

VE 실무 사례

지영우 · 현대건설주식회사

I. 서론

1. VE 도입 배경 및 취지

2000년 새해 창의적사회, 지식사회, 정보화사회 등으로 표현되는 새로운 밀레니엄을 맞아 현대건설 국내건축사업본부는 체질을 보다 강화하여 수익경영 목표달성과 구성원의 능력을 최대한 발휘할 수 있는 유연한 조직으로 탈바꿈할 것을 결의하였다. 그 구체적인 실천수단으로 우선 VE를 적극 도입 실행하고자 VE추진조직을 구성하고 3개 VE 시범현장을 선정하여 VE활동을 시작하였다.

VE는 국내의 경우 80년도에 도입되었고 현대건설 사내에서는 각종 사내의 교육을 통해 90년대 초반부터 개념이 소개되어 일부 관심 있는 임직원은 어느 정도 개념숙지가 되어 있었다. 따라서, VE가 임직원들 간에 전혀 새로운 개념으로 인식되어 있는 것은 아니지만 이번에 보다 조직적이고 체계적으로 과감히 추진되었다는 데 그 의미가 크다고 하겠다.

2. VE활동목표 및 방향

국내건축사업본부의 VE활동목표는 고객

VE 활동목표	⇒ 고객중심적 가치향상과 10% 예산 절감
VE 활동방향	⇒ 원가 절감 - 중복, 과잉, 무용기능 제거 - 사업초기단계에 적용하여 이익창출 기회 극대화
	⇒ 기술력 제고 - 기능분석에 의한 대안 제시 - 청조에 의한 기능보증과 가치창출 ⇒ 유연한 조직문화 - 고객(사용자)지향적 마인드 제고 - 조직적인 노력으로 팀조직 문화 형성

중심적 가치향상과 10% 예산절감, 이를 달성하기 위해 VE세부추진 방향을 원가 절감, 기술력 제고, 유연한 조직문화로 정하고 2000년 1월 24일에 VE 추진팀을 발족하였다.

3. VE추진조직의 구성

국내건축사업본부의 본사 VE추진조직은 본부장을 주축으로 VE전체업무를 총괄하는 부서장과 총괄 부장, 해외 전문 VE 컨설팅사와의 업무협조 및 Coordination 담당 차장, 국내현장과 본사와의 VE업무를 담당하고 국제공인 VE 전문 자격증(CVS : Certified Value Specialist)을 보유하고 있는 실무추진 차장, VE활동자료와 정보관리담당 실무 대리 및 사원으로 구성된 VE 총괄조직과 시범적으로 세 개의 Pilot 현장이 선정되었으며, 현장 조직은 다시 소장을 비롯한 공무책임자 및 공구장, 각 공종별 실무 담당자, 설계 책임자들로 7~9명의 현장 VE팀을 구성했다.

4. 시범현장의 선정

VE적용 시범현장으로는 당사 국내 건축부 대형 현장 중 VE적용효과가 클 것으로 기대되는 초기단계의 2개 주요현장 및 공정을 40%단계의 1개 현장 등 총 3개 현장을 선정하였다. 이는 시범현장으로서 시도할 수 있는 다양한 접근가능성 및 그에 따른 효과를 타진하기 위함이다.

5. VE 전문 컨설팅사의 선정

VE 컨설팅사 및 각 현장별 참여인원

구 분	A현장	B현장	C현장
현장	6명(소장/각 공구장)	6명(소장/각 공구장)	11명(소장/각 공구장)
VE 컨설팅사	8명(캐나다 업체)	3명(미국 업체)	2명(국내 업체)
본	국내건축사업부	4명(VE 지원팀)	4명(VE 지원팀)
	종합건축설계실	6명	4명
	해외건축사업부	-	5명
	민간사업부	-	5명
사	사업관리부	2명	2명
	국내전기사업부	1명	-
	기술연구소	3명	-
기	기획실	1명	-
	설계사무소	2명	5명
타	전문협력업체	5명	6명
계	38명	40명	14명

국내에서 해외 VE전문 컨설팅 업체를 고용한 사례는 극히 제한되어있는 관계로 SAVE(Society of American Value Engineers) International의 Home Page 나 Internet검색으로 우선 지명도가 있는 5-6개 업체를 선정, 서신이나 Email로 접촉, Proposal 및 견적을 접수하였으며, 이를 바탕으로 해외 2기 업체 및 국내에서 유일한 VE 컨설팅업체를 선정하였다.

II. 본론

1. 3개 시범현장 공사개요 및 VE Workshop 개요

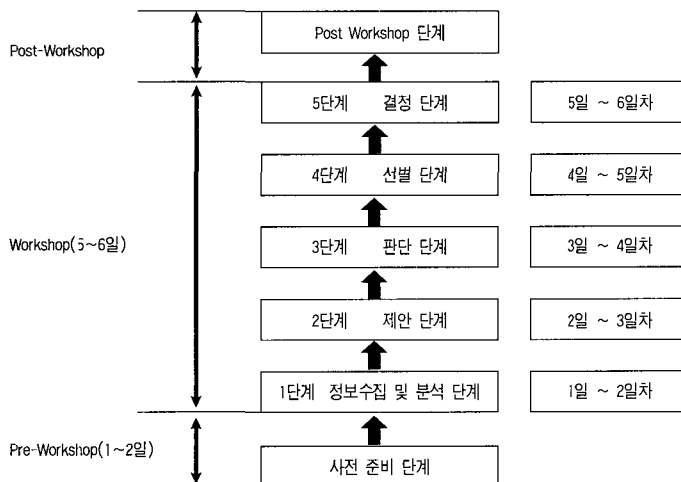
1) 공사개요

구 분	A현장	B현장	C현장
대 지 면 적	7,371평	8,472평	34,719평
건 축 면 적	4,356평	2,120평	14,342평
연 단 적	115,399평	68,155평	28,060평
건 축 규 모	백화점 1개동(지하 6층, 지상 6층) 아파트 2개동(69층, 54층) 오피스텔 1개동(63층)	아파트 4개동(지하 3층, 22층, 24층, 37층, 46층) 상가 및 오피스텔 1개동(지상 14층)	전시장(지하 1층, 지상 7층) 컨벤션센터(지하 1층, 지상 3층)
구 조 형 식	SRC/RC	SRC/RC	SRC/RC
공 사 기 간	1999.11~2002.12(38개월)	2000.02~2003.10(45개월)	1998.10~2001.03(30개월)
공 정 율	10.09%(2000.5.6 기준)	8.21%(2000.5.6 기준)	52%(2000.5.6 기준)

2) VE Workshop 개요

구 분	A현장	B현장	C현장
VE 선정업체	캐나다 업체	미국 업체	국내 업체
Pre-Workshop	3.10~3.12	3.16~3.18	3.13~3.14
Workshop	3.27~4.6	4.24~5.2	4.1~4.5

2. VE Workshop의 단계별 진행절차(A 현장의 경우)



A. 사전준비단계(Pre-Workshop 단계)

- VE개념 및 Workshop 사전교육
- 현장 VE활동 목표 설정
- VE팀 구성 및 일정계획 수립
- 공사 관련 자료 수집(도면, 시방서, 공정, 예산)

B. 제 1단계 : 정보수집 및 분석단계

- Cost Modeling (공사비 분석) 작성
 - 건물별 : 아 파트 -Tower A, B, C동 , Podium...
 - 상업시설-백화점, 지하층...
- 공종별 : 건축/구조 · 시공/설비/전기

■ VE팀 및 전문업체 오리엔테이션

- 공사 관련 자료 검토 및 정보 교환 : 도면, 시방서, 공정, 예산
- LCC 검토 : 발주자 설득
- 공사 진행시 발생 가능한 Risk 정리

C. 제 2단계 : 제안단계(Idea 제안 단계)

- Storming에 의한 제안 Idea-전체 334개
건축 109개, 구조 31개, 시공 70개, 설비 75개, 전기 41개, 기타 8개
- Brain Storming 원칙
 - 제기된 Idea를 평가하지 않는다.
 - 자유분방한 Idea를 환영한다.
 - 많은 Idea를 연관시켜서 제안한다.
 - 타인의 Idea를 연결시켜서 제안한다.

D. 제 3단계 : 판단단계(제안 Idea에 대한 적용 가능성 판단 단계)

- 판단기준에 따라 채택된 Idea-총 184개
건축 73개, 구조 23개, 시공 61개, 설비 16개, 전기 8개, 기타 3개
- 제안내용 현장 적용 여부 판단 기준
 - A : 비용 절감 가능성
 - B : 공기 단축
 - C : 분양성 및 미적인 요소
 - D : 법규적인 문제
 - E : 시공성
 - F : 내구성
 - G : 안전 및 환경적인 고려
 - H : 완공 후 하자요인 발생(LCC)
 - I : 원활한 대민 관계 유지
 - J : 설계진행에 대한 영향

E. 제 4단계 : 선별 단계(현장 적용 가능한 Idea선별 단계)

- 현장 적용 우선 순위
전체 184개중 비용절감의 가능성 있는 Idea - 49개
 - Likely : 즉시 현장 적용 가능(33개)
 - Maybe : Likely안 중 추가 검토 필요(7개)

판단 단계 실례

JUDGEMENT OF IDEAS																		
G : Architectural Sp: Space Planning E : Building Envelope S : Structural C : Constructibility CS: Contractual & Scheduling * : Idea to be picked up by building service O : Overall					+ : Better / 0 : No Change / - : Worse ? : Don't know yet / VL : Very Likely L : Likely / M : Maybe / U : Unlikely VU : Very Unlikely / R : Radical ABD : Already Being Done SN : Supplementary Notes RIC : Rough Indication of Cost TBD : To Be Determined W : Withdrawal ROI : Return On Investment													
Tower A, B, C Space Planning																		
Ref.	Idea	Champion	Advantage	Dis advantage	% change to cost of	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	Rank	New / Modified Idea Comments	
T Sp1	Relocate Bathrooms (Back to Back plumbing)	Arch.	Increase Efficiency of Plumbing Design.	Difficult to Achieve Layout.	5% of Plumbing	+	+	0	0	+	0	0	+	0	0	-	L	In between Apts. lose Noise Separation. Flip small Kitchen Layout to access Plumbing Chase.
T Sp2	Relocate Elevators in core of tower.	Arch.	Reduce surplus Common Area.	Delete Window.	5% of Floor Area	+	+	-	0	+	0	0	0	0	0	-	M	Recycle not to impact Schedule. Must have window.
T Sp3	Increase apartment wall space by Reducing Thickness of Structural Elements.	Str/Arch	Appeared to be a good benefit. Increase Apt. Size.	Increase Reinforcing Steel and Higher Quality Concrete.	8% of Core Concrete	-	0	0	0	0	-	0	0	0	0	0	TBD	Architects Agree. Structural Engineers Reject.
T Sp4	Eliminate Curtain Wall Cladding to Structural Walls and Columns.	Arch.	Good saving Minimum Change	Possible Poor Details of Curtain Wall Return Edge of Cladding	10%	+	+	-	0	+	0	0	0	0	+	VL	Investigate use of Another Material System.	
T Sp5	Reduce Width of Some Balconies.	Arch.	More outside Curtain Wall to Save Structural Slab and Curtain Wall	Re calculate Structure.	1% of Floor Area	+	+	-	0	+	0	0	0	0	0	0	L	Reduce Width of 20% of Balconies to All Balconies.

- Radical : 원가 절감 요소 많음 (9개)

현장 적용시 검토 요구(건축법, 관습 등 고려)

- Cost Avoidance : 시공성 및 공기단축에 효과(44개)

원가 절감여부 추후 검토

- Study : 당 현장 적용시 상당한 검토 필요(67개)

향후 신규 현장 적용시 유의할 것으로 판단

- Supplementary Note : 공사비 증가가 예상(24개)되나 분양성 및 LCC측면에서는 유리한 제안

F. 제 5단계 : 결정 단계(현장 적용 최종안 선정 단계)

건축 6개, 구조 1개, 설비 4개, 전기 3

개, 총계 14개

주요 제안 내용

■ 건축

- 아파트동 외부 코너 및 외부 디자인의 단순화 ⇒ 현장적용

- 아파트동 주차장 층고 감소 : Topping 콘크리트 생략 ⇒ 현장적용

- 아파트동 외부 콘크리트 Core Wall의 알루미늄 Cladding 삭제 ⇒ 현장적용

- 아파트동 주차장 부분과 백화점 부분의 단일 Mass화 : 외부 Curtain Wall 수량 감소

- 세대내 불필요한 칸막이 벽 배제 : 건물 하중 및 골조량 감소

- 아파트동 Core 디자인 단순화 : 유효면적 증가

- 불필요한 발코니 면적 감소

■ 구조 / 시공

- 아파트동 기초 두께 축소 검토 ⇒ 현장적용

- 고강도 콘크리트를 사용함으로써 골조 두께 축소 ⇒ 현장적용

- 아파트동 기둥의 설계변경 : SRC(H형강+거푸집) ⇒ CFT(Concrete-Filled Steel Tube)효과 : 거푸집 및 철근 공사 생략

- 철골 Beam의 녹막이 Primer 도포 삭제

- Pre-Cast콘크리트 사용(계단 및 발코니 부분) : 시공성 향상 및 공기 단축

■ 설비

- 아파트 난방 열교환 방식 간소화 - 현장적용

- 백화점 냉방부하에 대한 재검토 (6000RT ⇒ 4000RT)

- 아파트 세대내 Multi-공조 시스템을 Package+Duct Type으로 검토

- 아파트 세대내 Panel Heating 시스템을 Radiator Heating 시스템으로 검토

- 분리된 오배수관을 단일화 함으로써 배관량 축소

■ 전기

- 아파트 발전기 용량 축소

⇒ 정전시 엘리베이터 가용 대수 축소 ⇒ 현장 적용

- 지하층의 변전실을 아파트동 Transfer층으로 이동 : Bus Duct량 축소

- 백화점동 지하 6층에 위치한 변전실을 지하 4층으로 이동(침수시 대비)

G. Post-Workshop 단계

■ 현장 VE팀 구성(현장직원+협력업체)

⇒ 시공성 향상, 공기 단축 및 분양성 극대화의 효과 창출

- 현장 운영에 VE기법의 지속적인 적용

- 현장 구성원 및 부서간의 원활한 정보 교환

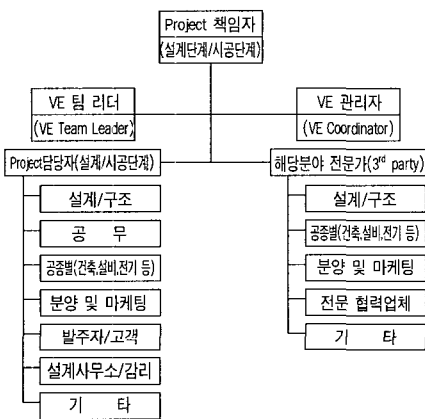
- VE Workshop시 제안된 미적용 Idea의 현장 적용 검토
⇒ 신공법 및 신기술 개발에 따른 원가 절감 노력

III. 결론

1. 향후 VE 추진계획 및 추진모델

VE 마인드 및 VE개념의 전사적 확산을 위하여 소장회의 시 국내 VE전문가를 초빙하여 담당임원과 현장소장을 대상으로 간간이 VE교육을 실시하고, 현장 VE활동을 더욱 효율적으로 수행하기 위하여 해외 전문 VE 컨설팅사와의 공동작업도 현재 협의 중에 있다.

VE추진 체계 모델



2. VE Workshop의 기대효과

- 공사초기단계에서 공사수행 전과정에 대한 심층적 검토
⇒ 설계검증 및 시공성 검토
⇒ 예상 문제점 및 Risk 사전 대비
- 공사 관계자들의 공동 목표의식 및 팀워크 향상: 현장직원, 협력업체, 설계자 등
⇒ 원가 절감 마인드 고취
⇒ 정보교환 및 업무협조 향상
- 지식의 Synergy 효과(지식경영 구현)

- ⇒ Workshop을 통해 각 사업본부의 공종별 특화된 전문가들의 지식공유
- ⇒ 유사 프로젝트에 활용시 원가절감 효과 증대

3. VE의 전파 및 확산

국내건축부 3개 시범현장의 성공적인 VE Workshop이후 사내외에서의 관심이 크게 고조되어 전사적으로 확산 추진되고 있는 바, 해외건축부의 입찰 전 원가절감 기법으로 실시된 1개 현장을 비롯하여 민간사업부 1개현장, 엔지니어링 사업부 1개 현장, 감리실 자체적으로 실시한 1개 현장 등으로 이어지고 있으며 후속적으로 4개 VE Workshop 실시예정 현장이 선정되어 있다.

이와 병행하여 사내 인재개발원에서는 VE에 대한 명확한 이해와 원가절감 기법으로서의 VE를 실무에 직접 적용할 수 있도록 VE Workshop 교육과정이 과장급 이하 직원의 필수 이수과정으로 2000년 후반기 9월 중순부터 3일 과정으로 12차에 걸쳐 실시 예정이다.

4. 문제점 및 대책

문제점	개선대책
• 경영층의 지속적인 관심 및 독려	- "가치경영(Value Engineering)"의 구체적 실천수단으로 인식 - 프로젝트의 초기단계 VE Workshop 의무화 및 일정규모 이상 경영층에 발표체계 구축
• VE 팀리더의 육성	- 해외 VE교육전문가 초빙교육(Module I & II) - 30~40명 육성(5~6개월 소요, 직종별, 대리이상)
• 비전문가 참여 및 Workshop 참여기간중 현업무의 공백	- 분야별 전문가 집단 활용(공종별, 직종별) - 제도적으로 보완 및 인센티브로 보상
• 포상 및 사후 평가 제도정착	- 필요할 경우 예산작성시 VE 실시비용 책정 - 선포상 후평가제도 도입(관련자들의 지속적인 관심유도, 의지독려) - 프로젝트 관리자들의 이익공유(발주자, 설계자, 고객, 협력사 등) - 개선안에 대한 실행여부 확인 모니터링 시스템
• 개선안 정보공유 시스템 개발	- 개선안 전산표준화 - 정보공유 네트워크 개발

5. 맺음말

VE가 단지 원가 절감기법이 아닌 가치향상, 가치창출의 창조적 종합 관리기술로 인식되어 유연한 사고방식의 개방된 조직문화를 형성할 수 있도록 경영층이 지속적인 지원과 관심을 가져 전사적으로 확산시킬 수 있는 회사차원의 대책과 지원이 필요하다.

현대건설은 전사적으로 추진중인 VE활동을 사내 오피스웨어 지식마당에 게재하고 그 진행 현황을 지속적으로 소개할 예정이며, 더 나아가 전직원이 쉽게 이용할 수 있는 "VE 매뉴얼" 및 "VE활동 사례집"을 발간하여 국내현장을 위시한 전사적 차원에서 VE정보의 공유를 통한 Synergy 효과를 극대화 시킬 계획이다. 장기적으로는 기획, 설계, 시공 등의 사업 단계별, 자체 공사, 턴키 공사, SOC 공사, CM 공사 등 공사 성격별로 공사특성에 맞는 VE기법을 개발하여 실무에 적용할 계획이다.