

소각장 배출 다이옥신 적정관리대책

환경부는 생활쓰레기 소각시설에서 배출되는 다이옥신이 사회문제로 대두됨에 따라 다이옥신 적정관리대책을 수립하여 폐기물관리법 시행규칙 등 관계규정에 반영하기로 하였다.

그간 환경부에서는 '96년 9월 다이옥신 기준을 0.5ng/N입방미터(권고기준)으로 정하여 '97.7.1일부터 시행함을 발표하였으나, 민간환경단체 등은 기준치를 0.1ng/N입방미터으로 할 것을 요구하는 등 기준에 대한 의견이 있어 '96.12부터 도시쓰레기 소각시설에서 배출되는 다이옥신 배출실태에 대한 일제조사를 실시하였다.

일제 조사결과 현재 가동중인 총 11개소의 도시쓰레기 소각시설중 선진국 기준인 0.1ng/N입방미터 미만인 소각장은 1개소이었고, 0.1-0.5ng/N입방 미터인 소각장은 2개소이었으며, 3개소는 10ng/N입방미터을 초과하였다.

금번 다이옥신 적정 관리대책의 주요 내용은 신설로의 경우 다이옥신 기준을 당초 0.5ng/N입방미터에서 선진국 수준인 0.1ng/N입방미터으로 강화하고 2003.6.30까지는 권장치로 운영하다가 이후에는 규제치로 운영할 계획이며, 기설로의 경우에는 단계적으로 기준을 강화하여 2005.7.1부터 0.1ng/N입방미터 기준을 적용토록 하였다.

이와 같은 다이옥신 관리계획을 추진할 경우 도시쓰레기 소각로에서 배출되는 다이옥신량은 '97년 15.7g에서 2001년에는 현재 수준의 40%인 6.2g, 2010년에는 현재 수준의 20%인 3.8g으로 삭감될 것으로 예상된다.

한편 정부는 다이옥신 관리의 적정성을 확보하기 위하여 국립환경연구원, 환경관리공단을 다이옥신 공인분석기관으로 지정할 계획이며, 다이옥신 저감을 위한 지침서 작성.시달('97.10-'98.6), 다이옥신의 인체유해성 평가용역('97.6-'98.5), 다이옥신 배출실태에 대한 정밀조사('97.1-12)를 계속 추진할 계획이다.

<편 집 부>

1. 배 경

최근 생활쓰레기 소각시설에서 배출되는 다이옥신이 사회적 문제로 대두되고 있는 실정이다.

특히 '969월 국립환경연구원의 목동 및 평촌소각장에 대한 다이옥신분석결과, 각각 2.35ng/N입방미터과 3.88ng/N입방미터이 배출되어 목동 소각장의 가동이 일시 중단된 경우도 있었다.

또 다이옥신과 관련하여 일부는 독일 등 선진국의 기준인 0.1ng/N입방미터을 적용하고 있고, 일부는 과거 일본의 권고치인 0.5ng/N입방미터을 적용하고 있어 기준의 적용에

많은 혼란을 가져오고 있다.

'96년 9월 정부의 다이옥신 권고기준 발표(0.5ng/N입방미터, '97.7.1 시행)에도 불구하고 민간단체에서는 0.1ng/N입방미터로 계속 요구하고 있다.

2. 추진경위

- '96.4-'97.3: 다이옥신 배출기준 설정을 위한 조사용역(부경대 옥곤교수)
- '96.9.18: 다이옥신 관련 자문회의 개최(차관 주재)
- * 다이옥신 기준(0.5ng/N입방미터) 설정('97.7.1 시행)

정책 - 1

- '96.11.12: 소각시설기술지원단 설치(총 30명)
- '96.12-'97.4: 다이옥신 배출실태 일제조사
- '97.5.13: 폐기물부문위원회 개최

3. 다이옥신 배출실태 조사결과

1) 조사개요

- 조사기간: '96.12-'97.11(도시쓰레기 소각장은 '97.4까지)
- 조사기관: 한양대, 강원대, KAIST, 기초과학지원연구소
- 용역비: 547백만원

2) 조사결과

- 전국 11개 도시쓰레기소각장으로부터 배출되는 다이옥신의 평균농도는 5.80ng/N입방미터이었음.
 - 최 소 : 0.06ng/N입방미터,
 - 최 대 : 23.12ng/N입방미터
- 총 11개 소각장중 선진국 기준인 0.1ng/N입방미터 미만인 소각장은 1개소이었고, 0.1-0.5ng/N입방미터인 소각장은 2개소이었으며, 3개소는 100ng/N입방미터를 초과하였음.

〈다이옥신 농도 범위별 소각장 수〉
(단위 : 개소)

| 계 | 0.1미만 | 0.1~0.5 | 0.5~1.0 | 1.0~5.0 | 5.0~10.0 | 10.0이상 |
|-----|-------|---------|---------|---------|----------|--------|
| 총11 | 1 | 2 | 2 | 2 | 1 | 3 |

3) 조사결과분석

- 집진시설로 백필터 설치 소각장이 전기집진기 채택 소각장보다 대체로 다이옥신의 농도가 낮았음(스토카식에 한함).
 - 백필터 설치 소각장(3개소) : 평균 0.99ng-TEQ/N입방미터
 - 전기집진기 설치 소각장(7개소) : 평균 6.93ng-TEQ/N입방미터
- 또한 SCR을 설치한 소각장 등이 다른 소각장에 비하여 다이옥신의 농도가 낮았음.
 - SCR이 설치된 소각장(4개소) : 평균 0.76ng-TEQ/N입방미터

- SCR이 설치되지 않은 소각장(7개소) : 평균 8.68ng-TEQ/N입방미터

○ 또한 운전조건이 불안정하거나 시설이 노후된 소각장의 경우에도 다이옥신의 농도가 매우 높게 나타났음.

4. 종합결론

- 방지시설로 활성탄분부, 백필터, SCR(선택적 촉매환원장치)을 설치하고 연소조건(연소실 출구온도, CO, O₂, 농동 등)을 향상시키면 0.1ng/N입방미터 달성 가능
- 그러나 연소조건을 개선하기 위한 운전기술의 향상에 상당한 시일이 소요될 것으로 예상되고,
- 또한 기존시설의 경우 0.1ng/N입방미터를 달성하기 위해서는 방지시설의 대폭적인 개선이 필요하고, 오래된 시설의 경우에는 노자체를 교체해야 할 경우도 있음.

5. 다이옥신 적정관리대책

1) 기본방향

- 다이옥신 기준을 선진국 수준으로 설정
- 다이옥신 배출량을 총량으로 관리
- 다이옥신의 정기적 측정 의무화
- 다이옥신 측정분석능력 향상 및 공인분석기관 지정
- 다이옥신 저감을 위한 지침서 작성.시달

○ 다이옥신 기준안 및 삭감목표

- 다이옥신 기준안

〈신설로〉

- 2003.6.30까지
 - .. 기준치 : 0.1ng/N입방미터
 - .. 기준의 성격 : 권장치
 - .. 적용대상 : 50톤/일 규모 이상의 도시쓰레기 소각로
- 2003.7.1이후
 - .. 기준치 : 0.1ng/N입방미터
 - .. 기준의 성격 : 규제치
 - .. 적용대상 : 50톤/일 규모 이상의 도시쓰레기 소각로

〈기설로〉

- '99.6.30까지
 - .. 기준치 : 비규제
 - .. 적용대상 : 50톤/일 규모 이상의 도시쓰레기 소각로

- 99.7.1-2002.6.30
 - ..기준치 : 0.5ng/N입방미터
 - ..기준의 성격 : 권장치
 - .. 적용대상 : 50톤/일 규모 이상의 도시쓰레기 소각로
- 2002.7.1-2005.6.30
 - ..기준치 : 0.5ng/N입방미터
 - ..기준의 성격 : 규제치
 - ..적용대상 : 50톤/일 규모 이상의 도시쓰레기 소각로
- 2005.7.1이후
 - ..기준치 : 0.1ng/N입방미터
 - ..기준의 성격 : 규제치
 - ..적용대상 : 50톤/일 규모 이상의 도시쓰레기 소각로
- 다이옥신의 배출량 삭감
 - 97년 15.7g에서 2001년에는 현 배출량의 40%, 2010년 이후에는 20% 수준으로 삭감

〈다이옥신 배출량 삭감목표〉

(단위 : 톤/일, g)

| | 97년 | 2001년 | 2010년 |
|----------|-----------|---------|---------|
| 소각량 | 2,850 | 12,900 | 20,000 |
| 다이옥신 배출량 | 15.7(100) | 6.2(40) | 3.8(20) |

주) ()내는 g/년임.

- 다이옥신 측정분석에 관한 사항
 - 다이옥신의 정기적 측정분석 및 보고 의무화
 - 적용대상시설 : 50톤/일 규모 이상의 도시쓰레기소각로
 - 측정분석주기 : 연 1회 이상
 - 측정분석항목 : 배가스중 다이옥신, CO, O2, 분진, 연소실 출구온도, 집진기 입구온도
 - 측정결과보고 : 매년말 환경부장관에게 보고
 - 다이옥신 공인분석기관 지정
 - 시료채취기관 : 국립환경연구원, 시도 보건환경연구원, 환경관리공단 등
 - 측정분석기관 : 국립환경연구원, 환경관리공단 등
 - * 환경관리공단에 중앙검사소 설치

- 다이옥신 측정분석을 위한 전문인력 양성
 - 환경공무원교육원에 다이옥신 측정분석요원 교육과정 신설
 - 시도 및 환경관리공단 분석요원 장단기 해외훈련 실시
 - * 매년 2-3명씩 독일, 영국, 일본 등에 파견

○기 타

- 다이옥신 저감을 위한 지침서 작성.시달
- 지침서 작성을 위한 조사연구사업 실시('97.10-'98.6)
- 지침서를 각 시도 및 소각장에 배포하고 교육 실시('98.7-8)
- 다이옥신의 인체유해성 평가 용역실시('97.6-'98.5)
- 다이옥신 배출실태 정밀조사(국립환경연구원, '97.1-12)
 - 소각로내 다이옥신 생성 메커니즘
 - 방지시설별 다이옥신 제거효율 등

6. 향후대책

- '97.6월까지 폐기물관리법 시행규칙 개정, '97.7.1 시행

〈참고〉

소각시설 설치현황(계:11개소, 처리물량 3,000톤/일, 사업비 2,316억원(재특 152억원))

- 상계 : 서울시 노원구 상계6동 772
 - 처리물량 : 400x2톤/일
 - 사업비 : 498억원
 - 사업기간 : '93.8-'97.1
 - 시공업체 : 현대산업개발, (독)도이치밥콕
 - 운전주체 : 한불에너지
- 목동 : 서울시 양천구 목동 900
 - 처리물량 : 550톤/일
 - (1) 150x1톤/일
 - (2) 200x2톤/일
 - 사업비 : 380억원
 - (1) 시 : 51억원
 - (2) 시 : 329억원

정책 -1

- 사업기간

- (1) '84-'86
- (2) '92.12-'96.2

- 시공업체

- (1) 대우엔지니어링, (일)히다찌
- (2) 선경건설(주), (벨)시거스

- 운전주체 : 선경건설(주)

○의정부 : 의정부시 장암동 76

- 처리물량 : 50톤/일
- 사업비 : 18억원(국고 12억원)
- 사업기간 : '83-'84
- 시공업체 : (주)롯데개발, (일)구보다
- 운전주체 : 의정부시

○대구 성서 : 대구시 달서구 장동 306-71

- 처리물량 : 200톤/일
- 사업비 : 182억원(OECF 차관 92억원)
- 사업기간 : '90.8-'92.11
- 시공업체 : 대우엔지니어링, (일)히다찌
- 운전주체 : 환경관리공단

○성남 : 성남시 중원구 상대원1동 420

- 처리물량 : 50x2톤/일
- 사업비 : 160억원(OECF 차관 113억원)
- 사업기간 : '91.3-'93.5
- 시공업체 : 쌍용건설, (일)미쯔이
- 운전주체 : 성남시

○안양 평촌 : 안양시 동안구 관양동 966-2

- 처리물량 : 200톤/일
- 사업비 : 122억원(토지공사)
- 사업기간 : '91.11-'93.12
- 시공업체 : 동부건설, (독)스타인물러
- 운전주체 : 동부건설

○창원 : 창원시 창곡동 172-1

- 처리물량 : 200톤/일
- 사업비 : 111억원(재특 33억원)
- 사업기간 : '93.7-'95.2

- 시공업체 : 한라중공업, (덴)블론드

- 운전주체 : 한라중공업

○부천 중동 : 부천시 오정구 삼정동

- 처리물량 : 200톤/일
- 사업비 : 289억원(-)(토지공사, 주택공사, 부천시)
- 사업기간 : '92.12-'95.5
- 시공업체 : (주)대우, (스)본롤
- 운전주체 : (주)대우

○부산 해운대 : 부산시 해운대구 좌동 209

- 처리물량 : 200톤/일
- 사업비 : 261억원(재특 66억원)
- 사업기간 : '94.6-'96.9
- 시공업체 : 삼성중공업(주), (프)스타인 인터스트리
- 운전주체 : 환경관리공단

○부산 다대 : 부산시 사하구 다대동 1548-5

- 처리물량 : 200톤/일
- 사업비 : 121억원(재특 53억원)
- 사업기간 : '93.8-'95.8
- 시공업체 : 한라중공업, (덴)블론드
- 운전주체 : 환경관리공단

○고양 일산 : 고양시 백석동 1234

- 처리물량 : 300톤/일
- 사업비 : 174억원(-)(토지공사)
- 사업기간 : '92.11-'95.11
- 시공업체 : 삼성중공업(주), (일)미쯔비시
- 운전주체 : 환경관리공단

* 성남은 유동상식, 나머지는 모두 스토카식임.

* 목동 150톤x1기(기설로)는 '95년부터 가동중단중

<참고 1>

일본에서의 소각시설 배출가스중의 다이옥신류 농도

(단위 : %)

| | 시설수 | 중앙치 | 평균치 | 최소치 | 최대치 |
|------------|-----|------|------|------|------|
| 구가이드라인 비적용 | | | | | |
| · 전연속식 | 232 | 4.4 | 14.0 | 0.00 | 200 |
| · 준연속.배치식 | 353 | 23.0 | 51.1 | 0.35 | 990 |
| · 전시설 | 585 | 13.0 | 36.4 | 0.00 | 990 |
| 구가이드라인 적용 | | | | | |
| · 전연속식 | 47 | 0.2 | 0.9 | 0.00 | 10.3 |
| · 준연속.배치식 | 73 | 2.2 | 8.1 | 0.04 | 80.0 |
| · 전시설 | 120 | 1.4 | 5.3 | 0.00 | 80.0 |

<참고 2>

외국의 소각시설에 대한 다이옥신 배출기준치 등의 개요

| | 독일 ('93) | 네덜란드 ('93) | 스웨덴 ('91) | 미 국 ('93) | 캐나다 ('92) | 일 본 ('93) |
|------------------------------|------------------|-----------------|----------------------------------|-------------------------------|----------------------------|--------------------------------|
| 쓰레기발생량 (천톤/년) | 43,500 | 12,000 | 3,200 | 207,000 | 23,200 | 50,300 |
| 쓰레기소각량 (천톤/년) | 11,000 | 2,800 | 1,700 | 32,900 | 1,200 | 38,000 |
| 소각율 (%) | 25 | 23 | 55 | 16 | 5 | 74 |
| 직접매립율 (%) | 45 | 50 | 27 | 62 | 84 | 15 |
| 소각기설수 (개소) | 53 | 11 | 21 | 148 | 17 | 1,854 |
| 시설당 소각량 (천톤/시설/년) | 208 | 255 | 81 | 223 | 71 | 20 |
| 다이옥신기준 (ng-TEQ/N 입방미터) | 0.1 (O2=11%) | 0.1 (O2=11%) | 0.1 *1 0.1-2.0 *2 (O2=10%) | 0.14 - -0.21 *1 (O2=7%) | 0.14 (O2=11%) | 0.1 *1 0.5-5 *2 (O2=12%) |
| 기준치설정년도 | '91 *1 '96 *2 | '89 *1 불명 *2 | '86 *1 불명 *2 | '95신설로의 2.3 - 9.8 배 *2 | '95 *1 불명 *2 (온타리오주) | '97 *1 '97 *2 |

주) *1 은 신설, *2 는 기존임.