오염영향을 저감하기 위한 미세먼지 저감방법의 차등적용
 - 첫째, 보다 엄격한 자동차 배출가스 허용기준 적용, 매연여과장치 부착 등과 같은 배출원 관리
 - 둘째, 주행거리 감소와 같은 교통수요관리, 셋째, 연료기준의 강화에 의한 배출비중 저감 등
- 도로변 먼지의 관리
 - 도로변 미세먼지의 약 70%는 자동차 운행과정에서 파생되는 것으로 분석되므로, 서울시 미세먼지 저감대책의 우선순위는 도로변 먼지청소 방법에 두어야 할 것임.
 - 먼지오염에 의한 영향이 직접적으로 도로변 보행인에게 미치기 때문에 도로변 먼지 청소에 대한 인식전환 필요
 - 방법 : 서울시는 현재 인력(환경미화원)을 동원한 청소방법이 대부분을 차지하고 있으나, 점차 기계화 청소와 같은 효율적인 청소방법의 확대적용이 바람직함.
 - 재비산 방지를 위한 도로설계 등.

■ 주요 추진내용

- ① 도로청소 강화 : 물청소차 확충을 통한 물청소 강화 (현재의 66대에
서 년차별 확충)
 - 살수량 : 현행 2톤/km에서 최소한 2.5톤/km으로 증가
 - 작업거리 : 15km/일 이상을 유지
 - 12m이상 도로 : 진공흡입청소차와 물청소차를 투입하여 물청소와 진공청소를 병행 실시
 - 먼지 오염도가 높은 10월 ~ 4월 기간동안 중점 가동
 - 지하철 배수를 이용한 급·배수 : 주요 거점지점별로 충분히 확보
 - 소방본부 소화전의 시험방수시점을 월드컵 기간과 중복시행하

고, 비상급수시설의 수자원 활용

② 도로굴착공사 중점관리

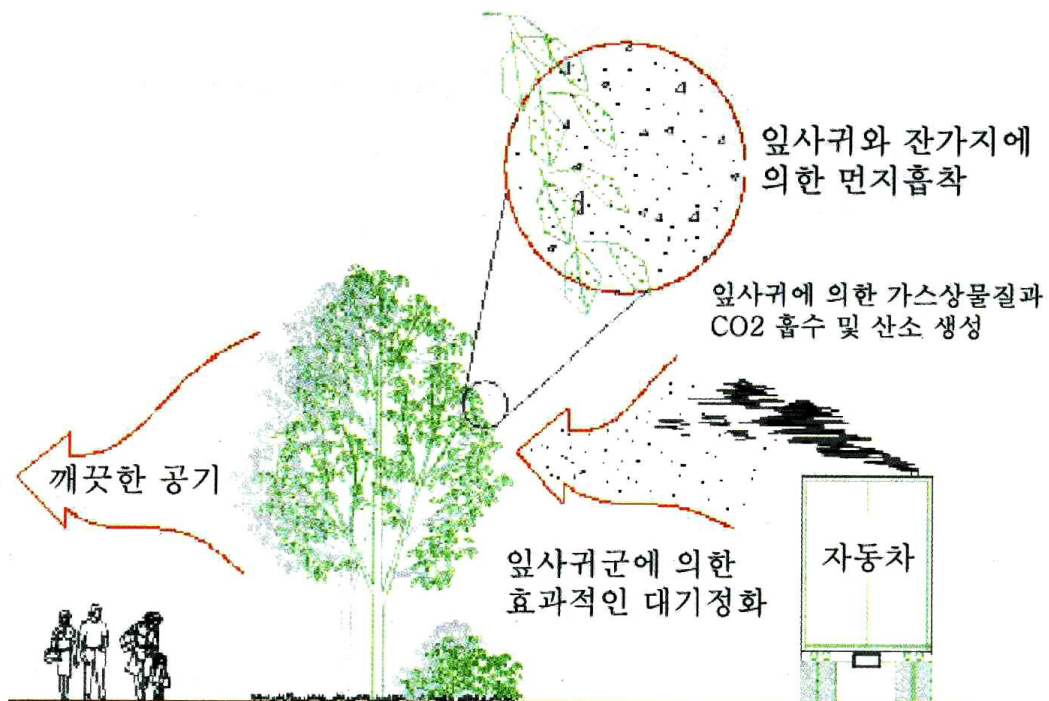
- 도시가스, 상·하수도 등 다양한 도로굴착공사의 중복시행을 지양하고 동일시기에 실시할 수 있도록 관련 부서간 사전협의 절차의 제도화

③ 도로 중앙분리 녹지대 경계석 설치방법 개선

- 토사가 도로에 유실되지 않도록 경계석 상단기준 5cm 이하로 복토
- 연후에 잔디식재 등을 통해 표면노출 상태를 최대한 억제

④ 도로변 나대지의 녹화

- 도로변 미세먼지의 발생과 확산에 대처할 수 있도록 도로변 나대지에 나무식재 고려
- 특히 도로변 수목은 잎사귀와 잔가지에 의한 먼지저감의 효과 뿐만 아니라, 자동차 배출 가스상 물질과 이산화탄소를 흡수하여 산소를 생성·방출하여 깨끗한 공기를 제공하는 부가적인 효과 제공



〈그림 4-1〉 가로식재에 의한 먼지저감 효과증진

⑤ Roadways Cleaning System의 체계적 도입

- Roadways Cleaning System의 체계적 도입은 도로에서 발생하는 먼지의 저감, 발생후 노변 적치(積置)시 자동차 통행에 의한 재비산 등을 억제함으로써, 도로변 환경개선을 통해 서울하늘의 시정거리 증대와 청정공기 유지
 - 자동차 타이어 마모에서 발생하는 미세먼지와 도로운행시 도로상 미세먼지의 발생 메카니즘에 대응하기 위해서는 도로살수와 같은 Roadway Cleaning System이 도입 필요
- Roadways Cleaning System의 도입의 전제
 - 첫째, 도로 물청소와 진공청소를 병행 추진할 수 있는 청소장비의 가동
 - 둘째, 청소용수 공급을 위한 주요 거점별 급수전의 확보,
 - 셋째, 보·차도 공간에 쌓이는 먼지를 일정 시간 간격으로 물청소 할 수 있는 도로변 급수전 활용(<그림 4-2> 참조) 등



〈그림 4-2〉 보·차도간 먼지 저감을 위한 도로변 급수전의 활용(프랑스, 파리)



〈그림 4-3〉 보도 청소를 위한 소규모 청소차량 이용(프랑스, 파리)

- 이에 향후 서울시 미세먼지 저감대책의 우선순위 선정의 당위성을 판단하기 위하여, 현재 도입·운영되는 도로청소용 살수차량(진공흡입 기능포함) 활용에 의한 미세먼지 저감효과를 다음과 같은 원칙 하에 추정함.
 - 첫째, 도로살수 청소차량 운행에 따른 도로상 비산먼지 삭감율은 일반적으로 90% 수준이며, 도로표면의 미세먼지 배출계수가 $0.1\text{g}/\text{m}^3$ (도로표면의 Silt 부하량)에서 $0.01\text{g}/\text{m}^3$ 으로 전환되는

것으로 가정

- 둘째, 도로청소차량에 의해 제거되는 미세먼지의 저감대상은 타이어 마모와 도로상 차륜에 의해 이차적으로 발생하는 미세먼지를 중심으로 분석
- 셋째, 현재 살수청소차량 장비의 기본적인 가동능력(1일 청소가능 능력: 약 20km)을 고려하면 서울시 총 도로연장 7,737km (1997년 기준)의 경우 총 387대의 살수차량이 매일 활용되어야 하고, 2002년의 도로연장 7,987km와 2007년의 도로연장 8,237km의 경우에는 각각 400대, 412대의 살수 청소차량 필요
- 1999년 현재 서울시가 보유하고 있는 살수 청소차량 66대에서 2002년 165대, 2007년 265대 등과 같이 향후 살수 청소차량의 증대가 필요

<표 4-3> 도로살수차량 도입 · 운행에 의한 미세먼지 저감효과

(단위: 톤/년)

구 분		2000년	2001년	2002년	2003년	2004년	2005년	2006년	2007년
살수차량1)	대	86 (20)	126 (40)	165 (39)	185 (20)	205 (20)	225 (20)	245 (20)	265 (20)
도로연장	km	7,887	7,937	7,987	8,037	8,087	8,137	8,187	8,237
저감효율	%(년)	21.5	31.3	40.8	45.4	50.0	54.5	59.0	63.5
저감량	PM ₁₀ (톤/년)	4,559	6,638	8,743	9,753	10,744	11,666	12,631	13,630
투자비	백만원	1,000	1,600	1,800	800	800	800	800	800

주: ()안의 수치는 신규구입 살수차량을 의미하며, 저감효율 산정시 살수차량 운행은 최대 300 일/년 기준을 적용하여, (총배출량)×(살수차량 총처리능력/총연장)×(360/365) 산정공식에 의해 저감효과를 산출함.

자료 : 서울시(2000).

(2) 오존 저감대책

■ 오존 예보제 활용으로 오존오염관리 전환

- 오존주의보 발령 신속전달
 - 신속한 발령체계 확립 : 동시팩스 100회선 확보
 - 라디오방송, 동사무소, 지하철, 학교, 경찰서 등에서 안내방송 실시
 - 오존농도 0.11ppm 초과시 차량운행 자제 방송 실시 : 교통방송 등 홍보매체 활용
 - 대기오염전광판 및 상업 전광판 활용 : 83개소

■ 대시민 홍보강화

- 오존주의보 운영·추진 대책 제작 배포 : 1,000부/년
- 주의보 발령시 시민행동요령 등 홍보물 배포 : 20,000부/년

■ 휘발성 유기화합물질(VOC) 관리

- 배출시설 관리 강화 : 배출억제 및 방지시설 설치('99.12)
 - 대상 : 저유소, 주유소, 세탁소 등 약 5,000개소
 - 방법 : 규제시행에 따른 홍보 추진 - 반상회보, 지역신문 등
- 하절기 건물 및 차량도색 억제와 주유시 휘발유 누출억제

■ 자동차배출가스 저감

- 자동차 배출가스 지도단속 강화
- 운행차 배출가스 관리 강화 : 35개반 운영(165명)
- 기준초과 및 신고차량 사후관리 강화 : 주1회 무료점검 실시
- 배출가스 시민신고제도 활성화 : 공중전화카드 보상실시
- 원격감지측정장비 등 단속장비 현대화로 단속효율 강화
- 환경단체 및 시민의 자동차 운행자제 캠페인 전개
 - 환경운동연합, 사랑 실은 교통봉사대 등 연인원 4,800명 참여
- 단속장비 보강 : CO/HC 측정기-7대, 매연측정기-8대
 - 1999년 : CO/HC 측정기 2대, 매연측정기 3대
 - 2000년~2002년 : CO/HC 측정기 5대, 매연측정기 5대
- 운행차 배출가스 중간검사 시행
 - 안전검사위주에서 배출가스검사위주로 전환

- 검사방법 개선 : 무부하상태 검사에서 부하상태 검사로 전환
- 신규차 배출허용기준 강화
 - 경유사용소형차(g/kwh) : 1.40이하(1999년) → 1.06이하(2000년)
 - 휘발유사용승용차(g/km): 0.40이하(1999년) → 0.25이하(2000년)
- 천연가스 사용 시내버스 도입
 - 2001년까지 천연가스버스 2000대, 충전소 20개소 설치
 - 도시가스사와 시내버스업체에 제도적·재정적 지원

■ 환경오염 저감을 위한 교통관리 체계 구축

- 직장단위별 또는 지역별로 차량의 한시적 감축운행 및 Car-pool 제도 시행
 - 감축에 따라 교통유발 부담금의 감면 등 유인책 강구
- 대중교통수단에 연계된 자전거 도로와 환승주차장 운영

■ Clean-Car 운영계획의 수립·시행

- 경기장내 운행 차량 무공해차량 운행
- 경기장 주변 일정 구역의 경유자동차 운행 제한
- 월드컵 교통환경 특별관리 구역의 지정

■ 주요 추진내용

① 사업장 배출가스 저감

- 서울시 대기배출허용기준 조례제정 공포 : 1999년 3월 20일
 - 소각시설, 발전시설의 탈질(脫窒)시설 설치의무화 추진
 - 발전용내연기관 : 500ppm(1998년) → 250ppm(2000년)
 - 열병합발전시설 : 400ppm(1998년) → 150ppm(2000년)
 - 대형소각시설 등 : 200ppm(1998년) → 100ppm(2000년)
- 대기오염 배출사업장 관리 강화(745개소) : 방지시설 보완

② 난방연료 배출가스 저감

- 청정연료 사용의무화 대상 확대 추진
 - 12.1평 초과 공동주택(1998년 완료) ⇒ 12.1평 이하(22천 세대)
- 일반주택 도시가스 공급확대 : 매년 20만 가구씩
 - 1998년 : 2,616천 가구(79.8%) → 1999년 : 2,716천 가구(83.6%)

③ 지하생활공간 공기질 관리

- 지하공간 공기질 조사 및 지도 실시: 년 2회 이상
 - 대상 : 지하철역사 176개역, 지하도상가(2,000㎡ 이상) 21개소
- 지하철역사 공기질 개선
 - 노후환기시설 및 공기여과장치 개량 : 자동 또는 전기집진식
 - 환기덕트 청소 및 먼지흡입열차 이용 터널내부 청소
 - 보도면에 설치된 환기구 상향조정(1.2m 이상)
- 지하상가 공기질 개선
 - 환기시설 내부여과 필터 교체 및 세척 매월 정기화
 - 물청소 실시(월 3회 이상) 및 청소방법 개선(진공청소기)
- 국가기준 보다 강화된 서울시 지하공기질 조례 제정
 - 항목 : SO₂, CO, NO₂, 미세먼지, CO₂, 포름알데히드, 납 등
 - 관련자료 조사 및 전문가, 시민 의견 수렴 : 1999년
 - 규제개혁심의위원회 심의 및 시의회 의결 공포 : 2000년

④ 대기오염관리 기반조성

- 대기배출허용기준 조례 개정 - 대상시설 및 항목 확대
 - 대 상 : 발전소, 소각장 : 일반 대형대기배출시설(3종이상)
 - 항 목 : 질소산화물 : 아황산가스, 일산화탄소, 먼지 등
- 수도권 대기환경규제지역 지정에 따른 실천계획 수립 추진
 - 대기질개선 실천계획수립연구 : 시정개발연구원
 - 환경부 승인요청 : 1999년 8월
- 대기오염 감시기능 강화
 - 대기오염 자동측정기기 교체 : 1999년(3개소), 2000년(4개소)
 - 휘발성유기화합물질(VOC) 측정기 보완 : 1999년(2개소), 2000년(6개소)

3. 서울 환경월드컵 대비 특화관리대책 : 장기과제

(1) 선진도시의 Benchmarking

■ 경유사용 자동차에 대한 제안

- 시민건강 위협 유해 대기오염물질의 약 78%는 경유자동차에서 배출
 - 추진주체: 샌프란시스코시
 - 주요 내용
 - 과거 경유자동차 배출가스에 대한 경각심이 부분적으로 제기된 바 있었으나, 최근 미국 환경청(EPA)은 “실외에서 시민의 건강을 위협하는 유해 대기오염물질의 약 78%는 경유자동차에서 배출되고 있다”는 새로운 조사자료를 제시
 - 특히 샌프란시스코시의 경우 유해 대기오염물질에 의한 시민의 추가 발암확률이 백만명 가운데 2,600명 수준이며, 이 중 90%의 위험요소는 주로 트럭과 버스, 그리고 불도저와 같은 건설장비의 경유자동차의 배출가스에 의한 것으로 나타남.
 - 이와 같이 일반시민이 인식하고 있는 건강 위해 수준을 훨씬 상회하는 경유자동차의 충격적인 영향은 불행한 소식이라고 할 수 있으나, 한편으로 다행스러운 것은 경유자동차 배출 오염물질의 양을 줄이는 대책이 확고하면 그 만큼 건강 위협요소를 차단할 수 있음.
 - 이에 미국 환경청은 경유의 황함량을 최저수준으로 낮추는 청정연료(ultra-low-sulfur diesel) 공급과 먼지·질소산화물·탄화수소 등과 같은 오염물질을 제거하는 여과장치의 부착, 엔진 개량 등의 대책을 시행할 예정
 - 이러한 대책은 여타 도시에도 적용할 예정. (<http://ens.lycos.com/ens/jul2001/2001L-07-12-09.html>)
- 경유자동차 공해규제 확산
 - 추진주체: 동경
 - 주요내용
 - 일본의 대도시권에서 디젤 차량을 규제하는 추세
 - 동경도(都)가 연내에 개정 예정인 공해방지조례에 디젤차 규제를 담은 데 이어, 근기(近畿)지방에서도 오사카 등 6개 광역자치체가 공동으로 매년대책 도입 검토

- 동경도는 개정 조례에서 디젤 매연에 포함되는 입자형 물질 (PM) 등에 대해 독자 기준을 설정. 타 현에서 도내로 들어오는 차를 포함, 기준을 충족하지 않는 차량은 2003년부터 단계적으로 매연 감소장치 장착을 의무화하며, 2006년부터 규제를 전면 실시할 예정.
- 다수의 디젤차를 보유한 사업자에게는 계획적으로 휘발유차로 대체시키거나, PM 등을 제거하는 매연 감소 장치 장착을 의무화하며, 구체적인 대책을 명시한 '자동차사용관리계획서'를 제출시켜 점검 (日本經濟新聞, 2000. 5. 1)

○ 경유사용 통학버스의 먼지저감장치의 부착비용 지원

- 추진주체: 캘리포니아주
- 주요내용
 - 최근 경유자동차가 배출하는 먼지가 암을 유발한다는 보고에 따라, 캘리포니아주는 매일의 일상생활과정에서 먼지오염 노출에 취약한 학생과 학교 직원의 인체건강을 보호하기 위해 경유사용 통학버스에 대한 먼지저감 대책을 수립
 - 현재 39대의 통학버스를 대상으로 먼지저감장치의 비용효과를 비교분석하고 있는 중이며, 80% 이상의 먼지저감 효율성이 보고됨.
 - 현재 먼지저감장치의 부착비용은 60만원~100만원 수준이고, 총예산은 약 8억3천만원 정도. 이 중 캘리포니아주 지역대기관리본부(AQMD)는 약 5억4천만원을 지원하고, 나머지는 캘리포니아주 대기자원위원회(ARB)와 먼지저감장치 제작회사에 의해 지원될 예정 (http://www.aqmd.gov/news1/School_Bus_Test.htm)

○ 배출가스 정화장치 부착 경유차에 “인증스티커” 부착

- 추진주체: 동경
- 주요내용
 - 동경도는 2003년 10월부터 시행하는 자동차 배출가스 규제 조치에 앞서 배출가스 정화장치의 조기보급을 촉진하기 위해 배출가스 정화장치나 산화촉매를 장착한 경유자동차에 한해 이를 인증하는 스티커를 부착
 - 이에 따라, 직경 12cm의 원형 스티커를 배출가스 정화장치 제조업체에 2001년 11월 27일부터 교부하기 시작
 - 배출가스 정화장치 제조업체는 트럭이나 버스 등의 경유자동

차에 배출가스 정화장치를 장착해준 후, 이 스티커를 트럭업주에게 주고, 해당 트럭업주는 스티커 하단에 정화장치 지정번호를 기입한 후, 차체 2군데에 붙이면 된다. 都의 환경보호조례에 따르면, 2003년 10월 이후에는 배출가스 기준치를 초과하는 경유자동차에 대해서는 배출가스 정화장치나 산화촉매제의 장착을 의무화하고 있음. (일본경제신문, 2001. 11. 28)



〈그림 4-4〉 동경도 경유자동차 인증스티커

■ 자동차 검사제도의 활용

- 스모그를 저감하기 위해 자동차 배출가스 검사제도의 대폭 강화
 - 추진주체: 휴스턴시
 - 주요내용
 - 최근 휴스턴시는 자동차 배기관의 환경검사를 더욱 엄격하게 시행하며, 배출가스 검사비용을 대폭 인상하는 계획을 잠정적으로 승인하고, 2002년부터 본격적으로 시행
 - 1997년부터 시행되던 현행 자동차 배출가스 검사제도의 수정 배경은 자동차에 의한 대기오염 기여도를 낮추기에는 한계가 있다는 지적에 기인
 - 또한 중앙정부에서 제시한 2007년 대기환경 개선 최종시한을 맞추기 위해서는 좀더 강력한 자동차 대기오염물질의 배출량 저감이 필요하다고 인식
 - 특히 자동차 배출가스 검사제도의 대폭적인 강화 없이는 도

시 대기질 개선과 스모그 저감의 의미가 없다는 인식 (<http://www.chron.com/cs/CDA/story.hts/metropolitan/1001760>)

- 자동차 검사제도를 활용한 스모그 원인 오염물질의 배출저감
 - 추진주체: 캐나다 토론토시
 - 주요내용
 - 자동차 배출가스는 토론토시 스모그 원인물질의 주된 배출원인 것으로 밝혀짐에 따라 자동차 배출가스 검사 및 관리는 토론토시 대기환경 개선 종합대책의 주된 전략이 됨.
 - 금년 들어 시행 3년째인 토론토시의 운행자동차 오염물질의 배출저감 프로그램의 핵심은 배출가스 허용기준의 적합 여부를 가늠하는 인증제도(mandatory Drive Clean Test)
 - 2000년에는 약 2백15만대 자동차가 배출가스 검사를 받았으며, 법적 허용기준을 초과한 31만3천대가 불합격 판정에 따라 결함부분 수리를 통해 배출가스 허용기준치를 만족하도록 하는 의무 부과
 - 특히 2001년 1월 1일부터 의무적으로 확대 적용되는 배출가스 검사제도에 따라 승용차, 트럭, 밴 등 약 5백만대 자동차가 해당됨.
 - 이러한 자동차 배출가스 인증제도를 통해 토론토시는 시행 첫해에는 스모그 오염 원인물질의 배출량을 약 6.7% 정도 저감하였으나, 2004년 후반기에는 약 22% 저감목표를 무난히 달성할 수 있을 것으로 전망 (<http://www.ene.gov.on.ca/envision/news/dr1201.htm>)

■ 천연가스(CNG) 충전소 및 천연가스 버스 운행

- 도청 인근에 천연가스 전용 충전소 설치
 - 추진주체: 동경
 - 주요내용
 - ‘디젤차 대책’을 추진중인 東京都는 都廳 인접지역에 천연가스 충전소를 연내에 설치. 都는 이를 통해 都廳 납품차량이나 都廳 부근을 운행하는 업무차량에 연료를 제공함으로써 저공해 천연가스차량 보급을 촉진할 계획
 - 都는 금년 중 都有地에 5개의 충전소를 설치한 후 ‘(주)동경가스’에 임대, 운영을 맡길 계획이다. 충전소에 대한 천연가스 공급은 충전소 지하에 매설되어 있는 ‘(주)동경가스’의 천연가스관을 통해 이루어질 예정

- 이들 충전소가 설치되면 都内 충전소는 26개가 됨. (日本經濟新聞, 2000. 9. 26)

○ 천연가스(CNG) 충전소를 공공합의에 의해 도심에 설치

- 추진주체: 로스엔젤레스시
- 주요내용
 - 지난 3월 19일 천연가스(CNG) 충전소가 새로이 도심에 설치되어, 이를 기념하기 위한 축하행사가 개최. 신규 설치된 충전소는 24시간 영업하기 때문에 일반시민이 손쉽게 이용할 수 있을 뿐만 아니라 시정부 소유 CNG 버스차량을 위한 충전시설로서 유용하게 활용될 예정
 - 특히 주목할 사항은 위험물 저장시설로서 입지기피시설의 하나인 충전소 시설이 공공과 민간이 함께 합의하여 설치됨.
 - 천연가스(CNG) 사용은 자동차 배출 질소산화물, 미세먼지, 그리고 유해오염물질의 배출량을 저감시키고, 수입 에너지에의 의존도를 낮추어주는 사회적 편익을 낳아, 결과적으로 CNG 충전소는 일반시민 및 환경에 모두 편익을 제공하게 됨에 인식 (<http://www.cityofla.org/EAD/Articles/april01arts.htm>)

○ 천연가스 충전소 설치 운영

- 추진주체: 베를린
- 주요내용
 - 베를린 연방환경부는 가스업체와 함께 추진하는 ‘베를린을 위한 환경택시’ 프로젝트의 1단계 사업으로 4월부터 천연가스 충전소 4곳을 설치, 운영하기 시작
 - 연방환경부는 올해 말까지 베를린에 총 10개의 천연가스 충전소를 설치할 계획이며, 현재 천연가스 충전소 네트워크 구축을 구상중임. (www.stadtentwicklung.berlin.de/aktuell/pressebox/news_lang.s...01-04-04)

■ 차없는 날, 거리 지정

○ 자가용 승용차 없는 도시 선포

- 추진주체: 유럽 주요도시
- 주요내용
 - 오는 9월 22일 오전 7시부터 오후 9시까지 유럽 주요 도시의 중심가는 차량 통행금지 구역이 될 전망. 오스트리아, 벨기에, 덴마크, 핀란드, 프랑스, 아일랜드, 스웨덴, 독일, 네덜

란드, 이탈리아, 그리스, 룩셈부르크, 포르투갈, 영국, 스페인 정부가 이날 공동으로 ‘내 차 없는 도시’(In town, without my car)를 선포, 시내 중심 지역으로의 자가용 차량 진입 통제

- 이 행사는 대기오염의 주범인 질소산화물과 일산화탄소의 50%가 자동차 운행시 배출된다는 인식이 높아짐에 따라 대중교통과 전기·천연가스 자동차를 제외한 자가용의 운행을 억제하기 위해 마련되었으며, 유럽 대다수 국가가 일시에 자동차 없는 날을 실시하는 것은 처음임.
- ‘내 차 없는 도시’를 주창해 온 나라는 프랑스로서, 지난 98년 9월 22일 전국 35개 도시에서 ‘자동차 두고 다니기’ 운동을 전개한 바 있음. (travel.chosun.com/abroad/news/abroadnews20000608_01.asp)

○ 도심부 “차없는 거리“ 확대 지정

- 추진주체: 홍콩
- 주요내용
 - 홍콩 교통당국은 최근 심각한 대기오염 문제를 완화하기 위한 획기적인 조치로 도심부를 대상으로 하는 ‘차 없는 거리’ 확대 계획을 발표
 - 홍콩은 퀸스街, 란카이퐁 지구 등 도심부의 주요 가로와 지역을 대상으로 ‘차 없는 구역(Car-free Zone)’을 지정, 전일(全日)제 또는 시간제로 차량통행을 제한할 방침
 - 현재 홍콩 정부는 도심부의 대기오염지수가 140 이상을 빈번하게 기록하는 등 대기오염이 보다 악화됨에 따라 대기오염 지수가 100 이상인 날에는 주민들에게 외출을 삼갈 것을 권하고 있으며, 지난해 말에는 매연발생 차량에 대해 부과하는 범칙금을 2배 이상 인상 (www.enn.com/news/wire-stories/2001/01/01082001/reu_pollution_41231.asp)

○ 도심으로의 자동차 통행유입을 제한하는 “차없는 날“ 지정

- 추진주체: 암스테르담시
- 주요내용
 - 암스테르담시는 2001년 9월 22일 토요일을 “차없는 날(Car-free)”로 지정하여 도심지역에 대해서는 오전 9시부터 오후 5시까지 자동차의 통행유입을 제한하는 조치를 시행할 예정

- 차없는 토요일의 지정목적은 자동차 유발 대기오염물질의 배출량을 저감하는 기본적인 사항이외에, 시민과 관광객으로 하여금 버스·전차·자전거 등과 같은 교통수단을 활용하여 손쉽게 도심으로의 접근이 가능하다는 것을 체험시킴.
(http://www.amsterdam.nl/e_tourism/carfree_saturday01.html)

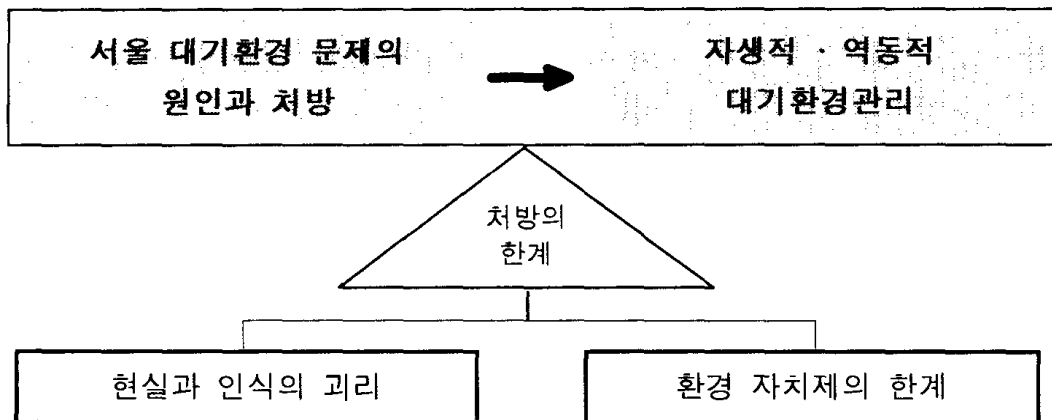
■ 시민참여에 의한 제언

- “주정차 중 공회전 금지” 조례 제정
 - 추진주체: 일본 奈良市
 - 주요내용
 - 일본의 많은 지자체에서는 「공회전(Idling) 금지 조례」를 제정하여 연료 소비와 CO₂ 배출 그리고 냄새 및 소음 공해를 줄여 나가고 있음.
 - 주정차 중 공회전 금지 조례를 제정한 지자체는 현재 14개 부현(府縣) 41개 정도임.
 - 과거 이 조례는 계도적 성격이 강했으나 최근에는 강제적 성격으로 전환.
 - 나라시(奈良市)의 경우, 주요사찰 및 관광명소 등지의 주차장을 지정, 주정차시 불필요한 공회전을 금지하고 있으며, 위반 시에는 10만엔 이하의 벌금을 부과할 수 있도록 함.
 - 아울러 ‘환경친화적 운전’을 위해 급발진·급가속 금지, 타이어의 적정 공기압 유지, 트렁크에 적정한 짐 싣기 등을 제시 (아사히신문, 2000. 9. 4)
- 고농도 오존오염시 대중교통의 무료운행
 - 추진주체: 오스틴시
 - 주요내용
 - 오스틴市는 대기 중 오존량이 급격하게 증가할 경우 ‘대중교통 무료 운임제’를 실시
 - 이를 위해 市는 「대기질 지표(AQI : Air Quality Index)」를 세부적으로 설정했으며, 대기오염 예측시스템 및 오존주의보 및 오존경보 발효시의 행동지침을 만들어 시민들에게 홍보 (www.capmetro.austin.tx.us)
- 배출가스 과다차량 신고제 실시
 - 추진주체: 오클랜드시

- 주요내용

- 미국 오클랜드市는 최근 차량배기가스로 인한 대기오염을 줄이기 위해 ‘배기가스 과다차량 신고제’를 실시하기 시작
- 市는 아울러 대기오염 발생원인과 차량배기가스의 심각성에 대한 시민대상 교육도 병행
- 市는 차량배기가스에 의한 대기오염을 방지하기 위해 시민들을 대상으로 배기가스 과다차량에 대한 신고뿐만 아니라, 노후된 개인차량의 보수를 적극 권장 (www.smokey.org.nz/frame.htm)

(2) 서울 대기환경 관리의 현실과 인식 : 괴리에서 조화로 전환



〈그림 4-5〉 서울 대기환경의 자생적 · 역동적 관리 모니터링 체계

① 맞춤형 자동차 환경성 관리체계의 전환

■ 자동차 배출가스 정밀검사 시행

- 운행자동차 배출허용기준 초과 자동차의 식별과 집중관리
- 중점 검사 항목 : 질소산화물, 미세먼지

■ 초과 배출자동차의 부품 수리 · 교체 유도

- 정밀검사에 의한 3진 아웃제 도입 (경제성 <환경성)

- 대기오염물질 초과·과다 배출 노후 차량에 대한 폐차 유도

■ 서울시 녹색교통 인증스티커 배부

- 배출가스 정밀검사를 통해 배출허용기준 충족 운행자동차에 대한 서울시 자동차 환경성 인증제도 도입
- 환경성 유효기간내 수시검사 대상에서 제외
- 향후 서울시의 독자적인 자동차 배출허용기준 설립·적용과 환경 인증제도 실시
 - 녹색교통 인증스티커 부착 차량에 대한 경제적 인센티브 제공



〈그림 4-6〉 서울시 녹색교통 인증마크(안)

② 수도권 녹색교통인증제도의 확대 추진

■ 추진배경

- 자동차에 의한 오염물질 배출량의 영향
 - 서울을 포함한 수도권 광역자치단체의 경우 자동차에 의한 오염물질 배출량이 절대적 비중을 차지하고 있음.
 - 또한 광역교통계획의 수립·추진에 의해 행정경계 유입·유출 통행량 증대에 따른 대기오염물질의 공간이동 영향이 날로 심화되고 있음.

- 이에 오염물질 초과배출 운행차에 의한 배출량 기여도를 낮추기 위해 배출허용기준 초과배출 자동차의 적정 선별·관리를 위한 환경친화적인 규제가 필요함.

○ 정기검사 제도에 의한 환경성 항목 검사의 미흡

- 현재 운행차량의 정기검사는 중앙정부가 관장하고 있으며, 차량의 안정성이 주된 검사항목인 반면, 지방자치단체는 환경성 검사중심의 수시검사만을 수행하고 있음.
- 그러나 자동차 개발기술의 지속적 발전으로 차량의 안정성 항목에 비하여 환경성 항목이 주요 검사대상이 되는 것이 일반적인 추세임을 감안하면, 지방자치단체의 자동차 배출가스 검사는 소극적인 역할만을 수행하는 단계, 즉 운행차의 정기검사보다는 수시검사를 통하여 오염물질 과다배출 차량의 운행을 단속하는 정도(예: 노상단속)임
- 이를 반영하듯, 외국의 배출가스검사 불합격율은 20~30%이나, 우리 나라는 2%에 불과한 형식적인 내용의 검사체계를 유지하고 있음.
- 이에 지방자치단체는 독자적인 자동차 배출가스 검사체계를 구축하여 운행차 관리의 실효성을 확보하여야 함.
- 현행 운행자동차 검사기준 및 검사체계와 관련된 제도개선이 필요한 시기 3)

○ 자동차와 관련된 대기환경 개선방안 도출

- 신규차(중앙정부)·운행차(수도권 광역자치단체) 관리의 역할정립에 의한 지역 대기환경 개선 및 광역자치단체의 자동차 배출가스 수시검사제도의 실효성 확보
- 자동차의 일상점검과 유지관리를 생활화하도록 유인하여 자동차 내구연한의 연장(경제성)과 대기오염 배출저감(환경성) 효과를 동시에 달성할 수 있는 적극적인 대안 마련 필요

3) 2002년부터 수도권지역의 3년 이상된 택시와 4년 이상된 사업용 버스·트럭은 정기검사 외에 자동차 배출가스에 대한 중간검사를 매년 따로 받아야 한다. 또한 수도권 지역의 비사업용 차량 가운데 10년이 넘은 승용차와 7년 이상된 승합차·화물차도 2년마다 중간검사를 받아야 한다. 배출가스 중간검사의 경우 휘발유·LPG차량의 경우 기존의 일산화탄소, 탄화수소 외에 오존오염의 원인이 되는 질소산화물 항목이 추가된다. 그리고 경유자동차는 기존의 매연 측정외에 엔진회전수와 엔진출력 검사도 받아야 한다. 다만, 검사는 일반 정비업체가 아닌 교통안전공단 지정 검사소에서 받아야 하며, 검사수수료도 현행 3만2천1백원에서 5만1천6백원으로 인상된다. 환경부는 수수료 인상분 중 일부를 국고에서 보조하는 방안을 검토하고 있다(중앙일보, 2001년 4월 16일 기사).

■ 기본개념

- 자동차 배출가스 배출허용기준을 만족하는 운행차를 대상으로 환경성 충족 의미의 녹색교통인증(안)의 부여(녹색교통 마크를 차량 앞유리에 부착)
- 녹색교통인증의 미취득·미부착 차량에 대해서는 수시검사를 확대 실시하여 자동차의 오염물질 초과배출을 상시 관리 효과
- 자동차 유발 오염물질의 배출저감을 위한 자동차 검사 및 유지관리의 효율적인 실행수단으로서 작용 가능
- 녹색교통인증제도의 기대효과
 - 녹색교통인증을 취득하기 위한 시민의 자동차 유지관리(I/M)의 생활화 계기 제공
 - 자동차 배출가스의 20%~30% 저감효과(예: 미국·영국의 Smog Check, 캐나다의 Air[®]Care)
 - 과징금 부과에 의한 대기환경개선 재원 충당 등

■ 추진계획

- 1단계 : 서울시 녹색교통인증제의 추진(배출가스 정기검사권의 자치단체 이양 전)
- 2단계 : 수도권 녹색교통인증제 추진(적용시기: 2003년)
- 3단계 : 제도정착 단계로서 녹색교통인증제의 실질적 추진(배출가스 정기검사권의 자치단체 이양 후).

1단계	서울시 녹색교통 인증제의 추진 (배출가스 정기검사권의 자치단체 이양 전)
2단계	수도권 녹색교통 인증제 추진 (적용시기 : 2003년)
3단계	제도 정착의 단계로서 녹색교통 인증제를 추진 (배출가스 정기검사권의 자치단체 이양 후)

〈그림 4-7〉 서울시 및 수도권 녹색교통 인증제 추진계획(안)

■ 녹색교통인증제도가 정착되기 위한 요구사항

- 기본적으로 광역자치단체 산하 보건환경연구원의 자동차 배출가스

전담관리부서의 신설

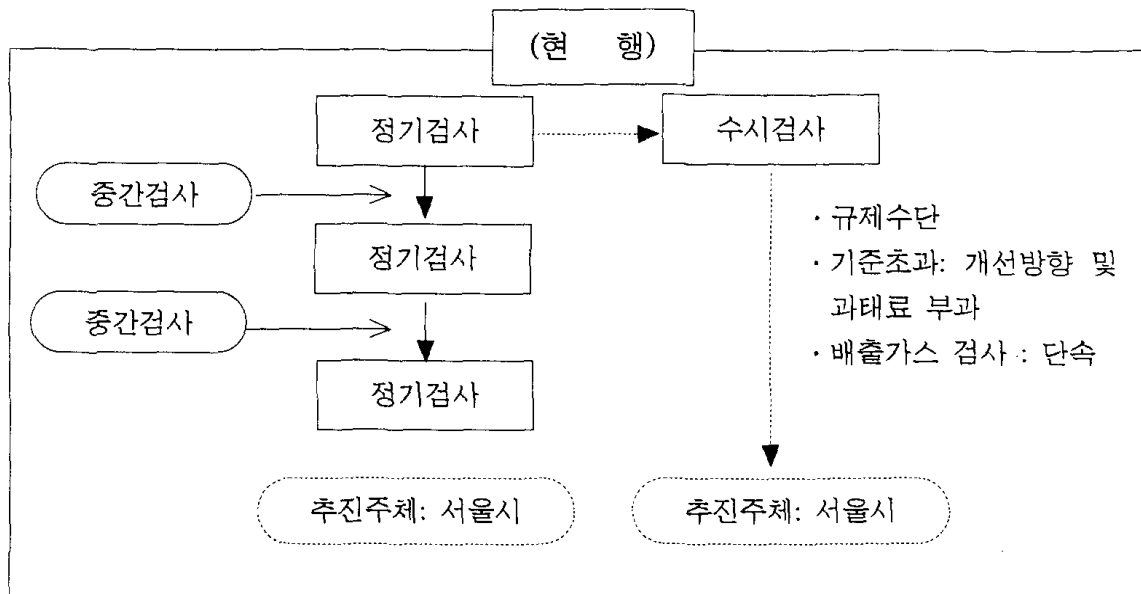
- 자동차 배출가스 검사대행기관 선정 및 관리, 배출가스 검사이력 전산화, 자동차공해관련 자료구축 등과 같은 수도권 광역자치단체의 제도 개선이 선행 필요
- 운행차 관리권한의 자치단체 이양을 통해 자치단체에 의한 운행차 집중관리의 효율성 확보
- 대기환경규제지역 지정과 연관된 운행차 지역배출허용기준의 제정 허용 등과 같은 중앙정부의 협력사항이 마련되어야 함.

■ 녹색교통 인증제도의 기대효과

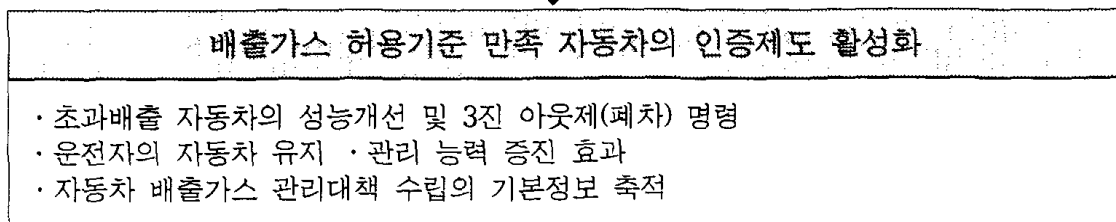
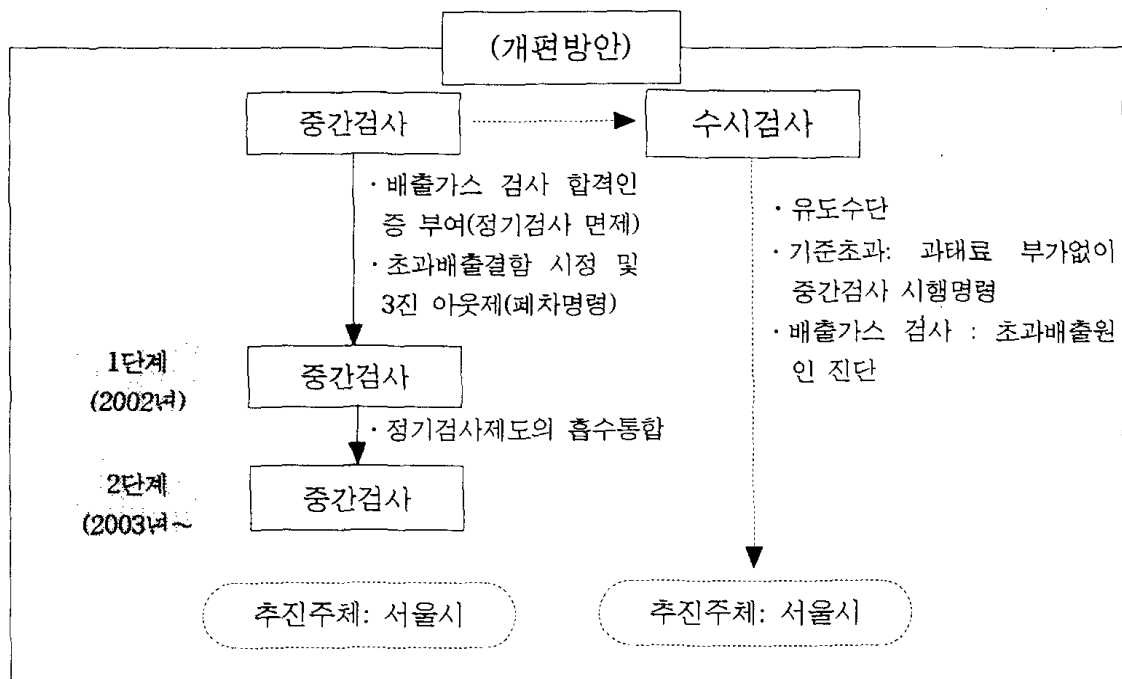
- 녹색교통인증을 취득하기 위한 기본사항으로서, 시민의 자동차 유지관리(I/M)의 생활화 계기 제공
- 자동차 배출가스의 20% ~ 30% 저감 효과(예: 미국의 Smog Check), 캐나다의 Air Canada)
- 과징금 부과에 의한 대기환경개선 재원충당 등

③ 자동차 배출가스 검사제도의 전면 통합개선

- 기본목적 : 오염물 초과배출 차량운행 억제
 - 서울시 대기오염의 주된 배출원인 오염물질 초과·과다배출 운행자동차에 대한 집중관리
 - 현행 자동차 정기검사제도의 형식성을 지양하고, 초과 배출 자동차의 정밀진단 및 환경 결함을 시정할 수 있는 검사제도로의 통합 운영
 - 서울시 대기환경 특성을 감안하여 질소산화물·미세먼지 오염도 저감을 뒷받침할 수 있는 배출가스 정밀검사제도 도입 및 자치단체 중심의 검사제도 운용
 - 통합검사제도의 성격: 정기검사(환경부) 기능을 최근 도입하고 있는 중간검사(자치단체) 체계로의 통폐합 및 배출가스의 정밀 검사기능 도입



〈그림 4-8〉 현행 자동차 배출가스 검사제도



〈그림 4-9〉 자동차 배출가스 검사의 개편방안

④ 환경 · 소음 · 교통 혼잡지도의 제작과 특화관리

■ 서울지역 소음도 현황

- 소음환경기준을 초과하는 소음도 수준을 나타내고 있음.
- 정온한 생활환경을 조성하기 위한 기본요건으로서, 소음 오염에 대한 특화관리의 필요성이 부각되고 있음.

〈표 4-4〉 서울지역 소음도 현황

(단위 : Leg dB(A))

구분	일반지역			도로변 지역	
	녹지 · 전용주거	주거지역	상업 · 준공업	녹지 · 주거지역	상업 · 준공업
소음환경기준	50	55	65	65	70
1996	52	57	64	71	74
1997	51	53	60	72	72
1998	52	53	60	70	72
1999	53	54	63	71	72
2000	53	54	61	70	72

자료 : 서울시 (2001).

■ 쾌적한 보행환경/교통소통을 위한 특화 관리

- 대기오염, 소음, 그리고 교통지체수준을 감안한 구역별 등급 지정과 특화관리 도모

$$Index = \sqrt{\frac{Air^2 + Noise^2 + Delay^2}{3}}$$

- 년차별 index 수준의 목표관리제 시행(행정 평가제)
- 시민에 의한 목표관리제 모니터링

■ 현행 교통혼잡특별관리구역을 교통 · 환경관리대책구역으로 통합 운영

- 교통대책과 환경대책을 상호 연계하여 대책추진의 효율성 제고

■ 기타

- 월드컵 기간중 백화점 등 세일기간 단축 및 자제 협조
- 정부 및 서울시 공무원의 “대중교통이용” 선언

⑤ 자동차 배출가스 검사 결과의 자료공개

■ 사회적 학습효과 과정에 의한 시민 참여 유도

- 자동차 환경성 검사결과에 따른 과태료 부과내역공개
- 차종별·차량별 오염물질 과다 배출 정보의 시민 공개

■ 시민의 환경친화적 자동차 구매 동기 부여

- 대기오염물질 과다배출 자동차 식별에 의한 시민의 녹색자동차 구매 의사결정 자료로서 제공

■ 자동차 제작사의 신규 청정 기술 개발 유도

- 배출가스 부품 보증기간 이내 초과배출 자동차에 대한 Recall 문화의 확산
- 시민의 환경친화적 자동차 구매동기에 대응하는 자동차 제작자의 청정 자동차 생산동기 유인

〈표 4-5〉 자동차 배출가스 기준초과 차량 개선명령 및 과태료 부과

자동차 등록번호	사용본거지	소유자	위반내역	조치사항	과태료
서울XX 다YYYY	중구 장충동1가	김○○	매연:55% (기준:35%이하)	개선명령 및 과태료부과	20만원
서울XX 다YYYY	도봉구 창동305	허○○	매연: 53% (기준:40%이하)	개선명령 및 과태료부과	20만원
서울XX 다YYYY	영등포구 영등포동 645	노○○	λ :1.327 (10.15)	개선명령	부과제외
서울XX 다YYYY	용산구 서개동 114	박○○	매연:55% (기준:40%이하)	개선명령 및 과태료부과	20만원

〈표 4-6〉 배출가스 점검결과표

점검 결과	배출가스종류	매연	일산화탄소	탄화수소	소음기·경음기·소음 덮개훼손, 부착여부
	허용기준치	40%이하	%이하	ppm이하	
	측정치	55%이하	%	ppm	

〈표 4-7〉 서울시 자동차 배출가스 단속실적

구분	검사대수	기준초과	과태료부과		사용정지
			전수	만원	
1999년	1,357,179	43,208	27,156	477,014	809
2000년	1,470,837	40,943	16,022	247,595	643
2001년	1,667,225	46,208	13,486	228,403	570

⑥ 환경 비용 = 환경편익 목적일치의 환경관리원칙의 정립

■ 환경개선 부담금 부과 대상

- 시설물 : 전용면적 1,000㎡ 이상
- 비사업용 자동차 : 1994년 이후 시행
- 시설물 : 연면적 160초 ㎡ 이상
- 경유사용 사업용 자동차 : 1996년 7월 이후 시행

■ 서울시 연도별 환경개선부담금 징수현황

- 원인·지출관계와 상관없는 서울시 대기환경개선 부담금의 규모확대
 - 환경개선 부담과 원인제어를 위한 지출행위가 연계되지 못하여, 서울지역 경유 사용 시설물과 자동차는 중앙정부의 일반 환경관리 재원의 세입원으로서 작용하고 있음.
 - 서울의 대기환경 저해요인에서 충당한 재원은 해당 배출원 관리로 재투자되는 것이 합목적적임.

〈표 4-8〉 서울시 연도별 환경개선 부담금 징수현황

(단위 : 백만원)

구분	1997	1998	1999	2000
시설물	44,314	44,953	52,172	56,555
자동차	39,524	51,086	58,688	65,145
소계	83,838	96,039	110,860	121,700

■ 서울시 대기환경 개선을 위한 부담금의 전면 조정 필요

- 서울시 대기환경 개선을 위한 중점 투자항목
 - 천연가스 시내버스 보급 : 159억원
 - 도로 물청소 강화 : 33억원
- 서울시 등록 경유자동차에 대해 부과되는 환경개선 부담금 651억원 (2000년)을 전액 서울시 지역으로 충당될 경우, 경유 사용 자동차 배출량 저감은 매우 고무적인 결과를 낳을 수 있을 것임.

⑦ 서울 및 수도권 대기환경의 총량규제 제도 도입

- 총량관리 대상
 - 행정구역별 오염물질 배출량의 총량관리
 - 특정 자동차 등록총량의 관리
- 현행 환경정책기본법 규정의 개정
 - 제9조 (총량규제) 규정 가운데 총량규제 대상지역을 현행 특별 대책지역뿐만 아니라 대기환경 규제지역을 포함하도록 법규를 개정하여, 총량규제의 기반 도입
- 서울 및 수도권 대기환경 용량을 감안한 환경 제약형 수도권 성장관리방안과 연계된 대기환경 총량관리제도 추진
- 지역영향평가제도 도입으로 수도권 대상지역의 지역환경용량 감안

- 오존오염 저감을 위한 질소산화물의 지역·광역 총량 관리제도 도입
 - 경유 자동차의 검사방법 개선
 - 대기오염 자동측정망 자료의 통합관리 등 병행 추진

⑧ 수도권 대기오염물질 배출량/측정자료(DB) 통합관리체계 구축

■ 추진배경

- 광역 대기환경관리는 계절적·공간적 외부성으로 인해 매우 복잡한 양상을 나타내므로, 대기오염물질 발생원의 집합적 관리 및 이의 통합적인 운영체계 모색을 위해서는 수도권 대기오염물질 배출량/측정자료(DB)의 통합관리체계 구축 필요
- 수도권 오존오염 저감을 위해 서울시·경기도·인천시 대기오염 자동측정망 자료의 공동관리체계 모색, 녹색교통인증 제도의 광역추진에 의한 자동차 배출가스의 저감, 산업입지 재편성에 따른 대기오염의 공간적 변화에의 대응 등과 같은 대기환경 통합관리의 효율화(efficient collective measures) 증진 방안에 관한 추가연구 추진
- 향후 대기오염 자동측정망 관리운영의 일원화 검토

■ 측정항목의 추가

- 대기오염 측정항목의 추가 필요
 - 현재 대기오염자동측정망의 경우 기존 오염물질과 기상자료 등을 포함하여 11개~13개 항목을 공통적으로 측정
 - 그러나 측정항목의 차별화 및 특수목적의 측정망 구성이 필요(예를 들면, 추가 측정항목의 경우 PM_{2.5} 및 VOC)
 - 측정망 설치의 당위성 확보: 수도권 오존오염 주의보 발령회수가 연차적으로 증대되고 있음을 감안하여 오존오염의 시간적·공간적 변화과정을 사전에 예측하고, 또한 이에 대처할 수 있는 기본자료 구축의 일환으로 “수도권 오존오염 경로”(수도권 오존오염 벨트) 추적을 위한 측정망 설치는 수도권 광역자치단체가 상호 협력하여 적정지점을 선정하여 설치

■ 기대효과

- 지역오염도 측정에 따른 대기오염 관리에의 능동적 대처가 가능
- 측정장비 유지 및 정도관리의 효율성 증진, 측정자료의 신뢰도를 제고하게 됨으로써 향후 수도권 오존오염 벨트의 형성과정 추적 용이
- 수도권 대기오염물질 배출량/측정자료(DB)의 통합관리체계 구축을 위해서는 수도권 광역자치단체간 협력사항이 필요
 - 첫째, 수도권 대기오염 측정자료의 광역자치단체간 공유를 통한 수도권 대기오염의 지역간 확산과 공간분포 파악에 의한 수도권 대기질 공동개선
 - 둘째, 수도권 오염물질 배출량 자료체계의 지속적 보완을 통해 특정 배출원·오염물질의 지역내 배출저감과 수도권 대기환경 개선협력이 전제되어야 함.

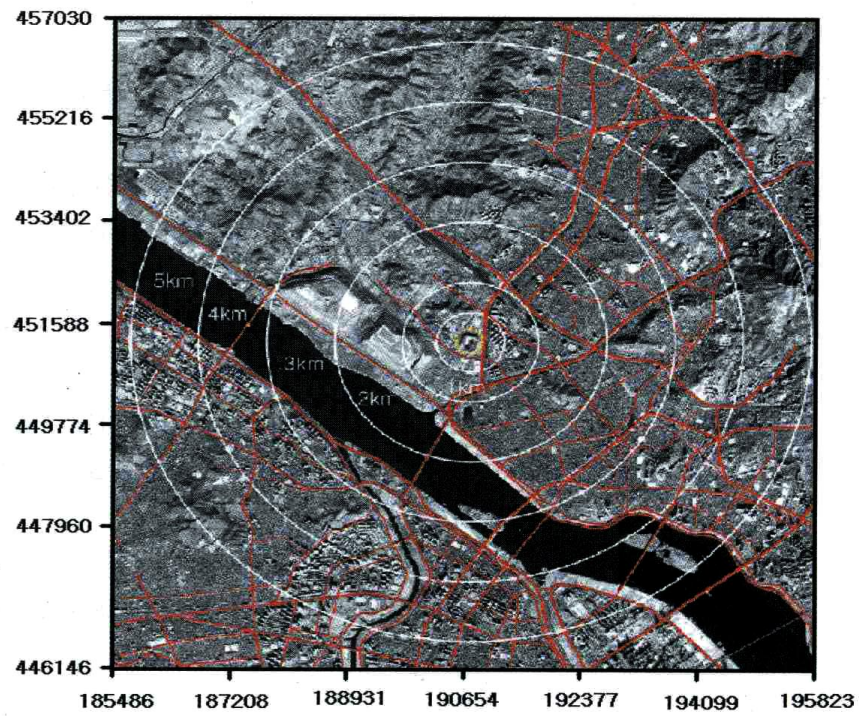
⑨ 월드컵 교통·환경 특별관리구역의 지정 및 운용

■ 자동차 통행제한의 모의 실험

- 상암경기장 중심 반경 1km, 5km, 10km지역내 경유 자동차 통행제한에 따른 대기오염물질 배출저감 및 교통흐름예측 및 평가
- 시정연 월드컵 교통지원팀과 협력
- 승용차의 2부제 시행기조 유지

■ 모의실험 결과에 따른 시행조치

- 경유자동차 통행제한구역내 CNG 버스 운행노선 신설 검토
- 자전거 등 녹색교통수단 이용가로 조성
- 월드컵 보행 환경의 조성



〈그림 4-10〉 월드컵 경기장주변 자동차 통행제한 지역범위

V 서울 대기환경의 역동적 모니터링 체계

1. 대기환경 관리를 위한 모니터링 현황 및 방향
 2. 환경월드컵 대비 환경 평가모니터링 사업 분야
 3. 서울 환경월드컵 추진 점검 항목
 4. 대기환경 관리를 위한 모니터링 체계
-

빈 면

1. 대기환경 관리를 위한 모니터링 현황 및 방향

(1) 월드컵 기간중 환경평가 모니터링의 추진현황

- 서울시 녹색서울시민위원회 산하 서울 환경월드컵 추진위원회의 평가모니터링 분과위원회는 10개 분야의 환경모니터링 항목으로 구분하여 평가수행
- 환경교육과 홍보, 시민참여 및 행사, 환경친화적 교통대책, 에너지절약 및 대체에너지 활용, 자연환경, 대기질, 쓰레기, 환경친화적 물품 사용, 물절약, 유독성물질 및 환경오염 유발재료 사용 등의 10개 분야의 점검항목의 선정

(2) 환경모니터링의 의미와 중요성

■ 환경평가 및 모니터링의 의의

- 환경월드컵의 성공적인 개최에 대한 의지 표현과 실제 실행내용의 평가
- 향후 개최될 국내 각종 대형 스포츠 행사가 시민참여를 통한 환경친화적 스포츠행사가 될 수 있는 기반 마련

■ 환경모니터링의 중요성

- 환경월드컵을 대비한 환경 모니터링의 다양한 주체
- 환경질의 현황을 파악하고, 시간의 경과에 따라 환경질의 변화나 경향 확인
- 현존하거나 앞으로 발생할 가능성이 있는 환경문제 파악
- 환경오염방지계획을 세우거나 개선대책 수립에 유용한 정보 제공
- 환경관련 법규 준수 또는 환경오염개선활동의 효과성 평가와 같은 환경사업의 목표가 제대로 지켜지고 있는지 확인
- 환경오염사고 등의 비상사태에 적절히 대응
- 중앙정부나 지방자치단체가 환경모니터링의 주체가 될 수 있고, 민관 합동기구, 대학이나 시민단체, 자원봉사자 개인 등의 다양한 주체가

가 될 수 있어 적극적인 시민의 참여 유도

(3) 환경월드컵 대비 환경모니터링의 목표와 방향

■ 환경월드컵 대비 환경모니터링의 목표

- 경기장내 및 경기장 주변지역의 환경영향을 최소화하는 예방적 활동
- 에너지와 자원의 과도한 소비를 줄이는 소비 절약 활동

■ 환경월드컵 대비 환경모니터링 방향

- 환경월드컵 모니터링의 명확한 목적
- 이론, 실제, 비전의 삼위일체
- 다양한 시민참여 프로그램 개발을 통한 시민 참여 유도
- 환경월드컵 대비 환경모니터링의 지속적 실시를 위한 제도화
- 환경모니터링 네트워크 구축으로 월드컵 개최에 따른 객관적인 환경 영향의 이해

■ 환경 모니터링 대상

- 월드컵 경기장 주변 주요도로의 교통량 및 경유차량 운행실태 모니터링(성산로, 증산로, 강변북로 등)
- 월드컵 경기장 주변 대기환경 수준 모니터링(경기장 앞, 강변북고, 성산로 등)
- 월드컵 경기장 주변 자동차 배출가스 측정소 및 대기질 측정소 데이터 비교 분석
 - 이동측정차량을 이용한 오염상황 파악 및 대책 수립
 - 신설되는 측정소는 경기장 인접지역에 우선적으로 설치(소요예산 12억원/개소)

2. 환경월드컵 대비 환경평가 모니터링 사업분야

(1) 환경월드컵 지침 및 점검표 작성

■ 추진목적

- 객관적이며 신뢰성을 확보할 수 있으며, 서울의 특성을 반영한 서울 환경월드컵 지침과 이의 실행여부를 파악하기 위한 점검표를 작성하여 활용
- 환경월드컵의 수행지침 및 단계별 점검표는 향후 다른 개최도시와 개도국의 스포츠 행사에서 모범적인 사례로 적용될 수 있는 이정표로서 제시 가능

■ 추진방향

- 서울환경월드컵의 특성을 반영한 원칙을 정립해 이를 바탕으로 환경월드컵 수행지침의 마련
- 점검표는 지침과 서울환경월드컵 관련 사업 이행에 대한 단계별 점검을 위해 환경성, 자원·생태성, 참여·형평성의 원칙의 준수 여부 등을 중심으로 평가
- 지침과 점검표 간의 연계성 유지

■ 주요내용

- 서울환경월드컵 지침
 - 환경월드컵의 의의, 필요성, 추진방향, 추진원칙 등의 천명
 - 서울에서 가장 부정적인 요소를 찾아 중점 추진방향을 정하고 이에따라 훼손된 환경의 회복·복원을 통한 지역·지구적 생물다양성 증진, 경기장 및 서울시의 대기질 개선을 선정하여 서울의 특성이 반영되도록 함.
- 환경월드컵 추진 점검표 작성
 - 주요내용
 - 지침에 따른 실제적인 변화의 정도 점검

- 단기적인 성과 점검
- 추진계획의 목표와 목표치의 달성도 점검 등
- 단순하고 명료하게 60~80여개 항목으로 구성
- 월드컵 경기가 종료될 때까지 같은 항목에 대하여 변화된 상황에 대한 비교평가가 가능하고 지침의 이행상황에 대한 주기적 점검이 가능하도록 작성
- 단계별 (준비, 운영, 사후)로 나누어 점검하는 것이 아니라 주요 분야별 (경기장 건설, 주변지역 환경, 행사운영과정, 추진주체별 조직화 정도, 시민참여·의식 등), 평가항목별(대기, 폐기물, 교통 등) 점검

■ 기대효과

- 월드컵 관련분야의 환경측면의 구체적인 실천 방향 제시
- 월드컵 대회의 유치·준비·운영·사후관리 전과정에서 환경친화적이고 자원 절약적인 계획·집행에 대하여 점검평가는 근거로 활용
- 다른 환경월드컵 개최도시와 개도국에 환경친화적 스포츠 행사 운영 모델 제시
- 환경월드컵 백서 작성시 기초자료로 활용

(2) 환경월드컵 평가모니터링 사업

■ 추진목적

- 2002 월드컵을 환경월드컵의 원년이 되도록하기 위해 지속가능한 서울을 만들어가고, 서울환경월드컵지침과 서울시의 월드컵관련사업, 행사운영과정, 시민사회참여 등의 전과정을 평가하여 환경월드컵 추진상황 점검
- 향후 스포츠 행사의 환경성에 대한 전례로서 활용

■ 추진방향

- 모두가 함께하는 모니터링
 - 모든 시민(단체)의 적극적인 참여와 환경보전 의식을 높이고 과

- 학성, 전문성과 실천력 제고, 참여기회의 계기 마련
 - 민간전문가 및 시민이 능동적인 참여를 통한 통합적인 모니터링단 구성 유도
 - 서울시 행정의 모든 분야가 함께 참여하고, 시민 · 기업과의 협력증진 확대
- 환경실천을 위한 노력의 점검 및 홍보를 위한 근거자료로서 활용
 - 스포츠 행사에도 환경친화적인 지식, 기준 및 기술의 적용
 - 이용가능한 최신의 새로운 기술과 서비스를 세계에 홍보하는 계기로 활용

■ 추진방법

- 평가모니터링 분과위원회에서 환경월드컵 추진지침 및 환경평가기준의 작성
- 시민환경단체와 평가모니터링 분과위원회, 행정 등이 분야별 시기별 활동 계획 논의 등
- 회차별 모니터링 결과를 정리하여, 그 결과를 공개하고 성과 및 개선 활동에 대한 홍보에 반영

3. 서울 환경월드컵 추진 점검항목

- 환경월드컵 대비 대기환경 모니터링은 현재 환경월드컵추진위원회를 중심으로 사업으로 추진중이며, 운행실태 · 대기질 · 교통량 및 경유차의 모니터링에 관한 항목과 관리지침, 그리고 대책관련 토론회 등의 사업 진행
- 환경 모니터링, 특히 대기환경 모니터링은 환경월드컵 대회 전후를 기준으로 경기장 주변에 영향을 주는 교통과 대기질에 대한 모니터링으로 추진되며, 그 결과는 청정한 대기질 유지와 악화된 대기질에 대한 즉각적인 대책강구의 자료로서 활용

〈표 5-1〉 환경월드컵 대비 대기환경 모니터링의 종류와 방법

모니터링 종류	대상	측정항목 및 빈도
운행실태 모니터링	경기장 주변 주요도로 (자유로, 성산로, 수색 방향도로 등)	○ 월2회 조사
대기질 모니터링	주변도로와 경기장내	○ 이산화질소 NOx, 휘발성유기화합물 (Passive sampler), 미세먼지 PM ₁₀ 등 기준항목(자동측정망), SO ₂ , CO, O ₃ 등 ○ 대기오염측정이동차량, 포집측정
교통량 및 경유차 모니터링	증산로 월드컵경기장 입구, 성산로, 강변북 로 등	○ 육안측정(아침 8:00~19:00) ○ 전제차량, 연료사용별(경유 대·중·소형 등), 운행대수
대기질 측정망의 활용	경기장 주변 대기질 측정망(마포, 남가좌 동)	○ 자동측정 ○ 이동차량 측정 활용

- 환경월드컵 대비 환경모니터링과 평가를 위한 지침, 그리고 평가항목
의 작성 등이 중요한 의미를 가짐.
- 현재 추진 점검항목의 세부화 필요

〈표 5-2〉 서울시 환경월드컵 추진 점검 항목

분야	항목	점검내용
녹색 교통	천연가스버스	◦ 계획대비천연가스 시내버스 보급율 ◦ 경기장 주변 배치율 ◦ 대회용 차량의 천연가스버스 활용 ◦ 시내 주요지점 ~월드컵경기장 순환 셔틀버스의 천연가스버스 운행여부
	자전거	◦ 마포구 자전거도로 비율 ◦ 경기장 주변 자전거보관소 배치여부 ◦ 경기장 주변 자전거 순환도로 설치여부 ◦ 경기장과 정류장사이의 보행전용도로 설치 여부
	대중교통	◦ 지하철, 버스 배차간격 조정여부 ◦ 월드컵 경기장 주변도로의 전용차로 여부(또는 마포구) ◦ 이용자의 편의성과 접근성
	운행자동차 배출가스	◦ 자동차 공회정 규제여부(조례제정 및 단속정도) ◦ 오염물질 배출단속 실적
대기질	대기질 측정 및 조사홍보	◦ 대기질 측정 및 결과 공표 ◦ 대기질 저감을 위한 홍보 및 캠페인 전개 여부
	오존층 파괴물질 사용	◦ 경기장 냉난방 시설의 CFC, HCFC등 오존층 파괴물질 미함유 정도 ◦ 매점 냉장, 냉동설비의 오존층 파괴물질 미함유 정도
	경기장주변 악취	◦ 난지도 주변의 악취저감 대책 수립여부 및 달성율 ◦ 불광천 악취저감 대책수립 여부 및 달성율
	VOC 배출	◦ 월드컵경기관련 설치물의 VOC억제 노력 ◦ 대회기간 중 도로포장, 공공건물 건축물 도색 억제 노력
	경기장 실내공기질	◦ 경기장 전역의 금연구역 설정여부 ◦ 페인트, 합성목재, 인조카펫 등 화학오염물질 발생물질 사용자제 (천연물질 사용노력)

4. 대기환경 관리 모니터링 체계

■ 주요 쟁점사항의 선별 및 대안 모색

- 대기환경 관리의 주요대상 인식
- 대기환경 관리의 총체적 구심점 확보
- 대기환경 개선 주체별 협력
- 대기환경 개선 수단별 규제와 유인의 조화
- 대기환경 관리 수단별 효과성 인식
- 환경월드컵 대비 대기환경 관리에 대한 적절한 홍보
 - 환경월드컵 추진과정에서 특히 논의되고 평가되어야 할 주요 쟁점 사항에 대해서는 환경개선 추진전략별 목표·실행·효과 평가·환류 등의 제반과정이 정성적·정량적 기준하에서 객관적으로 평가되어야 할 것임.
 - 환경월드컵 대비 대기환경관리의 평가표는 서울시 대기환경 개선대책의 평가도구로서 활용 검토

〈표 5-3〉 환경월드컵 대비 대기환경관리의 주요 쟁점사항 평가표

주요쟁점사항			평가		
			추진전략Ⅰ	추진전략Ⅱ	...
1. Target	대기환경수준				
	오염원 패턴				
2. Initiative Cooperation	정부	환경부			
		서울시			
	민간	시민			
		환경단체			
3. Institution	인센티브				
	비용보상				
	예산배분				
4. Effectiveness	단기				
	중·장기				
5. Instruments	경직성				
	탄력성				
6. Dissemination					
우선순위 판단					

■ 서울시 환경월드컵 추진위원회 기능활성화

- 단기적인 시각에 초점을 둔 현행 환경월드컵 추진대책 지양
- 산재된 대기환경 관리대책의 통합추진 및 평가
- 서울 환경월드컵 추진을 위한 특화전략의 발굴
- 환경월드컵 대비 대기환경 개선대책의 추진계기를 활용한 지속과제의 효율적 추진
- 서울시 환경보전 자문위원회와 협력 도모

■ 환경월드컵 대비 대기환경 개선 종합대책 발표

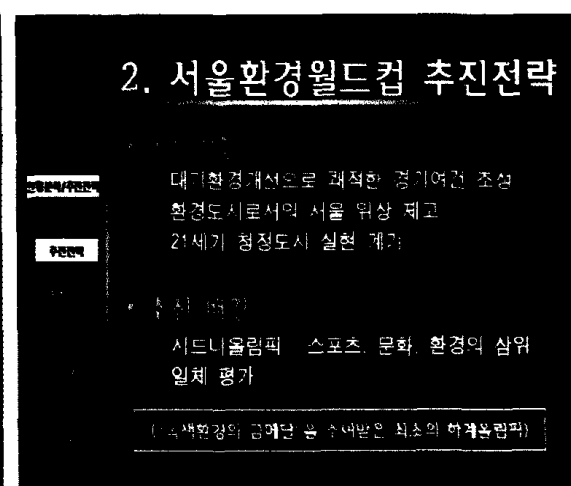
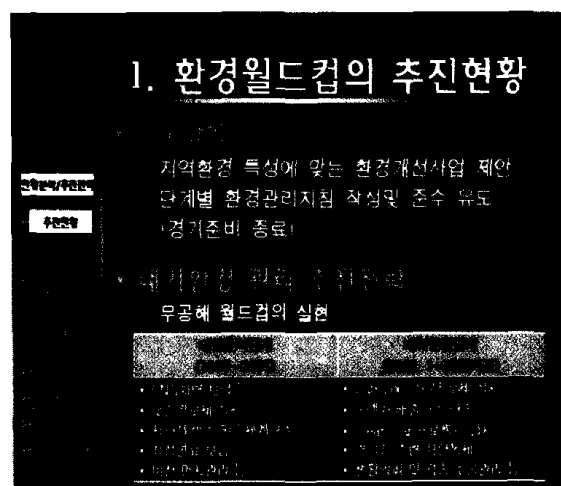
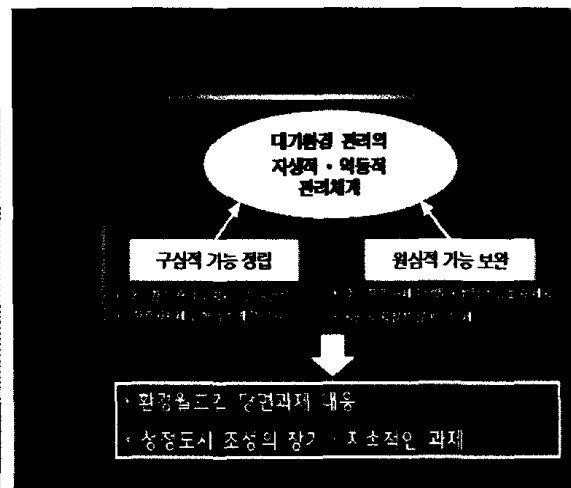
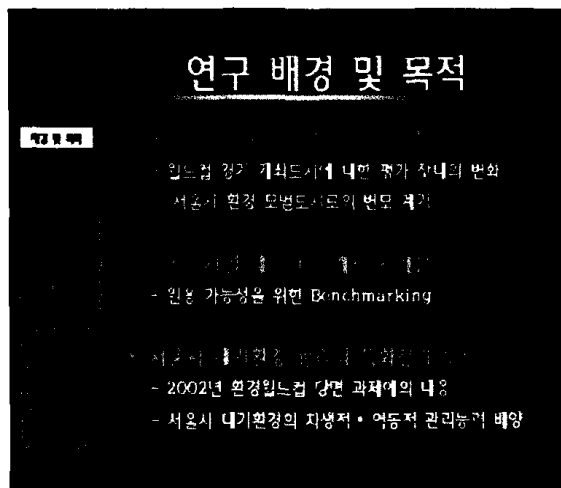
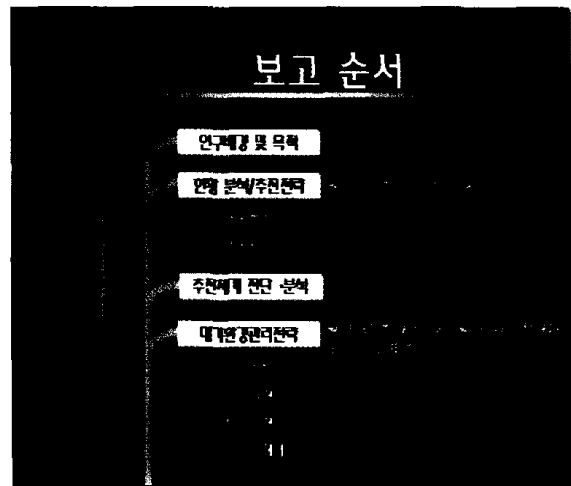
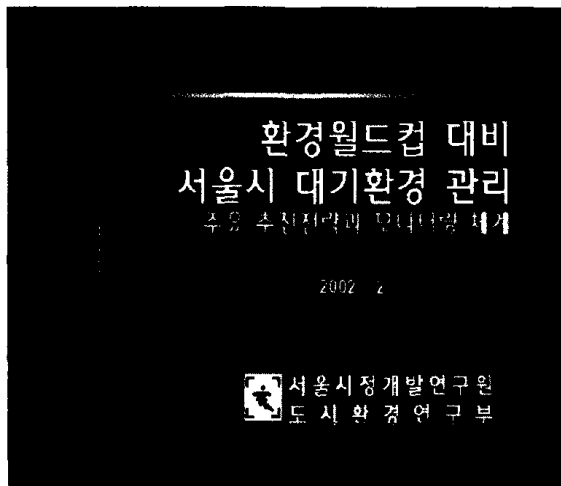
- 월드컵 D-day 000일전 공식발표
 - 환경월드컵 대회를 계기로 서울의 대기환경을 보다 적극적으로 개선할 수 있는 단기 특화대책의 마련
 - 향후 서울시 대기환경 개선을 위해 단기 특화대책과 중·장기 지속과제의 병행 유도

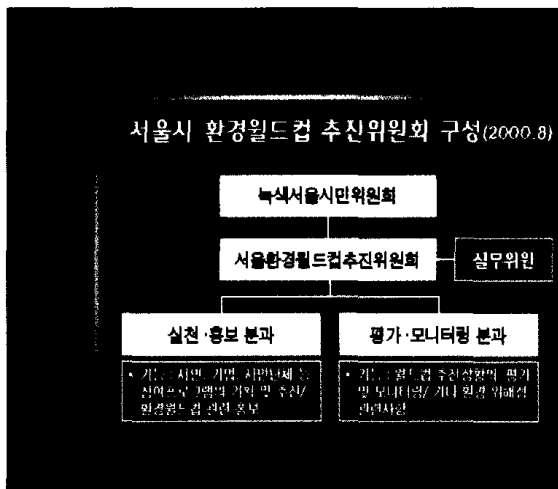
빈 면

VI 연구결과의 종합정리



빈 면

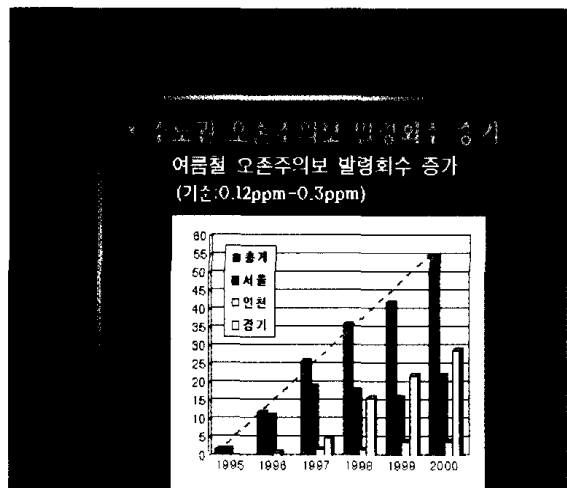




서울시 환경월드컵 추진내용

• 대기환경 개선

구분	2000년 10월 10일	2000년 10월 20일
대기오염개선	• 전역가스 차단배기 • 운행차 배출가스 집중단속 • 자동차 무제(무부세 등) 금지 • 자동차 연료품질 개선 등	• 자동차 공회전 억제 • 자동차 배출가스 정밀검지 제도 도입
대기오염방지	• 환경친화적 연료사용 유도 • VOC 배출업체 - 발생지연검지	• 환경친화적 자동차 보급 • 대기배출시설의 오염시간 조업률 조정
대기오염관리	• 대기질 종합정보 제공 • 대기질 개선 캠페인 전개	• 대기질 개선 캠페인 전개 • 대기질 개선 캠페인 전개



<서울시와 동경, 요코하마 도시간 오존농도 비교>

단위: ppm/년

	서울	동경	요코하마
1998년	0.016	0.026	0.027
1999년	0.016	0.028	0.026

• 미세먼지(PM₁₀) 오염 현황

체감오염도 악화

<서울시와 동경, 요코하마 도시간 연평균 미세먼지 농도 비교>

단위: $\mu\text{g}/\text{m}^3/\text{년}$

	서울	동경	요코하마
1998년	39	45	37
1999년	46	40	35

환경월드컵과 대기환경 관리

- 관리 목표
 - 단기 및 중·장기 처방에 의한 오존, 이산화질소, 미세먼지 오염도 저감
- 대응 원칙
 - 집중 관리대책에 의한 단기효과의 극대화
 - 집중관리 대책과 특화전략의 지속성 유지
 - 성과측정을 위한 모니터링 체계 구축

대기환경 관리의 당면과제

- 대기환경 개선효과의 한계성 극복
 - 집중관리를 통한 단기효과의 극대화
- 대기환경관리의 구성기능 확보
 - 시민 협조·협력 도출
 - 규제와 유인제도의 병행
- 지역환경 관리역량의 배양
 - 환경월드컵 계기의 최대한 활용
 - 환경자치 재량권의 확보

4. 대기환경 관리전략

가. 기본방향

- 오염물질 배출저감대책의 지속성 추진
- 광역대기환경 행정 강화
- 자동차 운행제한 교통·환경 모의분석
- 교통·환경 모니터링 점검표 활용

나. 집중관리대책 : 단기과제

- 먼지저감대책
 - 서울시 미세먼지 배출량(2002년) : 33,000t
 - 도로(78%) + 공사장(15%) : 93%
- 도로청소강화 (물청소)
 - 물청소차 확충
 - 살수량 : 현행 2톤/km → 최소 2.5톤/km

살수량 2.5톤/km = 1mm 수준의 강우량 해당
(5mm 이상의 충분한 물 살수량 공급)

작업거리 : 15km/일 이상 유지
12m 도로 물청소와 진공청소 병행 실시
지하철 배수를 이용한 급수전 활용
소방본부 소화전의 시험방수 시점을 월드컵 기간과 중복시행
비상급수시설의 수자원 활용

- 도로국책공사 중점관리
 - 도로국책공사의 중복시행 지양
 - 동일시기에 실시할 수 있도록 관련부서 사전협의 절차제도와 마련
- 도로중앙분리 녹지대경계식 설치 방법 개선
 - 토사 도로유출 방지를 위한 경계석상단 기준 5cm이하로 복토
 - 잔디식재 등으로 표면노출상태의 최대한 억제

도로청결시스템(Roadways Cleaning System)의 도입

- 도로먼지저감, 자동차 등행에 의한 재비산 억제
- 도로 살수 방법 도입
- 도로청소작업의 민간위탁 가능성 검토



1. 도로 청소 : 입안 수류무 청소차량 이용

프랑스 파리의 차도도랑 공간에 쌓인 먼지 : 시각악기 위한 도로면 급수권 활용

도로변 가로식지 도입

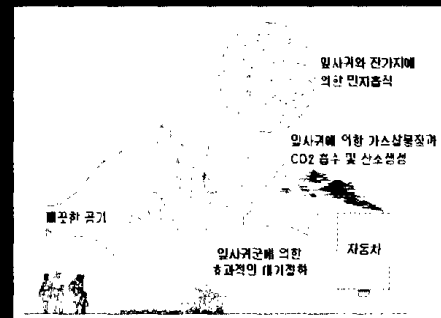
도로변 나대지에 나무 식재 고려 (WorldCup Trees)

cf. Salt Lake 2002년 동계 올림픽
"Olympic Trees" 프로그램에 의한 나무 식재

도로변 수목

- 일사각와 잔가지의 먼지저감 효과
- 산소 생성 : 방출하여 공기정화 효과

가로식재에 의한 먼지 저감 효과증진



일사각와 잔가지에 의한 먼지흡착

일사각에 의한 가스상물질과 CO2 흡수 및 산소생성

자동차

일사각군에 의한 효과적의 대기정화

오존오염 저감대책

- 오존오염 관리대책의 전환 : 예보제 활용
- 대시민 홍보강화
- 휘발성유기화합물질(VOC)배출시설관리
- 자동차배출가스 저감
 - 자동차 배출가스 지도단속 및 관리 강화
 - 배출가스 시민신고제도 활성화
 - 운행차 배출가스 중간검사 시행
 - 천연가스 사용 시내버스 도입
- Clean-Car 운영계획의 수립 · 시행

다. 특화관리대책 : 장기과제

- 선진도시의 Benchmarking
- 경유차농차에 대한 인식과 규제 혁신



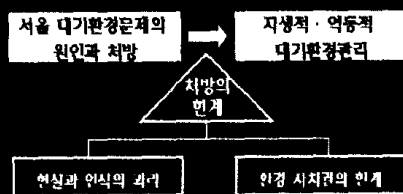
- 유해대기오염물질의 약 78% : 경유자동차
- 매연여과장치 부착 의무화, 자동차 이용관리 계획서의 의무제출
- "인증스티커" 부착
- 경유사용 통학버스 먼지저감 장치의 부착비용 지원



- **자동차 검사제도의 활용**
자동차 배출가스 검사제도의 대폭 강화
자동차 검사제도 활용
- **천연가스충전소 및 CNG 버스 운행**
도청인근에 천연가스 전용충전소 설치
천연가스충전소 설치 운영(도심 설치)

- **차 없는 날, 거리 지정**
도심으로의 자동차 통행유입을 제한
자가용 승용차 없는 도시 선포
도심부 "차 없는 거리" 확대 지정
- **배출가스 과다차량 신고제 실시**
- **"주정차 중 공회전 금지" 조례 제정**
- **고농도 오존오염시 대중교통 무료운행**

• **친화전략 수립 및 추진**



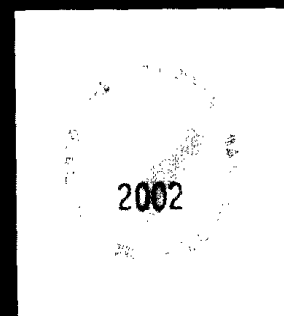
- **맞춤형 자동차배출가스 관리**
- **자동차 배출가스 관리정책을 시행**
운행자동차 배출허용기준 초과차량의 식별
중점 검사 항목 : 질소산화물, 미세먼지
- **초과배출자동차의 부분수리 교체유도**
정밀검사 재검사에 의한 3진 아웃제 도입
(경제성 · 환경성)
- **서울시 녹색교통인증 스티커 배부**
정밀검사 기준 만족 차량에 대한 환경성 인증
환경성 유효기간내 수시검사 대상에서 제외

• **서울시 녹색교통 인증마크**

- **대상**
배출허용기준을 만족하는 운행차 대상
- **의의**
수시검사 확대실시로 상시관리 효과
· 과적하중차량 운행검사지점에서 배출가스 검사 병행 실시

자동차검사 및 유지관리의 효율적 실행수단

서울시 녹색교통인증마크(안)



녹색교통인증제도의 기대효과

자동차 유지관리(M)의 생활화 계기 제공

자동차배출가스의 20%~30% 저감효과

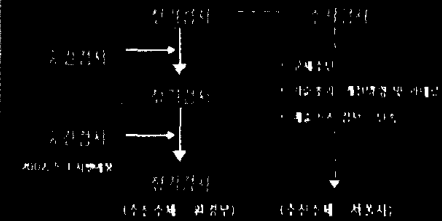
- 미국 : 영국의 Smog Check
- 캐나다의 Air Care

과징금부과로 대기환경개선 재원충당 등

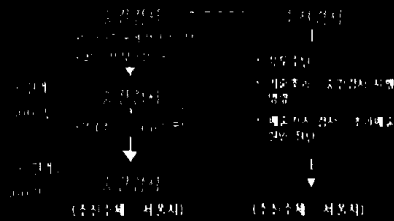
자동차배출가스 검사제도의 전면 통합개선

기본목적 : 오염물 초과배출 차량은행역제

(현 행)



(개선방안)



배출가스 허용기준 만족 자동차의 인증제도 활성화

- 초과배출 자동차의 성능개선 및 3인 이하차(배치) 명령
- 자동차 유사·변이 능력 증진 효과
- 자동차 배출가스 관리대책 수립의 기본정보 축적

환경·소음·교통혼잡 지도제

통합지표에 따른 등급별 관리전략의 차별화
시민체감 기초 수요의 대응

<서울지역 수증기 현황>

구분	일반지역		도심지역	
	특정도로구역	주요도로	특정도로구역	산악·주요도로
기준(환경기준)	50	55	65	70
1996	52	57	64	68
1998	52	53	60	62
2000	53	54	61	69

교통혼잡특별관리구역

교통·환경 특별관리구역으로 확대

배적인 보행환경/교통소음을 위한 특화관리

구역별 등급지정과 특화관리(대기오염, 소음,
교통지체수준)

$$\text{Index} = \frac{\text{Air / Noise / Delay}}{3}$$

Index 수준별 목표관리제 시행(행정평가제)
시민에 의한 목표관리제 모니터링

기타사항

- 월드컵 기간중 백화점 등 세일기간 단축 및
자제협조
- 정부 및 서울시 공무원의 "대중교통이용" 선언

자동차배출가스 검사결과 자료공개

- 사회적 학습에 의한 시민참여 유도
자동차 환경성검사 결과에 따른 과태료 부과
내역공개
차종별·차량별 오염물질 과다배출 정보공개

환경친화적 자동차 구매동기부여

- 자동차제작사의 신규청정기술개발유도
배출가스 부품 보증기간 이내 자동차 Recall문화 확산

자동차 배출가스 기준 초과 차량 적성명령 및 과태료 부과

자동차 등록번호	사용 본거지	소유자	위반내역	조치사항	과태료
서울SS 111111	서울	1000	배출차량 (기준 30% 이하)	개선명령 및 과태료부과	30만원
서울SS 111111	서울	1000	배출차량 (기준 40% 이하)	개선명령 및 과태료부과	30만원
서울XX 111111	서울	5000	배출차량 (기준 10% 이하)	개선명령 제외	무과
서울XX 111111	서울	1000	배출차량 (기준 40% 이하)	개선명령 및 과태료부과	30만원

서울시 저공차 배출가스 단속실적

구분	검사대수	기준초과 건수	과태료부과 건수	만원	사용정지
1999년	1,135,712	4,570	27,136	477,014	309
2000년	1,470,537	40,543	16,007	347,596	643
2001년	1,667,225	46,203	13,436	278,403	570

● (환경비용=환경편익) 원칙 확보

● 환경개선부담금 부과 제정

- 시정: 전도면적 1,000㎡ 이상
- 비사업용 자동차: 1994년 이후 차종
- 시정: 면적 160㎡ 이상
- 건설사업 사업용 차량: 1998년 7월 이후 차종

● 서울시 연도별 환경개선부담금 징수현황

구분	1997	1998	1999	2000
시정분	44,314	44,963	52,112	56,555
시공사	39,524	51,036	58,038	65,145
합계	83,838	96,039	110,150	121,700

단위: 천원(천원 이하 반올림)

● 원거시 사내버스 보급: 159억원, 도로 등상수 강화: 33억원

● 서울 및 수도권 대기환경의 총량규제

● 총량관리 대상

행정구역별 오염물질 배출량의 총량관리
특정 자동차 등록총량의 관리

● 대기환경용량을 감안한 환경제약형 성장관리제도 도입

환경정책기본법의 규정 개정

제9조 (총량규제)

1. 환경정책기본법 제9조 제1항 제2호는 "총량규제"를 "총량규제"로 개정한다.
2. 환경정책기본법 제9조 제2항 제2호는 "총량규제"를 "총량규제"로 개정한다.
3. 환경정책기본법 제9조 제3항 제2호는 "총량규제"를 "총량규제"로 개정한다.
4. 환경정책기본법 제9조 제4항 제2호는 "총량규제"를 "총량규제"로 개정한다.

이 법의 개정으로 환경정책기본법 제9조 제1항 제2호는 "총량규제"로 개정한다.
환경정책기본법 제9조 제2항 제2호는 "총량규제"로 개정한다.

● 수도권 대기오염물질 배출량/측정 자료(DB)의 통합관리체계 구축

● 대기오염 측정항목의 추가 필요

11개~13개 항목을 공통적으로 측정
(기준 오염물질과 기상자료 등을 포함)

측정항목 차별화 및 특수목적의 측정망
구성 필요(ex. PM2.5 및 VOC)

광역자치단체 상호협력으로 적정지점에
오존오염측정망 설치 필요

임도식 교통 환경 녹색관리구역의
지성유흥

- **자동차 동행제한의 보의 실행**
경기장 주변 자동차동행제하에 따른 대기
오염물질 배출저감 및 교통흐름예측, 평가
시정연 월드컵 교통지원팀과 협력
승용차의 2부제 시행까지 유지
- **보의실행 결과에 따른 사행조치**
경유자동차 동행제한구역내 CNG버스 운행
노선 신설 검토
자전거 등 녹색교통수단 이용가로 조성
월드컵 보행 환경의 조성

5. 대기환경관리 모니터링 체계

- * 주요 쟁점사항의 선별 및 대안모색

주요대상 인식

총체적 구심점 확보

주체별 협력

수단별 규제와 유인의 조화

수단별 효과성 인식

대기환경 관리에 대한 적절한 홍보

수정본 1월 14일 제 1회 정기총회
주최: 새천년사업회

	한글	영어	한글	영어
1. <i>substance</i>	물질, 物質	substance	substance	substance
2. <i>material</i>	재료, 材料	material	material	material
3. <i>ingredient</i>	성분, 成分	ingredient	ingredient	ingredient
4. <i>effectiveness</i>	효과성, 效果性	effectiveness	effectiveness	effectiveness
5. <i>medium</i>	매질, 媒質	medium	medium	medium
6. <i>preservation</i>	보존, 保存	preservation	preservation	preservation

- 환경월드컵 추진위원회 기능 활성화
단기초점 현행 환경월드컵 추진대책 지양
대기환경 관리대책의 통합추진 및 평가
환경월드컵 추진을 위한 특화전략의 발굴
월드컵을 계기로 활용한 장기과제의 효율적
추진
서울시 환경보전 자문위원회와 협력 도모

- 대기환경개선 종합대책 발표
 월드컵 D-day 100일전 공식 발표
 2002년 2월 20일(수)

참고문헌



빈 면

참고문헌

- 김운수, 『서울시 미세먼지 저감 및 관리방안』, 서울시정개발연구원, 시정연 97-R-18, 1997
- 김운수, “쾌적한 보행환경 조성을 위한 도로변 미세먼지 저감방안 연구“, 『서울도시연구』, 제2권 제1호, 2000. 9.
- 김운수, “수도권 대기환경 개선을 위한 당면과제와 주요 추진전략“, 『경기논단』, 제3권 제2호(통권 7호), 2001 여름호.
- 서울시정개발연구원, 『2001 세계도시동향』, 2001.
- 서울특별시, 『서울시 대기환경 개선 실천계획』, 2000.
- 서울특별시, 『2002 서울환경월드컵 세부추진 계획』, 2001. 5.
- 서울특별시, 『월드컵 총연습 추진계획』, 2001.11.
- 서울특별시 환경월드컵추진위원회, 『2002 월드컵대비 서울월드컵경기장 개장 맞이 민간환경모니터링 1차 결과보고서』 2001.12
- 서울특별시·녹색서울시민위원회, 『2001 시민월드컵 환경분야 공모사업 심사자료』, 2001.
- 서울특별시 녹색서울시민위원회·(사)한국환경·사회정책연구소, 『서울월드컵 경기장 주변 경유차량에 의한 대기오염 개선 방안』, 2001. 12.
- 서울특별시 환경월드컵추진위원회, 『환경월드컵추진위원회 3차회의』, 2001. 12.
- 서울특별시 환경월드컵추진위원회, 『2002 환경월드컵 시정참여 공모사업 심사자료』 2002. 1.
- 서울특별시 환경월드컵추진위원회, 『환경월드컵추진위원회 워크샵』, 2001. 10.
- 정영근, “2002 월드컵의 환경친화적 개최를 위한 정책과제“, 『환경친화적인 2002년 한·일 월드컵 개최를 위한 전국 workshop』, 2000. 12.
- 정영근, “일본의 월드컵 준비상황과 우리 나라의 과제“, 『환경친화적인 월드컵 대회 개최를 위한 D-365일 합동 토론회』, 2001. 5.
- 환경부, 『2002 녹색시민 월드컵 개최를 위한 D-100일 합동토론회』, 2002.
- 환경부·대구광역시, 『2002년 월드컵을 친환경적으로 치루기 위한 연찬회』, 1999. 5.
- 환경부, 『2002년 월드컵 축구대회 환경개선사업 세부추진 계획』, 1999. 6.

시정언 2002-PR-02

환경월드컵 대비 서울시 대기환경 관리

-주요 추진전략과 모니터링 체계-

발 행 인 권 원 용

발 행 일 2002년 2월 15일

발 행 처 서울시정개발연구원

100-250 서울시 중구 예장동 산 4-5

전화: (02)726-1170 팩스: (02)726-1294

본 출판물의 판권은 서울시정개발연구원에 속합니다.