



WATER
FOR
FUTURE



하천사업의 설계VE 적용



임 종 권
(주)아이엠기술단 대표이사
jklm54@korea.com



서 하 나
(주)아이엠기술단
seohanac@empal.com



명 남 재
(주) 건화 수자원부 전문
hyspe@lycos.co.kr

1. 서 론

건설 프로젝트에서 VE(Value Engineering)는 설계, 시공단계 등에서 당해 프로젝트의 신뢰성과 경제성을 점검하는 유용한 도구로 활용되고 있으며, 원가절감 등의 가시적인 성과를 보여주고 있다. 이에 따라 국토해양부에서는 2006년부터 “설계의경제성 등검토”를 총공사비 100억원 이상으로 확대 시행하고 있으며, 2009년에는 국토해양부 24개 산하·소속 기관이 시행하는 408개 공사에 설계VE를 적용함으로써 총공사비의 4.1%를 절감할 계획을 밝히기도 하였다. 이처럼 건설공사의 예산낭비와 비효율적 요인

을 사전제거하는 방안으로 설계VE의 중요성이 대두되고 있다.

녹색성장 정책과 맞물려 최근 늘어나고 있는 하천 건설 사업분야에서도 “하천정비사업 설계VE 매뉴얼 (국토해양부, 2009)”을 발간하여 VE검토업무 관련자에게 VE 업무수행을 위한 표준절차를 제공하고 있으며, 지방하천의 생태하천 조성 공사 및 자연형 하천 조성공사 등에 VE용역 발주가 증가하고 있다.

본 글에서는 설계VE에 관한 이론적 내용을 밝히고 M사에서 발주한 C천 생태하천 조성공사의 설계VE 수행사례를 바탕으로 필자의 경험을 소개하고자 한다.

2. 설계VE 개요

2.1 설계VE 시행 시기

설계VE는 대안을 개발하고 설계 반영하여 대상의 가치를 극대화시키는 방향으로 개선하고자 하는 제도이다. 따라서 VE는 설계변경이 용이한 시점에 시행하여야 효과를 극대화할 수 있다.

설계가 완성된 이후 특히 실시설계 마지막 단계에서의 설계VE를 통해 아무리 좋은 대안이 도출되더라도 촉박한 시간과 제약조건 등으로 아이디어의 실현은 사실상 불가능한 경우가 많다.

한편 기본설계 등이 완전히 끝난 후 성과물에 대해 VE가 시행될 수 있으나 이러한 경우 원설계자의 지원을 받기가 어려워 효과적인 VE시행이 어렵다. 설계가 완전히 결정되기 이전 설계변경이 용이하며 원

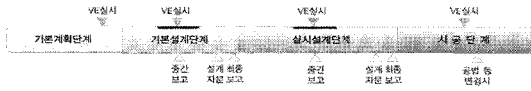


Fig. 1. 설계단계별 설계VE 시행시기(예)

설계자의 협조가 원활한 시점에서 설계VE를 검토하는 것이 매우 중요하다.

따라서 설계VE의 시행시기는 프로젝트 특징에 따른 발주형태와 발주기관에 따라 차이가 많을 수 있지만, 효과적인 VE제안결과를 얻기 위해서는 일반적으로 설계진행률이 30~50%정도 진행된 시점(계획 수립이 확정되기 이전)에 시행하는 것이 바람직하다.

2.2 설계VE 시행 구분

설계VE는 발주하는 사업특성(중요성, 복합성 등) 및 발주방법에 따라 발주기관 직원만으로 또는 외부 전문가가 초빙을 통해 수행하는 “자체 설계VE”와 외부 전문기관에 의뢰하여 수행하는 “외주 설계VE”로 구분한다. 설계VE 업무의 효율성을 제고하고 VE시행 지침(국토해양부)취지 등을 충분히 고려하여 하천사업에 대한 설계VE 수행시 구분하여 시행할 수 있다.

“외주 설계VE”는 VE팀 리딩서비스, 기술분야 전문가 섭외를 포함한 VE팀 구성 및 제안서 작성 등 VE 활동 전반을 용역기관에서 수행하는 것이며 “자체 설계VE”는 발주기관 소속직원을 활용하고 필요시 외부전문가를 활용하여 발주기관이 VE 수행주체로 활동하는 경우이다. 수행주체와 상관없이 VE검토 조직에는 외부전문가 1인 이상을 반드시 포함하여야 한다. 이는 독립적인 외부 전문가의 의견 반영을 통한 설계VE 업무의 효율성을 제고하기 위함이다.

Table 1. 설계VE 시행구분에 따른 시행방법 및 주요 수행내용

구분	시행방법	주요 VE수행 내용	비고
외주 설계VE	외부 용역	• VE리딩서비스	
자체 설계VE	자체 수행 +자문	• VE Workshop 수행 • VE팀 구성 (기술분야 전문가, 리더 등) • VE 제안서 작성 • VE수행 전반의 계획 및 관리	외부 전문가 1인 이상 포함

2.3 설계VE 시행팀원 구성요건

설계VE 검토조직에 참여하는 발주청 VE담당자(이하“VE 담당관”이라 한다), 검토조직의 책임자(이하“VE 책임자”), 검토조직의 구성원(이하“VE 팀원”이라 한다), 설계자 등 구성원의 역할과 업무는 아래와 같다.

Table 2. 설계VE 시행팀원 구성요건

구분	자체 설계VE	외주 설계VE
VE 담당관	설계VE 주관부서 직원(주관부서의 장이 임명)	
VE 책임자	자체 소속직원 (주관부서의 장이 임명)	외부 설계VE 전문가 (설계VE 경험자/자격 소지자)
VE 팀리더	VE전문가(설계VE 경험자/자격 소지자)	
VE 팀원	설계시행부서 및 사내전문가 그룹 직원, 필요시 외부전문가 활용분야별 설계자문위원 또는 전문가로 구성 : 설계VE를 위해 작성된 Pool 명부에 포함된 자)	자격요건을 충족하는 외부전문 분야 전문가 및 지원자로 구성됨
원설계자	설계용역을 수행하는 업체(책임기술자)	

자체 설계VE의 경우 VE책임자와 팀리더를 구분하지 않고 수행하는 경우도 있으며, 또한 VE지침에는 VE 책임자와 VE팀리더를 동일시 하고 있다. 그러나 설계VE 검토 업무를 효율적으로 수행할 수 있도록 VE 책임자를 별도로 두고 운영하는 것이 바람직하다.

3. 프로젝트의 가치

Steward/Hunter (2001)는 가치란 다음과 같이 표현될 수 있음을 제안하였다.

$$V_j = \frac{Performance}{Cost} \quad (1)$$

즉, 과거 가치공학의 창시자인 Miles가 제안한 단순 기능 그 자체가 아닌 기능의 가치를 성능에 비용을 나눈 것으로 표현하였다. 즉 투자대비 효과를 나타내는 개념으로서 우리가 통상적으로 사용하고 있는 용어인 경제성과도 일맥 상통하는 표현이다. 이것은 상당히 합리적이라 볼 수 있다. 기능에 영향을 주는



성능에 대한 부분을 그 기능이 얼마나 잘 (how well) 발휘하고 있는지를 평가할 수 있기 때문이다. 이러한 방법들이 VE Job Plan 상에서 어떻게 사용될 수 있는지를 아래에서 언급하고자 한다.

4. 프로젝트의 성능평가

오랫동안 VE방법이 프로젝트의 비용을 줄일 수 있는 체계적인 프로세스로 인식되어 왔다. 가치공학은 문자 그대로 가치를 향상시키는 체계적인 프로세스이다. 가치를 향상시키기 위해서는 비용과 성능을 동시에 관찰해야 함은 VE를 조금이라도 접한 사람이라면 이미 알고 있는 내용이다. 그러나 최근까지 이러한 성능에 대한 체계적인 평가 프로세스가 없었으며 이리다 보니 정량화가 비교적 쉬운 VE 방법의 전통적인 방법인 비용절감전략에 치중하여 왔다.

California DOT(이하 Caltrans)에서는 상기 식 (1)에 기반한 건설프로젝트의 VE를 위한 상당히 합리적인 성능평가 프로세스를 내 놓았다. 필자는 Caltrans에서 제안한 성능평가기준과 비용절감을 통해 가치를 향상하는 일련의 절차가 상당히 합리적이고 생각되었고 필자를 중심으로 국내 터키설계에 그 방법을 전격 활용하였다. VE방법을 적극 활용하고 있는 국내의 터키 및 대안설계에서 국내 전문가들이 쉽게 이해할 수 있도록 이러한 Caltrans의 성능평가방법을 약간 수정하여 제시한 것이 이제는 많은 사람들로 하여금 그 합리성이 인정되어 전반적인 터키, 대안설계의 경제성평가 지표에 있어 중요한 평가 요소로 완전히 자리잡은 듯 하다. 이러한 방법은 대안에 대해 명확하게 성능향상정도를 정량화해준다는데 큰 효과가 있다. 이제는 이러한 성능평가지표를 일반 설계 VE에 적극 활용되 몇 가지 주의할 점을 강조하고 싶다.

성능은 정량화하기가 매우 어렵다. 왜냐하면 성능은 프로젝트에 따라 얻고자 하는 기능이 매우 변화무쌍하며 하나의 기능이 프로젝트 성능에 다양하게 영

향을 주고 어떤 하나의 공정 또는 부재가 프로젝트 전체의 성능에 다양하게 영향을 줄 수 있기 때문이다. 더욱이 성능이라고 하는 것은 다분히 정성적이며 주관적이고 대부분의 기능은 많은 성능 항목을 가지고 있기 때문에 이들의 상대적인 중요도를 평가하기가 쉽지 않다.

성능을 정량화하고 평가하기 위해서는 다양한 전문화된 지식이 필요하다. 더욱이 가장 중요한 것은 개발한 대안에 대한 비용절감내용은 강조되고 있으나 성능면에서는 향상되는지 떨어지는지 정확하게 표현하지 못하고 있다. 비용은 대부분의 조직에서 가치적으로 보인다. 비용은 이익과 손실에 직결되어 있다. 그러나 비용뿐만 아니라 성능도 결과적으로는 프로젝트비용으로 간접적으로 나타나고 프로젝트의 목적이므로 과소평가해서는 안된다. 많은 사용자, 관련자, 설계자와 VE전문가가 모두 참여하여 적절히 이러한 성능을 정의하고 정량화해야 하므로 그야말로 팀워크가 없이는 불가능한 과정이다. VE를 위한 워크숍이 필요한 이유이며 개인이 사무실에서 결정하는 것이 아니라 VE워크숍을 통하여 그룹 의사결정이 필요한 이유이다.

VE방법의 응용에 익숙한 많은 VE 컨설턴트들이 그들이 상대해 온 고객의 VE방법에 대한 부정적인 견해와 태도를 잘 알고 있을 것이며 그들을 어떻게 설득할 것인가 지금도 고민하고 있을 것이다. 아마 이들 중 많은 사람은 "VE방법은 비용절감을 위해 성능을 쉽게 희생시키는 비용절감기법이다"라고 잘못 인식하고 있을지도 모른다. 아마 이들은 비용절감이 주는 성능 저하에 의문을 갖고 있을 것이며 이러한 의문에 대한 명확한 해답을 VE전문가 그룹에서 속 시원하게 제공하지 못해 왔기 때문이 아닐까 생각한다. 이러한 부정적인 생각은 VE방법 적용을 충분히 이해한다면 긍정적인 생각으로 곧 바뀔 수 있다고 본다.

이러한 성능평가기준은 VE 프로세스를 통해 프로젝트의 목표와 목적을 명확히 이해시키므로 프로젝트 관련자 사이의 컨센서스를 이끌어내는데 상당한 역할을 할 수 있음을 강조하고 싶다. 비용과 성능사

이의 보다 심도있는 이해를 도와줄 수 있다.
아래 사례연구를 통해 보다 상세히 설명하였다.

5. 적용사례연구

5.1 프로젝트 개요

본 VE 연구는 M시 M면을 통과하는 C천 주변을 중심으로 도시발전이 이루어져 하천 본래의 자연성과 생물서식 환경이 파괴되어 수질이 오염되고 있는 실정인 C천에 대하여 주민을 위한 여가공간 확충 등 삶의 질 향상과 하천생태계 및 하천문화의 보전 등을 위한 생태하천 복원사업 실시계획을 시행함으로써 청결하고 쾌적한 자연환경을 보전하고, 생명력 있는 하천으로의 관리가 가능하도록 하여 시민들에게 청정한 하천공간을 제공하는데 그 목적이 있다.

본 VE사례는 최근 설계VE 외주용역으로 발주된 사례를 필자를 포함한 전문가그룹에 의해 VE를 수행 그 결과를 소개한 것이다.

본 과업의 대상구간은 크게 하천을 횡단하는 교량인 C교량~Y교량(L=2.15km) 구간과 Y교량~K교량(L=1.10km) 구간으로 구분된다. C교~Y교 구간은 자연생태계 및 자연경관 역사, 문화를 보전할 목적으로 설정한 구간으로 보전 및 개선구간이라 할 수 있다. 또한 Y교~K교 구간은 치수목적이 추가 되는 제방축조, 호안설치 및 자연생태계와 자연경관을 보전할 목적으로 설정한 구간으로 제방보강 및 호안정비

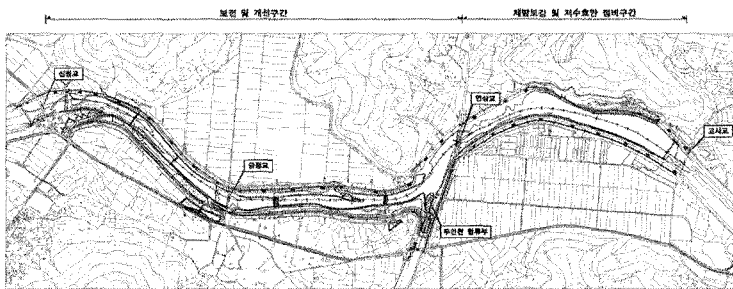


Fig. 2. 과업구간도

Table 3. 과업 구간별 환경특성

구분	환경특성	정비 방향
C교 ~ Y교 (L=2.15km)	<ul style="list-style-type: none"> 자연생태계 및 자연경관 역사, 문화를 보전할 목적으로 설정한 구간이며, 부분적인 친수경관개선이 필요하여 개량하는 구간 C교 하류부와 M천 합류 하류부 자점에 오니토가 퇴적되어있음 기존의 단차가 큰 낙차공으로 어류이동 단절 고수부지 내 경작지에 의한 자연경관 훼손 	보전 및 개선구간
Y교 ~ K교 (L=1.10km)	<ul style="list-style-type: none"> 치수목적이 추가 되는 제방축조, 호안설치 및 자연생태계와 자연경관을 보전할 목적으로 설정한 구간 본 과업구간의 하류부로서 재해위험지구이며 제방의 파이핑 현상으로 안정성 검토와 제방보강이 요구되는 구간 	제방보강 및 호안정비 구간

구간이다. C천의 주변현황 및 구간별 환경특성은 fig. 2 및 table 3과 같다.

5.2 VE Job Plan

본 과업의 수행절차는 일반적인 VE Job Plan 표준절차에 따라 준비단계, 분석단계, 실행단계로 나누어 실시하되 각 단계에서 세부 수행방법은 국토해양부(2009)“하천정비사업 설계VE 매뉴얼”의 VE적용절차(fig.3)에 준용하였으며 각 단계별 주목할 사항을 아래에 제시하였다.

5.2.1 준비단계

준비단계의 주요 목적은 원활한 VE수행을 위하여 관련된 집단의 협력체계를 구축하고, 공동목표를 설정하며 VE분석단계에 요구되는 충분한 자료를 확보하는 데 있으며 준비단계에서는 오리엔테이션 미팅, 검토조직의 편성, 검토대상 선정, 검토기간 결정, 설계용역의 중간성과품 확보, 기타 관련정보와 자료 등을 충분히 수집하여야 한다.

대부분의 프로젝트는 목적과

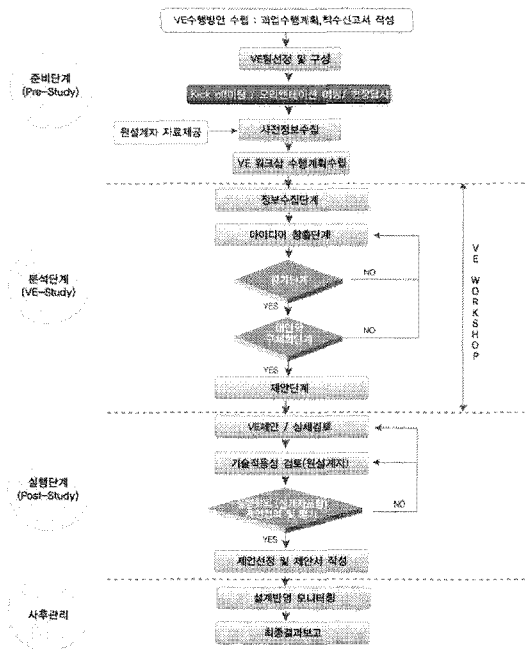


Fig. 3. 설계VE 수행절차

요구사항이 있다. 이러한 목적과 요구사항은 프로젝트를 수행하는데 있어 가장 기본적인 것임에도 불구하고 간혹 과소평가되거나 잘못 정의되어 있는 경우가 있다. 그 목적이 원래 설계단계에서 잘못 정의되면 설계 개념 자체가 크게 잘못된 방향으로 설계되어 심각한 문제가 발생하는 경우가 있다. 이러한 경우가 프로젝트와 관련되어 있는 관련자와의 다른 생각으로 인하여 충돌을 야기할 수 있다. 이러한 견해의 차이를 조정해 나가는 일은 프로젝트가 점점 더 진행되는 동안 점점 더 어려운 일이 된다. 예를 들어 환경단체들의 반대로 중단된 국책사업이 이러한 대표적인 사례라 할 수 있다. 준비단계에서는 VE수행을 위해 사전에 준비해야할 사항을 점검하면 되나, 그중에서 가장 중요한 것이 바로 이 목적과 요구사항을 알아내는 것이며 이러한 요구사항을 충족시킬 수 있는 수단을 찾는 것이다. 이러한 요구사항과 수단은 이어지는 기능분석단계에서 더 명확히 이해될 수 있다.

5.2.2 분석단계

본 단계는 공식적인 VE 분석이 수행되는 단계로 6

단계의 표준절차에 따라 수행되어 진다. 본 단계의 목적은 준비단계에서 결정된 VE 테마를 대상으로 여러 기법을 활용하여, 실질적인 VE 대안을 제시하는 것이다. 분석단계는 VE 활동이 핵심적인 단계로서 “정보수집 → 기능분석 → 아이디어창출 → 아이디어평가 → 대안의 구체화 → 제안발표”로 이루어졌다. 분석기간은 사업의 규모, 난이도, 분석시기에 의해 결정되나 분석의 각 단계에서 수행되어야 할 핵심적인 내용이 결여되지 않도록 유의해야 하며, 각 단계별 주요 업무는 다음과 같다.

가. 정보수집단계(Information Phase)

정보수집단계의 활동내용 중 가장 중요한 것은 VE 프로세스 동안 도출될 대안에 대한 상대적인 비교를 위해 원설계안에 대한 정확한 평가를 하는 과정이다. 이러한 과정 중에 발주처와 원설계자가 VE팀에게 원설계 개념을 발표하는 과정이 반드시 필요하다. 중요한 것은 이 과정의 마지막 단계에서 VE팀은 발주처와 원설계자에게 원설계의 기준치를 정할 수 있도록 해야 한다는 것이다. 이 기준은 향후 대안에 대한 평가를 위해 반드시 필요한 과정이기 때문이다. 이때 비교대안으로는 프로젝트를 하지 않았을 때와 원설계안대로 시공했을 때의 상대적인 비교를 실시하므로써 원설계의 성능평가를 보다 명쾌하게 할 수 있다.

원설계안에 대한 평가기준을 정하는 과정중에 중요한 것은 성능평가항목에 대한 상대적인 중요도 즉 가중치를 산정하는 과정이다. 프로젝트의 목적과 관련하여 다양한 성능 속성의 가중치는 “성능속성 매트릭스(Performance Attribute Matrix)”을 이용하여 산정하며 다수의 속성을 비교하기 위해 단순하고 균형 잡힌 접근방법을 제공하는 쌍대비교 방법, AHP 등 평가기법을 이용할 수 있다.

이렇게 도출된 가중치에 원설계안에 대한 평가결과를 곱해서 항목간 더하면 원설계안의 총 성능평가 점수(P)가 도출된다. 여기에 비용(C)을 고려하면 원설계안의 가치(P/C)가 점수로 계산된다. 이러한 평가 과정에는 발주처와 시설물을 사용할 고객 등 프로젝

Table 4. 과업 구간별 환경특성

중분류 성능 평가항목				중분류 성능 평가항목					
	가중치	등급	성능		가중치	등급	성능		
E-1	하천 생태보호	3.0	4	12.0	C-2	자재확보용이성	3.8	5	3.5
E-2	경관 조화성	3.8	3	11.3	C-3	장비이용 효율성	4.8	4	4.2
E-3	주변환경 보호	3.0	3	9.0	C-4	공사중 환경피해 최소화	2.9	2	4.2
E-4	친환경 자재 사용	1.5	3	4.5	C-5	공기단축	3.8	6	8.4
E-5	생물서식환경조성	3.8	3	11.3	U-1	관광객 이용 편의성	6.6	3	11.4
W-1	민원최소화	3.9	5	19.5	U-2	자전거이용자편의성	5.5	5	19.0
W-2	홍수피해 최소화	6.5	10	65.0	U-3	산책이용자 편의성	2.2	5	23.8
W-3	제방 안정성	7.8	9	70.2	U-4	하천 생태계정보 전달	4.4	1	2.9
W-4	고수호안 안정성	3.9	8	31.2	U-5	편의 및 체육시설공간	3.3	4	15.2
W-5	저수호안 안정성	3.9	7	27.3	F-1	테마부여	4.28	1	6.6
M-1	내구성	2.2	4	8.8	F-2	생태학습공간 제공	3.21	1	5.5
M-2	활착능력	2.8	3	8.3	F-3	부지 활용성	3.02	2	4.4
M-3	시설물 유지관리 편의성	3.3	4	13.2	F-4	향토성	3.02	1	4.4
M-4	식재관리 용이성	2.8	4	11.0	F-5	친수성	4.04	4	13.2
C-1	사토반출 최소화	3.8	7	12.3	합계		100.0	-	441.3

E : 환경성, W : 이수·치수성, M : 유지관리성, C : 시공성, U : 이용자 편의성, F : 생태공원 기능성

트와 관련이 있는 중요한 사람이 가급적 참여하는 것이 향후 설계변경을 최소화하는데 바람직하다. 특히 최근 환경문제로 인하여 공사가 중단되는 사례가 많이 발생하는 바, 특히 이 단계에서 환경단체를 참여시키는 것도 좋은 방법일 것이다.

본 사례의 성능평가 항목은 총 8개의 대분류 항목과 29개의 중분류 항목으로 정의되었고 그 가중치는 아래 table. 4와 같다.

성능평가기준에 의해 원설계안을 분석한 결과 성능점수는 총 441.3점으로 분석 되었으며, 이 성능점수는 대안의 아이디어 창출 및 평가 단계에서 도출된 아이디어의 비교분석을 위해 활용된다.

나. 기능분석단계(Function Analysis Phase)

기능분석을 통해 Function Analysis System Technique(FAST) Diagram을 작성하는 과정은 VE활동의 핵심 기본 기능이다. 그러나 기능분석과정은 최근 건설VE 활동에 있어 그 중요성에 비하여 이 과정에 시간을 충분히 투자하지 못하고 있다.

이 과정은 작성된 FAST도를 통하여 성능에 가장 큰 영향을 주는 기능과 비용에 큰 영향을 주는 기능을 공히 볼 수 있게 되는 해안이 생기게 되므로써 기능, 비용, 성능 그리고 가치에 대한 상관관계를 명확

히 알 수 있고 향후 할 대안에 대한 개발방향이 매우 명확해 지는 효과를 갖게 되며 비용절감방향 만이 아닌 성능향상 즉 가치향상 방향에 대한 큰 그림을 그릴 수 있게 된다. 본 사례에서는 FAST도를 작성한 후에 비용절감 기능과 성능개선 기능을 도출함으로써 이후 아이디어 창출단계의 중점개선 기능으로 선정

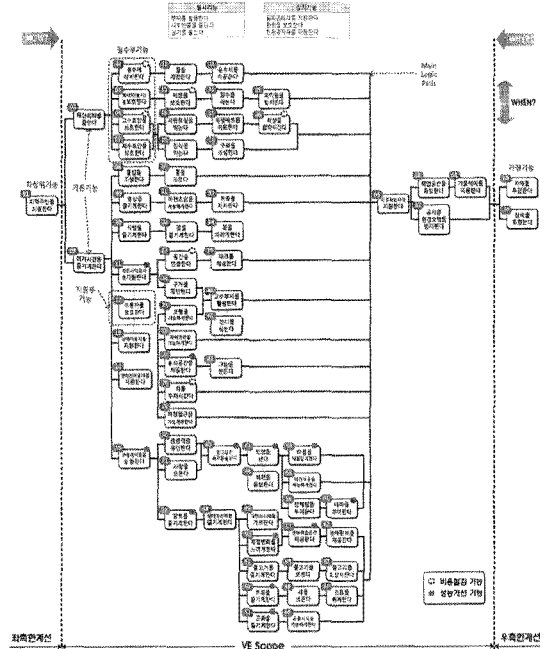


Fig. 4. 본 과업의 FAST도



하였다. fig. 4는 본 사례의 FAST도이다.

다. 아이디어 창출 단계 (Speculation Phase)

본 단계에서는 정보수집 단계에서 수집된 정보와 기능분석을 통하여 가시화되고 발견된 다양한 기능들을 달성할 수 있는 대체방안(아이디어)을 팀 구성원의 숙고(Speculation)를 통하여 되도록 많이 창출하는 것을 목표로 한다. 아이디어 창출 방법으로는 브레인 스토밍기법, 델파이법, 시네틱스방법 등이 있으며 일반적으로 아이디어 창출 단계에서는 기능평가를 통하여 도출된 중점개선 기능에 대해 브레인스토밍기법을 활용하여 기능별로 아이디어를 도출한다.

본 연구에서는 집단 브레인스토밍과 개인 브레인스토밍을 통해 37개의 아이디어가 도출되었다. 중요한 것은 이러한 아이디어가 나왔을 때 바로 평가하지 않는다는 것이다. 아이디어의 평가는 다음단계에 있으므로 가능한 한 많은 아이디어를 도출하는 것이 중요하다.

라. 아이디어 평가 단계 (Evaluation Phase)

상기 단계에서 도출된 내용은 이 단계에서 평가된다. 평가단계는 창출단계에서 창출된 수많은 아이디어들 중 개발, 시행 가능한 것들을 스크린 하는 과정이다. 앞선 과정에서 개발한 성능평가기준과 비용을 종합적으로 보고 전문적인 지식을 통해 팀원이 빠른 시간내에 평가한다. 평가한 결과는 1~5까지 우선순위가 매겨지고 3이상 정도로 평가된 아이디어를 대안의 구체화 작업을 할 대상으로 선정한다. 평가기준은 문헌(Caltrans, 2003a,b)에 제시되어 있다. 본 연구는 이 과정을 통하여 3등급 이상의 총 6개의 대안을 선별하였다.

마. 대안의 구체화 단계 (Development Phase)

위 단계에서 도출된 아이디어에 대해 성능평가와 비용평가를 보다 구체화하는 단계이다. 중요한 것은 비용만을 계산하는 것이 아니라 대안이 프로젝트 성능전체에 어떠한 영향을 주는지를 앞선 정보수집단계

Table 5. 대안구체화 결과

구 분	LCC 절감액 (절감율)	성능향상지수 (향상율)	가치향상지수 (향상율)
대안-01 : 목교난간 H : 1.2m에서 0.4m로 축소	0.04▼ (0.03%)	23.3▲ (5.28%)	23.4▲ (5.31%)
대안-02 : 현장내 사토반출 최소화	8.29 ▼ (5.98%)	1.8▲ (0.40%)	29.9▲ (6.78%)
대안-03 : 자전거도로 폭을 2.5m에서 1.5m로 축소	1.57▼ (1.13%)	53.0▲ (12.00%)	58.6▲ (13.28%)
대안-04 : 재방보호 공법 변경	5.63▼ (4.06%)	7.7▲ (1.74%)	26.7▲ (6.05%)
대안-05 : 주차장 잔디블럭을 투수콘블럭으로 변경	0.87▼ (0.63%)	8.7▲ (1.96%)	11.5▲ (2.61%)
대안-06 : 고수부지 Runner 식재 활용	2.25▼ (1.62%)	24.8▲ (5.62%)	32.5▲ (7.36%)
종합대안	18.6▼ (13.5%)	102.0▲ (23.1%)	186.4▲ (42.2%)

에서 설정한 평가기준에 대해 상대적인 평가를 실시하여야 한다.

대안의 구체화 단계에서는 선정된 아이디어에 대해 보다 상세한 스케치와 성능평가 및 비용분석을 통하여 구체화 한다. 비용분석은 LCC 분석기법을 사용하였다. 각 대안의 분석내용은 table. 5와 같다.

구체화된 대안에 대한 특성 및 스케치를 작성한 후 제시된 평가항목 및 가중치를 기준으로 대안별 성능을 재평가한 결과 대안6개를 모두 적용한 종합대안은 원안에 비해 102.0점(23.1%)의 성능이 향상되었다. 또한 LCC분석 결과 원안대비 18.6억(13.5%) 절감으로 분석되어 최종적으로 종합대안의 가치는 원안에 비해 186.4점(42.2%)향상으로 분석되었다.

5.2.3 실행단계

실행단계의 업무는 양질의 제안들이 사장되지 않도록 체계적인 실행 방법 및 계획을 수립하고 적용하는데 주요한 목적이 있다. 또한 이 단계의 활동은 VE 분석단계에서 얻어진 정보를 축적하여 장래의 VE 활동에 효과적으로 응용될 수 있도록 적정한 후속조치를 하는데 있다. 본 연구에서는 제안내용과 관계된 모든 당사자(발주처, 설계자, 이해당사자 등)가 참석하여 이행회의를 개최하였으며, 대안으로 개발된 아이디어 뿐만 아니라 설계제안, 추후검토로 평가되었

던 아이디어에 대한 실제적용 여부를 결정하였다. 이 행회의 결과 추가 검토가 필요한 제안은 검토자료를 제출하여 향후 설계심의회에서 채택여부를 결정하도록 하였으며, 그 내용은 설계제안검토서 등으로 작성하여 완료보고서에 첨부하였다.

6. 결론 및 제언

VE방법 적용에 대한 최대한의 생산성을 확보하는 측면에서 몇몇 세부적인 전략을 제안하고자 한다.

- 1) 창조적인 아이디어 창출을 위한 기본기능이 무엇인가? 바로 팀어프로치이다. 팀어프로치를 위해 반드시 워크숍을 실시해야 한다.
- 2) 프로젝트 성능평가기준을 팀어프로치를 통해 철저하고 신중하게 결정해야 한다. 성능평가기

준의 수립을 통해 애매하던 의사결정기준이 명확해 질 수 있다.

- 3) 프로젝트의 기능분석을 과소평가하면 안된다. 기능분석을 통하여 창조적인 아이디어가 도출될 수 있다. VE활동에 대한 생산성을 극대화하기 위해서는 반드시 수행하여야 하는 과정이다.
- 4) 상기의 모든 과정을 위해서 VE방법에 익숙하지 않은 일반설계자 및 시공기술자에게 VE활동 전체를 의존해서는 안된다. 그들은 대체적으로 일반적인 회의 문화에 익숙해져 있으며 창조적인 가치창출보다는 시방서에 보다 더 익숙해져 있다. VE 프로세스를 제대로 적용할 수 있는 VE 전문가를 팀 구성 시 반드시 고려하여 각 분야의 설계 및 시공에 익숙한 기술자와 VE전문가가 하나의 팀이 되었을때 VE방법의 실효성을 거둘 수 있을 것이다. ☺

참고문헌

1. Caltrans (2003a), Value Analysis Report Guide.
2. Caltrans (2003b), Value Analysis Team Guide.
3. 국토해양부 (2009.05), 건설사업의 가치향상을 위한 하천정비사업 설계VE 매뉴얼