

펄스동전기를 이용한 토양정화기술 개발

롯데건설(주) 기술연구원

☎ 02-3483-7842 www.lottecon.co.kr / www.lotteconst.re.kr

1. 추진배경

국내 토양정화시장은 지난 2001년 부산 문현지구 환경복원사업을 필두로 최근 반환미군기지 오염토양 복원사업에 이르기 까지 지속적인 성장을 하고있다. 이에 발맞추어 정부에서도 국내 토양정화 시장의 정책적 육성을 위해 환경분야 녹색성장실천계획 중 10대 육성사업 및 시장지향형 7대 핵심기술에 토양정화분야를 포함시켰고, 또한 7대 핵심기술 개발에 대한 투자확대를 통해 2009년 1,970억원에서 2012년 4,000억원에 이를 것으로 예상된다.

녹 색 성 장	10대 환경기술 개발	①지능형 정수처리 등 수처리기술('11) ②ERUR-5,6 수준의 저공해엔진 및 핵심부품('12) ③메탄가스 포집·정제·활용 등 온실가스 저감기술('10) ④프레온가스('20), 할론가스('11) 등 온실가스 대체물질 ⑤금속·플라스틱 복합재질 제품군 토탈자원화기술('10) ⑥생물학적·화학적·열적 토양·지하수 오염정화기술('14) ⑦LMO이용 환경정화 등 생물자원 활용·복원기술('12) ⑧석면대체 신소재 등 생활공감형 친환경제품기술('15) ⑨기후변화 환경영향 등 환경보건기반기술('16) ⑩자원회수용 나노촉매 등 융합기반 환경오염 개선기술('17)
	10대 환경산업 육성	①상하수도 등 환경플랜트 ②그린카 ③탄소시장 ④기상산업 ⑤도시공업 ⑥토양정화산업 ⑦ 생물자원산업 ⑧생태관광산업 ⑨친환경상품산업 ⑩환경건설팅산업
	인적·문화적 녹색인프라 조성 및 그린리더십	①녹색성장 거버넌스 구축 ②녹색성장 교육·홍보 ③국제환경회의 및 환경기구 유치 ④남북환경협력사업

① 토양시장전망

- 국내 토양시장 규모는 5000억원으로 추정(2008년 기준)
- 2009년 환경부 예상에 따르면 2015년까지 전체 토양오염정화시장 규모는 5조원에 이를 것으로 예상된다.

② 기술개발 배경

롯데건설에서는 2001년부터 국내 최초 및 최대 규모의 토양오염복원 사업인 부산 문현지구 환경복원사업

참여를 필두로 2008년에는 반환미군기지 1-1공구 정화사업에 참여하고 있다. 이와 함께 토양정화기술 개발을 위해 꾸준히 노력하여 왔으며, 국내 토양오염의 특성을 고려한 투수성이 적고 복원이 어려운 미세 복합오염토양(중금속 및 유류오염)의 정화에 적용될 수 있는 기술개발이 절실히 요구됨을 알 수 있었다. 이러한 국내 오염 토양의 특성에 맞는 기술개발을 위해 2005년부터 펄스 동전기 기술을 이용한 오염토양정화기술 개발을 시작하여 2007년 국내 최초의 토양정화 환경신기술(195호)을 획득하게 되었다.

2. 추진 내용

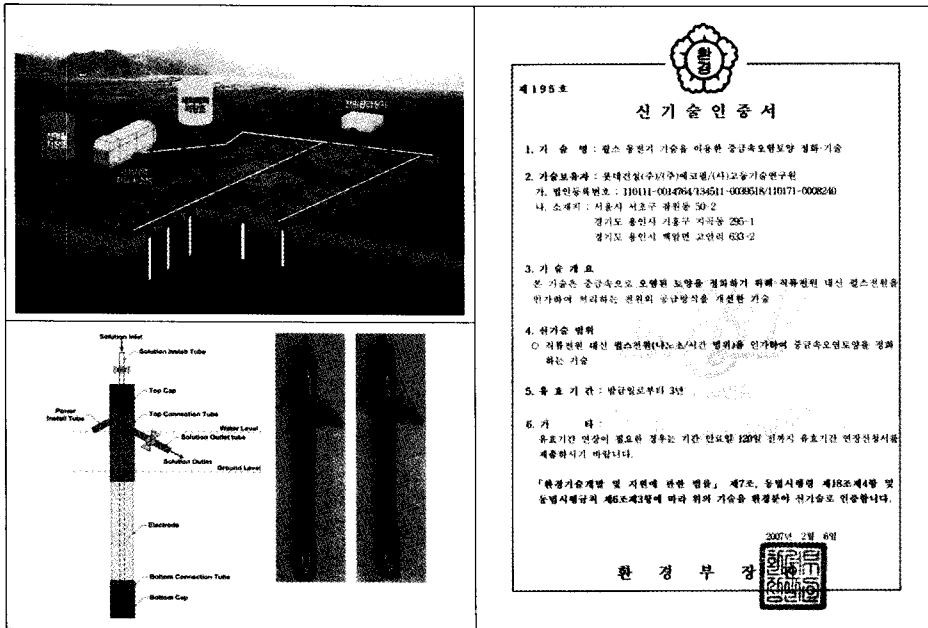
① 펄스 동전기를 이용한 토양정화기술 개발

롯데건설이 개발에 성공한 펄스 동전기를 이용한 토양정화 기술은 기존의 동전기 기술의 문제점을 극복한 신기술로써(1) 전원의 공급방식을 개선하고 이를 적용하기 위한 전극 및 전극 셀 개발(2) 기존의 직류전원을 대체하여 펄스형태로 전류를 인가하여 순간적인 고에너지가 토양에 투입되어 오염원의 이동속도 및 처리효율의 상승을 유도할 수 있는 등의 특징을 갖고 있다.

② 신기술 적용 가능분야

개발된 신기술의 적용가능 분야로는 (1) 중금속 오염토양 복원분야(휴폐광산, 산업단지) (2) 유류 오염토양 복원분야(철도차량기지, 군부대) (3) 중금속 오염 하수슬러지 처리(런던협약에 의한 해양투기 규제) (4) 산성토양 및 산성광산배수(AMD) 오염토양의 정화에 적용할 수 있는 혁신적인 기술이다.

개발된 기술의 검증에 위해 충북청양에 위치한 삼광광산 오염토양 정화에 성공적으로 적용한 바 있다.



[그림 1] 펄스 동전기를 이용한 토양정화 환경신기술 195호

저탄소 녹색성장 추진사례

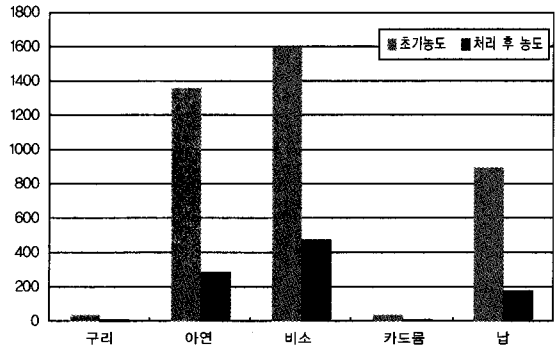
3. 기술개발 성과

개발된 신기술의 효율 검증 및 오염도양의 위해성과 그에 따른 토양정화의 중요성을 전사적으로 파급하기 위해 (1) 중금속(구리, 아연, 비소, 카드뮴, 납) 등으로 오염된 충북청양 소재의 삼광광산 오염토양 정화, (2) 불소로 오염된 회현5지구 주상복합 토양정화에 적용하였다.

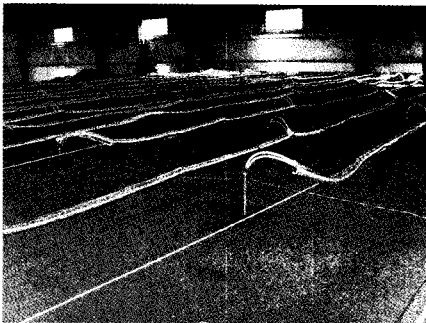
다양한 중금속으로 오염된 삼광광산 적용결과 모든 중금속에서 균일한 처리효율을 볼 수 있었고, 처리속도 또한 빠르게 진행됨을 알 수 있었다.

불소오염 지역인 회현 5지구 적용결과에 있어서도 총 12,954톤의 오염토양을 모두 16배치로 나누어 펄스동전기를 적용한 결과 처리 전 불소 농도는 평균 437mg/kg의 농도를 평균 351mg/kg의 농도로 저감시켜 일정기준에 부합하는 정화성공을 얻을 수 있었다.(토양정화 '가' 지역 불소기준)

이러한 성공적인 적용성공을 바탕으로 향후 개발된 신기술의 확대적용을 위해 롯데건설에서는 유류 및 중금속 복합오염 미세토양 정화에 효과적인 Hybrid 토양정화 기술을 개발 중에 있다.



[그림 2] 펄스 동전기를 이용한 중금속 오염토양 정화 결과



[그림 3] 불소오염 지역인 회현 5지구 적용현장 사례

4. 향후 기술개발 추진계획

롯데건설에서는 부산 문현지구 토양정화사업을 비롯하여 최근까지 미군반환기지 1-1공구 사업 참여, 동전기를 이용한 중금속오염토양 정화기술인 환경신기술 195호 획득에 이르기 까지 지속적이고 꾸준하게 녹색경영을 위한 토양정화사업에 투자 및 사업성공을 거두고 있다. 이러한 기술력 및 사업성공을 바탕으로 아직까지 국내에서 많은 투자가 이루어지지 않고 있는 오염지하수 정화 분야에 대한 기술투자를 확대하여 향후 도심지역 및 산업단지 등의 Brownfield 개발사업 시 많은 문제를 야기할 수 있는 토양 및 지하수 분야에 선도적인 기술력을 확보하고자 지속적인 노력을 경주하고 있다. 또한 녹색경영의 성과인 토양정화기술의 중요성에 대한 전사적 파급과 더불어 토양 및 지하수 정화분야의 국내 기술력 확보를 위한 환경부 국책과제에 적극적 참여하고, 오염지하수 정화 신기술 개발에도 매진하여 향후 2015년 5조원의 시장규모에 이를 것으로 예상되는 시장확대에 철저히 대비하고 있다.