

기술 설명서 요약본

기 술 명	산업부산물을 이용한 고밀도 형식의 중량 개선이 가능한 해양 콘크리트 제조 기술	
기술분류 (대분류-중분류)	HLG0305 - 달리 분류되지 않는 해안/항만 건설 및 공간활용 기술	
공사 관련 기술 여부	공사 외 기술 □	공사 관련 기술 ■
기 업 명	에스엔엘산업 주식회사	

기 술 개 요

■ 신청 기술 주요내용 및 특징

● [특허 10-2262804] 기술의 원리

- 해양 콘크리트 구조물의 경우 아래의 [그림 2] 사진처럼 항만 · 해안 또는 해안에 위치하여 해수 또는 조풍(潮風)의 작용을 받는 구조물에 쓰이는 콘크리트로서, **강한 파고 및 조류로부터 훼손 또는 유실 되지 않도록 고밀도 형식으로 중량 개선 대책 마련의 필요성이 요구됨.**
- 해양 콘크리트 구조물의 SIZE의 변동 없이 재활용 고밀도 원료를 사용하여 별도의 고가의 원료를 사용하지 않고 **중량을 약 20% 이상개선** 할 수 있는 기술 개발이 요구됨.

기존기술의 배합비율		특허기술의 배합비율	
적용 자재	함량(kg)	적용 자재	함량(kg)
저발열 시멘트	11.25 kg	저발열 시멘트	11.25 kg
물	4.15 kg	물	3.44 kg
자연사	6.47 kg	황토	0.6 kg
부순잔골재	15.51 kg	동슬래그	29.53 kg
굵은 골재	21.36 kg	제강슬래그	25.6 kg
혼화제	0.135 kg	혼화제	0.142 kg

[유사기술 대비 천연골재 대체 범위]

- 특허의 핵심기술의 재활용 원료의 대체 범위는 위 표와와 같으며 기존 천연 골재를 대체하고 **폐자원인 동슬래그와 제강슬래그를 적용하여 20% 중량 개선이 가능한** 해양 콘크리트 구조물을 제조
- 73% 이상의 천연골재 비중을 산업 부산물(폐기물)로 대체 하여 고밀도 친환경 제품을 구현

■ 기존 기술과의 차별성

● 핵심 차별성 요약

- 천연 골재를 사용하는 유사기술 대비, 동일한 제품을 생산함에 있어, 기존의 제조 방법 대비 **그 성능이 동등 이상으로 구현 함으로써 품질·성능 신뢰성 및 기술의 객관성을 확보함**
- 20% 이상의 중량 개선을 통한, 해양 콘크리트에서 요구되는 본질적인 핵심 성능을 향상시킴

항 목	기존기술 (일반콘크리트 / 천연골재)		신청기술 [특허 10-2262804] [재활용 원료 대체 / 콘크리트]	
원재료	저발열 시멘트	11.25 kg	저발열 시멘트	11.25 kg
	물	4.15 kg	물	3.44 kg
	자연사	6.47 kg	황토	0.6 kg
	부순잔골재	15.51 kg	동슬래그	29.53 kg
	굵은 골재	21.36 kg	제강슬래그	25.6 kg
	혼화제	0.135 kg	혼화제	0.142 kg
단위 중량	2,330kg/m ³		2,800kg/m ³	
압축강도	40.7 MPa		43.2 MPa	
동결융해 후 압축강도	35.7 MPa		38.0 MPa	
염수침지 후 압축강도 (91일)	38.5 MPaMPa		41.2 MPa	
항균시험	별도 기능 없음		99% 이상 (항균 활성치 로그값 4.0 이상)	
원적외선시험	별도 기능 없음		0.890 이상	
주요 특징	<ul style="list-style-type: none"> • 시멘트 제조공정에서 발생하는 골재 가공 및 크러셔(Crusher) 공정을 통한 CO₂ 연간 44,683t 발생. [1년 100,000m³ 제작 시] • 천연골재, 부순잔골재 채취에 따른 환경파괴 및 부존자원 감소 		<ul style="list-style-type: none"> • 재활용 원료 대체로 인한 이산화탄소 CO₂ 배출 억제가 가능 • 천연골재 미사용으로 인한 천연 자연환경 보존 • 건설폐기물 재활용(현재 일반콘크리트 폐기물처리방법과 동일)→환경경영시스템, 품질경영시스템 인증서 보유 	

[기존 유사 기술 대비 신청기술의 수준]

경제·산업적 파급효과

가. 기술적 파급효과

- 일반 콘크리트 원자재를 대체하여 산업부산물(전로 제강 슬래그, 동 슬래그)을 대량 사용함으로 고중량 해양 콘크리트 구조물을 설치함에 이상기후 변화로 해양 환경파괴 등을 유발하는 이산화탄소(CO₂) 발생 저감, **자원 재활용에 의한 천연자원 및 생태계 보존 효과가 있는 친환경 환경 고중량 해양 콘크리트 구조물의 제조 원천 기술 확보**
- 산업부산물(전로 제강 슬래그, 동 슬래그), 미분말 황토의 사용에 의한 양질의 친환경 해양 콘크리트 고비중 구조물 제작 공급이 가능해져 해양건설 기술 개발과 해양건설 산업 발전 기여
- 시멘트를 사용한 콘크리트 2차 제품과 동일한 제조공정을 거쳐 제조되므로 추가 설비투자의 부담이 없어 경제적인 제품의 제조 및 공급이 가능한 장점으로 적용성이 우수함
- 현재 국내 일반 콘크리트 생산 공장 및 해상 B/P(Batcher Plant)선을 활용하여 생산이 가능하므로 대중적으로 대량 공급이 가능함

나. 경제적·산업적 파급효과

- 산업부산물(전로 제강 슬래그, 동슬래그)과 탄소배출을 저감시킨 친환경 콘크리트 제품의 제조 및 적용을 통해 쾌적한 주변환경 및 자연생태계 보전에 기여하여 환경개선 및 비용 절감
- **원료 대체에 따른 원료 사용비용 절감 수준**

기존 제조 기술 [천연골재]	신청 제조 기술[재활용 원료 대체]
<ul style="list-style-type: none"> ◆ 보통 포틀랜드 시멘트 : 463kg×98원/kg = 45,374(원/㎡) ◆ 천연 잔골재 : 370kg×25.5원/kg = 9,435(원/㎡) ◆ 부순 잔골재 : 377kg×22.1원/kg = 8,332(원/㎡) ◆ 굵은골재 : 948kg×16.6원/kg = 15,737(원/㎡) 	<ul style="list-style-type: none"> ◆ 저발열 시멘트 : 463kg×88원/kg = 40,744(원/㎡) ◆ 동슬래그 잔골재 : 948kg×13.8원/kg = 13,082(원/㎡) ◆ 전로제강슬래그 굵은골재 : 1175kg×10.8원/kg = 12,690(원/㎡) ◆ 천연골재를 순환골재로 대체하여 약 8% 저렴한 수준 ◆ 해양 콘크리트 구조물 제작국가 예산 절감

[원료 대체에 따른 비용 절감 효과]

- 일반 시중 콘크리트 구조물의 단위중량(2,330kg/㎡)보다 20% 이상(2,800kg/㎡ 이상)높은 고중량 해양 콘크리트 구조물의 개발로 해양건설 기술개발에 많은 기여가 예상됨

지식재산권 및 시험성적서					
■ 지식재산권					
국내 특허		해외 특허		기타 (실용신안, 상표, 디자인 등)	
출원: 0 건	등록: 1 건	출원: 0 건	등록: 0 건	출원: 0 건	등록: 0건
구분	등록번호	등록일자	등록명칭		권리자
특허	10-2262804	21.06.03	특수형 고비중 해양 콘크리트 구조물		에스엔엘산업(주)
■ 시험성적서					
원료배합 시험	시험기관:	CRT 코리아 (KOLAS)			
	시험내용	재활용 원료 적용 비율 시험 / 시험일자 : 2023.07.05			
	시험결과:	재활용 원료 73% 적용			
압축강도 시험	시험기관:	KCL 한국건설생활환경시험연구원 (KOLAS)			
	시험내용	압축강도, 동결융해 압축강도 / 시험일자 : 2023.08.17			
	시험결과:	38.8 / 44.7 (Mpa)			
용출 시험	시험기관:	한국건설생활환경시험연구원 (KOLAS)			
	시험내용	용출시험 (유해성 시험) / 시험일자 : 2023.07.25			
	시험결과:	불검출			
중량 시험	시험기관:	한국건설생활환경시험연구원 (KOLAS)			
	시험내용	종합 특성시험 / 시험일자 : 2022.06.02			
	시험결과:	중량개선 19%			
자재 품질시험	시험기관:	한국건설생활환경시험연구원 (KOLAS)			
	시험내용	동슬래그 품질시험 / 시험일자 : 2022.08.25			
	시험결과:	적합			
자재 품질시험	시험기관:	한국건설생활환경시험연구원 (KOLAS)			
	시험내용	제강슬래그 품질시험 / 시험일자 : 2023.02.08			
	시험결과:	적합			

신청 기술 대표 도면 및 시제품 사진 등

가. 제품의 사진, 개략도 또는 구성도

- 현재 신청기술을 적용하여 5가지 제품으로 시제품을 개발하였으며 상용화를 추진하고 있음.
- 특허기술을 접목하여 73% 이상 재활용 원료를 사용하였으며 중량을 20% 개선함.

명 칭	중량(ton) · 규격(mm)	형 상	특 징
소파블록 (테트라포트)	3650x3060x3650 [20ton]		<ul style="list-style-type: none"> · 소파블럭 중 많이 쓰이는 형태로 가장 범용성이 높음 · 기존 테트라포트(TTP)보다 120% 이상의 높은 비중으로 유실 및 방파제 파손을 크게 감소 시키는 특징.
소파(외록)블록	3500x1400x1580 [11ton]		<ul style="list-style-type: none"> · 해안이나 항만에 소파기능을 목적으로 설치하는 구조물 · 기존 블록보다 비중이 20% 이상으로 해양 콘크리트 구조물의 파손 및 유실을 감소시킬 수 있음.
근고블럭	3500x1400x1580 [20ton]		<ul style="list-style-type: none"> · 케이슨 밑부분을 고정시키는 블록으로 고비중의 블록은 케이슨의 움직임을 최소화할 수 있음
인공어초	2500x3000x780 [20ton]		<ul style="list-style-type: none"> · 각종 저서생물이나 유영동물의 서식장이 될 수 있도록 해저에 시설물 · 평탄한 해저에 비하여 유속이 빨라 산소나 먹이 등의 공급량이 많음으로 저서생물의 서식장으로 활용
방파제 상치 콘크리트	3000x2100x3000		<ul style="list-style-type: none"> · 기존 상치 콘크리트보다 강도 및 비중이 20%로 높아 강한 파에너지로부터 방파제의 손실을 줄일 수 있음.

나. 제품의 용도

- 해양 콘크리트 구조물의 경우 항만 · 해안 또는 해안에 위치하여 해수 또는 조풍(潮風)의 작용을 받는 구조물에 쓰이는 재활용 원료를 기반으로 한 고밀도 방식의 해양 콘크리트 구조물