

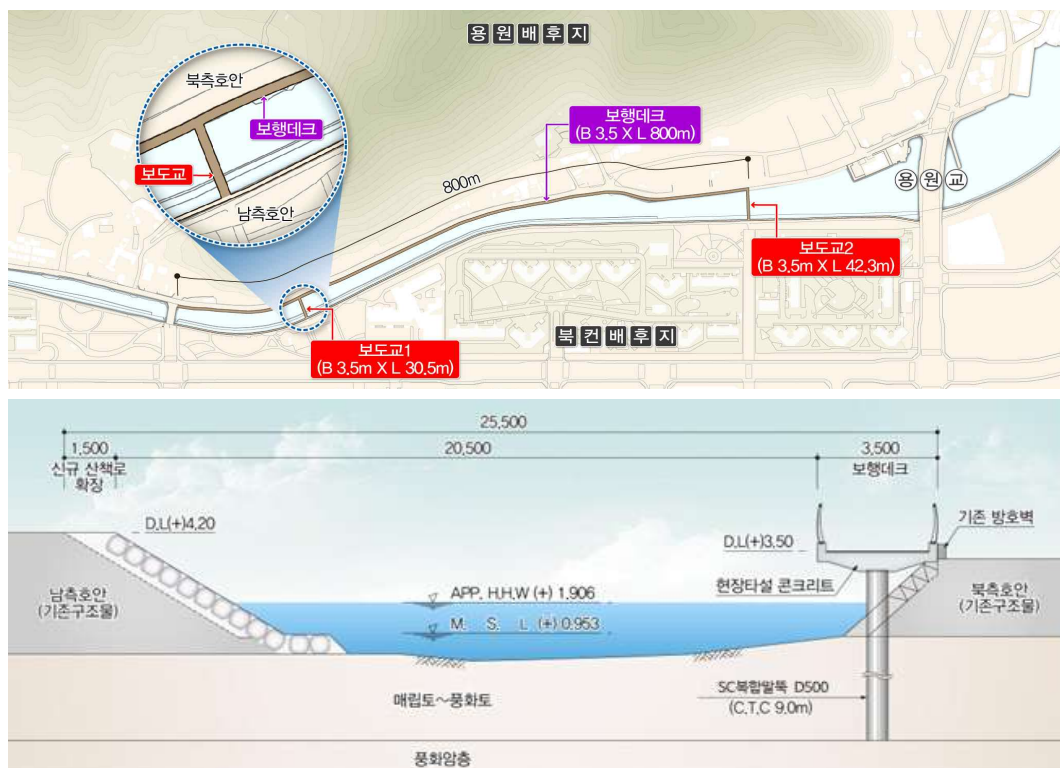
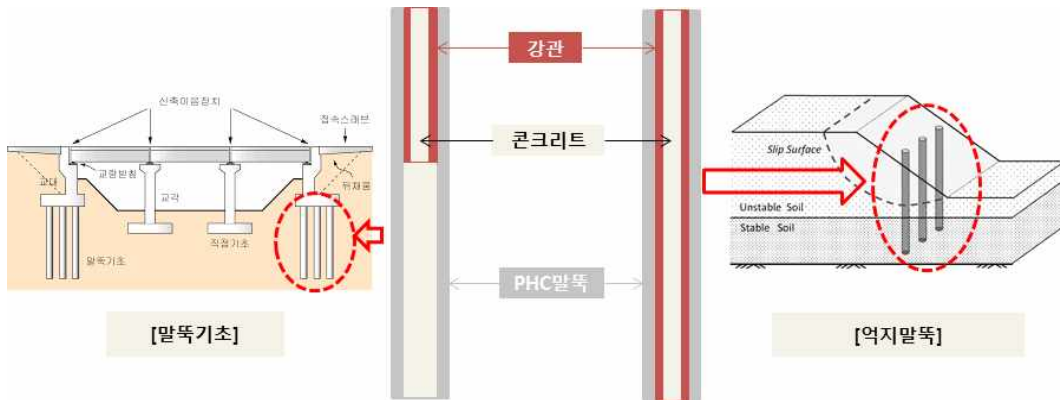
기술 설명서 요약본

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

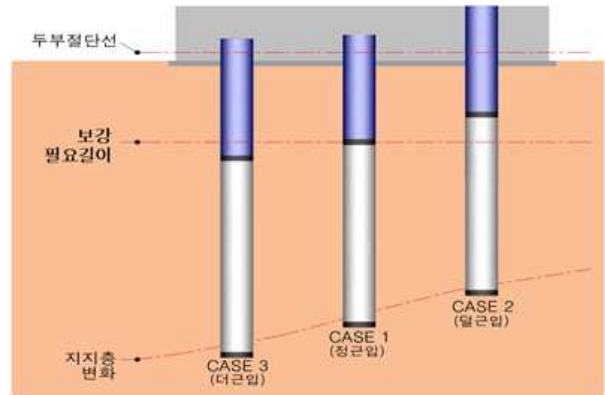
- PHC말뚝 내부에 강관을 삽입하고 콘크리트를 충전하여 구성한 강관 삽입형 복합말뚝(SC복합말뚝)을 활동토괴를 관통하여 부동지반까지 설치하여 사면의 활동력에 대한 저항력을 증가시키거나 교량 및 구조물 기초말뚝로 설치하여 말뚝의 상부에 작용하는 수평하중 및 모멘트에 저항하도록 하고, 해양말뚝으로 사용시에는 말뚝 전체에 작용하는 수평하중 및 모멘트에 저항하도록 하는 복합말뚝 공법



■ 기존 기술과의 차별성

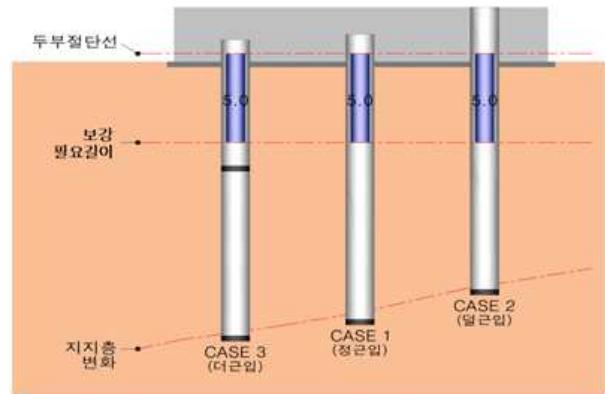
○ 기존 복합말뚝의 문제점

- 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 조절하여 경제성이 떨어짐



○ SC복합말뚝의 우수성

- PHC말뚝을 일괄 시공한 후 상부에서 보강 길이만큼 강관을 삽입하여 보강하므로 지지층 심도 변화에도 보강길이를 설계심도와 같이 일정하게 시공할 수 있고, 말뚝 두부를 저가인 PHC말뚝으로 조절이 가능함. 또한 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 강관부식공제(2%)가 없음
- 이음부손상 우려에 따른 허용응력 감소 없이 내력의 100% 활용가능하며 강재부식이 없어 내구성 우수 (응력감소 : 용접 3%, 볼트 5%)
- 한국강구조학회 구조안전성 검증 결과 SC복합말뚝은 완전 합성거동을 하여 각 부재의 내력을 더한값 보다 더 큰 내력을 발휘함

○ 경제성

- 복합말뚝 제작에 필요한 결함구 등 이음작업이 필요없으며, 강재 소요량이 작음
- 말뚝 두부 절단 및 지지층심도 변화를 PHC말뚝으로 조절하므로 경제성 우수
- 복합말뚝 제작에 따른 이음 응력 감소가 없이 내력 100% 활용으로 경제성 우수

구분	SC복합말뚝	기존 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. 해안가 매립지, 간척지 등의 말뚝 시공시에 강관부식의 염려가 없으며, 보행데크, 보행교 등 설치시 교각(기둥)으로 적용할 수 있어, 해양 잔교말뚝 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)스마텍 엔지니어링	
재난안전 신기술	2022-30-1 (행정안전부)	2022.08.22	PHC말뚝 내부에 강관을 삽입하고 콘크리트를 충전하여 구성한 강관 삽입형 복합말뚝 공법	(주)스마텍 엔지니어링	

■ 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

