

3층 규모 건물이 있는 콘크리트 플로팅 합체의 설계 연구

† 이영욱 · 박정아* · 최지훈* · 박태준**

† 군산대학교 건축공학과 교수, * 군산대학교 건축공학과 박사과정, ** 군산대학교 건축공학과 석사과정

요 약 : 높이 2.5m의 콘크리트 플로팅 합체에 3층 규모의 상부골조가 있는 예제에 대해 동적 유체 해석과 정적 구조 해석을 수행하고 그 결과에 따라 중방향설계, 합체의 상부 및 하부 슬래브, 외벽 및 격벽에 대한 설계를 수행하였다. 환경 하중은 새만금 방파제 내부 정수역을 기준으로 파도주기 3.7초, 유의과고 1.0m와 풍속 40m/s를 적용하였으며, 하중조합은 ASCE/SEI 7-10을 기준으로 설계 하였다. 예제 구조물에 대한 설계 결과 고정하중에 의한 영향이 활하중 및 파랑하중에 비해 크게 나타났으며, 이로 인해 중앙부의 철근비가 높아지므로 고정하중을 감소시키는 방안을 검토하여야 함을 확인하였다. 또한 보의 지속 하중에 의한 장기처짐과 추가적인 활하중에 의한 순간 처짐의 값이 허용 처짐값보다 크므로 보에서의 프리스트레싱을 고려해야 할 것으로 판단된다.

핵심용어 : 충돌위험도, 최근접거리, 접근시간, 문턱값, 피항구역, 위험구역

서론 1

- 높이 2.5m의 콘크리트 플로팅 합체에 3층 규모의 상부골조가 있는 예제 설계 모델에 대해 상부구조물과 합체의 상호작용 해석을 수행
- 플로팅 관련 설계기준 조사를 통해 플로팅 건축구조 설계기준의 가이드라인 및 콘크리트 합체 설계기준의 가이드라인 작성
- 해석 결과에 대해 건축구조설계기준(2009), 항만 및 어항설계기준(2005), 미국토목협회기준(ASCE/SEI 7-10)을 적용해 합체의 중방향, 상부 및 하부 슬래브, 외벽, 격벽에 대한 설계 수행

플로팅 구조물 상호작용 해석 2

플로팅 구조물 상호작용 해석 방법의 흐름도

플로팅 구조물 상호작용 해석 3

유체동역학-구조 연성 해석

플로팅 구조물 예제 설계 4

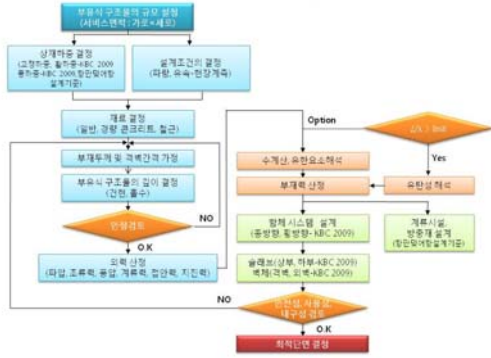
플로팅 건축구조 설계기준의 가이드라인

† 연회원, leeyu@kunsan.ac.kr 063)469-4784
 * 연회원, stpja@kunsan.ac.kr 063)469-1956
 ** 연회원, pig_jj@naver.com 063)469-1956
 ** 연회원, taejun1122@naver.com

플로팅 구조물 예제 설계

5

플로팅 콘크리트 합체 설계기준의 가이드라인

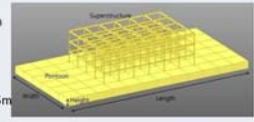


플로팅 구조물 예제 설계

6

예제 설계 모델의 개요

구분	내용
위치	새만금 방파제 내부
수심	10m
구조형식 및 사용재료	<ul style="list-style-type: none"> 상부구조물 : 철골모멘트연성골조(철골 S5400) 하부구조물 : 철근콘크리트모멘트골조($f_c=35MPa, f_t=500MPa$)
규모	<ul style="list-style-type: none"> 상부구조물 <ul style="list-style-type: none"> ① 3층, 총고 3.5m ② 장변방향 48m, 단변방향 32m, 스펠 8m ③ 사용부재-기둥 H-310×305×15×20 ④ 보 H-482×300×11×15 하부구조물 <ul style="list-style-type: none"> ① 장변방향 96m, 단변방향 48m, 높이 2.5m ② 8m×8m의 모듈 72개로 구성 ③ 콘크리트 외벽 및 격벽 두께 0.2m



플로팅 구조물 예제 설계

7

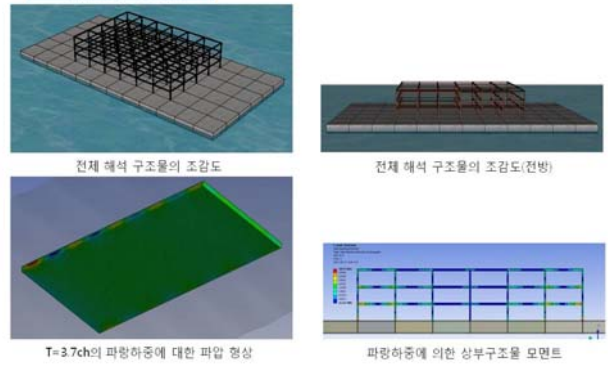
적용 기준 및 하중

적용기준	하중	하중조합
<ul style="list-style-type: none"> 건축구조설계기준(2009) 항만 및 어항 설계기준(2005) 미국(ASCE/SEI 7-10) 	<ul style="list-style-type: none"> 고정하중 : 3.8 kN/m² 활하중 : 3 kN/m² 환경하중 파랑하중 : 파도주기 3.7초 유역파고 : 1.0m 풍속 : 40 m/s 	<ul style="list-style-type: none"> LC 1 - 1.4DL+1.4FL LC 2 - 1.2DL+1.6LL+1.2FL <p>여기서, DL: 고정하중 LL: 활하중 FL: 유역하중</p>

플로팅 구조물 예제 설계

8

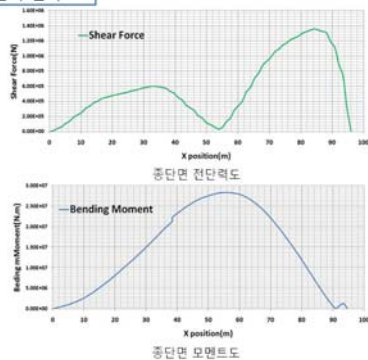
해석방법과 결과



플로팅 구조물 예제 설계

9

해석방법과 결과



플로팅 구조물 예제 설계

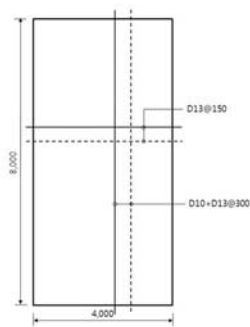
10

중방향 설계



하부슬래브 설계

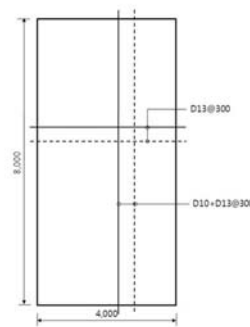
하부 슬래브 설계 과정



하부 슬래브 절근 배근

상부슬래브 설계

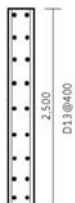
상부 슬래브 설계 과정



상부 슬래브 절근 배근

외벽 설계

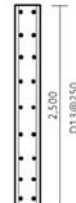
외벽 설계 과정



외벽 절근 배근

격벽 설계

격벽 설계 과정



격벽 절근 배근

- 1. 고정하중에 의한 영향이 활하중 및 파랑하중에 비해 큼
 - 이로 인해 중앙부의 절근비가 높아지므로 고정하중을 감소시키는 방안을 검토해야 함

- 2. 보의 지숙하중에 의한 장기처짐과 추가적인 활하중에 의한 순간 처짐의 값이 허용 처짐값보다 큼
 - 보에서의 프리스트레싱을 고려해야 할 것으로 판단 됨