



2차 수도권 대기환경관리
서울특별시 시행계획 수립 연구



SEOUL

VI

6

1차 대기환경 개선
시행계획 추진성과



제6장 1차 대기환경 개선 시행계획 추진성과

제1절 1차 기본계획 개요 및 성과

1. 1차 기본계획 개요

수도권의 대기환경 개선을 위해 2003년 「수도권 대기환경 개선에 관한 특별법」이 제정되고, 이에 근거하여 2005년에 수립된 「수도권 대기환경 관리 기본계획」은 2014년까지 PM10 $40\mu\text{g}/\text{m}^3$, NO₂ 22ppb 수준의 대기질 개선 목표수준을 설정한 바 있다.

목표연도의 대기질 수준을 달성하기 위해 2014년 배출량을 기준으로 2001년 대비 PM10, SO_x, VOC 배출량을 각각 38.7%, NO_x 배출량을 53% 삭감하고, 서울, 인천, 경기도 등 3개 시·도와 점, 면, 도로, 비도로오염원 등 배출원별로 배출허용총량을 설정·할당하였다.

표 6-1 1차 기본계획 목표달성을 위한 배출허용총량

구분	PM10	SO _x	NO _x	VOC
2001년 배출량(톤)	14,681	70,188	309,387	262,479
배출허용총량(톤)	8,999	43,025	145,412	160,900
삭감율(%)	38.7	38.7	53.0	38.7

자료 : 환경부, 「수도권 대기환경관리 기본계획」, 2005.

그리고 「수도권 대기환경관리 기본계획」의 세부 추진계획은 제작자동차와 운행자동차, 교통수요 관리 등 자동차 관리분야, 대형 사업장 총량 관리분야, 중·소 사업장 및 면오염원 관리분야, 환경친화적 에너지와 도시관리 등의 사업을 포함하고 있다. 수도권 대기환경관리 기본계획에 따라 2007년 이후부터 서울, 인천, 경기도 등 3개 시·도는 대기질 개선 시행계획을 수립하여 추진하고 있다.

1차 대책은 생활환경 개선에 주안점을 두고 가시거리 개선을 목표로 하여, 미세먼지(PM10)와 이산화질소(NO₂)의 연평균 농도를 각각 $40\mu\text{g}/\text{m}^3$, 22ppb 달성을 목표로 설정하고, 관리대상 오염물질은 PM10, NO_x, VOC, SO_x 등 4개 오염물질이다.

표 6-2 단계별 대기환경 개선목표 수준

구분	2003년	2007년	2009년	2011년	2014년
PM10($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	69	60	55	50	40
NO ₂ (ppb)	38	38	32	28	22



2. 1차 기본계획 평가

1) 대책 시행

1차 기본계획에서 설계된 저감대책은 사업장 관리대책, 면오염원 관리대책, 도로 이동오염원 대책, 비도로 이동오염원 관리대책 등으로 구분된다. 오염원별 주요대책을 살펴보면, 사업장의 경우 총량규제, 도로 이동오염원은 경유차 저공해장치 부착 등이 주된 내용이다. 면오염원은 유기용제 함량 제한 및 비산배출 허용기준 설정 등이 있으며, 비도로이동오염원의 경우 DPF 등 후처리장치 부착사업 등이 제시되어 있다. 그러나 일부 대책은 시행이 보류된 경우도 있으며 일부 대책은 계획에는 없었으나 추가된 경우도 있다. NO_x는 1차 기본계획의 대기질 목표로 설정된 지표 항목이기 때문에 오염원별로 다양한 대책이 수립되고 시행되었다. 저감대책을 살펴보면 사업장 대책으로는 총량규제 등 5개 대책, 면오염원 대책은 민수용 무연탄 전환 등 9개 대책, 이동오염원 대책은 제작차 배출허용기준 강화 등 13개 대책 등 총 26개 대책이 시행되었다. 그러나 이 가운데 농기계 배출규제 강화, 배출허용기준 강화, NO_x 배출부과금 신설 등의 대책은 당초 계획과 달리 미시행되었으며, 산업시설의 저NO_x 버너 보급 등 7개 대책이 추가로 시행되었다. SO_x의 경우에는 초기 13개 대책이 계획되었으나 1개의 대책이 미시행되고, 4개의 대책이 추가되어 모두 16개 대책이 시행되었다. 시행 대책 중 대표적인 것은 사업장 총량규제와 저황유 사용지역 확대, 소형 소각시설 폐쇄, 면 오염원 대책으로 연료규제와 지역 냉난방 확대, 실내 냉난방 조절규범 수립, 자동차 연료 품질기준 강화와 선박 황함량 기준 강화 등이 있다.

PM₁₀ 대책으로는 총 24개의 대책이 시행되었으며, 이 가운데 에너지 보급 등 6개의 대책이 추가되었다. 시행되지 않은 대책으로는 농업기계 배출허용기준 강화, 배출허용기준 강화, NO_x 배출부과금 신설 등이다. 그리고 VOCs 대책은 총 24개가 시행되었으며 이 가운데 3개의 대책은 추가되었다. 미시행된 대책 중 중요한 것은 소비재 유기용제 함량제한과 비도로 부문의 선박과 농업기계 배출허용기준 강화 등이다. 계획의 시행과정을 전체적으로 감독하고 관리할 컨트롤 기능의 부족으로 계획된 대책의 일부가 시행되지 않았다.

한편 기본계획이 수립된 이후 매년 지자체 시행실적 평가를 하여 왔지만 계획상의 대책이 제대로 시행되고 있는지 여부를 점검하고, 미흡한 경우에는 이를 추진하는 역할이 미흡하며 일관된 정책추진의 한계에 직면하기도 하였다. 따라서 이러한 기능을 강화할 수 있도록 향후 서울시·인천시·경기도 3개 광역자치단체와의 협력 확대와 함께 수도권대기환경청의 기능 및 인력 강화가 필요하다고 판단된다.



표 6-3 1차 기본계획의 각종 저감대책 추진 여부

구분			추진 여부	삭감여부			
				NOx	SOx	PM10	VOC
사업장	총량규제	총량규제 및 배출권거래제	●	○	○		
	배출허용 기준강화	배출허용기준 강화 & NOx 배출부과금 신설	×				
		소형 소각시설 폐쇄	●	○	○	○	○
	자율 환경관리 및 기타 지원 ¹⁾		●	○	○	○	○
	NOx 관리 강화	산업시설 저 NOx 버너 설치	◎	○			
	기타 관리대책		◎	○	○	○	
	기타 VOCs 저감대책		×				
면	연료규제	저황유 사용 대상지역 확대	●		○	○	
	연료규제	민수용 무연탄 전환	●	○	○	○	×
		저황유 청정연료대상 지역 확대	●		○	○	
	지역냉난방	지역냉난방 확대	●	○	○	○	
	NOx 관리강화	저NOx 보일러 보급 및 LNG 시설 관리 강화	●	○			
		태양광 보급 확대	●	○	○	○	○
	수요관리	실내냉난방 조절 규범	●	○	○	○	×
		환경친화적 건물 기준 및 인증 강화	●	○	○	○	○
		폐기물 에너지	◎	○		○	○
	에너지 보급	지열에너지	◎	○		○	○
		조력발전	◎	○	○	○	
		도시관리	◎		○	○	
	에너지 수송 및 저장	주유소 Stage II 의무화	●				○
유기용제사용	건축용 도료의 유기용제함량 제한 및 수성도료 사용확대	●				○	
	비산배출허용기준 설정 및 관리강화	●				○	
	소비재 유기용제 함량제한	×					
	컷백 아스팔트 사용제한	●	○		○	○	
도로	제작차 대책	제작차 배출허용기준 강화	●	○		○	○
		저공해 자동차 보급	●	○		○	○
	운행차 대책	저감장치 부착	●	○		○	○
		LPG 개조	●	○		○	○
		조기폐차	●	○		○	○
		운행차 배출가스 관리제도 개선 ²⁾	●	○		○	○
		공회전 제한장치 부착	●	○			○
	연료 규제	자동차연료 품질기준 강화	●	○	○	○	○
	이륜차 배출허용기준 강화		●	○			○
기타 대책 ³⁾		◎	○	○	○	○	
비 도로	건설기계 삭감대안	배출규제기준 강화	●	○		○	○
		저감장치 부착	●			○	
	선박 삭감대안	배출규제기준 강화	●	○			
		연료 황함량 강화	●		○		
농업기계 삭감대안	농업기계 배출규제 강화	× ⁴⁾					

주 : ● 시행, × 미시행, ◎ 추가 / “○” 실제로 삭감이 이루어짐, “-” 실제로 삭감이 이루어지지 않음.

- 1) 자율환경관리 및 기타 지원 항목은 환경친화기업 지정, 자율환경관리협약, 기타 지원 등을 포함함.
- 2) 운행차 배출가스 관리제도 개선 항목은 자동차 종합검사를 의미함.
- 3) 기타대책 항목은 자전거도로 설치, 교통신호체계 개선, 저공해화 조치 미이행차량 운행 제한 등을 포함.
- 4) 2014년 도입예정으로 현재 시점으로 미시행으로 분류함.

자료 : 환경부, 「제2차 수도권대기환경관리 기본계획 수립」, 2013.

2) 재정

2012년까지 투입된 예산과 지자체 이행실적 보고서, 2010년 CAPSS 배출량 자료를 바탕으로 대책 시행을 위해 투입된 예산 규모는 <표 6-4>와 같다.

대책 시행을 위해 2012년까지 지방비 포함 약 3조 2,610원이 투입되었으며, 도로이동 오염원 대책에 약 86%, 먼오염원과 사업장 관리, 그리고 과학적 관리기반 마련 및 시민 참여에 각각 17%, 14%, 12%의 예산 투입이 이루어졌다.

표 6-4 연도별 기본계획 예산 투자 실적

(단위 : 백만원)

구분	소계	도로이동 오염원	사업장 관리	먼오염원 관리	과학적 관리기반 마련 및 시민참여	기타 (약취관리)	비도로이 동오염원
2005년	108,100	-	-	-	-	-	-
2006년	208,100	-	-	-	-	-	-
2007년	502,644	481,420	5,592	3,774	11,358	500	0
2008년	518,988	497,063	6,020	6,582	9,323	0	0
2009년	419,649	384,431	8,262	16,322	5,329	5,305	0
2010년	381,727	363,684	6,898	3,565	5,548	2,032	0
2011년	534,887	507,569	10,698	10,791	5,630	0	1,999
2012년	586,870	561,533	8,501	12,948	3,508	0	380
합계	3,260,965	2,795,700	45,971	53,982	40,696	7,837	579

주 : 친환경에너지 및 도시관리에 투입된 예산은 제외, 지방비를 포함한 값이나 이는 지자체에서 제출한 실적에 근거한 자료이므로 환경부 자료와 다를 수 있음.

자료 : 환경부, 「제2차 수도권대기환경관리 기본계획 수립」, 2013.

도로 이동오염원의 경우, 저감장치 부착사업과 LPG 엔진개조, 조기폐차 등에 대규모 예산이 투입되었고 그에 상응한 오염물질 삭감이 이루어졌으며, 대부분 삭감성과가 PM10 과 VOCs에서 이루어진 것이 특징이다.

건설 및 선박 후처리장치 부착 지연과 선박연료 황함량 규제 부진으로 비도로 이동오염원 부문은 오염물질 저감계획 대비 성과가 다소 미흡한 것으로 진단되었다.

사업장 부문의 예산투자는 산업용 저NOx 버너 대책에만 한정되고 있는데, 초기에는 산업분야로 제한하여 경기도와 인천시 중심으로 예산이 집행되었지만, 2008년부터 적용범위를 확대하여 서울시에서도 예산을 집행하였다.

먼오염원 부문의 예산 투입은 매우 제한적이며, 2007년 이후 도로 비산먼지 관리대책으로 한정되었는데 지방비로만으로 시행되었다. 비예산 대책으로 추진된 비산배출 허용기준 설정 및 관리강화 대책으로 컷백아스팔트 사용제한 대책 등에서 VOCs 삭감이 이루어졌다.

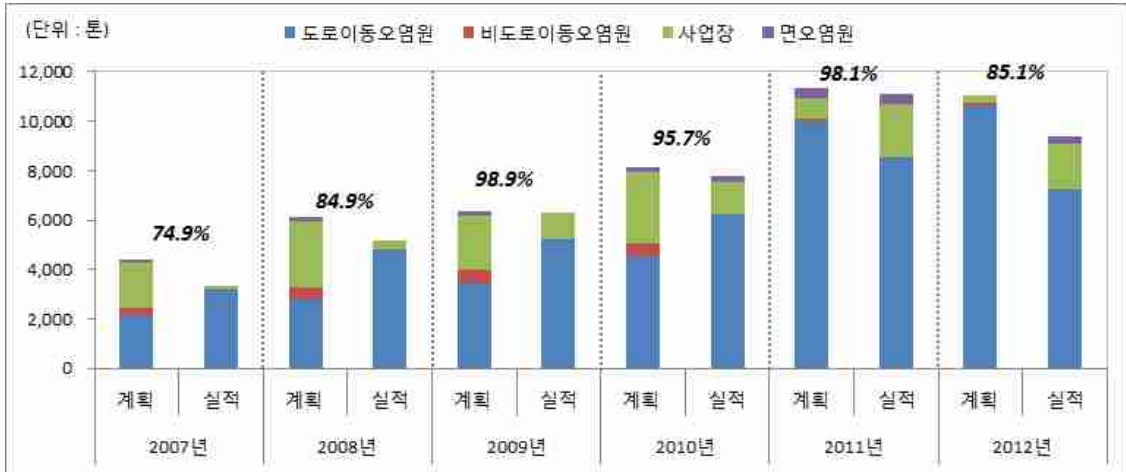


그림 6-1 연도별 PM10 저감계획 및 저감실적

자료 : 수도권대기환경청, 「수도권 대기환경개선 시행계획 추진실적 평가보고서」, 2008~2013,

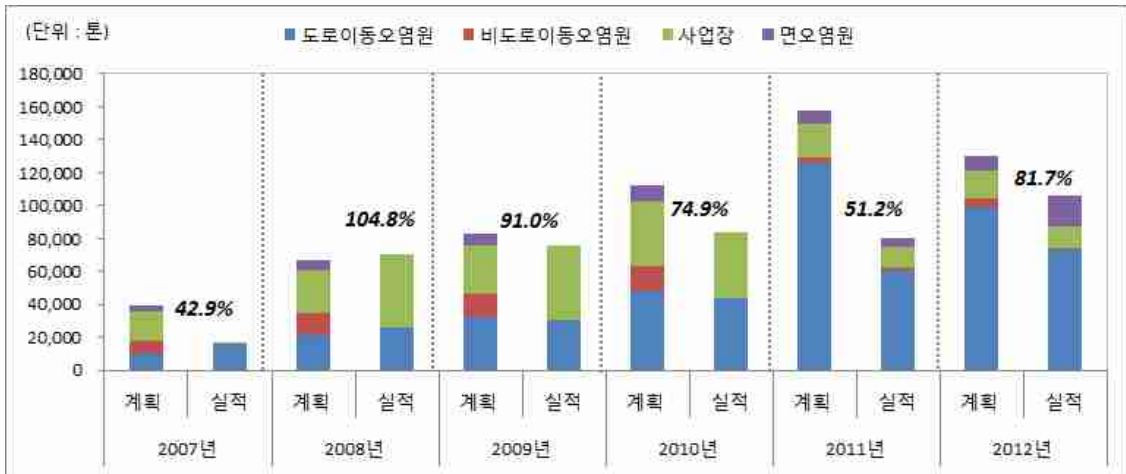


그림 6-2 연도별 NOx 저감계획 및 저감실적

자료 : 수도권대기환경청, 「수도권 대기환경개선 시행계획 추진실적 평가보고서」, 2008~2013,

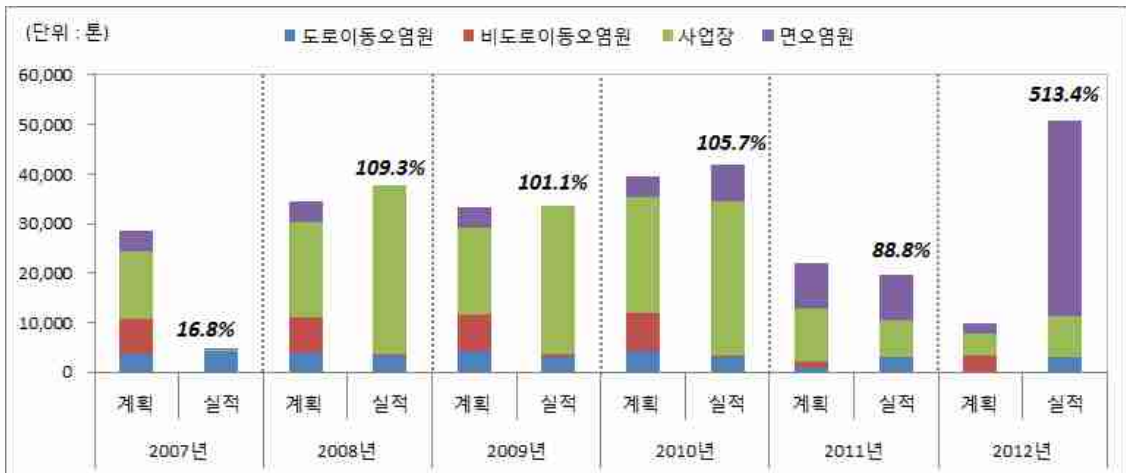


그림 6-3 연도별 SOx 저감계획 및 저감실적

자료 : 수도권대기환경청, 「수도권 대기환경개선 시행계획 추진실적 평가보고서」, 2008~2013,

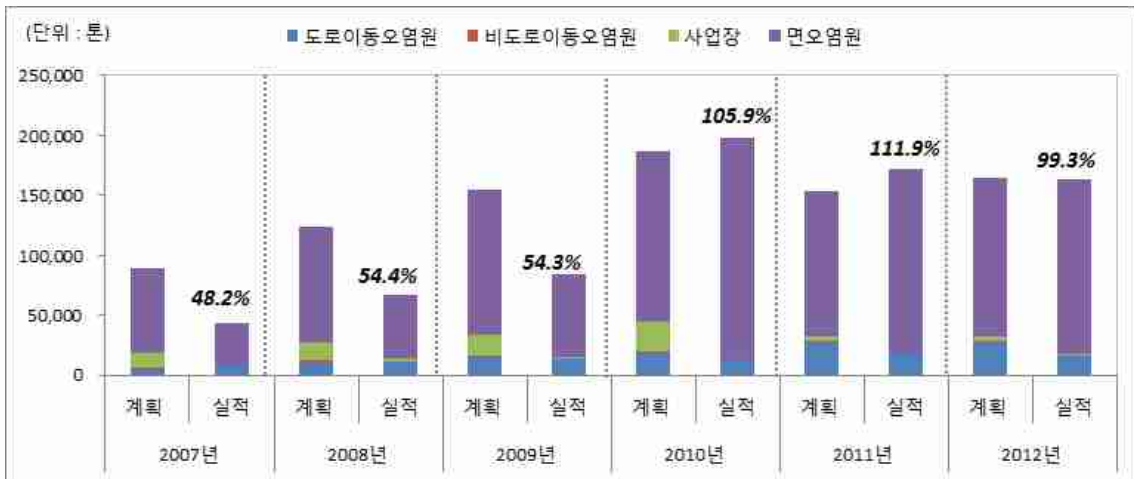
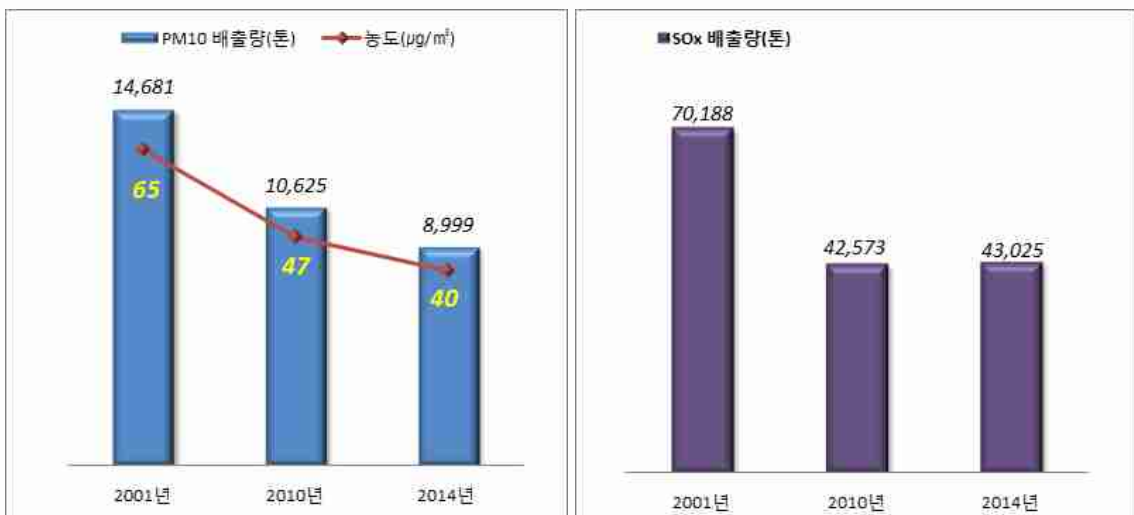


그림 6-4 연도별 VOCs 저감계획 및 저감실적

자료 : 수도권대기환경청, 「수도권 대기환경개선 시행계획 추진실적 평가보고서」, 2008~2013.

3) 개선 효과

2007~2012년 기간 추진된 삭감 실적을 바탕으로 1차 수도권 기본계획의 성과를 살펴 보면, PM10은 DPF 부착 등 운행 경유차 배출가스 저감, 저공해자동차 보급, 지역배출 총량관리제 등으로 PM10 농도가 지속적으로 감소하여 2005년 $58\mu\text{g}/\text{m}^3$ 에서 2012년 $41\mu\text{g}/\text{m}^3$ 로 크게 감소하여 2014년 $40\mu\text{g}/\text{m}^3$ 목표 달성이 가능한 것으로 예상된다. SOx의 2014년 수도권 목표 배출량이 43,025톤으로 2010년 배출량은 42,573톤, 2011년 40,625톤 정도로 목표 달성이 가능한 것으로 분석되었다.



그러나 이산화질소의 경우, 서울이 2012년 30ppb 수준으로 2005년 특별대책 이후 농도가 다소 감소 추세임을 알 수 있으나 인천과 경기 지역의 NO_2 농도는 대책 시행 후의

개선효과가 뚜렷하게 보이지 않고 있다. 현재의 추세를 감안하면 2014년 달성목표인 2 ppb 달성이 어려울 것으로 전망된다. 이러한 이유는 PM-NOx 동시저감장치 부착, 노후 휘발유차량 및 건설기계 배출가스 저감사업 등의 NOx 저감기술의 적용 한계, 농기계 배출허용기준 강화 등의 저감대책의 미시행, 교통수요관리의 추진 미흡 등으로 삭감 목표 달성이 어려운 것으로 예상되기 때문이다.

VOCs의 경우, 인쇄소, 도장시설, 생활소비재 등 생활주변 배출원에 대한 관리수단의 부재로 수도권의 VOCs 배출량이 2010년 297,019톤, 2011년 303,022톤으로 오히려 증가하는 추세로 나타나, 결과적으로 2014년 목표배출량인 160,900톤의 달성이 어려운 것으로 전망된다.

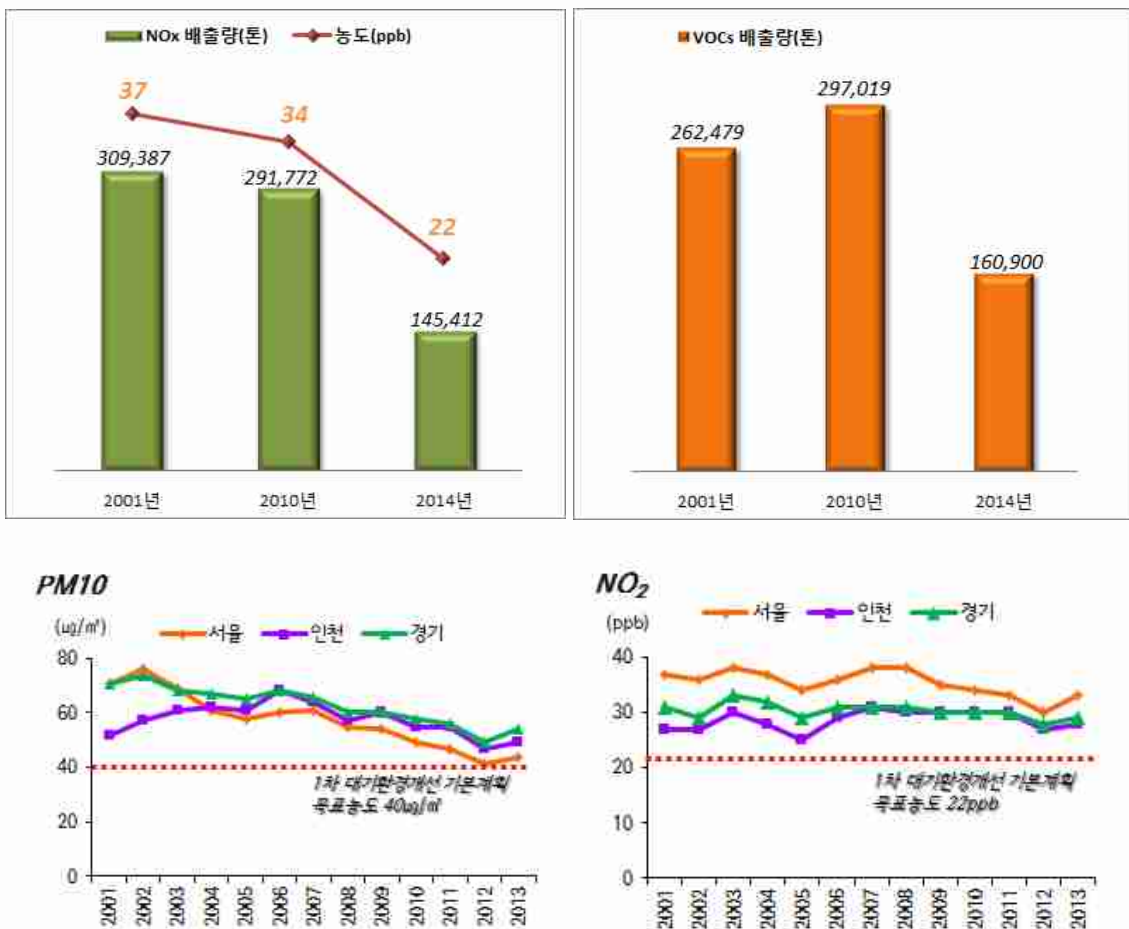
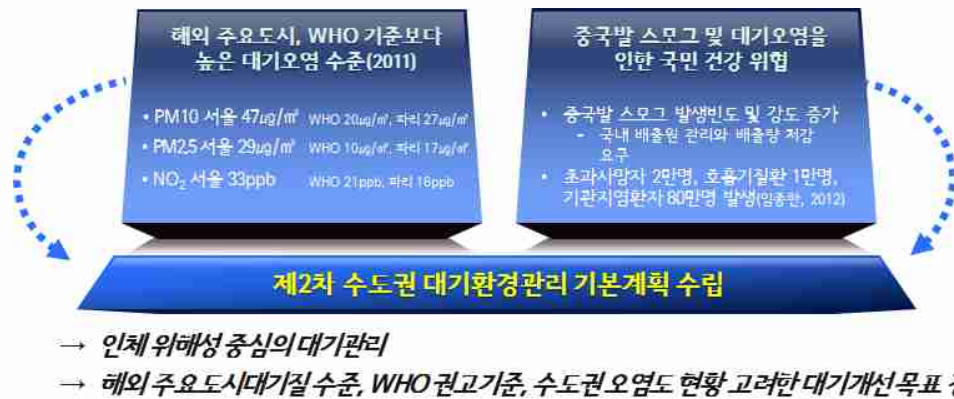


그림 6-5 서울시·인천시·경기도 PM10 및 NO₂ 농도 추이

4) 종합평가

수도권 대기질 수준은 그 동안의 노력과 개선에도 불구하고 선진국 대도시와 비교할 경우 여전히 높을 뿐만 아니라 NO₂나 PM_{2.5}는 국가 환경기준을 초과하는 수준이다. 이로 인하여 대기오염 영향으로 인한 초과 사망자수는 OECD 국가 중에서 높은 편이고, 사회

적 비용도 15조원 규모로 추정되어 국민 부담이 크고 시민 생활의 불편 요인이 되고 있다. 2014년 1차 대책이 완료된 후 추가적인 보완 대책이 이루어지지 않을 경우 오염물질 배출량 증가 전망에 적절하게 대응하기 못하게 될 뿐만 아니라 이러한 배출량 증가는 오히려 대기질 악화를 유발하게 될 가능성이 크다. 2024년 배출량을 바탕으로 수도권 대기농도를 전망한 결과, PM10 51.4 $\mu\text{g}/\text{m}^3$, PM2.5 33.0 $\mu\text{g}/\text{m}^3$, NO₂ 30.0ppb 수준으로 WHO 권고기준을 크게 초과할 뿐만 아니라 국가환경기준을 초과하게 된다. 따라서 수도권의 대기질 관리는 사회적 비용 절감 뿐만 아니라 시민의 건강 및 행복 추구를 위해 지속적으로 추진되어야 할 것이다.



1차 수도권 대기환경관리 기본계획 시행에 대한 평가를 바탕으로 2015~2024년을 대상으로 수립된 2차 기본계획의 정책 방향은 우선 시민의 건강보호, 즉 리스크 저감을 정책 목표로 제시하고 있다. 이를 위해 PM2.5와 오존을 관리대상 물질로 새롭게 추가하게 되는 배경이다.

표 6-5 1차 및 2차 수도권 대기환경관리 기본계획의 특성 비교

구분	1차 수도권 대기특별대책	2차 수도권 대기특별대책	
계획기간	2005~2014	2015~2024	
슬로건	맑은 날 남산에서 인천 앞바다를 볼 수 있게	맑은 공기로 건강한 100세 시대 구현	
관리권역	서울시, 인천시, 경기도 24개 시군	수도권 전역(경기 4개 시군 추가)	
개선목표	<ul style="list-style-type: none"> PM10 : 40$\mu\text{g}/\text{m}^3$ (동경수준) NO₂ : 22ppb (파리수준) 	<ul style="list-style-type: none"> PM2.5 : 20$\mu\text{g}/\text{m}^3$ PM10 : 30$\mu\text{g}/\text{m}^3$ NO₂ : 21ppb O₃ : 60ppb 	
관리대상 오염물질	PM10, NOx, SOx, VOCs	PM10, PM2.5, NOx, SOx, VOCs, O ₃	
분야별 대책	사업장	<ul style="list-style-type: none"> NOx, SOx 총량제 도입 	<ul style="list-style-type: none"> 총량제 실효성 강화
	자동차	<ul style="list-style-type: none"> DPF, 조기폐차 등 경유차 배출가스 저감 전기차 등 보급기반 마련 	<ul style="list-style-type: none"> 경유차 중심에서 휘발유차, 가스차로 확대 건설기계 등 비도로이동오염원 저감대책 확대 전기차 등 친환경자동차 대중화 교통수요관리(LEZ) 등 강화
	생활오염원	<ul style="list-style-type: none"> 도료 함유 기준 적용 주유소 유증기 회수 	<ul style="list-style-type: none"> 생활주변 배출원(세탁소, 인쇄소, 도장시설) 관리 강화 생활소비재 VOCs 관리 강화



제2절 1차 시행계획 개요 및 성과

1. 1차 시행계획 개요

수도권 대기환경관리 기본계획에서 제시된 2014년 목표 대기질 농도를 달성하기 위하여 서울시에 할당된 오염물질별 배출허용총량을 정리하면 <표 6-6>과 같다. 그리고 서울시의 목표대기질 수준을 달성하기 위해 연차별 배출허용총량 유지에 필요한 연차별 삭감 배출량 수준을 제시하면 <표 6-7>과 같다.

표 6-6 서울시 대기환경 관리 시행계획의 목표농도 달성을 위한 배출허용총량 (단위 : 톤)

구분	2007년		2009년		2011년		2014년	
	배출량	배출허용총량	배출량	배출허용총량	배출량	배출허용총량	배출량	배출허용총량
NOx	85,670	83,157 (97.1%)	86,380	80,842 (93.6%)	87,570	66,964 (76.5%)	90,673	46,148 (50.9%)
SOx	7,370	7,154 (97.1%)	7,229	6,766 (93.6%)	7,511	5,744 (76.5%)	8,523	6,375 (74.8%)
PM10	3,830	3,803 (99.3%)	3,901	3,527 (90.4%)	3,952	3,252 (82.3%)	4,084	2,702 (66.2%)
VOC	92,600	89,884 (97.1%)	96,435	90,252 (93.6%)	101,255	77,429 (76.5%)	108,899	57,274 (52.6%)

자료 : 김운수·최유진, 2011, 서울시 대기환경 개선목표 달성을 위한 오염물질 저감대책 수립연구

표 6-7 서울시 대기환경 관리 시행계획의 목표농도 달성을 위한 연차별 삭감량 (단위 : 톤)

구분	2007년	2009년	2011년	2014년
NOx	2,513	5,538	20,606	44,525
SOx	216	463	1,767	2,148
PM10	27	374	700	1,382
VOC	2,716	6,183	23,826	51,625

자료 : 김운수·최유진(2011)

「수도권 대기환경 개선에 관한 특별법」에서 제시하고 있는 장래 목표농도 수준을 달성하기 위하여 서울시는 기본적으로 2014년까지 배출허용총량을 맞추어 연차별 배출량 삭감노력이 필요하다. 대기환경 수준을 일정 기대수준 이상으로 개선하기 위해서는 다양한 저감수단이 종합적으로 입안·추진되어야 한다. 그러나 현실적으로는 인력, 제도의 제약, 재정투자예산의 부족 등의 이유로 인하여 일시에 모든 방안을 추진하기는 어렵울 뿐만 아니라, 오히려 비효율적이다.

이에 상기와 같은 대기환경 개선 추진과정에서 다양한 제약요인을 최적화하는 접근방법이 요구됨에 따라 대기오염물질 배출량을 효과적으로 저감하기 위한 현행 “대기정책지원시스템(CAPSS)”에서 제시되어 있는 배출원 분류체계와 일대일 대응관계를 가지는 삭감대책을 마련하는 접근방법 선택이라고 할 수 있다. 이러한 접근방법에 따라 대기오염물질 배출량을 삭감할 수 있는 대책은 도로이동오염원 관리대책, 비도로 이동오염원 관리대책, 사업장 관리대책, 면오염원 관리대책, 친환경 에너지 및 도시관리 등 크게 5개 부문으로 구분하여 추진하였다.



2. 저감대책 성과 평가

1) 추진실적

서울시 대기환경 관리 시행계획에 포함된 삭감대책은 도로이동오염원 관리대책을 포함한 5개 유형으로 구분할 수 있으며, 이에 따른 추진실적을 정리하면 <표 6-8>과 같다.

- 도로이동오염원 관리대책 : 저공해 자동차 보급, 운행차 저공해화 프로그램, 제작차 배출허용기준 강화, 교통수요 관리
- 비도로이동오염원 관리대책 : 건설기계 등 배출허용기준 강화, 연료규제
- 사업장 관리대책 : 대형 사업장 총량관리, 사업장 배출허용기준 및 자율환경관리 강화, 소형 소각시설 폐쇄
- 면오염원 관리대책 : 도로 유기용제 함량 제한, VOC 비산 배출기준 설정·관리, 청정연료 전환, 주유소 유증기 회수장치 보급
- 환경친화적 에너지·도시 관리대책 : 집단에너지(지역난방 등) 및 신재생에너지 보급 확대, 친환경 건축물 인증, 도심녹지 확보



표 6-8 서울시 1차 대기환경 관리 시행계획의 삭감대책별 추진실적

구분	2010년	2011년	2012년	2013년	2014년	
도로이동 오염원	저공해자동차 보급(1, 2종)	~4,912대	3,182대	4,846대	255대	2,820대
	저감장치 부착	~110,892대	14,967대	7,621대	7,738대	
	LPG 개조	~64,535대	2,074대	961대	277대	17,593대
	조기폐차	~30,900대	7,079대	7,823대	8,797대	
	공회전 제한장치 부착	-	~2,501대	-	-	1,000대
	자동차 종합검사		1,823,160대	953,922대	847,878대	
	자동차 연료품질 강화	4,139,442,000kl	3,942,302kl	3,991,776kl	3,758,988kl	
비도로 이동오염원						
저공해화	~10대	3대	1대	-	131대	
사업장						
저NOx버너 설치 확대	~1,184대	382대	443대	438대	341개	
면오염원	건축용 수성도료 판매량	~10,405,966kl	3,913kl	4,507kl	24,263kl	
	가정용 저NOx버너		18,224대	31,315대	50,157대	50,000대
	Stage II 의무화(실시/전체)	546개소/662개	612개소/662개	619개소/662개	615개/615개	-
친환경 에너지 및 도시관리	지역난방 보급	~117천호	5천호	-	-	-
	친환경 인증	~231,268,848㎡	4,981,853㎡	2,420,694㎡	4,240,762㎡	
	태양광주택 보급	~983호	219호	790호	570호	400호
	소각열 에너지 보급	~5,049,428Gcal	1,692,705Gcal	1,558,782Gcal	1,551,070Gcal	
	지열에너지 보급	~8,856RT	52RT	77RT	29RT	
	녹지조성면적	~13,418,116㎡	353,878㎡	153,421㎡	221,928㎡	246,763㎡

자료 : 환경부, 「대기환경관리 기본계획 추진실적 보고서 2007~2009」, 2010.

환경부, 「수도권 대기환경관리 시행계획 추진실적 보고서」, 당해연도(2010~2012),

서울시, 「수도권 대기환경관리 기본계획에 따른 2013년도 서울특별시 시행계획 추진실적 보고서」, 2014.

2) 예산 투자계획 및 실적

서울시는 수도권 대기환경관리 기본계획에서 제시하고 있는 기본적인 삭감 대안과 서울시 자체에서 계획하고 있는 삭감 대안을 비교 검토하고, 서울시의 장래 대기오염물질 저감 프로그램을 마련하여 목표연도의 배출허용총량 달성을 위한 탄력적인 삭감 계획 투자계획을 수립·추진하였다.

2007~2014년까지 국비 6,123억원, 지방비 1조 8,223억원 등 총 2조 4,346억원의 투자를 계획하였으며, 전체 투자계획 예산 가운데 도로이동오염원에 61.2%, 친환경 에너지 도시관리 35.8% 예산 비중으로 계획하였다.

2013년까지 서울시 대기환경 관리에 소요된 투자실적은 6조 1,143억원 수준이며, 2014년 전체 투자계획 대비 251%를 초과하였다. 이는 자전거 도로 확충, 환승주차장 확충, 버스 중앙차로 설치, 녹지 조성의 토지 매입비, 악취 관리 등 당초 대기환경 관리대책에서 검토 또는 고려되지 않았던 간접 투자사업 비용이 포함되어 투자 실적이 크게 초과된 것으로 판단된다.

표 6-9 서울시 대기환경 관리 분야별 예산 투자 실적(~2013년)

(단위 : 백만원)

구분	2007~2014 투자계획	2007~2013 투자실적
도로이동오염원	1,490,500	1,660,534
비도로 이동오염원	-	127
사업장	-	23,553
면오염원	45,300	45,275
친환경 에너지 도시관리	871,900	4,357,110
과학적 관리기반 마련 및 시민참여	26,900	27,714
합계	2,434,600	6,114,313

자료 : 환경부, 「대기환경관리 기본계획 추진실적 보고서 2007~2009」, 2010.
 환경부, 「수도권 대기환경관리 시행계획 추진실적 보고서」, 당해연도(2010~2012),
 서울시, 「수도권 대기환경관리 기본계획에 따른 2013년도 서울특별시 시행계획 추진실적 보고서」, 2014.

3) 개선 효과

2004년 서울시 미세먼지 농도 수준은 $59\mu\text{g}/\text{m}^3$ 에서 2012년 $41\mu\text{g}/\text{m}^3$ 으로 크게 개선되었으며, 2014년 최종 목표농도 $40\mu\text{g}/\text{m}^3$ 달성이 가능할 것으로 예측되고 있다. 그러나 최근 동북아 장거리이동 오염물질의 유입 영향으로 2013년 $44\mu\text{g}/\text{m}^3$ 으로 미세먼지 농도가 다소 상승하여 2014년 목표농도 달성 여부가 그다지 양호하지만은 않다. 이산화질소는 2008년 이후 완만한 감소 추세를 보이고 있으나, 현재의 개선 추세를 고려하면 2014년 목표농도 22ppb 달성을 어려울 것으로 전망된다.

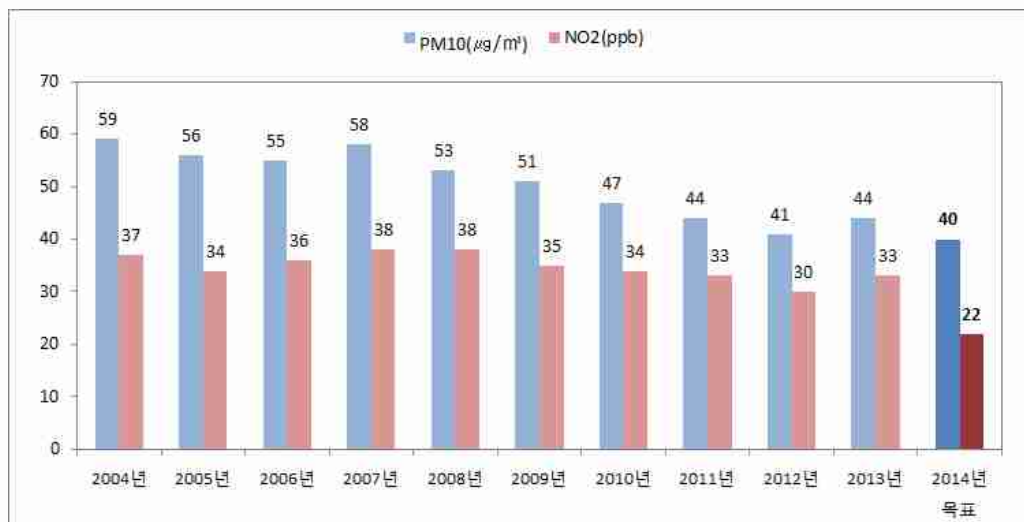


그림 6-6 서울시 미세먼지(PM10), 이산화질소(NO₂) 개선 추이
 주 : 미세먼지 농도는 황사관측일 제외시의 농도임.



4) 종합평가

시정거리(視程) 문제는 일반적으로 도시 대기질 관리의 척도로서 또한 시민 체감오염도의 지표로서 인식되고 있으며, 시정거리 감소는 부유분진의 입경분포, 화학적 조성, 대기오염도 및 상대습도와 같은 각종 기상조건이 복합적으로 작용하여 발생하는 현상으로 파악되고 있다(김용표 외, 2000, 김창환 외 2000). 그러나 1차 대기환경 개선 시행계획의 추진으로 서울의 시정거리와 도로변 오염도가 크게 개선된 것으로 평가되고 있음은 물론이다.

미세먼지(PM10) 농도 개선에 따른 시정거리 개선과 관련하여, 2004~2013년 기간 연도별 평균 시정거리 변화 패턴을 살펴보면, 2004년 12.3km에서 2013년 13.1km로 시정거리가 개선되었으며, 가시거리 20km 이상 일수가 2007년 76일에서 2011년 202일, 2012년 274일, 2013년 205일로 일수가 크게 증가된 것으로 나타났다.

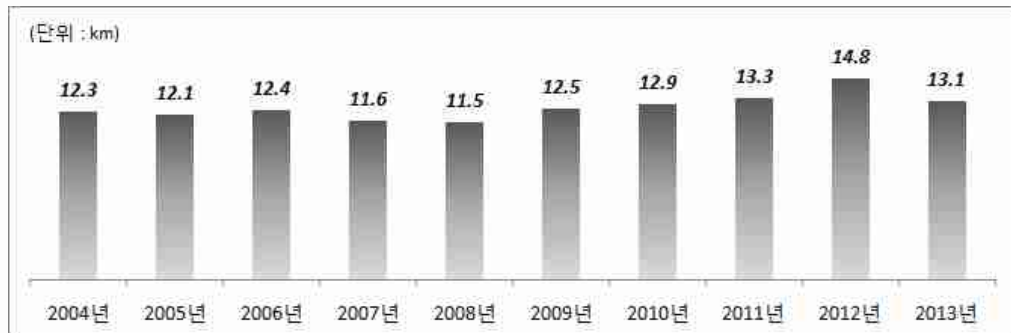


그림 6-7 연도별 평균 시정거리 변화 추세(2004~2013년)



그림 6-8 시정거리 20km 이상 일수 변화

그리고 도시 대기의 개선 효과의 경우 미세먼지 오염도 변화의 경우, 2004년 $59\mu\text{g}/\text{m}^3$ (황사 미포함)에서 2013년 $44\mu\text{g}/\text{m}^3$ 으로 개선되었으며, 경유차 대책의 효과로 도로변의 PM10 오염도는 2004년 $73\mu\text{g}/\text{m}^3$ 에서 2013년 $53\mu\text{g}/\text{m}^3$ 으로 감소한 것으로 나타났다.





그러나 관리대상물질에 인체위해성이 큰 PM_{2.5}, O₃가 포함되지 않아 인체 위해성 관리에 한계가 있으며, 고농도 오염지역(Hot Spot)에 대한 정확한 위치 및 노출 인구수 파악, 오염농도와 인체 위해도의 상관관계 분석 등 관리기반이 미흡한 것으로 나타났다. 또한 인쇄소, 도장시설, 생물성 연소 등 생활주변에 산재하는 배출원에 대한 기초자료 및 관리 수단 부재로 생활오염원 관리가 소홀하여 VOCs 삭감 성과가 기대에 못미쳐 저조한 것으로 분석되었다.

향후 생물성 연소 등 생활주변 배출원에 대한 인벤토리 추가 등 대기정책지원시스템(CA-PSS) 보완, 오염우심지역(도로변, 공단 등)에 대한 측정망 확충 및 측정항목 추가 등 기초자료의 보완이 필요한 것으로 지적되고 있다.