

OWAS기법을 활용한 초고층 코어월 공사의 근로자 작업자세 분석

Working Posture Analysis Using OWAS method of Core Wall Construction in High-rise Building

이 준 혁*
Lee, Junehyuck

김 태 훈**
Kim, Taehoon

조 훈 희***
Cho, Hunhee

강 경 인****
Kang, Kyung-In

Abstract

Working Posture is an important factor directly connected with quality and productivity of the construction project. In particular, High-rise building construction is required to manage the working posture due to the repetitive task and unfavorable working condition such as high place work, limited space. However existing construction planning of high-rise building construction has a negative effect on the labor's productivity because it is not insufficiently considered for working posture. Therefore the purpose of this study is to suggest a work that needs improvement by analyzing labor's working posture quantitatively using OWAS method. These results would provide the basic information to improve the productivity of the construction project by supporting the construction plan considering the working posture in high-rise building.

키 워 드 : 초고층 건축물, 코어 월, OWAS, 작업 자세
Keywords : high-rise building, core wall, OWAS, working posture

1. 서 론

건설 공사에서 근로자의 작업 자세는 공사의 품질과 프로젝트의 생산성에 직결되는 중요한 요소이다. 특히 초고층 건축공사는 고소작업, 협소한 공간 등의 불리한 작업조건과 반복적인 작업으로 인해 작업 자세에 대한 관리가 요구된다. 그러나 기존 초고층공사 시공계획시 이러한 작업자세에 대한 고려가 미흡하여 근로자의 작업 생산성 등에 부정적 영향을 미치고 있는 실정이다. 따라서 본 연구는 OWAS기법을 통하여 초고층 건축공사의 작업 자세를 정량적으로 분석하여 개선이 요구되는 요소작업을 제시하고자 한다. 본 연구 결과는 향후 작업자세를 고려한 초고층 공사 시공계획수립을 지원함으로써 프로젝트의 생산성을 향상시키기 위한 기초자료로 활용할 수 있을 것으로 기대된다.

2. 대상작업 선정

본 연구는 초고층 건축물에 가장 많이 적용되고 있는 철근콘크리트 구조를 대상으로 설정하였으며, 그에 따른 코어월 공법은 선행공법으로 선정하였다. 또한 다수의 건설기록지를 고찰하여 코어 선행공법의 세부 프로세스를 파악하였으며, 전문가와의 인터뷰를 통해 작업량이 많고 불리한 작업조건을 가지고 있는 세부 공정을 도출하였다. 이에 따라 본 연구는 코어 선행공사의 변형물 측정 작업과 코어월 배근 작업, 코어월-슬라브 접합부 작업을 대상으로 선정하였으며, 이에 대한 작업자세를 분석하였다.

3. 코어월 공사의 작업자세 분석

3.1 OWAS(Ovako Working-Posture Analysis System) 기법

OWAS기법은 작업자세에 의하여 발생하는 작업자 신체의 유해한 정도를 허리(Back), 상지(Arms), 하지(Legs), 손으로 움직이는 대상의 무게 또는 힘(load/Use of Force)의 4개의 요소를 평가하여, 인간공학적 측면으로 개선이 필요한 작업을 도출한다. 평가에 사용하는 신체부위의 상태는 표 1과 같으며, 분석 결과는 작업자세의 개선이 필요한 시기에 의하여 정의한 4단계의 액션 카테고리(Action Category)에 의해 나타내어진다. 액션 카테고리는 AC1, AC2, AC3, AC4로 분류되며, 그림 1의 판정표를 활용하여 평가되어진다.¹⁾

* 고려대학교 건축사회환경공학과 석사과정

** 고려대학교 건축사회환경공학과 박사수료

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

**** 고려대학교 건축사회환경공학부 교수, 공학박사

표 1. OWAS수법의 신체부위 분류와 자세코드

신체부위	코드	내용
허리 (Back)	1	곧바로 편 자세(서 있음)
	2	상체를 앞으로 굽힌 자세
	3	바로 서서 허리를 옆으로 비튼 자세
	4	상체를 앞으로 굽힌 채 옆으로 비튼 자세
상지 (Arms)	1	양손을 어깨 아래로 내린 자세
	2	한 손만 어깨 위로 올린 자세
	3	양손 모두 어깨 위로 올린 자세
하지 (Legs)	1	의자에 앉은 자세
	2	두 다리를 펴고 선 자세
	3	한 다리로 선 자세
	4	두 다리를 구부린 자세
	5	한 다리로 서서 구부린 자세
	6	무릎 꿇는 자세
	7	걷기
무게/힘 (Load/Use of Force)	1	10kg 이하
	2	10kg ~ 20kg
	3	20kg 이상

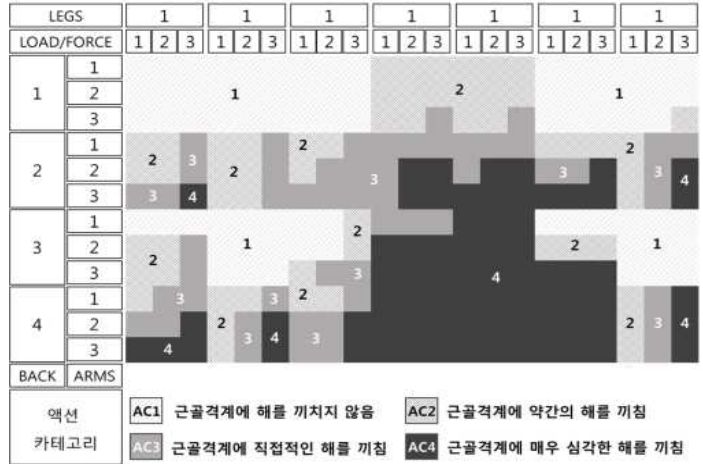


그림 1. 액션 카테고리의 판정표

3.2 OWAS기법을 활용한 작업자세 분석

본 연구는 작업의 특성에 따른 자세 변동을 고려하고자 각 작업의 관찰 횟수를 3회로 설정하였다. 또한 각 작업별로 분석된 액션 카테고리 값을 평균 값으로 산출하여 표 2와 같이 나타냈다. 분석 결과, 측정 작업은 코어월 선행을 위해 설치하는 ACS(Auto Climbing System) Form으로 인해 공간이 협소해짐에 따라 작업 수행 시 하지가 불안정하고, 허리를 구부리거나 비튼 자세가 나타났다. 또한 코어월 배근 작업은 선조립된 철근을 타워크레인으로부터 전달받는 과정에서 팔이 어깨 위로 올라가는 자세가 반복되고, 비좁은 공간위에 올라간 상태로 작업을 수행하여 하지에 무리한 자세가 나타났다. 코어월-슬라브 접합부 작업은 선행되어진 코어월과의 연결을 위하여 상향식 자세가 요구되었고, 이에 작업자는 허리와 상지에 부하가 발생하는 자세를 유지하며 작업을 수행하였다. 분석한 작업의 액션 카테고리는 모두 AC3~AC4에 속하였고, 이에 따라 해당 작업의 자세는 근골격계에 직접적인 해를 끼치고 있으며, 작업자세의 개선이 필요하다고 판단된다.

표 2. 작업자세 분석 결과

분류	코어월 선형공법						
	OWAS (1)		OWAS (2)		OWAS (3)		Action Category Average
변형률 측정 작업	허리	2	허리	3	허리	2	
	상지	3	상지	2	상지	3	
	하지	3	하지	5	하지	3	
	무게	1	무게	1	무게	1	
	AC	3	AC	4	AC	3	
코어월 배근 작업	허리	2	허리	3	허리	4	3.66
	상지	2	상지	3	상지	2	
	하지	5	하지	3	하지	4	
	무게	2	무게	2	무게	2	
	AC	4	AC	3	AC	4	
코어월-슬라브 접합부 작업	허리	4	허리	3	허리	4	3.00
	상지	3	상지	3	상지	2	
	하지	5	하지	3	하지	3	
	무게	1	무게	1	무게	1	
	AC	4	AC	2	AC	3	

표 3. 액션 카테고리 분류 내용

액션 카테고리	내용
AC1	근골격계에 특별한 해를 끼치지 않음 작업자세에 아무런 조치도 필요치 않음
AC2	근골격계에 약간의 해를 끼침 가까운 시일 내에 작업자세의 교정이 필요함
AC3	근골격계에 직접적인 해를 끼침 가능한 빨리 작업자세를 교정해야 함
AC4	근골격계에 매우 심각한 해를 끼침 즉각적인 작업자세의 교정이 필요함

4. 결 론

본 연구는 초고층공사의 개선이 요구되는 요소작업을 제시하고자 OWAS기법을 활용하여 근로자의 작업자세를 정량적으로 분석하였다. 분석 결과 초고층 코어공사의 측정 작업과 코어월 배근 작업, 코어월-슬라브 접합부 작업의 자세는 액션 카테고리 AC3~AC4에 속하였으며, 이에 따라 해당 작업의 개선이 필요한 것으로 나타났다. 향후 연구는 개선 필요 작업의 해결방안 제시, 작업자세와 생산성과의 관계 파악 등에 관한 연구가 필요한 것으로 사료된다.

감사의 글

본 연구는 국토교통부 도시건축연구사업의 연구비지원(15AUDP-B106327-01)에 의해 수행되었습니다.

참 고 문 헌

1. V.Louhevaara V, OWAS: a method for the evaluation of postural load during work, Institute of Occupational Health, 1992