

# 매립지 침출수 누출 감지 시스템

## 이 상 호

제이케이테크(주) 대표이사

☎ 02-895-4001, kdco@jkdtech.com

## 약 력

- 인천대학교 전기공학과 졸업
- 환경부 차세대 핵심 환경기술 개발사업 심사위원
- 국립환경과학원 아시아 공무원 연수과정 강사

## 1. 기술 개요

매립지 침출수 누출 감지시스템은 해외나 국내에서 매립지 차수막 손상에 의한 침출수 누출로 인해 토양이 중금속 등에 오염되어 심각한 환경문제가 되고 있습니다. 침출수 누출시 감지시스템이 즉시 감지하여 신속한 보완조치로 환경오염 및 복구비용을 최소화 할 수 있습니다.

매립지 침출수 누출 감지 시스템은 매립지의 차수막이 손상되어 침출수가 누출되면 침출수가 감지케이블과 접촉하여 감지 케이블의 전류가 변화되어 변화된 전류를 모듈에서 분석하여 침출수 누출지점을 모듈에서 LCD와 경보로 표시되고, 모듈에서 감지케이블 파손여부, 전원단절여부 등의 정보를 LED와 경보로 표시한다.

### a. 매립지 침출수 누출 감지 시스템 계통도

매립지 차수막 손상에 의한 침출수 누출 발생



침출수가 누수감지케이블과 접촉  
- 누수감지케이블의 전류 변화 발생

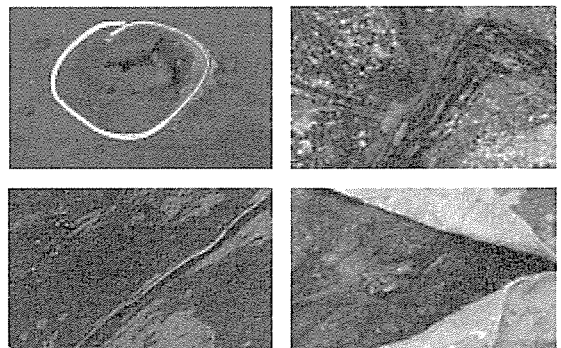


전류 변화를 모듈에서 분석  
- 누출지점 LCD와 경보음으로 표시



신속한 보완조치 - 토양 환경오염 최소화

### b. 차수막 파손의 예



## 2. 기술의 개발배경 및 연혁

매립지 침출수 누출 감지 시스템은 해외나 국내에서 매립지 차수막 손상에 의한 침출수 누출로 인하여 토양이 중금속등에 오염되어 심각한 환경문제가 되고 있는 상황이다. 현재의 선진국기술도 매립지 차수막 파손을 완벽하게 방지 할 수 있는 시스템이 전 세계적으로 전무한 상태이다. 이에 보완적으로 침출수 누출 감지 시스템이 적용된다. 침출수 누출시 감지

시스템이 즉시 감지하여 신속한 보완조치로 환경오염을 최소화 할 수 있다.

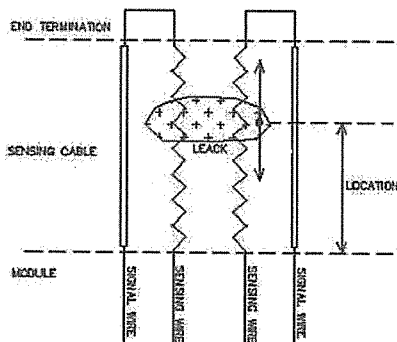
- 1993년-2001년 : 누수감지 시스템 조사, 연구
- 2002년-2004년 : 누수감지 시스템 개발완료
- 2002년 : 매립지 누출 감지시스템 조사, 연구
- 2004년 : 매립지 누출 감지시스템 개발 시작
- 2004년 : 누수감지 시스템 실제시공

### 3. 개발기술의 활용 전망

매립지 차수막 손상에 의한 침출수 누출로 인하여 토양이 중금속등에 오염되거나 침출수 누출시 감지 시스템이 감지하여 즉시 조치되어 환경오염을 최소화 할 수 있다. 국내 초기도입 단계로 법적 기준이 없고 2차 오염은 없다.

### 4. 기술의 원리

침출수가 감지케이블(SENSING CABLE)과 접촉 (LEAK)하여 감지케이블의 전류변화를 모듈에서 분석하여 침출수 누출지점을 모듈에서 표시한다. 1개의 신호선(SIGNAL WIRE)과 1개의 감지선(SENSING WIRE)이 1조를 이루며 동일한 구조를 가진 2개조가 기본구조이며, 침출수(LEACK)가 2개의 감지선(SENSING WIRE)에 접촉할 경우 변화전류가 발생하여 전류가 분기되며 이 변화전류는 각각 변화전압로 모듈에 입력되며 변화전압은 디지털 값으로 변환되어 침출수 누출지점을 분석하여 모듈의 LCD 로 표시 된다. 여기서 FACTOR 는 보정용으로 감지선의 설치환경에 따라 조정된다.



### 5. 핵심기술

- “침출수가 감지케이블에 접촉하여 변화전류를 이용하여 모듈에서 분석하고 누출 지점을 표시하는 기술”
- 주요 설비인 감지케이블의 감지선에 누설전류가 발생하면 변화전류를 이용하여 모듈에서 아날로그 전압변동을 디지털값으로 변환하여 누출지점을 LCD 와 경보음으로 표시하는 기술
- “매립지 차수막 파손에 의한 침출수가 누출되는 조건에서 침출수가 감지선에 접촉하고 변화전류가 발생하여 변화전류의 변화를 이용하는 기술”
- 주요 운전조건은 매립지 차수막이 파손되어 침출수가 누출될 경우이며 누수감지케이블의 변화전류를 모듈에서 아날로그 전압을 디지털 값으로 변환하여 누출지점 표시에 사용하는 기술이다.

### 6. 기술의 내용

#### a. 기술의 신규성

외국제품의 경우 포인트 방식으로 부분지역만 감지가 가능하며, 감지봉 또는 통신케이블 파손시 정상가동 상태파악이 불가능하다.

외국제품에 비하여 개발 제품은 감지케이블 방식으로 전체지역 감지가 가능하고 감지케이블 파손시 즉각 확인이 가능하며, 모듈에서 누출지점, 단선여부, 경보음 등의 정보가 LCD 와 LED로 표시된다.

#### b. 기술의 진보성

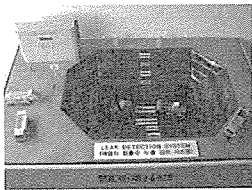
감지케이블 방식이므로 전체지역 감지가 가능하고, 현장 여건에 따라 변경 설치가 용이하다. 국내생산 제품으로 외국산에 비하여 저가이고 장비 고장시 A/S가 신속하다. 감지케이블의 파손시 파손부분만 콘벡타로 처리하여 계속 사용 가능하므로 시스템 유지관리가 편리하다.

#### c. 기술의 타당성

해외나 국내에서 매립지 차수막 손상에 의한 침출수 누출로 인하여 토양오염이 심각한 환경문제가 되고 있는 상황이다. 현재의 선진국기술도 매립지 차수막 파손을 완벽하게 방지 할 수 있는 시스템이 전세

계적으로 전무한 상태이다. 이에 보완적으로 침출수 누출 누수감지 시스템이 선진국을 중심으로 초기 단계이며, 국내에서는 외국 제품의 초기 도입 단계이므로 해당 관련법령은 없으나 수질 및 토양오염 관련 법규에 준하여 개발하고 있다. 침출수를 감지하여 침출수 누출지점을 모듈의 LCD 와 정보음 등을 통해 표시하여 신속한 보완조치로 토양오염을 최소화 하므로 환경오염을 방지한다. 감지케이블의 파손시 파손부분만 콘넥타로 처리하여 계속 사용 가능하고 시스템의 이상 유무를 모듈의 LCD 와 LED로 확인 할 수 있다.

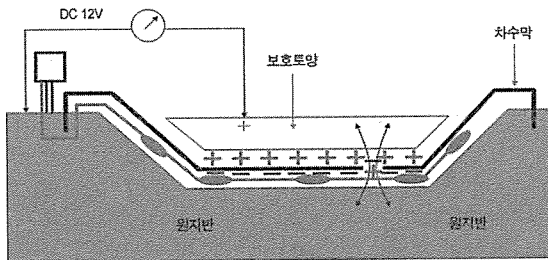
7. 기술의 성능, 경제



개발기술-케이블 방식



기존기술-포인트방식-1



기존기술-포인트방식-2

a. 개발기술의 성능

<성능>

항목	시스템 성능	표시	측정시간
침출수 누출	매립지 전체지역 감지하여 감지케이블 감지선에 누설전류가 발생하면 누설전류의 변화를 모듈에서 분석하여 누출지점 표시	LCD, 부저	1분 이내
단선 유무	주기적인 신호 송신으로 감지선 단선유무 확인	LED, 부저	1분 이내
경보음	침출수 감지, 단선, 전원단절시 발생	부저	

항목	시스템 성능	표시	측정시간
전원	전원 단절시 즉시 표시	LED, 부저	1초

<운전조건>

공정명	운전인자	시스템 운전
차수막 정상	침출수 미누출	정상 표시
	단선유무	감지선 단선 : LED, 부저
	경보음	감지선 단선, 전원단절 : 부저
	전원	전원단절 : LED, 부저
차수막 파손	침출수 누출	누출지점 LCD 표시, 부저
	단선유무	감지선 단선 : LED, 부저
	경보음	감지선 단선, 전원단절 : 부저
	전원	전원단절 : LED, 부저

b. 개발기술의 비교

외국 제품	개발 제품
포인트 방식 - 부분지역만 감지	케이블 방식 - 전체지역 감지가능
감지봉 파손 - 정상상태 확인 불가	감지케이블 파손 - 정상상태 즉시 확인
감지 포인트만 표시	누출지점, 단선여부, 전원단절 표시
감지봉 파손 - 확인불가(보수불가)	감지케이블 파손 - 파손부위만 콘넥타로 보수처리
시스템이 고가	시스템이 저가
유지관리 비용 고가	유지관리 비용 저렴
A/S 장시간 소요	A/S 신속
현장여건에 따라 변경불가	현장여건에 따라 변경설치용이

※ 보다 자세한 사항은 제이케이디 테크(주)

☎(02)895-4001~2로 문의하시기 바랍니다.