

# 오존경보 . 예보제

<편집부>

## I. 오존경보제

### 1. 법적 근거

#### - 대기환경보전법 제7조의2(대기오염경보)

- ① 시·도지사는 대기오염도가 환경정책기본법 제10조의 규정에 의한 대기에 대한 환경기준(이하 “환경기준”이라 한다)을 초과하여 주민의 건강·재산이나 동·식물의 생육에 중대한 위해를 가져올 우려가 있다고 인정되는 때에는 당해 지역에 대하여 대기오염경보를 발령할 수 있다. 또한 대기오염경보의 발령사유가 소멸된 때에는 환경부장관은 즉시 이를 해제하여야 한다.
- ② 시·도지사는 대기오염경보가 발령된 지역의 대기오염을 긴급하게 줄이기 위하여 필요하다고 인정하는 때에는 기간을 정하여 당해 지역안에서 자동차관리법 제24조의 규정에 의한 자동차의 운행제한, 사업장의 조업단축을 명하거나 기타 필요한 조치를 할 수 있다.
- ③ 제2항의 규정에 의하여 자동차의 운행제한·사업장의 조업단축 등을 명령받은 자는 정당한 사유가 없는 한 이에 응하여야 한다.
- ④ 대기오염경보의 대상지역·대상오염물질·발령기준·경보단계 및 경보단계별 조치사항 등에 관하여 필요한 사항은 대통령령으로 정한다.

#### - 대기환경보전법시행령 제2조(대기오염경보의 대상 지역 등)

- ① 법 제7조의2제4항의 규정에 의한 대기오염

경보의 대상지역은 시(특별시 및 광역시를 포함한다) 지역중 특별시장·광역시장 또는 도지사가 필요하다고 인정하여 지정하는 지역으로 한다.

- ② 법 제7조의2제4항의 규정에 의한 대기오염경보대상 오염물질은 환경정책기본법 제10조의 규정에 의하여 환경기준이 설정된 오염물질중 오존을 말한다.
- ③ 법 제7조의2제4항의 규정에 의한 대기오염경보단계는 대기오염경보대상 오염물질의 농도에 따라 주의보·경보 또는 중대경보로 구분하되, 대기오염경보단계별 오염물질의 농도기준은 환경부령으로 정한다.
- ④ 법 제7조의2제4항의 규정에 의한 경보단계별 조치사항은 주의보발령의 경우에는 주민의 실외활동 자제요청 및 자동차의 사용자제요청, 경보발령의 경우에는 주민의 실외활동 제한요청, 자동차의 사용제한명령 및 사업장의 연료사용량 감축권고, 중대경보발령의 경우에는 주민의 실외활동 금지요청, 자동차의 통행금지 및 사업장의 조업시간 단축명령 등이 포함되도록 하여야 한다. 다만, 지역의 특성에 따라 특별시·광역시·도의 조례로 경보단계별 조치사항을 일부 조정할 수 있다.

#### - 대기환경보전법시행규칙

제10조(대기오염경보의 발령 및 해제방법 등)

- ① 법 제7조의2제1항의 규정에 의한 대기오염경보는 방송매체 등을 이용하여 발령 또는 해제하여야 한다.
- ② 제1항의 규정에 의한 대기오염경보의 발령

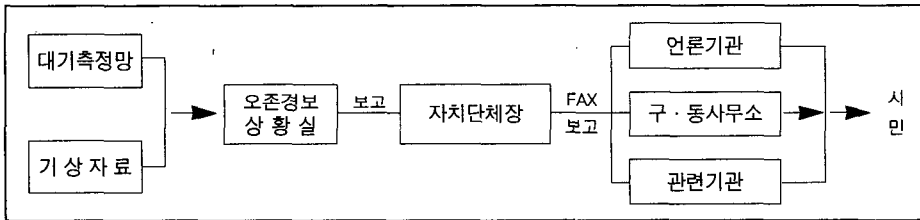
시에 포함되어야 할 사항은 다음 각호와 같다.

1. 경보의 대상지역
2. 경보단계 및 오염물질의 농도
3. 영 제2조제4항의 규정에 의한 경보단계별 조치사항
4. 기타 시·도지사가 필요하다고 인정하는 사항

제11조(대기오염경보단계별 오염물질의 농도 기준) 대기환경보전법시행령(이하 "영"이라 한다) 제2조제3항의 규정에 의한 대기오염경보 단계별 오염물질의 농도기준은 별표7과 같다.

## 2. 오존경보제 개요

### - 경보전달 체계



### - 오존경보 발령기준

구분	주의보	경보	중대경보
오존농도	0.12ppm/시 이상	0.3ppm/시 이상	0.5ppm/시 이상

### - 경보실시지역

구분 \ 지역	17개시	서울	인천	부산	대구	대전	광주	경기	충북	울산
구역 수		4	3	4	3	3	3	9	1	5
권역명		북서 북동 남서 남동	서부 동부 중남부	I 권역 II 권역 III 권역 IV 권역	서북부 동남부	동부 중부 북부	동북부 서남부 광산구	수원 남양주 안양 부천 의정부 광명 과천시	청주	I 권역 II 권역 III 권역 IV 권역 V 권역
해당구·시		25	8	14	7	5	5	9	1	5

### - 목적

- 자동차 등의 증가로 오존오염도가 환경기준을 초과할시 인체 및 생활환경에 미치는 영향을 최소화하기 위함

### - 오존생성 과정

- 자동차 배기가스 및 공장배출가스 등에 함유된 질소산화물(NOx), 탄화수소류(HCs) 등이 바람이 거의 없는 상태에서 강한 태양광선으로 인해 광화학 반응을 일으켜 오존이 생성
- 햇빛이 강하고 맑은 여름철 오후 2~5시경에 많이 발생, 특히 바람이 불지 않을때 더욱 높게 나타남

### 3. 오존이 미치는 영향

- 생명을 지켜주는 오존(O<sub>3</sub>)

- 지구에 존재하는 전체 오존의 90%는 지상 약 10~50km 사이에 있는 성층권내의 오존층에 밀집되어 존재하고 있습니다.
- 이 오존층은 태양광선중 생물체에 해로운 자외선을 95~99%정도 흡수하여 지구상의 인간과 동식물의 생명을 보호하는 경이로운 보호막 역할을 하고 있어, 이러한 현상은 자연의 오묘한 신비중 하나라고 하겠습니다.
- 만약, 이 오존층이 없다면 태양으로부터 강력한 자외선이 직접 지표에 도달하여 우리 피부에 닿음으로써 피부암을 일으키고, 자연 생태계에 중대한 영향을 미칠 것입니다.
- 그러나 문제는 1970년 이후부터 오존층의 오존함량이 계속 감소하고 있는데, 그 원인은 냉장고나 에어컨의 냉매제, 헤어스프레이용 분무제 등으로 쓰이는 프레온가스(CFCs)류에 의해 파괴되고 있기 때문입니다.

- 오존의 피해

○ 인체에 미치는 영향

오존농도(ppm)	노출시간	영향
0.1~0.3	1시간	호흡기 자극증상 증가, 기침, 눈자극
0.3~0.5	2시간	운동중 폐기능 감소
0.5이상	6시간	마른기침, 흉부 불안

○ 식물에 미치는 영향

식물명	오존농도(ppm)	노출시간	영향
무우	0.05	20일(8시간/일)	수확량 50%감소
카네이션	0.07	60일	개화 60%감소
담배	0.1	5.5시간	꽃가루생산 50%감소

- 이제 우리 모두『보이지 않는 보호막』오존층의 고마움을 깨우쳐 프레온가스 사용을 자제하고, 신규대체물질 개발등을 적극 추진하여 오존층 보호에 노력하여야 하겠습니다.

- 피해를 주는 오존(O<sub>3</sub>)

- 지표로부터 10km이내의 대류권에는 나머지 오존 10%가 존재하고 있으며, 오존은 강력한 산화력이 있기 때문에 적당량이 존재할 때는 살균, 탈취 등의 작용으로 인간에게 이롭게 사용됩니다.
- 그러나 오존농도가 일정기준이상 높아질 경우 호흡기나 눈이 자극을 받아 기침이 나고 눈이 따끔거리거나 심할 경우 폐기능저하를 가져오는 등 인체에 피해를 주기도 하고, 농작물의 수확량 감소를 가져오기도 합니다.
- 이러한 오존으로부터 피해를 줄이기 위해서는 가급적 자동차 운행을 줄이고, 대중교통시설을 이용하며 장기적으로는 무공해 자동차 개발을 서두르는 것이 무엇보다 필요합니다.

### 4. 오존주의보 발령현황('99~2000)

- 99년 오존주의보 발령현황

• 서울지역

발령번호	발령일자	발령지역 (측정소명)	오존농도 (ppm)	해제농도 (ppm)	발령 및 해제시간 (경과시간)
1	6. 5(토)	북동(방학동)	0.124	0.111	14:00~19:00(5시간)
	"	북서(한남동)	0.121	0.098	14:00~18:00(4시간)
	"	남동(방이동)	0.127	0.115	14:00~18:00(4시간)
	"	남동(반포동)	0.124	0.105	14:00~18:00(4시간)
2	"	남서(사당동)	0.137	0.103	15:00~17:00(2시간)
3	6. 9(수)	북서(불광동)	0.122	0.116	17:00~18:00(1시간)
4	"	남동(대치동)	0.120	0.089	18:00~19:00(1시간)
	"	북동(방학동)	0.140	0.090	18:00~20:00(2시간)
5	6.25(금)	남동(반포동)	0.126	0.101	15:00~17:00(2시간)
6	"	북동(방학동)	0.127	0.075	16:00~17:00(1시간)
7	6.26(토)	북동(방학동)	0.125	0.110	14:00~18:00(4시간)
8	"	남동(천호동)	0.126	0.092	15:00~19:00(4시간)
9	"	남서(사당동)	0.126	0.096	17:00~18:00(1시간)
10	6.28(월)	북동(방학동)	0.123	0.117	18:00~19:00(1시간)
11	6.29(화)	남서(화곡동)	0.123	0.104	14:00~16:00(2시간)
12	8.10(화)	남동(대치동)	0.120	0.115	17:00~19:00(2시간)
13	8.11(수)	남서(구로동)	0.121	0.051	14:00~15:00(1시간)

• 인천지역

발령번호	발령일자	발령지역 (측정소명)	오존농도 (ppm)	해제농도 (ppm)	발령 및 해제시간 (경과시간)
1	6. 5(토)	중남부(구월동)	0.120	0.094	14:00~15:00(1시간)
2	6.28(월)	중남부(구월동)	0.122	0.103	16:00~17:00(1시간)
3	9.2(목)	서부(석남동)	0.121	0.112	15:00~18:00(3시간)
4	"	중남부(송의, 구월)	0.122	0.102	16:00~17:00(1시간)

• 경기지역

발령번호	발령일자	발령지역 (측정소명)	오존농도 (ppm)	해제농도 (ppm)	발령 및 해제시간 (경과시간)
1	5.22(토)	구리시(수택동)	0.124	0.104	14:00~18:00(4시간)
2	6.4(금)	수원시(우만동)	0.122	0.076	15:00~16:00(1시간)
3	6.5(토)	안양시(부림동)	0.128	0.107	15:00~17:00(2시간)
4	"	구리시(수택동)	0.127	0.089	15:00~19:00(4시간)
5	"	과천시(별양동)	0.137	0.102	15:00~17:00(2시간)
6	"	성남시(단대동)	0.133	0.104	15:00~19:00(4시간)
7	"	수원시(우만동)	0.125	0.109	16:00~17:00(1시간)

8	6. 8(화)	안양시(부림동)	0.122	0.087	14:00~15:00(1시간)
9	6. 10(목)	성남시(단대동)	0.121	0.112	15:00~17:00(2시간)
10	6.14(월)	성남시(신기동)	0.128	0.078	15:00~16:00(1시간)
11	6.25(금)	구리시(수택동)	0.149	0.075	16:00~17:00(1시간)
12	6.26(토)	구리시(수택동)	0.135	0.112	15:00~18:00(3시간)
13	"	성남시(단대동)	0.128	0.107	15:00~19:00(4시간)
14	"	안양시(부림동)	0.125	0.109	15:00~16:00(1시간)
15	6.28(월)	구리시(수택동)	0.121	0.116	15:00~18:00(3시간)
16	"	부천시(상일동)	0.148	0.079	17:00~19:00(2시간)
17	6.29(화)	안산시(본오2동)	0.128	0.118	15:00~17:00(2시간)
18	8.11(수)	안산시(원시동)	0.136	0.076	13:00~15:00(2시간)
19	8.17(화)	수원시(우만동)	0.120	0.094	14:00~17:00(3시간)
20	8.17(화)	안산시(원시동)	0.129	0.095	14:00~15:00(1시간)
21	8.17(화)	성남시(단대동)	0.146	0.107	14:00~19:00(5시간)
22	9.2(목)	부천시(내동)	0.128	0.09	16:00~20:00(4시간)

• 부산지역

발령번호	발령일자	발령지역 (측정소명)	오존농도 (ppm)	해제농도 (ppm)	발령 및 해제시간 (경과시간)
1	7.18(일)	III권역(대연동)	0.121	0.113	13:00~14:00(1시간)
2	"	IV권역(감전동)	0.123	0.114	15:00~16:00(1시간)
	"	I 권역(광복동)	0.135	0.110	15:00~16:00(1시간)

- 2000년 오존주의보 발령현황

발령번호	발령일자	발령지역 (측정소명)	오존농도 (ppm)	해제농도 (ppm)	발령 및 해제시간 (경과시간)
1	5.25(목)	수원시(우만동)	0.149	0.068	16:00~18:00(2시간)
2	"	과천시(별양동)	0.121	0.094	16:00~17:00(1시간)
3	6. 3(토)	부천시(상일동)	0.154	0.044	13:00~17:00(4시간)
4	"	수원시(우만동)	0.135	0.102	16:00~17:00(1시간)

5. 경보발령시 조치사항

구분	시 민	차량운전자(소유자)	관계기관	사 업 장
주의보 (0.12ppm이상)	<ul style="list-style-type: none"> <li>노천소각금지 요청</li> <li>대중교통이용 권고</li> <li>주민실외활동 및 과격 운동자제 요청</li> <li>노약자, 어린이, 호흡기환자, 심장질환자 실외활동 자제권고</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>경보지역내 차량운행 자제 권고(Carpool제 시행)</li> <li>대중교통이용 권고</li> <li>불필요한 자동차 사용 하지 않도록 자제권고</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>주의보상황 통보</li> <li>대중홍보매체에 의한 대국민 홍보요청</li> <li>대기오염도 변화분석 및 기상관측자료 검토 요청</li> </ul>	

경보 (0.3ppm이상)	<ul style="list-style-type: none"> <li>○소각시설 사용제한 요청</li> <li>○주민실외활동 및 과격 운동제한 요청</li> <li>○유치원, 학교등 실외학습 제한 권고</li> <li>○노약자, 어린이, 호흡기환자, 심장질환자 실외활동제한 권고</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>○경보지역내 자동차의 사용자제 요청</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>○경보상황 통보</li> <li>○대기오염 측정 및 기상 관측 활동강화 요청</li> <li>○경보상황에 대한 대국민 홍보강화 요청</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>○연료사용량 감축권고</li> </ul>
중대경보 (0.5ppm이상)	<ul style="list-style-type: none"> <li>○소각시설 사용중지 요청</li> <li>○주민실외활동 및 과격 운동금지 요청</li> <li>○유치원, 학교 등 실외 학습중지 및 휴교권고</li> <li>○노약자, 어린이, 호흡기환자, 심장질환자 실외활동중지 권고</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>○경보지역내 자동차 통행금지</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>○중대경보상황 통보</li> <li>○대기오염 측정 및 기상 관측활동강화 요청</li> <li>○위험사항에 대한 국민 홍보강화 요청</li> <li>○경찰에 교통규제 협조 요청</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>○조업단축</li> </ul>

### 6. 오존경보제 발령구역

시·도	지역	행정구역	측정소명
서울(4)	북서(6)	은평, 서대문, 마포, 용산, 중구, 종로	불광, 남가좌, 마포, 한남동, 시청앞, 이화
	북동(8)	도봉, 강북, 성북, 동대문, 성동, 광진, 중랑, 노원	쌍문, 길음, 신설, 성수, 구의, 면목, 번, 상계
	남서(7)	강서, 양천, 영등포, 동작, 관악, 구로, 금천	화곡, 문래, 관악산, 구로, 오류, 신정, 시흥, 사당
	남동(4)	서초, 강남, 송파, 강동	반포, 대치, 방이, 잠실, 천호
인천(3)	중남부(4)	중구, 남구, 연수구, 남동구	신흥, 송의, 구월, 논현
	서부(2)	동구, 서구	만석, 연희
	동부(2)	부평구, 계양구	부평, 계양
대전(3)	동부(2)	대덕, 서구	대화동
	중부(2)	중구, 동구	대흥동
	북부(1)	유성	구성동
대구(3)	서북부(3)	중구, 서구, 북구	삼덕, 이현, 노원, 산격
	동부(2)	동구, 수성구	만촌
	남부(2)	남구, 달서구	대명
광주(3)	동북부(2)	동구, 북구	충금동, 두암동
	서남부(2)	서구, 남구	농성동
	광산구(1)	광산구	송정동
부산(4)	1 권역(4)	중구, 서구, 동구, 영도	광복동, 동삼동(청학동)
	2 권역(4)	부산진, 동래, 금정, 연제	범천, 연산
	3 권역(3)	남구, 해운대, 수영	대연동, 재송동
	4 권역(3)	북구, 사하, 사상	덕천, 신평, 갑전

경 기(9)	수 원	수원시	권선, 팔달
	성 남	성남시	단대, 성남
	안 양	안양시	호계, 안양
	안 산	안산시	고잔, 원시
	부 천	부천시	심곡, 내동
	의정부	의정부시	의정부동
	광 명	광명시	철산
	구 리	구리시	수택
	과 천	과천시	별양
총 북(1)	청주시	송정, 내덕	
울 산(5)	1권역(1)	중구	성남
	2권역(1)	남구	야음,개운,신정,여천,무거
	3권역(1)	동구	대송
	4권역(1)	북구	향후 시행예정
	5권역(1)	울주군	상남,원산,덕신

### 7. 외국의 오존경보시행 사례

- 미국, 일본의 경우 '70년대초부터 시행해 오고 있음

구 분	미 국		일 본	
	캘리포니아	시 카 고	동 경	오 사 카
경보단계별 기준	주의보 : 0.15ppm 1 단 계 : 0.20ppm 2 단 계 : 0.35ppm 3 단 계 : 0.5ppm	주의보 : 0.12ppm 황색경보 : 0.20ppm 적색경보 : 0.30ppm 중대경보 : 0.50ppm	예보 : 주의보에 가까운 농도 주의보 : 0.12ppm 경보 : 0.24ppm 중대긴급경보 : 0.40ppm	예보 : 주의보에 가까운 농도 주의보 : 0.12ppm 경보 : 0.24ppm 중대긴급경보 : 0.40ppm
조치사항	○주민 외출금지 ○차량통제(Carpool제 시행) ○석유정제등18개업종 배출량 감축	○주민외출금지 ○차량통제(중대경보시 운행금지) ○연간 100톤이상 오염 물질 배출공장 배출량 감축	○주민 외출금지 ○자동차 통과자제 요청 ○배출업소 연료사용 삭감 권고	○주민 외출금지 ○자동차 통과자제 요청 ○배출업소 연료사용 삭감 권고
발령지역	10개지역	6개지역	4개지역	7개지역
발령권자	주지사	Agency (일리노이 EPA)	동경도 환경보전국장	오사카부 환경보전국장

#### 가. 미국

(단위 : ppm/h)

- 미국 경보제 법규
  - Clean Air Act(연방)
  - Episode Program(주정부)
- 시행사례(오존)
  - 경보기준

지 역	시카고(일리노이)	AQMD(캘리포니아)
건강주의	0.12	0.15
Episode 1	0.20	0.20
Episode 2	0.30	0.35
Episode 3	0.50	0.50

- 경보발령
  - 경보기준을 초과하고 익일도 기준초과 예측시(시카고)
  - 모델링결과 및 경험으로 예보(AQMD)
- 경보발령시 조치
  - 주민 : 단계에 따라 과격운동자제, 노약자 외출삼가 권유
  - 차량 : 사용자제, Car Pool 권장
  - 배출업체 : Episode 2 이상시 조업감축
- 경보지역
  - 카운티 단위로하고 있으며, 2개이상 카

운티도 될 수 있으며 예보자의 판단에 따라 지역이 결정됨

나. 일본

- 대기경보제 개요
  - 관련법규 : 대기오염방지법
- 경보발령
  - 1시간 평균치가 0.12이상일 때 오존주의보 발령하고 자동차 운행의 자제 요청
  - 1시간 평균치가 0.4ppm이상일 때 차량 운행금지
- 오존주의보 발령일수

구분	'89	'90	'91	'92	'93	'94	'95	'96	'97	'98
전국	63	242	121	164	71	175	139	99	95	135
동경만	33	117	87	108	41	102	101	63	65	56

II. 오존예보제

2. 오존예보제 추진현황

1. 실시 개요

- 시행시기 : 오존농도가 높게 나타나는 매년 5~9월('97년은 7월부터 시행)
- 대상지역 : 서울·인천·부산등 6대도시
- 예보내용 : 오존오염도 예측모델을 이용, 익일의 오존주의보발생 가능성을 확률로 예보
- 수행주체 : 지방자치단체

- '95. 12 "대기오염 예보기법개발 연구" 용역실시(환경기술개발원)
  - 통계적 회귀모형에 의한 예보기법 개발 -
- '96. 10 국립환경연구원, 용역사업에 대한 예보모델 검증 및 보완, 광역시 예보모델개발 추진
- '97.3연구원, 서울 및 광역시 예보모델개발
- '97.7 ~ 현재 오존예보제 실시

3. 2000년도 예보제 운영 체계도

