

## 현대건설 환경기술 개발 동향

현대건설 기술연구소 환경기술부

1. 고효율 바이오 모니터링 시스템
2. 소하천 직접정화기술
3. 고농도 유기폐수 혐기성소화 기술 개발
4. 질소와 인을 제거하기 위한 하·폐수 고도처리기술
5. 고효율 생물반응조를 이용한 소규모 오수 처리기술
6. 건설현장 시멘트 폐수처리기술
7. 건설현장 환경관리 시스템
8. 준설오니 처리 및 재활용 기술
9. 하수슬러지 퇴비화기술
10. 음식물쓰레기 퇴비화기술
11. 오염토양 복원기술
12. 점토광물을 이용한 다공성 소재제조 및 활용기술
13. 폐기물 소각시 발생하는 대기오염물질 및 휘발성 유기화합물(VOC)을 제거하는 기술
14. 가스화장치를 이용한 지정폐기물 처리기준

인류 최대 위기는 자연파괴에서 비롯될 것이라는 위기의식에서 경제행위와 환경을 공존시키고 자연회복을 추구하는 환경산업이 21세기 첨단 고부가가치산업으로 부상 될 것으로 전망된다.

환경분야에서의 경쟁력을 확보하지 못하고는 국민의 삶의 질 향상은 물론 기업이 나 국가의 국제 경쟁력은 확보하기 힘든 상황이 전개되고 있으며 92년 UN환경개발 회의 이후 지구 환경문제가 심화되면서 국제 환경 규제가 가시화되어 환경을 매개로

한 무역 규제 조치가 강화되고 있다. 이러한 추세에 따라 환경기술이나 환경설비등의 수요가 증대되어 세계 환경시장의 규모는 급격히 성장할 것으로 예측되고 있으며 경제협력개발기구(OECD)는 2005년에 환경산업 규모가 6천억달러를 넘어설 것으로 전망하고 있고 이러한 투자의 확대로 인하여 환경산업이 국가 주요 전략산업의 위치로 재편될 것으로 예상하고 있다.

이에 따라 현대건설은 21세기 세계 초 일류 환경친화적인 건설회사로의 입지를 확고히 다지는 동시에 지속 가능한 개발과 성장을 영속시키기 위해 기술연구소를 중심으로 1985년부터 고농도 유기폐수 처리기술 개발을 시작으로 하수 및 축산 폐수 중의 질소 및 인을 제거하기 위한 하·폐수 고도처리기술, 고효율 생물반응조를 이용한 소규모 오수처리기술, 유기성 폐기물인 하수슬러지 및 음식물쓰레기를 자원화하기 위한 퇴비화기술, 불특정 독성물질로부터 상수원을 보호하기 위한 바이오 모니터링시스템 등을 이미 개발하였고 또한 각종 도시 및 산업폐기물의 소각과 소각과정중 발생하는 다이옥신 등의 대기오염물질 및 휘발성유기화합물(VOC)을 제거하는 대기분야기술, 오염토양 복원 및 사후평가 기술 그리고 준설오니를 재자원화하는 기술 등이 개발중에 있으며 환경기술 개발실적으로는 18건의 국내·외 특허기술 보유, 15건은 특허 출원중, 그리고 4건의 의장 및 상표권이 등록 및 출원중에 있다.

현대건설 기술연구소에서 개발된 환경기술 및 현재 개발중인 개별 기술들의 동향을 열거하면 다음과 같다.

## 1. 고효율 바이오 모니터링 시스템

고효율 바이오 모니터링 시스템은 불특정 독성물질로부터 상수원 및 정수공정을 보호하기 위하여 사전에 신속하게 독성물질을 감지하거나 감시할 수 있는 시스템이다.

일반적으로 어류는 인간보다도 수질에 민감한 것으로 여겨지고 있으며, 수질이 양호하거나 정상적이라고 판단되는 곳에서는 어류의 움직임이 완만하고, 특이한 행동특성이 나타나지 않는 것을 볼 수 있다. 하지만, 독성물질이 유입되면 어류의 움직임은 평상시보다 빨라지고 수면으로 상승하는 빈도가 증가하게 되는데, 본 시스템은 이러한 어류의 행동을 CCD 카메라로 입력받아 영상획득기로 아날로그를 디지털 화상으로

변환 저장한다. 저장된 디지털 화상은 분석프로그램으로 이송되며, 분석프로그램은 어류의 행동특성을 이동성, 부유성 및 회피성 등 3가지 동작특성치로 설정, 퍼지(Fuzzy) 추론기법에 의해 동작성 분석을 수행함으로써 독성물질의 유입여부를 판정하며, 독성물질 유입시에는 경보를 발생할 수 있도록 구성된 시스템이다.

또한, 주요 독성물질에 대한 검증실험이 완료되었으며 실시간(Real Time) 및 24시간 연속 감시가 가능하고, 고가의 수질측정장비에 대한 보완장치로서 활용이 기대되며, 저가의 Pentium PC를 운영 하드웨어로 적용함으로써 유지관리 및 경제성이 우수한 수질감시시스템이다.

## 2. 소하천 직접정화기술

하천에 오염물질이 많이 유입될 경우 하천의 자정능력을 초과하여 하천 스스로가 해소할 능력을 상실하게 되므로, 이러한 하천의 정화대책은 하천이 스스로 지니고 있는 정화작용을 인위적으로 일부 또는 전부를 응용하여 정화효과를 증대시키는 방법이다. 소하천 직접정화기술은 일종의 접촉산화법으로서 오염된 하천수에 대한 접촉면적을 인위적으로 증대시키고 오염물질은 그 접촉면에 침전, 흡착되며, 생식할 수 있는 생물군을 증대시키기 위한 여재로서 경량골재와 페타이어를 이용하는 정화시스템이다.

충진매디아는 스티로폼, 경량골재, 목탄 및 페타이어를 이용한 실험결과, 유기물 제거(BOD/COD)에서는 경량골재가 가장 높은 효율을 나타내었으며, 영양염류(질소/인) 제거에서는 페타이어가 가장 적절한 것으로 나타나, 경량골재와 페타이어를 적용하였다.

소하천 직접정화기술에 의한 하천수(탄천)의 정화수질은 BOD 10mg/L이하, TKN 2mg/L이하, SS 20mg/L이하로 나타나 앞으로 자연하천의 수질오염방지 및 친환경적 녹지공간 조성에 적용할 수 있을 것이다.

## 3. 고농도 유기폐수 혐기성소화 기술 개발

산업폐수처리에 이용되고 있는 기존의 혐기성 처리공법의 경우 많은 운전상의 문제점을 가지고 있어, 이러한 문제점을 보완하여 높은 유기물 부하율에서도 안정적인

처리가 가능한 혐기성처리 신공법인 HAF(Hyundai Anaerobic Filter) 공법이 개발되었다.

HAF 공법은 기존의 소화조내에 Filter Media를 충전하여 Media 표면에 다량의 혐기성 미생물을 확보할 수 있도록 하였으며, 소화조 하부에도 다량의 미생물을 확보하여 Media층에서의 유기물 부하를 최소화시켜 유기물 부하변동이 큰 충격 부하에서도 안정적인 처리가 가능하도록 하였다.

1985년에 연구개발을 시작한 이후 1990년까지 5년간에 걸친 맥주폐수, 축산폐수 등 다양한 유기폐수에 대한 Lab 실험과 Pilot Plant를 이용한 현장실험을 완료한 후 '91년에는 포도주정 폐수처리 실 Plant에 본 기술을 적용함으로써 상용화하였다. 상용화 후에도 HAF 공법의 적용분야 확대 및 개량연구를 지속적으로 수행하였으며, 본 기술에 대한 우수성이 입증됨에 따라 축산폐수, 침출수 처리시설 등 14개 처리시설에 대한 상용화 실적을 보유하게 되었다.

또한 본 기술은 국내, 미국 및 일본 특허를 획득하였으며, 1993년에는 국산신기술 인정마크인 KT마크를 취득함으로써 본 기술의 우수성을 다시 한번 입증하게 되었다.

#### 4. 질소와 인을 제거하기 위한 하·폐수 고도처리기술

수질오염으로 인한 환경파괴가 날로 심각해지자 정부에서는 각종 오염물질의 배출 허용기준을 강화하고 특히 1996년부터는 부영양화 유발물질인 질소와 인 항목을 추가하여 규제하게 됨으로써 질소와 인을 배출하는 주요오염원인 생활하수, 분뇨, 산업폐수 및 축산폐수 등은 이에 대응한 고도처리가 시급하게 되었다.

따라서 1996년 이 후의 방류수 수질기준을 만족시키기 위해서는 현재 가동중인 하·폐수처리장의 경우 기존처리장에 질소와 인을 제거시킬수 있는 시설보완이 이루어져야 하며 향후 하·폐수처리장 신설시에는 질소와 인을 제거시킬수 있는 적정처리 공법이 도입되어야 하는 실정이다.

이에 따라, 1993년부터 기존처리 공정에 비해 효율적이면서도 경제적인 처리가 가능한 고도처리 시스템인 HNR(Hyundai Nutrient Removal) 공정이 개발되어 이미 국내특허를 획득하였으며, 1997년부터는 일처리용량 10~20톤/일 규모의 현장실증 실험을 수행하여 HNR 공정에 대한 최적운전 및 설계기준을 도출하였고 현재 산업폐수

가 다량 유입되는 하수처리장에 실규모 운전이 진행중에 있다.

## 5. 고효율 생물반응조를 이용한 소규모 오수 처리기술

최근들어 오·하수처리에 생물학적 처리공법과 막분리공법을 연계한 생물학적 막분리공법, 활성슬러지법에 토양미생물의 활성을 이용 처리효율을 향상시키는 방법 등 다양한 생물학적 처리기술이 개발되고 있으나, 실제적으로는 전체공정이 더 복잡해지고 있으며 처리시설의 유지관리도 더욱 어려워지고 있다. 따라서 경제적인 처리가 가능한 오염발생원 처리기술개발 필요성을 인지하여, Lab-scale 실험과 현장실증실험 그리고 실제 현장적용을 통해 시공성, 처리효율 및 유지관리가 보다 우수한 혐기·호기 겸용 HBR (Hyundai High Efficiency Bio Reactor) 시스템이 개발되었다.

주로 고농도 유기폐수처리에 적용되는 혐기성 공정 중 저온 혐기성 처리기술과 저농도 오·하수처리에 장점이 많은 고정상 생물막공정의 장점을 최대한 활용하는 것이 공정의 특징으로 본 장치는 실제현장에 적용 설치될 처리시설의 설계조건(부지형태, 부지면적등)에 따라 수직형과 수평형으로 개발되었다.

주요 적용분야로는 오염발생원 처리개념의 일반 중·대형 건물에서 발생하는 오수 처리 및 상수원보호지역내 소규모 오수처리가 해당되며, 현장 및 설계조건에 따라 다소 차이가 있지만 기본적으로 방류수 수질기준 BOD5 및 SS 농도가 10mg/l 이하로 유지될 수 있도록 설계되었다.

## 6. 건설현장 시멘트 폐수처리기술

건설현장의 시멘트 폐수처리는 주로 응집공정 및 중화처리를 이용한 처리기술이 적용되어 왔다. 그러나, 응집처리 시설을 위해서는 일정정도의 부지가 필요하며 응집제 및 슬러지 처리 비용등의 운영비가 증가하는 단점이 있다.

건설현장에서 발생하는 시멘트 폐수는 공사특성에 따라 조금씩 달라지기는 하나, 주로 시멘트입자에 의한 높은 SS, pH가 주 오염원이다. 또한, 자연침강이 잘 되지않는 미세입자의 처리가 필요하다.

이를 처리하기 위한 방법으로 기존 응집처리공정을 개선하여 자연침강 및 pH 조절만으로 고형물을 침전시키고, 미세입자의 처리는 필터에 의한 여과를 이용하여 처

리하고자 하였다. 필터는 Nylon타입의 Monofilament Type을 적용하였으며, 특수 열처리를 통해 공극을 일정 Size를 유지하게 하여 반영구적으로 사용가능하게 하였다. 이러한 필터를 회전식의 버킷에 결합하여 폐수가 유입되면서 여과되고, 버킷에 물이 차오르면 회전하여 다음 버킷으로 유입수를 처리하는 회전식 반응조를 통해 시멘트 폐수를 처리하는 것이다.

따라서, 본 기술은 응집제 주입없이 pH 조절만을 통해 고형물을 침전시키고, 필터를 이용한 회전식 여과처리를 통한 물리적 처리로서 시멘트 폐수를 처리하는 기술이다.

## 7. 건설현장 환경관리 시스템

환경전문가를 현장에 파견하지 않고도 현장에서 발생하는 환경문제를 예방, 해결 활용할 수 있는 건설현장 환경관리 전문가 시스템 (Expert System)개발에 앞서, 전문가 시스템에 기본 정보가 될 수 있는 건설현장 환경관리 시스템을 개발하였다. 상기 시스템에서는 건설현장 폐기물 분야, 수질 오염분야, 대기 오염분야, 소음/진동 분야 등으로 세분화하여 현장에서 필요한 법규 및 인/허가 사항, 위탁업체와의 계약, 오염저감을 위한 적정 처리방안 및 사례를 제시하였으며, 환경점검과 교육분야 및 ISO 14000분야도 별도의 장으로 구성하였다. 각 분야의 중요한 사항은 별도로 발췌하여 Q/A집을 구성하여 현장의 사용 편의성도 증대하였다.

개발당시 건설현장과 관련되어 발생할 수 있는 모든 환경문제를 모두 망라한 국내 유일의 환경관리 시스템으로 당사가 국내에서 선도적으로 국제환경인증제도인 ISO14000 인증을 획득하는데 토대가 되었으며, 현재는 당사의 국내외 전 현장에서 건설현장 환경관리를 적극적으로 활용하고 있다.

## 8. 준설오니 처리 및 재활용 기술

담수호, 하천 및 폐쇄성 해역에서 양질의 수자원을 확보하기 위한 오염 퇴적물 준설사업시 고농도로 오염물질을 함유하고 있으며, 다량으로 발생하는 준설오니의 처리 및 재활용할 수 있는 기술을 개발하는 것이 본 연구의 목적이다.

최근 팔당호등 상수원으로 이용되고 있는 호소나 하천의 오염이 심화되어 오염 퇴

적물 준설사업에 대한 사업 타당성이 검토되고 있으나, 국내에서는 준설오니 처리 및 재활용 기술에 대한 연구가 미비한 실정이며, 국내 여건상 준설오니를 처분할 매립지 확보 또한 어려움을 가지고 있다.

따라서 본 연구에서는 호소나 하천에서 부영양화의 유발물질인 인, 질소 및 유기물질을 오염 퇴적물의 주요 제거대상 물질로 선정하였으며, 고농도로 오염된 준설오니는 현장 열처리(Thermal Treatment)후, 매립지 확보의 문제를 해결할 수 있도록 준설지역에 재매립하는 기술을, 저농도로 오염된 준설오니는 바이오 슬러리(Bioslurry) 및 혐기성 샌드파일(Anaerobic sand file)로 처리하여 주변 농지등에 객토제 및 토지 개량제로 재활용할 수 있는 기술에 관한 연구를 진행중에 있다.

## 9. 하수슬러지 퇴비화기술

하수슬러지는 하수 및 폐수를 정화하는 과정에서 발생하는 폐기물로 80% 이상의 수분을 함유하고 있을 뿐만 아니라 대부분이 유기물이므로 매립할 경우 부패되어 악취, 침출수 및 해충이 발생되어 2차적인 환경오염을 유발하고 있다. 하·폐수의 발생량이 급격히 늘어나 2006년에는 하수슬러지의 발생량이 285만톤에 이를 것으로 예측하고 있으나 매립지 부족과 지역이기주의로 매립에 의한 슬러지의 처리는 한계에 이르고 있다.

또한, 1997년에 개정된 폐기물관리법에는 '2001년부터 하수슬러지의 직매립이 금지되고 소각 또는 퇴비화 처리를 하여야 한다' 라고 명시되어 있어 폐기물의 재활용 및 비용 절감의 양측면을 고려한 새로운 처리 방법의 모색이 절실한 시점이다.

G7환경공학기술로 개발된 HSC(Hyundai Sludge Composting)공정은 미생물을 이용하여 슬러지를 분해 및 안정화시켜 재활용이 가능한 유기질 부산물 퇴비를 생산하는 기술로 타 공정에 비하여 운전비가 저렴하고 에너지 효율이 높은 것으로 평가받고 있다. 또한, 입형 다단 방식으로 설치 면적이 작아 국내 중소규모 하수처리장에 쉽게 적용할 수 있는 장점이 있다.

현재 독자 개발한 장치를 이용하여 전남 나주시 환경사업소에 현장 적용을 통해 생산되는 퇴비는 과수농가에 시험 보급 중에 있고 여타 하수처리장으로부터 현장 설치에 대한 요청을 받고 있는 실정이다.

또한 본 장치의 개발로 인하여 순수 국내기술을 이용한 슬러지 퇴비화 기술이 확보되었으며 매립지 사용년한 증대와 함께 슬러지로 인한 토양 및 수질오염을 해결할 수 있게 되었고 부산물 퇴비를 사용함으로써 유기농법의 확산과 함께 토양의 산성화 방지 및 물리성 개선에도 일조할 것으로 보인다.

## 10. 음식물쓰레기 퇴비화기술

도시쓰레기의 약 40%에 달하는 음식물쓰레기는 현재 대부분이 매립처분되고 있는데 가용할수 있는 매립지는 턱없이 부족하고, 주변 사람들이 매립지를 유치하는 것에 부정적이므로 음식물쓰레기 처리에 대한 대책이 시급하다.

음식물쓰레기는 80%이상의 수분을 포함하고 있어서 소각하기에는 처리비용이 높아 적합하지 않으며 특히, 우리나라의 음식물쓰레기는 유기물함량이 높아 미생물을 이용한 퇴비화나 재활용의 가치가 커서 최근 퇴비화를 중심으로한 다양한 재활용 방법이 모색되고 있다.

개발된 음식물쓰레기 퇴비화장치는 건조단에서 퇴비화에 최적인 함수율을 만들어 발효단에서 2차로 퇴비화 과정을 진행시키는 새로운 시스템으로 90%에 달하는 높은 감량화를 달성하였으며 장치의 크기도 대폭 줄일수 있는 장점을 내포하고 있다.

## 11. 오염토양 복원기술

최근들어 급속한 산업화와 화학물질의 과다한 소비, 부적절한 처리 및 불법처리로 인하여 토양 및 지하수의 오염문제가 심각하게 대두되고 있다. 토양오염은 지하수, 지표수 등 2차 환경오염을 유발하게 되며 이러한 2차오염은 오염물질의 유동에 의하여 오염되지 않은 지역으로 광범위하게 확산되어 정화가 더욱 어려워지게 되어 오염된 토양은 가급적 빠른 시간 내에 적절한 방법으로 정화하는 것이 바람직하다.

오염토양 복원기술은 적용메카니즘에 따라서 생물학적 처리기술, 물리학적 처리기술, 화학적 처리기술, 열적 처리기술 등으로 크게 나눌수 있으며 오염지역의 지역적 특성과 제반 환경에 따라 이들 기술을 단독 혹은 복합적으로 적용하여 정화하게 된다.

국내 오염토양 복원기술은 여러 기술을 개발 또는 검증하는 단계로 관련 시장이 형성되는 초기시기라 할 수 있으며 오염토양을 복원하는 기술이 실용화되기 위해서는



「오염개요 조사 → 분석 및 예측 → 복원작업 시행 → 복원후 확인」등의 절차에 의해 이루어져야 한다.

### ① 토양세척공정을 이용한 오염토양 복원기술

현재 연구가 진행중인 『토양세척공정을 이용한 오염토양 정화기술』은 오염토양을 굴착한후 액상매개체를 이용, 오염물질을 분리하여 신속하게 처리하는 방법으로 타기술과 비교하여 정화시간이 매우 짧으며 광범위한 물질을 대상으로 적용할 수 있다. 또한 세척효율을 증가시키기 위하여 대상물질에 따라 적절한 세척제를 사용하며, 특히 미세입자에 흡착된 오염물질을 제거할 수 있도록 다양한 방법을 연구하고 있다. 따라서 본 기술은 오염물질을 신속하게 처리할 필요성이 있는 지역에 효율적으로 적용할 수 있으며 타 기술과 병행하여 사용시에는 오염물질의 부피를 줄여 처리비용의 감소와 처리효율의 증대를 위한 전처리공정으로 사용할 수 있다.

### ② 오염지역 복원평가 기술

현재 연구가 진행중인 『오염지역 복원평가 기술』은 오염된 지역을 생물학적으로 정화하기 위한 타당성 및 운영인자 등을 결정하는 (생)분해의 예측(prediction of biodegradability)기술과 복원후 환경독성을 평가(estimate environmental toxicity)하거나 위해성을 평가(risk assessment)하는 분야라 할 수 있다. 특히 환경독성 평가기술은 복원(remediation)이라는 의미가 『생태계 원기능의 회복』으로 정의된다고 볼때 생물검정(bioassay)을 통한 평가를 화학적 정량분석과 반드시 병행해야만 오염토양 복원의 결과를 본질적으로 확증할 수 있기 때문에 매우 중요한 기술이다.

따라서, 당 연구소에서는 각 단계의 개별기술 개발 뿐만아니라 토양오염을 생태계 원기능 회복이라는 관점에서 가장 합리적인 방안을 도출하는데 초점을 맞춰 심도있는 연구개발을 하고 있다.

## 12. 점토광물을 이용한 다공성 소재제조 및 활용기술

본 연구는 일반광물에 비해 흡착능력이 우수하고 비표면적이 큰 점토광물을 이용하여 일정크기의 기공을 갖는 점토질 다공성 펠렛을 개발하여 환경오염을 방지하는

환경소재(eco-materials)로 활용하는데 그 목적이 있다. 여기서 환경소재란 폐수, 폐가스 및 오염토양 중의 유기물을 섭취 분해하는 미생물의 서식처(habitat)역할을 하는 비표면적이 큰 다공성 펠릿을 말한다.

다공성 펠릿의 제조 방법은 고농도 분산 슬러리를 발포시킨 후 건조 또는 겔성형을 이용하여 제조하게 된다. 이때 주요기술로는 고농도 분산 슬러리의 제조 및 발포기술 그리고 겔성형 기술이라 할 수 있다. 발포기술 및 성형기술은 펠릿의 기공율, 기공크기 및 기공형태 등 기본물성에 크게 영향을 미치게 되며, 이들 물성은 미생물 고정화 담체로서의 기능을 좌우하게 된다. 따라서 본 연구는 펠릿의 제조기술과 환경소재로의 응용기술로 대별되며, 각각의 기술분야에서는 일정한 물성을 갖는 펠릿의 파울링 규모 생산공정기술의 확립과 물성에 따른 미생물의 흡착기구 및 유기물 제거율에 대한 평가가 이루어진다.

환경오염에 대한 인식증대로 인해 공장이나 폐수처리장에서 나오는 방류수의 수질 기준이 강화되어 오폐수 처리시설에 대한 비용은 날로 증가하고 있으며, 오염물질의 효율적인 제거율과 처리시간 단축이 필수불가결한 사항이 되어 미생물의 서식처 역할을 하는 담체를 이용한 기술이 필요하게 되었으며, 악취 및 VOCs제거 처리공정의 경우에 있어 세정, 흡착, 연소, 산화 등 물리적 처리법이 많이 이용되고 있으나 그 유지비용이 많이 들기 때문에 생물학적 처리기술(Bio-Filter)에 관한 사항이 관심을 일으키고 있다. 탈취제에 사용하고 있는 담체는 악취 기체상에 대한 접촉면적이 크고 탈취 미생물에 대한 부착능력이 뛰어나야 할 뿐 아니라 강도가 높고 가벼우며 압력손실이 적을수록 유리하다. 이러한 미생물 부착매디아는 미생물의 활동을 증대시키고 미생물의 일령을 높이며 온도나 pH와 같은 외부적 부하에 강하다는 특징을 가지고 있다.

이와같이 점토광물은 일반 광물에 비해 기계적 강도가 크며 내열성 및 내화력성이 우수할 뿐 아니라 표면 거칠기가 큼으로 흡착능력이 뛰어나고 비표면적이 크기 때문에 일정크기의 기공을 갖는 무기질 다공성 펠릿을 제조할 경우, 폐수처리, 폐가스처리 및 오염토양 정화 등에 있어서 미생물 고정화 담체로 활용 가능한 환경소재로 각광받을 것으로 기대된다.

### 13. 폐기물 소각시 발생하는 대기오염물질 및 휘발성유기화합물(VOC)을 제거하는 기술

가속화되는 산업화사회에서 산업폐기물의 발생량이 급속도로 증가하고 있어 산업폐기물의 적정 처리는 우리의 환경을 지키는데 상당히 중요한 과제이다. 산업화의 첨병인 일본의 경우 산업폐기물의 발생량이 일반폐기물의 발생량의 약 10배가 되며 이중 90%는 재활용되고 있다.

재활용의 기본개념에서 본다면, 산업폐기물을 소각처리하여 그 발생열을 이용하는 방법 역시 열적 재활용(Thermal Recycle)으로 볼수 있고, 소각처리후 남은 잔류물질을 안정화시켜 처분하는 방법은 오염의 확산 방지라는 측면에서 바람직하다.

하지만 국내의 경우 산업폐기물 소각로를 평가할 수 있는 프로그램이 아직 개발되어 있지 않고, 부품을 외국에서 수입하여 조립하는 단계이므로 시스템전체에 대한 이해가 부족하다.

본 연구는 이러한 부분을 고려하여, 효율적으로 산업 폐기물 소각로를 평가하는 프로그램을 개발하고, 광범위한 산업 폐기물을 처리할수 있는 소각로를 개발함으로써, 산업폐기물의 안전한 처리방법을 제시할수 있으리라고 기대된다

### 14. 가스화장치를 이용한 지정폐기물 처리기술

일반적으로 지정폐기물의 처리방법으로 Cement Kiln을 많이 적용되어 왔으나, 이러한 처리방법은 다이옥신의 발생이라는 문제점 때문에 미국의 경우 많은 반대에 직면하고 있다. 따라서, 지정폐기물을 별도로 안전하게 처리하는 방법에 대한 연구가 필요하며, 이 목적에 부합되는 열처리 장치로 가스화 시스템을 선택하여 이에 대한 실용화 장치의 개발이 본 연구의 목적이다.

가스화 장치는 산화분위기에서 진행되는 소각이나, 무산소 분위기에서 진행되는 열분해와 달리, 부분적으로 산소를 공급하여 전체적으로 일산화탄소를 발생시키며, 이렇게 발생된 일산화탄소는 전체적으로 환원분위기를 유지시킨다. 따라서, 가스화 장치는 일반적인 소각에 비하여 중금속의 휘발·배출량이 적고 비산재 중에 흡착되어 있는 산소의 농도가 낮고, 환원성 분위기의 배기가스가 발생되므로 상대적으로 다이옥신 발생이 억제되어 질 수 있다는 장점을 가지고 있다.

일반적으로 폐기물에 적용되는 가스화 장치는 Kiln형과 유동상형이 존재하며 Entrained Bed 형의 가스화 장치는 적용이 어렵다. 본 연구에서는 유동상형의 가스화 장치를 개발하고 이에 대한 발생가스를 소각재의 용융 등에 직접 이용하는 공정 및 각각의 Unit에 대한 적정성 평가를 수행할 예정이며 현재는 유동상식 가스화 장치의 설계 및 제작에 관련된 제반작업을 진행 중이다. ■■■