

기술 설명서 요약본

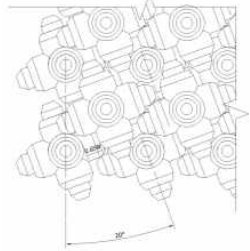
기술명	3차원 정합기술(3D-Rotated Fitting Method)기술을 이용한 고강도 $\sigma-CON$ 소파블록		
기술분류 (대분류-중분류)	해안/항만-해안/항만건설 및 공간활용		
공사 관련 기술 여부	공사 외 기술	공사 관련 기술	
	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	
기업명	(주)서진건설, 바른바다기술연구소(주)		

기술 개요

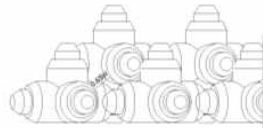
■ 신청 기술 주요내용 및 특징

✓ 3차원 회전정합 및 전단보강

- 오각 및 육각 소파블록을 조합한 3축 방사대칭형 소파블록인 $\sigma-Con$ 의 개발과 소파블록 2층적에서 최적화 배치를 위한 20° 회전정합기술을 적용하여 2층적 기준 상부 1/3은 돌기를, 하부 2/3은 밀집구조를 구성하였고,
- 이러한 최적배치를 위해 각 다리의 형상을 2단으로 부속설계하여 전단보강과 적재시 결속력을 증대하도록 3차원 설계



평면배치형상



단면배치형상

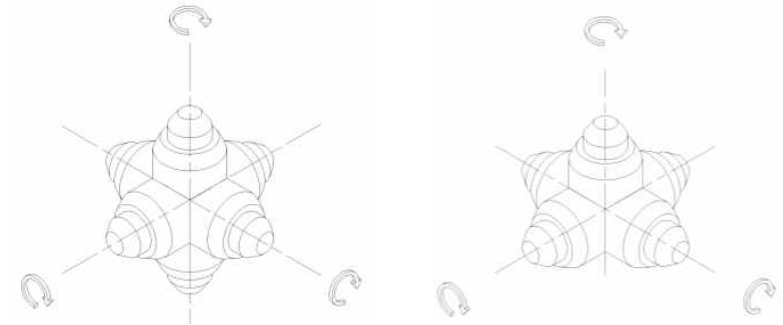


전단보강단면

3차원 회전정합 및 전단보강된 $\sigma-Con$ (시그마콘)

✓ 3축 방사대칭형 소파블록

- 기존의 4축 방사대칭형 소파블록을 테트라포드 결속력과 돌기효과의 증대를 위해 3축 방사대칭형 소파블록으로 변형하고, 이때 다리간의 간섭을 최소화 하기 위해 형상을 개선.
- 3축 방사대칭형 소파블록구조의 적용을 통해 테트라포드 기준 다리가 4개에서 6개로 증가하는 영향으로 전체 공극율은 유지하는 상태에서 상부는 공극율을 증가, 하부는 공극율을 감소시켜 효과적인 블록 2층적이 가능하도록 함.



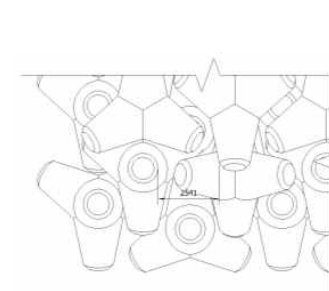
6각 $\sigma-Con$.

5각 $\sigma-Con$.

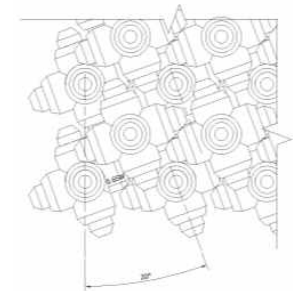
3축 방사대칭형 소파블록 $\sigma-Con$ (시그마콘)

✓ 다리빠짐 없는 안전소파블록

- 3차원 회전정합 통해 개발된 금번 $\sigma-Con$ 의 경우 상부 1/3부분은 돌기, 하부 1/3 부분은 다리 간의 간격이 조밀구조로 구성되어 해안이용자가 낙상하거나, 끼이는 피해가 상대적으로 낮아 사용성과 안전성의 향상효과가 있음.
- 블록적재 시 2층 블록간의 간격을 확인한 결과 테트라포드는 2.54m, 45°는 2.05m, 10°는 1.62m, 20°는 1.35m 그리고 30°의 경우 2.02m로 20° 회전정합을 시킨 블록적재의 경우 테트라포드에 비해 블록간의 간격이 절반정도로 감소하고 있음을 확인함



테트라포드 = 2.541m



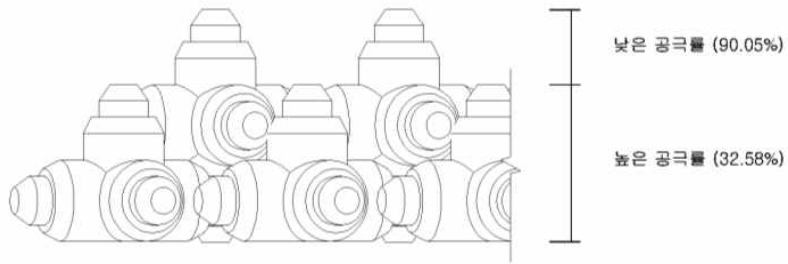
$\sigma-Con$ = 1.35m

블록간 정합에 의한 다리빠짐 방지 $\sigma-Con$ (50ton)

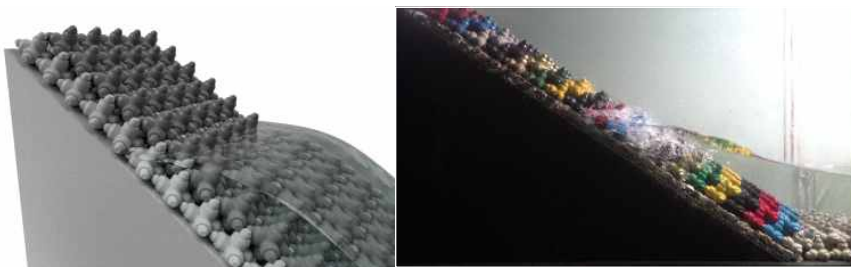
■ 기존 기술과의 차별성

- 블록의 배치를 20°회전하여 배치하는 3차원 정합배치 및 적재를 전제로 한 블록형상의 개선을 통해 상하-수평 블록 간의 결속력을 증가시키고, 블록적재 시 상부 1/3은 높은 공극율, 하부 2/3은 낮은 공극율을 확보하여 사면상의 요철효과와 하부의 결속효과를 동시에 확보하여 기능성과 안정성을 증대시킴.
- 특히 1/3 상부는 파랑이 진행하는 사면으로 돌기효과를 하는 다리가 있어 파랑의 파쇄를 유도하고, 2/3 하부는 공극율 32.58%로 조밀하게 구성되어 블록간의 결속력을 높여 K_d 값이 10.9가 될 수 있도록 함

화합. 이러한 다리 간의 유격 감소는 피복석 상부를 이용하는 **이용자의 안전** 또한 증대시킴



3차원 정합배치 및 블록설계를 통한 피복층 내의 효과적인 공극제어



사면상의 돌기에 의한 $\sigma - Con.$ 의 파쇄효과

- 오각 및 육각소파블록의 조합을 통한 중간피복석을 보강하고 블록간의 결속력증대, 이때 거푸집은 하판만을 교체하도록 하여 이형블록의 도입으로 인한 제작비용의 증가를 줄임.



오각 $\sigma - Con.$

육각 $\sigma - Con.$

$\sigma - Con.$ 의 거푸집 구성

- 3축 방사대칭형 블록의 경우 최근에는 개발사례가 감소하고 있었지만, 육각에 의한 무게중심 및 결속의 장점에 회전정합을 통한 최적화된 블록형상의 개선을 통해 파랑에 대한 소파블록파복제의 기능성(파쇄돌기, 이용자 안전성)과 안정성($K_d=10.9$, 2/3 하부조밀구성)

경제·산업적 파급 효과

- 금번 $\sigma - Con.$ 의 개발은 통해 기존 4축 방사대칭형 소파블록일변도의 개발경향에 새로운 대안을 제시할 수 있으며, 개발된 블록은 50ton 이상의 조건에서도 전단보강으로 인한 구조적 안정성도 확보할 있음.
- 금번 블록개발에 적용된 회전정합기술 또한 기존의 4축 방사대칭형 소파블록계열에서 적용하기 힘든 방식으로, 3축 방사대칭형 소파블록으로 확장하는 계기가 되어 더욱 다양한 소파블록의 개발에 대한 기술을 제공하고 있으며, 개발된 블록 또한 최적화된 회전각을 도출하여 블록의 결속력을 증대하는 기술을 소파블록 관련 산업계에 전파할 수 있음.
- 육각 및 오각 $\sigma - Con.$ 의 거푸집의 호환성을 확보하여 3축 중심의 소파블록개발에 대한 다양한 가능성을 제시하였고, 조합 및 배치기술을 통한 블록의 기능성과 안정성의 목표를 효과적으로 달성할 수 있었음.

지식재산권 및 시험성적

■ 지식재산권

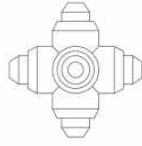
국내 특허		해외 특허		기타(실용신안, 상표, 디자인 등)	
출원: 건	등록: 2 건	출원: 건	등록: 건	출원: 건	등록: 건
구분	출원번호 (등록번호)	출원일자 (등록일자)	출원명칭 (등록명칭)	출원인 (권리자)	
등록특허	10-2021-01512 38	2021.11.05	오각소파블록	이인우	
등록특허	10-2021-01512 26	2021.11.05	육각소파블록	이인우	

■ 시험성적

시험기관:	바른바다기술연구소(주)	동양경제연구원	토목구조기술사(백승수)
시험내용:	안정계수 실험	공사비산출	구조계산
시험결과:	$K_d=10.9$	36,539,000원/m(25톤급)	OK -인양시 -충격시 : 904.078kN -파랑작용시 : 11.2kN/m ² -거치시 : 192kN



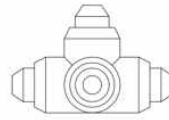
사시도



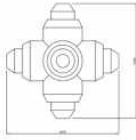
측면도



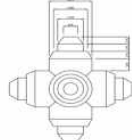
사시도



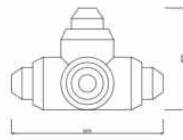
측면도



정면도



평면도



정면도

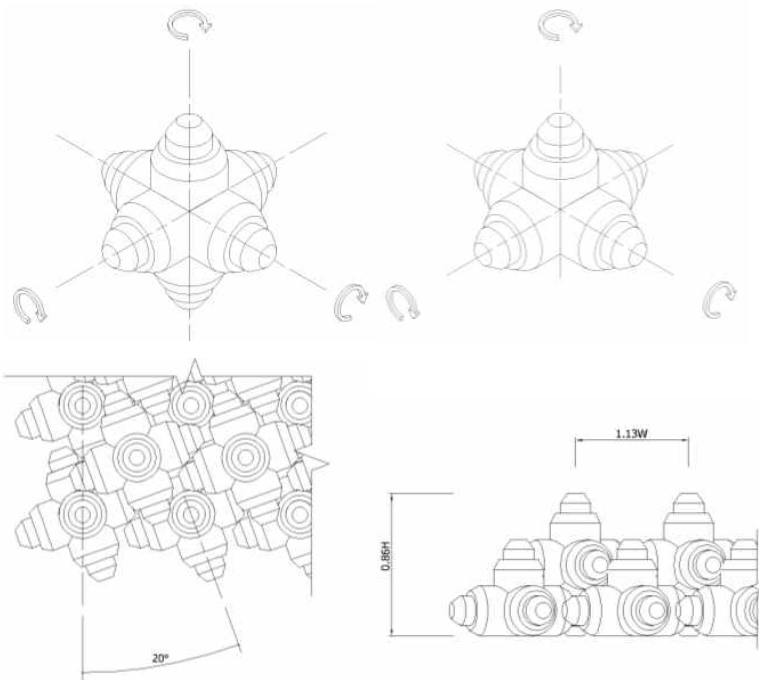


평면도

육각소파블록

오각소파블록

$\sigma - Con.$ 소파블록의 모습



적재 및 배치모습