

VE による地域高規格道路の整備計画における評価

(株)片平エンジニアリング ○安藤良輔^{*1}

同上 浅見邦和^{*1}

同上 熊谷明芳^{*1}

同上 上谷義介^{*1}

By Ryosuke ANDO, Kunikazu ASAMI, Akiyoshi KUMAGAI & Yoshikazu KAMITANI

本文は、平成 13 年度に地域高規格道路の岐阜南部横断ハイウェイ対し道路整備計画のあり方における検討の一環として実施した VE の検討結果を基に、地域高規格道路における VE の実施経過を報告し、「四車線」から「二車線」に変更する場合の効果を明らかにするとともに、VE を道路整備計画の評価手法として位置付ける提案を行うことを目的とする。

【キーワード】VE、コスト、事業計画・評価、性能発注、法令

1. はじめに

岐阜南部横断ハイウェイは、国道 21 号の現道を活用しながら整備を進めて行く地域高規格道路(計画路線)である。沿道の土地利用がかなり進んでいる上、現整備案では、道路構造が高架となる場所が多い。これらのことも起因して、高い事業費が必要とされている。一方、構造改革が進められている中、公共投資の効率性が強く求められるようになった。当社は、これらの状況を踏まえて、平成 13 年度に国土交通省岐阜国道工事事務所より受注した業務において、岐阜南部横断ハイウェイに対し、事業費等を考慮した機能評価を行うことで最適な整備形態の検討が必要であると判断した。未着手区間について、VE (バリュー・エンジニアリング) による整備案の検討を提案し、実施した。

交通計画、道路設計、環境、景観、構造、土質、施工、建築等の多方面の専門家による検討チームを編成した。3 箇月に渡っての検討を経て、平成 13 年度 12 月に、既定計画である 4 車線立体化整備案の代替案として 2 車線立体化案を提案した。しかし、立体部の 2 車線化については、道路構造基準のクリア等様々な課題が残されていた。

本年 5 月、国土交通省本省がコスト縮減策として、地域高規格道路の構造を「四車線以上」から交通量に応じて二車線化も認める方針を打出した。このこ

とより、今後は、地域高規格道路の整備計画検討において、地域の実情に応じた整備がより行いやすくなることは明白である。

このようなことを背景に、本文は、平成 13 年度の検討結果を基に、地域高規格道路における VE の実施経過を報告し、「四車線」から「二車線」に変更する場合の効果を明らかにするとともに、VE を道路整備計画の評価手法として位置付ける提案を行うことを目的とする。

2. VE の実施ステップ及び検討内容

「VE とは、最低のライフサイクル・コストで必要な機能を実実に達成するために、製品やサービスの機能的研究に注ぐ組織的努力である。」¹⁾ ここでいう「必要な機能」とは、使用者が製品に要求するすべての働きで、製品が生まれて廃棄されるまでの全過程に必要な性能・信頼性・操作性・保守性・安全性・デザインなどすべてが含まれている。VE を行うに当って、①使用者優先原則、②機能本位の原則、③創造による変更の原則、④チームデザインの原則、⑤価値向上の原則等の 5 原則が挙げられているが、その中、コスト縮減の基本となるのは、「価値向上の原則」である。

製品の価値というのは、使用者が製品を購入して使用する時の満足の度合を指す。通常、下記の式で表す。

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

^{*1} 名古屋支店 TEL : 052-451-0234

VE の標準的な実施手順を踏まえながら、我々は、下記の内容を実施した。

1) 機能定義

- ①情報収集：それは何か？
- ②機能の定義 その働きは何か？
- ③機能の整理

2) 機能評価

- ④機能別コスト分析：そのコストはいくらか？
- ⑤機能の評価 その価値はどうか？
- ⑥対象分野の選定

3) 代替案作成

- ⑦アイデア発想：他に同じ働きをするものはないか？
- ⑧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？

3. VE の実施結果

(1) 機能定義

まず、VE チームが、下記の情報等を収集して、検討の基礎資料とした。

- ①使用上の情報
- ②住民の期待・利用上の情報
- ③計画上の情報
- ④設計上の情報
- ⑤工世上・コストに関する情報

そのうえで、①路線、②道路の規格・区分、③車道・車線、④中央帯、⑤路肩、⑥環境施設帯・植樹帯、⑦橋・高架、⑧ランプ、⑨変速車線、⑩副道などのパーツ/構成要素別に機能を定義し、基本と二次の分類を行った。また、各種制約条件/要求事項・各種法規制等を整理した。

機能の定義を踏まえて、図-1（ワークシート 3）に示すように、機能の整理を行い、機能の階層構造を明らかにした。

その結果、「岐阜南部地域の連携を支援する」機能は最も上位の機能であることがわかった。

また、この最上位機能を達成させ

るために、「高い走行速度を確保する」、「現道の 21 号の混雑を緩和する」、「岐阜南部都市帯を形成する」、「安全性を確保する」、「公共施設を収容する」、「生活環境を保護する」、「防火・防災帯を形成する」、「自然を保全する」という中位機能が必要不可欠であると認識できた。

(2) 機能評価

機能分野別現在コスト分析から、図-1 に示す F1

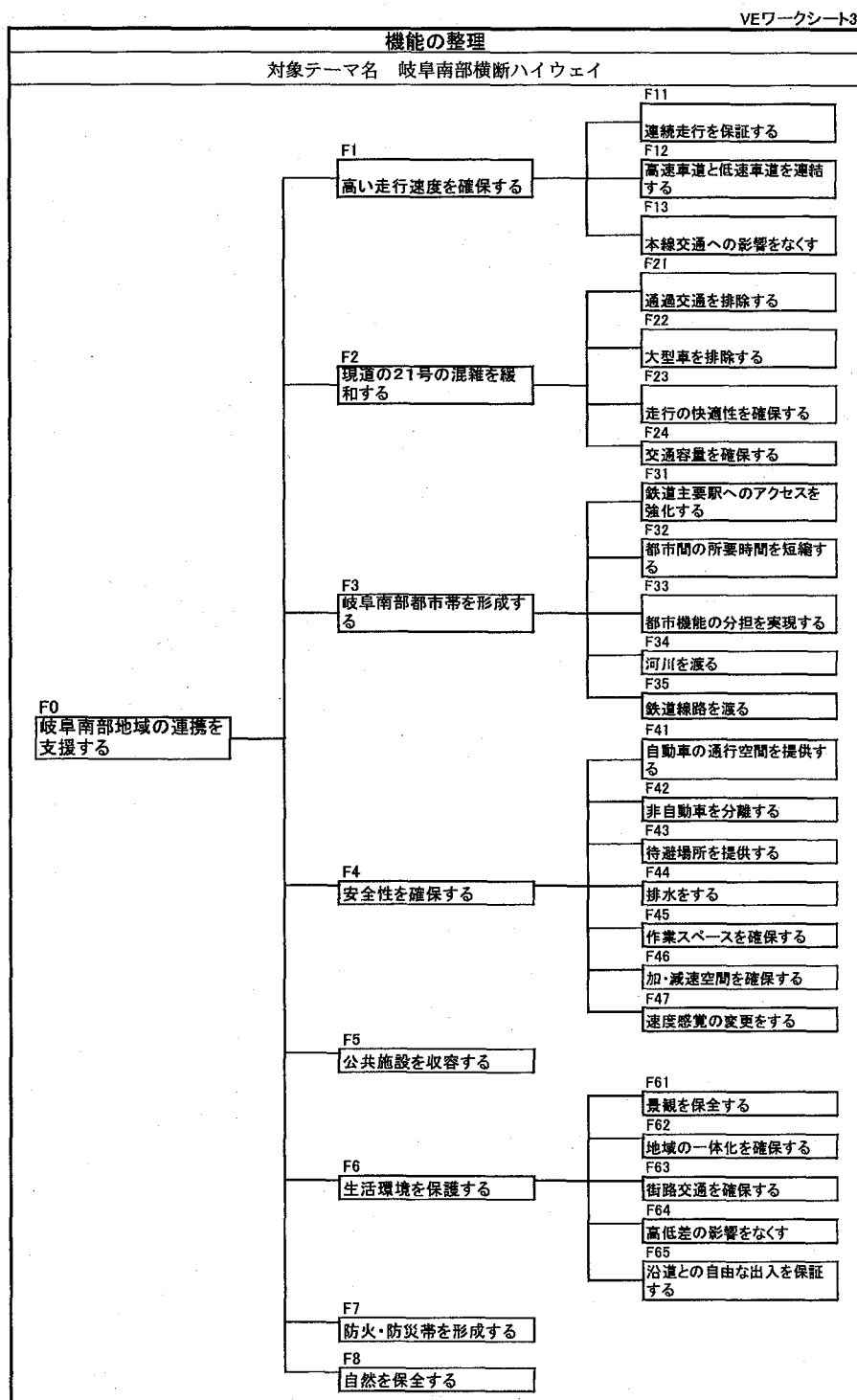


図-1 岐阜南部横断ハイウェイにおける機能の整理

機能分野別重要度判定シート (FD (Forced Decision) 法＝強制決定法)												
対象テーマ名 岐阜南部横断ハイウェイ整備計画検討												
No.	機能分野	機能分野 No.								仮の計	横の合計	重要度W(ポイントをPで割る)
		1	2	3	4	5	6	7	8			
1	高い走行速度を確保する		0	0	1	1	1	1	1	5	6	16.7%
2	現道の21号の混雑を緩和する	1		1	1	1	1	1	1	7	8	22.2%
3	岐阜南部都市帯を形成する	1	0		1	1	1	1	1	6	7	19.4%
4	安全性を確保する	0	0	0		1	0	1	0	2	3	8.3%
5	公共施設を収容する	0	0	0	0		0	1	0	1	2	5.6%
6	生活環境を保護する	0	0	0	1	1		1	1	4	5	13.9%
7	防火・防災帯を形成する	0	0	0	0	0	0		0	0	1	2.8%
8	自然を保全する	0	0	0	1	1	0	1		3	4	11.1%
ポイント合計=P (「仮の計」に「0」があれば「仮の計」の数字に+1で「横の合計」とする)											36	100%
1.機能ごとの優劣は、原則として勝った方が「1」負けた方は「0」の総当たり戦である。												
2.あくまでも、重要度判定の一つの方法であり、絶対ではない。												

図-2 機能分野別重要度判定結果

機能評価シート								
対象テーマ名 岐阜南部横断ハイウェイ整備計画検討								
No.	機能分野	現状コスト C		仮の機能評価値 $F' = \sum C' \times W$	機能評価値 F	価値指数 $V = F/C$	コスト低減目標 C-F	着手順位
1	高い走行速度を確保する	77,298	41.3%	30,893	30,893	0.40	46,405	1
2	現道の21号の混雑を緩和する	45,070	24.1%	41,191	41,191	0.91	3,879	2
3	岐阜南部都市帯を形成する	28,531	15.2%	36,042	28,531	1.00	0	
4	安全性を確保する	9,607	5.1%	15,447	9,607	1.00	0	
5	公共施設を収容する	4,659	2.5%	10,298	4,659	1.00	0	
6	生活環境を保護する	13,507	7.2%	25,744	13,507	1.00	0	
7	防火・防災帯を形成する	2,853	1.5%	5,149	2,853	1.00	0	
8	自然を保全する	5,706	3.0%	20,595	5,706	1.00	0	
合計		187,231	100%	185,359	136,947			
				目標値C'=1%減	F/C=73.1%			

図-3 機能評価および対象機能分野の抽出

～F8の機能におけるコストの割合は、41.3%、24.1%、15.2%、5.1%、2.5%、7.2%、1.5%、3.0%となっている(図-3(ワークシート6)参照)。

つまり、コストの80%以上は、高い走行速度を確保する(F1)と現道の21号の混雑を緩和する(F2)および岐阜南部都市帯を形成する(F3)の三つの機能にかけている。

しかし、図-2(ワークシート5)に示したように、機能分野別重要度判定結果として、この三つの機能の重要度が約58%である。かなりの乖離があったことが分かった。

そこで、図-3(ワークシート6)をもって行った機能評価において、「高い走行速度を確保する(F1)」

と「現道の21号の混雑を緩和する(F2)」の価値指数はそれぞれ0.40と0.91であると計算でき、コスト縮減検討の対象機能分野として抽出でき、コスト縮減検討の着手順位は、「高い走行速度を確保する(F1)」と「現道の21号の混雑を緩和する(F2)」と判定した。

(3) 代替案作成

代替案作成におけるアイデアは、VEワークショップにて、下記のようなものが挙げられた。

1) F1: 高い走行速度を確保する

この機能に対して、以下の代替案が提示され、検討された。

代替案A：連続立体を部分立体へ	代替案B：高架部の4車線を2車線へ
岐阜南部横断ハイウェイ全線について 工事費縮減額=22,348百万円 代替案コスト(経常外コスト=1億円として)=164,983百万円 効果=現案コスト-代替案コスト=22,248百万円 代替案のコスト縮減の目標達成状況= 効果/(コスト低減目標=46,405+3,879)=44.2%	岐阜南部横断ハイウェイ全線について 工事費縮減額=60,340百万円 代替案コスト(経常外コスト=3億円として)=127,191百万円 効果=現案コスト-代替案コスト=60,040百万円 代替案のコスト縮減の目標達成状況= 効果/(コスト低減目標=46,405+3,879)=119.4%
結論：代替案B（高架部の4車線を2車線化する）を採用すべきである	

図-4 代替案評価およびVE提案

- ①設計速度を低減させる(80km/h→60km/h)
- ②高架部道路種別を見直す(2種1級→2種2級)
- ③連続立体を部分立体にする
- ④高架部を乗用車専用とする
- ⑤高架部の車線数を減らす(4車線→2車線)
- ⑥東海環状自動車道を早期に整備する

経済性および技術性からの概略評価の結果として、

て、

- A. 連続立体を部分立体にする、
- B. 高架部の車線数を減らす(4車線→2車線)

の2案が2次評価の代替案として抽出された。

2) F2：現道の21号の混雑を緩和する

この機能に対して、

- ①設計速度を低減させる(80km/h→60km/h)
- ②連続立体を部分立体にする
- ③高架部を乗用車専用とする
- ④高架部の車線数を減らす(4車線→2車線)
- ⑤東海環状自動車道を早期に整備する
- ⑥TDM対策を実施する

などの代替案が提示され、検討された。

1) での検討と同じく、経済性および技術性からの概略評価の結果として、

- A. 連続立体を部分立体にする
- B. 高架部の車線数を減らす(4車線→2車線)

の2案が2次評価の代替案として抽出された。

(4) VE提案

(3)で抽出した代替案Aと代替案Bについて、図-4に示すコスト縮減効果の評価結果を基に、代替案B=「高架部の車線数を減らす(4車線→2車線)」を採用することを提案した。その結果、約600億円の工事費縮減が期待できると試算している。

4. おわりに

本文では、岐阜南部横断ハイウェイの未着手区間について、事業費等を考慮してVEによる機能評価等を基に最適な整備形態を提案したことを報告した。

設計VEに関しては、平成9年以降、様々な検討や試みが行われてきた。それらの中、VE実施者の養成等多くの課題が挙げられているが、これらの課題を乗り越え、設計VEをコスト縮減への手段だけでなく、道路機能の本質を追究するための道路計画論の新たな視点として位置付けて、これからの道路計画検討を実施していくことが重要であると考え、ここで提案する。

【参考文献】

- 1) 「新・VEの基本」,産能大学出版部刊(8版),1999。
- 2) 安藤・浅見(2002),「設計VEにおける高速道路の機能について」,建設マネジメント研究論文集,Vol.9。

Evaluation on Improvement Planning of High -Grade Highway by Applying Value Engineering

By Ryosuke ANDO, Kunikazu ASAMI, Akiyoshi KUMAGAI & Yoshikazu KAMITANI

This paper reported the result of the project what we had implemented to evaluate the improvement planning of a high-grade highway, called Gifu-Nanbu Highway, by applying the approach of Value Engineering (VE).