

❖ 유틸리티터널기술위원회

Annual Activity Report

2022-Annual Activity Report

유틸리티 터널 기술위원회

기술위원장 : 류 희 환
수석간사 : 김 정 주

주요 활동사항

- 터널식 전력구 공사현황 디지털화를 위한 전력구 건설관리시스템 시연회 개최
- 2022 KTA 터널기술강좌 TBM 터널[심화 및 실습]
- 유틸리티터널 기술위원회 - 독일 Herrenknecht 협력 세미나
- 전력구 및 비파괴탐사 기술 개발 관련 합동 세미나
- 지중 전력구 다중 지하매설물 비파괴 탐사 기술 개발을 위한 현장시험
- BIXPO2022 안전향상을 위한 전력구조물 스마트 시공 기술

세부 활동내용

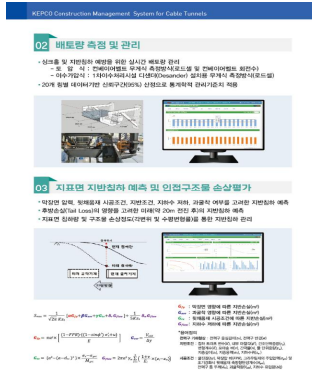
- 터널식 전력구 공사현황 디지털화를 위한 전력구 건설관리시스템 시연회 개최
 - 전력구 건설관리시스템 개발 완료 및 22년 KTA Tunnelling Award 수상
 - 전력구 건설관리시스템 활용성 제고를 위한 한국전력공사 사내 시연회 개최



전력연구원
전력구 건설관리시스템 시연회

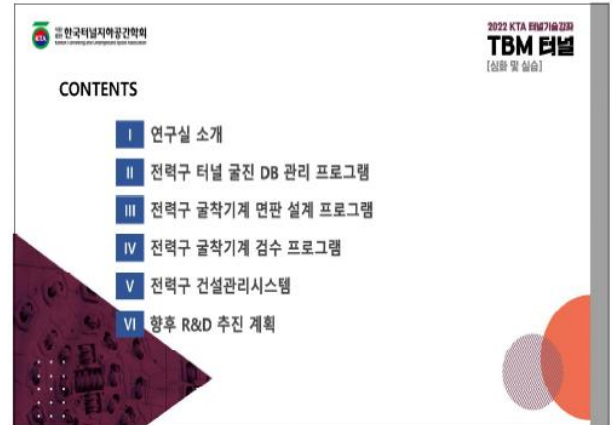


전력연구원
전력구 건설관리시스템 시연회



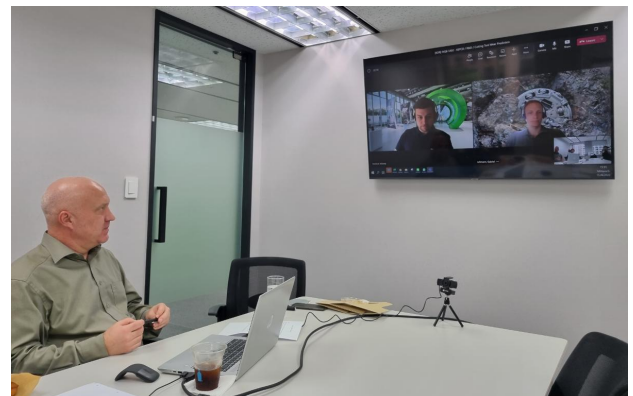
• 2022 KTA 터널기술강좌 TBM 터널[심화 및 실습]

- 일시/장소 : 2022년 2월 24일 15:00 ~ 15:30 / 캠프양재타워 컨퍼런스 C홀
- 참석인원 : 학회 터널기술강좌 참석자
- TBM 굴착성능 향상을 위한 최신 R&D 현황 및 기술 동향 소개
- 터널식 전력구 대상 프로그램 소개 및 시연



• 유틸리티터널 기술위원회 - 독일 Herrenknecht 협력 세미나

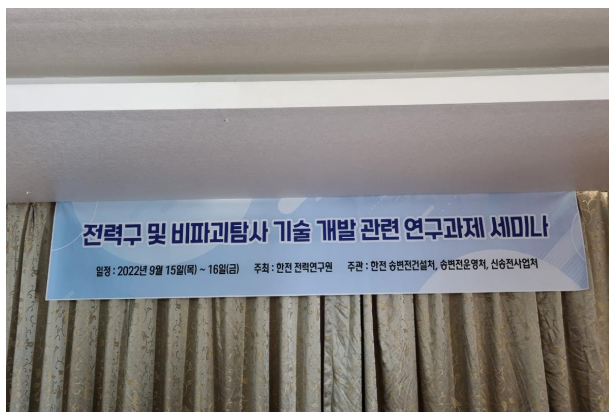
- 일시/장소 : 2022년 6월 9일, 23일 등 다수 / Herrenknecht 한국지점 회의실
- 참석인원 : 한국전력공사 전력연구원, Herrenknecht
- 복합지반에서의 유틸리티터널용 최적 TBM 장비선정 및 주요 설계사항 토론
- 유틸리티터널에서의 Air lock 운영기술 및 안전확보 방안 논의
- 유틸리티터널에서의 TBM 디스크커터 모니터링 기술 논의



• 전력구 및 비파괴탐사 기술 개발 관련 합동 세미나

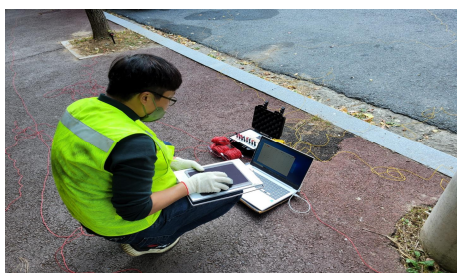
- 일시/장소 : 2022년 9월 15일 13:00 ~ 18:00 / 부산 씨클라우드 호텔 세미나실
- 참석인원 : 한국전력공사 전력연구원, 인하대, 부산대, 부경대, 베이스소프트, 한국과학기술원, 아주대, 순천대 등 약 30명

- 비파괴탐사(GPR, 전기장 해석)를 활용한 지중매설물 탐사 기술 개발 관련 세미나
- 터널식 전력구 분야 BIM 설계 적용을 위한 세미나
- 전력구 작업자 안전확보를 위한 디스크커터 마모측정 기술 개발 관련 세미나



• 지중 전력구 다중 지하매설물 비파괴 탐사 기술 개발을 위한 현장시험

- 일 시 : 2022년 7월 18일, 19일
- 참석인원 : 전력연구원, 하이파워유압, 한국과학기술원, 아주대학교, 순천대학교 등
- 현 장 명 : 안성-남안성 및 북광주-계림 전력구 현장
- 시험내용 : 전기 비저항 및 GPR(지표투과장비) 기법을 통한 지하매설물 탐사
- 향후계획 : 다중 지하매설물 비파괴 탐사(전기 비저항, GPR) 장비 개발 및 현장적용 예정
- 학술성과 : 지하 매설물 GPR 탐사 신호 알고리즘 관련 학회논문 게재



전기비저항 현장시험



GPR(지표투과장비) 현장시험

Research Paper

지반의 불균질성을 고려한 GPR 신호의 자동탐지모델 성능 비교

이상연 · 송기열 · 강형남 · 류희영

*박람회, 인제대학교 토목공학과 박사과정
*박람회, 인제대학교 토목공학과 석사과정
*박람회, 한국전력공사 전력연구원 구조내진연구소 책임연구원
*박람회, 한국전력공사 전력연구원 구조내진연구소 책임연구원

Comparison of performance of automatic detection model of GPR signal considering the heterogeneous ground

Sang Yun Lee¹ · Ki-H Song² · Kyung Nam Kang³ · Hee Hwan Ryu⁴

¹Ph.D. Student, Dept. of Civil Engineering, Inha University
²Professor, Dept. of Civil Engineering, Inha University
³Senior Researcher, Research Institute of Construction & Environmental System, Inha University
⁴Principal Researcher, Structural & Seismic Technology Group, Korea Electric Power Corporation Research Institute

*Corresponding Author: Ki-H Song, ksong@inha.ac.kr

Abstract

Pipelines are buried in urban area, and the position (depth and orientation) of buried pipeline should be clearly identified before ground excavation. Although various geophysical methods can be used to detect the buried pipeline, it is not easy to identify the exact information of pipeline due to heterogeneous ground condition. Among various non-destructive geo-exploration methods, ground penetration radar (GPR) can explore the ground substantially rapidly with relatively low cost compared to other exploration methods. However, the exploration data obtained from GPR requires considerable experiences because interpretation is not intuitive. Recently, researches on automated detection technology for GPR data using deep learning have been conducted. However, the lack of GPR data which is essential for training makes it difficult to build up the reliable detection model. To overcome this problem, we conducted a preliminary study to improve the performance of the detection model using finite difference time domain (FDTD)-based numerical analysis. Firstly, numerical analysis was performed with homogeneous soil media having single permittivity. In case of heterogeneous ground, numerical analysis was performed considering the ground heterogeneity using fractal technique. Secondly, deep learning was carried out using convolutional neural network. Detection Model-A is trained with data set obtained from homogeneous ground. And, detection Model-B is trained with data set

OPEN ACCESS
Journal of Korean Tunneling and Underground Space Association
26(2):141-150(2022)
https://doi.org/10.7717/JTAS.2022.26.4.141
ISSN: 2281-4747
EISSN: 2281-8292
Received June 28, 2022
Revised July 11, 2022
Accepted July 18, 2022

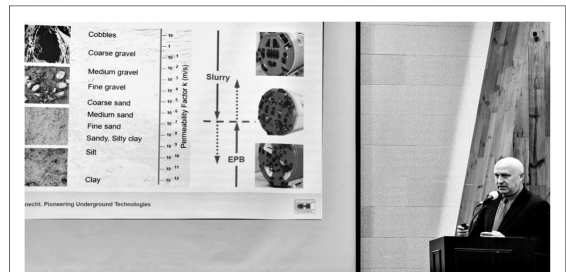
This is an Open Access article distributed under the terms of the Creative Commons Attribution License (CC BY) which permits unrestricted use, distribution, and reproduction in any medium, provided the original work is properly cited.
Copyright © 2022, Korean Tunneling and Underground Space Association

Journal of Korean Tunneling and Underground Space Association 341

GPR 탐사 신호 알고리즘 관련 학회논문 게재

• BIXPO2022 안전향상을 위한 전력구조물 스마트 시공 기술

- 일시/장소 : 2022년 11월 3일 10:00 ~ 12:10 / 광주 김대중컨벤션센터 C310호
- 참석인원 : 학회 기술위원회 회원 약 30명
- [Herrenknecht] Innovated Construction Solutions for the Energy Sector : 지반조건에 적합한 UT용 쉘드TBM 장비선정 및 성공사례 소개
E-PowerPipe® 신공법 소개 및 성공사례 소개
수직구 Shaft Sinking Machine 소개 및 주요부품 기술소개
Offshore Foundation Drilling 신공법 소개 및 프랑스 프로젝트 성공사례 소개
- [전력연구원] 쉘드TBM 기본설계 및 굴진 D/B 관리프로그램 시연
- [전력연구원] 전력구 건설관리시스템 소개 및 시연
- [아주대학교] 바이오썬일의 지반공학적 특성 및 터널분야 활용방안



3일 광주 김대중컨벤션센터에서 열린 '빛가람 국제전력기술 엑스포 2022(이하 BIXPO)'에서 페트릭 제이먼 헤렌크네히트 아시아 담당 매니저가 세미실드TBM에 대해 설명하고 있다. 사진=김진우기자

“신규 전선사업 대부분 지중화 터널굴착장비 스마트化 필수”

신규 전선사업이 대부분 지중화로 추진되면서 전력구 공사에서도 안전과 성능을 갖춘 스마트 기술이 더욱 요구되고 있다. 특히 도심지 전력구 공사 시 필수적인 터널굴착장비(TBM, Tunnel Boring Machine)에 대한 기술 발전도 이뤄지고 있다.

3일 광주 김대중컨벤션센터에서 열린 '빛가람 국제전력기술 엑스포 2022(이하 BIXPO)'에서 한국타널지하공간학회 유틸리티터널 기술위원회는 전력구조물 시공 시 필요한 각 분야의 솔루션을 공유했다. 이날 '안전향상을 위한 전력구조물 스마트 시공 기술' 세션에서는 지중 터널 시공 법을 고도화할 수 있는 과제와 기술 및 제품이 논의됐다.

학회 기술위원회 소속인 한국전력 전력연구원은 전력구 터널 굴진 시 발생하는 데이터를 백분 활용할 수 있는 자체 데이터베이스(DB) 관리 프로그램을 개발, 실증하고 있다고 밝혔다.

장주환 안전 전력연구원 차장은 "많은 데이터 발생량에 비해 DB 관리 체계는 미비한데, 이러한 실정을 개선하기 위해 일련의 연구로 분석 틀을 마련했다"고 설명했다.

DB 관리 프로그램은 9개의 지반대역별 지반 조건, DB관리 기술 등 선배 헤렌크네히트, 세미실드TBM 공개

이와 함께 기계데이터 수치 자료를 입력해 상관관계를 분석한다. 특정 지반 투입 시 결과를 분석할 수 있게 되면서 가장 큰 효과를 본 분야는 공사비 책정이다. 실제 한전 자체 설계기법에 굴진 DB를 결합한 솔루션을 적용, 굴착 공사비가 기존보다 73% 이상 절감도 발견했다.

이어 김경주 안전 전력연구원 선임 연구원은 전력구 건설 시 안전 확보 솔루션을 발표했다. 한전의 전력구 건설 관리시스템은 TBM에서 발생하는 실시간 정보를 통해, 토사압력과 사고를 사전에 예방하고 최적 운영을 제시하는 솔루션이다.

김 선임 연구원은 "현재 시공 중인 전력구 원장 11곳 중 49%는 여전히 수기를 통해 현장 관리를 하고 있다"며, "이를 개선하기 위해 TBM 주요 부품인 굴착기계 제어장치(PC)와 데이터 통신이 가능한 네트워크 연결을 순차 추진 중"이라고 설명했다.

제이먼 매니저는 "세미실드TBM은 일반을 잘게 조개는 '큰 크러셔'와 불안정한 토질의 분쇄물까지 여과해 지표면으로 보낼 수 있는 '슬러리 시스템'을 갖춘 것이 특징"이라며 "러시아 해양지반의 가스 배관 시공 등 세계 각처에 적용된 실적을 갖고 있다"고 말했다.

현재 현장에 적용 중인 'E 파워 파이프 기술'도 공개했다. 각 케이ابل에 필요한 별개의 터널을 시공 후 관벽으로 내장재를 갖춘 파이프를 설치할 수 있는 기술이다. 김진우기자 kim@

• **터널식 전력구 건설관리시스템 확대적용 추진**

- 유틸리티터널용 쉘드TBM 실시간 굴진데이터 획득 및 전송기술 개발
(굴착기계 제어장치 ↔ 전력구 건설관리시스템)
- 이수가압식 쉘드TBM 공법 배토량 측정기술 개발 및 현장적용 추진



• **유틸리티터널 기술위원회 소개 및 홍보**

- 2022년도 International Council on Electrical Engineering Conference
유틸리티터널 기술관련 홍보

향후 활동계획

- CONEXPO 2023 참석 및 홍보
- WTC2023 World Tunnel Congress 참석 및 기술교류