

# 청정생산지원센터(KNCPC)의 폐기물 재활용활동

## 1. 서론

자원의 효율적 사용과 재활용에 의한 자원 소모 감소, 그리고 오염물질의 배출 최소화를 위한 청정생산 기술의 개발과 이전확산은 매우 중요하며, 세계 각국에서도 이와 관련한 지원과 투자가 확대되고 있다. 국내에서도 국제환경규제와 환경협약에 적극적으로 대응하고, 또한 부존자원이 매우 적은 국내 현실을 감안하여 산업현장 내에서의 자원재활용이나 기업간의 부산물교환에 의한 자원생산성 향상과 같은 활동을 지원하고자 청정생산기술사업이 진행 중이다. 표 1. 과 표 2. 에서 볼 수 있는 것과 같이 유럽을 포함한 선진국에서는 유해물질 사용 규제와 더불어 재활용에 초점을 맞춘 환경규제를 수단으로 한 무역 규제를 단계적으로 강화하고 있다. 따라서 폐기물의 발생을 제3자가 수거해 가서 처리하는 방식으로는 근원적으로 환경친화적인 생산시스템의 구축이 가능하지 않으며, 이와 더불어 생산량의 증가나 또는 공장증설과 같이 다량의 제품생산에 따른 폐기물 발생량 증대로 환경적 오염 가능성이 더 증대될 수 있기 때문이다.

표 1. 주요 국제 환경 협약

협약명	년도	해당분야	내용
몬트리올의정서 (비엔나협약)	1987	전자, 반도체	- CFC등 오존층파괴물질 규제 - 100% 사용금지 의무 적용(2010년)
교토 Protocol (기후변화협약)	1997	산업전반	- 지구온난화 물질규제(CO <sub>2</sub> , PFC포함 6개 물질) - 에너지 사용과 관련된 협약으로 전산업에 영향을 끼침
바젤협약	1989	화학	- 유해폐기물의 국가간 이동 및 그 발생 억제 - 수은, 카드뮴 등 45종 유해 폐기물 지정
도하개발 어젠다 (New Round)	2004	산업전반	- 환경과 무역규제의 연계 - 산업전반에 대한 환경규제의 심화
스톡홀름 협약	2001	화학, 농약산업	- 살충제, 다이옥신, 퓨란 등 POPs 규제
WSSD (Rio협약+10, agenda21)	2002	산업전야	- 10개년 프로그램의 수립 및 추진 - 청정생산 및 생태효율성을 위한 투자 증진

주: CFC: chlorofluorocarbon, PFC: perfluorocarbon, POPs: persistent organic pollutants, WSSD: world summit on sustainable development

표 2. 주요 국제 환경 규제

규제명	발효년도	해당분야	내용
WEEE	2003. 2. 13	전기, 전자	- Recycle비율 75%(2007년 1월), 95%달성 (2015년)
RoHS	2003. 2. 13	전자, 자동차	- 납포함 중금속 6개 물질에 대한 사용규제(2006년 7월)
ELV	2003. 7. 1	자동차	- 차량중량의 85% 리사이클, 80% 회수/재이용(2006년)
EEE	2004 시행	전기, 전자 부품/소재	- 제품전과정 환경성 규제 · 시장출시 이전단계에서 제품의 환경적합성 평가 · 전과정 제품설계요소의 환경성 규제
EURO II, III, IV	2000. 1	자동차	- 승용차의 배기가스 자기진단장치 탑재 의무화 - EURO IV의 경우(2005년) 배기가스규제치가 III 대비 50% 강화
LEV, Tier(美)	2004 시행	자동차	- Tier II 수준으로 강화(2004년): NOx 규제 대폭강화 (USEPA) - LEV II는 LEV I 보다 NOx규제 75% 강화 (California주)
PIC	미정	화학산업, 농약산업	- 선진국 중심으로 시행예정 - 산업용/소비자용 화학물질, 농약의 수출입시 사전승인 의무화
에코라벨	1992. 3	가전, PC, 섬유 등	- LCA입각하여 부가 - 민간단체의 자발적인 참여
IPP	미정	산업전반	- EU에서 Green paper 작성 각 국가별로 시범적용 중 - 환경친화제품의 생산/소비 촉진 및 EU역내 거래 활성화

주: WEEE: Waste electrical and electronic equipment

ELV: End-of-Life Directive

EEE: Environment of electrical and electronic equipment

RoHS: Restriction of the use of certain hazardous substances in electric & electronic equipment

LEV: low emission vehicle

PIC : prior informed consent

IPP: integrated product policy

USEPA: united states environmental protection agency

LCA: life cycle assessment

## 2. 청정기술개발사업

자원재활용은 매우 중요하며 특히 기업의 공장 내에서의 재활용은 기업의 생산성 향상과 원가절감 측면에서 매우 의미가 크다. 표 3. 에서 볼 수 있는 바와 같이 청정생산기술사업에서 재활용과 관련하여 지원하고 있는 내용은 크게 두 가지로 나눌 수 있다. 먼저 단위 기업의 생산 공정에서 발생하는 부산물 또는 폐기물을 공장 내에서 재사용, 재활용하는 것과, 둘째로 산업단지나 산업 밀집지역내의 기업들끼리 부산물을 교환하여 폐기물의 발생량을 근원적으로 저감시키는 산업생태학적 관점에서의 접근이 그것이다. 단위 기업 내에서의 재활용은 기술혁신과 제품의 품질 향상과 함께 고려해야 하며 이를 위한 공정기술진단지도 및 필요 기술보급과 같은 사업을 청정생산기술사업에서 병행하여 지원하고 있다. 대기업의 공급망에 속해 있는 중소기업들을 위해서는 대기업 공급망의 환경친화적 체제 구축을 통한 중소기업의 자원 재활용 및 환경경영 시스템 구축을 지원하고 있으며, 전자, 자동차, 제지, 화학업종에 지원하여 과제가 진행 중에 있다. 재활용의 관점을 높이기 위해서는 비단 단순한 재사용의 부분뿐만 아니라, 제품의 디자인을 최대한 재활용이 용이하도록 설계하는 것 또한 매우 중요하다. 따라서 환경을 고려한 디자인(Design for Environment)에 대한 적용이 매우 중요하며, 이는 해외 선진국의 환경규제 효과를 위해서도 필수적으로 사용해야 할 도구가 되는 것이다.

표 3. 청정생산 기술사업의 주요 지원 범위

구분	적용단계	적용내용	비고
저오염 생산	제조공정, 제품취급	생산 효율 증대, 환경오염 원천저감	생산공정 단축·개선
환경친화 제품생산	원료조달, 유통, 사용, 소비	저공해 원료 사용, 전과정 제품평가	LCA, 환경설계 (DfE, LCM)
자원재이용 생산	부산물, 폐기물	폐기물 및 부산물의 재 자원화	재활용(Recycling), 재사용(Reuse)

단위 기업에 의한 재활용을 향상으로는 국가적 차원에서 재활용 촉진에 한계가 있으며, 또한 한 기업에서 발생하는 부산물이 다른 기업에 부원료로 사용될 가능성이 존재하기 때문에 대단위 산업단지나 산업집적 지역에서의 기업간 부원료 교환

(By-Product Synergy)과 같은 재활용 사업을 진행 중이다. 이는 환경친화 산업단지 조성(Eco-Industrial Park)으로 점차 확대될 것이며, 이를 바탕으로 산업단지에서 배출되는 폐기물이 전혀 없도록 하는 종합적인 시스템이 구축될 것이다. 이와 더불어 국제환경규제에 의한 해외 수출 상품 또는 제품의 재활용율을 높이기 위한 지속 가능한 제품디자인에서부터 제품설계, 그리고 전과정사고(Life-Cycle Thinking)에 이르기까지 전체적인 기업지원 사업을 추진하고 있다. UNIDO/UNEP와 같은 국제기구와 함께 환경경영, 환경친화설계 전문가 훈련사업을 진행하고 있으며, 공급망 환경관리를 통한 중소기업들의 재활용, 환경친화시스템구축지원 교육훈련과정뿐만 아니라 재제조(Remufacturing)산업의 활성화를 위한 전문가네트워크 구성 등도 활발히 추진하고 있다.

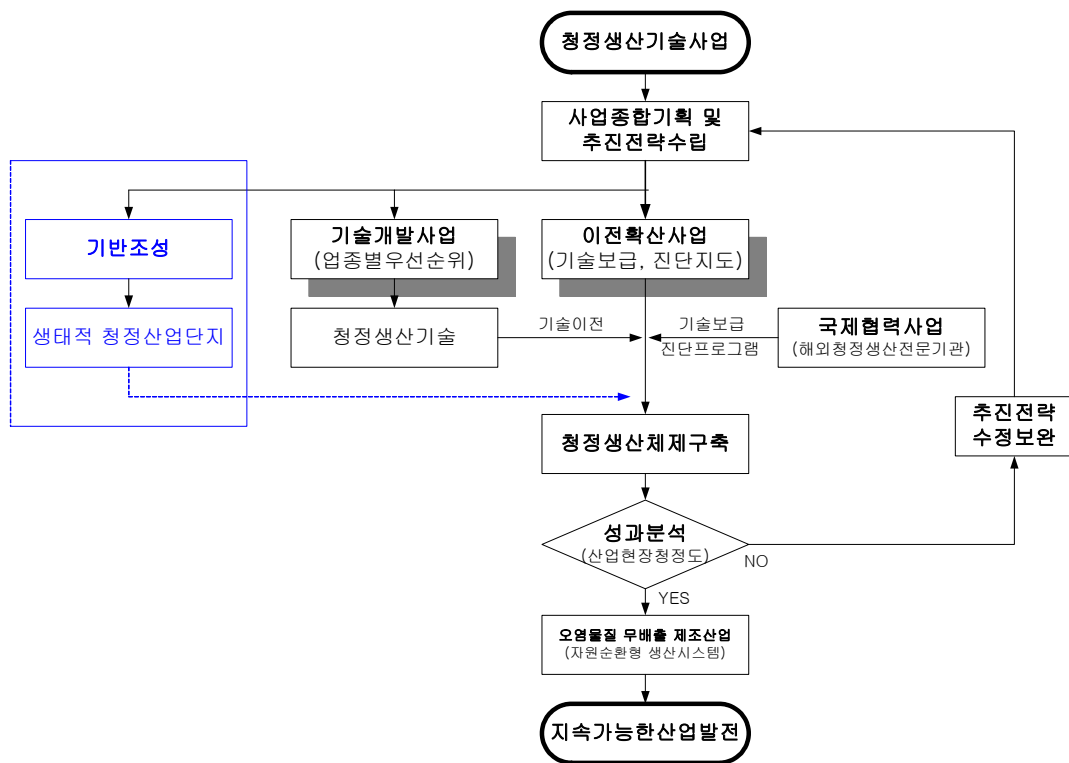


그림 1. 청정생산기술사업의 추진절차

자동차의 친환경적 처리시스템 개발을 위해 시범사업이 추진되고 있으며, 이를 바탕으로 사용 후(end-of-life)의 자동차가 재활용율을 높일 수 있는 방향으로 처리될 수 있도록 설계하거나 또는 재활용 부품의 사용 확대를 위한 기술개발과 같

은 내용의 연구가 활발히 진행 중이다.

전자산업의 경우에는 EPR제도에 의한 제품의 수거분리 활성화를 위해 Resource Recovery Park과 제조 산업을 묶어서 총괄적인 제품의 재활용을 높일 수 있는 방향으로 연구지원을 하고 있으며, 이를 바탕으로 전자·반도체·컴퓨터·이동통신제품의 재활용이 매우 높게 될 것으로 기대하고 있다.

기업이 21세기 선진국들의 환경규제와 극심한 무역경쟁에서 견고한 경쟁력을 견지하면서 계속해서 지속가능한 발전을 하기 위해서는 환경과 관련한 투자와 기술 개발 그리고 해외 선진국의 환경친화기술의 전수와 같은 다양한 방법으로 기업의 친환경시스템 구축을 서둘러야 한다. 재활용은 단순한 선택이나 법의 규제에 의한 의무사항으로 보는 관점에서 기업의 혁신과 발전을 위한 전략의 중요한 단계로 생각하여 끊임없는 연구와 경영혁신이 이루어져야 가능한 분야이다. 즉, 지구상에 존재하는 자원의 유한함과 기업의 품질향상과 원가절감을 위해서는 재활용이 필수적이다.

현재 청정생산기술사업을 통해 지원되고 있는 재활용관련 사업들은 주로 환경친화적인 설계를 활용한 제품의 개발이나 사용 후 제품의 처리에 관련된 것이 주종을 이루고 있으며, 전과정 평가에 의한 생산 공정상에서의 오염물질 저감의 수단으로서 재활용기술을 응용하는 사업에도 지원이 되고 있다. 이와 함께 국내 전문가들로 구성된 재활용전문가 네트워크 구성이 되어 활발한 정보교환을 하고 있으며, 국제기구나 국제기관 등과의 국제협력을 통한 재활용분야 인력교류 프로그램을 추진 중에 있다. 제3자에 의한 재활용보다 기업 내에서의 재활용과 산업단지 생태화 그리고 전문 인력의 국내외 교류 및 정보교환을 통해 재활용분야는 국내 기업들의 해외 경쟁력 배가와 지속가능한 발전에 큰 도움이 될 것이다.

---

(출처: 리사이클링백서 생산기술연구원 김재연)