

地域ITSの評価に関する手法について

防災雪氷研究室

1 はじめに

現在、公共事業のアカウントビリティー（説明責任）の向上が求められている。税金を納めた方々に対して、「無駄使いをしていません」を報告することである。具体的には、公共事業の実施により、納税者である国民の生活がどのように改善されるのか、また、投資額に見合った改善や効果が期待できるのかどうかを分かりやすい数値を使って客観的に評価し、行政として公共事業を実施する理由、その視点を明確にすることである。つまり、今までのような予算投入量（インプット）や整備量（アウトプット）だけではなく、成果（アウトカム）を重視する行政運営の確立が必要であり、そのためにはアウトカムとして主要な項目毎に指標及び目標値を設定し、その指標の値を測定することにより、目標の達成状況についての情報を広く国民へ提供することが必要とされている。

公共事業の施策の重点化や既存ストック（整備済みの道路等）の有効利用を進めること等により効果の早期発現が求められており、その中においてITS（高度道路交通システム）は、高度な情報通信技術を利用し情報提供を行うことにより、ドライバーのみならず様々な道路利用者の交通行動に対して幅広い効果と影響を与えるものである。現在、地域が抱える道路交通に関する固有の問題や課題の解消を目指し、全国各地で「地域ITS」として一部整備が進められているところである。

本解説では、当研究室が研究を進めている地域ITSに関する評価事例や寒地ITSとして利活用が可能な評価手法などについて概説する。

2 道路投資の評価に関する動き

国土交通省では、平成10年6月に「道路投資の評価に関する指針（案）第1編 経済評価」が策定され、「費用便益分析マニュアル（案）」が整備された。

これらは、計測可能でかつ貨幣換算が可能な項目である走行時間短縮便益、走行費用減少便益、交通事故減少便益、環境改善便益の4項目が中心であった。

その後、平成12年1月「道路投資の評価に関する指針（案）第2編 総合評価」では、第1編において対象としていなかった走行快適性の向上や生活機会・交流機会の拡大等の非市場的価値としての拡張費用便益分析の手法や具体的な事例等についても記載されることになった。平成15年1月からは、新規事業採択時評価及び再評価に用いる「客観的評価指標（案）」の改定や評価指標の一つである「費用便益比（B/C）」算出に用いる事

業効果を金額換算するために必要な「原単位」の更新等について、検討委員会により議論が進められている。

3 地域ITSに関する評価事例と評価手法について

3.1 地域ITSの評価事例集

ITS（Intelligent Transport Systems：高度道路交通システム）を全国において、効果的・効率的に導入展開していくためには、想定されるITSサービスに対し、その効果の大きさを的確に把握し、社会・経済的な側面から導入の妥当性を評価し、地域に相応しい適切な事業計画を定めていくとともに、その効果を評価していくことが重要である。

国土交通省では、地域ITSの効果計測のための支援ツールの1つとして、各地域において導入を検討しているサービスに対し、その効果の大きさを概括するとともに、その有効性について対外的に説明するための参考資料とするため、平成14年8月に「地域ITS効果事例集 ver2.0」を作成し、ITSの導入の目的・内容、期待される効果、効果体系、効果体系と効果事例を紹介している。（図-1参照）

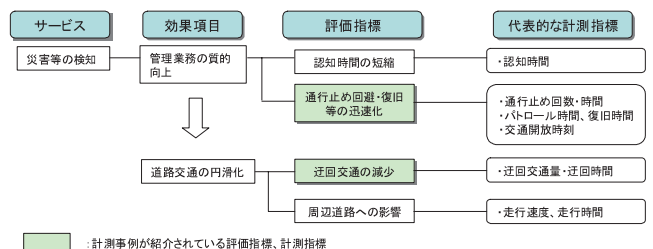
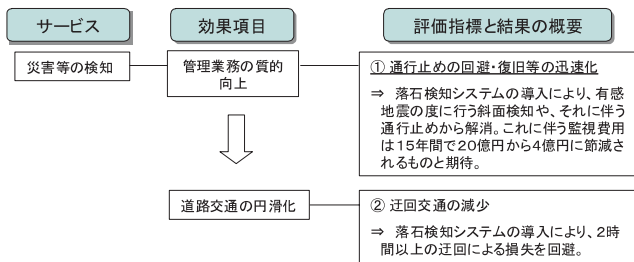


図-1 「災害等の検知」の効果体系（例）

具体的な事例の1つとして、ITVカメラやセンサ類による落石箇所の監視などを行う「災害等の検知」について説明する。災害等への迅速で確実な対応により、安全で確実な道路交通の確保を目的として災害等の検知に関するシステムを導入した。

この効果として、1)災害の発生に対する認知時間を最小限にとどめる。2)発生を特定しやすくし、パトロール時間や復旧時間及びこれらによる交通開放時刻の短縮が期待される。3)さらに、その結果として通行止めに伴う道路利用者の迂回による時間的損失や交通混雑等の迂回路を含めた周辺道路への影響の低減も期待されること等の効果を客観的に算出している。（図-2参照）

この他、様々な地域ITSにおける整備効果の事例が



図一 2 災害等の検知の評価指標と結果の概要

収集され、現在、ホームページ(<http://www.jice.or.jp/itschiiki-j/top/>)に掲載され活用されている。

3. 2 評価手法の概要

地域ITSに関する評価については、前述のとおり評価の体系化や客観的な数値化が進んでいる。地域ITSの整備効果を検討する上では、ドライバーの安心感・快適性の向上等、情報提供に伴う交通行動変化や個人的効用が多岐にわたる等、効果の影響範囲が広いことから、非市場価値の計測手法など効果を網羅的に把握することが必要である。

以下に非市場価値の計測手法の概要について説明するとともに、地域ITS評価への利用可能性について述べる。

(1) 顕示選好法 (代理市場法)

人々の経済活動から得られるデータをもとに間接的に非市場価値を評価する手法である。

評価手法としては、代替法、トラベルコスト法、ヘドニック法の3種類が考えられる。(図一3,表一参照)

① 代替法

例えば、全国の森林環境価値を算定する場合、水源を守る役割がダム何個分であり、ダム1個建設する費用がいくらであるかを想定し、水源保全機能の貨幣価値を算出しようとするものである。直感的に分かりやすいが、それに変わる商品等が存在しない場合には評価ができない。

② トラベルコスト法

例えば公園に対して、そこまでのアクセス費用を払ってまでも利用する価値があるか否かという観点から、環境価値を貨幣換算して評価する方法である。なお、トラベルコスト法は、公園やリクレーション地へのアクセス道路整備がもたらす便益計測に関していくつかの研究事例がある。

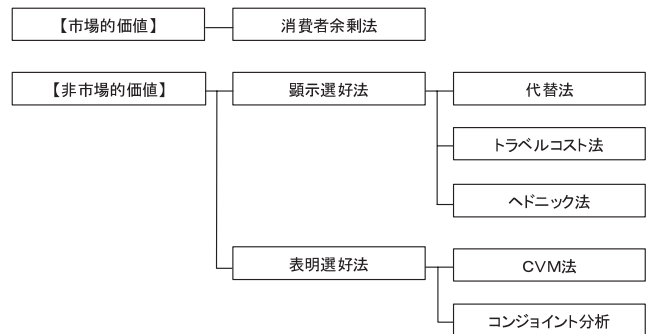
③ ヘドニック法

例えば、同じような住宅が2つあり、1つは緑に囲まれた静かな住宅街で、もう1つはゴミ焼却場がある場合、少しぐらい地代が高くても前者を選ぶことが考えられる。この地代には環境価値が含まれており、これら进行分析することにより金額評価が可能となる。なお、ヘドニック法は、道路整備による騒音、振動及び地域限定的な大気汚染の計測や緑等の景観の価値の計測に関していくつかの研究事例がある。

(2) 表明選好法 (擬制市場法)

現在主流となっているのは、表明選好法である。

実際の市場行動を観察するのではなく、例えば人々に環境の価値を直接たずねることで、環境の価値を評価する手法のことであり、代表的なものにCVM分析(Contingent Valuation Method)やコンジョイント分析(Conjoint Analysis)がある。(図一3,表一参照)



図一 3 評価手法の種類

① CVM (仮想的市場評価法)

アンケート調査を利用して、例えば、環境改善や環境破壊に対して最大支払っても構わない金額や少なくとも補償の必要な金額を直接たずね、その金額から環境の価値を評価する手法である。最大支払っても構わない金額は支払意思額(WTP: Willingness to Pay)、少なくとも補償の必要な金額は受入補償額(WTA: Willingness to Accept Compensation)と呼ばれている。

CVMの特徴は、現実的なあるいは実存する環境質のみならず、仮想的な環境質及び状態に対する市場価値換算、すなわち経済的評価が可能であるということである。一方、CVMは仮想的な市場を設定した上で、個人に対して直接的に質問を行う手順を踏むがゆえに、仮想市場の設定や質問方法等に起因する様々なバイアス(歪み)が生じるという欠点があり、それらを除去しつつ便益算定を行う必要がある。

例えば、北海道における視程障害に伴う事故は、積雪・凍結・吹雪等、冬期現象が事故の直接又は間接要因となった、いわゆる冬型事故の発生件数で約1割を占めており、近年、視程障害を起因とした多重衝突事故が増加傾向にある。また、視程障害に関するアンケート調査では、約94%のドライバーが冬期道路における視程障害を経験し、全ドライバーの約8割が吹雪時に事故の危険を感じたと答えている。事故発生はもとより、ほとんどのドライバーが不安感を抱えながら吹雪の中を走行していることがうかがえる。当研究室で進めている地域ITSの1つである冬期道路の高度情報提供システムは、これら冬期道路における走行快適性や安心感・安全性を向上させ、結果的にアウトカム指標の1つである「利用者満足度」の向上に資するものと想定され、その効果をCVMにより正当に把握することが可能と考えられることから、現在、評価の取組みを進めている。なお、既にCV

Mは環境の経済評価に多くの研究事例があり、近年では除雪事業における事業効果のケーススタディー等の研究が道路分野においても積極的に行われている。

②コンジョイント分析

例えば、パソコンを購入する場合、消費者は価格や性能（CPU、メモリ、HDD容量等）など様々な組み合わせを比較・検討して購入商品を選んでいる。こうした選択肢の重要度をそれぞれ分析し、最適な組み合わせを見つけ出すことができる分析手法である。

前述したCVMは、一つの対象価値の評価をするときには非常に有効な手法であるが、1回の調査で複数の対象を評価することは困難であるため、複数案を評価する時には代替案の数だけの調査が必要となることから、時間的、コスト的に問題があり、かつ、質問順序などのバイアスがかかることも考えられる。コンジョイント分析は主にマーケティングの分野で発展した調査手法であり代替案別の評価が可能である。なお、公共事業での活用事例は、現在のところあまり多くはない。例えば、ITSにおいては、道路利用者に対して、どのような種類の情報を、どのようなメディアを使って、そして、どの情報を重点に情報提供することが、道路利用者にとってより有効で、かつ、受容性の高いシステムとなるのかを検討する場合に最適な分析手法と考えられ、ITS以外の施策などに利用可能性が高いものと想定される。

4 おわりに

ITSは、既存ストック（整備済みの道路等）の有効利用の観点と整備効果の早期発現の観点からその重要度が増しており、概説した様々な評価手法により整備効果やニーズを把握するとともに、その有用性を確認することが必要不可欠となっている。

今回、様々な評価手法を紹介したが、今後、これらの手法を活用した具体的な評価に関する当研究室の取組事例について報告したい。

なお、今回説明した手法の1つであるコンジョイント分析が体験できるホームページ(<http://www.nikkei-r.co.jp/internet/condemo.htm>)を参考にお知らせする。興味のある方は、体験して頂き研究分野での活用の可能性を検討してはいかがだろうか。

(文責：鈴木 武彦)

参考文献

- 1) 道路投資の評価に関する指針検討委員会：道路投資の評価に関する指針（案），平成10年6月
- 2) 道路投資の評価に関する指針検討委員会：道路投資の評価に関する指針（案）第2編 総合評価，平成12年1月
- 3) 国土交通省：費用対効果整備マニュアル（案），平成10年6月
- 4) 国土交通省道路ITS推進室：地域ITS整備効果事例集(ver2.0)，平成14年8月
- 5) 栗山浩一：公共事業と環境の価値 CVMガイドブック，平成9年11月
- 6) 地域ITS評価検討分委会（ITS JAPAN）：ITS評価ガイドライン
- 7) 林野庁：森林の公益的機能の評価額について，平成12年9月
- 8) 日経リサーチ：コンジョイント分析実験室，<http://www.nikkei-r.co.jp/internet/condemo.htm>

計測手法		適用例	貨幣換算価値	長 所	短 所	
非市場的 価値	代替法	林野庁において、水源保全機能の貨幣価値をダム建設費で代替した事例等がある。	同様な効果を有する市場財、商品等の市場価格	直感的に理解しやすい。代替財の市場価格を用いて評価するため、データの収集・評価が比較的容易である。	評価対象に相当する代替財が存在しないと評価できない。	
	顕示選好法	トラベルコスト法	景観が美しい森林の価値について、訪問者が支払う旅行費用をもって森林レクリエーションの価値とした事例等がある。	訪問にかかる旅行費用	事業による便益を一括評価が可能。環境の質等、訪問の対象となるものは評価が可能である。	適用範囲がレクリエーションに関係するものに限られる。
		ヘドニック法	囲まれた静かな住宅街の価値が、ゴミ焼却場があるような場所との地代差とした事例等がある。	地代の増加分	事業による便益を一括評価することができる。	適用範囲が地域的なものに限定される。一般的に都市部の環境財が高く評価される傾向がある。
	表明選好法	CVM法	アメリカのエリクソン社タンカー「バルディーズ号」の原油流出事故(1989.3)における生態系破壊の損害額の算出を行った有名な事例がある。	支払意思額 受入補償額	適用範囲が広い。	質問方法の歪みやサンプリング問題などで様々なバイアスが存在する。
		コンジョイント法	マーケティング分野で発展した手法でパソコンの商品選択に影響を与える属性(CPUやメモリド等)とその価値を分析した事例等が多数ある。公共事業等の適用が進められている。	従属要因に対する価値	市場価値の高い商品開発等の検討ができる。	最も市場価値のある商品が非現実的なものとなる可能性がある。例えば、最も安く高性能な商品など。

表一 1 評価手法の概要