

# 타워크레인을 적용한 대단지 PC공동주택의 공정계획 효용성 분석

## Effectiveness Analysis of the Construction Schedule for PC Apartment Buildings using a Tower Crane

김기호<sup>1</sup> · 이범식<sup>4</sup> · 이동건<sup>2</sup> · 김민준<sup>3</sup> · 손정락<sup>4\*</sup>

Kim, Ki-Ho<sup>1</sup> · Lee, Bum-Sik<sup>4</sup> · Lee, Dong-Gun<sup>2</sup> · Kim, Min-Jun<sup>3</sup> · Sohn, Jeong-Rak<sup>4\*</sup>

**Abstract :** In project projects where various factors arise, the construction company's initial establishment of a reasonable process plan reduces various variables and potential risks. In order to create a densely written initial process plan, it is necessary to compare the economic feasibility of time and money by reflecting Slack time. Through this, site managers can lead a successful project based on reasonable and stable construction.

**키워드 :** 아파트, 공정계획, 효용성 분석, 프리캐스트 콘크리트

**Keywords :** apartment building, construction schedule, effectiveness analysis, precast concrete

### 1. 서론

다양한 요인들이 발생하는 프로젝트 사업에서 착공 전, 시공사의 합리적인 공정계획 수립은 시공단계에서 예상되는 다양한 변수들과 잠재적인 Risk들을 줄일 수 있는 매우 중요한 시기다. 계획 수립 시, 축적된 경험을 반영하여 잠재적인 Risk들을 여유시간에 반영·미반영을 판단, CP(Critical Path)에 간섭된 공정이 포함되어 있는지 확인, 일정 변경이 CP에 영향을 미치지 않도록 가능한 공정의 확인 등을 Cost-Time의 경제적인 측면에서 고려하여야 한다. 합리적인 공정계획의 경우, 실행 공사기간 동안에 계획단계에서 작성한 초기 공정계획에 지대한 영향을 미치지 않는다. 이를 위해서는 Slack Time을 고려한 경제적인 Cost-Time의 공정계획을 수립하여야 한다.

### 2. 장비계획에 따른 공정계획

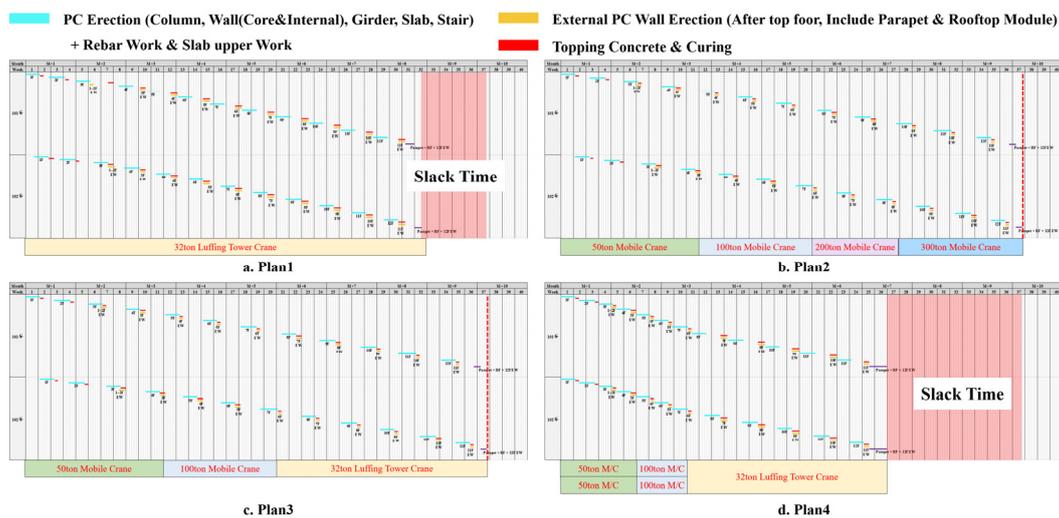


그림 1. 장비계획에 따른 Plan별 공정표

대단지 PC공동주택의 공정계획 효용성을 분석하기 위해 12층 공동주택 2개동을 대상으로 선정하였다. 그림 1과 같이 그림 1과 같이 장비분석을 통해 가용할 수 있는 장비계획에 따른 장비-공정 간의 공정계획을 Plan별로 작성하였다.

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

### 3. 공정계획의 효율성 분석

각 Plan별 장비투입은 상이하며, 아파트 공사에서 널리 사용하는 고정식 타워크레인보다 상대적으로 환경제약이 적은 이동식 모바일 크레인으로 비교하였다. 층당공기를 기반으로 적절한 장비를 배치하여 공사기간을 산정하였다. 안정적으로 장비를 가용할 경우, 모바일 크레인과 타워크레인의 1개층 당 공사기간은 비슷하다.

표 1. Plan별 장비 및 공기 산출

분류	Plan 1			Plan 2			Plan 3			Plan 4		
	Equip.	quantity	Duration	Equip.	quantity	Duration	Equip.	quantity	Duration	Equip.	quantity	Duration
1F ~ 4F	32ton L/C	1	8 Months	50ton M/C	1	11 weeks	50ton M/C	1	11 weeks	50ton M/C	2	5 weeks
5F ~ 7F				100ton M/C	1	9 weeks	100ton M/C	1	9 weeks	100ton M/C	2	4 weeks
8F ~ 9F				200ton M/C	1	8 weeks	32ton L/C	1	4 months	32ton L/C	1	4 months
10F ~ RF				300ton M/C	1	10 weeks						
Total Equip.	8 months + 0 week			9 months + 3 weeks			9 months + 3 weeks			6 months + 2 weeks		

\* M/C = Mobile Crane  
 \*\* L/C = Luffing Crane

표 1은 경제성을 고려하여 선정된 4가지 장비선정 공정계획에 따른 공사기간을 나타낸다. 각 Plan은 모바일 크레인과 타워크레인을 사용하는 계획과 적절하게 장비를 혼용한 방식으로 구분하였다. Plan1은 전용 타워크레인 1대, Plan2는 모바일 크레인 1대를 2개동으로 사용하여 산출한 공기이다. Plan3는 모바일 크레인 1대와 타워크레인 1대를 조합한 계획이며, Plan4는 모바일 크레인 2대와 타워크레인 1대를 조합한 계획이다. 4가지 Plan에 대한 경제성 비교는 Slak Time이 없는 Plan2&Plan3의 공기를 기준으로 검토하였다.

표 2. 291일 공기일 경우의 경제성 비교

분류	Plan 1		Plan 2		Plan 3		Plan 4	
	Slack Time	Cost						
Comparison	39 Days	₩ 230,000,000	0 Days	₩ 377,000,000	0 Days	₩ 230,000,000	46 Days	₩ 219,000,000
Rank	2	2	3	4	3	2	1	1

표 2는 장비 임대비와 타워크레인 제반비용을 고려하여 장비를 운용하는 방식에 대하여 그림 1의 Plan별 경제성을 비교하였다. 저층부에는 장비비가 상대적으로 저렴한 모바일 크레인을 사용하고, 중층 이상에서는 Luffing형 타워크레인을 사용하는 것이 상대적으로 경제적이다. 그러나 12층을 기준으로 1주당 비작업일 수가 1일 이상 발생, 층당 외부벽체 시공이 포함된 골조공사 공기가 1일씩 증가할 경우, Luffing형 타워크레인을 초기부터 사용하는 것이 경제적이다. 또한, 특별한 사유로 인하여 공사가 중간에 중단되는 경우가 발생할 수도 있다. 다양한 변수를 선반영하거나 잠재적인 Risk들을 고려한다면, Plan3 또는 Plan4도 고려할 수 있다. 이처럼 다양한 변수가 발생할 수 있는 현장에서 현장관리자는 공정-장비계획을 합리적인 판단을 통해 기본계획을 수립하여야 한다.

### 4. 결론

본 연구는 중층 이상의 PC공동주택 2개동 공정계획에 대한 타워크레인 운용의 효율성을 검토하였다. PC벽체의 부재 수가 많고, 중층 이상 층수가 높은 단지에서는 초기부터 Luffing형 타워크레인을 운용하는 것이 상대적으로 합리적인 결정이다.

### 감사의 글

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

### 참고문헌

- 김기호, 이범식, 이동건, 김민준, 김연호, 손정락. 보-기둥구조 LH PC공동주택의 PC부재 조립을 위한 현장작업 분석. 대한건축학회 학술발표대회 논문집. 2023. 제43권 1호. p. 965-966.