

초고층 아웃리저층 골조공사의 주요 공기지연 요인 도출

The study on the Derivation of major delay factors in Outrigger Framework of Tall Building

김 완 섭* 이 동 윤** 이 명 도*** 조 훈 희**** 강 경 인*****
 Kim, Wan-Soub Lee, Dongyoon Lee, Myungdo Cho, Hunhee Kang, Kyung-In

Abstract

Construction delays occur frequently in outrigger framework of tall buildings due to the unexpected conditions and lack of experience. However, delay factors of the outrigger framework has not been managed efficiently. Therefore, the systematic management is needed by perceiving possible delay factors before constructing management system. In this study, the major delay factors of outrigger framework are conducted to derive by using the Importance Performance Analysis(IPA). It is expected that the results of this study are utilized for planning of systematic scheduling in outrigger framework of tall building.

키 워 드 : 초고층, 아웃리저, 골조공사, 공기지연, IPA
 Keywords : Tall Building, Outrigger, Framework, Delay, IPA(Importance Performance Analysis)

1. 서 론

초고층 아웃리저층 골조공사는 기준층에 비해 7~8배의 공사 기간을 차지하고 있으며, 예상치 못한 상황과 시공경험의 부족으로 인해 다수의 공기지연이 발생하고 있는 실정이다.¹⁾ 이에 따라 아웃리저층 골조공사 수행 시 공기지연을 유발하는 주요 요소와 원인을 분석하여 공기지연을 최소화하는 대응방안이 필요한 시점이다. 따라서 본 연구에서는 아웃리저층 골조공사의 시공계획 및 시공단계에서 발생하는 공기지연 요인을 도출한 후, Importance Performance Analysis(IPA) 기법을 활용하여 중점적으로 고려해야 할 요인을 제시하고자 한다.

2. 아웃리저층 골조공사 공기지연 요소 및 원인

아웃리저층 골조공사 시 발생하는 공기지연 요소 및 원인은 국내 초고층 공사 현장에서 근무하는 현장관리자와의 인터뷰 및 문헌고찰을 통해 1차적으로 도출하였으며, 아웃리저층 골조공사 시공현장 경험이 있는 전문가와의 2차레 피드백을 통해 시공계획 및 시공단계로 분류하여 각각 10가지 항목을 최종적으로 도출하였다(표 1).

표 1. 아웃리저층 시공계획 단계와 시공 단계에서 발생하는 공기지연 요소 및 원인

시공계획 단계			시공 단계		
구분	공기지연 요소	원인	구분	공기지연 요소	원인
1	현장 여건에 맞지 않는 공법 선정	공법선정의 오류	11	Base Plate / Anchor Bolt 매립 불량	사전 준비 작업의 미흡
2	시공순서/공정계획의 오류	시공순서/공정계획의 오류	12	오제작/불량 자재의 반입으로 인한 재시공	자재 검수의 미흡
3	철골공사의 배치 인원 및 편성의 오류	노무 계획의 오류	13	자재 수급 차질 (자재 납품업체와 협의 부족)	자재 납품의 지연
4	자재 조달 과정의 파손 및 오염 발생	자재 조달 계획의 오류	14	철골부재의 용접작업시간의 지연	용접 작업시간의 지연
5	T/C 양중 부하 증가	자재 양중 계획의 미흡	15	용접사의 기능 부족 및 원칙 미준수	작업자 숙련도 부족
6	built up 부재 선정 오류	자재 선정의 오류	16	T/C, L/C, CPB 등의 고장	장비의 고장
7	코어와 외부기둥을 연결시 발생하는 결함	자재 연결 상세 계획의 미흡	17	수직도/수평도 검측 오류로 인한 재시공	부재의 검측 오류
8	안전시설물 및 ACS 계획의 오류	가설/장비 계획의 오류	18	추가 안전시설물(가설재) 설치	안전시설물 제작 및 설치
9	도면의 오류 및 각종 구조적 결함	설계오류/구조적 결함	19	추가 거푸집 제작 (기준층 Form 사용 불가)	추가거푸집 제작 및 설치
10	built up 부재 상세 도면의 누락 및 기입 오류	shop dwg 오류	20	(N+1)층 슬라브 지지를 위한 가설재 제작	가설재 제작 및 설치

* 고려대학교 건축사회환경공학과 석사과정
 ** 고려대학교 건축사회환경공학과 박사과정
 *** (주)연우테크놀러지 기술연구소 책임연구원, 공학박사
 **** 고려대학교 건축사회환경공학부 교수, 공학박사, 교신저자(hhcho@korea.ac.kr)
 ***** 고려대학교 건축사회환경공학부 교수, 공학박사

3. IPA기법을 활용한 아웃리저층 골조공사의 주요 공기지연 요인 도출

본 연구에서는 주요 공기지연 요인을 파악하기 위해 요인별 중요도-성취도를 파악하는데 유용한 기법인 IPA를 활용하였으며, 분석 데이터는 초고층 아웃리저층 골조공사 시공경험이 있는 전문가 23명을 대상으로 설문을 통해 수집하였다. 설문 데이터의 신뢰도 분석은 Cronbach's alpha 값을 사용하였으며, Cronbach's alpha > 0.7일 경우 신뢰성이 있는 것으로 분석하였다.²⁾ 분석 결과, 중요도는 0.791, 성취도는 0.830으로 신뢰성이 있는 것으로 판단된다.

아웃리저층 골조공사의 공기지연 요인의 IPA 분석 결과, 중요도의 평균은 3.432(5점 만점), 성취도 평균은 3.232(5점 만점)로 나타났다(그림1).

시공계획			시공단계		
구분	중요도	성취도	구분	중요도	성취도
1	4.173	3.434	11	3.304	2.956
2	3.869	3.304	12	2.913	3.130
3	2.956	3.217	13	3.217	3.304
4	3.521	3.043	14	3.391	3.086
5	3.347	3.652	15	3.739	2.913
6	3.086	3.565	16	3.478	3.260
7	3.608	3.217	17	3.260	3.608
8	3.608	3.347	18	3.130	3.391
9	4.000	2.956	19	3.826	2.782
10	3.000	3.130	20	3.217	3.347
전체 평균				3.432	3.232

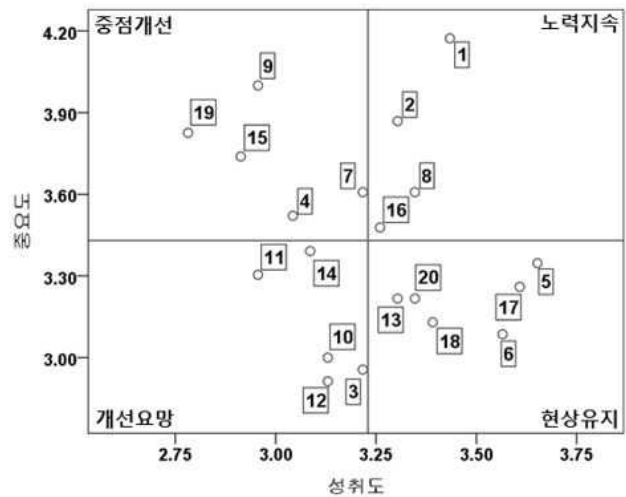


그림 1. 아웃리저층 골조공사의 공기지연 요인 중요도-성취도 분석(IPA) 결과

분석 결과, 시공계획에서는 설계오류 및 구조적 결함(9번)이 중요도는 높으나 해결에 있어 성취도는 낮아 중점개선의 노력이 필요하다고 분석된다. 이는 시공계획 시 철골접합 계획 및 시공도면 작성 등에 있어 철저한 계획수립이 필요할 것으로 판단된다. 그리고 시공단계의 경우, 추가거푸집 제작 및 설치(19번)가 중점개선의 요인으로 나타났다. 추가거푸집 제작 및 설치 작업은 아웃리저층의 높은 층고로 인해 발생하는 것으로 단일작업으로 수행 가능한 공법 개선 및 개발이 필요한 것으로 판단된다.

4. 결 론

본 연구는 초고층 아웃리저층 골조공사의 공기지연 요인을 시공계획 및 시공단계로 분류하여 도출하였으며, IPA를 활용하여 분석하였다. 도출 결과는 다양한 공기지연 요인을 체계적으로 관리하기 위한 의사결정 지원 도구로 활용될 수 있을 것이다. 향후 연구에서는 초고층 아웃리저층 골조공사 시 발생하는 주요 공기지연 요인을 바탕으로 공기지연을 최소화 할 수 있는 체계적인 관리방안을 수립해야 할 것으로 사료된다.

감사의 글

본 논문은 국토교통부가 출연하고 국토교통과학기술진흥원에서 위탁 시행한 2014년도 첨단도시개발사업 [과제번호: 09 첨단도시 A01]의 지원으로 이루어졌습니다.

참 고 문 헌

1. 석원균, 변태우, 아웃리저 시공성 분석 연구, 롯데건설 기술연구원 보고서, 2011.12
2. Nunnally, J. C., Psychometric theory (2nd ed.), New York: McGraw-Hill, 1978
3. 김도현, 정광광, 초고층 건축물 구조시스템의 진화, 대한건축학회지, 제53권, 제8호, pp.18~23, 2009.8
4. 정재호, 이석원, 안병주, 지남용, 김재준, IPA를 이용한 건설 현장별 노동생산성 저해요인 비교분석, 한국건설관리학회 논문집, 제15권, 제6호, pp.71~82, 2014.11
5. 이동윤, 초고층 골조공사의 공기지연 요인 분석, 고려대학교 석사학위논문, 2015