



저작자표시-비영리-변경금지 2.0 대한민국

이용자는 아래의 조건을 따르는 경우에 한하여 자유롭게

- 이 저작물을 복제, 배포, 전송, 전시, 공연 및 방송할 수 있습니다.

다음과 같은 조건을 따라야 합니다:



저작자표시. 귀하는 원저작자를 표시하여야 합니다.



비영리. 귀하는 이 저작물을 영리 목적으로 이용할 수 없습니다.



변경금지. 귀하는 이 저작물을 개작, 변형 또는 가공할 수 없습니다.

- 귀하는, 이 저작물의 재이용이나 배포의 경우, 이 저작물에 적용된 이용허락조건을 명확하게 나타내어야 합니다.
- 저작권자로부터 별도의 허가를 받으면 이러한 조건들은 적용되지 않습니다.

저작권법에 따른 이용자의 권리는 위의 내용에 의하여 영향을 받지 않습니다.

이것은 [이용허락규약\(Legal Code\)](#)을 이해하기 쉽게 요약한 것입니다.

[Disclaimer](#)

공 학 석 사 학 위 논 문

# 실무기반의 시공VE PROCESS 개선



공 학 석 사 학 위 논 문

# 실무기반의 시공VE PROCESS 개선

Improvement for Process of the Construction VE  
based on Practice

지도교수 김 수 용

이 논문을 공학석사 학위논문으로 제출함

2011년 2월

부 경 대 학 교 대 학 원

건설관리공학협동과정

이 영 록

이영록의 공학석사 학위논문을 인준함.

2011년 2월 23일



주 심 공 학 박 사 이 수 용 (인)

위 원 농 학 박 사 이 영 대 (인)

위 원 공 학 박 사 김 수 용 (인)

# 목 차

|                |      |
|----------------|------|
| 표 목차 .....     | vi   |
| 그림 목차 .....    | vii  |
| Abstract ..... | viii |

## 제1장 서 론

|                      |   |
|----------------------|---|
| 1.1 연구 배경 및 목적 ..... | 1 |
| 1.2 연구 범위 및 방법 ..... | 2 |

## 제2장 이론적 고찰

|                          |    |
|--------------------------|----|
| 2.1 VE의 기본 원칙 .....      | 3  |
| 2.2 설계VE와 시공VE .....     | 8  |
| 2.3 시공VE 필요성과 기대효과 ..... | 11 |
| 2.4 시공VE 적용대상 .....      | 13 |
| 2.5 현행 시공VE 문제점 .....    | 15 |

## 제3장 시공VE Process 개선

|                              |    |
|------------------------------|----|
| 3.1 시공VE 개선 Process .....    | 20 |
| 3.2 시공VE Process별 적용방법 ..... | 22 |

## 제4장 개선 Process의 적용

|                      |    |
|----------------------|----|
| 4.1 사례 프로젝트 개요 ..... | 32 |
| 4.2 적용 결과 .....      | 34 |
| 4.3 결과의 고찰 .....     | 48 |

제5장 결 론

참고문헌 ..... 50

부 록 ..... 52

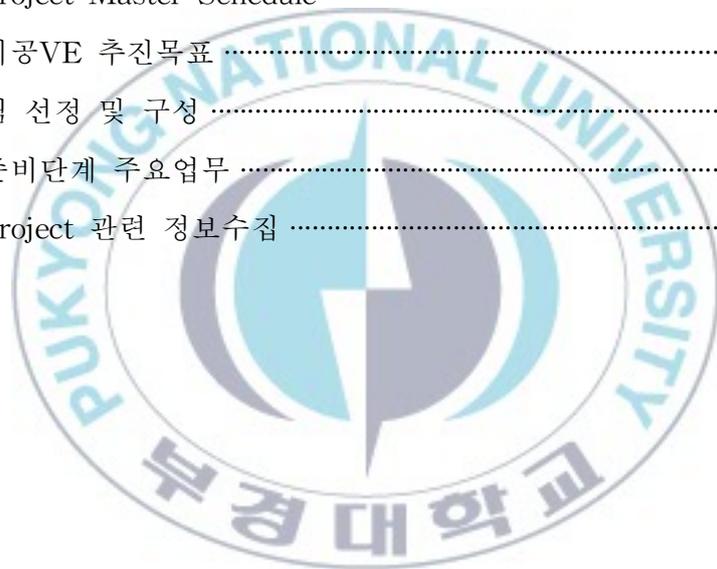


## 표 목차

|  |    |
|--|----|
| 〈표 2.1〉 설계VE와 시공VE 고려사항 .....              | 10 |
| 〈표 2.2〉 시공VE 적용대상 .....                    | 14 |
| 〈표 2.3〉 현행 시공VE의 문제점 및 개선방안 .....          | 19 |
| 〈표 3.1〉 준비단계 활동범위 .....                    | 23 |
| 〈표 3.2〉 정보수집 및 분석단계에서 요구되는 정보의 유형범위 .....  | 24 |
| 〈표 3.3〉 평가단계의 GFI 기법에 의한 대안평가 .....        | 29 |
| 〈표 4.1〉 사례 프로젝트 개요 .....                   | 32 |
| 〈표 4.2〉 공종별 간섭검토를 통한 VE 대상 .....           | 37 |
| 〈표 4.3〉 Risk 분석을 통한 VE 대상 .....            | 38 |
| 〈표 4.4〉 VE 대상별 기능정의 및 분류 결과 .....          | 40 |
| 〈표 4.5〉 VE 대상별 기능평가 결과 .....               | 41 |
| 〈표 4.6〉 건축 분야 대안창출 결과 .....                | 42 |
| 〈표 4.7〉 토목 분야 대안창출 결과 .....                | 43 |
| 〈표 4.8〉 설비 분야 대안창출 결과 .....                | 43 |
| 〈표 4.9〉 GFI 평가결과 일부 .....                  | 44 |
| 〈표 4.10〉 각 분야별 GFI 평가결과 집계 .....           | 45 |
| 〈표 4.11〉 기존 Process와 개선 Process 비교분석 ..... | 48 |

## 그림 목차

|          |                                   |    |
|----------|-----------------------------------|----|
| <그림 2.1> | 창조성의 진행과정 .....                   | 4  |
| <그림 2.2> | 종래의 원가절감 사고방식과 VE 기능중심 사고방식 ..... | 6  |
| <그림 2.3> | VE Team 시너지효과 .....               | 6  |
| <그림 2.4> | 건설사업의 Process와 VE 실시 시기 .....     | 8  |
| <그림 2.5> | 기존 시공VE Job-Plan .....            | 18 |
| <그림 3.1> | 실무기반 시공VE 개선 Process .....        | 20 |
| <그림 3.2> | 최적 VE 대상 선정 .....                 | 26 |
| <그림 4.1> | Project Master Schedule .....     | 33 |
| <그림 4.2> | 시공VE 추진목표 .....                   | 33 |
| <그림 4.3> | 팀 선정 및 구성 .....                   | 34 |
| <그림 4.4> | 준비단계 주요업무 .....                   | 35 |
| <그림 4.5> | Project 관련 정보수집 .....             | 36 |



# Improvement for Process of the Construction VE based on Practice

Lee Young Rock

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

## Abstract

The VE (Value Engineering) of a construction project is largely classified into the design VE and the construction VE. The earlier the VE starting point is, the better the effect is. Therefore, applying the VE at the designing stage is much more effective than the constructing stage to reduce construction cost and to raise the quality of a product. The VE should keep pace with a designing process. However, due to a lack of time, it is difficult to get a reliable effect of a VE application. It is vital to stimulate the construction VE to complement with the legislated design VE.

The construction VE in Korea had been partly applied by private enterprises, but it has come into wide use since the design VE defined by the Law of Construction Technique Management.

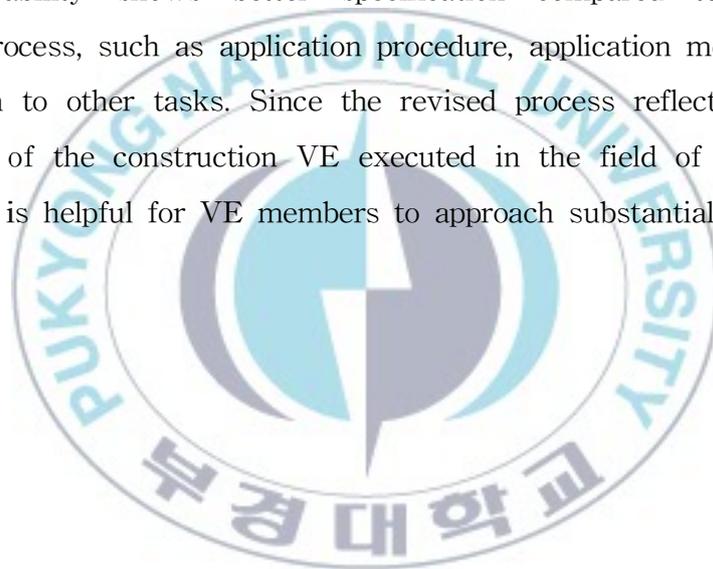
Revising locally performed VE examples for the last decade, those examples are all fragmentary introductions. Accommodating studies are mostly caused by the time limitation of VE activity, the lack of practical information, and the shortage of experts. Therefore, in-depth studies are hardly found in the category.

The research from the point of view of literature, management, and

system was possible to find the main reason of a construction VE's inactivation problem. The reason is that the existing construction VE process could not reflect practical quality.

Therefore, this study improves a process of the construction VE based on practice. The keys pillars of advanced construction VE process are an examination of interference of each step, a choice of the VE target based on a risk analysis, and an evaluation method using GFI.

To illustrate an applicability of the improved process, the case study used the method to the sample project. The result of an improved VE process applicability shows better specification compared to the existing VE process, such as application procedure, application method, and connection to other tasks. Since the revised process reflects the characteristics of the construction VE executed in the field of value engineering, it is helpful for VE members to approach substantially.



# 1. 서 론

## 1.1 연구 배경 및 목적

사업의 수주 및 사업성 확보를 위해서는 원가절감을 위한 체계적인 방안의 시행이 요구되고 있다. 이러한 사업관리의 과제를 해결하기 위한 방법으로 VE(Value Engineering)가 수행되고 있다.

건설사업 VE는 크게 설계VE와 시공VE로 분류되며, 적용 시기가 빠를수록 그 효과가 향상된다. 따라서 시공단계보다 설계단계에 적용하는 것이 원가절감과 품질향상에 매우 유리하다. 그러나 설계단계 시 설계 업무의 진행에 따라 단계별로 VE가 병행되어야 하지만 현실적으로 시간적인 제약으로 인해 VE가 제대로 수행되지 못하고 있어 신뢰성 있는 VE의 적용 효과가 미흡한 실정이다. 이미 법제화된 설계VE 제도와 상호보완적일 수 있는 시공VE의 활성화가 절실하다고 볼 수 있다.

국내 건설VE는 민간 건설업체를 중심으로 시공단계VE를 부분적으로 적용해 왔으나 실질적인 관심은 설계VE를 건설기술관리법 제35조에 근거한 “설계의 경제성 등 검토에 관한 시행지침(2000년)”에 규정함으로써 시작되었다. 지난 기간 동안 국내 건설업계에서 수행된 각종 VE 사례를 검토해 보면 단면적인 소개형식으로 일관되어 왔으며, VE 활동의 시간적 제약과 활용 정보의 부족, VE 전문가 부재에 기인한 편의적 기법에 의한 활동이 대다수였다. 연구부문에서도 시공VE를 심도 있게 다룬 연구는 극히 드물었다.

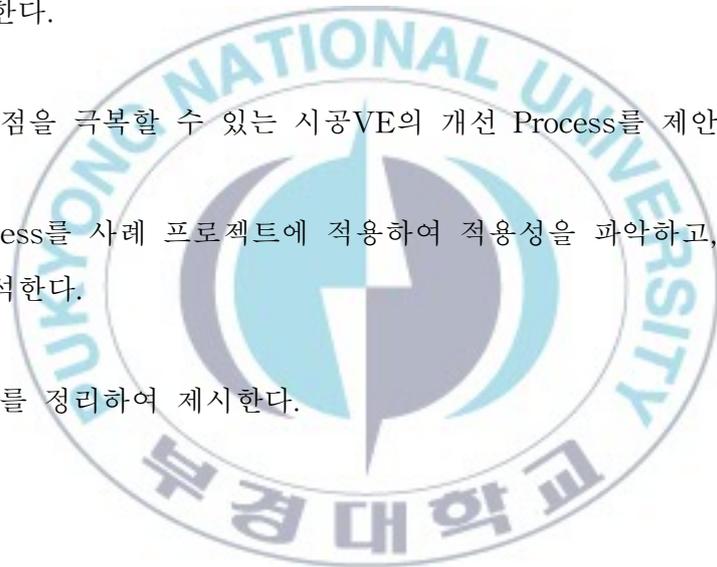
이에 본 연구는 현행 시공VE 문제점을 도출하고, 이에 따라 시공VE를 효과적으로 수행할 수 있는 실무기반의 Process를 개선하고자 한다.

## 1.2 연구 범위 및 방법

본 연구는 건설VE 중 시공단계에 이루어지는 시공VE를 대상으로 하며, 기존 시공VE 문제점 분석을 통한 개선 방법 도출을 그 범위로 한다.

본 연구의 진행방법은 다음과 같다.

- 1) 건설 VE의 개념 및 효과를 고찰하고, 시공단계 VE 기법 적용시 단계별로 고려되어야 할 사항에 대하여 분석한다.
- 2) 문헌연구, 시공VE 시스템 고찰, 운용방법의 측면에서 기존 시공VE의 문제점을 분석한다.
- 3) 분석된 문제점을 극복할 수 있는 시공VE의 개선 Process를 제안한다.
- 4) 개선된 Process를 사례 프로젝트에 적용하여 적용성을 파악하고, 기존 방법과 비교분석한다.
- 5) 연구의 결과를 정리하여 제시한다.



## 2. 이론적 고찰

### 2.1 VE의 기본원칙

#### 2.1.1 건설VE 개념 및 정의

VE의 근본개념은 Lawrence D. Miles의 “If I can't get the product, I've got to get the function. How can we provide the function by using some machine or material or labor that is obtainable?” 에서 출발된다. 이는 대체안의 창출 및 개발에 있어서 물품 중심의 유형적 사고를 기능 중심의 무형적 사고로의 전환을 제안한 혁신적인 것이며, 이후 기능의 개념이 가치의 개념으로 확대되어 정립되어 왔다.[박찬식 1996]

제조업에서 출발한 생산성 향상 기법인 VE는 Alphonse J. Dell'Isola에 의해 미국방성 시설계약에 VE 인센티브 조항이 삽입되면서부터 건설 부문의 관리기법으로 활용되기 시작하였다. 이러한 VE는 여타의 관리기법들과 달리 건설 부문에서도 잘 정착되어 선진외국 뿐만 아니라 국내에서도 그 실효성 및 효과가 이미 입증된 바 있다.

건설업에 종사하는 대부분의 사람들은 VE를 단순한 원가절감의 수단으로 인식하고 있으나, VE는 여타의 원가절감 기법들과는 매우 상이하며 고유의 특성을 가지고 있다. VE는 다음과 같이 정의될 수 있다.

“Value Management is a function oriented, systematic, team approach to eliminate or prevent unnecessary cost.” [SAVE International]

“A systematic, multi-disciplinary effort directed toward analyzing the function of a projects for the purpose of achieving the best value at the lowest overall life cycle project cost.” [Norton & McElligott 1995]

“최저의 라이프 사이클 비용으로 최상의 가치를 얻기 위한 목적으로 수행되는 프로세스의 기능분석을 통한 대안창출 노력으로, 여러 전문 분야의 협력을 통하여 수행되는 체계적인 프로세스” [박찬식]

## 2.1.2 VE추진의 기본원칙

### 1) 고정관념의 제거

① 인간의 창조성은 유아기에 가장 왕성하고 그 이후부터는 학교 교육상의 통제, 사회적 법적 요구 내지 제약조건 등에 의해 선천적인 창조능력이 점점 감퇴한다.(창조 생활 지향적으로 탈바꿈하는 것이 매우 중요함)



그림 2.1 창조성의 진행과정

② 건설현장의 경우 관계요소가 많고 복잡하므로, 일반성을 배제하여 개별적으로 특이성을 고려한 해결방법을 취하기 위해 보다 창조적인 사고가 필요하다.

③ 긴 세월동안 쌓인 머리의 녹을 제거하여 머리의 회전을 부드럽게 하여 문제의식, 목적의식과 지속력을 갖추어 창조력이 왕성한 생활태도의 일상화를 기해야 한다.

## 2) 사용자 중심의 사고

① 가치는 생산자나 시공자의 주관에 의해 결정되는 것이 아니고, 사용자와 발주자의 판단에 의해 그 크기가 정해지는 것이다.

### ② 과거와 현재

- 과거 : 제품자체 구입으로 만족하고 그 기능은 2차적인 것으로 여겼던 수요 공급체계를 갖추었다.

- 현재 : 사용자나 발주자가 제품자체가 아니라 그 제품이나 서비스의 성능, 품질의 가치를 확인하고 구매하는 경향이다.

③ 기존의 Space를 제공하는 구조물로써 기능이 아니고 그 건물에서의 성능, 품질의 수준에서 가치판단의 척도를 찾는다.

## 3) 기능 중심의 접근

### ① 기존

- 원가절감을 재료비, 인건비, 외주비, 경비 등의 분야에서 해결하였다.

- 절감의 여지보다 증가요인이 점점 많아지고 있다.

- 본질적인 원가절감 노력 및 성과의 기대가 어렵다.

### ② 현재

- 제품 또는 서비스의 원가를 기본기능, 2차 기능(보조기능), 불필요 기능 또는 과잉기능으로 분석한다.

- 기능중심의 사고방식에 의하여 우선적으로 불필요기능을 제거하고 주관이나 비과학적인 판단에 의해 생긴 설계 착상을 변경시켜 현상의

Cost를 낮춘다.

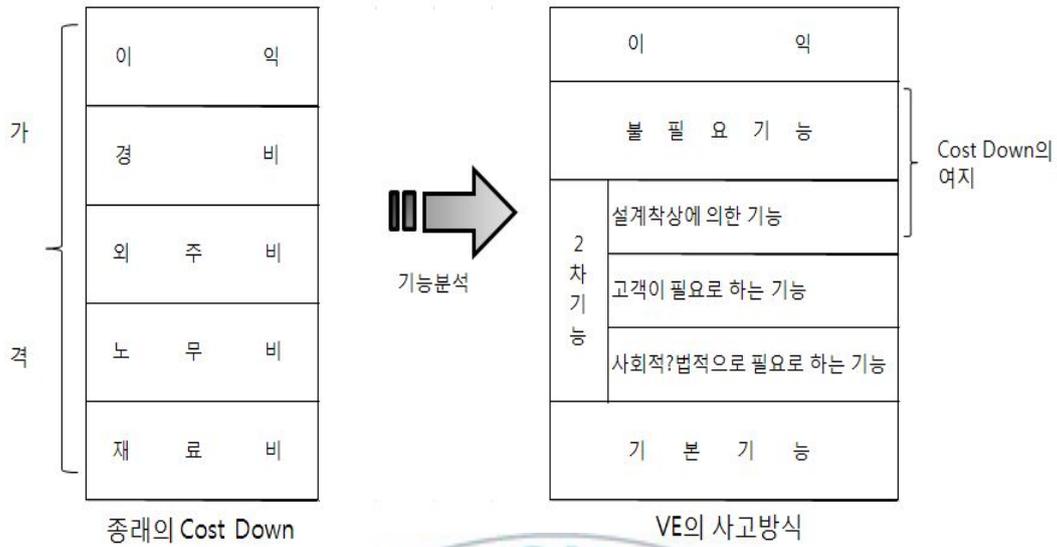


그림 2.2 종래의 원가절감 사고방식과 VE 기능중심 사고방식

4) 조직적 노력

① 개인 또는 한 부분의 노력보다 팀으로서 노력을 강조하며 팀 시너지효과에 의한 상승효과를 노린다. VE Team 시너지효과 개념도는 그림 2.3과 같다.

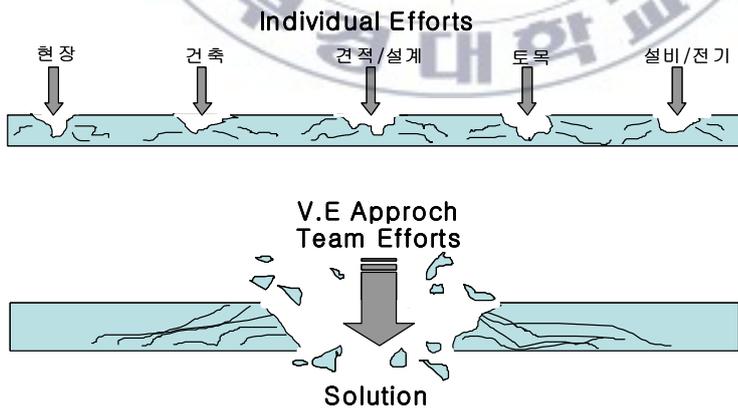


그림 2.3 VE Team 시너지효과

② 팀으로부터 조직적이고 적극적인 방법으로 전문지식을 집결하고 정보를 종합하여 집단적이고 체계적인 계획에 따라 충실히 실시한다.

③ 이를 Team Design 방식 또는 Team Approach라고 한다.



## 2.2 설계VE와 시공VE

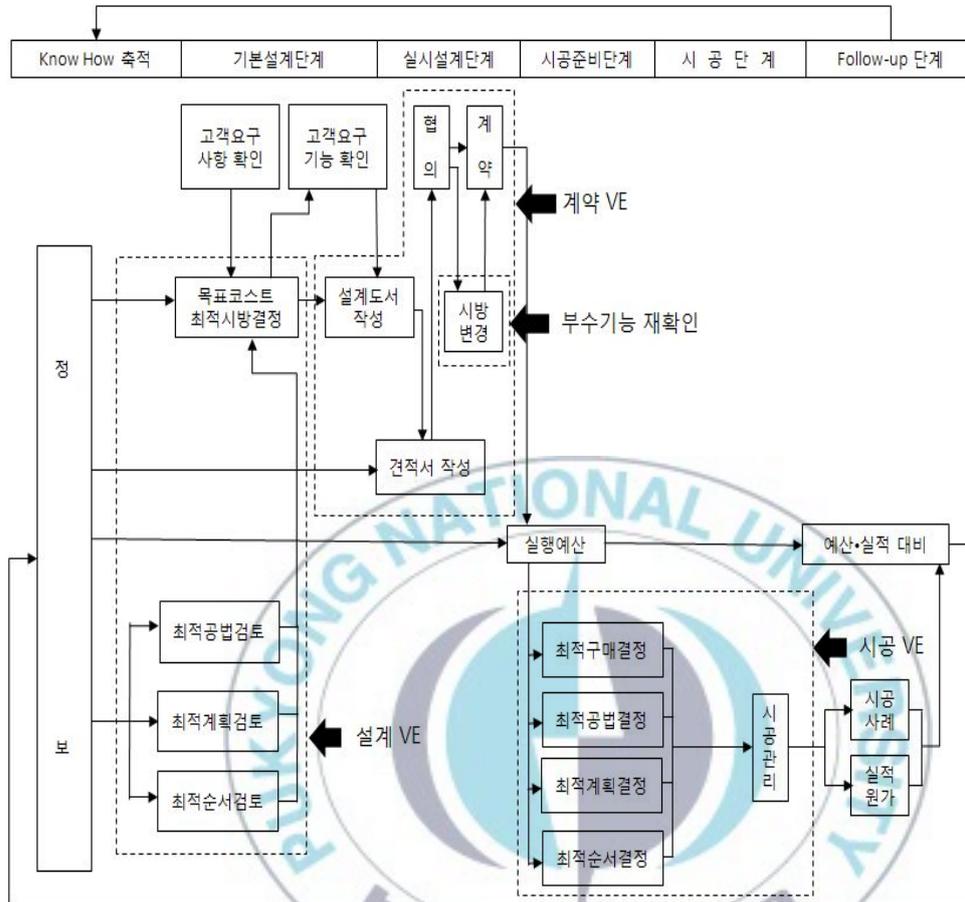


그림 2.4 건설사업의 Process와 VE 실시 시기<sup>1)</sup>

### 2.2.1 설계 VE

법령에서는 “설계의 경제성 등 검토”라는 용어를 사용하고 있으며, 각종 문헌에서는 VE 또는 설계VE라고 사용하고 있다. 용어에 대한 정의는

1) 백인철, 시공단계에서 VE 기법의 체계적 구축과 활용에 관한 연구, 광주대학교 석사학위논문, 2001

“최소의 생애주기비용으로 시설물의 필요한 기능을 확보하기 위하여 설계내용에 대한 경제성 및 현장적용의 타당성을 기능별, 대안별로 검토하는 것”을 말한다. 다만, 생애주기비용 관점에서 검토가 불가능한 경우 건설사업비용(시설물의 완성단계까지 소요되는 비용의 합계)관점에서 검토한다.

### 2.2.2 시공VE

시공VE는 시공사가 공사수주 이후에 최저의 비용으로 각 공사에서 요구되는 품질, 공기, 안전성과 같은 필요한 기능을 제대로 달성하기 위하여 공법, 자재를 포함한 건설 산업의 모든 대상에 대하여 기능을 중심으로 한 개선활동으로 시공과정에서 건설비를 절감할 수 있는 대안을 마련하여 설계안의 변경을 제안하는 형태의 VE이다. 시공VE는 현장지식을 활용하여 공사단계에서 비용절감을 유도할 수 있다는 장점이 있다.

### 2.2.3 설계VE와 시공VE 고려사항

설계VE와 시공VE의 차이점은 VE 추진단계인 준비단계, 분석단계, 실행단계 중에서, 설계VE는 준비단계에 실시하는 사용자 요구측정인 품질모델을 작성하여 요구사항을 반영 검토하는 단계가 수반되고, 시공VE에서는 VE 추진단계 중 준비단계에서 수행하는 사용자 요구측정인 품질모델 작성단계가 생략되고 VE 적용 후 경과 및 결과에 대한 검토단계가 추가된다. 그 외 설계VE와 시공VE 고려사항은 표 2.1과 같이 정리할 수 있다.

표 2.1 설계VE와 시공VE 고려사항<sup>2)</sup>

| 구 분         | 설계VE  | 시공VE   |
|-------------|---|--|
| 상태변화        |   | - 설계도면 승인  |
| 관련자         | - 설계자<br>- 발주자                                | - 설계자<br>- 시공자<br>- 발주자  |
| 도면상태        | - 기본도면  | - 기본도면<br>- 실시도면<br>- 시방서<br>- 견적서<br>- 내역서  |
| 일의 진행       | - 개념적 아이디어 도출<br>- 정리단계                       | - 개념적 아이디어 정리 완료<br>- 실행 아이디어 구축 단계  |
| 예산집행        | - 설계비 집행                                      | - 설계비 집행 완료<br>- 공사비 집행  |
| VE 특성       | - 일의 양에 비해서 비용 절감의 가능성이 크다<br>- 시공 보상의 부담이 없다 | - VE 아이디어 발상 시 일의 양이 많으나 상대적으로 비용절감의 가능성은 적다<br>- 시공자 보상의 문제<br>- 추가 설계비 부담<br>- 설계자의 저작권에 대한 부담이 더 크다 |
| 기본비용        | - 적다  | - 많다   |
| 비용절감에 대한 부담 | - 적다  | - 크다   |
| RISK        | - 적다  | - 크다   |
| VE 발의       | - 발주자<br>- VE팀                                | - 발주자<br>- 시공자<br>- VE팀  |

2) 현창택 외, 건설VE의 실질적 운용기법을 위한 연구, 한국건설기술연구원, 2000

## 2.3 시공VE 필요성과 기대효과

### 2.3.1 시공VE 필요성

#### 1) 원가절감 및 품질향상

- ① 전사적으로 VE 마인드 구축을 위해 도입하여 본사에서 현장까지 파급 필요
- ② 실제 각 현장에서 VE와 비슷한 활동을 하고 있으므로 이를 제도화/체계화/문서화 필요
- ③ 현장 전체가 VE를 실시함으로써 도면이나 기타현장의 전반적인 사항을 숙지하게 되므로 공기단축, 하자예방 등을 통한 원가절감 가능
- ④ 아이디어 및 시공방법의 공유로 인한 원가절감 효과

#### 2) 부수적인 효과

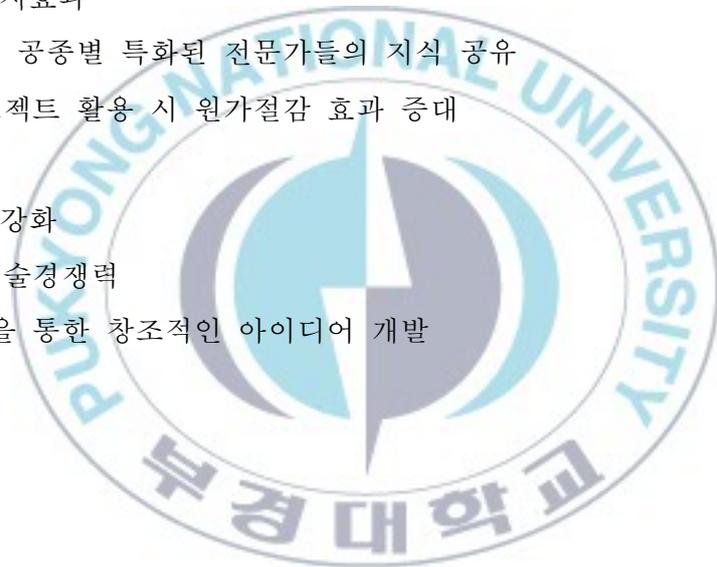
- ① 설계상의 오류로 인한 시공상의 하자사례를 대부분 해소가능(설계상의 오류로 인한 하자사례가 전체하자의 40%차지)
- ② 대부분의 원설계가 기술상 잘못은 없으나 VE 활동 결과 과잉설계 발굴
- ③ 원설계에서 활용되지 않았던 기법, 정보 등에 의한 추가 노력이 수행
- ④ 시방서의 검토결과 부적절한 것, 과거의 것, 과도한 것 등의 오류 확인 가능

#### 3) 설계VE와 상호 보완

- ① 설계VE의 효과를 시공단계까지 연장시킬 수 있는 장기적 방안 마련
- ② VE는 결국 아이디어의 문제이므로 회사차원에서 자연스럽게 모든 공사에 적용

### 2.3.2 시공VE의 기대효과

- 1) 공사초기단계에서 공사수행 전과정의 심층적 검토
  - ① 예상 문제점 및 리스크 사전대비
  - ② 설계검증 및 시공성 검토
  
- 2) 공동 목표의식 고취 및 Teamwork 향상
  - ① 원가절감 의식 확산
  - ② 정보교환 및 공종간 커뮤니케이션 강화
  
- 3) 지식의 시너지효과
  - ① 각 본부의 공종별 특화된 전문가들의 지식 공유
  - ② 유사 프로젝트 활용 시 원가절감 효과 증대
  
- 4) 기술경쟁력 강화
  - ① 무형의 기술경쟁력
  - ② 기능분석을 통한 창조적인 아이디어 개발



## 2.4 시공VE 적용대상

### 2.4.1 시공VE 대상 선정기준

건설사업 가운데에도 다음과 같은 프로젝트는 VE 효과가 특히 클 것으로 기대할 수 있다.

① 대규모 프로젝트일수록 VE 효과가 크다. VE를 수행하는 데는 일정 비용이 소요되므로 VE의 이득이 발생하기 위해서는 VE의 이득이 최소한 VE 수행비용을 초과되어야 한다. 따라서 대규모의 프로젝트일수록 VE 수행으로 인한 효과가 클 가능성이 크다.

② 다양한 공정과 기술이 결합된 복합프로젝트 또는 신기술이 적용되는 프로젝트일수록 VE 효과가 크다. VE 팀은 다양한 전문분야의 사람들로 구성되기 때문에 복합프로젝트일수록 다양한 전문지식을 활용하여 VE의 효과를 극대화 할 수 있다.

③ 반복공사일수록 VE의 효과가 크다. 비슷한 유형의 프로젝트를 여러 지역에서 동시에 또는 지속적으로 수행하는 경우, 후속 프로젝트에 선행 프로젝트의 VE에서 제시된 문제점 분석과 개선방안을 적용함으로써 별도로 VE 수행에 소요되는 비용 없이 동일한 VE 효과를 얻을 수 있다.

④ 시설 이용자가 많은 공공 프로젝트일수록 VE의 필요성이 크다. 공공프로젝트는 다른 프로젝트에 비해 높은 안전성이 요구된다. 설계오류나 부실시공은 공공의 안전에 치명적인 결과를 초래할 수 있기 때문이다. 따라서 VE를 통한 여러 전문분야의 의견이 폭 넓게 수용이 요구된다.

⑤ 제한된 예산을 가진 프로젝트일수록 VE 효과가 크다. 비용 효율성의 극대화는 필수적이며, VE를 통해 불필요한 비용의 절감이 가능하다.

⑥ 촉박한 설계일정을 가진 프로젝트일수록 VE 효과가 크다. 설계프로그램에 VE 적용하기에 시간적인 제약을 받는다면 시공단계에서의 VE와 적절한 조화를 이룬다면 불필요한 비용의 절감이 가능하다.

## 2.4.2 시공VE 적용대상

시공VE 적용대상은 현장의 모든 부분에서 제한 없이 적용가능하며, 시공법, 설계, 생산수단, 현장관리, 경영의 분야로 분류할 수 있으며 세부사항은 다음 표 2.2와 같다.

표 2.2 시공VE 적용대상<sup>3)</sup>

| 항 목  | 시공VE 적용대상  |
|------|--|
| 시공법  | 지하공법, 굴착, 거푸집, 일반양생, 방습, 구조체공법, 마감공법, 설비/전기, 재료취급, 작업성/시공성, 단순화, PRE FAB, 방수결함 등   |
| 설 계  | 설계도서, 설계변경, 표준화, 규격화, 과잉설계, 구조의 적정, 마감의 적정성, 경량화 등                                 |
| 생산수단 | 작업 순서, 공정계획, 작업능률, 자재가공, 가설규격화, 업체간 협력, 시공기계, 운반도구, 운반효율, 자재반출입, 가설동력, 가설급배수, 청소 등 |
| 현장관리 | 사전 작업 준비, 원가관리, 시간관리, 운반관리, 품질관리, 계약부대조건, 자재 조달, 생산착오, 안전설비, 공사관리, 환경보전, 공해방지 등    |
| 경 영  | 영업정책, 관리조직, 타사경쟁, 물가조사, 금융, 업체선정, 시장조사, 재고관리, 다각경영, 사무수속, 클레임처리 등                  |

3) 백호, 시공VE 적용에 관한 연구, 한양대학교 석사학위논문, 2006

## 2.5 현행 시공VE 문제점

본 장에서는 현행 시공VE의 문제점을 문헌연구, 적용 시스템, 운용방법에 대한 분석을 통해 도출하고자 한다.

### 2.5.1 연구문헌을 통한 문제점 도출

국내에서 시공VE 적용에 관한 기존 연구보고서에 의한 시공VE 적용의 필요성에 대한 의견은 다음과 같다.

1) 안장원의 「공공공사에 대한 VE 제안 제도의 활성화 방안에 관한 연구」에서는

① VE에 대한 그릇된 인식을 갖고 있는 관계공무원들과 건설업체 및 건설업 종사자들에게 신기술관련 제도, 절차, 보상 등에 관한 적극적이고 지속적인 홍보와 VE에 대한 교육을 통하여 VE에 대한 올바른 인식을 갖게 함으로써 활발한 시공VE 활동이 이루어질 수 있도록 해야 한다. 하였고

② VE로 인한 공사비 절감액을 정부와 시공자가 일정한 비율로 배분받도록 하여 예산절감에 기여하도록 하고, 성공하였을 경우 이에 참여한 발주담당자를 공식적으로 포상하는 제도를 제정하고, 실패하였을 경우 이에 대한 보상방법을 제도화하여 발주담당자의 신기술 적용 및 시공VE에 대한 모험과 부담을 덜어 주어야 한다. 하였다.<sup>4)</sup>

2) 백인철의 「시공단계에서 VE 기법의 체계적 구축과 활용에 관한 연구」에서는

---

4) 안장원, 공공공사에 대한 VE 제안 제도의 활성화 방안에 관한 연구, 중앙대학교 석사학위논문, 1997

① VE 기법에 대한 건설관련자 설문조사 결과 건설VE에 대한 인식 정도가 상당히 낮아 이의 개선을 위한 노력이 요구 되었다. 고 하였고

② VE 제도의 활성화를 위해서는 관련 주체들이 적극적으로 참여할 수 있는 제도적 장치가 필요하다. 이를 위해 입찰시 가산점 부여제도에 대한 방법을 제시하였고, VE 기법의 효과적 운영을 위한 VE 전문기사제도에 대한 신설이 요구된다. 하였다.<sup>5)</sup>

## 2.5.2 시공VE 시스템의 문제점

건설업체에서 시공VE 도입과 실행 시의 문제점으로 구분할 수 있으며, 도입에 대해 주저하는 이유를 세부적으로 열거하면 다음과 같다.

① VE를 도입하여 시행한 후 그 성과나 효과를 장담할 수 없고

② 일상 기존 업무의 틀에서 벗어나 새로운 것을 해야 한다는 부담과 거부감 때문이다.

③ 그리고 더구나 원가절감을 위한 노력을 기울이더라도 이를 뒷받침해주는 보상체도가 매우 미흡했다. 특히 중소시공업체의 경우는 저가입찰로 자금력이 풍부하지 못하기 때문에 보상이 불확실한 상황에서 VE 제안으로 인한 설계변경<sup>6)</sup>, 공기연장 등의 위험을 감수하기가 어려운 실정이다.

④ 게다가 시공VE 수행의 주축이 되어야 할 이들이 시공VE를 제안할 시에 VE를 시행함에 따른 실패에 대한 책임문제<sup>7)</sup>, 제안채택도 쉽지 않지만 성공 시에도 기본업무로써의 보상이 거의 없다.

---

5) 백인철, 시공단계에서 VE 기법의 체계적 구축과 활용에 관한 연구, 광주대학교 석사학위논문, 2001

6) 시공VE는 이미 설계도서가 확정된 이후의 시공단계에서 작업이 이루어지므로 시공 중에 설계변경을 통한 근원적인 개선을 이루기에는 한계가 있으며, 어려움이 많다

7) 공공건설공사의 경우 발주처 담당자가 감사 시에 불이익이 있을 것을 예상하여 VE 활동의 결과물을 적용하지 않고 있음을 의미한다.

이러한 현재의 인식 등으로 인하여 참여 실적이 저조한 것으로 보고되고 있다.

시공 VE 실행시의 장애점도 세부적으로 열거하면 다음과 같다.

- ① 경험에 의존한 추진방식으로 원가절감에 치중한 개선안을 도출하며
- ② 해당 공종 관련자(1~3인)회의 방식으로 진행하여 전반적인 검토 및 폭 넓은 아이디어 창출의 어려움이 있으며
- ③ 보편적으로 아이디어 창출 및 대안의 구체화단계만 수행함으로써 합리적인 개선안 창출의 어려움이 있고
- ④ 참여자의 전문성이 없는 효과적인 시공VE 결과를 기대하기 어렵거나 시공VE 수행이 아직까지는 활성화되고 있지 않아 시공사의 시공VE 참여자들이 경험 및 전문성을 갖추고 있지 못하며
- ⑤ 시공VE 수행 시 인력투입에 따른 비용발생 등은 현실적으로 대책이 수립되어야 한다.

따라서 단순히 VE 개념정도만 습득하고 활동은 형식에 치우치게 되는 경우가 많고 또 같은 회사 내에서도 본부별로 업무가 독립되어 VE 업무에 대한 체계가 일원화되기가 어려워 적극적인 활동이 전개되지 않았다.

결국 이런 모든 면은 경영자의 의지와 회사방침이 문제로 직결된다.

### 2.5.3 시공VE 운용방법의 문제점

시공VE는 설계VE에 비하여 접근할 수 있는 대상이 제한적이기 때문에 제한된 VE 대상을 집중적으로 접근할 수 있는 프로세스가 요구된다. 특히, 민간 프로젝트는 시공VE 추진주체가 직접 VE 대안 적용여부에 관여하기 때문에 현실적인 대안 창출이 가능한 장점이 있다. 하지만 기존 시공VE 절차는 그림 2.5와 같이 설계VE Job-Plan과 큰 차이가 없다. 따라서 실무적 측면의 시공VE 특성을 고려한 새로운 Job-Plan의 개발이 요구된다.

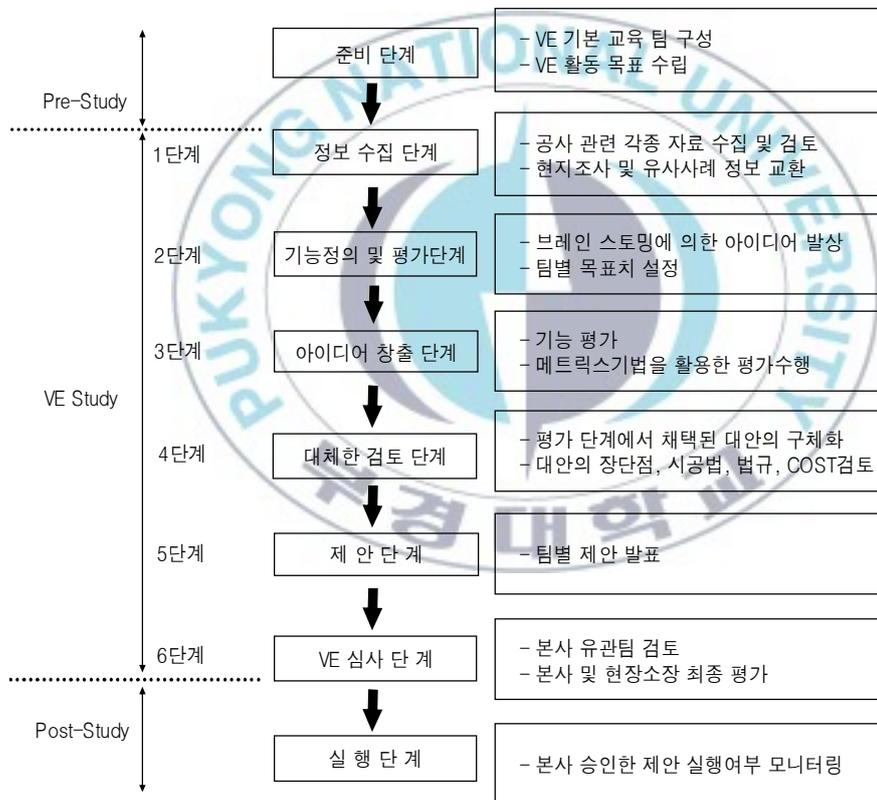


그림 2.5 기존 시공VE Job-Plan

## 2.5.4 시공VE 개선방안

건설공사 시공VE는 비용절감 및 성능향상 측면에서 효율적인 제도인 데도 불구하고 설계VE에 비하여 적용사례가 많지 않다. 이는 현행 시공VE 적용절차 및 방법이 건설현장의 특성을 제대로 반영하지 못하는데 기인한다고 할 수 있다. 기존 시공VE 문제점을 해결할 수 있는 개선방안을 정리한 내용은 표 2.3과 같다.

표 2.3 현행 시공VE의 문제점 및 개선방안

| 구분 | 기존 시공VE 문제점   | 개선방안  |
|----|---|---|
| 1  | 경험에 의존한 추진 방식으로<br>원가절감에 치중한 개선안<br>도출의 제약                  | 기능 및 성능 중심의 VE 수행에<br>의한 성능, 품질 증대 및 원가절감<br>대안 창출      |
| 2  | 해당 공종 관련자(3인 이내) 회의<br>방식으로 진행하여 전반적 검토<br>및 폭넓은 아이디어 창출 제약 | VE Workshop을 통한 조직적<br>노력으로 전반적 검토 및 창의적<br>대안 창출       |
| 3  | 보편적으로 아이디어<br>창출 및 대안의 구체화 단계만<br>수행함으로써 합리적 대안 창출이<br>어려움  | VE Process와 창의적 사고기법에<br>의한 현장 적용성이 높은 VE<br>Process 개발 |

이상과 같이 시공VE를 활성화하기 위해서는 기존의 시공VE 시스템은 한계점을 지니는 것으로 나타났다. 따라서 이를 해결하기 위해서는 현장 적용성 및 특성을 고려한 개선된 Process 구축이 요구된다.

### 3. 시공VE Process 개선

본 장에서는 앞서 분석된 기존 시공VE Job-Plan의 문제점을 개선할 수 있는 실무기반의 시공VE Process를 개선하고자 한다.

#### 3.1 시공VE 개선 Process

본 연구에서 제안하는 시공VE 개선 Process는 그림 3.1과 같으며, VE 대상 및 시공 현장의 특성을 충분히 반영하여 구축하였다.

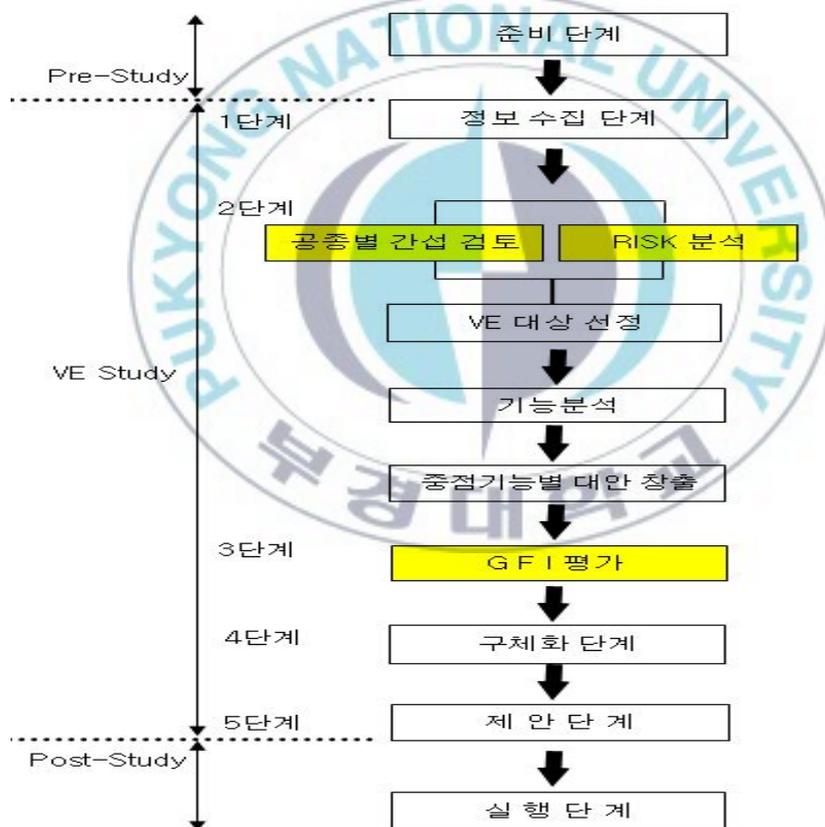


그림 3.1 실무기반 시공VE 개선 Process

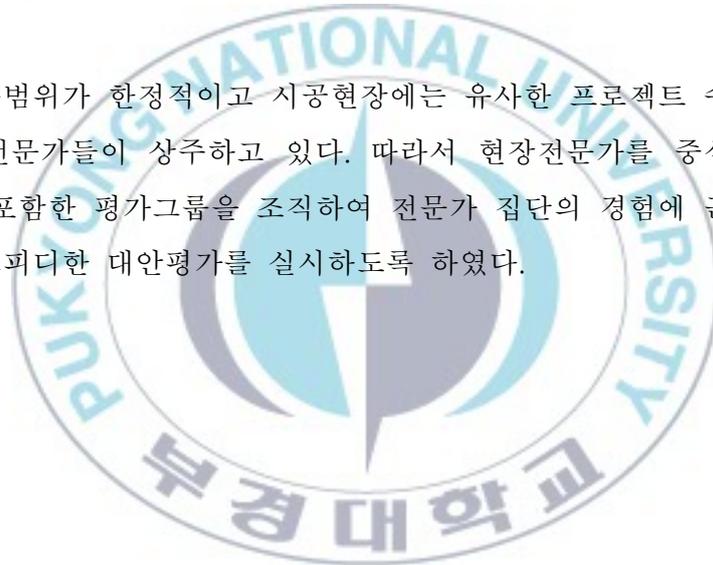
개선된 Process의 두 가지 특징은 다음과 같다.

### 1) 공종별 간섭 검토 및 Risk 분석을 통한 VE 대상 선정

시공단계는 다양한 공종별 업무가 진행되기 때문에 공종별 간섭사항 검토가 매우 중요하며, 시공 중 발생 가능한 Risk 요인을 고려한 대안 선정이 요구된다. 따라서 시공VE 대상 선정 시 두 가지 측면을 종합적으로 고려한 합리적 VE 대상 선정이 되도록 하였다.

### 2) 전문가 기반의 GFI(Gut Feeling Index : 직관지수)<sup>8)</sup> 평가를 통한 신속한 대안 선정

시공VE는 적용범위가 한정적이고 시공현장에는 유사한 프로젝트 수행경험이 풍부한 전문가들이 상주하고 있다. 따라서 현장전문가를 중심으로 외부전문가를 포함한 평가그룹을 조직하여 전문가 집단의 경험에 근거한 직관에 의한 스피디한 대안평가를 실시하도록 하였다.



---

8) GFI(Gut Feeling Index)기법 : 직관지수를 이용한 아이디어 평가방법 [표3.3평가단계의 GFI기법에 의한 대안평가] 참조

## 3.2 시공VE Process별 적용방법

구축된 시공VE 개선된 Process의 업무 단계별 활동내용과 적용방법은 다음과 같다.

### 3.2.1 준비단계

#### 1) 팀원 구성

현장직원 중심으로 팀원을 구성하고 필요시 본사 담당자를 포함시킨다. VE 담당자 (공무 또는 건축 공구장 선임)를 선임하여 사전준비활동 계획을 하고, 자유로운 분위기에서 실시되도록 팀 구성을 배려한다.

#### 2) 사전 준비

VE 담당자는 해당 공종의 정보를 수집하고, 현장소장은 현장 공종현황을 고려하여 VE 일정을 수립한다. 추진방식은 단기간에 현장인원이 모여 아이디어 창출활동부터 평가활동까지 수행하는 집중식과 아이디어 창출 활동은 팀원이 개별적으로 실시하고 평가활동만 모여서 하는 파트타임식으로 구분하여 진행한다. 그리고 VE 실습 위한 교육장을 마련하고, 현장소장은 해당현장의 VE 활동목표를 품질향상, 브랜드가치 향상, 공기단축, 원가절감 등과 같이 선정한다. VE 테마 선정을 위한 기초자료 조사로 공사금액이 큰 공종, 하자가 많은 공정, 주민불편사항, Feedback 사항 등을 수집한다.

표 3.1 준비단계 활동범위

| 구 분         | 활동 범위   |
|-------------|---|
| Model House | 1. 설계 및 시공성 검토<br>2. 신자재 적용성 검토<br>3. 신자재 성능시험  |
| 설계도서 검토     | 4. 시공지침 반영여부<br>5. Feedback 보고서 반영여부<br>6. 시공개선안 반영여부<br>7. 반복하자 반영여부<br>8. 단지내 외부 환경<br>9. 고객불만족 사항 반영여부 |
| 자재 검토       | 10. 대체자재<br>11. 신자재 적용성<br>12. 신자재 성능시험<br>13. 자재의 적정성  |
| 시공개선 검토     | 14. 시공성 및 공법 적정성<br>15. 반복하자 대책<br>16. 고객불만족 사항 개선<br>17. 신공법 적용성<br>18. 공법개선<br>19. 가시설 적정성              |
| 원가절감 요소     | 20. 공종별·부위별·자재별·공법별 원가절감 요소   |

### 3.2.2 정보수집단계

#### 1) 활동순서

현장과 관련한 모든 정보를 수집하고 분석하는 단계로 정보수집 및 분석단계에서 요구되는 정보의 유형은 표 3.2와 같다.

표 3.2 정보수집 및 분석단계에서 요구되는 정보의 유형 범위

| 구 분      | 내 용                                |
|----------|------------------------------------|
| 현장개요     | 공사기간, 대지면적, 연면적, 용적률, 세대수, 평형 등    |
| 설계기준     | Model House, 인테리어도면, Specification |
| 공사계획서    | 기초공법 및 공사 전반                       |
| 설계도면     | 건축, 구조, 기계, 전기, 토목 등               |
| 공사비 견적   | 상세 데이터 포함                          |
| 설계계산     | 구조, 전기, 설비 등                       |
| 시방서 및 법규 | 건축, 전기, 설비 등                       |
| 지반조사서    | 토 목                                |

#### 2) 유의사항

정보수집 활동에서의 유의사항은 본사 담당자로부터 현장에 대한 정보를 수집하고, 정해진 기간 내에 프로젝트를 이해하도록 한다. 또한 프로젝트에 대한 이해도를 높이기 위해 설계담당자로 부터 설계의도를 파악하고, 정보는 공유하도록 한다.

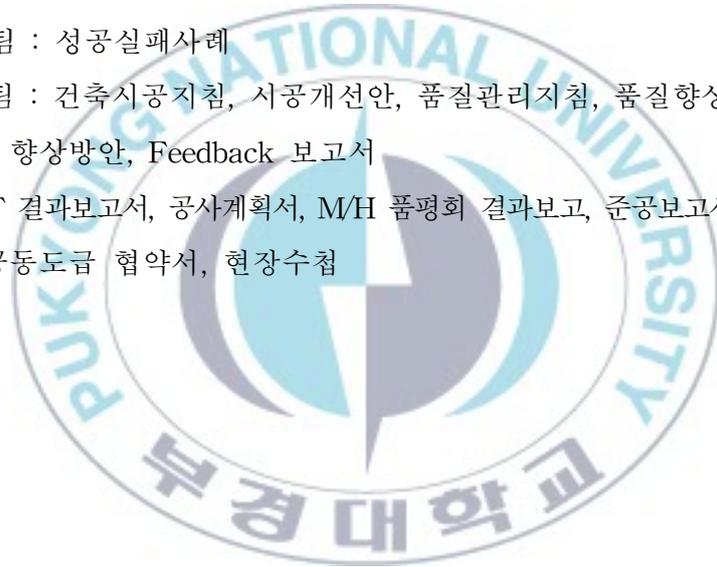
### 3) 확인사항

정보수집 활동에서 확인해야 할 체크 포인트는 다음과 같다.

- ① 기초정보는 모두 수집하였는가?
- ② 팀원들끼리 정보는 공유되고 있는가?
- ③ 정보에 대한 제약요소는 있는가?

### 4) 정보수집 위한 기타 자료

- ① 품질관리팀 : 품질점검분석, 품질경향분석, 품질향상가이드북, 고객만족도 조사
- ② CS팀 : 반복하자사례
- ③ 건축지원팀 : 성공실패사례
- ④ 건축기술팀 : 건축시공지침, 시공개선안, 품질관리지침, 품질향상방안, 고객만족도 향상방안, Feedback 보고서
- ⑤ 현장 : TFT 결과보고서, 공사계획서, M/H 품평회 결과보고, 준공보고서
- ⑥ 계약서, 공동도급 협약서, 현장수첩



### 3.2.3 공중별 간섭검토 및 Risk 분석을 통한 VE 대상 선정

공중별 간섭검토는 시공단계 진행과정에서 핵심 관리업무를 선정 한 후 이에 대한 간섭 공종과 간섭 부위를 도출한다. 도출된 공종 및 부위는 가치개선이 요구되는 VE 대상 후보로 선정한다.

Risk 분석은 시공 진행과정에서 리스크 발생 가능성이 높은 항목을 선정하고 이와 관계되는 적용부위를 도출하게 된다. 도출된 부위는 공중별 간섭검토와 동일하게 가치개선이 요구되는 VE 대상 후보로 선정한다.

공중별 간섭검토 결과 선정된 예비후보와 Risk 분석을 통해 선정된 예비후보를 종합하여 VE 대상을 선정한다.



그림 3.2 최적 VE 대상 선정

### 3.2.4 기능분석

기능분석은 선정된 VE 대상에 대하여 명사+동사의 기능정의 원칙에 따라 진행한다. 그리고 정의된 기능은 차상위기능, 주기능, 부기능으로 구분하며, 기능평가를 통하여 중점개선 대상기능(F)을 선정한다.

### 3.2.5 중점기능별 대안창출

#### 1) 활동순서

사전준비단계에서 수집한 정보를 분석, VE 대상을 광범위하게 분석하며, 현장의 VE 담당자는 개인별 아이디어 할당량을 정한다. 현장에서의 아이디어 창출단계 활동은 개인별 활동 후 모여서 서로의 제안을 발표한다. 그리고 새로운 제안을 유도한다.

#### 2) 유의사항

설계하자나 에러에 대해서도 제안하도록 하며, 고정관념을 버리고 가능한 다양한 제안을 하도록 한다. 또한 항상 긍정적인 시각에서 팀원을 돕고 서로 격려할 수 있도록 하며, 브레인스토밍 기법의 4대원칙에 따라 충실히 수행하도록 한다.

#### 3) 확인사항

- ① 목표량을 달성하였는가?
- ② 고정관념을 탈피하고자 노력하였는가?
- ③ 타인의 의견에 비판하지 않았는가?

### 3.2.6 제안평가단계 : G.F.I (Gut Feeling Index) 기법

제안평가단계에서는 개발한 G.F.I 기법 활용하여 수행하며, 그 내용은 다음과 같다.

#### 1) 개념

전문가집단의 직관에 의한 스피디한 평가방법

#### 2) 제안 평가

##### ① 채택

- 10점(Excellent Idea) : 평가요소 대부분이 현재보다 좋아지고 원가절감 및 공기단축 효과가 탁월함
- 9점 (Great Idea) : 평가요소 3개 이상이 현재보다 좋아지고 원가절감 및 공기단축 효과가 있음
- 8점 (Good Idea) : 평가요소 일부가 현재보다 좋아지고 원가절감 또는 공기단축 효과가 있음

##### ② 비채택 : 7점 이하

③ 향후 검토 (FS : Further Study) : 기술적인 검토가 더 필요한 사항 또는 차기 프로젝트 반영 사항

④ 기반영 (ABD : Already Being Done) : 기반영된 사항

⑤ 설계반영 (DS : Design Suggestion) : 경미한 설계변경 사항

표 3.3 평가단계의 GFI 기법에 의한 대안평가

| 구 분      | 점수판정 | 평 가      | 비 고                |
|----------|------|----------|--------------------|
| 채 택      | 10점  | 최우수제안    |                    |
|          | 9점   | 우수제안     |                    |
|          | 8점   | 대체가능제안   |                    |
| 향후 채택가능성 | 7점   | 연구가치 있음  |                    |
|          | 6점   | 실효성 부족   |                    |
| 기 각      | 5점   | 품질저하     |                    |
|          | 4점   | 이익에 의문   |                    |
|          | 3점   | 불확실한 제안  |                    |
|          | 2점   | 불이익이 많음  |                    |
|          | 1점   | VE목표에 위배 |                    |
| 기 타      | FS   | 연구검토 필요  | Further Study      |
|          | ABD  | 기반영      | Already Being Done |
|          | DS   | 경미한 설계변경 | Design Suggestion  |

### 3.2.7 구체화단계

#### 1) 활동순서

평가단계에서 채택된 제안(8점 이상)을 선별한다. 단, FS중에서 현장소장이 판단하여 원가절감 및 공기단축 효과가 크다고 하면 구체화단계에 채택안과 더불어 검토가 가능하다. 본인의 제안이 채택된 제안발표자는 제안서 양식에 의거 제안에 대한 구체적인 기술검토 자료를 작성하며, 표준 양식은 VE 제안 작성표, 수량산출, 비용분석, 관련도면 등이 있다.

#### 2) 유의사항

견적, 예산과 관련된 부분은 공무에게 문의 또는 내역서 등을 참조하며, 최대한 세부적 구체안이 나올 수 있도록 한다. 또한 현장의 적용성, 장·단점, 세부금액 등 많은 정보를 게재하여 합리적 의사결정이 가능토록 한다.

#### 3) 확인사항

- ① 견적에 필요한 적절한 원가자료를 사용하고 있는가?
- ② 너무 단순하거나 너무 자세한 것은 아닌가?
- ③ 적극적 자세로 할당된 역할에 충실히 하였는가?

### 3.2.8 제안단계

#### 1) 활동순서

구체화된 제안을 현장소장에게 설명 및 보고한다. 현장소장은 제안 발표 시 현장여건을 고려해 채택유무를 결정한다.

#### 2) 유의사항

가능한 축약해서 중요한 부분을 중심으로 설명하며, 제안내용의 타당성 및 투입비용의 변화를 설명한다.

### 3) 확인사항

- ① 적극적으로 설명하였는가?
- ② 진지한 분위기에서 기술적인 설명을 충분히 하였는가?
- ③ 객관적이고 긍정적인 관점을 유지하였는가?

### 3.2.9 실행단계

실행단계는 분석단계에서 제시된 각 VE 제안의 최종처리단계로 VE수행을 마무리하는 중요한 단계이다. 일반적으로 분석단계의 VE 활동이 끝나면 실질적인 VE 활동이 종료되는 것으로 인식하지만 실행단계에서 VE 제안의 사후처리를 효과적으로 하지 않으면 지금까지의 VE 활동은 무의미하므로 VE 구성원 전체는 이의 중요성을 충분히 인식해야 한다.

#### 1) 활동내용

VE 담당자는 시공VE가 끝나면 각 단계별로 활동한 내용을 정리하여 VE 결과보고서를 작성하며, 작성내용은 다음과 같다.

- ① 시공VE 결과정리(부록(9)) : VE 목표 및 활동결과를 팀별로 정리하고 예상절감 금액을 기입한다.
- ② 팀별 VE 활동요약(부록(10)) : VE 각 단계별로 실행한 제안 및 평가내용을 기입하고, 주요 채택 아이디어에 대한 설명을 서술한다.
- ③ 제안평가(부록(4)) : 아이디어 창출단계 및 평가단계에서 작성한 제안평가를 팀별로 정리한다.
- ④ 채택제안(부록(5)~(8)) : 현장소장이 승인한 채택안을 첨부양식에 맞춰 정리한다.

## 4. 개선 Process의 적용

본 장에서는 구축된 시공VE 개선 Process를 실제 사례에 적용하여 효과를 분석하고자 한다.

### 4.1 사례 프로젝트 개요

사례 프로젝트는 공동주택, 판매시설, 업무시설로 구성된 복합 프로젝트로 전체 연면적이 511,800㎡에 달하는 대형 사업이다.

표 4.1 사례 프로젝트 개요

|      |                                      |
|------|--------------------------------------|
| 대지위치 | 부산광역시 00구                            |
| 지역지구 | 일반상업지역, 방화지구, 지구단위계획구역               |
| 도로현황 | 남동측 21m도로, 남서측 20m도로, 북서측 21m도로      |
| 대지면적 | 36,900㎡(11,200평)                     |
| 용도   | 공동주택(1,600세대)/판매시설/업무시설              |
| 건축면적 | 13,600㎡(4,100평)                      |
| 지상면적 | 338,600㎡(102,400평)                   |
| 지하면적 | 173,200㎡(52,400평)                    |
| 연면적  | 511,800㎡(154,800평)                   |
| 건폐율  | 37%(법정 40%이하)                        |
| 용적율  | 899%(법정 900%이하)                      |
| 규모   | 지상 70/65/45층, 지하 6층, 최고높이 290m       |
| 구조   | 철근콘크리트구조 (Flat Plate Slab) + 철근/철골구조 |
| 주차대수 | 3,700대(법정 3,200대)                    |
| 조경면적 | 7,700㎡(2,300평)                       |



## 4.2 적용 결과

사례 프로젝트에 구축된 시공VE 개선 Process를 적용한 결과는 다음과 같다.

### 4.2.1 준비단계

준비단계에서는 팀을 구성하고 사전준비를 실시하였다. 먼저 팀구성은 그림 4.3과 같이 현장소장을 중심으로 현장 공종별팀과 본사 유관부서팀을 공동으로 하여 구성하였다. 그리고 건축기술팀에서 VE Workshop 일정수립 및 진행을 실시하도록 하였다.

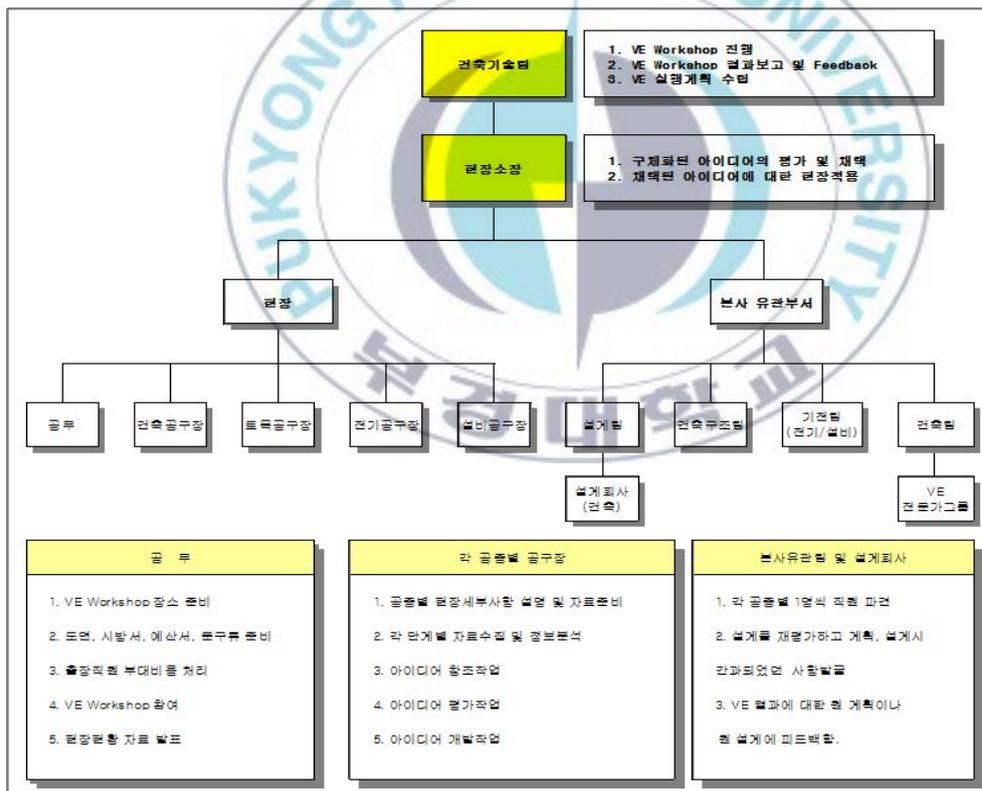


그림 4.3 팀 선정 및 구성

VE 수행일정은 2008년 4월 18일 VE 기본교육을 시작으로 4차에 걸쳐 실시하도록 수립하였다.

- ① VE 기본교육 실시 : 2008. 04. 18
- ② 1차 Workshop : 2008. 05. 29 ~ 05. 30
- ③ 2차 Workshop : 2008. 07. 03 ~ 07. 04
- ④ 3차 Workshop : 2008. 10. 16 ~ 10. 17
- ⑤ 4차 Workshop : 2009. 03. 05 ~ 03. 06

준비단계는 10일에 걸쳐 수행되었으며, 일반 활동과 핵심 활동으로 구분하여 실시하였다.

- ① 당해 현장에 적용되는 공법 및 기술과 비용정보 수집
- ② VE 팀 구성원들에게 배부할 현장관련 자료의 준비
- ③ 비용분석 데이터의 정리
- ④ 단계별 업무에 요구되는 양식 준비

그림 4.4는 준비단계 핵심활동 내용으로 시공VE 업무기준을 수립할 수 있도록 하였다.



그림 4.4 준비단계 주요업무

#### 4.2.2 정보수집단계

정보수집단계는 시공VE 활동에서 요구되는 다양한 정보를 구축하는 단계로 프로젝트 관련 자료와 유사사례 자료로 구분할 수 있다. 그림 4.5는 프로젝트 관련 정보수집 내용이다.



그림 4.5 프로젝트 관련 정보수집

유사사례 정보는 본 프로젝트와 규모가 유사한 프로젝트를 대상으로 하였으며, 그 결과 6건의 자료를 수집하였다. 정보수집 내용은 D사의 “A” 브랜드, H사의 “I” 브랜드, P사의 “S” 브랜드, K대 “S” 브랜드, D사의 “N” 브랜드, H사의 “H” 브랜드이다.

### 4.2.3 공종별 간섭검토 및 Risk 분석을 통한 VE 대상 선정

공종별 간섭사항 검토 및 Risk 분석을 통한 VE 대상 선정 결과는 다음과 같다.

#### 1) 공종별 간섭검토

공종별 간섭사항을 검토한 결과 철골, 철근, 토목 부분이 다수인 것으로 나타났으며, 정리된 내용은 표 4.2와 같다.

표 4.2 공종별 간섭검토를 통한 VE 대상

| 구분 | 항 목                           | 간섭공종(VE 대상) | 간섭부위       | VE 적용 목표            |
|----|-------------------------------|-------------|------------|---------------------|
| 1  | Outrigger 공기단축                | 골조, 철골      | 벽체, 기둥     | 공기단축, 안전확보          |
| 2  | 철근 기계식이음                      | 철근, 거푸집     | 기둥, 벽체     | 원가절감, 품질향상          |
| 3  | Link Beam설치방법                 | 철골, 철근, 거푸집 | 보, 벽체,     | 공기단축, 안전확보          |
| 4  | 철골기둥 N공법                      | 철골, 철근      | 기둥         | 공기단축, 품질향상          |
| 5  | 창대틀 선시공                       | 경량벽체        | 벽체         | 공기단축, 원가절감          |
| 6  | 방수턱철근 선시공                     | 골조, 커튼월     | 슬라브        | 원가상승, 품질향상          |
| 7  | 기둥후면의 커튼월<br>층간방화방법           | 커튼월, 층간방화   | 기둥         | 품질향상                |
| 8  | 포켓도어 미장방법                     | 미장, 경량벽체    | 벽체,<br>슬라브 | 품질향상                |
| 9  | Floor Drain 선시공               | 방수, 타일      | 슬라브        | 품질향상, 유지보수          |
| 10 | 무늬목과 석재<br>시공순서               | 무늬목, 석재     | 벽체         | 품질향상,<br>작업성 우수     |
| 11 | 영구배수공법 적용                     | 토목          | 기초         | 공기단축, 원가절감          |
| 12 | 주차장 외벽 변경                     | 토목, 골조      | 벽체         | 원가절감                |
| 13 | 기성 집수정설치                      | 토목, 골조      | 기초         | 공기단축, 품질향상          |
| 14 | Outrigger, Belt Truss<br>부재조정 | 철골, 골조      | 벽체         | 원가절감, 공기단축,<br>안전확보 |
| 15 | 승강로 내부 선공사                    | 골조, 엘리베이터   | 수직부        | 원가절감, 안전확보          |

## 2) Risk 분석

공종별 Risk 분석결과 실내외 마감공사, 설비 분야 급수 및 급탕 시스템 부분이 다수인 것으로 나타났으며, 정리된 내용은 표 4.3과 같다.

표 4.3 Risk 분석을 통한 VE 대상

| 구 분 | Risk 항목                      | 적용부위       | VE 적용 목표                          |
|-----|------------------------------|------------|-----------------------------------|
| 1   | 화장실측 문틀 재질변경                 | 벽체         | 원가절감,<br>품질향상,<br>작업성 우수,<br>유지보수 |
| 2   | Column Shortening에 의한 슬라브 처짐 | 벽체, 슬라브    | 품질향상,<br>유지보수                     |
| 3   | 가구 조기설치에 따른 곰팡이발생            | 내부 마감재(가구) | 원가상승,<br>품질향상,<br>유지보수            |
| 4   | 대형유리 설치                      | 벽체         | 작업성 우수,<br>유지보수                   |
| 5   | 실외기실 천정 단열재                  | 슬라브        | 원가상승,<br>품질향상,<br>유지보수            |
| 6   | 실외시실 철재문틀 방수높이조정             | 벽체         | 품질향상,<br>작업성 우수,<br>유지보수          |
| 7   | 도배시공전 문짝설치                   | 벽체         | 품질향상,<br>작업성 우수                   |
| 8   | 실외기실 그릴 임시보양                 | 벽체         | 원가상승,<br>품질향상                     |
| 9   | 걸레받이 선시공                     | 벽체         | 품질향상,<br>작업성 우수                   |
| 10  | 급탕설비시스템 공급방식 변경              | 세대내부       | 원가절감,<br>품질향상,<br>유지보수            |
| 11  | 급수급탕 입상배관 Zoning변경           | 수직부        | 원가절감,<br>품질향상,<br>유지보수            |

### 3) VE 대상 선정

공종별 간접사항 및 Risk 분석결과를 중심으로 VE 대상을 선정하였다. VE 대상은 건축 분야, 토목 분야, 설비 분야로 다음과 같이 구분하여 선정하였다.

① 건축 분야 : 골조, 커튼월, 경량벽체, 마감공사(미장, 방수, 타일)를 중심으로 시공법 및 재료

② 토목 분야 : 지하수위에 따른 공법선정, 지하구조물

③ 설비 분야 : 급수 및 급탕 시스템, 공조 시스템, 소방 시스템, 우수 처리



#### 4.2.4 기능분석

기능분석은 기능정의 및 분류, 기능평가의 순서로 진행하였으며, 기능정의는 VE 대상이 제한적이고 명확하기 때문에 실시하지 않았다.

표 4.4 VE 대상별 기능정의 및 분류 결과

| 구 분        |                        | 기능정의   |        | 차상위<br>기능 | 주기능 | 부기능 |
|------------|------------------------|--------|--------|-----------|-----|-----|
|            |                        | 명사     | 동사     |           |     |     |
| 건축VE<br>대상 | 1.골조                   | 경제성을   | 추구한다.  |           | ●   |     |
|            |                        | 시공성을   | 확보한다.  |           |     | ○   |
|            | 2.커튼월                  | 안전성을   | 확보한다.  |           |     | ○   |
|            |                        | 기능성을   | 확보한다.  |           |     | ○   |
|            | 4.마감공사                 | 공기를    | 단축한다.  |           |     | ○   |
|            |                        | 사용성을   | 고려한다.  | ◎         |     |     |
| 토목VE<br>대상 | 1.지하수위<br>공법선정         | 지반을    | 안정화한다. | ◎         |     |     |
|            |                        | 내구성을   | 확보한다.  |           |     | ○   |
|            | 2.지하구조물                | 안전성을   | 확보한다.  |           | ●   |     |
|            |                        | 외력에    | 저항한다.  |           |     | ○   |
| 설비VE<br>대상 | 1.급수 및<br>급탕시스템        | 급수급탕을  | 제공한다.  |           |     | ○   |
|            |                        | 환기를    | 실시한다.  |           |     | ○   |
|            |                        | 냉난방을   | 실시한다.  |           |     | ○   |
|            | 2.공조시스템                | 설비시스템을 | 최적화한다. | ◎         |     |     |
|            | 3.소방시스템                | 오우수를   | 처리한다.  |           |     | ○   |
|            |                        | 화재에    | 대비한다.  |           |     | ○   |
|            | 4.승강설비<br>5.오·우수<br>처리 | 경제성을   | 확보한다.  |           | ●   |     |
|            |                        | 가변성을   | 부여한다.  |           |     | ○   |

VE 대상별 기능평가를 실시한 결과 건축 분야는 3개, 토목 분야는 2개, 설비 분야는 공종이 다양하여 5개의 중점 개선 대상기능이 선정되었다.

표 4.5 VE 대상별 기능평가 결과

| 구 분            | 기능 정의                  | 평가기준(5점 만점)   |       |      |                |           | 채택 여부 |   |
|----------------|------------------------|---------------|-------|------|----------------|-----------|-------|---|
|                |                        | 비용절감 가능성      | 품질 향상 | 공기단축 | 고객만족 /브랜드 가치향상 | 시공성향 상/법규 |       |   |
| 건축<br>VE<br>대상 | 1.골조                   | 경제성을 추구한다.    | 5     | 4    | 5              | 5         | 4     | ● |
|                |                        | 시공성을 확보한다.    | 5     | 3    | 5              | 4         | 5     | ● |
|                | 2.커튼월                  | 안전성을 확보한다.    | 4     | 5    | 4              | 5         | 4     | ● |
|                |                        | 기능성을 확보한다.    | 3     | 5    | 3              | 4         | 3     |   |
|                | 4.마감공사                 | 공기를 단축한다.     | 5     | 3    | 5              | 3         | 3     |   |
|                |                        | 사용성을 고려한다.    | 3     | 4    | 3              | 5         | 3     |   |
| 토목<br>VE<br>대상 | 1.지하수위<br>공법선정         | 지반을 안정화한다.    | 4     | 5    | 3              | 5         | 4     | ● |
|                |                        | 내구성을 확보한다.    | 3     | 4    | 3              | 3         | 3     |   |
|                | 2.지하구조물                | 안전성을 확보한다.    | 3     | 5    | 3              | 5         | 4     | ● |
|                |                        | 외력에 저항한다.     | 3     | 3    | 3              | 3         | 3     |   |
| 설비<br>VE<br>대상 | 1.급수 및 급<br>탕시스템       | 급수급탕을 제공한다.   | 5     | 4    | 3              | 5         | 4     | ● |
|                |                        | 환기를 실시한다.     | 3     | 3    | 3              | 3         | 3     |   |
|                | 2.공조시스템                | 냉난방을 실시한다.    | 4     | 4    | 3              | 4         | 4     | ● |
|                |                        | 설비시스템을 최적화한다. | 5     | 5    | 3              | 5         | 5     | ● |
|                | 3.소방시스템                | 오우수를 처리한다.    | 3     | 3    | 3              | 3         | 3     |   |
|                |                        | 화재에 대비한다.     | 4     | 5    | 3              | 5         | 5     | ● |
|                | 4.승강설비<br>5.오·우수<br>처리 | 경제성을 확보한다.    | 5     | 4    | 5              | 5         | 4     | ● |
|                |                        | 가변성을 부여한다.    | 4     | 4    | 3              | 5         | 4     |   |

#### 4.2.5 중점기능별 대안창출

선정된 각 분야별 대상기능에 대하여 아이디어를 창출하였다.

##### 1) 건축 분야

건축 분야 대안창출 결과 안전성을 확보한다는 중점개선대상기능이 6건의 아이디어가 제안되어 가장 많은 것으로 나타났다.

표 4.6 건축 분야 대안창출 결과

| 대상 기능      | 아이디어 리스트                |
|------------|-------------------------|
| 안전성을 확보한다. | 주동부 기초 형태 조정            |
|            | Outrigger Beltruss 부재조정 |
|            | 고강도 철근 변경               |
|            | 지하층 기둥의 경제성             |
|            | 타워하부 지하층 슬래브 변경         |
|            | 지하층 파일기초 조정             |
| 시공성을 확보한다. | 철근이음, 정착 기계식이음 적용       |
|            | Link Beam 시공성 방안        |
|            | Outrigger층 공기단축         |
| 경제성을 추구한다. | 기성 집수정 설치 방안            |
|            | 지하층 방수 변경               |

##### 2) 토목 분야

토목 분야 대안창출 결과 “안전성을 확보한다.”와 “시공성을 확보한다.”에 1건의 아이디어가 제안되었다.

표 4.7 토목 분야 대안창출 결과

| 대상 기능      | 아이디어 리스트        |
|------------|-----------------|
| 안전성을 확보한다. | 영구배수공법 적용       |
| 시공성을 확보한다. | 지하주차장 외벽 두께 적정성 |

3) 설비 분야

설비 분야 대안창출 결과 “설비시스템을 최적화한다.”가 중점개선 대상기능 8건으로 아이디어 제안이 가장 많이 것으로 나타났다.

표 4.8 설비 분야 대안창출 결과

| 대상 기능         | 아이디어 리스트             |
|---------------|----------------------|
| 급수급탕을 제공한다.   | 급탕설비시스템 공급방식 변경      |
|               | 급수급탕 입상배관 Zoning 변경  |
| 냉난방을 확보한다.    | 냉수순환펌프 위치 조정         |
|               | 냉각수배관 루트 조정          |
|               | 비주거시설 냉난방용 실내기 조정    |
|               | 증기공급 헤더 조정           |
| 설비시스템을 최적화한다. | 승강로 내부 철골 선공사 적용     |
|               | 옥탑 피뢰동대 변경           |
|               | 고가수조 양수펌프 및 배관루트 조정  |
|               | ELEV홀 공조덕트 시스템 변경    |
|               | B6F 오배수 배수방안 변경      |
|               | 우수저류배관용 전동밸브 변경      |
|               | 우수입상배관 루트 변경         |
| 화재에 대비한다.     | 세대 소화배관 재질변경         |
|               | 소화설비 입상배관 조닝 및 시스템   |
| 경제성을 확보한다.    | 교통량 검토에 따른 승강기 속도 변경 |
|               | 지하1층 연결계단 C/R 기기 삭제  |
|               | 전기실 Back up용 변압기 삭제  |

## 4.2.6 GFI(Gut Feeling Index : 직관지수) 평가

표 4.9와 같이 직관지수 GFI를 적용한 결과 각 분야별로 최종 대안이 선정되었다.

표 4.9 GFI 평가결과 일부

| NO. | 제 안 개 요                      | 평 가 기 준 |   |   |   |   | GFI | 제 안 자 |
|-----|------------------------------|---------|---|---|---|---|-----|-------|
|     |                              | A       | B | C | D | E |     |       |
| 1   | Outrigger층<br>공기단축<br>소화설비   | ○       | + | + | ○ | ○ | 8   | ○○○과장 |
| 2   | 입상배관 조닝 및<br>시스템 변경          | +       | - | ○ | + | - | 7   | ○○○부장 |
| 3   | 철근 이음 및<br>정착 시 기계식<br>이음 적용 | +       | ○ | + | ○ | - | FS  | ○○○부장 |
| 4   | 승강로 내부 철골<br>선공사 적용          | ○       | + | ○ | + |   | ABD | ○○○대리 |
| 5   | 기성 집수정<br>설치방안               | -       | - | ○ | + | ○ | DS  | ○○○과장 |
| 6   | 지하주차장 외벽<br>두께 적정성           | +       | + | + | ○ | + | 10  | ○○○대리 |

평가기준 : A=비용절감 가능성, B=품질향상, C=공기단축

D=고객만족/브랜드 가치 향상, E=시공성 향상/법규

평 가 : (+)=현재보다 좋아짐, (○)=현재와 동일, (-)=현재보다 나빠짐

점 수 : 1~7=검토하지 않음, 8~9=다양한 수준의 발전가능성

10=발전가능성 매우 높음

FS (Further Study) = 향후 검토, ABD (Already Being Done) = 기반영

DS (Design Suggestion) = 경미한 설계변경

각 분야별 GFI 평가를 통해 최종 선정된 대안은 표 4.10과 같다.

표 4.10 각 분야별 GFI 평가결과 집계

| 구 분                 | 아이디어 명                    | GFI 평가결과 |
|---------------------|---------------------------|----------|
| 건축 분야               | 주동부 기초 형태 조정              | X        |
|                     | Outrigger Belttruss 부재 조정 | X        |
|                     | 고강도 철근 적용                 | ●        |
|                     | 지하층 기둥의 경제성               | ●        |
|                     | 타워하부 지하층 슬래브 변경           | ●        |
|                     | 지하층 파일기초 조정               | ●        |
|                     | 철근이음, 정착 기계식이음 적용         | ●        |
|                     | Link Beam 시공성             | ●        |
|                     | Outrigger층 공기단축           | ●        |
|                     | 기성 철제집수정 설치 방안            | X        |
|                     | 지하층 방수 변경                 | X        |
|                     | 단열공사 변경                   |          |
| 소 계                 | 6 건                       |          |
| 토목 분야               | 영구배수공법 적용                 | ●        |
|                     | 지하주차장 외벽 두께 적정성           | X        |
| 소 계                 | 1건                        |          |
| 설비 분야               | 급탕설비시스템 공급방식 변경           | ●        |
|                     | 급수급탕 입상배관 Zoning 변경       | ●        |
|                     | 냉수순환펌프 위치 조정              | X        |
|                     | 냉각수배관 루트 조정               | X        |
|                     | 비주거시설 냉난방용 실내기 조정         | X        |
|                     | 증기공급 헤더 조정                | X        |
|                     | 승강로 내부 철골 선공사 적용          | ●        |
|                     | 옥탑 피뢰동대 변경                | X        |
|                     | 고가수조 양수펌프 및 배관루트 변경       | X        |
|                     | ELEV홀 공조덕트시스템 변경          | X        |
|                     | B6F 오배수 배수방안 조정           | X        |
|                     | 우수저류배관용 전동밸브 변경           | X        |
|                     | 우수입상배관 루트 변경              | X        |
|                     | 세대 소화배관 재질변경              | X        |
|                     | 소화설비 입상배관 조닝 및 시스템        | X        |
|                     | 교통량 검토에 따른 승강기 속도 변경      | ●        |
|                     | 지하1층 연결계단 C/R 기기 삭제       | X        |
| 전기실 Back up용 변압기 삭제 | X                         |          |
| 소 계                 | 4건                        |          |

## 4.2.7 구체화 및 제안

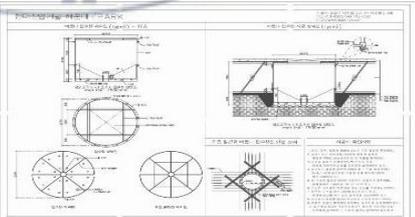
대안 구체화를 통해 최종 제안된 분야별 대안 중 원가절감 및 성능향상 효과가 높은 대안은 다음과 같다.

### 1) 건축 분야

#### ① 철근이음, 정착 기계식이음 적용

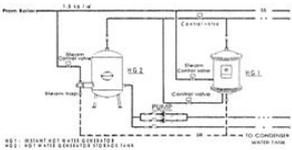
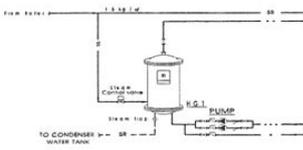
| 기 존 안  |      |         |       |       | 변 경 안  |      |         |       |       |
|--|------|---------|-------|-------|--|------|---------|-------|-------|
| <ul style="list-style-type: none"> <li>대상 : HD29, HD 32 철근</li> <li>적용방식 : 겹침이음(B급인장이음 및 정착적용)</li> <li>이음개소 : 162,783EA</li> <li>기존 겹침이음시공시 원가산정</li> </ul> |      |         |       |       | <ul style="list-style-type: none"> <li>대상 : HD29, HD 32 철근</li> <li>이음개소 : 162,783EA</li> <li>기계식이음적용시 원가산정</li> </ul> |      |         |       |       |
| 이음종류   | 철근직경 | 이음개소    | 단가(원) | 총액(원) | 이음종류   | 철근직경 | 이음개소    | 단가(원) | 총액(원) |
| 겹침이음 단가<br>(약산식)   | HD29 | 48,835  |       |       | 커플러  | HD29 | 48,835  |       |       |
|  | HD32 | 113,948 |       |       |  | HD32 | 113,948 |       |       |
| 소계   |      |         |       |       | 소계   |      |         |       |       |
| 겹침이음 단가<br>(정산식)   | HD29 | 48,835  |       |       | 압접이음   |      | 162,783 |       |       |
|  | HD32 | 113,948 |       |       |  |      |         |       |       |
| 소계   |      |         |       |       |  |      |         |       |       |
| 14.6% 절감   |      |         |       |       |  |      |         |       |       |

#### ② 기성 철제집수정 설치 방안

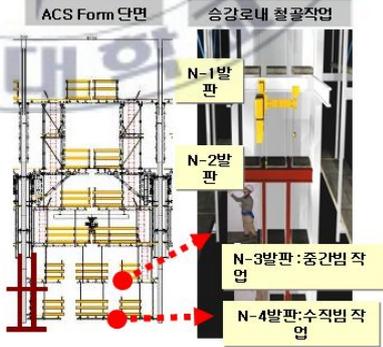
| 기 존 안  |  | 변 경 안   |  |
|--|--|---|--|
| <ul style="list-style-type: none"> <li>대상위치 : 집수정</li> <li>문제점 : 집수정이 가로세로가 직사각형의 형태로 되어 있음.</li> </ul> <p>- 바로나 집수정과 같은 철제 집수정을 적용시 크기 및 형태를 설정하기가 어려움</p> <p>- 단면의 경우 집수정이 파일 위에 설치되므로 파일 설치의 높이가 달라지는 등 시공성이 좋지 않음.</p> <p>- 운동기초의 경우도 락 양가와와의 간섭으로 인하여 락양가가 피트 내부에도 설치되는 형태로 있음.</p> |  | <ul style="list-style-type: none"> <li>대상위치 : 집수정</li> <li>철제 집수정 도입</li> </ul>  <p>- 바로나 집수정의 경우 2m정도의 원형형태이고 본 건물의 파일배치도 2m~2.8m 정도로 Sum Pit 의 크기가 그 정도 내로 확보가 가능하다면 파일 간섭을 최소화 할 수 있음.</p> |  |
| 23.7% 절감   |  |   |  |

2) 설비 분야

① 급탕설비시스템 공급방식 변경

| 기 존 안   | 변 경 안  |
|---|--|
| <ul style="list-style-type: none"> <li>급탕공급방식 : 저탕식+순간가열식 겸용적용</li> </ul>  <ul style="list-style-type: none"> <li>장비구성<br/>                     증기보일러 : 8Ton/h*3대<br/>                     급탕탱크 : 공동주택 4000Lit*14대<br/>                     주민시설 4000Lit*2대<br/>                     순간가열기 : 공동주택 14대(Aerco)<br/>                     주민시설 2대(Aerco)                 </li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>급탕공급방식 : 순간가열식 단독 적용</li> </ul>  <ul style="list-style-type: none"> <li>장비구성<br/>                     증기보일러 : 10Ton/h*3대<br/>                     순간가열기 : 공동주택 14대(Aerco)<br/>                     주민시설 2대(Aerco)                 </li> </ul> |
| 7.1% 절감   |  |

② 승강로 내부 철골 선공사 적용

| 기 존 안   | 변 경 안  |
|---|--|
| <p>- Elevator 설치공사 : 골조공사 완료 후 승강로를 인수받아 Rail 설치용 중간 빔 및 레일을 설치하여 승강기 공사 진행</p> | <p>- 건축 ACS Form 작업 발판을 이용하여 중간 빔 및 레일을 설치하여 안전성 확보 및 공기 단축</p>  |
| 공기단축 : Elevator설치 공기 1개월 단축 및 작업 안전성 확보   |  |

### 4.3 결과의 고찰

구축된 실무기반의 시공VE 개선 Process를 실무에 적용한 결과 현장 특성을 고려한 업무수행이 가능하였다. 특히, 공종별 간섭검토 및 Risk 분석을 통한 VE 대상 선정은 가치개선 여지가 높은 부분을 선정 가능하게 함으로써 적용성이 우수하였다. 기존 시공VE Process와 개선 Process를 비교 분석한 내용은 표 4.11과 같다.

표 4.11 기존 Process와 개선 Process 비교 분석

| 구 분   | 기존 Process   | 개선 Process   |
|-------|--|--|
| 적용절차  | 설계VE에 비해 시공VE는 접근대상이 제한적이나 기존 프로세스는 설계VE Process와 유사하며, 현장 특성을 반영하지 못함 | 시공VE 특성을 고려하여 현장에서 효과적으로 적용 가능한 Process를 제공함으로써 실무 적용성을 높였음      |
| 적용방법  | 단계별로 활용 가능한 방법이 제공되어 있으나 실무적 특성을 반영할 수 있는 실질적 접근이 어려운 측면이 있음           | 공종별 간섭검토 및 Risk 분석을 통한 VE 대상 선정과 GF에 의한 평가를 통해 실질적 접근이 가능하도록 하였음 |
| 업무연계성 | 각 단계별 업무결과가 후속단계에 효과적으로 연계되지 못하고 있음                                    | 실무적 특성을 반영함으로써 각 단계업무가 유기적 연계성을 확보할 수 있도록 하였음                    |

## 5. 결 론

본 연구에서는 시공VE의 활성화를 위해 관련 문헌 연구, 적용 시스템, 운용방법 등을 고찰하여 시공VE의 문제점을 분석하고, 시공현장의 실무적 특성을 반영한 실무기반 시공VE 개선 Process를 연구한 결과 다음과 같은 결론을 얻었다.

첫째, 기존 시공VE의 적용절차 및 방법이 건설현장의 실무적 특성을 체계적으로 반영하지 못하는 것과 원가절감에 치중한 VE 시스템 등이 시공VE가 활성화 되지 못한 주요한 원인으로 파악되었다.

둘째, 공종별 간접검토 및 Risk 분석을 통한 VE 대상 선정은 가치개선 여지가 높은 부분을 선정 가능하게 함으로써 적용성이 우수한 것으로 나타났다.

셋째, 기존 시공VE Process에 비하여 적용절차, 적용방법, 업무 연계성 측면에서 우수한 것으로 나타났다.

넷째, GFI 대안 평가방법을 도입함으로써, 합리적 선정기준에 따라 대안선정이 가능한 것으로 나타났다.

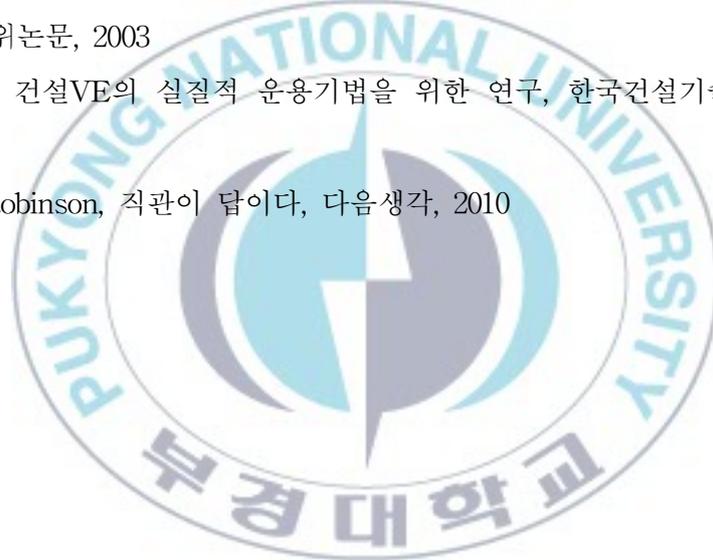
다섯째, 시공현장을 중심으로 이루어지는 시공VE의 특성을 충분히 반영함으로써 VE 팀원들이 실질적인 접근을 하는데 도움이 되는 것으로 파악되었다.

향후 지속적 실무적용을 통해 개선 Process에 대한 수정보완이 이루어진다면 적용효과가 더욱 증대할 것으로 기대된다.

## 참 고 문 헌

1. 권태수, 건설VE의 최적대안 선정방법에 관한 연구, 연세대학교 박사학위 논문, 2004
2. 김종득, 공공 건설공사에 있어서 시공VE 적용상의 문제점 분석 및 개선 방안에 관한 연구, 중앙대학교 석사학위논문, 2003
3. 김종필, 설계단계에 있어서 VE 개선방안에 관한 연구, 연세대학교 석사학위논문, 2007
4. 김학구, 외부비계공사 원가절감을 위한 VE 기법 적용에 관한 연구, 건국대학교 석사학위논문, 2004
5. 김현, 시공단계의 단시간 VE Workshop 절차에 관한 연구, 서울시립대학교 석사학위논문, 2008
6. 박갑순, Value Engineering 기법의 이해를 통한 효율적 건설관리 시스템 구축, 울산대학교 석사학위논문, 2002
7. 박찬식, 건설VE의 Process, 중앙대학교
8. 박찬식 외, 건설공사 생산성 향상을 위한 시공 VE 제도 개선방안, 한국건설산업연구원, 2003
9. 박현 외, VE 방법론 및 제도 활성화 방안 연구, 한국개발연구원 공공투자관리센터, 2000
10. 백인철, 시공단계에서 VE 기법의 체계적 구축과 활용에 관한 연구, 광주대학교 석사학위논문, 2001
11. 백호, 시공VE 적용에 관한 연구, 한양대학교 석사학위논문, 2006
12. 손명섭, 동아건설의 VE 추진현황 및 사례, 한국건설관리학회, 2003
13. 안상준, 군 건설공사에 있어 VE 제도 적용 활성화 방안에 관한 연구, 중앙대학교 석사학위논문, 2005
14. 안장원, 공공공사에 대한 VE 제안 제도의 활성화 방안에 관한 연구, 중앙대학교 석사학위논문, 1997

15. 오재원, 건설업 VE의 체계적 추진방안에 관한 연구, 건국대학교 석사학위논문, 1997
16. 유혜웅, 공동주택 건설공사의 VE 활용사례 연구, 금오공과대학교 석사학위논문, 2007
17. 이강욱, 건축공사의 시공VE 개선방향에 관한 연구, 중앙대학교 석사학위논문, 2009
18. 이지웅, 국내 건설VE 인센티브 프로그램 개발에 관한 연구, 중앙대학교 석사학위논문, 2002
19. 정성봉, 시공단계에서의 VE 달성을 위한 협력관계에 대한 연구, 한양대학교 석사학위논문, 2008
20. 정재훈, 도심지 고층 건축물 지하층공사의 VE 적용사례연구, 부경대학교 석사학위논문, 2003
21. 현창택 외, 건설VE의 실질적 운용기법을 위한 연구, 한국건설기술연구원, 2000
22. Lynn A. Robinson, 직관이 답이다, 다음생각, 2010



## 부록. 시공 VE 표준양식

### (1) 팀원 구성

| VALUE ENGINEERING<br>WORKSHOP<br>VE 팀 구성 |  |
|--|--|
| 팀명                                       |  |
| 팀목표                                      |  |
| 팀리더                                      |  |
| 서기                                       |  |
| 발표자                                      |  |
| 팀원                                       |  |

### (2) 시공VE 대상의 정보수집

#### VE 대상의 정보수집

##### ■ 정보수집의 5원칙

| 구분      | 관련 내용                                      |
|---------|--|
| 정확성     | 신뢰할 수 있고 객관적이며, 정확하고, 가능한 한 정량적인 정보를 수집한다. |
| 말라성     | 관련된 정보는 빠짐 없이 수집하며, 일부만의 정보로 판단하지 않는다.     |
| 적용성     | 정보는 말지도 적지도 않으며 필요하고 충분하게 수집한다.            |
| 적시성     | 적시에 신속하게 수집한다.                             |
| 이해의 용이성 | 누구나 알기 쉬운 형태로 수집하고 정리한다.                   |

##### ■ 정보수집의 기준과 검토 활용

| 기준       | 관련 내용  |
|----------|--|
| 목적의 명확화  | 필요한 정보는 무엇인가?<br>- 기술정보 : 설계도, 시방서, 시공도, 시공계획도, 현장의 문제점, 공경표, 견본, 카타로그 등<br>- 원가정보 : 누계자료, 물가표, 메이커 인가표, 견적, 시공비용 등                        |
| 정보의 질과 양 | 어느정도 수집하는가?<br>- 기타정보 : 법규, 특허, 행정자료, 증권관계 등 한 필요한 정보<br>- 수집된 자료는 리스트화, 도면화 등으로 하여 자료리스트중에서 현재 보유하고 있는 것, 개선을 위한 정보내용, 정보로서 부족한 것으로 구분한다. |
| 정보원      | 어디서 수집하는가?<br>- 상대방 : 시공주, 설계사무소, 메이커, 하청업자, 관공서<br>- 자 료 : 카타로그, 인가표, 신문, 잡지, 열행예산, 공경표 등<br>- 기 타 : 전시회, 발표회, 협회, 견본지, 연구소 등             |
| 정보의 정확도  | 그 정보는 사실인가?<br>- 경험적인 것, 행위, 관찰정보는 사실자료와 대비하여 정확히 분류한다.<br>- 선입관이나 편견을 버리고 정보의 정확한 이해력을 갖는다.   |
| 정 보 수집기  | 언제 수집하는가?<br>- VE 활동의 진행에 따라 각 순서별로 필요한 정보와 제약조건을 수시로 수집, 정리한다.  |

##### ■ 정보의 분류

| 구분   | 관련 내용                                    |
|------|--|
| 사용정보 | 고객요구사항, 플레임, 제약조건, 문제점 등                 |
| 기술정보 | 시장, 구성요소, 성능특성, 제약조건, 도면 등에 관련된 법규와 문제점  |
| 시공정보 | 시공도, 공경표, 기계, 기상, 제약조건, 시공방법, 기능공의 요구사항  |
| 조달정보 | 조달명세 리스트, 조달방법, 제약조건, 조달일정, 조달처, 유통경로 등  |
| 비용정보 | 재료, 노무, 인주, 경비, 제약조건, 가공, 조립비, 장품소모재비 등  |
| 영업정보 | 수요예측, 업계동향, 제약조건, 문제점 등                  |
| 제조정보 | 제조공정, 사용기계, 공구, 제약조건, 수배, 준비작업, 방법, 검사 등 |
| 일반정보 | VE 대상 프로젝트에 간접적으로 관련된 정보                 |
| 개선정보 | 유사품, 카타로그, 플랜, 포스트 테이블, 입자견적, 사례, 행정지도 등 |

(3) 새로운 아이디어를 위한 체크리스트

새로운 아이디어를 위한 체크리스트

|         |  |
|---------|--|
| ● 적합한가? | 그것이 다른 무엇과 같은가? 내가 모방할 수 있는 것은?<br>"그대로 사용하는 새로운 방법은?"<br>"수정된다면 다른 방법은?" "이것으로부터 다른 방법은?"<br>"폐를 미용은 어떤가?" "부수적인 다른 사용은 무엇인가?"<br>"더 큰 쪽은?" "플러스 요소를 포함하는가?"                |
| ● 축소할까? | 무엇을 제외시킬 수 있나? 더 가볍게? 더 짧게? 제거할까?<br>간소화는? 분해는? 적게 말할까?<br>"더 낮추면 어떤가?" "더 좁게?" "더 가볍게?" "간소화는?" "제거는?"  |
| ● 대체는?  | 다른 성분, 재료, 공정, 동력, 원료는? 대체될 다른 것은?<br>"다른 부품은?" "재료는?" "다른 공정은?" "다른 동력은?"<br>"다른 방법은?"  |
| ● 재배치는? | 구성요소 교환은? 다른 레이아웃은? 다른 절차?<br>"유형 변경은?" "레이아웃 수정은?" "순서 변경은?"<br>"원인과 결과를 바꾸면?" "재 포장은?" "재 편성은?"  |
| ● 역은?   | 역행! 거꾸로 사용? 뒤집어서 사용? 양끝을 거꾸로 사용?<br>공정과 부정을 바꾸면?   |
| ● 수정은?  | 의미, 색깔, 동작, 소리, 공급원 변경은? 한번 새로 바꿔본다면?<br>"다른 외형은 무엇인가?" "다른 형식은 무엇인가?"<br>"새로운 모양을 참조하는 방법은?" "무슨 색으로 할 수 있나?"<br>"동작은 어떤가?" "역할을 바꾸면?" "하향대신 상황은?"<br>"상향대신 하향은?" "반대로 하면?" |
| ● 확대는?  | 추가할 수 있는 것은? 더 높게? 더 길게? 더 강하게?<br>더 두껍게? 더 많은 시간? 더 좋게 할까? 과장할까?<br>"기간을 늘리면?" "더 큰 반도는?" "강도 증가는?" "높이는?"  |
| ● 결합은?  | 혼합은 어떤가? 분류? 종합적 효과는? 기능의 결합은?<br>구성 단위의 결합은? 방법의 결합은? 아이디어의 결합은?<br>"합금은 어떤가?" "합병될 수 있는 재래의 아이디어는?"<br>"종합적 효과는?" "매력들을 결합하면?" "목적의 결합은?"                                  |
| ● 제거는?  | 그것이 요구되는가? 그 기능은 필요한가?<br>그 부품을 제거해도 그 기능을 보유할 수 있나?   |

(4) 제안평가

제안평가

| 현 장 명 : |      | 시트NO. : |   |   |   |   |     |     |
|---------|------|---------|---|---|---|---|-----|-----|
| 제안팀 명 : |      |         |   |   |   |   |     |     |
| NO.     | 제안개요 | 평가기준    |   |   |   |   | GPI | 제안자 |
|         |      | A       | B | C | D | E |     |     |
| 1       |      |         |   |   |   |   |     |     |
| 2       |      |         |   |   |   |   |     |     |
| 3       |      |         |   |   |   |   |     |     |
| 4       |      |         |   |   |   |   |     |     |
| 5       |      |         |   |   |   |   |     |     |
| 6       |      |         |   |   |   |   |     |     |
| 7       |      |         |   |   |   |   |     |     |
| 8       |      |         |   |   |   |   |     |     |
| 9       |      |         |   |   |   |   |     |     |
| 10      |      |         |   |   |   |   |     |     |
| 11      |      |         |   |   |   |   |     |     |
| 12      |      |         |   |   |   |   |     |     |
| 13      |      |         |   |   |   |   |     |     |
| 14      |      |         |   |   |   |   |     |     |
| 15      |      |         |   |   |   |   |     |     |

평가기준 : A = 비용절감 가능성 B = 품질향상 C = 공기단축 및 미적인 요소  
D = 고객만족/브랜드가치 향상 E = 시공성 향상 및 범용  
평가 : (+) = 현재보다 좋아짐 (0) = 현재와 동일 (-) = 현재보다 나빠짐  
점 수 : 1~7 = 검토하지 않음 8~9 = 다양한 수준의 발전가능성 10 = 발전가능성 매우 높음  
FS = 추후검토 ABD (Already Being Done) = 기 반영됨

(5) VE 제안 작성표

VE 제안 작성표

|              |              |        |      |
|--------------|--------------|--------|------|
| 제 목 :        |              | 공종 :   |      |
| 현장(탑) :      |              | 제안자 :  | 제안NO |
| 제안내용         |              | 제안결과   | 시트NO |
| 구분           | 개선전          | 개선후    | 비고   |
| 개요           |              |        |      |
| 문제점 및 해결방안   | ■ 개선되어야 할 사항 | ■ 해결방안 |      |
| 도면/사진/설명     |              |        |      |
| 장단점대비        |              |        |      |
| 월가결감         |              |        |      |
| 시공사계         |              |        |      |
| 관련업체 (시공/생산) |              |        |      |

(6) 제안관련 수량산출

제안관련 수량산출

|          |              |
|----------|--------------|
| ◆ 현장명 :  | ◆ 제안 No.     |
| ◆ 제안내용 : | ◆ 시트 No. 2 / |
|          |              |



(9) 시공VE 결과정리

시공 VE 결과정리  
(공사명: 00000 현장)

1. VE 목표

- 1) 고객만족
- 2) 품질향상
- 3) 가치창조

2. VE제안내용에 대한 현장적용 우선순위

- 1)
- 2)
- 3)
- 4)
- 5)

3. VE활동기간 : 200 . . . - 200 . . . (5 일 WORKSHOP)

4. 참여인원 : 명

| 소속   | 현장 | 본사 및 기타 |  |  | 비고 |
|------|----|---------|--|--|----|
|      |    |         |  |  |    |
| 참여인원 |    |         |  |  |    |

5. VE 활동결과

| NO | 팀명 | 1차 발굴<br>IDEA | 2차 선별<br>IDEA | FURTHER<br>STUDY | 채택 IDEA | 예상 절감금액<br>(단위 : 원) |
|----|----|---------------|---------------|------------------|---------|---------------------|
| 1  |    |               |               |                  |         |                     |
| 2  |    |               |               |                  |         |                     |
| 3  |    |               |               |                  |         |                     |
| 4  |    |               |               |                  |         |                     |
| 5  |    |               |               |                  |         |                     |
| 계  |    |               |               |                  |         |                     |

6. VE 활동비용 :

7. 예상 절감액 : 만원

(총공사비 :            억원 (부가세 별도)      절감 예상율 :   % (계약고 대비)

8. 기타

(10) VE 활동요약

(        ) 팀 VE 활동요약

(담당 :        )

- |         |          |
|---------|----------|
| ■ 공사명 : | ■ 발표장소 : |
| ■ 발표자 : | ■ 발표일시 : |

1. VE 활동인원 :    명

| 소 속 | 성명 / 직위 (직책) | 소 속 | 성명 / 직위 |
|-----|--------------|-----|---------|
|     |              |     |         |
|     |              |     |         |
|     |              |     |         |
|     |              |     |         |

2. 전체 개요 설명

| 구 분 | 1차 선별(아이디어창출 및 평가단계) |     |     |    |    | 2차 선별(제안단계) |    |    |     | 합계 |    |
|-----|----------------------|-----|-----|----|----|-------------|----|----|-----|----|----|
|     | 채택안                  | 기각안 | ABD | DS | FS | 소계          | 채택 | 기각 | ABD |    | 소계 |
| 개 수 |                      |     |     |    |    |             |    |    |     |    |    |
| 금 액 |                      |     |     |    |    |             |    |    |     |    |    |

3. 주요 채택 Idea (1차 선별)

- 1)
- 2)
- 3)
- 4)

4. 채택되지 않은 Idea 중 Future Project에 적용 효과가 큰 Idea 간략히 소개

- 1)
- 2)
- 3)
- 4)

5. VE 활동에 대한 간단한 소감

(11) 준비물

| No. | 항목              | 세부준비내용  | 수량  | 단위 | 담당 |    | 비고   |
|-----|-----------------|---|-----|----|----|----|--|
|     |                 |   |     |    | 주관 | 현장 |  |
| 1   | 팀원명단            | 분야별 VE 참여 대상자 명단  |     | 명  |    | 0  | 확인   |
| 2   | 교육장             | Workshop 활동이 가능한 면적   | 1   | 실  |    | 0  | 현장 사무실   |
|     |                 | BEAM PROJECTOR  | 각 1 | 개  |    | 0  | 주관 담당자   |
|     |                 | 마이크   | 1   | 개  |    |    | 해당없음   |
|     |                 | 전화, FAX, PC   | 각 1 | 대  | -  | 0  | 현장 장비(노트북준비용)                                  |
| 3   | 부착물             | 프랩카드  |     | 개  |    | 0  | 현장제작   |
|     |                 | VE 절차 계시물(8종류)  | 각 1 | 매  | ○  | -  | A0 SIZE 3-4매                                   |
| 4   | 명패,명찰           | Workshop 일정표  | 2   | 매  | ○  | -  |  |
|     |                 | 팀별 명패   |     | 매  |    | -  | 해당없음   |
|     |                 | 참석자 명찰  |     | 개  |    | -  | 해당없음   |
| 5   | 카메라             | 디지털 카메라   | 1   | 대  |    | 0  |  |
| 6   | 계약서             | 공사도급계약서   | 2   | 부  | -  | 0  | 필요시 준비   |
| 7   | 예산서             | 분야별 예산서   | 1   | 부  | -  | 0  | 필요시 준비   |
| 8   | 설계도면<br>(최소부수입) | 공사 개요   | 3   | 부  |    | 0  | 복사물 준비   |
|     |                 | 기본 설계도서   | 3   | 부  |    | 0  |  |
|     |                 | 상세 설계도서 (강교 등)  | 1   | 부  |    | 0  |  |
|     |                 | 전기, 설비 기타 도서  | 1   | 부  |    | 0  |  |
| 9   | 시방서             | 분야별 시방서   | 1   | 부  |    | 0  |  |
| 10  | 계산서<br>(최소부수입)  | 분야별 계산서 (필요시)   | 1   | 부  |    | 0  |  |
|     |                 | 물량 산출서 (참조용)  | 1   | 부  |    | 0  |  |
| 11  | 문구류             | 가위(2), 프러스펜(혹, 청 총 10자루), 풀(2), 스테플러(1), 청테이프(1) 지우개(3), 크립(1box), 보드마카 (혹, 청 각6개씩), 30Cm 자(2), 연필 (5개2), 칼(2), 수정액(2),사인펜 (혹, 청, 적 총 5개), 스카치테이프(2), | 1   | 식  |    | 0  | 작업 후 현장 사용<br>* 좌측내용은 예시임<br>* 현장 사무용품들 사용하면 됨 |
| 12  | 음료수             | 음료수   | 1   | 식  |    | 0  | 현장 사무소 음료수 사용                                  |
| 13  | 교안              | POWER POINT 작성  | 1   | 부  | ○  | -  |  |
| 14  | 유인물             | Workshop 일정표  | 9   | 매  |    | 0  |  |
|     |                 | VE JOB PLAN   | 9   | 매  |    | 0  |  |
|     |                 | 참가자의 마음가짐   | 9   | 매  |    | 0  |  |
|     |                 | 새로운 IDEA를 위한 체크리스트  | 9   | 매  |    | 0  |  |
|     |                 | 창조적 생각의 장애물   | 9   | 매  |    | 0  |  |
|     |                 | CREATING THINKING   | 9   | 매  |    | 0  |  |
|     |                 | GUT FEEL INDEX  | 9   | 매  |    | 0  |  |
|     |                 | Value Engineering의 필요성  | 9   | 매  |    | 0  |  |
| 15  | 양식              | VE WORKSHOP 결과 요약   | 2   | 매  |    | 0  |  |
|     |                 | VE 1차결과 정리표 (총괄)  | 2   | 매  |    | 0  |  |
|     |                 | VE 1차 결과 정리표 (팀별)   | 6   | 매  |    | 0  |  |
|     |                 | 각 공종별 발표(팀명)  | 6   | 매  |    | 0  |  |
|     |                 | VE 제안 작성표   | 50  | 매  |    | 0  |  |
|     |                 | COST WORKSHEET  | 20  | 매  |    | 0  |  |
|     |                 | 제안견적(CALCULATION)   | 20  | 매  |    | 0  |  |
|     |                 | 스케치   | 20  | 매  |    | 0  |  |
|     |                 | 아이디어 제안 및 평가표   | 25  | 매  |    | 0  |  |
|     |                 | 출석표   | 1   | 매  |    | 0  |  |
|     |                 | 설문지   | 0   | 부  | -  | -  |  |
|     |                 | 아이디어 리스트(A0)  | 25  | 매  |    | 0  | -  |
|     |                 | 팀별 진도체크(A0)   | 0   | 매  |    | -  | -  |

기타 : 비용산출시 참고할 수 있는 물가정보자료

## 감사의 글

한 직장에서 20년 이상을 근무하면서 안주하고자 하는 나 자신을 발전 하면서 인생의 전환점이 필요하였으며, 학업에 매진하고 있는 정연이와 동준이의 힘들을 함께 하기 위해 결심한 것이 대학원 진학이었습니다.

첫 출발부터 많은 어려움이 있었지만 아낌없는 질책과 조언으로 끝까지 지도하여 주신 김수용 교수님께 머리 숙여 감사의 마음을 전합니다. 또한 논문이 완성되기까지 지도와 격려를 아끼지 않으신 이영대 교수님, 이수용 교수님께 깊이 감사를 드립니다. 그리고 바쁜 시간을 할애하여 주신 양진국 박사님, 김영목 박사님, 동고동락하였던 원우회 여러분과 연구실의 김희섭, 이상화, 김성현 연구원에게도 고마움을 전합니다.

작은 결실이 있기까지 힘이 되어 준 이동우 부장, 백 호 부장, 여승의 과장, 박성준 대리, 원 혁 사원, 이승현 사원과 동료직원들의 따뜻한 배려를 항상 기억하며, 학업의 기회를 베풀어 주신 김국태 상무님, 조창흠 소장님, 유세근 소장님, 송성환 소장님께 고마움을 표합니다.

오늘의 제가 있기까지 희생으로 저를 보살펴 주신 아버님, 어머님, 또한 항상 걱정으로 지켜봐 주신 장모님께도 감사를 드립니다.

가족과 떨어져 항상 함께 하지 못한 아빠를 응원해 준 딸 정연이, 아들 동준이에게도 사랑의 마음을 전하며, 못난 결심을 한 남편에게 무한한 믿음과 내조, 정신적인 지원을 한 사랑하는 아내 변미향에게도 이 작은 결실을 바칩니다.

이제 많은 분들의 걱정을 뒤로 하고 또 하나의 결실을 맺기 위해 도전

을 하고자 합니다. 기대와 격려가 헛되지 않도록 노력하겠습니다.

정연이와 동준이에게 한 편의 글을 소개합니다.

(내가 성공한 정확한 이유)

나는 선수 시절에 9천 번 이상의 슛을 놓쳤다.

거의 3백 번의 경기에서 졌다.

경기를 승리로 이끌라는 특별임무를 부여받고도

실패한 적이 26번 있었다.

그리고 나는 인생에서 거듭 실패를 계속해 왔다.

이것이 정확히 내가 성공한 이유다. - 마이클 조던 -



2010년 12월

이 영 록