

공학석사 학위논문

역발상법을 이용한 VE의 기능정의
개선방법

A Function Analysis Based on a Reverse Idea
Method for Value Engineering



이 논문을 공학석사 학위논문으로 제출함

2006년 2월

부경대학교 대학원

건설관리공학협동과정

최 창 훈

최창훈의 공학석사 학위논문을 인준함.

2006년 2월 24일

주 심 공 학 박 사 이 수 용



위 원 농 공 학 박 사 이 영 대



위 원 공 학 박 사 김 수 용



목 차

표 목차	iv
그림 목차	v
Abstract	vii

제1장 서 론

1.1 연구 배경 및 목적	1
1.2 연구 범위 및 방법	3

제2장 기존 연구에 대한 고찰

2.1 각 국의 VE 역사	4
2.1.1 미국	4
2.1.2 일본	5
2.1.3 한국	6
2.2 VE의 정의	7
2.2.1 VE 용어의 변천	7
2.2.2 VE의 정의	7
2.2.3 VE의 사고방식	8
2.3 VE 추진 절차	11
2.3.1 VE 추진 절차	11
2.3.2 VE 추진의 기본원칙	14
2.4 기능분석	16

2.4.1 정보의 수집	16
2.4.2 기능정의	17
2.4.3 기능분류	19
2.4.4 기능정리	19
2.4.4.1 전통적인 FAST Diagram	20
2.4.4.2 발주청(고객) 중심의 FAST Diagram	22
2.4.5 기능평가	27
2.5 기존의 기능정의의 문제점	28
2.5.1 서언	28
2.5.2 문제점 분석	28
2.5.2.1 설문조사 및 분석	29

제3장 기존의 문제점을 보완하기 위한 기법 개발

3.1 개발 방법	35
3.2 역발상법(逆發想法)	36
3.2.1 역발상법(逆發想法)의 개념	36
3.2.2 역발상법(逆發想法)의 이해	37
3.2.3 역발상법(逆發想法)을 이용한 기능정의 작성흐름도의 예	39
3.2.4 역발상법(逆發想法)을 이용한 기능정의 작성흐름도의 변형	42
3.3 CAF(Combines Antithetic Function analysis)기법	46
3.3.1 CAF(Combines Antithetic Function analysis)기법	46
3.3.2 CAF(Combines Antithetic Function analysis)기법의 예	48
3.3.2.1 자재별 기능정의 및 FAST Diagram	48
3.3.2.2 공정별 기능정의 및 FAST Diagram	52
3.4 CAF(Combines Antithetic Function analysis)기법을 통한	

FAST Diagram 연계에 대한 검증 56

제4장 결론 57

참고문헌 59

부 록 60

표 목 차

표1-1. Job Plan	2
표2-1. 정보의 종류와 내용	16
표3-1. 기존의 기능정의	48
표3-2. 기존의 기능정의	52

그림 목 차

그림2-1. VE적 사고방식	8
그림2-2. 가치향상의 유형	10
그림2-3. VE 추진 절차	11
그림2-4. 전통적인 FAST Diagram 작성 원칙	21
그림2-5. 전통적인 FAST Diagram 예 (실내 칸막이공사)	21
그림2-6. 발주청 중심의 FAST Diagram 작성 절차	24
그림2-7. 고객중심의 FAST Diagram의 작성 개요	25
그림2-8. 고객중심의 FAST Diagram 예 (경계석)	26
그림2-9. 종사업무	29
그림2-10. 종사업무 경력	30
그림2-11. VE 이해도	31
그림2-12. 기능분석단계의 이해도	32
그림2-13. 기능분석단계 중 가장 어려운 Part	33
그림3-1. 역발상법의 사고 프로세스	37
그림3-2. 역발상법을 이용한 VE 프로세스	38
그림3-3. 역발상법을 이용한 상위기능 창출 작성 흐름도	39
그림3-4. 역발상법을 이용한 하위기능 창출 작성 흐름도	40
그림3-5. 역발상법을 이용한 기능정의에 의한 기능계통도 및 해결방법	41
그림3-6. 기존의 역발상법에 의한 상위기능 창출 작성 흐름도	43
그림3-7. 기존의 역발상법에 의한 하위기능 창출 작성 흐름도	44
그림3-8. 개량된 역발상법에 의한 기능정의 흐름도	45
그림3-9. CAF(Combines Antithetic Function analysis)기법의 개념도	47
그림3-10. 기존의 기능정의에 의한 FAST Diagram	49

그림3-11. 역발상법에 의한 기능정의	50
그림3-12. CAF(Combines Antithetic Function analysis)기법을 통한 FAST Diagram	51
그림3-13. 기존의 기능정의에 의한 FAST Diagram	53
그림3-14. 역발상법에 의한 기능정의	54
그림3-15. CAF(Combines Antithetic Function analysis)기법을 통한 FAST Diagram	55

A Function Analysis Based on a Reverse Idea Method for Value Engineering

by
Chang-Hoon Choi

*Interdisciplinary Program of Construction Engineering and Management
The Graduate School
Pukyong National University*

Abstract

VE was started in the manufacturing industry and is being slowly used in the construction industry which is in a transition phase. For the improvement of the VE, the new method of a function analysis based on a reverse idea is being presented.

Because there are many problems that link to FAST Diagram from function analysis that is one of the VE's Job Plan. I suggested CAF (Combines Antithetic Function analysis) technique to supplement this.

Characteristic of this CAF (Combines Antithetic Function analysis) technique can be divided into greatly 4.

1) Check function

CAF(Combines Antithetic Function analysis) technique can check omitted function analysis and primary function by comparing existing function analysis with CAF(Combines Antithetic Function analysis)

2) Lubricant function

When link to Fast Diagram, it occur some problems that phrases are not connected softly. But CAF (Combines Antithetic Function analysis) technique presented in this paper makes it soft.

3) New function creation function

By taking function definition in other angle (by a reverse idea), it can drive new function creation from a participant.

4) Accuracy function

The connection of Fast Diagram can drive detailed analysis more than Cost analysis(present cost and function cost) CAF(Combines Antithetic Function analysis) technique diversify the function and miniature than previous.

I wished to supplement existing problem by taking advantage of CAF(Combines Antithetic Function analysis) technique that have such characteristic.

Hereafter, Supplementation of CAF(Combines Antithetic Function analysis) technique presented in this paper will help that can contribute to construction projects do more delicate and accurately

Key word : Job Plan, Function Analysis, A Reverse Idea Method, FAST Diagram, CAF(Combines Antithetic Function analysis)technique

1. 서 론

1.1 연구 배경 및 목적

최근 건설교통부는 건설공사의 예산낭비와 비효율적인 요인을 미연에 방지하기 위하여 그 동안의 건설공사비 500억원 이상 되는 공사에 한해서 적용했던 “설계의 경제성등 검토”(VE검토)를 공사비 100억원 이상으로 확대하기로 입법예고(2005.2)를 하였다.¹⁾ 이는 국가적으로 VE(Value Engineering)에 대한 중요성을 인식·시사하는 바이다. 건설을 대상으로 하는 VE활동에 있어서, VE활동 계획의 수립과 아울러 최대한의 효과를 얻기 위해서는 가능한 초기단계에서 VE를 수행하는 것이 효과가 크며, 각 단계마다 반복적인 VE활동을 수행하는 것이 바람직하다. 이러한 VE활동에서 가장 핵심이 되는 것이 기능분석단계이다. 그러나 VE검토에 있어서 Job Plan을 진행하는 과정 중 초기단계인 기능정의(Function Analysis)단계에서부터 정확한 정의와 이해 등이 실제로 잘 이루어지지 않거나 활용방법의 어려움으로 대부분 체계적으로 수행하지 못하는 경우가 많다. 또한 기능정의 작업을 한다고 하여도 숙련되어 있지 않은 조건에서는 기능정의를 하기가 그렇게 쉽지만은 않아 기능정의에서 FAST Diagram으로 연계에 있어서 많은 어려움이 있다. 따라서 본 연구에서는 Job Plan 중 기능분석단계에 속하는 기능정의에서 FAST Diagram으로의 연계를 보다 더 체계화함으로써 종전보다 쉽게 기능분석단계를 접할 수 있도록 기능정의에서 FAST Diagram 연계 Tool를 제시하고자 한다.

1) 건설기술관리법시행령 제38조의13항

<표1-1>Job Plan²⁾

VE 단계별 흐름		
준비 단계	정보수집	프로젝트 개요 및 내용 파악 VE팀 구성
	대상선정	품질모델 조사 및 분석 대상선정 기능분류
분석 단계	기능분석	기능정의 기능정리 기능평가
	창 조	IDEA발상 IDEA평가
	평 가	대안평가 및 선정 구체화
실행 단계	제 안	대체안 검토 및 제안서 작성
	검 토	검토 및 적용, 후속조치

2) 社団法人日本バリュー・エンジニアリング協會, VE基本テキスト (97.5)

1.2 연구 범위 및 방법

Job Plan은 VE활동의 단계별 과정이며, 곧 스케줄이라 할 수 있다. <표 1-1>에 나타나있는 Job Plan의 각 단계들은 VE활동에 있어서 없어서는 안 될 과정이며, 이 중 어느 한부분이라도 생략 된다면, 가치개선이나 향상에 영향을 미칠 뿐만 아니라 잘못된 결과를 초래 할 수도 있다. 그 중 가장 중요한 포인트가 되는 것이 기능정의인데, 기능에 대해서 정의를 내리는 것이 쉬운 작업만은 아니다.

따라서 본 연구에서는 기존의 기능정의 방법을 고찰하기 위해 먼저 VE활동에서의 기능분석단계의 전체적인 개념과 그 흐름을 살펴봄으로써 맥락을 파악하고, 본 연구의 대상인 기능정의에 대한 문헌연구와 수행되었던 VE자료 및 설문조사를 통해서 문제점을 분석·검토하여 이를 보완·개선하고자 한다.

2. 기존 연구에 대한 고찰

2.1 각 국(各國)의 VE의 역사

2.1.1 미국

1947년 미국 GE사의 마일즈에 의해 VA(Value Analysis)라고 명명되어 탄생되었다. 1952년 미국 구매협회 NAPA의 VA표준화위원회는 「VA에 의한 코스트절감」을 논집하였다. 1953년 미국 VE협회 SAVE가 구성이 되고, 1954년 국방성 미해군 함선국(艦船局)은 2년간의 조사 후, VE라고 개명하여 도입하였으며, 국내(局內)에서 VE리더 세미나를 실시하였다.

1959년에는 계약에 VE조항이 첨부되었으며, 1961년 마일즈는 가치분석의 추진방법(Techniques of Value Analysis and Engineering)을 발표하였다. 1963년 국방성 VE 하드북 H-111을 발행하여 VE의 지침이 되었고, 1968년 전면개정하여 국방성 VE 하드북 5010.8-H로 되었으며, 1972년 GSA(General Services Administration 연방조달청)의 PBS(Public Building Services 공공건축국(公共建築局))에서 건설공사의 기획, 생산에 VE를 채용하고, VM(Value Management)이라고 칭하는 프로그램을 전개시켰다.

1989년 EC 각국의 공동개최에 따른 제1회 VM(Value Management) 대회가 이탈리아의 밀라노에서 개최되었으며, 2005년 제45회 국제 SAVE대회가 개최되었다.³⁾

3) フジタ技術本部VE推進部 論著, 建設VEの實踐的活用術, 彰國社, 2001, p.14.

2.1.2 일본

1955년 일본 생산성본부는 시찰단을 파견하여 보고서 「경영관리와 원가관리」를 통해 VE를 전파하였다. 1959년 산업능률대학은 미국에서 독자적으로 VA를 도입하였고, 일본 생산성본부는 1960년 미국자재관리의 권위자인 S.F.하인리츠를 초대하여 동경, 오사카, 후쿠오카에서 세미나를 개최하였다. 1965년 일본 VE협회가 결성되고, 1968년 제1회 VE전국대회를 개최하였으며, 1972년 마일즈가 일본에 건너와 VE전국대회에 참여하였다.

1981년 미국 VE협회와 일본 VE협회의 공동인정의 제1회 CVS (Certified Value Specialist) 시험을 실시하였으며, 1985년 마일즈와 함께 일본 산업계의 공적에 따른 훈장이 추서하였다. 1991년 코베시는 2년간의 조사 및 연구 후 일본 내 처음으로 계약후의 VE제안제도를 시행하였고, 1992년 코베시 주택공급공사(公社)는 입찰시에 VE제안제도를 시행하였다. 1993년 일본 건설성은 입찰시에 VE제안제도인 시공방법 등 제안형 지명경쟁입찰을 실시하였으며, 1994년 후쿠오카시 주택공급공사(公社)도 입찰시에 VE제안제도를 시행하였다. 2005년 제38회 VE 전국대회를 개최하였다.⁴⁾

4) フジタ技術本部VE推進部 論著, 建設VEの實踐的活用術, 彰國社, 2001, p.14.

2.1.3 한국

1968년 우리나라에 최초로 VE가 소개되었다. 1968년 여러 교육기관에서 수차례 VE 세미나가 개최되었고, 1980년대 초 한국공업표준협회와 한국능률협회가 일본건설팅회사, 일본 VE협회, 일본 산업능률대학 등의 협조아래 기법 도입과 연수 및 세미나가 추진되었으며, 1984년 이후 한국표준협회와 한국능률협회가 한국 VE협회 및 한국 VE협의회 등을 부설하여, 국내외 VE자료 및 정보를 산업계 공동으로 수집 및 배급하고, 국내 VE담당자들과의 교류를 적극적으로 추진하였다. 1985년 S종합건설에서 최초로 VE기법을 도입을 하였고, 1999년 정부는 “공공사업 효율화 종합대책”을 발표하였다. 2000년 “건설기술관리법 시행령 제38조의13항 설계의 경제성 등 검토”를 도입하였으며, 2005년 건설기술관리법 시행령 제38조의 13항 설계의 경제성 등 검토에서 발주청 총공사비가 500억원 이상에서 100억원 이상으로 바뀌게 되면서 VE의 폭넓은 시장이 열리게 되어 오늘날에 이르고 있다.⁵⁾

5) 한국건설산업연구원 편저, 건설관리 및 경영, 보성각, 1997, pp. 212~213.

2.2 VE의 정의

2.2.1 VE 용어의 변천

VE는 1947년에 VA(Value Analysis) 가치분석으로 탄생하였으며, 1954년에 미국 해군함선국(艦船局)에 따라 VE(Value Engineering) 가치공학으로 개명되었다. 1972년에 연방조사청의 공공건축국(公共建築局)에서는 설계단계의 조직 내의 VE와 계약후의 VE제안제도를 통틀어서 VM(Value Management) 가치관리라고 호칭하였다.

2.2.2 VE의 정의

VE란 소정의 성능, 신뢰성 및 안전성을 만족하거나 보다 품질을 향상시켜 가면서 최소의 생애주기비용으로 필요한 기능을 확보하기 위한 조직적인 개선활동을 말한다.⁶⁾ 또는 최저의 총비용으로 필요한 기능을 확실하게 달성하기위해 제품 또는 서비스의 기능적 연구를 조직적으로 수행하는 방법이라고 정의 내리고 있으며,⁷⁾ VE의 본질은 목적을 달성시킬 수 있는 가장 경제적이고 효율적인 수단을 돌출해 내는 것이다.⁸⁾

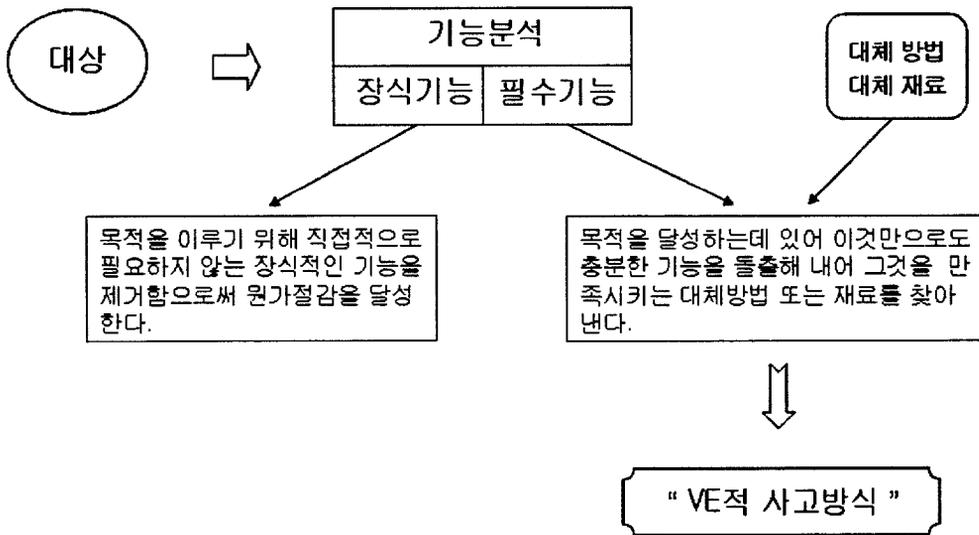
6) 한국/국제 CVS자격공인위원회, 국내외VE활동현황 특강자료, 2005, p.2.

7) VE普及開發委員會・「VE活動の手引」小委員會, VE活動入門, 1997, p.12.

8) 中村秀樹/川浦秀明, 建設業・コストダウン讀本, 日本コンサルタントグループ, 2004, p.78.

2.2.3 VE의 사고방식

앞서 VE에 관해서 정의를 내렸다. 그렇다면 과연 VE를 하는데 있어서 어떤 생각의 마인드를 가져야 할 것인가에 대해 그림으로 살펴보도록 한다.



<그림 2-1> VE적 사고방식⁹⁾

위의 그림에서 알 수 있듯이 VE는 우선 VE를 할 대상을 선정한 다음, 그 대상이 가지고 있는 기능(속성) 등을 파악하기 위하여 기능분석을 함으로써 그 대상의 기본적인 원리를 알 수 있게 된다. 이때 선정대상에서 추출된 기능을 크게 두 가지로 나누어 보면, 필수기능과 장식기능으로 크게 분류될 수 있다. 여기서 말하는 필수기능이란, 그 대상에 있어서 반드시 갖추어야만 하는 즉, 그 기능이 사라진다면 그 대상의 존재의미(역할)도 없

9) 中村秀樹/川浦秀明, 建設業・コストダウン讀本, 日本コンサルタントグループ, 2004, p.80.

는 가장 핵심이 되는 중추적인 기능을 말하며, 장식기능이란, 필수기능과는 상반된 그 기능을 제외시키더라도 대상의 존재의미(역할)에 지장이 없는 보조적인 역할을 함으로써 필수기능이 보다 더 제 역할을 할 수 있도록 도와주는 일종의 옵션(Option)에 지나지 않는다. 따라서 필수기능을 엄밀히 분석하여 찾아낸 다음 나머지 부분인 장식기능의 처리 방법에 따라 VE의 진면목을 발휘할 수 있을 것이다. 하지만 위에서 언급한 단지 옵션에 지나지 않는다는 설명을 장식기능이 필요 없는 기능만을 뜻하는 것으로 잘못 받아들일 수 있으나 그런 것은 아니다. 따라서 무조건 없앤다는 것은 VE라고 볼 수는 없다. 가령, 목욕탕 공사에서 옷장을 벽에 붙여서 배치를 한다면 그 옷장 뒤쪽의 마감은 사실 필요가 없을 것이다. 이를 식으로 나타내면,

$$V = \frac{F}{C} \text{ 에서 } \frac{F(\rightarrow)}{C(\searrow)} = V(\nearrow)$$

즉, 옷장에 가려진 벽쪽의 마감재료가 삭감되므로 그 만큼의 공사비가 절감될 것이며, 이는 곧 가치(V)의 향상을 가져오게 된다. 이 단계에서 만약 머문다면 VE라고 할 수 없을 것이다.

여기에서 더 나아가 절감된 공사비를 이용하여 목욕탕의 가치 향상의 예를 들면, 건물의 이미지를 더 개선시킨다거나 매상증대를 가져올 수 있는 어떤 아이템을 개발하는데 투자를 한다면 진정한 의미에서의 VE가 될 수 있을 것이다. 이를 식으로 나타낸다면,

$$\frac{F(\rightarrow)}{C(\rightarrow)} = V(\nearrow)$$

따라서, 단순히 필요 없는 부분을 삭제 또는 삭감시키는 것만으로는 진정한 의미의 VE라고는 말할 수 없을뿐더러, 나아가 발주자를 보다 더 만족시킬 수 있는 기발한 아이디어를 제공함으로써 VE의 진면목이 발휘된다고 볼 수 있을 것이다.

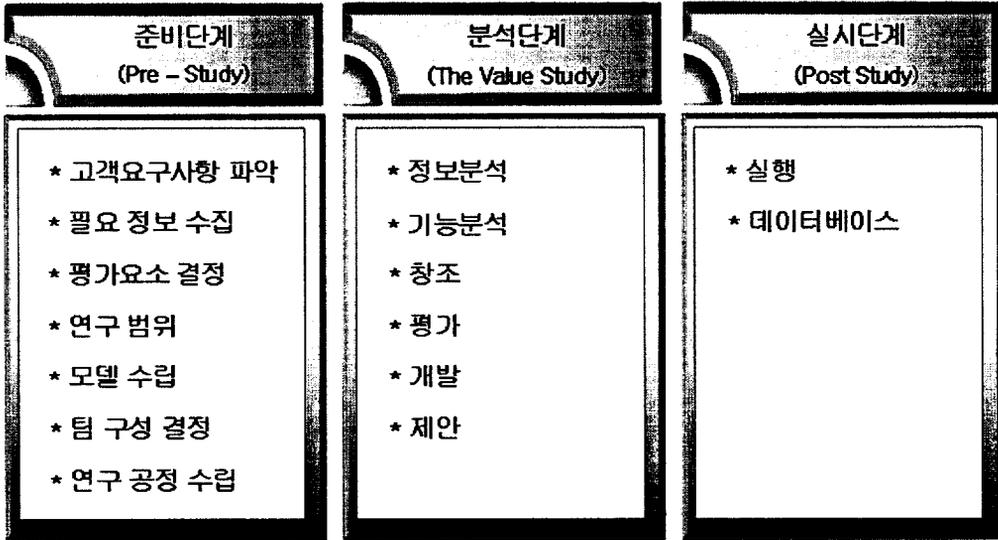
공식		패턴			
		1	2	3	4
V (↗) =	F	→	↗	↗	↗
	C	↘	→	↘	↗

<그림 2-2> 가치향상의 유형

2.3 VE 추진 절차

2.3.1 VE 추진 절차¹⁰⁾

<그림 2-3> VE 추진 절차



1. 준비단계

1) 고객요구사항 파악

고객의 성향 및 요구 조건을 충분히 검토한다. 또한 이 자료를 기초로 품질모델을 작성하게 된다.

2) 필요 정보 수집

인력과 구비서류 및 관련 자료를 수집한다.

3) 평가요소 결정

각 단계별 아이디어 평가를 위해 필요하다.

10) 한국기술사회, Value Engineering, 기문당, 2004, pp.157~175.

4) 연구 범위

자료 수집의 토대가 된다.

5) 팀 구성원 결정

각 공정별 전문가로 구성을 한다.

6) 연구 공정 수립

어떤 방식으로 진행을 할 것인지 스케줄 표를 작성한다.

2. 분석단계

1) 정보수집단계

준비단계에서 수집한 자료를 정리하고, 추가할 정보를 수집한다.

2) 기능분석단계

VE활동의 가장 핵심적인 단계이며, VE 선정대상에 대한 충분한 이해를 얻음과 아울러 개선할 점을 찾는 실마리와 아이디어 창출의 원동력이 되는 단계이다.

3) 창조단계

기능분석에 의해 도출된 문제점을 잘 파악하여, 이를 해결하기 위해 브레인스토밍 등의 기법으로 다수의 아이디어를 창출하는 단계이다.

4) 평가단계

창조단계에서 배출된 다수의 아이디어를 여러 가지 기법 등을 이용하여, 정밀하게 평가하는 단계이다.

5) 개발단계

평가를 마친 다수의 아이디어 중 가장 좋은 아이디어를 선정하고, 선정된 아이디어들의 실행을 위한 자료를 정리하여 최종보고서를 작성하는 단계이다.

6) 제안단계

VE활동의 최종적인 단계로 선정된 대안들의 시행과 관련된 의사결정자들의 동의를 얻는 단계이다.

3. 실시단계

1) 실행

선정된 대안이 훌륭하게 운영될 때까지 지원하고 모니터링을 한다.

2) 데이터베이스

POE(Post Occupancy Evaluation) 등과 같은 기법을 이용하여 계속적으로 검토를 하고, 보다 더 향상된 VE가 될 수 있도록 이를 데이터베이스화하여 차기의 VE활동에 접목을 시킨다.

2.3.2 VE 추진의 기본원칙

VE를 추진하는데 있어 우선 기본적으로 지켜야 할 원칙이 있다.¹¹⁾ 이를 크게 나누어 4가지 원칙으로 나누어 설명하겠다.

1) 고정관념의 제거

사람은 태어나서 어느 시기가 되면 교육을 받게 된다. 이는 곧 교육에 의해 대중적 사고방식으로의 전환, 바꾸어 말하면, 인간의 사회화라고 말할 수 있다. 따라서 인간이 사회화가 되면서 창조적인 발상 보다는 어떤 면에서 보면 획일화된 또는 교육에 의해 만들어진 발상을 하기 쉽다. 이는 가치공학을 하는데 있어서 장애물과 같은 일이다. 따라서 그러한 고정관념의 범주에서 벗어난 창조적인 마인드(Mind)로 대상에 대한 문제의식 및 목적의식을 가질 수 있는 자세를 갖추어야 할 것이다.

2) 사용자 또는 발주자 중심의 사고

VE를 수행하는데 있어서 생산자(제조 분야) 또는 시공자(건설 분야)에 의해 가치(Value)를 결정짓는 것이 아니라, 사용자 또는 발주자의 만족에 의해 가치(Value)가 결정되는 것이다. 왜냐하면 사용자 또는 발주자가 요구하는 대상의 성능 및 품질을 보고 판단해서 구입을 하거나 청탁을 하기 때문이다. 따라서 사용자 또는 발주자의 의향을 잘 판단하기 위해 사전에 면밀한 검토가 이루어 져야 할 것이다.¹²⁾

3) 기능중심의 해결방법

VE는 통상 다음과 같은 식으로 정의 내려진다.

11) 한국/국제 CVSS자격공인위원회, 국내외VE활동현황 특강자료, 2005, p.3.

12) 사용자 또는 발주자의 요구사항을 파악하기 위한 방법으로 VE활동에 있어서 사전에 품질모델을 이용한다.

$$V = \frac{F}{C}$$

이 식을 간단히 설명하자면,

“V(Value)” 가치는 “F(Function)” 기능을 “C(Cost)” 원가로 나눈 것이다. 이를 바꾸어 말하면, “V(Value)” 가치는 어떤 VE 대상이 가지고 있는 “F(Function)” 기능에 대해 납득할 수 있는 “C(Cost)” 원가처리가 될 수 있어야 한다는 말이다. 따라서 제 값(Cost)을 하는 기능이 되도록 대상에 대한 기능분석을 철저히 하여야 한다.

4) 조직적이고 순서화 된 활동

VE활동은 혼자만으로써 이루어질 수 있는 작업이 아니다. 그것은 각 분야의 전문가들과의 수많은 정보의 조합과 검토로써 종합화 하는 일종의 팀플레이(Team Play) 작업이다. 또한 이러한 전문가 조직들은 Job Plan의 단계에 따라 절차를 밟으며 수행하여야 할 것이다.

이상과 같이 위의 4가지 원칙을 준수하면서 VE활동을 수행한다면 가치(Value)향상의 좋은 결과를 가져올 것이라고 미루어 짐작할 수 있다.

2.4 기능분석

2.4.1 정보의 수집

기능분석단계에서는 두 가지의 단계로 나누어진다. 그 첫 번째가 정보수집단계이고, 두 번째가 기능정의단계이다. 정보수집단계에 있어서는 문제의식을 가지고 검색하되 정보수집대상의 외면뿐만 아니라, 내면적 요소를 돌출시키는 것이 중요하다. 또한 정보수집단계는 대상선정, 아이디어 발상 및 구체화단계에서도 필요한 단계이다. 정보수집단계에 있어서 주의해야 할 사항으로는 그 정보가 최신의 정보여야 하며, 이는 그 Project의 경쟁력과 밀접하게 관련이 있기 때문이다.

<표2-1> 정보의 종류와 내용¹³⁾

정보의 종류	정보의 내용
발주자 및 사용자의 이용에 관한 정보	<ul style="list-style-type: none"> * 발주자 및 사용자의 이용방법 (이용방법, 이용횟수, 수명, 보수, 서비스 등) * 발주자 및 사용자의 이용환경 (옥내·옥외, 온습도, 분위기 등)
수주자에 관한 정보	Project 규모 및 추진방법
기술면에 관한 정보	요구기능(사양, 특성, 성능), 특허, 기준, 법규, 현재 보유 기술, 추진 가능한 기술
Cost에 관한 정보	설계·계약/구매·시공·유지보수단계에 관한 Cost, 선정된 대상의 LCC
타경쟁사에 관한 정보	타경쟁사의 동향
대상전략에 관한 정보	대상의 전략 및 방침

13) 社団法人日本バリュー・エンジニアリング協會, VE基本テキスト (97.5)

2.4.2 기능정의

1) 목적

어떤 대상의 정확한 작용이나 역할을 명확하게 분석하고 그 전체를 이루고 있는 기능을 세부적으로 파악하여 그 대상을 이해하는데 있다.

2) 표현방법

기능정의의 기본적 구조는 “명사 + 동사”의 형태로 이루어진다. 여기에서 주의해야 할 점은, 명사부분에 있어서는 측정 가능한 용어를 사용함으로써 수치적으로 판단이 가능하도록 유도하여야 하며, 이는 기능분석시에 각 기능에 대한 Cost분석을 할 수 있도록 하기 위함이다.

또한, 동사부분에 있어서는 추상적인 표현을 사용함으로써 고정관념에서 벗어나 사고범위의 확장을 유도하여, 아이디어 발상시 도움이 되도록 하기 위함이다.

3) 기능에 관한 정보의 수집

여기에서는 선정된 대상에 대한 고객의 요구사항 및 제한조건 등에 관해 정보를 수집함으로써 기능을 명확화 시킨다.

4) 기능의 종류와 주기능의 정의

수집된 정보에서 기능으로서 표현할 수 있는 것을 선정하여, 최상위기능,¹⁴⁾ 주기능,¹⁵⁾ 부기능¹⁶⁾ 및 제약조건으로써 필수 부기능¹⁷⁾ (전통적인 FAST Diagram)이나 필수기능¹⁸⁾과 지원기능¹⁹⁾(고객중심의 FAST Diagram)으로 나눈다.

14) 그 프로젝트가 기대 또는 요구하는 궁극적인 목적의 기능

15) 최상위기능을 만족하는 것에 필요한 기능

16) 주기능의 달성을 보조하는 기능

17) 법규에 의해 요구되는 기능으로서 반드시 수행되어야 하는 기능

18) (발주자/사용자에 있어서) 프로젝트가 반드시 수행해야할 기능

19) (발주자/사용자에 있어서) 프로젝트 성능을 향상시키는데 요구되는 기능

5) 요구사항 · 제약조건의 나열 및 정리

주기능이 정의되어지면, 각 기능의 요구사항 및 제약조건을 열거 · 정리함으로써 최종적으로 필요한 요구사항 및 제약조건을 결정짓는다.

6) 기능의 정의

앞 단계에서 정리되어진 요구사항 및 제약조건의 목적을 기능적으로 표현할 수 있도록 전환시킨다.

7) 상위기능의 선출 및 순위결정(FAST Diagram 작성)

각 기능간의 목적 및 수단을 명확하게 한 뒤, 각 기능간의 상호관계를 명확히 하는 FAST Diagram(기능계통도)을 작성한다.

FAST Diagram을 작성하는 가장 큰 목적은, 기능간의 관계를 이미지화함으로써 기능적 구성의 이해력을 높이고 그것에 대한 이미지의 통일화에 있다.

2.4.3 기능분류

1) 목적

기능을 도식화하기 전 단계로서, 기능을 세분화하는데 그 목적이 있다.

2) 표현방법

주기능과 부기능으로 나누어 기능의 상위구조와 하위구조를 나눈다.

2.4.4 기능정리

1) 목적

기능을 도식화함으로써, 기능의 이해를 돕는데 그 목적이 있다.

2) 표현방법

일반적으로 FAST(Function Analysis System Technique) Diagram 방법이 많이 사용되고 있다.

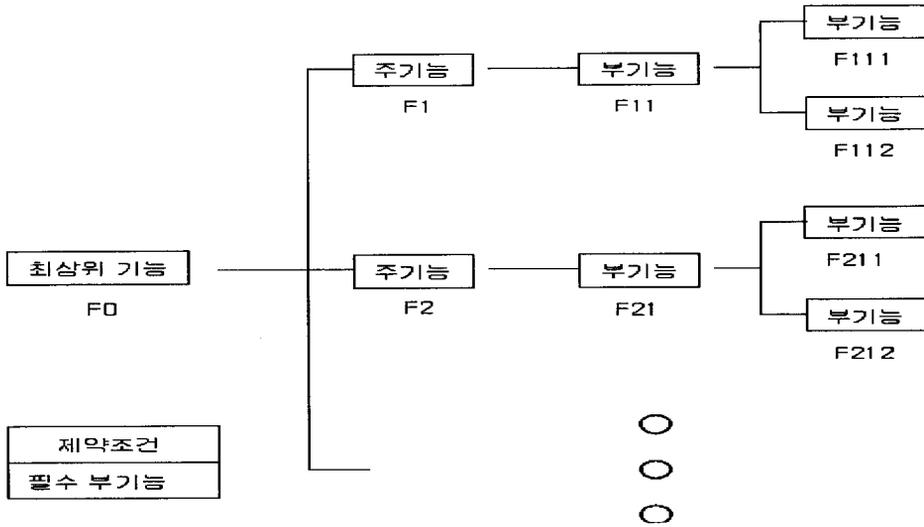
2.4.4.1 전통적인 FAST Diagram (Classical FAST Diagram)²⁰⁾

전통적인 FAST Diagram은 모든 기능들의 상호 관련성을 “How? - Why?” 의 개념으로 표현하는 최초 형태의 FAST Diagram.

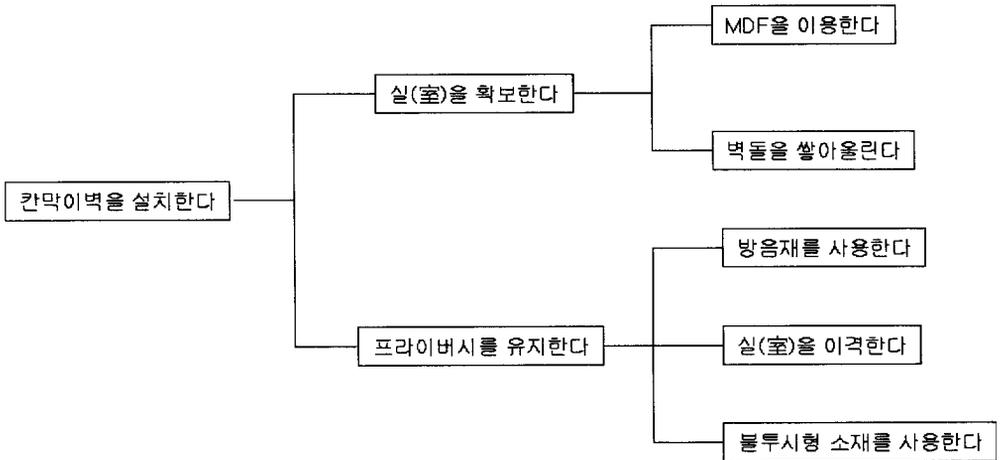
< 작성 원칙 >

- (1) 최상위 기능을 왼쪽에 둔다.
- (2) 주기능을 최상위 기능 오른쪽에 둔다.
- (3) 부기능은 “How? - Why?”의 질문을 통해서 목적이 되는 기능은 왼쪽편에, 수단이 되는 기능은 오른쪽에 둔다.
- (4) 필수 부기능은 제약조건으로써 FAST Diagram의 왼쪽 하단에 둔다.

20) 한국건설기술연구원, 건설VE 매뉴얼 작성을 위한 연구 (2000.9)



<그림 2-4> 전통적인 FAST Diagram 작성 원칙²¹⁾



<그림 2-5> 전통적인 FAST Diagram 예 (실내 칸막이공사)

21) 한국건설기술연구원, 건설VE 매뉴얼 작성을 위한 연구 (2000.9)

2.4.4.2 발주청(고객) 중심의 FAST Diagram (Customer/Task FAST Diagram)²²⁾

발주청(고객) 중심의 FAST Diagram은 발주자 및 고객의 관점에서 프로젝트, 제품, 서비스에 대한 기능을 총체적으로 검토하기 위한 FAST Diagram.

< 작성 원칙 >

- (1) 기능정리 원칙과 유사
- (2) 주기능을 필수기능과 지원기능으로 분류(기능정리 원칙과의 차이점)

1) 발주청(고객)중심 FAST Diagram의 효과

- ① 발주자·고객의 필수기능과 지원기능을 정의 및 이해에 도움을 준다.
- ② 필수기능과 지원기능 사이의 논리적 상호 연관성을 파악하는데 도움을 준다.
- ③ 해결해야 할 문제에 대한 이해를 돕는다.
- ④ 문제의 범위를 한정한다.
- ⑤ 창조적인 대안 발상 과정을 지원한다.

2) 지원기능의 기본적 범주

- ① 신뢰성을 확보한다.

고객의 인식, 운영의 신뢰성, 특별 규정, 법규, 조항 준수, 시스템의 수명연장

- ② 편의성을 확보한다.

청소, 서비스 제공과 교체 등의 용이, 접근성 확보, 이동, 제작과 의사소통 시간 등의 단축

22) 한국건설기술연구원, 건설VE 매뉴얼 작성을 위한 연구 (2000.9)

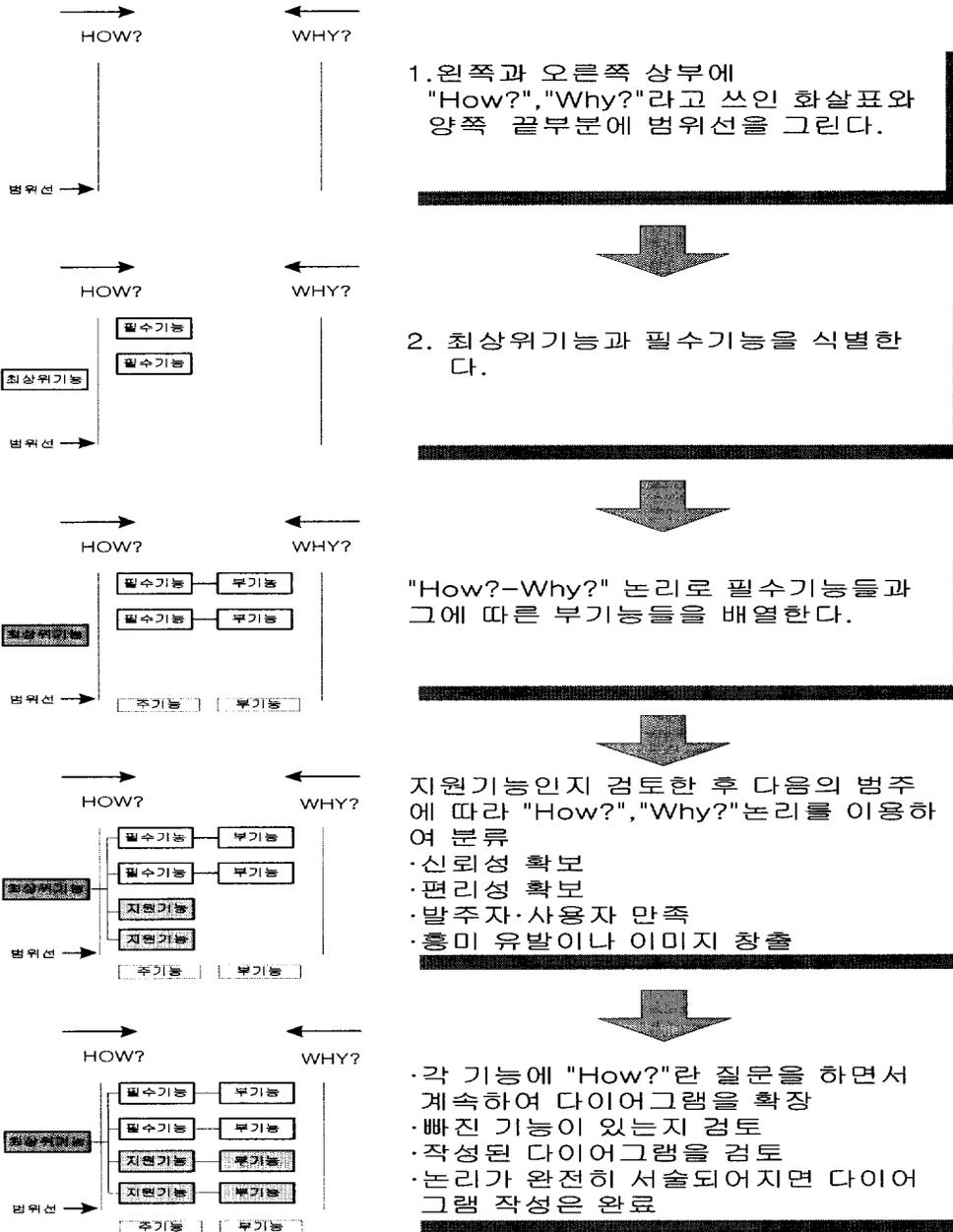
③ (발주자·사용자) 만족도를 높인다.

필수기능의 수정(더욱 빠르게, 더욱 작게, 더욱 가볍게, 가변성),
LCC 고려

④ (발주자·사용자) 흥미유발/이미지를 창출한다.

시각적이고 미적인 측면, 전반적인 외관, 장식, 주위상황과의 조화
나 주변 상황 창출, 내재된 성능(견고성, 신속성, 안전성)

3) 발주청(고객) 중심의 FAST Diagram 작성 절차²³⁾

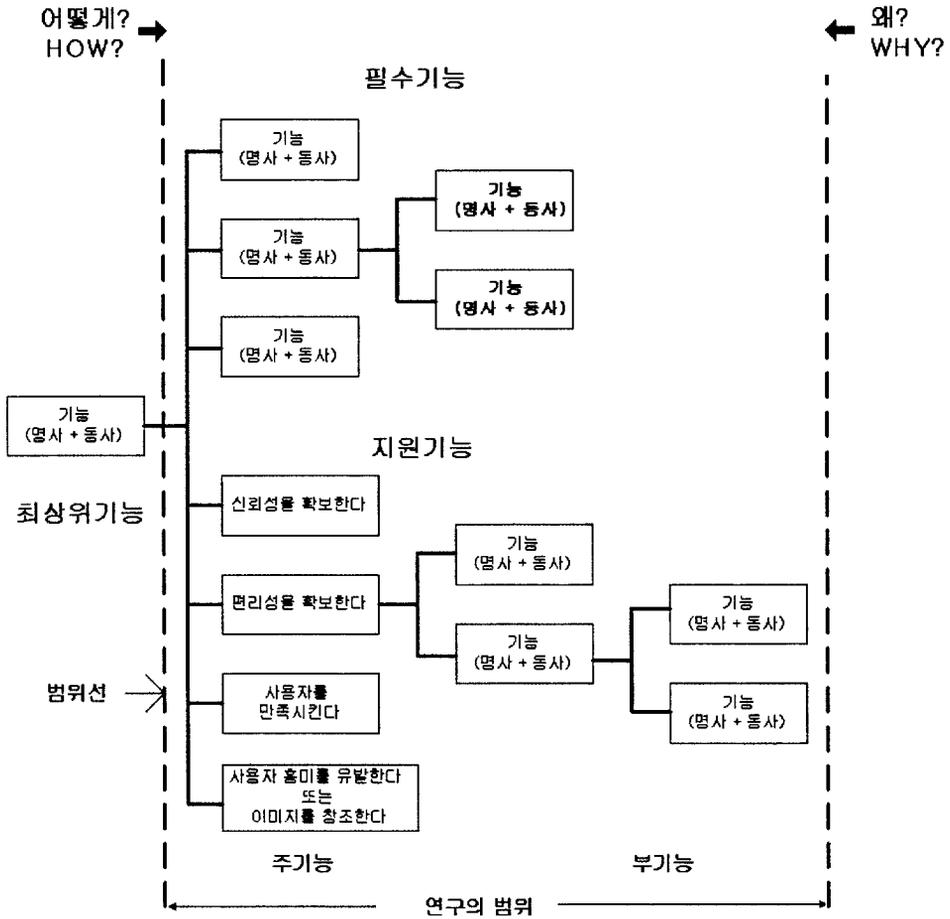


<그림 2-6>고객중심의 FAST 다이어그램 작성 절차

23) 한국건설기술연구원, 건설VE 매뉴얼 작성을 위한 연구 (2000.9)

4) 발주청(고객) 중심의 FAST Diagram 작성 절차 예

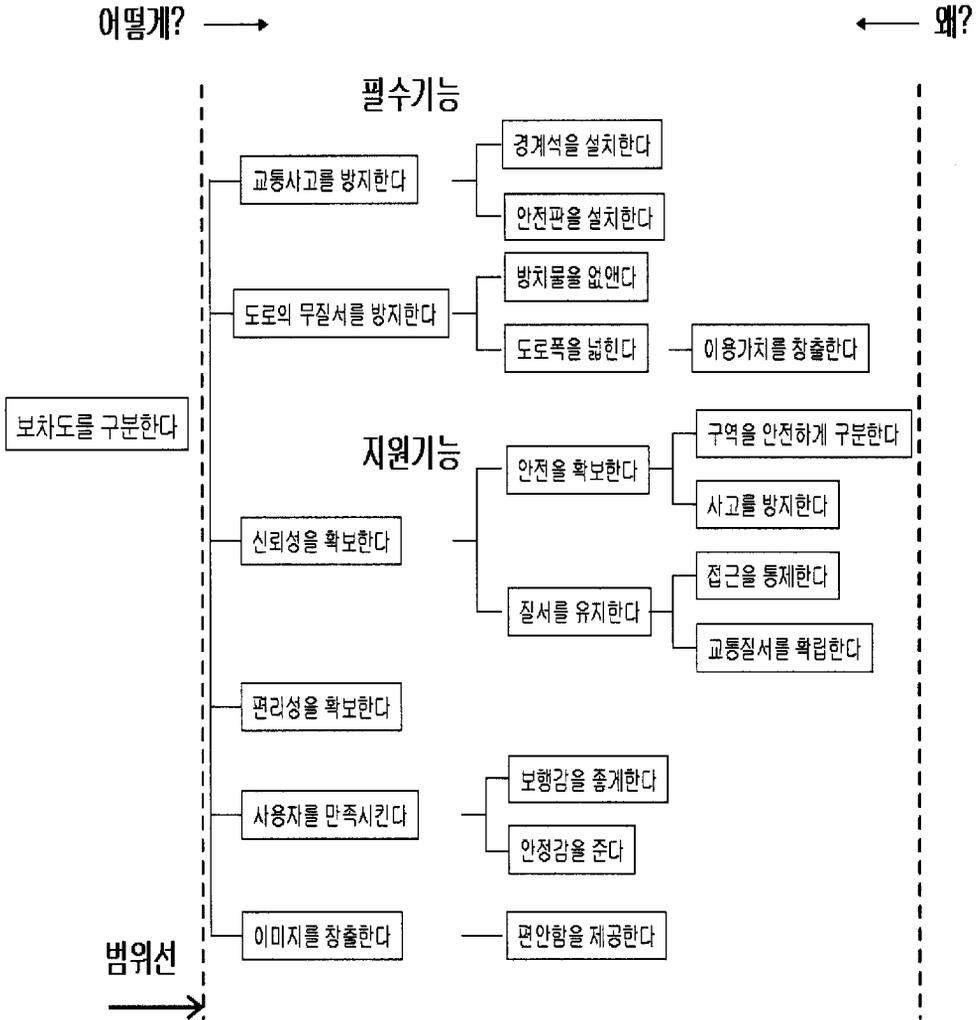
고객중심의 FAST 다이어그램
Customer Or Task FAST Diagram



<그림 2-7> 고객중심의 FAST Diagram의 작성 개요²⁴⁾

24) 한국건설기술연구원, 건설VE 매뉴얼 작성을 위한 연구 (2000.9)

경계석



<그림 2-8> 고객 중심의 FAST Diagram 예 (경계석)

2.4.5 기능평가

1) 목적

가치가 낮은 개선대상의 기능을 찾는데 그 목적이 있다.

2) 표현방법

표현방법으로는 경험법, 비교법, 가치표준법, 레이팅법, 체크리스트법 등이 있으며, 일반적으로는 레이팅법인 FD(Forced Decision)법과 DARE(Decision Alternative Ratio Evaluation)법이 많이 사용되고 있다.²⁵⁾

25) 김용수, 이도형, 신현식(1990), “건설VE에 있어서 기능평가법의 개선 및 건설 영역별 적용에 관한 연구”, 대한건축학회 학술발표 논문집 : 제10권 제1호 1990.4, pp.444~449.

2.5 기존의 기능정의의 문제점

2.5.1 서언

앞서 이론적 고찰을 통해 설계 VE의 흐름과 기능분석단계 대해서 살펴 보았다. VE과정에서 가장 핵심이 되는 것이 기능정의이다. 왜냐하면 기능 정의에서 분석된 각 기능들이 VE수행의 최대목적 중 하나인 기능의 제 역할과 원가절감에 직결되기 때문이다.²⁶⁾ 그러므로 앞에서 설명한 기능정의의 분석 방법을 면밀히 검토하고, 보다 나은 기능정의 방법을 도출하기 위해 기존의 기능정의 방법의 문제점을 분석하고자 한다.

2.5.2 문제점 분석

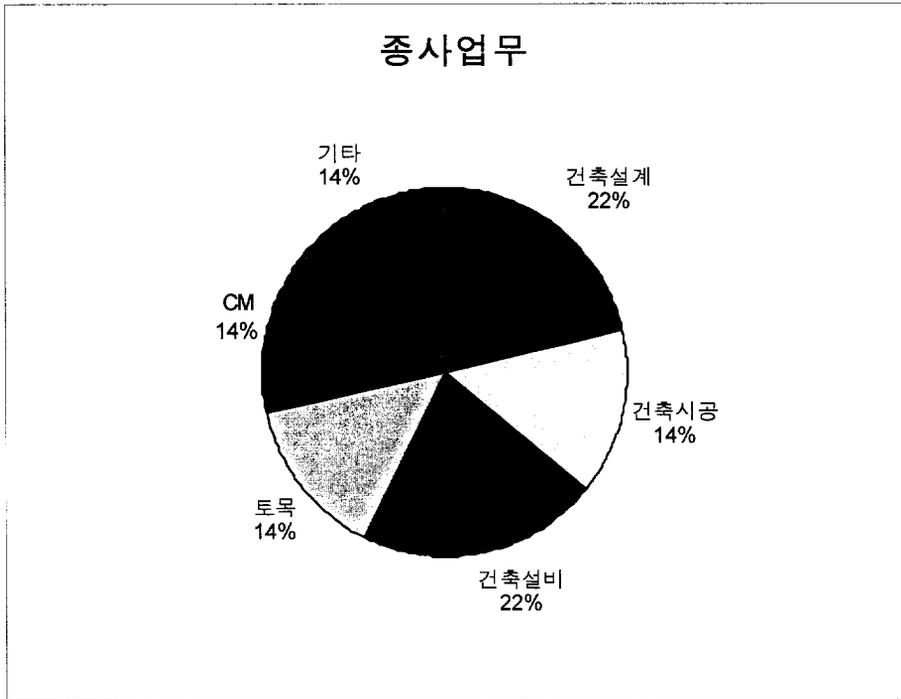
기존의 기능정의 방법의 문제점을 파악하기 위해 관련 문헌연구 및 수행되었던 VE자료를 통해 문제점을 분석·검토하고, VE활동을 하고 있는 관계자들에게 설문지를 배포하여 설문지에 대한 응답을 통해서 VE활동에 있어서의 애로점이나 문제점을 살펴보았다.

26) VE활동에서 선정대상에 대해 기능정의를 하여 VE선정대상이 제 기능을 하고 있는지를 분석하고, 만약 검토결과 투자비용보다 기능이 제 기능을 못할 시에는 이를 중점으로 개선하여 그 기능이 제 역할을 할 수 있도록 한다.

2.5.2.1 설문조사 및 분석

설문조사는 현재 VE에 관련된 업무를 하고 있는 실무자들을 대상으로 두 차례에 걸쳐 설문을 실시하였으며, 그에 따른 데이터는 다음과 같이 나타났다.

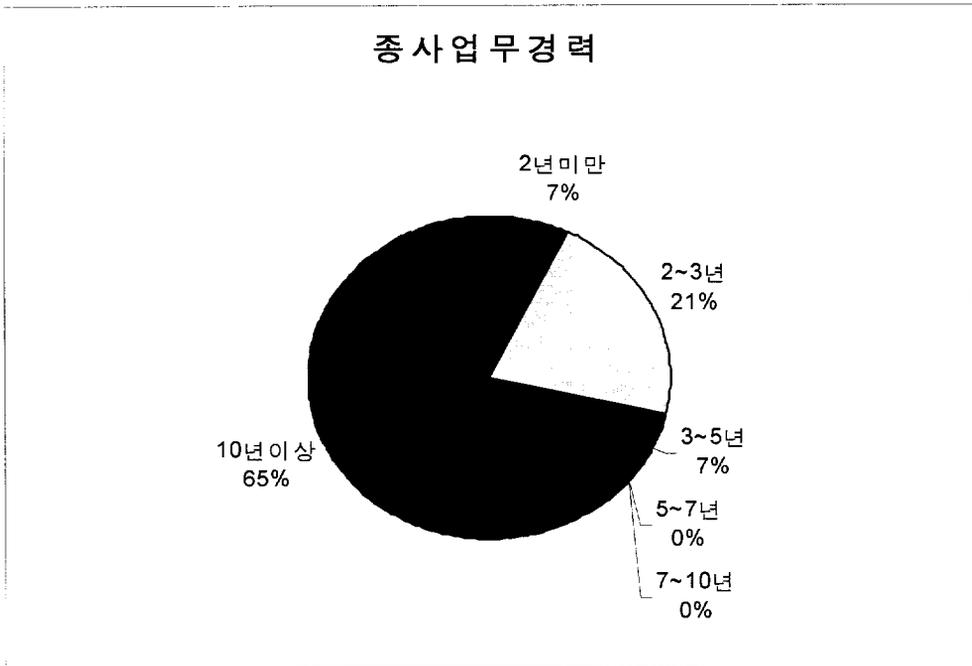
1) 종사업무



<그림 2-9> 종사업무

위 <그림 2-9>는 설문지 응답자들의 종사업무에 관한 그림이며, 건축설계부문과 건축설비부문이 22%이며, 그 외 건축시공, 토목, CM부문이 같은 수치인 14%로 나타났으며, 기타로는 건축감리부문과 전기부문 등으로 조사되었다.

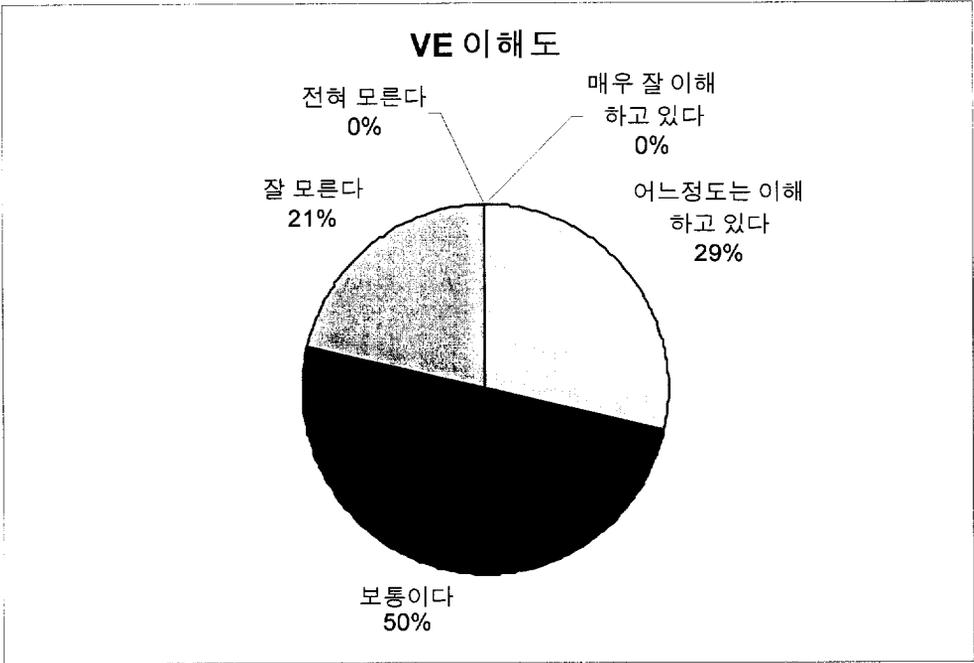
2) 종사업무경력



<그림 2-10> 종사업무 경력

위의 <그림 2-10>은 설문지 응답자들의 종사업무의 경력에 관한 그림이며, 대체로 10년 이상의 경력을 가지고 있는 실무자들로 파악되었으며, 여기에서 알 수 있듯이 VE활동은 경험이 많은 실무자가 검토·분석함으로써 그들이 가지고 있는 노하우와 접목시켜 좋은 VE 결과와 선정대상의 해결방안을 모색하는 것으로 파악된다.

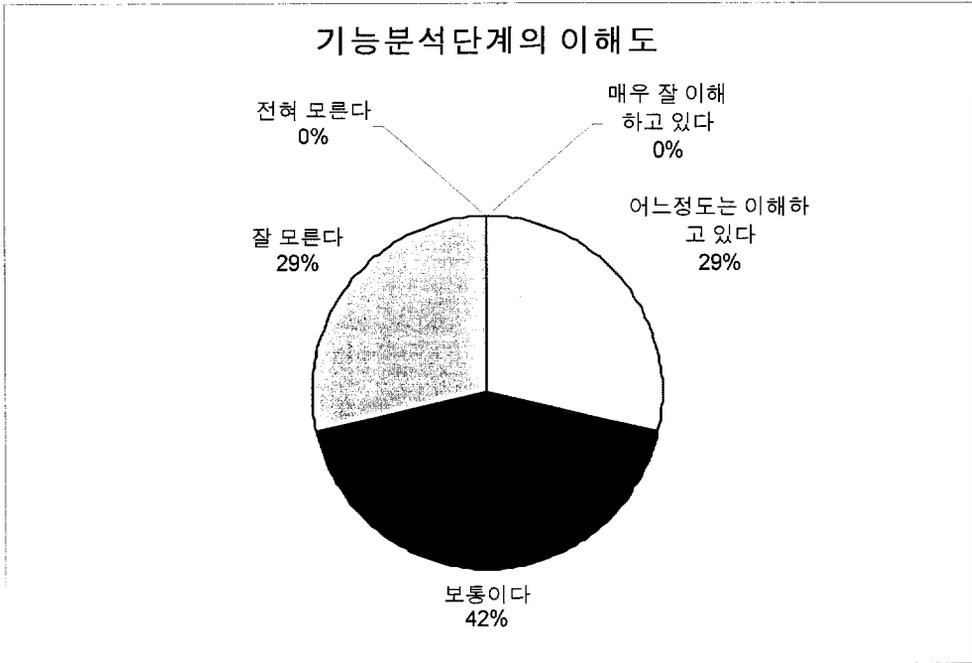
3) VE이해도



<그림 2-11> VE 이해도

위의 <그림 2-11>은 VE활동 경험이 있는 설문지 응답자들의 VE에 대한 이해도에 관한 그림이며, 조사자의 과반수가 VE에 대한 지식정도가 “보통이다” 라는 대답을 하였고, 약 30%의 응답자가 VE에 대해 어느 정도의 지식을 가지고 있는 것으로 나타났다. 이는 VE에 대한 확실한 이해가 아직 미흡하다는 것을 알 수 있다.

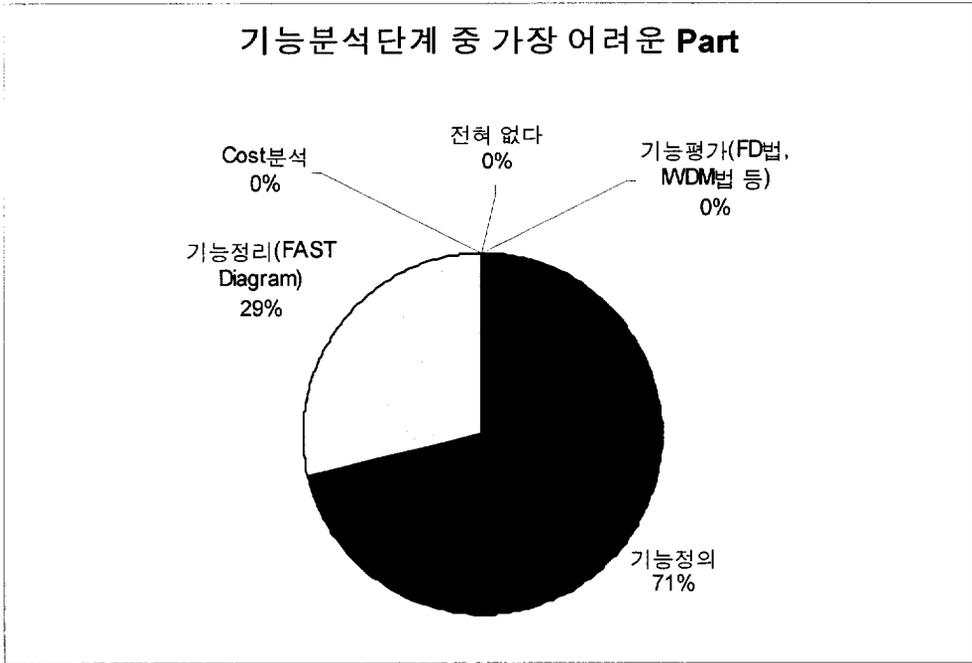
4) 기능분석단계의 이해도



<그림 2-12> 기능분석단계의 이해도

위의 <그림 2-12>는 VE활동 경험이 있는 설문지 응답자들의 VE에 대한 기능분석단계의 이해도에 관한 그림이며, 조사자의 42%가 VE에 대한 지식정도가 “보통이다”라는 대답을 하였고, 약 30%의 응답자가 VE에 대해 어느 정도의 지식을 가지고 있는 것으로 나타났다. 앞의 <그림 2-11>에서는 VE에 대한 이해도 중 “보통이다”라는 항목에 50%의 비중을 차지 하였던 응답자수가 <그림 2-12>에서는 기능분석단계에서의 이해도에서는 8%가 떨어진 42%의 수치를 나타내고 있다. 이는 8%의 응답자가 기능분석단계에 대한 이해도가 떨어지고 있다는 것을 파악할 수 있다.

5) 기능분석단계 중 가장 어려운 Part



<그림 2-13> 기능분석단계 중 가장 어려운 Part

위의 <그림 2-13>은 VE활동 경험이 있는 설문지 응답자들의 VE에 대한 기능분석단계 중 가장 어려운 Part에 관한 그림이며, 조사자의 71%가 기능정의 Part에 대해 어려움을 겪고 있으며, 나머지 29%가 기능정리 Part에 대한 것으로 나타났다. 이는 위에서 조사하여 살펴보았듯이 VE에 대한 이해가 기능분석단계에서의 기능정의 및 정리단계에 대한 어려움으로 그 이해도 수치가 떨어지지 않았는가 하는 판단이 된다. 아울러 현존에 이용·사용되고 있는 기능정의와 기능정리의 툴(Tool)을 수정·보완한다면, VE활동을 하는 실무자들이 VE적으로 보다 더 접근할 수 있도록 할 수 있다고 판단되어 진다.

끝으로 설문지에 대한 응답자들에게 기능분석단계 중 가장 어려운 점에 대한 그 이유를 물어보았다. 그 대답으로 다음과 같이 정리가 되어졌다.

- 1) 각 대상에 대한 지식 또는 경험 부족에서 오는 기능정의적 오류가 발생한다.
- 2) 초기단계에서의 “기능정의”부분에서 오류가 발생하면 VE 진행상의 어려움을 초래한다.
- 3) 각 요소마다 2개 이상의 다중기능을 가지고 있어 그에 따른 주기능 선정 작업이 어렵다.
- 4) 기능정의 후 기능정리(FAST Diagram)로의 연계가 어렵다.
- 5) FAST Diagram에서 각 기능들 간의 연결이 자연스럽지 못할 경우가 발생한다.

이상과 같이 위에서 조사한 기능정의와 기능정리에 대해 힘든 이유를 응답자들의 응답으로 부터 정리해 보았다.

위의 내용을 자세히 살펴보면, 기능정의에 있어서 주기능과 그에 따른 종속기능의 선정에 있어서의 문제점과 기능정의의 오류가 종종 발생하고 있다는 것을 발견할 수 있었으며, 이로 인하여 다음 단계로 넘어가는 기능정리 즉, FAST Diagram까지 그 영향을 미치는 것으로 파악되어 진다.

따라서 본 논문에서는 기능정의에서 부터 FAST Diagram으로의 연계에 있어서 이러한 문제점들을 보완할 수 있는 기법을 연구함으로써 보다 기능분석단계로의 접근을 용이하도록 하였다.

3. 기존의 문제점을 보완하기 위한 기법 개발

3.1 개발방법

기존의 형식 중 기능분석 단계에서 기능정의를 통해 기능의 정의가 내려지고, 이를 FAST Diagram이라는 형식에 맞추어 기능정리가 이루어진다. 이 기존의 기능정의 차트²⁷⁾와 역발상법에 의한 기능정의를 조합함으로써 주기능을 원활히 선정할 수 있도록 폭을 넓혀주고, 나아가 누락된 기능의 도출로 인해 기존에서 간과되었던 기능을 찾아내어 차후 아이디어 발상에 도움이 될 뿐만 아니라, VE팀원들에게 보다 편리한 시스템을 제공하여 능률적인 VE활동이 되고자 한다. 이에 또 다른 형식의 기능정의로서 현재 일본에서 활용되고 있는 “역발상법”을 활용하여 보다 더 나은 기능정의 및 FAST Diagram으로의 접근을 시도하였다.

27) 기능정의를 하기 위해서는 미국CVS자격조사위원회에서는 대상이 되는 아이템의 기능을 정의하는 중요 질문사항으로 “6가지 질문”을 하여 기능정의를 원활히 할 수 있도록 유도하고 있으며, 이러한 질문에 의해 형성된 기능정의를 각 대상별에 따른 기능정의 차트를 만들어 기능정의 한 것을 한눈에 볼 수 있도록 정리를 한다.

3.2 역발상법

3.2.1 역발상법의 개념

최근에는 VE활동에 TRIZ를 활용하여 많이 접근하고 있는 추세이며, “TRIZ letter” 정보통신지에 실려 있는 문헌 중에 리스크 대책에 관해 다음과 같이 설명해 놓았다.²⁸⁾

리스크대책에 대한 접근방법으로 3가지 방법이 있다.

- 1) 일반적인 접근으로 「(과거에 왜 그러한 사고가 발생하였는가?)」가 출발점이 되는 원인규명형 사고방법
- 2) 또 다른 접근으로써 과거의 실패사례를 데이터베이스화해서 그 데이터를 지금의 리스크관리에 활용해 나아가는 「일종의 Knowledge Management형의 사고예방 접근방법」
- 3) 「역발상접근」, 이 접근법은 과거에 일어난 사고를 오히려 어떻게 해서 일으킬까? 하는 사고의 출발점으로 사고현상을 「일종의 실현시키고 싶은 사항」으로 간주하고, 그 실현방법을 창조하는 사고방법 등이 있다고 설명하였다.

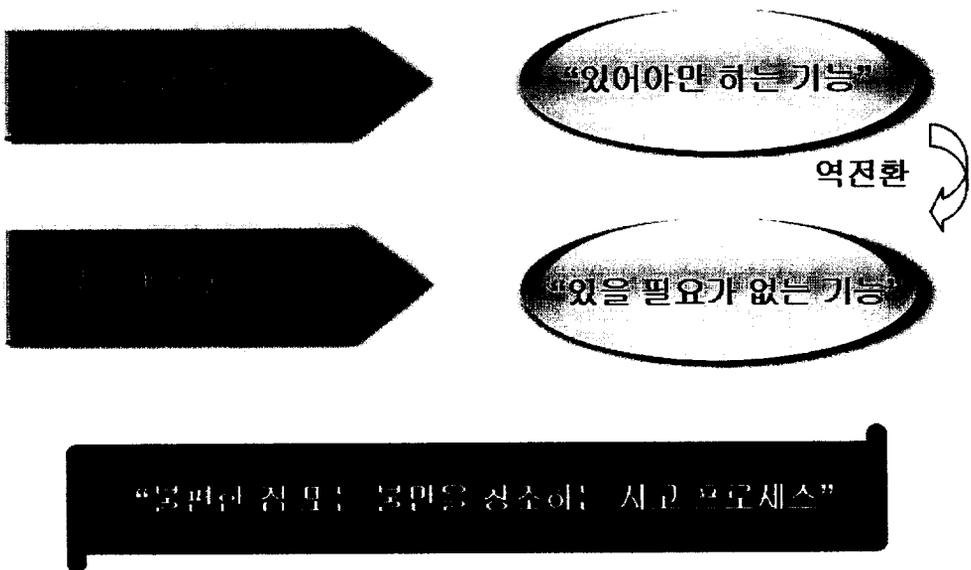
즉, 역발상법이란 어떤 문제가 발생하였을 때 그 문제가 다시는 일어나지 않도록 방지하기 위해 대책 또는 방안을 마련하는 기존의 사고방식과는 달리 반대적인 시각에서 “어떻게 하면 그 문제를 발생시킬 수 있을까?”하는데 초점을 맞추어 문제를 일으킴으로써 그 문제가 어떻게 해서 일어났다는 것을 파악하여 대처하는 사고방식이며, 접근방법이다.

28) 澤口學 「TRIZレター-No19 逆輻發想型アプローチによる創造的リスク對策」學校法人産業能率大學 TRIZセンター情報發信誌 2004年2月pp.1~2.

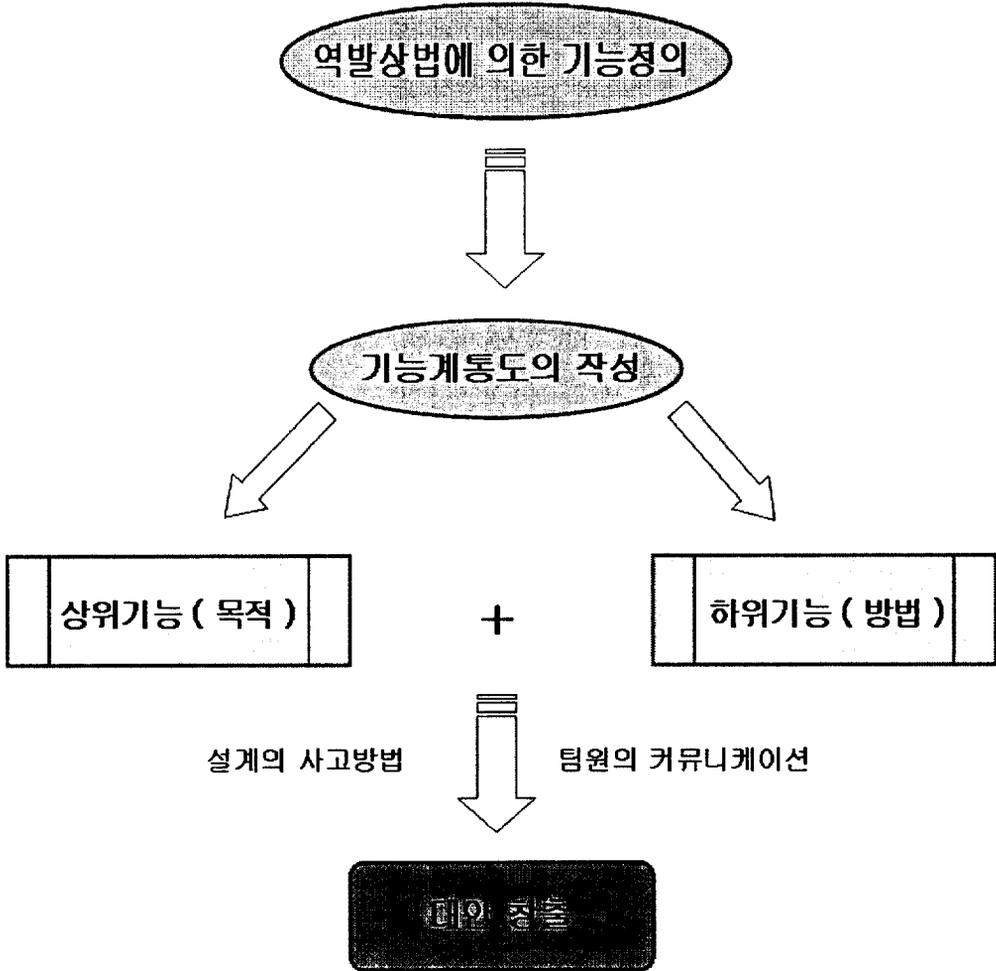
3.2.2 역발상법의 이해

우선 역발상법의 기본적인 원칙에 대해서 설명하겠다.

- 1) “있어야만 하는 기능”을 역전환해서 “있을 필요가 없는 기능”으로 가정한다.
- 2) “있을 필요가 없는 기능”이 작용했을 경우의 좋지 않은 상태나 불만을 생각하고, 적극적으로 불만을 창출한다.
- 3) 불만을 창출할 때는 타동사가 아닌, 자동사로 생각한다.
- 4) 불만을 역전환해서 “있어야만 하는 기능”으로 다시 바꾸어 상위기능, 하위기능을 명확히 정의 내린다.



<그림 3-1> 역발상법의 사고 프로세스

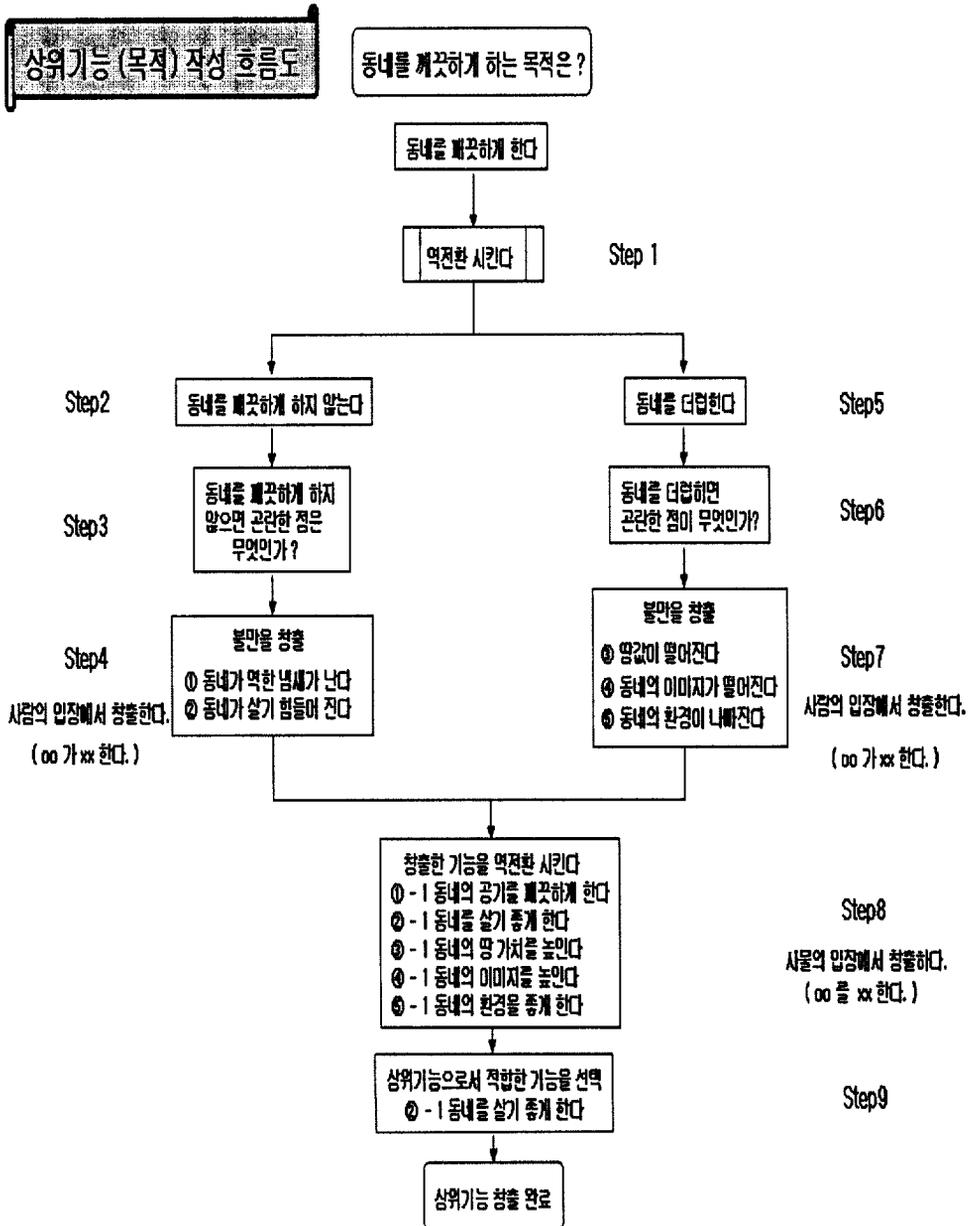


<그림 3-2> 역발상법을 이용한 VE 프로세스

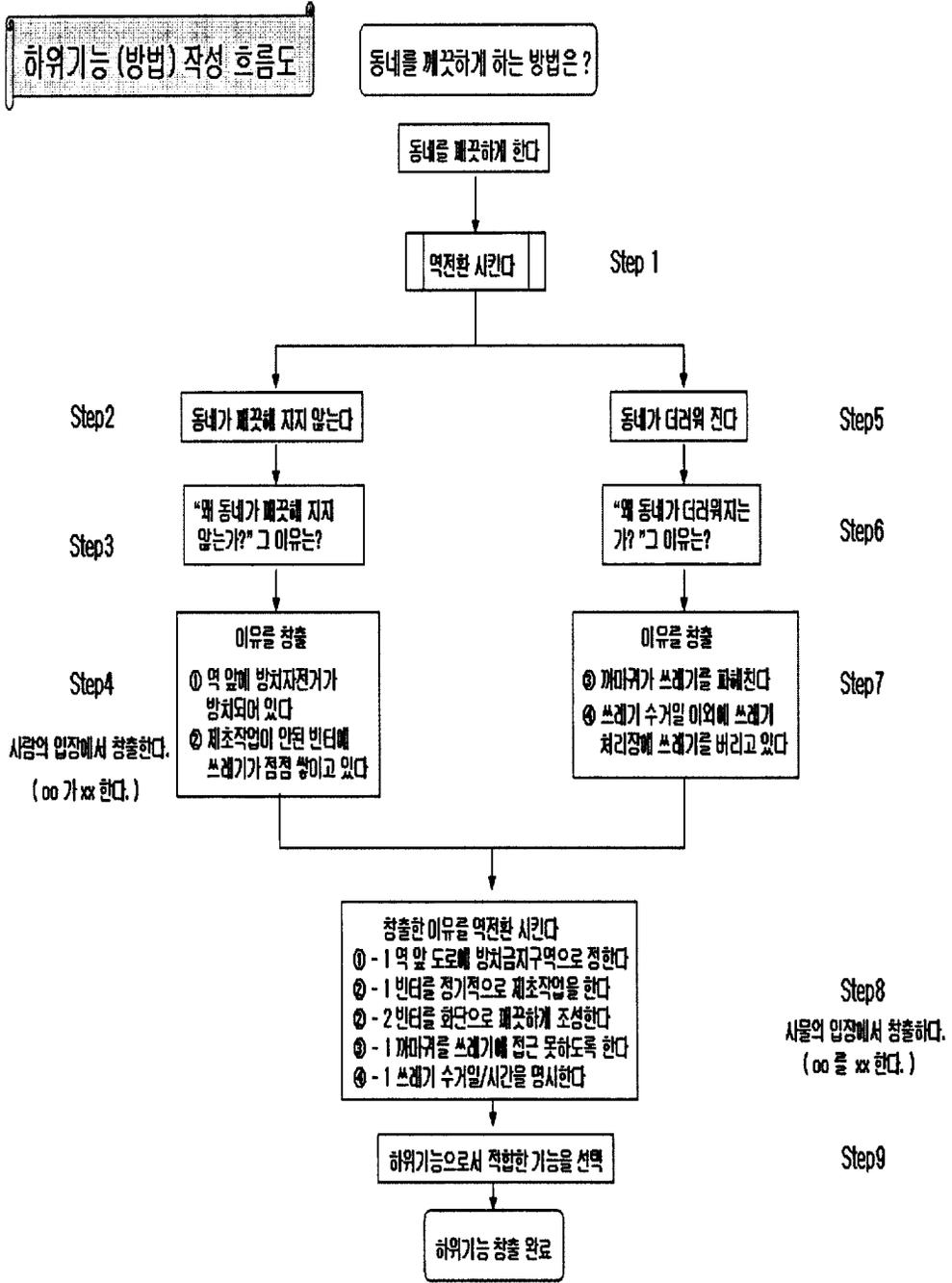
위의 4가지 기본적인 원칙을 통하여 역발상법이 전개되며, 이로 인하여 도출된 각 기능들에 대해서 상위기능과 하위기능을 선정하여 FAST Diagram과 연계한 후 대안 창출에까지 이르게 된다.

3.2.3 역발상법을 이용한 기능정의 작성흐름도의 예

역발상법을 적용해서 문제해결까지 도출해 낸 예를 들어보도록 하겠다. 다음 예는 지지분하게 된 동네를 살리기 위해 역발상을 이용한 기능정의의 예이다.

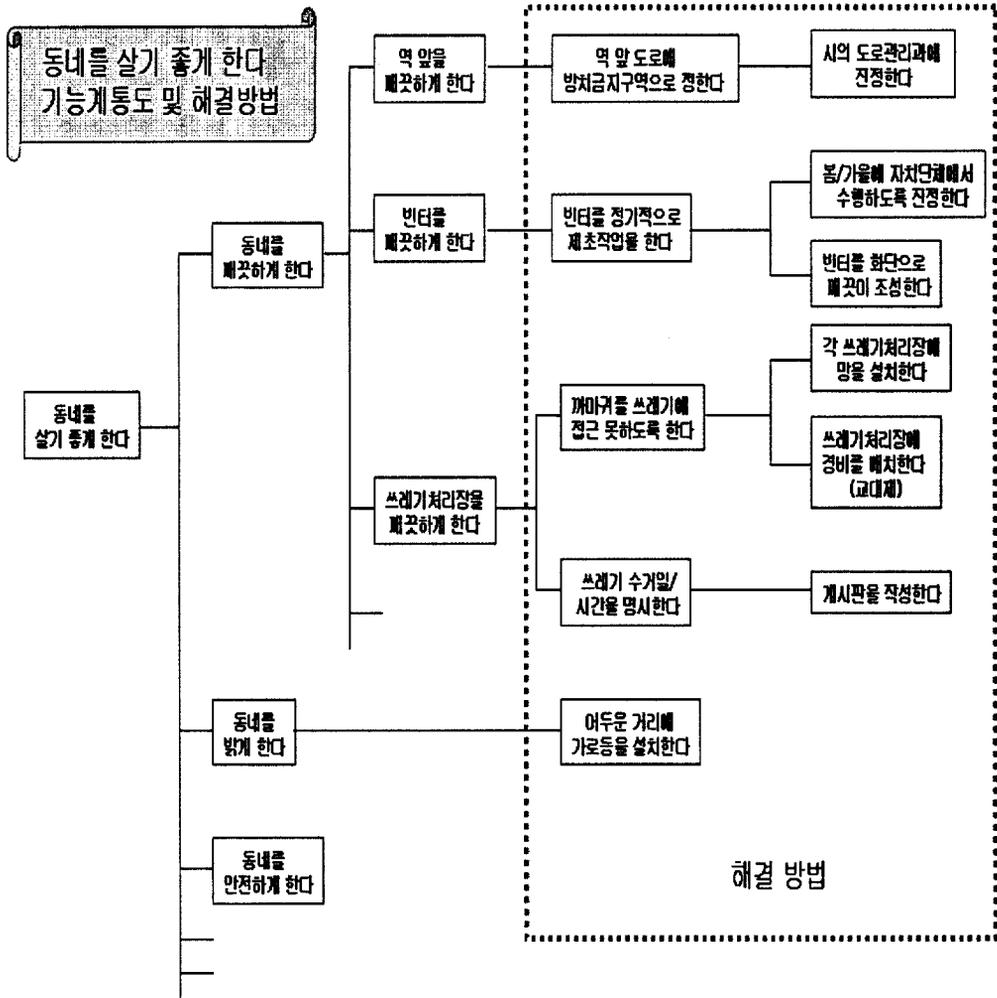


<그림 3-3> 역발상법을 이용한 상위기능 창출 작성 흐름도²⁹⁾



<그림 3-4> 역발상법을 이용한 하위기능 창출 작성 흐름도³⁰⁾

29) 社団法人日本バリューエンジニアリング協會, 第37回VE全國大會, VE研究論文集, 2004.11.16, p.68.
30) 社団法人日本バリューエンジニアリング協會, 第37回VE全國大會, VE研究論文集, 2004.11.16, p.70.



<그림 3-5> 역발상법을 이용한 기능정의에 의한 기능계통도 및 해결방법³¹⁾

이상과 같이 위에서 역발상법을 이용해서 상위기능과 하위기능의 창출하였고, 이어 FAST Diagram으로의 연계에서 해결방법을 도출해 내는 과정을 살펴보았다.

31) 社団法人日本バリューエンジニアリング協會, 第37回VE全國大會 VE研究論文集, 2004.11.16, p.71.

3.2.4 역발상법을 이용한 기능정의 작성흐름도의 변형

본 논문에서는 역발상법을 이용한 기존의 기능정의 작성 흐름도를 이용하여 기존의 기능정의를 보완할 수 있도록 다음 세 가지의 수정작업을 하였다.

1) 상위·하위기능 작성 흐름도 통합

기존의 역발상 작성 흐름도에서는 상위기능 흐름도에 의하여 문제점을 인식·도출하여 하위기능 흐름도에서 그 문제점을 분석·해결하고 있다. 그러나 본 연구에서는 이를 하나로 통합하여 기능정의만을 하는데에 그 활용을 하였다.

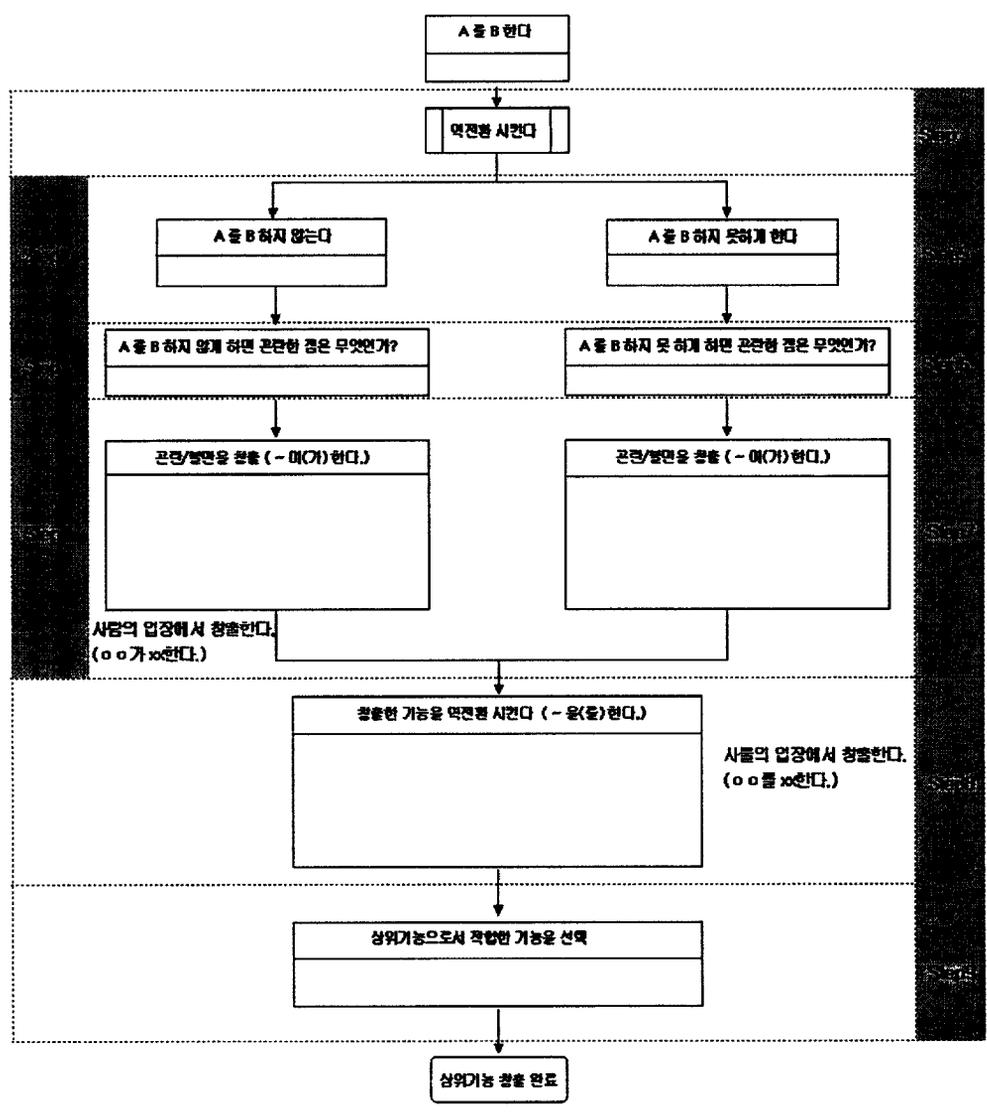
2) 각 Step 라인의 통합

Step2와 Step5라인, Step3와 Step6라인, Step4와 Step7라인을 하나로 각각 통합하여 간소화시킴으로서 기능정의를 쉽게 할 수 있도록 하였다.

3) 주기능과 종속기능으로 분류

각 Step을 거쳐 도출된 기능정의들을 주기능과 종속기능으로 분류를 시켜 기존의 기능정의와의 조합을 유도하였다.

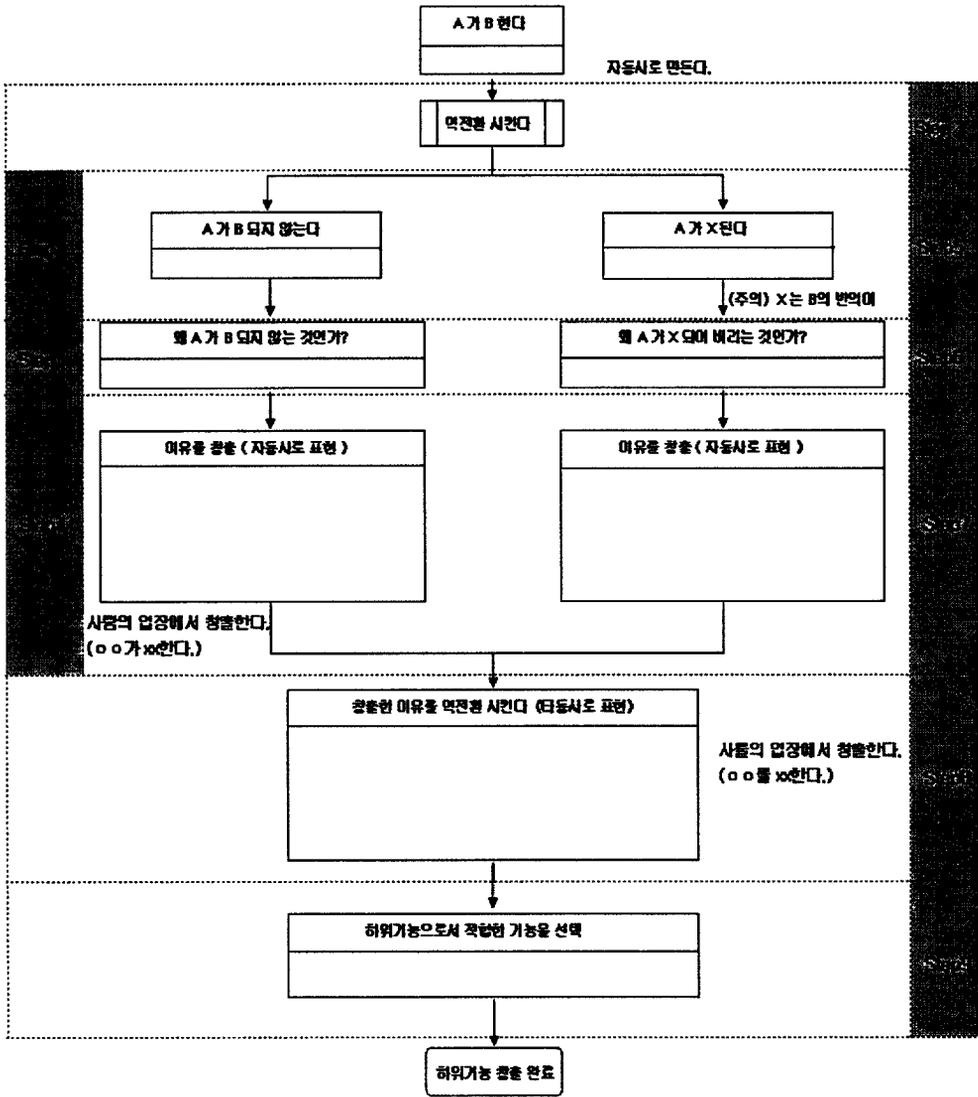
상위기능 창출 흐름도



〈 상위기능 창출 흐름도 〉

〈그림 3-6〉 기존의 역발상법에 의한 상의기능 창출 작성 흐름도

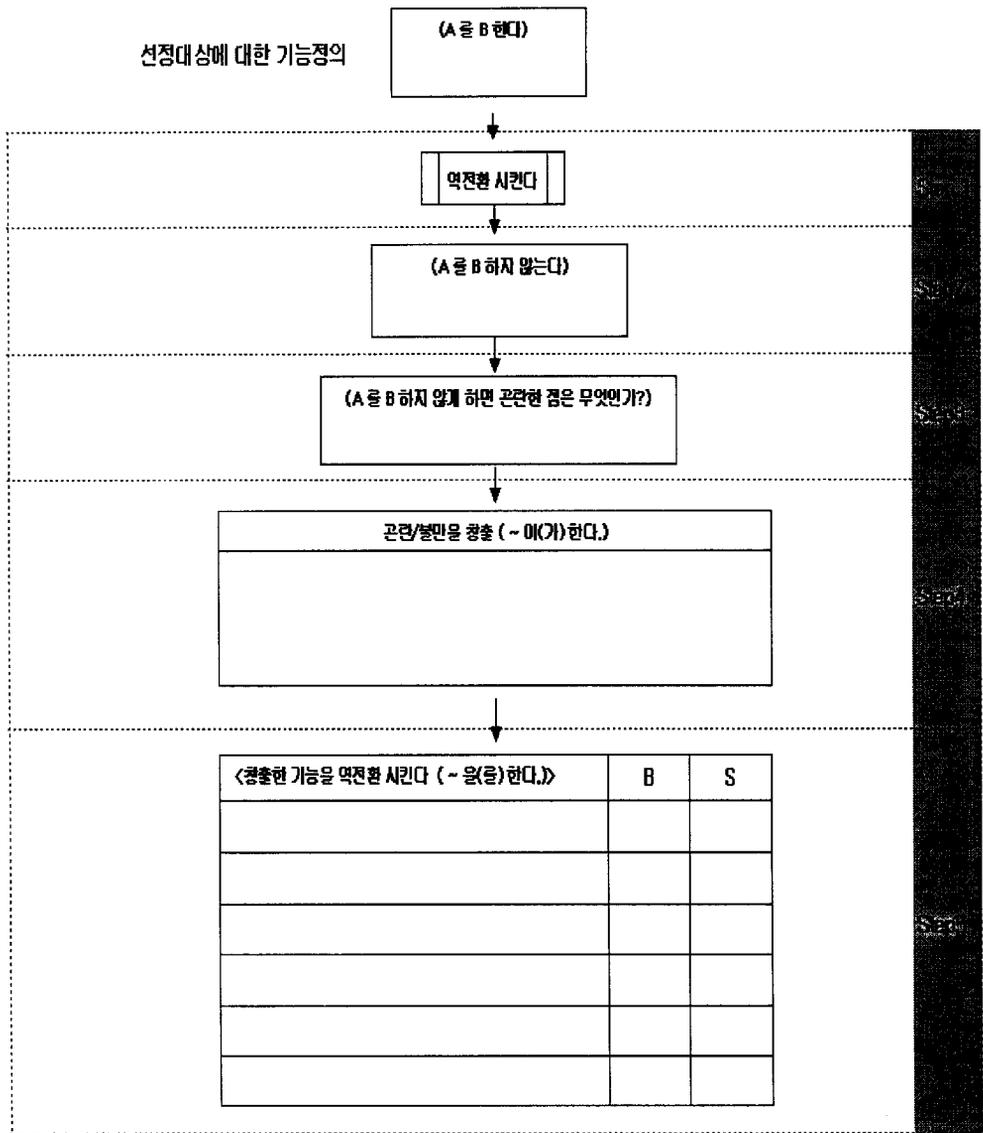
하위기능 창출 흐름도



< 하위기능 (방법) 창출 흐름도 >

<그림 3-7> 기존의 역발상법에 의한 하위기능 창출 작성 흐름도

역발상법에 의한 기능정의 흐름도



<그림 3-8> 개량된 역발상법에 의한 기능정의 흐름도

3.3 CAF(Combines Antithetic Function analysis)기법

3.3.1 CAF(Combines Antithetic Function analysis)기법의 개념

기능정의가 정의되면 FAST Diagram으로 넘어가면서 주기능과 종속기능 그리고 동시기능 등이 선정되게 된다. 그런데 이러한 과정에서 앞의 조사에서도 알 수 있듯이 실제 VE활동을 하는 실무자들에게는 많은 어려움이 따른다. 그 원인을 다음과 같이 정리하여 보았다.

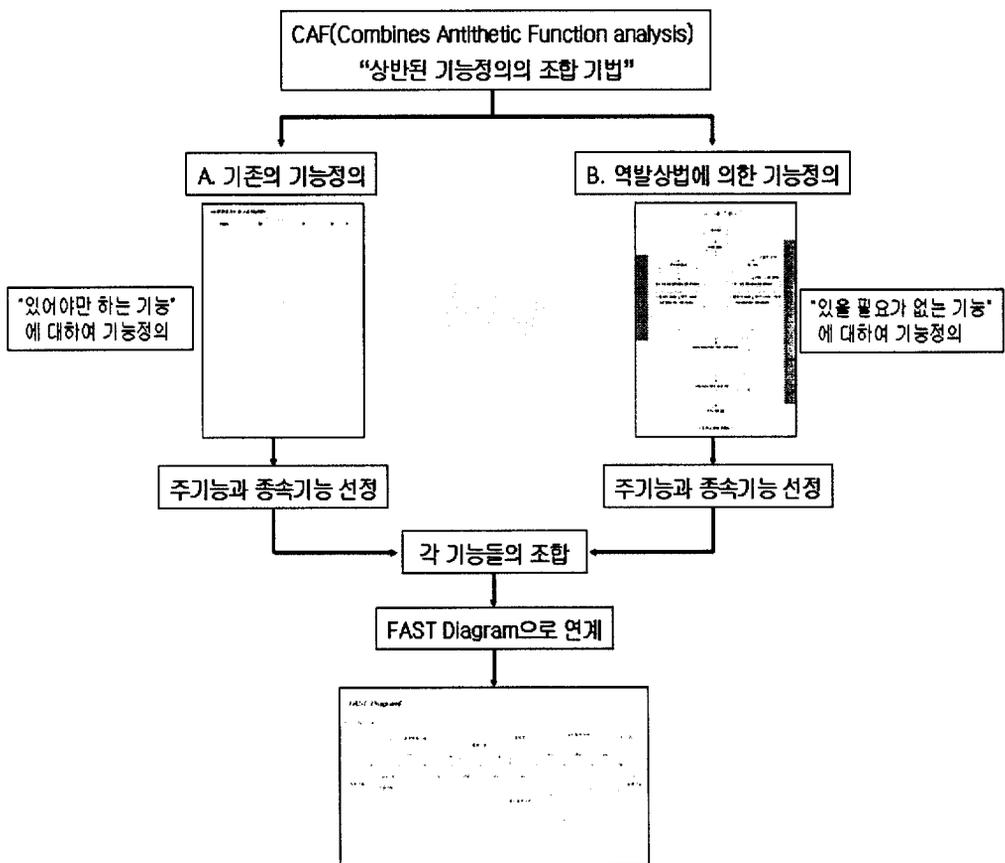
● 기존의 기능정의에서 FAST Diagram으로 연계시 문제점

- 1) 기능정의를 누락기능³²⁾이 발생할 수 있다. 이로 인해 FAST Diagram으로 연계에 있어 연결이 문맥적으로 부드럽지 않은 경우가 생긴다.
- 2) 기능정의가 잘못 정의되었을 경우, FAST Diagram에서 각 기능들과의 상호 연관이 안 되는 경우가 발생한다.
- 3) 각 기능에 대해서 주기능의 선정이 잘못 되었을 시 최종 결과 즉, VE 대상의 선정에 오류가 발생할 경우가 생긴다.
- 4) FAST Diagram 작업과정에서 How와 Why의 logic에 의해 상호 기능 연계시 그 연결이 부드럽게 연결이 안 될 경우가 발생한다.

이상과 같이 기능정의에서 FAST Diagram 연계시의 문제점에 대해 살펴 보았으며, 이를 보완하기 위해 본 논문에서는 역발상법을 응용·변형하여 기존의 기능정의를 보완함으로써 FAST Diagram으로의 연계시의 문제점을 보완하였다. 즉, 기존의 사고방식에서 얻지 못하는 데이터를 다른 시각 다시말해, 역발상을 이용하여 또 다른 미지의 데이터를 얻어낼 가능성이 있는 접근기술법을 사용하였다. 따라서 본 논문에서는 이러한 역발상법

32) 기능정의 대상에 대해 기능분석시 간과시된 기능

을 이용하여 기존의 기능정의 방법과 조합함으로써 기존의 기능정의에서 얻어진 주기능, 종속기능과 역발상법에서 얻어진 주기능, 종속기능의 데이터를 조합시킴으로서 보다 폭 넓은 주기능의 선정과 체크기능³³⁾을 병행할 수 있을 뿐만 아니라, 나아가 FAST Diagram에서 보다 원활히 각 기능들의 연결을 유도하였다. 이를 본 논문에서 “CAF(Combines Antithetic Function analysis)기법” 이라고 명명하였다.



<그림 3-9> CAF(Combines Antithetic Function analysis)기법의 개념도

33) 기존의 기능정의에서 얻어진 주기능과 종속기능 선정의 옳음을 검증하는 방법은 그리 쉬운 일은 아니다. 만약 잘못 선정되었을 시에는 Feed Back작업을 하여야만 한다. 하지만 역발상법을 이용하여 역발상에서 나온 주기능, 종속기능과 기존의 주기능, 종속기능을 대비하면 그 선정의 시시비비를 가릴 수가 있는 판단의 근거를 제공하게 된다.

3.3.2 CAF(Combines Antithetic Function analysis)기법의 예

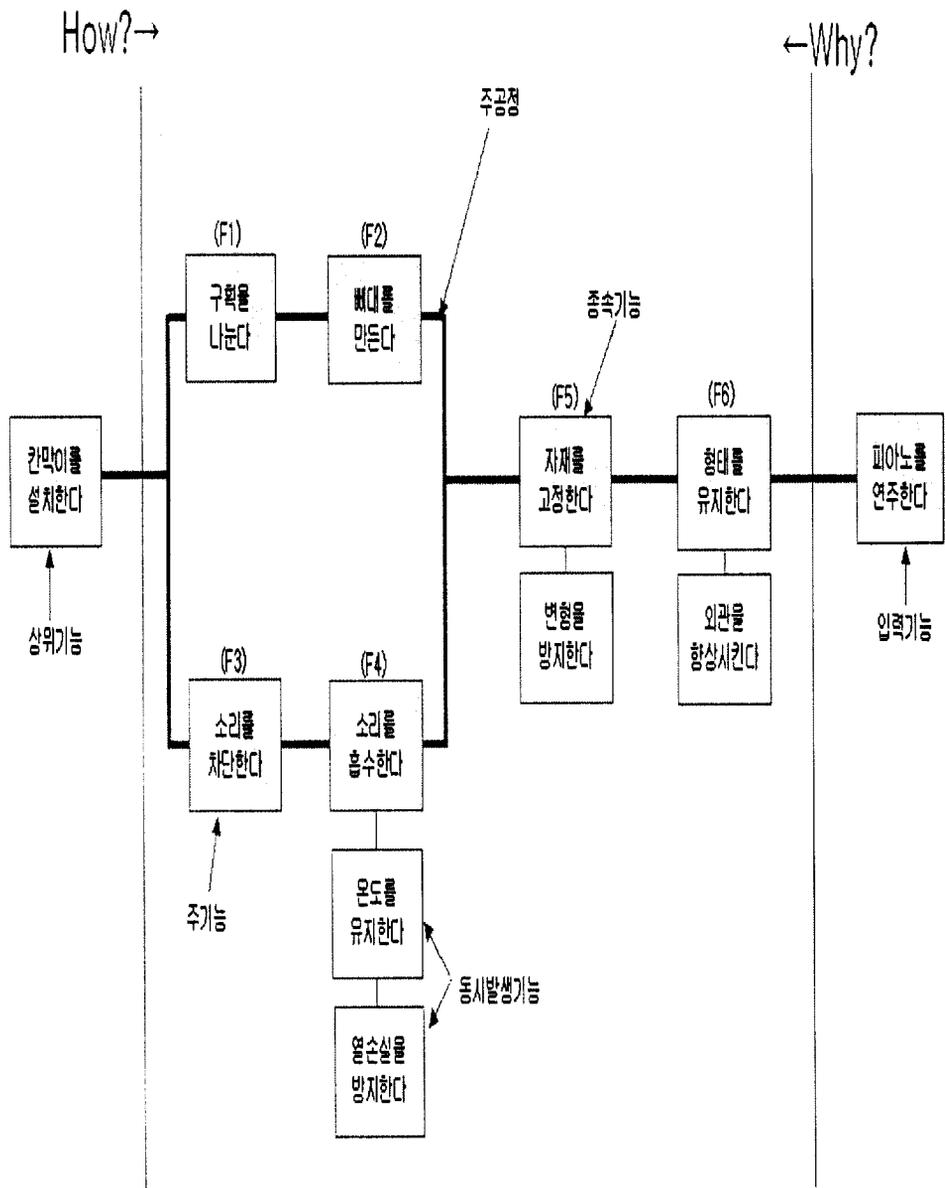
CAF(Combines Antithetic Function analysis)기법을 이용해서 본 논문에서는 자재별과 공정별로 각각의 기능정의 및 FAST Diagram의 예를 들어보도록 하겠다.

3.3.2.1 자재별 기능정의 및 FAST Diagram

자재별 기능정의 및 FAST Diagram의 예로써 피아노학원에서의 “칸막이공사” 예를 들어보았다.

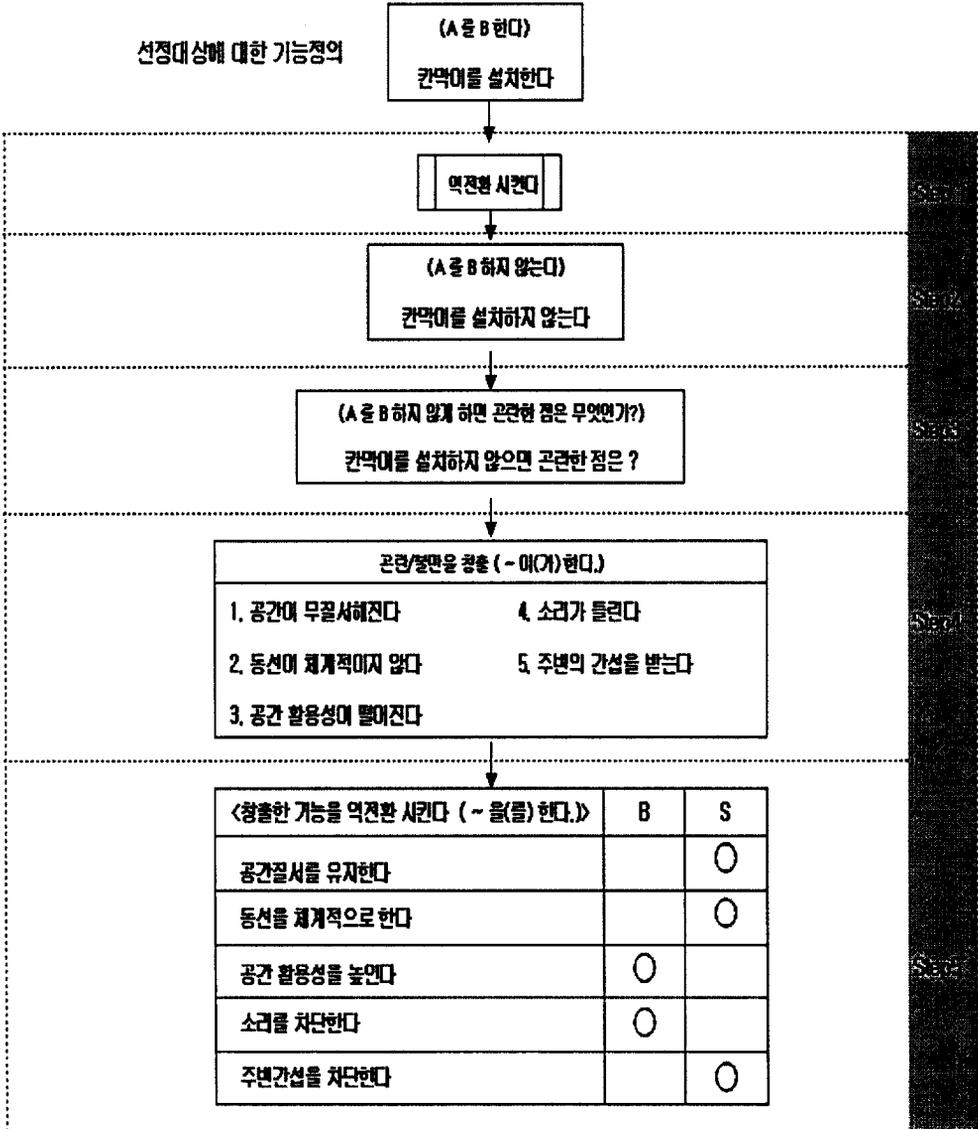
<표3-1> 기존의 기능정의 (주기능 및 증속기능 선정)

Parts	N	V	B	S
석고보드	형태를	유지한다		○
	구획을	나눈다	○	
각 재	뼈대를	만든다		○
	변형을	방지한다		○
	자재를	고정한다		○
P.E필름	열손실을	방지한다		○
	소리를	차단한다		
스티로폼	온도를	유지한다		○
	소리를	흡수한다	○	
페인트	외관을	향상시킨다		○

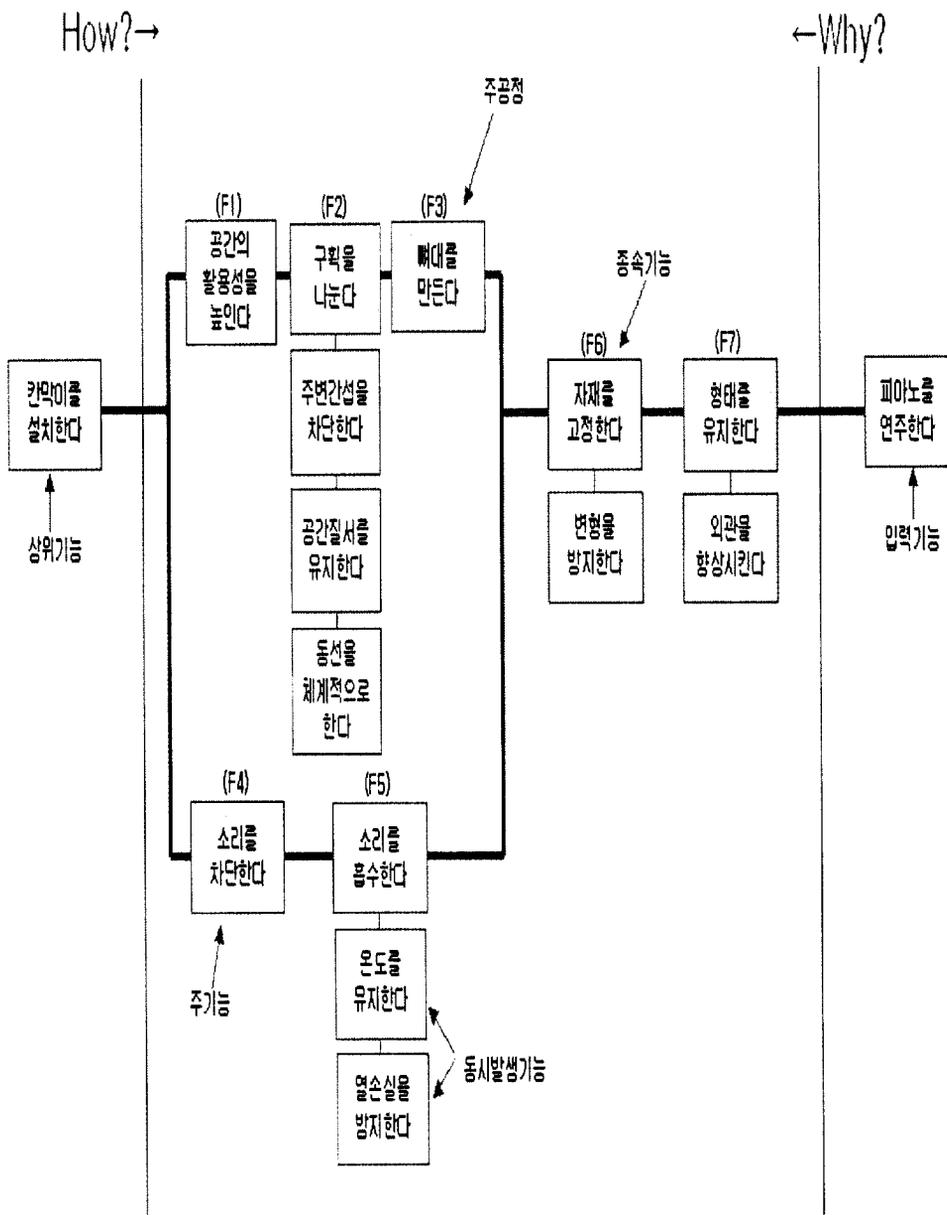


<그림 3-10> 기존의 기능정의에 의한 FAST Diagram

역발상법에 의한 기능정의 흐름도



<그림 3-11> 역발상법에 의한 기능정의



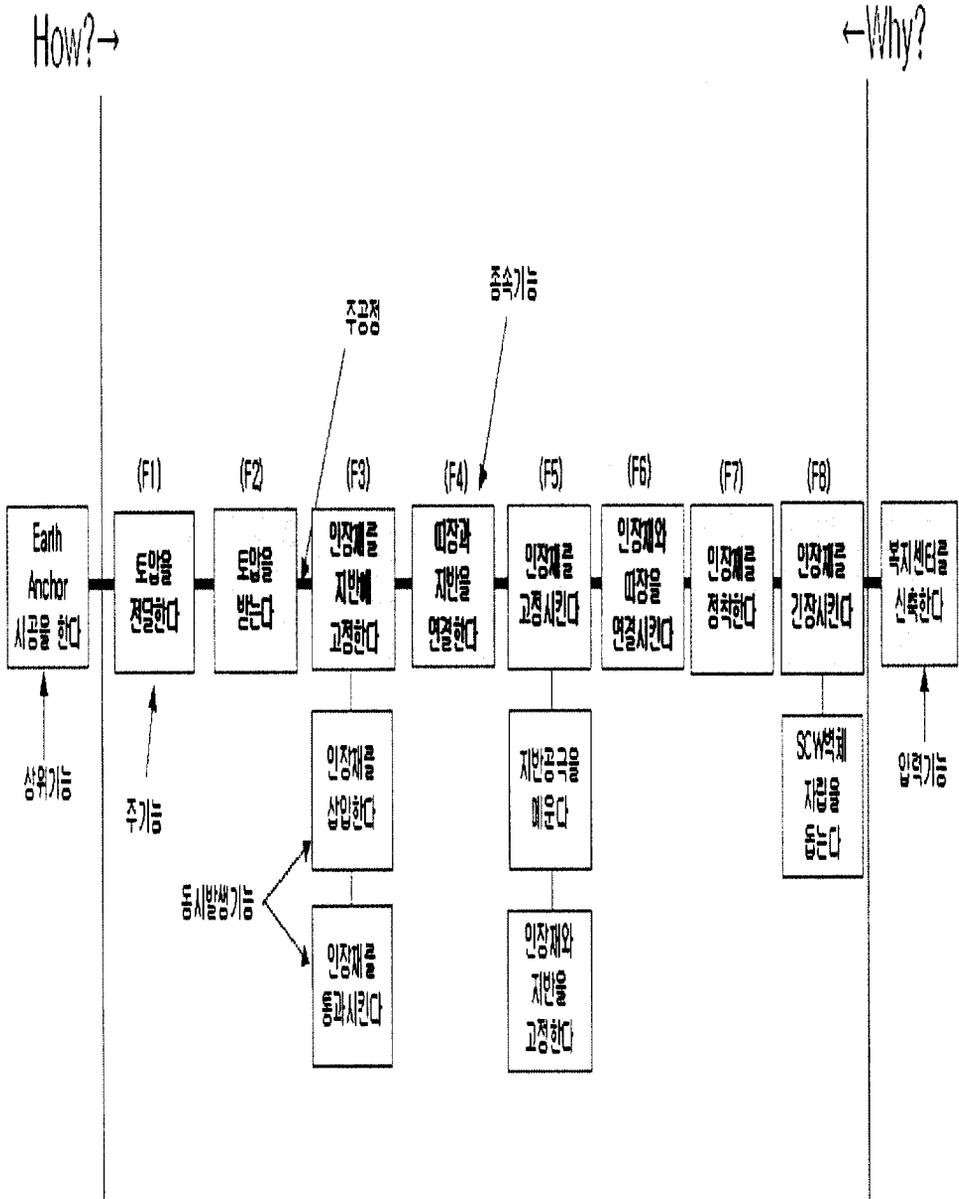
<그림 3-12> CAF(Combines Antithetic Function analysis) 기법을 통한 FAST Diagram

3.3.2.2 공정별 기능정의 및 FAST Diagram

공정별 기능정의 및 FAST Diagram의 예로써 복지센터 신축을 위한 터파기 공사에 있어서 “어스양카 공법” 예를 들어보았다.

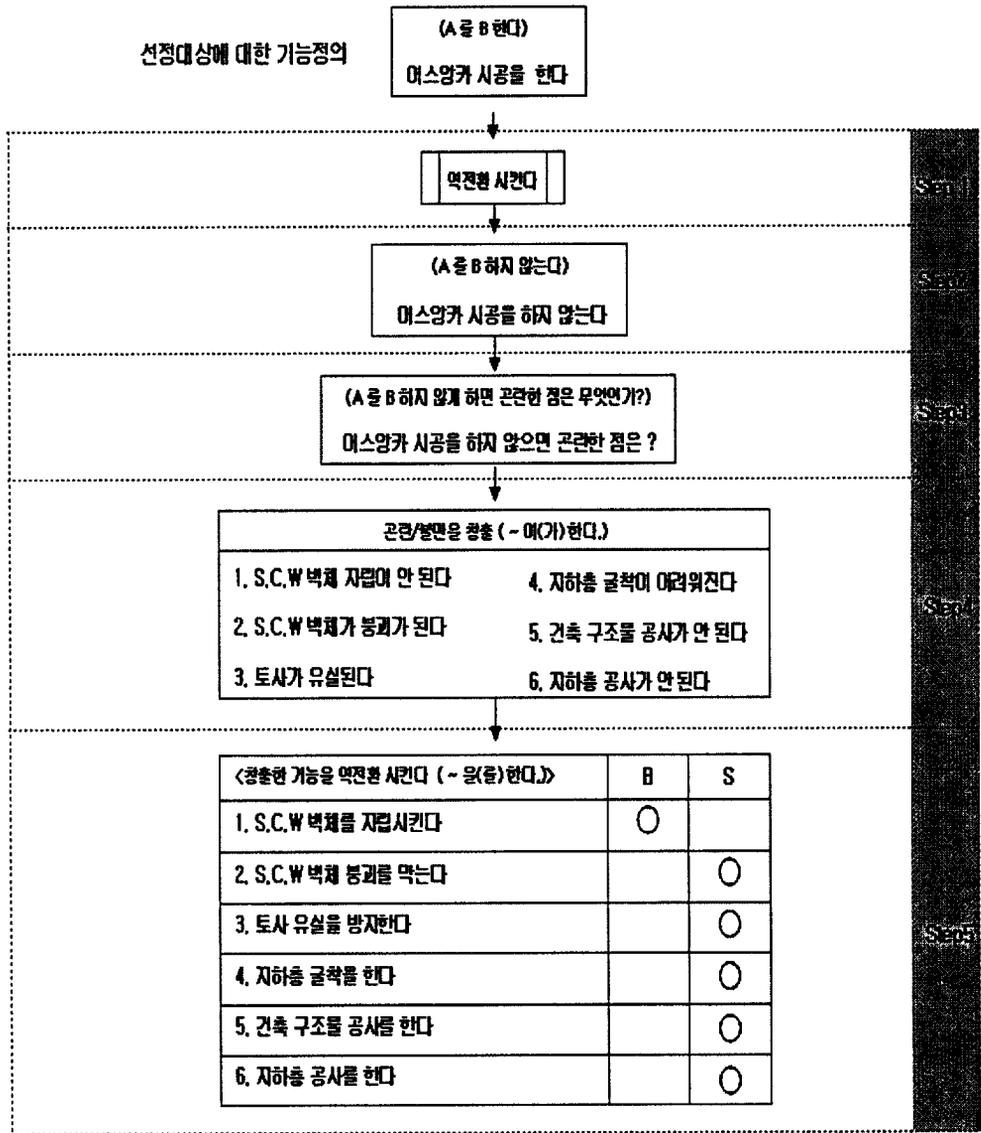
<표3-2> 기존의 기능정의 (주기능 및 종속기능 선정)

Parts	N	V	B	S
천 공	인장재를	삽입한다		○
	인장재를	지반에 고정한다		○
	인장재를	통과시킨다		○
인장제조립, 삽입	따장과 지반을	연결한다		○
	토압을	전달한다	○	
그라우팅	인장재를	고정시킨다		○
	지반공극을	메운다		○
	인장재와 지반을	고정한다		○
Wale 설치	인장재를	정착한다		○
	토압을	받는다		○
인장	인장재를	긴장시킨다		○
	인장재와 띠장을	연결시킨다		○
	SCW벽체 자립을	돕는다		○



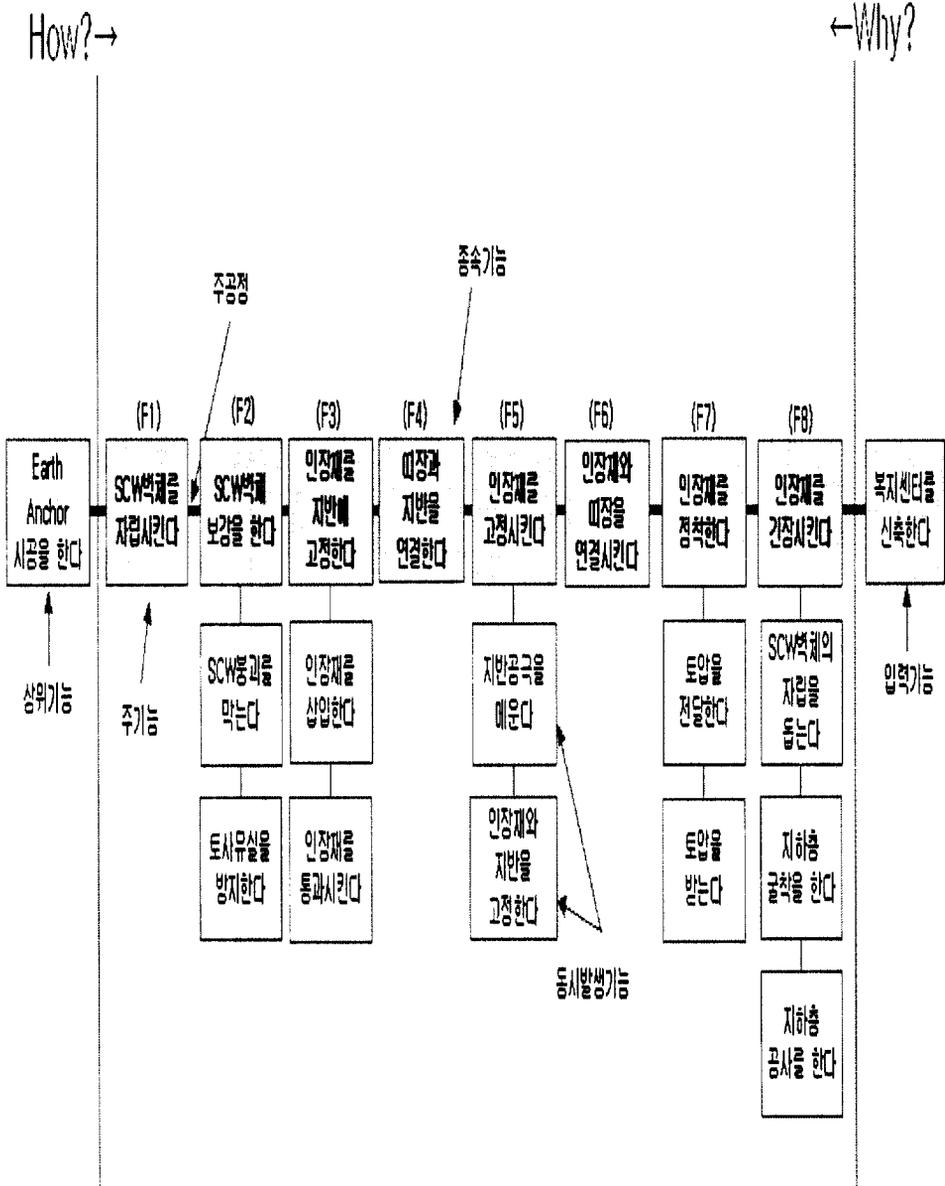
<그림 3-13> 기존의 기능정의에 의한 FAST Diagram

역발상법에 의한 기능정의 흐름도



Step 1
Step 2
Step 3
Step 4
Step 5

<그림 3-14> 역발상법에 의한 기능정의



<그림 3-15> CAF(Combines Antithetic Function analysis) 기법을 통한 FAST Diagram

3.4 CAF(Combines Antithetic Function analysis) 기법을 통한

FAST Diagram 연계에 대한 검증

CAF(Combines Antithetic Function analysis)기법을 통한 FAST Diagram 연계에 대한 검증을 위해 VE활동 실무자들을 대상으로 VE활동시 적용 및 검증을 시도해보았으며, 그 적용 후 설문조사를 실시하였다. 설문조사의 내용을 정리해 보면 다음과 같다.

- 1) 기존의 기능정의에서 FAST Diagram으로 연계시 문제점
 - 전체적 문맥 흐름이 부자연스러운 경우가 발생한다.
 - 주기능과 종속기능의 선정에 오류가 발생할 경우가 있다.
 - 기능정의를 누락된 기능이 FAST Diagram 작성시 새롭게 도출되어 기능정의를 다시 하는 경우가 발생한다.
- 2) CAF(Combines Antithetic Function analysis)기법을 통한 FAST Diagram으로 연계하여 본 결과
 - 기존의 기능정의를 CAF(Combines Antithetic Function analysis)기법을 통하여 보완시켜줌으로써 FAST Diagram 작성에 있어 각 기능들의 연결이 보다 자연스러운 연결이 되었다.
 - 선정된 주기능과 종속기능을 CAF(Combines Antithetic Function analysis)기법을 통해 재검토를 할 수 있다.
 - 기능정의의 폭이 넓어진다.
 - 누락된 기능들을 도출할 수 있다.

설문을 통해 이상과 같은 결과가 도출되었으며, 기능분석단계에서 CAF(Combines Antithetic Function analysis)기법을 적용함으로써 FAST Diagram으로 연계시 보다 좋은 결과가 나올 수 있다는 것을 알 수 있었다.

4. 결론

본 논문의 연구 목적은 기능분석단계 중 기능정의에서 FAST Diagram으로 연계시에 보다 효과적이고 체계적으로 활용할 수 있도록 보완할 수 있는 기법을 개발하는 것이다. 이를 위해 VE의 전반적인 이해와 기능분석 단계에 대한 기본적인 이론을 살펴보고, 이를 기초로 해서 기존의 프로세스를 보완하기 위해 새로운 기법인 CAF(Combines Antithetic Function analysis) 기법을 제시하였다.

본 논문에서 CAF(Combines Antithetic Function analysis) 기법을 도입함으로써 도출되어진 결과를 아래와 같이 4가지로 요약할 수 있다.

1) 체크기능

기존의 기능정의와 역발상에 의한 기능정의를 서로 비교하여 누락된 기능과 상호 기능들을 체크함으로써 기능정의 및 주기능 선정을 재확인할 수 있다.³⁴⁾ 만약, 이런 체크기능이 없을시 기능정의에서 오류가 발생하면 이를 찾아내기 위해 수 없이 Feed Back 작업을 해야만 한다.

2) 원활유기능

기존의 기능정의에서 정의된 기능정의문구로 FAST Diagram으로의 연계시에 상호간의 문맥적 연결이 부드럽지 않은 경우가 가끔 발생하는데, 이를 부드럽게 연계시켜준다.

3) 새로운 기능 창출기능

다른 각도(역발상)에서 기능정의를 함으로써 새로운 기능 창출 또는 누

34) 선정대상에 대해서 주기능의 선정이 잘못 되었을 시 최종 결과 즉, VE 하여야 할 대상의 선정에 오류가 발생할 경우가 초래되어 VE결과에 치명적인 오류를 범할 수 있다.

락된 기능을 찾을 수 있다.

4) 정밀기능

FAST Diagram으로의 연계시 종전보다 기능이 다양화, 세밀화되어 차 후 Cost분석(현재Cost 및 기능Cost)시 보다 정밀한 분석을 유도할 수 있다.

이상과 같이 기능정의에서 FAST Diagram 연계시의 문제점에 대해 살펴 보았으며, 이를 보완하기 위해 본 논문에서는 CAF(Combines Antithetic Function analysis)기법을 제안함으로써 그 문제점을 보완하고자 하였다.

향후 본 논문에서 제시한 CAF(Combines Antithetic Function analysis) 기법을 한층 더 보완시켜 Job Plan의 기능분석단계를 보다 더 섬세하고 정밀화시켜 건설 사업에 이바지 할 수 있기를 바란다.

참 고 문 헌

<국내 논문>

1. 김용수, 이도형, 신현식, “건설VE에 있어서 기능평가법의 개선 및 건설영역별 적용에 관한 연구”, 대한건축학회 학술발표 논문집 : 제10권 제1호 1990.4, pp.444~449.
2. 민경석, 설계단계에서의 효과적 VE적용을 위한 기능정의 프로세스 모델 2001.6

<국내 문헌>

1. 한국건설산업연구원 편저, 건설관리 및 경영, 보성각, 1997, pp.212~213.
2. 한국/국제 CVS자격공인위원회, 국내외VE활동현황 특강자료, 2005, p.2.
3. 한국기술사회, Value Engineering, 기문당, 2004, pp.157~175
4. 한국건설기술연구원, 건설VE 매뉴얼 작성을 위한 연구 (2000.9)

<국외 문헌>

1. 社団法人日本バリュー・エンジニアリング協會, VE基本テキスト (1997.5)
2. フジタ技術本部VE推進部 論著, 建設VEの實踐的活用術, 彰國社, 2001, p.14.
3. VE普及開發委員會・「VE活動の手引」小委員會, VE活動入門, 1997, p.12.
4. 中村秀樹/川浦秀明, 建設業・コストダウン讀本, 日本コンサルタントグループ, 2004, p.78.
5. 澤口學 「TRIZレターNo19逆轉發想型アプローチによる創造的リスク對策」 pp.1~2. 學校法人産業能率大學T R I Zセンター情報發信誌2004年 2月
6. 社団法人日本バリューエンジニアリング協會, 第37回VE全國大會 VE研究論文集, 2004.11.16 pp.61~72.

부 록

1. 1차 설문지

- VE에 대한 실무자 인식조사를 위한 설문지

2. 2차 설문지

- CAF(Combines Antithetic Function analysis)기법을 접목시킨 기능분석단계에서의 실무자들의 사용 후기에 대한 설문지
-

3. 귀하의 VE(Value Engineering)에 대한 이해는 어느 정도라고 생각하십니까?

- ① 매우 잘 이해하고 있다.
- ② 어느 정도는 알고 있다.
- ③ 보통이다.
- ④ 잘 모른다.
- ⑤ 전혀 모른다.

4. VE활동 중 기능분석 단계에 대해서 어느 정도 이해를 하고 있습니까?

- ① 매우 잘 이해하고 있다.
- ② 어느 정도는 알고 있다.
- ③ 보통이다.
- ④ 잘 모른다.
- ⑤ 전혀 모른다.

5. VE활동할 때 기능분석단계에서 어느 부분이 가장 어렵습니까?

- ① 기능정의
- ② 기능정리 (FAST Diagram)
- ③ 기능평가. (FD법, IWDM법 등)
- ④ Cost 분석
- ⑤ 전혀 없다.

6. 위에서 가장 어렵다고 하신 부분에 대해서 간략하게 그 이유를 답변해주시길 바랍니다.

바쁘신 중에 설문에 응해주셔서 대단히 감사드립니다.
귀하의 설문을 소중히 연구자료로써 활용하겠습니다.

<2차 설문지>

안녕하십니까?

귀하의 무궁한 발전을 기원하며 이 설문지를 드립니다.

본 설문은 “설계VE의 기능분석에 대한 실무자들의 인식조사”를 목적으로 한 석사논문의 기초자료입니다.

본 설문에서 수집되는 자료는 익명으로 통계처리되며, 연구 목적 외의 다른 용도로 사용되지 않을 것을 전체로 합니다.

많은 협조 부탁드립니다.

부경대학교 건설관리공학협동과정
석사과정 최 창훈

1. 기존의 기능정의에서 FAST Diagram으로 연계시에 문제점이 있다면 그 문제점은 무엇이라고 생각하십니까?

2. CAF(Combines Antithetic Function analysis)기법을 통한 기능정의에서 FAST Diagram으로 연계하는 것과 기존의 방법과의 차이점이 있다면 어떤 것이라고 생각하십니까?

3. CAF(Combines Antithetic Function analysis)기법의 장점과 단점이 있다면 어떤 것이라고 생각하십니까?

바쁘신 중에 설문에 응해주셔서 대단히 감사드립니다.
귀하의 설문을 소중히 연구자료로써 활용하겠습니다.

감사의 글

“드디어 석사학위를 수여받는구나!”하는 안도의 한 숨을 내쉬게 됩니다. 석사까지 걸린 시간 약 5년... 대부분의 사람들은 대체로 2년에서 3년 사이에 받는 것을 이렇게 힘들게 받게 되니 감회가 새롭습니다. 지난날을 떠올려보면... 가슴 아픈 일도 많았었고, 이 학위를 따기 위해 많은 것을 버리고 얻었던 것 같습니다. 그러기에 저에게 있어서는 너무나 소중한 학위인 것 같습니다. 저를 여기까지 오게 해주신 김 수용 지도 교수님께 감사의 마음을 전하고 싶습니다. 그리고 잔정은 없으시지만 멀리서 바라보시고 있는 듯한 느낌을 항상 주시는 이 영대교수님, 가끔씩 저에게 한 말씀씩 충고를 주시는 이 수용교수님 너무나 감사합니다. 또한 학교에서 대학원생들을 항상 서포터해준 영민씨와 양우씨 그리고 연구실 사람들에게도 감사드립니다.

제가 이 논문을 쓰게 된 가장 큰 계기는 아마도 상지건축에 입사한 것이라고 봅니다. 저를 받아 주신 김 동회사장님 이하 회사 쪽과 배려심이 깊으신 담당부서장인 백 창원이사님과 항상 저를 아껴주신 조 인섭이사님께 감사드리며 또한 우리 “흰머리 아저씨” 신 찬호부장님과 상지 Gsic VE팀 풀타임이었던 “왜그러셨어요~” 윤 한홍부장님, “마음의 상처” 오 정석부장님, “FAST Lee” 이 임상부장님 그리고 “독고다이” 이 한호부장님 이하 팀원들께 감사의 마음을 전하고 싶고, 항상 워드문제로 제가 괴롭혔던 “조군” 조 희경씨와 논문 제출을 앞두고 마지막 수정작업을 도와준 “찐양” 진 유나씨께 감사의 마음 전합니다.

끝으로 못한 자식 뒷바라지 해주시는 저희 아버지와 어머니께 죄송하다는 말과 고마움의 마음을 전해드리고 싶고, 동생 유정씨와 주서방 그리고 사랑스러운 우리 조카와 이모부와 이모에게도 감사의 마음 전합니다.

그 외 저를 항상 도와주시는 분들께 다시 한번 감사의 말씀드립니다.

2006년 2월

최 창 훈