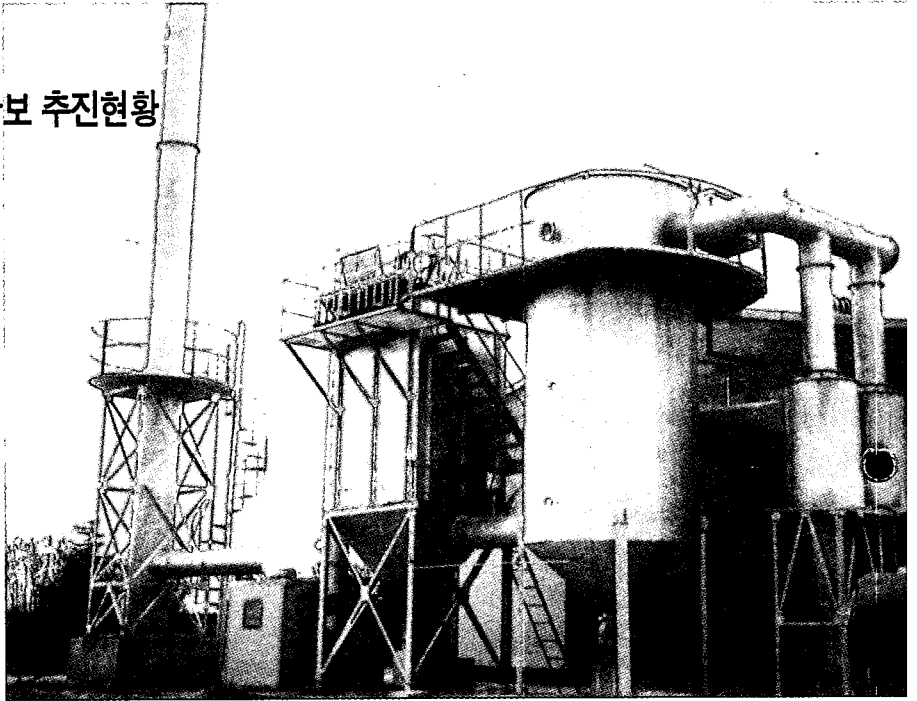


.....

기획특집

G7 PROJECT 1단계

기술기반확보 추진현황



G-7 환경공학 기술개발사업중 폐기물 처리기술 개발 1단계 사업 추진현황

올들어 GATT체제가 WTO체제로 전환됨에 따라

세계경제는 무한경쟁시대를 맞아 그 여파는 모든 산업활동에 영향을 주어 국제경쟁력이

미흡할시는 도태될 수 밖에 없는 시점까지 이르게 될 것으로 예상된다.

이에 우리나라는 오는 21세기에 선진국대열에 동참할 수 있도록

과학기술개발을 위해 21세기 선도기술개발사업인 G7 PROJECT를 추진하고 있다.

그 중 폐기물 처리기술개발에 대해 소개한다.



이길철 / 국립환경연구원 폐기물연구부장

세계 교역규모가 확대되고 국민 총생산에 대한 수출입 비중이 증가 될 수록 한나라의 경제는 세계경제 의 흐름에 영향을 받게된다. 특히 우리나라와 같이 원자재의 대부분 을 수입에 의존하고 있는 자원빈국 은 세계경제의 불황 또는 호황 국 면에 직접 노출되어 있어 국가경제 에 직접 영향을 받게된다. 그러나 GATT 체제가 세계교역질서를 지배 하던 지난해까지는 한해의 국제수 지가 흑자인지, 적자인지에 따라 정 부와 기업의 경제능력을 판단하는 정도에 그쳤으나, 1995년대부터 WTO 체제로 전환됨으로서 세계경 제는 필연적으로 무한경쟁시대를 맞게 되었으며, 무한경쟁의 여파는 모든 산업활동에 직접 영향을 주어 국제 경쟁력이 낮은 산업이나 기업 은 도산할 수 밖에 없고, 이러한 경 우에는 국민 개개인에게 직접 경제 적인 손실을 주게될 것이다.

이와같은 세계경제 질서의 새로 운 변화는 이미 예견되어 왔던 선 진국의 기술패권주의(Techno-Hegemony), 기술국수주의(Techno-Chauvinism)의 강화에 따른 결과이 다. 그러므로 선진국은 이미 소유하 고 있는 지적소유권이나 공업소유 권을 무기로 하여 과학기술수준이 낮은 중진국이나 개발도상국을 경 제적으로 예측화시켜 갈 것으로 예 상할 수 있다. 이러한 국제적인 어 려운 경제 상황하에서 앞으로 우리 나라가 선진국의 분업기지가 될 것 인지, 아니면 선진국에 진입할 수 있을 것인가의 여부는 우리나라의 과학기술수준을 빠른 기간안에 선 진국 수준에 도달시킬 수 있을 것 인가 없을 것인가에 달려 있다고 본다. 이미 정부에서는 이와같은 당

G7 프로젝트중 폐기물 처리기술 개발의 중과제는 폐기물의 자원화 기술, 저공해 소각기술 및 저오염/무공해 공정기술 등 4개의 중과제가 수행되고 있다.

면과제를 슬기롭게 극복하여 다가 오는 21세기에 우리나라가 선진국 대열에 동참할 수 있도록 하기위해 우리나라의 낙후된 과학기술을 중 점적으로 개발하기위해 1992년부터 2001년까지 10개년 계획으로 국제 경쟁력 확보가 가능한 첨단제품인 초고집적반도체, 광역대 종합정보 통신망, 고선명 TV, 신의약·신농 약 및 첨단생산시스템 등 5개 제품 화 기술개발과 경제발전과 삶의 질 향상에 절대적으로 자력확보가 필 요한 첨단·전자·에너지 첨단소

재, 차세대자동차, 신기능생물소재, 환경공학, 신에너지 및 차세대원자 로 등 6개 원천기술 개발사업을 중 심으로 21세기 선도기술개발사업 (G7 프로젝트, 일명 HAN project)을 추진하고 있다. 14개 과제중 환경부 가 주관부서인 환경공학기술개발 은 1단계인 1992년 10월부터 1995년 10월까지 3개년에 걸쳐 21개 중과 제를 선정하고 경쟁입찰방식인 공 모를 거쳐 주관연구기관을 선정하 여 시행하고 있으며 21개 중과제중 폐기물처리기술 분야는 폐기물의



자원화기술, 저공해 소각기술, 유해 폐기물 처리기술 및 저오염/무공해 공정기술 등 4개의 중과제가 수행되고 있다.

중과제의 선발배경

폐기물은 생산 및 소비활동의 결과로 발생되며, 발생원 및 성상에 따라 유해(혹은 특정)폐기물과 일반폐기물로 구분된다. 한편 폐기물의 부적절한 관리는 토양 및 지하수오염을 초래한다. 따라서 생산 및 소비활동으로부터 야기되는 폐기물과 폐기물로 인한 대기, 수질, 토양오염을 어떠한 방법으로 감소시킬지에 관한 방법을 제시하는 것이 본 연구개발의 목표가 된다.

발생된 폐기물에 의한 토양 및 지하수 오염을 방지하기 위해서는 폐기물의 처리처분기술이 필요하다. 처리기술은 유해폐기물의 독성을 줄이거나 최종처분시에도 안전하여야 하므로 처리대상 폐기물을 감량하는 자원화 기술 및 폐기물을 소각처리하여 부피, 독성을 감소시키는 동시에 에너지를 회수 할 수 있는 소각처리 기술등의 중간처리 기술 등이 중요한 핵심기술이 되고 중간처리 후의 잔재를 안전한 방법으로 처분하는 매립기술은 일련의 폐기물 관리수단중 최종적인 처리수단으로 역시 핵심기술의 하나이다. 이상의 처리·처분 기술은 발생폐기물의 안전 관리기술인 동시에 토양 및 지하수 오염의 방지를 위한 예방적 기술이 된다. 이와 더불어 과거의 부적절한 폐기물 관리로 인해 빚어진 오염토양 및 지하수의 정화기술 개발도 중요한 당면 과제이다.

한편 생산 및 소비활동에서 폐기물의 발생을 원천적으로 줄일 수 있는 재질의 전환, 생산공정개선, 무배출 시스템 등의 청정기술의 개발이다. 기존의 환경정화 방법인 오염물질 사후처리 기술(End of Pipe Technology)은 원천적으로 에너지 및 자원의 낭비를 감소시킬 수 없

을 뿐만 아니라 매립지의 침출수, 연소가스 처리 부산물, 폐수 처리 슬러지 등으로 변형된 양상의 오염물질의 처리라는 새로운 문제를 동반하므로 완벽한 환경오염 문제의 해결이 될 수 없으며, 점차 강화되는 환경 규제 기준을 맞추는 데에도 이미 한계성을 여실히 나타내고

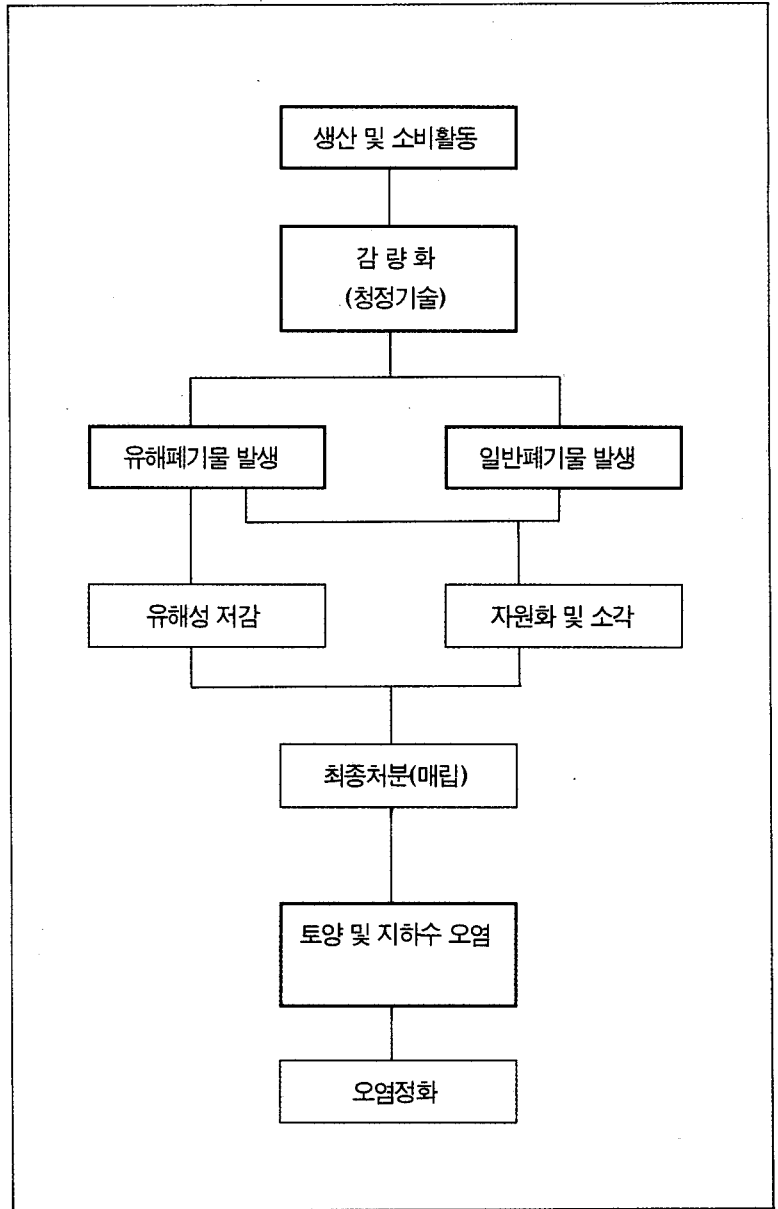


그림 1. 폐기물로 인한 환경오염의 인과관계 및 오염저감 수단

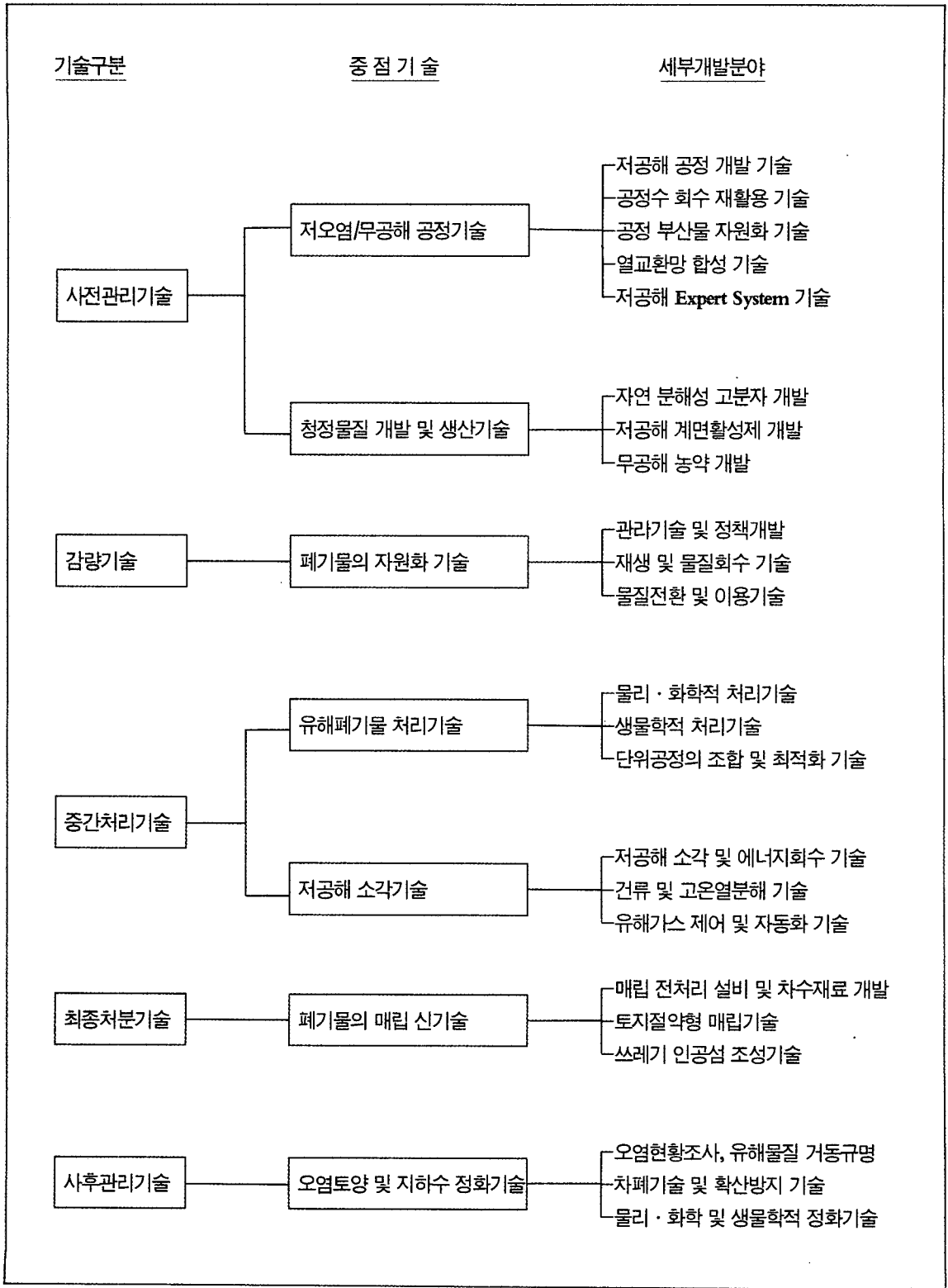


그림 2. 폐기물분야 처리기술 체계도

있어 오염물질의 배출을 최소화 할 수 있는 원료의 전환, 생산공정의 개선 등 저오염/무공해 공정 개발의 중요성이 증대되고 있다.

이와 같은 폐기물로 인한 환경오염의 인과관계와 오염저감수단을 기술의 성질별로 구분하여 도식화하면 그림 1과 같고 이를 해결할 수 있는 처리기술을 도식화 하면 그림 2와 같다.

그림 2에서 나타난 사전관리기술인 저오염, 무공해공정기술, 청정물질개발 및 생산기술, 감량기술인 폐기물자원화기술, 중간처리기술인 유해폐기물 처리기술, 저공해 소각기술, 최종처분기술인 폐기물의 매립신기술, 그리고 사후관리기술인 오염토양 및 지하수 정화기술이 G7 폐기물 처리기술분야에서 연구개발 하여야하는 중점기술로서, G7의 중과제에 해당될 수 있다.

1단계(92.10~'95.10)에서는 7개 중점기술 중에서, 우선적으로 시행되어야 할 폐기물의 자원화기술, 저공해소각기술, 유해폐기물 처리기술 및 저오염/무공해공정기술 등 4개 과제를 중과제로 선정하여 산·학·연 공동연구로 추진되고 있다.

G7 폐기물 처리기술분야 연구 개발 현황

1단계인 1992.10~1995.10(3년간)에 걸쳐 G7 폐기물처리기술분야로 수행중에 있는 기술개발과제의 추진현황은 표1과 같다.

표 1에서 보는 바와 같이 G7 폐기물처리기술분야의 1단계('92.10~'95.10)의 총투자 규모는 정부지원 78억 8천 9백만원, 민간(기업)부담 118억 2천 6백만원을 합하여 총 197억 1천 5백만원으로 거의 200억

원에 육박하고 있다. 폐기물자원화 기술개발연구의 세부과제를 보면 유해폐기물의 안전처리 및 회수, 폐기물의 퇴비화, 폐기물의 회수 및 물질전환 이용 및 폐기물의 재활용 기술로서 연구대상이 되는 폐기물은 폐용매, 슬러지, 맥주슬러지, 페타이어, 폐전지 등으로 다양하며, 1단계 1차년도('93.10)에 사업이 종료된 시멘트공정에서 페타이어 열이용기술개발연구는 이미 1일 대량규모의 페타이어를 시멘트킬른(소성로)에서 무공해 연소할 수 있는 실증실험에서 실용성 있는 기술로 평가되었고, 1단계 2차년도('94.10)에 사업이 종료된 폐기물자원화 전처리기술개발연구의 성과품인 수송압축차(Transpak)는 그림 3에서 보는 바와 같이 참여기업인 (주)진도에서 상품화하여 이미 판매되고 있다. 저공해소각 기술개발연구의 세

표1. G7 폐기물 처리기술분야의 1단계 기술개발 과제현황

(단위 : 백만원)

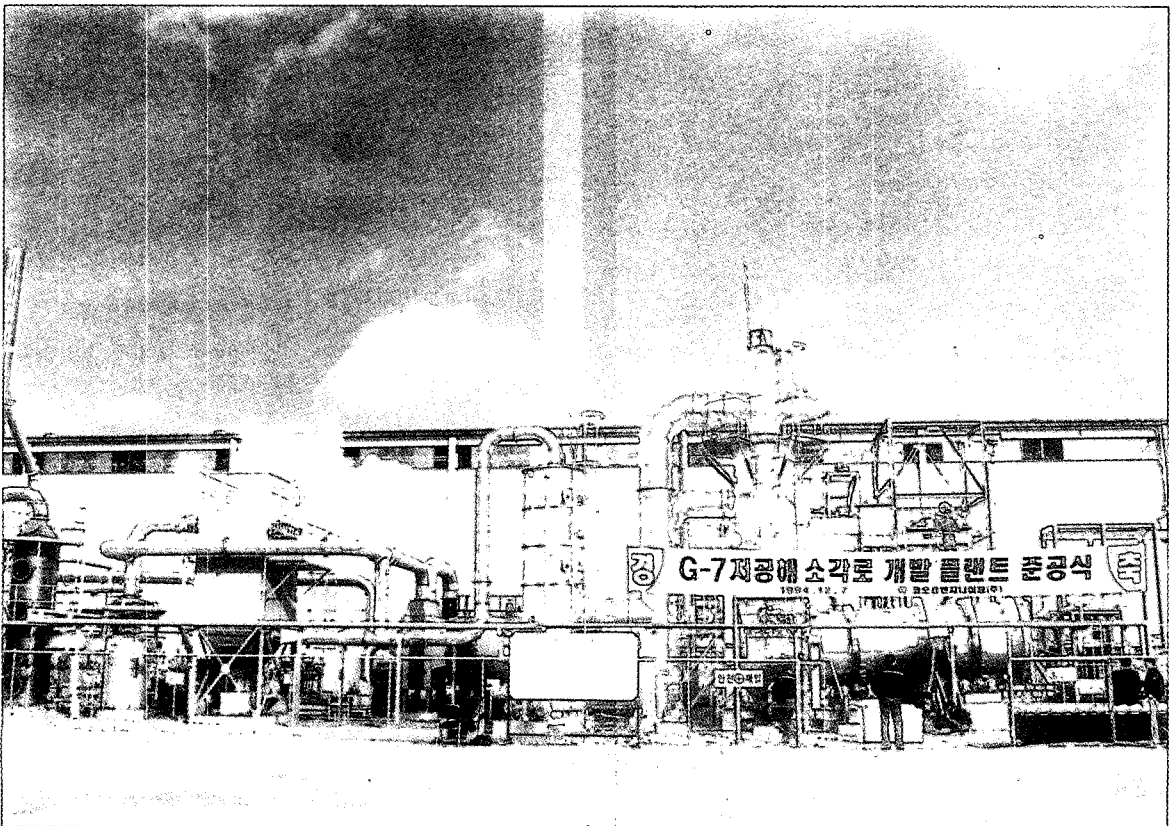
중과제명	계			1차년도			2차년도			3차년도					
	연구비			세부 과제수	연구비			세부 과제수	연구비			세부 과제수	연구비		
	계	정부	민간		계	정부	민간		계	정부	민간		계	정부	민간
계	19,715	7,889	11,826	19	1,851	1,058	793	16	6,835	3,110	3,725	23	11,029	3,721	7,308
•폐기물 자원화기술	5,889	3,215	2,674	11	1,019	708	311	10	3,160	1,457	1,703	7	1,710	1,050	660
•저공해 소각기술	10,695	2,971	7,724	4	622	250	372	3	3,409	1,520	1,889	3	6,664	1,201	5,463
•유해폐기물 처리기술	1,634	770	864	-	-	-	-	-	-	-	-	5	1,634	770	864
•저오염/무공해 공정기술	1,497	933	564	4	210	100	110	3	266	133	133	8	1,021	700	321

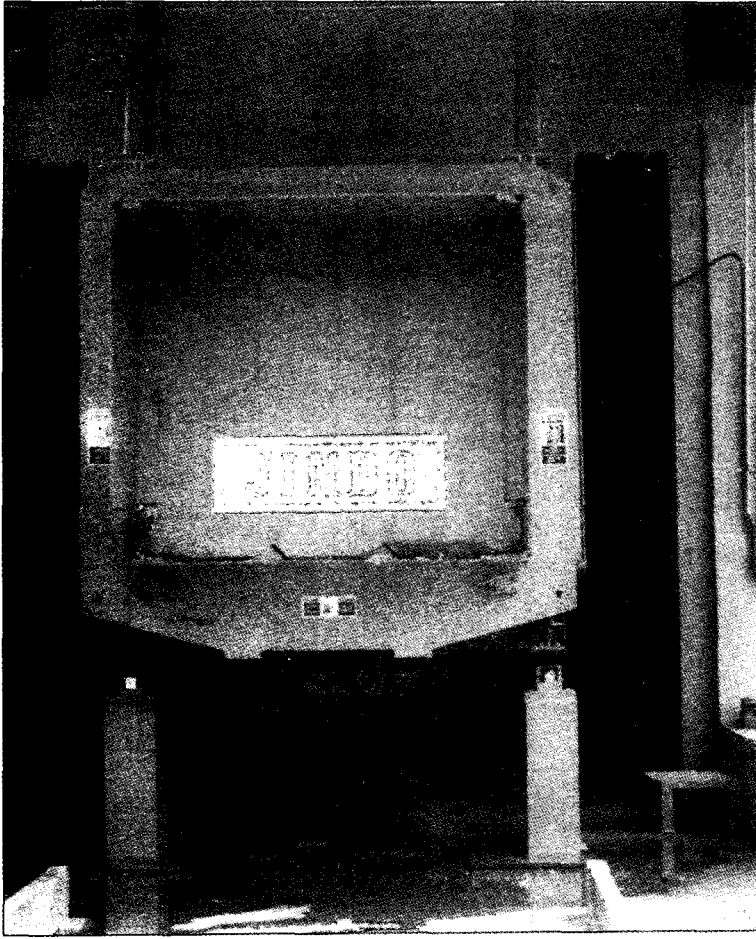
부과제를 보면 소각기술로 스토카, 로타리킬른, 유동층 및 신기술인 적외선소각기술이 포함되어 있으며, 1단계('92.10-'95.10) 사업기간중에 세부과제로 수행되고 있는 대도시형 저공해소각 시스템개발 및 유동층 소각에 의한 특정유해폐기물 소각설비 및 폐열회수 기술개발연구는 금년중에 실증규모의 pilot 시설을 설치하여 '94.12 7 시험가동 준공식을 개최하였으며, 동 연구와 관련하여 2종의 특허를 출원중에 있다. 유해폐기물 처리기술은 1단계의 3차년('94.10-'95.10)에 처음 수행되는 과제로 세부과제로는 유해폐기물을 무해화하는 생물학적, 화학적, 물리적 처리기술 및 첨단소각기술인 plasma 열원을 이용한 소각기술을 비롯하여, 폐기물의 불안전

폐기물자원화 기술개발연구의 세부과제를 보면 유해폐기물의 안전처리 및 회수, 폐기물의 퇴비화, 폐기물의 회수 및 물질전환 이용 및 폐기물의 재활용기술로서 연구대상이 되는 폐기물은 폐용매, 슬러지, 맥주슬러지, 페타이어, 폐전지 등으로 다양하며, 저공해소각 기술개발연구의 세부과제를 보면 소각기술로 스토카, 로타리킬른, 유동층 및 신기술인 적외선소각기술이 포함되어 있다.

매립에 의한 오염토양을 정화할 수 있는 기술까지를 포함하고 있으며 향후 3개년에 걸쳐 1단계사업이 수행될 계획으로 있다. 저오염/무공해 공정기술은 1단계의 1차년도('92.10-'93.10)에 크리스탈 유리산업에서의 무오염시스템개발, 도금공정으로부터 유기금속회수 기술개발, 금속가공공정의 오일함유폐액의

감량화 및 재이용시스템개발, 유지공업의 부산물로부터 유가자원의 회수 및 재이용연구 등 4개의 세부연구과제가 선정되어 3개년에 걸쳐 수행되고 있으며, 저오염/무공해공정기술의 개발이 폐기물처리기술 분야가 지향하는 최종목표라는 인식의 확산에 따라, 1단계의 3차년도('94.10-'95.10)에 스테인레스강의





청정산세기술개발, 폐수절감을 위한 염료제조산업에서의 저오염공정 기술개발, 전해법에 의한 인쇄회로기판 제조공정의 식각 폐수로부터 식각용액의 재생 및 구리의 회수 및 니트로화 반응의 클린프로세스화 연구 등 4개의 세부과제를 추가로 선정하여 수행중에 있으며, 이들 기술이 개발되면 직접 산업현장에서 적용될 수 있는 실용기술이 될 것이다.

맺음말

정부가 주도적으로 역할을 담당하고 있는 G7 선도기술개발사업이 착수된 후 금년은 1단계('92.10-'95.

10)사업이 마무리되는 해로서 정부, 산업계, 학계 전문가를 비롯하여 관심있는 모든 국민이 기술개발결과에 대해 기대를 하고 있으며, 기술개발의 결과가 직접 산업현장에 적용되어 생산성 향상에 기여하기를 바라고 있다.

특히 대기, 수질, 폐기물 등 환경오염문제의 해결은 모든 국민이 바라는 중요한 국가정책의 하나로 맑은물과 깨끗한 공기, 폐기물의 재활용과 유해폐기물의 안전한 처리·처분이 조속히 이루어질 수 있어야 한다.

우리나라의 환경공학기술이 선진국 수준으로 발전되어 모든 환경기반시설을 비롯하여 환경오염 정

화시설의 국산화 보급이 실현되고 수출전략산업으로 까지 확대발전되어야 할 것이다. 이를 위해 산·학·연이 공동연구 할 수 있는 기반이 마련되어 있고, 범정부적으로 지원되는 G7 선도기술개발사업은 국민의 기대에 어긋나지 않도록 참여연구원들의 연구노력이 더욱 요구되고 있으며 1단계사업 시행과정에서 도출된 연구수행상의 문제점이 보완되어야 할 것이다.

G7 폐기물처리기술분야의 1단계 사업추진중에서 어려웠다고 생각되는 점은 폐기물처리기술이 물리, 화학, 생물, 기계, 전기, 전자 등 종합과학기술이 연계된 기술이며, 연구개발의 결과가 장치산업이므로 2차오염을 우려한 NIMBY 현상으로 인해 연구용부지 확보에 어려움이 있었으며, 특히 연구개발된 소각시설등은 시설의 규모가 크고 투자재원이 막대하게 소요되고 있음에 비추어 연구개발이 끝난후에도 계속하여 사용할 수 있도록 하는 방안이 강구되어야 할 것으로 사료된다. 또한 조속히 수행되어 국내에 보급되어야 한다고 판단되는 폐기물처리 기술중에서 현재의 여건에서 경제성이 없는 경우 기업의 참여가 소극적이어서 기술개발이 지연되는 경우도 있다고 본다. 끝으로 G7 선도기술개발사업의 목표가 국제경쟁력강화에 있으므로 다가오는 21C에 대비하여 환경과학기술의 세계화를 위해 정부, 민간기업 및 참여연구자는 혼연일체가 되어 더욱 더 폐기물처리기술개발에 매진하여야 할 것이다.