

設計VE検討ガイドライン



平成 20 年 1 月

静岡県建設部

目 次

1 . はじめに	
1 - 1 背景	1
1 - 2 設計V Eの本質	1
1 - 3 設計V Eの定義	1
1 - 4 設計V Eの基本原則	2
1 - 5 設計V Eガイドラインの目的と位置づけ	2
2 . 設計V Eの概要	
2 - 1 静岡県における取り組み	3
2 - 2 設計V Eの効果と特徴	3
3 . 設計V E検討ガイドライン	
3 - 1 基本原則	4
3 - 2 対象業務	4
3 - 3 開催時期と検討内容	4
3 - 4 設計V Eチームの編成	7
3 - 5 設計V Eチームによる実施手順	8
3 - 6 設計V Eの事務の流れ	9
3 - 7 設計V Eチームにおける事前準備	11
3 - 8 設計V Eチームの設計業務の遂行	12
4 . 設計V Eの実施方法	
4 - 1 価格及び難易度による設計V Eの種別選択	13
4 - 2 機能定義の方法	14
4 - 2 - 1 情報収集	14
4 - 2 - 2 機能の定義	15
4 - 2 - 3 機能の整理	16
4 - 3 機能評価	17
4 - 3 - 1 機能別現行コスト分析	17
4 - 3 - 2 機能の評価	18
4 - 4 代替案の作成	19
4 - 4 - 1 アイデア発想	19
4 - 4 - 2 概略評価	20
4 - 4 - 3 具体化	21
4 - 4 - 4 詳細評価	23
4 - 5 代替案の提案	23
4 - 6 V E審査	23
5 . おわりに	

1. はじめに

1 - 1 背景

静岡県は公共事業予算も平成7年度の約2千7百億円を最高に下降を続けており、最近の予算額はその当時の半分程度にも達する厳しい現状となっている。

バブル期以降の景気低迷や少子高齢化がもたらす税収不足による財政難は深刻であり、社会資本整備にあたっては従来の基準や評価による手法から、個別の機能に応じた効率的かつトータルコストが経済的な整備手法が求められている。

今後の社会資本整備は、住民や利用者のニーズに合い、必要な機能を有しながら最小のライフサイクルコストで維持できる最適な計画をする必要がある。

1 - 2 設計VEの本質

公共事業におけるバリューエンジニアリング（Value Engineering 以下VEと言う）とは、「公共事業に求められる本来の機能（目的）を抽出し、改善価値のある機能を発見し、新たな改善提案を創造するプロセス」であり、公共事業に求められる機能とコストのベストバランスを追求する管理技術である。

VEは価値工学とも言われ、対象とする製品やサービスの機能を徹底的に解明することまで実施し、同じ機能やサービスを提供できることが可能であれば、コスト縮減等も考慮しながらこれまでとは異なった手段でも採用していくこととなる。つまり、VEは現行の資材や工法あるいは発想から離れ、その求められている機能と手段の関係を見直し、新たな解決手段の可能性を実現していくものである。ここで言う機能とは、表面的なものではなく、目に見えない「働き」、「ものの本質」である。

VEは、「ものの本質」を捉えて住民や利用者のニーズに対してコスト縮減と機能向上を両立しながら最適な調達を実現することである。発注者自らが徹底した目的意識と柔軟な発想により、より良いものをより低コストで建設しようとする行為である。

1 - 3 設計VEの定義

本県では、設計VE検討会を最も上流側で実施されるVEと位置付けている。

設計VE検討会で実施される設計VEとは、住民や利用者のニーズに対してコスト縮減と機能向上を両立しながら最適な調達を実現するために、公共構造物築造や行政サービスの機能的な研究に注ぐ組織的努力である。

1 - 4 設計VEの基本原則

ライフサイクルコストを考慮した経済性を追求しつつ、必要な機能を確実に達成することを目的に、設計段階において内容を検討分析し、最適な機能の確保を目指す取り組みである。

設計VEは原案を否定するものでなく、より良い設計を目指すための取り組み
設計者以外の複数メンバーにより構成される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

対象を「もの本位」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・向上ととも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

設計VEにおける価値向上の形態

$$V(\text{価値}) = F(\text{機能: 機能評価値}) / C(\text{コスト})$$

したがって、価値を向上させるには



CとFの徹底的追求 F達成のための最適なCを求める。

設計VEでは機能低下型は対象としない。



図 - 1 設計VEの形式

1 - 5 設計VEガイドラインの目的と位置づけ

本ガイドラインは、設計VE検討会を活用した設計VEの的確かつ効率的な実施に資するよう、実施手順や体制などについて基本的な考え方を整理したものである。

本ガイドラインの活用により、設計段階における最適な調達が進捗され、職員の技術力向上に繋がることを期待するものである。

2. 設計VEの概要

2-1 静岡県における取り組み

本県では、平成15年度から試行を実施してきたが、本格的な取り組みは平成16年3月29日付け建技第361号、建指第224号「土木技術職員の技術力向上について（通知）」で開始され、各出先事務所に技監を委員長とした技術検討委員会を設置し抽出した委託業務について着手時、中間時、完成時の3段階で審査・検討を実施している。

また、民間能力を有効活用する入札時VE、契約後VEはすでに導入されており、今後も促進していく。

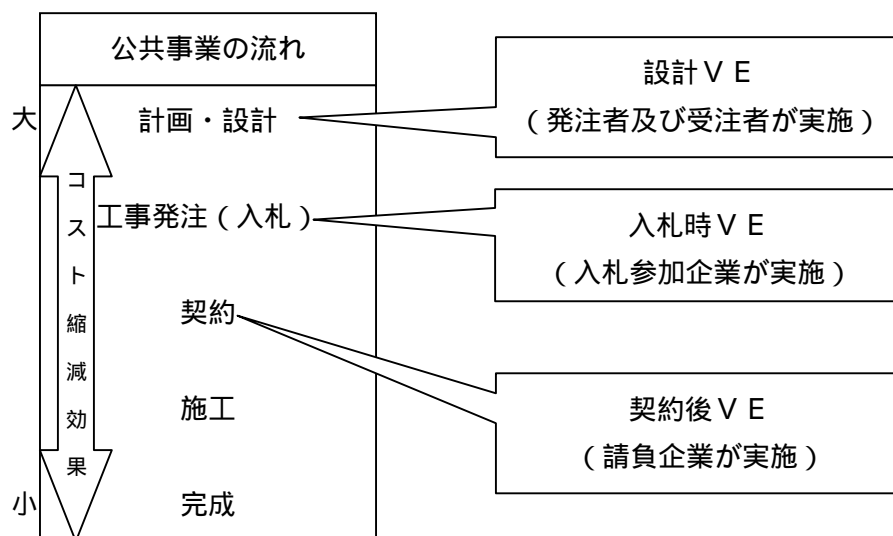


図 - 2 VEの時期と名称

2-2 設計VEの効果と特徴

当県の公共事業におけるコスト縮減については、平成13年3月に「静岡県公共工事コスト縮減対策新行動計画」を策定し、工事コストの低減、工事の時間的コストの低減、ライフサイクルコストの低減、工事における社会的コストの低減及び工事の効率性向上における長期的コスト低減、という5つの視点で総合的なコスト縮減を目指している。

なお、平成16年に取り組み強化のため、行動計画を改定し対策を推進している。

- ・ 平成16年度から平成20年度までの5年間で平成14年度の標準的な工事と比較して、15%のコスト縮減効果達成を目指す
- ・ 縮減効果の算定において、従来の「工事コスト縮減」に「事業便益の早期発現」と「将来の維持管理費の縮減」を追加
- ・ 公共事業の全てのプロセスにおける取り組むべき179施策を明示

公共工事の機能やコストは計画・設計段階でほぼ決まると言っても過言ではなく、国土交通省は平成15年度に「設計の総点検」を実施し、対象3,982件に対して2,143件、総縮減額8,438億円の効果を報告している。また、当県で実施する設計技術VE検討委員会は、委員以外の職員も聴講可能であるため、職員相互の技術継承や組織的かつ個人的な技術力向上を図ることが期待できる。

3 . 設計 V E 検討ガイドライン

3 - 1 基本原則

設計 V E は、既存の基本計画、通常的设计業務の成果を否定するものではなく、より良い設計を目指すため改善の余地があることを前提に、設計担当者以外による点検を通してより良い価値の高い解決策を見いだそうとする取り組みである。

設計 V E の実施にあたっては、基本原則を以下に示す。

- ・ 設計 V E は、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である。
- ・ 事務所技監（相当職の職員）を会長として、設計者以外の複数のメンバーにより構成される V E チームにおいて、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である。
- ・ 対象を「もの本意」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把握するための機能的アプローチを行い、機能の確保及び向上を図ると共に、機能をより経済的に達成するための取り組みを目指すものである。

3 - 2 対象業務

設計 V E の対象業務は、全ての業務が対象となるが、当面は規模が比較的大きく設計者以外の複数のメンバーにより構成される設計 V E 検討会において、設計者とは違った視点から原設計以上の価値向上を計画や構造物に見込める業務とする。

各事務所の検討数量は年間数件程度とし、年度当初に設計 V E 検討会において検討案件の抽出を決定する。当年に設計業務委託を発注する案件のみならず、すでに完了している業務についても対象とすることができるものとする。その場合、別途 V E 業務として発注することも可能である。

3 - 3 開催時期と検討内容

設計 V E 検討会は、対象業務の総括監督員の要請を受けて、会長が召集するものとするが、原則として以下の 3 段階において開催するものとする。

第 1 回（業務の実施計画段階）

第 2 回（業務の遂行段階）

第 3 回（業務の成果品）

各段階における、検討項目及び内容は表 - 1 , 2 , 3 を参照。

特に、業務の遂行段階における第 2 回設計 V E 検討会において、基本原則に沿った設計者以外の複数のメンバーにより構成される検討会において従来通りの検討をすると同時に、会長が選定した V E チームにより、原設計以上の価値向上を通し、より良い設計を目指した、設計者とは違った視点から作成された比較案について検討及び審査するものとする。

表 - 1

検 討 項 目	内 容
第 1 回 （ 業 務 の 実 施 計 画 段 階 ）	(1) 業務の理解 ・ 業務の目的と内容を十分把握しているか。
	(2) 事前準備 ・ 既往調査、文献の参照等十分な事前調査や資料整理を行ったか。 ・ 業務の目的に照らし、現地調査を十分行ったか。
	(3) 打合せ協議 ・ 業務計画書等に関する当初の打合せにおいて、有益な提案等積極的な取り組みがみられたか。
	(4) 業務計画書 ・ 解析手法等の技術的な内容が適切で、これに基づく実施手順が適正か。 ・ 工程計画の設定も適切なものとなっているか。
	(5) 提案力 ・ 設計VE検討会への取り組みが積極的で、必要な資料も用意し、監督員に十分説明したか。
	(6) 会社の対応 ・ 業務遂行にあたり、会社を上げて十分な協力体制にあるか。 ・ VEチームへの協力体制が十分取れているか。
	(7) VEチームの活動 ・ VEチームのリーダー及びメンバー選考は適正か。 ・ VEチームの情報収集や代替案作成の工程管理は十分か。

表 - 2

検 討 項 目	内 容
(1) 打合せ協議	<ul style="list-style-type: none"> ・打合わせの時期・内容が適切であって、指示・協議事項を正確に理解し、適切な打合わせ記録を作成しているか。 ・発注者との密接な連絡の実施・疑義についての質問等に積極的な取組みが見られるか。
(2) 工 程 管 理	<ul style="list-style-type: none"> ・ミスや手戻り・外部機関とのトラブルがほとんどなく、当初の工程管理や指示事項を踏まえ適切な工程管理により業務を遂行しているか。
(3) 照 査	<ul style="list-style-type: none"> ・チェックリストの作成・チェック責任者の明示等厳格な照査を実施しているか。
第 2 回 (業務の遂行段階)	<ul style="list-style-type: none"> ・検討事項の遂行・指示事項等への対応において十分な技術力を有しているか。 ・現地調査等の結果を、成果に十分反映させ、創意工夫により必要な検討作業や今後の検討方針等を積極的かつ的確に提案し、作業を進めているか。
(5) 目的達成度	<ul style="list-style-type: none"> ・初期の目的に照らし、満足できる成果をあげているか。
(6) 比較案の作成及び審査	<ul style="list-style-type: none"> ・比較案の作成及び経済的観点からの検討が十分なされているかを審査する。 <p>この比較案を参考に設計 VE 検討会でより良い設計について検討（Vチームの代替案も合わせて検討しその決定した案を VE 検討会案という）</p>
(7) 指示事項への取り組み	<ul style="list-style-type: none"> ・前回審査書に基づく指示事項への取り組みは、積極的で十分であったか。
(8) V E チームへの協力	<ul style="list-style-type: none"> ・V E チームの代替案作成において、資料提供や説明、技術的協力を会社全体で取組んだか
(9) V E チームの活動	<ul style="list-style-type: none"> ・リーダーを中心にワークショップの開催を通して代替案を作成したか。 ・代替案を設計 V E 検討会で会員に十分伝えることができたか。

表 - 3

検 討 項 目		内 容
第 3 回 (業務の成果品)	(1) 技 術 力	<ul style="list-style-type: none"> ・ 目的の成果を導き出すための解析手法・解析条件を十分吟味して設定しているか。 ・ 業務内容の技術的な考察が十分なされ、初期の目的に照らし優れた成果であるか。
	(2) 取りまとめ	<ul style="list-style-type: none"> ・ 業務遂行段階での指示事項等も含め、検討結果を図表等の表現工夫により、内容を理解しやすく簡潔な表現で的確にまとめているか。 ・ 記載方法・図表等に創意工夫が見られ、目的・条件・内容・結果及び課題が、簡潔で理解しやすく重要な点が分かりやすいか。 ・ 仕様書・打合わせ等により必要とされた事項を完全にまとめており、資料等必要な書類が整っているか。 ・ VE 検討委員会案に対して明確な検討結果を示しているか。
	(3) 照 査	<ul style="list-style-type: none"> ・ チェック方法に努力と工夫が見られ、最終成果に単純ミスがほとんどなかったか。 ・ 照査計画に基づき、適正な照査が実施されていたか
	(4) 提 案 力	<ul style="list-style-type: none"> ・ 設計VE検討会への取り組みが積極的で、必要な資料も用意し、監督員に十分説明したか。
	(5) 会社の対応	<ul style="list-style-type: none"> ・ 業務遂行にあたり、会社をあげて十分な協力体制にあったか。 ・ VE チームへの協力体制が十分取れているか。

3 - 4 設計VEチームの編成

設計VE検討会の会長は、原設計以上の価値向上を通しより良い設計を目指した、設計者とは違った視点から比較案を作成するため、VEチームを選定及び編成する。

VEチームのリーダーは事務所技監が設計VE検討会員の中から適任者を選定し、企画係長はサブリーダーとして連絡調整等を担当する。

リーダーは構成員として当該設計業務担当課以外の職員数名を選定する。

また、本庁関係室から数名がVEチームに参加することができるものとする。必要に応じて有識者の参画も認めるものとする。

表 - 4

V E チ ー ム		
名 称	構成員詳細	備 考
チームリーダー	設計VE検討会員 (技術系課長)	会長が選定
サブリーダー	企画係長相当職員	本庁各課との連絡調整
事務所メンバー(必須)	原則当該設計業務担当課以外の職員、数名	チームリーダーが選定
本庁メンバー(選択)	本庁関係室職員	会長より依頼
有識者メンバー(選択)	設計協会や関連機関等の職員など	必要に応じて有識者の参画を会長より依頼

3 - 5 VEチームによる実施手順

設計段階において、改善によって大きな成果を得るためには原設計案にとらわれない自由な発想が必要であり、そのためには要求される機能を明確にし、原設計案を離れて必要な機能を果たし得るアイデアを提案することが重要である。

このため、VEチームは表 - 5 に示す設計VEの実実施手順に基づき検討を進める。

なお、表 - 5 に示す実施手順は静岡県標準版である。

表 - 5 設計VE検討の実実施手順 注) 各実施手順の詳細は第4章参照

実施手順	実施項目	概要
機能定義	VE対象の情報収集 (シート1)	対象物の関連情報(要求事項、構成要素、制約条件、問題点、コスト等)を収集・整理する
	機能の定義 (シート2)	収集した情報を元にVE対象の構成要素の持っている機能を明確にする
	機能の整理 (シート3)	定義された機能を機能系統図として機能を体系的に整理する
機能評価	機能別コスト分析 (シート4)	機能分野別に現行コストを算出する
	機能の評価 (シート5)	機能分野ごとの価値を判断するため対象テーマの目標コストを設定したあと、機能分野別に重要度比率を設定し、コスト配分をする
	対象分野の選定 (シート6)	機能分野ごとに価値の程度とコスト低減余地を比較した上で現行方法の価値の低い機能分野を選定し、着手すべき機能分野の優先順位を選定する
代替案作成	アイデア発想・概略評価 (シート7)	選定した機能分野に対して機能本位に可能な限り自由なアイデア発想を行う 作成したアイデアを技術的可能性、経済的可能性の観点から個々のアイデアごとに概略評価を行い、アイデアを絞り込む
	具体化 (シート8)	概略評価で選択したアイデアの利点・欠点の分析や欠点の克服方法を考え、個々のアイデアを組み合わせる総合的代替案を選択する
	基本アイデア提案書 (シート9)	価値向上が期待できる代替案を選択するために技術性、経済性を詳細に評価し、提案すべき代替案を選択する
	主VE提案項目一覧表 (シート10)	提案を項目ごとに整理したあと項目ごとに評価し、VEチームとして採用する提案を決定する

提 案	提案の取りまとめ (シート11)	検討した結果を1～2案に取りまとめる
VE 審査	VE 審査	VE 提案書をもとに設計VE 検討会において採否を決定する

3 - 6 設計VEの事務の流れ

設計VE 検討会、VE チーム及び本庁VE 関係室の事務の流れについて時系列的に表 - 6 に示す。

表 - 6 設計VEの事務の流れ

原設計受注者	設計VE 検討会	VE チーム	本庁VE 関係室
	対象業務の選定		
原設計案の作成	VE チームの選定及び編成		
	必要に応じて技術管理室に参加要請する		VE チームへの参加メンバーの選定及び編成
第1回設計VE 検討会の準備	第1回設計VE 検討会	事前準備 注1	VE チームに参加
設計業務の遂行		VE 検討 比較代替案の作成 注2	
第2回設計VE 検討会の準備	第2回設計VE 検討会 比較代替案の審査	代替案の発表	
決定された案による設計業務の遂行			
第3回設計VE 検討会の準備	第3回設計VE 検討会		
最終成果の提出及び設計VEのまとめ	設計VEの成果及びコスト縮減等についてVE チームの成果と合わせてまとめる		

注1 VE チームの事前準備については、次項3 - 7 参照

注2 VE チームの設計業務の遂行については、3 - 8 参照

設計VE検討会の流れ
(旧・技術検討委員会、設計技術VE検討委員会)

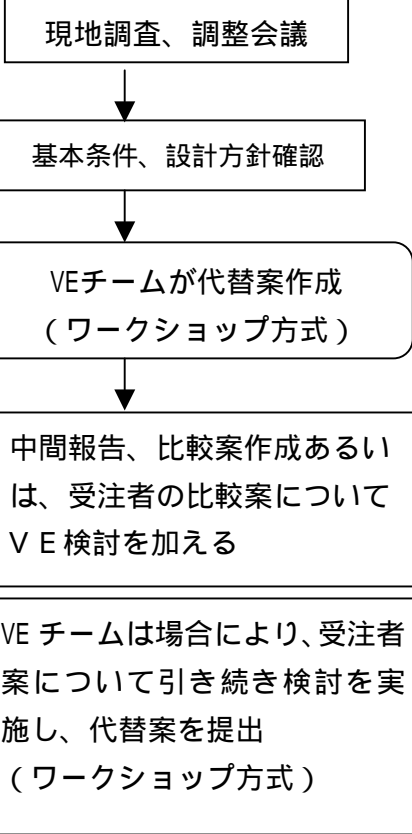
厳しい財政状況の中、今後の社会資本整備についても住民や利用者のニーズに合い、必要な機能を確保しながら、最小のライフサイクルコストが実現できる最適な計画にする必要がある。そのため、設計VE検討会のなかで設計VEを導入する。

設計VE検討会及び設計委託業務の流れ

委員長がVEチームリーダー指名
リーダーがVEチームメンバーを選出

- VEチーム
他課からの選抜
(数名選出)
- 本庁VEチーム
関係室(有識者)

VEチームの作業等の流れ

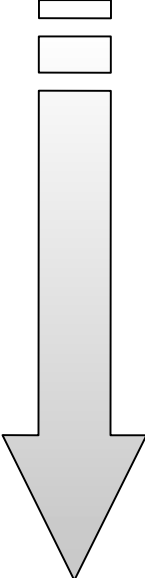


担当業務は、何が目的か？
必要な機能は？
どうすればその機能を満足できるか？

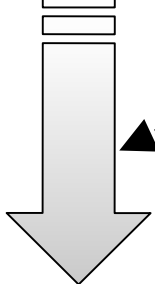
VEチームは、調整して事務所や県庁でワークショップを開催して「受注者及び発注担当者」とは違った視点から設計を検討するその方法は独自に決定する

設計VEの目的は、より上流側での公共事業の適正化点検！コストを下げるだけではない！
最適な設計を追求し、必要な機能をより低コストで調達する！数字的結果のみを追求するものではない！各自の意識改革により、VEの基本理念浸透を図る！

第1回検討会
(着手時)



第2回検討会
(中間時)



第3回検討会
(完成時)

受注者は第2回の結果に基づき設計業務を進める、この時VEチームの提案に対する検討要請があればその検討を業務に加える

3 - 7 VEチームにおける事前準備

原設計案にとらわれない自由な発想による改善で大きな成果を得るためには、要求される機能を明確にし、原設計案を離れて必要な機能を果たし得るアイデアを提案することが重要である。そのための事前準備として、VEチームは表 - 7 に示すVEの実施手順に基づき検討を進める。

表 - 7 VEチームにおける事前準備

項 目	時 期	内 容
情 報 収 集	第 1 回 VE チーム 打 合せ時	VE チームは設計担当者及び設計請 負担当者から VE ワークショップ実 施に必要な資料を収集する
現 地 踏 査	上記と同一日あるい は別日	上記内容を確認するため現地踏査を 実施する
事前調整会議	ワークショップ前 (必要に応じて)	VE チームリーダー及び参加メンバ ーは VE ワークショップ運営の事務 連絡と資料配付等のため全員参加の 打合せを行う

3 - 8 VEチームの設計業務の遂行

事前準備を経て実際にワークショップを実施するための手順を、表 - 8 に示す。
 前述 3 - 5 を参照しながら実施する。

表 - 8 VEチームにおけるワークショップ手順

項 目	時 期	内 容
機能定義	第 1 回ワークショップ開催時、時間短縮のため第 1 回 VE チーム打合せ時でも可とする	<ul style="list-style-type: none"> ・設計担当者（発注者）は VE チームに対して対象テーマの概略説明を行い、VE チームからの質疑に応じる ・対象構造物の構成要素に基づいて機能を定義する ・定義した機能を体系化し機能系統図を作成する
機能評価	第 2 回目以降のワークショップ開催時	<ul style="list-style-type: none"> ・機能系統図上で対象とする機能のレベルと機能分野を定め、現行コストを機能に配分する ・目標コストを各機能分野に割り付け VE チームの合意によって機能評価値を設定する ・価値の程度及びコスト低減余地の大小を勘案して着手すべき機能分野の順位付けをする
代替案作成	第 2 回設計 VE 検討会前	<ul style="list-style-type: none"> ・機能を満足するアイデアを発想する ・アイデアの経済性、技術的可能性を評価する ・高評価を得たアイデアの内容をスケッチし具体化を行う ・具体化したアイデアの技術性・経済性を再度評価しその結果の最善案を代替案とする

具体的な設計 VE の実施方法を次項に述べる。

4. 設計VEの選択

4-1 価格及び難易度による設計VEの種別選択

設計VEの手法や手順には様々な方法があり、対象業務の価格や難易度等内容によって最適な方法を選択していく。本県の設計VE検討会における方法は、標準型を基本とするが、時間的な制約、対象案件が比較的簡易であると判断した場合は簡易型VEや2時間VEを選択して、より効率的運用を図る。

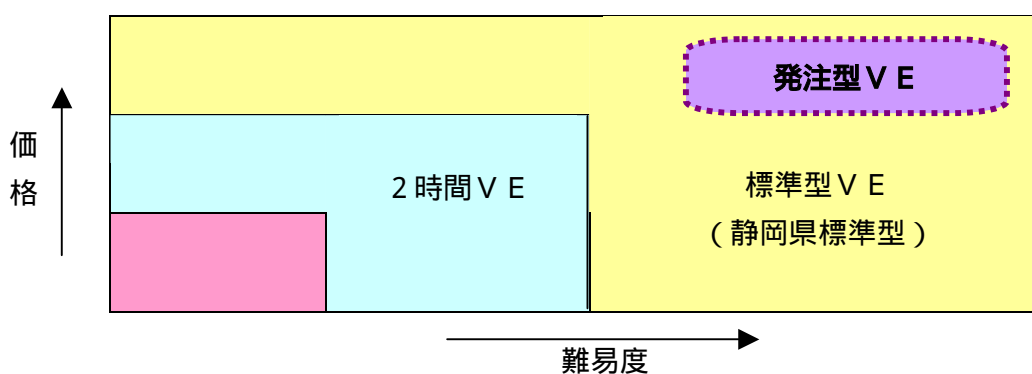


図 - 3 設計VEの選択範囲

簡易型VE

簡単設計VE用ワークシートを使用して、4ステップで改善提案までまとめる方法。VEチームで実施するというより、各個人で担当する各業務について求める機能等について確認する作業工程として活用。

2時間VE

2枚の様式を使用して行う短時間VEの方法。VEの各ステップを質問形式にしてVE実施による改善をわずか2時間で行うやり方です。設計VE検討会にかけられるほどではないが、設計VEを実施して設計の最適化を図る時に活用。

標準型VE

本県の設計VE検討会において実施されるVEの基本形。前章で示した設計VE検討会の流れに沿って、VEチームのワークショップ活動により代替案を作成し、第2回設計VE検討会において原案あるいは受注者案と比較検討する。

発注型VE

標準型VEにおいて、規模や重要度等から別途VE業務として発注することが適当であると判断する案件について、別途VE検討業務として発注する方法。発注形式は単独あるいは当該業務の中に技術経費としてVE検討業務を計上する。原則として、費用は簡易プロポーザル方式として、価格も受注者に提案させる。プロポーザル方式以外の場合は、技術経費に設計費の1割以内を目安としてVE検討業務を計上する。参考歩掛は技術管理室に相談すること。

4 - 2 機能定義の方法

4 - 2 - 1 情報収集

ここでは、静岡県標準型VEの実施方法について述べる。

VEは選定された業務について、「基本的な問題は何か?」「どんな機能上の要求があるか?」など、対象の本質を理解し問題を把握することから始まる。

VEチームは当該対象構造物の目的、背景、制約条件、仕様、技術上の問題点、コスト等の情報を収集し、設計内容を詳細に把握する。

4 - 2 - 1 - 1 情報収集の目的 《何のために情報収集するのか?》

対象業務に精通する 業務内容に関する特有情報を収集、整理する
チームメンバーが共通の基盤に精通する

4 - 2 - 1 - 2 収集すべき情報 《どのような情報を収集・整理するのか?》

対象業務に精通するため、以下の情報を収集、整理する。なお、要求事項の抽出においては、当該対象物の目的、計画位置における自然特性や社会特性、対象物や施工に関する技術特性を整理し、要求事項を明確にすることが重要である。

要求事項に関する情報
構成要素に関する情報
制約条件、問題点に関する情報
コストに関する情報

表 9 情報収集の整理表(例:シート1)

情報収集	
【要求条件に関する情報】 第3種第2級 設計速度V = 50 km/h H15年度センサス 3,300台/12h 歩道復員W = 3.5m 地元要望強い	【構成要素に関する情報】 最大縦断勾配7% 片勾配7%、R = 150m 川計画流量Q = 500m ³ /s
【技術・制約条件・問題点に関する情報】 開通予定年はH21 H19年度までにNo.50まで工事 No.0~No.30までは用地買収完了 自然保護法(国立公園) 埋蔵文化財調査必要	【コストに関する情報】 土工 300百万円(10.2%) 法面工 150百万円(5.1%) 擁壁工 580百万円(20.3%) 排水工 240百万円(7.7%) 用地補償費 山林 250円/m ³ 宅地 9,800円/m ³

4 - 2 - 2 機能の定義

ものには必ず何らかの働きや目的、すなわち「機能」がある。何の機能もなければ、その目的が存在する意味はない。

VEはその機能を一つずつ定義し、ものの原点から見直すことで思考を広げる。

表 10 機能定義の整理表（例：シート2）

構成要素	コスト	機能定義	基本	2次
土工	312 (10.2%)	土を動かす 土を掘る、盛る 作業空間を確保する		
法面	152 (5.1%)	斜面の安定を図る 緑化をする 排水を確保する		
擁壁工	26 (0.9%)	地山の崩壊を防止する、抑制する 車両の通行スペースを確保する 作業空間を確保する		

4 - 2 - 2 - 1 機能の定義の目的 《何のために機能定義をするのか?》

機能を明確にする 対象の存在の本質を明確にする

機能を評価する 機能本位に問題を捉える

アイデアを出しやすくする 問題を抽象化しアイデアを出しやすくする

代替案を評価する 明確化した機能との制約条件を代替案の評価基準とする

4 - 2 - 2 - 2 機能の定義の方法

表 10のシート2を作成する際の注意点として、表 11のように名詞と動詞で、「～を～する」と簡潔に表現する

表 11 機能の定義の方法

構成要素	機 能		
	名 詞	動 詞	制約条件
土工	土を 土を 作業空間を	掘る 盛る 確保する	自然保護法 (国立公園) 埋蔵文化財調査必要
法面工	斜面の安定を 排水を確保する	図る 確保する	H19年度までに No.50 まで工事
擁壁工	地山の崩壊を抑制する 車両の通行スペースを	防止する 確保する	

4 - 2 - 2 - 3 機能の定義の手順

対象業務を構成要素ごとに分割する

(ex. 道路改良工事という対象の場合、土工、法面、擁壁工など工種ごとに分割)

構成要素ごとに機能を定義する

(ex. 土工の場合、土を掘る、土を盛る、作業空間を確保する等)

機能の制約条件を設定する

(ex. 土を掘るならば、自然保護法や埋蔵文化財調査必要等)

4 - 2 - 3 機能の整理

VEの特徴は「もの」から離れ「機能」をもとに改善することができる。定義された機能には目的的な機能と手段的な機能がある。対象を「もの」としてではなく「機能」という概念の集合として客観的に捉えるためにはこれらの機能を系統立てて見る必要がある。

4 - 2 - 3 - 1 機能の整理の目的 《何のために機能の整理をするのか?》

対象業務の果たすべき機能を明確にする

機能分野を明らかにする どの機能分野で以降の検討を進めるか

設計の考え方を理解する 機能系統図で設計の考え方を一覽で示す

設計の定義の適切さを確認する 機能表現、機能追加

4 - 2 - 3 - 2 機能の整理の方法と手順

ワークショップで用いるカードを使用して機能をカードに書き出す

機能の関連づけ 書き出した機能を整理し関連づける、具体的にはある機能の直接的な目的となる機能(上位機能)を抽出し機能を関連づけていく

《何のためにその機能が必要か?》 上位機能の追求

機能系統図を作成し確認する 定義された個々の機能が全て機能系統に位置づけられたら機能系統図を作成し論理的に正しいか確認する

《どんな手段でその機能を達成しようとしているのか?》 下位機能の追求

4 - 3 機能評価

4 - 3 - 1 機能別現行コスト分析 《そのコストはいくらか？》

機能の定義、機能の整理を通して対象が「もの」から「機能」に置き換わった。次にコストに関して「もの」に対するコストから「機能」に対するコストに視点を変える。

4 - 3 - 1 - 1 機能別現行コスト分析の目的

機能別現行コスト分析は対象物の貢献度比率を設定することにより、必要とする機能別の現行コストを明確にするために実施する

4 - 3 - 1 - 2 機能別現行コスト分析の手順

前述「機能の整理」で整理した機能系統図上の機能レベルに着目し、検討する機能レベルを設定する

構成要素に対する機能分野別の貢献度比率を設定する

構成要素別現行コストを明確化する

機能分野別現行コストを算出する

表 12 機能別現行コスト分析表（例：シート4）

構成要素	現行コスト (百万円)	機能分野別現行コスト(C)			
		大型車両を通す	防災対策強化	環境保全	・・・
土工	312	40% 126	20% 62		・・・
法面工	152	30% 46	70% 106	90% 180	・・・
擁壁工	26	30% 8	70% 18		・・・
・	・	・	・		・・・
・	・	・	・		・・・
合計	3,057	1,381	1,028	269	・・・

4 - 3 - 2 機能の評価 《その価値はどうか？》

本項では、その機能を達成するためにいくらのコストをかけるべきか、すなわちコスト目標を設定する。

4 - 3 - 2 - 1 機能の評価の目的

機能分野ごとの価値の程度を評価するための基準を設定する

特定の機能を達成するために費やすコスト目標を設定する

$$F（機能：機能評価値）= V（価値）\times C（コスト）$$

- | | |
|-----------------|--------------------|
| *価値の低い機能分野を設定する | 最小の投資で最大の効果を出す |
| *改善活動の動機付けを得る | 「やればできる」の信念を持つ |
| *改善目標を設定する | 達成すべき目標を確率し努力を結集する |

4 - 3 - 2 - 2 対象分野の選定の手順

機能分野の価値の程度 $V（F/C）$ を評価する

機能別現行コスト（ C ）及び機能評価値（ F ）との比率（ F/C ）を算出し、価値の程度を評価する

価値の程度（比率）が小さいほど現行方法の価値が低く、価値向上への努力が必要な機能と言える

機能分野のコスト低減余地（ $C - F$ ）を評価する

機能別現行コスト（ C ）及び機能評価値（ F ）との差額（ $C - F$ ）を算出し、評価する

コスト低減余地が大きいほど現行方法を改善する必要性が高い

価値改善の優先順位を決定する

機能分野ごとに現行方法の価値の程度 $V（F/C）$ とコスト低減余地（ $C - F$ ）について比較した結果価値の程度が小さく、コスト低減余地（ $C - F$ ）の大きい機能分野では改善の必要性が高いと言える。このような観点から価値改善の高い対象機能分野の優先順位を決定する

表 13 対象分野の選定表（例：シート6）

機能分野	機能評価値 (F)	機能分野別 現行コスト (C)	価値の程度 $V(F/C)$	コスト低減 余地 (C F)	対象機能分野 の優先順位
大型車両を通す	1,500	1,381	1.08	-119	
防災対策強化	1,000	1,028	0.97	28	
環境保全	300	269	1.12	-31	
・	・	・	・	・	・
・	・	・	・	・	・
計	3,057	3,057			

4 - 4 代替案の作成

4 - 4 - 1 アイデア発想 《他に同じ働きをするものはないか？》

創造とは過去の経験や知識を解体、結合して新しい効果を実現する効用を実現することである。ある機能、目的を果たす手段が一つしかないと言うことはあり得ない。あらゆる角度から発想し、最も価値ある設計着想、達成手段の手がかりを求める。

4 - 4 - 1 - 1 アイデアの発想の目的

特定の機能を達成するアイデアを生み出す

アイデア発想の目的は、実現可能な具体案を作成するのではなく、機能本位に具体案のヒントになりうるアイデアを多数発想することにある。特に、過去の経験や知識を活かすとともに、情報収集を積極的に行うことにより数多くのアイデアを得るように努めることが重要である。

4 - 4 - 1 - 2 アイデアの発想の方法

機能本位の発想

抽象化された機能をキーワードとして発想することにより、アイデアの拡大が図れ、抜本的な改善につながる可能性が大きい。

また、設定した対象機能に対し「機能を果たす」という観点からアイデアを発想する。あくまで、アイデアの発想はもの本位ではなく、機能本位に行うことが重要である。

4 - 4 - 2 概略評価 《そのコストはいくらか？》
 《それは必要な機能を確実に果たすか？》

アイデア発想で出されたアイデアについて、技術性と経済性から概略評価を行う。

4 - 4 - 2 - 1 概略評価の目的

価値向上の可能性を探る 具体化すべきアイデアを粗ぶるいする

4 - 4 - 2 - 2 概略評価の方法

技術的可能性評価

創造されたアイデアの技術的な可能性を検討、評価する

「機能の制約条件（必要条件）を満足できる可能性があるか」

「現状の技術で実現できる可能性があるか」

経済的可能性評価

創造されたアイデアが設定したコスト目標（機能評価値）の達成に貢献できる
 可能性があるかを検討、評価する

良 い：目標達成の可能性が高い

× 悪 い：目標達成の可能性がほとんどない

要検討：現在の情報では判断できない

表 1 4 概略評価表（例）

【対象】	技術的可能性	経済的可能性	採否
大型車両を通すアイデア	良い×悪い 要検討	良い×悪い 要検討	採用×不採用
直壁を採用する		×	×
バイパスにする		×	×
歩道を作らない(歩車道分離する)			
・	・	・	・
・	・	・	・

4 - 4 - 3 具体化

選定したアイデアを組み合わせ実現可能な代替案に育て上げて行かなくてはならない。設計VEを中途半端に終わらせないよう重要な作業である。

4 - 4 - 3 - 1 具体化の目的

価値向上の期待できる代替案の作成

アイデアを組み合わせることで具体化し、価値の高い代替案に作り上げる。

4 - 4 - 3 - 2 具体化の手順

アイデアの組み合わせ

機能分野ごとに概略評価で選定したアイデアを組み合わせる。

利点、欠点の整理と検討

組み合わせたアイデアの利点と欠点を整理する。利点よりも欠点を落とすことなく列挙することが大切。

洗練化

で整理、検討した機能別のアイデアに対する組み合わせの機能別代替案を作成する。この段階で機能別代替案としてまとまらない場合は に戻りさらに機能別代替案を洗練化する。

代替えの作成

で作成された代替案を組み合わせ、いくつかの総合代替案を作成する。

4 - 4 - 4 詳細評価

具体化され提案しようとする複数の代替案に対して、技術性と経済性について詳細に評価を行い提案の優先順位を決める。

4 - 4 - 4 - 1 詳細評価の目的

複数の代替案の中から価値の向上が期待できる案を選択する
選択する代替案は間違いなく価値が向上する内容であることを保証する

4 - 4 - 4 - 2 詳細評価の方法

技術性の評価

対象テーマに要求される機能、安全性、環境への配慮、法的な規制条件等求められる必要条件に対し、個々の代替案が確実にそれらの要求事項を満たすことができるかどうか検証及び妥当性について評価する

経済性の評価

各代替案のコストを見積り、経済性を評価する

表 15 詳細評価表(例)

種別	項目参考例	具体例
技術性の評価	工事目的物の性能・機能に関する事項	サービス水準、安全性、耐久性
	環境への配慮に関する事項	騒音、振動、粉じん、水質汚濁、景観、リサイクル対策、生態系等
	法的な規制条件に関する事項	各種法律規制、交通規制時間等
経済性の評価	工事費、用地費、補償費、維持管理費	

総合評価

技術性及び経済性の評価結果をもとに個々の代替案を比較評価し、VEチームとしての代替案を決定する

4 - 5 代替案の提案

VEチームとしてまとめた代替案を、第2回設計VE検討会に提出する。検討会において、VEチーム代表が代替案の設計コンセプトを説明し、業務請負コンサルタント作成の比較案等と内容について検討を行う。

提案の取りまとめ及び説明では下記に配慮する。

対象物の特徴とテーマの選定理由を明記する

提案に至るまでの経緯を分かりやすく説明する

機能を中心に代替案の利点・欠点等を明確に説明する

4 - 6 VE審査

設計VE検討会は提案に関して、第2回設計VE検討会でその採用可否を審査し、審査結果を設計業務委託に反映させる。

5 おわりに

平成15年度から実施されている技術検討委員会に、VEチームによるVE活動を追加し、更なる最適設計を目指していく。本ガイドラインを参考に設計VEを実施することにより、その効果や活用法等の検証を行いながら精度を向上させる。

今後は取り組みの効率化を図るため、積極的にVE基礎研修や実務VEのメンバーとして参加し、蓄積された知識や経験をもとに本県におけるVE推進に努めるものとする。