

건설 프로젝트 설계VE 업무의 중점 관리 요인 분석

Analysis of Main Control Factors for Design Value Engineering Work in Construction Projects

김수용* · 양진국**

Kim, Soo-Yong · Yang, Jin Kook

요 약

최근 들어 설계VE의 역할 및 중요성은 날로 부각되고 있으므로 업무를 효율적으로 수행할 수 있는 방안에 관한 연구가 요구된다. 하지만 국내에는 설계VE가 도입 된지 얼마 되지 않아 연구 활동이 미진한 측면이 많다. 이에 본 연구에서는 설계VE 업무의 효율화를 위한 수행 기준을 제시하고자 한다. 그 방법은 설계VE 업무 수행과정에서 발생되고 있는 다수의 문제 요인을 도출하는 것으로 1차적으로 VE 전문가 교육의 팀 프로젝트 사례를 분석하고, 2차적으로 교육을 이수한 각 분야별 전문가를 대상으로 팀 프로젝트 진행과정에서 발생된 문제 요인을 설문조사를 통해 분석하는 것이다. 그리고 분석된 내용을 기반으로 설계VE 업무 효율화를 위한 중점 관리 요인을 제시하고 그에 따른 업무 효율 최적화 방안 및 절차를 제안하고자 한다.

키워드: 설계VE, 문제 요인, 사례분석, 설문조사, 중점 관리 요인

1. 서론

1.1 연구의 배경 및 목적

건설 프로젝트의 VE(Value Engineering)는 설계단계 VE와 시공단계 VE로 나누어지며 그중 설계단계 VE의 적용효과는 시공단계에 비해 높은 편이다. 이는 설계단계가 비용절감의 가능성이 높고 변경을 위해 투입되는 비용이 낮기 때문이다.

최근 건설산업계에서 설계VE의 역할 및 중요도는 날로 증대되고 있다. 이 같은 상황을 반영하듯 건설교통부에서는 “2006년도 1월부터 기존 500억 원 이상인 프로젝트에 적용되어왔던 설계의 경제성등 검토를 100억 원 이상까지 확대 적용토록 하였다.”(건설교통부 기술안전국 건설환경과 2005) 따라서 설계VE 업무를 체계적이고 효율적으로 실시하기 위한 방법에 관한 연구가 요구된다. 그러나 아직까지 국내에서는 설계VE에 관한 연구 실적 및 실적자료가 그리 많은 편은 아니다.

이에 본 연구에서는 VE 전문가 교육의 설계VE 수행 사례와 전문가 설문조사를 통해 나타난 문제점을 분석하여 설계VE 업

무의 중점관리 요인 및 업무 효율 최적화 방안을 제안하고자 한다. 제안된 내용은 설계VE 업무의 가이드라인을 제공함으로써 효율적인 업무 수행을 지원하는 역할을 할 것으로 기대된다.

1.2 연구의 범위 및 방법

본 연구의 범위는 건설 프로젝트 VE 중 설계단계에 이루어지는 VE 업무를 대상으로 하고자 한다.

이를 위한 연구의 진행 방법은 다음과 같다.

첫째, 설계VE 업무의 유형, 절차를 파악하고 문제점을 분석한다.

둘째, VE 전문가 교육의 팀 프로젝트 결과를 분석하여 업무흐름과 중요요인을 분석한다.

셋째, VE 전문가 교육의 교육생을 대상으로 설문조사를 실시하여 중요요인을 분석한다.

넷째, 도출된 내용을 통해 설계VE의 중점관리 요인을 제시하고 그에 따른 업무 효율 최적화 방안을 수립한다.

2. 설계VE 업무와 문제점 분석

2.1 VE의 정의 및 개념

VE(Value Engineering)는 국내에서는 가치공학으로 널리 알려져 있지만 가치분석(Value Analysis), 가치관리(Value

* 중신회원, 부경대학교 건설공학부 교수, 공학박사, kims@pknu.ac.kr

** 일반회원, 부경대학교 공학연구원 산업과학기술연구소 특별연구원, 공학박사(교신저자), jkoo@pknu.ac.kr

Management), 가치방법론(Value Methodology)이라는 용어도 사용되고 있다.

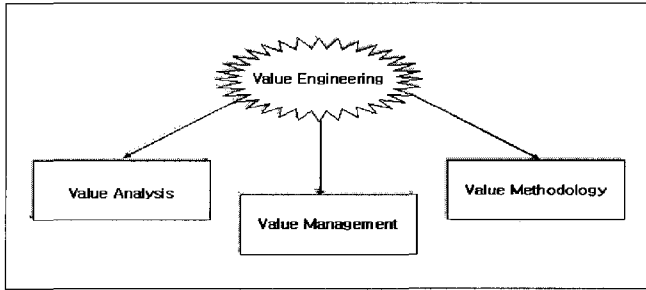


그림 1. VE의 다른 용어

그리고 VE의 실시목적은 다음과 같다. 이는 최저의 생애주기 비용으로 최적의 가치를 창출하기 위한 것으로 다양한 분야의 전문가들이 협력체계를 구성하여 최적의 대안을 창출하기 위한 프로세스이다. 이를 위해서는 발주자(고객)의 요구인 비용절감, 품질향상, 생애주기비용 절감을 비롯한 중요 요인을 확보하려는 조직적 노력이 요구된다. VE는 다음과 같은 공식으로 표현된다.

$$\text{가치(Value)} = \frac{\text{기능(Function)}}{\text{비용(Cost)}}$$

VE 업무 수행에 있어 최우선적인 고려사항은 다음과 같다.

- 1) 생애주기비용 전반에 걸친 최저의 투입비용
- 2) 요구기능에 대한 체계적인 접근
- 3) 팀 구성원간 협력 분석
- 4) 창의적 사고를 기반으로 한 대안 발굴

이상의 네 가지 내용을 중심으로 VE 업무를 수행한다면 효과적인 분석 결과를 도출하는 것이 가능할 것이다.

2.2 국내 건설 VE의 변천

VE가 건설 분야에 도입된 것은 그리 오래된 일은 아니다. 국내 건설 분야 VE의 변천 내용은 다음과 같다

- 1) 1983년도 : 제1회 VE와 건설VE 세미나 개최 및 VE 추진 담당자 양성을 위한 제1회 VE 기술 코스 개최됨
- 2) 1987년도 : 제2회 건설VE 세미나 개최
- 3) 1989년도 : 제4회 VE 전국대회에서 삼성건설(주)이 사업부 상부부분에서 수상
- 4) 1992년도 : 건설부가 2월 14일자로 “기술개발보상절차에 관한 규정”을 통해 기존의 “새로운 기술, 공법”의 범위를 확대 적용하게 되었음
- 5) 1999년도 : 건설기술개발 및 관리에 관한 규정을 통해 기술개발보상제도 50:50 분배를 실시하게 되었음

- 6) 1999년 3월 : “공공사업 효율화 종합대책”에서 VE에 관한 제도적인 측면을 발표하였고 건설기술관리법시행령 제38조13항에 “설계의경제성등검토”를 도입한 것임
 - 7) 2005년도 : 2006년 1월부터 건설공사비 100억원 이상으로 VE검토 적용을 확대하기로 건설교통부가 발표했음
- 이러한 움직임은 건설공사 예산낭비와 비효율적인 요인을 사전에 제거하기 위한 것이다.

2.3 설계VE 유형 및 수행절차

건설 프로젝트에서 설계VE는 불필요한 대상을 선정하여 체계적으로 접근함으로써 비용을 절감하기 위한 노력이다. 따라서 설계VE의 필요성은 상당히 높으며 다음과 같은 문제들이 그 필요성을 부각시키고 있다. 이는 설계에 투입되는 부족한 시간, 틀에 박힌 사고, 부족한 정보 및 인간관계 그리고 발주자 및 사용자 요구사항에 관한 측정 부족 등이다. 이상의 문제점들은 설계단계 VE 적용을 통하여 해결할 수 있는 것이다.

설계VE 적용 유형 및 내용은 그림 2와 같다.

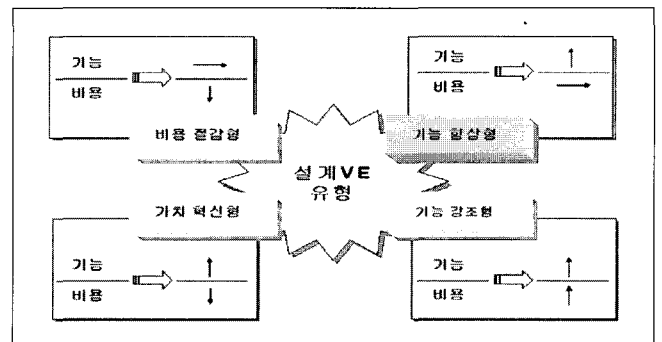


그림 2. 설계VE의 유형

설계VE 업무는 체계적인 절차에 따라 이루어진다. 이러한 수행 절차는 SAVE International, Caltrans(1999), 한국건설기술연구원(2000)의 수행계획이 있다. 국내에서는 한국건설기술연구원의 수행 절차에 따라 설계VE 업무가 이루어진다. 한국건설기술연구원(2000)에서 나온 “건설 VE 매뉴얼 작성을 위한 연구”에서는 다음과 같은 표준절차를 제시하고 있다. 그 절차는 준비단계-분석단계-실행단계로 설계VE 업무를 수행해 나가는 것이다.

먼저 준비단계의 수행업무는 오리엔테이션 미팅, 팀 선정 및 구성, 정보수집 및 분석이다.

다음으로 분석단계의 수행업무는 정보 단계, 아이디어 창출 단계, 평가 단계, 개발 단계, 제안 단계이다.

그리고 마지막 실행단계의 업무는 VE 제안서 검토, 승인, 후속조치 업무 실시이다.

2.4 현행 설계VE 업무의 문제점 분석

본 절에서는 현행 설계VE 업무의 문제점을 분석하고자 한다. 이를 위해 설계VE 전문가를 대상으로 면담조사를 실시하였다. 면담조사에 참여한 설계VE 전문가는 CVSS¹⁾ 자격 보유자 3인과 설계VE에 풍부한 경험을 지니고 있는 전문가 5인이었다. 그리고 면담조사를 위해 소요된 시간은 1주일이었으며 질문의 주요 내용 및 결과는 표 1, 표 3과 같다.

표 1. 전문가 면담조사의 질문 내용

구분	내 용
질문 1	팀 구성원간 협력체계가 잘 되는가?
질문 2	설계의도 및 목적에 대한 정확한 파악이 되고 있는가?
질문 3	발주자 요구사항 측정의 신뢰도가 높은가?
질문 4	품질모델의 효율성이 높은가?
질문 5	설계VE의 방향 설정이 잘 이루어지고 있는가?

표 2. 전문가 면담을 통한 문제점 분석 결과

구분	항 목	내 용
문제점 1	팀 구성원간 협력체계 부족	현행은 업무 수행 기준 및 방법이 미흡한 것으로 나타남
문제점 2	설계의도 및 목적에 대한 정확한 파악 부족	프로젝트 조건이나 특성에 관한 분석이 미흡
문제점 3	발주자 요구사항 측정의 신뢰성 부족	발주자가 요구하는 사항에 대한 분석이 부족함
문제점 4	품질모델의 객관성 및 구체화 부족	후속되는 분석단계 업무에 기준이나 방향을 제시하지 못하는 문제점
문제점 5	설계VE의 방향 설정의 불명확성	설계VE 목표 및 방향 설정을 통한 기준을 제시하지 못하는 문제점

이상과 같이 전문가들이 지적한 공통된 문제점들은 발주자 및 사용자의 목적과 의도를 정확하게 반영하는 것이 부족하기 때문에 발생한 것이었다. 따라서 이상의 문제점들을 해결하기 위해서는 발주자 요구사항을 객관화하고 설계VE 목표 및 방향을 명확하게 설정해 줄 수 있는 체계적 접근방법이 요구되는 것으로 분석되었다.

3. 설계VE 사례분석을 통한 중요 요인 분석

본 장에서는 설계VE 절차나 방법이 실제적으로 국내 건설 프

1) CVSS는 국제공인VE전문가로 미국의 국제공인 VE전문가자격 공인위원회에서 능력과 실력을 인정하는 세계적인 권위의 최고 가치 VE전문가(Value Specialist)자격이다. 이는 기업들의 국제 프로젝트 거래 및 용역이 이루어지는 경쟁 입찰시 우선권 부여는 물론 프로젝트 해결능력 및 지도전문가 자격증을 인증하는 국제공인 자격증이다.

로젝트에 어떠한 방식으로 적용되는지를 파악하여 업무 흐름 및 문제점을 분석하고자 한다. 그 방법은 설계VE 전문가 교육의 결과인 제안서를 분석하는 것이다.

3.1 사례의 개요

본 연구에서 분석하고자 하는 설계VE 사례는 공공임대주택 신축공사 중 우물천정을 설계VE 대상으로 한 것이다. 공공임대주택은 그 특성상 저소득층을 사용 대상으로 하기 때문에 원가 절감을 통한 경제성 확보에 중점을 두고 업무를 진행하였다.

본 사례의 설계VE 업무 개요는 다음과 같다.

1. 프로젝트 개요

▷ 프로젝트 명 : 부산 ○○지구 공공임대주택 신축

▷ 사 업 비 : 18,088백만원

▷ 사업기간 : '03.6 ~ '05. 3

▷ 대지면적 : 10,612 m² (3,210평)

▷ 연 면 적 : 26,551 m² (8,031평)

▷ 건설 규모 : 24평형 262세대 지상13?20층 4개동

▷ 용 적 륜 : 204.29%

▷ 구조 형 식 : 철근콘크리트 벽식 구조

2. 설계VE 대상 : 아파트 거실 우물천정

3. 수 행 내 용 : 설계VE 업무

4. 제 안 팀 명 : VEP(Value Engineering Professional) 과 정 "C" 팀

5. 수 행 기 간 : 2005년 2월 28일 ~ 3월 18일(10일간)

6. 팀 구 성 : 팀 리더를 포함 8명으로 구성

3.2 설계VE 수행 계획

설계VE 업무를 수행하기 위해서는 우선적으로 수행 계획을 수립하여야 한다. 본 사례의 수행 계획은 표 3과 같다.

표 3. 설계VE 수행 계획 작성

일 정		VE 활동내용		참여주체
1일차	2/28	준비단계	팀구성 및 오리엔테이션	팀원 전원
2일차	3/2	정보 단계	사용자 요구측정 및 VE 대상 선정	"
3일차	3/3		정보수집 및 전략수립 & 발주자 요구사항측정 및 분석	"
4일차	3/7	기능 단계	기능정의, 기능분류 & 기능정리	"
5일차	3/9		FAST Diagram 작성 및 기능평가	"
6일차	3.10	창조 단계	팀원간의 차유 토의 & 아이디어 발상&평가항목 설정	"
7일차	3/11		아이디어 평가	"
8일차	3/14		개발활동 (장, 단점, 견적, FAST 등)	"
9일차	3/17	제안 단계	제안서 작성 계획 수립& 제안서 작성	"
10일차	3/18		제안내용 설명	"

3.3 준비 및 분석 단계 업무 분석

3.3.1 준비단계 업무 분석

설계VE의 준비단계는 오리엔테이션 미팅을 통해 팀을 선정 및 구성한다. 그리고 분석단계의 업무 수행을 위한 정보를 수집하여 분석을 실시한다.

1) 설계VE 팀 선정 및 구성

팀은 팀 리더를 포함해 총 8명으로 구성하였으며 각 전공분야는 건축, 건설관리, 토목, 기계, 전기, 안전으로 다양하게 구성되었다. 그리고 각 팀원들에게 정보지원과 기술지원 업무로 나누어 역할을 분담하였다.

2) 발주자 요구사항 측정

다음으로 건축주 요구사항을 파악하기 위해 면담조사를 실시하였다. 그 결과 미관적 측면도 중요하지만 “건설원가 및 유지관리비 절감”이라는 경제성이 중요한 것으로 분석되었으며 그 결과는 그림 3과 같다.

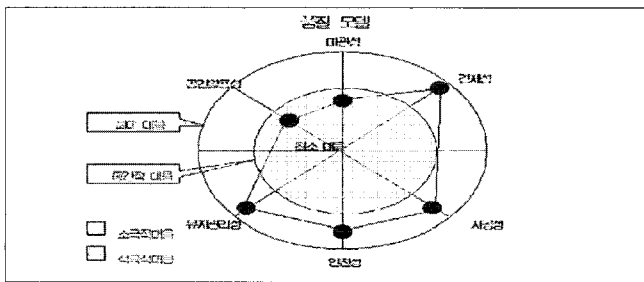


그림 3. 품질모델 작성 결과

3) 설계VE 대상 선정

설계VE 대상 선정을 위한 비용분석을 실시한 결과 필름(PVC)이 선정되었다.

표 4. 설계VE 대상 선정을 위한 비용분석 결과

Item No.	Description	Function		B	S	Cost (원)	Worth (원)	Value Index
		N	Y					
1	필름(PVC)	외관을 주위를 미관을	강조한다 끈다 살린다	○	○ ○	36,000	22,500	1.60
2	석고보드	노출을 바탕면을 소음을	차단한다 만든다 차단한다	○	○ ○	24,000	18,000	1.33
3	MDF	모양을 시공성이	만든다 용이하다	○	○	12,000	11,000	1.09
4	발포벽지	모양을 분위기를	살린다 만든다	○	○	10,000	8,000	1.26
5	행거볼트	높이를 석고보드를	잡는다 고정한다	○	○	5,000	3,000	1.66
6	M-Bar	석고보드를 간격을	잡는다 맞춘다	○	○	4,000	3,000	1.33
7	CARRIER	M-Bar를 진동을	고정한다 잡는다	○	○	3,000	2,500	1.20
8	목재	높이를 석고보드를	잡는다 고정한다	○	○	3,000	2,500	1.20

※우물천장 규격 : 1800×1800(도면참조)

3.3.2 분석단계 업무 분석

분석단계에서는 기능분석, FAST 다이어그램 작성, 아이디어 창출, 아이디어 평가, 대안의 구체화 및 제안서를 작성하는 업무를 실시하였다.

1) 기능분석 및 FAST(Function Analysis System Technique)²⁾ 다이어그램의 작성 결과

기능분석은 품질모델 상에서 나타난 발주자 요구사항을 중심으로 적합한 기능을 정의하였다. 기능정의는 명사와 동사의 두 단어에 따라 정의 하였다. 그리고 기능분석 결과에 따라 FAST 다이어그램 작성하였으며 이는 그림 4와 같다.

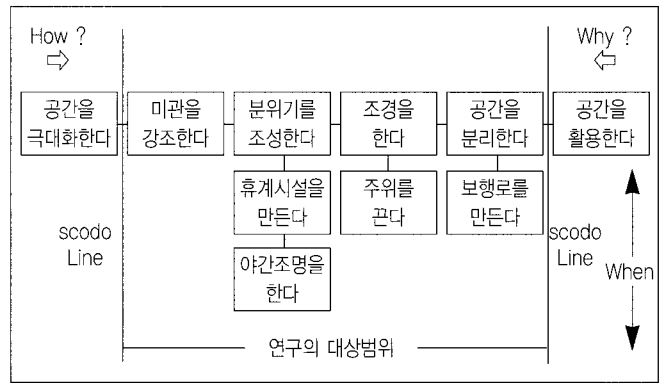


그림 4. FAST 다이어그램 작성 결과

2) 아이디어의 창출 및 평가

기능분석 및 FAST 다이어그램 결과를 중심으로 아이디어 발상을 실시하였다. 아이디어 발상은 브레인스토밍 방법에 의해 팀원들이 자유로이 아이디어를 제안하였다. 제안된 아이디어와 아이디어에 대한 평가를 실시한 결과는 표 5와 같다.

표 5. 아이디어 발상 및 평가 결과

No	아이디어	제안자	평가항목					순위
			경제성	독창성	시공성	미관성	유지관리	
1	도배지로 한다	-	○	×	○	△	○	2
2	페인트를 칠한다	-	○	×	○	△	○	1
3	거울을 설치한다	-	△	△	×	△	×	8
4	야간조명을 설치한다	-	△	△	△	△	×	7
5	간접조명을 한다	-	○	○	○	○	○	6
6	천정에 구배를 둔다	-	○	○	○	○	○	3
7	수조관으로 한다	-	△	○	△	○	○	5
8	장식을 한다	-	×	○	△	○	×	4
9	.	.	.	.	.	.	.	.
10	.	.	.	.	.	.	.	.
11	.	.	.	.	.	.	.	.
12	.	.	.	.	.	.	.	.

2) FAST 다이어그램은 1964년 Salt Lake City의 Univac사에 근무하는 Mr. Charles. W. Bytheway씨에 의해 Walleye missile system 의 기능분석을 강화하기 위하여 개발되었으며 알고 있는 모든 기능들의 상호관계를 나타내어 준다.

3.3.3 제안단계 업무 분석

제안단계 업무에서는 원설계안과 대안을 비교분석하여 발주자에게 제시하였다.

표 6. 원설계안과 대안의 비교분석 결과

항목	원설계안	대안
VE 대상	필름(PVC)	페인트(건축주 희망색상)
총공사비	262세대×36,000=9,432,000원	262세대×225,000=5,895,000원
세대단가	(무늬목-시공도) 36,036원	(페인트-시공도) 22,500원
근거	28,000원/㎡×0.99×1.3(할증)=36,036원 •1.65×4개×0.15(목)=0.99㎡ 별첨 '일위대가표' 참조	별첨 '견적서' 참조 (제안자 관련 전문업체 제시 금액)

절감액 산정결과는 다음과 같다.

- 1) 우물천장 : 262세대 262개소
- 2) 개소별 절감액 : 36,000 - 22,500 = 13,500원/개소
- 3) 총절감액 : 262개소 × 13,500원/개소 = 3,537,000원

3.4 사례를 통한 설계VE 업무의 문제점 분석

본 절에서는 사례의 설계VE 업무 수행과정에서 나타난 단계별 문제점을 통해 중요 요인을 제시하고자 한다.

1) 준비단계 업무 진행과정상의 중요 요인

(1) 팀 구성원간 협력체계의 구축

준비단계는 설계VE의 진행 범위 및 방향을 설정하는 중요한 부분이므로 팀 리더를 중심으로 구성원간 협력체계 구축을 통한 업무 진행이 요구된다. 하지만 사례의 경우를 분석해보면 전체 7명의 팀원 중 건축분야 2명(29%) 정도만이 적극적으로 참여할 뿐 분야가 다른 나머지 구성원들은 프로젝트 이해도가 낮아 소극적이었다. 그리고 건축, 토목, 기계, 전기 분야의 다양한 전문가들이 참여하였지만 기술지원, 정보지원 등의 역할 분담이 명확하게 되지 않아 업무 진행이 지연되는 문제가 발생하는 것으로 나타났다.

(2) 품질모델 작성의 체계화

준비단계에서는 발주자가 요구하는 사항이 무엇인지를 측정하기 위해 품질모델을 작성한다. 따라서 작성된 품질모델에 따라 기준을 설정하여 업무를 진행하게 된다. 그러나 현행 품질모델은 간단한 설문조사나 발주자 면담만을 통해 이루어지므로 주관적인 측면이 강하고, 단순히 대응수준만을 제시하고 있어 업무의 명확한 기준을 제시하지 못하는 문제가 있는 것으로 나타났다. 따라서 설계VE의 정확한 대상을 선정하기에는 미약한 것으로 나타났다.

(3) 설계VE 방향 설정

준비단계에서는 설계VE 업무의 진행 방향을 설정하여 후속 단계의 가이드라인을 제시하여야 하지만 기존 업무 진행과정에서는 단순히 정보 수집 및 품질모델 작성을 통한 요구사항 및 대응수준만을 제시하고 있다. 따라서 후속되는 분석단계 업무를 효율적으로 수행할 수 있는 설계VE 방향 설정에 관한 작업이 요구되는 것으로 나타났다.

2) 분석단계 업무 진행과정상의 중요 요인

(1) 기능분석 업무의 효율성

분석단계에서는 기능분석을 실시한다. 이는 가치개선을 통해 설계VE의 효과가 가장 높게 발생하는 부분을 도출하기 위함으로 효과적인 기능분석 활동이 요구되지만 접근방법이 그리 용이하지 않다. 본 사례 프로젝트의 기능분석과정을 살펴보면 설계VE 대상 항목을 선정하기 위한 것이 아니라 단지 기능을 분석하기 위해 진행되고 있어 효율성이 저하되고 있다.

(2) FAST 다이어그램 작성 업무의 효율성

FAST 다이어그램은 기능분석에서 나온 결과를 논리적으로 확인 및 분석하기 위해 작성한다. 본 사례에서도 이 같은 목적으로 FAST 다이어그램을 작성하였으나 그 과정에서 많은 어려움이 발생하였다. 이는 기능분석 결과를 "How?-Why"라는 논리적 형식으로 표현하는 과정에서 변경하는 결과로 나타난 것이다. 따라서 기능분석과는 개별적으로 FAST 다이어그램 작성을 위한 새로운 기능분석을 실시하는 결과를 발생시켰다.

(3) 아이디어 창출 업무의 효율성

아이디어 창출은 기능분석 결과로 선정된 설계VE 대상에 대해 가치를 향상시킬 수 있는 다양한 방법을 도출하는 것이다. 본 사례는 브레인스토밍을 이용하였으며 다음과 같은 문제점이 발생했다.

- ① 팀 리더의 역량에 따른 결과 차이가 많음
- ② 팀 구성원간 참여정도에 많은 차이가 발생함
- ③ 체계적으로 접근할 수 있는 기준이 없음
- ④ 창조적 아이디어 창출이 어려움
- ⑤ 시간 소요가 많음

표 7. 사례분석을 통한 중요 요인 분석 결과

구분	준비단계	분석단계
1	팀 구성원간 협력 체계 구축	기능분석 업무의 효율화
2	품질모델 작성의 체계화	FAST 다이어그램 작성 업무의 효율화
3	설계VE 방향 설정	아이디어 창출 업무의 효율화

4. 전문가 설문조사를 통한 중요 요인 분석

본 장에서는 설계VE 전문가를 대상으로 설문조사를 실시하여 업무 수행과정상에 발생하는 문제점 및 중요요인을 분석하고자 한다.

4.1 설문조사 개요

설문조사는 설계VE 업무를 수행한 경험이 있는 건축, 토목, 기계, 전기 분야의 전문가를 대상으로 실시하였다. 소요된 기간은 2개월이었으며 설문지는 총 33명에게 배포하여 31부가 회수되어 93.9%의 높은 회수율을 기록했다.

설문항목의 구성은 다음과 같으며 5점 척도를 사용하여 응답하도록 하였다.

- 1) 설문대상자의 업무 및 경력정도에 관한 내용 : 3문항
- 2) 설계VE 준비단계 업무에 관한 내용 : 8문항
- 3) 설계VE 분석단계 업무에 관한 내용 : 8문항

설문지는 현행 설계VE 업무 진행과정상의 문제점과 설계VE 업무에서 중요하게 작용하는 부분을 측정하기 위한 내용으로 구성되었다.

설문조사 참가자의 업무 분야 및 경력정도는 다음과 같다.

1) 설문 참가자의 업무 분야

설문에 참가한 대상자는 건축분야가 42%로 가장 높았고 다음으로 토목, 기계, 전기, 안전의 순서였다.

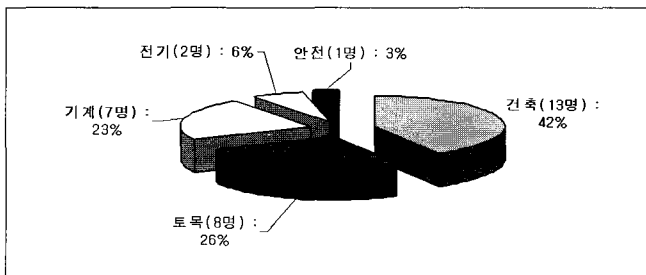


그림 5. 설문 참가자의 업무 분야

2) 설문 참가자의 경력정도

설문 참가자의 경력정도는 10년에서 20년 사이가 22명으로 가장 많았고 20년 이상인 전문가가 6명이었다.

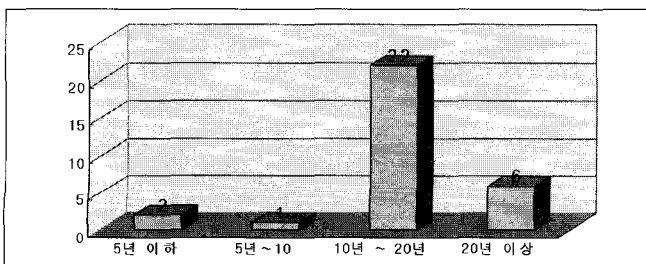


그림 6. 설문 참가자의 경력 정도

4.2 준비단계 설문조사 결과 분석

설문은 8개 문항으로 구성하였고 그 내용은 표 8과 같다.

표 8. 설계VE 준비단계에 대한 설문조사 내용

구분	설문조사 내용
1번	VE 팀 구성원간 협력체계 구축이 잘 이루어지고 있는가?
2번	정보수집 과정에서 발주자 및 사용자 요구사항 분석이 잘 이루어지고 있는가?
3번	발주자 및 사용자 요구사항 분석의 중요도는 어느 정도인가?
4번	발주자 및 사용자 요구사항을 효과적으로 측정할 수 있는 체계적 방법이 필요한가?
5번	설계 정보와 품질 및 비용 정보 수집이 잘 이루어지고 있는가?
6번	설계 정보와 품질 및 비용정보의 중요도는 어느 정도인가?
7번	수집된 정보의 활용가치는 어느 정도인가?
8번	전체 설계VE 활동에서 정보수집의 중요도는 높다고 생각하십니까?

이상의 질문에 대한 응답결과는 다음과 같이 나타났다.

(1) VE 팀원 간 협력체계 구축이 잘 되고 있지 않은 것으로 나타났다.

구분	매우 그렇다	그렇다	보통이다	그렇지 않다	전혀 그렇지 않다	합계
1번	7 (23%)	5 (16%)	15 (48%)	4 (13%)	0 (0%)	31 (100%)

(2) 발주자 및 사용자 요구사항 분석이 제대로 이루어지지 않는 것으로 나타났다.

구분	매우 그렇다	그렇다	보통이다	그렇지 않다	전혀 그렇지 않다	합계
2번	1 (3%)	2 (6%)	18 (58%)	9 (29%)	1 (3%)	31 (100%)

(3) 발주자 및 사용자 요구사항의 중요도는 상당히 높은 것으로 나타났다.

구분	매우 높다	높다	보통이다	낮다	매우 낮다	합계
3번	3 (10%)	24 (77%)	2 (6%)	2 (6%)	0 (0%)	31 (100%)

(4) 발주자 및 사용자 요구사항을 효과적으로 분석하기 위한 체계적 분석방법의 필요성이 상당히 높은 것으로 나타났다.

구분	매우 그렇다	그렇다	보통이다	그렇지 않다	전혀 그렇지 않다	합계
4번	5 (16%)	20 (65%)	5 (16%)	1 (3%)	0 (0%)	31 (100%)

(5) 설계 정보와 품질 및 비용정보 수집이 잘 이루어지지 않는 것으로 나타났다.

구분	매우 그렇다	그렇다	보통이다	그렇지 않다	전혀 그렇지 않다	합계
5번	0 (0%)	1 (3%)	12 (39%)	15 (48%)	3 (10%)	31 (100%)

(6) 설계와 품질 및 비용 정보의 중요도는 높은 것으로 나타났다.

구분	매우 높다	높다	보통이다	낮다	매우 낮다	합계
6번	5 (16%)	20 (65%)	5 (16%)	1 (3%)	0 (0%)	31 (100%)

(7) 수집된 정보는 분석단계에서 유용하므로 그 활용가치가 매우 높은 것으로 나타났다.

구분	매우 높다	높다	보통이다	낮다	매우 낮다	합계
7번	18 (58%)	10 (32%)	3 (10%)	0 (0%)	0 (0%)	31 (100%)

(8) 전체 설계VE에서 정보수집의 중요도가 높은 것으로 나타났다.

구분	매우 높다	높다	보통이다	낮다	매우 낮다	합계
8번	7 (23%)	18 (58%)	6 (19%)	0 (0%)	0 (0%)	31 (100%)

이상의 결과를 종합해 볼 때 현행 설계VE 준비단계 업무는 그 중요성에 비해 업무 효율이 낮은 것으로 나타났다. 이에 설문 응답자를 대상으로 면담을 통하여 그 원인을 파악한 결과 팀원 간의 협력체계 부족과 정보수집의 문제점을 지적하였다. 따라서 대부분의 전문가들이 이상의 문제점을 해결할 수 있는 체계적 분석방법이 요구된다고 응답하였다.

4.3 분석단계 설문조사 결과 분석

설문은 8개 문항으로 구성하였고 그 내용은 표 9와 같다.

표 9. 설계VE 분석단계에 대한 설문조사 내용

구분	설문조사 내용
1번	준비단계에 수집된 정보들이 분석단계에 효과적으로 반영되고 있는가?
2번	현행 기능정의 방법이 효과적인가?
3번	기능정의 결과가 효과적으로 아이디어 고안에 적용되고 있는가?
4번	현행 적용되는 아이디어 창출방법(브레인스토밍 등)이 효과적이라고 생각하는가?
5번	아이디어 창출의 중요도는 어느 정도라고 생각하는가?

구분	설문조사 내용
6번	아이디어 창출에 소요되는 시간은 어느 정도라고 생각하는가?
7번	아이디어 창출을 효과적으로 수행할 수 있는 체계적 분석방법이 요구된다고 생각하는가?
8번	창출된 아이디어에 대한 평가가 효과적으로 이루어지고 있는가?

이상의 질문에 대한 응답결과는 다음과 같이 나타났다.

(1) 준비단계에 수집된 정보들은 어느 정도 분석단계에 반영되는 것으로 나타났다.

구분	매우 그렇다	그렇다	보통이다	그렇지 않다	전혀 그렇지 않다	합계
1번	2 (6%)	7 (23%)	17 (55%)	5 (16%)	0 (0%)	31 (100%)

(2) 현행 기능정의 방법은 효율성이 그리 높지 않은 것으로 나타났다.

구분	매우 그렇다	그렇다	보통이다	그렇지 않다	전혀 그렇지 않다	합계
2번	1 (3%)	2 (6%)	14 (45%)	13 (42%)	1 (3%)	31 (100%)

(3) 기능정의 결과가 아이디어 고안에 효과적으로 반영되지 않는 것으로 나타났다.

구분	매우 그렇다	그렇다	보통이다	그렇지 않다	전혀 그렇지 않다	합계
3번	0 (0%)	2 (6%)	18 (58%)	10 (32%)	1 (3%)	31 (100%)

(4) 현행 사용되는 브레인스토밍을 비롯한 아이디어 창출 방법은 효율성이 높지 않은 것으로 나타났다.

구분	매우 그렇다	그렇다	보통이다	그렇지 않다	전혀 그렇지 않다	합계
4번	0 (0%)	2 (6%)	16 (52%)	13 (42%)	0 (0%)	31 (100%)

(5) 아이디어 창출 업무의 중요도는 상당히 높은 것으로 나타났다.

구분	매우 높다	높다	보통이다	낮다	매우 낮다	합계
5번	7 (23%)	22 (71%)	2 (6%)	0 (0%)	0 (0%)	31 (100%)

(6) 아이디어 창출 업무에는 어느 정도 긴 시간이 소요되는 것으로 나타났다.

구분	매우 길다	길다	보통이다	짧다	매우 짧다	합계
6번	3 (10%)	15 (48%)	8 (26%)	3 (10%)	2 (6%)	31 (100%)

(7) 아이디어 창출을 효과적으로 수행할 수 있는 체계적 방법이 높게 요구되는 것으로 나타났다.

구분	매우 그렇다	그렇다	보통이다	그렇지 않다	전혀 그렇지 않다	합계
7번	10 (32%)	15 (48%)	4 (13%)	2 (6%)	0 (0%)	31 (100%)

(8) 창출된 아이디어에 대한 평가 업무는 어느 정도 효과적으로 시행되는 것으로 나타났다.

구분	매우 그렇다	그렇다	보통이다	그렇지 않다	전혀 그렇지 않다	합계
8번	5 (16%)	15 (48%)	6 (19%)	5 (16%)	0 (0%)	31 (100%)

이상의 내용을 종합해 볼 때 현행 설계VE 분석단계는 기능분석이나 아이디어 창출 업무의 효율성이 낮은 것으로 나타났다. 이에 설문 응답자를 대상으로 면담을 통하여 그 원인을 파악한 결과 선행단계인 준비단계 업무결과와 분석단계 업무간의 연계성 부족에 그 원인이 있다고 지적하였다. 따라서 준비단계의 분석 결과를 아이디어 창출 업무로 체계적으로 연계시킬 수 있는 새로운 방법이 요구되는 것으로 나타났다.

표 10. 설문조사 결과 도출된 중점 관리 요인

구분	준비단계 업무 문제점 및 관리 요인
준비단계	1 팀 구성에 관한 문제점 → 능동적이고 적극적 사고를 가지고 있는 전문가를 골고루 배치하는 것이 요구됨
	2 발주자 요구사항 측정의 문제점 → 설계VE 방향을 명확하게 설정해 줄 수 있는 새로운 방법이 요구됨
	3 정보수집 과정상의 문제점 → 요구정보를 스크린한 후 수집하는 것이 요구됨
	4 준비단계 업무로서 역할 부족 → 전체 설계VE 업무의 방향 설정을 위한 체계적 분석방법이 요구됨
분석단계	1 기능분석 방법의 문제점 → 준비단계에서의 명확한 방향 제시가 요구됨
	2 FAST 다이어그램 작성상의 문제점 → VE 대상에 대한 명확한 이해를 통한 논리관계를 규명하는 것이 요구됨
	3 아이디어 창출의 문제점 → 아이디어 창출 업무를 체계적으로 접근할 수 있는 새로운 방법이 요구됨
	4 아이디어 평가의 문제점 → 프로젝트 특성에 맞는 평가항목별 점수 부여 기준의 정립이 요구됨

5. 업무 효율 최적화 방안 수립

본 장에서는 사례분석 및 전문가 설문조사를 통해 나타난 준비 및 분석 단계 문제점 및 중점 관리 요인을 체계적으로 관리할 수 있는 수행절차를 수립하고자 한다.

표 10. 설계VE 단계별 업무 최적화 방안

구분	업무 최적화 방안
준비단계	1) 측정된 요구사항과 후속 업무와의 연계성 증대 2) 프로젝트에 대한 다각적 분석을 통한 이해도 증진 3) 팀 구성원간 명확한 역할분담 4) 프로젝트 특성에 따른 체계적 정보수집 5) 팀 구성원간 인간관계 증진
분석단계	1) 기능정의 과정에서의 사고의 다변화 2) FAST 다이어그램 작성 효율화 3) 아이디어 창출 업무의 효율화

5.1 준비단계 업무 최적화 방안

1) 측정된 요구사항과 후속 업무와의 연계성 증대

기존의 설문을 통한 품질모델만으로는 발주자 및 사용자의 요구사항을 정확하게 반영하기가 어렵기 때문에 도출된 요구사항을 후속 업무에 효과적으로 연계시킬 수 있는 방법을 개발하여 업무 효율을 증대시키는 것이다.

2) 프로젝트에 대한 다각적 분석을 통한 이해도 증진

설계VE는 각 부분의 전문가가 모여 해당 영역의 대안을 창출한다. 따라서 전문적 견해와 경험으로 각 부분의 우수한 개선안을 도출하지만 중요한 것은 해당 프로젝트에 대한 정확한 인식이 기반이 되어야 한다는 것이다. 이에 설계VE 초기 업무단계에서 충분한 시간을 가지고 기본설계안을 만든 설계자와의 미팅, 현장 방문을 통한 입지적 특성 분석, 사업성타당성분석 보고서 입수를 통한 프로젝트 특성 파악이 요구된다.

3) 팀 구성원간 명확한 역할분담

설계VE 업무는 능력이 뛰어난 소수의 사람에 의해서 이루어지는 것이 아니다. 따라서 설계VE 업무에 참가하는 각 분야 전문가들 간의 명확한 역할 분담과 협력 분석이 요구된다. 하지만 현행은 이러한 역할 분담이 불명확하여 특정 팀원에 대한 의존도가 높아 결과의 신뢰성이 저하되고 있다. 따라서 팀 구성을 한 후 1~2시간 정도의 자기소개 및 토의 과정을 거쳐 자신의 특기 분야와 요구하는 역할을 협의하는 것이다.

4) 프로젝트 특성에 따른 체계적 정보수집

건설 프로젝트는 유형에 따라 고유한 특성이 있으므로 그에 대한 다각적 이해가 요구된다. 따라서 해당 프로젝트와 관련된 다양한 정보의 수집이 요구되므로 프로젝트를 집중적으로 분석할 수 있는 회의를 주기적으로 실시하는 것이다.

5) 팀 구성원간 인간관계 증진

설계VE 업무는 다양한 분야의 전문가들이 팀을 이루어 분석을 진행해 나간다. 하지만 현행 사례를 보면 자신의 업무영역 이외의 다른 부분에 대한 인식이 부족한 경향이 많다. 이러한 현상은 업무 결과의 신뢰성을 저하시키는 요인으로 작용되고 있다. 이상의 문제점을 해결하기 위해서는 팀 구성원간 인관관계 형성 노력이 요구된다.

5.2 분석단계 업무 최적화 방안

1) 기능정의 과정에서의 사고의 다변화

기능정의는 팀 구성원들이 아이템에 대해 다양한 사고에서 접근하는 것이 요구되지만 현행은 해당 부분의 전문적 지식에 기반을 두고 접근하여 그 틀 속에서만 움직이는 한계가 있다. 그리고 준비단계 업무결과와 연계가 부족하여 목적과는 다른 결과를 발생시키고 있다. 이는 기능분석 결과가 창조단계와 연계된다는 점을 감안해 볼 때 발주자가 요구하는 우수한 대안을 창출하는데 한계점으로 작용되고 있다. 이상의 문제점을 해결하기 위해서는 기능정의 과정을 VE에서 추구하는 목적 즉, 발주자 요구사항과 연계할 수 있는 방법을 개발하는 것이 요구된다.

2) FAST 다이어그램 작성 효율화

FAST 다이어그램은 기능정의 및 분류를 통해 도출된 내용들을 도식화하여 한눈에 알아볼 수 있도록 나타낸 것이다. 따라서 1차 기능과 2차 기능, 동시 발생 기능의 관계가 명확하게 규정되도록 나타나야 한다. 하지만 현행은 기능분석 결과를 도식화하는 것이 아니라 FAST 다이어그램 작성을 위해 기능 분석된 내용들을 맞추는 형태로 진행되고 있다. 따라서 기능분석 결과를 즉각적으로 FAST 다이어그램으로 표현하면서 진행하는 것이 효과적일 것이다.

3) 아이디어 창출 업무의 효율화

현행 아이디어 창출 업무에서는 브레인스토밍 방법을 활용하고 있다. 브레인스토밍의 4가지 원칙은 자유분방, 대량발언, 수정발언, 비평금지이지만 아이디어를 창출 과정을 보면 이러한 부분들이 지켜지지 못하고 있다. 그리고 팀 구성원들이 각 분야

전문가들로 구성되어 있어 자신의 분야에만 관심을 가지고 접근하고 있다. 이는 협력 관계를 단절시키고 또한 독창적이지 못하고 전문적 지식에 한정된 아이디어만을 발생시키고 있다. 따라서 단기간에 체계적으로 접근할 수 있는 아이디어 창출 방법의 도입이 요구된다.

5.3 준비 및 분석단계 업무 연계성 증대 방안

설계VE 준비 및 분석단계 업무의 효율을 최적화하기 위해서는 기존의 단절되는 업무 흐름에서 유기적 연계성을 확보하는 것이 요구된다. 따라서 준비단계 결과가 분석단계에 체계적으로 반영 가능하도록 하여야 한다.

1) 준비단계에서 설계VE 업무의 명확한 방향 설정

발주자 요구사항의 체계적 반영을 통한 설계VE 목표 설정과 업무 가이드라인을 제공하는 것이 요구된다.

2) 아이디어 창출과 연계성 강화

현행 설계VE 업무의 심각한 문제점 중 하나가 기능분석 내용과 아이디어 창출의 연계성이 부족하다는 것이다. 그 원인은 설계VE의 명확한 목표 설정이 되지 않은 상태에서 기능분석 업무가 수행되기 때문이다. 이러한 현상은 기능분석 결과가 아이디어 창출에 반영되지 않고 새로이 작업을 실시하는 결과를 발생시키고 있다. 따라서 발주자 및 사용자 요구사항에 대한 기술적 기능 및 우선순위를 설정하는 작업을 실시하는 것이 요구된다.

5.4 업무 효율 최적화를 위한 절차 제안

본 절에서 앞서 제시한 방안을 체계적으로 반영하여 실무적으로 접근할 수 있는 업무 절차를 제안하고자 한다. 이는 현행 설계VE의 문제점을 해결하고 기법 적용의 효율화를 위해서는 설계VE 목표와 명확한 업무 방향 설정이 요구된다는 것에 착안한 것이다.

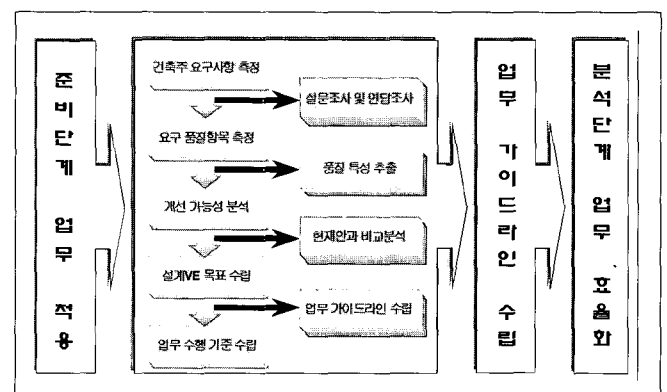


그림 7. 업무 효율 최적화를 위한 절차 제안

이상의 절차를 준비단계 업무에 적용한다면 업무 수행기준의 명확한 수립을 가능하게 할 것이다. 따라서 분석단계의 가이드 라인 수립을 가능하게 함으로써 기능정의, FAST 다이어그램 작성, 아이디어 창출의 연계성을 증대시켜 원활한 업무 수행을 지원할 것으로 판단된다.

6. 결론

본 연구에서는 현행 설계VE 업무 진행과정상의 문제점을 사례 및 전문가 설문조사 결과를 분석하여 설계VE 업무의 중점 관리 요인을 제시하였다. 먼저 준비단계의 경우는 팀 구성, 발주자 요구사항 측정, 정보 수집 등 다양한 부분에서 문제가 있는 것으로 나타났다. 따라서 설계VE의 명확한 방향과 지침을 제공해 주어야 하는 본연의 역할을 수행하지 못하는 것으로 분석되었다. 다음으로 분석단계의 경우는 기능분석, 아이디어 창출 업무에 문제가 많은 것으로 나타났다. 따라서 설계VE 업무의 효율성이 그리 높지 않은 것으로 분석되었다.

그리고 이상의 도출된 중점 관리 요인을 효과적으로 해결하고 업무 효율을 최적화할 수 있는 방안 및 절차를 제안하였다. 제안된 내용을 체계적으로 반영하여 설계VE를 수행한다면 업무 효율을 증진시킬 수 있을 것으로 판단된다.

참고문헌

1. 건설교통부 기술안전국 건설환경과 (2005), “건설교통부 보도자료(MOCT News Release).”

2. 김문한 외 (1999), 건설경영공학, 기문당.
 3. 민경석 (2001), 설계단계에서의 효과적 VE적용을 위한 기능정의 프로세스 모델, 연세대학교 박사학위논문.
 4. 서울시립대학교 (2000), 건설VE의 실질적 운용기법을 위한 연구, 한국건설기술연구원.
 5. 안장원 (1997), 공공공사에 대한 VE 제안 제도의 활성화 방안에 관한 연구, 중앙대학교 석사학위논문.
 6. 전재열 (2003), “건축 설계초기단계에서 VE대상선정방법 개선방안에 관한 연구”, 대한건축학회 논문집 19권 2호.
 7. 중앙대학교 (2000), 건설 VE매뉴얼 작성을 위한 연구, 한국건설기술연구원.
 8. 최석인 (2001), 건설 VE 프로젝트에서 효과적인 FAST적용 방안 및 FAST 작성 전산모델, 중앙대학교 박사학위논문.
 9. 현창택 (1986), “VE에 의한 시공기술”, 대한건축학회지 30권 2호.
 10. 현창택 (2001), 건설 VE, 한국기술사회, 통합교재 2001 제4권.
 11. Brais R., Norton & W. C., and McElligott(1995), Value Management in Construction, MacMillan.
 12. Dell'Isola, Alphonse J.(1997), Value Engineering : Practical Application for Design, Construction, Maintenance and Operation, R.S.Means Company Inc.

논문제출일: 2005.09.23
 심사완료일: 2005.11.28

Abstract

Recently the role and the importance of design value engineering is expected to be high, so research is needed for its effective accomplishment. But in domestic arena, the introduction of the history of design value engineering is too short and insufficient in act of research. Therefore in this research we have suggest the standard for the effective accomplishment of design value engineering work.

The way is the abstraction many causes. firstly, we analyzed the team project case of value engineering professional instruction. second, we analyzed the cause of problem produced in accomplishment process of design value engineering work through research for the professional field.

So from the base of the analyzed content, we have suggest main control factor for the effectiveness of design value engineering work and the following scheme and process of work efficiency optimization.

Keywords : Design Value Engineering, Issue Cause, Case Study, Survey, Main Control Factors