교육시설 설계VE의 대안 유형화 방안 연구

최광모*, 송정화**, 오건수***
*남서울대학교 건축학과 석사과정
**남서울대학교 건축학과 조교수
***남서울대학교 건축학과 교수

A Study on the Typology of Alternatives in the Design VE of Educational Facilities

Kwang-Mo Choi*, Jeong-Hwa Song**, Kun-Soo Oh***
*Master Course of Architecture, Namseoul University
**Prof. of Architecture, Namseoul University
***Prof. of Architecture, Namseoul University

요 약

교육시설에 BTL사업이 활성화됨에 따라 해당 사업의 규모가 급격히 확대되고 있다. 이에 교육시설 설계에 있어서 창의적이고 효율적인 대안설계를 제안해야함에 따라 설계VE 영역의 중요성이 부각되어 활발하게 진행되고 있다. 현재의 설계VE 진행절차는 준비단계, 분석단계, 실행단계로 이어지며 각 단계별로 다양한 운용기법과 분석방법으로 진행되고 있다. 특히 그동안 진행되었던 다수의 교육시설 설계VE 사례를 살펴본 바에 의하면, 설계VE 과정에서 VE대상 선정 시 동일하거나 유사한 방법이 나타나고, 최종 대안 역시 프로젝트 별로 유사한 패턴을 보이고 있음에도, 기존 설계VE의 전 과정이 반복적으로 진행되고 있다.

따라서 본 연구는 이처럼 동일하거나 유사하게 나타나는 대안들을 유형화 하여 설계VE 절차를 간소화함으로써 VE활동 기간을 단축시켜 효율성을 높이고자 한다. 이를 위해 기존 교육시설 설계VE 사례들을 통해 다양한 VE대안들을 분석하여 유형별로 정리한다. 그 결과로 유사한 패턴이 나타나는 최종 대안들을 교육시설의 공간과 각 공간에 따른 공종별로 구분하여 유형화하고자 한다. 이는 교육시설 설계VE 활동 시 유형화 된 대안을 활용하여 기능분석 등의 단계를 생략함으로써 설계VE 활동 기간 단축과 투입 노력을 축소시키는 효과를 얻을 수 있을 것이며, 설계VE에 있어서 보다 효율적인 운용이 가능하게 될 것이다.

1. 서론

1.1. 연구의 배경 및 목적

최근 건설시장이 급속도로 발전함에 따라 국내의 건설시장에서도 고급기술이 많이 도입되고 있다. 특히 VE방법론은 건설프로젝트에 있어서 필수적인 요소가 되었고, 국내에서도 VE방법론을 도입하여 프로젝트에 적용하는 사례가 점차 증가하고 있다. 또한 설계에 있어서의 VE는 시공VE보다 효율이 높기 때문에 점차 관심이 증가하고 있으며, 이를 토대로 비용절감, 프로젝트의 성능향상, 기술력 향상 등 많은 활동이 시도되고 있다.

설계VE는 2000년 건기법시행령[1]이 고시되면서 기반을 마련하였고, 500억원 이상의 프로젝트에서 2006년에 100억원 이상의 프로젝트로 확대되면서 그 효과가 긍정적으로 나타나고 있다.

또한 2005년 임대형 민자사업인 BTL사업의 대상시설에 교육시설이 추가되고 점차 활발히 진행됨에 따라 효율적인 대안설계를 위해 설계VE의 영역이 더욱 중요시 되고 있다.

현재 설계VE의 진행절차는 크게 준비단계, 분석단계, 실행단계로 이어지고 있으며 각 단계별로 다양한 운용기법과 분석방법으로 진행되고 있다. 특히 본 연구에서 기존의 사례를 다수 살펴본 바에 의하면 교육시설의 설계VE과정에서 대안들이 유사한 패턴을 보이는 것을 알 수 있었다.

그럼에도 현 설계VE활동은 전 과정에 걸쳐 반복적으로 진행되고 있기에 본 연구에서는 이처럼 유사하게 나타나는 대안들을 유형별로 구분할 필요성이 있다고 판단된다. 따라서 대안의 유형화를 통해 설계VE의 절차를 간소화하여 설계VE 운용의 효율성을 높이는 데 그 목적이 있다.

1) 건설기술관리법시행령 제38조의 13항 「설계의경제성등검토」 2000. 9. 1

1.2. 연구의 범위 및 방법

본 연구는 설계VE 프로세스 중 대상 선정 단계와 대안 선정 단계를 그 범위로 선정하였으며 특히 최종단계인 대안 선정 단계를 주요 범위로 선정한다. 또한 BTL 대상 시설 중 교육시설에 해당하는 설계VE의 프로젝트를 사례로 선정하여 분석하였다.

연구의 방법은 일반적 설계VE의 프로세스를 고찰하고, BTL사업의 교육시설 설계VE의 사례[2]를 통하여 그 절차와 최종적으로 제시되는 대안들을 분석하였다. 이를 통해 유사하게 나타나는 대안들을 유형화 하여 교육시설의 각 공간에 따른 공종별 대안리스트를 작성하는 방법으로 진행하였다.

2. 이론적 고찰

2.1. 설계VE에 관한 고찰

VE를 정의하면 "품질, 신뢰성, 성능 및 고객의 기대를 맞추기 위해 요구되는 기능, 성능, 품질에 맞는 요소를 선정하기 위하여, 개선안이나 최적안을 만들어 나가는 일련의 과정"으로 성능은 개선하면서 가격은 절감하여 원가 절감과 품질 면에서 건축주와 시공자 모두를 만족시키는 관리기술이라 할 수 있다.[3] 설계VE는 이러한 VE의 제안을 시공이 아닌 설계단계에 반영하는 것이다. 설계단계는 공사비용에 중요한 영향을 미치며 시공활동의 제약조건 또한 결정되는 단계로 품질 등에 미치는 영향이 크다. 따라서 프로젝트의 기획, 설계에서 최적화 및 합리화가 이루어져야 시공에서의 최적화도 가능하기 때문에 VE활동도 설계단계에서 실시하는 것이 효과적이다.[4]

2.2. BTL사업에 설계VE의 도입

설계VE업무의 적용범위가 확대됨에 따라 건설교통부에서는 2006년도 1월부터 현행 규정된 총공사비가 500억 원 이상인 프로젝트에 적용되던 설계자문 및 설계의 경제성 검토 대상공사를 100억 원 이상의 공사로 확대하였다. 기획재정부에서도 「민간투자사업기본계획」을 공고[5]하여 총사업비 검증 시 현재 검토하고 있는 공사비 단가의 적정성 외에 설계 개선을 통한 예산절감·기능향상·구조적 안전 및 품질확보 등을 위해 설계의 경제성(VE)도 검토하도록 하였다.

또한 학교시설 BTL사업 중기투자계획에서 2008년에서 2015년까지 계획에 의한 교육시설 개선사업은 4개 사업[6]으로 분류된다. 따라서 학교시설 BTL사업 중기투자계획[7]에 의하면 향후 8년간 9조8,977억 원에 해당되는 학교시설사업이 민간사업자와의 협약에 의해 추진될 계획이다.

이상의 내용을 종합해 볼 때 학교시설에 있어서도 BTL사업이 대형화됨에 따라 설계VE를 적극 활용하는 것이 요구된다.

2.3. 설계VE에 관한 선행연구 고찰

우리나라에서 설계VE에 관한 연구는 활발히 진행되고 있으며, BTL에 관한 연구 또한 진행되고 있다. 신정훈(2007)의 "민간투자(BTL)사업에서 설계VE의 적용 및 활성화 방안"에서는 BTL사업에서 설계VE의 정착을 위해 문제점 분석과 대책 수립으로 활성화 방안을 제시하고 있다. 당시 BTL사업에서 설계VE 적용 사례가 많지 않았고 법적인 문제, 전문가 부족 등 설계VE의 정착이 잘 이루어지지 않은 상황이었기 때문이라 판단된다.

손홍신(2008)의 "학교시설 설계VE 활성화 방안 연구"에서는 학교시설 BTL사업의 사례조사를 통해 발주자 및 사용자가 요구하는 목적과 의도 반영이 부족한 것이 설계VE 적용의 문제점이라 언급하며 5단계의 학교시설 BTL사업의 설계VE 프로세스를 제안한다.

본 연구와 유사한 주제의 연구문헌을 고찰한 결과 당시는 시대적으로 설계VE가 BTL사업에 아직 정착되지 않았거나 정착 초기 단계의 상황이었기 때문에 설계VE를 적용하거나 활성화하기 위한 내용의 연구가 진행되었음을 알 수 있었다. 그러나 본 연구는 현재 활발히 이루어지는 BTL사업의 교육시설 설계VE 사례를 분석하여 대안들을 유형화 하고자 한다. 또한 이를 활용하는 효율적인 설계VE 프로세스를 제안하고자 한다.

3. 교육시설 설계VE 대안의 유형화

2) 본 연구의 사례는 서울시 교육청의 VE제안 보고서 2007, 2008년 자료를 참고하였다.

3) 민경석, "설계단계에서의 효과적 VE적용을 위한 기능정의 프로세스 모델", 연세대학교 박사학위 논문, p.7, 2001.

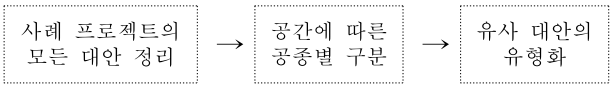
4) 앞의 논문, p.13.

5) "민간투자사업기본계획", 기획재정부공고 제2008-35호

6) 초·중등학교 신축사업, 초·중등학교 강당/체육관 신축사업, 특수학교 신축사업, 초·중등학교 교실 개축사업 등이 이에 포함된다.

7) 교육인적자원부 내부자료, 2007. 4.

본 장에서는 2007년과 2008년도에 시행되었던 교육시설 BTL사업 설계VE의 사례를 통하여 각 프로젝트마다 나타나는 대안들의 패턴을 분석하고 동일하거나 유사한 부분에 있어서는 유형화 하고자 한다. 이를 위한 과정은 다음 [그림1]과 같다.



[그림 1] 대안의 유형화를 위한 과정

첫째, 서울시 교육청 VE제안 보고서의 2007, 2008년도 교육시설 BTL사업 설계VE 사례의 프로젝트에서 최종 제시되는 모든 대안들을 정리한다.

둘째, 정리된 대안들을 교육시설의 공간에 따른 각 공종별로 구분하여 재정리한다.

셋째, 동일하거나 유사한 패턴으로 나타나는 대안들을 유형화하는 순서로 진행된다.

3.1. 사례를 통한 대안분석

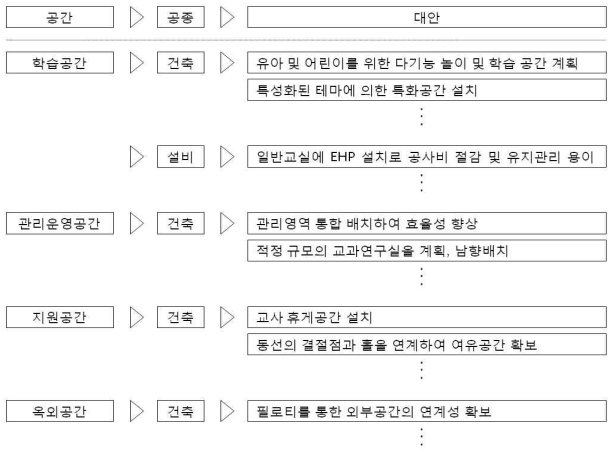
본 연구에서는 유형화 할 대안들을 최대한 많이 도출하고자 하여 학교의 모든 시설을 VE대상으로 선정하여 진행한다. 사례 프로젝트는 6개의 초등학교와 3개의 중학교로 총 9개의 학교시설을 대상으로 분석을 실시하였다. 분석방법은 일차적으로 각 학교별 기존 문제점들에 대해 개선안들을 정리하였으며 그 내용은 다음 [표 1]과 같다.

[표 1] 사례 학교별 설계VE 개선안

학교명	개선전(예시)	개선안(예시)	대안수
J초등학교	접근성이 떨어지는 옥상조경 계획	동일층에서 접근이 가능한 옥상정원 계획	예시외 35건
N초등학교	생태학습을 위한 시설물 부재	생태학습 시설물 확충	예시외 32건
Y초등학교	단조로운 입면 계획	독창적이고 창의적인 입면 계획	예시외 28건
H1초등학교	학년별 조닝 미확보	학년별 조닝계획에 의한 교류 증진	예시외 21건
H2초등학교	주차동선에 대한 순환체계 미고려	순환형 주차동선 계획	예시외 27건
D초등학교	협소한 홀 공간에 동선 혼재	적정 규모의 홀 계획	예시외 18건
C중학교	장애인 편의시설 미흡	장애인 편의시설 고려(화장실 등)	예시외 29건
K중학교	보차 동선의 혼재	보차 동선 분리로 보행 안전성 확보	예시외 32건
H중학교	보건실의 위치 불리	보건실을 1층에 배치하여 기능강화	예시외 22건

위의 대안들은 각 학교시설 대안의 예시로서 작성하였으며 그 외에 해당 학교의 건 수별로 대안을 정리하였다. 그 결과 위의 대안 외에 J초등학교는 35건, N초등학교 32건, Y초등학교 28건, H1초등학교 21건, H2초등학교 27건, D초등학교 18건, C중학교 29건, K중학교 32건, H중학교 22건으로 총 253건으로 나타났다.

[표 1]에서 정리한 대안들을 통합하여 다시 학교의 구성공간과 그에 따른 공종별로 구분하여 재구성하면 아래의 [그림 2]와 같다.

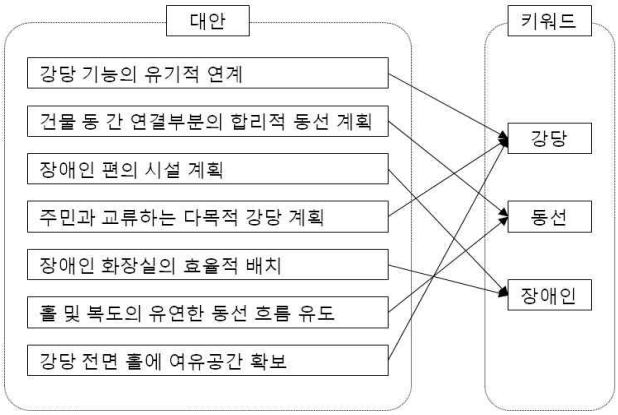


[그림 2] 교육시설 각 공간에 따른 공종별 설계VE 대안의 예

공간에 따라서는 학습공간, 관리운영공간, 지원공간, 옥외공간으로 분류할 수 있고, 공종에 따라서는 건축, 설비, 구조, 토목, 전기, 조경으로 분류할 수 있다. 이와 같이 정리한 리스트에 의해 대안을 살펴보게 되면, 먼저 공간에는 학습공간, 공종으로는 건축에 해당하는 대안으로 '유아 및 어린이를 위한 다기능 놀이 및 학습 공간 계획'과 '특성화된 테마에 의한 특화공간 설치' 등의 대안이 있음을 알 수 있다. 학습공간의 설비 공종에 따른 대안은 '일반 교실에 EHP 설치로 공사비 절감 및 유지관리 용이'라는 대안을 볼 수 있다. 이와 마찬가지의 방식으로 관리운영공간, 지원공간, 옥외공간별로 각 공종에 해당하는 대안을 얻을 수 있다.

3.2. 대안의 유형화

앞서 정리된 공간에 따른 공종별 대안리스트를 통해 본 절에서는 유사부분에 있어서 유형화하고자 한다. 유형화 절차는 각 대안들에 있어서 대표할 수 있는 키워드를 추출하여 동일한 키워드를 갖는 대안들을 그룹핑하고, 그 중 유사 내용의 대안은 통합하거나 삭제하여 정리하는 방법으로 진행하였다.



[그림 3] 대안 유형화 프로세스

[그림 3]은 대안을 유형화 하는 과정을 보여주고 있다. '강당 기능의 유기적 연계', '주민과 교류하는 다목적 강당 계획', '강당 전면 홀에 여유공간 확보'라는 대안은 공통적으로 '강당'이라는 키워드가 대표될 수 있고 해당 키워드로 인해 한 그룹으로 정리된다. '건물 동 간 연결부분의 합리적 동선 계획', '홀 및 복도의 유연한 동선 흐름 유도'의 대안은 대표적으로 '동선'이라는 키워드로 인해 묶을 수 있으며, '장애인 편의시설 계획'과 '장애인 화장실의 효율적 배치'는 '장애인'의 키워드로 묶어 그룹핑이 가능해진다.

위와 같은 방법으로 모든 대안들을 정리하였을 때 다음과 같은 결과를 얻을 수 있었다. 첫째, 학교 시설을 공간별로 구분하면 학습공간, 관리운영공간, 지원공간, 옥외공간으로 분류하고, 공종별로는 건축, 설비, 구조, 토목, 전기, 조경으로 분류하였다. 둘째, 모든 대안들을 검토해 보았을 때 유사하게 나타나는 부분이 있었으며 이런 대안들은 공통의 키워드로 정리하여 유형화하였다. 셋째, 유형화된 대안들을 데이터화 하여 설계VE 프로세스에 적용할 수 있도록 리스트로 작성하였다. 이 리스트는 다음의 [표 2]와 같은 형태를 취한다.

[표 2] 유형화 된 교육시설 설계VE 대안리스트(학습공간)

공간	공종	키워드	대안
학습공간	건축	유치원	다기능 놀이 및 학습 공간 계획
			유치원의 독립성 확보
		일조	일반교실 남향배치로 쾌적한 학습환경 조성
			창호에 루버 설치하여 학습환경 향상
		조닝	개방영역과 학습영역 분리 계획
			관련된 실 간의 그룹화를 통한 효율적 조닝
			학년별 조닝으로 학생들의 교류 및 공동생활 증진
	설비	에너지	전열교환기 설치로 실내 공기질 개선 및 에너지 절감

위의 [표 2]는 전체 대안리스트에서 대표적으로 학습공간에 해당하는 내용만을 발췌하였다. 리스트는 '공간-공종-키워드-대안'의 순서로 나열되어 작성되었다. 이는 향후 설계VE 활동 시 대안리스트를 간편하고 효율적으로 활용하기 위함이라 하겠다.

4. 결론

본 연구는 교육시설 BTL사업의 설계VE에 있어서 대안의 패턴을 분석하여 유사대안을 유형화하고자 하는 연구로, 기존 연구와의 차별이 있다.

본 연구는 설계VE의 기초이론과 BTL사업에 대해 고찰하고 6개의 초등학교와 3개의 중학교 설계VE의 사례를 통하여 대안 분석 후 유사대안을 키워드로 유형화하여 리스트를 작성하는 방법으로 진행되었다. 이러한 과정에서 도출된 결과는 다음과 같다.

첫째, 학교시설의 공간별로 구분하면 학습공간, 관리운영공간, 지원공간, 옥외공간으로 분류할 수 있고, 공종별로는 건축, 설비, 구조, 토목, 전기, 조경으로 분류할 수 있었다.

둘째, 각 학교시설에서 제시된 대안들을 종합하여 정리한 결과 유사한 패턴의 대안들이 나타났으며, 이를 공통의 키워드를 도출하여 유형화하였다.

셋째, 유형화된 대안들을 설계VE 프로세스에 데이터로 활용할 수 있도록 대안리스트를 작성하였다.

본 연구에서 작성된 대안리스트는 향후 교육시설 설계VE 프로세스에 활용함에 있어서 대안들을 효율적으로 검토할 수 있도록 작성되었으며, 실제 활용할 경우 설계VE의 프로세스를 간소화하여 효율적인 설계VE 운용을 할 수 있을 것으로 기대된다. 그러기 위해서는 이 데이터를 어떠한 절차와 기준을 통하여 적용할 것인지에 대한 추후 연구가 지속되어야 할 것이다.

참고문헌

[1] 손홍신, "학교시설 설계 VE 활성화 방안 연구", 한국교원대 석사학위논문, 2008.

[2] 신정훈, "민간투자(BTL)사업에서 설계VE의 적용 및 활성화 방안", 영남대학교 석사학위논문, 2007.

[3] 신찬호, "설계VE에서 아이디어 및 최적대안 선정 방법 개선", 부경대학교 석사학위논문, 2007.

[4] 민경석, "설계단계에서의 효과적 VE적용을 위한 기능정의 프로세스 모델", 연세대학교 박사학위논문, 2001.