2020
F 토목
024

대심도 굴착 현장 적용 CS-H 벽체 공법의 설계/시공 기술

안전하고 경제적인 대심도 굴착 벽체의 시공이 가능한 CS-H 벽체(CIP-SCW 복합 연직 지지벽체) 공법의 설계/시공 기술

기술 개요

개발배경 및 필요성

- 인구 증가 및 토지공간 부족 등의 문제로 인해 지하 공간의 활용에 대한 필요성이 증가함에 따라, 대규모 지하 공간 개발을 위한 30m 이상의 대심도 지하 굴착에 대한 수요 증가
- 기존 공법의 30m 이상의 대심도 수직굴착 현장 적용 시 연직도의 유지가 어렵고, 심도가 깊어질수록 시공 이음부에서의 효율성이 떨어지는 문제점이 있으며, 이는 시공 중,후 지하수 누수 및 토사 유출을 비롯하여 대규모 지반 함몰 등의 문제를 야기
- 대심도 수직 굴착현장에 적용이 가능하고, 지반함몰의 위험도를 최소화할 수 있는 연직 벽체 조성공법의 개발이 필요

주요 기술 내용

- 기존 CIP(Cast-In-place Pile) 공법과 SCW(Soil Cement Wall) 공법의 장점을 조합하여, 대심도 수직 굴착시 지반함몰 최소화가 가능한 CS-H 벽체 조성 공법
- 기존 공법 대비 시공 공정의 단순화, 벽체 성능(차수성, 휨 강성)의 향상이 가능한 기술로 시공성 증대 및 고품질 벽체 시공 가능
- 정형(수평), 비정형 단면(코너부)에 대한 보강기술(벽체 추가 개량 및 가이드프레임 적용)로 고품질, 정밀 시공의 기술력 확보 가능



[CS-H 벽체 조성공법의 개념]

기술 경쟁력

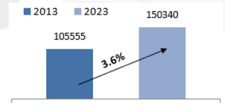
구분	기존 기술(C.I.P공법)	개발 기술(CS-H 공법)
기능/성능	• 휨강성(EI) 100% • 실험적/이론적/해석적 검증 변위 100%	• 휨강성(EI) 955% → 휨강성 약 10배 증가 • 실험적 검증 변위 68.1%, 이론적 검증 변위 75.0%, 해석적 검증 변위 76.9% → 변위 25.0~31.9% 감소 효과 • 시공 중첩길이 유지 및 시공 중/후 수직도 허용기준치 1/250 이내 → 중첩 개량체의 일체화로 차수성 확보 가능
장단점	• 다축 오거 → 시공공정 및 변위 유발인자 다수	• 4축 2열 엇갈림 중공형 오거 → 시공 단순화(시공속도 감축) 및 변위 유발인자 저감 • 벽체 품질 향상 및 두부 구속과 축력유도기술로 변위 제어에 효과적인 핵심/원천 기술 • CS-H공법 맞춤형 설계기준서, 표준단면, 시방서, 시공매뉴얼, 내역서(표준품셈)을 CS-H 벽체 조성공법 설계/시공 패키지로 공급·활용하여, 대심도 굴착 벽체의 선진 설계 기술력 확보 가능
경제성	• 시공공정 8단계 • 공사비 100%	• 시공공정 5단계 → 시공속도 37.5% 감축 • 공사비 76.7% → 공사비 23.3% 감소 • 차수성 확보, 벽체 성능향상에 따른 지보조건 축소 및 경제성 추가 확보 가능

수요전망

시장전망

- 지하구조물로 인해 가시설 공사 중 흙막이 벽체의 시장규모는 대략 105,555억 원으로 예상되며, 연평균성장률 3.6%를 반영했을 경우 2023년 약 150,340억 원의 시장에 이를 것으로 전망

출처 : 한국발명진흥회, 기술&시장리포트,2018



[흙막이 가시설 공사의 국내 시장현황]

응용분야

- 도로공사, 철도공사, 수자원공사 등의 각 공사에서 시행하는 굴착공사의 수직 벽체 현장

활용처

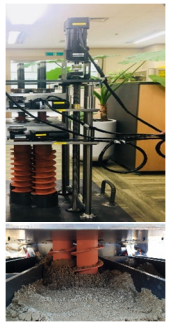
- 국가 및 지자체 토목, 건축 사업
- 민간 토목, 건축 사업

연구성과 정보

지재권 현황

상태	등록번호	발명의 명칭
등록	KR 10-2122698	대심도 및 도심지 수직굴착시 지반변위 최소화를 위한 흙막이 벽체 시공공법

현장적용사례



[CS-H 벽체 조성공법의 축소모형 장치 및 시험(2018)]



[CS-H 벽체 조성공법의 현장시험시공(2019)]



[CS-H 조성공법 설계기준서(2018)]



[CS-H 조성공법 시방서(2018)]

R&D이력

[건설기술연구사업] 대심도 수직굴착시 지반함물 리스크 최소화 CIP-SCW 복합 연직 지지벽체 조성공법 개발 (2017.02 ~ 2020.01)

사업화단계

연구실환경검증 >> 시제품 제작 >> **실제환경검증** >> 신뢰성평가 >> 상용품 제작

문의처

기술문의	(주)지구환경전문가그룹 /ENG사업부	김병일	031-5177-5108	geokbi@ege.co.kr
사업문의	국토교통과학기술진흥원	사업화지원Hub실	1599-8686	ktechbiz@kaia.re.kr

토목