

건설기업 관점의 효과적인 시공 VE 수행을 위한 전략 도출 연구

박찬영¹ · 윤성민² · 이동은^{3*}

¹경북대학교 지능형건설자동화연구센터 박사후연구원 · ²영남대학교 건설시스템공학과 교수 · ³경북대학교 건설환경에너지공학부 교수

Establishing the Strategy of Effective Construction VE for Construction Firms

Park, Chan Young¹, Yun, Sungmin², Lee, Dong-Eun^{3*}

¹Post-Doctoral Researcher, Intelligent Construction Automation Center

²Professor, Department of Civil Engineering, Yeungnam University

³Professor, School of Architecture, Civil, Environmental and Energy Engineering, Kyungpook National University

Abstract : Shortage of SOC budget and inappropriate initial construction cost planning have worsened the economic sentiment of the construction firm. Construction VE can be one of the solutions for improving the profitability of construction projects. This study identifies the strong and weak points of construction firms for establishing the strategy of effective construction VE by using importance-performance analysis. As a result, construction firms have strong points on support, cooperation, and knowledge about construction VE, but have weak points on 'VE experience of VE leader', 'Detailed cost estimation', and 'Idea generation and evaluation'. This paper contributes to establishing the strategy of effective construction VE from the perspective of the construction firm, which is differentiated from previous studies that have focused on the institutional approach for construction VE.

Keywords : Construction VE, Importance Performance Analysis, Construction Firm Strategy

1. 서론

1.1 연구의 배경 및 목적

건설업계의 체감경기가 악화되고 있다. 수주 측면에서는 SOC 예산이 국가 예산에서 차지하는 비중이 2011년 7.9%에서 지속적으로 하락하여 2020년 4.5%를 기록하였다. 수익 측면에서는 공공공사를 기준으로 초기 예정 가격 대비 실제 수주 금액이 50~70% 수준으로 적정공사비 확보에 어려움을 겪고 있으며, 실제로 적자 영업이익을 기록하는 업체도 많은 것으로 조사되었다(CERIK, 2018). 또한, COVID-19로 산업 전반의 불확실성이 더해지면서 체감경기는 회복될 조짐을 보이지 않고 있다. 이러한 현실에서 시공 VE는 공사비를 절감하고 영업이익률을 제고할 수 있는 방안이 될 수 있다.

기존 시공VE는 100억이상 사업에서 의무인 설계VE와 다르게 발주처에 의해서 의무화되어 있지 않고 기술보상제도로 운용되어, 활성화되기에 제도적으로 부족한 점이 많았다(Park et al., 2018). 그러나 2020년 1월 건설기술진흥법 시행령 75조 '설계의 경제성등 검토'가 시공사 주도의 설계VE를 도입할 수 있도록 개정되었다. 개정된 시행령의 주요 내용은 건설사가 VE를 통해 새로운 기술·공법을 적용하여 설계·시공 품질이 향상되고 공사비 절감 효과를 얻는 경우 절감액의 70%를 인센티브를 지급할 수 있도록 하는 것이다(MOLIT, 2019). 이를 통해 시공사 주도 VE가 가능해졌으며, 시공VE를 위한 구체적인 검토절차와 인센티브가 산정되어 활발한 시공VE 수행 기반이 마련되었다고 할 수 있다.

이에 본 연구에서는 건설기업(시공사) 관점에서 효과적으로 시공VE를 수행하기 위한 전략을 도출하고자 한다. 이를 위하여 관련 문헌을 검토하여 효과적인 시공VE를 수행하기 위한 영향인자를 도출하고, 설문조사를 통하여 시공 VE 영향인자의 중요도와 건설기업의 현재 수준을 평가하여 시공 VE 수행 전략을 제시하고자 한다.

* **Corresponding author:** Lee, Dong-Eun, Ph.D, Professor, School of Architecture, Civil, Environmental and Energy Engineering, Kyungpook National University, Daegu 41566, Korea

E-mail: dolee@knu.ac.kr

Received February 19, 2021: **revised** -

accepted February 26, 2021

1.2 연구의 범위 및 방법

본 연구는 아래 <Fig. 1>과 같은 순서로 연구를 수행하였다. 첫 번째로 기존 시공VE 관련 연구 문헌 검토를 통해 현황과 문제점을 이해하고, 본 연구의 목적을 설정하였다. 두 번째로 VE 핵심성공요인, VE 활성화 저해요인, VE 역량 요인 관련 연구 문헌을 고찰하여 시공VE 영향 요인을 도출하였다. 세 번째로 시공VE 영향 요인의 중요성과 건설기업의 현재 수준을 평가하기 위하여 설문조사를 수행하였다. 마지막으로 중요도-만족도 수준 분석(Importance-performance analysis, 이하 IPA)을 수행하여 건설기업의 효과적인 시공 VE 수행을 위한 전략을 도출하였다.

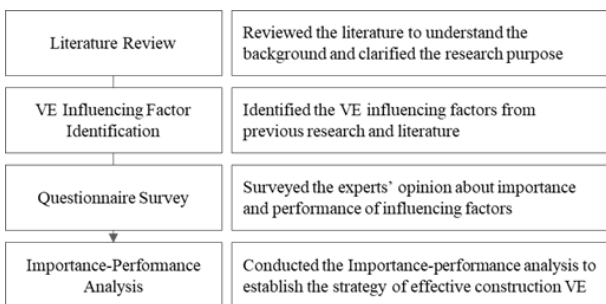


Fig. 1. Research Process

2. 이론적 배경

2.1 VE 개념 및 정의

2.1.1 VE 개념 및 정의

VE는 최소의 비용으로 필요한 기능을 달성하기 위해 시스템의 기능분석과 기능설계에 쏟는 조직적인 노력을 의미한다(KDI, 2000). 건설사업에서 VE는 최저 생애주기비용(Life Cycle Cost, 이하 LCC)으로 최상의 가치를 얻기 위하여 수행되는 기능분석을 통한 대안창출을 위한 노력으로, 여러 전문 분야의 협력을 통하여 수행되는 체계적 프로세스로 정의할 수 있다(KVEI, 2015). 우리나라는 건설기술진흥법 시행령 제75조에서 '설계의 경제성 등 검토' 조항을 통해 기본설계 및 실시설계 단계에서 VE(설계VE)를 수행토록 규정하고 있으며, 시공 중에는 총공사비 또는 공종별 공사비를 10% 이상 조정하여 설계를 변경하는 경우, 시공자는 시공단계에서 도급받은 건설공사의 성능개선, 기능향상 등을 위하여 필요하다고 인정되는 경우 VE(시공VE)를 수행하도록 하고 있다.

2.1.2 설계 VE와 시공 VE 비교

설계VE와 시공VE를 특징적인 차이를 비교하면, (1) 이해관계자 측면에서는 설계VE와 시공VE 모두 발주처, 설계자, 건설사업관리자가 참여하고, 시공VE에는 시공자도 참여한다. (2) 도면상태 측면에서는 설계VE는 기본도면과 실시도

면을 바탕으로 VE 아이디어를 도출하는데 반해, 시공VE는 기본도면, 시방서, 실시도면, 견적서, 내역서를 바탕으로 아이디어를 도출하게 된다. (3) 예산은 설계VE는 설계비에서 집행되는데 반해, 시공VE는 공사비에서 집행하게 된다. (4) 가장 큰 차이로 설계VE는 시공 전에 아이디어를 반영하여 설계를 수정하기 때문에 투입된 노력에 비해 비용 절감 가능성이 큰 반면, 시공VE는 VE 아이디어 발상시 업무는 많으나 그에 비해 비용절감 효과는 크지 않을 수 있다. 또한, VE 아이디어 채택시 변경되는 부분에 대한 추가 설계비가 필요할 수 있다. (5) 비용절감에 대한 부담 역시 설계VE는 적은 반면에 시공VE는 크다는 차이가 있다(Park and Yun, 2020).

2.2 VE 관련 연구 동향

국내 관련 선행 연구로는 시공VE 실태조사, 시공VE 인센티브제도 개선, VE 인센티브 프로그램, 시공VE 제도 개선 및 시공VE 활성화 기법 관련 연구들이 다수 수행되었다.

시공VE 실태조사 연구로 Baek (2002)는 시공VE 개선을 위한 기초 자료로 설문 조사를 통해 의식 및 실태를 조사하여, 시공VE의 활용 부진의 원인으로 VE 기법에 대한 기본 개념 이해 부족, 제도적 미흡 등의 문제점을 도출하였다.

시공VE 인센티브제도 개선 연구로 KDI (2000)은 시공VE 유사 제도인 기술개발보상제도를 분석하여 제도 활성화를 위해 시공자에 충분한 인센티브를 제공할 수 있는 개선안을 제안하였다. Park et al. (2005)은 건설사업에서 VE 제도의 확대 및 활성화를 위해 문헌고찰과 설문조사를 진행하여 문제점을 도출하고 인센티브 제도 확립 및 장려 등의 활성화 방안을 제안하였다.

VE 인센티브 프로그램 연구로는 CERIK (2003)은 시공VE 활성화를 위해 건설VE 유사 인센티브 제도를 조사하고 설문조사를 실시하였다. 이를 통해 국내 건설 환경에 적합한 건설 VE 인센티브 프로그램을 개발하고 그에 따른 법령과 제도의 개선방안을 제안하였다. KVEI (2015)은 국내 시공 VE 제도 활성화를 위해 시공VE 유사제도 현황 및 문제점을 분석하고 국내외 건설VE 인센티브 프로그램을 비교, 분석하여 문제점을 도출하고 국내 건설환경에 알맞은 VE 인센티브 프로그램 및 관련 법령의 개선방안을 제안하였다.

시공VE 제도 개선 연구로는 So and Lee (2017)은 국내 공공공사의 건설VE 관련 선행 연구를 조사 및 분석하여 시공 단계 VE가 적극적으로 시행되지 못하는 주요 요인을 도출하고 설문조사를 실시하여 교육, 제도적 개선, 통합 VE DB 운용의 개선방안을 제안하였다. Park et al. (2018)은 국내 시공VE 제도 활성화를 위해 국내외 관련 제도를 비교하고, 설문조사를 통해 현재 문제점을 도출하여, 시공VE 교육, 프로세스 개선, 매뉴얼화 등의 시공VE 제도 개선방안을 제안하

였다. Kim (2018)은 국내 건설 현장에 알맞은 시공VE 제도의 도입 및 활성화를 위해 국내의 시공VE 제도를 비교 및 분석하고 국내 시공VE 제도의 문제점을 도출하여 다양한 관점에서의 발전방향을 제안하였다.

시공VE 활성화 기법 연구로는 Kim et al. (2015)은 시공VE 업무와 현행 대안평가 방법을 고찰하여 문제점으로 복잡한 프로세스, 많은 소요시간 발생 등을 도출하였다. 이를 해결하기 위해 직관지수를 이용하여 전문가 집단을 기반으로 하는 대안평가 방법을 적용한 개선된 프로세스 모델을 제시하였다. Song et al. (2016)은 설계VE에 비해 적용실적이 낮은 시공VE 제도의 문제점 개선을 위해 선행 연구를 고찰 및 분석하고 전문가 면담을 통해 VE전문가팀 또는 건설사업관리자가 주도하여 진행되는 시공VE 평가시스템, 효과적인 처리절차, 단계별 체크리스트를 제시하였다.

위와 같이 기존 연구에서는 주로 시공VE 도입과 활성화를 위한 제도적인 관점의 연구를 수행하였으며, 건설기업 관점에서 건설사업에 시공VE를 효과적으로 수행하기 위한 필수역량에 대한 평가와 그에 따른 전략 수립 연구는 미흡하였다. 시공VE가 제도화된 시점에서 다음 단계로, 본 연구는 IPA 분석 기법을 이용하여 효과적인 시공VE 수행을 위한 건설기업의 전략 수립 연구를 수행하였다.

3. 시공 VE 수행 영향 인자 분석 방법론

3.1 시공 VE 수행 영향 인자 도출

본 연구에서는 연구진의 선행 연구에서 도출한 건설기업의 시공 VE 수행 영향 인자를 활용하였다. Park and Yun (2020)은 시공 VE 수행 영향 인자 도출을 위하여 VE 핵심성공요인, VE 활성화 저해요인, VE 역량 인자 관련 연구를 고찰하였다.

VE 핵심성공요인은 주로 설계 VE에 관한 연구들을 중심으로 도출되었다(Male et al., 1998; Shen & Liu, 2003; Kim et al., 2006; Kim et al., 2007). Male et al. (1998)은 가치관리 벤치마크로서 10가지 핵심성공요인을 규명하였다. Shen and Liu (2003)는 건설사업의 가치 관리 분석을 위한 15가지 핵심성공요인을 제시하였다. Kim et al. (2006)은 건설프로젝트 설계 VE 업무의 중점관리요인(Main Control Factor) 분석에서 핵심성공요인으로써의 8개의 중점관리요인을 제시하였다. Kim et al. (2007)은 설계 VE를 성공적으로 수행하기 위한 10개의 핵심성공요인을 도출하였다.

국토교통부는 시공 VE 제도 개선을 위해 기존 연구문헌들과 VE 전문가 의견을 바탕으로 시공 VE 활성화 저해요인을 파악 하였다(KVEI, 2015, 2015). 건설사업 사업참여자들이 공통적으로 지적한 시공 VE 활성화 저해요인으로는 불명확

한 계약금액 조정기준, 검토 승인 기준 절차 미비, 과도한 처리기간으로 인한 공기지연 및 행정력 낭비 등 12개 요인이 도출되었다. 이외에 수급자 측면에서 8개의 시공 VE 활성화 저해요인, 발주처 측면에서 4개의 시공 VE 활성화 저해요인, 설계자와 하수급자, 그리고 VE 업체 측면에서 각 1개의 활성화 저해요인이 도출되었다.

VE 역량 인자 관련 연구로 Cannon-Bowers et al. (1995)은 지식, 팀워크, 태도에 대해서 총 20개의 역량 인자를 제시하였다. Mohrman et al. (1995)은 팀의 방향, 팀의 능력에 관한 4개 역량 인자, 팀 스킬에 대한 5개의 역량 인자를 제시하였다. Stott and Walker (1994)는 10가지 역량 인자를 제시하였다. Seo and Lee (2008)는 기존 팀 역량 인자에 대한 연구결과를 바탕으로 설계VE 역량 인자를 팀 지식, 팀워크 스킬, 팀 태도에 대해서 총 29개의 역량 인자를 도출하여 역량 평가 체크리스트를 개발하였다.

위와 같은 기존 연구문헌의 검토 결과를 바탕으로 본 연구에서는 효과적인 시공VE 수행을 위한 7개 분류(수행지원, 수행협력, 지식수준, 수행경험, 수행역량, 관리역량, 시스템), 총 30개의 영향 인자를 도출하였다<Table 1>.

Table 1. Results of Factor Identification and Reliability Analysis

Category	Influencing Factors	Code	Cronbach alpha
Support	Level of support from executives	A1	0.927
	Level of support from site manager	A2	
	Level of support from project team	A3	
Cooperation	Cooperation with owner	B1	0.894
	Cooperation with engineering firm	B2	
	Cooperation with related department	B3	
Knowledge	Level of VE knowledge of executives	C1	0.911
	Level of VE knowledge of site manager	C2	
	Level of VE knowledge of VE leader	C3	
	Level of VE knowledge of project team	C4	
Experience	VE experience of site manager	D1	0.929
	VE experience of VE leader	D2	
	VE experience of project team	D3	
Implementation Capability	Information gathering and analysis	E1	0.966
	Feasibility analysis	E2	
	Functional definition and evaluation	E3	
	Idea generation and evaluation	E4	
	Detailed cost estimation	E5	
Management Capability	VE proposal preparation	E6	0.903
	Risk management ability	F1	
	Problem solving ability	F2	
	Communication ability	F3	
	Performance for excess work	F4	
System	Conflict resolving ability	F5	0.923
	VE education program	G1	
	Use of VE expert	G2	
	Incentive for VE certificate	G3	
	Incentive for VE performance	G4	
	Level of VE process and manual	G5	
Level of database of VE cases	G6		

본 연구에서는 크론바흐알파 계수를 이용해 시공VE 영향인자 구성의 신뢰성을 검토하였다. 크론바흐알파 계수는 설문 항목의 신뢰성 평가를 위해 가장 보편적으로 사용되는 방법으로, 설문 문항의 내적 일관성을 평가한다. 이 때 계수가 0.7 이상일 경우 도출한 요인의 구성이 타당하다고 판단할 수 있다(De Vaus., 2002). 도출된 시공 VE 영향인자 중요도의 크론바흐알파 계수는 0.894-0.966으로 신뢰성을 확보하였다(Table 1).

3.2 효과적인 시공 VE 수행을 위한 영향인자 설문

본 연구는 앞서 도출한 시공VE 영향인자를 평가하기 위한 설문을 작성하였다. 설문지는 시공VE 영향인자에 대해서 중요도와 역량 수준을 5점 척도로 평가할 수 있도록 구성되었다. 중요도는 “전혀 중요하지 않음(1점)”부터 “매우 중요(5점)”로 측정하며, 수준은 “매우 낮음(1점)”부터 “매우 높음(5점)”으로 평가된다.

설문은 종합건설업체와 전문건설업체 종사자 중 시공 VE 경험이 있는 종사자를 대상으로 실시하였으며, 총 100건의 설문을 배포하여 43개의 설문이 수집되었다. 설문응답자의 분포를 살펴보면, 대기업 14명(32.5%), 중견기업 18명(41.9%), 중소기업 11명(25.6%)이 설문문에 응답하였다. 토목 분야 시공경력 10년 이하 5명(11.6%), 10년 이상 20년 미만 22명(51.2%), 20년 이상 30년 미만 14명(32.5%), 30년 이상 2명(4.7%)로 시공경력 10년 이상의 설문응답자가 82% 이상을 차지하였다.

Table 2. Respondents' information

Division		Number of respondents	Percentage of respondents
Affiliation	Large company	14	32.5%
	Medium company	18	41.9%
	Small company	11	25.6%
Experience	less than 10 years	5	11.6%
	11 to 20 years	22	51.2%
	21 to 30 years	14	32.5%
	more than 30 years	2	4.7%
Sum		43	100%

3.3 중요도-만족도(역량) 수준 분석(IPA)

본 연구에서는 시공 VE 수행을 위한 건설기업의 영향인자를 분석하기 위하여 IPA 기법을 이용하였다. IPA 기법은 기업의 관리적 측면에서 가장 개선이 시급한 우선순위 인자를 도출하기 위한 방법론이다(Martilla & James, 1977). IPA 기법은 적용 방법이 단순하면서도 데이터 기반의 전략 도출이 가능하기 때문에 많은 분야에서 활용되어왔다(Chang et al.,

2017). IPA 활용방법은 만족도(역량) 수준과 중요도를 각 x, y축으로 하는 2차 평면상에 전체 인자의 중요도와 역량 수준의 평균값을 활용하여 사분면을 구분한다. 그리고 각 인자의 중요도와 역량 수준의 값을 이용하여 사분면상에 배치하고, 그에 따른 전략을 도출한다(Fig. 2).

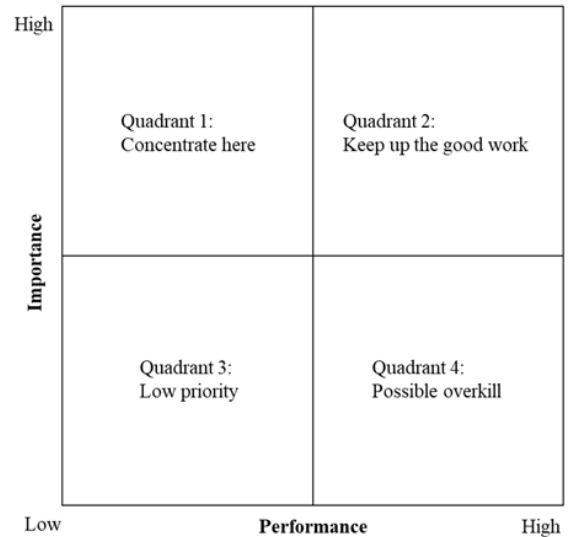


Fig. 2. IPA Matrix

- 1) 1사분면(Concentrate here, 중요도 높음/역량 낮음): 영향 인자를 중요하게 생각하고 있으나 해당 평가역량에 대한 현재역량 수준은 낮게 평가된 상태로 향후 시급한 개선이 필요한 영향 인자들을 의미한다.
- 2) 2사분면(Keep up the good work, 중요도/역량 높음): 영향 인자를 중요하게 생각하고 있고 실제로 현재 수준 또한 상대적으로 높은 상태로, 현재 상황을 계속 유지해 나가는 것이 바람직한 영향 인자들을 의미한다.
- 3) 3사분면(Low priority, 중요도/역량 낮음): 영향 인자의 중요도를 낮게 평가하고 있고, 현재 수준 또한 낮은 상태로 현재 이상의 노력이 필요하지 않은 상태인 영향 인자를 의미한다.
- 4) 4사분면(Possible overkill, 중요도 낮음/역량 높음): 중요하게 생각되지 않는 영향 인자에 대한 현재 역량 수준이 상대적으로 높은 상태로 투입된 노력을 다른 곳에 투입해야 할 필요가 있는 영향 인자를 의미한다.

4. 시공 VE 수행 영향인자 분석

4.1 시공 VE 수행 영향인자 중요도 및 역량수준

설문조사 결과를 바탕으로 계산한 건설기업의 실무자들이 생각하는 각 영향인자의 중요도와 역량 수준에 대한 평균값은 (Table 3)과 같다.

Table 3. Importance and Performance of Influencing Factors

Code	Influencing Factors	Importance		Performance	
		Mean	rank	Mean	rank
A1	Level of support from executives	3.95	11	3.07	15
A2	Level of support from site manager	4.14	2	3.21	5
A3	Level of support from project team	4.12	4	3.21	5
B1	Cooperation with owner	4.19	1	3.21	5
B2	Cooperation with engineering firm	3.91	13	3.10	14
B3	Cooperation with related department	3.86	14	3.21	5
C1	Level of VE knowledge of executives	3.40	28	2.91	21
C2	Level of VE knowledge of site manager	3.72	21	2.98	18
C3	Level of VE knowledge of VE leader	4.14	2	3.28	2
C4	Level of VE knowledge of project team	4.02	7	3.12	12
D1	VE experience of site manager	3.65	25	2.70	24
D2	VE experience of VE leader	4.05	6	2.98	18
D3	VE experience of project team	3.84	16	2.93	20
E1	Information gathering and analysis	3.86	14	3.12	12
E2	Feasibility analysis	4.00	8	3.19	9
E3	Functional definition and evaluation	3.70	23	2.88	22
E4	Idea generation and evaluation	3.93	12	3.05	16
E5	Detailed cost estimation	4.00	8	3.05	16
E6	VE proposal preparation	3.84	16	2.86	23
F1	Risk management ability	4.00	8	3.16	11
F2	Problem solving ability	4.12	4	3.28	2
F3	Communication ability	3.84	16	3.37	1
F4	Performance for excess work	3.09	30	3.23	4
F5	Conflict resolving ability	3.72	21	3.19	9
G1	VE education program	3.44	26	2.47	28
G2	Use of VE expert	3.35	29	2.42	29
G3	Incentive for VE certificate	3.42	27	2.42	29
G4	Incentive for VE performance	3.84	16	2.49	26
G5	Level of VE process and manual	3.70	23	2.49	26
G6	Level of database of VE cases	3.77	20	2.53	25

효과적인 시공 VE 수행을 위한 영향 인자 30개 중 중요도가 높은 상위 인자로는 VE 수행을 위한 발주자와의 협력, 현장소장의 VE에 대한 관심과 지원, VE 책임자(리더)의 VE에 대한 지식수준, 프로젝트팀의 VE에 대한 관심과 협력, 문제 해결능력 등이 있었다. 반면, 중요도 하위 인자는 초과업무 수행능력, VE 자격이 있는 전문가 활용수준, 기업 임원의 VE에 대한 지식수준, VE 자격증 보유에 대한 보상체계, VE 전문지식의 사내외 교육제공 등으로 나타났다(Table 4).

Table 4. Rank of Importance of Influencing Factors

Rank	Top rank	Bottom rank
1	cooperation with owner	Performance for excess work
2	Level of support from site manager	Use of VE expert
3	Level of VE knowledge of VE leader	Level of VE knowledge of executives
4	Level of support from project team	Incentive for VE certificate
5	Problem solving ability	VE education program

효과적인 시공VE 수행을 영향 인자 30개 중 역량 수준이 높은 상위 인자로는 의사소통능력, 문제해결능력, VE 책임

자(리더)의 VE에 대한 지식수준, 초과업무 수행능력, VE 수행을 위한 관련 부서들과의 협력, 프로젝트의 VE에 대한 관심과 참여, 현장소장의 VE에 대한 관심과 지원, VE 수행을 위한 발주자와의 협력 등이 있었다. 반면, VE 자격증이 있는 전문가 활용수준, VE 자격증 보유에 대한 보상체계, VE 전문지식의 사내외 교육제공, VE 절차 및 매뉴얼 구비수준, VE 성과에 따른 인센티브 등 보상체계 등에 대해서는 역량 수준이 낮은 것으로 평가되었다(Table 5).

Table 5. Rank of Performance of Influencing Factors

Rank	Top rank	Bottom rank
1	Communication ability	Use of VE expert
2	Problem solving ability	Incentive for VE certificate
3	Level of VE knowledge of VE leader	VE education program
4	Performance for excess work	Level of VE process and manual
5	Level of support from site manager	Incentive for VE performance
5	Level of support from project team	
5	cooperation with owner	
5	cooperation with related department	

위와 같은 시공VE 영향 인자에 대한 중요도와 역량 수준에 대한 건설 기업 실무자들의 인식 조사 결과를 바탕으로, 효과적인 시공VE 수행을 위한 전략 도출을 위해 IPA 기법을 이용하여 건설기업의 약점항목과 강점항목을 분석하였다.

4.2 시공 VE 수행 영향 인자 IPA 분석

전체 설문응답을 분석하여 건설기업의 효과적인 시공 VE 수행을 위한 영향 인자들의 중요도와 역량수준에 대한 IPA 분석결과는 <Fig. 3>과 같다.

효과적인 시공VE 수행을 위한 건설기업의 영향 인자 중 중요도와 역량 수준 모두 높은 강점항목(2사분면)으로는 VE 수행을 위한 발주자와의 협력(B1, 중요도 4.19, 역량수준 3.21), 현장소장의 VE에 대한 관심과 지원(A2, 중요도 4.14, 역량수준 3.21), 프로젝트 팀의 VE에 대한 관심과 지원(A3, 중요도 4.12, 역량수준 3.21), 프로젝트 팀원의 VE에 대한 지식수준(C4, 중요도 4.02, 역량수준 3.12), 기업임원의 VE에 대한 관심과 지원(A1, 중요도 3.95, 역량수준 3.07), VE 책임자의 VE에 대한 지식수준(C3, 중요도 4.14, 역량수준 3.28), 문제해결능력(F2, 중요도 4.12, 역량수준 3.28), 타당성 검토 능력(E2, 중요도 4.00, 역량수준 3.19), VE 수행을 위한 설계자와의 협력(B2, 중요도 3.91, 역량수준 3.10), 정보수집 및 분석(E1, 중요도 3.86, 역량수준 3.12), VE 수행을 위한 관련 부서들과의 협력(B3, 중요도 3.86, 역량수준 3.21)이 도출되었다. 이 중 VE 수행을 위한 발주자와의 협력(0.98), 현장소장의 VE에 대한 관심과 지원(0.93), 프로젝트 팀의 VE에 대

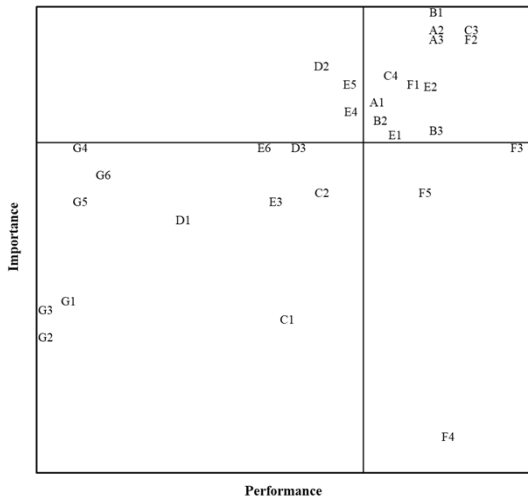


Fig. 3. IPA results

한 관심과 참여(0.91), 프로젝트 팀원의 VE에 대한 지식수준(0.91), 기업 임원의 VE에 대한 관심과 지원(0.88), VE 책임자의 VE에 대한 지식수준(0.86)으로 건설기업의 조직적 협력과 지원 및 VE에 대한 지식수준 등은 강점 항목임에도 불구하고 상대적으로 중요도와 역량 수준의 차이가 큰 영향 인자들인 것으로 분석되었다.

Table 6. Strong Point of Influencing Factors

Code	Influencing factors	Performance	Importance	Gap
B1	cooperation with owner	3.21	4.19	0.98
A2	Level of support from site manager	3.21	4.14	0.93
A3	Level of support from project team	3.21	4.12	0.91
C4	Level of VE knowledge of project team	3.12	4.02	0.91
A1	Level of support from executives	3.07	3.95	0.88
C3	Level of VE knowledge of VE leader	3.28	4.14	0.86
F2	Problem solving ability	3.28	4.12	0.84
F1	Risk management ability	3.16	4.00	0.84
E2	Feasibility analysis	3.19	4.00	0.81
B2	cooperation with engineering firm	3.10	3.91	0.81
E1	Information gathering and analysis	3.12	3.86	0.74
B3	cooperation with related department	3.21	3.86	0.65

효과적인 시공VE 수행을 위한 건설기업의 영향 인자 중 중요도는 높으나 역량 수준은 낮은 약점항목(1사분면)으로는 VE 책임자의 VE 수행경험(D2, 중요도 4.05, 역량수준 2.98), LCC 등 비용 상세평가(E5, 중요도 4.00, 역량수준 3.05), 아이디어 창출 및 평가(E4, 중요도 3.93, 역량수준 3.05)로 분석되었다. 이중 VE 책임자(리더)의 VE 수행경험이 중요도와 역량수준의 차이가 1.07로 가장 차이가 크게 나타났다.

Table 7. Weak Point of Influencing Factors

Code	Influencing factors	Performance	Importance	Gap
D2	VE experience of VE leader	2.98	4.05	1.07
E5	Detailed cost estimation	3.05	4.00	0.95
E4	Idea generation and evaluation	3.05	3.93	0.88

본 연구는 IPA 분석 결과를 바탕으로 효과적인 시공VE 수행을 위한 전략을 도출하고자 한다. 전략은 IPA 결과 약점 항목으로 나타난 인자들의 역량 개선이 되어야 할 것이다. VE 책임자의 VE 수행 경험(D2)의 경우 현재로서는 가장 큰 약점 항목인 것으로 평가되었다. 그러나, 이미 VE 책임자의 VE 지식수준(30개 중 2위)은 높은 수준이며, 시공VE 수행을 위한 제도적 기반이 보완되었기 때문에 향후 활발한 수행을 통해 역량향상이 가능할 것으로 기대된다.

또 다른 약점항목인 아이디어 창출 및 평가(E4)와 LCC 등 비용 상세 평가(E5)는 분류상 VE 수행역량에 해당한다. 관리 역량에 해당하는 의사소통능력(F3), 초과업무 수행능력(F4), 갈등해소능력(F5)은 현재 중요도 대비 역량 수준이 높은 것으로 평가되었다. 건설기업 차원에서 관리 역량에 투입되는 노력과 자원을 수행역량 쪽으로 투입한다면 효과적인 역량 개선이 가능할 것으로 기대된다.

5. 결론

본 연구는 건설기업 관점에서 효과적인 시공VE 수행을 위한 전략 도출을 위한 연구를 수행하였다. 이를 위해 (1) 선행 연구 고찰을 통해 시공VE 수행 영향 인자 30개를 도출하고, (2) 건설기업 실무자 43인에게 영향 인자의 중요도와 현재 수준에 대한 설문 조사를 실시하여, (3) IPA 기법을 활용한 분석을 통해 영향 인자 중 약점 항목과 강점 항목을 도출하고, 약점 항목 개선을 위한 전략을 제시하였다.

이를 통해 영향 인자 중 약점 항목으로 VE 책임자의 VE 수행 경험, LCC 등 비용 상세평가 그리고 아이디어 창출 및 평가 세 가지를 도출하였으며, 이를 개선하기 위한 전략을 제시하였다. 영향 인자 중 강점 항목으로는 총 12개 항목이 도출되었다. 건설기업들은 주로 수행 지원, 협력 체계, 지식수준 등에서 강점을 가지고 있는 것으로 나타났다.

지금까지 주로 시공VE 도입과 활성화를 위한 제도적 관점의 연구가 수행된 반면, 본 연구는 시공VE 활성화를 위한 제도가 보완된 상황에서 건설기업 관점의 효과적인 시공VE 수행을 위한 연구를 수행했다는 점에서 의의가 있다. 제도적 관점의 연구와 기업 역량 관점의 연구결과에 더하여, 향후 활발한 시공VE 수행을 위해서는 실행단계에서 실질적으로 시공VE를 지원할 수 있는 연구가 필요하다. 시공VE 아이디

어와 수행사례를 DB화하여, 발주처/기업간에 공유할 수 있는 체계를 구축하고, 유사사업 VE사례 추출, 사업 특성에 따른 VE 아이디어 자동 생성 등 인공지능 기술 기반의 연구를 통해 시공VE 발전에 기여할 수 있을 것이다.

연구의 한계점으로 건설기업마다 가진 역량 수준이 상이할 것이나, 이를 반영하지 못하고 일반화된 전략을 도출하였다. 향후 연구에서 단일 기업 또는 역량 수준이 비슷한 기업을 대상으로 하여 IPA 분석이 필요하다. 또한, 향후 수행되는 시공VE 사업에 대한 심층적인 사례 연구를 통해 시공VE 수행을 위한 보다 유효한 전략 도출이 가능할 것으로 기대된다.

감사의 글

이 논문은 2019학년도 경북대학교 연구년 교수 연구비에 의하여 연구되었음.

References

- Baek, I.C. (2002). "A Study on Consciousness and Survey on Construction VE." *Proceeding of Korean Society of Civil Engineers*, 3(6), pp. 1880-1883.
- Cannon-Bowers, J.A., Tannenbaum, S.I., Salas, E., and Volpe, C.E. (1995). "Defining competencies and establishing team training requirement." *Team effectiveness and decision making in organizations*, pp. 333-380.
- Chang, R.D., Zuo, J., Soebarto, V., Zhao, Z.Y., Zillante, G., and Gan, X.L. (2017). "Discovering the transition pathways toward sustainability for construction enterprises: Importance-performance analysis." *Journal of Construction Engineering and Management*, 143(6), 04017013.
- Construction and Economy Research Institute of Korea (CERIK). (2003). *Improvement of construction VE for construction productivity*. CERIK Research Report.
- Construction and Economy Research Institute of Korea (CERIK). (2018). *Current status of calculation and management of public construction costs and institutional improvement measures*. CERIK Research Report.
- De Vaus, D. (2002). Building scales. *In Surveys in social research*, pp. 180-199. Allen & Unwin.
- Kim, B.S. (2018). "Understanding and Improvement Strategy of construction VE." *Construction Engineering and Management*, 19(2), pp. 3-8.
- Kim, S.S., Han S.H., Kim, D.Y., and Jung, Y. (2006). "A Study on Analyzing the Critical Success Factors for Design VE Improvement." *Proceeding of Korean Society of Civil Engineers*, 10, pp. 3757-3760.
- Kim, S.Y., LEE, Y.L., and Yang, J.G. (2015). "How to evaluate alternatives by construction VE in construction work using GFI." *Korean Journal of Construction Engineering and Management*, KICEM, 16(3), pp. 3-10.
- Korea Construction VE Research Institute (KVEI). (2015). *A study on improvement of construction VE and VE service cost criteria*. KVEI Research Report.
- Korea Development Institute (KDI). (2000). *A study on VE methodology and system activation plan*. KDI Research Report.
- Male, S., Kelly, J., Fernie, S., Gronqvist, M., and Bowles, G., (1998). *Value management benchmark : A good practice framework for clients and practitioners*. Thomas Telford Publishing.
- Martilla, J., and James, J. (1977). "Importance-Performance Analysis." *Journal of Marketing*, 41(1), pp. 77-79.
- Ministry of Land, Infrastructure and Transport (MOLIT). (2019). "70% of the construction cost reduced by new technology and construction methods will be returned to construction company." Press Released.
- Mohrman, S.A., Cohen, S.G., and Morhman Jr, A.M. (1995). *Designing team-based organizations: New forms for knowledge work*. Jossey-Bass.
- Park, C.Y., and Yun, S. (2020). "A Study of the Identifying the Factors Affecting Effective Value Engineering(VE) in Construction Phase." *Proceedings of the Korean Institute Of Construction Engineering and Management*.
- Park, J.Y., Seo, H.H., and Kim, B.S. (2018). "Improvement Plan based on Awareness Investigation of Construction VE System in Domestic Construction." *Korean Journal of Construction Engineering and Management*. KICEM, 19(3), pp. 79-88.
- Park, W., Eom, S.J., and Paek, J.H. (2005). "A Study, on the extension value engineering in construction project." *Proceedings of architectural institute of Korea*, 25(1), pp. 455-458.
- Seo, H.N., and Lee, H.K. (2008). "A Study on Competency Evaluation Checklist of Design Phase VE Team." *Korean Journal of Construction Engineering and Management*, KICEM, 9(4), pp. 154-162.
- Shen, Q., and Liu, G. (2003). "Critical success factors for value management studies in construction." *Journal of Construction Engineering and management*, 129(5), pp. 485-491.
- So, S., and Lee, C. (2017). "A Study on Cause of Hindrance on Value Engineering." *Proceedings of the Korean Institute Of Construction Engineering and Management*, pp. 34-37.
- Song, H.J., Cha, Y.W., Lee, H.J., and Hyeon, C.T. (2016). "Basic study for VET/CM dominance type construction VE

process establishment.” *Proceeding of Korea Institute of Building Construction*, pp. 233-234.

Stott, K., and Walker, A.D. (1995). *Teams, teamwork and teambuilding: the manager's complete guide to teams in organisations*. Prentice Hall.

요약 : SOC 예산 부족과 불충분한 건설자금 문제 등으로 건설사의 체감경기가 악화되고 있다. 이러한 상황에서 건설 VE는 건설 수익 향상을 통해 이러한 상황에 대처하는 수단이 될 수 있다. 본 연구는 Importance Performance Analysis를 실행하여 효과적인 시공 VE의 전략을 수립하기 위한 건설사의 강점 항목과 약점 항목을 도출하였다. 건설사들은 건설VE에 대한 지원·협력·지식 등 12개 항목에서 강점을 지닌다. 반면, ‘VE리더의 VE 경험’, ‘상세비용 추정’, ‘아이디어 생성·평가’ 등은 약점이 있는 것으로 나타났다. 본 연구는 제도적 관점에서 VE 활성화에 중점을 두었던 기존 연구와 달리 건설기업 관점에서 효과적인 시공VE 수행을 위한 전략을 도출하였다는 점에서 의의가 있다.

키워드 : Construction VE, Importance Performance Analysis, Construction Firm Strategy
