

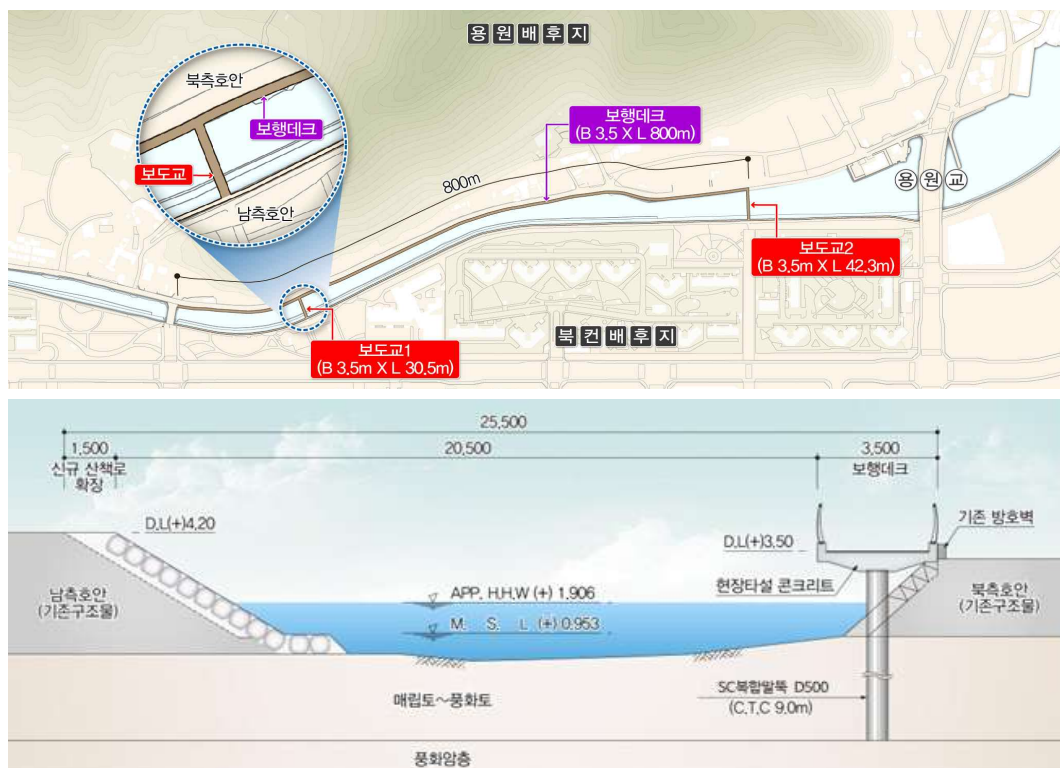
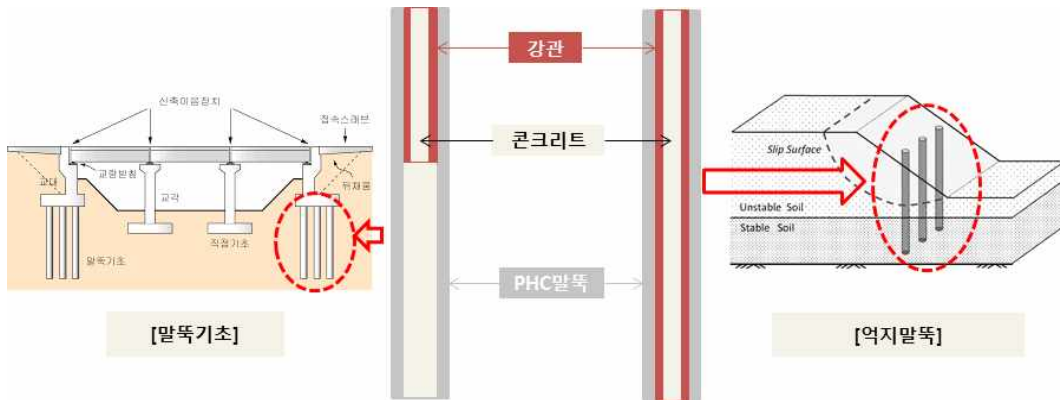
기술 설명서 요약본

기술명	PHC말뚝 내부에 강관을 삽입하고 콘크리트를 충전하여 구성한 강관 삽입형 복합말뚝 공법	
기술분류 (대분류-중분류)	해안/항만-해안/항만 건설 및 공간활용	
공사 관련 기술 여부	공사 외 기술	공사 관련 기술
	□	■
기업명	(주)스마텍엔지니어링	

기술 개요

■ 신청 기술 주요내용 및 특징

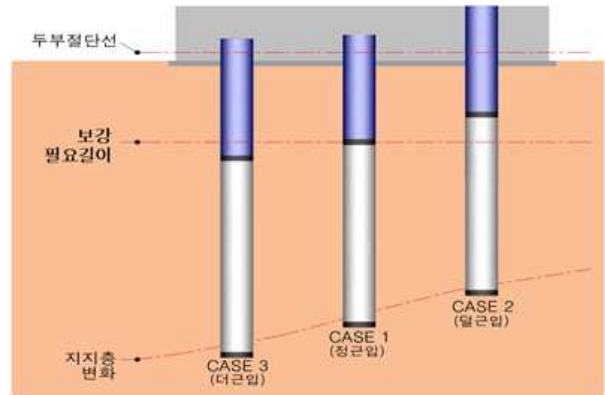
- PHC말뚝 내부에 강관을 삽입하고 콘크리트를 충전하여 구성한 강관 삽입형 복합말뚝(SC복합말뚝)을 활동토끼를 관통하여 부동지반까지 설치하여 사면의 활동력에 대한 저항력을 증가시키거나 말뚝기초로 설치하여 말뚝의 상부에 작용하는 수평하중 및 모멘트에 저항하도록 하고, 해양말뚝으로 사용시에는 말뚝 전체에 작용하는 수평하중 및 모멘트에 저항하도록 하는 복합말뚝 공법



■ 기존 기술과의 차별성

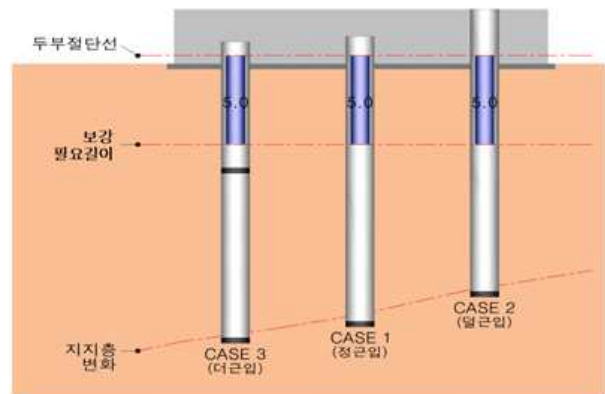
○ 기존 복합말뚝의 문제점

- 지지층 심도가 알려져 이음부가 설계심도보다 상부에 위치하게 될 경우 설계보다 내력이 작아 구조적 문제가 발생할 수 있으며 설계심도와 동일한 위치에 강관을 위치시키기 위해 철저한 시공관리가 필요함. 또한 두부절단 및 추가 보강을 고가인 강관으로 조절하기 때문에 경제성이 떨어짐



○ SC복합말뚝의 우수성

- PHC말뚝을 일괄 시공한 후 상부에서 보강 길이만큼 강관을 삽입하여 보강하므로 지지층 심도의 변동이 있어도 보강길이를 설계심도와 같이 일정하게 시공할 수 있으며 말뚝 두부절단을 저가인 PHC말뚝으로 조절하며, 직경이 작은 강관을 사용하므로 경제성이 우수함



○ 구조안전성

- 동일 직경 강관말뚝보다 축강성(EA) 2.6배, 휨강성(EI) 1.4배, 전단강성(GA) 2.8배 크며 변형량이 작고, 내진성능 우수함
- 보강길이가 설계길이와 동일하여 구조 안정성 우수 또한 강관부식공제가 없음
- 이음부손상 우려에 따른 허용응력 감소 없이 내력의 100% 활용가능하며 강재부식이 없어 내구성 우수 (응력감소 : 용접 3%, 볼트 5%)
- 한국강구조학회 구조안전성 검증 결과 SC복합말뚝은 합성거동을 하여 각 부재의 내력보다 더 큰 내력을 발휘함

○ 경제성

- 복합말뚝 제작에 필요한 이음작업이 없고, 강재 소요량이 작음
- 말뚝 두부 절단 및 지지층심도 변화를 PHC말뚝으로 조절하므로 경제성 우수
- 복합말뚝 제작에 이음이 없어 응력 감소 없이 내력 100% 활용으로 경제성 우수

구분	SC복합말뚝	복합말뚝
재료비	147,855,480	216,969,990
	68.1%(▼31.9%)	100%
노무비	91,130,785	68,759,707
	132.5%(▲32.5%)	100%
경비	45,878,830	51,744,518
	88.7%(▼11.3%)	100%
순 공사비용	284,865,095	337,474,215
	84.4%(▼15.6%)	100%
총 공사비용	357,579,450	416,719,124
	85.8%(▼14.2%)	100%

경제·산업적 파급효과

- 활용 가능분야 및 활용전망
 - PHC말뚝을 일괄 시공 후 강관 삽입, 모르타르 또는 콘크리트를 충전하는 방식의 복합말뚝으로 강관이 외부에 노출되지 않는 형식이기 때문에 부식에 대한 염려가 없는 말뚝이다. 농어촌 공사의 특성상 해안가 매립지, 간척지 등의 말뚝 시공시에 강관부식의 염려가 없으며, 보행데크, 보행교 등 설치시 교각(기둥)으로 적용할 수 있어, 코팅강관이나 방식등의 유지관리비용 절감에 매우 효과적임
- 경제적 파급 효과
 - 2020년 국토교통부 발행 ‘도로교량 및 터널현황조사’에 의하면 연도별 교량 증가가 10년 전과 비교시 8,521개소가 증가하였고 전체 교량 연장길이는 1,049km이상 증가하여 3.1% 증가하고 있음.
 - 교량기초 말뚝을 강관말뚝에서 SC복합말뚝으로 변경 시공시 예산을 15-20% 이상 절감하므로 SOC전체 예산 절감에 많은 기여를 할 것으로 예상되어 시장 확대에 따른 경제적 파급효과가 클 것으로 예상됨

지식재산권 및 시험성적

■ 지식재산권

국내 특허		해외 특허		기타(실용신안, 상표, 디자인 등)	
출원: 건	등록: 1 건	출원: - 건	등록: - 건	출원: - 건	등록: - 건
구분	출원번호 (등록번호)	출원일자 (등록일자)	출원명칭 (등록명칭)	출원인 (권리자)	
특허	10-1845870	2017.04.20. (2018.03.30)	중공 내부의 강관 설치에 의한 PHC말뚝의 보강구조 및 이를 구비한 PHC말뚝과 그 시공방법	(주)스마텍엔지니어링	
재난안전 신기술	2022-30-1	2022.08.22	PHC말뚝 내부에 강관을 삽입하고 콘크리트를 충전하여 구성한 강관 삽입형 복합말뚝 공법	(주)스마텍엔지니어링	

■ 시험성적

시험기관: 계명대학교 첨단건설재료시험센터

시험내용:

PHC파일 (D500, A종) 휨강도 시험성적서 “KCMC2020-067”
 PHC말뚝(D500,B종) 휨시험 시험성적서 “KCMC2018-131”
 PHC파일(D600, B종) 휨시험 시험성적서 “KCMC2018-130”
 PHC파일 (D500, A종) 전단강도 시험성적서 “KCMC2020-068”
 강관(D267.4, 6T) 전단강도 시험성적서 “KCMC2020-070”
 강관(D267.4, 6T) 휨강도 시험성적서 “KCMC2020-069”
 SC복합말뚝 압축강도 시험성적서 “KCMC2020-071”
 SC합성말뚝(D500) 두부보강 압축, 휨 시험성적서 “KCMC2018-149”
 SC합성말뚝(D500) 휨강도 시험성적서 “KCMC2019-081”
 SC복합말뚝(D500) 휨강도 시험성적서 “KCMC2020-072”
 SC합성말뚝(D500) 휨강도 시험성적서 “KCMC2019-134”
 SC합성말뚝(D500) 휨시험 시험성적서 “KCMC2018-132”
 SC합성말뚝(D600) 휨시험 시험성적서 “KCMC2018-133”
 SC합성말뚝(D500) 전단강도 시험성적서 “KCMC2019-082”
 SC합성말뚝(D500) 전단강도 시험성적서 “KCMC2019-135”
 SC합성말뚝(D600) 전단시험 시험성적서 “KCMC2018-146”

시험결과: **적합**

시험기관:	한국건설생활환경시험연구원
시험내용:	SC PHC파일(PHC D500 + 강관 D267.4 + 콘크리트(24 MPa)) 최대압축하중 시험성적서 “CT18-018785”
시험결과:	적합
시험기관:	명지대학교 산학협력단 하이브리드 구조실험센터
시험내용:	SC복합말뚝 수평반복 성능실험 실험성적서 “MJ2020-27-CT-1” 공시체 실험 최대 하중 실험성적서 “MJ2020-27-CT-2”
시험결과:	적합

