

東北地方の地域特性を鑑みた道路施設の機能評価*

Performance Assessment to Highway Equipments Considering Regional Character in Tohoku Area*

山本浩司**・斎藤淳***・植村哲士****・井口典夫*****・木下栄蔵*****

By Kouji YAMAMOTO**・Atsushi SAITO***・Tetsuji UEMURA****・Norio IGUCHI*****・Eizo KINOSHITA*****

1. はじめに

高速道路は、安全で豊かな国民生活の実現や活力ある経済発展に不可欠な基盤である。道路施設は高速道路に付随し、利用者の走行の快適性や安全性の確保に寄与するものである。一方で、現代日本は、少子高齢化社会を控え限られた資源の配分が課題になりつつある。今後とも高速道路施設の維持・管理・更新などの整備を計画的かつ着実に進めていくためには、道路施設の効果・役割を利用者にわかりやすく示すこと、費用と効果・便益の観点から JH の施設事業を適正に評価・選択することが必要となってきたといえる。

そこで、本検討では、高速道路施設整備事業を適正に選択評価するために、高速道路施設整備事業の優先順位を検討することとした。本検討にあたって、「道路投資効果の評価に関する指針(案)(平成11年

11月 委員長:武蔵工業大学 中村英夫教授)」¹⁾の考え方にに基づき、仮想評価法(以下CVM)によって効果・便益を算出し、階層的意志決定法(以下AHP)によってそれぞれの施設整備事業の重要度を評価し、この両者からコスト有効度という評価指標を合成することとした。このコスト有効度を元に、高速道路施設整備事業の優先順位を評価し、適正な高速道路施設整備事業の評価・選択を行なうこととした。

2. 評価対象施設と評価構造

(1) 評価対象施設の抽出

本検討では、特に、東北地方の高速道路の重要な役割として冬季の通行確保があることを考慮し、重点施策である「雪氷対策(冬季の交通確保・情報提供の充実)」を例に、道路施設の機能評価を実施することとした。

*キーワード: 土木施設維持管理、公共事業評価法

**非会員、理工学、日本道路公団東北支社

(宮城県仙台市青葉区中央3-2-1青葉通プラザ、
TEL022-217-1843、FAX022-711-6397)

***非会員、工学、財団法人高速道路技術センター

(東京都千代田区霞ヶ関3丁目7番2号
TEL03-3503-2348、FAX03-3505-6656)

****正員、人間・環境修、野村総合研究所

(東京都千代田区大手町2丁目2番地1号、
TEL03-5255-9480、FAX03-5203-0810)

*****正員、経修、青山学院大学経営学部

(東京都渋谷区渋谷4-4-25、
TEL03-3409-9362、FAX03-3797-6870)

*****正員、工博、名城大学都市情報学部都市情報学科

(岐阜県可児市虹ヶ丘四丁目三番地の三、
TEL0574-69-0100、FAX0574-69-0155)

(2) 評価階層図

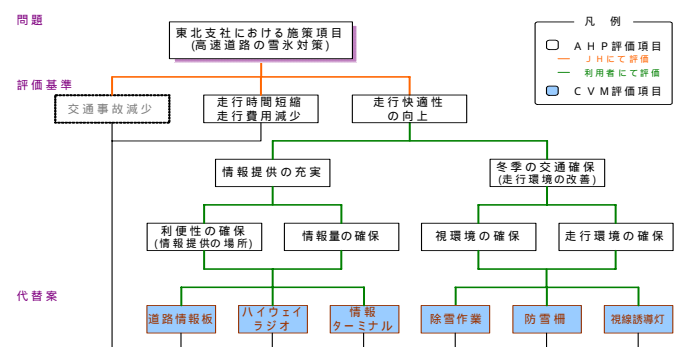


図 - 1 AHP の評価階層

評価階層構造を作成するにあたり、今までの道路公団における雪氷対策事業の意志決定プロセスを検討した。検討にあたって道路公団職員にヒアリン

グやアンケートを行い、職員が高速道路の施設整備事業を判断する際に考慮している項目について整理した。「雪氷対策」の各施策に対する評価階層図は以下の通りである。なお、高速道路における交通事故減少便益計算手法は確立されていないため、今回は評価対象外とした。

3．評価の手法

(1) 評価指標

道路施設の効果・便益を算出し、施設事業を適正に選択・評価するための手法として、本検討では、米国防総省、PFIにおけるVFMの考え方、建築物におけるリニューアル時の考え方など様々な分野で実績を有する「コスト有効度」という指標を用いることとした。

コスト有効度とは、対策等を講じたことにより利用者が得られるニーズ(以下「有効度」という)を対策等に要するコストで除したもので、対策に要するコストが小さいほど、また得られる有効度が大きいほどよい対策と考えられる。

$$E_j = \frac{B_j}{C_j} \quad (j=1, 2, \dots, n) \quad \dots (1)$$

E_j : コスト有効度 B_j : 有効度 C_j : コスト(LCC)

図 - 2 コスト有効度の式

(2) 有効度の評価項目

有効度の評価項目として、道路施設を評価する際に考慮すべきと考えられる走行時間短縮、走行費用減少、交通事故減少、走行快適性の向上、防災性の向上(通行確保)を評価項目として取り上げることとした。

表 - 1 有効度を検討する際の評価項目

評価項目		評価の視点	評価指標
道路利用	走行時間短縮	時間短縮による生産時間・余暇時間の増	B/Cとして事業効率で評価
	走行費用減少	燃料費・車両消耗品等の節減	
	交通事故減少	個人的損失額・社会的損失額の低減	
	走行快適性の向上	疲労軽減 運転の疲労の軽減	異常気象時通行止め規制の解消
住民生活	防災性の向上	通行機能の確保	異常気象時通行止め規制の解消

(3) 有効度の算出方法

a) 走行時間短縮、走行費用減少、交通事故減少

これらの評価は、現時点では道路投資の効率性を表現できるもっとも客観的な効果項目であることから、交通市場内における交通サービス水準の改善に基づく便益(走行時間短縮便益、走行費用減少便益、交通事故減少便益)により算出することとした。

b) 走行快適性の向上、防災性の向上(通行確保)

これらの評価は、道路利用者等の心理的な満足を意味しており、市場では取引されないという意味で、非市場的価値と称されているが、ここでは、現時点においてこれらの便益を計測し得る最適な手法として代表的な CVM(仮想市場法)²⁾、AHP(階層分析法)³⁾を用いて算出することとした。

c) 有効度の合成

評価項目毎の有効度は前述の方法により求められるが、これらの有効度を合成する際には、事業者である JH がその時々時代背景、世論等を鑑み、それぞれの「重み」を自らが決定する必要がある。このため、本検討では、その手法として、近年、公共団体や企業におけるさまざまな意志決定や計画の重み付けを行うに際して、単に測定可能な数値のみで決定するのではなく、決定を行う個人やグループの感覚的判断をも取り込んだ、AHP(階層分析法)を有効度の合成に採用するものとした。

$$B_j = WTP_j \times W_j \quad (j=1, 2, \dots, n) \quad \dots (2)$$

WTP_j : 支払意思額(CVMにより算出) W_j : 意志決定のウェイト(AHPより算出)

図 - 3 有効度の合成式

(4) コストの算出

コストは、「ライフサイクルコスト」を計上するものとする。

なお、ここでライフサイクルコストとは、道路施設の整備費用の他、保全管理費用等を含むものとし、JH 東北支社における過去の管理実績等から算出することとした。

3. 評価の実施

(1) 走行時間短縮等の評価

各調査区間における交通量、昼間交通量比率、大型車混入率等に基づく走行時間短縮便益、走行費用減少便益から算出した有効度を下記に示す。有効度の計算に当って、走行便益、時間短縮便益について、道路公団で通常的意思決定に利用している便益計算マニュアルにそって計算している。

表 - 2 JHからみた施設有効度 [千円]

区間	設備	ラジオ	情報板	情報ターミナ	除雪	自発光	防雪柵
岩手山SA (松尾八幡平-安代JCT)		35,735	35,735	7,452	71,470	44,669	62,536
国見SA (国見-白石)		110,582	110,582	23,326	221,164	138,227	193,518
五百川PA (磐梯熱海-磐梯河東)		42,111	42,111	9,080	84,221	52,638	73,693
寒河江SA (宮城川崎-山形蔵王)		2,638	2,638	414	5,276	3,298	4,617
長者原SA (泉-築館)		73,786	73,786	15,625	147,572	92,233	129,126
西仙北SA (湯田-横手)		12,572	12,572	2,628	25,145	15,716	22,002

(2) 走行快適性の向上等の評価

走行快適性の向上、防災性の向上(通行確保)の有効度を算出するため、CVMによる「支払意思額」、AHPによる「重み」の調査を、JH 東北支社管内の岩手山SA、西仙北SA、長者原SA、寒河江SA、国見SA、五百川PAで実施した。

表 - 3 利用者意向調査の概要

調査日時	2003年12月22日～24日		
実施場所	回収数	調査対象	サンプル数
岩手山SA	167	道路情報板	358
西仙北SA	177	ハイウェイラジオ	361
長者原SA	172	ハイウェイ情報ターミナル	365
寒河江SA	177	除雪(車)	361
国見SA	196	視線誘導灯	358
五百川PA	195	防雪柵	365

本検討において、CVMを実施する際に指摘される様々なバイアスを削除するため、同時に実施したAHP調査の整合度(回答の妥当性評価の指標)を利用している。これは、次の考えに基づく。CVM調査の際に、懸念されるバイアスは、寄付金バイアスや、質問の趣旨を正確に理解しているかという点である。本検討では、アンケート調査時にCVMの設問とAHPの設問を同時に利用者に行なっている。

このことによって、AHPの回答の整合度が保たれていない回答者は、道路施設について正確な認知をしておらず、支払意思額の回答結果も適切なものといえないと考えられる。そこで、AHPの整合度(C. I. < 0.2)⁴⁾を利用して信頼性の低い回答の削除を実施した。

表 - 4 整合度によるフィルター後のWTP(単位:円)

区間	設備	ラジオ	情報板	情報ターミナ	除雪	自発光	防雪柵
岩手山SA (松尾八幡平-安代JCT)		16	27	163	126	111	75
国見SA (国見-白石)		30	100	545	100	179	108
五百川PA (磐梯熱海-磐梯河東)		71	68	68	95	89	89
寒河江SA (宮城川崎-山形蔵王)		33	0	71	300	84	111
長者原SA (泉-築館)		61	63	68	571	54	85
西仙北SA (湯田-横手)		44	19	36	130	43	54

次に、利用者の施設間の相対的な重要性を把握し、有効度へのウェイトとするためにAHPによる相対評価を行った結果を以下に示す。AHPは利用者によって同じ評価軸による評価を対象施設を行うことで、異なった施設の評価を同軸で行なえ、異なった施設の施設間評価を可能にすると考えられる。

表 - 5 AHPの相対ウェイト

区間	設備	ラジオ	情報板	情報ターミナ	除雪	自発光	防雪柵
岩手山SA (松尾八幡平-安代JCT)		0.132	0.207	0.119	0.206	0.131	0.205
国見SA (国見-白石)		0.169	0.206	0.144	0.177	0.150	0.154
五百川PA (磐梯熱海-磐梯河東)		0.129	0.237	0.153	0.165	0.106	0.208
寒河江SA (宮城川崎-山形蔵王)		0.058	0.199	0.084	0.246	0.107	0.306
長者原SA (泉-築館)		0.164	0.211	0.156	0.173	0.125	0.171
西仙北SA (湯田-横手)		0.124	0.176	0.118	0.231	0.146	0.205

次に、3.(3)c)で示した合成式により、今回の各調査区間における支払意思額、重み等の調査結果から有効度の算出を行った結果を以下に示す。

表 - 6 利用者の有効度 [千円]

区間	設備	ラジオ	情報板	情報ターミナ	除雪	自発光	防雪柵
岩手山SA (松尾八幡平-安代JCT)		152	387	300	1,827	22,196	23,483
国見SA (国見-白石)		1,052	4,333	3,634	3,731	132,240	82,180
五百川PA (磐梯熱海-磐梯河東)		1,083	1,900	270	1,849	17,866	34,996
寒河江SA (宮城川崎-山形蔵王)		25	0	17	965	996	3,729
長者原SA (泉-築館)		2,263	3,028	528	22,436	22,925	49,661
西仙北SA (湯田-横手)		150	91	25	820	3,505	6,122

最後に、走行時間短縮、走行費用減少、交通事故減少、走行快適性の向上、防災性の向上（通行確保）の有効度を合成するのに必要となる「重み」を決定するため、事業者であるＪＨ東北支社保全部長他１０名にＡＨＰによるアンケート調査を実施した。その結果を以下に示す。

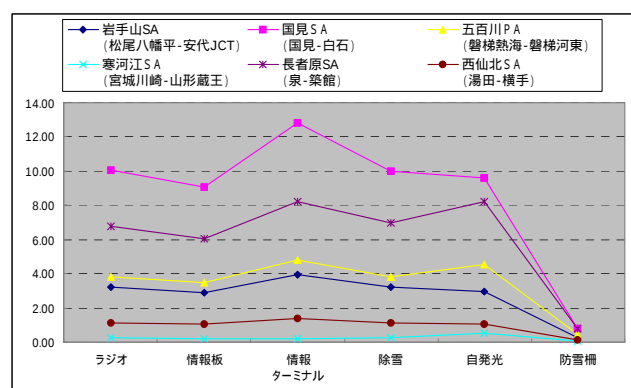
表 - 7 有効度の合成ウェイト

評価項目	重み
走行快適性の向上	0.25
走行時間の短縮・走行費用の減少	0.75

（３）道路施設の機能評価結果

前項までの結果から、道路施設の機能評価をした結果を以下に示す。本検討の結果、防雪柵のコスト有効度が低い結果となっている。この結果は、道路公団における、実際の予算配分の考え方にイメージが近かった。防雪柵は、高速道路の冬季の通行確保に対して効果が大いだが、一方で施設整備費用や維持管理費用も大きいため、よりコスト効率の良い視線誘導灯（自発光デリネータ）を優先的に整備しているという事情がある。この結果は、CVMの支払意思額を見る限り、利用者の意向を無視したものでなく、視線誘導灯（自発光デリネータ）への東北地方の利用者の評価は、防雪柵と同等に高い。

図 - 4 道路施設の機能評価結果



以上より、本検討の手法は、これまでの道路公団の高速道路施設整備に関する判断を十分に説明できるものであるといえる。

4. まとめ

本検討は、従来、日本道路公団の中で暗黙知として行なわれていた高速道路施設整備事業の評価・選択に関する判断を、AHPの評価構造を作成する過程で可視化したといえる。これは三つの点で意味があるものとする。一点目は、道路公団内のノウハウ継承の観点から、高速道路施設整備の優先順位を検討する際に、どのような項目を判断に用いているかということを明示できたことである。二点目は、道路公団内部において施設整備の評価項目について検討を行うことによって、時代に応じて変遷した検討項目が明瞭に把握できる。三点目は、道路公団の経営に対する説明責任が問われる中、どのような観点から高速道路施設整備を判断しているかということを利用者に説明しやすくなったということである。

以上のように、平成１５年度において日本道路公団東北支社では、道路施設の機能評価の具体的な手法について検討を行った。今後は、ここで策定した手法を各道路施設へ展開することで、道路施設毎の効果・便益を生み出す貢献度を明らかにすることを考えている。そのうえで、施設整備費用等との関係から各道路施設の費用対効果算定すると共に、施設間の選択・予算配分等の考え方を整理し、高速道路施設の最適な維持管理・更新方策のあり方を明らかにして、コスト削減を実現したいと考えている。

注）本検討は、日本道路公団東北支社が財団法人高速道路技術センターに委託して行なったものである。検討に際してCVM部分を青山学院大学井口教授、AHP部分について名城大学木下教授のご指導を頂いた。

参考文献

- 1) 道路投資の評価に関する指針検討委員会編：道路投資の評価に関する指針(案) 第2編 総合評価, 財団法人日本総合研究所, 1998.
- 2) 栗山浩一：公共事業と環境の価値—CVMガイドブック, 築地書簡, 1997.
- 3) 木下栄蔵：入門AHP—決断と合意形成のテクニック, 日科技連出版社, 2000.
- 4) 木下栄蔵：AHPの理論と実際, 日科技連出版社, 2000.