

# 민간투자사업을 위한 VE 적용방안

## Value Management of Private Finance Initiative Projects

임종권\*      김성일\*\*  
Jong-Kwon Lim      Seoung-Il Kim

### 요 약

최근 정부는 임대형민간투자사업(BTL, Build Transfer Lease)방식을 적극 도입함으로써 민간의 축적된 지식과 경험을 이용하여 보다 효율적인 사회간접자본(Social Overhead Capital) 확충을 도모하고 있다. 공공부분 및 사업시행자 등 민간투자사업의 사업기획단계에서 운영단계에 이르기 까지 전문화된 기술과 경험을 바탕으로 한 설계를 통하여 시설물 사용자의 요구를 충족시키는 동시에 창의적 기법을 총동원 예산과 리스크 범위내에서 최대한의 효율과 수익 창출을 극대화하려는 노력이 필요하다. 이처럼 BTL등 민간투자사업의 투자가치(Value for Money)를 극대화시키기 위해서는 VM(Value Management) 방법론의 효과적인 사용이 불가피하다. 여기서는 BTL 사업에서의 "VE Job Plan" 활용 절차 및 적용방안을 제시하였다. BTL 사업에서의 효율적인 "VE Job Plan"을 제시하기 위하여 국내 민간투자사업 및 VE 추진을 위한 법적제도의 변화를 분석하였다. 국내 BTL 사업 수행절차 및 BTL 사업에서의 VE적용방안을 "VE Job Plan"과 함께 제시하였다. 실제 적용사례 연구를 통하여 BTL 사업에서의 "VE Job Plan"의 작성과 작성된 프로세스를 활용한 의사결정 및 대안평가 방법을 제시하였으며, 속성 중 비용은 LCC(Life Cycle Cost : 이하 LCC) 분석결과를 바탕으로 평가하였고, 프로젝트 기능개선을 위한 평가방법으로는 기술적 FAST도를 사용하여 분석하였다. 사례는 "대구 시립미술회관" 사업자 선정을 위한 BTL VE 활동을 통해 보다 향상된 기능의 개선, 비용절감 및 양질의 서비스 수준을 제공한 VM사례를 소개하였다.

키워드 : VM, VE, LCC, BTL

## 1. 서론

### 1.1 연구의 배경 및 목적

최근 정부는 임대형민간투자사업(BTL, Build Transfer Lease)방식을 적극 도입함으로써 민간의 축적된 지식과 경험을 이용하여 보다 효율적인 사회간접자본(Social Overhead Capital) 확충을 도모하고 있다. 공공부분 및 사업시행자 등 민간투자사업의 사업기획단계에서 운영단계에 이르기 까지 전문화된 기술과 경험을 바탕으로 한 설계를 통하여 시설물 사용자의 요구를 충족시키는 동시에 창의적 기법을 총동원 예산범위내에서 최대한의 효율과 수익 창출을 극대화하려는 노력이 필요하다.

BTL사업은 민간사업자가 운영위험을 부담하는 BTO

방식과 다르게 최종사용자의 사용료를 민간사업자가 아닌 주무관청이 직접 징수하고, 민간사업자가 투자한 자금은 원칙적으로 정부가 지급하는 시설임대료로 회수하게 된다. 또한 건설·운영의 통합관리 및 위험의 민간이전 등으로 재정사업의 문제점으로 지적되고 있는 비효율성을 민간의 창의와 효율을 통해 개선시킬 수 있다.

공공부분 및 사업시행자 등 민간투자사업의 사업기획단계에서 운영단계에 이르기 까지 전문화된 기술과 경험을 바탕으로 한 설계를 통하여 시설물 사용자의 요구를 충족시키는 동시에 창의적 기법을 총동원 예산과 리스크 범위내에서 최대한의 효율과 수익 창출을 극대화하려는 노력이 필요하다.

이처럼 BTL등 민간투자사업의 투자가치(Value for Money)를 극대화시키기 위해서는 VM(Value Management) 방법론의 효과적인 사용이 불가피하다.

본 연구에서는 BTL 민간투자사업에서의 예산절감을 피함과 동시에 효율적인 건설 VE 적용을 위한 실질적 운용기법 및 구체적인 절차를 제공하고자 한다.

\* 일반회원, (주)아이엠기술단 대표이사/공학박사  
jklim54@korea.com

\*\* (주)아이엠기술단 CM사업부장, s0509i@hanmail.net

## 1.2 연구의 범위 및 방법

본 연구의 범위는 BTL 사업에서의 설계 VE를 대상으로 하였다.

BTL 사업에서의 VE 운용기법 및 구체적인 절차를 제공하기 위한 연구의 진행 방법은 다음과 같다.

1) BTL 사업에서의 효율적인 "VE Job Plan"을 제시하기 위하여 국내 민간투자사업 및 VE 추진을 위한 법적제도의 변화를 분석하였다.

2) 국내 BTL 사업 수행절차 및 BTL 사업에서의 VE 적용방안을 "VE Job Plan"과 함께 제시하였다.

3) 실제 적용사례 연구를 통하여 BTL 사업에서의 "VE Job Plan"의 작성과 작성된 프로세서를 활용한 의사결정 및 대안평가 방법을 제시하였으며, 속성 중 비용은 LCC(Life Cycle Cost : 이하 LCC) 분석결과를 바탕으로 평가하였고, 프로젝트 기능개선을 위한 평가방법으로는

기술적 FAST도를 사용하여 분석하였으며, 사례는 '06년 전반기에 수행한 "대구시립미술회관" BTL 활동을 통해 보다 향상된 기능의 개선, 비용절감 및 양질의 서비스 수준을 제공한 사례를 제시하였다.

이와 같은 연구는 추후 BTL 사업에서의 예산절감을 피함과 동시에 효율적인 건설 VE적용을 위한 실질적인 운용기법 및 구체적인 절차를 제공함으로써 BTL 사업에서 VE 제도를 활성화할 수 있는 모범사례를 제공하는 역할을 하게 될 것이다.

## 2. 국내 민간투자사업 및 VE 추진을 위한 법적제도의 변화

국내 SOC 사업 및 VE 추진을 위한 법적제도의 변화는 <그림 1>과 같이 요약하였다.

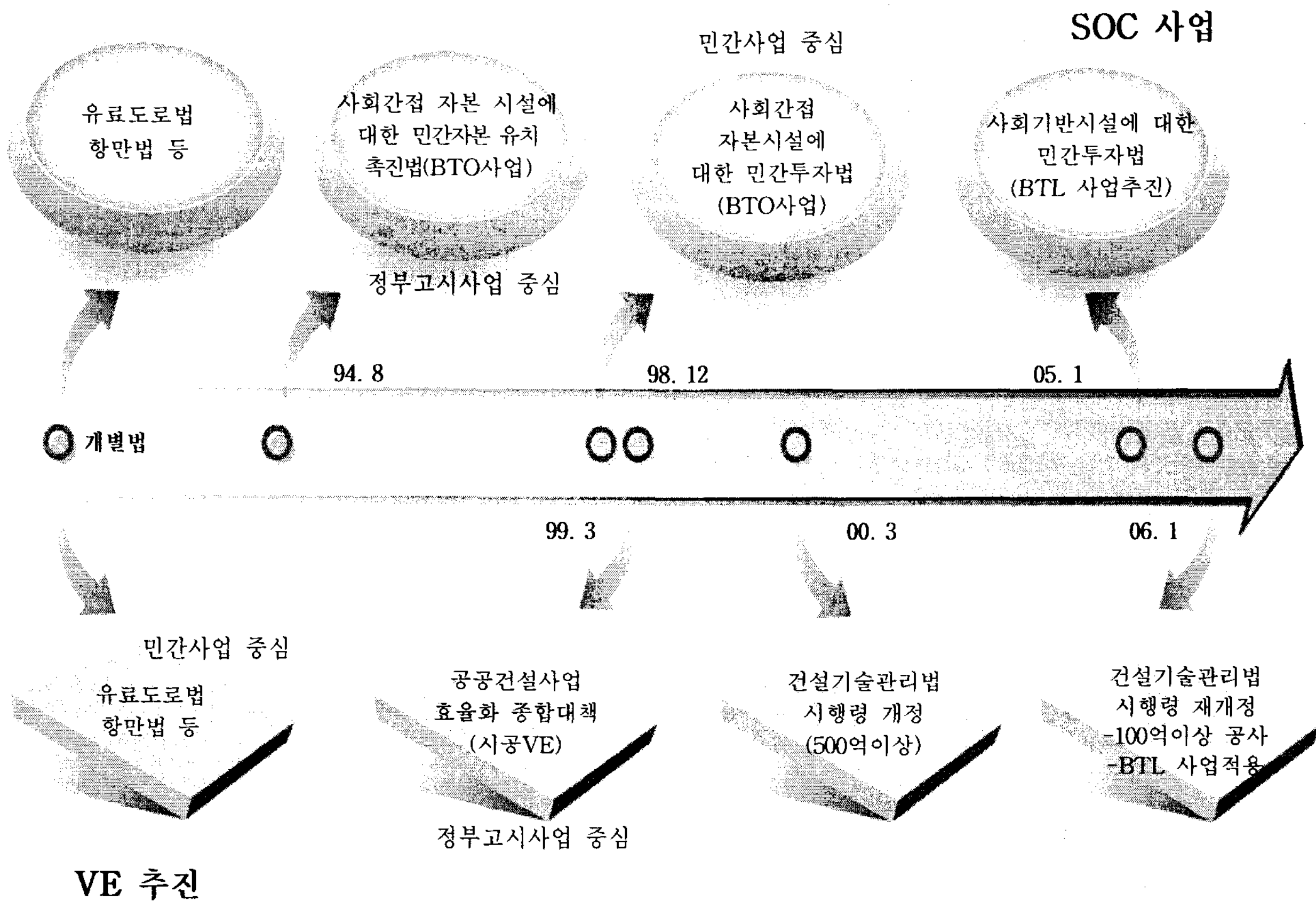


그림1 국내 민간투자사업 및 VE 추진을 위한 법적제도의 변화

### 2.1 국내 민간투자법의 변화

국내 민간투자법은 1994년 8월 민자유치촉진법 제정으로 민간투자제도가 처음 도입되었고, 1998년 12월 사회간접자본시설에 대한 민간투자법으로 전면 개정되었으며, 이 시기에 운영수입보장 등 사업위험 분담장치 강화로 민간사업이 본격적으로 활성화되었다. 이후 2005년 1월 현재 사회기반시설에 대한 민간투자법으로 전면 개정되어, 투자대상시설, 사업시행방식, 투자재원조달방식 등으로 다양화

되었다. 또한 이 시기에 BTL 민간투자사업이 처음 소개되어 활성화되었고, 2006년 현재 BTL이 활발히 진행되어지고 있다. 현재 진행 및 고시에정인 사업은 <표 1>과 같다.

### 2.2 국내 VE 활성화를 위한 법적제도의 강화

국내 건설부문의 VE는 1980년대 중반부터 건설사 중심 표1 2006년도에 실시할 BTL 대상시설별 사업비 (단위:억원)

| 대상시설       | 사업규모    | (추정)총사업비 | 비고            |
|------------|---------|----------|---------------|
| 군인아파트 신축   | 6,000세대 | 5,880    | 국가사업          |
| 사병내무반 신축   | 126세대   | 7,298    |               |
| 기능대학시설 신축  | 5개교     | 651      |               |
| 일반철도 건설    | 56km    | 11,629   |               |
| 국립대기숙사     | 4개교     | 544      |               |
| 소계         |         | 26,002   |               |
| 노후 하수관거 정비 | 3,627km | 23,070   | 국고보조<br>지자체사업 |
| 생활체육관시설    | 4개소     | 762      |               |
| 도서관 신축     | 3개소     | 377      |               |
| 박물관·미술관 신축 | 1개소     | 460      |               |
| 복합노인복지시설   | 3개소     | 817      |               |
| 우수한약유통지원시설 | 5개소     | 500      |               |
| 과학관 신축     | 3개소     | 794      |               |
| 복합시설       | 8개소     | 1,438    |               |
| 소계         |         | 28,213   |               |
| 예비사업 한도액   |         | 2,711    |               |
| 합계         |         | 56,931   |               |

으로 도입 추진, 시공단계에 부분적으로 적용 시행하여오다 2000년 건기법 개정에 따라 의무화 되면서 발전하기 시작하였다. 그러나 도로공사, 수자원공사 등 몇몇 기관이 VE추진을 해오고 있으나 아직도 적용효과가 큰 기획·설계단계에서는 적용되지 못하고, 경쟁이 치열한 일부 Turn-Key입찰 및 대안입찰공사의 기본설계단계에서 부분적으로 적용되고 있는 실정이다.

건설프로젝트의 기획·기본설계와 같은 설계초기단계가 품질과 사업비를 좌우한다고 해도 과언이 아닐 것이다. 면밀한 분석과 조사를 통해 사업을 기획하고 설계변경을 줄임으로써 품질을 높이고 사업비를 절감할 수 있는 인정된 사업관리 기법임에도 불구하고 현재 국내의 여건은 미국 등 VE기술 선진국에 비해 이 단계에 들이는 노력 및 비중이 높지 않았다.

이러한 이유로 건설교통부는 2006년도 1월부터 건설공사의 예산낭비와 비효율적인 요인을 사전 제거할 방안으로 그간 공사비 500억원 이상 적용해오던 VE검토제도를 공사비 100억원 이상으로 확대 적용하도록 하여 건설공사 시행에 따른 VE검토·제도를 활성화할 수 있도록 하였다.\* 금번 건설교통부가 마련한 VE검토 제도의 강화방안을 살펴보면 다음과 같다.

- 공사비 100억원 이상이면 기본설계 시부터 공사비 절감 방안에 대해 검토해야 한다.
- 공사시행 과정에서의 과도한 증액 설계변경 시에도 VE 검토를 의무화 한다.
- 또한 각 공공기관에서 시행한 VE실적을 체계적으로 관리하여 이를 필요로 하는 수요자에게 신속하게 제공할 수 있는 시스템을 마련하고, 설계VE 적용매뉴얼을 작성·보급하는 등 VE검토제도의 활성화를 위해 노력을 지속할 계획이다.

그리고 VE검토시 용역업체로 하여금 적절한 비용을 받아 수행할 수 있도록 용역대가도 대폭 재정비하였다. <표 2>

\* 건설교통부고시 건설기술관리법 시행령 제38조 13 :설계의 경제성 등 검토에 관한 시행지침“ 2005. 12

은 설계감리 및 설계 VE 대가 요율을 나타내고 있다.

### 3. 국내 BTL 민간투자사업에서의 VE 적용방안

국내 BTL 민간투자사업의 절차는 BTL사업 투자계획 수립을 시작으로 주요 3단계 10개 Step의 절차에 따라 연속적으로 수행될 필요가 있다. 영국 OGC(2003)\*\* 에 따르면 1단계는 투자계획 수립 및 타당성조사, 2단계는 시설사업기본계획 고시 및 평가, 마지막 3단계는 협상 및 공사시행 단계에 따라 적절한 VE 수행을 지칭화한 바 있다. 본 연구는 이러한 문헌 연구 등을 통하여 국내 민간투자사업 수행 절차에 맞는 단계별 VE 수행절차를 제시하였다.

표2 설계감리 및 설계VE 대가 요율표\*\*\*

| 공사비<br>(억원) | 설계감리 대가 요율표 |         | 설계 VE 대가 요율표 |         |
|-------------|-------------|---------|--------------|---------|
|             | 기본설계(%)     | 실시설계(%) | 기본설계(%)      | 실시설계(%) |
| 100         | 0.267       | 0.542   | 0.184        | 0.211   |
| 200         | 0.220       | 0.447   | 0.149        | 0.171   |
| 300         | 0.202       | 0.411   | 0.133        | 0.153   |
| 400         | 0.190       | 0.386   | 0.122        | 0.141   |
| 500         | 0.181       | 0.368   | 0.114        | 0.132   |
| 700         | 0.174       | 0.354   | 0.104        | 0.121   |
| 1000        | 0.167       | 0.339   | 0.101        | 0.108   |
| 1500        | 0.162       | 0.329   | 0.077        | 0.093   |
| 2000        | 0.157       | 0.319   | 0.062        | 0.078   |

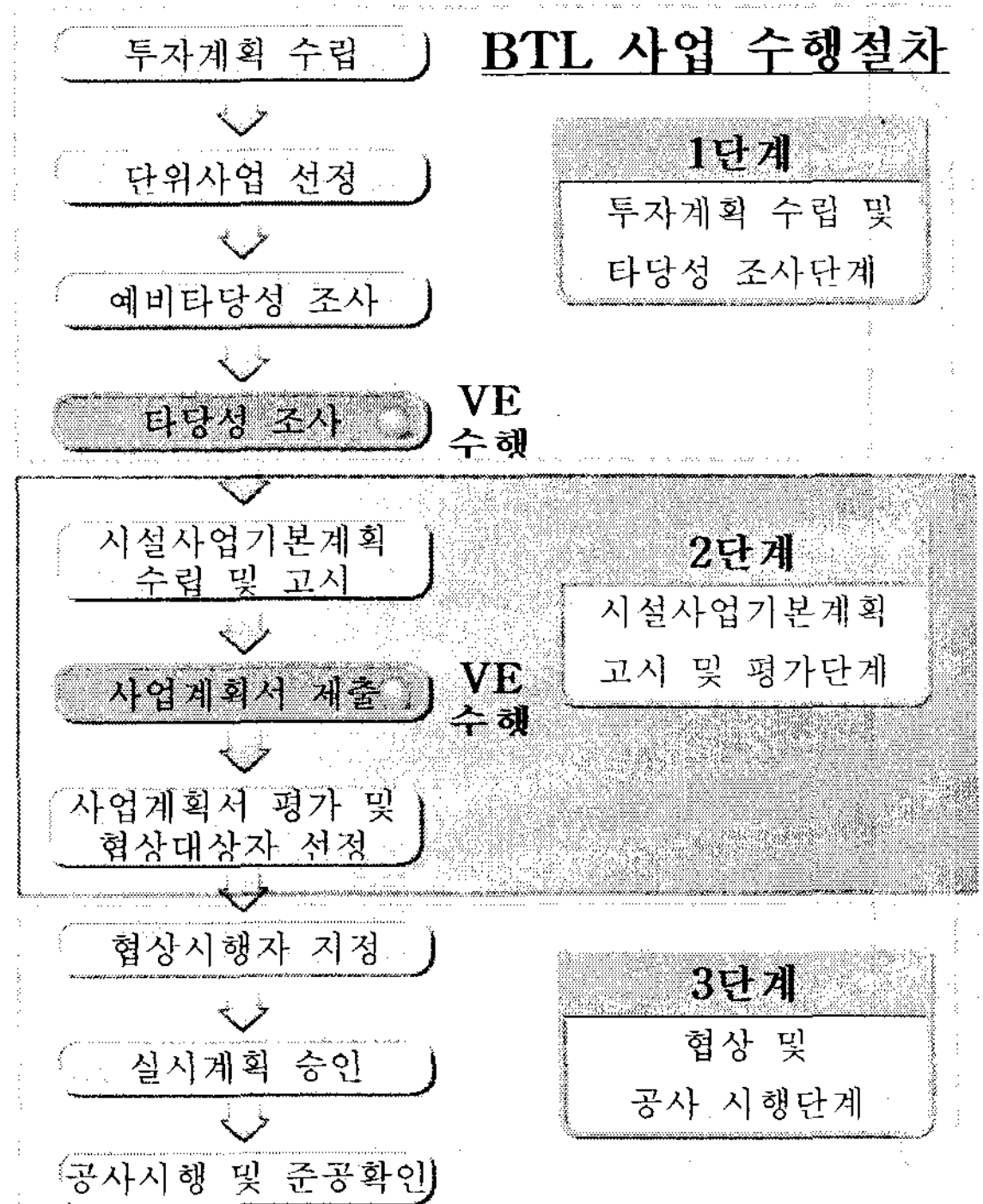


그림2 BTL 사업시행절차 및 VE 수행시기

\*\* Procurement Guide 04: Risk and Value Management, OGC(2003)

\*\*\* 국제경쟁력 강화를 위한 건설엔지니어링 핵심기술개발 연구 중 “설계감리대가 기준안” 중 VE 대가 요율 참조 2005. 3



BTL 사업에 적용할 VE 프로세서는 다년간의 경험과 합리성으로 인정받고 있으며 미국 내 많은 프로젝트에 적용돼 그 효용성이 입증되고 있는 미국 캘리포니아 교통국(Caltrans)의 "VE Job Plan"의 표준절차를 적용하였으며 본 연구를 위한 "VE Job Plan"은 <그림 3>에서 보는 바와 같이 준비단계, 분석단계, 실행단계로 나누어 실시하였다. Caltrans의 VE Job Plan의 특징은 의사결정시 주·객관적(또는 정성적 및 정량적)인 요소들을 모두 고려할 수 있다는 데 있다. 본 연구에서는 이러한 방법들을 분석하고 어떻게 사용될 수 있는지 운용기법 및 절차를 제시하였으며, 또한 적용사례로 "대구시립미술회관 민간투자사업 기능개선 방안"에 대해 Caltrans의 VE Job Plan 수행절차와 운용기법에 의한 구체적인 분석절차를 제공하여, 다른 프로젝트의 실제 기획 및 설계과정에 적용할 수 있도록 방법론을 제시하였다.

VE 방법은 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.

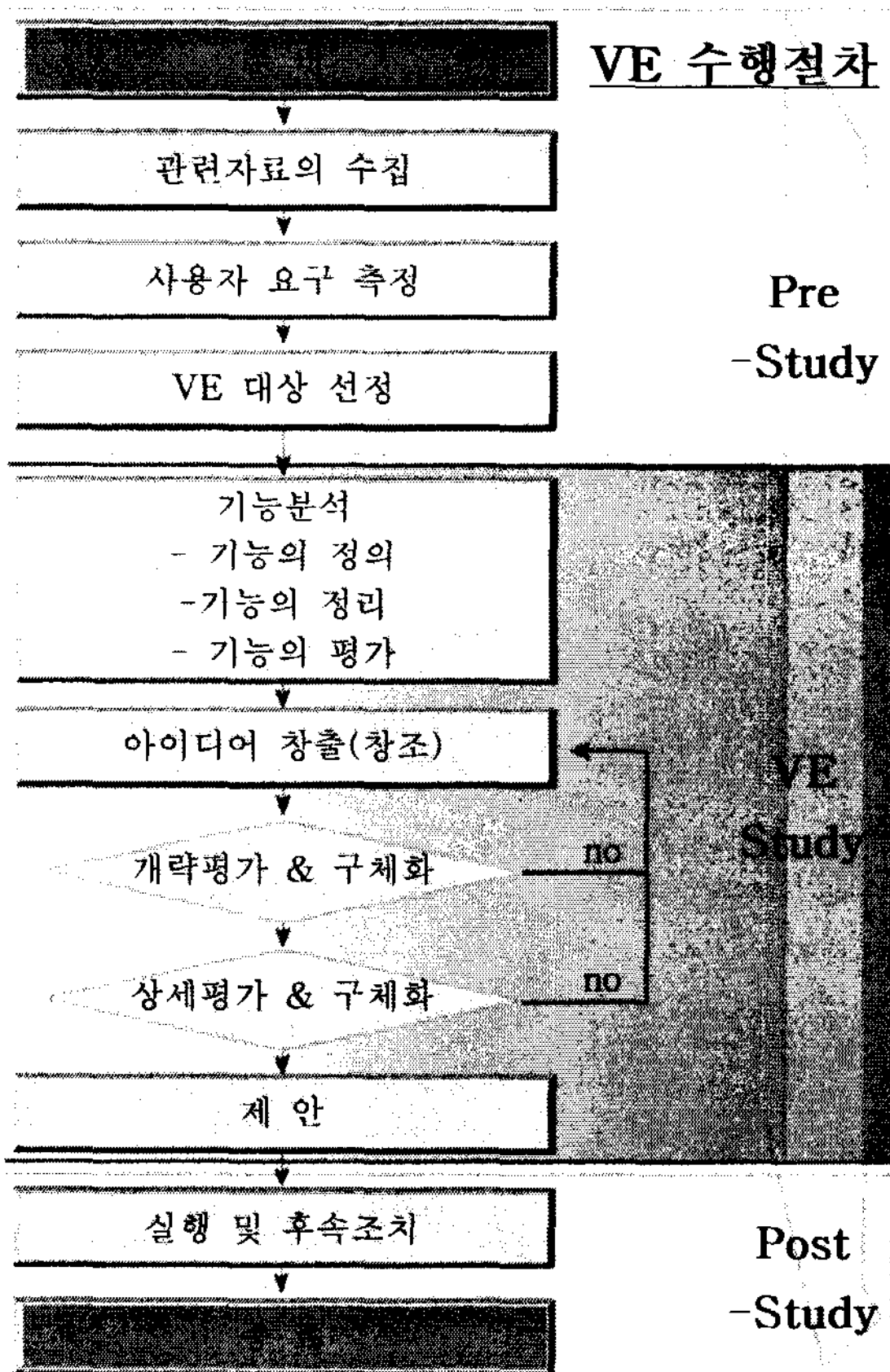


그림3 VE 수행절차

#### 4. VE기법을 적용한 BTL 사업의 기능개선 사례

##### 4.1 프로젝트개요 및 준비단계

본 사례는 민간투자법상 BTL 추진방식에 의한 시행을 통하여 설계, 건설, 유지관리에 있어 민간의 창의와 효율

을 최대한 유도함으로써 쾌적한 문화환경과 편의의 증진에 기여하는 문화시설을 만드는데 VE를 적용하였다.

대구시립미술관은 실시설계단계로써 기본적인 구조물 설계는 끝마친 상태로 설치규모는 <표 3>과 같다. 계획면적은 성과요구수준서(RFP)가 요구하는 면적 및 제한조건 (① 시설 총합계 면적 증가는 가능한 축소 할 수 없으며 (시설 총면적을 축소한 설계는 실격처리), ② 시설별 개별 면적은 ±5% 증감이 가능)을 모두 만족할 수 있도록 계획하였다.

위와 같은 제약조건에서 대구시립미술회관의 성공적인 VE 수행을 위해서 2개의 VE팀을 구성하였으며, VE 효율성을 극대화하기 위해서 외부전문가를 별도로 구성하였다. <그림 4>는 VE팀 편성 조직을 도식하였다.

표3 대구시립미술관 설치규모

| 구분    | 규모(㎡) | 비고   |
|-------|-------|--|
| 지하    | 필수    | 4,454.46<br>수장고, 진실, 관리 및 기록실, 하역테크, 기계실, 전기실, 공조실, 발전기실, 부정진실 |
|       | 선택    | -<br>강당동   |
| 지상    | 필수    | 6,323.42<br>갤러리, 다목적 로비, 기획전시실, 사무실                            |
|       | 선택    | -<br>미술품 샵, 레스토랑 등   |
|       | 필수    | 4,316.64<br>전시실  |
|       | 선택    | -<br>시청각자료실, 문화교실 등  |
| 지상 3층 | 필수    | 817.21<br>회랑형 전시실 - 1, 2동                                      |

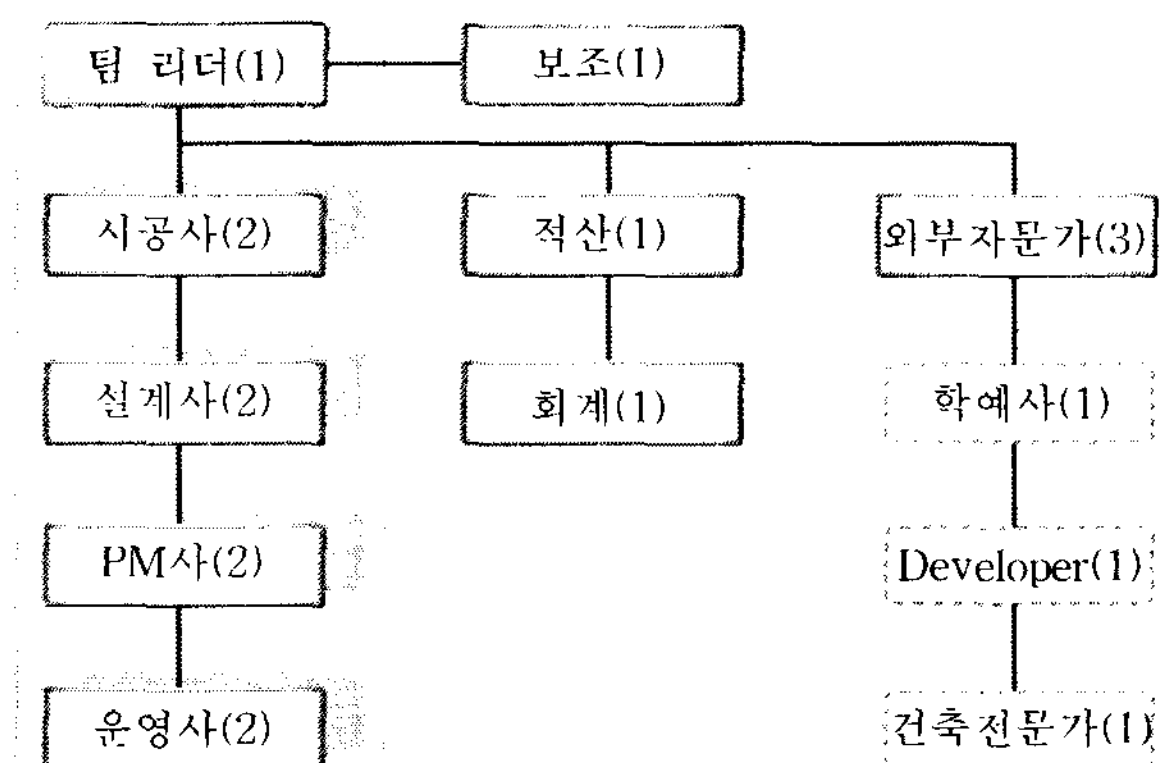


그림4 VE팀 편성

팀구성에서 주의할 점은 반드시 해당 시설물의 사용자 입장을 대변하고 그들의 요구사항과 그동안의 시설물에 대한 불만사항 등을 잘 아는 전문가나 사용자의 참여를 적극적으로 도모해야 한다는 것이다. 이 부분은 VE의 성공의 열쇠가 될 것이다. 본 사업에서는 미술관이나 문화예술회관의 기능적인 면이나 사용자의 요구사항 등에 정통한 학예사를 외부전문가로 포함시켰다.

VE 워크숍은 총 3회에 걸쳐 총 8일간 시행하였으며, 1회 (2일)는 프로젝트 수주를 위한 대구시립미술회관 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 아이디어 도출 및 VE 대안선정에 목표를 두었으며, 최종 3회에는 비용을 절감할 수 있는 방안에 대한 아이디어를 개발하는데 주안점을 두고 실시하였다.

#### 4.2 기능분석

기능분석은 대구시립미술회관의 기능을 명확히 이해하고 프로젝트 목적과 요구사항을 명확히 규정하여 참여 컨소시엄별 명확한 임무할당을 하는데 목표를 두고 실시하

였다. 그림 5는 대구시립미술회관의 FAST도를 나타내고 있다. 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 주었다.

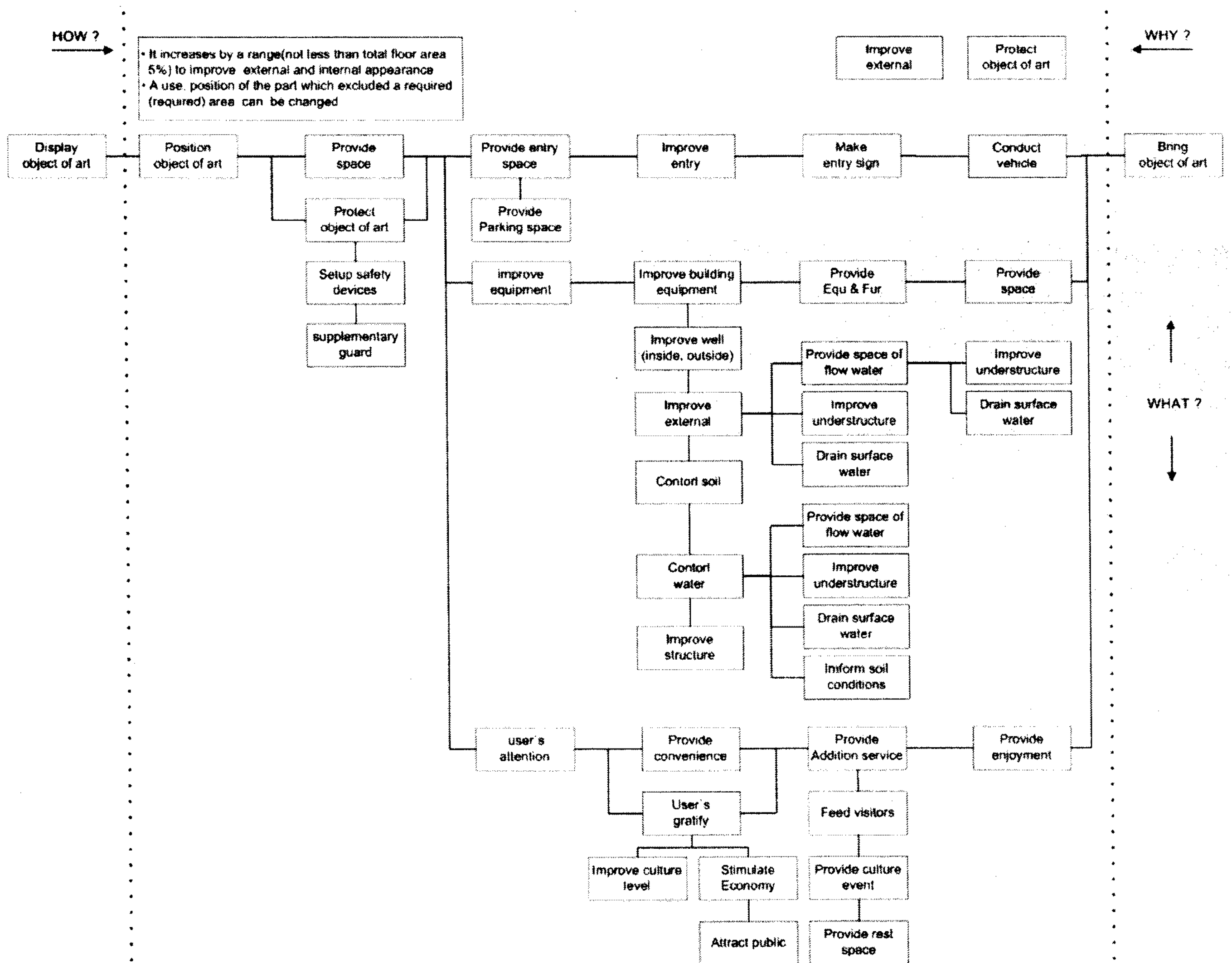


그림5 대구시립미술회관 기술적 FAST Diagram

대구시립미술회관의 기능을 평가해 본 결과 “동선을 배치한다”가 핵심 기능으로 선정되었고 동선을 잘 배치하는 것이 프로젝트 성능 향상 곧 사업시행자 선정에 중요한 요소로 분석되었다. 선택된 기능은 이후 아이디어 도출을 위한 핵심기능이 될 것이며, 많은 아이디어 창출을 위한 워크숍은 2차 “동선배치계획안”, “3차 비용절감방안”으로 구

분하여 실시하였다.

#### 4.3 아이디어 창출

본 단계에서는 각 VA팀별 개인·집단 브레인스토밍을 통하여 아이디어를 창출하며, 창출된 아이디어의 결과는 성과요구수준서(RFP) 및 주무관청이 요구하는 기능을 확

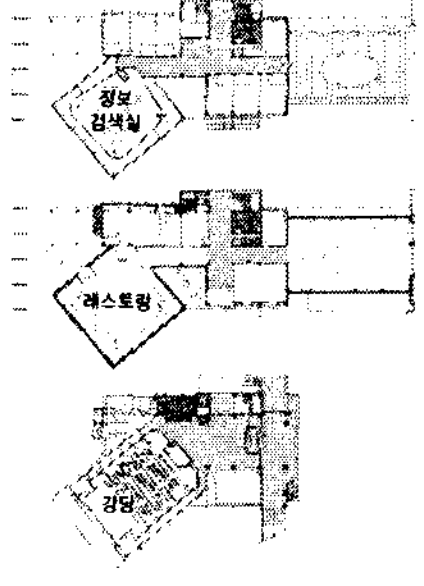
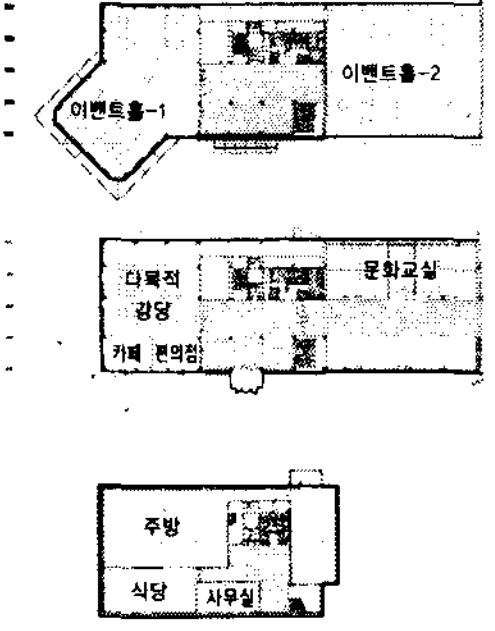

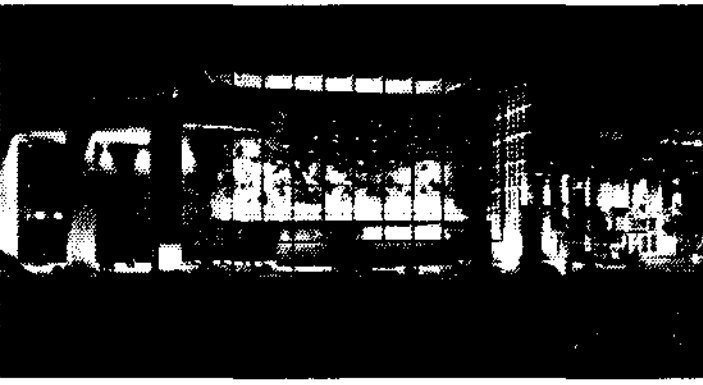
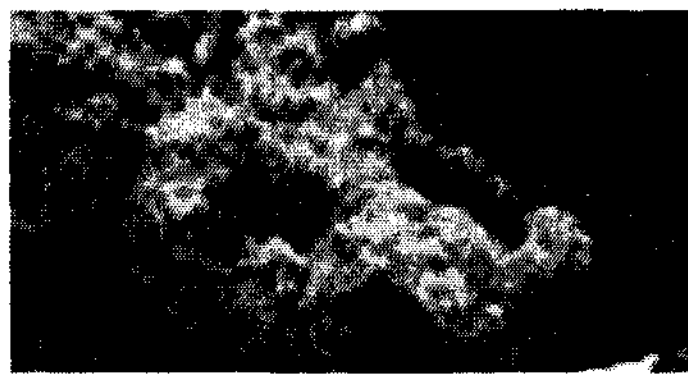



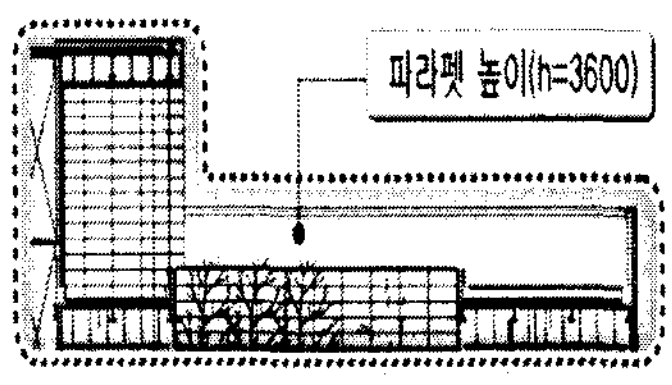
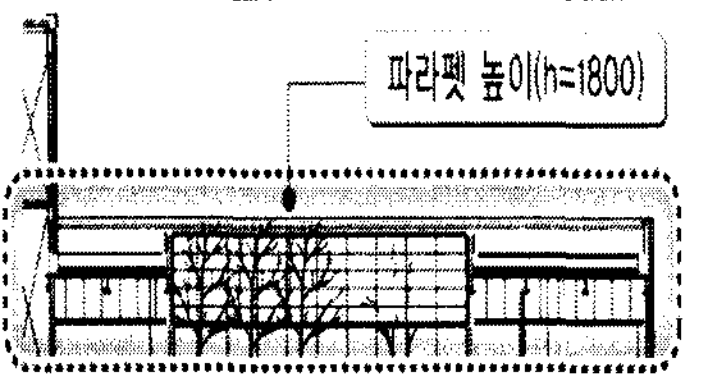
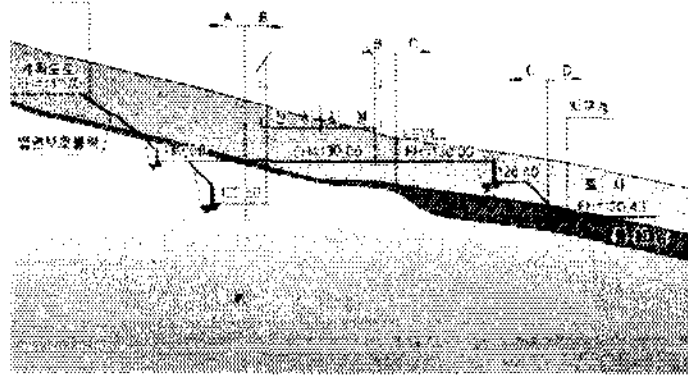
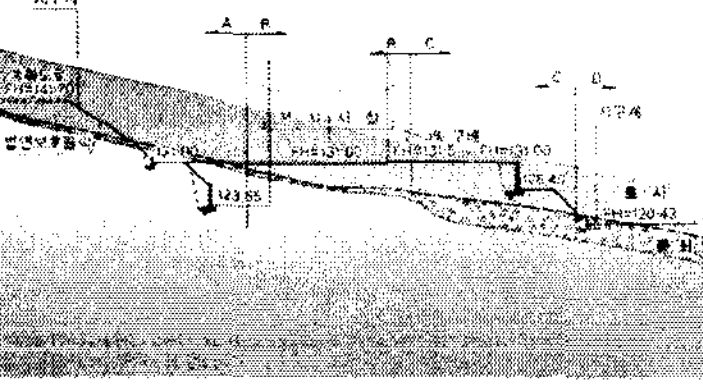
보하는지의 여부를 검토한다. 본 과정을 통해 대구시립미술관 성능개선을 위한 대안으로 총 219개의 아이디어가 도출되었으며, 이중 아이디어 개략평가를 통해 실행 가능한 아이디어 53개를 구체화하였다.

또한 본 단계를 통해 개발된 아이디어는 하나의 기능만으로 대안이 될 수 있으나, 본 사업에서는 대구시립미술회

관이라는 시설물 전체를 하나의 대안으로 계획해야 하므로 개별 아이디어의 조합을 통해 실행 가능한 대안을 창출하여 평가하였다.

표 4는 선정된 아이디어 중 몇몇 중요한 사항을 제시하였다.

표.4 대구시립미술관 VE 개선 사례

| 원 안   | 대 안  | 주요개선사항  |
|---|--|---|
|   |   | <ul style="list-style-type: none"> <li>연면적 증가를 통한 문화교육시설의 지역주민 커뮤니티 시설 계획</li> <li>-다목적강당 및 이벤트홀 계획으로 다양한 문화행사 및 이벤트개최를 통한 커뮤니티 기능 향상</li> <li>-LCC 절감 : 28.9억원</li> </ul>          |
|  |  | <ul style="list-style-type: none"> <li>유리큐빅 디자인 변경</li> <li>-온열현상 및 결로발생등의 불리한 실내환경을 개선</li> <li>-기존형태의 프레임을 가벽화하여, 지역예술인 및 시민참여의 Art Wall로 활용</li> <li>-LCC 절감 : 0.65억원</li> </ul> |
|  |  | <ul style="list-style-type: none"> <li>지붕캐노피 부축기능 변경</li> <li>-야외이벤트장의 효율적 공간이용 가능</li> <li>-지붕캐노피 경량구조 설계로 구조불량 감소</li> <li>-LCC 절감 : 0.7억원</li> </ul>                             |
|  |  | <ul style="list-style-type: none"> <li>지하 전기실 층고 조정 : 7200mm→6000mm</li> <li>-층고 조정으로 전기실 침수방지</li> <li>-LCC 절감 : 1.2억원</li> </ul>  |
|  |  | <ul style="list-style-type: none"> <li>옥상 파라펫 높이조정 : 3,600mm →1600mm</li> <li>-중정에 많은양의 빛 유입 가능</li> <li>-추후 외벽 부분수리시 안전성 및 작업효율성 향상</li> <li>-LCC 절감 : 1.0억원</li> </ul>            |
|  |  | <ul style="list-style-type: none"> <li>부지 계획고 조정 : 130m→131m</li> <li>-전면광장에 구배(2~4%)를 주어 원활한 배수를 유도</li> <li>-도로점유율 감소로 민원 최소화</li> <li>-LCC 절감 : 4.0억원</li> </ul>                 |

#### 4.4 아이디어 평가

최종적으로 가장 우수한 대안을 선정하기 위해 대안을 평가하여야 한다. 대안을 평가하기 위한 단계는 ①성능기

준 및 평가척도 선정 →②평가항목에 대한 가중치 선정 →③대안의 성능평가 →④대안의 비용평가 →⑤대안의 가치평가로 진행되며 단계별 평가결과는 다음과 같다.

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 품질 및 안전관리성: 시공 중 시공품질 및 안전관리와 운용 중 시설안전관리의 용이성을 검토한다.
- ② 시공성: 시공이 용이하며, 부실을 방지할 수 있는 방안을 검토한다.
- ③ 민원방지성: 시공 및 운용 중 민원발생을 최소화할 수 있는 방안을 검토한다.
- ④ 환경오염저감성: 시공 및 운용 중 토양, 대기, 수질 등의 오염을 저감시킬 수 있는 방안을 검토한다.
- ⑤ 친환경성: 자연 훼손을 최소화 하고, 주변 자연경관과 조화 및 주민의 편의를 고려한 방안을 검토한다.
- ⑥ 유지관리성: 시공 및 운용 중 유지관리가 용이한 방안을 검토한다.

또한 위에서 선정한 성능기준의 합리적이고 객관적인 평가를 위해 평가항목별 성능평가 척도를 작성하였다. 본 연구는 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 5>와 같다.

표5 AHP·분석기법에 의한 가중치선정 결과

| 평가항목         | A    | B    | C    | D    | E    | F    | 가중치 |
|--------------|------|------|------|------|------|------|-----|
| A. 품질 및 안전관리 | 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. 민원방지성     | 0.20 | 1.00 | 1.00 | 3.00 | 0.33 | 0.20 | 7   |
| D. 환경오염저감성   | 0.14 | 0.33 | 0.33 | 1.00 | 0.33 | 0.20 | 4   |
| E. 친환경성      | 0.33 | 3.00 | 3.00 | 3.00 | 1.00 | 0.33 | 14  |
| F. 유지관리성     | 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 대안이 원안에 비해 7.9점(9.83%)로 성능면에서 가장 우수한 것으로 분석되었다.

표6 대안별 성능평가 결과

| 평가항목    | 가중치 | 원 안 |      | 대 안 |      |
|---------|-----|-----|------|-----|------|
|         |     | 등급  | 성능   | 등급  | 성능   |
| 품질및안전관리 | 42  | 8   | 33.6 | 9   | 37.8 |
| 시공성     | 6   | 8   | 4.8  | 8   | 4.8  |
| 민원방지성   | 7   | 8   | 5.6  | 8   | 5.6  |
| 환경오염저감성 | 4   | 9   | 3.6  | 8   | 3.2  |
| 친환경성    | 14  | 8   | 11.2 | 9   | 12.6 |
| 유지관리성   | 27  | 8   | 21.6 | 9   | 24.3 |
| 합 계     | 100 | 49  | 80.4 | 52  | 88.3 |

※ 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 적용하였다. 또한 LCC 분석은 BTL 특성상 확정적 방법에 의해 실시하였으며 LCC분석결과 대안이 원안에 비해 41.00억원(4.1%)이 절감되는 것으로 분석되었다.

표7 대안별 LCC분석 결과

| 구 분(백만원)      | 원 안    | 대 안    |
|---------------|--------|--------|
| 1. 시설입대료      | 63,100 | 62,200 |
| 2. 유지관리비(운영비) | 6,900  | 3,70   |
| 총 LCC(1+2)    | 70,000 | 65,900 |
| 원안대비 비용증감     | -      | -4,100 |
| 상대 LCC        | 1.00   | 0.94   |

5) 대안의 가치평가

최종적으로 원안 및 대안에 대한 가치를 평가한 결과 대안이 원안에 비해 13.5점(16.8%) 가치가 향상되어 대구시립미술회관 배치계획으로 가장 적합한 것으로 분석되었다.

표8 대안별 가치분석 결과

| 구 분        | 원 안    | 대 안         |
|------------|--------|-------------|
| 성능(P)      | 80.4   | 88.3        |
| 총 LCC(백만원) | 70,000 | 65,900      |
| 상대 LCC (C) | 1.00   | 0.94        |
| 가치점수 (V)   | 80.4   | 93.9        |
| 개선 효과(점)   | -      | 13.5(16.8%) |

※ 가치(V) = 성능(P) ÷ 상대 LCC(C)

4.5 제안단계

지금까지 최상의 대구시립미술회관 배치계획안을 창출하기 위한 평가항목 및 가중치선정, 아이디어창출을 통해 최종 대안을 구체화하였고 이들 대안을 조합하였다. 조합된 대안별 보다 상세한 비용분석 및 가치평가를 실시하였다. 채택된 배치 안은 추후 지속적인 피드백 및 상세한 설계 과정을 통하여 아래 그림과 같이 완성하였다.

VE를 통한 창의와 경영기법을 통해 유희화 되고 있는 시설·토지자원의 활용도를 높여나갈 수 있을 것이다. 그리고 시설 운영서비스를 민간에 맡기고 운영 서비스의 성과요구 수준을 명확하게 명시하여 민간사업자가 제공해야 할 서비스의 질을 통제할 수 있는 장치를 마련하여 공공

\*  $\lambda_{max}$  = 최대고유치, n = 평가항목수, CI(Consistency Index) =  $(\lambda_{max} - n) / (n - 1)$ , CR(Consistency Ratio) =  $CI / RI$ (Random Index)  
 ※ CR은 일관성의 판단기준인 0.1을 기준으로 하여 0.1 이상이면 의사결정자가 쌍대비교를 재검토하고, 0.1이하이면 AHP분석에 문제가 없는 것을 의미한다.



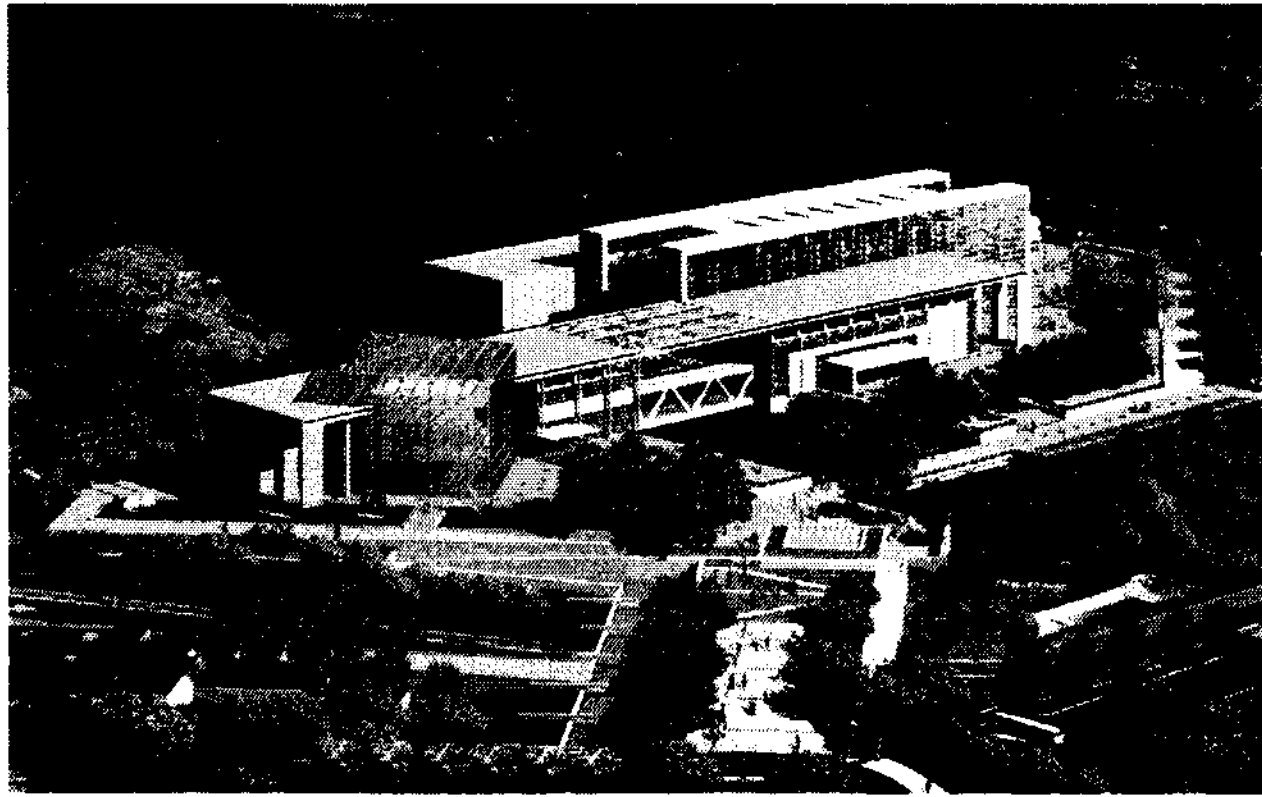


그림6 대구시립미술회관 최종대안

부문에서 기대할 수 없는 서비스 질의 향상을 유도할 수 있을 것이다. 사례연구 결과로 실제 BTL 민간투자사업에서의 VE 역할 및 활동 절차를 제시하여 실무에 즉시 적용할 수 있도록 하였다.

## 5. 결 론

끝으로, 이러한 공공부문에서의 성공적인 VE 적용을 통한 실질적인 성과를 바탕으로 민간 건설부문에서도 VE가 확산 적용될 수 있는 분위기를 조성하여, 공공뿐만 아니라 민간투자사업 또한 직면한 고비용-저효율 문제의 해소방안의 하나로써 VE가 중요한 역할을 할 수 있을 것으로 판단된다.

저자는 지금까지 접해본 여러 가지 문제해결 방법론 중

에 VE기법만큼 짧은 시간에 정량적으로 개선 효과를 높여 확인할 수 있는 방법은 없었다.

VE기법은 가치개선에 대한 정량화 뿐만아니라 사용자 등을 포함한 팀웍에 의한 혁신적 아이디어의 모색과 고객 및 이해당사자의 보다 나은 의사소통을 적극적으로 모색하게 하는 방법론이기 때문이다.

이제 투자가치의 극대화과 예산의 최적 사용을 위하여 민간투자사업 뿐만아니라 재정사업에서 VE기법을 적극 활용할 수 있기를 기대해 본다.

## 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. OGC, Procurement Guide 04: Risk and Value Management, 2003
5. 기획예산처, "사회기반시설에 대한 민간투자법", 2005
6. 기획예산처 공고, 2006년도에 실시할 BTL 민간투자사업 한도액, 2006
7. 건설교통부고시 건설기술관리법 시행령 제38조 13 "설계의 경제성 등 검토에 관한 시행지침" 2005. 12
8. 국제경제력 강화를 위한 건설엔지니어링 핵심기술개발 연구 중 "설계감리대가 기준안" 중 VE 대가 요율 2005. 3

## Abstract

Recently, Korean government promotes BTL(Build-Transfer-Lease) for their public construction project to apply private sector's experience and finance initiatives. Many of public buildings and civil infrastructure projects were planned to be delivered by BTL and it helps to continue public projects under tight budget conditions. Since the characteristics of BTL projects, creative ideas for the project function, performance and its LCC (Life Cycle Cost) become more important than usual public work project. This paper introduces the systematic "VE Job Plan" application techniques for BTL project and shows the process. This study shows the application of "VE Job Plan" for BTL project to help decision making and value improvement. Also, Project cost was estimated by LCC (Life Cycle Cost) analysis. Technical "FAST diagram" was developed and used to find major functions of the project. So, it helps to improve performance of functions and make creative ideas. FAST diagram also help to find relationships between functions and cost. A case study (Daegu Art Gallery BTL Project) was conducted using proposed "VE Job Plan. Study demonstrates how value management helps save money and increase functional performance. Researcher found that project can save cost and improve performance of functions significantly by using appropriate VE analysis process at appropriate time.

Keyword : VM, VE, LCC, BTL