

## 지역별 대기질조사

대기보전과 : 유은철→최진택·이소림

과 장 : 지기원

부산지역의 대기질 실태 파악 및 증감에 대한 원인 규명을 통한 대기질 개선대책 수립에 필요한 기초자료 확보

### □ 조사개요

- 조사기간 : 2003. 1. 1. ~ 12. 31(매시간 자료)
- 조사지점  
부산지역 소재 지역대기 및 도로변 측정망  
지역대기측정망 : 총 14개소(부산시 13개소, 낙동강유역환경관리청 1개소)  
도로변측정망 : 총 2개소(부산시 2개소)  
시정장애측정망 : 총 1개소(부산시 1개소)



그림 1. 대기질 자동측정소 위치도

○ 조사항목 및 방법

지역대기 자동측정소는 대기중의 먼지, 아황산가스, 이산화질소, 오존, 일산화탄소 등의 5개항목과 기상자료를 연속적으로 측정하고 이들 자료들의 실시간으로 전산망을 통해 보건환경연구원 및 환경부로 전송되고 있다.

표 1. 부산시 측정망 현황

측정망	측정소	측정항목	위 치 (이전위치)	용도	설치년도 (최초설치년도)
지역대기 측정망	광복동	SO <sub>2</sub> ,NO <sub>x</sub> ,O <sub>3</sub> ,CO,PM <sub>10</sub> , 풍향,풍속	중구 신창동 1가 9, 광복동 사무소	상업	1999.2 (1985.10)
	장림동	SO <sub>2</sub> ,NO <sub>x</sub> ,O <sub>3</sub> ,CO,PM <sub>10</sub> , 풍향,풍속	사하구 장림동 1137-1번지,사하여성회관 (장림1동사무소→(주)성광밴드)	공업	1992.9 (1979.6→1991.7)
	감전동	SO <sub>2</sub> ,NO <sub>x</sub> ,O <sub>3</sub> ,CO,PM <sub>10</sub> , 풍향,풍속	사하구 감전1동 806-2, 감전동 사무소	공업	1992.9 (1979.6)
	덕천동	SO <sub>2</sub> ,NO <sub>x</sub> ,O <sub>3</sub> ,CO,PM <sub>10</sub> , 풍향,풍속	북구 덕천동 1동 365-1,낙동강유역환경청	주거	1992.9 (-)
	연산동	SO <sub>2</sub> ,NO <sub>x</sub> ,O <sub>3</sub> ,CO,PM <sub>10</sub> , 풍향,풍속	연제구 연산5동 1300, 연제초등학교 (동래보건소)	주거	2000.8 (1974→1996.4)
	대연동	SO <sub>2</sub> ,NO <sub>x</sub> ,O <sub>3</sub> ,CO,PM <sub>10</sub> , 풍향,풍속	남구 대연1동 사무소 (남구보건소→대연초등학교)	주거	1999.1 (1983.7→1991.6)
	채송동	SO <sub>2</sub> ,NO <sub>x</sub> ,O <sub>3</sub> ,CO,PM <sub>10</sub> , 풍향,풍속	해운대구 채송1동 1106-5,채송1동 사무소	주거	1997.8 (1997.2)
	전포동	SO <sub>2</sub> ,NO <sub>x</sub> ,O <sub>3</sub> ,CO,PM <sub>10</sub> , 풍향,풍속	진구 전포동 561, 경남공고 (부산진구청)	상업	2000.2 (1980.3→1990.3)
	동삼동	SO <sub>2</sub> ,NO <sub>x</sub> ,O <sub>3</sub> ,CO,PM <sub>10</sub> , 풍향,풍속	영도구 동삼동 1, 해양대학교 파고 관측소	녹지	1996.8 (1996.1)
	기장읍	SO <sub>2</sub> ,NO <sub>x</sub> ,O <sub>3</sub> ,CO,PM <sub>10</sub> , 풍향,풍속	기장군 기장읍 기장초등학교	주거	1994.3 (1999.8)
	대저동	SO <sub>2</sub> ,NO <sub>x</sub> ,O <sub>3</sub> ,CO,PM <sub>10</sub> , 풍향,풍속	강서구 대저2동, 강서보건소	녹지	1999.8 (1999.8)
	부곡동	SO <sub>2</sub> ,NO <sub>x</sub> ,O <sub>3</sub> ,CO,PM <sub>10</sub> , 풍향,풍속	금정구 부곡2동 사무소	주거	2000.11 (2000.11)
	광안동	SO <sub>2</sub> ,NO <sub>x</sub> ,O <sub>3</sub> ,CO,PM <sub>10</sub> , 풍향,풍속	수영구 광안4동 1276-1, 보건환경연구원	주거	2001.11 (2001.11)
	복천동	SO <sub>2</sub> ,NO <sub>x</sub> ,O <sub>3</sub> ,CO,PM <sub>10</sub> , 풍향,풍속	동래구 복천동 381, 동래구청	주거	2002.12
	도로변 측정망	온천동	SO <sub>2</sub> ,NO <sub>x</sub> ,O <sub>3</sub> ,CO,PM <sub>10</sub> , 풍향,풍속	동래구 동래지하철역 앞	주거
초량동		SO <sub>2</sub> ,NO <sub>x</sub> ,O <sub>3</sub> ,CO,PM <sub>10</sub> , 풍향,풍속	동구 초량동 율흥신장군 동상	주거	1994.12
시정장애	연산동	PM <sub>2.5</sub> , 시정장애	연제구 연산5동 연제초등학교 옥상	주거	1997.1
이동측정차량	SO <sub>2</sub> ,NO <sub>x</sub> ,O <sub>3</sub> ,CO,PM <sub>10</sub> , 풍향,풍속	-	-	-	1999.6

□ 배출원 현황

대기오염물질 배출원은 배출 오염원의 특징에 따라 인위적 배출원(Anthropogenic Source)과 자연적 배출원(Natural Source)으로 분류 할수 있으며, 인위적 배출원은 물리적 배출형태에 따라 크게 고정오염원(Stationary source)과 이동오염원(Mobile source)으로 구분된다. 이들은 다시 점오염원(point source), 선오염원(line source), 면오염원(area source)으로 구분되는데 점오염원에는 화력발전소와 같은 대형배출시설이 해당되고, 선오염원은 자동차, 기차, 비행기, 선박 등과 같이 선으로 이동하면서 연속적으로 배출하는 것을 말하며, 면오염원은 도시지역에서 일반주택과 같이 소규모 배출시설이 밀집하여 널리 분포되어 있을 때를 말한다. 따라서 여기서는 고정오염원에 해당하는 우리시의 대기배출업소 현황 및 이동오염원의 일종인 자동차 등록대수 현황과 인위적오염물질의 대부분의 원인이 되는 연료사용량에 대해 각각 나타내었다.

표 2. 부산시 대기배출업소 종별 현황

계	1종	2종	3종	4종	5종
2,426	24	65	56	244	2,037

(2003년 12월말 기준)

표 3. 부산시 자동차 등록 현황

계(대)	승용	승합	화물	특수
955,366	677,191	85,833	195,601	6,741

(2003년 12월말 기준)

표 4. 부산시 2002년도 연료사용량

종류	석유류 소비량(단위:천bbl)										무연탄 (천M/T)
	계	휘발유	등유	경유	경질중유	중유	B-C유	항공유	LNG	기타	
부산	34,196 (4.5%)	3,960	4,229	10,375	802	98	6,577	114	7,192	849	41 (3.5%)
전국	762,868 (100%)	64,078	58,464	138,045	2,956	1,636	116,907	20,507	91,415	269,310	1,175 (100%)

(2002년 기준 에너지경제연구원 자료)

표 5. 연도별 연료사용량

종류 년도	석유류 소비량(단위:천bbl)										무연탄 (천M/T)
	계	휘발유	등유	경유	경질 중유	중유	B-C유	항공유	LNG	기타	
1990	356,349	23,693	24,942	97,449	2,384	1,744	104,547	12,755	35,712	53,123	19,217
1999	719,657	63,879	76,928	126,072	2,826	1,513	116,271	18,375	77,007	236,786	1,117
2000	742,557	62,382	69,909	129,429	2,966	1,436	125,310	18,230	84,688	248,196	1,192
2001	743,667	62,707	61,707	132,168	2,714	1,510	123,848	20,073	84,376	254,564	1,203
2002	762,868	64,078	58,464	138,045	2,956	1,636	116,907	20,257	91,415	269,310	1,175

(2002년도 기준 에너지경제연구원 자료)

표 6. 도시별 연료사용량 및 황 함유량

종류 도시	경유				중유				
	계	1.0%	0.1%	0.05%	계	3.0%	1.0%	0.5%	0.3%
전국	138,045	10,536 (100%)	209.2	127,299.8	1,635.7	258.8	195.2	951.7	230
부산	10,375.4	2,843.7 (27.0%)	1.2	7,530.4	98.3	67.7 (26.2)	4.4	3.2	20.9
서울	118,457	54.6	9.9	11,781.2	36.6	3	5.8	23.4	4.3
대구	4,587.5	-	1.5	4,586	72.9	-	3.6	7.4	61.9
인천	8,334.5	732.8	-8.7	7,610.4	131.6	80.8	0.9	4.1	45.8
울산	5,825.1	1,977.5	3.8	3,843.8	61.9	33.8	0.9	0.8	26.4
전남	12,017	2,729.7	-	9,287.3	45.9	39.4	4.6	2	-
경남	10,377.6	206.9	1.4	10,169.3	277.1	0.6	88.4	179.6	8.2
제주	1,997.8	84.5	-	1,913.3	586	31.4	-	554.6	

(2002년기준 에너지경제연구원 자료, 단위:천bbl)

□ 조사결과

○ 종합평가

부산지역 14개 대기자동측정소의 주요 5개 측정항목(SO<sub>2</sub>, NO<sub>2</sub>, O<sub>3</sub>, CO, PM<sub>10</sub>)에 대한 분석결과, 부산지역 전체 연평균은 2002년에 비하여 전반적으로 감소 추세를 나타냈다. 세부항목별로 보면 CO·PM<sub>10</sub> 감소, NO<sub>2</sub>·O<sub>3</sub>는 소폭감소, SO<sub>2</sub>는 동일함을 나타냈다.

<그림 2> '91년 이후 연도별 대기질 변화추세를 보면 매년 연평균농도는 전체적으로 SO<sub>2</sub>·CO는 감소, O<sub>3</sub>는 증가추세를 보였다.

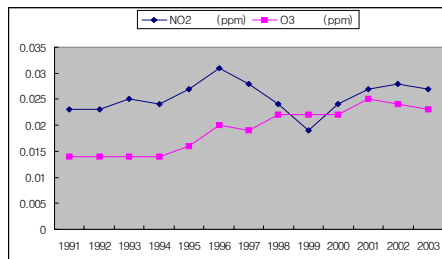
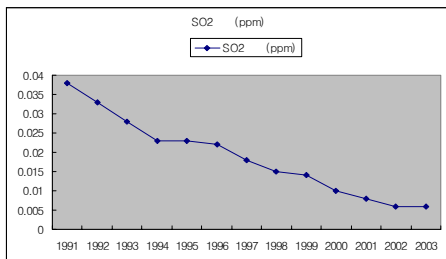
항목별로 SO<sub>2</sub>는 꾸준한 감소추세이며, NO<sub>2</sub>는 '96년까지 증가추세를 보이다가 '99년까지 감소하다 '00년 이후 재증가 추세를 보였으며, O<sub>3</sub>는 '94~'96년 동안 증가추세를 보인 후 '97년에 일시적인 감소현상이 나타났고, '98~'00년간 농도변화가 없다가 '01년에는 재증가 한 후 '02년부터 감소하였다.

CO도 '93~'94년 동안 일시 증가하였으나 '91년 이후 전체적으로 감소추세를 나타내었다. PM<sub>10</sub>은 '96년, '02년에 일시적인 농도증가 현상이 나타났으나 '93년 이후 전체적으로 꾸준한 농도감소 추세를 보였다.

측정소별로 SO<sub>2</sub>·NO<sub>2</sub>는 광복동, O<sub>3</sub>는 기장읍, CO는 장림·덕천·대연동, PM<sub>10</sub>은 장림동에서 연평균값이 가장 높게 나타났다.

전년대비 14개 측정소별 연평균값은 SO<sub>2</sub>가 광복·광안동을 제외한 전 지점에서 CO는 광안동을 제외한 전 지점이 감소하거나 동일한 값으로 나타났다.

NO<sub>2</sub>·O<sub>3</sub>는 감소한 지점이 많았으며(NO<sub>2</sub> 11지점, O<sub>3</sub> 9지점), PM<sub>10</sub>은 전지점에서 감소한 것으로 나타났는데 그 원인 중 하나는 강우량의 감소('02년의 약12%)에도 원인이 있을 것으로 판단된다.



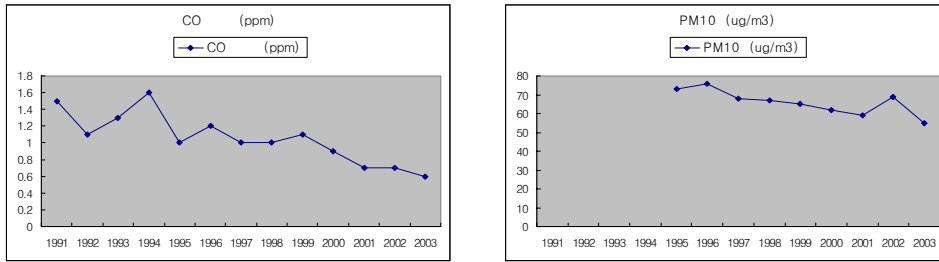


그림 2. '91년 이후 연도별 대기질 변화 추세('91~'03)

○ 대기환경기준 초과 및 환경기준 달성현황

▷ 대기환경기준 초과현황

<표 7>의 전년대비 기준초과 현황을 보면, 연간 총1,206,873회중 NO<sub>2</sub>, O<sub>3</sub>, PM<sub>10</sub> 3개 항목에 대하여 227회(전체대비0.02%) 대기환경기준을 초과하였다.

기준초과 횟수는 O<sub>3</sub>가 1시간기준을 총110,578회중 29회(전체대비 0.03%), 8시간기준을 총 78,326회중 188회(전체대비 0.24%)로 전년대비 감소하였으며, NO<sub>2</sub> 24시간 기준을 총 4,597회중 5회(전체대비 0.1%), PM<sub>10</sub>은 24시간 기준을 총 4,524회중 5회(전체대비 0.1%) 초과하여 전년대비 많이 감소하였다. 특히 PM<sub>10</sub>은 전년과 같은 황사발생 내역이 없었고, 봄과 가을의 강우량이 전년 동기간에 비해 증가하여 많이 감소된 것으로 판단된다.

※ 2003년도 황사 발생 : 없음(전년 : 5회, 13일)

<그림 3> 측정소별, 월별 기준초과 현황을 보면, 기장읍·광안동에서 O<sub>3</sub>의 1시간 기준을 각 5회, 연산·동삼동에서 각 4회 초과하였으며, O<sub>3</sub>의 8시간기준은 기장읍 37회, 대저동 33회 등 초과횟수가 가장 많았으며 전 지점에서 초과사항이 나타났다. 전항목에 걸쳐 기장읍이 총 기준초과 횟수가 42회로 가장 높게 나타났으며, 덕천동에서 총 1회로 가장 낮은 횟수를 보였다.

월별 기준초과횟수는 O<sub>3</sub> 1시간기준이 9월 중 총 18회로 전체 초과횟수의 62.0%, O<sub>3</sub> 8시간기준이 5월 중 53회로 28.2%, NO<sub>2</sub> 24시간기준이 12월 중 5회로 100%, PM<sub>10</sub> 24시간기준이 2월, 5월 중 각 2회로 40%를 차지하는 것으로 나타났다.

O<sub>3</sub>의 1시간 기준초과는 5월~6월, 9~10월동안 주로 발생하였고, 8시간기준 초과는

12월을 제외한 전월에 걸쳐 발생하였으며, 특히 5월~6월에 그 빈도가 높게 나타났다.

NO<sub>2</sub> 1시간기준초과는 1회도 발생하지 않았으며, NO<sub>2</sub> 24시간기준초과는 연료사용량이 많은 12월에 발생하였으며, PM<sub>10</sub>의 24시간기준 초과는 2~5월 동안 총5회로 전년보다 총횟수가 크게 감소하였다.

전년의 비교적 규모가 큰 황사발생에 반해 금년 동기간 강우량의 증가로 황사현상이 거의 나타나지 않아 크게 감소하였으며, O<sub>3</sub>의 경우 전년 10월에 초과빈도가 가장 높았는데 반해 금년의 경우는 5월에 최대 초과빈도를 나타냈다.

그러나 월별초과횟수를 비교해보면 전년에 비해 전체적으로 초과횟수가 감소하였다.

표 7. 전년대비 기준초과현황

항목 기준 년도	계	O3		NO2		PM10 (150 $\mu$ g/m <sup>3</sup> 이하)
		1시간 (0.1ppm이하)	8시간 (0.060ppm이하)	1시간 (0.15ppm이하)	8시간 (0.08ppm이하)	
2003년	227	29	188	-	5	5
2002년	454	40	248	7	12	147

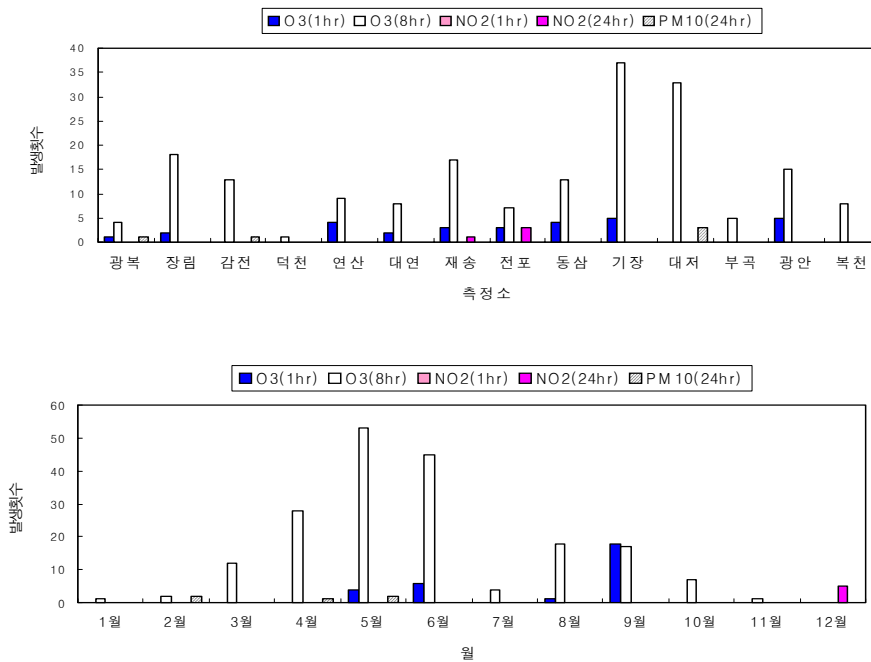


그림 3. 측정소별, 월별 기준초과 현황

▷ 환경기준달성현황

1시간·8시간·24시간치에 대한 연간 환경기준 달성현황은, 8시간평균치가 환경기준이 설정된 2개항목(CO, O<sub>3</sub>)중 O<sub>3</sub>가 8시간 환경기준을 달성치 못하였으며, 24시간 평균은 기준이 설정된 3개 항목(NO<sub>2</sub>, SO<sub>2</sub>, PM<sub>10</sub>) 모두가 환경기준을 달성한 것으로 <표 8>와 같이 나타났다.

측정소별로 살펴 본 결과 “미달성”한 것으로 나타난 곳은 O<sub>3</sub> 8시간평균치 부분으로 덕천동을 제외한 13개소에서 나타났다.

환경기준 달성여부 판단은 2001년 1월 1일부터 개정시행된 환경정책기본법 제2조 (별표1 환경기준)에 의거 1시간평균치는 \*999천분위수(千分位數)의 값, 8시간 및 24시간 평균치는 \*99백분위수(百分位數)에 해당되는 각 항목의 농도 값이 각각의 기준농도를 초과하였는가 살펴본 후 초과한 경우는 “미달성”, 초과하지 않은 경우는 “달성”으로 판단하였다.

\* 999천분위수는 999/1000를 99백분위수는 99/100를 의미함.

표 8. 연간 환경기준 달성여부

구분	999천분위수값				99백분위수값				
	1시간평균				8시간평균		24시간평균		
	SO <sub>2</sub> (ppm)	NO <sub>2</sub> (ppm)	O <sub>3</sub> (ppm)	CO (ppm)	O <sub>3</sub> (ppm)	CO (ppm)	SO <sub>2</sub> (ppm)	NO <sub>2</sub> (ppm)	PM <sub>10</sub> (μg/m <sup>3</sup> )
농 도	0.048	0.042	0.086	2.4	0.071	1.2	0.007	0.028	128
환경기준	0.15	0.15	0.1	25	0.060	9	0.05	0.08	150
환경기준 달성여부	달성	달성	달성	달성	미달성	달성	달성	달성	달성

▷ 오존주의보 발령현황

우리시 6개권역의 오존농도 초과여부 상시 확인 및 초과시 1,764개소에 경보 등의 발령을 통하여 시민 건강 보호와 쾌적한 대기질 조성을 위해 실시하는 오존경보제의 금년 운영(5.12~9.30)결과 오존주의보 발령은 총 5회로 대저동(제6권역)을 제외한 전권역에서 각 1회 발생하였으며 발령현황은 <표 9>과 같다.



표 9. 오존주의보 발령현황 및 세부내역

발령번호	발령 일자	권역 (측정소)	발령농도 및 기상요소		해제농도 및 기상요소		발령 및 해제시간 (지속시간)
			농도	기상요소	농도	기상요소	
제2003-1호	6월5일	V 권역 (기장읍)	0.126 ppm	기온 27℃ 풍향 북북서풍 풍속1.1m/s	0.094 ppm	기온 24.7℃ 풍향 남풍 풍속3.9m/s	12:00~16:00 (4시간)
제2003-2호	9월4일	I 권역 (동삼동)	0.144 ppm	기온 29.1℃ 풍향 남풍 풍속2.9m/s	0.064 ppm	기온 26.8℃ 풍향 동북동풍 풍속1.7m/s	14:00~17:00 (3시간)
		III 권역 (광안동)	0.131 ppm	기온 29.1℃ 풍향 남풍 풍속2.9m/s	0.092 ppm	기온 27℃ 풍향 남풍 풍속2.9m/s	14:00~17:00 ※16:00대연동0.133ppm
제2003-3호	9월4일	IV 권역 (장림동)	0.122 ppm	기온 29.2℃ 풍향 남남동풍 풍속1.5m/s	0.096 ppm	기온 27℃ 풍향 남풍 풍속2.9m/s	15:00~17:00 (2시간)
제2003-4호	9월4일	II 권역 (전포동)	0.131 ppm	기온 29.1℃ 풍향 남동풍 풍속1.5m/s	0.118 ppm	기온 27℃ 풍향 남풍 풍속2.9m/s	16:00~17:00 (1시간)

▷ 타시·도 대비

금년 5개 주요 대기오염물질의 연평균농도를 서울시 및 4대 광역시(대구, 인천, 대전, 울산시)와 비교해 본 결과 부산지역 O<sub>3</sub>의 오염도가 타시도에 비하여 상대적으로 높은 것으로 나타났다.

항목별로 살펴보면 <그림 4>와 같이 SO<sub>2</sub>는 우리시와 대구시, 대전시는 다소 감소, 울산시는 감소하다 금년 증가, 그 외 도시는 비슷한 것으로 나타났다. NO<sub>2</sub>는 주로 서울시의 농도가 가장 높게 나타났고, 그 다음으로 인천시와 우리시가 높은 농도를 보였다. 또한 서울시, 대구시, 인천시, 울산시는 전년에 비해 증가, 그 외 도시들은 유사 또는 감소한 것으로 나타났다.

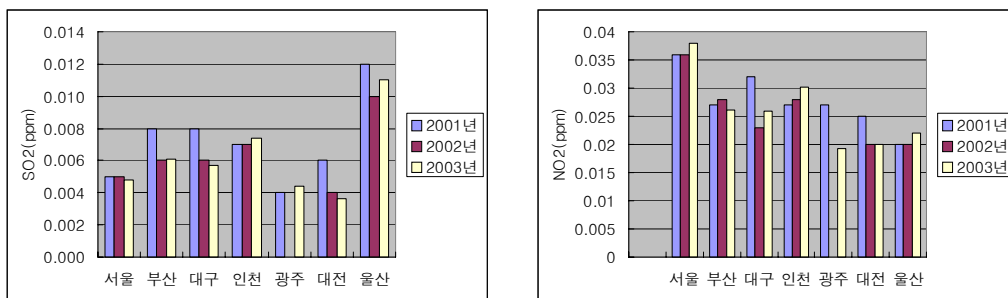


그림 4. 도시별 연평균 SO<sub>2</sub>, NO<sub>2</sub> 농도 변화 추이

O<sub>3</sub>의 경우 우리시가 가장 높은 농도를 나타냈으며, 전년과 비교해보면 우리시와 대구시, 인천시는 증가하였고, 서울시는 동일양상을, 대전시, 울산시는 감소를 나타냈다. CO의 경우 전년에 비해 비교도시 대부분 연평균이 감소한 것으로 <그림 5>와 같이 나타났다.

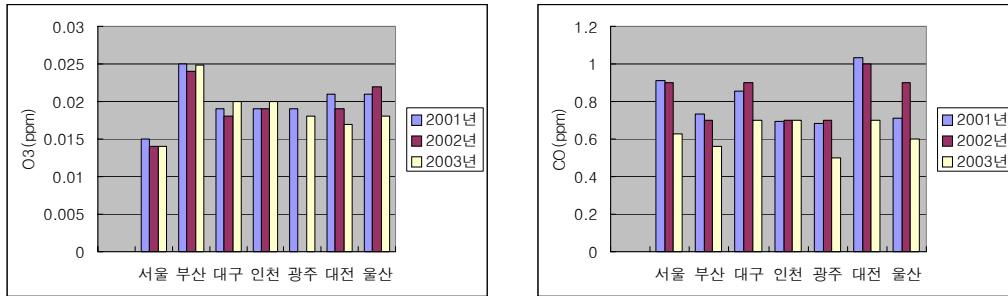


그림 5. 도시별 연평균 O<sub>3</sub>, CO 농도 변화 추이

PM<sub>10</sub>의 경우 <그림6>와 같이 전년과 비교시 인천시를 제외한 비교도시 모두 농도가 감소하였으며, 서울시가 가장 높은 농도를 보였다.

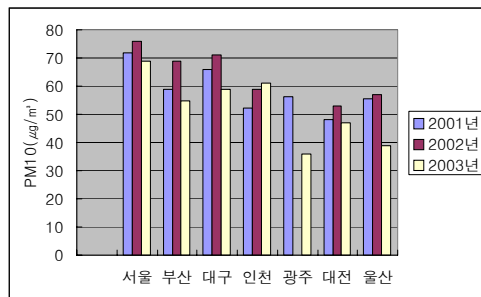


그림 6. 도시별 연평균 PM<sub>10</sub> 농도 변화 추이

- 계절별 오염도
- ▷ 계절평균농도

4계절이 뚜렷한 우리나라의 기후는 계절에 따른 오염물질의 농도변화가 비교적 뚜렷하게 나타난다. 3~5월을 봄, 6~8월을 여름, 9~11월을 가을, 1~2월 및 12월을 겨울로 나누어 계절별 평균농도를 <표10>에서 살펴본 결과, SO<sub>2</sub>와 CO는 겨울, NO<sub>2</sub>는 여름, O<sub>3</sub>와 PM<sub>10</sub>은 봄철에 대기농도가 가장 높게 나타났다.

대기오염 농도는 연료의 사용이나 기상변화와 밀접한 관계가 있기 때문에 계절별 농도변화에 뚜렷한 영향을 미친다.

SO<sub>2</sub>의 경우 연료사용량이 많은 겨울철에 최대농도를 나타냈으며, 이는 난방용연료 사용이 주배출원으로 추정된다. 자동차배출가스가 가장 주원인 NO<sub>2</sub>는 자동차의 매년 증가추세를 감안할 때 악화가능성이 매우 크다. 일반적으로 NO<sub>2</sub>의 경우 난방연료의 사용이 많은 겨울철에 농도가 증가하나 금년의 경우 여름에 농도가 가장 높게 나타났다. 이는 금년 겨울 온도가 예년에 비해 6.1℃로 높아 연료사용량이 줄었기 때문이라고 추정된다. PM<sub>10</sub>은 황사현상이 발생하는 봄철의 농도가 높게 나타났다.

<그림 7> 계절별 측정소의 농도를 살펴본 결과, SO<sub>2</sub>는 가을을 제외한 봄·여름·겨울에 광복동이 가장 높았는데 이는 부산항의 대형선박 정박장이 인근에 위치한 원인으로 추정된다. NO<sub>2</sub>의 농도는 봄·여름·가을에는 광복동이, 겨울에는 상업지역인 전포동에서 가장 높게 나타났다.

O<sub>3</sub>의 농도는 여름에는 동삼동에서, 봄·가을·겨울에는 기장읍에서 높게 나타났다. 이 두지점 모두 바닷가 가까이 위치하고 주변 오염물질 배출원이 적은 지역임을 감안할 때 자연적인 오존의 영향 때문으로 판단된다.

CO는 계절 및 지역에 따라 큰 편차를 나타내지 않았으며, PM<sub>10</sub>은 대저동에서 봄·가을 농도가 가장 높았고, 가을에는 장림동에서 높게 나타났다.

표 10. 계절별 오염물질 평균농도

계절 \ 항목	SO <sub>2</sub> (ppm)	NO <sub>2</sub> (ppm)	O <sub>3</sub> (ppm)	CO (ppm)	PM <sub>10</sub> ( $\mu\text{g}/\text{m}^3$ )
봄	0.006	0.028	0.030	0.5	60
여름	0.006	0.034	0.024	0.5	51
가을	0.006	0.025	0.020	0.6	50
겨울	0.008	0.029	0.019	0.7	58
평균	0.006	0.026	0.023	0.6	55

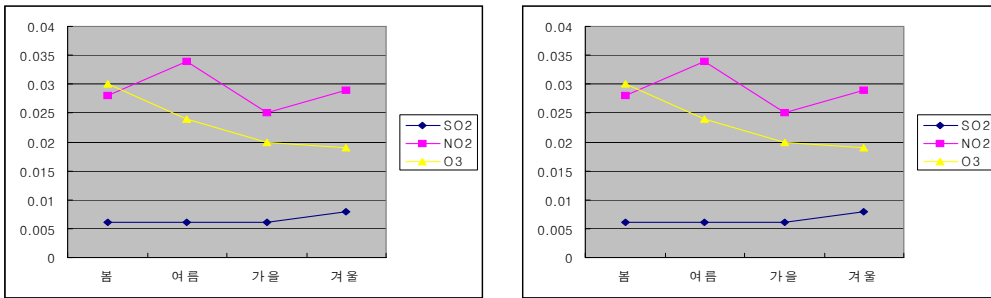


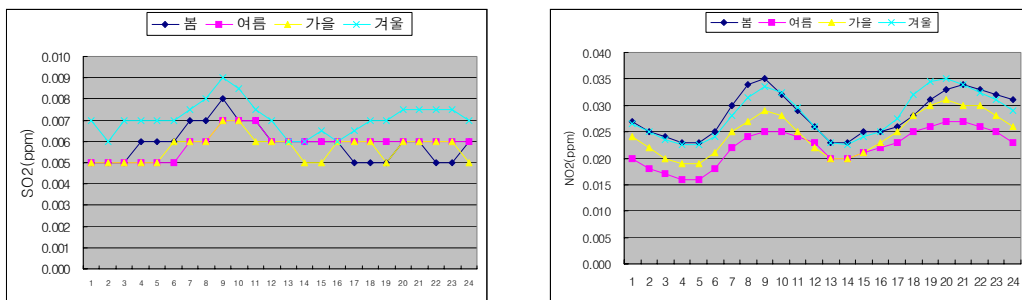
그림 7. 계절별 농도 변화추이

▷ 계절별 시간대별 추이

<그림 8>의 계절별 시간대별 추이를 보면 전체적으로 사계절에 걸쳐 오염물질의 일 농도변화 형태는 유사하게 나타났다.

항목별로 SO<sub>2</sub>는 오전시간대의 농도가 전계절에 걸쳐 높게 나타났는데 이는 일상생활이 시작되면서 오염물질 배출량의 증가에다 대기안정상태가 완전히 해소되기 직전 오염물의 정체가 지속되어 나타난 현상으로 추정된다. NO<sub>2</sub>는 여름에 가장 높았으며, 사계절 모두 8~10시, 20~22시에 1일 2차농도 피크형태를 뚜렷하게 나타났다.

O<sub>3</sub>도 사계절 모두 일사량이 많은 낮시간대에 일최고농도가 나타났고, CO는 여름에 일중 농도 변화폭이 매우 작게 나타났으며, 사계절 중 비교적 겨울철의 농도변화폭이 가장 컸다. PM<sub>10</sub>은 오전 7시부터 계속 증가하여 11시에서 12시 사이에 최고 농도를 나타내 생산활동 시간과 밀접한 상관관계를 나타냈다. 또한 금년에는 황사의 강도가 크지 않아 최고치가 봄과 겨울에 비슷한 양상을 보였다.



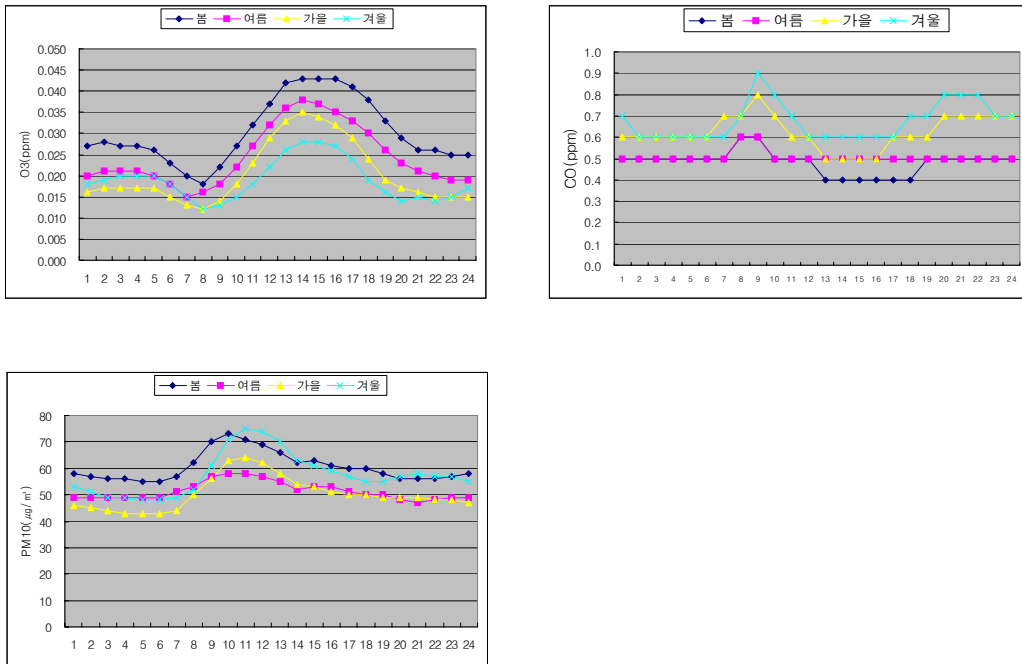


그림 8. 계절별 시간대별 오염도 변화추세

○ 월별 추이

월별오염도<그림 9>는 전체적으로 2월과 5월중 높게 나타났다. 항목별 월평균농도 <표 11>을 살펴보면 SO<sub>2</sub> · NO<sub>2</sub>는 2월중에 가장 높았고, O<sub>3</sub>는 5월, 10월 연간 2차 피크 형태를 나타냈으며, CO는 1,11,12월에, PM<sub>10</sub>은 황사현상이 발생하는 3월~5월에 가장 높은 농도를 나타냈다.

측정소별로 SO<sub>2</sub>는 광복·감전·덕천동을 제외하고 2월, 12월에, 광복동은 5월, 감전·덕천동은 1월에 높은 농도를 나타냈다. NO<sub>2</sub>는 2월중 장림동 등 7개 지점에서 농도가 매우 높았고, O<sub>3</sub>는 전 측정소에서 4월~6월사이에 가장 높은 농도를 보이는 등 년중 농도변화 추이가 유사하게 나타났다. CO는 1, 11, 12월에 오염도가 비교적 높게 나타나는 측정소가 많았다. PM<sub>10</sub>은 전 측정소에서 6월 중 농도가 높게 나타났다.

표 11. 항목별 월평균농도

항목 \ 월	평균	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
SO <sub>2</sub> (ppm)	0.006	0.007	0.008	0.005	0.006	0.007	0.007	0.005	0.005	0.005	0.006	0.006	0.007
NO <sub>2</sub> (ppm)	0.026	0.029	0.033	0.028	0.029	0.029	0.028	0.02	0.019	0.021	0.026	0.027	0.028
O <sub>3</sub> (ppm)	0.023	0.020	0.020	0.027	0.031	0.032	0.029	0.02	0.023	0.02	0.024	0.016	0.017
CO(ppm)	0.6	0.7	0.6	0.5	0.5	0.5	0.5	0.4	0.6	0.6	0.6	0.7	0.7
PM <sub>10</sub> ( $\mu\text{g}/\text{m}^3$ )	55	55	62	52	62	66	68	42	44	49	50	53	57

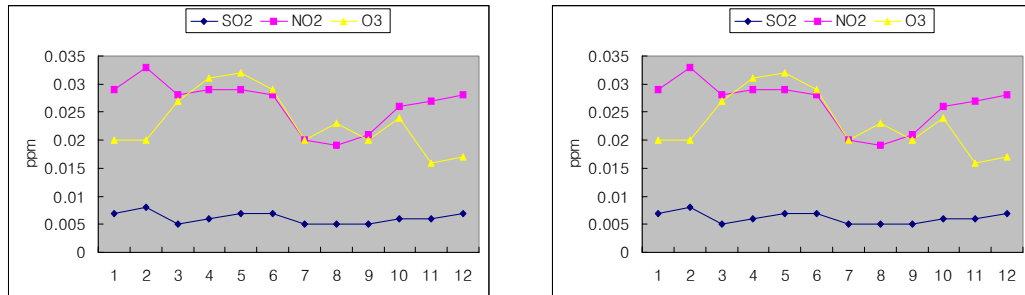


그림 9. 연중 변화추이

○ 농도구간별 발생빈도

5개 대기오염물질의 시간 평균농도의 구간별 발생빈도<그림 10> 분포는 SO<sub>2</sub>는 0~0.01ppm 구간이 전체 81.9%, NO<sub>2</sub>는 0.01~0.02ppm구간이 28.2%, O<sub>3</sub>는 0~0.01ppm 구간에서 24.6%, CO는 0.5~1.0ppm 구간에서 44.5%, PM<sub>10</sub>은 0~50ppm구간에서 전체의 53.5%로 가장 많이 발생하였다.

각 항목별 발생빈도 90%이상을 차지하는 농도구간은 SO<sub>2</sub>는 0.02ppm 이하(96.7%), NO<sub>2</sub>는 0.05ppm 이하(91.5%), O<sub>3</sub>는 0.05ppm 이하(93.6%), CO는 1.5ppm 이하(97.9%), PM<sub>10</sub>은 150 $\mu\text{g}/\text{m}^3$  이하(98.7%)의 농도였다.

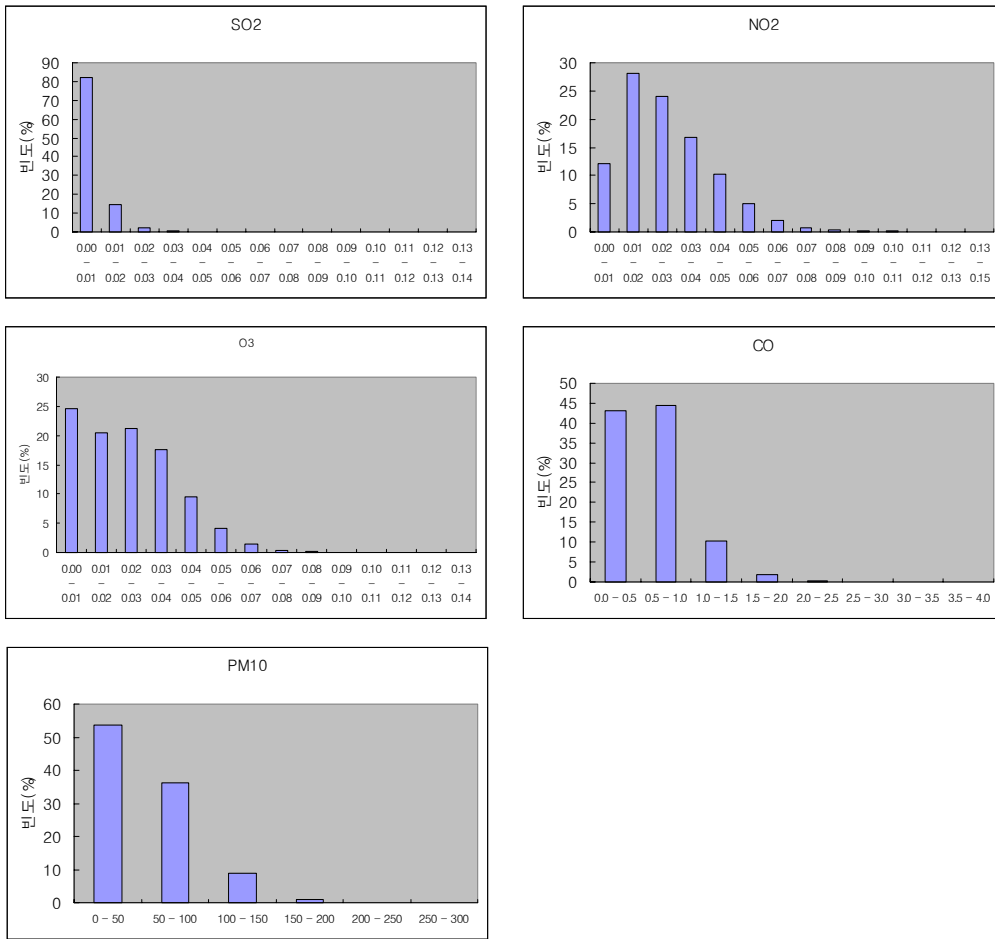


그림 10. 항목별 농도구간별 발생빈도

## □ 대책

1980년대 이후 저유황유와 청정연료 공급 등 정부시책에 힘입어 1차 오염물질은 현저하게 감소하는 추세를 보이고 있으나 자동차 및 유기용제 사용의 급증으로  $\text{NO}_2$ ,  $\text{O}_3$ 와 같은 2차 오염물질은 증가하는 경향을 보이고 있다. 2차오염물질은 대기 중에서 다양한 화학반응을 야기하며 인체에 치명적인 영향 등을 불러 일으킴으로 향후 대기오염 저감대책은  $\text{NO}_2$ ,  $\text{O}_3$ 같은 2차오염물질의 저감에 초점을 맞추어야 할 것이다. 이에 따라 우리시는 이미 대기환경규제지역으로 지정(1999. 12.)된 이후  $\text{O}_3$  및  $\text{NO}_2$ 의 농도를 대기환경기준의 80%이하 수준으로 개선하는 대기환경개선실천계획을 수립 시행하는 등 대기오염물질 저감에 힘써왔다. 한편 복잡 다양해지는 대기오염 현상을 규명하고 이를 방지하기 위하여 용도별 대기질 측정망 확충 등 종합적인 대기질 모니터링 계획을 수립함과 동시에 대기환경개선을 위한 행정기반 구축, 자동차 배출가스 저감을 위한 천연가스 버스 보급 등 다양한 노력을 하고 있다. 2005년 APEC 유치를 계획하는 등 국제적 해양도시로 발돋움하는 시점에서 국제적 위상에 맞는 청정대기를 유지하기 위해 공기도 소중한 자원이라는 인식하에 자동차의 환경운행, 쓰레기 불법소각 자제 등 생활 속의 작은 실천을 통해 맑은 대기질 조성에 기여하여야 하며, 기업체는 급변하는 국제사회에서 환경이 경쟁력이라는 기취하에 배출시설 및 방지시설의 철저한 관리와 과학적인 시스템구축 등을 통해 오염물질 저감을 위해 힘써야 할 것이다.



부산시 연도별 대기질 현황(1991-2003)

	SO <sub>2</sub> (ppm)	NO <sub>2</sub> (ppm)	O <sub>3</sub> (ppm)	CO (ppm)	PM <sub>10</sub> (ug/m <sup>3</sup> )
1991	0.038	0.023	0.014	1.5	-
1992	0.033	0.023	0.014	1.1	-
1993	0.028	0.025	0.014	1.3	-
1994	0.023	0.024	0.014	1.6	-
1995	0.023	0.027	0.016	1.0	73
1996	0.022	0.031	0.02	1.2	76
1997	0.018	0.028	0.019	1.0	68
1998	0.015	0.024	0.022	1.0	67
1999	0.014	0.019	0.022	1.1	65
2000	0.01	0.024	0.022	0.9	62
2001	0.008	0.027	0.025	0.7	59
2002	0.006	0.028	0.024	0.7	69
2003	0.006	0.026	0.023	0.6	55

타시도대비 년도별 대기질 현황(1991-2003)

항목 년	SO <sub>2</sub> (ppm)	NO <sub>2</sub> (ppm)	O <sub>3</sub> (ppm)	CO (ppm)	PM <sub>10</sub> (ug/m <sup>3</sup> )
2003	0.006	0.026	0.023	0.6	55

[아황산가스] (단위 : ppm)

시.도	1991년	1992년	1993년	1994년	1995년	1996년	1997년	1998년	1999년	2000년	2001년	2002년	2003년
서울	0.043	0.035	0.023	0.019	0.017	0.013	0.011	0.008	0.007	0.006	0.005	0.005	0.005
부산	0.038	0.033	0.028	0.023	0.023	0.022	0.018	0.015	0.014	0.010	0.008	0.006	0.006
대구	0.041	0.040	0.035	0.038	0.031	0.023	0.016	0.014	0.011	0.009	0.008	0.006	0.006
인천	0.041	0.036	0.021	0.022	0.023	0.012	0.013	0.009	0.008	0.008	0.007	0.007	0.007
광주	0.017	0.017	0.014	0.013	0.010	0.008	0.009	0.008	0.007	0.006	0.004		0.004
대전	0.028	0.022	0.020	0.021	0.017	0.015	0.011	0.009	0.009	0.007	0.006	0.004	0.004
울산	0.035	0.033	0.032	0.031	0.028	0.022	0.019	0.015	0.017	0.013	0.012	0.010	0.011

[이산화질소] (단위 : ppm)

시.도	1991년	1992년	1993년	1994년	1995년	1996년	1997년	1998년	1999년	2000년	2001년	2002년	2003년
서울	0.033	0.031	0.032	0.032	0.032	0.033	0.032	0.030	0.032	0.035	0.036	0.036	0.038
부산	0.023	0.023	0.025	0.024	0.027	0.031	0.028	0.024	0.019	0.024	0.027	0.028	0.026
대구	0.021	0.030	0.024	0.023	0.028	0.027	0.024	0.027	0.027	0.029	0.032	0.023	0.026
인천	0.030	0.034	0.030	0.029	0.024	0.028	0.026	0.026	0.028	0.024	0.027	0.028	0.030
광주	0.013	0.012	0.017	0.022	0.020	0.021	0.021	0.016	0.021	0.020	0.027		0.019
대전	0.018	0.014	0.014	0.019	0.021	0.023	0.022	0.018	0.025	0.023	0.025	0.020	0.020
울산	0.025	0.027	0.028	0.029	0.023	0.023	0.023	0.019	0.021	0.020	0.020	0.020	0.022

[오존] (단위 : ppm)

시.도	1991년	1992년	1993년	1994년	1995년	1996년	1997년	1998년	1999년	2000년	2001년	2002년	2003년
서울	0.012	0.014	0.013	0.014	0.013	0.015	0.016	0.017	0.016	0.017	0.015	0.014	0.014
부산	0.014	0.015	0.014	0.014	0.016	0.020	0.019	0.022	0.022	0.022	0.025	0.024	0.025
대구	0.010	0.013	0.013	0.015	0.017	0.015	0.015	0.017	0.017	0.019	0.019	0.018	0.020
인천	0.013	0.016	0.012	0.014	0.013	0.011	0.016	0.016	0.018	0.019	0.019	0.019	0.020
광주	0.013	0.017	0.015	0.015	0.016	0.017	0.021	0.022	0.018	0.017	0.019		0.018
대전	0.009	0.010	0.011	0.014	0.015	0.017	0.018	0.018	0.020	0.020	0.021	0.019	0.017
울산	0.013	0.012	0.014	0.013	0.015	0.015	0.015	0.017	0.018	0.021	0.021	0.022	0.018

[일산화탄소] (단위 : ppm)

시.도	1991년	1992년	1993년	1994년	1995년	1996년	1997년	1998년	1999년	2000년	2001년	2002년	2003년
서울	2.2	1.9	1.5	1.5	1.3	1.2	1.2	1.1	1.1	1.0	0.9	0.9	0.6
부산	1.5	1.1	1.3	1.6	1.0	1.2	1.0	1.0	1.1	0.9	0.7	0.7	0.6
대구	1.8	1.6	1.2	1.1	1.0	1.0	0.8	1.0	0.8	0.9	0.9	0.9	0.7
인천	2.6	2.2	1.8	1.6	1.8	1.3	1.2	0.8	0.8	0.8	0.7	0.7	0.7
광주	1.9	1.5	1.3	1.2	0.9	1.1	1.2	0.9	0.8	0.6	0.7	0.7	0.5
대전	1.5	1.1	1.2	1.4	1.2	1.4	1.4	1.4	1.1	1.2	1.0	1.0	0.7
울산	1.5	1.3	1.4	1.3	1.3	1.0	0.9	0.7	0.8	0.8	0.7	0.9	0.6

[미세먼지] (단위 :  $\mu\text{g}/\text{m}^3$ )

시.도	1991년	1992년	1993년	1994년	1995년	1996년	1997년	1998년	1999년	2000년	2001년	2002년	2003년
서울					78	72	68	59	66	65	72	76	69
부산					73	76	68	67	65	62	59	69	55
대구					81	87	72	72	66	63	66	71	59
인천					76	67	70	57	53	53	52	59	61
광주					49	51	49	49	56	58	56		36
대전					63	63	69	58	55	51	48	53	47
울산					69	51	43	29	29	52	56	57	39

측정소별 년평균농도(2001-2003)

[아황산가스(SO<sub>2</sub>)] (단위 : ppm)

	광복동	장림동	감전동	덕천동	연산동	대연동	재송동	전포동	동삼동	기장읍	대저동	부곡동	광안동
2001	0.010	0.010	0.010	0.005	0.007	0.008	0.008	0.009	0.008	0.005	0.005	0.003	0.003
2002	0.010	0.009	0.008	0.005	0.007	0.007	0.007	0.008	0.008	0.004	0.006	0.003	0.004
2003	0.011	0.009	0.007	0.004	0.005	0.006	0.006	0.007	0.008	0.004	0.006	0.003	0.005

[이산화질소(NO<sub>2</sub>)] (단위 : ppm)

	광복동	장림동	감전동	덕천동	연산동	대연동	재송동	전포동	동삼동	기장읍	대저동	부곡동	광안동
2001	0.032	0.029	0.031	0.027	0.027	0.038	0.029	0.034	0.020	0.011	0.024	0.021	0.021
2002	0.039	0.032	0.035	0.026	0.033	0.036	0.029	0.041	0.019	0.012	0.025	0.020	0.020
2003	0.035	0.033	0.033	0.023	0.028	0.033	0.028	0.032	0.018	0.013	0.023	0.021	0.022

[오존(O<sub>3</sub>)] (단위 : ppm)

	광복동	장림동	감전동	덕천동	연산동	대연동	재송동	전포동	동삼동	기장읍	대저동	부곡동	광안동
2001	0.023	0.026	0.023	0.028	0.027	0.021	0.026	0.020	0.030	0.030	0.023	0.014	0.014
2002	0.021	0.027	0.020	0.029	0.022	0.020	0.024	0.018	0.030	0.027	0.024	0.024	0.029
2003	0.017	0.026	0.021	0.022	0.023	0.021	0.022	0.020	0.028	0.030	0.024	0.021	0.028

일산화탄소(CO) (단위 : ppm)

	광복동	장림동	감전동	덕천동	연산동	대연동	재송동	전포동	동삼동	기장읍	대저동	부곡동	광안동
2001	0.4	0.8	0.9	0.8	0.8	0.8	0.7	0.8	0.6	0.4	0.5	0.6	0.6
2002	0.5	0.8	0.8	1.0	0.7	0.8	0.7	0.8	0.5	0.5	0.5	0.6	0.2
2003	0.5	0.8	0.7	0.8	0.7	0.8	0.5	0.7	0.5	0.5	0.5	0.5	0.3

미세먼지(PM-10) (단위 : ppm)

	광복동	장림동	감전동	덕천동	연산동	대연동	재송동	전포동	동삼동	기장읍	대저동	부곡동	광안동
2001	57	71	69	63	54	65	58	55	43	42	75	44	44
2002	71	78	76	67	68	77	73	77	59	52	78	64	52
2003	57	66	61	50	51	55	52	55	52	42	64	51	51

## 측정소별 최고 최저 농도현황

[아황산가스(SO<sub>2</sub>)]

측정소	연평균	1시간평균			24시간평균		
		최소	최고	최고농도발생일시	최소	최고	최고농도발생일시
		최저	최고	최고일시	최저	최고	최고일시
광복동	0.011	0.001	0.135	06월04일06시	0.002	0.05	06월04일
장림동	0.009	0.001	0.054	01월16일06시	0.002	0.027	01월13일
감전동	0.007	0.001	0.053	12월03일21시	0.001	0.024	01월13일
덕천동	0.004	0.001	0.023	01월16일11시	0.001	0.013	01월13일
연산동	0.005	0.001	0.035	12월25일08시	0.001	0.017	01월13일
대연동	0.006	0.001	0.048	12월25일03시*2	0.001	0.021	01월13일
재송동	0.006	0.001	0.069	06월04일12시	0.001	0.02	06월04일
전포동	0.007	0.001	0.075	05월23일10시	0.001	0.026	02월15일
동삼동	0.008	0.001	0.060	04월15일08시	0.001	0.025	02월15일
기장읍	0.004	0.001	0.052	06월04일12시	0.001	0.013	06월04일
대저동	0.006	0.000	0.062	01월11일07시	0.001	0.021	01월13일
부곡동	0.003	0.001	0.021		0.001	0.012	12월30일 * 4
광안동	0.005	0.001	0.062	06월04일12시	0.001	0.019	01월13일

[이산화질소(NO<sub>2</sub>)]

측정소	연평균	1시간평균			24시간평균		
		최소	최고	최고농도발생일시	최소	최고	최고농도발생일시
		최저	최고	최고일시	최저	최고	최고일시
광복동	0.035	0.006	0.116	06월05일12시	0.013	0.074	05월23일
장림동	0.033	0.001	0.115	04월15일23시	0.004	0.073	02월15일
감전동	0.033	0.001	0.139	12월24일 20시	0.005	0.083	12월24일
덕천동	0.023	0.002	0.074	12월24일11시	0.005	0.046	01월17일
연산동	0.028	0.001	0.109	08월09일08시	0.007	0.059	02월15일
대연동	0.033	0.003	0.107	05월20일21시	0.008	0.07	04월16일
재송동	0.028	0.001	0.148	12월30일22시	0.005	0.088	12월30일
전포동	0.032	0.001	0.149	12월10일12시*3	0.004	0.098	12월10일
동삼동	0.018	0.001	0.078	02월17일10시	0.005	0.047	11월05일 * 2
기장읍	0.013	0.001	0.072	05월20일21시	0.002	0.035	06월30일
대저동	0.023	0.001	0.094	01월13일11시	0.004	0.051	01월17일
부곡동	0.021	0.001	0.111	07월11일12시	0.005	0.061	07월11일
광안동	0.022	0.001	0.111	04월16일09시	0.005	0.058	06월05일

[오존(O<sub>3</sub>)]

측정소	연평균	1시간평균			8시간평균		
		최소	최고	최고농도발생일시	최소	최고	최고농도발생일시
		최저	최고	최고일시	최저	최고	최고일시
광복동	0.017	0.001	0.103	09월04일16시	0.002	0.07	04월06일11시
장림동	0.026	0.001	0.122	09월04일16시	0.009	0.082	06월05일12시
감전동	0.021	0.002	0.095	06월05일14시	0.006	0.083	06월05일11시
덕천동	0.022	0.001	0.093	08월10일14시	0.003	0.078	08월10일11시
연산동	0.023	0.002	0.114	09월04일16시	0.004	0.089	06월05일13시
대연동	0.021	0.001	0.133	09월04일17시	0.004	0.079	09월04일11시
재송동	0.022	0.001	0.111	05월10일17시	0.005	0.083	06월05일14시
전포동	0.020	0.001	0.131	09월04일17시	0.004	0.08	09월04일13시
동삼동	0.028	0.001	0.144	09월04일15시	0.007	0.094	09월04일11시
기장읍	0.030	0.001	0.155	06월05일15시	0.009	0.113	06월05일12시
대저동	0.024	0.001	0.099	09월04일17시	0.004	0.091	06월05일12시
부곡동	0.021	0.001	0.094	08월09일16시	0.002	0.069	08월09일11시
광안동	0.028	0.001	0.135	05월10일17시	0.007	0.107	09월04일11시

[일산화탄소(CO)]

측정소	연평균	1시간평균			24시간평균		
		최소	최고	최고농도발생일시	최소	최고	최고농도발생일시
		최저	최고	최고일시	최저	최고	최고일시
광복동	0.5	0.1	3.4	09월13일24시	0.1	1.9	08월28일08시
장림동	0.8	0.0	3.2	11월03일08시	0.2	2.6	12월24일16시
감전동	0.7	0.0	3.6	12월24일20시	0.2	2.5	12월24일15시
덕천동	0.8	0.1	3.5	01월13일10시	0.2	2.5	01월13일06시
연산동	0.7	0.1	2.9	03월12일09시	0.2	2	12월03일16시 * 2
대연동	0.8	0.0	3.3	12월24일21시	0.2	2.8	12월24일16시
재송동	0.5	0.0	2.8	12월24일21시	0.1	1.8	12월24일16시
전포동	0.7	0.0	3.8	08월10일08시*2	0.2	3.2	08월11일08시
동삼동	0.5	0.1	3.2	01월10일11시*2	0.2	3.1	01월10일07시
기장읍	0.5	0.1	2.6	07월10일17시	0.1	1	12월15일03시 * 6
대저동	0.5	0.0	3.0	12월24일21시	0.2	2.2	12월24일16시
부곡동	0.5	0.1	2.1	11월03일10시*2	0.2	1.4	04월23일14시
광안동	0.3	0.1	1.4	02월19일10시	0.1	0.9	02월19일06시

[미세먼지(PM<sub>10</sub>)]

측정소	연평균	24시간평균		
		최소	최고	최고농도발생일시
		최저	최고	최고일시
광복동	57	21	158	02월19일
장림동	66	20	147	02월19일
감전동	61	16	155	02월19일
덕천동	50	16	120	01월10일
연산동	51	15	145	04월13일
대연동	55	22	135	01월10일
재송동	52	23	117	04월13일
전포동	55	17	142	09월17일
동삼동	52	19	122	04월13일
기장읍	42	11	118	04월13일
대저동	64	13	178	05월20일
부곡동	51	18	137	09월17일
광안동	51	16	129	04월13일

측정소별 월별농도변화

[아황산가스(SO<sub>2</sub>)]

측정소 번호	광복동	장림동	감전동	덕천동	연산동	대연동	재송동	전포동	동삼동	기장읍	대저동	부곡동	광안동
1	0.013	0.009	0.009	0.006	0.006	0.006	0.007	0.008	0.010	0.004	0.008	0.005	0.005
2	0.010	0.009	0.009	-	0.006	0.008	0.008	0.009	0.011	0.005	0.008	0.004	0.006
3	0.007	0.005	0.006	-	0.004	0.005	0.005	0.005	0.007	0.004	0.005	0.003	0.004
4	0.008	0.007	0.007	-	0.004	0.006	0.006	0.007	0.007	0.003	0.004	0.003	0.005
5	0.021	0.008	0.008	-	0.005	0.006	0.007	0.008	0.008	0.004	0.005	0.002	0.006
6	0.018	0.007	0.008	-	0.005	0.008	0.008	0.009	0.006	0.004	0.005	0.002	0.007
7	0.014	0.000	0.006	-	0.004	0.005	0.005	-	0.005	0.004	0.003	0.001	0.004
8	0.010	0.008	0.007	0.002	0.003	0.007	0.006	0.006	0.006	0.004	0.003	0.001	0.005
9	0.011	0.008	0.006	-	0.004	0.006	0.007	0.006	0.006	0.004	0.003	0.002	0.005
10	0.009	0.013	0.007	0.003	0.003	0.006	0.005	0.005	0.006	0.005	0.009	0.003	0.004
11	0.007	0.011	0.007	0.003	0.005	0.006	0.007	0.007	0.010	0.004	0.005	0.003	0.006
12	0.010	0.013	0.008	0.005	0.006	0.007	0.006	0.007	0.010	0.005	0.007	0.006	0.007

[이산화질소(NO<sub>2</sub>)]

측정소 번호	광복동	장림동	감전동	덕천동	연산동	대연동	재송동	전포동	동삼동	기장읍	대저동	부곡동	광안동
1	0.034	0.034	0.035	0.029	0.032	0.038	0.031	0.034	0.022	0.012	0.027	0.025	0.022
2	0.039	0.042	0.040	-	0.037	0.040	0.030	0.038	0.026	0.015	0.030	0.026	0.027
3	0.034	0.035	0.033	-	0.032	0.035	0.026	0.033	0.021	0.012	0.025	0.020	0.023
4	0.040	0.035	0.033	-	0.028	0.038	0.033	0.034	0.017	0.014	0.027	0.022	0.025
5	0.045	0.039	0.037	-	0.028	0.031	0.029	0.032	0.016	0.016	0.029	0.019	0.023
6	0.038	0.027	0.032	-	0.028	0.035	0.031	0.033	0.016	0.018	0.023	0.023	0.027
7	0.030	0.000	0.025	-	0.021	0.024	0.020	-	0.011	0.011	0.020	0.017	0.018
8	0.030	0.024	0.024	0.014	0.021	0.026	0.018	0.020	0.014	0.010	0.017	0.016	0.018
9	0.030	0.023	0.023	-	0.022	0.025	0.021	0.021	0.016	0.012	0.019	0.016	0.020
10	0.033	0.034	0.033	0.024	0.029	0.034	0.028	0.023	0.018	0.014	0.028	0.022	0.019
11	0.035	0.040	0.038	0.023	0.031	0.035	0.031	0.031	0.024	0.010	0.017	0.024	0.023
12	0.030	0.037	0.042	0.026	0.031	0.037	0.037	0.048	0.021	0.009	0.015	0.025	0.018



[오존(O<sub>3</sub>)]

측정소 일	광복동	장림동	감전동	덕천동	연산동	대연동	재송동	전포동	동삼동	기장읍	대저동	부곡동	평안동
1	0.014	0.023	0.016	0.027	0.020	0.014	0.017	0.016	0.024	0.029	0.021	0.019	0.026
2	0.009	0.024	0.017	-	0.019	0.017	0.020	0.014	0.026	0.028	0.020	0.020	0.028
3	0.013	0.030	0.024	-	0.026	0.026	0.029	0.021	0.032	0.036	0.028	0.028	0.031
4	0.026	0.031	0.031	-	0.031	0.028	0.032	0.022	0.036	0.040	0.032	0.033	0.032
5	0.024	0.031	0.031	-	0.033	0.032	0.034	0.026	0.036	0.040	0.032	0.024	0.039
6	0.020	0.038	0.031	-	0.030	0.026	0.030	0.023	0.037	0.032	0.034	0.021	0.032
7	0.012	0.000	0.021	-	0.020	0.020	0.021	-	0.028	0.025	0.020	0.012	0.023
8	0.019	0.026	0.021	0.026	0.023	0.022	0.024	0.024	0.028	0.025	0.021	0.024	0.024
9	0.013	0.024	0.019	-	0.020	0.020	0.022	0.022	0.019	0.026	0.019	0.020	0.024
10	0.024	0.023	0.019	0.025	0.023	0.021	0.020	0.024	0.030	0.031	0.031	0.024	0.026
11	0.014	0.017	0.013	0.016	0.014	0.014	0.013	0.015	0.019	0.026	0.015	0.015	0.022
12	0.019	0.017	0.013	0.017	0.016	0.011	0.009	0.015	0.022	0.026	0.015	0.013	0.030

## [일산화탄소(CO)]

측정소 일	광복동	장림동	감전동	덕천동	연산동	대연동	재송동	전포동	동삼동	기장읍	대저동	부곡동	평안동
1	0.4	0.8	0.7	1.0	0.7	0.9	0.6	0.7	0.7	0.6	0.7	0.5	0.3
2	0.5	0.9	0.8	-	0.7	0.8	0.6	0.7	0.6	0.5	0.8	0.5	0.3
3	0.4	0.6	0.5	-	0.4	0.6	0.5	0.7	0.3	0.4	0.5	0.5	0.3
4	0.4	0.6	0.6	-	0.4	0.6	0.4	0.6	0.4	0.4	0.5	0.4	0.3
5	0.4	0.5	0.7	-	0.6	0.7	0.5	0.8	0.4	0.5	0.5	0.5	0.4
6	0.3	0.6	0.5	-	0.7	0.7	0.4	0.7	0.4	0.5	0.3	0.6	0.4
7	0.5	0.0	0.6	-	0.4	0.6	0.4	-	0.4	0.4	0.3	0.5	0.3
8	0.6	0.8	0.8	0.5	0.5	0.9	0.6	0.8	0.5	0.3	0.4	0.5	0.2
9	0.3	0.9	0.8	-	0.8	0.9	0.7	0.6	0.4	0.6	0.5	0.5	0.2
10	0.5	0.9	0.7	0.8	0.7	1.0	0.4	0.6	0.6	0.6	0.8	0.5	0.3
11	0.4	1.0	0.8	0.7	1.0	1.1	0.6	0.8	0.5	0.4	0.6	0.7	0.3
12	0.7	0.9	0.8	0.8	0.6	0.8	0.6	0.5	0.7	0.5	0.7	0.8	0.3

[미세먼지(PM<sub>10</sub>)]

측정소 일	광복동	장림동	감전동	덕천동	연산동	대연동	재송동	전포동	동삼동	기장읍	대저동	부곡동	평안동
1	59	67	71	59	59	61	50	47	52	40	61	49	39
2	72	63	75	-	68	62	57	52	53	54	71	60	51
3	59	52	64	-	53	50	48	46	50	40	62	49	49
4	62	59	72	-	66	63	60	60	62	50	74	58	62
5	71	69	73	-	64	64	60	64	59	55	90	60	62
6	58	69	63	-	61	68	63	69	58	60	95	70	72
7	40	0	36	-	39	44	40	-	44	31	46	43	47
8	47	62	36	42	35	42	46	45	36	33	49	43	51
9	50	62	46	-	40	48	46	54	42	34	60	46	50
10	51	71	59	50	38	47	49	50	53	33	61	45	42
11	58	73	65	47	48	52	50	61	56	34	50	48	43
12	56	88	72	52	52	58	59	58	60	40	48	46	49

### 대기환경기준 초과현황

[측정소별 기준초과횟수]

항목	계	광복동	장림동	감전동	덕천동	연산동	대연동	재송동	전포동	동삼동	기장읍	대저동	부곡동	광안동
O <sub>3</sub> (1hr)	29	1	2	-	-	4	2	3	3	4	5	-	-	5
O <sub>3</sub> (8hr)	188	4	18	13	1	9	8	17	7	13	37	33	5	15
NO <sub>2</sub> (1hr)	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
NO <sub>2</sub> (24hr)	5	-	-	-	-	-	-	1	3	-	-	-	-	-
PM <sub>10</sub> (24hr)	5	1	-	1	-	-	-	-	-	-	-	3	-	-

[월별기준초과횟수]

- 오존(O<sub>3</sub>) 1시간기준

측정소	월	1월	2월	3월	4월	5월	6월	7월	8월	9월	10월	11월	12월
	광복동										1		
장림동										2			
감전동													
덕천동													
연산동							2			2			
대연동						1				1			
재송동						1			1	1			
전포동										3			
동삼동										4			
기장읍						1	4						
대저동													
부곡동													
광안동						1				4			
합 계		0	0	0	0	4	6	0	1	18	0	0	0

- 오존(O<sub>3</sub>) 8시간기준

월	1월	2월	3월	4월	5월	6월	7월	8월	9월	10월	11월	12월
측정소												
광복동				3					1			
장림동			3	2	2	7		2	2			
감전동				2	4	6		1				
덕천동								1				
연산동					4	3		1	1			
대연동					4	2		1	1			
재송동				2	8	3		2	2			
전포동					2	1		1	2	1		
동삼동	1		2	1		3	1	2	1	2		
기장읍		1	5	9	11	4	1	2	3	1		
대저동			2	5	7	10	1	2	2	3	1	
부곡동				2		1		1	1			
광안동		1		2	5	4	1	1	1			
합 계	1	2	12	28	47	44	4	17	17	7	1	0

- 이산화질소(NO<sub>2</sub>) 1시간기준

월	1월	2월	3월	4월	5월	6월	7월	8월	9월	10월	11월	12월
측정소												
광복동												
장림동												
감전동												
덕천동												
연산동												
대연동												
재송동												
전포동												
동삼동												
기장읍												
대저동												
부곡동												
광안동												
합 계	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0

- 이산화질소(NO<sub>2</sub>) 24시간기준

월	1월	2월	3월	4월	5월	6월	7월	8월	9월	10월	11월	12월
측정소												
광복동												
장림동												
감전동												1
덕천동												
연산동												
대연동												
재송동												1
전포동												3
동삼동												
기장읍												
대저동												
부곡동												
광안동												
합 계	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	5

- 미세먼지(PM<sub>10</sub>) 24시간기준

월	1월	2월	3월	4월	5월	6월	7월	8월	9월	10월	11월	12월
측정소												
광복동		1										
장림동												
감전동		1										
덕천동												
연산동												
대연동												
재송동												
전포동												
동삼동												
기장읍												
대저동				1	2							
부곡동												
광안동												
합 계	0	2	0	1	2	0	0	0	0	0	0	0

### 측정소별 환경기준 달성현황

SO<sub>2</sub>(ppm)

측정소	광복동	장림동	감전동	덕천동	연산동	대연동	재송동	전포동	동삼동	기장읍	대저동	부곡동	광안동
999천분위수 (1시간평균)	0.081	0.043	0.038	0.019	0.029	0.034	0.033	0.043	0.046	0.029	0.042	0.017	0.032
기준달성여부	달성	달성	달성	달성	달성	달성	달성	달성	달성	달성	달성	달성	달성
99백분위수 (24시간평균)	0.007	0.004	0.005	0.005	0.004	0.003	0.005	0.005	0.007	0.003	0.006	0.003	0.003
기준달성여부	달성	달성	달성	달성	달성	달성	달성	달성	달성	달성	달성	달성	달성

NO<sub>2</sub>(ppm)

측정소	광복동	장림동	감전동	덕천동	연산동	대연동	재송동	전포동	동삼동	기장읍	대저동	부곡동	광안동
999천분위수 (1시간평균)	0.035	0.037	0.039	0.033	0.025	0.04	0.042	0.037	0.03	0.019	0.036	0.034	0.02
기준달성여부	달성	달성	달성	달성	달성	달성	달성	달성	달성	달성	달성	달성	달성
99백분위수 (24시간평균)	0.025	0.018	0.022	0.016	0.017	0.028	0.024	0.022	0.017	0.008	0.016	0.016	0.011
기준달성여부	달성	달성	달성	달성	달성	달성	달성	달성	달성	달성	달성	달성	달성

O<sub>3</sub>(ppm)

측정소	광복동	장림동	감전동	덕천동	연산동	대연동	재송동	전포동	동삼동	기장읍	대저동	부곡동	광안동
999천분위수 (1시간평균)	0.076	0.086	0.078	0.082	0.087	0.080	0.090	0.084	0.087	0.096	0.089	0.077	0.081
기준달성여부	달성	달성	달성	달성	달성	달성	달성	달성	달성	달성	달성	달성	달성
99백분위수 (8시간평균)	0.063	0.071	0.067	0.056	0.064	0.062	0.071	0.064	0.071	0.074	0.075	0.065	0.072
기준달성여부	미달성	미달성	미달성	달성	미달성	미달성	미달성	미달성	미달성	미달성	미달성	미달성	미달성

## CO(ppm)

측정소	광복동	장림동	감전동	덕천동	연산동	대연동	재송동	전포동	동삼동	기장읍	대저동	부곡동	광안동
999천분위수 (1시간평균)	2.2	2.8	2.1	2.6	2.3	2.7	1.8	3.1	2.8	1.4	2.2	1.5	1.0
기준달성여부	달성	달성	달성	달성	달성	달성	달성	달성	달성	달성	달성	달성	달성
99백분위수 (8시간평균)	0.2	1.1	0.7	0.5	1.2	0.9	0.5	0.4	0.7	0.8	0.6	0.6	0.3
기준달성여부	달성	달성	달성	달성	달성	달성	달성	달성	달성	달성	달성	달성	달성

PM<sub>10</sub>( $\mu\text{g}/\text{m}^3$ )

측정소	광복동	장림동	감전동	덕천동	연산동	대연동	재송동	전포동	동삼동	기장읍	대저동	부곡동	광안동
99백분위수 (24시간평균)	135	133	130	108	124	124	108	117	103	111	148	117	116
기준달성여부	달성	달성	달성	달성	달성	달성	달성	달성	달성	달성	달성	달성	달성

### 대기오염물질 농도구간별 발생빈도

[아황산가스(SO<sub>2</sub>)]

구 간(이상-미만)	빈 도	빈도(%)	누 적	누적(%)
0.00 - 0.01	90352	81.9	90352	81.9
0.01 - 0.02	16361	14.8	106713	96.7
0.02 - 0.03	2722	2.5	109435	99.2
0.03 - 0.04	656	0.6	110091	99.8
0.04 - 0.05	152	0.1	110243	99.9
0.05 - 0.06	47	0	110290	100
0.06 - 0.07	24	0	110314	100
0.07 - 0.08	10	0	110324	100
0.08 - 0.09	5	0	110329	100
0.09 - 0.10	0	0	110329	100
0.10 - 0.11	3	0	110332	100
0.11 - 0.12	1	0	110333	100
0.12 - 0.13	1	0	110334	100
0.13 - 0.14	1	0	110335	100

[이산화질소(NO<sub>2</sub>)]

구 간(이상-미만)	빈 도	빈도(%)	누 적	누적(%)
0.00 - 0.01	13491	12.2	13491	12.2
0.01 - 0.02	31078	28.2	44569	40.4
0.02 - 0.03	26460	24	71029	64.5
0.03 - 0.04	18533	16.8	89562	81.3
0.04 - 0.05	11324	10.3	100886	91.5
0.05 - 0.06	5513	5	106399	96.5
0.06 - 0.07	2294	2.1	108693	98.6
0.07 - 0.08	921	0.8	109614	99.5
0.08 - 0.09	307	0.3	109921	99.7
0.09 - 0.10	140	0.1	110061	99.9
0.10 - 0.11	60	0.1	110121	99.9
0.11 - 0.12	32	0	110153	100
0.12 - 0.13	26	0	110179	100
0.13 - 0.14	14	0	110193	100
0.14 - 0.15	14	0	110207	100



[오존(O<sub>3</sub>)]

구 간(이상-미만)	빈 도	빈도(%)	누 적	누적(%)
0.00 - 0.01	27185	24.6	27185	24.6
0.01 - 0.02	22652	20.5	49837	45.1
0.02 - 0.03	23458	21.2	73295	66.4
0.03 - 0.04	19497	17.6	92792	84
0.04 - 0.05	10607	9.6	103399	93.6
0.05 - 0.06	4690	4.2	108089	97.8
0.06 - 0.07	1681	1.5	109770	99.4
0.07 - 0.08	497	0.4	110267	99.8
0.08 - 0.09	114	0.1	110381	99.9
0.09 - 0.10	50	0	110431	100
0.10 - 0.11	13	0	110444	100
0.11 - 0.12	8	0	110452	100
0.12 - 0.13	4	0	110456	100
0.13 - 0.14	8	0	110464	100
0.14 - 0.15	1	0	110465	100
0.15 - 0.16	1	0	110466	100

## [일산화탄소(CO)]

구 간(이상-미만)	빈 도	빈도(%)	누 적	누적(%)
0.0 - 0.5	47264	43.1	47264	43.1
0.5 - 1.0	48834	44.5	96098	87.6
1.0 - 1.5	11266	10.3	107364	97.9
1.5 - 2.0	1967	1.8	109331	99.7
2.0 - 2.5	268	0.2	109599	99.9
2.5 - 3.0	70	0.1	109669	100
3.0 - 3.5	25	0	109694	100
3.5 - 4.0	6	0	109700	100

[미세먼지(PM<sub>10</sub>)]

구 간(이상-미만)	빈 도	빈도(%)	누 적	누적(%)
0 - 50	58002	53.5	58002	53.5
50 - 100	39424	36.3	97426	89.8
100 - 150	9685	8.9	107111	98.7
150 - 200	1238	1.1	108349	99.9
200 - 250	119	0.1	108468	100
250 - 300	13	0	108481	100