

設計VEガイドラインの策定

— 建設VEをよく知り活用するために —

国土技術政策総合研究所建設マネジメント技術研究室主任研究官 三浦良平

1. はじめに

「使用者優先の原則、機能本位の原則、創造による変更の原則、チームデザインの原則、価値向上の原則」この5つの原則が何の原則であるかを、VEという言葉を知る前からすでに理解されており、かつ日常の仕事の中で多少なりとも意識をして仕事をされている方は、今から5ページに渡るこの記事を読まずとも十分である。

一方、「VEとはコスト削減のこと？VEに関して詳しいことは余り知らない」という方には是非この記事を読んでもらいたい。土木事業におけるVEとは何であるかが理解でき、土木技術者が持つべき姿勢をも示唆してくれるはずである。

2. 社会資本整備の歴史的変遷とVEの意義

(1)なぜ公共事業に逆風が吹いているのか

日本の土木技術は世界的に見ても優れていることは、今更ここで説明するまでも無いが、1933(昭和8)年に土木学会により制定された『土木技術者の信条』並びに『土木技術者の実践要綱』が、おそらく近代土木技術の発展と、現在でもその価値が高く評価されている土木構造物の建設に大きな影響を及ぼしたと思われる。これらは、パナマ運河や大河津分水堰の建設などでも有名な青山士(あきら)が作成に関わっているが、そこには単に技術開発に励むのではなく、自然・文化・経済など社会全体への影響をも考慮して土木技術者は行動すべき旨が示されている。

しかしながら、戦後の高度経済成長という流れの中で、我が国の社会資本整備は「国土の均衡ある発展」を目指して実施されてきた。このため、国内各地で一

斉に効率的な整備が可能な建設生産システムを構築し、官民が一体となって社会資本を整備してきた。もちろん、このことは間違いではなく、日本の急速な近代化を支えてきたと言っても過言ではない。すなわち、時代は画一的な設計や施工による大量生産を要求し、土木技術者は上記の『信条』や『実践要綱』を顧みる余裕さえ与えられない中で必死に社会貢献してきた。

ある程度の整備が進められた今日、国民の価値観の多様化、行政への不信感、住民参加の高まりといった国民意識の大きな変化や、財政難、少子高齢化といった公共事業を取り巻く環境も変化し、これまでの効率性を重視した画一的な建設生産システムのままでは国民の理解が得られなくなってきた。従来型の建設生産システムによる設計や施工から、社会の変化に対応した社会資本整備への脱皮が必要となっている。

(2)進め方の改革～国民への責務～

このような社会の変化に的確に対応するためには、新たな施策の展開が求められるようになり、今から約10年前となる平成7年4月に、平成22年を目指した建設産業の政策大綱が発表された。大綱の第一の目的は、建設産業が今後、適正な競争を通じて「よいものを安く」エンドユーザーに提供し、国民の信頼を確立することである。

さらに、平成10年6月には「発注者責任研究懇談会 中間とりまとめ」が発表され、国民の負託を受けた発注者の責任は『公正さを保ちつつ、良質なモノを低廉な価格でタイムリーに調達し提供する責任』と定義づけられ、今後の社会資本整備において、発注者はエンドユーザーである国民のニーズや事業特性等を踏まえつつ、品質の確保・向上、優良業者の競争参加機会の確保のためには、「価

格のみの競争(Price Only Policy)」から「技術力を含めた総合的な価値による競争(Best Value Policy)」への転換の必要性が示された。

(3)VEの導入の意義

Value Engineering(バリューエンジニアリング。以降、VE)は、価値(機能・品質とコスト)を向上させるための手法である。つまり、対象物の持つ価値を機能・品質とコストのバランスを見つづ最適化を図り、総合的に優れたものになるよう追求するVEは、発注者責任を果たすという観点からも、国民の満足度向上につながる効率的かつ効果的な社会資本整備に資する有効な一手法と言える。

価値を高めるということがどういうことか、篠原修先生の著書「土木デザイン論 新たな風景の創出をめざして」¹⁾の一説をお借りして解説したい。

著書では、“デザインという行為に共通する点を一般論として要約すると、(a)実現しようとする「もの」や「空間」に対して(使い勝手からの)多様な要請(機能上の、また価値体系上の)が存在することを自覚し、(b)それらの多様な要請を(状況に応じ、またデザイナーの意志によりウェイトづけを行って)、一つの形にまとめ上げる。”と定義し、コップを例に多様な要請を“(1)中の液体が入るすき間があること、(2)水やジュースやビールはコップを普通手に持って飲むので手に持ちやすい大きさと、(3)余り重くもなく、また余り軽くもなく(軽すぎるとかえって持ちにくい)、(4)唇が当たる縁は感触がよくまた、液体が口に入りやすい形で、(5)消費者がこれなら使おうかと思えるように見た目もよく、(6)ほどほどのコストで、(7)製作しやすいような形、等”と紹介している。著書ではこれをVEとは呼んでいないが、価値の高い製品

を作り出すこれらの視点はVEに他ならない。つまり、安価なコップを作ることがVEの目的ではなく、多くの消費者がこれなら買いたいと思うコップを作るために、求められる機能と価格（コスト）のバランスでベストなものは何かを検討することがVEである。

社会資本整備を進める上でも、国民や市民が何を望んでいてその実現のためにはどうすれば良いか、単なるイニシャルコストの縮減に終始するのではなく、使用者の視点に立ってこれまで以上にきめ細かな配慮をすることが、今、土木技術者に求められている。

3. VE (Value Engineering) とは

(1) VE の定義

VEは、1947年にローレンス・D・マイルズ氏によりVEプログラムが開発されたと言われているが、現在においては「VE (Value Engineering) とは、総コストで必要な機能を確実に達成するために行う組織的努力である。」と定義づけられている。(社団法人 日本バリューエンジニアリング協会)

その第一の特徴は、対象とするモノやサービスの機能（ファンクション）を徹底的に解明するステップを踏むところにある。これまでと同じ機能をこれまでとは異なる手段で実現することによって、必要な機能を確保しながら、コストダウンを追求する。

言い換えれば、VEは一度、現行の資材、機材、工法、あるいは慣例的な解決方法から離れて、いわば「物ばなれ」「方法ばなれ」を取って行い、改めてその機能と手段の関係を見直し、新しい解決手段の可能性を発想し、それを実現してこうとするものである。「機能」というのは目に見える表面的なものではなく、目に見えない「働き」とも言え、「物の本質」である。

つまりVEは、「物の本質」を捉えて、エンドユーザーである国民が何を望んでいて、その要求に対して、コスト縮減と機能向上を両立させながら最適な調達を実現することに他ならない。それは、徹底した目的思考と柔軟な発想により、少しでも良いモノを作ろうと願う全ての技術者が行うべき行為とも言えよう。

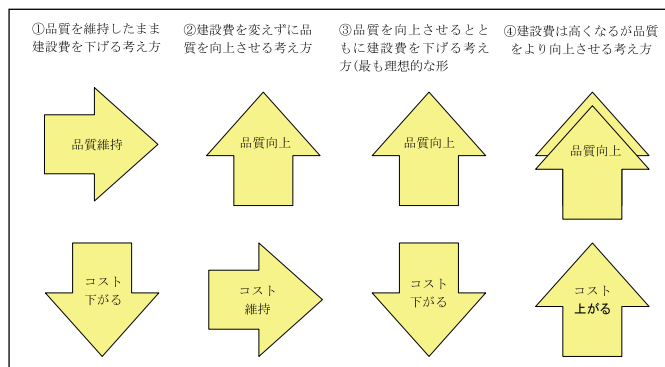


図-1 VEにおける価値向上の4パターン

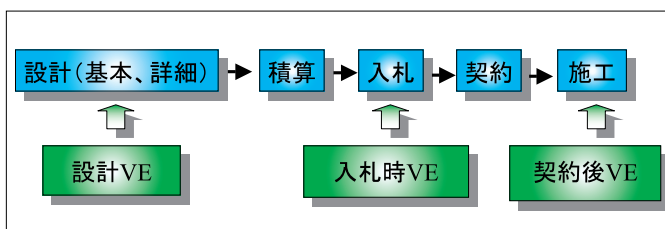


図-2 建設VEの実施段階

(2) VE の考え方

次式に例示するように、VEは機能(Function)とコスト(Cost)の関係から価値向上を目指す取り組みであり、価値向上の形態として、図-1に示す4つのパターンがある。

VE (Value Engineering) の概念

$$\text{価値(Value)} = \frac{\text{機能(Function)}}{\text{コスト(Cost)}}$$

4. 建設VEの概要

(1) 建設VEの実施段階

建設VEは、各事業実施段階で本来必要とする機能を損なうことなく、ライフサイクルコストを最小限にするため、チームにより、各々作成された計画や設計を見直し、代替案を求めるものである。現在、直轄事業では下図の設計段階(設計VE)、入札時段階(入札時VE)、契約後段階(契約後VE)において、VEが取り組まれている(図-2)。

①設計VE

設計VEは、基本設計段階又は詳細設計段階において、専門家からなるVE検討組織を設置し、代替案の比較検討を実施する方式である。(設計VEの試行に関する手続きについて：平成9年10月23日)

②入札時VE

入札時VEは、入札時に施工方法等に

係るVE提案を企業より受け付ける方式である。落札できることが、施工者にとってのインセンティブとなっている。(一般競争入札方式における入札時VE方式の試行について、公募型指名競争入札方式における入札時VE方式の試行について：平成10年2月18日)

③契約後VE

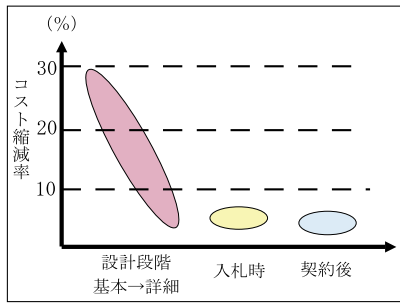
契約後VEは、契約後に受注者からの技術提案(VE変更提案)を受け付ける方式である。提案者よってのインセンティブは、コスト縮減額を発注者と施工者でシェアする。(契約後VE方式の試行に係る手続について：平成13年3月30日)

(2) 建設VEの特徴

建設事業で対象とする公共財は他の産業における生産物とその特性が異なる。その代表的な特性としては、以下の点があげられる。

- ①利害関係者が不特定多数
- ②空間的な影響範囲が広い
- ③企画段階から建設・供用段階までに膨大な時間、労働力(費用)が必要
- ④一度作られた構造物は非常にライフサイクルが長く、容易に造り替えることができない

このような特性に対し、建設事業におけるVE導入により、エンドユーザーの満足度向上、つまり、必要な品質を確保



出典：建設者土木研究所 研究成果より

図-3 設計VEによるコスト削減効果

しつづよりコストパフォーマンスの高いインフラ整備追求に繋がることが期待できる。

また、受注者にとっては、各社が有する技術力やノウハウを活かすVE検討を実施することにより、地域特性やニーズに対応した技術提案、工事原価の抑制検討、そして、こうしたVE検討を通じた新たな知見の習得により、組織的な技術力向上が図られる。

(3) 設計段階のVEの特徴

既往研究によれば、図-3のとおり、VEの実施効果は事業の上流段階の方が高い。この図はコスト削減効果に着目してものだが、上流段階のVEは見直しの自由度が高いため、要求仕様に対する機能・品質を向上させる余地も下流段階と比較すると有利であり、設計の最適化を図ることが容易な段階であるとも言える。

また、設計段階においてVEを取り組むことにより、発注者に限らず、関係者(受注者等)に対しても、施工及び維持管理段階への設計意図の伝達や組織的かつ個人的な技術力向上にも繋がることが期待できる。

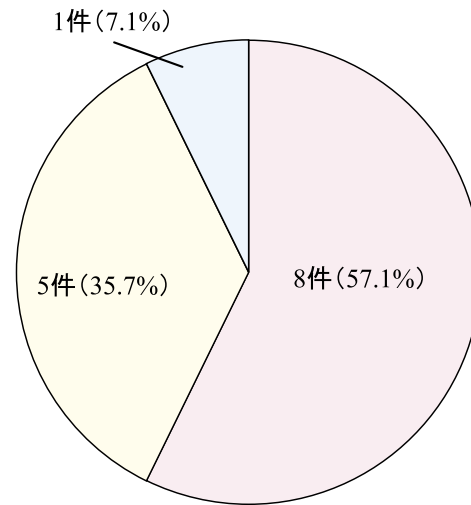
5. 設計VEの取り組み

(1) 国土交通省における設計VE試行的取り組み

「公共工事の品質確保等のための行動指針」の中間報告(平成9年7月)では、事業の設計段階において目的物の品質を確保し、ライフサイクルコストを視野に入れて、工事費を含むコストを削減するための検討手法である設計VE方式の導入が有効であるとし、設計VE方式の試行導入が提示された。国土交通省(旧建設省)では、同報告を受け、平成9年度より直轄事業における設計VE方式の試行を開始した(表-1)。また、平成12年度には、プロポーザル方式の拡大も狙

表-1 設計VE試行事例件数

平成9年度	平成10年度	平成11年度	平成12年度	平成13年度	平成14年度	平成15年度	総件数
9	48	43	37	44	28	96	305



* 未回答1件

- VE効果の測定方法の考え方が統一されていない。
- VE検討の実施手順が明確にされていないため、円滑な設計VE方式の実施ができない。
- その他

出典：平成15年度 設計VEに関するアンケート調査結果(国総研)より作成]

図-4 設計VEにおいて明確にすべき事項

いと、設計VEプロポーザル方式を開発し試行を実施している。

- ・設計VEの試行に関する手続きについて(平成9年10月23日)
- ・設計VE実施のための参考事例集(平成10年度)
- ・設計VEプロポーザル方式の試行(平成12年度)

しかし、設計VEは年間40件程度しか実施されておらず、コスト削減効果も高いと考えられているが、定着していない状況にある(平成15年度の増加は「設計の総点検」が要因となっている)。

(2) 設計VEが定着しない理由

平成15年度に当研究室が実施した設計VEに関するアンケート調査では、設計VEを実施した14事務所に対し、『設計VEにおいて、明確にすべき事項』に関して調査した(図-4)。調査結果よりVE効果の測定方法やVE検討の実施手順の明確化が重視されていることが分かった。中でも、従前の比較設計との違

いは一体何なのかと言ったVEそのものの本質を明確化することが重要であることが明らかになった。

(3) VE手法と従来の検討手法の相違

冒頭でも記載したが、VEでは以下の5つの基本原則がある。

- ① 使用者優先の原則
対象物を作成者でなく、使用者の立場にたって考える。
- ② 機能本位の原則
対象物の機能に着眼する。
- ③ 創造による変更の原則
改善するためのアイデア発想を実施する。
- ④ チームデザインの原則
各分野の優れた技術者を結集する。
- ⑤ 価値向上の原則
コスト低減だけでなく、価値向上を目指す。
従前の比較設計においても、地域住民の意見・要望を踏まえ、現行の性能を確

保しつつもコスト縮減することにより価値向上を目指し、時にはチームで代替案（アイデア）を出し合う検討を実施してきた。そのような観点から考えると5原則のうち、①、③、④はある程度は取り組まれている。また、この①、③、④を実施することがVEと勘違いされてきたのも否めない。

しかし、紙面の都合でここでは紹介していないが、前述の調査と合わせて実施したアンケート結果を見ると、これまでのVEの取り組みでは実施手順としての「②機能本位の原則」、「⑤価値向上の原則」が理解されていない故に、従前の比較設計との違い（差別化）が明確になっていないことも明らかとなっている。これも定着しない要因になっていると考えられる。

6. 設計VEガイドライン（案）について

前述の課題意識から、実施手順等、設計段階におけるVEの実施上の基本的事項を分かりやすく解説することを目指した「設計VEガイドライン（案）」の作成に至った（図-5）。

（1）位置付け・内容

「設計VEガイドライン（案）」は、地方整備局や直轄事務所において、設計VEの実施に資することを念頭に、国土技術政策総合研究所の技術資料として作成した。（平成16年10月公表）

国土交通省国土技術政策総合研究所のHP (<http://www.nilim.go.jp/lab/peg/index.htm>) から全文ダウンロードできるので、詳しい内容をご覧になりたい方はそちらを見て頂きたい。ここでは、その中から特に強調しておきたいこと、理解

目次構成	
1.	はじめに
2.	設計VEについて
2.1.	経緯
2.2.	概要
3.	設計VEガイドライン
3.1.	基本原則
3.2.	対象業務
3.3.	実施時期及び検討内容
3.4.	実施手順
3.5.	設計VEのための人材と体制
4.	おわりに

図-5 設計VEガイドライン（案）
目次構成

が十分に進んでいない点等を抽出して紹介することとする。

（2）基本原則

設計VEを実施するにあたり、以下の基本原則を示した。

- ①原案を否定するものではなく、より良い設計を目指すための取り組み
 - ②設計者以外の複数のメンバーより構成される専門チーム（VEチーム）を組織し、設計者とは違った視点から原設計以上の価値向上を目指すもの
 - ③対象を「モノ本位」で捉えるのではなく、対象の本質を求められる機能とそれにかかるコストをつかむための機能的なアプローチを行い、機能の確保・向上と共に、機能をより経済的に達成するための取り組みを行うもの
- ①では、設計VEとは現状の修正ではなく、改善であることを明らかにしたものである。また、②③は理解不足であつ

たVEそのものの本質を明示したものである。

（3）対象事業

小規模な事業等でも検討効果はあると考えられるが、設計VEが定着するまでの間は効果が大きく感じられるものから着実に実施することが重要と考え、ガイドラインで対象とする業務は「①民間の技術開発の著しい分野」、「②大規模な構造物」、「③施工条件に制約が大きいもの」等、代替案が見いだせる可能性の高い設計業務を示している。本内容は設計VE試行通達（平成9年）において、位置づけられている対象業務と同様である。

（4）実施時期及び検討内容

設計段階と一言で表現しているが、その中でもいくつかの段階があり、VE検討の実施時期に応じて、検討内容にも違いが生ずる。設計の熟度に応じた検討内容にすることが効率的かつ効果的な検討となるため、実施時期及び検討内容を示す

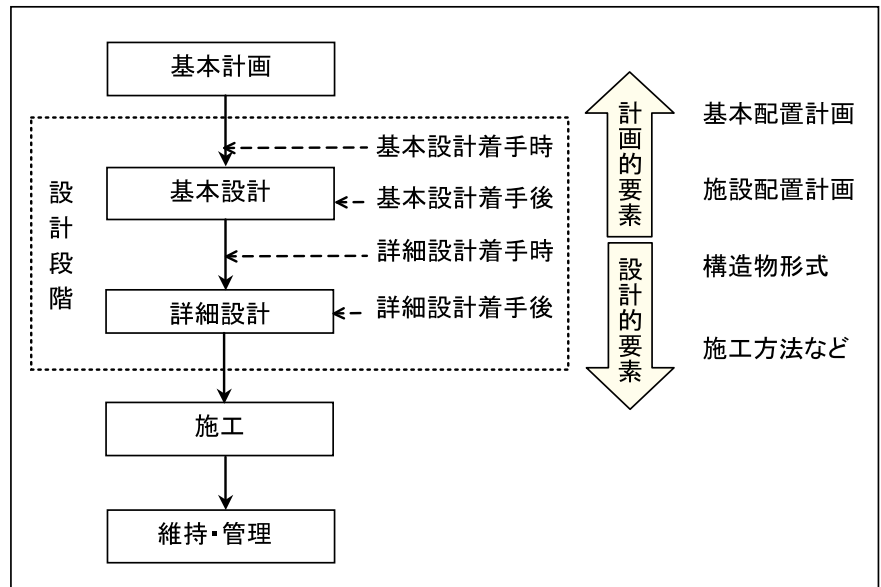


図-6 実施時期と検討内容

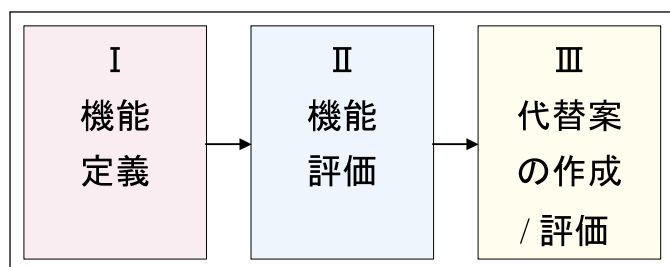


図-7 実施手順

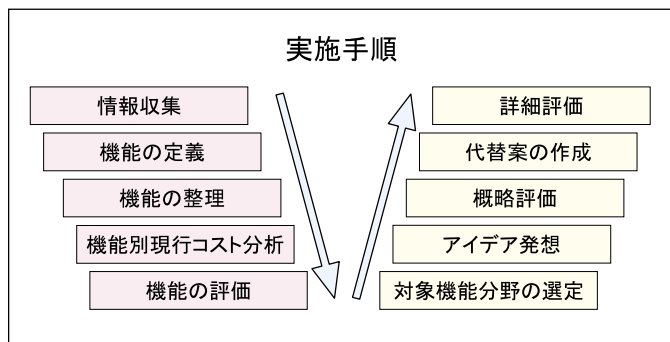


図-8 機能的アプローチの考え方

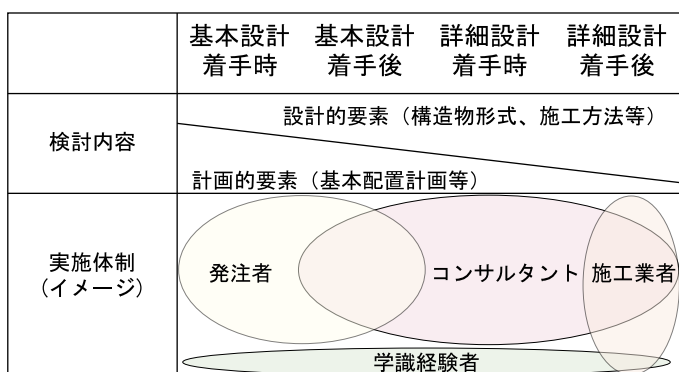


図-9 体制のイメージ

こととした (図-6)。

(5) 実施手順

機能的なアプローチを明確にするために、設計VEにおける実施手順を明らかにした。大きな分類としては図-7のように3段階を経て、VE検討結果を採用するか否かの判断が下される。

(補足) 機能的アプローチとは？

実施手順において、徹底した目的志向 (エンドユーザーである国民が望んでいることの実現) と柔軟な発想を成果に反映することが重要である。

その実現のためには、先に述べたVE 5原則の中の「②機能本位の原則」が鍵であり、『対象物を機能という表現に分解し、機能に対しアイデアを発想し、検討案を構築しなおす。』という実施手順の重要性を指摘している。(図-8)

(6) 実施体制

前述の手順を実施するにあたり、チームを構成して検討することとなるが、画一的に実施体制を構築するのではなく、実施段階および検討内容を踏まえた上で、柔軟な実施体制を構築することが重要と示した。

図-9はあくまでも組織属性毎の個人

の素養等を鑑みた場合のチーム参加者のイメージであり、参考程度に示すものである。

(7) 今後の展開

平成9年より試行の取り組みを始め、参考事例集などの整備もあって、一部では正しい理解のもとで設計VEが取り組まれているが、設計VEに対する理解が十分でないのも事実である。

このガイドライン策定にあたって、参照となる実施事例が数少なく、示した手順などが全ての設計において、円滑に実施できるかどうか、検証できていない部分もある。したがって、今後、設計VEガイドラインを参考に設計VEが試行されることにより、その活用の効果やさらなる課題などの検証を行う必要がある。そこで、国土技術政策総合研究所ではガイドラインの精査を行っていくとともに、取り組みの円滑化・効率化に資するため、蓄積された試行事例を収集・整理し、事例集を作成していくこととしている。

7. 終わりに

直轄事業等においては、設計VEガイドライン (案) に基づいた設計VEの実施により、以下の点に寄与できればと考

える。

- ・設計の最適化を図ることにより、最大のVFM (Value For Money) を実現
- ・施工段階への設計思想伝達
- ・蓄積すれば今後の設計検討に反映
- ・若手技術者の技術力育成

また、読者の皆様も概ねVEについてご理解いただけたと思う。VEは決して難しいものではなく、国民や市民の方々が欲している社会資本整備とは何かを常に意識の片隅に置いて、ご自身のお仕事において、小さな行動から始めることが可能なものである。多くの方々の取り組みにより、大きな結果となって将来返って来ることが期待されるものである。

【参考文献】

- 1) 篠原 修：土木デザイン論 新たな風景の創出をめざして / 東京大学出版会



〈連絡先：029-864-7469〉