

복합형 에코콘을 이용하여 지반의 전기비저항, pH, 산화환원전위, 온도 측정 및 지하수를 채취하는 기술(제440호)



1. 신기술의 내용

가. 신기술의 범위 및 내용

(1) 범위

전기비저항, pH, 산화환원전위(ORP), 온도 측정

을 위한 물리검층센서와 다공질판 및 튜브관을 가진 지하수 채취장치가 복합적으로 결합된 에코콘을 이용하여 현장원위치에서 흙시료의 채취 없이 지반내의 전기비저항, pH, 산화환원전위, 온도를 측정하고 지하수를 채취하는 기술

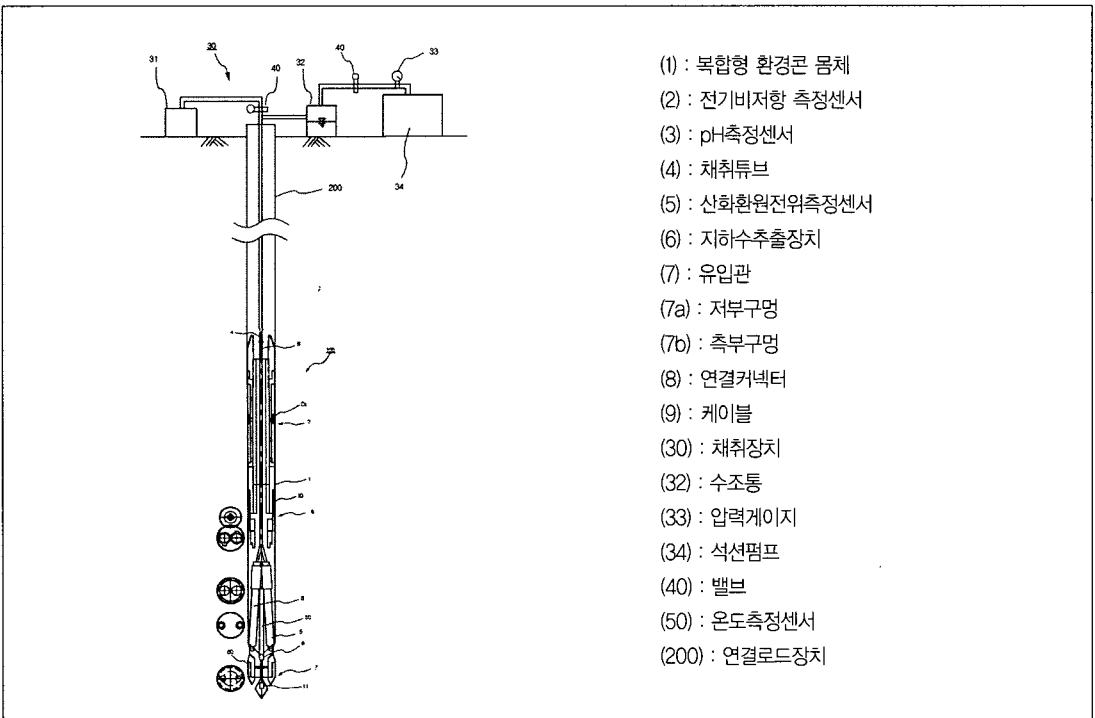


그림 1. 신기술의 원리

복합형 에코콘을 이용하여 지반의 전기비저항, pH, 산화환원전위, 온도 측정 및 지하수를 채취하는 기술

(2) 내용

본 기술은 전기비저항, pH, 산화환원전위(ORP), 온도 측정을 위한 4종류의 지반환경 물리검층센서와 다공질판 및 튜브관을 가진 지하수 채취장치가 복합적으로 결합된 에코콘(Eco cone)을 이용하여 현장원위치에서 흙시료의 채취 없이 지반내의 전기비저항, pH, 산화환원전위, 온도를 측정하고 지하수를 채취하는 지반환경조사 기술이다.

나. 신기술의 원리 및 시공방법

(1) 원리

복합형 에코콘 관입시스템의 지반환경측정센서 원리 및 지하수채취 원리는 다음과 같다.

- ① 전기비저항 측정 : 에코콘 내부에 장착되어 있는 전극링 센서를 통하여 측정
- ② pH 및 온도 측정 : 에코콘 내부에 장착되어 있는 pH 및 온도 센서를 통하여 측정
- ③ 산화환원전위 측정 : 에코콘 내부에 장착되어 있는 산화환원전위 센서를 통하여 측정
- ④ 지하수 채취 : 에코콘 내부의 다공질판과 외부의 진공식 흡입장치를 통하여 지하수 채취

(2) 시공방법

- ① 조사대상 지역을 파악하고 정리한후 에코콘과 관입장비를 현장에 반입
- ② 에코콘에 장착된 센서에 연결선과 데이터로거를 연결
- ③ 에코콘에 첫 번째 룯드를 연결
- ④ 관입장비에 에코콘을 장착하고 동력을 가하여 에코콘을 관입
- ⑤ 첫번째 룯드가 지중으로 거의 관입되게 되면 두번째 룯드를 연결
- ⑥ 연결된 룯드를 관입장비를 장착하여 계속하여 관입작업을 실시
- ⑦ 관입도중에 에코콘내의 전기비저항, pH, 산화환원전위, 온도값을 데이터로거에 의하여 읽음
- ⑧ 에코콘에 장착된 다공질판 및 진공펌프를 이용하여 현장 원위치에서 지하수 직접 채취
- ⑨ 지반환경 조사 및 지하수 채취 완료 후에는 관입과는 역순으로 룯드를 탈착하여 최종적으로 에코콘을 지상으로 들어올림

2. 국내·외 건설공사 활용현황 및 전망

가. 적용현장 분석 및 활용실적

적용현장 분석 및 활용실적은 표 1과 같다.

표 1. 적용현장 분석 및 활용실적

분류	현장 명칭	현장 특성	적용시기	비 고
사질토지반	도로건설공사 현장	도로건설 공사부지	2004	• 조사내용 : 심도별 지반의 전기비저항, pH, 산화환원전위, 온도의 측정, 간극수 시료의 채취
	주택단지공사 현장	택지개발 단지공사부지	2004	
	간이소각장 현장	생활폐기물 간이형 소각장	2004	
	가구공단 현장	가구제작 공단	2004	
	주유소 현장	주유소 유류 누출여부 조사	2003	

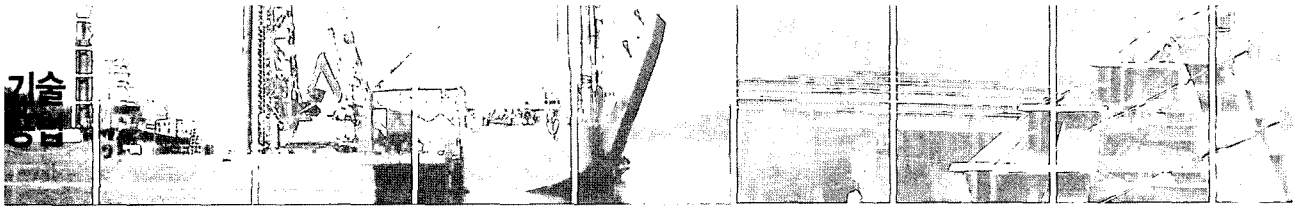


표 1. 적용현장 분석 및 활용실적

분류	현장 명칭	현장 특성	적용시기	비고
점성토지반	해안산업지구 건설공사 현장	해안산업지구 건설공사부지	2003	• 분석내용 : 부지에 대한 심도별 지반의 전기비저항, pH, 산화환원전위, 온도, 지하수농도 분포
	연약지반 건설공사 현장	연약지반상 단지건설공사부지	2004	
	종합전시장 건설공사현장	종합전시장내 주유소 철거부지	2004	
자갈층지반	터널건설공사 현장	산악터널 건설공사부지	2004	
	사면안정공사 현장	사면절취 안정공사부지	2002	
	교량건설공사 현장	교량건설공사용 기초지반부지	2004	
	종합전시장 건설공사현장	종합전시장내 주유소 철거부지	2004	
폐기물지반	자원회수시설 건설공사현장	난지도매립지 마포소각장 건설공사부지	2001	
	불법매립지 재개발 현장	단지재개발 구역내 폐기물 불법매립부지	2000	
	비위생매립지 현장	과거 폐기물 비위생 매립장 현장	2000	

표 2. 향후 활용가능분야 및 활용전망

건설공사분야에서의 활용	환경공사분야에서의 활용	토지거래분야에서의 활용
<ul style="list-style-type: none"> - 공사전 일반지반 및 지반환경조사 - 연약지반 및 오염지반에의 구조물설치시 사전지반조사 - 구조물기초의 부식성 및 내구성 조사 - 재개발지역 개발시 지반오염성 조사 - 개발단지내 지반오염가능성 신속조사 - 개발단지내 폐기물매립 여부 조사 - 건물 및 구조물 기초의 부식성 및 내구성 검토시 기초자료로 활용 - 지중구조물, 지중관로, 지중매설관의 내구성 검토시 기초자료로 활용 - 단지내 상부 조경식재의 조림성 검토시 기초자료로 활용 	<ul style="list-style-type: none"> - 토양환경보전법에 따른 오염토양조사 - 폐기물매립지 지반조사 - 주유소주변 지반조사 - 광산주변 지반조사 - 산업공단 및 공장부지 지반조사 - 군부대 및 군주둔지 지반조사 - 비위생매립지 지반정밀조사 - 매립지주변 침출수 누출여부 조사 - 지하수, 간극수 및 오염수 채취 - 토양오염 복원 및 정화 비용산정시 기초자료로 활용 	<ul style="list-style-type: none"> - 토지거래시 토지오염성 조사 - 기업의 M&A 시에 토지오염조사 - 토지 지가 산정시 기초자료 활용

향후 활용가능분야 및 활용전망

향후 활용가능분야 및 활용전망은 표 2와 같다.

가. 기술적 파급효과

기술적 파급효과는 표 3과 같다.

3. 기술적·경제적 파급효과

나. 경제적 파급효과

경제적 파급효과는 표 4와 같다.

복합형 에코콘을 이용하여 지반의 전기비저항, pH, 산화환원전위, 온도 측정 및 지하수를 채취하는 기술

표 3. 기술적 파급효과

건설분야	지반조사분야	환경분야	기계분야	계측분야
- 친환경적 건설단지공사자료 제공	- 새로운 지반조사기술 향상	- 토양 및 지하수오염 조사기술 발전기여	- 내구성이 강한 콘관 입자재 개발기여	- 현장계기술 발전기여
- 건설공사 사전안정성 및 환경성 조사기술 향상	- 현장 원위치 지반조사기술 향상	- 매립지오염 조사기술 발전기여	- 건설기계, 토목기계, 환경기계 분야 발전기여	- 다양한 계측기의 동일시점 측정기술 발전기여
- 환경적으로 안전한 재개발 사업 가능	- 관입방식에 의한 지반조사기술 향상	- 비위생매립지 정밀조사기술 발전기여	- 내구성재료 제작기술 발전기여	- 지반내 전기비저항 측정기술 발전기여
- 공장철수부지, 산업철수부지, 군부대철수부지 등예의 건설공사 도움	- 콘관입시험기의 한 단계 발전기여	- 토양 및 폐기물분야 기초조사기술 발전기여	- 초정밀기계 제작기술 발전기여	- 지반내 pH, 산화환원전위, 온도 측정기술 발전기여
- 구조물 기초의 내구성 및 부식성 설계 및 시공기술 향상	- 신속한 지반환경조사기술 발전기여	- 토양 복원 및 정화 관련 기초기술 발전기여	- 초소형기계 제작기술 발전기여	- 계측자료 저장기술 발전기여
- 열악하고 오염된 부지에서의 건설공사 가능성 제고	- 시료채취가 없는 지반조사기술 발전기여			- 계측자료 분석기술 발전기여
- 오염건설부지 설계 및 시공기술 향상	- 환경군기술의 세계적 선도역할			

표 4. 경제적 파급효과

지반조사분야	건설공사설계분야	건설공사시공분야	토양정화분야	기술수출분야
- 지반조사비용 절감	- 현장에 부합되는 지반정수 및 지반환경정수 습득	- 경제적인 오염부지 재 활용건설공사 가능	- 최적의 경제적인 토양 정화를 위한 기초자료 제공	- 새로운 지반조사기술 수출
- 신뢰성 있는 데이터 습득으로 지반조사 재조사 비용 절감	- 신뢰성이 높은 지반정수 및 지반환경정수 사용으로 최적화 설계 가능	- 효과적인 현장지반조사로 도심지 재개발 비용 절감	- 기업 M&A 시의 효율적인 토양정화사업 수행 가능	- 개발된 지반환경조사장비 수출
	- 재설계 미연방지로 설계비용 절감	- 지반오염 파악으로 기초공사비용, 지하굴착 공사비용 절감	- 경제적인 오염건설부지 건설공사사업 가능	- 외국의 지반환경조사사업 수주
	- 경제적이고 내구성이 강한 구조물 기초설계 가능			- 오염된 도심지 재개발 사업에의 사업수주물량 증대

■ 기술개발자 : 에코랜드(주), 경남기업(주), 한국건설기술연구원(031-910-0114(代))

■ 주 소 : 경기도 고양시 일산구 장항동 750-1 대우메종오프스텔 613호

본 신기술의 내용은 학회의 의견과 무관합니다.