

**Remediation of POL contaminated soil
using Hybrid Mobile Remediation System**

Hybrid Mobile Remediation System을 이용한
유류오염토양의 정화사례



Beautiful Environmental Construction Co. Ltd.
아름다운환경건설㈜

발표자: 이 중 열



목 차

1. 서론
 - 1.1 유류오염토양 복원기법
 - 1.2 복원 공사 개요
 - 1.3 Hybrid Mobile Remediation System
2. 본론
 - 2.1 평가장소의 특성
 - 2.2 평가방법
 - 2.3 오염물질 측정방법
 - 2.4 복원결과
3. 결론



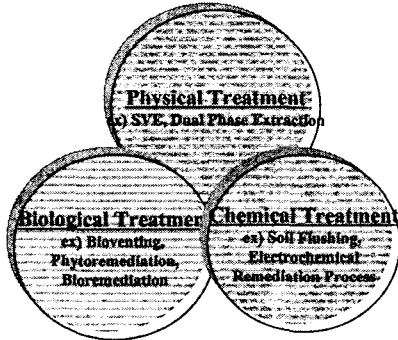
Beautiful Environmental Construction Co. Ltd. www.esakorea.com



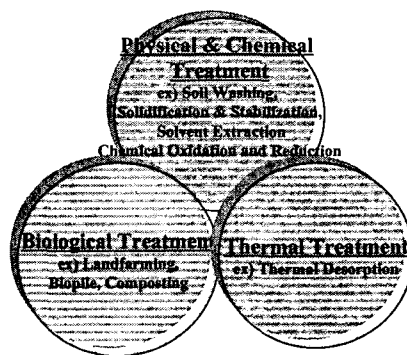
1. 서론

❖ 유류오염토양복원기법

in-situ remediation process



ex-situ remediation process



Beautiful Environmental Construction Co. Ltd. www.esakorea.com



❖ 복원 공사 개요

- 장소: OO시 OO강 주변의 하천 고수부지 및 도로, 공장부지내 송유관 누유사고로 토양/지하수가 유류로 오염됨
- 오염물질: Gasoline, JP
- 오염면적(부피): 11.872m² (47,489m³)
- 오염농도: BTEX 564.14mg/kg, TPH 4,113mg/kg
- 부지특성: 하천주변부지로써 계절별 지하수위변동이 심함
- 복원기술: *in-situ* 복원기술적용 (SVE, Bioventing, Bioremediation, Soil flushing공법을 병행하여 적용함)
- 오염확산방지 및 지하수 처리기술:
 - 1) Sheet pile 설치: 오염지하수 하천유입방지
 - 2) 지하수처리: Pump & Treatment, Air stripping
- 복원기간: 2000년 6월 ~ 2002년 4월 (22개월)
- 정화목표기준치: BTEX < 32mg/kg, TPH < 800mg/kg
- 기타: 전력공급이 불가능함

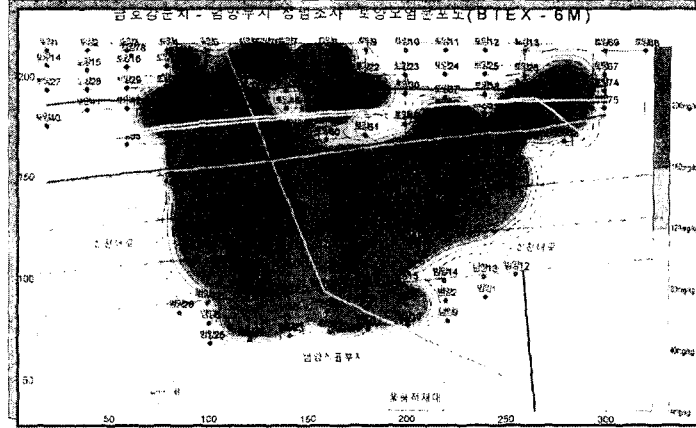


Beautiful Environmental Construction Co. Ltd. www.esakorea.com

한국지하수토양학회 동계 워크샵
오염토양/지하수 정화사례



❖ 복원부지내 오염분포현황



복원부지내 오염분포현황

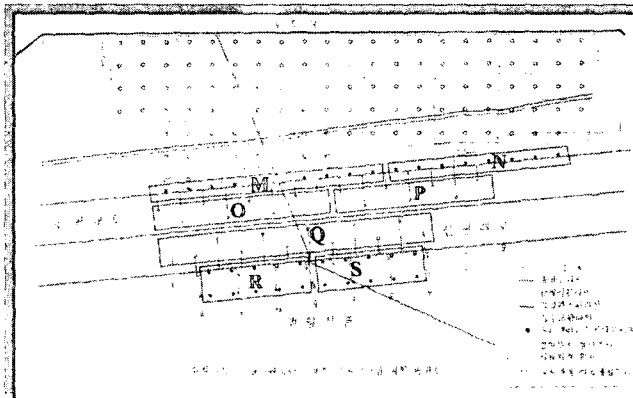


Beautiful Environmental Construction Co. Ltd. www.esakorea.com

한국지하수토양학회 동계 워크샵
오염토양/지하수 정화사례



❖ Well 설치지점도 및 복원지역 구분표시도



Well 설치지점도 및 복원지역 구분표시도



Beautiful Environmental Construction Co. Ltd. www.esakorea.com



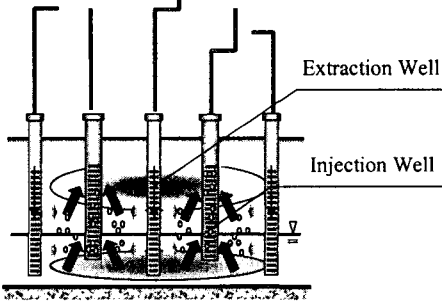
❖ Hybrid Mobile Remediation System 이란 ?

- Extraction Well로부터 휘발성 유기물질, 준휘발성 유기물질 및 Free product을 추출함과 동시에 Injection Well을 통하여 공기, 미생물, 계면활성제 등을 주입함으로써 오염토양의 복원효율을 극대화함
- 필요시 주입과 추출을 동시에 적용함으로써 복합공법적용이 가능한 *in-situ* Remediation Mobile System
- 특징
 - 1) SVE, Bioventing, Bioremediation, Soil Flushing 복원기법등과 병행적용이 가능한 복합처리 System
 - 2) 차량자체구동형으로 경제성이 높음
 - 3) 차량탑재형으로 기동성 우수, 설치공간확보에 유리함
 - 4) 자동제어System의 적용이 가능함



Hybrid Mobile Remediation System

한국신기술(KT): 1133호
특허출원: 2001-22135



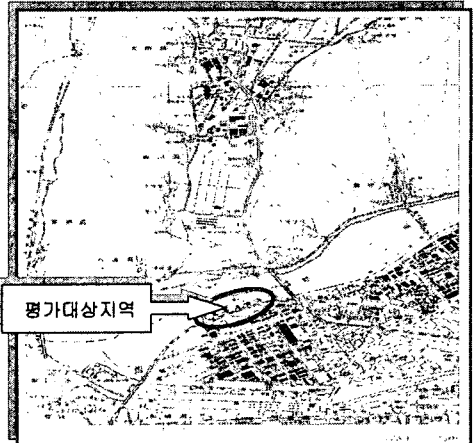
Beautiful Environmental Construction Co. Ltd. www.esakorea.com



2. 본론

❖ 평가부지에서 SVE, Bioventing, Hybrid Mobile Remediation System 적용 시 복원효율성 비교평가

- 평가장소의 특성
 - 1) 장소 : 하천교수부지 및 공장부지
 - 2) 토양오염물질: Gasoline, JP
 - 3) 오염농도: BTEX 564.14mg/kg, TPH 4,113mg/kg
 - 4) 토성: Silt & Sand, Gravel로 구성된 퇴적암층
 - 5) 공기투과율: 10^{-5} cm/sec
 - 6) 지하수위: 계절별 지하수위변동이 심함
 - 7) 평가기간: 2001. 03. 19 ~ 03. 28 (10일간)

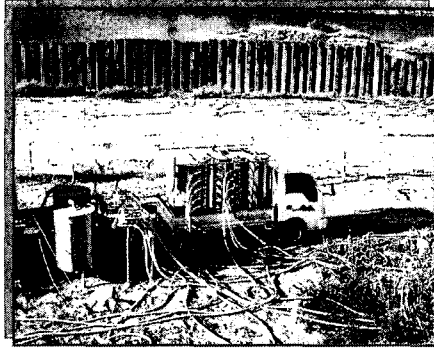


Beautiful Environmental Construction Co. Ltd. www.esakorea.com

한국지하수토양학회 동계 워크샵
오염토양/지하수 정화사례



❖ 평가 작업 사진



Hybrid Mobile Remediation System을 이용한
오염토양의 평가



SVE, Bioventing, Hybrid Mobile Remediation
System의 복원효율성 비교평가



Beautiful Environmental Construction Co. Ltd. www.esakorea.com

한국지하수토양학회 동계 워크샵
오염토양/지하수 정화사례



❖ 평가방법

- 적용용량의 동일성 유지: 각 10Hp 용량의 Ring Blower가 부착된 제풍선정
- 각 System별 일일 매 2시간씩 총 6시간을 10일동안 평가함
- 적용순서:
SVE system > Bioventing system > Hybrid system,
Hybrid system > SVE system > Bioventing system,
Bioventing system > Hybrid system > SVE system
- Air 추출량 및 주입량: Air 주입량: 3.5 m³/min, Air 추출량: 5m³/min
- 각 System가동 시 연결 배관변경으로 기 설치한 1개의 추출정과 1개의 주입정을 평가기간동안 사용하였음

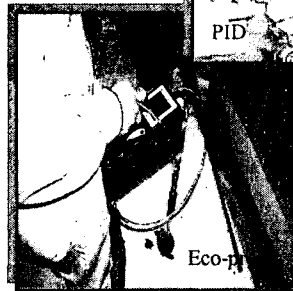


Beautiful Environmental Construction Co. Ltd. www.esakorea.com



❖ 측정 및 분석방법

- 측정지점(Sampling Point)의 동일성 유지
- 측정장비(PID, Eco-probe)의 동일성 유지
- 측정시간(운전개시 후 1시간 경과 시, 2시간 경과 시 측정)의 동일성 유지

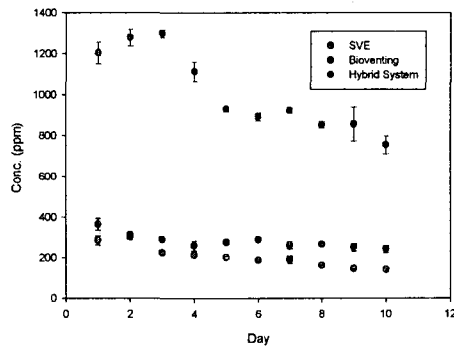


Beautiful Environmental Construction Co. Ltd. www.esakorea.com



❖ 측정결과 (VOC 농도변화)

VOC 농도변화



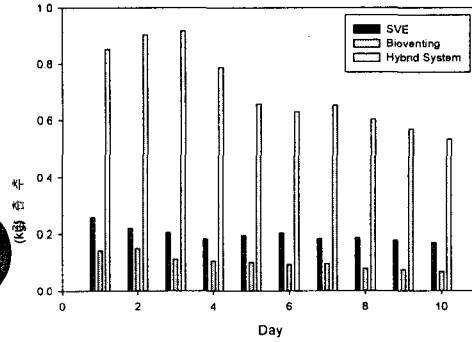
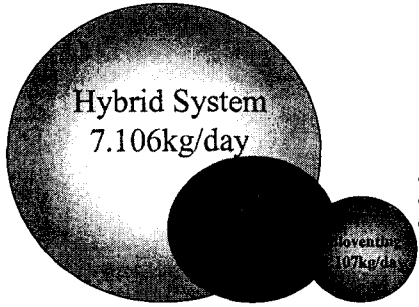
Beautiful Environmental Construction Co. Ltd. www.esakorea.com

한국지하수토양학회 동계 워크샵
오염토양/지하수 정화사례



❖ 측정결과 (일별 오염원 추출량)

일별오염원추출량



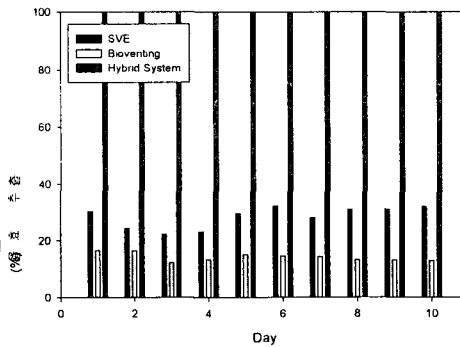
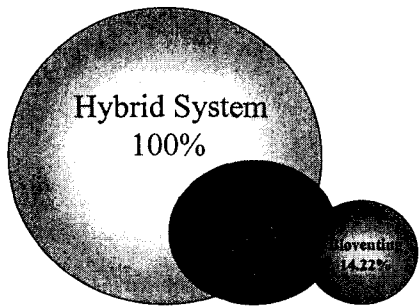
Beautiful Environmental Construction Co. Ltd. www.esakorea.com

한국지하수토양학회 동계 워크샵
오염토양/지하수 정화사례



❖ 측정결과 (일별 오염원 추출률)

일별오염원추출률



Beautiful Environmental Construction Co. Ltd. www.esakorea.com



3. 결론

- ❖ **Hybrid Mobile Remediation System**을 적용시 SVE, Bioventing과 같은 기존의 복원 공법보다 처리효율이 높다.
- ❖ 전력공급이 불가능한 지역에서 발전기 이용시 보다 운전비용 절감효과가 높다.
- ❖ 차량탑재형으로 기동성이 우수하고 설치공간확보에 유리하다.
- ❖ **Hybrid Mobile Remediation System**을 적용한 비위생매립지의 조기안정화에 적용이 가능하다.
- ❖ Off-gas 처리기술의 보완이 요구된다.

