

Research Paper

AHP 기법을 이용한 건축분야 BIM 활성화 방안 연구

A Study on the Revitalization of BIM in the Field of Architecture Using AHP Method

김진호^{1*} · 황찬규² · 김지형³

Kim, Jin-Ho^{1*} · Hwang, Chan-Gyu² · Kim, Ji-Hyung³

¹Doctoral Course, Department of Convergence Industry, Seoul Venture University, Gangnam-Gu, Seoul, 06097, Korea

²Professor, Department of Convergence Industry, Seoul Venture University, Gangnam-Gu, Seoul, 06097, Korea

³Professor, Department of Convergence Industry, Seoul Venture University, Gangnam-Gu, Seoul, 06097, Korea

*Corresponding author

Kim, Jin-Ho

Tel : 82-2-3470-5112

E-mail : dooboeng@naver.com

Received : August 11, 2022

Revised : September 18, 2022

Accepted : September 20, 2022

ABSTRACT

BIM(Building Information Modeling) is a technology that can manage information throughout the entire life cycle of the construction industry and serves as a platform for improving productivity and integrating the entire construction industry. Currently, BIM is actively applied in developed countries, and its use at various overseas construction sites is increasing. This is unclear. due to air shortening and budget savings. However, there is still a lack of institutional basis and technical limitations in the domestic construction sector, which have led to the lack of utilization of BIM. Various activation measures and institutional frameworks will need to be established for the early establishment of these productive BIMs in Korea. Therefore, as part of the research for the domestic settlement and revitalization of BIM, this study derived a number of key factors necessary for the development of the construction industry through brainstorming and expert surveys using AHP techniques and analyzed the relative importance of each factor. In addition, prior surveys by a group of experts resulted in 1, 3 items in level, 2, 9 items in level, and 3, 27 items in level, and priorities analysis was performed through pairwise comparisons. As a result of the AHP analysis, it was found that the relative importance weight of policy aspects was highest in level 1, and the policy factors in level 2 and the cost-based and incentive system introduction factors were considered most important in level 3. These findings show that the importance of the policy guidance or institutions underlying the activation of BIM rather than research and development or corporate innovation is relatively high, and that the preparation of policy plans by public institutions should be the first priority. Therefore, it is considered that the development of a policy system or guideline must be prioritized before it can be advanced to the next activation stage. The use of BIM technologies will not only contribute to improving the productivity of the construction industry, but also to the overall development of the industry and the growth of the construction industry. It is expected that the results of this study can provide as useful information when establishing policies for activating BIM in central government, relevant local governments, and related public institutions.

Keywords : building information modeling, construction industry, factor, analytic hierarchy process analysis, level



1. 서론

1.1 연구배경 및 목적

4차 산업혁명시대에 정부의 뉴딜정책과 맞물린 이때에 건설 산업도 IT를 기반으로 한 첨단 기술에 대한 시도가 증대되고 있다. 그리고 복잡한 건설 정보의 효율적인 관리를 위하여 다양한 기술개발이 되고 있는 상황이다. 미국의 경우 1960년대 이후 40년 동안 농업 산업을 제외한 산업의 경우 2배의 생산성향상을 가진데 비해 건설 산업의 경우 오히려 10%이하의 노동생산성 감소한 것으로 보고되었다[1]. 그리고 1990년대 초반부터는 건설현장에서 생산 활동을 컴퓨터로 통합 관리할 수 있는 CIC(Computer Integrated Construction) 개념이 출현하면서 활발한 연구가 시작되었다[2]. 그 이후 기획에서부터 유지관리 및 폐기까지 전 생애주기를 통합하여 관리 하는 BIM기술 도입이 되고 있다. 현재 BIM기술 도입 및 활용은 미국 및 영국 등 선진국을 중심으로 적극적인 활용되어 지고 있는 상황이다. 국내에서도 2018년 9월 국토교통부는 “공공건설 분야 BIM 로드맵 및 활성화 전략”을 발간한 바 있다. 본 논문은 건축 분야에서 BIM을 도입하는데 필요한 요건 및 활성화 전략을 제시하는데 목적을 두고 있다. 그리고 가이드와 해설, 기준지침을 프로젝트 사례로 제시하였다[3]. 그리고 조달청은 2010~2019년까지 7차례에 걸쳐 「조달청 시설산업 BIM 적용 기본 지침서 V2.0」를 공개하였으며 이 지침서는 조달청 시설사업의 계획설계단계, 중간설계단계 및 실시설계단계에 BIM 기술을 적용하기 위한 최소의 요건을 정의하고, BIM 데이터를 시공 단계 및 유지관리 단계에도 사용할 수 있도록 BIM 업무에 대한 기준을 제공하기 위한 목적으로 작성되었다[4]. 하지만 이 지침서는 BIM 적용의 가이드라인만 제시하였을 뿐 구체적인 내용은 부족한 상태이다. 이에 본 연구는 건축분야 BIM 활성화 방안에서 필요한 핵심정책 중요요인에 대하여, 관련 건설 산업계 대표 또는 임원과 공공기관 공무원, 연구원 등의 전문가에게 설문을 통한 의견을 수집하고, AHP 기법을 이용해 각 요인별 상대적 중요도와 우선순위를 평가하고자 한다. 그리고 더불어 그 연구 결과에 기반 하여 BIM이 건설 산업에 하루 빨리 적용되어 건설 산업의 생산성 향상과 지속성장을 가능하게 할 수 있는 BIM 활성화 방안을 마련하는데 활용 가능한 정책적 제안도 하고자 한다.

1.2 연구방법 및 범위

본 연구는 국내 건축분야에서 활용 가능성이 매우 큰 BIM의 활성화를 촉진시키기 위한 연구의 일환으로 핵심 중요요인을 도출하기 위하여 이론적 근거를 마련하고자, 국내외 BIM 기술관련 연구문헌의 정보를 수집, 가공, 분석하는 과정을 통해 BIM의 현황, 동향, 변화 등을 세밀히 파악해 보았다. 그리고 정부산하기관 연구소 등의 연구보고서를 중심으로 한 문헌적 고찰과 선행연구를 진행하였다. 이런 이론적 근거를 기본으로 연구모형을 설계하고, BIM관련 AHP 선행연구도 함께 진행하였다.

본 연구에서는 관련 논문 등 많은 선행연구를 통해 건축분야 BIM활성화 방안의 중요요인들을 추출하였다. 그리고 이러한 통계분석 중심의 이론적 고찰을 통해 활성화 저해요인을 검증하고 건축분야 BIM의 현황과 특성을 설명할 수 있는 자료 수집 절차를 진행했다. 이렇게 도출된 활성화 방안 중요요인의 측정변수 중 핵심 중요요인을 추출하기 위해, 발주처와 설계사, 시공사의 전문가 각각 6명, 7명, 7명 전체 20명 대상으로 설문조사와 빈도분석을 실시하였다. 이와 같이 전문가 의견조사를 통하여 추출된 핵심 중요요인들은 상대적 중요도 우선순위를 파악하기 위해 전문가에게 설문조사를 통한 쌍대비교를 실시하여 AHP 분석을 수행하였다.

2. BIM 활성화 방안에 대한 선행연구 동향

건설 분야별 당사자의 BIM 저해요소의 도출에 관한 선행연구를 위하여 BIM 도입과 활용에 관련된 자료를 조사 및 수집, 분석하였으며, 선행연구 조사를 위해 BIM의 현황, BIM 활성화방안 및 저해요인, 문제점 등을 중점적으로 조사 수집하였다.

조사결과 BIM을 적용한 활용에 대한 연구가 대부분으로, 주체는 설계자가 참여한 연구 자료가 많았다. BIM 현황 상 설계위주의 BIM 적용 프로세스 활용이 높기 때문에 활용도가 높은 설계자가 현황 상 주체라고 판단된 것으로 보인다. 수행된 선행 연구에서 BIM에 대한 문제점의 분석방법은 다음과 같다. BIM의 업무단계별 문제점에 대해서는 Choi et al.[5]이 BIM 도입 및 업무 수행 시 단계별 문제점에 관한 요인을 분석하였고, Choi[6]가 BIM 도입과 활성화, 활용에서의 전반적인 문제점을 분석하였다. 각 업무분야별 문제점에 대해서는 Lee et al.[7]이 조직, 기술, 계획 및 재무 분야, 운영 및 지원으로 분야를 나누어 분석하였고, Won et al.[8]은 제도, 조직, 정보관리 측면으로 분석하였다. 그리고 Kwon et al.[9]은 현상설계, PQ일찰, 사업성검토, 수의계약 측면에서 설계자 중심으로 연구하였다. 또한 BIM 관련 참여 주체를 기준으로 수행한 연구에서는 Yoon and Kim[10]이 설계사 조직을 중심으로 문제점을 분석하였고, Choi[11]와 Kim et al.[12]은 발주처, 설계사, 시공사 조직별로 분류하여 BIM 추진의 문제점에 대하여 분석하였다. Sacks et al.[13]은 정보관리, 계약방식, 법적, 기술적, 경영 등 다양한 분석을 하였으나 국내 BIM 현황이 반영되지 않아 추가적으로 검증이 필요하다. 이처럼 현재까지 보고된 대부분의 논문들은 BIM의 업무단계, 업무분야, 조직 등으로 세분화 하여 분석을 수행하여 실질적인 가장 중요도가 높은 요인을 파악하기가 쉽지 않았다. 따라서 본 연구에서는 각각의 세분화된 분야를 모두 포함하는 분석을 수행하고 이를 바탕으로 포괄적인 범위의 BIM 활성화를 위한 방안으로 제시하고자 한다. 기존 연구자들의 사전연구 분석결과는 Table 1에 나타내었다.

Table 1. Review of previous studies

Author	Focus	Analysis method
Choi et al.[5]	Work stage	Step-by-step problems in performing tasks
Choi[6]		The problem of utilization
Lee et al.[7]	Work field	Organization, Technology, Planning, etc. Analysis
Won et al.[8]		Analysis of institutional, organizational, and information management aspects
Kwon et al.[9]		Architect-centered research
Yoon et al.[10]	Organization	Designers-centered Problems
Choi[11]		Organization-specific implementation
Kim et al.[12]		Organization-specific implementation
Sacks et al.[13]		Technical, management, etc. analysis

3. AHP 분석 개요 및 모형 설계

3.1 AHP 분석 개요

본 연구에서는 국내 건축분야 BIM 활성화를 촉진시키기 위한 방안 마련을 위해 계층화 분석기법인 AHP 기법을 이용하였다. 이를 위해 건축분야 BIM에 관한 선행연구 및 문헌분석을 토대로 전문가 집단을 통한 중요요인 항목을 우선적으로 도출하였다. 발주처와 설계사, 시공사의 전문가들이 보유한 경험과 지식을 활용하여 중요도 우선순위를 도출하였으며, Table 2에는 본 연구의 연구진행 절차를 나타내었다.

본 연구는 최종 분석결과를 도출하기 위하여 전체 7단계로 구성해 다음과 같은 절차로 진행하였다. 1단계 : 건축분야 BIM에 대한 관련 문헌 등의 선행연구와 현황분석을 조사하였다. 2단계 : 전문가 3명이 참여한 브레인스토밍을 통해 건축분야 BIM 활성화 방안에 영향을 줄 수 있는 중요요인 48개 항목을 일차적으로 도출하였다. 3단계 : 일차적으로 도출된 48개 항목으로 구성된 설문지를 토대로 각 분야 전문가들이 중요하다고 판단되는 27개 항목을 재도출하였다. 4-7단계 : 선택된 27개 핵심중요요인 결과를 기반으로 각 중요요인에 해당하는 요소들을 분류하여 계층구성을 하고 쌍대비교를 통한 중요도분석

및 우선순위를 도출하여 계층적 구조 평가모델을 만들었다. 마지막으로 본 연구 진행 과정의 논리적 타당성과 신뢰성 확보를 위해 3계층으로 구성된 AHP 연구모형을 구성하였다.

Table 2. Proceedings of the study

Step	Category	Content
1	Analysis of previous studies	Paper and literature analysis
2	Derive questionnaire items	Derive 48 critical factors
3	Preliminary survey(20 people)	Derive 27 key factors
4	Element classification and hierarchy	
5	Pair Comparison Analysis	
6	Criticality Analysis	Validation of analysis results
7	Derive importance priorities	

3.2 AHP 연구모형 설계

본 연구의 AHP 연구모형은 건축분야 BIM 활성화 중요요인 이라는 최종목표를 설정하고, 계층 1은 기술적 측면 요인, 정책적 측면 요인, 조직적 측면 요인 3가지로 구성해 분류하였다. 계층 2는 사전 평가전문가 설문조사를 통하여 수집된 9개 요소로 구성하였으며 계층 3의 27개 요소별 특성과의 연관성에 따라 구성하여 정렬하였다. 기술적 측면요인에는 표준화, 정보, 활용으로 분류하였으며 정책적 측면 요인에는 지침, 제도, 정책, 조직적 측면요인에는 교육, BPR, 정책으로 분류하여 구성하였다. 계층 3은 9개 요소로 구성된 계층 2의 하위 요소로 각 3개씩 총 27개 요소로 구성하였다. 기술적 측면의 표준화 하위 요소는 데이터 파일의 표준화, 라이브러리의 표준화, 납품데이터의 표준화이며, 본 연구에서 제시하는 AHP 연구모형을 Figure 1에 나타내었다.

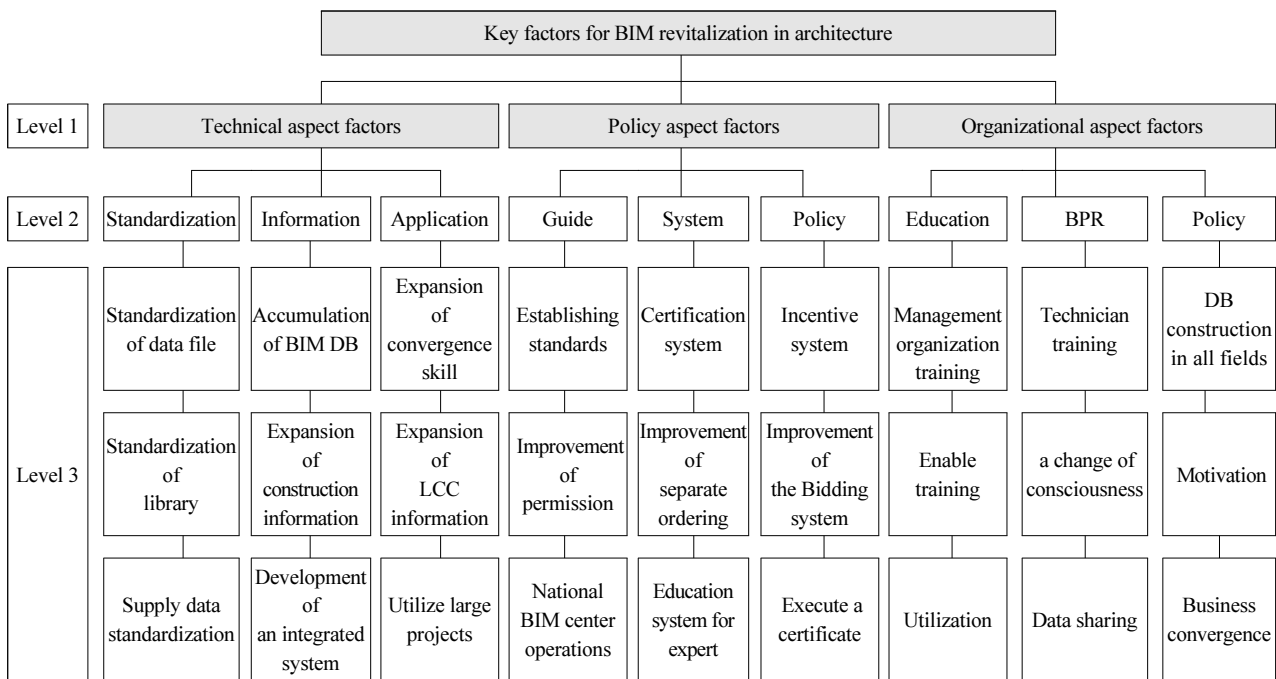


Figure 1. AHP Research Model

4. AHP 분석

4.1 상대적 중요도 분석

본 연구에서는 건축분야 BIM 활성화 방안에 영향을 미치는 핵심 중요요인의 상대적 중요도 우선순위를 분석하기 위해 활성화 방안에 영향을 미칠 수 있는 다양한 요인들을 일차적으로 조사하여 48개 항목을 도출하였다. 일차적으로 도출된 48개 항목을 대상으로 평가전문가 총 20명이 실무경험 및 직관 등을 활용하여 1차 설문 조사를 실시하여 27개 중요요인을 도출하였다. 상대적 중요도 분석을 위해 1차 도출된 중요요인들을 대상으로 1차 설문 조사에 참여했던 동일 평가전문가 총 20명에게 쌍대비교를 위한 2차 설문조사를 실시하였다. 아래 Table 3에는 회수된 설문지 총 20부에 대한 일관성 비율을 나타내었다.

Table 3. Consistency ratio for surveys

Level 1		Level 2		Level 3
CR : 2.8%	Technical	CR : 0.5%	Standardization	CR : 0.3%
			Information	CR : 2.2%
			Application	CR : 0.4%
	Policy	CR : 5.9%	Guideline	CR : 0.2%
			System	CR : 1.0%
			Policy	CR : 0.6%
	Organizational	CR : 1.9%	Education	CR : 0.0%
			BPR	CR : 0.1%
			Policy	CR : 0.5%

본 연구에서 수행한 설문조사의 일관성 비율은 계층1에서 2.8%, 계층2에서 0.5~5.9%, 계층3에서 0~2.2%의 비율을 갖는 것으로 나타났으며, 계층2의 정책적 측면에서 5.9%의 최대비율을 갖는 것으로 나타났다. Saaty[14]는 일관성 비율의 평가가 10% 미만 일 때는 쌍대비교 결과가 양호한 일관성을 갖는 것으로 판단하였으며, 일관성 비율의 평가가 10%~20% 이하일 때는 적용 가능한 수준의 일관성으로 평가하였다. 그러나 일관성 비율이 20% 이상일 경우에는 일관성이 부적합한 것으로 판단하여 분석에서 제외하거나 재조사가 필요한 것으로 판단하였다. 따라서 본 연구에서 회수한 설문지 총 20부에 대한 일관성 비율은 10%미만으로 양호한 일관성을 갖는 것으로 나타났다.

쌍대비교를 위한 설문조사지 20부에 대한 AHP분석은 K.D. Goepel이 개발한 ‘AHP Calc Version 07.06.2015’ 엑셀 템플릿을 이용해 각 요일별 상대적 중요도 우선순위를 산출하였고 그 결과를 Table 4에 나타내었다.

AHP 기법을 이용하여 계산된 가중치는 Global 지수와 Local 지수로 구분된다. Global 지수는 해당 하위계층의 Global 지수의 합이 해당 상위계층의 Global 지수를 말한다. 다시 설명하면 해당 하위계층의 Global 지수를 모두 합한 값과 해당 상위계층의 Global 지수와 같은 값이 되는 것이다. 그리고, Local 지수는 해당 각 요인이 가지고 있는 가중치라고 할 수 있고 해당 각 계층의 Local 지수를 모두 합하면 1로 백분율로 하면 100%의 값으로 계산된다. 즉, Local 지수는 계층 1를 구성하는 3개 요인의 가중치를 모두 합하면 1의 값이 되며, 계층 1의 요인 중 1개 요인을 구성하는 계층 2에 해당되는 3개 요인의 Local 지수를 모두 합해도 1이 된다. 이런 결과는 AHP 분석기법이 가지고 있는 분해 원리로써 차상위 계층의 가중치가 해당 하위계층으로 같은 가중치로 이전된다는 것을 의미한다.

이를 기반으로 우선순위를 분석한 결과 계층 1에서는 정책적 측면 요인의 Local 지수가 0.626으로 우선순위가 가장 높

게 나타났으며, 계층 2에서도 정책적 측면의 정책요소가 0.63의 Local 지수를 갖는 것으로 나타나 다른 요소에 비해 우선 순위가 월등히 높게 나왔다. 계층 3에서도 우선순위 1~5위중 정책적 측면의 구성요소들인 인센티브 시스템(대가기준 및 인센티브 마련), 표준지침(표준지침 및 기준마련), 입찰제도(순수내역입찰제)의 개선, 자격증실행(국가인증 BIM 자격증 실행)의 4개 요소가 포함되어 있는 것을 알 수 있다. 이러한 결과는 계층 1의 정책적 측면 요인의 Local 지수가 다른 요인 보다 월등히 높게 나와 계층 3의 우선순위에 지대한 영향을 준 것으로 판단된다. 이와 같은 분석결과 우선순위가 월등히 높게 분석된 정책적인 측면의 정책 및 제도, 지침요인을 단계별로 목표를 정해 선행 되어야 함을 알 수 있다. 현재 공공 기관의 로드맵 및 지침이 현실성 있는 국가 기준 및 가이드라인으로 마련된다면 각 기업의 적극적인 투자로 이어져 기술 적인 측면과 조직적인 측면의 각 요인들과 병행되어 스마트건설 산업의 핵심정보로써 건설 자동화의 플랫폼이 될 것으로 판단된다.

Table 4. Results of AHP analysis

Level 1		Level 2			Level 3			Ranking
Factor	L	Factor	L	G	Factor	L	G	
Technical	0.263	Standardization	0.607	0.16	Standardization of DB	0.551	0.088	4
					Standardization of library	0.263	0.042	7
					Supply data standardization	0.186	0.0297	11
		Information	0.209	0.055	Accumulation of BIM DB	0.291	0.016	16
					Expansion of construction information	0.138	0.0076	22
					Development of an integrated system	0.572	0.0314	10
					Expansion of convergence skill	0.311	0.015	17
		Application	0.184	0.048	Expansion of LCC Information	0.546	0.0264	12
					Utilize large projects	0.144	0.007	23
					Establishing standards	0.649	0.102	2
Policy	0.626	Guide	0.251	0.157	Improvement of permission	0.216	0.0339	9
					National BIM center operations	0.135	0.0212	14
					Certification system	0.2	0.0149	18
		System	0.119	0.074	Improvement of separate ordering	0.125	0.0093	20
					Education system for expert	0.675	0.0503	6
		Policy	0.63	0.394	Incentive system	0.615	0.2425	1
					Improvement of the Bidding system	0.232	0.0915	3
					Execute a certificate	0.153	0.0603	5
		Education	0.598	0.067	Management organization training	0.522	0.035	8
					Enable training	0.352	0.0236	13
Utilization	0.127				0.0085	21		
Technician training	0.675				0.019	15		
a change of consciousness	0.154				0.0043	25		
Data sharing	0.17				0.0048	24		
DB construction in all fields	0.631				0.0107	19		
Organizational	0.112	BPR	0.251	0.028	Motivation	0.214	0.0036	26
					Business convergence	0.156	0.0026	27

4.2 상대적 중요도 우선순위 평가

앞서 분석한 결과는 건축분야 BIM 활성화 방안 중요요인에 대한 계층 1~계층 3의 요인, 요소 간의 상대적 중요도를 전문가 그룹으로부터 평가를 받은 결과이다. 우선순위 분석은 각 계층의 요인, 요소들의 가중치인 Local 지수를 기반으로 계층 간의 Local 지수를 종합한 Global 지수로 최종 우선순위를 평가하였다. Figure 2는 계층 3의 27개 요소를 대상으로 우선순위가 높게 나온 순으로 표현한 우선순위 결과이다.

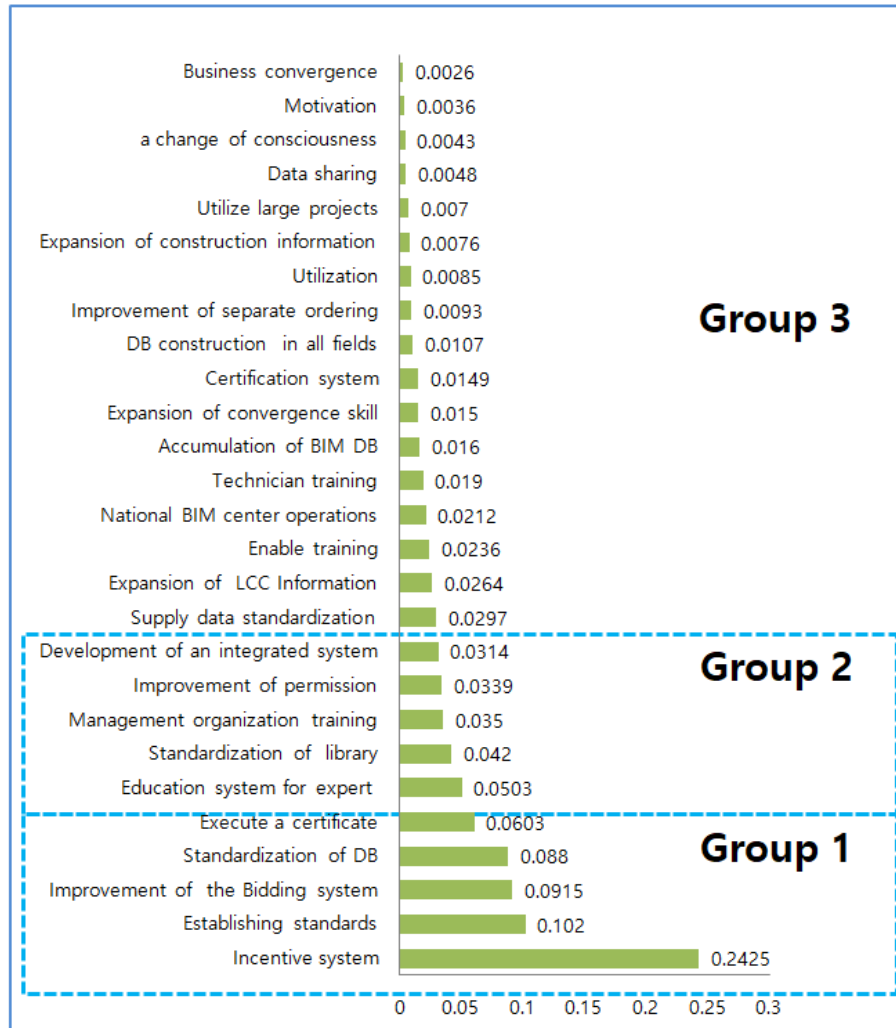


Figure 2. Priority of important factors

본 연구에서는 27개 중요요인을 우선순위 1위부터 5위까지의 Group 1(상위 58% 구간), 6위부터 10위의 Group 2(59~78% 구간) 그리고 11위부터 27위의 Group 3(79~100% 구간)으로 분류하였으며, 전체 27개 요소중 Group 1에 속한 5개 항목이 전체의 58%를 차지하고 있다. Global 지수로 요소별 우선순위를 평가한 결과 인센티브 시스템(대가기준 및 인센티브제 도입)이 0.2425로 가장 높게 나타났으며, 표준지침(표준지침 및 기준마련)이 0.102, 입찰제도(순수내역입찰제)의 개선 0.0915, 데이터파일의 표준화 0.088, 자격증실행(국가인증 BIM자격증 실행) 0.0603 등의 순으로 높은 Global 지수 값을 갖는 Group 1을 형성하였다. Group 2는 교육제도(전문인력 양성교육제도 마련), 라이브러리(패밀리)의 표준화, 관리조직육성(BIM 전문

관리조직 육성), 허가의개선(3D 설계인허가 신청방안 개선), 통합시스템구축(데이터 호환 및 통합시스템 구축) 순으로 나타났다. 가장 낮은 우선순위를 갖는 요소는 설계 및 시공의 융합이 0.0026의 Global 지수 값을 갖는 것으로 나타났다.

분석 결과 1위와 2위의 우선순위 중요도가 0.2425과 0.102로 두배가 넘는 큰 차이를 보이고 있는 것을 확인할 수 있다. 상위 10위 내의 구성요소(Group 1, 2)는 그 외 구성요소에 비해 상대적 중요도가 높은 만큼 중요한 정책적요소로 적용할 수 있으며 상위 5위 내 구성요소인 Group 1가 더욱 그렇다 할 수 있다. 이러한 결과는 그룹의 우선순위가 상위권일수록 중요도가 더 높아지는 것을 알 수 있으며 이는 정책적인 방안 결정 시 효율성과 효과성을 제고할 수 있는 유용한 정보자료로 활용될 수 있을 것이다. 하지만, 우선순위가 낮은 구성 요소를 무조건 배제하는 것은 옳지 않다. 분석대상인 27개의 요소는 사전 전문가의 브레인스토밍 의견을 통하여 도출된 48개 중요 요소 중 사전 평가전문가들이 중요하다고 판단한 BIM 활성화에 고려되어야 할 요소들이기 때문이다.

우선순위 10위 이내의 계층 3 요소들이 속한 계층 1의 요인을 살펴보면, 기술적 측면에 3개 요소가 분포하고 있으며, 정책적 측면에 6개, 조직적 측면에 1개 요소가 분포하고 있다. 계층 2 요인의 경우, 기술적 측면의 표준화 요인에 2개 요소가 분포하고 있으며, 기술적 측면의 정보 요인에 1개, 정책적 측면의 지침요인에 2개, 정책적 측면의 제도요인에 1개, 정책적 측면의 정책요인에 3개, 조직적 측면의 교육요인에 1개가 분포하고 있다. 이러한 계층 3의 요소들에 대한 상위 10개 요소의 분포도를 분석한 결과 계층 1의 정책적 측면과 계층 2의 정책에 대한 중요도가 가장 높은 것으로 나타나 BIM 활성화를 위한 요인 중 정책에 대한 영향이 가장 큰 영향을 미치는 것으로 분석되었다. 반면, 계층 2의 기술적 측면의 활용 요인, 조직적 측면의 BPR 요인, 조직적 측면의 정책 요인 구성요소 중 우선순위 10위 안에 분포한 요소는 없는 것으로 나타났으며, 계층 1 요인의 경우 조직적 측면 요인이 우선순위 10위 이내의 요소를 1개만 포함하고 있어 BIM 활성화를 위한 고려 대상 중 중요도 우선순위가 가장 낮은 것으로 분석되었다.

이와 같은 분석 결과로 부터 건축 분야 BIM 활성화를 위해서는 정부가 적극적으로 개입하여 정책적인 측면과 제도적인 부분을 정립시켜야 조기에 정착할 수 있음을 알 수 있다. 이러한 분석결과 중 특이한 점은 조직적인 측면이 대부분 하위권인 20위권에 분포한다는 것이다. 이 요소들의 우선순위가 낮게 평가된 것은 정부의 정책적인 부분이 선행되어야 기업에서도 BIM에 대한 투자가 적극적으로 이루어 질 수 있다는 것을 나타낸다. 따라서 정부의 구체적인 정책이 선행되고 기술적인 측면과 교육이 병행되어 진행 된다면 건설 산업에 BIM이 안정적으로 정착될 수 있을 것으로 판단된다.

4.3 BIM 활성화 방안

본 연구의 분석결과 우선순위 Group 1(상위 58% 구간)에 속한 인센티브 시스템(대가 기준 및 인센티브제 도입), 표준지침(표준지침 및 기준마련), 입찰제도(순수내역입찰제)의 개선, 데이터파일의 표준화, 자격증 실행(국가인증 BIM자격증 실행) 요소가 활성화 방안에 선행되어야 함을 알 수 있다. 이 요소들의 활성화 방안은 다음과 같다.

첫째, 인센티브 시스템(대가 기준 및 인센티브제 도입)은 BIM적용 기업에게 가산점 및 인센티브제를 합리적으로 실시해야 할 것이다. 현재 턴키입찰 참여기업에게 가산점을 주는 제도도 확대해 나가야 할 것이다.

둘째, 표준지침(표준지침 및 기준마련)은 현재 발표된 표준지침 및 기준을 실질적이고 구체적으로 보완해 나감으로써 BIM이 활성화 될 수 있는 기반을 마련할 수 있을 것이다.

셋째, 입찰제도(순수내역입찰제)의 개선은 조달청에서 검토하고 있는 사안이지만 5년여 이상 제자리걸음을 하고 있다. 현재 입찰제도인 총액입찰제 및 내역입찰제도의 단점을 보완 및 건설 산업의 체질개선을 하면 부실기업은 자연스럽게 퇴출되는 시장 환경이 조성될 것이다.

넷째, 데이터파일의 표준화는 라이브러리의 표준화 및 납품데이터의 표준화를 데이터파일의 표준화가 모두 포함한다는 의미를 내포하는 것이다. 라이브러리의 표준화 및 납품데이터의 표준화는 데이터파일의 표준화보다 세부적인 데이터이

로 전체적인 의미의 데이터파일의 표준화 요소로 업무의 효율성이 극대화 될 것이다.

다섯째, 자격증실행(국가인증 BIM자격증 실행)은 국가인증 BIM자격증 실행으로 전문 인력들이 BIM 전문가로써 프라이드를 가지고 각계분야에서 활발히 활동할 수 있는 기반을 마련해 줄 것이다.

상기요소들 외 중요도가 낮게 분석된 요소들도 활성화 방안을 마련하여 병행 추진한다면 BIM 활성화에 큰 역할을 할 것으로 판단된다.

5. 결론

본 연구에서는 건축분야BIM 활성화 방안을 정립하여 안정적으로 정착시키고 정책수립 과정에 유용한 정보로 활용할 수 있도록 AHP기법을 통한 중요요인도출 및 우선순위 분석을 수행하여 다음과 같은 결론을 도출하였다.

계층 1에서는 정책적 측면 요인의 상대적 중요도 가중치가 가장 높았으며, 계층 2에서는 정책적 측면의 정책요인, 계층 3에서는 대가기준 및 인센티브제 도입 요소가 가장 중요하다고 평가되었다. 이와 같은 결과는 연구개발이나 기업의 혁신보다 BIM을 활성화하기 위한 기본바탕이 되는 정책적인 지침이나 제도의 중요성이 상대적으로 매우 높게 나타난 것이고, 공공기관의 정책적인 제도 마련이 시급함을 보여주는 결과라 할 수 있다. 따라서 정책적측면의 정책 및 제도, 지침 마련이 우선되어야만 다음 활성화 단계로 발전할 수 있을 것으로 판단된다.

상대적 중요도 우선순위 분석결과, 전체 요소별 우선순위를 3개 그룹으로 분류한 경우 제 1그룹 요인들의 상대적 중요도가 매우 높게 나타났으나 2, 3그룹의 요인을 배제하고 이 구성요인에만 집중하는 것은 효율성 측면이나 건설 산업 구조 혁신 차원에서 보면 바람직하지 않을 수 있다. 따라서, BIM이 전 생애주기에 활용 가능한 스마트건설의 핵심정보 플랫폼으로 활성화되기 위해서는 상대적 중요도가 높은 정책적 측면의 요인과 상대적 중요도가 낮은 기술적 측면 및 조직적측면의 요인이 병행되어 진행 될 수 있도록 정책 및 제도를 마련하여 적용한다면 시너지 효과를 극대화 시켜 스마트 건설 및 건설자동화로 갈수 있는 기반을 마련할 수 있을 것으로 판단된다.

요약

BIM(Building Information Modeling : 건설정보모델)은 건설 산업의 전 생애주기 동안의 정보를 관리 할 수 있는 기술로써 생산성 향상 및 건설 산업 전 분야를 통합할 수 있는 플랫폼 역할을 할 수 있어 건설 분야에서 주목받고 있다. 현재 BIM은 선진국을 중심으로 활발히 적용되고 있으며 다양한 해외 건설현장에서 공기단축 및 예산 절감효과로 점차 활용이 늘어나고 있는 추세이다. 그러나 아직까지 국내 건설 분야에서는 제도적인 기반이 미약하고 기술적인 한계로 인해 BIM의 활용이 미진한 상황이다. 이러한 생산성이 우수한 BIM의 국내 조기 정착을 위해서는 다양한 활성화 방안과 제도적 기틀이 마련되어야 할 것이다. 따라서 본 연구는 BIM의 국내 정착 및 활성화를 위한 연구의 일환으로 건설 산업발전에 필요한 다수의 핵심 중요요인들을 AHP 기법을 활용한 브레인스토밍과 전문가 설문조사를 통하여 도출하고, 요인별 상대적 중요도를 분석하여 활성화 방안을 제시하였다. 또한 전문가 집단의 사전 설문조사를 통해 핵심 중요요인을 3계층으로 구분하여 계층1 3개 항목, 계층2 9개 항목, 계층3 27개 항목을 도출하였으며 쌍대비교를 통한 우선순위 분석을 수행하였다. AHP 분석결과, 계층 1에서는 정책적 측면 요인의 상대적 중요도 가중치가 가장 높았으며, 계층 2에서는 정책적 측면의 정책요인, 계층 3에서는 대가기준 및 인센티브제 도입 요소가 가장 중요하다고 평가되었다. 이와 같은 결과는 연구개발이나 기업의 혁신보다 BIM을 활성화하기 위해 기본바탕이 되는 정책적인 지침이나 제도의 중요성이 상대적으로 매우 높게 나타난 것이고, 공공기관의 정책적인 제도 마련이 무엇보다 선행되어야 한다는 평가이다. 따라서 정책적인 제도나 지침 마련이 우선되어야만 다음 활성화 단계로 발전할 수 있을 것으로 판단된다. BIM 기술의 활용은 건설 산업의 생산성 향상 뿐 아니라 스마트 건설 로써의


성장 및 발전에도 크게 기여 할 것 이다. 중앙정부, 관련 기초 지자체, 관련 공공기관 등에서 BIM 활성화 방안 정책 수립 시 본 연구 결과가 유용한 정보로써 활용될 수 있을 것으로 기대된다.


키워드 : 건축 정보 모델, 건설산업, 요인, 분석적 계층화 과정 분석, 계층


Funding

Not applicable

ORCID

Jin-Ho Kim,  <http://orcid.org/0000-0003-4456-7810>

Chan-Gyu Hwang,  <http://orcid.org/0000-0002-2207-5092>

Ji-Hyung Kim,  <http://orcid.org/0000-0002-5147-4623>

References

1. Lee SI, Cho YS. A study on the application methodology of set-based design approach of outrigger system based on lean process. *Korean Journal of Construction Engineering and Management*. 2011 Jul;12(4):50-8. <https://doi.org/10.6106/KJCEM.2011.12.4.50>
2. Jung YS. Analytical validation of a CIC framework. *Journal of the Architectural Institute of Korea Structure & Construction*. 1999 Nov;15(11):97-104.
3. Korea Institute of Civil Engineering and Building Technology. BIM roadmap and activation strategies for public SOC projects. Sejong (Korea): Ministry of Land, Infrastructure and Transport. 2018 Sep. 50 p. Report No.: KICT 2018-029
4. Public Procurement Service. Basic guidelines for BIM application in facility business v2.0. DaeJeon (Korea): Public Procurement Service; 2019. 126 p.
5. Choi JS, Kim IH, Jo CW, Choi JH. Application status of domestic architectural industry of open BIM and development direction. *Korean Journal of Computational Design and Engineering*. 2009 Dec;14(6):355-63.
6. Choi MS. A preliminary study on the strategic approach for growth in the adoption of BIM in korea. *Proceedings of the Korean Institute Of Construction Engineering and Management*. 2009 Nov 19-20; Daejeon, Korea. Seoul (Korea): Korea Institute of Construction Engineering and Management; 2009. p. 598-603.
7. Lee JS, Moon SK, Kim JH, Kim JJ. An analysis about factors affecting inactiveness of BIM(Building Information Modeling) introduction in the construction project. *Proceedings of the Korean Institute Of Construction Engineering and Management*. 2009 Nov 19-20; Daejeon, Korea. Seoul (Korea): Korea Institute of Construction Engineering and Management; 2009. p. 757-62.
8. Won JS, Lee JJ, Lee G. A case study on BIM collaboration and information management methods. *Journal of the Architectural Institute of Korea*. 2008 Aug;24(8):25-32.
9. Kwon YS, Chae GS, Choi CS, Lee SH. A study of the considering elements using BIM tool for architectural design firm. *Proceedings of the Korean Institute Of Construction Engineering and Management*. 2009 Nov 19-20; Daejeon, Korea. Seoul (Korea): Korea Institute of Construction Engineering and Management; 2009. p. 18-24.
10. Yoon YJ, Kim DH. A study on the organizational change in architectural design firm by introducing BIM. *Journal of the*

Architectural Institute of Korea. 2008 Jun;24(6):11-8.

11. Choi HS. Analysis about factors affecting inactiveness of BIM(Building Information Modeling) introduction in the construction industry [master's thesis]. Seoul (Korea): Hanyang University; 2010. 60 p.
12. Kim WY, Lee YH, Yoo WS. A study on the activation plan through analysis of domestic and overseas institutional/policy case studies of BIM. Construction Issue Focus. 2011 Dec;2011:1-30.
13. Sacks R, Eastman C, Lee G, Teicholz P. BIM handbook: a guide to building information modeling for owners, designers, engineers, contractors, and facility Managers, 3rd Edition. NJ: Wiley; 2018. 688 p.
14. Saaty TL. The analytic hierarchy process. NY: McGraw-Hil. 1980. 287 p.