

VE기법을 적용한 안동문화예술회관 민간투자사업의 성능개선 사례연구

Considering Performance Measurement and Life-Cycle Costs for Andong Culture & Art Center BTL Project

김성일* 이광모** 최석원***

Kim, Seong-il Lee, kwang-mo Choi seok-won

요 약

2005년도 건설기술관리법 시행령 개정에 따라 100억원 이상 정부발주공사는 건설 VE(Value Engineering) 검토를 의무화하도록 하였다. 이에 정부는 2007년 VE검토에 대한 검토기준을 마련하여 2008년부터 적극적으로 추진할 계획이다. 특히 주목할 만한 내용으로 무자격 VE컨설팅전문회사 또는 무자격 VE 컨설턴트에 대한 제재를 가하기 위해 사전적격성심사(PQ)를 도입하는 방안을 검토 중인 것이 큰 이슈라 하겠다. 이는 국내 VE의 올바른 정착과 질적 향상에 크게 기여할 것으로 판단된다. 학국VE협회가 2006년에 출범한 이유도 이러한 이유 중에 하나라고 생각된다. 따라서 본 논문에서는 안동문화예술회관의 기능개선사례연구를 통하여 건설사업의 여러 분야 중 BTL 사업에서의 실질적인 건설 VE 적용기법 과 구체적인 절차를 제공함으로써 BTL 사업에서의 VE를 성공적으로 국내에 정착시키고자 하였다.

키워드 : VE, LCC, BTL

1. 서론

1.1 연구의 배경 및 목적

VE(Value Engineering)검토제도가 2005년 건설기술관리법 시행령 개정에 따라 100억원이상 정부발주공사로 확대 강화되면서, 2000년부터 VE프로그램을 운영하여왔던 한국도로공사, 한국수자원공사뿐만 아니라 2005년 법 개정 후 한국철도시설공단 등 정부산하기관에서 효율적인 VE프로그램을 운영하기 위하여 많은 노력을 기울이고 있고 저마다의 경영혁신을 위한 도구로 활용하기 시작하였다. 특히 VE의 활성화를 위하여 작년에 조직된 한국VE협회, 한국건설VE연구원과 한국건설관리학회의 VE·LCC위원회 등 단체들도 생겨나면서 VE의 발전에 한층 가속도가 붙은 것 같다.

그동안 VE컨설팅전문회사들은 턴키·대안설계, BTL중심

즉 건설사 컨소시엄을 위한 소위 설계VE 및 LCC분석 업무에 아직도 많은 시간을 할애하고 있고, 경쟁사업의 속성상 실질적인 VE의 성과보다는 시공 및 설계팀의 요구대로 그 타당성을 뒷받침해주는 방법으로 전략하는 등 많은 어려움을 가지고 있는 실정이었다.

이에 정부(발주청)는 2005년 건설기술관리법 시행령 개정에 따른 VE 세부시행방안을 올해 마무리하여 내년 2008년부터 적극적으로 추진할 계획이어서 이러한 문제점은 많이 개선되어질 것으로 판단된다. 특히 주목할 만한 내용으로 무자격 VE컨설팅전문회사 또는 무자격 VE 컨설턴트에 대한 제재를 가하기 위해 사전적격성심사(PQ)를 도입하는 방안을 검토 중인 것이 큰 이슈라 하겠다. 이는 국내 VE의 올바른 정착과 질적 향상에 크게 기여할 것으로 판단된다. 학국VE협회가 2006년에 출범한 이유도 이러한 이유 중에 하나라고 생각된다.

이러한 취지하에서 본 논문에서는 건설사업의 여러 분야 중 BTL 사업에서의 실질적인 건설 VE 적용기법 과 구체적인 절차를 제공함으로써 BTL 사업에서의 VE를 성공적으로 국내에 정착시키고자 하였다.

1.2 연구의 범위 및 방법

본 논문은 VE 대상인 안동문화예술회관의 기능개선사례연구를 통하여 Caltrans의 VE Jop Plan 수행절차와 운영기법에 의한 구체적인 분석절차를 제공하였으며, 다른 프로젝트의 실제 기획 및 설계과정에 적용할 수 있도록 방법론을

* 일반회원, (주)아이엠기술단 BTL사업부 팀장/
국제공인VE전문가(CVS), s0509i@hanmail.net
** 일반회원, 새날유비아이(주) 대표이사/공학석사/국제공인VE전문가과정(CVS Module I, II)수료, kmuvi@uvi.co.kr
*** 일반회원, 새날유비아이(주) 민자사업부 팀장/공학석사/국제공인VE전문가과정(CVS Module I, II)수료 opcsww@uvi.co.kr

본 논문은 2007. 08월에 협약 체결된 안동문화예술회관의 VE 수행결과와 일부임.

제시하였다.

적용된 VE 프로세서는 다년간의 경험과 합리성으로 인정 받고 있으며 미국 내 많은 프로젝트에 적용돼 그 효용성이 입증되고 있는 미국캘리포니아교통국(Caltrans)의 "VE Job Plan"을 적용하였다. VE Job Plan은 3단계 절차인 준비단계, 분석단계, 실행단계로 나누어 실시하였다. Caltrans의 VE Job Plan의 특징은 의사결정시 주·객관적(또는 정성적 및 정량적)인 요소들을 모두 고려할 수 있다는데 있다.

또한 적용된 사례는 SOC 사업 중 BTL 사업을 대상으로 하였다. BTL 사업은 1단계는 투자계획 수립 및 타당성 조사, 2단계는 시설사업기본계획 고시 및 평가, 마지막 3단계는 협상 및 공사시행 단계로 구분된다. 본 논문은 BTL사업 2단계 중 사업계획서제출단계에서의 VE수행결과를 제시하였다.

끝으로 VE는 프로세스임을 강조하며, 프로젝트 VE를 위한 워크숍 실시, 워크숍을 통한 성능평가와 기능분석, 그리고 이로부터 가치평가를 반드시 실시하여야 BTL 사업에서의 VE수행에 대한 생산성을 극대화할 수 있을 것이다.

2. VE기법을 적용한 안동문화예술회관 기능개선

2.1 프로젝트개요 및 준비단계

본 논문은 민간투자법상 BTL 추진방식에 의한 시행을 통하여 설계, 건설, 유지관리에 있어 민간의 창의와 효율을 최대한 유도함으로써 쾌적한 문화환경과 편의의 증진에 기여하는 문화시설을 만드는데 VE를 적용하였다.

안동문화예술회관은 기본설계단계로 별도의 원안은 없으며 성과요구수준서(RFP)에 의해 주무관청의 요구사항을 반영하여 설계하였다. 주무관청의 시설요구사항 및 설계반영사항을 비교하면 <표 1>과와 같다.

표1 주무관청 시설요구사항 및 계획면적 비교

시 설 계 요	시 설 명	실별면적(m ²)	
		지침면적	계획면적
• 위치:경북 안동시 안흥동	대공연장	5,041	5,414.41
	소공연장	6,290	6,758.34
• 부지면적:16,042m ² (약4,853평)	국제회의장	1,330	1,338.99
• 규모:연면적 16,340m ² (약4,943평)	전시설	2,370	2,416.91
• 지역지구:제2종 일반주거지역	체육시설	6,350	6,366.30
-건폐율:60% 이하(안동시 조례)	부속시설	10,050	10,122.20
-용적율 : 250% 이하	총 계	16,340	16,880.54
• 용도:공연, 회의, 전시, 체육시설	증가면적	-	+540.54 (+3.2%)

계획면적은 성과요구수준서(RFP)가 요구하는 면적 및 제한조건(① 시설 총합계 면적 증가는 가능한 축소 할 수 없으며(시설 총면적을 축소한 설계는 실격처리), ②시설별 개별 면적은 ±5% 증감이 가능)을 모두 만족할 수 있도록

계획하였다.

위와 같은 제약조건에서 안동문화예술회관의 성공적인 VE 수행을 위해서 2개의 VE팀을 구성하였으며, VE 효율성을 극대화하기 위해서 외부전문가를 별도로 구성하였다.

<그림 1>는 VE팀 편성 조직을 도식하였다.

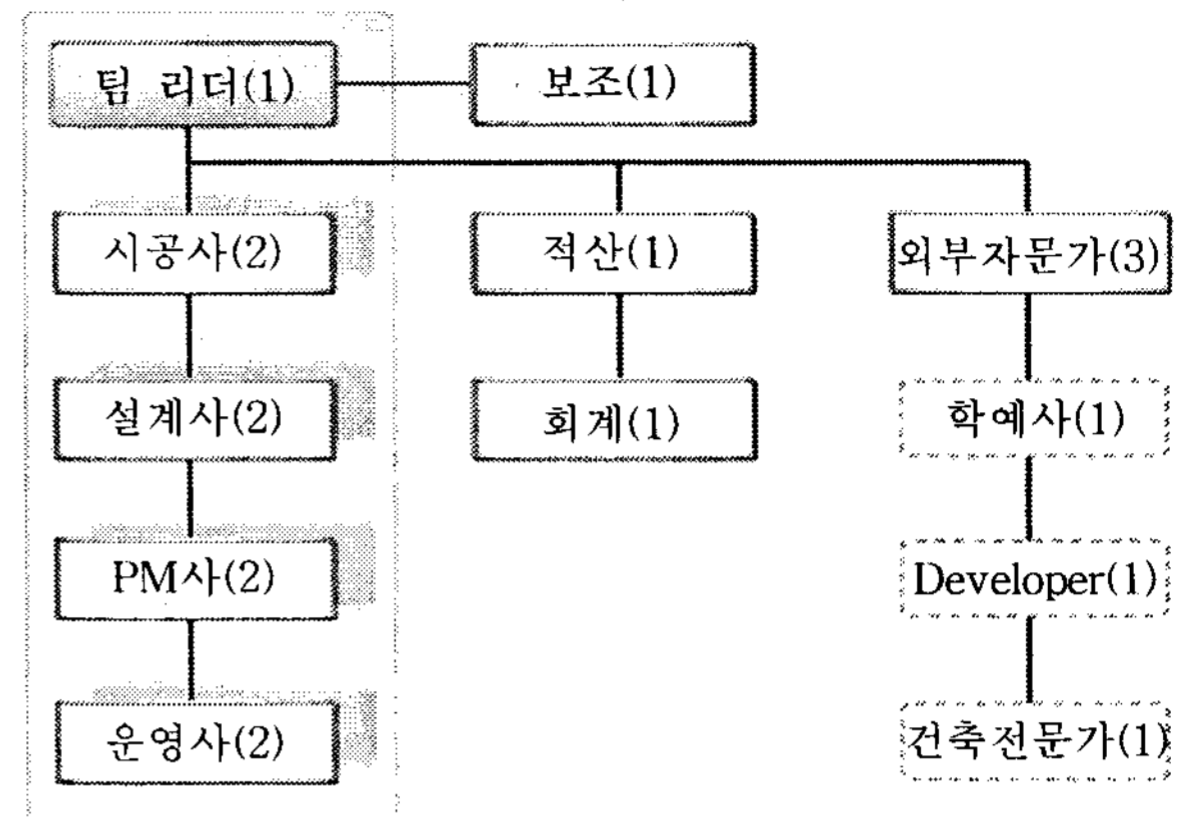


그림1 VE팀 편성

VE 워크숍은 3회에 걸쳐 총 8일간 시행하였으며, 1회(2일)는 프로젝트 수주를 위한 안동문화예술회관 전체에 대한 기능분석 및 참여 컨소시엄별 명확한 임무할당, 주무관청 요구사항 측정에 목표를 두었으며, 2회(4일)는 분석된 기능 중 최상위 기능인 건물 배치 안에 대한 아이디어도출 및 VE 대안선정에 목표를 두었으며, 최종 3회에는 도출된 VE 대안에 적용 가능한 부속사업(2일)에 대한 아이디어를 개발하는데 목표를 두고 실시하였다.

2.2 기능분석

기능분석은 안동문화예술회관의 기능을 명확히 이해하고 프로젝트 목적과 요구사항을 명확히 규명하며, 참여 컨소시엄별 명확한 임무할당을 하는데 목표를 두고 실시하였다. 명확한 임무의 전달은 컨소시엄 상호간 간과할 수 있는 문제를 사전에 방지할 수 있으며, 추후 VE 대안 및 아이디어 도출 시 지속적인 관심을 유도할 수 있다.

기능정의 결과는 지면상 제시하지 않았으며, 정의된 기능을 "How?", "Why"의 관계가 성립되도록 도식화 하였다. 기술적 FAST도는 성능개선에 필요한 상위기능과 하위기능을 명확히 하며, 전체프로젝트에 대한 포괄적인 이해와 더불어 문제점과 비용 및 요구되는 기능이 어떠한 관계가 있는지를 분석하는데 도움을 준다.

안동문화예술회관의 기능을 평가해 본 결과 "동선배치를 잘한다", "비용을 절감한다"가 프로젝트 수주에 가장 크게 기여하는 기능으로 분석되었다. 선택된 기능은 이후 아이디어 도출을 위한 핵심기능이 될 것이며, 많은 아이디어 창출을 위한 워크숍은 2차 "동선배치계획안", 3차 비용절감을 위한 "부속사업개발안"으로 구분하여 실시하였다.

How? →

← Why?

1. 시설 목적을 발휘하기 위한 시설 종합계면적의 증가는 가능
2. 시설별 개별 면적은 ±5% 증감이 가능
3. 필수면적은 꼭 설치해야하며, 면적 축소 시 실격처리

- 환경친화성을 고려한다
- 확장성을 고려한다
- 접근성을 용이하게 한다
- 동선을 편리하게 한다
- 유지관리를 용이하게한다
- 공사기간을 단축한다
- 시공성을 향상시킨다

↑ When? ↓

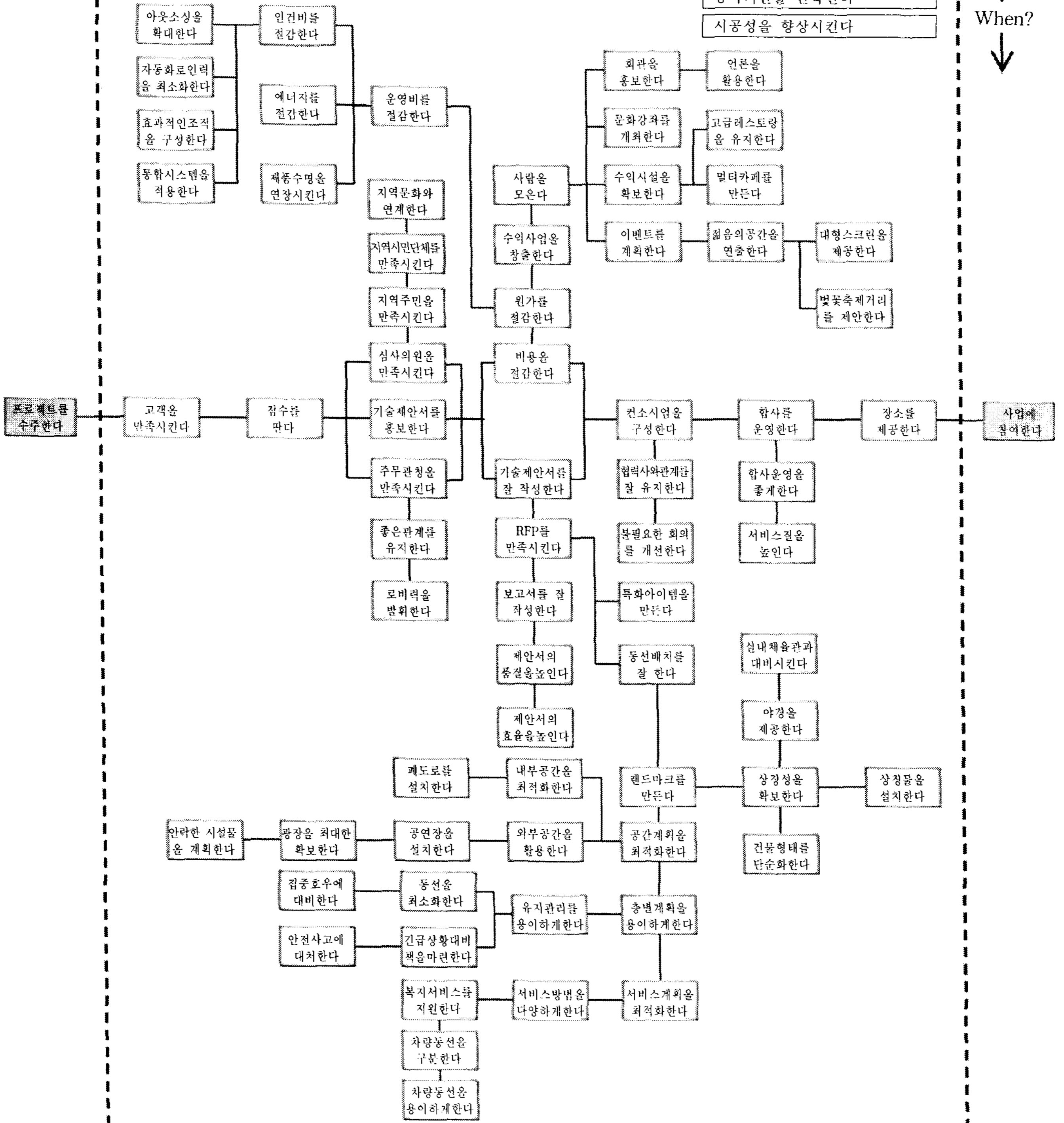


그림2 안동문화예술회관 기술적 FAST Diagram

2.3 아이디어 창출

본 단계에서는 각 VA팀별 개인·집단 브레인스토밍을 통하여 아이디어를 창출하며, 창출된 아이디어의 결과는 성과요구수준서(RFP) 및 주무관청이 요구하는 기능을 확보하는지의 여부를 검토한다. 최상위 기능인 “동선배치계획안”에 대한 아이디어는 총 129개였으며, 이중 아이디어

개략평가를 통해 실행 가능한 아이디어 48개를 구체화 하였다. 본 단계를 통해 개발된 아이디어는 하나의 기능만으로 대안이 될 수 있으나, 본 사업에서는 문화예술회관이라는 시설물 전체를 하나의 대안으로 계획해야 하므로 개별 아이디어의 조합을 통해 실행 가능한 3개의 대안을 창출하였다. 도출된 3개의 조합대안의 컨셉 및 특징을 간략히 요약해 보면 아래 <표 2>과 같다.

표2 안동문화예술회관 VE 대안의 조합 결과

구분	조합 대안1(집중형)	조합 대안2(분산형)	조합 대안3(집중형)
배치 및 단면			
특징	<ul style="list-style-type: none"> - 각 기능의 인지성 부족 - 기능별 동선 분리 양호 - 실내체육관과 시각적 연계 - 독립적 공간으로 연계성 부족 - 배치의 편협성으로 주변 건물과의 단절 - 유지관리 동선은 짧으나 혼잡 우려 	<ul style="list-style-type: none"> - 기능별 공간의 명확한 분리 - 기능별 동선 분리 양호 - 독립적 공간으로 연계성 부족 - 청소년 수련회관과의 연계 부족 - 변화 없는 단순한 스카이라인 - 유지관리 동선이 길어 관리효율성 저하 	<ul style="list-style-type: none"> - 명확한 공간 분리 및 유기적 연결 - 기능별 동선 분리 양호 - 청소년 수련회관과의 연계 가능 - 주변건물과 자연스런 스카이라인 형성 - 유지관리 동선 짧아 관리효율성 좋음 - 실내 체육관과의 시각적 단절

또한 차선기능인 비용을 절감하기 위해 부속사업을 개발하여 반영할 수 있도록 하였다. 안동문화예술회관이 전문예술공연시설임을 감안하여, 공연시설과 분리하여 서비스를 제공할 수 있도록 주로 지하 1층에 배치하였으며 테이크아웃 음료점은 문화마당과 인접한 1층에 설치하였다. 본 사업에 적용한 부속사업 현황 및 배치도는 <표 3>와 같다.

2.4 아이디어 평가

최종적으로 가장 우수한 대안을 선정하기 위해 대안을 평가하여야 한다. 대안을 평가하기 위한 단계는 ①성능기준 및 평가척도 선정 → ②평가항목에 대한 가중치 선정 → ③대안의 성능평가 → ④대안의 비용평가 → ⑤대안의 가치평가로 진행되며 단계별 평가결과는 다음과 같다.

표3 부속사업 창출결과

부속사업	금액 (백만원)	부속시설 사업 배치도
어린이 놀이시설	121	
카페테리아	175	
편의점/스넥바	51	
스포츠 용품점	49	
테이크아웃점	39	
커피숍	101	
자판기사업	184	
합 계(20년불변)	720	
연간평균	36	

1) 성능기준 선정 및 평가척도 선정

대안의 성능을 평가하기 위해 주무관청의 요구사항 및 성과요구수준서(RFP)를 분석하여 가장 적합한 평가항목을 선정하였다. 본 사례의 대안평가를 위한 평가항목은 총 6개로 다음과 같다.

- ① 공간구성 : 문화예술회관의 특성을 반영한 기능별 명확한 공간구성을 평가
- ② 시공성 : 시공 중 시공관리 및 시공의 용이성 평가
- ③ 유지관리성 : 시공 및 운영 중 유지관리 용이성 평가
- ④ 연계조화성 : 주변 지형 및 지물과의 연계성 평가
- ⑤ 경관성 : 시설물의 경관 및 주변 야경과의 조화성 평가

⑥ 서비스동선: 사용자, 이용자 측면에서의 서비스 동선 계획의 적합성 평가

또한 위에서 선정한 성능기준의 합리적이고 객관적인 평가를 위해 평가항목별 성능평가 척도를 작성한다.

본 논문은 지면관계상 성능평가 척도는 생략하였다.

2) 가중치 선정

평가항목별 가중치는 성과요구수준서(RFP) 및 지역주민의 설문, VE팀의 검토를 통하여 분석하였으며, 평가결과에 대한 신뢰성 있는 데이터를 얻기 위해 AHP분석기법을 활용하였다. 평가항목별 가중치 선정결과는 <표 4>와 같다.

표4 가중치선정 결과

평가항목	A	B	C	D	E	F	가중치
A. 공간구성	1.00	7.00	5.00	7.00	3.00	3.00	42
B. 시공성	0.14	1.00	1.00	3.00	0.33	0.20	6
C. 유지관리성	0.20	1.00	1.00	3.00	0.33	0.20	7
D. 연계조화성	0.14	0.33	0.33	1.00	0.33	0.20	4
E. 경관성	0.33	3.00	3.00	3.00	1.00	0.33	14
F. 서비스동선	0.33	5.00	5.00	5.00	3.00	1.00	27

$\lambda_{max} = 6.5904, CI = 0.1181, CR = 0.0952$

3) 대안의 성능평가

조합된 대안에 대한 특성 및 스케치를 작성한 후 제시된 평가항목 및 가중치를 기준으로 대안별 성능평가를 실시한다. 대안별 성능평가결과 대안3이 원안에 비해 17.3점(21.50%)로 성능면에서 가장 우수한 것으로 분석되었다.

표5 대안별 성능평가 결과

평가항목	가중치	원안(대안 1)		대안 2		대안 3	
		등급	성능	등급	성능	등급	성능
공간구성	42	8	33.6	9	37.8	10	42.0
시공성	6	8	4.8	8	4.8	8	4.8
유지관리성	7	8	5.6	8	5.6	9	6.3
연계조화성	4	9	3.6	8	3.2	9	3.6
경관성	14	8	11.2	9	12.6	10	14.0
서비스동선	27	8	21.6	9	24.3	10	27.0
합 계	100	49	80.4	52	88.3	56	97.7

※ 성능 = 가중치 × 등급 ÷ .10

4) 대안의 비용평가

대안의 비용은 생애주기 개념의 비용을 분석하여야 하나 BTL 특성상 20년 운영기간동안 발생하는 불변비용으로 산출 하였으며, 물가상승률 2.3%와 할인율 6%를 적용하였고 원안이 별도로 없어 대안 1을 원안개념으로 하였다. 추정사업비의 경우 원안은 성과요구수준서(RFP)에서 제시한 추정사업비를 적용, 대안2, 3은 동일사업비 대비 배치 안을 계획하였으므로 동일 비용을 적용하였으며, 유지관리비용(운영비)의 경우 원안, 대안2, 3 모두 동일 조건

의 시설을 설치하므로 모두 동일한 비용을 적용하였다.

LCC 분석은 BTL 특성상 확정적 방법에 의해 실시하였으며 LCC분석결과 대안2, 3이 원안에 비해 13.39억원(1.7%)이 절감되는 것으로 분석되었다.

표6 대안별 LCC분석 결과

구 분(백만원)	원안(대안1)	대안2	대안3
1. 시설임대료	49,800	49,181	49,181
2. 유지관리비(운영비)	28,930	28,930	28,930
3. 부속시설수익	-	720	720
총 LCC(1+2-3)	78,730	77,391	77,391
원안대비 비용증감	-	-1,339	-1,339
상대 LCC	1.00	0.98	0.98

5) 대안의 가치평가

최종적으로 대안별 가치를 평가한 결과 대안3이 원안에 비해 19.3점(24%) 가치가 향상되어 안동문화예술회관 배치계획으로 가장 적합한 것으로 분석되었다.

표7 대안별 가치분석 결과

구 분	원안(대안1)	대안2	대안3
성능(P)	80.4	88.3	97.7
총 LCC(억원)	78,730	77,391	77,391
상대 LCC (C)	1.00	0.98	0.98
가치점수 (V)	80.4	88.3	97.7
개선 효과(점)	-	9.7(12.4%)	19.3(24%)

※ 가치(V) = 성능(P) ÷ 상대 LCC(C)

4.4 제안단계

지금까지 최상의 안동문화예술회관 배치계획안을 창출하기 위한 평가항목 및 가중치선정, 아이디어창출을 통한 대안의 구체화를 실시하였다. 또한 구체화된 대안의 조합을 통해 보다 향상된 기능을 발휘할 수 있도록 하였으며, 조합된 대안별 보다 상세한 비용분석 및 가치평가를 실시하였다. 채택된 배치 안은 추후 지속적인 피드백 및 상세한 설계 과정을 통하여 아래 그림과 같이 완성하였다.

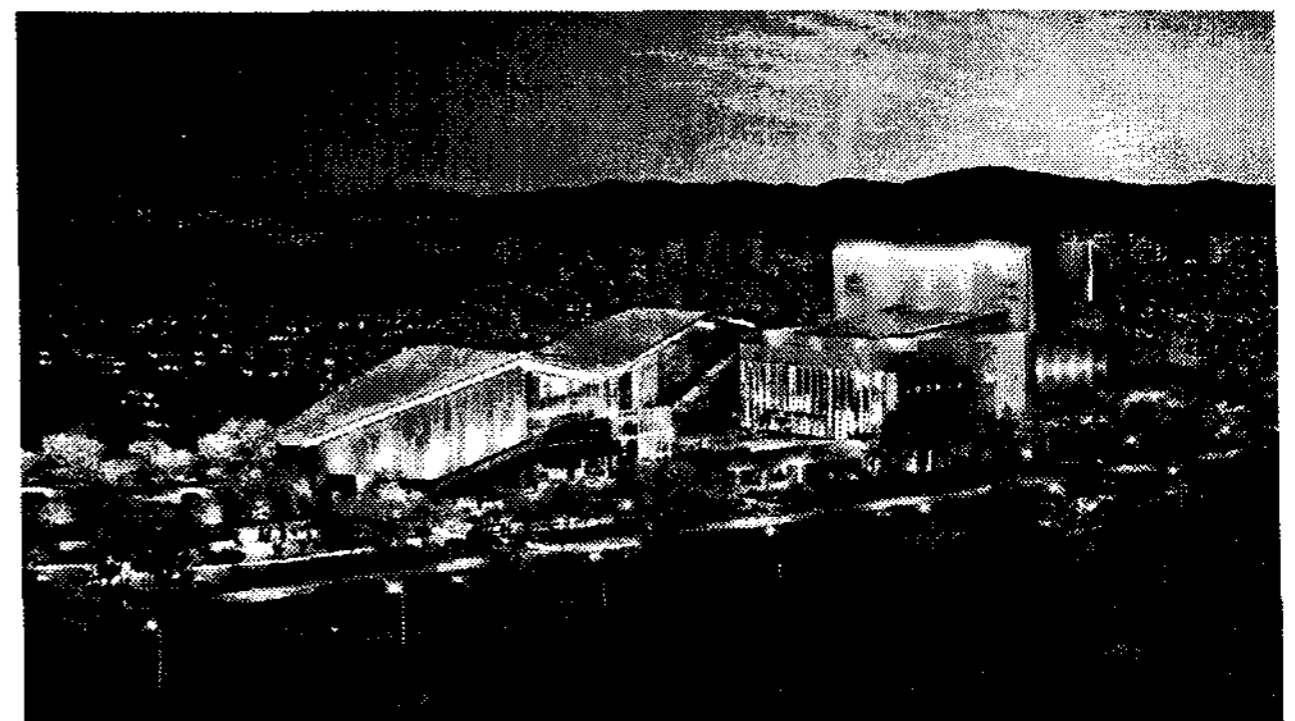


그림3 안동문화예술회관 최종대안

3. 결 론

본 논문에서는 BTL사업에서의 효율적인 건설 VE적용을 위한 실질적인 운용기법 및 구체적인 절차를 제공함으로써 다음과 같은 효과들을 기대할 수 있다.

우선 공공시설을 설계부터 시작해 건설·운영까지 전생애주기비용 관점에서 통합 관리함에 따른 공공 시설물 수명 연장, 운영비용 절감 등 효율 제고를 기대할 수 있다.

또한 VE를 통한 창의와 경영기법을 통해 민간사업자가 제공해야 할 서비스의 질을 통제할 수 있는 장치를 마련하여 공공부문에서 기대할 수 없는 서비스 질의 향상을 유도하며, 실제 BTL 사업에서의 VE 역할 및 활동 절차를 제시하여 실무에 즉시 적용할 수 있도록 하였다.

끝으로, 이러한 공공부문에서의 성공적인 VE 적용을 통한 실질적인 성과를 바탕으로 민간 건설부문에서도 VE가 확산 적용될 수 있을 것으로 판단된다.

참고문헌

1. Caltrans, Value Analysis Team Guide, 2003
2. Caltrans, Value Analysis Report Guide, 2003
3. Dell'Isolla, A. J., Value Engineering : Practical Application for Design Construction, 1997
4. Khorramshahgol, R. and Moustakis, V. S, "Delphic Hierarchic Process (DHP): A Methodology for Priority Setting Derived from the Delphi Method and Analytic Hierarchy Process," European Journal of Operational Research, 37, 1988
5. Kim, Seong-Il, Jong-Kwon Lim, George Hunter and Min-Jae Lee, "Korean Value Management Experience with Highway Construction", Proc. of the Hong Kong Institute of Value Management , June. 2~3, 2005, Hong Kong Convention and Exhibition Center
6. Kim, Seong-Il, Jong-Kwon Lim, George Hunter and Min-Jae Lee, "Seoul Toll Plaza Value Engineering Study Considering Performance Measurement and Life-Cycle Costs", Proc. of the 1st International Conference on Construction Engineering and Management, Oct. 16~19, 2005, Seoul, Korea, S2-C6.
7. Kim, Seong-Il, Jong-Kwon Lim and Min-Jae Lee, "Application of Value Analysis for BTL Project in Korea", Proc. of the 46th SAVE International 46th Annual Conference Program, June 4~7, 2006, Savannah, Georgia.
8. 기획예산처, "사회기반시설에 대한 민간투자법", 2005~2007
9. 건설교통부고시 건설기술관리법 시행령 제38조 13 "설계의 경제성 등 검토에 관한 시행지침" 2005. 12

Abstract

According to revision of Construction Technology Management Act (2005), the government ordering construction which cost is more than 10billion won should investigate the value engineering(VE) of a construction. In this sense, the government actively promote plans in 2008 after identifying the examining standards of the investigation on the VE(2007). It is substantial issue to introduce Pre-Qualification(PQ) in order to restrain unlicensed VE consulting companies or VE consultants. This system will contribute to the quality and the settlement of the value engineering in our country. The reason why the Korea VE Society founded in 2006 is one of the afore-mentioned reasons. Therefore, we try to establish the value engineering of Build-Transfer-Lease Scheme by providing the practical application of construction value engineering and definite procedures through the example of Andong Culture and Art Center's research in one of the various construction fields.

Keyword : VE, LCC, BTL
