

플로팅건축을 위한 경량 단위폰툰과 확장폰툰 개발

† 이 성수* 권 영남**

*군산대학교 건축공학부 교수 **군산대학교 건축공학부 석사과정

요 약 : 본 연구는 플로팅 건축에 필수적인 폰툰에 관한 개발로, 기존의 방식에서 발전한 방법으로 경량 단위폰툰이 가지는 장점 및 특징을 설명한다. 특히 콘크리트 경량 단위폰툰과 프레임으로 이루어진 조립형 단위폰툰을 복수 조립하여 구성한 확장폰툰에 대한 장점 및 특징은 기존의 플로팅 건축보다 시공, 운반, 경제적인 면에서 유리하다. 먼저 플로팅 건축에 필요한 폰툰에 적절한 재료를 이용하여 단위폰툰을 구성하는 것으로 설계안 소개와 각 단위폰툰 및 확장폰툰의 대한 설명으로 플로팅 건축의 기술의 발전성 및 문제점을 보완해줄 방법을 설명한다.

핵심용어 : 플로팅 건축, 합체, 콘크리트 폰툰, 단위폰툰, 확장폰툰

서론

• 연구배경



• 지구 온난화에 따른 수위상승의 대비, 수상레저 및 수변생활의 확대

2

서론

• 플로팅 건축이란?



<네덜란드 플로팅 주택 옴스>

<한강 세빛둥둥섬 더우>

- 플로팅 건축은 부유식 구조체 위에 건축물
- 지구 환경변화의 대응한 새로운 방안으로 플로팅 건축이 유효.
- 우리나라는 3면이 바다이며, 특히 남해도서지역은 정온수역으로 플로팅 건축에 적합.

2

폰툰설계 고려사항

• 수역조건



• 유속이 느리며, 적절한 수심, 육지와와의 접근성이 원활한 지역.

2

폰툰설계 고려사항

• 중대형 플로팅건축의 재료와 층수

- 한강과 새만금은 수심이 약 3m ~ 5m.
- 상부 구조물은 경량인 재료와 구조가 필요.
- 초경량 재료는 진동저항이 낮고 파랑에 대해 취약함.

• 상부건물은 경량설계 → 고정하중 최소화

2

† 교신저자 leess@kunsan.ac.kr

** youngnam13@naver.com

플로팅 폰툰의 재료적 특징

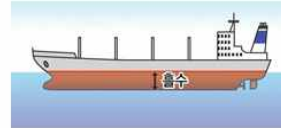
- 콘크리트 폰툰 : 다른 재료에 비해 가격이 경제적이며 내식성과 강도가 우수하며 진동에 강함. **중량의 함체가 되어 흘수조절이 불리함**
- 강재 폰툰 : 다른 폰툰과 달리 쓰이는 양이 적어 폰툰이 경량화됨. 또한 이음 및 접합이 유리해 시공성이 좋음. **재료가 비교적 고가**
- 기타재료 :
 - 1) 발포스티로폼 : 저렴하고, 초경량 하지만 **충격에 약함.**
 - 2) 플라스틱재 : 경량이며 강도가 큼. **고가의 재료.**
 - 3) 콘크리트 피복 스티로폼 : 충격에 약한 스티로폼을 보완.

폰툰 내부 사용 불가능, 시공성 부족

2

플로팅 경량 단위폰툰의 출현배경

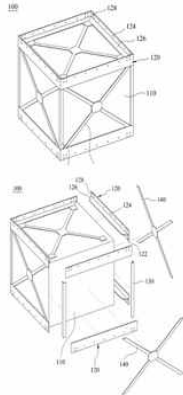
- 폰툰 위에 중량의 건축물을 지으려면 자중에 의하여 **흘수(Draft)**가 깊어짐.
- 폰툰의 대형화로 강성확보가 어렵고, 시공 및 진수가 불리함.
- 우리나라 특히 서해안과 한강등 수심이 깊지 않아 중대형 플로팅 건축이 불리함.



2

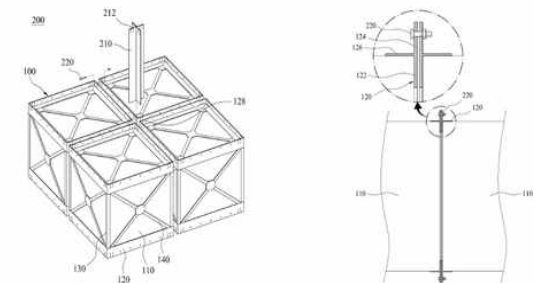
철골 플로팅 단위폰툰

- 철골 프레임은 구성하는 재료로 **L형 강과 대각가새**를 사용해서 현장에서 조립하는 시스템
- 콘크리트보다 경량의 철골 프레임으로 내부 **발포 스티로폼 블록**을 둘러싼 형태
- 경량으로 운반, 조립, 시공이 용이함.



2

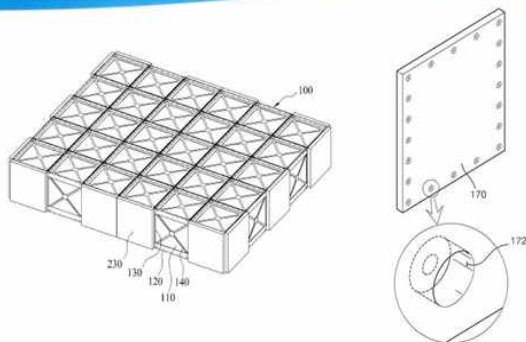
철골 플로팅 확장폰툰



- 볼트접합에 의한 트러스효과로 확장폰툰의 전체 강성 확보.

2

철골 플로팅 확장폰툰

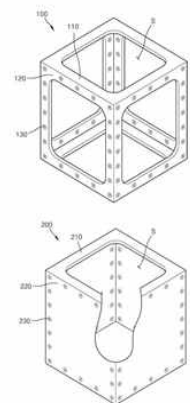


- 확장폰툰의 외측에 결합하는 **중량블록**으로 파랑에 의한 진동에 대해 안정성을 얻을 수 있음

2

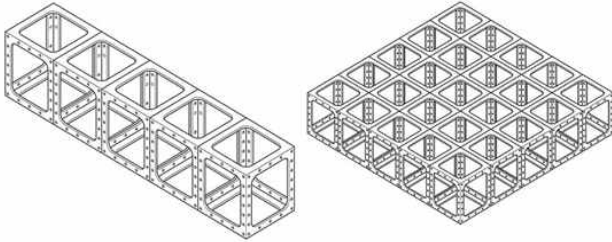
콘크리트 플로팅 단위폰툰

- 콘크리트로 프레임을 만들고 내부에 발포스티로폼을 채워 단위 폰툰을 형성.
- 각 단위폰툰을 상호 체결할 수 있도록 **볼트결합**을 만들어 폰툰 조립체를 형성.
- 단위 폰툰중 일부는 부유블록이 아닌 개구공간으로 **내부수납 및 다용도 사용** 가능.



2

콘크리트 플로팅 확장폰툰

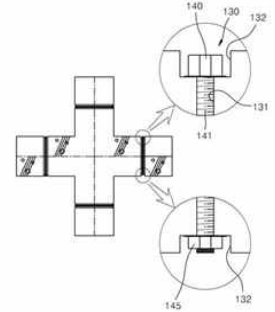


- 콘크리트 플로팅 확장폰툰의 모습 중횡방향으로 연결 가능.

2

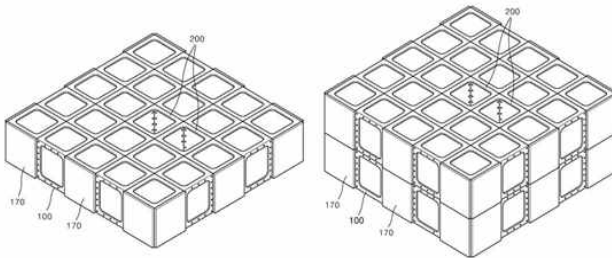
콘크리트 플로팅 확장폰툰 특징

- 플로팅 폰툰 조립체(확장폰툰): 단위 폰툰을 이어붙여 조립시켜놓은 형태의 폰툰.
- 단위폰툰으로 중 횡방향으로 이어붙이거나, 적당한 폰툰을 형성할 수 있도록 단위 폰툰 사이에 **연결 볼트 삽입구** 존재.
- 응용하여 여러가지 형태를 구현하고, **시공성이 우수**하여 단기에 확장, 조립 가능.



2

콘크리트 플로팅 확장폰툰



- 확장폰툰 외부에 중량판넬을 시공한 모습과 폰툰을 적층 한 모습.

2

결론

- 본 연구는 폰툰의 크기조절이 자유로우며 상부 구조물의 건축 한계를 극복하게 해줄 경량형 폰툰으로써 폰툰의 내부활용까지 가능한 **다기능 플로팅폰툰**
- 볼트접합에 의한 확장형폰툰은 트러스 효과로 전체 강성을 확보.
- 경량 재료를 사용함에 있어 **흘수 저감효과**로 저수심에서 사용가능하며, 운반, 조립 인양등 시공성 경제성을 확보함.
- 중대형 폰툰을 제작할 시 단위폰툰의 볼트접합으로 포스트 텐서닝과 같은 고가의 기술이 필요하지 않음.
- 부력과 파랑하중에 대한 안정성은 확보하였으나 앞으로 정확한 값을 얻기위해 **구조해석 및 모형실험이 필요함**.

2

후 기:

본 연구는 국토교통부 건설교통기술지역특성화사업 연구개발사업의 연구비지원(10 RTIP B01)에 의해 수행되었습니다.