

합성 PC 보를 위한 전단 보강 계산 모형 기초 연구

A Basic Study of the Calculation Model for Shear Connectors of Composite Precast Concrete Beams

임채연* 이동훈** 김선국***
 Lim, Chaeyeon Lee, Dong Hoon Kim, Sun Kuk

Abstract

Green Frame is a column-beam system constructed by composite precast column and beam connected by embedded steel of their. From when the precast concrete beam of Green Frame is installed, until the concrete of slab and connection joint is cured, the self load of beam shall be supported by the embedded steel of it. Therefore, the concrete of beam could be separated from the embedded steel if the shear connector of beam of Green Frame is designed by the code on Structural standard. So, this study suggest an equation for the shear connection of composite precast concrete beams of Green Frame. The result of this study will be used as the main equation of the calculation model for shear connectors of composite precast concrete beams

키워드 : 그린프레임, 프리캐스트 콘크리트, 전단 연결재
 Keywords : Green Frame, precast concrete, shear connector

1. 서론

그린프레임(Green Frame, 이하 GF)은 기둥과 보에 매입된 철골의 접합을 통해 축조되는 라멘 구조이다.¹⁾²⁾ GF는 그림 1과 같이 프리캐스트 콘크리트(Precast Concrete, 이하 PC)기둥에 PC보 설치 후 슬래브 콘크리트를 타설하는 반건식 공법이다.

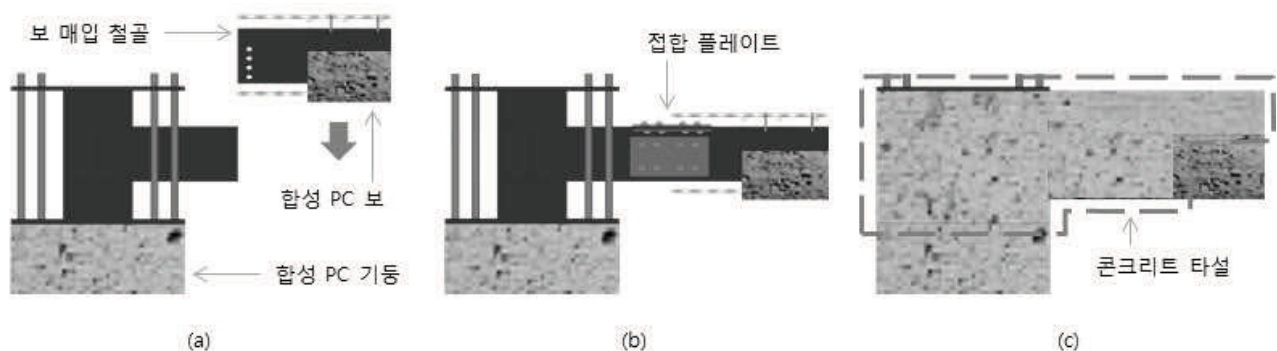


그림 1. GF 합성 PC보의 설치 과정

콘크리트 구조기준에는 합성 부재에 대하여 완성된 구조물을 기준으로 설계하도록 되어 있다. 그러나 GF는 그림 1의 (b)와 같이 보 설치 후 그림 1의 (c)와 같이 슬래브 및 접합부 콘크리트를 타설하기 전까지는 보의 양 단부에 매입된 철골이 보의 자중을 지지해야 한다. 따라서 콘크리트 구조기준³⁾에 따라 전단보강재를 설계할 경우, 시공중 합성 PC보의 콘크리트 부분이 철골에서 탈락할 우려가 있다. 이에 본 연구에서는 GF의 합성 PC보 전단 보강 계산을 위한 기초 연구 수행을 목적으로 한다.

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

2. 합성 PC 보의 전단보강 개념

GF의 합성 PC보는 그림 2의 (a)와 같이 T형 철골이 매입되어 있다. GF의 합성 PC 보는 그림 1의 (b)와 같이 설치되면 그림 2의 (c)와 같이 보의 자중이 철골과 콘크리트 경계면에서 전단력으로 작용한다. 철골의 측면과 콘크리트는 전단력을 받지 못하므로 그림 2의 (a)와 같이 전단 연결재를 용접하여야 하며, 보 자중에 의한 전단력은 웹 전단 연결재가 부담하게 된다. 따라서 웹 전단 연결재의 전단응력은 식 1³⁾과 같이 보 자중에 의한 전단력보다 크게 설계되어야 한다.

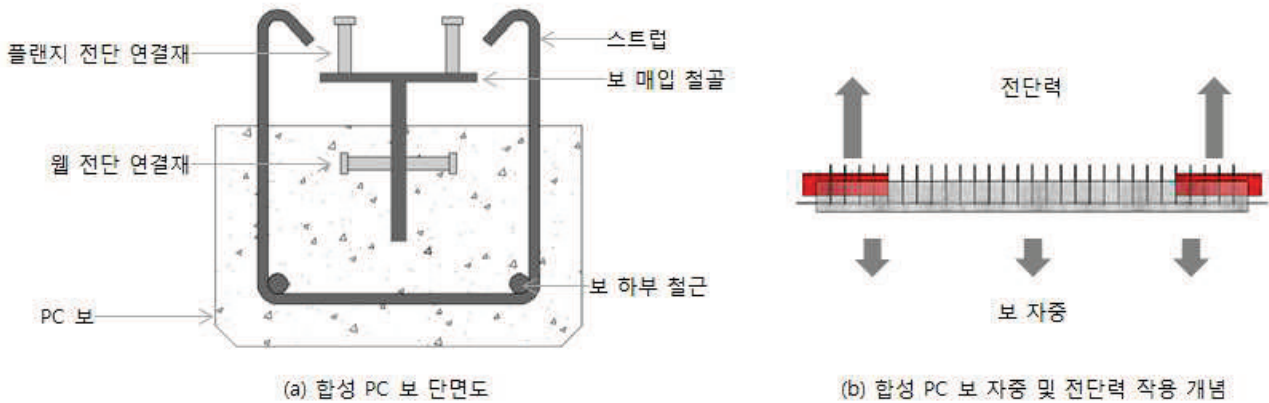


그림 2. GF 합성 PC보의 개념도

$$\begin{aligned}
 V_S &\geq V_{sl} & \text{----- (1)} \\
 V_S &= n_S A_S F_{Su} \\
 V_{sl} &= 1.6 w_b d_b S G_{RC} / 2
 \end{aligned}$$

이때, V_S : 전단 연결재의 전단강도 총 합 V_{sl} : 보 자중에 의한 전단력 n_S : 스티드 개수
 A_S : 전단 연결재의 유효 단면적 F_{Su} : 전단 연결재의 설계기준 인장강도 1.6 : 하중계수(활하중)
 w_b : PC 보 폭 d_b : PC 보 춤 $S G_{RC}$: 철근콘크리트의 비중

하중계수는 보 설치 시 활하중으로 고려하여 1.6을 적용하였고, 철골은 보 양 단부에 매입되어 있으므로 보 자중에 의한 전단력은 절반만 고려한다.

3. 결 론

본 연구에서는 GF의 합성 PC 보를 위한 전단 보강 계산 모형을 위한 기초 식을 도출하였다. 특히 보 설치 후 슬래브 타설 전까지는 보 양단부의 철골이 보의 자중을 부담해야 하므로, 콘크리트 구조기준에 기술된 전단강도³⁾와는 별도로 고려해야 하는 수식을 도출하였다. 향후 본 연구에서 도출한 수식은 GF의 합성 PC 보의 전단 연결재 설계 모델에 사용될 것이다.

Acknowledgement

이 논문은 2013년 정부(교육과학기술부)의 재원으로 한국연구재단의 지원을 받아 수행된 연구임 (No.2008-0061908)

참 고 문 헌

1. 국토해양부, 콘크리트구조기준, 2012
2. Chae-Yeon Lim, Jin-Kyu Joo, Goon-Jae Lee, Sun-Kuk Kim, In-situ Production Analysis of Composite Precast Concrete Members of Green Frame, 한국건축시공학회지, 제11권 제5호, pp.501~514, 2011.10
3. Sungho Lee, Jinkyu Joo, Jeong Tai Kim, Sunkuk Kim, An Analysis of the CO₂ Reduction Effect of a Column-Beam Structure Using Composite Precast Concrete Members, Indoor and Built Environment, Vol. 21, No. 1, 150~162, 2012.2