

Value Engineering vs. Constructability

박찬식 · 중앙대학교 건축학과 교수

건설생산의 개념은 설계(design and engineering)와 시공(construction)과정을 분리하여 바라보는 생산개념에서 점차 설계와 시공을 통합하는 개념으로 발전되어 왔다. 더 나아가 건설생산의 현대적 개념은 기획-설계-시공-사용-해체의 과정으로 이루어지는 라이프 사이클의 측면에서 바라보는 광의의 개념으로 확대되었다. 그리하여 건설생산의 전 과정을 체계적이고 효율적으로 통제하기 위한 수단의 필요에 따라 다양한 건설생산관리기법들이 출현하게 되었다. 이러한 생산관리기법들의 출현은 건설산업이 가진 독특한 생산구조의 속성에서 비롯되는 고비용-저효율의 생산체제의 개선을 위한 노력의 산물이며, 또한 이들 기법들의 적용을 통하여 건설생산의 효율성 증대와 비용 효용성(cost-effectiveness) 향상을 도모하여 왔다.

본 고에서는 최근 건설산업 선진화의 일환으로 공공 건설부문에서 도입 시행하고자 하는 설계 VE제도¹에 대한 국내 건설업계의 관심이 고조되고 있어, Value Engineering Technique과 그와 유사한 특성을 가진 Constructability Program에 대하여 그 개념, 적용시기, 주체, 절차 및 성과의 측면에서 그 유사점과 차이점을 비교 분석 제시하고자 한다².

개념

먼저 양 기법에 내포된 근본개념을 살펴보면, VE는 대체 안의 창출 및 개발에 있어 물품중심의 유형적 사고를 기능중심의 무형적 사고로의 전환을 꾀한 혁신적인 것 이었으며, 이후 기능의 개념이 가치의 개념으로 확대되어 정립된 것이다. 다시 말하면, VE란 제품, 시스템, 시설물의 기능분석을 통한 최적의 가치³를 제공하는 대체 안의 개발 노력이라 할 수 있다. 건설 프로젝트의 가치는 시간-비용-품질에 의해 결정되는 것이며, 가치의 향상은 이 세 요소의 최적화를 의미하는 것이다⁴.

건설 프로젝트의 라이프사이클 상 VE기법은 가능한 이른 시기에 적용되는 것이 VE 제안의 시행가능성과 효과를 극대화 할 수 있다⁵. 이는 건설생산의 효율적 관리를 위한 여타 생산관리기법들이 강조하는 바와 같이 프로젝트 수행 제반단계의 총비용에 영향도 측면에서 당연한 것이며, 또한 Constructability가 제시하는 기획-설계 과정에의 시공-사용단계의 경험과 지식의 반영의 논리와 맥락을 같이하는 것이다.

반면, Constructability는 건설생산관련 참여 주체들의 다양한 전문성과 참여시기의 상이함에 기인한 주체간 의사소통의 단절(lack of communication), 비효율적 상호

1. 현재 설계 VE는 건설기술관리법상에 “설계의경제성등검토”라는 용어로 사용되고 있다.
2. 특히 설계와 시공의 통합이라는 개념에서 VE와 Constructability는 상호 유사한 개념과 특징을 가지고 있으며, Constructability는 VE와 상호보완적인 위치에 있어 두 기법의 적절한 활용은 프로젝트의 생산성 향상에 많은 효과를 가져올 수가 있다. 따라서 국내 건설업계에 이를 효과적으로 도입, 정착시키기 위해서는 두 기법의 기본 원리와 개념 등에 대한 이해가 선행되어야 할 것이다
3. 이러한 가치향상의 노력은 기능을 분석한다는 측면에서 기능분석(Function Analysis), 기능의 개념이 가치의 개념으로 확대되면서 제조부문에서는 가치분석(Value Analysis), 엔지니어링 분야에서는 (Value Engineering), 경영관리부문에 폭넓게 활용되면서 가치관리(Value Management)라는 명칭이 사용되고 있다. 명칭의 사용에 상관없이 VE는 제품, 시스템, 시설물의 가치향상을 궁극적인 목표로 함에는 변화가 없다.
4. 이러한 프로젝트의 삼대 목표인 비용-시간-품질의 최적화를 위한 노력은 VE가 원가절감을 위한 기법이라는 일반적인 인식의 잘못됨을 지적하는 것이다. 비용의 절감은 VE 수행의 결과 또는 효과의 하나일 뿐이다.
5. 상세설계단계 또는 시공단계의 VE 제안은 공사일정의 촉박함 또는 재설계의 시간과 비용 등 여러 가지 문제로 그 시행가능성이 매우 적게 된다. 이는 시공단계 VE를 통한 원가절감을 추구해온 몇몇 국내 건설업체들이 경험한 현장 VE 운용의 가장 큰 문제이기도 하며, 국내 건설산업에 VE가 정착되지 못한 주요한 이유이기도 하다.

통제(inefficient interaction control) 및 상호조정의 어려움(difficulty of coordination) 등을 해소하기 위한 것으로 시공의 용이성 및 시공의 생산성 향상을 위하여 프로젝트의 목표인 비용-공기-품질의 최적화를 도모하기 위한 큰 틀의 개념이다.

Constructability 개념의 발전과정을 살펴보면, 건설산업 전반에 걸친 잠재적 비효율성 요인의 파악을 위한 1960년대 영국에서의 연구들을 시발로 하여, 건설산업의 비용효용성(cost-effectiveness)과 품질의 향상을 위한 1970~1990년대에 걸친 미국, 영국, 호주의 연구들을 통하여 현재의 개념과 원리가 정립되었고, 실무 적용을 위한 원리, 절차 및 시행방법 등이 구축되어 건설 프로젝트에 적용되고 있다⁶. 미국의 CII와 제휴한 호주의 건설산업협회(Construction Industry Institute, Australia: CIIA)의 1993년 출간된 Constructability Principles File에서는 Constructability를 다음과 같이 정의하고 있다.

'constructability is a system for achieving optimum integration of construction knowledge in building process and balancing the various project and environmental constraints to achieve maximisation of project goals and building performance.'

이들의 연구에서 정의된 Constructability 개념의 핵심내용은 다음과 같다.

- 프로젝트 기획 및 설계단계에의 시공-사용단계의 경험 및 지식의 반영
- 건설 프로젝트와 관련한 제반 환경요소의 고려

[그림 1]은 CIIA가 제시한 Constructability의 개념의 틀과 흐름을, [표 1]은

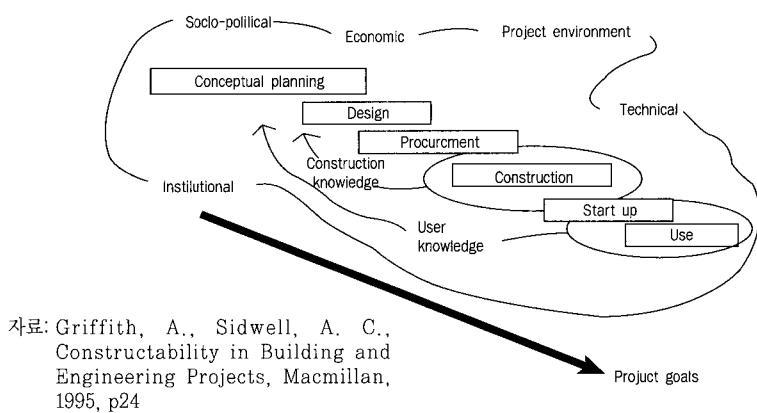


그림 1. Constructability 개념의 틀과 흐름

표 1. Constructability 주요 원리 11항목

원 리	내 용
1. Integration	Constructability는 프로젝트 계획의 필수적인 부분임
2. Construction Knowledge	시공지식과 경험이 능동적으로 반영된 프로젝트 계획
3. Team Skills	프로젝트에 부합되는 프로젝트 팀의 경험, 기술, 구성
4. Corporate Objectives	Constructability는 프로젝트 팀이 발주기관과 프로젝트의 목표에 대한 이해가 있을 때 향상됨
5. Available Resources	기술과 자원활용을 고려한 설계대안의 창출
6. External Factors	외부요인은 프로젝트의 비용과 프로그램에 영향을 미칠 수 있음
7. Program	프로젝트의 프로그램은 현실적이고, 시공지향적이며, 프로젝트팀의 적극적 시행의지를 유발할 수 있어야 함
8. Construction Methodology	시공법이 고려된 프로젝트 설계
9. Accessibility	Constructability는 프로젝트의 설계-시공단계에 시공접근성이 고려될 때 향상됨
10. Specifications	프로젝트의 Constructability는 시방서의 개발 시 시공 효율성이 고려될 때 향상 가능
11. Construction Innovation	시공단계에 혁신적인 기술의 사용을 통한 Constructability의 향상
12. Feedback	프로젝트팀에 의한 시공 후 분석이 이루어질 때 미래의 유사 프로젝트의 Constructability 향상 가능

자료: Ibid, p20

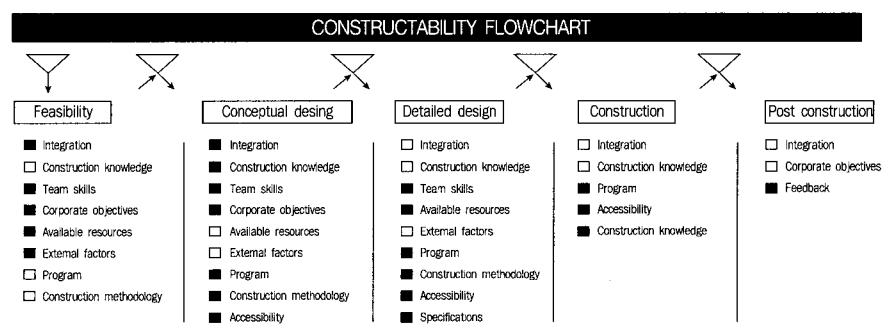


그림 2. Constructability 주요 항목들의 건설 프로젝트 제단계별 적용 흐름

6. 영국에서의 Constructability의 용어는 Buildability로 명명되었는데, 이는 1983년 영국의 건설산업연구정보협회(Construction Industry Research and Information Association: CIRIA)의 특별연구보고서인 Buildability: An Assessment에 다음과 같이 정의된다. 'the extent to which the design of a building facilities ease of construction, subject to overall requirements for completed building.' 미국의 건설산업협회(Construction Industry Institute: CII)의 1986년 연구보고서 Constructability-A Primer에는 'the optimum integration of construction knowledge and experience in planning, engineering, procurement and field operations to achieve overall project objectives.'

Constructability의 주요 원리 11개 항목과 내용을 나타낸 것이고, [그림 2]는 Constructability 주요 항목들의 건설 프로젝트 제 단계에서의 적용 흐름 및 영향 정도를 예시한 것이다.

기법의 운용 및 성과

양 기법 모두 발주자의 비용, 시간, 품질의 최적화를 이루기 위한 것이지만, 실질적인 운용방법은 다소 차이가 있다. 하지만 두 기법은 상호 배타적인 것이 아닌 보완적인 관계에 있다. 예를 들어, VE는 프로젝트의 이른 시기에 활용된다면 큰 효과를 얻을 수 있지만, 이 시기에 활용 가능한 정보가 제한적이므로 VE를 수행하는데 많은 어려움이 있다. 이때 Constructability 프로그램이 구축되어 그 결과가 데이터베이스화 되어 있다면, 이러한 과거의 유사 프로젝트 정보는 VE를 수행하는 데 귀중한 자료로 활용될 수 있다.

본 절에서는 두 기법의 목표, 적용시기, 수행주체, 적용절차, 방법, 성과 측면을 상호비교 하여 유사점과 차이점을 제시하고자 한다.

목표, 적용시기, 조직

양 기법의 목표, 적용시기, 수행주체 측면을 비교하면, 일반적으로 VE는 건설프로젝트의 경제성 측면을, Constructability는 시공성 측면을 강조한 기법으로 인식되어 있다. 즉, VE는 최저의 라이프사이클 비용을 달성하는데 주안을 두고 있으며, Constructability는 건설 프로세스의 최적화에 목표를 두고 있다. 하지만 전술한 바와 같이 두 기법은 상호보완적이며, 이를 적절히 활용한다면 건설 프로세스를 최적화하면서 최저의 라이프사이클 비용의 목표가 동시에 달성될 수 있다.

VE 적용시기는 건설프로젝트의 수행 전 단계에 걸쳐 적용할 수 있지만 일반적으로 다음의 두 시점에서 수행된다. 첫번째는 사전적(Proactive)의 의미로서 프로젝트의

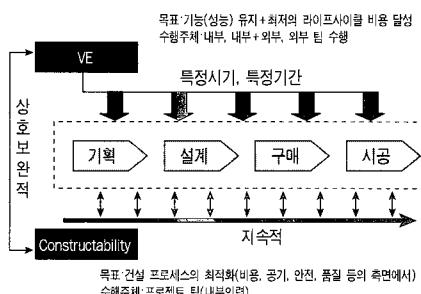


그림 3. 양 기법의 목표, 적용시기, 수행주체 비교

설계개념이 완료되는 시점에 적용되어 여러 설계대안을 제시하고, 프로젝트의 목표를 결정하는 역할을 하게 된다. 두 번째는 설계상세가 거의 종료되는 시점에 적용하여 원 설계 안의 특정 부문에 대한 구체적인 대안이 제시되고, 이에 따른 재설계가 진행이 된다. 이러한 VE활동은 사후적인(Reactive) 특성이 강한 것이다⁷.

또한 VE는 건설 프로세스의 전 단계에 걸쳐 지속적으로 수행되는 것이 아니라 어

느 특정시기에 일정기간동안 외부전문인력에 의해 수행되는 것이 일반적이다⁸. 반면에 Constructability의 경우 프로젝트 라이프 사이클동안 외부인력이 아닌 당해 프로젝트 팀에 의해 지속적으로 수행된다.

VE팀은 한시적이고, 프로젝트 기간 내내 참여할 수 없으며, VE제안 또한 당해 프로젝트 고유의 제약 사항들 때문에 훌륭한 제안이라 할지라도 수용되지 못하는 경우도 발생된다. 그리고 원 설계 팀의 거부감이 조성되는 등의 약점이 있다. Constructability 프로그램은 설계와 시공과정동안 지속적으로 수행되며, 프로젝트 팀 내부에서 수행되기 때문에 이러한 VE에서의 제약이 상당부분 해소될 수 있다.

적용절차, 방법, 성과

VE와 Constructability의 적용절차, 방법, 성과측면을 비교 살펴보면, VE의 경우

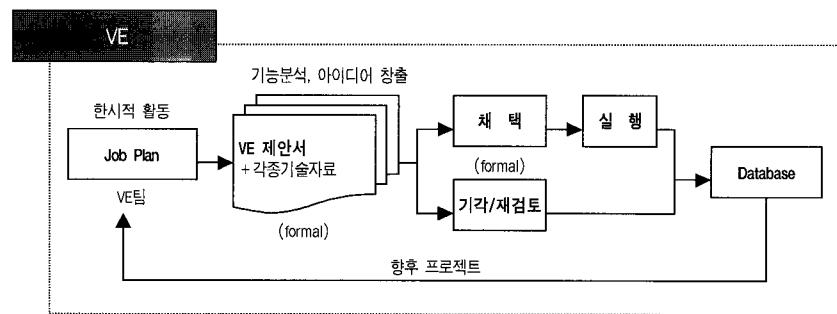


그림 4. 양 기법의 적용절차, 방법, 성과측면의 비교

7. Russell, Jeffrey S., et al., "Constructability Related to TQM, Value Engineering, and Cost/Benefits," Journal of Performance of Constructed Facilities, ASCE, Vol. 8, No. 1 February, 1994, p37.
8. 미국의 경우 보통 외부전문인력에 의해 수행되는 것이 일반적이며, 영국, 일본, 국내 민간의 경우 당해 프로젝트 요원으로 팀을 조직하기도 한다. 하지만 VE의 원 취지를 감안했을 때 외부와 내부인력이 적절히 조합된 팀이 가장 효율적일 것이다.

VE Job Plan이라는 체계적인 절차에 의해 수행되며, 수행시기에 따라 절차가 변형되어 사용되기도 하지만 그 기본적인 틀은 변화가 없다. 이러한 Job Plan 절차에 따라 기능분석, 아이디어 창출, 평가 등 VE 고유의 기법의 적용을 통하여 대체안이 창출된다. VE 수행의 결과로서 대체안, 각종 공사비 분석, 기술 자료 등이 포함된 VE 제안서가 작성되며, 이에 대하여 의사결정자(발주자)의 공식적인 검토를 통해 그 채택 여부를 결정하고, 채택된 제안을 실행하는 것이 VE의 일반적인 절차이다.

반면 Constructability는 프로젝트 팀의 시공지식과 경험을 기획과 설계에 반영하는 프로젝트 효율적인 관리차원에서 진행되는 것으로 VE와 같이 공식적인 절차와 방법으로 수행되지는 않는다. 그리고 VE 제안서 작성 및 일련의 공식적인 검토과정은 별도로 없으며, 프로젝트 팀 자체적으로 이와 유사한 과정을 거치게 된다. Constructability 프로그램내에는 각종 대체 안의 제안 이외에도 설계도서의 검토, 설계와 시공의 조정 등 설계와 시공의 통합을 위한 각종 관리활동이 지속적으로 이루어진다.

VE와 Constructability의 최종 성과는 비용절감, 공기단축 등의 정량적인 측면뿐만 아니라 품질향상, 발주자의 가치 향상, 사용자의 요구 만족 등 정성적인 측면도 함께 평가된다. 그리고 이러한 최종 성과는 데이터베이스로 구축되어 향후 프로젝트에 활용되어지는 것이다.

결론

본 고는 최근 국내 건설전문집단의 주 관심사인 VE와 이와 유사한 개념인 Constructability를 개념과 운용 및 성과 측면에서 상호비교를 하였다. 상기한 바와 같이 양 기법의 세부적인 운용절차와 방법

은 다르지만 추구하는 궁극적인 목표와 그 성과는 대동소이하다는 것과 상호 배타적이 아닌 한 개념의 일부가 다른 개념의 일부와 중복되는 상호 보완적인 관계를 가지고 있다는 것을 제시하였다.

양 기법은 건설 프로젝트의 생산 제단계의 경험과 지식의 피드백을 통한 효율적인 관리로 건설산업의 생산성 향상과 경쟁력 강화를 위해 개발된 것이다. 다시 말하면 양 기법에 내포한 원리의 근본 개념과 궁극적인 달성 목표는 건설프로젝트 라이프 사이클 전 과정의 측면에서의 건설 생산의 효율성 제고이며, 이는 파트너링에서 강조하는 프로젝트 참여주체들의 신뢰와 협력이 전제되어야 건설 산업에서의 VE와 Constructability의 성공적인 활용이 가능하다는 것을 의미한다.

끝으로 현존하는 다양한 건설생산관리 기법들은 모두가 선진외국으로부터 도입된 것이며, 대부분 그 기법의 탄생 배경과 발전과정 또한 상이하다. 따라서 국내 건설 산업에서 하나의 생산관리기법이 효과적으로 적용되기 위해서는 그 기법에 대한 근본의 충분한 이해가 건설전문집단들에게 요구되며, 수 많은 시행착오의 과정을 거쳐야 한다는 사실을 분명히 인식해야 할 것이다.

참고문헌

- A Guide to Partnering for Construction Projects-A Process for Implementation, US Army Corps of Engineers, Mobile District, January 1991
- Brian R. Norton and William C. McElligott, Value Management in Construction-A Practical Guide, Macmillan, 1995
- Buildability: An Assessment, Construction Industry Research

and Information Association (CIRIA) Publications, No. 26, London, 1983

Constructability Concepts File, Construction Industry Institute (CII), University of Texas, Austin, 1987

Construction Principles File, Construction Industry Institute, Australia (CIIA), University of South Australia, Adelaide, Australia, 1993

Griffith, A. and Sidwell, A .C., Constructability in Building and Engineering Projects, Macmillan, 1995

' Huge Concrete Project Puts Partnering to the Test ', Highway and Heavy Construction, December 1991, pp.26-29

In Search of Partnering Excellence, CII Task Force Products, CII Annual Conference, Monterey, California, August 1991

Kubal, Michael T., Engineered Quality in Construction, McGraw Hill, 1994

Partnering-A Concept for Success, AGC, September 1991

'Partnering paying off on projects', ENR, October 14, 1991, pp.25-27

Russell, Jeffrey S., et al., "Constructability Related to TQM, Value Engineering, and Cost/Benefits," Journal of Performance of Constructed Facilities, ASCE, Vol. 8, No. 1 February, 1994, p37