

보-기둥구조 PC공동주택의 부재 조립기간에 대한 수학적 알고리즘

Mathematical Algorithm for Members Erection Period of Beam-Column System PC Apartment Building

김기호¹ · 이범식⁴ · 김진원¹ · 이동건² · 김민준³ · 손정락^{4*}

Kim, Ki-Ho¹ · Lee, Bum-Sik⁴ · Kim, Jin-Won¹ · Lee, Dong-Gun² · Kim, Min-Jun³ · Sohn, Jeong-Rak^{4*}

Abstract : Estimating the construction period at the initial stage of the project and determining whether it is appropriate is very important for the developer’s decision-making and the success of the construction company’s business. Existing researchers have conducted various studies to calculate the appropriate construction period, but there is no study on the influencing factors and methodology for the construction period of beam-column PC apartment building frame construction. The purpose of this study is to calculate the PC member assembly time using the mathematical algorithm of PC member assembly. The results of this study can be used as basic data to calculate the construction date of the standard floor of PC construction.

키워드 : PC부재 조립, 조립 시간, 수학적 알고리즘, 보-기둥구조, PC공동주택

Keywords : PC member erection, erection time, mathematical algorithm, beam-column system, PC apartment building

1. 서론

프로젝트 초기단계에서 공사기간을 추정하고, 그에 대한 적절 여부를 판별하는 것은 발주처의 의사결정과 시공사 사업의 성패에 매우 중요하다[1,2]. 적정 공사기간 산출을 위해 기존 연구자들이 다양하게 연구를 수행하였으나, 보-기둥구조 PC공동주택 골조공사 공사기간에 대한 영향요인과 방법론의 연구는 전무하다. 이에 본 연구는 PC부재 조립시간의 수학적 알고리즘을 이용하여 보-기둥구조 PC공동주택의 PC부재 조립시간 모델을 제시하고자 한다.

2. PC부재 조립시간 알고리즘

본 연구에서는 PC벽체가 적용된 보-기둥구조 PC공동주택 골조공사 기간산정을 효율적으로 산정하기 위해 계획된 Zone별, 층별 PC부재 조립에 대해 그림 1과 같이 모델링을 하였다. 해당층의 Zone별 PC부재 조립시간 산정식은 식 (1), 해당층의 총 PC부재조립 시간은 식 (2), 전체 동에 대한 총 PC부재조립 시간은 식 (3)과 같다.

$$D_{zone} = \frac{(t_c \cdot n_c) + (t_w \cdot n_w) + (t_g \cdot n_g) + (t_h \cdot n_h) + (t_s \cdot n_s)}{T} \tag{1}$$

$$D_{floor} = \sum_{i=1}^l D_{zone} \tag{2}$$

$$D_{building} = \sum_{j=1}^m \sum_{i=1}^l D_{zone} \tag{3}$$

여기서, D_{zone} : 해당 zone의 총 PC부재 조립시간(Day), T : 하루 작업시간 480분(min/Day), t_c : 기둥 1개 조립시간(min), t_w : 벽체 1개 조립시간(min), t_g : 보 1개 조립시간(min), t_h : half슬래브 1개 조립시간(min), t_s : 계단 1개 조립시간(min), n_c : 기둥 개수, n_w : 벽체 개수, n_g : 보 개수, n_h : half슬래브 개수, n_s : 계단개수, D_{floor} : 해당 층의 총 PC부재 조립시간(Day), $D_{building}$: 해당 동의 총 PC부재 조립시간(Day)를 뜻한다.

1) LH토지주택연구원, 연구원
2) LH토지주택연구원, 수석연구원
3) LH토지주택연구원, 책임연구원
4) LH토지주택연구원, 연구위원, 교신저자(jrsohn@lh.or.kr)

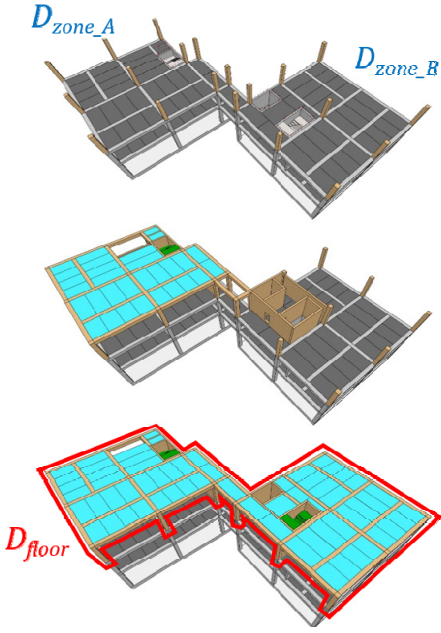


그림 1. 층별 PC부재 조립과정

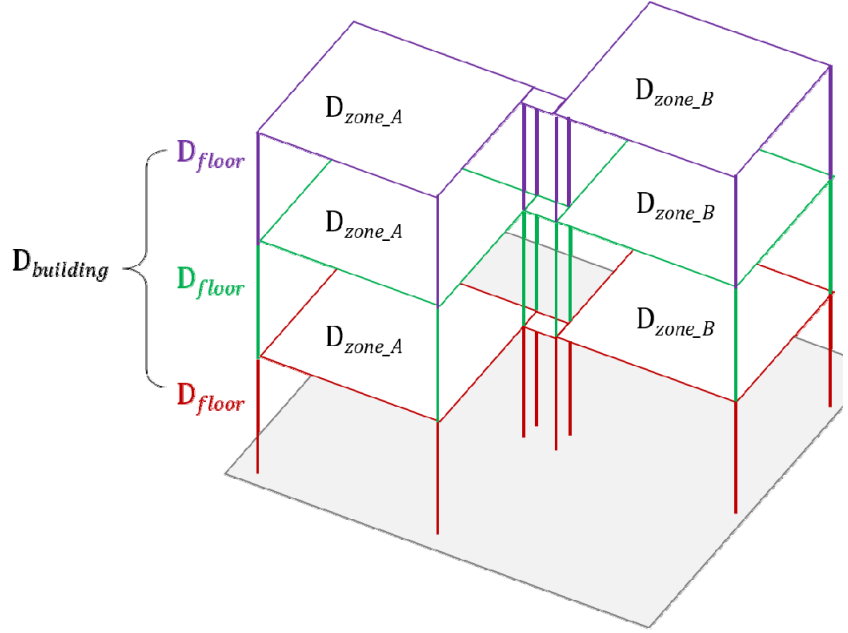


그림 2. PC부재조립 Zoning계획의 도식화

표 1. PC부재별 조립시간 (예시)

부재명	조립시간 (분)
PC기둥	12
PC벽체	25
PC보	8
PC계단	15
half슬래브	6

표 2. 골조공사 시간산정 (예시)

구분	부재개수					조립시간(일)		
	기둥	벽체	보	계단	슬래브	합계	누계	
D _{building}	2층의 D _{floor}	21	19	36	8	64	3.16	3.16
	3층의 D _{floor}	21	17	36	8	64	3.06	6.22
	4층의 D _{floor}	21	19	36	8	64	3.16	9.38
Total								9.38

그림 2와 같이 해당 건축물의 Zoning계획을 기반으로 표 1의 PC부재의 단위 작업시간과 표 2의 부재개수를 식 (1)에 대입하면, 표 2의 조립시간(일)이 산출된다. 식(2)에 대입한 기준층 PC부재 조립시간은 평균 3.12일(3일 1시간)이다. 1개동의 총 PC부재조립 시간을 산출하는 식 (3)에 대입하면, 9.38일(9일 3시간)로 예측된다. 층별 PC부재 개수가 상이하거나, 단위 PC부재 조립시간이 달라질 경우, 해당동의 총 PC부재조립 시간은 변할 수 있다.

3. 결론

수학적으로 정의된 PC부재조립 알고리즘은 PC공동주택 골조공사의 PC부재조립 기간을 쉽게 산출함으로써 초기 계획수립 시, 효율적인 공정계획과 현장관리가 가능할 것이라 기대한다. 또한, 이를 토대로 선·후행공정이 포함된 보-기둥구조 PC공동주택의 기준층 골조공사 공사일을 추정할 수 있을 것이다.

감사의 글

본 논문은 2023년도 국토교통과학기술진흥원 연구비(과제번호: 23ORPS-B158109-04.) 지원에 의한 결과의 일부이며, 이에 감사를 드립니다.

참고문헌

- 김기호, 김진원, 김민준, 이동건, 손정락, 이범식. 보-기둥구조 PC공동주택 골조공사 작업관계 분석. 한국건축시공학회 학술발표대회 논문집. 2022. 제22권 2호. pp. 41-42.
- 김기호, 김민준, 김진원, 이동건, 손정락, 이범식. 보-기둥구조 PC공동주택 시공관리를 위한 골조공사 ADM공정표 작성. 한국건축시공학회 학술발표대회 논문집. 2022. 제22권 2호. pp. 221-222.