

프리캐스트 콘크리트 부재의 현장생산용 증기 양생 방법 개발 연구

Study on Development of Steam Curing Method for In-situ production of Precast Concrete members

성 수 진*

Sung, Soojin

임 채 연**

Lim, Chaeyeon

김 선 국***

Kim, Sunkuk

Abstract

Green Frame is a building frame system to construct a column-beam structure using composite precast concrete members. To reduce the cost of producing precast concrete, in-situ production of members is required. However, when the structural members are produced on site, it needs a large space for production. So, "Just-In-Time" production method should be adopted. For Just-In-Time to be realized, the early strength of members should be ensured for them to be transported. Thus, steam curing to secure the early strength is applied in Green Frame. Yet, a large-scale steam curing system is not possible for in-situ production of precast concrete. A smaller steam curing system is needed. In this regard, the study is aimed to develop a new steam curing method applicable to the in-situ production of precast concrete.

키 워 드 : 프리캐스트 콘크리트, 현장생산, 증기양생

Keywords : precast concrete, in-situ, steam curing

1. 서 론

그린프레임(Greenframe, 이하 GF)는 합성 프리캐스트 콘크리트(Precast concrete, 이하 PC)부재를 사용하여 기둥-보(Rahmen)구조로 건축물을 구성하는 건물 골조 시스템이다¹⁾. 이때 PC부재의 원가 절감을 위해서는 부재의 현장 생산이 필요하다²⁾. 그러나 PC 부재를 현장 생산하기 위해서는 생산 공간 및 야적장과 같은 작업공간이 필요하다³⁾. 따라서 효율적인 공사 공간 확보를 위해서 부재의 초기강도 확보시간 단축을 위하여 콘크리트 촉진양생법이 필요하다³⁾. 증기양생법은 양생온도를 상승시켜 콘크리트의 수화반응을 촉진시키는 촉진양생의 일종이다. 증기양생을 이용할 경우 1일 이내에 설계기준강도의 70%이상의 강도를 발현 할 수 있다⁴⁾. 그러나 기존 증기양생법은 대규모의 증기발생 장치를 사용하거나 일회성의 가설 장치를 사용해 양생공간을 형성하므로 유지 관리 및 설치, 해체에 어려움이 있다. 따라서 보다 효율적인 PC 현장생산을 위해서는 새로운 증기양생 방법의 개발이 필요하다.

2. 합성 PC부재의 현장생산과 증기양생

촉진양생에는 대표적으로 오토클레이브(Autoclave)양생, 전기양생, 전열양생, 증기양생 등이 있다. 오토클레이브 양생의 경우 장치 안에 부재를 넣으므로 고온 고압으로 단시간에 양생을 할 수 있으나 대규모의 장비가 필요하므로 현장생산 시에는 사용이 어렵다. 전기양생과 전열양생은 전극과, 열선을 통해 콘크리트를 가열하여 양생온도를 상승 시키는 공법으로 주로 거푸집에 설치한 장치를 통해 전류나 열을 공급한다. 따라서 GF와 같이 프로젝트에 따라 다양한 부재 형태 변화에 대응해야 하는 공법의 경우 원가상승이 불가피하다. 반면 증기양생법은 부재의 형상이나 현장 특성에 맞춰 양생막 지지를 위한 구조체를 설치할 수 있다.

3. 합성 PC부재의 현장 생산을 위한 증기 양생방법 개발

본 연구는 앞서 설명한 PC 현장 생산 시 기존 양생 방법의 문제점을 해결하기 위해 그림 1과 같은 PC 현장 생산용 양생막을 개발하게 되었다. PC 현장 생산용 증기 양생법은 그림1과 같이 양생막 거치대, 양생막, 강봉, 증기공급 호스, 소형 증기발생 장치로 구성된다. 부재의 전양생이 끝나면 소형 증기 발생 장치에 연결된 증기공급 호스를 부재 주변에 설치한다. 이때 증기공급 호스는 양생 공간 전체에 고른 온도와 압력의

* 경희대학교 건축공학과 석사과정

** 경희대학교 건축공학과 박사과정

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

증기를 공급할 수 있어야 한다. 양생막 거치대는 주요 구조체임과 동시에 각 강봉의 연결재 역할을 한다. 강봉의 길이 변화를 통해 각 양생 공간의 크기가 결정된다. 양생막은 설치된 강봉과 양생막 거치대 위에 위치한다. 양생막의 체적은 증기의 공급량과 직결되므로 공간을 최소화 하는 것이 중요하다. 증기양생 시 외부 온도변화에 노출된 콘크리트는 품질 저하의 우려가 있으므로 주의가 필요하다.

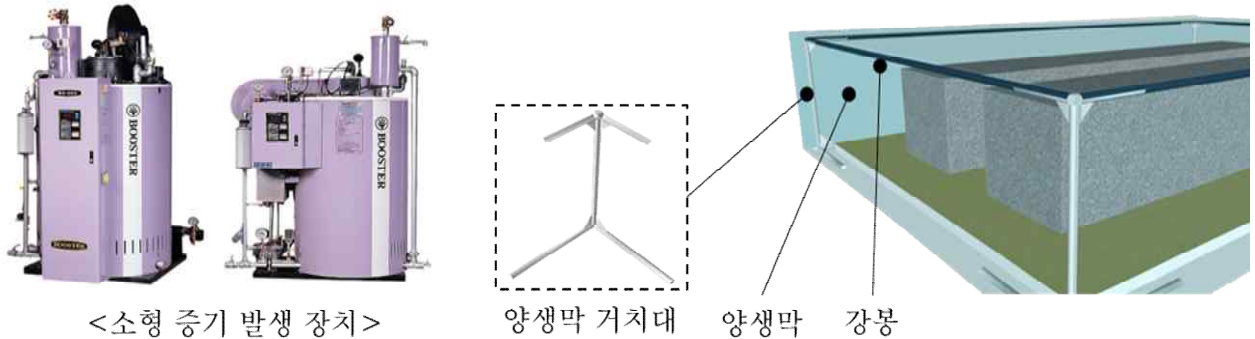


그림 1. PC 현장 생산용 증기 양생 방법

4. 결 론

프리캐스트 콘크리트 부재는 공사비 절감, 품질 향상, 내구성 증진 등의 장점을 가진 공법이다. 원가 절감과 공기 단축을 위한 PC부재를 현장 생산 시 부재의 초기 강도 확보를 통한 효율적인 생산 공간 관리가 중요하다. 기존의 콘크리트 촉진양생법은 설치, 해체가 어렵고 공장생산에 적합한 대형 장비를 사용하는 등 현장 적용에 적합하지 않다. 따라서 본 연구는 새로운 PC 현장 생산용 증기 양생방법을 제시 하였다. 향후 본 연구에서 제시된 기술은 GF의 현장 생산뿐 아니라 다양한 PC 부재의 현장 생산에 활용될 것으로 기대된다.

감사의 글

This work was supported by the Technology Transfer Center for National R&D Program(TTC) grant funded by the Korea government(MSIP)(No. 2013A000024)

참 고 문 헌

1. 홍원기, et al., 공동주택 장수명화를 위해 MHS 공법이 적용된 골조공법 개선방안, 한국건축사공학회지, 제8권 제6호, pp.107~115, 2008.12
2. 정현태, 이문섭., 조립식 건축부재의 현장생산 가능성에 관한 연구-PC 콘크리트 부재를 중심으로, 대한건축학회, 제 12권 제2호, pp629~635, 1992.10
3. 이성호, et al. 합성 PC 부재의 현장 증기양생 기초 연구, 한국생태환경건축학회, 제11권 제2호, pp441~444, 2011.11
4. 권희성, et al., 증기양생을 실시한 고강도 모르타르의 강도발현에 고나한 실험적 연구, 대한건축학회, 제24권 제7호, pp85~92, 2007.8