

# 초고층 골조공사의 통합 장비 운영을 위한 장비 간의 간섭요소 분석

## Analysis of Interference Elements for the Integrated Equipment Operation in Tall Building Construction

이 동 윤\*      임 현 수\*\*      김 백 중\*\*      조 훈 희\*\*\*      강 경 인\*\*\*\*  
 Lee, Dongyoon      Lim, Hyunsu      Kim, Baek-Joong      Cho, Hunhee      Kang, Kyung-In

### Abstract

In tall building construction, the equipment operation plans have an effect on productivity. Equipment, used in tall building construction, has operating plans of each it and restrictively operate owing to the first placed equipment operation. Therefore the interference of equipment was occur frequently. As it, the productivity is less effective and the construction delay occurs. This research was analysis the interference elements between the equipment for constructing the efficient equipment associated operational processes. The interference elements between the equipment derive through expert advice and analysis using IPA. Through the IPA, this research deducted the interference elements located 'Concentrate Here' which is the highest importance and the lowest performance.

키 워 드 : 초고층, 장비 운영, 간섭요소

Keywords : high-rise building, equipment operation, interference element

## 1. 서 론

초고층 골조공사에서 장비 운영 계획은 골조공사의 생산성 및 공기에 큰 영향을 미친다.<sup>1)</sup> 그러나 기존 초고층 골조공사의 적용된 장비들은 각각의 운영 계획에 의해 이루어지며, 먼저 배치된 장비 운영에 의해 이후 적용되는 장비와의 간섭이 빈번하게 발생한다. 이러한 장비간의 간섭은 골조공사의 생산성을 떨어트리며 공기 지연을 야기한다. 따라서 본 연구는 초고층 골조공사에서 통합 장비 운영 프로세스를 구축하기 위한 사전 연구로써 각 장비의 간섭요소를 분석하고자 한다.

## 2. 장비간의 간섭 요소 도출

국내 초고층 공사 현장에서 근무하는 현장관리자와의 인터뷰와 문헌고찰을 통해 초고층 현장에서 운영되는 L/C(Lift Car), T/C(Tower Crane), CPB(Concrete Pumping Boom) 및 ACS(Auto Climbing System)장비의 간섭으로 인해 공기에 영향이 미치는 주요 문제점을 도출하였다. 도출된 주요 문제점을 바탕으로 L/C, T/C, CPB 장비 업체의 전문가, ACS 거푸집 전문가와의 인터뷰를 통해 각 문제점에 해당하는 간섭 요소들을 분석하였고, 2차례의 피드백을 통해 10가지의 항목을 도출하였다(표 1).

## 3. 장비간의 간섭 요소 IPA 분석

### 3.1 분석방법 및 설문개요

본 연구는 장비간의 간섭 요소들이 공기에 미치는 영향에 대한 중요도 및 장비간의 간섭 사항에 대한 해결수준을 평가하기 위해 IPA(Important Performance Analysis)을 이용하여 분석하였으며, 이를 위해 각 요소의 중요도 및 성취도를 5점 척도를 활용하여 설문

\* 고려대학교 건축사회환경공학과 석사과정

\*\* 고려대학교 건축사회환경공학과 박사과정

\*\*\* 고려대학교 건축사회환경공학부 부교수, 공학박사, 교신저자 (hhcho@korea.ac.kr)

\*\*\*\* 고려대학교 건축사회환경공학부 교수, 공학박사

표 1. 장비간의 문제점 및 간섭 요소

구분	문제점	장비간의 간섭 요소	구분	문제점	장비간의 간섭 요소
1	양중 및 타설 작업 시 T/C와 CPB 붐 간의 일시적 중첩이 되어 간섭발생	T/C - CPB 붐 반경	6	T/C Bracing 작업지연으로 인해 ACS인상이 불가함	T/C - ACS 인상 주기
2	CPB와 T/C의 Climbing 주기차이로 인해 Climbing의 간섭발생	T/C - CPB Climbing 주기	7	ACS의 하부 발판으로 인해 L/C의 마스트가 최상층까지 인상이 불가함	ACS 공간 - L/C 인상 공간
3	T/C 설치장소 결정시 L/C의 설치로 인해 장소의 간섭발생	T/C - L/C 설치 장소	8	타설 작업시 CPB의 붐과 ACS의 충돌하는 경우 발생	CPB 붐 반경 - ACS 작업공간
4	T/C의 Bracing으로 인하여 L/C의 설치가 어려움 발생	T/C Bracing - L/C 설치 장소	9	코어작업에 쓰이는 2대 이상의 T/C 붐 간의 간섭 발생	T/C - T/C 붐 반경
5	코어공사 시 T/C의 운행 중 발생하는 마스트 움직임으로 ACS 작업이 불가함	T/C 운행 - ACS 작업 공간	10	L/C설치대수 증가로 인해 후속마감공정의 면적 증가	L/C - L/C 설치위치

을 하였다. 설문조사는 현재 진행 중인 초고층 골조공사 현장 2곳, 전문장비업체 2곳에 근무하는 현장관리자 및 전문가 19명을 대상으로 설문을 실시하였다.

3.2 중요도 - 성취도 분석(IPA) 결과

설문 자료의 신뢰도 분석은 Cronbach  $\alpha$  -계수를 사용하였으며, 평가기준이 Cronbach  $\alpha > 0.6$ 일 경우 신뢰성이 있는 것으로 분석하였다. 분석 결과, 중요도는 0.663, 성취도는 0.799로 19부의 설문조사 자료는 신뢰성이 있는 것으로 판단된다.

장비간의 간섭요소의 중요도-성취도 분석(IPA) 결과, 중요도의 평균은 3.668(5점 만점), 성취도 평균은 3.142(5점 만점)로 나타났다 (표 2).

표 2. 장비간의 간섭 요소 중요도-성취도 분석(IPA)

항목	중요도	성취도
1 T/C 붐 반경 - CPB 붐 반경	3.263	3.000
2 T/C 클라이밍 주기 - CPB 클라이밍 주기	3.526	3.263
3 T/C 설치 장소 - L/C 설치 장소	3.842	3.368
4 T/C 브레싱 - L/C 설치 장소	3.842	3.158
5 T/C 운행 - ACS 작업 공간	3.579	3.211
6 T/C 인상 주기 - ACS 인상 주기	3.737	3.000
7 L/C 인상 주기 - ACS 인상 주기	4.421	2.684
8 CPB 붐 반경 - ACS 작업공간	2.684	3.053
9 T/C 붐 반경 - T/C 붐 반경	3.895	3.421
10 L/C - L/C 설치위치	3.895	3.263
평균	3.668	3.142

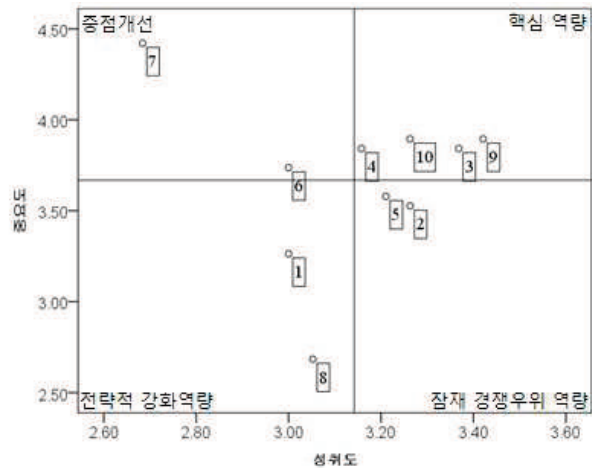


그림 1 장비간의 간섭 요소 중요도-성취도 분석(IPA)

분석 결과는 그림 1와 같다. 중요도는 높으나 성취도가 낮게 나타난 2사분면에 있는 6번, 7번 항목은 문제점에 대한 중요성은 높으나 해결수준에 있어 성취도가 낮아 이에 대한 중점개선의 노력을 기울이는 것이 필요하다고 분석된다. 특히 7번 항목은 10개 항목 중 중요도는 가장 높으나 성취도가 가장 낮아 중점개선의 노력이 매우 필요하다고 나타났다. 다음으로 중요도와 성취도가 평균보다 높게 나타난 1사분면에 있는 3, 4, 9, 10번 항목은 각 항목의 문제점에 대해 중요성을 느끼며 해결수준 또한 만족하고 있는 상태를 의미하기 때문에 이 상태를 지속시키는 것이 필요할 것으로 분석된다.

4. 결 론

본 연구는 초고층 골조공사 장비운영에 있어 공기지연에 크게 영향이 미치는 장비간의 간섭 요소에 대한 중요도 및 성취도를 IPA 기법을 활용하여 분석하였다. 본 연구의 결과는 향후 통합 장비 운영 프로세스를 구축하기 위한 기초 자료로 활용될 수 있을 것으로 예상되며, 향후 본 연구의 결과로 도출된 주요 개선항목인 L/C와 ACS의 간섭을 해결하기 위한 요구성능을 도출할 것이다.

## Acknowledgement

본 논문은 국토교통부가 출연하고 국토교통과학기술진흥원에서 위탁 시행한 2012년도 첨단도시개발사업 [과제번호: 09 첨단도시 A01]의 지원으로 이루어졌습니다.

### 참 고 문 헌

1. 이경준, 김예상, 초고층 프로젝트 골조(RC)공사의 주요 공정관리 요소에 대한 공사 주체별 중요도 분석, 대한건축학회 논문집, 제26권, 제12호, pp.185~192, 2010.12
2. 장지선, 신윤석, 강경인, 초고층 골조공사 생산성 향상을 위한 작업 프로세스 개선, 한국건축시공학회 학술발표대회 논문집, 제5권, 제1호, pp.161~164, 2005.5