서울시 공공공사의 공사비 절감을 위한 설계VE 체계화 방안 연구

이 상 근*

A Study on the Systematization Schemes of the Design VE for Cost Reduction of Public Constructions of Seoul

Sang-Keun Lee*

요약 : 본 연구는 최근 국내외 공공공사의 예산절감 차원에서 높은 관심과 탁월한 성과를 내고 있는 설계VE(Value Engineering; 가치공학)를 서울시 공공공사에 효과적으로 접목시키기 위한 것이다. 설계VE란 최소의 생애주기비용(Life Cycle Cost; LCC)으로 대상시설물의 필요한 기능(또는 가치)을 확보하기 위하여 설계내용에 대한 경제성 및 현장 적용의 타당성을 기능별, 대안별로 검토하는 조직적이며 체계적인 프로세스이다. 이를 위하여 본 연구는 설계VE의 기본 개념과 수행절차 및 활용기법을 소개하고 미 연방도로관리청(FHWA)과 우리나라 건설교통부의 설계VE 실시결과와 한국도로공사의 민간투자사업에 대한 실시사례를 분석하여 설계VE의 경제적 효과를 검증하였다. 이에 반해 현재 설계VE가 정착하지 못하고 있는 서울시 공공공사의 설계VE 실태 및 문제점을 제시하고 그 원인을 규명하여 서울시 공공공사에 적합한 설계VE 체계화 방안을 제시하였다. 설계VE 체계화 방안은 설계VE 수행시스템, 설계VE 수행프로세스, 설계VE 참여자별 책임업무, 설계VE 환경조성으로 분류하여 서울시 공공공사를 중심으로 제시하였다.

주제어 : 설계VE, 생애주기비용, 서울시, 공공공사, 공사비 절감

ABSTRACT : The purpose of this study is to effectively combine the design value engineering(VE) to the public constructions of Seoul which has recently obtained the excellent results for a construction cost reduction with a growing interest on domestic and foreign public constructions. The design VE is a systematic process to examine the economical efficiency and the site application feasibility of a design contents according to their functions and alternatives in order to establish the needed function(or value) of the objective facilities on the minimum life cycle cost(LCC). To apply the design VE to public constructions of Seoul, this paper, firstly, introduced a basic concept, a performing procedure and applicable techniques of the design VE, and then verified the excellent economical efficiency through analyzing the some results and cases of design VE conducted by the U.S Department of Transportation Federal Highway Administration (FHWA) and the Ministry of Construction and Transportation of Korea, and by Korea Highway Corporation for the private investment businesses. While the reason and present condition why the design VE is not firmly established on public constructions of Seoul are looked into, and on the basis of this, the systematization schemes of the design VE were suggested. Those are composed of the conducting system and process, the assigned businesses of

* 서울특별시의회사무처 건설전문위원실 입법조사관 (Legislative Researcher, Construction Expert Adviser Room, Seoul Metropolitan Council Secretariat)

participants, and the environment formation of the design VE on public constructions of Seoul.

Key Words : design value engineering, life cycle cost, Seoul, public constructions, construction cost reduction

Ⅰ. 서론

1. 연구의 배경 및 목적

정부나 지방자치단체가 발주하는 크고 작은 수많은 건설공사에 있어서 공사의 질은 높이면서 건설공사비를 절감시키고자 하는 노력은 한정된 예산으로 최대효과의 공사 목적물을 만들어내야 하는 해당 발주자로서는 가장 중요한 필수요건이다. 그러나 제도적 절차에 따른 발주자의 예산절감 노력에도 불구하고 최종 채택된 기본 및 실시설계가 경제성 있는 최적설계(optimum design)라고 그 누구도 장담할 수 없다는 사실을 간과해선 안 될 것이다. 이는 발주자의 전문적 한계와 일회성 설계심의의 단순검토, 틀에 박힌 발주절차 등에서 미루어 짐작할 수 있는 것이며, 따라서 발주자는 최적설계에 가장 근접하는 경제적인 설계를 이끌어 내기 위하여 보다 발전된 설계검토 기법을 꾸준히 찾아내고 이를 적용 또는 응용하는 노력이 필요하다.

이러한 차원에서 정부가 2000년 3월 '공공사업 효율화 대책'의 일환으로 도입한 「건설기술관리법 시행령」 제38조의 13(설계의 경제성등 검토)의 설계VE(Value Engineering, 가치공학) 검토제도는 경제적인 최적설계에 근접하도록 하는 데 있어서 가장 선진화된 검토기법이다. 실제로 정부나 한국도로공사 등 대형사업을 발주하는 공공기관의 경우 설계VE를 통한 예산절감 실적은 매년 큰 폭으로 증가하는 추세이며, 한국건설기술연구원 외 2개 기관(2004)이 시행한 "공공 건설사업 성과 측정 및 지표개발"에 따르면 정부의 설계VE로 인한 예산절감액이 2004년 전반기에만 7,190억원에 이르고, 한국도로공사(2004)의 경우 2004년 한 해 동안 설계VE를 통해 586억원[1], 2003년 이후 민간투자사업에 대해 평균 13.6%의 사업비 절감을 이룬 것으로 나타났다.

정부의 이러한 노력에도 불구하고 서울시의 경우는 아직까지 공공공사 발주에 있어서 설계VE 비용을 별도 책정하여 실질적인 설계VE를 실시한 사례가 거의 전무한 형편이며, 설계VE 수행을 위한 조직체계 역시 제대로 갖추지 못한 상태이다. 따라서 본 연구는 최근 관심이 고조되고 있는 설계VE의 실질적이고도 체계적인 수행이 서울시 공공공사의 예산절감 차원에서 너무나 중요하다는 사실을 인식하고 국내외 성공사례를 중심으로 그 효과를 분석한 후 서울시의 현안 문제점을 파악하고 서울시의 현 상황에 적합한 현실성 있는 설

1) 2005. 5. 9일자 한국도로공사 보도자료에서 인용함.

계VE 체계화 방안을 제안하는 데 그 목적이 있다.

2. 연구범위 및 방법

설계의 경제성 검토 기법 중 하나로 최근 국내외 공공공사의 예산절감 차원에서 높은 관심과 뚜렷한 가시적 성과를 내고 있는 설계VE를 서울시 공공공사에 효과적으로 접목시키기 위해, 본 연구는 먼저 설계VE와 관련한 현행 제도와 연구논문, 기술기사 등을 통해 설계VE의 기본 이론을 고찰하였고, 미 FHWA(연방도로청)와 건설교통부 및 한국도로공사 등의 국내외 설계VE 성공사례를 중심으로 예산절감 효과를 분석한 후 서울시의 현 실태 파악과 더불어 서울시에 적합한 설계VE 체계화 방안을 제시하는 순서로 연구를 수행하였다.

Ⅱ. 건설공사의 설계VE

1. 설계VE 개념

일반적으로 건설업에 종사하는 대부분의 사람들은 설계VE를 단순히 원가절감의 수단으로 인식하거나 설계자가 설계과정에서 수행하는 일상적인 설계대안 검토 정도로 잘못 인식하는 경우가 많다. 그러나 분명한 것은 설계VE의 결과가 항상 원가절감의 효과를 가져오는 건 사실이지만 여타의 원가절감기법들과는 그 수행절차와 효과 면에서 상당히 다르다는 것이다.

현재 국내 공공공사의 경우 「건설기술관리법 시행령」 제38조의 13에 명시된 '설계의 경제성 검토'가 설계VE와 동일한 의미로 쓰이고 있다. 한마디로 설계VE란 '최소의 생애주기비용(Life Cycle Cost; LCC)으로 대상시설물의 필요한 기능(또는 가치)을 확보하기 위하여 설계내용에 대한 경제성 및 현장 적용의 타당성을 기능별, 대안별로 검토하는 조직적이며 체계적인 프로세스(systematic process)'를 말한다.

2. 설계VE 추진방향

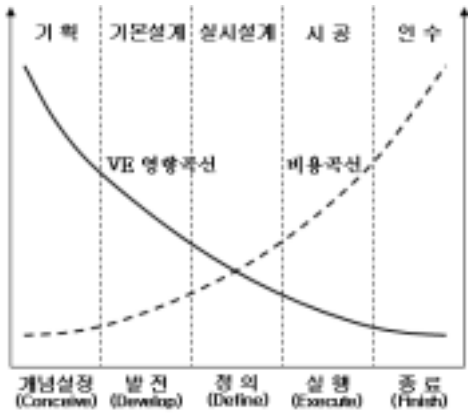
설계VE는 사업의 예산 내에서 최대의 생애주기가치(Life Cycle Value)를 얻고자 하는 것으로 이것은 향상된 기능(Function), 확장성(Expandability), 유지관리성(Maintainability), 생애주기비용(Life Cycle Cost)의 절감뿐만 아니라 미적인 요소까지 포함한다. 또한, VE 활동을 통해 요구되는 성능 및 핵심기능이 축소 또는 감소를 통한 단순한 비용절감(Cost Cutting)의 수단으로 이용되어서는 안되며 VE는 요구되는 기능충족에 소요되는 불필요한 비용을 파악하여 제거하는 수단으로 활용되어야 한다.

설계VE의 성패는 승인된 VE 제안을 얼마나 효율적으로 설계에 반영하느냐에 달려있다. 특히 VE 제안사항 반영은 관련부서, 설계자, 등에 따라 첨예하게 대립될 수 있는 사항이므로 관련부서, 설계자는 VE제안의 효율적인 실행을 위해 긍정적인 자세를 보여야 함을 주지해야 한다.

3. 설계VE 적용시기 및 범위

1) 설계VE 적용시기

<그림 1>[2]에서와 같이 일반적으로 VE가 적용되는 시기에 따라 비용절감 가능성 및 제안의 적용가능성이 영향을 받는다. 프로젝트 초기단계일수록 내용이 확정되어 있지 않기 때문에 참신한 대체안이 나올 가능성이 높고, 제안된 대체안이 적용될 여지도 높지만, 프로젝트가 진행될수록 공정상의 제약 등으로 새로운 아이디어가 받아들일 여지는 좁아진다. 따라서 VE적용으로 인한 결과를 극대화하기 위해서는 가능한 빠른 시점에 시행되어야 한다[3].



<그림 1> 단계에 따른 VE영향곡선

건설교통부가 고시한 「설계의 경제성 등 검토에 관한 시행지침」에서는 기본설계와 실시설계에 대하여 1회 이상 하도록 규정하고 있다. 현재 한국도로공사(2003)의 경우는 고속도로공사에 대한 설계VE를 수행함에 있어 기본설계(노선대 선정단계)에서 1회와 실시설계의 경우 단계별, 즉 계획단계와 성과품단계에서 각각 1회씩 시행함으로써 총 3회를 시행하고 있다.

입찰방식별로는 설계, 시공 분리계약으로 발주되는 기타공사의 경우는 기본 및 실시설계 단계에서 시행하고, 대안입찰공사는 기본 및 실시설계단계에서 각각 VE를 실시한 후 대안설계가 낙찰된 후 최종설계에 대하여 재시행하며, 일괄입찰방식인 턴키공사는 낙찰자가 선정된 후 최종설계에 대해서만 1회 시행한다

2) 설계VE 적용 범위

일반적으로 설계VE는 토목시설물, 건설재료, 생산설비, 가설물 및 시공기계 등의 하드웨어(hardware)적인 요소와 시설물에 직·간접적으로 관계가 있는 생산수단, 시공방법, 기준시방, 공정, 운반 등에 관한 소프트웨어(software)적인 모든 것이 적용된다. 특별히 설계VE를 통해 절감효과가 크게 나타나는 사업은 민간의 기술개발이 현저한 분야, 고가 및 대규모 사업, 복합공종사업, 신규사업 및 촉박한 설계일정을 가진 사업 등으로 불필요한 비용의 절감효과가 크게 나타나는 경향이 있어 우선 검토대상이 될 가능성이 크다.

---

2) 민경석·송성진(2000), p. 652.

3) 미국 연방도로청의 산하기관(워싱턴, 버지니아, 캘리포니아 등)의 경우 전체 프로젝트 과정의 30-35%(기본설계 완료시점), 50-55%(실시설계 완료시점)에서 VE를 수행하고 때로는 예산절감 목적 외에 도로형식의 결정, 설계기본사항의 결정을 위해 계획단계에서도 VE를 활용함.

4. 설계VE 수행절차 및 활용기법

1) 설계VE 수행절차(procedure)

설계VE의 수행절차는 <그림 2>[4]와 같이 준비단계, 분석단계, 실행단계의 일련의 체계적 과정으로 이루어진다. 준비단계는 오리엔테이션 미팅, VE팀 선정 및 구성, 관련자료의 수집, 대상선정으로 구성되고, 오리엔테이션 미팅에서는 일정수립과 검토기간 및 장소, 조건 등을 정하고 필요한 각종 기술정보유형을 설정한 후 관련주체의 역할을 규정한다. VE팀 선정 및 구성단계로 넘어가면 VE팀의 규모, 팀 선정시 고려사항, 그리고 선정절차를 확립하고, 관련자료의 수집단계에서 설계정보 등 각종 정보의 수집, 프로젝트 제한사항 확립, 공사비 견적 검증, 비용모델 및 효용성 평가자료(에너지 모델, LCC모델 등)의 분석을 실시하여 설계VE 대상을 선정한다. 분석단계는 정보수집 및 기능분석을 통해 아이디어를 창출하고 창출된 아이디어에 대해 개략적인 평가를 시행하여 제시된 대안들을 구체화한 후 수립된 대안을 제시하는 단계로 우선 정보수집을 위해 발주처 경영진과 VE 관리자, 발주자의 대리인, 설계자가 담당업무별 발표를 하고 기능분석(기능정의, 정리, 평가기법)을 실시한다. 다음으로 아이디어 창출 단계를 거쳐 평가단계에서는 창출된 아이디어에 대한 개략평가를 실시하고 개발 가능한 아이디어를 선정한 후 평가절차, 평가항목, 평가기법을 결정하는 데 선정된 아이디어에 대해 발주자와 설계자의 검토를 거치도록 한다. 다음으로 대안의 구체화 단계에서 최종 대안을 개발하고 개발된 대안을 중심으로 원설계안과 대안의 비교, 대안의 장단점, 각종 공사비 영향분석, 시공 프로그램에의 영향, 생애주기비용, 추가비용 등을 포함하는 제안서를 작성하여 이를 의사결정자에게 제안 설명한다. 마지막으로 실행단계는 제시된 VE제안서 검토단계와 승인단계 그리고 후속조치 단계로 구성되며 후속조치 단계에서는 실적자료의 축적을 통해 향후 유사한 공사의 VE검토에 활용할 수 있도록 하는 것이 매우 중요하다.



<그림 2> 설계VE 수행 흐름도

4) 김대석 외(2002), p.98.

2) 설계VE 단계별 활용기법

VE의 목적은 최저의 생애주기비용으로 최상의 가치를 달성하는 것이다. 이 목적을 달성하기 위한 VE의 수단으로는 여러 전문분야의 협력과 체계적인 프로세스를 통한 기능적 검토이다. 이러한 조직적인 노력과 기능적 연구를 보다 효율적이고 효과적으로 수행하기 위해서 각종 기법들[5]이 활용된다. <표 1>은 설계VE 수행 단계별로 적용되는 국내외 운용기법들을 나타내는 것으로 반드시 모든 기법을 적용해야 할 필요는 없다. 각 단계별로 여러 가지의 운용기법이 있는 경우에는 VE 대상 시설물의 특성과 VE 활동의 성격을 고려하여 적합한 기법을 선택하여 활용할 수 있다.

III. 설계VE 실시에 따른 효과분석

1. 국내·외 대표적인 실시사례

국내외 VE 현황에 대해 살펴보면 미국은 산업전반에 걸쳐 민간주도로 활발히 실시되고 있으며 국방성 산하 기구에서도 매년 성과를 공표하여 VE를 장려하고 있다(U.S. Department of Defense, 2002). 특히 교통부 연방도로관리청(U.S Department of Transportation Federal Highway Administration : FHWA)은 1997년 3월 17일 이후부터 실시되는 2천5백만불 이상의 모든 공사에 대하여 VE제도를 의무화하고 이를 활발하게 실시하여 1997년부터 성과를 연단위로 공표하고 있으며, 1988년부터 1997년까지 10년간 VE검토에 의한 공사비 절감액은 당초 설계액의 14%인 93억 1,940만 달러에 달하는 것으로 보고되고 있다(김동오, 1998). 여기에 미육군공병단(U.S Army Corps of Engineers : COE) 등 공공기관의 실적을 포함할 경우 연간 16억달러 이상을 절감하고 있는 것으로 나타났다(강재수, 1999).

<표 1> 설계VE 수행단계별 활용기법의 용도

설계VE 단계		주요 활용기법	
준비	사용자 요구측정	품질모델	
	설계VE 대상선정	고비용 분야 선정기법, Cost to Worth 기법, 비용·성능평가기법, 복합평가표, 가중치 부여 복합평가법	
분석	정보수집(기능분석)	기능정의	명사+동사
		기능정리	발주처중심 기능정리(FAST), 기술적인 FAST
		기능평가	기능별 현재 비용배분법, 과거 자료법, FD법 & IWDM법, 경험적 기능비용산출법 등
	아이디어	브레인스토밍(개인/집단), 델파이기법, 체크리스트법 등	
	평가	GFI기법, 다변수가중분석기법, LCC 분석, 비용상세평가 등	
실행	제안서평가 및 활용	설계VE 카드	

자료 : 한국도로공사 기술심사실(2003)

5) 한국도로공사는 『고속도로공사 설계VE 매뉴얼』(2003) 부록에서 설계VE 운용기법들에 대한 상세 설명과 각 기법들의 양식을 제공하고 있음.

일본에 VE가 소개된 것은 1955년도이나 VE가 건설업에 본격적으로 도입된 것은 1968년부터이며, 1970년대에 들어와 활발한 VE활동이 시작되었다. 현재는 공사의 원가절감 기법으로 훌륭한 성과를 내고 있는 데에 그치지 않고, 연구개발과 설계분야에 파급되어 현재 건설회사중 상장회사의 54%가 VE활동 중에 있으며, 1997년도부터는 건설성에서 입찰시 응찰자로부터 VE제안을 받기 시작하고 있다. 이 VE제안 방식은 발주자가 설계도서에서 시공방법을 지정하지 않은 부분에 대하여 발주자가 제시하는 표준안에 대한 대체안을 응찰자에게 제안시키는 방법으로 상당수가 VE제안으로 낙찰된 것으로 알려져 있다(강재수, 1999).

국내에서는 민간의 일부 대규모 건설회사를 중심으로 VE로 인한 예산절감 등의 가시적 성과를 보이고 있고, 공공부문에 있어서도 「공공건설사업 효율화 종합대책」(1999)을 통해 설계VE 도입이 명문화되었다. 이후 기획예산처에서 발간한 「2000년도 총사업비 관리지침」(2000. 1)에서는 설계 대안별 경제성, 타당성 검증을 위한 VE 검토업무를 의무화하였고 「공공건설사업시행절차규정(안)」(1999. 7, 건교부 입법예고)이 폐지되면서 마련된 「건설기술관리법시행령」(2000. 3)에서 총예상금액 500억원 이상 대규모·고단도 공사에 대하여 설계의 경제성 검토(Value Engineering)를 의무화한 후 2005년 6월에 이를 개정하여 100억원 이상 공사로 확대 시행(2006. 1)하기에 이르렀다. 건설교통부는 이에 근거하여 「설계의 경제성 등 검토에 관한 시행지침」을 제정(2000. 7. 29)하여 세부시행내용을 제공하고 있고, 관련법령 개정에 따라 2005년 12월 23일 동 지침을 개정·고시하였다. 지침에 따르면 매년 1회 공공부문의 “설계의 경제성등 검토(설계VE 검토) 실시결과”를 건설교통부장관에게 보고하도록 하고 있다.

국내의 경우 공공기관 중 가장 활발한 설계VE 활동을 하고 있는 기관은 한국도로공사로, 사내 기술심사실에서 설계VE를 전담하고 있으며 1997년부터 2005년 4월까지 국고사업에 대해 총 7,393억원의 사업비를 절감한 것으로 나타났다. 또한 대한주택공사에서는 2001년에 설계VE 경진대회를 개최하여 향후 VE 수행시 참고 가능한 아이디어, VE기법 등 방대한 데이터베이스 구축을 시도하여 좋은 성과를 얻은 바 있으며 설계개선방안 도출 측면에서도 400여건의 VE 제안을 발굴하였다. 이러한 VE의 활용은 원가절감 외에 품질향상, 시공성 개선이 가능한 훌륭한 대안을 다수 확보할 수 있는 기회가 되었다. 철도청에서도 2001년 대구선(동대구~청천간) 제3공구 철도이설 노반공사와 관련하여 경부고속도로 확장 등으로 재설계된 K-2 인입선 설계 성과물에 대하여 VE를 시행하여 만족할 만한 성과를 얻은 바 있다.

1) 미국 FHWA의 VE 성과

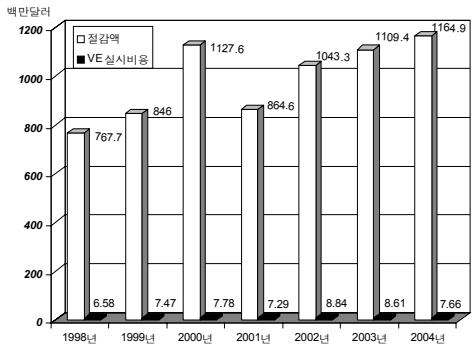
미국 FHWA의 인터넷 홈페이지(http://www.fhwa.dot.gov/ve/)를 방문하면 1997년부터 2004년까지 VE 성과 연간보고서가 게시되어 있으며 체계적으로 일목요연하게 정리되어 있기 때문에 연도별 VE 실시현황 및 성과현황을 상세히 알 수 있다. <표 2>는 이들 연간보고

서를 토대로 재구성한 것이다. 여기서 VE 시행자에 따라 사내 VE와 외주 용역에 의한 VE로 구분하고 있으며, 사내 VE는 발주자가 자체적으로 구성한 VE팀을, 외주용역 VE는 외부 용역발주에 의해 낙찰된 VE 전문용역업체를 활용한 경우다.

VE 실시 건수를 살펴보면 해를 거듭하면서 약간 줄고 있는 경향을 보이고는 있으나 이는 매년 발주되는 VE 검토대상 공사건수와 밀접한 관련을 갖기 때문에 전체 공사발주 건수를 모르는 상태에서 단순히 VE 실시 건수만 보고 경향을 판단하는 것은 무리다. 단 사내 VE 건수와 외주용역 VE 건수를 비교할 때 2003년까지만 해도 사내 VE 건수가 더 많았으나 해를 거듭할수록 사내 VE 건수는 줄고 상대적으로 외주용역에 의한 VE 건수는 점차 증가하여 2004년에는 역전된 양상을 볼 수 있다. VE 제안 건수를 보더라도 1998년만 사내 VE가 외주용역 VE보다 많았을 뿐 1999년부터는 외주용역 VE의 제안 건수가 압도적으로 많다는 사실에서 그 이유를 찾을 수 있을 것이다. 즉, VE 검토 조직이 상설화되어 있지 않은 사내 VE보다는 상설화된 전문조직을 갖추고 있는 외부용역업체를 활용한 VE가 약 2배 이상의 아이디어를 제안하고 있는 것으로 평가된다. 그리고 이렇게 제안된 아이디어들에 대한 VE 제안 채택비율을 살펴보면 평균적으로 44%의 높은 채택율을 나타내고 있어 2개의 제안 중 1개꼴로 채택되고 있음을 알 수 있다.

이처럼 VE를 통해 채택되는 대안들로 인해 발생하는 공사비 절감액은 <그림 3>에 나타나 있듯이 매년 꾸준히 증가하고 있으며, 특히 주지할 사항은 VE를 실시하기 위해 투입되는 비용에 비해 발생하는 공사비 절감액이 실로 엄청나다는 것이다. FHWA는 1998년부터 2004년까지 매년 VE 실시 비용으로 불과 연평균 774만 달러를 투입하여 연평균 9억 8,900만 달러의 공사비 절감을 창출해냈다. 이는 VE 실시 효과가 과연 어느 정도인지를 정량적으로 보여주는 아주 좋은 실례다.

<표 2>의 VE 실시 건수와 실시 비용을 토대로 사내 VE와 외주용역 VE의 건당 실시비용을 전체연도에 걸쳐 산술평균값으로 산출해 보면 사내 VE의 경우 건당 실시비용은 평균 1만 3,700달러에 비해 외주용역 VE는 약 2.3배에 해당하는 3만 1,400달러가 소요된 것으로 나타난다. 그러나, 공사비 절감액에 있어서 사내 VE의 연평균 공사비 절감액보다 외주용역의 연평균 공사비 절감액이 1.5배다. 이를 실제 절감되는 금액으로 비교하면 매우 큰 차이가 나기 때문에 외주용역 VE가 사내 VE에 비해 다소 실시비용이 크다손 치더라도 외주용역 VE로 실시하는 것이 경제성 면에서 유리함을 알 수 있다. 더욱이 <표 2>에서 가장 최근연도인 2004년의 경우 사내 VE 절감액(2억 5,220만 달러)에 비해 외주용역 VE 절감액(9억 1,270만 달러)이 4.6배에 달하고 있어 공사비 절감차원에서 외주용역 VE 실시건수를 늘려가는 것이 바람직한 방향이고 시대적 흐름임을 보여준다. 그렇다고 해서 무조건적으로 외주용역 VE를 채택해야 하는 것은 아니며 대상공사의 특성과 발주기관의 예산 등 주변 환경에 맞추어 사내 VE와 외주용역 VE 실시대상을 선정해야 할 것이다.



<그림 3> 미국 FHWA의 연도별 VE 실시비용 및 공사비 절감액

2) 국내의 VE성과

현재 지방자치단체 대부분은 공공 발주공사에 대해 설계VE를 체계적으로 실시하지 못하고 있는 형편이다. 이는 정부가 2000년도부터 설계VE를 전국 공공기관에 확대 보급하기 위하여 「건설기술관리법시행령」에 "설계의 경제성등 검토", 즉 설계VE를 시행하도록 법제화하였으나 이에 대한 홍보 미흡, 발주담당자들에 대한 VE 실무교육 부족이 원인으로 작용하였다고 볼 수 있다. 지방자치단체의 경우 VE 실무교육 부족으로 발주담당자가 설계VE를 기존에 실시하고 있는 설계심사와 동일하게 치부하는 등 설계VE에 대한 이해부족이 심각한 상태에 있다. 이처럼 발주담당자의 설계VE 이해부족은 결국 설계VE에 대한 관심부족으로 연결되어 VE가 훌륭한 설계 검토기법임에도 불구하고 제대로 뿌리를 내리지 못하는 주된 원인으로 작용하고 있다.

<표 2> FHWA(미 연방도로청)의 VE 실적

(단위 : 건, 백만달러)

구 분		1998년	1999년	2000년	2001년	2002년	2003년	2004년
VE 실시 건수	사내 VE	320	237	231	202	223	163	157
	외주용역	111	148	157	176	154	144	167
	계	431	385	388	378	377	307	324
VE 실시 비용	사내 VE	2.55	2.71	2.97	3.27	3.24	3.3	2.98
	외주용역	4.03	4.76	4.81	4.02	5.6	5.31	4.68
	계	6.58	7.47	7.78	7.29	8.84	8.61	7.66
VE 제안 건수	사내 VE	1,150	874	773	753	1,062	664	576
	외주용역	853	1,208	1,244	1,260	1,282	1,245	1,218
	계	2,003	2,082	2,017	2,013	2,344	1,909	1,794
VE 채택 건수	사내 VE	533	410	420	352	455	342	323
	외주용역	210	438	637	665	514	452	470
	계	743	848	1,057	1,017	969	794	793
VE 제안 채택 비율	사내 VE	46.4%	46.9%	54.3%	46.7%	42.8%	51.5%	56.1%
	외주용역	24.6%	36.3%	51.2%	52.8%	40.1%	36.3%	38.5%
	계	37.1%	40.7%	52.4%	50.5%	41.3%	41.5%	44.2%
절감액	사내 VE	369	284.6	764.3	344.6	324.5	394.8	252.2
	외주용역	400.7	561.4	363.3	520	718.8	714.6	912.7
	계	769.7	846	1,127.6	864.6	1,043.3	1,109.4	1,164.9

자료 : FHWA의 인터넷 홈페이지(http://www.fhwa.dot.gov/ve/) 게시 연간보고서를 재구성

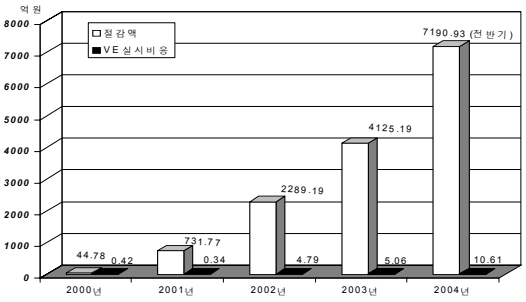
다행히 건설교통부를 비롯하여 한국도로공사, 대한주택공사, 철도청 등 정부 직할 산하기관들은 설계VE에 대한 효과를 일찍부터 인식하여 정부가 발주하는 공공공사는 물론 민간투자사업에 이르기까지 설계VE를 적극적으로 실시하는 노력을 기해왔다. 아직까지는 미국 FHWA와 같이 체계화된 VE 시행과 관련 정보구축에는 다소 미흡한 부분이 존재하지만 설계VE를 통한 가시적 효과가 점차 증가하고 있는 추세이기 때문에 향후 국내의 설계VE 발전 가능성은 크다 하겠다. 건설교통부의 경우 건설환경팀이 설계VE 제도운영에 관한 전반적인 것을 다루고 있고 전담자가 지정되어 있으며, 턴키(Turn-key) 공사를 비롯하여 정부 대규모 공사에 대해 한국도로공사 등을 활용한 외부용역 VE를 적극 실시하고 있다. <표 3>은 2004년 8월 건설교통부의 「2003년 건설기술기반구축사업 최종보고서」에서 발표한 국내 공공건설사업에 대한 설계VE 성과를 나타내는 것으로 대부분 한국도로공사, 대한주택공사, 철도청 등의 VE성과가 대부분을 차지하고 있다. 여기서 VE 채택건수를 살펴보면 2000년에 불과 79건이었던 것이 2002년부터 급격히 증가하여 2004년(전반기 집계)엔 2,861건에 달하여 2002년 이후 국내에서 설계VE가 급격히 확산된 것으로 나타나고 있다. 이는 2000년 말부터 2001년은 설계VE 제도의 처음 도입시기였고 2002년부터 본격적으로 활발한 설계VE가 시행되었기 때문이라 판단된다.

<표 3> 우리나라의 연도별 설계VE 성과[6)]

(단위 : 억원, %)

연 도	예상 시공금액	VE 실시비용	채택 건수	VE로 인한 절감액	예산 절감액	예산 절감율
2000년	1,653.22	0.42	79	44.78	44.36	2.68
2001년	10,552.07	0.34	112	731.77	731.43	6.93
2002년	63,270.90	4.79	1,536	2,289.19	2,284.39	3.61
2003년	47,584.52	5.06	1,134	4,125.19	4,120.13	8.66
2004년*	123,060.71	10.61	2,861	7,190.93	7,180.31	5.84

* 2004년 자료는 전반기 성과만을 표기한 것임.



<그림 4> 우리나라의 연도별 VE 실시비용 및 공사비 절감액

이처럼 건설교통부 산하 기관들의 설계VE가 활기를 띠면서 설계VE를 통한 공사비 절감액도 해를 거듭할수록 커지는 추세이다. <그림 4>의 우리나라 연도별 설계VE 실시비용 및 공사비 절감액을 보면 미국 FHWA에 비해 공사비 절감액의 크기가 급속도로 증가함을 알 수 있으며, VE 실시비용과 그에 따른 공사비 절감액을 비교할 때 초기 2000년도에는 절감효과가 그리 크지 않던 것이 2004년에는 투입비용(10억 6,400만원) 대비 절감액(7,180억 3,100만원)이 매우 큰 차이를 보이고 있어 설계VE를 통한 예산절감 효과가 어느 정도인지를 명확히 대변하고 있다.

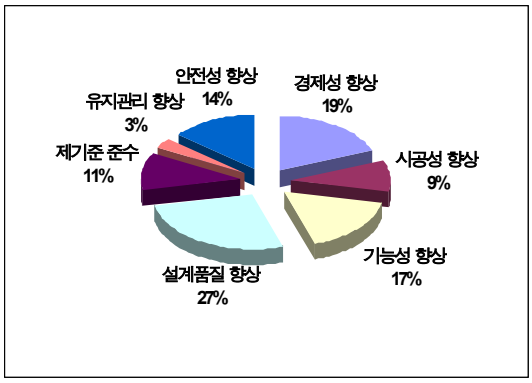
6) 한국건설기술연구원 · 동국대학교 · 서울대학교(2004) 및 건설교통부 · 한국건설교통기술평가원(2004. 8), p.197.

2. 민간투자사업에 대한 설계VE 적용사례 분석

국내 공공기관 중 설계VE 선두주자인 한국도로공사의 경우는 사내부서인 기술심사실에서 설계VE를 주도하고 있으며, 이 부서는 설계VE만 시행하는 것이 아니라 '설계심의', '설계자문' 업무도 병행하고 있기 때문에 전통적인 VE 전문수행조직으로 보기는 어렵다. 그러나 미국 FHWA(1998)의 포장설계에 대한 LCC분석자료를 벤치마킹하여 이용하고 있고 교량형식에 대해서도 자체 발간도서(한국도로공사, 2002)를 통해 VE수행의 중요 요소인 LCC분석의 도구로 운용하고 있는 등 매우 진보적인 VE활동을 전개하고 있다.

한국도로공사(2005)는 1997년도부터 2004년까지 설계VE를 통해 총 7,393억원의 예산절감을 달성한 것으로 보고되고 있으며, 한 가지 주목할 점은 민간투자사업의 경우도 외부수탁을 받아 설계VE를 상당수 시행하고 있어 민간투자사업이 그동안 공사비 절감차원에서 사실상 사각지대에 놓여 있던 점을 감안할 때 매우 고무적인 사례라 할 수 있다. <표 4>는 한국도로공사가 최근에('03년~'05년) 수탁 시행했던 민간투자사업 설계VE 시행 결과이며, <그림 5>는 이들에 대한 VE 제안 결과의 분석현황을 보여준다. <그림 5>의 VE 제안 결과의 분석현황을 보면 설계VE를 통해 경제성만 향상되는 것이 아니라 설계품질 향상 등 다양한 분야에서 유기적으로 성능향상이 이루어지고 있어 설계VE가 최적의 대안들을 도출하는 훌륭한 설계 검토 기법임을 보여주고 있다.

<표 3>의 정부 공공공사의 설계VE로 인한



<그림 5> 민자사업에 대한 설계VE 실시 효과분석
(한국도로공사)

<표 4> 민간투자사업 설계VE 실시 결과(한국도로공사 기술심사실 수탁실시)

구 분		서울-춘천간 도로	서수원-오산·평택간 도로	영덕-양재간 도로	대구4차 순환선
연장 (차로)		62.1km (4~6차로)	39.5km (4~6차로)	23.7km (4~6차로)	10.5km (4~6차로)
추진기간	기본 설계	'03. 1 ~ '03. 4	'03. 6 ~ '03. 9	'04. 2 ~ '04. 5	'05. 1 ~ '05. 8
	실시 설계	'03. 8 ~ '04. 5	'04. 1 ~ '04. 9	'04. 7 ~ '05. 3	기본설계만 수행
수탁사업비		8억원	5억원	5억원	2억 5000만원
사업비현황	기본설계 공사비	1조 4544억원	10,218억원	9372억원	4294억원
	제안 공사비	1조 3538억원	8547억원	7739억원	3706억원
	공사비 절감액	1006억원	1671억원	1633억원	588억원
	절감율	6.9%	16.4%	17.4%	13.7%

자료 : 한국도로공사 기술심사실의 "설계VE 우수사례 발표자료"(2006)에서 발췌.

절감율과 <표 4>의 민간투자사업의 설계VE로 인한 절감율을 비교해 보면 민간투자사업의 경우가 훨씬 큰 사업비절감을 가져왔다. 이는 민간투자사업에 설계VE를 적용할 경우 그 효과가 더 크게 나타날 수 있음을 보여주는 것이며, 특별히 '대구 4차 순환선'의 경우에는 제3자 경쟁에서 원 제안자가 최초 제안가의 80%를 제안하여 우선 협상대상자로 지정된 상태[7] 임에도 불구하고 대구시가 한국도로공사에 설계VE를 의뢰하여 13.7%(588억원)의 사업비를 절감하였다. 대구4차 순환선은 연장 10.5km 도로(왕복 6차로)로 대도시 아파트 밀집지역과 공원지역을 통과하며 장대터널을 포함하고 있다. 한국도로공사는 이 사업에 설계VE를 적용하여 총 62건을 제안하였으며, <표 5>는 최종 채택된 제안 중 대표적인 사례를 분석 정리한 것이다.

Ⅳ. 서울시 공공공사의 설계VE 실태 및 문제점

1. 서울시 공공공사의 설계VE 실태

정부와는 달리 지방자치단체의 경우 2005년 6월 30일 「건설기술관리법시행령」이 개정되기 전까지는 설계VE 대상공사(총공사비 500억원 이상이면서 1종 시설물을 포함하는 공사 등)가 극히 소수였기 때문에 사실상 관심의 대상이 되지 못했던 것이 사실이다. 그러나 동 시

<표 5> 대구4차 순환도로 설계VE를 통한 대표적인 절감내역

(단위 : 억원)

설계VE 제안사항	원 안	설계VE 채택안	원 공사비	제안 공사비	공사비 절감액
아파트 밀집지역 고가 설치계획 대안제시	**고가교 1,394m** - 아파트 조망권 및 소음민원 예상 - 시공성 불량(흙막이, 교통우회 등)	**고가교 140m** - 아파트 밀집지역을 피해 입체화 - 도로 연속류 확보 가능	613	294	319
최적 단위수량 적용으로 구조물공사비 절감	**철근 13,000톤 콘크리트 20,600톤 강재 12,700톤** - 유사 단위수량 적용	**철근 9,400톤 콘크리트 16,300톤 강재 12,000톤** - 최적 단위수량 제시	590	510	80
통행패턴을 고려한 휴게소 삭제방안 제시	**휴게소 4,500평 규모** - 터널근접 사고위험 - 개발제한구역내 절토 10만㎥	**휴게소 삭제** - 안전성 확보, 환경훼손 최소화 - 운영수익 감안	156	88	68
환경 등을 고려한 IC 종단조정 제안	**하천정비기본계획선 침범** - 최대 절취고(H=35m)	**계획선 바깥쪽으로 이동** - 절취축소, 터널연장 감소 - IC영업소 축중기 차로신설	104	69	35

자료 : 한국도로공사 대구 4차 순환도로 설계VE 발표자료(2006)를 참고하여 재구성 한 것으로 설계VE를 통해 절감한 내역 중 일부 대표적인 사례임.

7) 기획예산처는 민간투자사업의 경우 제3자 경쟁이 된 경우에 한해 통상 설계VE를 면제해 주고 있음.

행령 개정으로 적용 기준이 강화되어 총공사비 100억원 이상(일괄·대안입찰 포함)인 모든 공공공사는 설계VE를 반드시 시행하도록 의무화하고 있어 이제는 지방자치단체들도 더 이상 무관심할 수 없는 당면 현안과제가 되었다.

서울시도 예외는 아니다. 서울시의 경우 설계VE가 제도화된 2000년부터 2005년까지 최근 5년 동안, 매년 2월 말까지 건설교통부장관에게 설계VE 실적을 제출하도록 규정하고 있는 지침(『설계의 경제성등 검토에 관한 시행지침』)에 의거 서울시가 건설교통부 장관에게 보고한 설계VE 실적은 지금까지는 없었던 것으로 조사되었다. 그렇다고 서울시가 최근 5년 동안 발주한 공공공사에서 설계VE 대상공사가 전혀 없었던 것은 아니다. '지하철 7, 9호선 연장공사', '강남순환도시고속도로 공사(일부구간)', '암사대교 및 연결도로 건설공사' 등 설계VE 대상공사가 수차례 있었으나 설계VE에 대한 발주자의 관심부족 등으로 설계VE를 시행할 기회를 갖지 못하였던 것으로 나타났다. 더욱이 설계VE 대상공사들에 대한 기본설계를 수행함에 있어 『건설기술관리법시행령』 제39조(설계감리대상용역)에 의거 설계감리대상용역이 아닌 것으로 분류된 경우가 대부분이었기 때문에 설계감리자를 활용한 설계VE 기회조차도 상실한 채 일상적인 설계심사에만 의존할 수밖에 없었다.

2006년 4월 서울시가 자체적으로 조사한 최근 5년간(2000~2005년) 설계VE 실시현황[8]을 살펴보면 도로분야에 단 1건(<표 6>참조)만 존재하고 있으며, 지하철공사의 경우 일부 시행은 한 것으로 기록되어 있으나 자료축적이 되어 있지 않아 정확한 정보가 집계되지 못한 것으로 나타났다.

한편 외부의 감리전문기관이 서울시 발주공사에 대해 자체적으로 설계VE를 실시한 후 그 결과를 설계자와 발주자에게 설명하여 현장에 적용한 사례가 있다. 2002년 7월 준공된 '난지하수처리장 탈취시설 건설사업(2001. 8~2002. 7)'[9]의 경우 총사업비가 120억원으로 그 당시 법적 기준으로 설계VE 대상사업이 아니었음에도 불구하고 감리를 맡았던 한국건설관리공사는 자체 설계VE를 시행하여 공사비의 약 10%에 해당하는 12억원을 절감하였다. 당시 설계VE를 통해 개선된 사항은 탈취용량 선정과다, 탈취설비 제어방식의 복잡, 막 재질 선정의 혼란, 계장부분의 업무범위 불분명 등이다. 이는 설계VE의 대상공사를 선정시 기준 공사비 미만에 대해서도 적극적으로 설계VE를 적용해야 함을 단적으로 보여주는 사례라 하겠다.

<표 6> 서울시 설계VE 실시 현황(2000년~2005년)

대상공사		VE 실시 건수		VE 제안 건수		VE 채택 건수		VE 절감액 (억원)	
공사명	공사비 (억원)	자체	외주	자체	외주	자체	외주	자체	외주
암사대교 및 연결도로공사[10]	2,673	-	1	-	20	-	20	-	177

8) 서울시 기술담당관실(2006. 4) 참조.

9) 본 사업은 당초 설계VE 대상사업이 아니었고, 따라서 서울시의 공식발주에 의해서가 아닌 당해 감리전문기관이 자체적으로 실시한 설계VE 사례로 <표 6>의 공식집계엔 포함시키지 않았음.

2. 서울시 공공공사의 설계VE 현안 문제점

최근 들어 정부의 적극적인 설계VE 확대실시 노력에도 불구하고 서울시의 설계VE 현 실태는 체계화되지 못한 채, 타 지방자치단체들에게 모범적인 선례를 남겨주지 못하고 있는 실정이다. 이처럼 서울시가 설계VE에 대해 후진적 행태를 보이고 있는 원인에 대해 살펴보면 다음과 같은 문제점이 내재되어 있음을 알 수 있다.

첫째, 공공공사 발주 관련 담당자들의 설계VE에 대한 지식과 이해가 부족하다는 것이다. 현재 서울시 발주공사에 대한 설계심사업무를 맡고 있는 기술심사담당관(행정2부시장 직할)을 비롯하여 서울시 건설안전본부나 지하철건설본부 등 공사발주관련 담당자들이 설계VE에 대한 체계적이고도 지속적인 교육을 받지 못하고 있으며 이로 인하여 설계VE를 잘못 이해하고 있는 경우가 많다. 즉, 기존의 설계심사와 동일시하여 필요성을 느끼지 않는 중복된 설계검토로 이해하거나, 설계VE 기법을 단순히 공사비에만 국한지어 생각하는 경우 등이 대표적인 예라 할 수 있다. 둘째, 설계VE를 전담하여 이를 발전시켜 나갈 전문조직(설계VE 시행부서)이 구성되어 있지 않아 설계VE 수행 프로세스가 제대로 이루어질 수 없는 형편이다. 한국도로공사의 기술심사실은 내부 34명[11]의 전문인력이 VE를 총괄하고 있으며 설계VE 시행시 대상공사의 특성에 따라 외부 537명의 각 분야 전문가 집단(pool)을 포함하여 설계VE 팀을 탄력적으로 신설·운영하고 있다. 현재 서울시는 기술심사담당관실의 토목심사팀에서 설계VE 업무를 관장하고 있으나 교육 및 자료제공 등 지원 업무만을 기획하고 있는 정도일 뿐 실질적인 설계VE 시행부서는 아니다. 셋째, 설계VE를 시행하기 위한 서울시 자체의 제도적 장치(조례 또는 지침 등)와 설계VE 매뉴얼이 없다. 설계VE가 정착되기 위해서는 먼저 제도적 뒷받침이 우선되어야 하며 설계VE 실시를 위한 절차 및 방법 등이 기록된 매뉴얼이 있어야 한다. 마지막으로 최근 들어 서울시가 예산절감 노력보다는 보다 손쉬운 세수확보 쪽에 무게중심을 두고 있는 예산 정책방향도 설계VE가 서울시에 빠르게 뿌리 내리지 못한 원인 중 하나가 될 수 있을 것이다.

Ⅴ. 서울시 공공공사의 설계VE 체계화 방안

1. 서울시 공공공사의 설계VE 수행시스템 방안

앞서 설명되었듯이 설계VE는 기존의 설계심사와는 질적으로 다르다. 서울시에서 설계VE가 정착하기 위해서는 이러한 사실에 반드시 기초하여야 한다. 따라서 기존의 조직체계를 근간으로 한 상태에서 설계VE를 원활히 수행할 수 있는 새로운 시스템을 구성해야 할 필요가 있다.

---

10) 설계VE를 외주에 의해 실시한 것으로 되어 있으나 이는 설계VE를 목적으로 한 외주용역 발주는 아니며 실시설계 감리자를 활용한 설계VE를 의미하는 것임.

11) 설계VE뿐만 아니라 설계심사, 설계자문 업무 등도 병행하고 있음.

공공공사 발주 측면에서 조직을 진단할 때 크게 4개 부서, 즉 '사업 기획부서', '기술심사부서', '공사 발주 및 시행부서', 그리고 '유지관리부서'로 구분할 수 있다. 설계VE는 이들 모든 부서가 직·간접적으로 관련성을 갖지만 그 중 설계VE 실시의 핵심역할은 '기술심사부서'와 '발주 및 시행부서'를 꼽을 수 있다. 서울시의 경우 기술심사부서는 '기술심사담당관'에, 발주 및 시행부서는 '건설안전본부', '지하철건설본부', 'SH공사' 등에 해당할 것이다.

본 연구는 서울시의 설계VE 수행시스템을 제안함에 있어 이들 세부기관들의 명칭보다는 각 기관들이 맡고 있는 업무의 특색을 감안하여 설계VE에 초점을 맞춘 '설계VE 총괄부서'와 발주부서'의 2가지 일반명칭을 사용하여 서울시가 운용할 수 있는 분산형과 중앙집중형의 2가지 설계VE 수행시스템 방안을 <그림 6>, <그림 7>과 같이 제안하였다. 이 두 가지 방안은 기존 조직체계를 근간으로 하고 있기 때문에 조직의 큰 변화 없이 얼마든지 시스템을 구성할 수 있을 것으로 기대된다.

제Ⅰ안(<그림 6>)은 1개의 VE 총괄부서가 설계VE 대상공사를 선별한 후 각각의 발주부서에 설계VE를 시행토록 권고하고, 권고를 받은 발주부서는 사내VE와 외주VE 중에 하나를 선택하여 실시한 후 그 결과 및 성과자료를 VE 총괄부서에 통보하는 분산형 시스템이다. 이 안은 VE 총괄부서가 서울시 발주공사 중 설계VE 대상공사 모두를 총괄 관리하되 실질적 시행은 각 발주부서들이 하는 형태로 VE 총괄부서는 설계VE 관련 교육 및 매뉴얼 제공, 설계VE 성과DB 관리 등의 기술지원업무를 포함하게 된다. 이 안의 장점은 VE 총괄부서의 조직이 슬림화됨과 동시에 VE업무가 분업화될 수 있다는 것이며, 단점은 발주부서별로 VE 전문인력을 배치해야 하는 문제가 발생하고 통일성과 전문성이 결여되어 설계VE가 다소 형식적으로 흐를 수 있는 소지가 있다는 것이다.

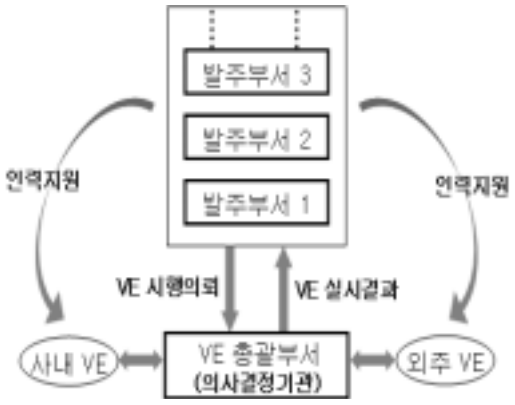
제Ⅱ안(<그림 7>)은 현재 한국도로공사가 취하고 있는 시스템과 유사한 중앙집중형으로 각 발주부서가 설계VE 대상공사에 대해 VE 총괄부서에 설계VE 시행 의뢰를 하게 되면 의뢰를 받은 VE 총괄부서는 사내VE나 외주VE 기법 중 하나를 선택하여 VE를 실시하고 그 결과 및 성과자료를 해당 발주부서에 통보하여 적용케 하는 시스템이다. 단, 성과DB 관리는 제Ⅰ안과 마찬가지로 VE 총괄부서가 담당한다. 이 안은 발주부서들의 조직엔 별다른 변화가 없으나 VE 총괄부서의 경우는 각 공종별 VE 전문인력을 확보해야하는 부담이 있으며, 제Ⅰ안의 분산형에 비해 전문화 및 체계적인 관리가 용이한 장점이 있다.

설계VE는 기존의 설계심사와 달리 설계검토과정에서 LCC 등 다소 전문지식을 필요로 하는 검토기법들이 활용되기 때문에 VE 전문가뿐만 아니라 다양한 분야에서 경험과 지식이 풍부한 전문가들을 필요로 한다. 따라서 서울시의 경우 제Ⅰ안과 제Ⅱ안 중 공사 기획부터 발주 및 시행까지 관련 주관부서들에 대한 조직진단을 선행한 후 이를 토대로 설계VE 수행시스템을 조기에 정착시킬 수 있으면서 점차 확대해 나갈 수 있는 방안을 선택하는 것이 중요하다. 본 연구는 현 서울시 여건을 고려할

때 설계VE를 도입하여 기본적인 환경구축이 이뤄지는 초기 정착단계에서는 제Ⅱ안인 중앙집중형 시스템이 적절할 것으로 판단되며 향후 설계VE 실시의 확장 및 발전을 위해서 제Ⅰ안인 분산형 시스템으로 전환하는 것을 고려할 필요가 있다.



<그림 6> 설계VE 분산형 시스템(제Ⅰ안)



<그림 7> 설계VE 중앙집중형 시스템(제Ⅱ안)

2. 서울시 공공공사의 설계VE 수행프로세스(process) 방안

설계VE 수행시스템이 결정되면 이러한 토대 위에 사내VE나 외주VE, 또는 이들의 복합형태[12] 중 하나의 방법을 선택한 후 앞서 언급한 <그림 2>의 설계VE 수행절차에 의거 설계VE팀을 구성하고 본격적인 설계VE를 수행하게 된다. 이 때 거시적 차원에서 설계VE 수행시스템 내에 존재하는 관련조직 간에는 정보교류와 상호협력 및 조율을 통한 일련의 설계VE 수행프로세스가 가동되어야 한다. <그림 8>은 서울시가 선택한 설계VE 수행시스템 상에서 가동할 수 있는 일련의 설계VE 수행프로세스 방안을 제시한 것이다. 여기서 의사결정기관은 설계VE를 직접 시행하는 부서이고 만일 <그림 6>에서 제시한 설계VE 분산형 시스템(제Ⅰ안)을 선택할 경우 의사결정기관은 해당 발주부서가 되고, <그림 7>의 중앙집중형 시스템인 제Ⅱ안을 선택할 경우는 VE 총괄부서가 의사결정기관을 겸하게 된다.

설계VE팀은 발주자, 설계자, 시공자, 감리자, VE전문가, 견적전문가, 시설물관리자 및 이용자, 기타 VE목적에 부합하는 자로 구성되어야 하고 팀이 구성되면 설계VE 목표, 기간, 방법 등을 결정한 후 정보분석과 설계검토를 수행하고 다수의 검토회의를 통해 목적에 따른 기능분석, 다양한 대안의 창출, 대안 평가와 선택, 최종 제안이 이루어진다. 의사결정기관은 설계VE팀의 제안의 수락여부를 결정하여

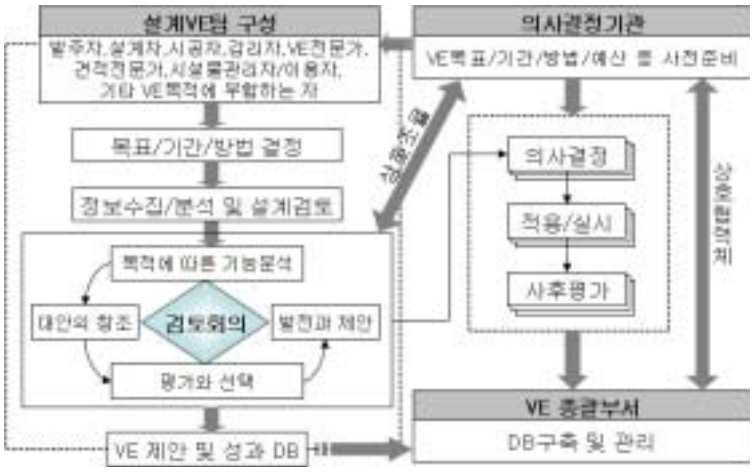
12) 사내VE로 실시하는 것을 원칙으로 하되 일부 신공법이나 특수공법 등 전문분야만 따로 분리하여 외주용역에 의한 설계VE를 실시하는 경우임.

이를 적용·실시한다. 이 때 VE 총괄부서는 검토회의 과정에서 생성된 대안들과 최종 채택된 대안 그리고 적용에 따른 성과자료 등을 종합적으로 데이터베이스화하여 관리함으로써 향후 동종의 프로젝트에 대한 설계VE 수행시 활용토록 하는 것이 중요하다.

3. 설계VE 참여자별 책임업무

설계VE는 발주자를 비롯하여 여러 전문분야에 다수의 전문가가 참여하는 관계로 설계VE 참여자는 자신의 책임업무를 명확히 인지하고 있어야 한다. <표 7>은 설계VE 참여자별 책임업무를 나타낸다. VE 책임자는 VE 담당자와 외부전문가를 지휘하고 각종 사항을 점검하여 해당업무가 원활히 진행될 수 있도록 관리하는 자를 말하며, VE 담당자는 해당업무의 제반 준비사항, 정보수집 및 분석업무를 수행하고 외부 전문가를 관리하여 VE 프로세스가 원활히 진행될 수 있도록 추진하는 설계VE 주관부서[14]의 자체직원으로 설계VE 주관부서의 장이 VE 프로세스 및 전문지식을 가진 자를 공종별로 구분하여 VE 담당자로 선정한다. 그리고 외부전문가는 VE 담당자와 VE팀을 구성하여 협의를 통해 설계VE를 수행하는 설계VE 전문가를 말하며, 설계자는 설계VE 검토대상인 기본설계 및 실시설계를 수행한자로서 설계관련 각종 정보를 제공 및 협조한다.

따라서 서울시는 공공공사에 설계VE 정착을 위한 준비작업으로 설계VE 참여자별 책임업무 수행에 적합한 전문인력을 확보하는 것이 중요하며, 이를 위해 조직 내부의 VE전문



<그림 8> 서울시 설계VE 수행프로세스 방안[13]

13) 김상범·최정원(2004.9)에서 제시된 '국내 설계VE의 합리적 수행절차'를 수정하여 재구성함.
14) 설계VE 주관부서란 사내VE의 경우는 의사결정기관의 설계VE 실행부서이고, 외주VE의 경우는 수탁업체의 설계VE 실행부서를 지칭함.

<표 7> 설계VE 참여자별 책임업무(한국건설기술연구원 · 중앙대학교, 2000)

참여자	책임업무
VE 책임자	· VE활동 과정상의 설계자와 외부전문가에게 일정통보 · 준비단계에서 설계자에게 각종 정보요구사항 통지 · VE활동의 제안서를 작성, 의사결정자 및 설계자에게 제출 · VE 담당자가 VE 최종보고서를 준비할 때 지원 · VE제안의 실행 지원, 기술적 보완자료 제공
VE 담당자	· VE 대상사업 발굴 및 설계VE 활동의 실무를 담당 · VE활동을 지원 및 점검하고 그 결과를 보고 · VE 책임자 및 팀조직 선정 · 오리엔테이션 미팅 참여, VE수행의 요구사항 점검 및 지원 · VE 활동기간 동안 각종 지원업무 수행 · 중요시점별로 확인, 점검, 승인 등의 업무수행 · 평가 및 제안단계에서 각종 의견과 비평을 개진 · VE제안의 실행과정을 관리, 감독 · VE실행의 최종결과를 발주자에게 보고
설계자	· 오리엔테이션 미팅 참여, VE 책임자와 팀에게 각종 정보 제공 · 분석단계의 정보수집 단계에서 프로젝트관련 정보발표 · VE실행단계에서 VE제안서에 대한 검토 및 의견 개진 · VE샐행을 위한 최종심의 참여 및 승인여부 협의 · 승인된 VE제안에 대한 즉각적인 수정설계 착수
외부 전문가	· 발주자의 대리업무 수행 · VE 활동기간 동안 적극 협조 · 필요시 VE팀의 전임 구성원으로 참여, VE활동 수행 · VE제안서에 대한 검토 수행 · 최종심의에 참여하여 발주자 적극지원

가 양성 및 충원, 그리고 적정 자격기준에 의한 외부 VE전문가 집단(pool)을 구축 · 운용할 필요가 있다.

4. 서울시 공공공사의 설계VE 환경조성방안

설계VE가 서울시 공공공사에 제대로 뿌리내리기 위해서는 설계VE 환경조성이 선결되어야 하며 이를 위해 다음과 같은 몇 가지 전략이 필요하다.

첫째, 서울시는 설계VE 관련 현행 『건설기술관리법시행령』과 건설교통부의 『설계의 경제성등 검토에 관한 시행지침』을 토대로 '서울시 공공공사의 설계VE 시행에 관한 조례 또는 지침'을 제정할 필요가 있다. 설계VE 조직 및 관리운영 그리고 대상범위, 시행절차, 시행방법 등에 관한 세부규정이 마련되어야 한다는 것이다. 이러한 제도적 장치 마련은 현 서울시 조직체계 상 행정2부시장 직할의 기술심사담당관이 임시 TF팀을 구성하여 추진하는 것이 바람직하리라 본다.

둘째, 설계VE팀이 설계검토 과정에서 활용할 수 있는 '서울시 공공건설사업 설계VE 매뉴얼'을 작성 보급함과 동시에 각 발주부서의 설계VE 전문가 양성을 위한 '설계VE 교육'을 실시하여야 한다. 현재 서울시의 공공건설공사에 설계VE가 제대로 적용되지 못하고 있는 가장 큰 원인이 바로 설계VE에 대한 이해부족을

들 수 있으며, 따라서 설계VE 매뉴얼 보급 및 교육은 매우 중요한 전제조건이다.

셋째, 턴키·대안공사나 민간투자사업은 설계의 대부분이 발주자 보다는 사업시행자에 의해 이루어짐으로 사업비의 규모와 상관없이 설계VE를 실시할 필요가 있으며, 이와 별도로 총공사비 100억원 미만의 사업에 대해서도 설계심의 과정에서 설계VE 필요여부를 판단하는 절차를 신설하여 설계VE가 적극적으로 이루어질 수 있도록 대상범위를 확대해 나가야 할 필요가 있다.

마지막으로 미 FHWA의 외주용역에 의한 VE의 투자 대비 성과가 사내VE를 추월하고 있음을 감안할 때 서울시의 경우도 일단 외주용역에 의한 설계VE를 실시하고, 향후 설계VE 전문인력의 확충과 더불어 사내VE를 점진적으로 병행해 나가는 것이 바람직할 것이다.

Ⅵ. 결론

최근 공공공사를 대상으로 기본설계 및 실시설계에 대한 최적화 도구로 관심이 집중되고 있는 설계VE 검토기법은 건설선진국인 미국, 일본 등에서 이미 체계화되어 그 효과가 검증되었으며, 국내에서도 2000년 3월 「건설기술관리법 시행령」 제38조의 13(설계의 경제성 등 검토)에 의해 총공사비 500억원 이상 공사에 설계VE를 적용하기 시작하면서 한국도로공사, 대한주택공사, 철도청 등이 설계VE 발전을 주도해 왔고 공사비 절감 및 성능향상 효과가 예상외로 크게 나타남에 따라 정부는 동 시행령을 개정하여 2006년 1월부터 총공사비 100억원 이상 공사로 그 적용대상을 확대하기에 이르렀다.

이제 서울시도 이러한 국내외 변화에 부응하여 설계VE를 적극 도입함과 동시에 실질적이고 체계적인 실시가 이루어져야 한다. 설계VE는 무엇보다도 예산절감에 크나큰 효과가 있기 때문에 세수가 줄고 있는 서울시의 현 재정적 어려움에 상당한 도움을 줄 수 있을 것으로 기대된다. 이에 본 연구는 설계VE 이론과 설계VE 수행절차 및 활용기법을 고찰하고 국내외 대표적인 설계VE 적용사례들을 대상으로 설계VE로부터 얻게 되는 효과를 심층 분석하였으며 이를 토대로 서울시 공공공사의 설계VE 실태 및 문제점을 파악하고 이를 타개하기 위한 설계VE 체계화 방안을 제시하였다. 여기서 제시된 설계VE 체계화 방안은 설계VE 수행시스템, 설계VE 수행프로세스, 설계VE 참여자별 책임업무, 설계VE 환경조성에 관한 것으로, 최근의 국내외 관련연구 등을 기초하여 서울시를 대상으로 수정 제안하였다.

가장 중요한 것은 법적 강제성에 떠밀려 형식만 갖춘 설계VE가 돼서는 안 된다는 것이다. 형식적인 설계VE는 오히려 절차만 늘어나 비용의 증가만 가져올 뿐이다. 따라서 설계VE가 형식화 되는 것을 방지하기 위해선 우선적으로 설계VE 수행을 위한 환경조성이 선행되어야 하며, 이를 위해 서울시가 운용할 설계VE 시행에 관한 조례 또는 지침 제정, 설계VE 매뉴얼 작성 및 설계VE 전문가 양성, 턴키·대안공사와 민간투자사업의 설계VE 필수화, 외주용역에 의한 설계VE 우선 시행을 통한 설계VE 기반확보 등이 필요하다. 이를 토

대로 서울시 공공공사의 설계VE 체계화가 수립될 때 서울시는 매년 가시적인 공사비 절감 효과를 체감하게 될 것으로 확신한다.

참고문헌

강재수, 1999, “고속도로 설계와 VE(Value Engineering) 제도”, 『대한토목학회지』 일반기사, 제47권 제6호, 88~92.

건설교통부・한국건설교통기술평가원, 2004. 8, 『2003년 건설기술기반구축사업 최종보고서』.

김대석・김양택・현창택, 2002, “유지관리성분석과 설계VE의 연계방안에 관한 연구”, 대한토목학회 논문집 『구조계』 18권 7호(통권165호), 95~102.

김동오, 1998, “VE(Value Engineering)에 의한 건설예산 절감”, 『대한토목학회지』 일반기사, 56~58

김상범・최정원, 2004. 9, “설계 VE 프로세스와 성과분석연구”, 『대한토목학회논문집』 24권 제5D호, p.756.

민경석・송성진, 2000, “요구항목분석을 통한 설계VE 팀 활동 고찰”, 『대한토목학회 학술발표논문집』, 제20권 제2호.

박형근・안방률, 1998, “공사비 절감을 위한 VE의 재조명”, 『건설기술연구소논문집』, p. 68.

서울특별시 기술담당관실, 2006. 4, “설계의 경제성(VE) 등 실시현황(2000~2005년)”.

한국건설기술연구원・동국대학교・서울대학교, 2004, 『공공건설사업 성과 측정 및 지표개발』.

한국건설기술연구원・중앙대학교, 2000, 『건설사업 VE기술 도입방안-건설VE매뉴얼 작성을 위한 연구보고서』, 19~22.

한국도로공사 기술심사실, 2002, 『고속도로 교량의 구성요소별 생애주기비용(LCC)분석 연구2』.

한국도로공사 기술심사실, 2003, 『고속도로 건설공사 설계VE 매뉴얼』.

한국도로공사 기술심사실, 2005, 『설계VE 우수사례집』.

Dell-Isola Alphonse, J., 1997, *Value Engineering : Practical Applications for Design, Construction, Maintenance & Operations*, RS Means Company Inc.

FHWA, 1998, *Life-Cycle Cost Analysis in Pavement Design-In Search of Better Investment Decisions*, Publication No. FHWA-SA-98-079, Pavement Division Interim Technical Bulletin, Federal Highway Administtation, U.S. Department of Transportation.

U.S. DOD, 2002, *Valuing Value Engineering Achievement Awards for 2002 Program Manager*, Vol. 31 Issue 6, p.58, U.S. Department of Defense.

원 고 접 수 일 : 2006년 5월 9일
1차심사완료일 : 2006년 6월 5일
최종원고채택일 : 2006년 6월 12일