

턴키 및 대안입찰사업의 설계VE 성과분석

An Implementation Analysis of Design VE to Turn-key and Alternative Project

김기한^{*} 이현석^{**} 임희동^{***} 김병수^{***}
Kim, Ki-Han Lee, Hyun-Suk Lim, Hee-Dong Kim, Byung-Soo

요약

건설시설물의 기능향상과 경제성을 제고하기 위하여 도입된 설계VE제도는 2005년 12월부터 100억 이상 건설공사에 확대 적용되고 있다. 그러나 VE가 형식적이고 결과 중심적으로 실시되고 있어 VE를 통한 가치창출의 극대화라는 VE본연의 목적을 달성하지 못하고 있는 실정이다. 본 연구에서는 그동안 국내에서 실시된 턴키 및 대안입찰사업의 설계VE 사례를 통하여 설계VE의 성과를 분석하고 개선방안을 제시하고자 한다.

키워드: 설계VE, 가치창출, VE사례, 성과분석

1. 서 론

1.1 연구의 배경 및 목적

국내 건설공사의 설계VE(Value Engineering)제도는 2005년 12월에 100억 이상 건설공사에 ‘설계의 경제성 검토’가 확대 적용됨으로서 보다 향상된 기능을 가진 시설물을 경제적으로 건설할 수 있는 기반을 설계단계에서 마련하였다. 시설물의 가치는 기능과 비용의 상관관계로서 표현되는 것으로서 설계VE는 시설물 사용자에게 최고의 가치를 제공하기 위해 도입되었다고 할 수 있다.

그러나 국내 건설사업에서 실시하고 있는 설계VE는 VE의 기본이론과 절차를 도와서한 채 실시되고 있으며 설계평가시 프리젠테이션(Presentation)을 위한 형식적, 결과중심적으로 실시됨으로써 VE를 통한 가치창출의 극대화라는 VE본연의 목적을 달성하지 못하고 있는 실정이다.

본 연구에서는 그동안 국내에서 실시된 턴키 및 대안입찰사업의 설계VE 사례를 통하여 설계VE의 성과를 분석하고 향후 개선방안을 제시하고자 한다.

1.2 연구의 범위 및 방법

가치공학(Value Engineering)은 크게 설계단계에서의 설계VE와 시공단계에서의 시공VE로 나눈다. 본 연구는 토목공사의 설계VE를 대상으로 하며 현재 실시되고 있는 턴키 및 대안입찰의 기본설계에 대한 VE사례를 중심으로 가

치향상의 유형을 VE이론의 대표적인 4가지 유형으로 분류하여 통계적기법으로 분석하였으며 VE성과분석을 위하여 가치향상의 유형별 분석과 원안에 대한 대안의 비용절감율 분석을 실시하였다.

국내 VE성과가 만족한 수준인지에 대한 평가는 건설교통부의 예산절감률 10% 목표를 기준으로 설계VE의 도입 목적에 부합하는지를 판단의 근거로 삼았다. 본 연구의 연구대상사례가 매우 제한적이므로 연구결과를 일반화하기에 무리는 있지만 국내 건설산업의 설계VE 실시현황을 시사하는 충분한 의미가 있다고 사료된다.

2. 예비적 고찰

2.1 VE의 목적 및 필요성

2.1.1 VE의 목적

VE가 목표로 하는 것은 ‘Maximum Value for Money’이다. 이것은 제품의 각 제조과정이나 건설사업의 각 실시단계에서 전문지식을 활용하여 계획-설계-시공방법을 재검토하고 대안을 발견하며 그것을 도입함으로써 비용투자효과 즉 가치를 최대한으로 높이자는 것이다. 비용가치를 높이는 방법으로는 일정한 비용으로 최대의 기능을 산출하는 방법과 소정의 기능을 얻기 위하여 비용을 최소로 하는 방법이 있다. 공공사업에서는 통상 기능의 설정이 사업의 전제조건이 되기 때문에 대부분의 경우 VE의 목적은 비용을 최소화 하는 것이다.

건설사업 가운데 공공 토목공사의 시설은 일반적으로 운전경비는 근소하고 계획 및 설계에 관한 상세한 기준이 정해져 있기 때문에 동일목적의 시설물일 경우에는 계획-설

* 학생회원, 상주대학교 대학원, 석사과정, han3105@daum.net

** 학생회원, 상주대학교 대학원, 석사과정, ldd2000@daum.net

*** 학생회원, 상주대학교 대학원, 석사과정, soulkiss1@daum.net

**** 일반회원, 상주대학교 토목공학과 조교수, 기술사, 공학박사, bskim@sangju.ac.kr

제방법의 변경만으로는 유지관리비의 대폭적인 절감이 어려운 경우가 대부분이며 LCC(Life Cycle Cost)의 절감에 있어서도 실무적으로는 건설공사비용의 최소화가 VE의 직접적인 목적으로 간주되는 경우가 많다. 그러나 최근 LCC에 대한 관심이 증대되면서 VE의 주된 목적은 시설물의 초기건설비용을 비롯한 운영비, 유지관리비의 합계 즉, 생애주기기간동안의 비용을 최소화 하는 것으로 옮겨가고 있다고 볼 수 있다.

2.1.2 VE의 필요성

설계자에 의한 설계는 완전해야 하고 따라서 적절한 설계자에 의하여 계획 혹은 설계된 프로젝트에서는 VE가 원칙적으로 필요 없는 것이라는 논의가 있다. 그러나 보다 좋은 설계를 목표로 하기 위해서는 설계자가 최선을 다해 설계를 하여도 여전히 개선의 여지가 있다는 점을 전제로 하여 대응조치를 취해야 한다. 그 하나의 유효수단으로서 제3자에 의한 재평가를 통해 보다 경제적인 해결책을 발견하려고 하는 VE의 필요성이 폭넓게 인식되고 있다.

설계자의 설계에 개선의 여지가 생기는 주된 원인에는 과거에 성공한 사례 또는 타인이 정한 표준을 반복하여 사용함으로서 전통이나 표준설계를 고수하려고 하는 형식에 얹매인 사고방식, 새로운 시도로 실패를 자초하고 자신의 신용을 떨어뜨리는 것을 최대한 회피하려고 하는 신용유지를 위한 보수적 자세, 타인의 조언을 받아들이는 것이 자신의 능력이 없는 것을 나타내는 것이라고 생각하는 오해, 지침서, 제 규정 등에 기술된 설계기준 등과 같은 요건에의 과도한 고수 그리고 비용을 무시한 완전설계, 사실에 의하지 않고 자신의 믿음에 근거하여 판단을 내리는 선의의 과신과 같은 것이다.

2.2 설계VE의 정의

VE는 설계VE와 공사VE로 구분할 수 있는데 계획 및 설계단계에서의 VE를 설계VE라 하고, 시공단계에서의 VE를 공사VE라고 한다. 계획 및 기본설계, 실시설계단계에서의 설계VE는 ‘발주자가 계획이나 설계에 관여하지 않은 인원들로 구성하는 VE팀을 편성해서 프로젝트의 LCC의 절감을 도모하기 위해 원래의 계획이나 설계를 재검토하여 대안을 작성하는 것’이다. 이러한 단계에서의 VE활동을 총괄적으로 설계VE로 불린다. 설계VE와 공사VE의 구분은 그림 1과 같다.

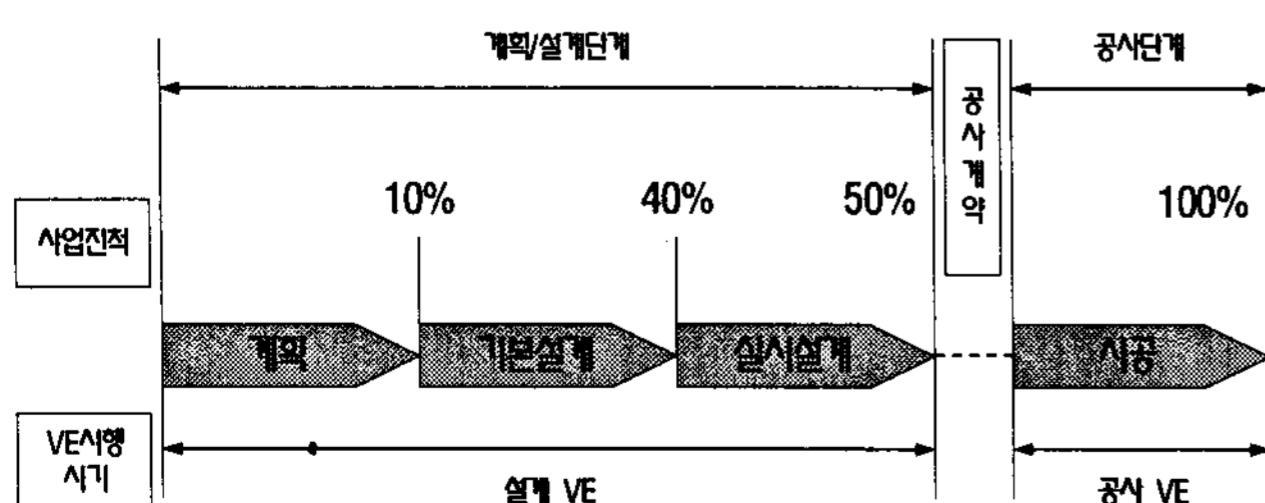


그림 1. 건설사업의 프로세스와 VE 실시시기

가치에 대한 지수는 다음과 같이 기능과 원가의 비로 나타낼 수 있으며 표 1과 같이 기능을 향상시키거나 비용을 낮춤으로서 가치향상을 꾀하는 방법을 유형별로 구분할 수 있다. 즉, 기능과 비용의 관계에 따라 가치혁신형, 기능향상형, 기능강조형, 비용절감형 등으로 표현한다.

$$V(\text{Value Index}) = \frac{F(\text{Function})}{C(\text{Cost})}$$

여기서 V : 가치지수

F : 발주자가 요구하는 시설물의 성능.

C : 생애비용(LCC)

표 1. 가치향상의 유형

가치향상 유형	설명
가치혁신형	비용을 최소화하고 기능을 최대화 4가지 가치향상 유형 중 가치 혁신형을 설계의 최우선 목표로 함
기능향상형	비용을 그대로 유지시키고 기능을 향상 비용은 다소 증가하더라도 기능을 향상
기능강조형	가치혁신형의 설계 비교안이 항상 존재하는 것 이 아니므로 비용은 다소 증가하더라도 기본기능 외에 편의성 등 발주처 및 사용자 요구사항 등의 2차 기능을 보안
비용절감형	기능은 그대로 두되 비용을 최소화하

2.3 설계VE의 추진절차

설계VE의 추진절차는 각 발주처에서 VE업무를 수행하기 위한 하나의 가이드라인이며 해당 프로젝트의 특성과 VE연구기간에 따라 세부내용의 조정이 필요하지만 그림 2와 같은 절차로 추진하는 것이 보편적이라고 할 수 있다.

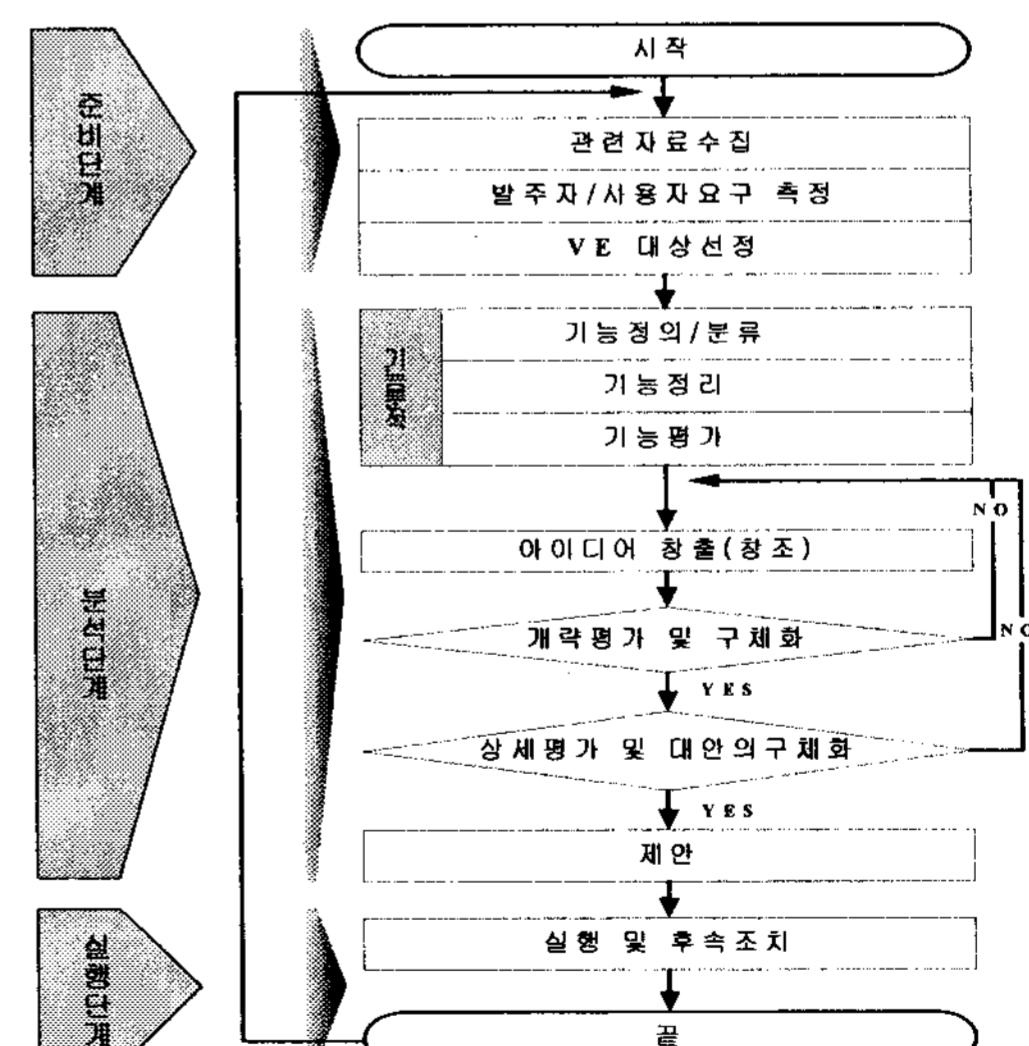


그림 2. 설계VE 수행절차

추진절차는 크게 준비단계, 분석단계, 실행단계의 3단계로 나누어 볼 수 있으며, 준비단계에서는 프로젝트 관련자료수집, 발주자 요구사항 측정, VE대상선정의 순서로 진행되며 분석단계에서는 기능분석, 아이디어(Idea) 창출, 개략

평가 및 구체화, 상세평가 및 대안의 구체화, 대안제안의 순서로 그리고 실행단계에서는 실행 및 후속조치, 피드백(Feedback)의 순서로 진행된다.

추진절차를 구체적으로 기술하면 먼저 프로젝트 관련자료 수집 후 발주자 요구사항을 측정하여 품질모델을 만들고 이 품질모델에 따라 VE대상을 선정한다. 다음으로 선정된 대상에 대한 기능을 정의하고 정리한 것을 FAST Diagram으로 표현한 후 기능평가를 수행한다. 여기서 개선하고자 하는 기능의 우선순위를 정하게 되고 정해진 기능을 만족할 수 있는 대안을 도출하여 평가함으로써 비용대비 기능의 개선정도를 반영한 가치지수를 비교하여 비교우위에 있는 대안을 최적안으로 선정한다.

3. 설계VE 성과분석

3.1 설계VE 성과

VE의 성과를 분석하기 위하여 턴키 및 대안입찰의 기본 설계에 적용된 설계VE사례를 수집하였다. 수집된 자료는 2003년부터 2006년 사이에 실시된 10개 프로젝트 142개 사례로서 프로젝트의 종류는 도로공사와 항만공사이다.

사례들의 가치향상의 정도를 파악하기 위하여 가치향상의 유형을 VE이론의 대표적인 4가지 유형으로 분류하여 통계를 내본 결과 표 2와 그림 3과 같이 나타났다. 142개의 사례 중 101개 사례가 설계의 최우선 목표라 할 수 있는 가치혁신형으로서 전체의 71%를 차지한다. 즉, 비용은 낮추고 기능을 향상시킨 형태로서 VE실시의 가장 이상적인 형태라고 할 수 있다. 그 외 비용은 그대로 두고 기능만 향상시킨 기능향상형이 3%, 비용은 증가하나 기능도 향상시켜 기능에 중점을 둔 기능강조형이 25%, 기능은 그대로 두고 비용만 절감한 비용절감형이 1%로 나타났다.

표 2. 가치향상유형별 비율

가치향상 유형	사례 수	비율(%)
가치혁신형	101	71
기능향상형	5	3
기능강조형	35	25
비용절감형	1	1
합계	142	100

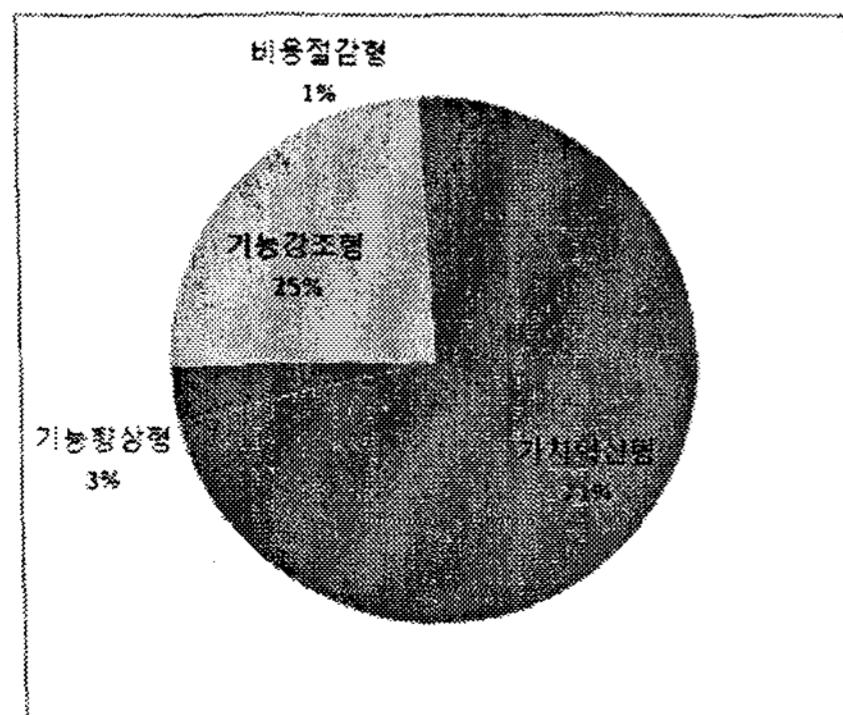


그림 3. 가치향상유형별 비율 파이차트

설계의 최우선 목표인 가치혁신형이 다른 유형보다 많은 비율을 차지하는 것은 VE의 본질에 근접했다는 것으로 보여 고무적이다. 그러나 턴키 및 대안입찰의 경우 설계평가 점수가 공사의 낙찰을 좌우한다는 점을 감안한다면 표 2의 결과가 실질적이라고 판단하기에 다소 무리가 있다.

또한 VE의 성공요소 중 ‘VE팀원이 어떻게 짜여 졌는가?’ 하는 문제를 생각해 볼 필요가 있다. VE팀원은 대부분 설계에 참여하지 않은 전문가들로 구성함으로써 설계자는 전혀 다른 각도에서 기능과 비용을 검토하여 대안을 도출하도록 하지만 VE팀원과의 인터뷰결과 본 사례의 경우 설계자에게 용역을 받은 VE전문업체에서 설계자의 요구에 따라 VE를 수행한 것으로 나타났다.

VE보고서를 살펴 본 결과 다양한 분야의 전문가들에 의한 기능분석이 누락된 채 형식적이고 결과중심적으로 VE보고서를 짜 맞추었다는 것을 확인할 수 있었으며 이것은 VE의 기본이론에 의한 VE실시가 아닌 VE프로세스(Process)에 문제가 있다는 것을 의미한다. VE성과분석을 위하여 원안에 대한 대안의 비용 절감률 분석을 실시하였다. VE성과가 만족한 수준인지에 대한 평가는 건설교통부의 예산절감률 10% 목표를 기준으로 설계VE의 도입목적에 부합하는지를 판단의 근거로 삼았다.

표 3과 그림 4는 VE사례에 대한 비용절감률을 분석한 것으로서 예산절감률 10%를 기준으로 10%이상을 절감한 사례는 전체의 36%인 51개이며 10%미만은 40%인 57개 그리고 비용증가는 24%인 34개로 나타났다. VE를 실시함으로서 공사예산을 절감하고 시설물의 기능향상을 기반으로 전체 시설물의 성능을 제고하고자 실시되고 있는 설계VE제도를 감안한다면 10%이상 절감사례가 36%에 그친 것은 아직 VE를 통한 예산절감의 효과가 미미하다는 것으로 볼 수 있으며 VE의 실시에 대한 개선의 여지가 많다는 것을 내포하고 있다는 것이다.

표 3. cost 절감율 분석

COST절감율	사례 수	비율(%)
비용증가	34	24
10% 미만	57	40
10% 이상	51	36
합계	142	100

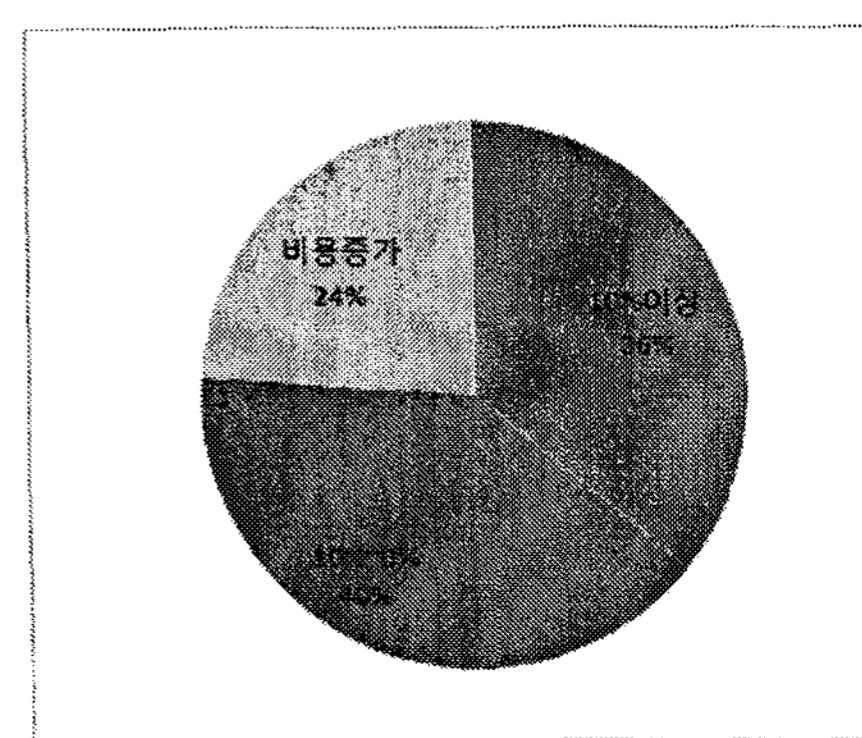


그림 4. Cost 절감율 분석차트

3.2 설계VE의 문제점 및 개선방안

설계VE 사례들에 대한 성과를 분석한 결과 VE가 형식적, 결과중심적으로 실시되고 있으며 비용절감률도 VE제도 도입의 근본취지에 부합되기에 미흡한 것으로 나타났다. 이러한 문제점을 개선하기 위해서는 설계VE가 실질적으로 실시되도록 할 필요가 있다.

그 방안으로 먼저 턴키 및 대안입찰사업의 설계평가시 VE평가의 질을 향상시킬 필요가 있다. VE의 기본이론에 충실한 VE절차를 바탕으로 VE를 평가하도록 하고 이를 위하여 설계평가에 VE전문가를 참여시켜야 할 것이다. 이렇게 함으로써 현재 기능분석 부분이 형식적으로 실시되고 대안의 도출이 결과중심적으로 되고 있는 문제점을 다소 해소할 수 있을 것이라 판단된다. 또한 비용절감률 문제도 프로젝트 전체를 대상으로 예산절감률을 설계평가시 반영하는 방식으로 하되 10%를 기준으로 설정해 놓고 초과 절감의 경우 일정기준 이상으로 절감하면 인센티브를 부여하는 것도 한 방법이 될 것이다.

4. 결론

설계VE제도가 보다 향상된 기능을 가진 시설물을 경제적으로 건설할 수 있는 기반을 마련하기 위해 도입되었지만 설계VE의 성과를 분석한 결과 VE가 형식적, 결과중심적으로 실시되고 있다는 점과 비용절감률도 VE제도 도입의 근본취지에 부합되기에 미흡한 것으로 나타났다. 이를 해결하기 위해 본 연구에서 제시한 개선방안은 설계평가시 VE전문가의 참여와 예산절감률의 평가와 더불어 인센티브 제도의 도입이다. 본 연구의 결과를 바탕으로 VE제도를 개선한다면 설계VE도입의 목적을 달성하는데 기여할 것이라고 사료된다. 다만 본 연구의 자료수집의 한계로 분석되지 못한 설계VE 절차상의 구체적인 부분과 프로젝트 전체에 대한 비용절감의 정도는 향후 추가적인 연구가 더 필요하다.

참고문헌

1. 김상범 외, “설계VE프로세스와 성과분석 연구”, 대한토목학회, 제24권 제5D호, 2004, pp. 749-757

Abstract

Design VE system in order to promote the economical efficiency and the functional elevation of construction facilities apply to conatruction over 10 billion from december 2005. But it don't achieve purpose of VE original to maximization of value creation through VE because VE perform formal and result center. This study suggests some idea and analyse implementation of design VE through design VE case of turnkey and alternative project performed in domestic.

Keywords : Design VE, Value Creation, VE Case, implementation Analysis