

## 루프이음을 갖는 반단면 프리캐스트 RC부재의 휨실험 Bending Tests of Half-Depth Precast RC Members with Loop Joints

김동완\*<sup>†</sup>, 정영도\*, 전진택\*, 신정열\*\*

Dong Woan Kim\*<sup>†</sup>, Young Do Jung\*, Jin Taek Jun\*, Jeong Ryol Shin\*\*

**Abstract** New open-cut modular construction method had been proposed for constructing the near-surface transit system. Two kinds of precast RC members with loop joints, half-depth and full-depth, were researched for the upper slab of underground structure. In this paper, bending tests of half-depth precast RC members with loop joints were conducted. The test variables were joint type, lap length and transverse reinforcement. These were compared with the flexural behavior of RC member without joint through 4 point loading tests.

**Keywords** : Modular construction, Near-surface transit system, Loop joints, Half-depth precast RC member, Bending test

**초 록** 새로운 모듈방식의 개착시공법이 저심도 도시철도시스템 개발을 위해서 추진중이다. 지하구조물의 상부슬래브를 위해 반단면과 전단면 프리캐스트 RC부재를 개발하였으며, 본 논문에서는 루프이음을 갖는 반단면 프리캐스트 RC부재들의 휨실험을 수행하였다. 이음부형상, 이음길이, 횡방향 보강철근을 변수로 4점 재하 실험을 통하여 이음이 없는 반단면 프리캐스트 RC부재의 휨거동과 비교하였다.

**주요어** : 모듈식 시공, 저심도 도시철도, 루프이음, 반단면 프리캐스트 RC부재, 휨시험

### 1. 서 론

도로를 따라 지하 5~7m이내의 낮은 심도에 건설이 가능한 모듈방식의 저심도 개착시공기술 개발이 추진 중에 있다. 저심도 지하구조물의 모듈식 시공을 위해 루프이음을 갖는 반단면과 전단면 프리캐스트 RC부재를 개발하였다. 루프이음에 대한 기존연구는 높이 220mm이하의 교량바닥판 모듈화에 대한 연구가 대부분이며, 본 논문에서는 부재높이 500mm의 루프이음 반단면 RC부재의 구조성능 검증을 위해 실내시험을 계획하였다. 모듈간의 루프철근은 실제구조물의 종방향 배력근인 H13철근을 사용하였으며 구조성능을 규명하기 위해 이음부형상, 이음길이, 횡방향 보강철근을 변수로 이음이 없는 반단면 프리캐스트 RC부재의 휨거동과 비교하였다.

† 교신저자: 포스코건설 R&D센터 인프라연구그룹 (dwkim@poscoenc.com)

\* 포스코건설 R&D센터 인프라연구그룹

\*\* 한국철도기술연구원 광역도시교통연구본부

**Table 1** Test variables of specimens

No	Name of Specimens	Section Shape	Joint Shape (Top/Bottom)	Effective Depth (mm)	Lap Length (mm)	Lateral Reinforcement
1	HJ+0	Half-Depth	Continuous/Continuous	420	-	-
2	HJ-1	Half-Depth	Continuous/Discontinuous	80	-	-
3	HJ+1	Half-Depth	Loop Joint	420	150	H16-2EA
4	HJ+2	Half-Depth	Loop Joint	420	200	H16-2EA
5	HJ+2*	Half-Depth	Loop Joint	420	200	H16-4EA
6	HJ+3	Half-Depth	Loop Joint	420	250	H16-2EA

**Table 2** Test results of specimens

No	Name of Specimens	Theoretic Strength Mn(kN.m)	by Self Weight Mu1(kN.m)	by Test Load Mu2(kN.m)	Test Strength Mu=Mu1+Mu2(kN.m)	Ratio (Mu/Mn)
1	HJ+0	63.290	8.438	78.800	87.238	137.8%
2	HJ-1	11.597	8.438	11.200	19.638	169.3%
3	HJ+1	63.290	8.438	71.200	79.638	125.8%
4	HJ+2	63.290	8.438	77.600	86.038	135.9%
5	HJ+2*	63.290	8.438	78.000	86.438	136.6%
6	HJ+3	63.290	8.438	78.400	86.838	137.2%

## 2. 실내재하시험

슬래브 모듈간 연결을 위한 실험체는 Table 1과 같은 실험변수로 6개의 실험체를 제작하였다. 실제 시공조건을 반영하기 위해 각각의 프리캐스트를 우선 제작, 거치한 후 철근조립 및 현장타설을 실시하여 일체화하였다. 휨거동 검토를 위해 최대하중 용량 2,000kN인 UTM을 이용하여 4점 재하로 0.2mm/min으로 변위 제어하였다. 휨성능 실험결과는 Table 2와 같다. 하부철근이 불연속인 HJ-1을 제외하면 이음어 없는 기준시험체(HJ+0)의 휨성능과 유사한 결과를 보이며 전체 실험체의 실험휨강도가 이론휨강도대비 높은 성능을 보였다. 시험체 HJ+1, HJ+2, HJ+2\*, HJ+3은 기준시험체(HJ+0) 대비 각각 91.3%, 98.6%, 99.1%, 99.5%의 휨강도 준이다. 횡방향 보강철근을 변수로 한 HJ+2와 HJ+2\*은 기준시험체(HJ+0)대비 약 0.5%휨강도 차이로 그 효과는 미미하였다.

## 3. 결론

H13 루프이음철근을 가진 부재높이 500mm의 반단면 프리캐스트 RC부재의 시험결과 이음길이 200mm이상 확보한 경우 이음어 없는 기준시험체(HJ+0)대비 약 99%의 휨성능을 가진다.

## 후 기

이 논문은 국토교통부 철도기술연구사업의 "저비용 저심도 인프라 핵심기술 개발" 연구비지원(15RTRP-B069124-03)에 의해 수행되었습니다.

## 참고문헌

- [1] D.W. Kim, J.T. Jun, Y.D. Jeong, J.R. Shin (2014) Development Plan of Modular Slab Structure and Construction Technology, 2014 Spring Conference of Korea Institute for Structural Maintenance and Inspection, pp. 539-540.
- [2] J.R. Shin, A.H. Lee, C.S. Lim, J.S. Lee, et al.(2014) The Concept of Open-cut Modular Construction Method for Near-surface Transit, 2014 Autumn Conference of the Korean Society for Railway, pp. 89 (KSR2014A042).