

서울시내 소각로의 배출특성에 관한 연구

대기보전과

김동일 · 김교봉 · 전재식 · 윤중섭 · 박찬구
신도철 · 임귀철 · 김현국 · 정호진 · 이규남

A Study on Emission Characteristics of Incinerator in Seoul

Division of Air Preservation

Dong-Il Kim, Gyeo-Bung Kim, Jae-Sik Jeon
Joong-Sup Yun, Chan-Koo Park, Do-Chul Shin, Gui-Cheol Lim
Hyun Kook Kim, Ho-Jin Jeong and Kyu-Nam Lee

= Abstract =

The investigations about small size of incinerator in 14 sites which treat waste themselves were carried out.

The investigation items were the structure and volume of facilities, the type of control equipment, the composition of incinerated matter and 7 kinds of pollutant from incinerated gas.

The results were as follows.

1. The volumes of incinerator were 30~400 kg/hr and the type of that were small or medium size fixed stocker. the average volume of incinerator for medical waste was 152 kg/hr, and that for car waste was 70 kg/hr. the operating efficiencies of incinerator were not high because waste amount was too small to operate regularly.
2. The major components' of incinerated matter were paper-occupied 47% in medical waste and plastic-occupied 54.9% and generate great amount of HCl- in car waste.
The characteristics of emission depended on the type of incinerating components.
3. The type of air pollution control equipment at 14 sites was cyclone dust collection system and 11 sites of them have wet scrubber dust collection system additionary. The concentration of HCl and sulfuric compound from dual system was lower than that of single system.
4. Although the average concentrations of pollutant from incinerator were not exceed the standard for emission, the treatment efficiency of control equipment should be reconsider because those concentrations were relatively high.

서 론

쓰레기는 발생원에서부터 배출을 억제하고 배출된 쓰레기는 가급적 자원화하고 재활용해야 바람직하지만 부득이 최종적으로 발생된 쓰레기는 안정화, 무해화, 감량화 하기 위하여 소각, 퇴비화 등 중간처리단계를 거친 후에 최종 매립처분하게 된다.

에너지자원이 절대적으로 부족하고, 좁은 국토면적에 인구가 과밀하여 매립지 확보가 어려운 우리나라는 쓰레기의 재자원화, 무공해화는 더욱 절실한 국가적 과제라 할 수 있으나 쓰레기의 처리, 재활용율 등을 선진국에 비하여 크게 떨어져 있는 실정이다.

소각에 의한 쓰레기 처리방식은 매립과 더불어 가장 오래된 처리법 중의 하나로서 대량 처리가 가능한 가장 신뢰성 있는 방법이며, 나아가서 쓰레기의 부피를 1/10, 무게를 1/20까지 감량화 할 수 있을 뿐만 아니라 세균 등이 오염된 쓰레기를 위생적으로 처리할 수 있는 안정화와 더불어 소각시 발생하는 열원을 난방용으로 에너지 자원을 회수할 수 있어 아주 이상적인 처리방법이다.¹⁾

특히 독일, 일본 등은 소각에 의한 처리 방식에 의하여 연소 가능한 쓰레기의 70% 이상을 처리하고 있는 것으로 보고되었으며,²⁾ 우리나라에서도 1991년 1.6%에 달하던 쓰레기 소각률을 1997년까지 14.2%, 소각용량을 12,020 톤/일, 가연성폐기물에 대한 소각율을 30%로 향상시키고 2001년까지 소각율을 25%, 처리용량을 23,204 톤/일, 가연성폐기물에 대한 소각율은 40%로 높인다는 정부계획에 따라 각 지방자치단체별로 매립지가 부족한 도시를 중심으로 하여 소각장이 다수 건설되고 있다.^{3),4)} 한편 폐기물을 다량 배출하는 사업장에 대하여는 폐기물 배출자 자체처리원칙에 의하여 일정한 면적이상과 폐기물을 발생하는 공장, 공단 등에 대하여 배출된 폐기물을 전량 소각처리 할 수 있도록 법제화하였다.¹⁾

국내 소각시설은 아직은 초보단계이나 항후 매립지 확보난과 매립비용의 상승을 고려할 때 지속적인 확충이 불가피하다. 이와 같이 급격한 증가가 예상되는 소각로에 대한 적정관리의 대처 방안으로 소각시설의 설치, 운영함에 있어 폐열회수 등 자원이용을 극대화하고, 대기오염 우려 등 부적정요인을 최소화하기 위하여 우선 자원절약형 소각시설을 설치하여 폐열회수 및 자원화 기술을 개발, 적용하는 한편 대기오염 저감을 위하여 소각시설에 대한 설치전 성능검사를 시행하여 일정한 성능을 보장토록하는 등 효율적인 방지시설을 설치토록 하였고 또한 관

련기준도 강화하였다.⁵⁾

쓰레기 소각처리는 여러가지 장점이 많지만 소각시설을 잘못 선정하거나 방지시설운영이 잘못 되었을 경우 투자한 시설의 많은 경제적 손실과 소각시 발생하는 대기오염물질로 인하여 환경오염을 가중 시킬 수가 있다. 특히 소각로주변지역의 악취, 매연 및 유해물질 배출이 예상됨으로 낭비현상을 초래하고 있어 소각로 및 방지시설의 선정, 소각로의 적정운영관리가 소각에 의한 도시쓰레기 처리에 중요한 문제로 대두되고 있다.

따라서 대기오염물질의 생성을 억제하고 배출물질을 적절히 제어할 수 있는 저공해 소각로 및 고성능 배기가스 처리장치의 개발을 위한 오염물질의 배출실태에 대한 조사와 분석연구가 매우 필요함에 따라 본 논문은 서울시내 병원, 자동차정비업소 등 쓰레기 및 폐기물을 자가처리하는 업소에 설치한 소형소각로를 중심으로 소각로 형태, 소각물질, 방지시설의 종류, 배출오염물질 배출실태 파악과 관리운영실태 등 소각보일러의 문제점을 도출하여, 적정한 소각로의 선정과 운영관리에 도움을 주고, 오염물질감소를 위한 기본자료로 사용코자 한다.

조사 및 실험방법

1. 조사방법

본 연구에서 조사대상으로 한 시설은 서울시내에 설치된 30 kg/hr~400 kg/hr 용량의 소각로 14개소(병원 9, 자동차정비공장 5개소)를 선정하였으며, 각 해당시설의 서류와 도면을 참조, 실사하여 소각로의 구조 및 형태, 방지시설의 종류와 소각물질의 조성 및 일일소각량을 조사하였다.

조사결과를 토대로 소각로에서 방지시설을 거친 배출가스를 시료채취하여 배출농도가 비교적 높고 유해 정도가 심할 것으로 예상되는 먼지 등 7개 항목에 대하여 배출가스농도를 측정하였으며, 아울러 소각물질과 방지시설별로 배출가스의 특성을 비교, 분석하였다.

2. 시료채취 및 실험방법

1) 면 지

환경부고시 제95호~73, 74호 대기오염공정시험방법중 배출허용기준시험방법⁶⁾에 따라 105°C에서 건조하여 네시케이터에서 실온까지 냉각한 원통형여지(Advantec, TOYO사의 Timble Filter 88R 25×90 mm)에 반자동식채취기(Napp사, Anderson사)를 사용하여 시료를

채취한 후 포집전후의 원통형여지 무게차로 부터 먼지량을 구하였다.

2) 황산화물 (SOx), 질소산화물 (NOx)

측정시 표준가스로 미리 교정한 Combustion Gas Analyzer (ENERAC 2000)에 시료가스를 도입, Electro-Chemical sensor에 의해 측정하였다.

3) 염화수소 (HCl), 황화수소 (H₂S), 암모니아 (NH₃)

대기오염공정시험법에 따라 염화수소는 0.1 N NaOH 용액, 황화수소는 아연아민착염용액, 암모니아는 0.5% 봉산용액의 흡수액에 채취하여 각각 티오시안산제이수은법, 메틸렌블루법, 인도페놀법에 의한 흡광광도법에 따라 분광광도계 (Hewlett Packard사의 8042A Diode Array Spectrophotometer)를 사용하여 흡광도를 측정하여 정량하였다.

4) 일산화탄소 (CO)

비분산적외선가스분석기 (NDIR CO/CO₂, ZRH)을 사용하여 표준가스로 교정한 후 측정하였다.

결과 및 고찰

1. 소각시설 현황

쓰레기 소각로는 쓰레기를 소각로내로 공급하는 투입공정, 쓰레기를 소각하는 연소공정, 쓰레기 소각시 발생하는 오염물질을 제거하는 방지시설공정이 있으며, 서울시내에서 폐기물을 자가처리하고 있는 업소의 14개 소각로에 대하여 그 용량, 구조, 소각물질량 및 사용시간을 조사한 결과는 Table 1과 같다.

조사연구대상 14개 소각로의 용량은 시간당 30 kg~400 kg을 처리할 수 있는 중·소형 고정스토카식 소각로였으며, 평균용량은 의료폐기물소각로가 152 kg/hr, 자

Table 1. The characteristics of incineration facilities in Seoul.

Type of Waste	Capacity (Kg/hr)	Incinerator type (no of facilities)	Operation time (hr/day)	Amount of incinerating matter
Medical Waste	152* (35~400)	Grate Type (9)	3.8*	71.6 kg/day*
Disused Car	70 (30~120)	Grate Type (5)	2.2	118.4 kg/day

* mean value

동차폐기물소각로가 70 kg/hr이었다.

소각물질량은 의료폐기물소각로가 1일 평균 71.6 kg, 자동차폐기물소각로가 평균 118.4 kg/day으로 몇일간의 소각물질을 모아서 소각하여야 할 정도의 양이었으며, 소각로의 평균 사용시간도 각각 3.8 hr/day, 2.2 hr/day로서 사용횟수가 부정기적이어서 효율적인 운영이 되지 못하였기 때문에 여러 업소가 소각물질을 모아서 처리할 수 있는 중대형 소각로를 설치하여 공동운영하는 방안도 검토해야 한다.

열효율과 오염물질저감을 위하여 매우 중요한 소각시로내 온도에 있어서도 300°C~1000°C로서 14대 중 3대가 600°C이내의 낮은 온도로 염화수소, 암모니아, 악취 등의 분해를 촉진시킬 수 있는 적정한 로내온도의 유지가 필요하며, 실제 쓰레기의 투입공정은 사람이 직접 장입하는 배치식이 대부분으로 로내 적정온도 유지 및 확충정비가 곤란하여 악취, 매연 등 오염물질을 저감시킬 수 있는 온도인 750°C 이상을 올릴 수 없는 시설이 많았기 때문에 파쇄기를 설치하여 쓰레기를 일정한 크기로 파쇄한 후 연속장입함으로서 로내온도를 일정하게 유지시켜야 한다.

또한 의료폐기물의 경우 의료법에 의한 주거지역에서의 적출물소각을 할 수 없는 조항을 모르고 설치하여 가동하지 못하는 막대한 경제적 손실을 초래하기도 하였다.

소각로는 대부분이 외국에서 기술도입하였거나 설계도에 의한 모방성제품들이 많아 우리나라 특성에 맞지 않는 경우가 많으며, 물리적, 화학적으로 다양한 특성을 가진 폐기물을 연소시간, 연소온도 및 난류의 3T 연소조건에 최대한 맞추어 소각하기 위해서는 실제 현장의 기술적 경험을 기반으로하는 소각로의 개발 또는 개량이 요구된다 고 생각한다.

2. 소각물질의 조성과 배출특성

1) 소각물질 조성

소각물질은 생산공장에서 생산원료와 같은 것으로 안전하고 효율적인 소각을 위해서는 분리수집, 파쇄, 보관하여야 한다. 의료폐기물의 소각물질 조성을 조사한 결과는 Fig. 1과 같으며, 폐종이류가 47%, 폐비닐과 폐플라스틱 17.5%, 환자의류, 끼즈, 봉대 등 폐섬유류가 14.7%, 병원적출물 11.2%, 기타 9.6%순으로 나타났다. 이중에서 철저한 분리수집과 소독을 통하여 위생적이고 안전한 처리가 요구되는 적출물은 적출물 등 처리규칙과 관련하여 의료기관 등 적출물 소각시설 기준에 적합

하지 못하여 12개 시설 중 5개 시설만이 소각하고 나머지 7개 업소는 위탁처리하고 있었다.

자동차폐기물은 Fig. 2에서와 같이 폐범퍼 등 플라스

틱류가 54.9%, 기름결레 등 폐섬유류 15.5%, 폐오일 13.3%, 폐비닐류 10.7%, 기타 5.8% 순으로 소각시 염화수소를 다량 발생시키는 플라스틱류가 가장 많은 비중을 차지하였다.

2) 조성별 배출특성

소각물질의 조성을 의료폐기물과 자동차폐기물로 구분하여 소각시 방지시설을 거친 후 배출하는 배기ガ스에 대하여 7개 항목의 오염물질을 측정하여 그 평균농도를 비교한 결과는 Fig. 3과 같다.

측정항목 중 일산화탄소, 질소산화물, 황화합물, 암모니아, 먼지는 의료폐기물에서 염화수소 및 황화수소는 자동차폐기물 소각시 가장 높게 배출되었다.

폐기물 소각시 발생하는 유해기체의 발생농도는 폐기물의 조성에 따라 크게 차이가 난다.⁷⁾ 의료폐기물소각에서 암모니아 등이 다른 자동차폐기물 소각시 보다 높게 배출되는 것은 소각물질조성에서 적출물질, 종이, 의류 등이 차지하는 비중이 높았기 때문이라고 본다.

일산화탄소는 대부분이 불완전연소에 의하여 배출된다. 소각로의 경우 연소실구조 및 운전관리상태에 따라 배출농도가 좌우되므로 완전연소시키기 위해서는 전처리로 조대한 폐기물을 일정한 크기로 파쇄, 절단하고 일시에 많은 양을 소각시키지 말고, 소각로의 적정용량에 맞

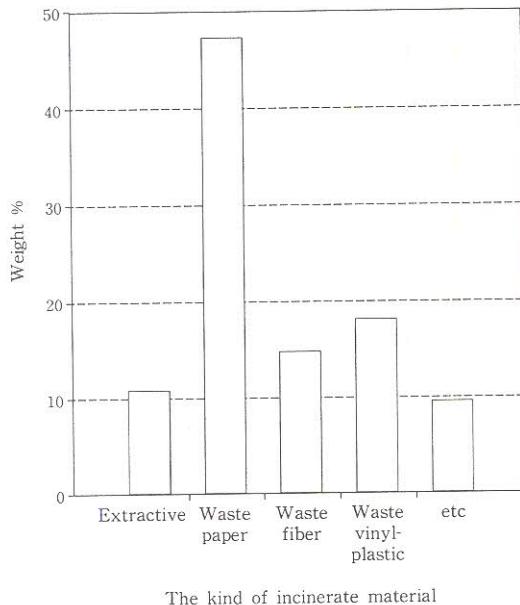


Fig. 1. Physical composition of incinerating materials generated for medical waste.

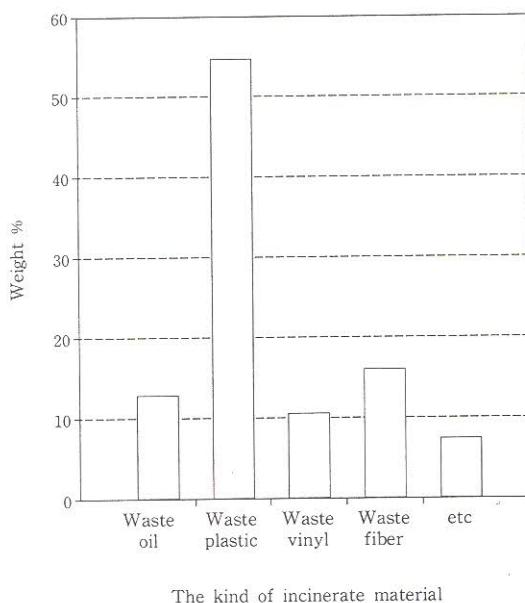


Fig. 2. Physical composition of incinerating materials generated for disused car.

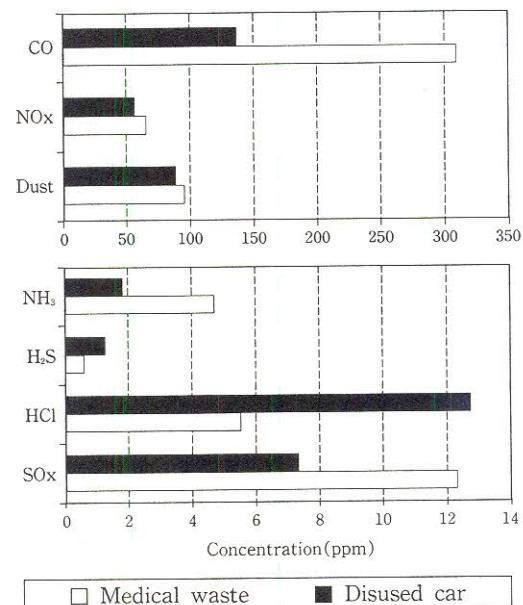


Fig. 3. The concentration of emission gas from incinerated by the type of wastes.

는 양을 투입하는 것이 일산화탄소의 저감을 위한 방법이라 판단된다.

염화수소가 자동차폐기물 소각시 가장 높게 검출되는 것은 플라스틱과 비닐류 등과 같이 염소함량이 높아서 소각시 염화수소를 고농도로 배출하는 물질이 소각물질의 함량에 많이 차지하고 있기 때문이라고 생각한다. 일산화탄소나 질소산화물보다 염화수소와 같은 산성가스는 헨리상수가 낮기 때문에 물에 쉽게 용해한다.⁸⁾

따라서 세정식집진시설을 설치하여 알카리를 첨가하여 세정하면 높은 제거효율을 나타낼 수 있다.

3. 방지시설 현황 및 배출특성

1) 현황

소각로의 대기오염방지공정은 완벽한 소각로의 성능, 소각예열시 유황성분이 적은 보조연료 사용, 적당한 굴뚝에의 확산 등을 고려하여 설치 가동되어야 한다. 현재 14개 대상 소각로에 연결된 방지시설은 모두 원심력집진 시설(싸이클론)이었으며 이중 11개 대상시설에서 세정식집진시설(스크러버)을 추가설치하여 세정수에 중화약품을 넣어 HCl 등 산성가스를 중화시키고 있었고 세정처리한 폐수는 폐수처리장 집수조에 보내 적정처리하고 있었다.

2) 방지시설별 배출특성

방지시설로서 원심력집진시설과 세정식집진시설이 같이 있는 경우와 원심력집진시설만 설치되어 가동하고 있는 시설에서 배기ガ스를 측정하여 그 평균농도를 비교한 결과는 Fig. 4와 같다.

배출농도는 원심력집진시설만 설치한 것보다는 동시에 세정식집진시설을 같이 설치한 것이 대부분 낮게 검출되었다. 특히 일산화탄소, 질소산화물은 영향이 적었으나 암모니아는 원심력집진시설만 있는 시설의 배출농도가 6.83 ppm, 세정식집진시설이 같이 있는 경우 1.35 ppm이었으며, 염화수소는 8.71 ppm과 3.50 ppm, 황화합물이 13.35 ppm과 8.42 ppm으로 물에 대한 용해성이 크면 처리효율이 좋아 배기ガ스농도가 현저히 줄어드는 것으로 나타났다. 먼지는 싸이클론이나 간단한 세정시설에서는 50 μm 이상의 먼지는 제진할 수 있으나 50 μm 이하의 분진은 잘 포집되지 않는 것으로 알려져 있으며⁹⁾ 따라서 대부분 시설의 배출농도가 먼지의 허용기준에는 적합하지만 허용기준치의 강화에 대비하여 백화터 등 고 효율의 집진장치 설치의 검토가 더욱 필요하다고 생각한다.

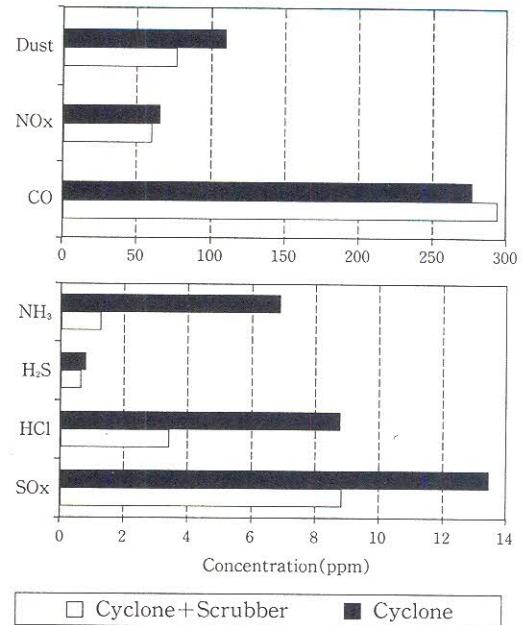


Fig. 4. The concentration of emission gas from incinerator by the type of facilities.

4. 소각로 배기ガ스 측정결과

소각로에 의한 의료폐기물과 자동차폐기물의 소각시 배출되고 있는 먼지와 가스상물질 등 7개 항목의 오염물질을 대기오염공정시험법에 따라 측정한 결과는 각각 Table 2와 Table 3과 같다.

1) 먼지

의료폐기물과 폐자동차폐기물 소각로의 소각 중 배출되는 먼지농도와 그 특성은 총평균이 각각 95.7 ± 17.2 ppm, 90.7 ± 18.2 ppm으로 현 소각로 배출허용기준인 $100 \text{ mg}/\text{Sm}^3$ 에 상당히 근접한 수치를 나타내었으며, 2 개소의 소각로에서는 평균 먼지배출농도가 허용치를 초과하여 대기 중으로 배출되고 있었다.

방지시설을 통과한 처리ガ스의 먼지농도는 배출허용기준에 적합하여야 하므로 배출되는 먼지량을 효과적으로 제어하기 위해서는 집진효율이 높은 방지시설의 선택과 효율적인 운전기술이 필요하다.

폐고무류, 폐수지류의 연소시 발생하는 먼지의 50%가 5 μm 이상의 조대입자로 이론적 집진효율이 70%라 하며⁹⁾ 이론상 배출허용기준치 준수에는 문제가 없다 하나 실제 본 조사과정에 소각로 먼지퇴적함의 기밀유지가 완벽하지 못해 외부공기의 유입으로 재비산되어 배기ガ스 중의 먼

Table 2. The contaminant concentration in emission gas from incinerator of medical wastes.

Company	n	Dust (mg/Sm ³)	SOx (ppm)	NOx (ppm)	CO (ppm)	HCl (ppm)	H ₂ S (ppm)	NH ₃ (ppm)
A	5	99.1±13.1*	11.6± 8.7	71.01±17.70	272.1±172.4	3.84±2.28	0.34±0.29	6.94±2.70
B	3	136.0± 7.4	30.3±16.3	75.80±36.41	634.3±215.7	4.79±2.72	0.63±0.17	3.32±1.18
C	5	94.2±21.4	10.1± 6.5	71.74±23.77	282.2±111.5	7.77±3.34	0.69±0.53	5.21±1.36
D	3	143.9±15.7	10.2± 2.0	70.11± 1.91	493.0±267.0	7.39±6.79	0.33±0.33	3.48±2.02
E	3	98.3±19.2	14.7± 0.6	54.40± 0.60	248.5±203.5	2.53±1.68	0.65±0.65	4.50±0.91
F	4	73.7±20.6	6.3± 2.0	67.00± 3.28	78.5± 46.8	7.43±3.33	1.00±0.49	2.50±0.61
G	8	94.5±18.8	12.7± 4.4	60.98±11.84	428.9±225.6	6.50±2.69	0.64±0.41	5.34±3.20
H	3	60.0±12.0	7.2± 5.0	29.28±19.96	153.7± 84.8	2.10±1.33	0.85±0.38	4.60±0.62
I	3	70.1±10.8	10.5± 1.7	60.00± 4.90	120.3±117.6	4.23±1.82	0.59±0.17	4.33±0.24
Total Average		95.7±17.2	12.3± 5.7	63.10±12.40	309.6±143.3	5.48±3.08	0.64±0.28	4.70±1.48

* : Mean±SD

Table 3. The contaminant concentration in emission gas from incinerator of disused car accessories.

Company	n	Dust (mg/Sm ³)	SOx (ppm)	NOx (ppm)	CO (ppm)	HCl (ppm)	H ₂ S (ppm)	NH ₃ (ppm)
A	4	96.6±30.2*	8.9±3.3	64.52±16.67	125.6± 83.6	14.65±7.00	1.65±3.74	0.87±0.68
B	3	91.7±12.0	4.9±1.6	53.00± 8.45	121.0±115.6	11.04±5.81	1.04±0.06	2.12±1.53
C	4	70.2±15.1	11.4±3.9	59.26± 6.69	195.3±183.3	6.69±3.29	1.66±0.13	1.05±0.67
D	3	79.7±15.3	6.4±4.6	54.56± 6.02	142.4± 98.6	15.40±2.27	0.93±0.25	1.53±1.18
F	3	90.7±18.2	3.7±2.4	43.42±12.70	80.5± 29.4	17.35±4.94	1.21±0.47	4.61±1.94
Total Average		90.7±18.2	7.4±3.4	55.77±10.30	136.2±81.5	12.75±5.07	1.34±0.49	1.91±0.60

* : Mean±SD

지능도가 높아진 경우가 많았다.

우리나라 소각로에서의 먼지에 대한 배출허용기준치는 외국에 비하면 상당히 높은 수준으로 본 조사에서 이들 외국의 기준치에 초과 또는 근접한 결과를 나타냈었기 때문에 먼지에 대한 방지시설의 처리율이 다시 재고 되어야 한다고 생각한다.

2) 가스상물질

소각보일러에서 6개 항목의 가스상물질에 대한 배출농도를 검사한 결과는 Table 2, Table 3과 같이 총평균이 의료폐기물과 자동차폐기물 순서로 황산화물이 12.3±5.7 ppm, 7.4±3.4 ppm 질소산화물은 63.10±12.40 ppm, 55.77±10.30 ppm으로 나타났으며, 소각로의 배출허용기준치 (황산화물 300 ppm, 질소산화물 200 ppm)를 초과하는 업소는 없었다.

일산화탄소는 309.6±143.3 ppm, 136.2±81.5 ppm으로 1개 업소에서 평균치가 기준치 (600 ppm)를 초과하였으며 전체적으로 기준치에 근접하여 배출하는 곳이 많았다.

염화수소는 5.48±3.08 ppm, 12.75±5.07 ppm 황화수소는 0.64±0.28 ppm, 1.34±0.49 ppm 암모니아가 4.70±1.48 ppm, 1.91±0.60 ppm으로 기준치를 초과하는 곳은 없었다.

소각처리에서 문제가 되는 유해가스상물질의 규제치는 국가별로 다르다.¹⁰⁾ 독일, EEC, 우리나라순으로 일산화탄소의 규제치가 50 ppm, 100 ppm, 600 ppm순으로 우리나라가 가장 높으며, 폐기물소각에서 가스상물질 중 가장 문제가 되는 염화수소도 우리나라가 60 ppm으로 일본의 430 ppm 보다는 낮지만 독일 10 ppm, EEC 50 ppm 보다 높다. 조사한 결과는 대부분 우리나라의 규제치를 초과하지는 않았으나, 외국의 규제치를 넘거나 근접하여 배출하는 업소가 다수 있기 때문에 더욱 배출농도를 낮출 필요가 있다 하겠다.

황산화물과 황화수소는 소각물질 중에 황성분이 적기 때문에 일반 쓰레기소각로에 있어서의 배기ガ스 중의 농도는 50 ppm 전후이고, 배기ガ스의 감온 또는 세정에 물을 사용하는 경우에는 그 값이 더욱 저하되기 때문에 큰 문제가 되지 않는다.

염화수소는 특히 염화비닐 등 염소를 함유한 플라스틱이 많기 때문에 연소가스 중에 수백 ppm의 고농도로 발생 배출되는 것으로 알려져 있다.⁵⁾ 방지시설 및 배기가스처리를 습식으로 행하면 규제치이내로 억제할 수 있다고 되어 있지만 미스트의 낙하, 기기부식, 사용약품경비, 배수처리 등 부가적으로 검토되어야 할 사항도 포함되어 있기 때문에 현재 실용화가 많이 이루어진 건식처리방법도 방지시설 선정에 검토되어야 한다고 본다.

소각로의 질소산화물 생성원인은 소각물질 중의 질소분으로부터 발생되는 fuel NOx와 공기 중의 질소가 변환하는 thermal NOx로 나누어지며, NOx발생억제는 이 양면에서 추구되고 있다. 실측한 결과만으로는 그 생성원인을 정확히 알 수 없으나 소각배출가스의 NOx 중의 70~80%가 fuel NOx이었다고 하기 때문에 이것을 낮추는 것이 무엇보다도 중요시 되고 있다. 보통의 소각로 경우는 120 ppm 전후이기 때문에 허용기준치에 맞추기 위해 크게 문제가 되지 않는다고 보나 최대한 발생을 억제한다는 관점에서 연소방면의 대책으로서 소각시 연소실내 온도분포 등과 함께 무촉매환원연소법, 습식탈질법 등과 같은 처리방법을 검토할 필요가 있다고 생각한다.

결 론

서울시내에서 폐기물을 자가처리하고 있는 14개 업소의 소형 소각로에 대하여 시설구조, 용량, 방지시설 종류 및 소각물질 조성과 소각시 배출하는 가스 중 7개 항목의 오염물질에 대하여 조사한 바 다음과 같은 결과를 얻었다.

1. 소각로의 용량범위는 30 kg/hr~400 kg/hr으로 모두 중·소형 고정스토카식이었으며, 평균용량은 의료폐기물소각로가 152 kg/hr, 자동차폐기물소각로가 70 kg/hr였다.

평균 소각물질량은 한 업소당 의료폐기물소각물질이 71.6 kg/day, 자동차폐기물소각물질이 118.4 kg/day로 양이 적어 소각로 가동횟수가 적고 부정기적이어서 효율적인 운영이 되지 못하였다.

2. 소각물질 조성에서 가장 많은 양을 차지하는 물질과 그 비율을 보면 의료폐기물은 폐종이류가 47%,

자동차폐기물은 염화수소를 다량 발생시키는 플라스틱류가 54.9%이었다.

배출특성은 소각물질의 조성에 따라 배출농도가 크게 차이가 났으며, 의료폐기물 소각시에는 일산화탄소, 질소산화물, 황화합물, 암모니아가 자동차폐기물소각시에는 염화수소 및 황화수소가 상대적으로 높게 검출되었다.

3. 방지시설의 종류는 모두 원심력집진시설로 그 중 11개소가 세정식집진시설을 추가 설치하고 있었으며, 배출특성은 두 가지 방지시설이 있는 경우 염화수소와 황화합물 등이 보다 낮게 검출되었다.
4. 의료폐기물과 자동차폐기물 소각시 배출가스 중 오염물질의 평균농도는 먼지가 각각 95.7 ± 17.2 ppm, 90.7 ± 18.2 ppm, 가스상물질 중 일산화탄소가 309.6 ± 143.3 ppm, 136.2 ± 81.5 ppm, 염화수소가 5.48 ± 3.08 ppm, 12.75 ± 5.07 ppm으로 대부분이 배출허용기준치를 초과하지는 않았지만 비교적 높은 농도로 기준치 강화에 대비 방지시설의 처리율을 다시 재고할 필요가 있다고 본다.

참 고 문 헌

1. 김지태 : 폐기물소각시설 설치 및 관리방향. 월간폐기물, 35:65(1995).
2. 田中 勝 : 廃棄物の焼却に伴う有害物質の排出とその対策. 産業公害 28:58(1992).
3. 환경처 : 환경백서 p.144(1994).
4. 중앙환경신문사 : 전국 쓰레기 소각장 현황과 각 지역별 쓰레기 발생량 및 소각률. 폐기물, 35:48(1995).
5. 이봉훈 : 쓰레기 소각로 선정의 기술적 평가. 동화기술, 서울 p.496(1994).
6. 대기오염공정시험방법. 동화기술, 서울(1994).
7. 갈대성 : 소형 화력자식 산업폐기물 소각로에서의 대기오염물질 배출 및 저감에 관한 사례연구. 서울시립대학교 산업대학원 석사학위논문(1994).
8. Theodore G. Brana : 米國における都市ごみ焼却炉排ガスの新規制. 都市と廃棄物 21:19(1991).
9. 심웅기 : 폐기물의 재생 연료화 기술개발 및 환경오염 대책에 관한 연구. 과학기술처. p.23(1986).
10. 중앙환경신문사 : 우리나라 소각시설의 분석과 전망. 월간폐기물, 32:72(1995).