합성 PC 보의 하부철근 이음 및 정착방법에 따른 경제성 검토

Economic Analysis of Connection and Anchorage Methods of Bottom Rebar for Composite Precast Concrete Girder

조 원 현* 임 채 연** 김 선 국***
Cho, Wonhyun Lim, Chaeyeon Kim, Sunkuk

Abstract

Green Frame is a Rahmen structure made of composite precast concrete members. According to the concrete design code, a lower rebar of precast concrete girder, should be extended to the inner precast concrete column. However, such extension of lower rebar may sharply reduce its constructability. To satisfy the criteria, the connection and anchorage of beam rebar should be taken into consideration, yet it is difficult to use lapping as it is not easy to ensure enough space when Green Frame method is adopted. To solve this, a new method of lower rebar connection and anchorage was developed, and this study is intended to review economic feasibility prior to applying the method developed onto sites. The study result can be used as basic data for selection of the optimal joint and anchorage method for lower rebar of the green frame construction.

키 워 드 : 그린프레임, 프리케스트 콘크리트, 철근
Keywords : Green Frame, Precast Concrete, Rebar

1. 서 론

그린프레임(Green Frame, 이하 GF)은 합성 프리케스트 콘크리트 (Precast Concrete, 이하 PC) 부재로 이루어진 라멘조이다[1]. PC공법인 GF는 철골접합부와 철근에 의해 접합되며, 이후 접합부에 콘크리트를 타설하여 일체화한다. 그러나 PC보의 하부철근은 연장 및 설치 시 공간적 제약으로 인해 시공성의 하락을 초래한다. 콘크리트 구조설계 규준에 따르면 보 철근의 1/4이상이 받침부까지 연장 되어야한다[2]. 규준을 만족하기 위해서는 시공성이 낮은 겹침 이음 방식이 아닌 새로운 이음, 정착 방법 개발이 필요하다. 따라서 본 연구는 새로운 하부철근의 이음, 정착방법을 개발하였고, 이에 대한 경제성 검토를 수행하고자 한다.

2. 하부 철근 이음 및 정착방식

GF에서의 기둥 보 접합부 하부철근 이음 및 정착 방법은 그림 1과 같이 4가지의 방법이 있다. 그림 1의 (a)는 보 하부에 매입된 보 주근을 다른 보의 주근과 커플러를 이용하여 접합하는 커플러 이음방법이다. 그림 1 (b)는 커플러와 확대머리 이형철근 혹은 기계식 정착 너트를 사용한 커플러 정착 A형이다. 그림 1의 (c)는 커플러 정착 A형의 확대머리 이형철근 대신 철근 앵커를 이용한 커플러 정착 B형이다. 그림 1의 (d)는 U형 철근을 이용한 U형 정착방법이다. 종래의 보 하부철근이 기둥내부에서 정착되는 방식을 벗어나, 기둥에서 출발한 철근이 보에 정착되는 방식이다.

3. 물량 산출 및 경제성 검토

앞서 제시한 4가지의 이음 및 정착방법을 대상으로 물량산출을 실시하였다. 동일한 기둥 및 보 접합부를 대상으로한 물량산출결과는 표1과 같다. 경제성 검토에서는 철근의 경우 고장력 철근(SD400, D19)에 ton당 700,000원의 단가를, 나사형 철근용 커플러(D19용)는 개당 8,500원의 단가를, 기계식 정착 너트는 개소당 5,000원을 적용하였고, 그 결과 원가는 표2와 같이 산출되었다.

* 경희대학교 건축공학과 석사과정
** 경희대학교 건축공학과 박사과정
*** 경희대학교 건축공학과 교수, 교신저자(kimskuk@khu.ac.kr)

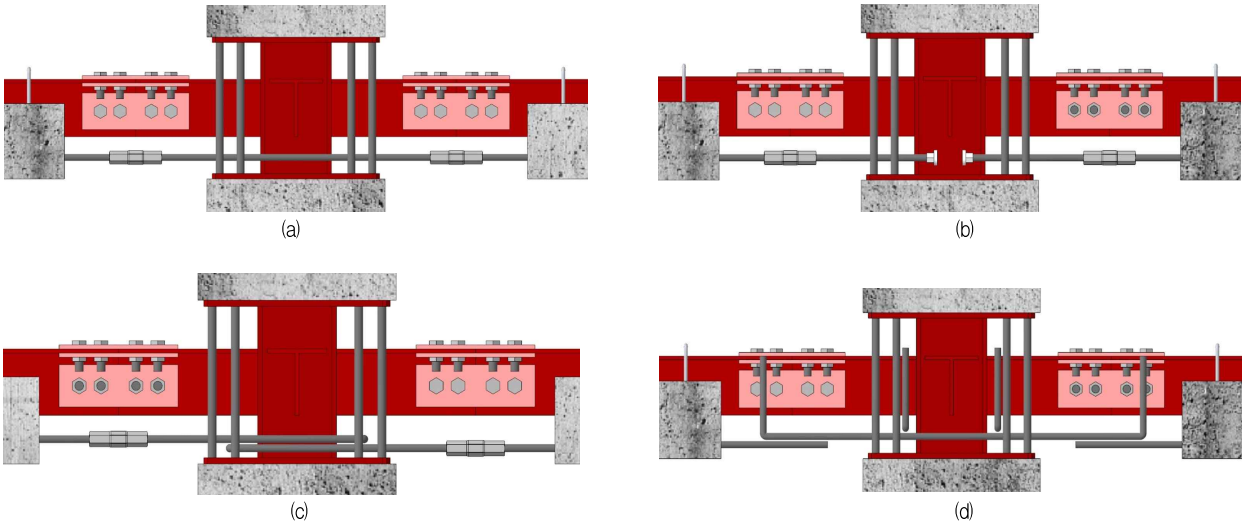

그림 1. PC보 하부철근 이음 및 정착 방식

표 1. 하부철근 이음 방식별 물량산출 결과

항목	단위	커플러이음	커플러정착 A	커플러정착 B	U형정착
철근	kg	4.1	3.6	6.3	8.6
커플러	ea	4	4	4	-
기계식 정착 너트	ea	-	4	-	-

표 2. 하부철근 이음 방식별 원가산출 결과

항목	커플러이음	커플러정착 A	커플러정착 B	U형정착
철근	2,835원	2,520원	4,410원	5,985원
커플러	34,000원	34,000원	3,4000원	-
기계식 정착 너트	-	20,000원	-	-

4. 결 론

GF 보 기둥 접합부 하부철근은 공간의 제약으로 인해 겹침 이음을 사용하기 어렵다. 이에 본 연구는 콘크리트 구조설계 규준을 만족하는 새로운 GF 보 하부 철근 이음 및 정착방법을 제시하였으며, 각 방식에 따른 물량과 원가를 산출하였다. 향후 본 연구의 결과는 GF의 설계단계에서 최적의 하부철근 이음 및 정착방법 선정을 위한 기초자료로 활용할 수 있다.

감사의 글

This research was supported by the Ministry of Land, Infrastructure and Transport (MOLIT) of the Korea government and the Korea Agency for Infrastructure Technology Advancement (KAIA) (No. 14AUDP-B068892-02).

참 고 문 헌

1. Lee SH, Kim SK, A composite frame concept for the long life of apartment buildings, Journal of the Construction Engineering and Management, pp.119~24, 2011.2
2. 국토교통부, 콘크리트구조 설계기준, 2012