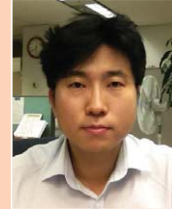


## 한국토지주택공사 설계VE 성과와 개선방안



**박영준** 한국토지주택공사(LH)  
심사평가처 설계심의부 과장

한국토지주택공사(이하 LH)는 2009년 10월 출범 후, 국민의 주거안정과 지역균형발전이라는 국가 정책을 수행해 오고 있다. 하지만 부동산 침체와 임대주택 재원 부족으로 통합당시 108조였던 부채는 현재 139조원으로 증가하였다. 이는 국가부채 445조의 31%에 해당되며, 공기업 총부채 392조의 35%에 해당되는 규모이다. LH는 이런 재무구조 개선을 위해 사업지구 조정, 토지판매 등 다양한 노력을 하고 있으며, 내부적으로는 VE, 계약심사, 사업조정심의등의 사업프로세스 검증단계를 통한 예산 절감 노력을 기울이고 있다. 특히 2011년 설계VE 전담부서를 신설하여 설계도서에 대한 경제성 검토의 내실화를 위해 노력하고 있으며, 건축분야의 경우 공동주택뿐 아니라 학교, 도서관 등 일반건축물로 대상을 확대하고 있다. 또한 시공VE의 정착을 위해 2008년부터 시공VE 경진대회를 매년 실시해 오고 있다. 본고에서는 LH의 설계VE 수행 성과를 통해 설계VE효과와 문제점에 대해 알아보고, 이를 위한 개선방안을 논의하고자 한다.

### 1. LH의 VE 운영체계

LH는 2009년 10월 「통합설계VE지침」을 제정하였고, 2011년 2월 설계VE 전담조직인 설계심의부(2과 7명)를 신설하여 운영해 오고 있다. 국토교통부 「설계의 경제성 등 검토에 관한 시행지침」을 준용하여 VE수행대상을 정하고 있으며, 단지분야의 일부사업에 대해 기본계획VE를 시범적으로 실시하여 원가절감 효과를 높이고 있다.

#### 〈VE대상공사〉

- 100억원 이상 건설공사의 기본설계, 실시설계
- 100억원 이상 공사 10%이상 증액 설계변경사항
- 총사업비 1,000억원 이상 단지개발사업 조성공사 및 100억 이상 도로, 구조물, 조경 기본계획
- 그 밖에 설계VE 총괄부서장 및 설계부서장이 필요하다고 인정하는 공사

표 1. 설계VE와 시공VE 운영부서

구분	부서명	주요임무
VE총괄부서	심사평가처 (설계심의부)	- 설계VE 총괄관리 - VE지침, 규정, 제/개정 등 업무지원 - 설계VE 운영계획 수립 - 대규모 프로젝트 VE 직접수행
	건설관리처	- 시공VE 총괄관리, 시공VE 경진대회 운영 - 시공VE 활동지원 및 사례전파



그림 1. 설계VE검토조직

또한 표1과 같이 VE수행시기와 관련부서를 고려하여 VE총괄부서를 이원화 하여 운영하고 있다.

LH는 연간 20조 이상의 사업을 수행하고 있으며, 200건 이상의 설계VE가 시행되고 있다. 따라서 내실 있는 VE시행을 위해 준비·분석·실행·관리단계의 WBS를 활용한 업무분석을 통해 각 프로젝트별로 투입되는 인원을 산정하여 VE총괄부서(설계심의부) 수행대상과 설계부서 자체수행 대상을 사업대상의 규모와 중요도에 따라 구분하여 시행하고 있다.

표 2. VE수행대상 선정기준

설계VE 총괄부서수행	설계부서 자체수행	설계VE전문업체 외주용역 수행
<ul style="list-style-type: none"> <li>• 대규모 복합공사</li> <li>• 분양 및 대규모 단지</li> <li>• 단지, 도로, 구조물 공사</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 중,소규모 단순공사</li> <li>• 자체설계등의 주택</li> <li>• 조경, 시설등의 전문공사 위주</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 분사 신사옥 등 대형프로젝트</li> <li>• 군사설 이전사업등</li> </ul>

## 2. 설계VE시행절차

### 2-1 시행시기

VE시행시기의 선정은 VE의 성공 여부를 결정지을 만큼 중요하다. 아무리 좋은 아이디어 제안이 있어도 적용시기를 놓치면 채택될 수 없고, 공공기관의 특성상 일정을 엄격히 준수해야하는 사업이 대부분이기 때문에 일정을 고려하지 않은 VE는 설계부서의 사업추진에 대한 부담으로 작용할 수 있기 때문이다. LH사업은 크게 단지와 주택분야로 나눌

수 있으나, 여기서는 주택분야를 통한 시행시기의 중요성을 살펴보고 한다.

공동주택의 경우 2011년에는 계획·기본·실시설계의 3 단계 VE를 시행하였다. 하지만 시행결과 실시설계VE의 경우 공사발주 60일 이전에 실시되어 아이디어 적용이 어렵고 오류 사항 체크로 변질되어 VE도입 취지에 맞지 않았다. 또한 촉박한 발주일정에도 영향을 주어 시행시기에 대한 개선이 필요하였다. 따라서 3단계 VE를 사업추진 효율성 확보와 내실화를 위해 그림2와 같이 설계용역업체 선정 직후 기본설계VE를 시행하고, 공사발주 170일 전에 실시설계VE를 시행하는 2단계로 개선하였다.

### 2-2 단계별 설계VE 프로세스

#### 2.2.1 준비단계

VE대상지구가 선정되면 설계VE담당자를 포함하여 10인 내외의 분야별 내·외부 전문가로 설계VE팀을 구성한다. 이를 위해 「VE전문 인력 POOL」을 운용하고 있으며, 기본설계VE는 기획·판매·설계분야로, 실시설계VE는 시공·유지관리 등의 전문가로 구성하여 각 프로젝트 특성에 맞는 설계VE팀을 운영하고 있다 구성된 설계VE팀은 단계별 JOB PLAN에 따라 정보수집을 위한 착수회의 및 현장답사, 아이디어 창출 및 아이디어 평가를 위한 1차 워크숍, 대안의 구체화를 위한 2차워크숍, 그리고 VE제안의 채택여부를 결정짓는 이행회의 등의 VE활동을 수행하게 된다.

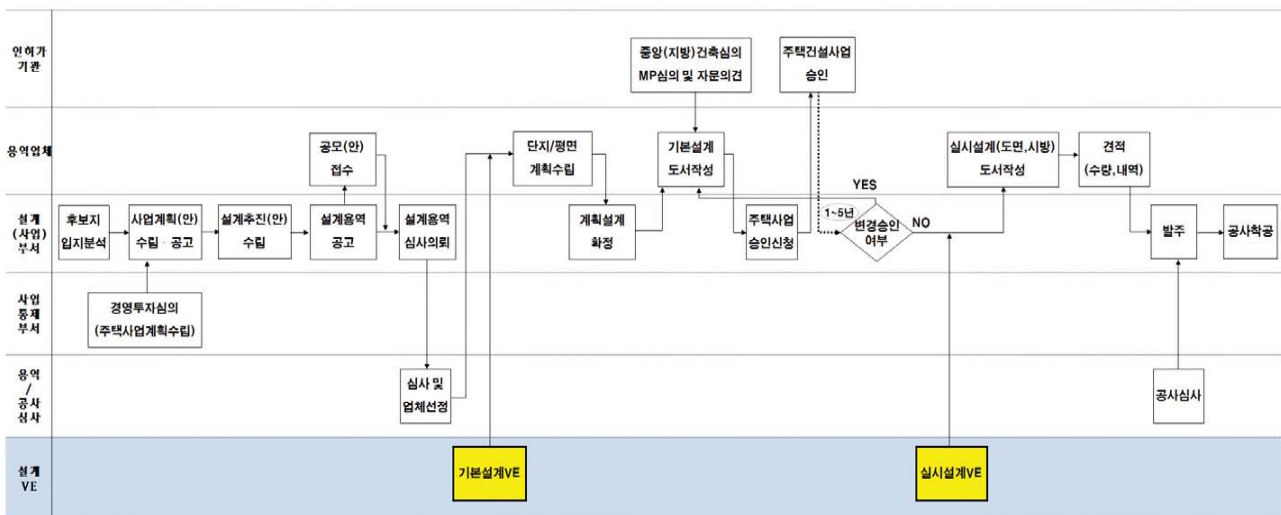


그림 2. 공동주택 사업 프로세스

표 3. 설계VE 수행계획

수행단계	세부 계획		활동 사진
착수회의/ 현장답사	활동내용	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 위원소개 및 VE계획 설명</li> <li>• 설계내용 설명 및 질의 응답</li> <li>• 현장답사</li> </ul>	
1차 워크숍	활동내용	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 성능평가기준 수립</li> <li>• 기능정의, 기능정리, 기능평가</li> <li>• 중점개선대상기능 선정</li> <li>• 팀브레인스토밍 및 아이디어 평가</li> </ul>	
2차 워크숍	활동내용	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 대안 구체화 및 기술검토</li> <li>• 대안별 성능, 비용평가</li> <li>• 대안 수정, 보완</li> </ul>	
이행회의	활동내용	<ul style="list-style-type: none"> <li>• VE제안서 발표</li> <li>• VE제안서 채택여부 결정</li> <li>• 향후계획 및 조치사항 설명</li> </ul>	

2.2.2 분석단계

비용모델을 통해 고비용 분야 공종을 선정하여 우선적으로 검토하고 있으며, 공동주택의 경우 구매자의 다양한 요구 반영을 위해 사전에 조사된 품질모델을 활용하여 다양한 분야의 가치향상 아이디어가 창출 될 수 있도록 시행하고 있다. 비난·비평·불평의 3비를 금지하여, 활발한 브레인스토밍을 통한 창의적 아이디어 창출을 유도하고 있다. 아이디어 분석의 경우 공동주택은 유사기능이 프로젝트별로 반복되는 경우가 많으므로 주요 기능에 대한 36개의 FAST DIAGRAM을 작성하여 동일기능에 대한 분석 시간을 최소화 하고 있다.

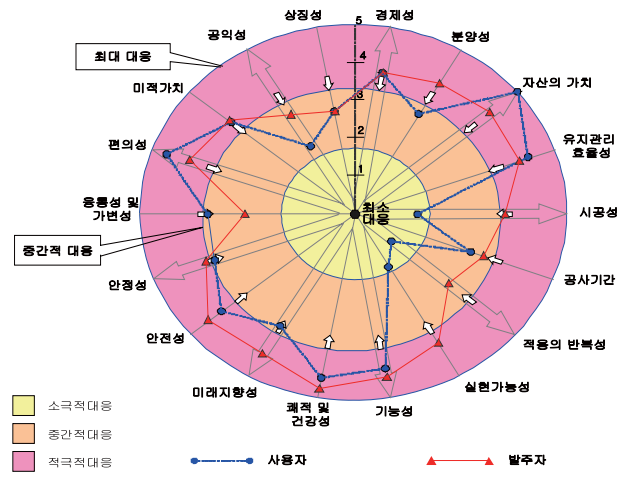


그림 3. 공동주택 품질모델

아이디어 제안자의 구체적인 스케치 대안을 통해 실효성 있는 제안을 유도하고 있으며, 제안자의 개략적인 설명을 통해 각 팀원 구성원이 개별 아이디어에 대한 장·단점을 파악하고 이를 통해 아이디어의 조합, 변형 등이 이루어 질 수 있도록 하고 있다.

2.2.3 실행단계

VE활동을 통해 제안된 아이디어는 채택, 조건부채택, 각각으로 구분하여 채택여부를 결정하고 있으며, 결과보고서 작성은 엑셀프로그램을 활용하여 PC상에서 일괄작업이 되도록 하고 있다. 작성된 설계VE 결과보고서는 설계(사업)부



그림 4. 단계별 수행 절차도

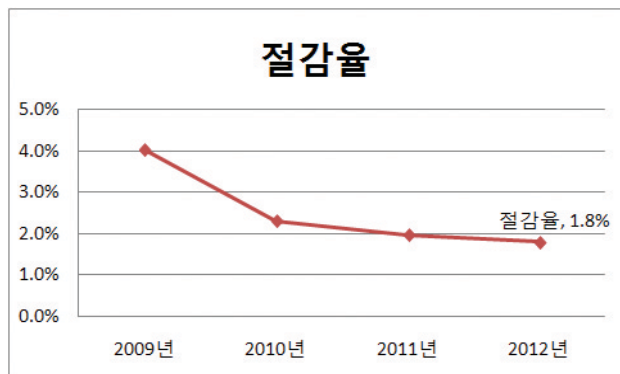
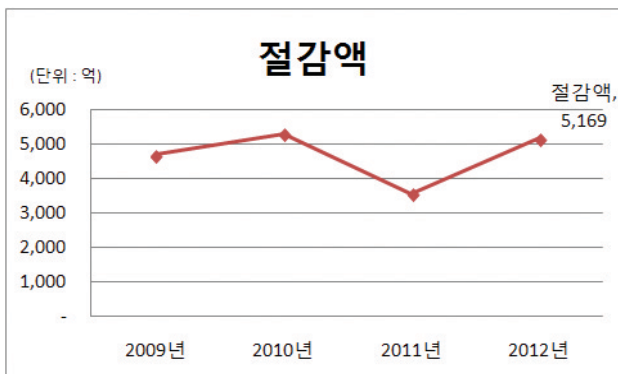
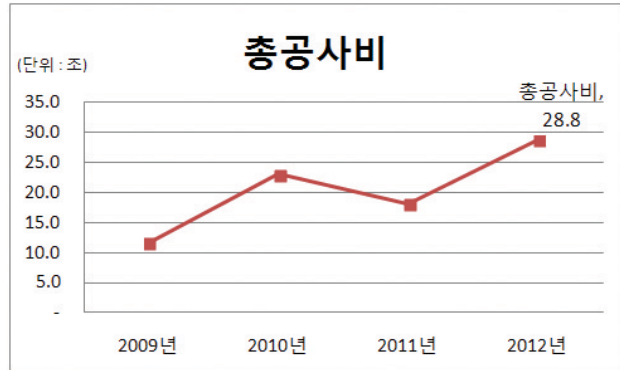
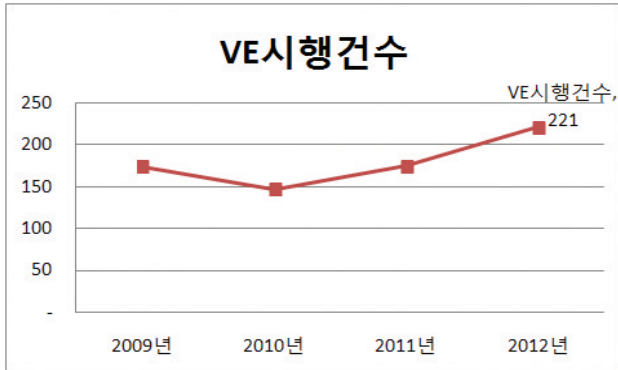


그림 5. 설계VE 수행결과(2009~2012)

서에 통보되어지며, 설계(사업)부서는 설계VE 조치계획서를 작성하여 설계VE총괄부서에 보고하고, VE제안내용을 설계에 반영 하고 있다. VE결과보고서는 LH설계VE 정보시스템에 등재하고, 건설CALS시스템에 입력함으로써 VE활동은 종료된다.

### 3. 설계VE 성과

#### 3-1 연도별 설계VE 수행실적

VE시행 건수는 연간 사업계획에 따라 정해지며, 사업지구 조정 시기였던 2009~2010년까지는 감소 추세에 있었으나, 그림6과 같이 사업지구 조정이후 경영정상화와 건설경기 활성화를 위한 사업비 집행으로 2011년부터 증가됨을 알 수 있다. 절감액은 연간 총공사비 증가 추세에 따라 변화되며, VE절감율은 설계환류로 인한 설계수준의 향상과 원가절감 위주의 VE활동에서 가치향상 지향의 VE수행의 영향으로 인해 감소추세에 있다. 2012년에는 총 221건의 28조 7,628억원의 VE를 수행하여 5,169억원의 예산을 절감하였다.

#### 3-2 분야별 설계VE 수행실적

VE는 사업초기에 시행 될수록 변경에 대한 비용절감 효과가 높고, 변경에 대한 설계부서의 부담도 낮아져 아이디어 제안에 대한 채택도 적극적으로 이루어진다.

표 4. 2012년 설계VE 시행실적

수행단계	시행건수	공사금액	절감액	절감율	비고
기본설계	145건	17조 921억	3,783억	2.20%	
실시설계	71건	10조 1,330억	1,108억	1.10%	
소계	221건	28조 7,628억	5,169억	1.80%	

수행대상에 따른 절감효과는 사업특성에 따라 설계 및 공법 변경이 자유롭고 지구여건에 따라 적용기준의 유연성이 높은 도로, 구조물, 단지의 경우는 높게 나타났으나, 설계기준이 표준화 되어 있고 설계의 통일성이 요구되는 공동주택의 경우는 상대적으로 낮은 절감율을 보였다.

표 5. 2012년 사업대상별 VE수행실적

수행대상	시행건수	공사금액	절감액	절감율	비고
단지	17건	3조 4,137억	1,255억	3.70%	
도로	8건	6,634억	546억	8.20%	
구조물	3건	1,564억	94억	6.00%	
조경	9건	5,071억	161억	3.20%	
시설	6건	3,198억	9억	0.30%	TK
공동주택	170건	22조 3,513억	2,676억	1.20%	
공공건축	5건	1조 2,307억	319억	2.60%	
기타	3건	1,206억	319억	9.10%	
소계	221건	28조 7,628억	5,169억	1.80%	

### 3-3 설계VE 수행결과

표6과 같이 2012년 총 11,027건의 개선아이디어가 도출되었으며, 이중 6,121개를 채택하여(56%) 설계에 적용하였으며, VE제안유형은 성능개선이 54%를 차지하였다.

단순원가절감 위주의 아이디어 채택을 지양하고, 성능향상 위주의 아이디어 채택을 통해 가치향상을 높일 수 있는 VE활동을 유도하였다.

표 6. 2012년 제안아이디어 유형분석

VE 제안유형				비고
성능개선형	가치혁신형	성능강조형	비용절감형	
54%	22%	18%	6%	

VE소요기간은 2011년 39일에서 32일로 단축하여 사업추진일정에 영향을 최소화 하였다. VE전문위원은 내부위원 340인, 외부위원 314인이 참여하였으며 사업경험이 풍부한 단지조성 및 공동주택분야는 내부전문가를 활용하였고, 비교적 경험이 적은 장대교량, 특수구조물, 학교, 도서관 등의 분야에는 외부전문가를 우선 활용하여 프로젝트에 따라 전문위원의 구성을 다르게 운영하였다.

## 4. 설계VE 개선방안

### 4-1 Focus-Oriented VE 도입

건설산업은 제조산업과 다르게 작업요소가 많고 작업별

연관관계가 복잡하게 이루어져있으며, 동시다발적으로 이루어지는 특수성을 가지고 있다. 따라서 각각의 기능을 분석하여 FAST DIAGRAM을 작성하여 기능간 연관관계를 표현하고 기능간 위계를 도식적으로 정리하는 작업은 많은 시간과 노력이 요구된다. 이런 이유로 VE활동에서 가장 중요한 기능분석단계가 생략되거나, 간소화되어 운영되고 있다. 공동주택처럼 동일한 기능이 반복되는 프로젝트의 경우 기존 기능분석을 활용하여 운영하고 있으나, 단지내 레벨차이, 도시재생 사업지구 등의 지구여건에 따라 새로운 성능이 추가되거나 요구되는 경우가 있다. 따라서 모든 기능을 분석하기보다, 해당프로젝트의 중점사항이나 논의대상을 선별하여 기능분석을 적용 할 필요가 있다.

LH는 올해 4월 「Focus-Oriented VE」를 도입하여 주요 현안 및 쟁점 사항 등 중점적 검토가 필요한 분야에 대해 대상항목을 선정하여 설계VE 요청토록 개선하였다.

#### 〈주요대상〉

- 설계기준이나 공법등의 추가검토나 검증이 필요사항
- 각종 인·허가 및 지자체 협의와 관련한 현안사항
- 경사지 계획레벨(지하주차장) 및 디자인, 경관에 관한 사항
- 설계부서에서 집중검토를 요구하는 사항이나, 현재 확정안이 도출되지 않은사항 등

이를 통해 전문위원 선정시 해당분야의 유경험자등의 맞춤형 VE전문위원을 선정할 수 있을 뿐 아니라, 기능분석단계에서도 쟁점사항에 대한 기능분석을 통해 아이디어 제안을 유도할 수 있게 되었다. 특히 동일기능이 반복 되는 경우가 많은 공동주택의 경우, 옥상녹화, 공중정원 등의 새로운 사항에 대한 기능분석을 유사프로젝트에 활용할 수 있었다.

### 4-2 공동주택 공급유형에 따른 기능분석 개선

VE수행의 주요 목표인 비용절감과 성능향상에 대한 평가 중 비용절감 부분은 계량화가 가능하여 VE수행의 결과가 명확하나 성능향상부분에 대한 체계적이고 객관적인 평가기준이 없어 VE수행부서별로(표2) 주관적·임의적 평가가 이루어져 결과의 신뢰도가 저하되었다. 이로인해 주택건설공사의 특성을 반영한 기능분석의 개선이 필요 하였다. 공동주택설계관

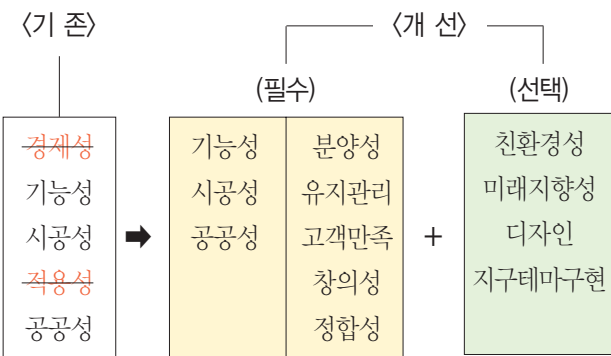
표 7. 기능정의 세부내용

구 분		세부내용
필수기능	기능성	• 공동주택단지가 필수적으로 갖추어야 하는 법적, 계획적 기본성능
	시공성	• 품질관리, 자재수급여부 등 공사관리 측면에서의 설계 적정성여부
	공공성	• 공동주택단지의 건설로 인한 인접지역 또는 지역주민과의 민원방지 또는 유대강화의 계획적 접근여부
	분양성	• 최신 수요자의 선호도 및 트렌드 반영하여 분양유인요소 적용여부
	유지관리	• 하자, 수선주기를 고려한 자재, 공법 적용상 설계상의 고려여부
	고객만족	• 불특정다수가 이용하는 공동주택의 특성상 대다수의 입주자간 형평성과 민원유발의 최소화 노력여부
	창의성	• 새로운 계획요소의 반영으로 타지구와 차별화되는 계획기법 적용여부
선택기능	정합성	• 각 공종별 도면의 정합여부
	친환경성	• 친환경 계획요소의 반영 정도
	미래지향성	• 미래수요를 고려하여 새로운 주거문화를 선도할 계획요소 적용여부
	디자인	• 경관적으로 고려가 필요한 지구로써 차별화된 디자인 요소 적용여부
테마구현	• 테마가 부여된 지구의 설계반영의 충실도	

표 8. 표준기능 분류체계

구 분	기능성	시공성	분양성	공공성	유지 관리	고객만족	정합성	의성
분양	기본	◎	◎	◎		◎		◎
	실시	◎	◎	◎		◎	◎	
임대	기본	◎	◎	◎	◎	◎		
	실시	◎	◎		◎	◎	◎	

런 직원을 대상으로 설문조사를 시행하여, 비용에 따라 평가되는 경제성과 의미가 모호한 적용성은 삭제하고, 「5개 기능을 필수기능」으로 추가하고, 지구여건에 따라 적용 할 수 있는 선택기능으로 이원화 하여 기능정의를 확대 개편하였다.



분양과 임대주택의 설계특성 및 기본/실시설계 단계에서의 설계주안점을 고려하여 필수기능에 대한 표준기능 분류체계를 정립하여 VE수행기간 단축 및 업무편의성을 높였다.

### 4-3 개방형 VE전문가 관리 시스템(Open Expert Management System)도입

2011년 VE전담부서 신설이후 외부위원 선정시 LH의 업

무를 수행한 경험이 있는 전문가를 선정하여 시행하였으나, 해당프로젝트에 대한 이해도는 높은 반면 동일 업종 설계역업체를 의식하여 파격적인 아이디어 제안 제시가 어려웠고, LH공사의 내부 설계기준에 국한된 아이디어만 제시하는 등의 문제점이 나타났다. 이를 개선하기 위해 2012년부터 표9와 같이 단지·주택의 각 9개분야의 공개모집을 통해 현재 361명(단지 197명, 주택 164명) 전문위원 POOL을 운영하고 있다.

표 9. VE전문가 모집분야

구분	세부 전문분야
단지개발 (9개 분야)	단지일반, 토질, 도로, 토목구조, 수자원, 상하수도, 조경, 도시계획, 판매(보상)
주택건설 (9개 분야)	건축계획, 건축디자인, 건축구조, 시공, 견적, 토목, 전기, 기계, 상품기획

VE위원에 대한 5개항목의(아이디어·구체화도·참신성·적극성·참여도) 종합평가를 그림6의 절차에 따라 매년 연말에 시행하여 우수위원은 기술심의 위원에 추천하는 등의 인센티브 제도를 도입하여 자문위원POOL을 관리·운영하고 있다.

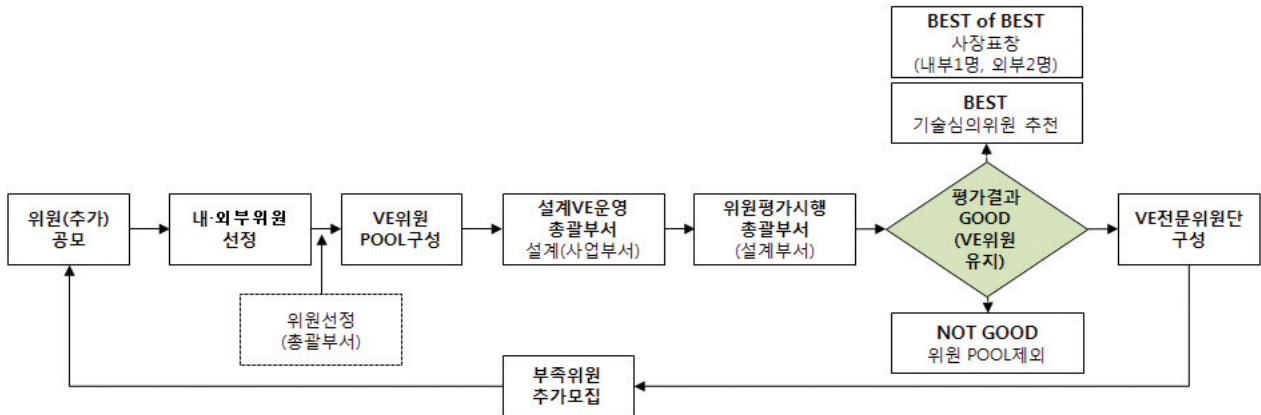


그림 6. VE위원 평가 프로세스

#### 4-4 설계VE DB관리 시스템 개선

기존 설계VE시스템은 아이디어별로 등록하는 것이 아니라 VE결과보고서 파일을 단순 업로드로 등록하는 방식이었다. 이로 인해 매년 6,000건 이상의 대안 아이디어에 대한 검색이 불가능 하였다. 또한 VE계획·활동·결과를 별도의 수작업으로 관리하였다.

이를 개선하기 위해 건설정보시스템의 통합관리를 위해 개발중인 통합건설기술정보시스템(COTIS)<sup>1)</sup>과 연계하여 VE 계획수립·활동·보고서 작성·아이디어 및 대안의 검색과 VE위원 관리가 가능한 시스템을 구축하여 '13년 7월부터 시험운영 중에 있다.

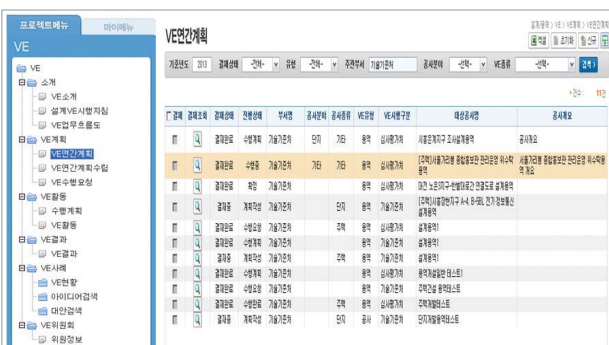


그림 7. 통합건설정보시스템(COTIS)의 VE시스템

1) COTIS(Construction Technology Information System, 통합건설 기술정보시스템): 사업지구별 계획, 설계, 발주, 건설, 유지관리 등 전 단계를 통합 관리하며 비용일체 통합 관리체계 및 건설 CALS 체계를 도입한 선진화된 LH건설기술정보시스템  
 2) 조희만(2009) 공동주택 VE개선 제안 사후관리를 위한 VE제안 양식 및 검색지도 개발 p.p114

VE제안 명칭 작성시 「명사+~을(에서) 를(로)+동사」<sup>2)</sup>로 작성하여 VE제안 결과를 쉽게 알 수 있을 뿐 아니라, 다양한 키워드로 검색이 가능하여 VE데이터베이스의 활용도를 높일 수 있도록 개선하였다.

표 10. 공간, 부위, 시설물의 분류체계를 포함한 VE제안사례

현행	개선안
지하주차장 조명을 개선한다	지하주차장 조명을 형광등에서 LED조명과 센서로 개선한다

또한 국토교통부의 건설CALS 설계VE시스템에 자료입력을 위한 중복작업이 발생되지 않도록 시스템 연계에 대한 협의도 추진 중에 있다.

### 5. 향후 발전방향

LH는 앞서 살펴본바와 같이 VE전담부서 신설을 통해 VE 수행 절차를 수립·개선하였고, 사업대상 특성에 따라 VE 팀 수행계획을 수립하는 등의 적극적인 VE활동을 통해 2010년부터 1조4047억원의 예산을 절감하였다. 또한 2012년부터 설계VE 우수사례를 정리한 「설계VE ANNUAL REPORT」를 매년 발간하여 설계도서의 품질향상에도 노력을 기울이고 있다. 하지만 VE총괄부서의 노력만으로는 한계가 있다. 무엇보다 설계를 담당하는 실무자들의 인식의 변화가 필요하다. 2005년부터 100억이상의 건설공사에 VE가 의무화 되었지만 VE를 설계도서 검토로 인식하여 사업추진 일정에 설계VE기간을 최소화하여 시행하는 경우가 많다. 이를 개선하기 위해서는 「설계(사업)부서의 VE의 이해를 높

이고 인식의 전환을 위한 정기적인 VE교육이 필요하며, 설계VE를 위한 수행기간을 사업추진일정에 독립적 업무로 반영할 필요가 있다.

또한 비용 산정시 LCC 자료의 연계가 필요하다. “설계의 경제성 검토란 최소의 생애주기비용으로 시설물의 필요한 기능을 확보하기 위하여 설계내용에 대한 경제성 및 현장적용의 타당성을 기능별, 대안별로 검토하는 것”이라고 정의하고 있다. 하지만 현재는 건설사업비로만 비용을 산정하고 있으며, 유지관리비·보수교체비용·해체처분비·기회손실비용등의 LCC비용항목이 반영 되지못하고 있다. 물론 물리적 내용년수와 기능년수와 차이등 고려해야할 요소들이 많고 미래발생비용을 현재의 가치로 환산해야하는 계산과정이 복잡한 문제점이 있으나, 임대주택사업으로 인해 준공 이후에도 지속적인 유지관리비용을 투입해야하는 LH의 경우는 「LCC비용항목에 대한 DB화가 반드시 필요하다.」 이를 위해서는 유지·관리를 담당하는 부서와의 연계방안에 대한 연구가 필요할 것이다.

설계VE 시행이 의무화 된 2000년 이후 VE는 예산절감뿐 아니라 성능향상에도 많은 성과를 내고 있다. 하지만 시행기관의 사업추진절차에 적합한 VE운영제도와 VE기법 개발 등 풀어야 할 과제도 많다. 이를 위해 LH는 VE 활성화를 위한 제도 개선 및 연구를 지속적으로 추진할 것이다. 또한 VE활동 및 자료에 대한 정보 공유를 통해 공공기관의 사회적 책임을 다하며 VE발전을 선도해 나갈 것이다.

**【참고문헌】**

1. 조휘만(2009) 공동주택 VE개선 제안 사후관리를 위한 VE제안 양식 및 검색지도 개발 공학석사학위논문 p.p. 114
2. 동일건축 건축VE이론과 실무(2010) p.p45~47
3. 설계VE업무매뉴얼(국토교통부) p.p 27~30