

公共事業に関するValue Engineering提案制度 の調査研究

会計検査院 盛 武 建 二 *

by Kenji MORITAKE

第2次大戦後米国で考案されたVEに日本の建設業が関心を寄せはじめたのは、第一次石油危機不況後の総需要抑制などが始まった1960年代に入ってからである。当時は、民間工事における工事原価のコストダウンの手法に用いられた。近年、発注者である国、地方公共団体において、公共工事の領域におけるコスト縮減のための方策の1つとして、VEを導入する動きが生じている。また、会計検査院においては、公共工事の効率的執行という観点から、公共工事コスト縮減と品質の向上に資することを目的として、検査を行っている。

本研究では、VEの概念、国に先行してVEを導入した地方公共団体、民間企業におけるVEの実施状況、国が導入しているVE提案制度の特徴、実施事例、公共事業検査における指摘事例の分析、今後の課題について検討した。

【キーワード】VE提案制度、実施事例、検査における指摘事例

はじめに

VEは以前から民間工事で導入されていたが、近年、公共工事においても、政府がVEを新たな入札・契約制度¹⁾とコスト縮減のための施策²⁾の一つとして位置づけており、1997年、建設省は設計VE、入札時VE及び契約後VEの本格的試行を開始した。このVE提案制度はその実施段階により、大きく、設計時、入札時、契約後の施工段階時とに区分されており、コスト縮減の効果は実施プロセスの川上で高く、設計VE方式で高いコスト縮減効果がみられる。そして、最近の公共事業に求められている品質管理の向上³⁾とコスト縮減を実現するため、高いレベルの民間企業の技術を生かし、かつ、今まで以上に企業間の競争原理が働くためには重要な方式であり、今後も実施主体及び対象工事においてより広がりを見せるものと予想される。本稿はVE提案に関わる制度の現状とそれに伴う諸課題を実施事例を基に調査、分析した。また、会計検査では、公共事業に関する検査が重要な検査のテーマになってお

り、社会資本整備プロジェクトの企画・立案から、設計、積算、契約、施工、までの一連の事業執行プロセスを一つの生産システムとして捉えて、検査を実施している。その結果を決算検査報告として公表している。この報告に掲記された事例のうち、設計、積算の過程における事例を調査、分析し、VE提案制度との共通点や実施する上での留意点について検討した。

(注) 会計検査院は日本国憲法第90条の規定により国の収入支出の決算を検査し会計検査院法第29条の規定に基づいて毎年度決算検査報告を作成して内閣に送付し国会に提出している。この報告は毎年12月から翌年11月までに実施した検査結果をまとめたものである。

1 VEの概念

(1) VEの歴史

VEは第2次世界大戦直後の47年に米国のゼネラル・エレクトリック (GE) 社のローレンス・D・マイルズによって創始された。マイルズは冷蔵庫などについて研究し、同じ働きをするものを安いコストで達成できる技術を見出し大幅なコストダウ

ンに成功した。これらを整理し、手順化してVA (Value Analysis: 価値分析) と名づけた。当初は原材料やその購入に関することが分析の中心であったVAも、製品の機能的価値を検討して改善する技法へと発展した。そして、単に資材や購入部門に利用された技法から設計部門までを含めた製品開発への技法として進展し、VE と呼ばれるようになった。

コスト管理技術には、発生年代の順に、IE (industrial engineering)、QC (quality control)、VE の3方法がある。これをコスト削減の側面から対比して見てみる。図-1 は縦に合理化水準、横に発生年代を表したものである。

この図の IE、QC、VE の3つの管理技術は、建設業が基本的に一品受注生産であり、かつ、設計、施工分離という、他の製造業とは異なる生産条件を持っているなどの生産条件の特徴を反映した形で、発生順に企業内部で原価低減や品質管理に用いられてきている。

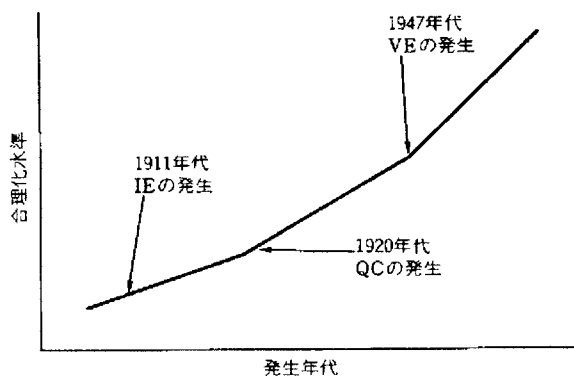


図-1 コスト管理技術に関する合理化水準の比較

以下、管理技術の特徴をみてみる。

- a) IE は物の流れや作業者の動きや動作などを観察して、その中からムリ、ムダ、ムラを発見したうえでその要因をつぶしていく活動である。活動の結果、能率アップなどによるコスト低減を図る。したがって、企業では工法の能率を高めるに、方法研究や作業測定を行って、工法と時間の分析を行う。
- b) QC は仕事の出来ばえなどを観察して不良やバラツキを正しく把握したうえでその原因を追求してアクション（処置）をとり、よりよい管理状態で保つ活動である。活動の結果、不良品や手直し時間の減少によるコスト低減を図る。この QC 活動におけ

る着眼点の特徴は、仕事の結果（特性値）のバラツキを観察して、バラツキに影響を与えると思われるいくつかの要因と結果の関係をつかむことにある。この関係を簡明に示した図-2 が特性要因図である。QC 活動は部品の計測、材料、機械、方法、人間の5要素を押えることによって、バラツキの幅を規格内にはまるように管理する。したがって、企業では工事の特性を測定し、QC の7つ道具と言われている統計的手法を用いて解析を行い、工事の品質の維持向上と不良品の減少を図る。

c) VE は物や仕事の働き（役割、目的）に着目して、この働き（VE 活動はこれを機能と呼ぶ）を追求して働きを明らかにし、もし、役に立たない動きや仕事（不要機能）が見つかったらやめてしまうか、目的に比べてコストがかかり過ぎているものについては、やり方を変えるなどしてコストを下げる活動である。活動の結果、不要・過剰機能の除去によるコスト低減を図る。また、機能を低下させずにコストが安く済む代替工法の発見や開発を行う。したがって、企業では建物や工事の本来果たす機能分析とコスト分析を行い、工事の価値の向上とコスト低減を図る。

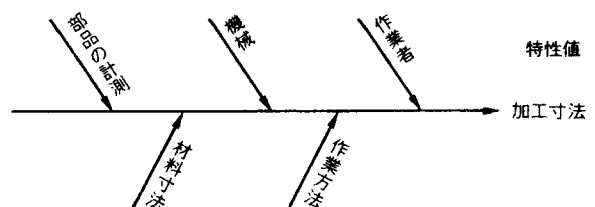


図-2 特性要因図

（2）機能側面からのコスト低減に関する検討

一般企業が利益を向上させるためには、製品の価格を下げる、製品の販売量を増やす、製品のコストを下げる、の3つの方法がある。このうち、前の2つを実現するには消費者の意向の把握が必要である。したがって、企業は製品のコストを下げることに内部努力を払っている。従来、企業は費目別の側面から、コストダウンに取り組んできた。しかし、経費・材料費・加工費とも、それぞれ低減してきたのでコストを下げる余地が少なくなっている。そこで、今までのコスト低減と異なった着眼点から、機能別に検討して、不必要な機能や機能に比べコスト

の高すぎるところを見直す必要が生じた。この活動がVEであり、物や仕事の目的を明らかにし、その目的に対して不必要な機能はなくし、機能にかかっているコストを下げることを基本としている。

VEでは製品のコストについて、機能の分類と分析を行い、その製品が存在するために欠くことのできない基本機能と、この基本機能を果たすために必要な2次機能に分ける（図－3参照）。さらに、2次機能には顧客が要求する機能と基本機能を達成するために選んだ設計着想から付加される機能があ

<従来の考え方>

価 格	利 益
	経 費
	加 工 費
	材 料 費

「何に」「どこに」

コストがかかっているか？

図－3 コスト低減の機能別検討

（3）VEの手法の検討用いる価値指数V

VEは最低のライフサイクルコストの達成する経済的目的と必要な機能を確実に達成する技術的目的の2つの目的を持っている。この両者の目的を統合すると、果たすべき機能とコストの関係から、価値指数Vを次のモデル式でとらえられるができる。

V（Value，建物工事の価値指数）＝

$$F \text{（Function, 果たすべき機能の値打ち）} \div C \text{（Cost, ライフサイクルコスト, 実際のコスト）}$$

価値指数Vは果たすべき機能とコストの関係からとらえられることができる。価値指数を上げるには次の4方式が考えられる。

- ①機能Fを一定に維持し、コストCを下げる。
- ②機能Fを向上させ、かつ、コストCを下げる。
- ③機能Fを向上させるがコストCは一定とする。
- ④コストCを上げるが、それ以上に機能Fを向上さ

る。このほかに、不要機能（または過剰機能）がある。これは「あれば便利」といった考え方、技術的な検討が不十分であることが原因となって大き目にとった安全率、あるいは設計者の趣味とか好みといったことから行き過ぎた仕様、過度な要求事項が生まれる。VEはこうした機能中心のアプローチによって不要機能を取り除き、材料、製造方法や運搬・検査方法などの変更を含んだ設計着想を変えることによって、2次機能の目的を達成し、コストを低減することができる。

<VEの考え方>

→

利 益	
不要機能	
二 次 機 能	設計に起因する機能
	何らかの理由や使用者の要求する機能
基本機能	

「なぜ」「何のために」

コストがかかっているか？

せる。
通常は上記の①と②をコストダウン、②、③、④を機能改善と呼んでいる。これを図－4に示す。

V F(機能) C(コスト) V:Value F:Function C:Cost	
概 念 式	内 容
①)V↑= $\frac{F \rightarrow}{C \downarrow}$	コストダウンによる価値の向上
②)V↑= $\frac{F \uparrow}{C \downarrow}$	機能の向上とコストダウンによる価値の向上
③)V↑= $\frac{F \uparrow}{C \rightarrow}$	機能の向上による価値の向上
④)V↑= $\frac{F \uparrow}{C \uparrow}$	コストアップを上回る機能の向上による価値の向上

図－4 価値指数Vの概念

2 公共事業におけるVE提案制度の特徴と導入経緯

VEの効果は建設物の性質、規模のほか、建設生産の流れの中でのどの段階でVE活動を実施するかによって異なる。企画、設計、施工の各段階とVE効果との関係はVE提案制度の解説⁴⁾において、図-5で示されており、その内容は次の3点に要約される。①発想、企画段階で設計の具体化が進でおらず。要求事項や制約条件の把握がしにくく、VE提案の評価が行い難い。その反面、制約条件が少ないので、その効果は高い。②VEの最適点は、設計条件確定曲線とVE要素曲線の交点である。③施行段階はVE対象が特定されやすいが効果が低い。

この図でわかるように一般に設計段階でのVE導入が最適とされており、中でも設計確定で約50%に当たる企画設計と基本設計の中間段階が効果が高いといわれている。設計段階のVEの効果を上げ、施工者の技術力を直接的に設計に生かすには施工者によるVEの参画が要件となるが、公共工事の場合、設計と施工の分離が原則となっているため、施工者による設計VEの参画の企業が、対象物件の工事に入札参加できるかどうかの問題が生じる。この問題を解決しない以上、施工者による設計VEの参画は難しく、この段階でVE活動を行うのは主にインハ

ウスエンジニアあるいは設計コンサルタントになる。また、設計VEの導入は原設計の変更を伴うので当初設計の批判やインハウスエンジニアの体制を評価という側面を含んでおり、このことが阻害要因となっている。受注者側のVEは導入段階によって取り組みが異なる。入札・契約段階では機能を低下させずに建設費を下げる提案を発注者に行い、受注に結びつける方法に取り組むことにある。施工段階では機能や性能を低下させることなく施工方法を工夫して工事原価を縮減する方法を提案する。また、設計変更を伴うなどの場合は必要に応じて発注者側に提案をして承認を得て実施することになる。したがって、施工者におけるVE活動は代替案の提案とその実施にある。VE活動の実施により、現状の設計仕様や工法に代わる新しい代替案が作成し、この代替案により、価値向上やコスト低減の成果が得られる。発注者側の導入経緯について見ると、日本で最初にVE手法を公共工事に適用したのは、91年、神戸市である。神戸市のほか、東京都や東京電力でも、国に先きがけてVEを実施している。94年12月、建設省では「公共工事の建設費の縮減に関する行動計画」において、VEの研究に取り組むこととし、97年夏以降、建設省や政府機関、多くの地方公共団体でVEの試行実施が行われている。

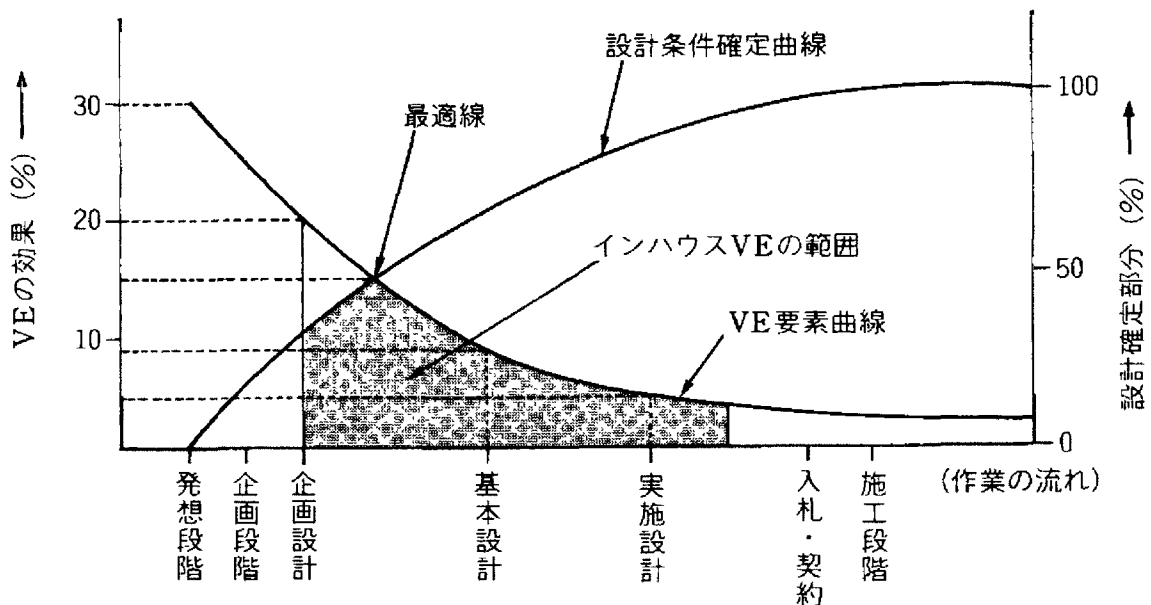


図-5 設計条件確定曲線

3 国に先駆けて実施した神戸市、東京都、東京電力のVE手法の導入のあゆみ

(1) 神戸市におけるVE手法の導入

a) 導入経緯

神戸市では、88年から89年にかけて建築工事の入札が不調となる。この入札不調の要因を探り、発注の円滑化をめざした方策を検討するため、90年6月、神戸市建築工事低減方策懇談会を設置した。そして、神戸市建築工事低減方策懇談会報告書（91年2月）において、市の技術力のほかに、民間の技術力を生かすVE提案の活用方法に関する提言なされた。この提言に沿って、91年、同市住宅局の発注する建築工事について、「VE 特約条項付き契約」を導入し、翌年の92年に、さらに「VE 提案付き入札」の採用を図っている。この方式は前年の工事契約後のVE導入方式をさらに一步前段階に進め、入札時から導入したものである。

b) 91年度に実施したVE特約条項付契約の事例分析

当時、3件の工事について、VE特約条項付契約を実施しており、実施結果は表1のとおりである。

この契約後VEの実施に当たっては、契約の際に企業への還元額を盛り込み、VE提案を採用した場合、その低減額を減額するため設計変更契約を結ぶものである。この仕組みの流れを単純化すれば、VE提案の採用に伴う工事費全体に対する低減額をいったん全額変更として算出する。そのうえで新規項目として「特別管理費」において、低減額の40%を企業の還元額と決め、これらを一括計上して変更契約書をつくり最終契約を行う考え方である。

また、コスト低減効果は最大0.9%、最小0.09%であり、神戸市ではこの結果から、本方式は一応のコストダウンの効果はあると評価している。しかし、工期や工程上の制約があり、契約後の大幅な構造変更等を伴うような変更提案の採用は容易ではないとしている。したがって、実質的な提案可能範囲には限界があり、特約条項付契約工事における工事費低減効果は1%以下と予測している。また、実施に当たっての制約面では発注者の事務量が問題となっており、提案の評価・審査等の発注者側の事務量は相当量に昇っていて、実質的に試行工事では一定期間について1名程度の専属職員の配置が行われている。

表 1 91年度のVE特約条項付契約の実施結果

工事名	工期	構造	請負金額	施工能力の活用、現場生産性の向上、環境問題への対応などの提案による削減額	VE低減率
①西神斎場 建設工事	91年9月 ～92年1 0月	RC造・地上2階建て、延べ床面積2700平方メートル	11億7800万円	ラップルコンクリートの取りやめ・床埋め込み形鋼取り付け工法、デッキプレート型枠採用、鉄筋継ぎ手工法・下地工法変更、型枠用合板の削減などの提案による削減額1081万円	0.9%
②須磨事業 所改築工事	92年12月 ～94年4月	RC造・地上5階建て延べ床面積2210平方メートル	5億2300万円	下地均しモルタルの取りやめ・金物取り付け方法の変更、鋼製型枠の採用、RC壁の仕様変更などの提案による削減額483万円	0.9%
③新須磨荘 建設工事	93年9月 ～95年1 1月	SRC造・地下1階地上11階建て延べ床面積11730平方メートル	46億3500万円	屋根施工方法変更、点検口パネル材料変更、鉄筋仕様変更、浴室防水仕様変更などの提案による削減額423万円	0.9%

c) VE提案付き入札の事例分析

神戸市住宅供給公社では、92年11月、家賃が安く、良質な勤労者向け集合住宅を供給する目的で施工する集合住宅建設工事においてVE提案付き入札を3件実施としている。このVE提案付き入札では事前に入札参加者に交付する提案要領において、

発注者の希望価格を提示する「価格提示型」の方式をとり、入札時に応札者はVE提案を盛り込んだ見積書を提出し、これを受けて発注者は最も経済的な提案を行った業者を選定する方式である。同方式による入札の実施例では高層部の構造を企業独自の積層工法への変更提案があり、採用されている。この

本体構造物の構造形式の設計変更のほかにも、基礎構造・工法の変更などの提案が採用されている。

(2) 東京都におけるVE手法の導入

a) 導入経緯と事例分析

東京都では効果的なコスト管理を行うためには、できるだけ上流段階でのVEを実施することが必要であるとして、93年度からの基本設計と実施設計について設計段階でのVEを実施している。実施した職業技術専門学校など8件の結果をみると、100件以上の改善提案があり、工事費総額の1%の低減が認められた。そのほか、設計内容及び建築物の品質の向上も図ることが出来たとしている。以下、実施された提案対象、提案分野、提案内容である。

(提案対象) 職業技術専門学校21件、納骨堂20件、
高等学校18件、保健所10件、公衆
便所6件、高等学校11件、汚水処理
施設9件、看護宿舍9件、

合計104件

(提案分野) 建築63件、電気25件、機械16件、

合計104件

(提案内容) コストダウンに繋がる提案32件、機
能の向上に繋がる提案52件、両方に
繋がる提案19件、問題点の指摘1件、

合計104件

b) 実施上の課題

実施上に当たっては、メンバーが本来業務を抱えての試行であったために期間内に問題点の整理と対策が出せなかったことや下記の課題点が挙げられる。

①基本設計完了時のVEでは、契約完了後の手直しとなるために設計事務所の協力が必要であり、困難を伴うこと、基本設計においては未確定要素が多く、実施の時期が早すぎて与条件の整理が不十分で作業に入れない可能性があることからの試行方法もさらに詰める必要があること

②実施設計途中でのVEでは、図面等が確定せず原局との調整が必要な場合も生じたり、設備を主体とする施設では設備詳細等施工時に決定される事項が多く、詳細資料がないこと

③実施設計完了時でのVEでは、基本設計にかかわる提案が困難であったり、施工時期が迫り、期間的に実施設計の十分な手直し期間がとれなかったり、

契約完了後の手直しには設計事務所の協力が必要であり、困難が伴ったり、設計図書の限界でもあるが詳細図面の不足が生じたことなどの点が挙げられるが、実施設計完了時は図面等が具体的であるため、経験がある職員ならば問題点の把握もしやすく対策も立てやすく、また効果もわかりやす面を評価している。

④その他として、ライフサイクルコストのデータの不足、VEの提案の中で資材や機器の選択にあたっては、実績に基づいたデータを基に判断をしていく必要があるのでは、そのチェックにユーザーとしてのデータの掌握が必要であること

(3) 東京電力におけるVE手法の導入

a) 導入経緯

民間公益事業者である東京電力では、94年4月からVE制度を導入している。同社の場合、特命で発注する工事や競争で発注する工事がある。この発注方法に対応して、予報先を決めるときに技術提案を募集して選ぶ技術提案募集方式、予報先にVE提案を求める予報後VE方式、競争参加者から見積もり時にVE提案を求める見積もり時VE提案方式、工事契約後に受注者がVE提案を行う契約後VE方式、の4種類のVE方式がある。このうち、契約後VE方式は東京電力が取引先と契約を締結した後に契約先からのVE提案を受け入れて、提案によるコスト低減額に応じて報奨を行う方式である。

b) 事例分析

94年度から97年度までに78件の工事でVE制度を導入している。VEを導入した工事は件数では全体の5%であるが、工事費では50%を占めており、大規模工事にVEを導入している。また、VE方式別の分類では、予報後VE方式が61%、契約後VE方式が35%、見積もりVE方式が3%、技術提案募集方式が1%となっており、大部分は予報後VE方式と契約後VE方式である。このうち、契約後VEでは、企業における技術・ノウハウの進展は、特に施工の分野で著しいことから、施工に係る事項に範囲を絞って提案を求めることとしている。また、一律の運用ではなく、その工事の条件に応じ、発注者にとってニーズが高い特定の項目に絞って提案対象を指定し提案を求めるなどの方法を用いている。3件の事例について、以下に示す。

①神流川発電所では、水圧管路の掘削径を当初設計は7mとしていたが、鉄管搬入台車の薄型化により、掘削径を6,6mに縮小した。その結果、1億2千万円の工費を低減している。また、斜坑掘削工事において、導坑を掘ってから所定の掘削径に切り広げる工法を予定していたが、最初から大きなTBMで全断面掘削で施工することとして、平均進距離を52mから76mに伸ばした。

②国道1号と環状7号線のインターチェンジのループ部に施工した発進たて坑では、当初設計は2台の門形クレーンを使う予定であったが、これを丸い敷地に合わせて1台のタワークレーンに置き換えて、1300万円の低減となっている。

③品川火力発電所では、旧取水管・放水管を埋め戻す際、当初設計はソイルモルタルを使用する予定としていたが、VE提案により現場で発生するコンクリートガラを流体輸送して埋め戻すことにより、500万円の低減となっている。

c) 契約後VEの課題

VE採用により得られた工事費の低減額は、提案者と採用者の間で平等に分ち合うことを基本思想として、発注者50%：受注者50%の割合で配分している。なお、工事費低減額は、直接工事費の低減額と定義し、共通仮設費、現場経費、一般管理費等は含めないこととしている。この契約後VEでは施工者にコスト削減額の50%を報奨金として還元しているが、契約後VEの報奨金は期待したほどのインセンティブになっていないことが課題となった。この課題に対処するため、報奨金その他、VE提案を評価し、その後の特命見積もりに反映させる新しいインセンティブ制度を確立している。また、発注者は提案事項を自由に他の工事に転用したり応用することができるように採用された提案の発注機関内での使用権は、発注者に帰属するとしている。

4 建設省等におけるVEに関する取組み

(1) 導入経緯

97年4月、政府の「公共工事コスト縮減対策に関する行動指針」に合わせて建設、農水、運輸三省は「公共工事縮減対策に関する行動計画」を策定し、その中に設計、入札時、契約後を位置づけた。同年

6月、中央建設業審議会基本問題委員会中間報告では技術提案型競争入札（入札時）、契約後のほか、技術提案総合評価方式を入札時に位置づけて提言している。この流れの中、建設省では、97年度中に設計VE、入札時VE及び契約後VEの本格的試行を開始している。以下、導入経緯を示す。

・93年12月 「公共工事に関する入札・契約制度の改革について」（中央建設業議会）でVEの一類型である技術提案総合評価方式の導入を提言

・94年12月 「公共工事の建設費の縮減に関する行動計画」（建設省）でVE検討の必要性を提言

・95年 4月 建設産業施策大綱でVE検討の必要性を提言

・95年 7月 建設省及び日本道路公団がVEの公共事業への適用性を検討するため、土木学会に調査を委託（8年6月調査報告）

・97年 4月 「公共工事コスト縮減対策に関する行動指針」（関係閣僚会議決定）及び「公共工事コスト縮減対策に関する行動計画」（建設省）でVEを具体的施策の一つとして位置づけ

・97年 6月 中央建設業審議会基本問題委員会中間報告でVE検討の必要性を提言

・97年 7月 「公共工事の品質確保等のための行動指針中間報告」（建設省）でVE試行の方針を提示

・97年10月 建設本省が各地方建設局に対して設計VEの試行手続を通知

・98年 2月 中央建設業審議会建議でVE検討の必要性を提言

・98年 2月 建設本省が各地方建設局に対して入札時VE及び契約後VEの試行手続を通知

・98年11月 建設省が公共工事に総合評価型を導入する旨の発表

次章から、建設省等で実施されている各種のVEについて、その概要と実施事例⁵⁾について分析する。

5 インハウスVE

(1) インハウスVEの概要

インハウスVEは公共事業を進める過程における工事の企画、設計から施工の各段階で、工事事務所の職員が自らコストダウンに取り組むことである。そして、インハウスVEの多くは公共事業の企画段階に適用する、また、発注機関ではローコストで高品質の建設物を造るため、①全員参画による設計会議②設計段階での機能性、経済性、性能、効果等の検討③構造面からの経済設計の検討④総合仮設計画の検討などをインハウスVEとして行っている。

(2) インハウスVEの事例分析

横浜市、JR東日本、建設省の事例について分析する。

a) 横浜市の事例

横浜市がインハウスVEとして取り組んでいる技術審査制度は、工事を担当する技術者と公共工事を発注する各局の技術者で構成する技術審査会議が、いろいろな分野から設計や施工方法を審査し、工事費を削減する方策を検討するものである。

事例における配水管新設工事の設計の審査では、審査会議において、共同溝や地下鉄のシールド工事で二次復工の省略による断面の縮小が行われていることを背景にトンネル内壁と配水管との間にあるスペースを無くせないかと、水道局とは異なる局の審査員の指摘がきっかけとなり、トンネルの断面を決めたものである。

この技術審査制度が始まってから、審査会議で設計が大きく変わると、担当局の技術力が問われることから、各局において局内技術者で構成する設計工法検討委員会を設置し、設計を慎重に審査するようになり、審査制度が各局間の競争を促す相乗効果をもたらしている。

b) JR東日本の事例

JR東日本の事例におけるインハウスVEの特徴は、10ステップで構成する基本VEとこの基本VEと区分して建設工事部門が独自にステップを開発し、これを重点化VEと呼んで活用していることにある。

基本VEでは基本ステップである、機能定義、機能評価、代替案作成を実施している。具体的にはス

テップをVE対象の情報収集、機能の定義、機能の整理、機能別コスト分析、機能の評価、対象分野の選定、アイデア発想、概略評価、具体化、詳細評価の10ステップに分けて検討する。また、重点化VEは、VE対象の情報収集、機能の定義、現状コストの把握、アイデア発想、具体化の5ステップで構成される。仮跨線橋の事例では、機能定義ステップにおいて定義された仮跨線橋の機能として、荷重を支えること、高さを確保すること、移動空間をつくること、についてアイデアを発想し、代替案の作成を行っている。

c) 建設省の事例

95年から、建設省東北地方建設局ではインハウス技術者の技術力の向上を目的とした技術エキスパート制度を導入して、経験豊富な技術者が若手の技術者を指導したり、技術的な課題のある工事の設計や施工に対してアドバイスしている。管内工事事務所は所内インハウス技術検討会を設置して建設を進めているトンネルの施工計画やVE提案を審査した。このトンネルは長さ4.5kmの2車線トンネルを2本平行して造る計画で、上り線を暫定的に供用する。上り線の掘削に先行して、下り線の位置に、地質の確認や水抜き、施工中の換気を目的とした断面の小さい調査坑を掘ることとしており、97年9月に着工、調査坑、上り線の本坑ともNATM工法で掘削を開始した。

所内インハウス技術検討会は技術エキスパートの支援によって、掘削ずりの搬出方法に関する施工会社のVE提案を審査した。当初は坑口の下にある切り土のり面に仮置きして、一定量貯まったらダンプトラックで運び出す計画である。しかし、坑口のある斜面の角度は40～50度と急しゅんで、工事用道路の幅も狭い、このため、運搬効率が悪い上に、冬季には道路が凍りダンプトラックが事故を起こす恐れがある。このような施工条件の下で、施工会社は、まず、掘削ずりを縦坑に落とし、縦坑底部に貯まった掘削ずりを横坑からダンプトラックで運び出す計画で、調査坑と本坑の間に縦坑を掘り、縦坑の底部から工事用道路に向かって横坑を掘削して、掘削ずりの運搬路に使用する工法を契約後VE提案している。審査した結果、横坑の工事費が地山の状態によって大きく変わるため、コストダウンにつなが

る確証は得られなかったが安全性を考慮し、任意仮設として施工者の提案を受け入れ、実施している。

6 設計VE

(1) 設計VEの概要

設計VEは通常の設計プロセスでは種々の制約により、対象の価値が不十分となりがちな点に対して、第3者的な立場で価値の最大化を図る特別な投資的努力である。具体的には、完成後の構造物の機能を落とさずに、より安いコストで建設できる設計を工夫、採用する手法であり、ある機能や性能を備えた構造物を創造や解析を行った後に具体化して、その具体化の結果に基づいて複数の代替案を作成し、この中から、最適案を決定する過程である。この目的を達成するために、基本設計又は(及び)詳細設計段階において、専門家で構成されるVE検討組織からVE提案を受けて発注者が必要と認める場合は再設計等を行うものであり、事業の上流で見直しを実施するため、効果があるものとされている。そして、どの段階で代替案の比較検討を行うかにより、①基本設計着手時VE、②基本設計着手後VE、③詳細設計着手時VE、④詳細設計着手後VEに分けられ、元の設計案を改善したり、代替案を提示したりする。

(2) 事例分析

道路事業の事例をみると、より費用を抑えられる道路構造や施工方法を検討するために道路構造物設計VE検討委員会を設置し、基本設計の段階では道路構造や材料を見直したり、詳細設計の段階では施工方法や街路灯などの設備において低コストの最新工法を取り入れたり、建設時に発生する残土処理方法を低コストで実施するための手法を検討している。また、道路示方書などの技術基準で仕様が細かく決めているものについて、基準を弾力的に運用すれば、設計の自由度が増し、構造形式の選択幅が広がることなどから、代替案を考えやすくするためには設計基準などの技術基準を弾力的に運用することが求められており、設計VE検討委員会には民間の施工技術を取り入れるために積極的に施工会社の技術者が参加できる組織とすることが求められている。

7 入札時VE(施工提案型)と入札時VE(設計・施工提案型)

(1) 入札時VE(施工提案型)と入札時VE(設計・施工提案型)の概要

a) 入札時VE(施工提案型)では発注者はその有する技術的知見をもとに標準的な技術を前提として設計図書を作成する。予定価格は発注者が定める標準的な施工方法等に基づき設定される。そして、入札参加希望申請者から、材料および施工方法等についてコスト縮減が可能となる技術提案を受け付け、審査し技術提案の採否を決定する。施工実績配置技術者および提案の採点結果などの内容を審査して競争参加者をあらかじめ決定する。入札参加資格を得た申請者は採用された自らの提案に基づき積算し、入札する。価格競争により落札者を決定する。入札者にとっては技術力が優れていれば受注の可能性が高まる。

b) 入札時VE(設計・施工提案型)は提案の範囲を設計に拡大することで、コストダウンにつながることを目的としたものである。

(2) 事例分析

入札時VE(施工提案型)の事例のうち、橋梁下部工工事、県営スタジアム工事におけるVEの審査基準、参加企業の意見に関する分析と、入札時VE(設計・施工提案型)の事例のうち、岩盤補強工事において入札に参加した企業の意見は以下のとおりである。

a) 橋梁下部工工事におけるVE提案の審査基準、評価の分析

VE提案の審査基準では、施工の確実性に関する評価項目として、提案工法の実績、適合性、沈下管理の精度、現場条件変化への対応の4項目、安全性に関する評価項目として、作業環境、緊急時の対応の2項目、経済性に関する評価項目として、標準案に対するコスト縮減効果の1項目、計7項目を評価項目としている。そして、VEの提案内容ごとに7項目の評価を行い、1項目でも標準案より劣る項目がある提案内容は採用しない。また、施工の確実性、安全性は提案者からヒヤリングを受けて発注者が判断している。経済性はVE提案者の提示した金額を採用している。この事例において、検討を必要

とする点は1点目として、VE提案作成資料説明から技術資料提出までの期間が短い。2点目として、任意仮設を前提とした施策であるため、VE提案を求める内容が理解されにくい。3点目として、VE提案内容を検討するに当たって、発注者側から提示する資料が設計図書のみであるため詳細な工法の検討ができない。4点目として、VE提案業者と未提案業者との差がない。5点目として、評価基準の統一が必要である。以上に要約される。

b) 県営スタジアム工事におけるVE提案参加企業から得られた意見の分析

参加企業から得られた意見を分析すると、一般的には、VE提案によるコスト縮減効果の面では企業オリジナルの技術やアイデアを入札金額に反映させることができたこと、社内でVEによるコスト縮減額を厳密に検討できた。提案のための経費・人員・期間の面では数千万円の費用をかけてプロジェクトチームを作ったこと、提案の検討期間が短いこと。提案範囲・採択基準の面では提案範囲が理解しにくいこと、提案の範囲及び採択の基準を明確な表現や設計の意図、標準工法、施工条件の説明がほしいこと、その他の面では単独発注なので企業ノウハウの流出が防げること、VE提案の見返りを考えてほしいこと、総合評価方式に取り組むべきであること、コスト縮減を発注者と入札参加企業がともに取り組む手法としては効果的な方法であること、1社1括発注がVE提案や受注意欲の刺激に効果があることなどに要約される。

c) 岩盤補強工事の入札参加者の意見

岩盤補強工事において入札に参加した企業の意見をまとめると、入札に参加した会社からは技術力を生かせる点を評価していること、現場説明会から技術提案の締め切りまでの期間が短いこと、与えられた地質情報だけで設計提案しなければならなかったこと、積算は建設省が作成した参考図書、数量によったこと、などに要約される

(3) 入札時VEの効果と課題

a) 入札時VE（施工提案型）では、受注者は設計図書で指定されていない施工方法等についてのみ、自らの技術力に基づいて最も効率的な施工方法等を選択して、工事を施工することができる。したがって、従来指定仮設であった部分を「審査付きの任意仮設」

にすることにより、技術提案を通じて、特許技術等特定の会社のみが所有する技術等について、競争入札の形での適用が可能になる。また、VE提案が任意仮設の位置付けの部分に関するものであるため、安全性については基本的に提案者の責任となる。このことから、従来、実績の少ない新技術については安全性等の確認が難しく、発注者の指定工法とすることが敬遠される傾向にあったなどのマエナス面が除かれることとなり、発注者にとっても採用しやすい環境となる。また、従前の契約方法では随意契約によっていた1社しか施工できない特許技術や新技術についても競争入札が可能となり、入札方式の選択幅が広がっている。

b) コスト縮減効果をみると、工事落札額の予定価格に対する割合である落札比率が低くなっている。これは業者申告の入札前の採用提案項目によって異なるが、コスト削減効果の大きい技術提案を行った場合はその部分の所要コストが減るため、予定価格を下回る価格により、落札者が決定されることとなる。この事例の他、設計・施工提案型による建築物に対して行った提案内容を見ると、設計図書一式に対して、各部位を鉄骨造からコンクリート造に変更、部品の工場製品化または既製品の採用、共通部品のユニット化などがコスト縮減効果があるとして採用されている。

c) 今後の課題として、VE提案の作成費用が入札参加者の自己負担であることや受注の保証が無いことから落札者以外の業者が行った作業は無駄になることなどがあげられる。

8 入札時VEの一形態である総合評価型方式

(1) 総合評価型入札時VEの概要

総合評価型入札時VEは、入札参加者が提出した同種工事の実績等を審査し、競争参加者をあらかじめ決定する。そして、競争参加者が価格提案と施工方法等についての技術提案を一括して行い、価格と工期、安全性などの価格以外の要素を総合的に評価して、発注者にとって最も有利なものをもって申込みをした者を契約の相手方とする、落札者の決定方法が入札価格と価格以外の複数の要素を合わせて評価する方式である。予定価格は発注者が定める標

準的な施工方法等に基づき設定する。

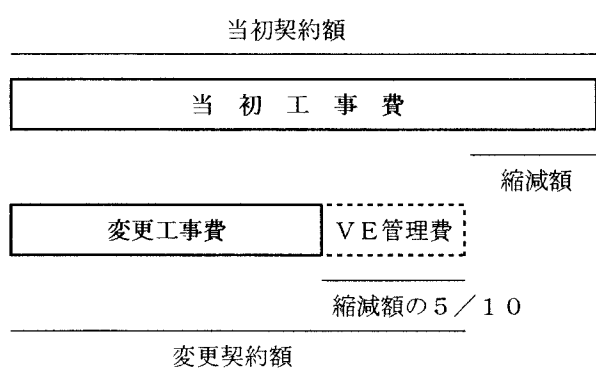
（２）事例分析

PCコンクリート橋撤去工事の事例は、この橋がバイパスの上を跨いでいるために、撤去するにはバイパスを全面通行止めする必要がある、通行止めする時間が問題である。事例では価格と時間を評価の要素に置いて、通行止め時間を短縮する効果を金額に置き換えた総合管理費を設けて積算内訳を作成している。総合管理費は7時間分3220万円（30分当たり230万円）、全工事費の10%を計上している。この時間を評価するために総合管理費に関する入札参加者の意見には、全工事費に対する総合管理費の比率が少なく、そのバランスの取り方に検討すべき点や技術面の評価よりも価格面の評価に重きを感じているなどがあり、今後の検討が必要である。この他、本方式は大蔵大臣協議が必要であり、工期、安全性などを重視しなければならない工事を対象としている。

9 契約後VE

（１）契約後VEの概要

この契約後VEは、工事請負契約書に請負者からの提案を受け付ける旨の条項を追加し、契約後に受注者が施工方法等についてコスト縮減が可能となる技術提案を行い、採用された場合、この提案に従って、設計図書と契約額を変更する。その際に、縮減額の一部を受注者に支払う方式である。減額の支払方法としては、変更契約の工事費目に、提案に要した経費又はノウハウ買い取り費用として「VE管理費」を設け、縮減額の一部（建設省試行では10分の5）を計上する（図－6 参照）。



図－6 VE管理費等の算定図

このVE導入は官民の技術力を結集して、さらに安価で良質な社会資本整備を推進することを目的にしていて、この目的を達成する前提条件として、発注者が任意・指定の運用を正確に行うことが必要である。任意部分については乙の自由に任せて、生産性の向上を図り、歩掛調査等で生産性の向上の度合いを把握する。この結果から、発注者が積算で用いる標準的工法との差異を求めることにより、結果的にコストの縮減につながる設計の変更を行う。このように契約時の設計図書をもとに受注者が改善案を検討し、提案を行う。受注者には節約額に応じた額が報奨として還元される。この報奨の導入により、技術開発や生産性向上の取組みに対するインセンティブが働き、その取組みがいつそう促進されることを期待している。

（２）事例分析

- a) VE提案された真空圧密工法についてみると、その運用に当たって、1点目として、提案工法を採用したことにより、付随的に発生する工事内容、例えば、施工基面が変わることによる土留め・杭削孔長の変更をどう取り扱うか、2点目として、不測事態により提案の内容に変更が生じた場合、どう取り扱うか、3点目として、業者見積書に対する査定の考え方、4点目として、VE提案で採用された工法についての今後の取り扱い、などの点に関して整理すべき課題がみられている。
- b) 事例全体について言えることは、1点目として、工事の進捗に支障をきたすため、労力と時間的余裕が無く、提案の検討作業が出来ないこと、2点目として、現場代理人は設計変更に伴い、工事費を増加させることが会社内の評価に繋がる一方、減少させることは社内評価を下げる。したがって、契約後VEでの工事費の減額に対する抵抗感があること、3点目として、発注者側に作成した当初設計が否定されることに対する抵抗感があること。4点目として、新しい制度のために受注者の理解が薄く、受注図書での設計条件、積算内容が不明瞭なために検討の対象工種を絞りきれず、提案しづらい面があること、5点目として、契約後VEの場合、提案者である請負会社には低減額の50%が報奨金として戻ってくるが、Vと言えないケースがあり、インセンティブが十分でないこと、6点目として、インセンティブ

ブとしては報奨金と経営審査制度において、契約後 V E による工事費の減額は無いものとして完成工事高も算定するなど提案の採用で施工者の工事成績評定に加点する仕組みを導入しているが、さらに、提案費用に対する手当や入札参加機会の増加などの検討が求められること、などである。

c) コスト縮減効果については施工方法に関する提案が多く、提案工種自体における縮減率は高いが、総工事費に対する率は低い。

10 V E 提案制度を行う上での留意点

97 年、建設省は設計 V E、入札時 V E 及び契約後 V E の本格的試行を開始した。この V E 提案制度をその実施段階ごとに、設計時、入札時、契約後の施工時とに区分して、前章までに実施事例の調査、分析した。その結果や筆者の私見を加えて、V E 提案制度を実施する場合に導入段階ごとに考えられる課題について、懸案事項と対応策に分類して検討した。その結果を V E 提案制度を行う上での留意点として、表 2 にまとめた。

表 2 導入段階ごとの課題等

導入段階	項目	懸案事項	対応策
(1) 設計 V E	① V E 委託料及び追加設計料	設計 V E の業務委託料については現在基準は無いが、代替え提案の出来不出来によって業務委託料に差をつけるべきか、設計 V E によって大幅な手直しが必要になった場合の原設計者への修正設計料はどうか、	コスト縮減額、原設計の優劣、V E 検討組織の能力、対象工事の適否など様々な条件に左右される内容であり、当初のプロポーザル等契約時に「出来高と人件費等」精算する旨条件を明記するなどの対応が必要である。また、原設計に大幅な成果の修正があったとしても、瑕疵が無い限り修正設計料を求める事は出来ない。この事から設計 V E 契約時に修正設計料の取り扱いを条件明示する事が望ましいと思われる。
	② 原設計と設計 V E 費用について、	V E 提案の内容によっては、原設計部分と重複した業務料の支払いとならないか、	V E 提案はコスト縮減或いは工期短縮など、何らかの改善策が提案されるものであり、改善策への支払いと考える。
	③ 設計 V E の対象業務とその限界	設計 V E の対象業務は大規模且つ高度で技術的難易度の高い業務が対象となる。したがって、通常はプロポーザル方式での契約となる場合が多く、応募コンサルタントも大手企業となる可能性が大きい。このため、設計 V E により、新たな提案を求める事は困難な場合が考えられ、成果が求められるか、	大手コンサルタントでも、各社によっては得意分野は異なる。設計 V E によって、業務を行うことは、コンサルタント・施工者・発注者、更には学識経験者からなる委員会を設置する事が一般的であり、各企業の得意分野の新技术・新工法の提案等が見込め、全体的なメリットが見込められると思われる。

(2) 入札時 V E	①対象工事と提案範囲	対象工事は、比較的高度又は特殊な技術力を必要とする工事、更には技術の進展が著しい工事等とし、提案範囲は受け取り対象物までの提案を対象としているが問題はないか、	民間の持つ技術力を活用する上で、又技術提案する各企業の業務量の増大、受注チャンスや今後の展開を考えると一定のガイドラインの作成は必要である。提案の範囲は入札時 V E の主旨から考えて、民間の技術力の発揮をより多く活用出来ることによる受注チャンスの増大、発注者の目的であるコスト縮減の達成からも工事目的物までを対象とする事は妥当であると考ええる。
	②提案の内容の審査	V E 提案の採用の可否については発注者内部の委員会により提案技術の審査及び評価を行う事になっているが委員会メンバーの構成・審査基準はどうか、	本来入札時 V E の対象は技術的に高度又は特殊な工事が対象であり、提案技術の審査には専門的知識を有する。この事から考え提案技術の内容の妥当性については学識経験者等からなる技術提案・評価委員会の設置など外部機関にて審査し、技術提案の安全性と確実性等を審査すべきであると共に、外部に対して公平性と透明性をアピール出来る体制を整備すべきと考える。
	③ V E 提案による工事施工の設計書の取り扱い	受け取り対象物の変更を伴う V E 提案の場合、請負業者は自らの詳細設計に基づき工事を行う事となるが、その場合発注者の標準案と違うため完成検査等の給付の確認のためには、設計図書の変更を行う必要があるが、その変更設計書の作成の考え方は現在では明確になってないが、	入札時 V E の対象に仮設構造物だけでなく、受け取り対象物までを認めた事から考えると、給付の確認のための設計書は、提案内容の変更がないことを前提に、施工業者の見積もりを審査して採用してもよいのではないかと考える。
(3) 契約後 V E	①請負者側の特殊事情による提案の取り扱い	請負者側の特殊事情による提案、例えば、資材・機械・仮設資材などの保有について提案があった場合、受注者は V E 提案としてどうか、	V E 提案は本来新技術・新工法等の採用、施工方法等の工夫等によるコスト縮減が対象であると考ええる。現時点で、請負側の特殊事情と考えられても、発注者として性能・機能に問題が無く、コスト縮減が可能であるならば V E 提案を認めてもよいと考える。しかし、請負者が縮減額の 50% を発注者に還元する提案を保有材などに行うとは考えられず、請負者は承諾願ひ等の対応をすると考ええる。
	② V E データの管理	V E 提案が発注者単位で行われると、同じ内容の V E 提案が多数出る可能性があると共に、その評価の内容に差が生じる事が考えられるが、	同じ内容の V E 提案が多数であると言う事は、本来発注者の標準工法として捕らえるべきである。現時点ではその検証は不可能であり、標準工法と評価に差が生じないように、各発注者が連携してデータの蓄積を行う組織を設立するなどして、その情報公開を行う必要がある。

③ V E 提案の内容が発注者の技術基準の内容に関する場合の対応	V E 提案の内容が発注者の技術基準の内容に関する提案で、技術基準の見直しを検討する必要がある場合、基準の改定に事及す事が出来るか。	例えば、早強コンクリートを変えて普通コンクリートを使用する場合、品質の違いは無く、請負者として品質管理などがしやすい事等による提案があり、無事に完成している例があり、一般使用としての確認が出来た場合等は一般的な技術として反映すべきと考える。
④ 工事目的物の変更を伴う V E 提案の容認範囲	コンクリートあるいは鉄筋の強度の変更による断面形状の変更提案など、発注者の設計基準と係わる様な技術提案をどこまで認めるか、	V E 提案は本来技術的難易度が高い、あるいは特殊な工事などにおいて新技術・新工法など民間の技術力の活用を図る事によりコスト縮減を図ることを目的としており、使用基準を変えコスト縮減を図る等の提案は本来の目的から外れると考える。

1 1 公共工事のコスト縮減と品質向上に対する会計検査の取り組み

この章では決算検査報告に掲載された事例のうち、設計、積算の過程における事例⁹⁾を調査、分析した。そして、V E 提案制度との共通点について検証した。

(1) 設計、積算における個別事例

a) 設計事例

設計事例についてみると、昭和 40 年代の前半までは構造物の設計が適切であることを前提に施工が設計と相違していないかの検査が優先され、設計自体の適否についての掲記事項は少なかった。40 年代の後半に入ると、構造物の設計強度に着目した検査についても十分関心が払われるようになり、設計に関する指摘が徐々に掲記されるようになった。その態様は、設計数量を過大に算定したため、明らかに不経済となったもの、現に構造物が崩壊するなどの現象が出ており、その原因が不適切な設計に求められるもの、設計が現場条件、使用条件等に適合していないなどのために構造物の強度が不足しているなどして工事の目的を達していないものなどである。

設計事例を分類すると、現地状況の調査不足、発注者とコンサルタントの連絡調整の不足、設計指針の理解不足、設計計算用コンピュータへの入力ミスなど誤った設計条件に基づいているなどにより、設計計算の方法を誤った事例、設計の基礎となる設計計算書上では適切な応力計算等がなされていないながら、これを図化する段階で誤った設計図が作成されてい

る事例に分けられる。主なミスを防止する施策⁹⁾としては次のことが考えられる。

①設計の品質管理を不十分にさせる要因の一つとして、発注者と受注者の設計条件の増加による確認行為、発注者が設計を委託した時点での地元協議、測量などが不十分なもの、設計途中での設計条件の変更がコンサルタントに伝わっていないことがある。したがって、発注者とコンサルタントとの間による設計条件の確認、発注者の指示内容の確認などを行うために照査要領を定めるなどの確認体制を整備して、両者における責任の明確化を図る必要がある。

②従来、設計は技術者個人の能力に頼る面が多く、自分が設計したものは自ら責任を持つことが原則であった。しかし、仕事の効率化から、コンサルタントでは設計計算と図面の作成を別々に行うなどの作業の分業化が進んでいることその他、設計する物件の増加により、担当者間の連絡が不十分なことが原因で、設計ミスが多く生じている。作業の分業化が進んだ会社組織では分業化された作業部門の責任の所在の明確化と部門間の連携を図るために照査部門においてチェックプログラムの作成とパソコンを併用した照査システムの活用などのチェック体制を整えることが求められている。照査システムには一般的な形式の橋などが基本的な設計モデルとして組み込まれており、過去の業務を分析して信頼できるデータに基づいて照査値を求め、これを表示することとなっている。具体的には大型コンピュータで設計をいったん終えた後の成果品を再度、パソコンに設計

条件や鉄筋量を入力すると設計計算の結果と照査値の差が表示される。設計値と照査値とが大きく違っていたら、その原因を調査し、間違っている場合には「設計に問題がある」と判断した後に改めて設計をする必要がある。また、設計計算や図面などについての点検に当たっては照査方法や手順などを具体的にまとめた品質管理用記録用紙を作成する。1次チェックでは設計や図面の作成に携わった担当者が照査する。2次チェックでは担当者以外の人が設けられたさまざまなチェック項目を調べて、その結果をシートに記録し、適否を判断する。この他、設計内容をさまざまな視点から評価して、よりよいやり方があれば提案するレビュー制度の導入がある。これを一つの設計において3回のレビューを実施する。業務の開始段階ではどんな構造物を造るかの検討、途中段階では設計方法や解析方法の実施、終了段階では図面や設計計算結果に間違いはないかチェックする。レビューワークは結果を用紙に記録する。

b) 積算事例

積算事例をみると、予定価格の算定が適切でなく契約額が割高となっているといった経済性に関するものであり、予定価格が過大に算定されていても競争入札の結果、落札価格が本来算定されるべき適正な積算額を下回っていれば不経済な事態は生じないのであるが、落札価格が適切な積算額を上回った場合、その差額を割高な契約額として指摘する。積算は経済性の観点から契約価額決定の基礎となる重要な経理処理であり、重点的に検査が実施されてきている。積算基準なかった40年代では各担当者の経験、創意工夫に頼ったものであることから、同種の工事であっても積算がまちまちとなっているものについて、その原因分析を行うことにより合理性を欠いているものを改善させているケースが多い、最近では、積算基準が整備されてきたことから、事例の態様も工事現場の特殊性をまったく考慮していない安易な基準の適用ミス、積算基準の内容を理解しておらず工種の名称と作業の内容がまったく違うのにそのまま適用しているもの、桁の取違えといった単純な事態や積算の電算化による入力ミスによる指摘がある。

工事費が割高になった事例のうち積算の誤りを追求する手法は会計検査院の伝統的な検査手法の一つ

であり、個々の契約単位に関して有効に機能する。したがって、的確な積算を行うには積算者担当者の能力向上や国の歩掛り、仕様の統一化など積算システムの改良に関する施策を行ったうえで、審査体制の充実を図る必要がある

以上のような個別の工事に関する事例では、昭和30年代は施工、40、50年代は積算、施工、60年代以降は設計、積算、契約、施工とそれぞれの年代で各分野の問題点を取り上げている。各過程において、合規性に重点が置かれているとともに、最小限のコストと良質な品質を目標として緻密な検討が行われ、コスト縮減、品質管理に寄与している。

(2) 共通した工事の工種を調査して、積算基準、工法等を改善した事例

工事の検査では、事業体内や事業体間で多くの工事に共通した工種について、比較する手法により、発注者の示した設計や仕様が不経済となっていないか、標準工法とされているものが技術革新を反映しているかなどの視点から、検査を実施し、各種の改善策を提案し、不経済な仕様、設計、標準工法について発注者、是正を求めている。また、積算基準の適否に関して、積算基準が機械、工法等の進歩、現場状況の変化等へ対応できているかの視点から、検査を実施し、指摘を受けた省庁が施工の実態や工法の技術進歩を反映した基準に改めたり、積算基準を明確にしたり、市場単価方式を導入したりして積算基準の整備を進め、建設費のコスト縮減を図っている。この検査手法による事例から主なものを「テーマ」「機能」「現状、対象テーマの選定理由」「代替案、対象テーマの改善目標、コストの縮減」に分類して表示したのが、表-3であり、この検査事例とVE提案制度で提案される代替案には、その目的が工事の仕様、施工方法を対象として仕様の改善、施工方法の開発を進めることにより、工事として価値を高める点で類似している。

VE提案制度と会計検査との関係では、発注者の原設計の設計や仕様が適切なものであったか、設計に当たり技術情報が不備ではなかったか、などが調査対象になると考える。これに対して、発注者は原設計の妥当性や採用した技術提案の合理性、減額効果の評価の妥当性等を明確に説明できる根拠を持つことが重要である。

表－３ 最近の会計検査事例

テーマ	機能	現状、対象テーマの選定理由	代替案、対象テーマの改善目標、コストの縮減
栈橋鋼管杭の設計	鋼管杭の材質選定	① 栈橋等に使用する鋼管杭 1620 本については、異なる材質の鋼管杭の溶接に対する信頼性が低いと思われていたことから、杭の上部および下部ともに同じ材質とした従来からの設計例により SKK 490 を使用することにした。 ② 下部に作用する力に対して SKK 490 の最低厚の鋼管杭でも耐えうることから、杭の下部の厚さは SKK 490 の杭の最低厚としていた。	① 杭の下部は SKK 490 と同じ最低厚の SKK 400 の鋼管杭でも、これに作用する力に対しては十分に余裕を持って耐えうるものである。 ② 材質の異なる鋼管杭の溶接については杭の製造工場において 10 年以上前からすでに行われていて、十分な実績があり、同じ材質の鋼管杭の溶接と比較して特に問題はない。 ③ 鋼管杭の下部については厚さだけでなく、材質についても検討し、作用する力に対して安全な場合は SKK 490 よりも安価な SKK 400 を選定し、より経済的な設計を行う必要がある。 ④ コストの縮減、21 工事 8380 万円
遮音壁の設計	吸音板の表面部材	① 本件工事で使用している標準的な吸音板は幅 1、9 m 高さ 44、2 cm 厚さ 18、4 cm の箱型の形状でこの中にグラスウール製の吸音材（幅 1、8 m 高さ 42 cm 厚さ 5 cm）を内装したものとなっている。 ② 吸音板の表面部材を、車道側はアルミ板製、沿道側はフツ素樹脂フィルムラミネート銅板製を、また外部から支柱が見えないように吸音板の車道側、沿道側ともにその表面部材により支柱を覆う構造としている。	① 吸音板の車道側については表面部材により支柱をおおわないことにすれば、吸音板の厚さを 15、5 cm と薄くすることができ、内装する吸音材の厚さなどには変更がないことから減音効果にも影響しない。 ② 表面部材により支柱の車道側の面を覆わない場合はその面が露出することになるが、支柱にはさび止めの亜鉛めっきが施されており、表面部材であるアルミ板製の部材と色合いもほとんど同色であることから表面部材により車道側の面を零った場合と外観上の差はほとんどない。 ③ 吸音板の設計については支柱の車道側の面を雇わないことにして、吸音板を薄くするなど経済的な設計を行う必要がある。 ④ コスト縮減、49 工事 7300 万円
下水道管の布設工	施工機械の高度化	従来の開削工法により下水道管を布設する場合の埋戻し工は以下のおりである。 ① 溝の底面から布設した管の天端上 30 cm までの部分（管部分）については埋戻しの際の土砂の投入による衝撃で管に亀裂横ずれ等を生じるおそれがあるなどのため人力で土砂を投入する。 ② 管部分より上の部分についてはバックホウ等の機械で土砂を投入する。	① 埋戻しに使用されるバックホウについては、近年、パケットやブームがコンピュータで制御されていて作業性能が向上しており、パケットを所定の位置に正確に停止させるなどの制御装置の付いた機種も普及してきている。このため、管に衝撃を与えないように管の天端上の所定の高さまでパケットを下げて、土砂の投入を容易に行えるようになっている。 ② 管部分の土砂の投入は現場条件等に支障がある場合を除き、機械によることにすべきである。 ③ コストの縮減、179 工事 1 億 6150 万円

1.2 おわりに

本稿は V E 提案に関わる制度の現状とそれに伴う諸課題を実施事例 6) 7) を基に分析するとともに、検査事例を通じて、V E 提案制度の留意点について検討した。その結果次の点が確認できた。

(1) V E 提案制度が必ずしも幅広く採用されていない現状の中で、V E 採用の阻害要因としては、設計と施工の分離、設計における分散設計、施工にお

ける分離発注、V E に対する発注者や設計者の理解不足、V E 提案に伴う施工者の業務量の増加がある。特に、施工段階での契約後 V E が主流であるが、この方式はコスト縮減が小さいこと、報奨金に比べて事務量が多いこと、契約金額の絶対額が減少するなどマエナス面もある。V E 提案制度をより活用するためには、多くの提案が出されることが必要であるが、その誘因策には、V E 提案によって縮減される

工事費の配分が現状のままでよいのか、提案の内容によっては分配方式に柔軟性を持たせたりするなど提案に対する対処の仕方を工夫して提案への意欲を起こさせたり、提案者に対する積極的なインセンティブの付与など発注者と提案者の間の制度の確立が必要であること

(2) VEを実施している組織によって、VE提案評価方法等が多様である。このため、検討すべき範囲、評価方法等の点において統一がなされていない面がある。したがって、VE提案を選定する方法や評価手法については、コスト縮減だけにとどまらず、機能の向上、施工の安全性、環境に対する影響などに配慮するための客観的評価制度を確立すること

(3) VEはコンサルタント、施工者の有する専門的な知識と経験を効果的に活用する手法として有益であり、国土交通省等はVEによって得られた情報を工法などの種類別に分類してデータ化し、各発注者や企業に対して情報提供を行い、VE提案制度を一般化すること

(4) VE提案制度と会計検査の関係では、事業の執行途中で実施されるVE提案制度と、事業の執行後で実施される設計仕様、積算に関する検査に基づく事例には多くの共通点が見受けられるので、事業の執行途中と事業の執行後に行われるという違いが

あるものの、分析に取り組む必要性があること。また、発注者は原設計の妥当性や採用した技術提案の合理性、減額効果の評価の妥当性等を明確に説明できる根拠を持つことが重要である。

【参考文献】

- 1) 「公共事業に関する入札・契約制度の改革について」 中建議 1993・12
- 2) 「公共工事コスト縮減対策に関する行動計画」 建設・農水・運輸 1997・4
- 3) 「公共工事の品質確保等のための行動指針」 建設省 1998・2
- 4) VEの公共事業への適用性に関する研究業務報告書 (社) 土木学会 1996・3
- 5) 「日経コンストラクション」 日経 BP 社 1999・1～2000・12
- 6) 「決算検査報告」 会計検査院 1996・12～2001・12
- 7) 盛武建二 (著) : 「検証公共工事会計検査の観点と分析」 (株) 山海堂 1999・5
- 8) 盛武建二・遠藤茂勝 「公共事業のコスト縮減と品質管理に関する会計検査からの調査研究」 土木学会建設マネジメント委員会 1999・12

Study on Value Engineering Scheme in Public Works

by Kenji MORITAKE

Value Engineering (VE) was first invented in the United States after the 2nd World War. The contractor industry in Japan began to show interest in VE in late 1960s when the tight fiscal policy was implemented after the economic slump following the 1st oil shock. At that time, VE was mainly used as a means of cutting construction cost in the private sector.

In recent years, however, the state and local governments have been introducing VE in their effort in cutting public works expenditures.

In terms of effective execution of public works projects, the Board of Audit performs audits with a view of promoting cost savings and improvement of quality in public works. This research article examines the concept of VE, the use of VE in the state and local governments and in private sector corporations, and problems in introducing VE.

Key words: Value Engineering Scheme、the use of VE、sample Audit findings