

반강접 플로팅 함체의 실험적 응답 특성

† 이 영 욱 · 채 지 용* · 김 혁 년*

† 군산대학교 건축공학과 교수, *군산대학교 건축공학과 대학원생

요 약 : 프리스트레싱으로 연결된 반강접 함체의 응답을 확인하기 위하여 일체형 함체를 기준으로 한 실험을 수행하였다. 또한, 실험 값과의 비교를 위하여 동-수역학 해석을 수행하였다. 그 결과, 실험에서 나온 피치 가속도는 상부 구조물의 유무와 상관없이 반강접 함체와 일체형 함체가 비슷하게 나타났으며, 해석값과는 1.2초의 주기를 제외하고 다른 주기에서는 비슷한 결과를 나타내었다.

핵심용어 : 폰톤, 반강접 함체, 피치 가속도, 프리스트레싱

연구배경



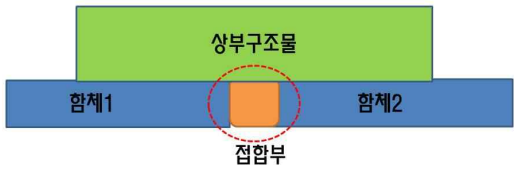
- 플로팅 함체는 모듈화 시공이 필요함
- 함체의 일체성을 위한 연결공법

방법

- 2차원 수조를 이용한 실험
 - 함체 - 알루미늄
 - 측정장비 - 가속도계, 스트레인게이지
- 동-수역학해석 (MLINHYDH, KORDI, 2011)
- 실험과 해석의 비교


목적

- 프리스트레싱을 이용한 반강접함체의 연결가능성 확인
 - 일체형 함체를 기준으로



실험

실험 조건



- 파도 주기 - 1.2, 1.4, 2, 3초

† 교신저자 : 정희원 leeyu@kunsan.ac.kr
 * 정희원 luckyc007@hanmail.net

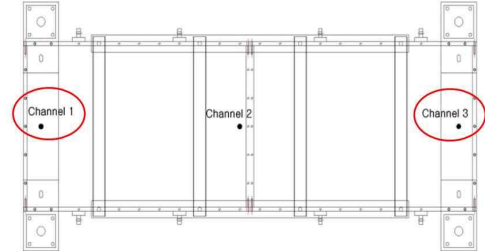
실험

➤ 모델

	길이(m)	홀수(m)	중량(kg)	강성 (축:kg/m, 휨:kg.m)	프리스트레스 하중(kgf)	상부구조유/ 무
case 1	1.8	0.095	102	-	-	yes
case 2	1.8	0.086	82	-	-	no
case 3	0.9+0.9	0.095	51*2	Ka=8.52×10 ⁴ Kf=1.59×10 ²	20	yes
case 4	0.9+0.9	0.086	41*2	Ka=8.52×10 ⁴ Kf=1.59×10 ²	20	no

실험

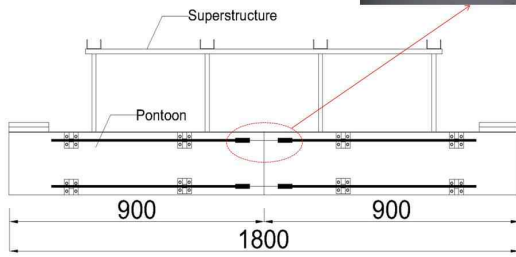
➤ 측정 계획



- 피치 가속도의 계산
(channel 1 – channel 3)/distance

실험

➤ 반강점 모델

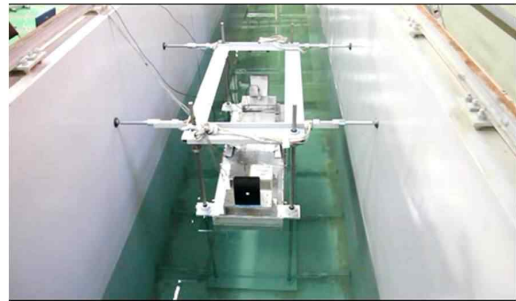


< elevation >



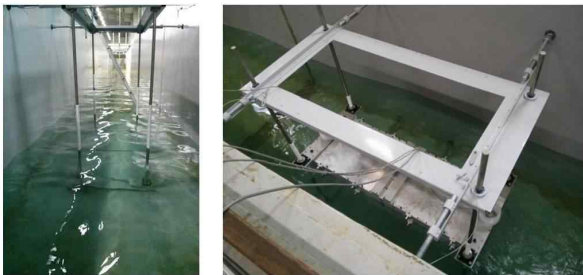
실험

➤ 실험 동영상



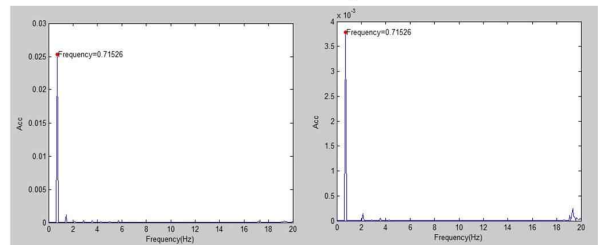
실험

➤ 돌핀시스템



실험 결과

➤ 피치 가속도 스펙트럼(Case 1, T=1.2sec)



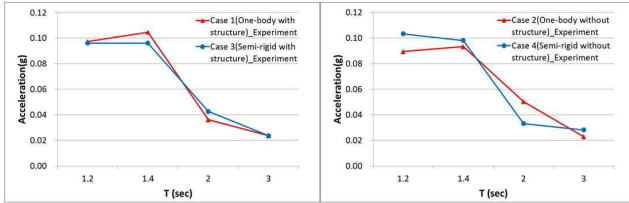
<1번 채널>

<2번 채널>

- 외력에 따른 주성분만을 추출함
- Cut off frequency = 10Hz.

실험 결과

일체형-반강접 함체의 피치 가속도 비교

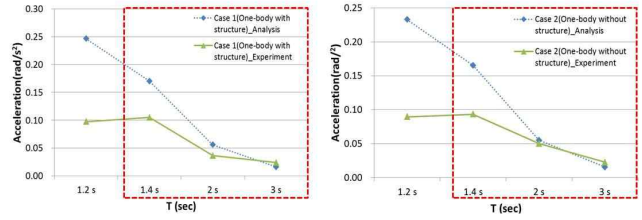


<상부구조물이 있는 경우>

<상부구조물이 없는 경우>

13

비교 분석



<Case 1>

<Case 2>

16

동-수역학 해석

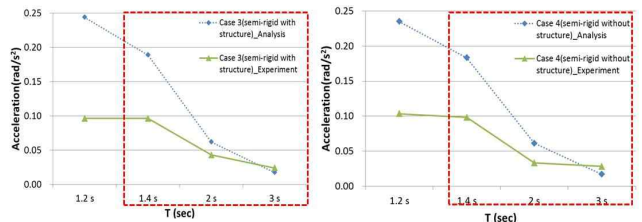
- 플로팅 함체는 강체로 모델링 됨
- 유체는 비점성, 비압축성, 비회전성의 성질을 갖음
- 방정식

$$M(s)\ddot{X} + M(a)\dot{X} + C\dot{X} + K(s)X = F^I + F^D$$

- 강성 (뒀 : $4EI/L$, 축 : EA/L)

14

비교 분석

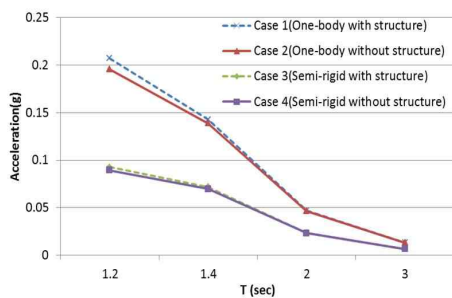


<Case 3>

<Case 4>

17

동-수역학 해석



<피치 가속도>

15

결론

- 반강접 함체의 응답을 확인하고, 일체형 함체와의 비교를 통하여 연결가능성을 확인 하였으며, 이에 따른 결론은 아래와 같음.
 - 반강접 함체의 피치가속도는 상부구조물의 유무와 상관없이 일체형 함체와 비슷하게 나타남
 - 해석의 피치가속도는 1.2초의 저주기를 제외한 나머지 주기에서는 실험결과와 비슷한 양상을 보임.
 - 반강접 함체는 플로팅 시스템에 적용이 가능함.

18

후 기:

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