

건설 VE에서 CAFAT을 이용한 기능정의 개선방안

Improvement plan for Function Definition using CAFAT in the Construction VE

최 창 훈* · 김 수 용**

Choi, Chang-Hoon · Kim, Soo-Yong

요 약

건설 VE Job plan의 진행단계 중 초기 단계인 기능분석에서 핵심이라 할 수 있는 기능정의의 정확성은 VE 성과와 직결된다. 그러나 현재 사용되고 있는 기능정의의 방법은 정확한 정의와 이해가 이루어지지 않거나 활용방법에 어려움이 따라 체계적으로 수행하지 못하는 경우가 많으며 VE 대상 선정에 있어 기능에 대한 정의가 명확하게 이루어지지 않아 기능정의 후 기능정리 단계에서 각 기능들간의 유기적 연결에 어려움이 발생하는 경우가 많다.

이에 본 연구에서는 기능정의를 보다 명확하게 하여 차후 기능정리에서 발생하는 문제점을 보완하여 보다 나은 기능분석 단계를 유도할 수 있도록 하기 위한 CAFAT(Combined Antithetic Function Analysis Technique)을 제안하고자 한다.

키워드: 가치공학, Job Plan, 기능분석, 역발상법, FAST Diagram, CAFAT(Combined Antithetic Function Analysis Technique)

1. 서 론

1.1 연구의 배경 및 목적

최근 건설교통부는 건설공사의 예산낭비와 비효율적인 요인을 미연에 방지하기 위하여 건설공사비 500억원 이상 되는 공사에 한하여 적용했던 “설계의 경제성 등 검토(VE검토)”를 공사비 100억원 이상으로 확대하였다.” 이는 국가적으로 VE(Value Engineering)에 대한 중요성을 인식·시사하는 바이다.

건설을 대상으로 하는 VE활동에 있어서 VE활동 계획의 수립과 아울러 최대의 효과를 얻기 위해서는 가능한 초기단계에서 VE를 수행하는 것이 효과가 크며, 각 단계마다 반복적인 VE 활동을 수행하는 것이 바람직하다. 이런 VE 활동에서 가장 핵심이 되는 것이 기능분석단계로 기능분석을 통하여 프로젝트에 대한 기능체계의 확립과 아이디어 창출을 위한 토대를 이루게된다. 그러나 기능분석단계에서부터 정확한 정의와 이해 등이 실제로

잘 이루어지지 않거나 활용방법에 대한 어려움으로 대부분 체계적으로 수행하지 못하는 경우가 많으며 기능정의 작업을 한다고 하더라도 숙련되어 있지 않은 조건에서는 기능정의를 하기가 용이하지 않다. 이로 인해 기능정의 후 기능정리에서 각 기능들간의 연결에 있어 어려움이 발생한다. 따라서 본 연구에서는 VE 활동 과정인 Job Plan 중 기능분석단계에 속하는 기능정의를 보다 명확하게 정의하여 차후 기능정리에서 각 기능들의 유기적인 연결을 도모함으로써 보다 나은 기능분석을 유도할 수 있도록 보완된 기능정의 방법을 제시하고자 한다.

1.2 연구의 범위 및 방법

본 연구는 Job Plan의 기능분석 단계 중 기능정의와 기능정리로 그 범위를 제한하였다.

기존의 기능정의 방법을 고찰하기 위해 우선 VE 활동에서의 기능분석단계의 전체적인 개념과 흐름을 살펴봄으로써 맥락을 파악하고, 기능분석에 대한 문헌연구 및 수행되었던 VE 자료, 설문조사를 통해 문제점을 파악하였다. 또한 그에 따른 프로세스를 고안하고 개선된 모델을 제안하여 사례를 통해 이를 검증해 보고자 한다.

구체적인 연구의 흐름은 <그림1>과 같다.

* 일반회원, (주)상지E&A/엔지니어링건축사사무소 CM사업부, musasi73@hanmail.net

** 중신회원, 부경대학교 건설공학부 교수, 공학박사(교신저자), kims@pknu.ac.kr

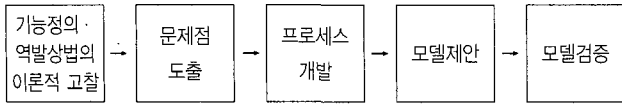


그림 1. 연구의 흐름

2. 이론적 고찰

2.1 기능분석

기능분석은 VE활동을 위한 핵심업무로 기능분석을 통하여 프로젝트에 대한 체계적인 기능체계의 확립과 이를 토대로 아이디어 창출을 위한 근본을 이루게 된다. 일반적으로 기능분석은 <그림2>와 같이 기능정의, 기능정리, 기능평가의 3가지 단계로 나뉘어 수행된다.

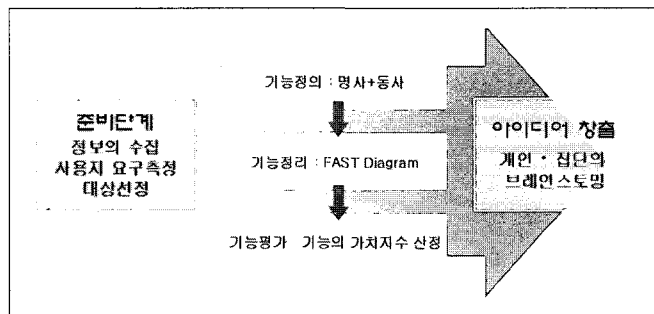


그림 2. 기능분석의 절차

2.1.1 기능정의

1) 목적

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

2) 표현방법

기능정의의 기본적 구조는 “명사 + 동사”의 형태로 이루어진다. 단, 명사부분에 있어서는 측정 가능한 용어를 사용함으로써 수치적으로 판단이 가능하도록 유도하여야 하며, 동사부분에 있어서는 구체적인 표현을 사용함으로써 “명사”의 기능을 명확하게 정의 내리고 차후 아이디어 창출시 유용하도록 해야한다.

2.1.2 기능정리

1) 목적

기능정리는 앞서 기능정의 내려진 명사와 동사 형태를 보다 구체적으로 발전시키기 위해 기능을 체계적으로 도식화하는 작업으로 가장 큰 목적은 기능상호 간의 관계를 이미지화함으로써 기능적 구성의 이해력을 높이고 그것에 대한 이미지를 통일시키는데 있다. 또한 차후 비용분석에서 각 기능들의 비용을 분석하는데 이용된다.

2) 표현방법

일반적으로 기능정의 내려진 기능을 기본기능과 2차기능으로 분류하고 How와 Why의 logic에 의해 FAST Diagram을 작성한다.

2.2 역발상법

2.2.1 역발상법의 개념²⁾

역발상법이란 어떤 문제가 발생했을 때 그 문제가 다시는 일어나지 않도록 방지하기 위해 대책이나 방안을 마련하는 기존의 사고방식과는 달리 상반된 시각에서 “어떻게 하면 그 문제를 발생시킬 수 있을까?”하는데 초점을 맞추어 문제의 원인을 파악하고 대처하는 사고방식 및 접근방법이다.

2.2.2 역발상법의 원칙³⁾

- ① ‘있어야만 하는 기능’을 역으로 전환해서 ‘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 자동사로 표현한다.
- ④ 불만을 역으로 전환해서 ‘있어야만 하는 기능’으로 다시 바꾸어 상위기능, 하위기능을 명확히 정의 내린다.

2) 澤口學(2004). “TRIZ레터No19逆轉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, 産業能率大學總合研究所TRIZセンター

- 리스크 대책에 대한 접근방법(TRIZ letter)

- ① 원인 규명형 사고방법
- ② 지식경영형의 사고예방 접근방법
- ③ 역발상 접근방법

3) 小坂 達(2004). “機能定義のための逆轉發想法” 第37回VE全國大會VE研究論文集, 社團法人日本バリエーションエンジニアリング協會, p.62

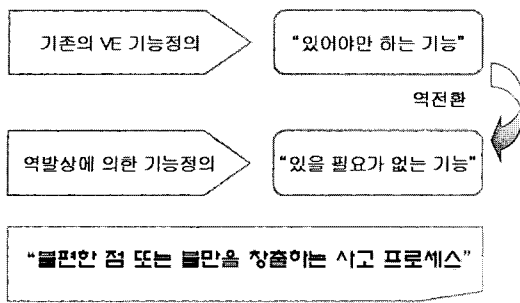


그림 3. 역발상법의 사고 프로세스

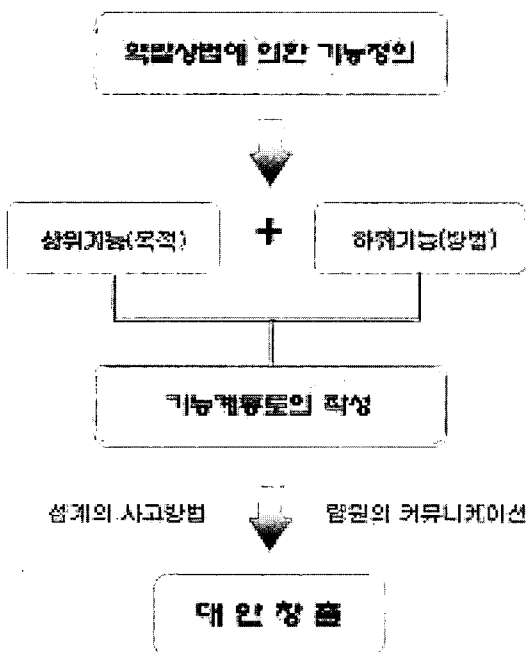


그림4. 역발상법에 의한 기능정의의 프로세스

위 4가지 기본적인 원칙을 통하여 역발상법이 전개되며, 여기서 도출된 각 기능들에 대해서 대상의 목적을 찾기위한 상위기능과 문제해결 방법을 도출하기 위한 하위기능을 선정하여 FAST Diagram과 연계한 후 대안 창출에까지 이르게 된다.

2.2.3 역발상법의 예

다음은 역발상법의 원칙에 따라 문제의 목적부터 해결까지 도출해 낸 예이다.

<그림5>는 선정대상 즉, 동네를 깨끗하게 하기 위해 목적이

되는 기능을 찾기 위한 역발상법의 기본수법으로 대상의 목적을 분석하여 파악함으로써 상위기능을 창출한 흐름도이다.

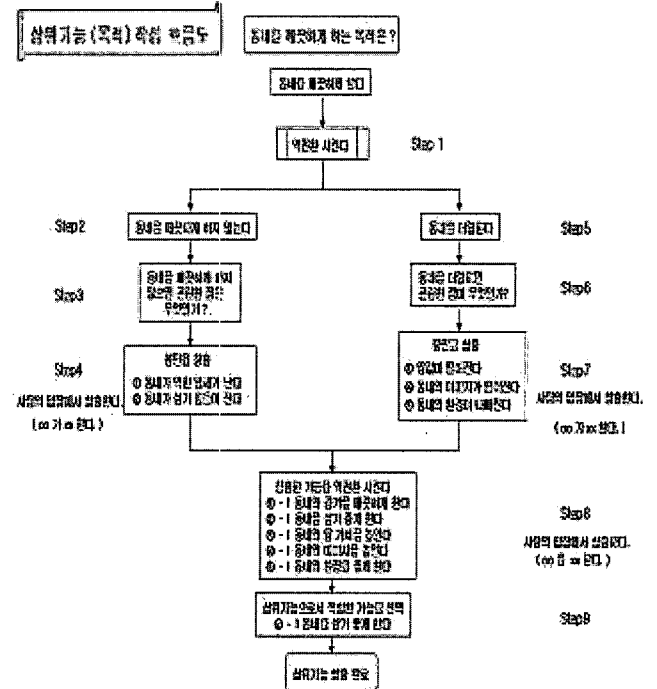


그림 5. 역발상법을 이용한 상위기능 창출 작성 흐름도

<그림6>은 선정대상의 수단이 되는 기능 즉, 해결방안을 찾기 위한 역발상의 기본수법으로 대상의 문제점을 분석하여 파악함으로써 문제해결을 목적으로 작성한 흐름도이다.

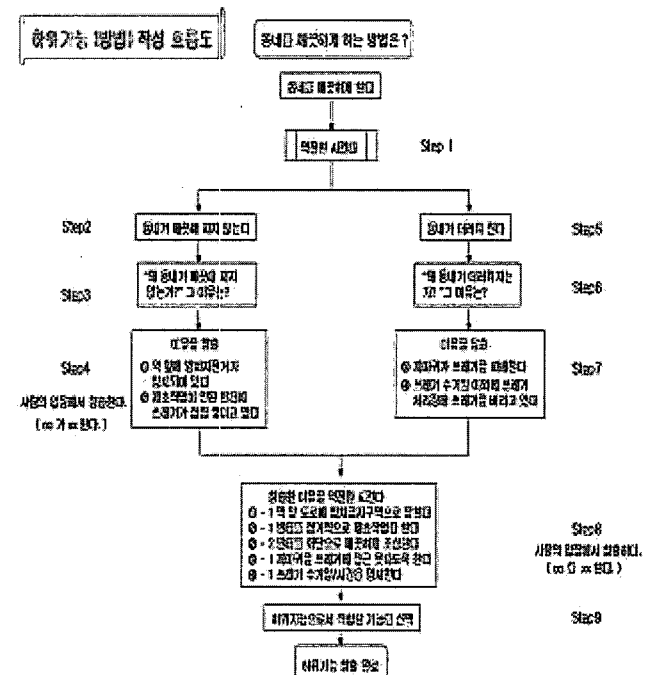


그림 6. 역발상법을 이용한 하위기능 창출 작성 흐름도

4) 小坂 達(2004). “機能定義のための逆轉發想法” 第37回VE全國大會VE 研究論文集, 社団法人日本バリューエンジニアリング協會, p.68

〈그림7〉은 역발상법 기본수법인 상위기능과 하위기능에서 나온 기능들을 통해 FAST Diagram으로 작성한 것이다.

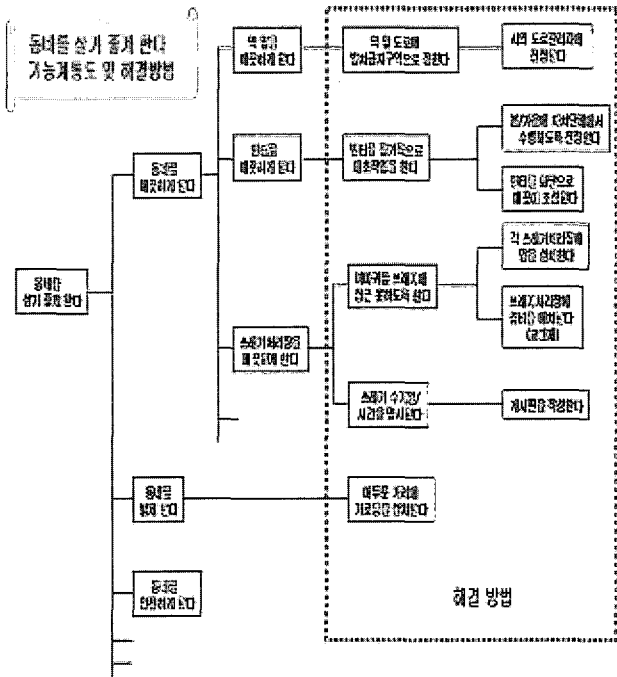


그림 7. 역발상법을 이용한 FAST Diagram

이상과 같이 역발상법을 이용해 상위기능과 하위기능이 창출되었고, 이어 FAST Diagram으로의 연계에서 해결방법을 도출해 내는 과정을 살펴보았다.

3. 문제점 분석

VE활동에 있어 기존의 기능분석단계의 문제점을 파악하기 위해 실제 VE 활동을 하고 있는 실무자들의 설문과 관련 문헌연구 및 수행되었던 VE 자료를 검토하였다.

3.1 설문조사를 통한 문제점 분석

3.1.1 설문조사 개요

본 설문조사는 기능분석의 문제점을 파악하기 위해 두 차례에 걸쳐 진행하였으며 1차는 건설 VE관련 엔지니어링 실무자를 대상으로 기능분석에 대한 설문을, 2차는 1차 대상자 중 차후 제안할 CAFAT을 활용해 본 실무자를 대상으로 기능정의 후 기능정리 단계에서의 어려운 점과 CAFAT을 적용해 본 결과에 대해 직접표기 방식과 인터뷰 방식으로 실시하였다. 1:1 설문을 한 결과

설문지는 100% 회수하였다.

표 1. 설문조사 개요

구분	대상	인원	기간	비고
1차	건설 VE 수행자	56명	05년 9월 5일~9일	-
2차	1차 대상자 중 CAFAT 활용자	32명	05년 9월 20일~23일	-

3.1.2 설문조사 분석

응답자들은 건축설계 및 설비부문이 각각 22%, 건축시공, 토목, CM부문이 각각 14%, 기타 건축 감리부문과 전기부문 등에 종사하는 것으로 나타났으며, 대체로 10년 이상의 경력을 가지고 있는 것으로 파악되었다.

〈그림8〉은 설문 응답자들의 VE에 대한 기능분석단계의 이해도에 관한 그림이며, 조사자의 약 70%가 기능분석단계에 대해 보통이하의 지식을 가지고 있는 것으로 나타나 VE 실무자이면서도 가장 중요한 부분인 기능분석에 대한 이해도가 부족함을 알 수 있었다. 또한 〈그림9〉에서 보는 바와 같이 VE에 대한 기능분석단계 중 가장 어려운 부분에 대한 질문에 응답자의 71%가 기능정의에 대해, 나머지 29%가 기능정리에 대한 어려움을 겪고 있는 것으로 나타났다.

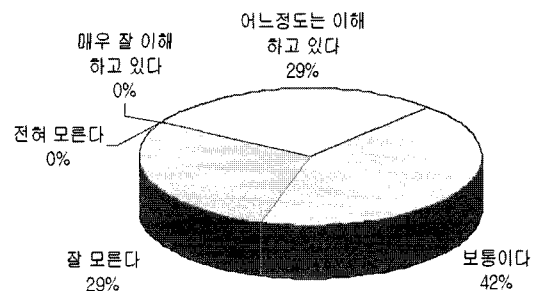


그림 8. 기능분석단계의 이해도

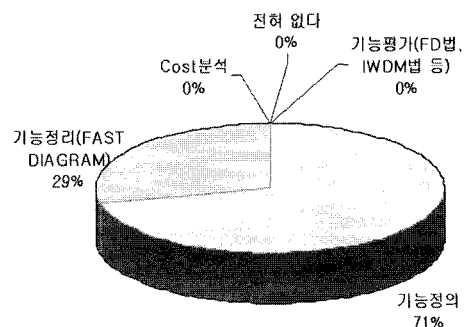


그림 9. 가장 어려운 부분

3.1.3 설문조사 분석 결과

- ① 실제 VE를 수행하고 있는 실무자들의 기능분석에 대한 이해도가 낮다.
- ② 각 대상에 대한 지식 또는 경험 부족에서 기능정의의 오류가 발생한다.
- ③ 초기단계인 '기능정의' 부분에 오류가 발생하면 다음 단계의 진행에 있어 연계된 문제점들이 연속하여 발생한다. 따라서 기능정의 후 기능정리로의 연계가 어려워진다.

1차 설문조사결과 VE 활동에 있어서 실무자들이 기능분석에 대해 이해도가 부족하고 그것을 활용하는데 있어 어려움을 겪고 있음을 알 수 있으며 따라서 현재 사용되고 있는 기능정의 툴(Tool)을 보완하여 개선한다면 실무자들이 VE를 수행하는데 있어 보다 더 쉽게 접근할 수 있다고 판단되어 진다.

2차 설문에 대한 분석은 차후 5장의 모델검증에서 다시 다루기로 한다.

3.2 문헌을 통한 문제점 분석

설문조사 실시와 함께 기존 문헌을 통한 기능분석 단계의 문제점과 역발상법에 의한 기능창출 작성 흐름도의 문제점을 분석한 결과는 다음과 같다.

3.2.1 기능분석 단계의 문제점⁵⁾

- ① 실제 VE활동에서 기능분석 방법의 활용자체에 대한 어려움으로 인해 기능분석이 무시되거나 약화된 상태에서 아이디어가 도출되고 있어 단순 도면검토에 의한 VE가 수행되고 있는 실정이다.
- ② 기능분석과정의 중요성에도 불구하고, 과정자체가 불필요하다는 오견(誤見)으로 인해 제대로 된 기능분석 없이 VE가 제안되고 있다.
- ③ 기능분석 단계가 전체적으로 VE 활동 대상자들에게 용이한 단계로 인식되어 있지 못하다.

3.2.2 역발상법에 의한 기능창출 작성 흐름도의 문제점

역발상법에 의한 기능정의 흐름도에서 선정대상에 대한 기능정의(A를 B한다)를 역전환시 두 가지 Step으로 나누어 문장을

변환하게되어 번거로움이 발생한다.

- ① Step2만으로도 충분히 기능 도출이 가능하며 오히려 생각을 집약시킬 수 있으므로 두 가지 Step으로 분산시켜 기능을 도출할 필요성이 없다.
- ② Step5에서 동사의 부정문으로 변환시 단어에 따라 변환이 어려운 경우가 발생한다.

4. 기능정의 기법 개발

4.1 개발 절차 개요

기능분석단계에서 기능정의를 통해 기능이 정의 내려지면, 이를 FAST Diagram이라는 형식에 맞추어 기능정리가 이루어진다. 여기에서 기존의 기능정의 차트⁶⁾와 이를 보완하기 위해 상반된 시각인 역발상법을 도입해 기존에서 얻지 못한 대상에 대한 기능을 도출시키고 기존의 기능정의 차트와 비교·검토를 유도해 문제점을 보완한다.

4.2 기법 개발 프로세스

본 연구에서는 역발상법에 의한 기능정의 작성 흐름도를 이용하여 기존의 기능정의를 보완할 수 있도록 역발상법의 기본 수법을 개량하여 기존의 기능정의 틀에 맞추어 재구성하기 위해 다음과 같이 세 가지의 수정작업을 하였다.

1) 상위·하위기능 작성 흐름도 통합

기존의 역발상 작성 흐름도에서는 상위기능 흐름도 작성에 의하여 문제점을 인식·도출하고, 하위기능 흐름도 작성에서 그것을 분석·해결하고 있다. 하지만 본 연구에서는 이를 하나로 통합하여 기능정의만을 하는데 활용을 하였다.

2) 각 Step 라인의 통합

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

5) 민경석(2001), "설계단계에서의 효과적 VE적용을 위한 기능정의 프로세스 모델", 연세대학교 대학원 박사논문, pp.53~56

6) 기능정의를 하기 위해서 미국 CVS자격조사위원회에서는 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 것들 한눈에 볼 수 있도록 정리를 한다.

3) 기본기능과 2차 기능으로 분류

각 Step을 거쳐 도출된 기능정의들을 기본기능과 2차 기능으로 분류시켜 기존의 기능정의와의 조합을 유도하였다.

위의 수정작업을 통한 개량된 역발상법에 의한 기능정의 흐름도는 <그림10>과 같다.

4.3 모델의 제안

기능정의에서 FAST Diagram 연계시의 문제점을 보완하기 위해 역발상법을 응용·변형하여 기존의 기능정의와 조합하였다.

역발상법에 의한 기능정의 흐름도

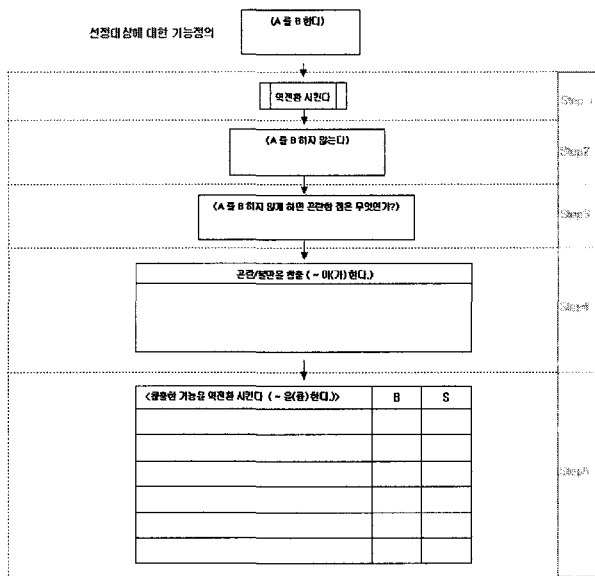


그림 10. 개량된 역발상법에 의한 기능정의 흐름도

기존의 기능정의와 역발상법에 의해 얻어진 기능정의를 조합함으로써 보다 정확한 기본기능의 선정과 대상에 대한 상세한 기능의 도출 및 누락된 기능이 있는지를 체크함으로써 대상의 기능을 면밀히 조사할 수 있는 기법으로 차후 FAST Diagram에서 각 기능들의 연결을 보다 원활히 유도할 수 있도록 기존의 기능정의를 보완하였다.

다시말해, 기존의 사고방식에서 얻지 못하는 데이터를 다른 시간인 역발상법을 이용하여 또 다른 미지의 데이터를 얻어낼 가능성이 있는 접근기술법을 사용하였다. 본 연구에서는 이러한 역발상법을 이용하여 기존의 기능정의에서 얻어진 기본기능과 2차 기능, 역발상법에서 얻어진 기본기능과 2차기능의 데이터를

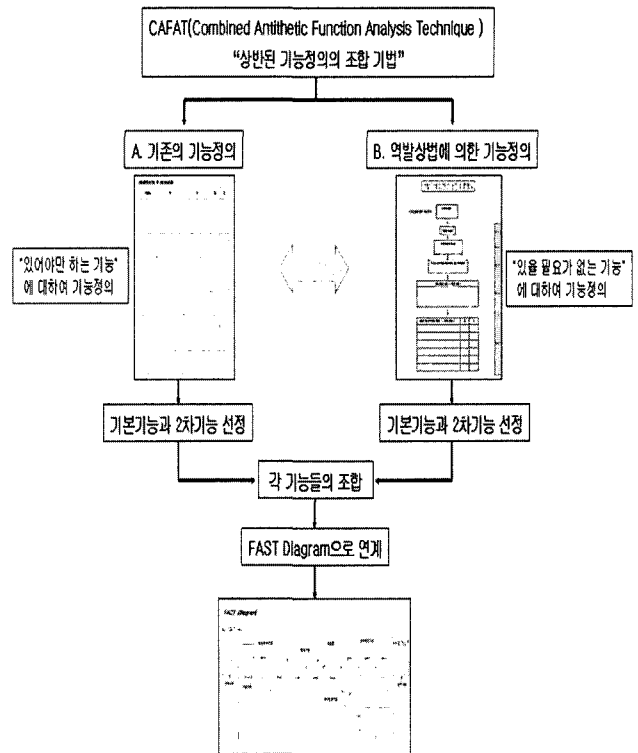


그림11. CAFAT의 개념도

조합시킴으로써 대상에 대한 분석을 상세히 유도하고 체크기능⁷⁾을 병행할 수 있을 뿐만아니라 나아가 FAST Diagram에서 보다 원활히 각 기능들의 연결을 유도할 수 있는 기법을 제안하고, 이를 본 연구에서 "CAFAT(Combined Antithetic Function Analysis Technique)"이라고 명명하였다.

CAFAT의 개념도는 <그림11>과 같다.

5. 제안 모델 분석

5.1 적용 개요

일반적으로 기능의 정의는 제품이나 제품을 위한 부품 또는 작업단위별로 실행한다. 따라서 본 연구에서는 다음과 같이 각각의 기능정의 및 FAST Diagram을 자재별과 공정별로 나누어 CAFAT을 적용하여 보았다.

7) 기능선정이 잘못되었을 때에는 Feed Back작업을 해야한다. 하지만 역발상법을 이용하여 역발상에서 나온 기본기능·2차 기능과 기존의 기본기능·2차 기능을 대비하면 기능을 선정하는데 있어 판단의 근거를 제공하게 된다.

5.2 기법의 적용

5.2.1 자재별 기능정의 및 FAST Diagram

자재별 기능정의 및 FAST Diagram의 예로서 실제 피아노 학원의 리모델링 공사를 진행하면서 VE 검토한 과정 중 “칸막이 공사”를 예로 들어보았다.

〈표2〉에서 보는 바와 같이 석고보드, 각재, P.E필름, 스티로폼, 페인트 등의 자재로 구분 뒤 “명사+동사”의 형태로 자재에 대한 기능정의를 한 후, Basic Function과 Secondary Function으로 구분하였다. 그 결과 피아노 학원에서의 칸막이 공사에 대한 기본기능으로 석고보드의 “구획을 나눈다”와 스티로폼의 “소리를 흡수한다”가 선정되었다.

표 2. 기존의 기능정의(기본기능 및 2차 기능 선정)

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

〈그림12〉는 상위기능인 ‘칸막이를 설치한다’를 기존의 기능정의 방법에 의해 기능정의 후 기능정리를 한 것이다. 위에서 선정된 기본기능에 의해 How와 Why의 logic에 의해 FAST Diagram[®]을 전개하였다.

〈그림13〉은 개량된 역발상법에 의해 상위기능인 “칸막이를 설치한다”에 대해 기능정의 한 것으로 기본기능으로 “공간활용성을 높인다”와 “소리를 차단한다”가 선정되었다. 또한 기존의 기능정의에서 누락된 기능들인 “공간활용성을 높인다”, “주변간섭을 차단한다”, “공간질서를 유지한다”, “동선을 체계적으로 한다” 등을 도출해 내었다.

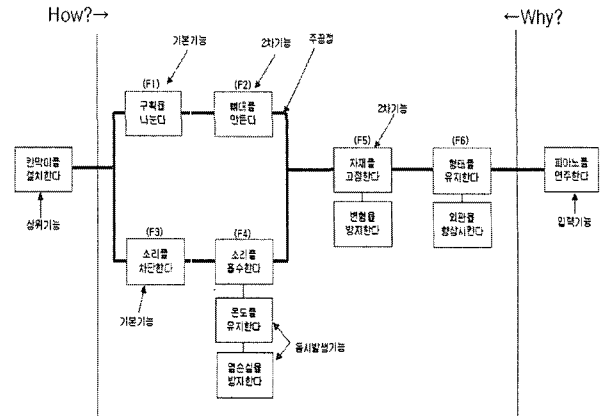


그림 12. 기존의 기능정의에 의한 FAST Diagram

역발상법에 의한 기능정의 흐름도

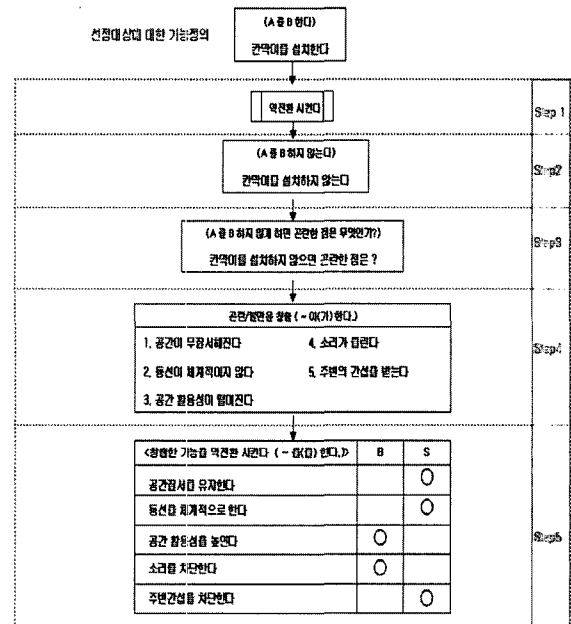


그림 13. 개량된 역발상법에 의한 기능정의

〈그림14〉는 CAFAT을 활용한 FAST Diagram으로서 기존의 기능정의와 개량된 역발상법에 의해 기능정의되어진 각 기능들의 조합에 의해 FAST Diagram을 전개한 그림이다. “공간활용성을 높인다”가 최종적으로 기본기능 중 하나로 결정됨에 따라 기존의 기본기능이었던 “구획을 나눈다” 이하 각 기능들의 위치변동을 가져왔다.

5.2.2 공정별 기능정의 및 FAST Diagram

공정별 기능정의 및 FAST Diagram의 예로서 CAFAT을 검

8) 본 연구에서는 FAST Diagram의 종류 중 기술적 FAST Diagram을 적용하였다.

- FAST Diagram의 종류 : 전통적인 FAST Diagram / 발주청(고객)중심의 FAST Diagram / 기술적인 FAST Diagram

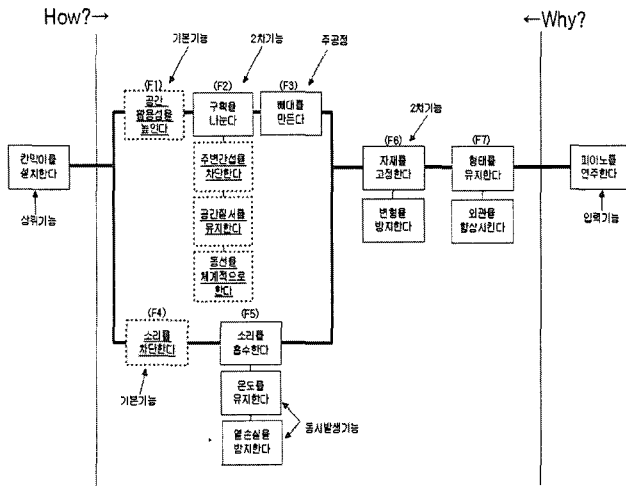


그림14. CAFAT을 통한 FAST Diagram

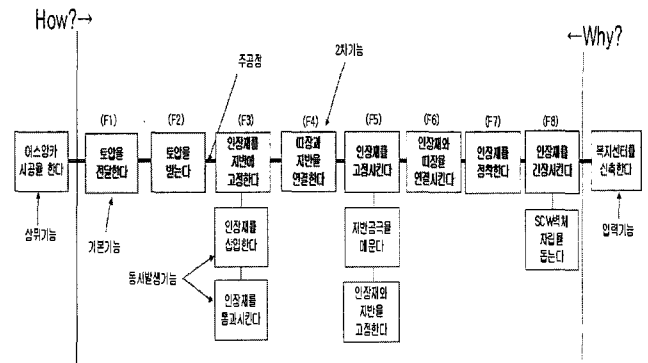


그림15. 기존의 기능정의에 의한 FAST Diagram

역발상법에 의한 기능정의 흐름도

증하기 위해 가상의 프로젝트를 구상한 것으로 복지센터 신축을 위한 터파기 공사에 있어 “어스양카 공법”을 예로 들어보았다.

〈표3〉에서 보는 바와 같이 천공, 인장재조립·삽입, 그라우팅, Wale설치, 인장 등의 공정으로 구분 뒤 “명사+동사”의 형태로 공정에 대한 기능정의를 한 후, Basic Function과 Secondary Function으로 구분하였다. 그 결과 터파기 공사에 있어서 “어스양카 공법”에 대한 기본기능으로 인장재조립·삽입의 “도압을 전달한다”가 선정되었다.

표 3. 기존의 기능정의 (기본기능 및 2차기능 선정)

Parts	N	V	B	S
천공	인장재를	삽입한다		○
	인장재를	지반에 고정한다		○
	인장재를	통과시킨다		○
인장재조립·삽입	띠장과	지반을 연결한다		○
	도압을	전달한다	○	
그라우팅	인장재를	고정시킨다		○
	지반공극을	메운다		○
	인장재와	지반을 고정한다		○
Wale 설치	인장재를	정착한다		○
	도압을	받는다		○
인장	인장재를	긴장시킨다		○
	인장재와	띠장을 연결시킨다		○
	S.C.W벽체	자립을 돕는다		○

〈그림15〉는 상위기능인 ‘어스양카 시공을 한다’를 기존의 기능정의 방법에 의해 기능정의 후 기능정리를 한 것이다. 위에서 선정된 기본기능에 의해 How와 Why의 logic에 의해 FAST Diagram을 전개하였다.

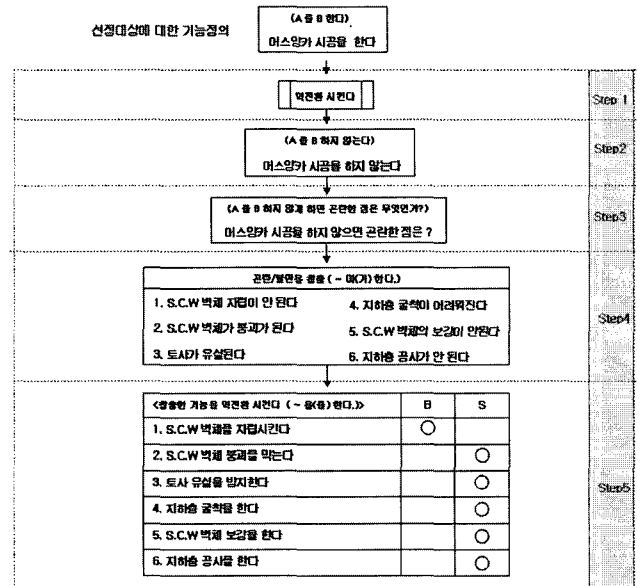


그림16. 개량된 역발상법에 의한 기능정의

〈그림16〉은 개량된 역발상법에 의해 상위기능인 “어스양카 시공을 한다”에 대해 기능정의 한 것으로 기본기능으로 “S.C.W 벽체를 자립시킨다”가 선정되었다. 또한 기존의 기능정의에서 누락된 기능들인 “S.C.W벽체 보강을 한다”, “S.C.W벽체 붕괴를 막는다”, “토사유실을 방지한다”, “지하층 굴착을 한다”, “지하층 공사를 한다” 등을 도출해 내었다.

〈그림17〉은 CAFAT을 활용한 FAST Diagram으로서 기존의 기능정의와 개량된 역발상법에 의해 기능정의되어진 각 기능들의 조합에 의해 FAST Diagram을 전개한 그림이다. “S.C.W벽체를 자립시킨다”가 최종적으로 기본기능으로 결정됨에 따라 기존의 기본기능이었던 “도압을 전달한다” 이하 각 기능들의 위치 변동을 가져왔다.

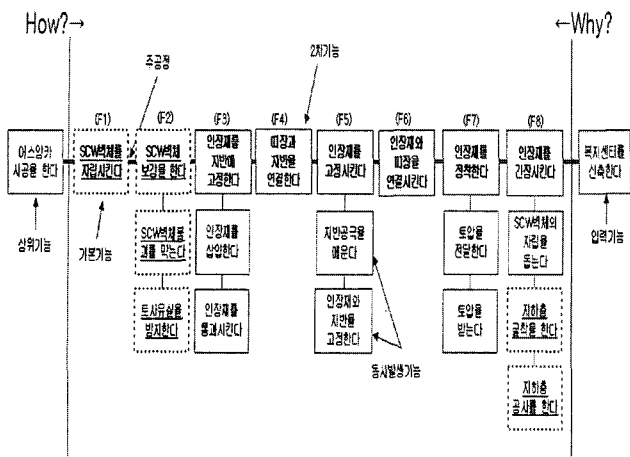


그림17. CAFAT을 통한 FAST Diagram

5.3 검증결과

제안한 CAFAT을 검증하기 위해 VE 활동 실무자들을 대상으로 사례 적용해 보았다.

1차 설문 대상자 중 실제 프로젝트 및 가상 프로젝트에 대해 CAFAT을 적용한 후 2차 설문을 실시하였으며, 분석결과는 아래와 같다.

5.3.1 기능정의에서 기능정리로의 연계 시의 문제점

- ① 기능정의 시 누락기능⁹⁾이 발생하면 기능정리인 FAST Diagram에서 각 기능들의 연결이 제대로 이루어지지 않는다.
- ② 기능정의에서 기본기능의 선정이 잘못 되었을 시 기능정리에서 각 기능들의 연결에 오류가 발생할 수 있으며 이 경우 최종 결과 즉, VE 대상의 선정에 오류가 발생할 수 있다.
- ③ 기능정의가 잘못 정의되었을 경우, FAST Diagram 작업 과정에서 How와 Why의 logic에 의해 상호 기능의 자연스러운 연계가 어렵다.

5.3.2 CAFAT 적용 결과

- ① 기존의 기능정의를 CAFAT을 통하여 보완시켜줌으로써 FAST Diagram 작성시 각 기능들의 연결을 보다 더 자연스러운 연결을 유도할 수 있도록 한다.
- ② 선정된 기본기능과 2차 기능을 CAFAT을 통해 재검토를

할 수 있다.

- ③ 문제해결 단계에서 다양한 방법으로 접근이 용이하도록 유도한다.
- ④ 기능정의에 있어 대상에 대한 분석을 면밀히 할 수 있도록 한다.
- ⑤ 누락기능을 체크할 수 있다.

실제 CAFAT을 적용해 본 실무자들의 설문을 통한 사례 적용으로 이상과 같은 결과가 도출되었으며, 기능분석 단계에서 CAFAT을 활용해 FAST Diagram으로 연계시키는 것이 보다 나은 결과를 도출할 수 있음을 알 수 있었다.

6. 결론

본 연구에서는 VE의 Job Plan 중 기능분석단계에 속하는 기능정의에서 보완된 기능정의를 통하여 대상에 대한 분석을 면밀히 함으로써 차후 FAST Diagram에서 각 기능들의 연결을 보다 효과적이고 체계적으로 유도할 수 있는 기법을 제안하였다.

본 연구를 통해 얻은 결론은 다음과 같다.

(1) 1차 설문조사 결과 VE 실무자 중 약 70%가 기능분석에 대해 보통 이하의 지식을 가지고 있는 것으로 분석되었다. 이는 VE 업무를 수행하고 있지만 정확한 이해와 경험이 없다는 것으로 향후 VE에 대한 보다 실질적이고 전문적인 교육이 필요할 것으로 사료된다.

(2) 설문조사와 문헌연구를 통해 기능분석과 역발상법에 의한 기능창출 작성 흐름도에 대한 문제점을 도출하고 문제점을 보완하기 위해 역발상법의 기본 수법을 개량하여 기존의 기능정의 Chart 틀에 맞추어 역발상법에 의한 기능창출 흐름도를 재구성하여 프로세스를 구축했으며 그에 따른 모델을 제안하였다.

(3) 제안한 모델을 CAFAT이라 명명하였고 자체와 공정별로 사례분석하였으며, 그 결과 기능정의를 함에 있어 대상에 대한 분석을 면밀히 할 수 있었다. 또한 다양한 방법으로서 접근이 용이하며, FAST Diagram 작성이 보다 자연스럽게 이루어짐을 알 수 있었다.

(4) 본 연구에서 제안한 CAFAT은 기존의 기능정의 방법과 역발상법에 의한 기능정의 방법에 의한 결과를 서로 비교하여 누락된 기능과 상호 체크를 통해 기능정의 및 기본기능 선정을 재확인 할 수 있었으며 이를 통해 Feed Back 작업의 단계를 줄일 수 있었다.

(5) 그러나 본 연구에서 제안한 CAFAT은 기능정의가 미비할 경우를 보완하기 위해 고안된 것으로 VE대상에 대한 분석이 제대로 이루어졌을 때에는 그 효과를 크게 발휘하지 못할 수 있

9) 기능정의 대상에 대해 기능분석 시 간과된 기능

며 실제 VE 활동 시 정확한 이해없이 사용된다면 역효과를 발생시킬 수도 있다고 사료된다.

마지막으로, 본 연구는 VE전문가를 위한 툴(Tool)이라기 보다 VE를 처음 접하는 초보자를 위해 보완된 방법이라고 할 수 있으므로 향후 전문가를 위한 보다 구체화된 기능정의 툴(Tool)의 연구가 요구된다.

참고문헌

1. 김용수·이도형·신현식(1990). "건설VE에 있어서 기능평가 법개선 및 건설영역별 적용에 관한 연구." 대한건축학회 학술 발표 논문집, 제10권 제1호, 대한건축학회
2. 민경석(2001). "설계단계에서의 효과적 VE적용을 위한 기능정의 프로세스 모델." 연세대학교 대학원 박사논문
3. 이달성(2004). CVS를 위한 가치창조경영, 한국가치혁신연구소
4. 한국건설산업연구원 편저·현창택(1997). "제7장 가치공학" 건설관리 및 경영, 보성각
5. 한국/국제 CVS자격공인위원회(2005). 국내외VE활동현황 특강자료
6. 한국기술사회(2004). Value Engineering, 기문당
7. 한국건설기술연구원(2000). 건설VE 매뉴얼 작성을 위한 연구
8. 研究開發委員會/VE普及開發委員會·合同專門分科會社(1997). VE基本テキスト, 口法人日本バリュー・エンジニアリング協會
9. 小坂 達(2004). "機能定義のための逆轉想法" 第37回VE全國大會VE研究論文集, 社團法人日本バリューエンジニアリング協會

10. 澤口學(2004). "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." 學校法人産業能率大學TRIZセンター情報發信誌, 産業能率大學總合研究所TRIZセンター
11. 中村秀樹/川浦秀明(2004). 建設業・コストダウン讀本, 日本コンサルタントグループ
12. VE普及開發委員會·VE活動の手引小委員會(1997). VE活動入門, 日本VE協會
13. フジタ技術本部VE推進部(2001). 建設VEの實踐的活用術, 彰國社

논문제출일: 2006.03.23

심사완료일: 2006.06.07

Abstract

In the analysis of function, which is the core and early phase among the procedure of construction VE Job Plan, the accuracy of function definition directly connects to VE result. However, the method of defining function, which is currently used is not accurate and comprehended or is difficult to utilize it systematically. Also, there is not a clear definition about the function for selecting VE so that many difficulties occur in the organic connection between each of functions in the summarization of function after defining function.

Therefore, this study cleared the definition of function and made up any counter measured problem occurred in FAST Diagram later on and suggested CAFAT(Combined Antithetic Function Analysis Technique) in order to induce better phase in functional analysis.

Keywords : VE, Job Plan, Function Analysis, A Reverse Idea Method, FAST Diagram, CAFAT(Combined Antithetic Function Analysis Technique)