

건축시공단계 환경부하 저감을 위한 우선 관리공종 도출

Deduction of the Primary Management Works for Reduction of the Environmental Loads at the Construction Phases

조 아 라* 김 창 원** 조 훈 희*** 강 경 인****
Jo, Ahra Kim, Chang-Won Cho, Hunhee Kang, Kyung-In

Abstract

With the increasing public concerns on sustainability in construction industry around the world, a variety of standards for sustainable construction have been developed and implemented. However, most of the them focuses operation and maintenance phases and do not have been approached integrally in terms of all construction phases. Especially, considering the quantities of environmental loads occurred intensively at the construction phases, it should not be overlooked. Therefore, the purpose of this study is to deduct primary management works for reduction of the potential environmental loads at the construction phases. In order to assess them quantitatively, we conduct a survey from professionals who are in the relevant fields and analyze these data using Fuzzy-AHP.

키 워 드 : 시공단계, 환경부하, 관리공종, 퍼지-계층분석기법

Keywords : Construction Phase, Environmental Load, Primary Management Wrok, Fuzzy AHP(Analytic Hierarchy Process)

1. 서 론

2008년 미국 건설산업연구원(CII)에서 발표한 Emerging Trends Research에 따르면 향후 3~5년 내에 건설산업에 영향을 줄 것으로 예상하는 동인요소 중 하나로 지속가능성(Sustainable)을 지목하였다.¹⁾ 이와같이 전(全) 세계적으로 건설산업과 환경에 대한 관계가 핵심적 이슈로 대두되면서, LEED, BREEAM과 같은 친환경인증제도와 세부 지침(Guideline)의 도입을 통해 친환경 건축물 구현에 힘쓰고 있다. 국내에서도 관련 법 제정, KGBCC와 같은 친환경인증제도를 통해 친환경 건축을 장려하고 있으나, 대부분 유지관리 및 운영단계에 집중되어 있어 건축물 전 생애주기 관점에서 통합적 접근이 이루어지지 않고 있다.²⁾ 특히, 시공단계에서 공사기간 중 집중적으로 발생하는 비산먼지, 유해가스, 소음 및 진동, 폐기물과 같은 환경부하 요인의 발생량을 고려했을 때, 반드시 환경관리 대상에 포함되어야 함에도 불구하고 간과되고 있는 실정이다.³⁾ 따라서 본 연구에서는 건축시공단계에서 발생가능한 환경부하 요인의 저감을 위한 관리공종 항목을 분류하고, 이를 정량적으로 평가하여 주요 관리공종을 도출하는 것을 목적으로 한다.

2. 시공단계 관리공종 구성 항목 도출

건축시공단계에서 발생가능한 환경부하 요인의 저감을 위해 본 연구에서 제시한 주요공종 및 세부공종 항목은 건축공사 수량산출기준 지침서(국토교통부, 2007)와 건설공사 표준시방서(국토교통부, 2007), 건설공사 표준품셈(한국건설기술연구원, 2013)에 근거하여 분류하였다. 공종 분류기준 및 명칭이 상이한 경우 지침 및 시방서에 명기된 것을 우선하였다. 그 결과 총 20개의 공종으로 분류 되었으며, 그 중 시공단계에서 단기간 환경부하가 발생할 것으로 예상되는 주요 4개 공종인 토공사, 지정 및 기초공사, 철근콘크리트공사, 철골공사에 한정하여 연구를 진행하였다.

3. 항목별 중요도 및 우선순위 평가

* 고려대학교 건축사회환경공학과 석사과정
** 고려대학교 건축사회환경공학과 박사과정
*** 고려대학교 건축공학과 부교수, 공학박사 교신전자 (hhcho@korea.ac.kr)
**** 고려대학교 건축공학과 교수, 공학박사

도출된 주요공종 및 세부공종에 대한 중요도와 우선순위는 Chang et al.(1998)이 제안한 퍼지-계층분석기법(Extent Analysis Method on Fuzzy AHP)을 적용하여 평가하였다. 이는 응답의 모호성과 불확실성까지 체계적으로 의사결정 과정에 반영하여 모형화 할 수 있는 방법론이다. 이를 위해 국내 건설현장의 관리자를 대상으로 설문조사를 실시하였다. 현장방문과 전자메일을 통해 총 7부의 설문지를 회수하였으며, 응답자의 평균 업무경력은 5.2년이다. 설문지의 중요도 및 우선순위 분석을 위해 MS Excel 2012를 사용하였으며, 언어값(Linguistic Values)으로 제시된 5점 척도에 대한 이원비교 응답값을 삼각퍼지수(Fuzzy Number)로 변환하고, 속성가중치 및 확률도, 정규화를 통해 최종적으로 중요도 값을 도출하였다.

주요공종과 세부공종별 중요도 및 우선순위 도출 결과를 정리하면 표 1과 같다. 주요공종에서는 'A 토공사'의 가중치 값이 0.7330으로 건축시공단계 환경부하 저감을 위해 우선 관리되어야 하는 공종으로 도출되었다. 세부공종에서는 'A03 암반굴착공사(0.4284)', 'A02터파기/메우기공사(0.4120)' 순으로 높은 결과를 나타내었다. 또한, 전체 가중치의 합을 1로 가정하여 각 항목별 가중치를 환산한 결과 'A03 암반굴착공사', 'A02 터파기/메우기공사', 'B01 연약지반공사' 순으로 높은 결과를 나타냈다. 이와 같이 시공단계의 환경부하 저감을 위한 주요 관리공종을 중요도에 기준하여 도출함으로써 향후 친환경 건축물 구현 시 시공단계에서 관리방안을 수립하는데 도움이 될 것으로 판단된다. 또한, 이의 현실적 실행방안을 위해서는 각 공종별 세부공종에 따른 세부지침서 등이 개발되어 지원되어야 할 것으로 보인다.

표 1. 시공단계 주요공종 및 세부공종별 중요도 및 우선순위 도출

구분	주요공종	가중치	우선순위	구분	세부공종	가중치	최종가중치	최종순위
A	토공사	0.7330	1	A01	지반조사 및 시험	0.0825	0.0605	4
				A02	터파기/메우기공사	0.4120	0.3020	2
				A03	암반굴착공사	0.4284	0.3140	1
				A04	흙막이공사	0.0768	0.0562	5
				A05	배수공사	0.0004	0.0002	20
B	지정 및 기초공사	0.1958	2	B01	연약지반공사(모래, 자갈, 잡석)	0.5250	0.1028	3
				B02	강관 말뚝 지정공사	0.1020	0.0200	9
				B03	기성콘크리트 말뚝 지정공사	0.0823	0.0161	10
				B04	현장타설콘크리트 말뚝 지정공사	0.1109	0.0217	8
				B05	지반개량공사	0.1798	0.0352	6
C	철근콘크리트공사	0.0667	3	C01	철근공사	0.1354	0.0090	12
				C02	거푸집공사	0.1448	0.0097	11
				C03	콘크리트공사	0.4760	0.0317	7
				C04	프리캐스트 콘크리트공사	0.1349	0.0090	13
				C05	콘크리트 부대공사	0.1089	0.0073	14
D	철골공사	0.0045	4	D01	앵커볼트 매립공사	0.3122	0.0014	15
				D02	철골 세우기공사	0.2829	0.0013	16
				D03	철골 접합공사	0.1680	0.0008	18
				D04	데크플레이트 공사	0.0668	0.0003	19
				D05	철골 내화피복공사	0.1700	0.0008	17

4. 결 론

본 연구는 시공단계에서 발생가능한 환경부하 요인을 저감하기 위해 주요 관리되어야 하는 공종을 퍼지-계층분석기법을 활용하여 정량적으로 평가하였다. 향후 본 연구의 결과는 친환경 건축물 구현을 위한 관리방안을 수립하는데 도움이 될 것이며, 현실적 실행방안을 위한 세부지침서를 개발하는 데 기초자료로 활용될 수 있을 것이다. 또한, 본 연구에서는 계산과정의 복잡성으로 인해 일관성지수를 판단할 수 없었기 때문에 결과의 신뢰성 확보를 위해 추후 설문 시 평가항목에 별도의 응답확신도를 표시하여 가중치를 평가하는 등의 추가적 연구가 수행되어야 할 것으로 판단된다.

Acknowledgement

본 논문은 국토교통부가 출연하고 국토교통과학기술진흥원에서 위탁시행한 2013년도 첨단도시개발사업(과제번호: 11첨단도시G05)의 지원으로 수행된 연구임을 밝히며 이에 감사를 드립니다.

참 고 문 헌

1. 이유진 외, 친환경 공공 건축물 가이드라인에 대한 비교분석 연구, 대한건축학회논문집 구조계, 제26권, 제12호, pp.323~331, 2010.12
2. 홍태훈 외, 구조시스템에 따른 시공단계에서의 CO₂ 배출량 평가, 한국건축시공학회지, 제11권, 제5호, pp.5~9, 2011.10
3. CII(Construction Industry Institute), 2008 Emerging Trends & Blusky Report, 2008.10