

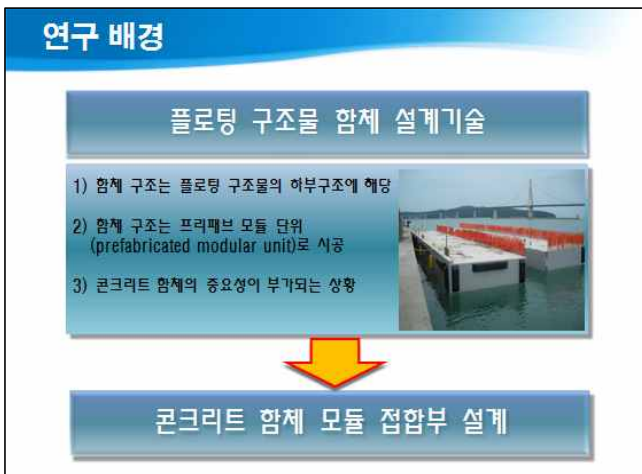
프리캐스트 콘크리트 접합부의 강도특성실험

† 양 인환 · 김 경철* · 주 건형*

† 군산대학교 토목공학과 교수, *군산대학교 토목공학과 석사과정

요 약 : 플로팅 건축구조용 콘크리트 부유체 구조는 현장 근처의 제작장에서 제작한 후에 제작된 부재를 현장으로 이동하여 가설장비를 이용해 각 부재를 조립해서 부유체 구조를 완성하는 방법인 프리캐스트 부재 방법을 적용하는 것이 유리하다. 따라서, 연결부의 기능과 구조적 성능을 최대한으로 유지시킬 수 있는 적절한 연결기법을 적용해야 한다. 본 연구에서는 콘크리트 부유체 연결부의 강도특성연구를 수행하였다.

핵심용어 : 플로팅 구조, 모듈, 콘크리트, 연결부 강도



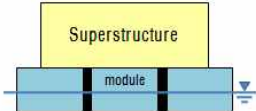
† 교신저자 ihyang@kunsan.ac.kr

연구내용

● 접합부 형식



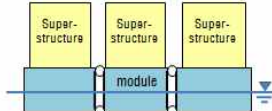
1) 일체식 접합부



ex) shear key + prestressing

- 일체화로 구조안정성 큼
- 시공효율성이 작음

2) 반일체식 접합부



ex) flexible motion기능

- 접합부의 피로 문제
- 시공 및 분리 효율성이 큼

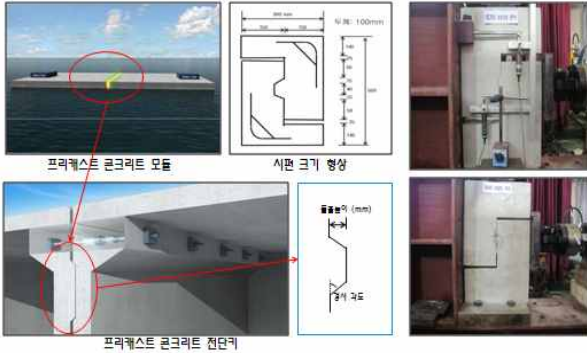
모듈러 합체 접합부 설계 기술

- 플로팅합체 구조의 프리캐브 모듈 시공으로 인한 시공성 및 경제성 향상
- 프리캐브 모듈간 접합부의 설계기법 제시



연구내용

● 프리캐스트 콘크리트 전단기 구조성능실험



프리캐스트 콘크리트 모듈

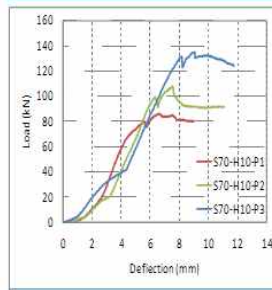
시편 크기 형상

프리캐스트 콘크리트 전단기

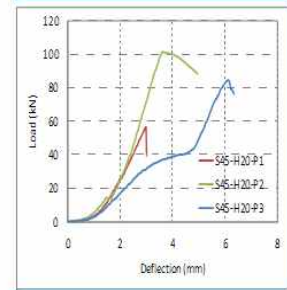
전단기 강도특성 실험결과

● 접합부 강도성능실험 결과 (1)

(1) S70-H10 시리즈

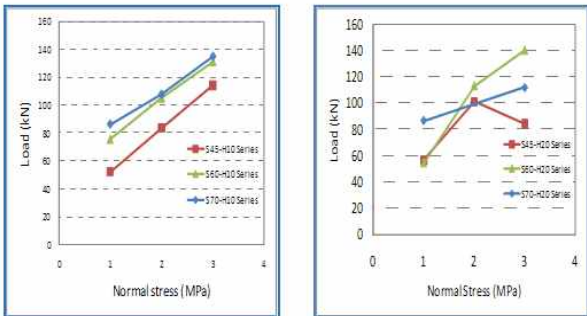


(2) S45-H20 시리즈



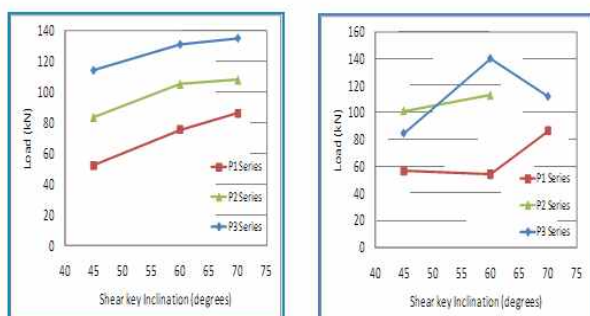
전단기 강도특성 실험결과

● 뒹구속 용력에 따른 극한강도 비교 (2)



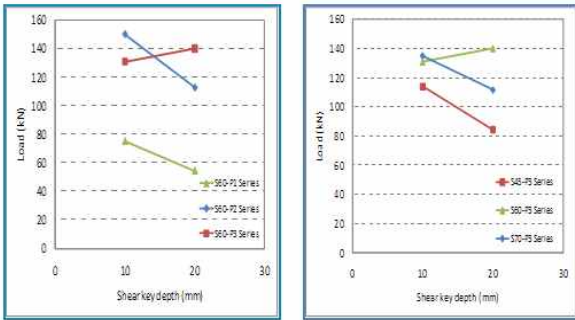
전단기 강도특성 실험결과

● 경사각에 따른 극한강도 비교 (3)



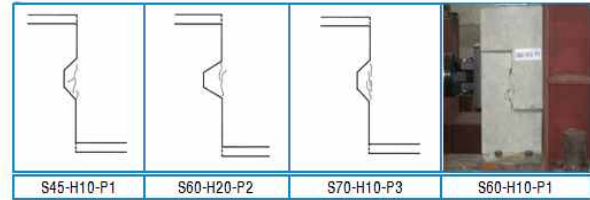
전단키 강도특성 실험결과

- 돌출높이에 따른 극한강도 비교 (4)



모듈러 합체 접합부 설계 기술

- 부재별 균열 형상



- 부재별 균열 형상 파악

- 하부와 복부 중앙에 발생하는 사인장 균열에 의한 파괴가 많음
- 평행항 응력이 작은 경우 전단키 하부의 지압에 의한 파괴가 다수를 차지함
- 전단키 아래부분에서 균열이 발생하며 균열은 전단키 부근을 따라 균열이 전진되는 형상을 보임

연구 결과

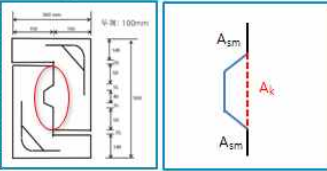
- 실험값과 예측값의 비교 분석 (1)

AASHTO 제안식

부재	실험값 (kN)	예측값 (kN)	비교값 (실험/예측)
S45-H10-P1	92.25	86.78	1.12
S45-H10-P2	83.5	72.78	0.88
S45-H10-P3	114.00	88.78	0.78
S60-H20-P1	96.75	88.78	1.09
S60-H20-P2	103.25	78.78	0.76
S60-H20-P3	84.83	88.78	1.05
S70-H10-P1	75.48	88.78	0.78
S70-H10-P2	101.03	78.78	0.77
S70-H10-P3	120.83	88.78	0.68
S60-H10-P1	87.75	88.78	1.01
S60-H10-P2	112.98	78.78	0.69
S60-H10-P3	140.32	88.78	0.63
S70-H10-P1	86.23	88.78	0.68
S70-H10-P2	107.83	78.78	0.68
S70-H10-P3	133	88.78	0.68
S70-H20-P1	88.48	88.78	0.68
S70-H20-P3	121.82	88.78	0.8
평균			0.80
표준편차			0.17

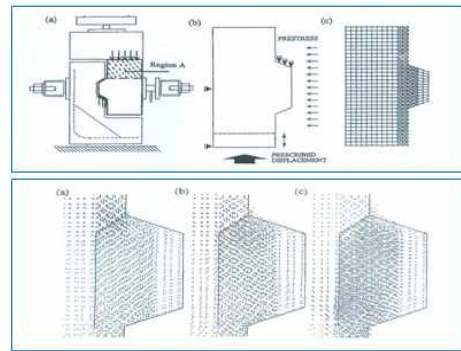
$$V_j = A_k \sqrt{6.792 \times 10^{-3} f_c' (12 + 2.466 \sigma_x) + 0.6 A_m \sigma_x}$$

여기서 A_k : area of base of key
 A_m : area of contact between smooth surface
 f_c' : concrete strength (MPa)
 σ_x : normal stress (MPa)



연구내용

- 콘크리트 전단키의 수치해석



결론

- 1) 전단키를 갖는 프리캐스트 모듈 접합부의 강도평가 실험 수행
- 2) 항구속 응력이 1MPa 에서 3MPa로 증가함에 따라 접합부의 전단극한강도는 증가
- 3) 전단키 경사각이 45도에서 70도로 증가에 따라 접합부의 전단강도는 증가
- 4) 전단키 굵기가 10mm에서 20mm로 증가에 따라 접합부의 전단강도의 감소
- 5) 전단키 파괴에서는 사인장 균열에 의한 파괴가 대부분이며, 평행항 응력이 작은 경우 전단키 하부에서 지압에 의한 파괴가 발생되며, 균열은 전단키 하부에서 상부쪽으로 진행
- 6) AASHTO 제안식에서 계산된 예측값은 실험값보다 적게 예측되며 이는 기존 예측식이 안전측을 나타냄

감사의 글

본 논문은 2010년 국토해양부 기술연구개발의 지역 기술혁신사업(과제번호: 10지역기술혁신B01)의 일환으로 수행된 연구임을 밝히며 이에 감사를 드립니다. 또한, 이 논문은 2011년 군산대학교 환경건설 연구소 학술연구비 지원에 의해 연구되었음.