

LSM을 사용한 합성 PC 부재의 현장생산 공기 산정 기초연구

Basic study for time analysis of insitu production of composite precast concrete members using linear scheduling method

임 채 연* 김 선 국**

Lim, Chaeyeon Kim, Sunkuk

Abstract

Green Frame is a method for Rahmen structure construction composed of composite PC members. The composite PC members of Green Frame which are based on in-situ production can reduce the construction cost and are more likely to secure quality when compared to production in factories. Previous studies developed forms for in-situ production of Green Frame composite PC members and proposed algorithms to arrange them on site. However, it requires not only their arrangement, but also calculation of an accurate production period to produce the required PC members in a limited space and supply them in a timely manner. In particular, it is necessary to clearly define the properties of detailed processes for in-situ production of PC members and to calculate the time required for respective process. To do so, this study is a basic research on calculating the time for in-situ production using a linear scheduling method.

키 워 드 : 그린프레임, 프리캐스트 콘크리트, 라멘구조, 물량산출

Keywords : green frame, precast concrete, column-beam structure, quantity survey

1. 서 론

그린프레임은 합성 프리캐스트 콘크리트(Precast Concrete ; 이하 PC) 부재로 이루어진 라멘구조 축조 공법이다.¹⁾ 그린프레임의 합성 PC 부재를 현장에서 생산할 경우 공장생산 PC에 비해 원가 절감 및 품질향상이 가능함이 기존 연구를 통해 증명되었다.¹⁾ 이를 위하여 합성 PC부재를 현장에서 생산하기 위한 거푸집이 개발되었고, 이를 현장에 배치하는 알고리즘이 제시되었다.²⁾ 그러나 건설현장의 제한된 면적 내에서 소요 PC부재를 생산하여 적시에 공급하기 위해서는 배치뿐만 아니라 정확한 생산공기의 산정이 필요하다. 특히 PC부재의 현장생산을 위한 세부 공정들의 속성을 정확히 정의하고 이에 대한 시간을 산정할 필요가 있다. 이에 본 연구에서는 선형 공정계획법(linear sheding method)을 사용하여 현장생산 시간을 산정하기 위한 기초연구를 수행하고자 한다. 향후 본 연구에서 제시한 계산식을 발전시키고 각 세부공정별로 상세가 결정되면, 손쉽게 생산공기를 구할 수 있을 것이다.

2. 선형공정계획법을 이용한 생산주기 산정

선형공정계획법은 반복작업의 상호관계를 간략하게 나타낼 수 있어서 반복되는 공사가 지배적인 도로나 고층빌딩 프로젝트에 주로 사용된다. 선형공정계획법의 장단점은 표 1과 같다.³⁾

표 1. 선형계획법의 장단점³⁾

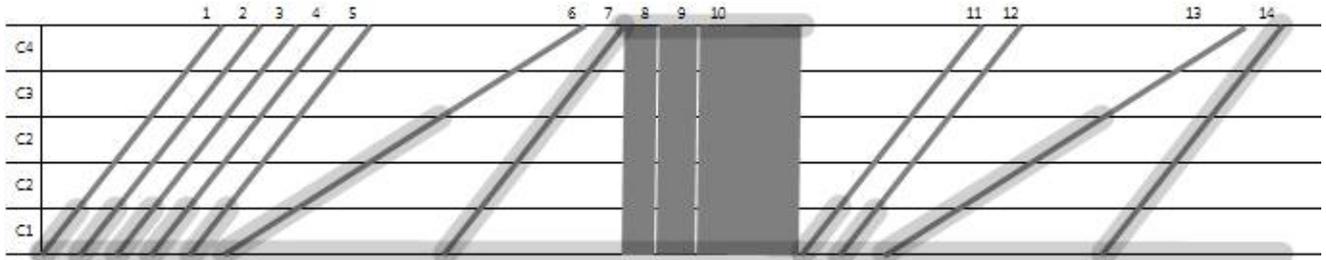
장점	단점
<ul style="list-style-type: none"> - 작성이 간단하며 세부일정을 명확하게 나타낼 수 있다. - 바차트(Bar chart)보다 많은 자료와 정보를 제공한다. - 네트워크 공정표보다 사용이 편리하고 작성하기 쉽다. - 바차트나 네트워크 공정표에서 나타낼 수 없는 진도율을 나타낼 수 있다. 	<ul style="list-style-type: none"> - 다른 작업에 의해 반복되는 작업이 규칙적으로 간섭을 받을 경우, 또는 각 작업을 순서대로 수행하지 않을 경우에는 타 공정관리 기법에 비해 효율성이 떨어진다.

합성 PC 부재의 현장생산은 각 생산 모듈에 대하여 동일한 작업들이 거의 동일한 물량을 동일한 순서에 따라 수행한다. 뿐만 아니라 골조공사나 마감공사와 같은 타 작업에 의한 간섭이 거의 존재하지 않는다. 이러한 합성 PC 부재의 현장생산의 특징은 선형공정계획법을 적용할 경우, 장점을 모두 활용 가능하게 하고 단점에서 자유로울 수 있도록 한다. 5개의 합성 PC 부재를 한번 생산하는 공정을 LSM으로 나타내면 그림

* 경희대학교 건축공학과 박사과정

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

1과 같다. 이때 좌측의 C1~C5는 거푸집을 의미하며, 상단의 각 숫자는 내용은 그림 바로 아래의 주석과 같은 공정을 의미한다. 단, 본 연구의 그림 1은 각 공정별 시간을 정확하게 작성한 것이 아니기에 실제와 다를 수 있다. 그림 1의 선형공정에서 두꺼운 회색 선으로 표현된 구간을 수직으로 투영하면 전체 공기와 동일함을 알 수 있다. 즉, 그림 1의 두꺼운 회색 선은 네트워크 공정표의 주공선과 같은 의미를 가진다. 이와 같은 선형공정표의 주 공정선은 선후행 관계에 따라 총 7가지 경우가 있으며, 각각에 대한 계산식은 표 2와 같다.



1: 거푸집 청소, 2: 내측 거푸집 설치, 3: 단부거푸집 하단 설치, 4: 철골설치, 5: 단부거푸집 상단 설치, 6: 철근설치, 7: 외측 거푸집 설치, 8: 검사, 9: 콘크리트 타설, 10: 양생, 11: 내외측 거푸집 해체, 12: 단부거푸집 상단 해체, 13: 양중, 14: 단부거푸집 하단 해체
그림 1. 합성 PC 부재의 현장생산 공정의 LSM 표현

표 2. 선후행 종류 및 계산식

분류		계산식
선후행 모두 순차작업	기울기 같음	선행공정 단위시간
	후행공종 작업시간 김	선행공정 단위시간
	선행공종 작업시간 김	선행공정 전체 시간 + 후행공정 단위 시간 - 후행공정 전체시간
선행 순차, 후행 동시		선행공정 전체시간
선행 동시, 후행 순차		선행공정 전체시간
선후행 모두 동시		선행공정 전체시간
후행 없음		선행공정 전체시간

4. 결 론

PC부재의 현장생산을 위한 세부 공정들의 속성을 정확히 정의하고 이에 대한 시간을 산정할 필요가 있다. 이에 본 연구에서는 합성 PC 부재의 생산에 선형공정계획을 적용하고 이를 통한 공기 산정을 위한 기초연구를 수행하였다. 향후 본 연구에서 제시한 계산식을 발전시키고 각 세부공정별로 상세가 결정되면, 손쉽게 생산공기를 구할 수 있을 것이다.

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. 13AUDP-B068892-01).

참 고 문 헌

1. Chae-Yeon Lim, Jin-Kyu Joo, Goon-Jae Lee, Sun-Kuk Kim, In-situ Production Analysis of Composite Precast Concrete Members of Green Frame, 한국건축사공학회지, 제11권 제5호, pp.501~514, 2011.10
2. Ilwoo Won, Youngju Na, Jeong Tai Kim, Sunkuk Kim, Energy-efficient algorithms of the steam curing for the in situ production of precast concrete members, Energy and Buildings, 64, pp.275~284, 2013)
3. 고희주, 선형관리기법을 이용한 공기단축 방법에 관한 연구, 홍익대학교 석사학위논문, 2011