

道路事業評価における 便益計測手法の体系的整理

佐藤啓輔¹・片山慎太郎²・吉野大介³・小池淳司⁴

¹正会員 復建調査設計株式会社 (〒101-0032 東京都千代田区岩本町三丁目8-15 FGEX岩本町ビル)
E-mail: keisuke.sato@fukken.co.jp

²正会員 一般社団法人システム科学研究所 (〒604-0013 京都市中京区新町通夷川下る二条新町717番地)
E-mail: katayama@issr-kyoto.or.jp

³正会員 復建調査設計株式会社 (〒101-0032 東京都千代田区岩本町三丁目8-15 FGEX岩本町ビル)
E-mail: d-yoshino@fukken.co.jp

⁴正会員 神戸大学大学院工学研究科 (〒657-8501 兵庫県神戸市灘区六甲台町1-1)
E-mail: koike@lion.kobe-u.ac.jp

我が国では費用便益分析に依存した道路事業評価体系が構築されていることから、道路が有する多面的な機能を十分に事業評価に反映できていない。このような状況を改善するためにも、権利と効率のストック効果の概念に基づく社会的意思決定方法の政策実務への導入が求められる。導入にあたっては、現行制度の中長期的な変更を念頭に、社会的意思決定方法の詳細な枠組みの構築と、汎用性の高い権利・効率の各分野の効果計測手法の構築が必要である。本研究では、このうち、効率のストック効果計測手法に着眼する。具体的には、道路事業を対象に、諸外国で導入されている非市場財や外部効果に分類される便益項目の我が国での計測可能性を検討し、便益候補指標とその計測方法、計測時の留意点（前提・精度・解釈等）を整理する。

Key Words : Road Development, Cost Benefit Analysis, Wider Economic Impacts, Stock Effect

1. はじめに

わが国では四半世紀前に公共投資に関する費用便益分析がマニュアル化され、需要予測の制度とともに厳密に適用されている。この考え方の理論的根拠は、社会基盤は一種の公共財であり、その供給原則はSamuelson条件に従うと社会的な効率性が満たされるというものであり、これを実際に応用する場合は費用便益比 (B/C) が1.0以上ということとなる。一方で社会資本整備は、宇沢弘文のいう社会的共通資本としての機能もあり、この場合は、全国民が満たすべき基本的権利を確保するという意味において（無償で）整備されるべきであるとするものである。この国民の基本的権利に関してある社会的合意が成立していると、国民が享受すべき何らかの最低限の社会資本整備水準が決まり、その部分は費用便益分析の結果にとらわれず、整備すべきということとなる。そして、それ以外に関しては、国民経済への波及効果を十分に考え、費用便益分析等で効率的に判断していくべきという考え方ができる（小池¹⁾）。

しかし、道路整備においてこの2つの機能（Samuelson

流の公共財と宇沢流の社会的共通資本）を明確に分けることは難しく、現実の我が国の意思決定では、“よりよい”投資計画が、“より効率的”と解釈され、効率の観点のみの偏重した事業評価が行われているのが現状である。このような状況は、先進各国の中では特異であり、人口減少や頻発する自然災害の中で限界を露呈し始めている。

このような現状を改善するためには、政策実務の現場で権利と効率のストック効果の両側面をどの様に計測し、社会的にどの様な意思決定をすべきかを検討する必要がある。本稿では、この検討のうち、権利と効率のストック効果の計測方針を図-1のように定義し、現行の費用便益分析の拡張となる効率のストック効果に着眼し権利のストック効果との役割の相違を前提として、当面の暫定的な事業評価の改善手法を検討する。

効率のストック効果には、図-1で示すように「予測」と「予定」の2つの概念がある。効率のストック効果の「予測」とは従来の実務的な費用便益分析の便益計測そのものであり、どの都市でも理論上発現する効果の計測

		効果計測の考え方	
		予測(こうなる) Prediction	予定(こうする) Anticipation/Imagination
		インフラ整備の効果を計測する	地域(国家)として何を目標とするかを考えた(計画した)うえで整備が必要なインフラを確認する
効果の概念	効率のストック効果 Stock Effects for Efficiency	効果計測値: インフラ整備により、どの都市でも理論上、発現する効果を便益として計測(費用便益分析マニュアルによる計測を基本) 効果の見方: 費用便益比(B/C) ≥ 1.0を効率的な投資とする	効果計測値: 地域経済活性化の具体的な将来像・シナリオ(エコノミック・ナラティブ)を前提とした整備効果を計測(例えば、集積の経済効果のように必ずしも全ての都市で発現しない効果を対象) 効果の見方: 「予測」で示すB/Cでは計測対象ではない「インフラの使い方次第で、新たなに生じる効果(ストック効果最大化による効果)」を確認する。
	権利のストック効果 Stock Effects for Human Rights	効果計測値: 権利を満たすために必要となる各政策費用の計測(医療均霑化の権利を満たす場合は、医療施設の建設費用、道路整備費用等を計測) 効果の見方: 費用の最も少ない投資を合理的な投資とする	効果計測値: 災害やパンデミック等、不確実な長期シナリオの下で、国土形成の理念・計画に基づく権利を満たすために必要となる各政策費用の計測 効果の見方: 「予測」では対象としていない長期的かつ不確実な事象を対象に、費用の最も少ない投資を合理的な投資とする

図-1 権利と効率のストック効果の概念と効果計測の考え方

であり、「予定」とはインフラの使い方次第で発現が期待される便益計測であり、地域経済活性化戦略等のいわゆるEconomic Narrativeとセットで発現する効果の計測である。本稿では、この予測と予定の2つの概念について、現行の費用便益分析に対して、どのような拡張が可能であるかを検討する。

2. 道路事業の便益計測手法

効率のストック効果の予測と予定の計測手法を検討するにあたり、その基本となる道路事業の便益計測手法を整理する。道路整備の便益計測アプローチは、上田²⁾等が示すように、発生ベースと帰着ベースの2つのアプローチに分類できる。我が国を含めて諸外国の費用便益分析の指針・ガイドライン等で標準化されているアプローチは発生ベースの便益計測である。一方、帰着ベースの便益計測は、標準化された発生ベースの便益計測に対して、発展的なアプローチとして位置づけられることが一般的である。3章にて後述するが、本稿では発生ベースの便益計測は効率のストック効果の予測の手法として位置づけ、帰着ベースの便益計測は予定の手法として位置づけることを念頭に、既往研究・指針等をレビューする。

(1) 発生ベースの便益計測

発生ベースの便益計測の基本は、消費者余剰法の便益計測である。金本³⁾が示す経済理論と整合的な「準線形効用関数と変動ODによる消費者余剰法」に対して、我が国の実務では、道路整備前後でのOD変化を固定化し、経路間の完全代替をおくことで、消費者余剰の変化を総交通費用の変化で代替するアプローチ(総交通費用法)を採用している。我が国の道路事業の費用便益分析は、「道路投資の評価に関する指針(案)平成12年1月⁴⁾」において基本的な考え方が示され、その後、総交通費用

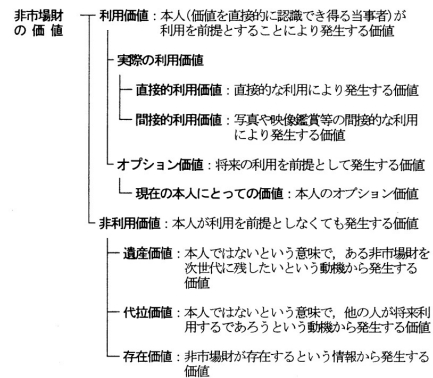


図-2 非市場財の価値分類

市場分類	データ分類	評価手法	評価可能な項目	
			利用価値	非利用価値
代理市場法	顕示選好 (RP)	旅行費用法	○	×
		ヘッドニック・アプローチ	○	×
		代替法	○	×
擬制市場法	表明選好 (SP)	CVM	○	○
		コンジョイント分析	○	△

図-3 非市場財の便益計測手法

アプローチに基づく便益計測手法として「費用便益分析マニュアル⁵⁾」が示された。一方、価格設定が困難な非市場財の便益計測については、消費者余剰法(総交通費用法)では対応ができない。林山⁶⁾は、このような非市場財の価値分類(図-2)と計測方法(図-3)を示している。非市場財の便益計測については、実務的には「道路投資の評価に関する指針(案)平成12年1月」の第2編において拡張費用便益分析として示されている(表-1)。ここでは、上述した総交通費用法では計上されない非市場財の便益指標案が示されており、一部の便益指標については原単位例が示されている。なお、原単位例については限定的な調査サンプルによる簡易調査結果であるため、原単位例をそのまま実務に活用することは難しい。

表-1 拡張費用便益分析の便益項目

大項目	中項目	小項目	代表的手法	
道路利用者	道路利用効果	走行快適性の向上	疲労の軽減 道路からの景観創出	
		歩行の安全性・快適性の向上	歩行の安全性向上	・CVM
			歩行の快適性向上	・CVM
沿道および地域社会	環境効果	景観	周辺との調和 新たな地域景観の創出	
		生態系	沿道地域生態系への影響 稀少種への影響	旅行費用法 ドニツク法 ・CVM 代替法 ・CVM
	道路空間の利用	ライフライン等の収容	代替法 ・CVM	
		防災空間の提供	代替法 ・CVM	
		土地利用への影響	ドニツク法 ・CVM	
	住民生活効果	災害時の代替路確保	災害時交通機能の確保	代替法 ・CVM
		生活機会、交流機会の拡大	人的物産の低減	・CVM
			レクリエーション施設へのアクセス向上	旅行費用法 ・CVM
		公共サービスの向上	公共施設・生活利便施設へのアクセス向上	・CVM
			緊急施設へのアクセス向上	・CVM
公共交通の充実				

指針内で
原単位例を提示

注) ここでは、既存の研究事例等からみて、各効果項目に対して適用可能性が高いと考えられる手法を提示している。なお、コンジョイント法については、インフラ整備事業の便益評価に適用した研究事例がほとんどないことから、有効な手法である可能性が高いと考えられるものの、現時点では適用可能性が判断できないため上表から除外した。

表-2 道路・交通事業における諸外国の便益項目¹⁾

評価指標	国名	日本	イギリス	ドイツ	フランス	オランダ	ベルギー	スウェーデン	オーストリア	ニュージーランド	アメリカ合衆国	カナダ	韓国
走行時間短縮		●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●
走行経費減少		●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●
交通事故減少		●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●
温室効果ガス削減		●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●
騒音低減		●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●
走行時間信頼性向上		▲	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●
広範な経済効果		▲	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●
地域交通の促進			●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●
水質汚染の改善			●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●
大気汚染の減少			●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●
走行快適性の向上			●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●
健康の増進			●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●
間接収入の増加(観光客消費)			●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●
誘発交通			●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●
景観			●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●
選好性の確保			▲	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●
環境影響の低減			●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●
政府の予算効果			●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●
自然・文化遺産			●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●
事業化におけるR/Cの選別		R/C>1 *1	R/C>1の 規定なし *2	R/C>1	R/C>1の 規定なし *2	R/C>1	R/C>1の 規定なし *2	R/C>1	R/C>1の 規定なし *2	R/C>1	R/C>1	R/C>1	未確認 R/C>1

注 ▲(イギリス) 追加で算出可能な便益項目 *1 東日本大震災を踏まえ防災機能の評価を実施

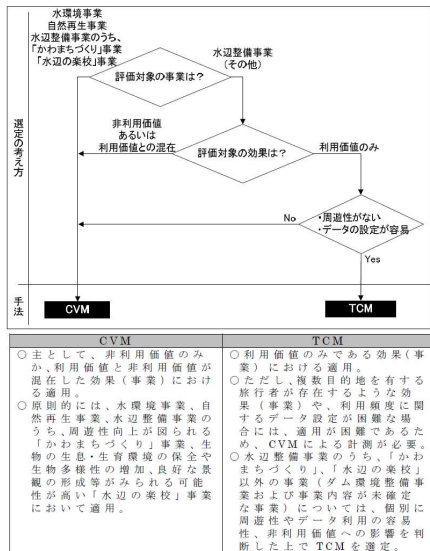
一方、道路整備については、総交通費用法による市場財の計測が基本であり、非市場財の計測については、前述した指針⁴⁾に提示されたのみであり、費用便益分析マニュアルへの反映はなされていない。なお、諸外国では、道路・交通分野においても表-2に示すように非市場財による便益計測が費用便益分析の一部として位置づけられている。代表的な指標は温室効果ガスや騒音、大気汚染等のいわゆる環境質の改善便益であり、そのほかにも走行快適性や健康の増進、景観向上便益などの非市場財についても手法が標準化(標準単価が明示)されている。

(2) 帰着ベースの便益計測

帰着ベースの便益計測では、社会経済構造メカニズムをモデル化し、道路事業が、社会経済を介して、地域や主体にどの程度、効果として帰着するかを計測する。発生ベースの便益との関係性について、Kanemoto and Mera¹²⁾は、完全競争市場を前提とした場合、消費者余剰法による発生ベースの便益と一般均衡理論による帰着ベースの便益は理論的に同値であることを証明している。

表-3に、完全競争市場を前提とした帰着ベースの便益計測手法として3つの代表的なモデル体系を示す。これらのモデルの特徴は、社会経済メカニズムをモデル化していることから、便益以外にも経済統計の変化(例えば、総生産(GDP)変化や産業別の付加価値額変化、所得水準変化等)を計測できる点が特徴である。道路整備に加えて、他の政策を同時に行った場合の効果の計測等、政策シナリオを多様に与えることができる点も政策実務においては有益な特徴である。なお、表-3で示すモデルのうち消費者余剰法と理論的に厳密な整合性を担保しているのは空間的応用一般均衡(Spatial Computable General Equilibrium: SCGE)モデルのみであり、応用都市経済モデル(Computable Urban Equilibrium: CUE)およびマクロ計量経済モデルで計測する帰着便益は、消費者余剰で計測する便益と厳密には理論的整合性は担保されないことか

図-4 河川環境整備における便益計測手法の考え方⁹⁾



その後、国土技術政策総合研究所の技術資料として、「外部経済評価の解説(案)第1編、第2編(平成16年6月)⁷⁾」が示され、ここでは上述の非市場財の便益計測手法の取り扱いについて具体的な解説がなされている。このうちCVMについては、国土交通省より「仮想的市場評価法(CVM)適用の指針(平成21年7月)⁸⁾」が示された。この指針が提示されて以降、国土交通省では河川に係る環境整備の経済評価の手引き⁹⁾や海岸事業の費用便益分析指針¹⁰⁾等で非市場財の便益計測を手引きとして示す動きがみられた。これらの手引きでは、インフラの利用価値については「旅行費用法(TCM)」、非利用価値については「CVM」という位置づけとなっている(図-4参照)。

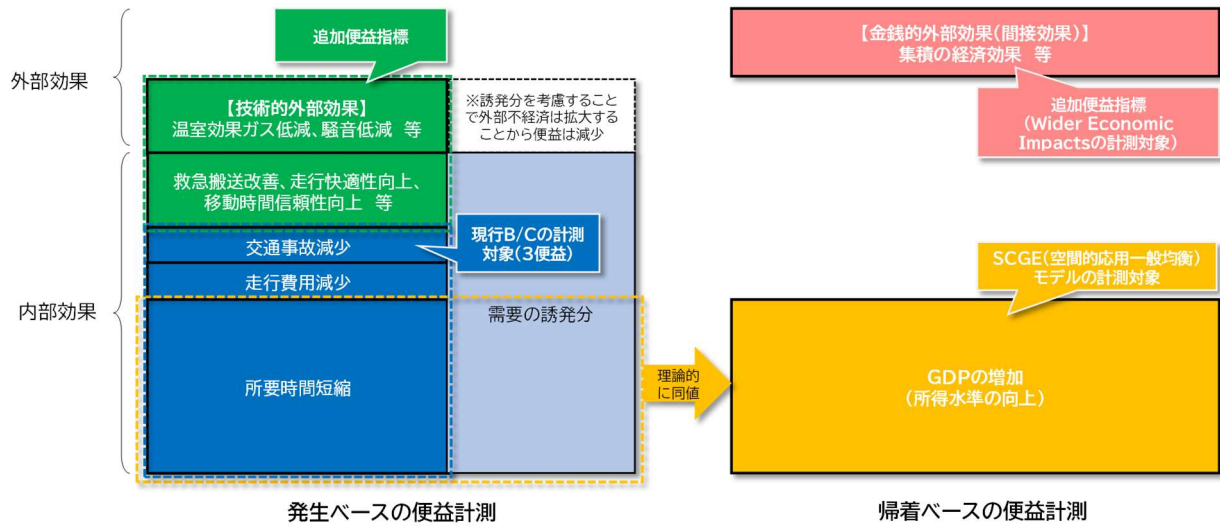


図-5 発生・帰着ベースの便益計測の全体像

表-3 帰着ベースの便益計測を行う経済モデル

項目	空間的応用一般均衡モデル (SCGE)	応用都市経済モデル (CUE)	マクロ計量経済モデル
基礎理論	ワルラス型一般均衡理論	立地均衡理論 (多市場)	ケインズ理論
対象地域とゾーニング	市町村単位	メッシュ単位	国単位、県単位
産業分類	全産業・細分類	産業分類なし	全産業・3分類程度
社会システムの表現 (理論の定式) 方法	連立方程式体系による社会システムの表現	連立方程式体系による社会システムの表現	回帰式体系による社会システムの表現
効果計測特性	一時点の需給均衡下での計測	一時点の需給均衡下での計測	過去から現在の社会構造を固定化した計測
空間の相互作用の考慮	有り	有り	無し (一部有り)
アウトプット指標	帰着便益、産業別生産変化、消費変化、所得変化、交易 (地域別・産業別) 変化	帰着便益、生産変化、所得変化、土地利用変化、人口 (小地域別) 変化	帰着便益、生産変化、消費変化、投資変化、雇用・税収変化、フロー効果 (地域別)
分析事例 (公表)	首都高速の経済効果 (首都高速道路株式会社) 東名高速の経済効果 (中日本高速道路株式会社)	圏央道とつくばエクスプレスの経済効果 (週刊エコノミスト 2008年6月3日特大号)	首都高速の経済効果 (首都高速道路株式会社)

資料：上田孝行編著：EXCEL で学ぶ地域・都市経済分析 (2009)、佐々木公明・国久庄太郎：日本における地域間計量モデル分析の系譜 (2007)、佐藤徹治：交通プロジェクト評価の現状と課題を踏まえた帰着便益計測手法に関する研究 (2005) をもとに作成

表-4 英国運輸省による Transport Analysis Guidance (TAG) で示されている Wider Economic Impacts (WEI) の一覧¹⁴⁾

市場	市場の失敗・歪み	説明	市場の歪み、歪みを修正するための政策的対応	TAGでの計測対象
財市場	不完全競争 Imperfect competition	市場が少数の企業で独占されている場合、競争生産費用を上回る価格付けがなされることで投資・開発リスクがある。	・対象とする市場での企業の少なさ ・対象とする市場での参入障壁を示すもの ・市場支配力に基づいて競争生産費用を上回る価格付けが出来るなど	誘発投資効果の計測
	税の歪み Tax distortion	企業が私的費用と社会に課税する費用との差が投資決定に有利な方向に歪みを生じ、投資が過剰となる。	・税の歪みが投資判断を歪め、過剰な投資を生じさせる	-
	財の多様性を正す外部性 Positive externalities from product variety	多様な財・サービスが入手可能になると消費も企業も正の外部性を享受する。	・企業に課税される投資が財やサービスの多様性を生じさせる	-
土地市場	土地所有 Land holding	多様な利権的な計画が新規開発への投資を非効率に低水準とさせる。	・地方における開発エリアと未開発エリアの明確な差	誘発投資効果の計測
	不完全競争 Imperfect competition	土地が少数の個人・組織で所有されている場合、土地価値の上昇による価格制限のリスクがあり、新規開発への投資が低水準となる。	・少数の地主によって所有されている都市中心部における土地利用の重	-
	コーディネーションの失敗 Coordination failure	チェンコフ・パナコ・ディネーションの失敗により地域交通改善のための投資を減少し、非効率に低水準な新規開発となる。	・地域の交通改善から利益を享受するデベロッパーがどの程度いるか	-
労働市場	摩擦的失業 Frictional unemployment	個人は労働市場参入後や退職後にすぐに仕事を見つけられるわけではない (仕事を待たなければならない)。	・労働市場や年金データによって失業期間の便益が平均よりも高いか	-
	賃金硬直性 Wage rigidities	市場価格は短期的に需要が一致しないため、労働の超過需要が生じる。	・労働組合などの存在 ・労働市場における非競争的な水準の最低賃金 ・特定技術への集中による失業の存在	雇用効果の計測
	税の歪み Tax distortion	課税によって個人の労働供給や企業の労働需要におけるインセンティブがゆがめられ競争的な労働市場に影響が生じる。	・所得税の結果として労働者が手に入る賃金と雇用所にかかる費用の差	雇用効果の計測
	買手独占 Monopsony buyers	労働市場が一つの雇用者で独占されている買手は人々が市場価格より低い賃金を支払う。	・マーケットがどの程度、単一の雇用者に独占されているか	-
集積の経済	経済活動の密度による外部性 Externality from density of economic activity	個人、企業が相互に近接することで生産性向上の便益をもたらす。これは労働市場の相互作用の改善、知識のスピルオーバー、中間財市場の生産量の増加によって生じ、これが地域特化の経済と都市化の経済を引き起こす。	・都市エリア (Functional Urban Regions: FURs) 内もしくは近接に大規模な開発がある	生産性効果の計測

ら便益額に着眼した分析を行う際には留意が必要である。

一方で、完全競争市場を前提としない不完全競争市場下では、金銭的外部効果 (いわゆる間接効果) が生じる。実務的には、欧州委員会 (European Commission) による RHOMOLO モデル¹³⁾ のような独占的競争を前提とした空間的応用一般均衡モデルの開発等が進められている。ま

た、英国運輸省では、費用便益分析の手引きである交通解析ガイダンス (Transport Analysis Guidance : TAG) において、表-4 に示すように、完全競争市場下では計測されていない効果を Wider Economic Impacts (WEI)¹⁴⁾ として列挙し、そのうち、実証的に計測可能な指標について、簡便な誘導系による便益計測式を提供している。ただし、WEI の計測式は空間代替性等の効果は含まれていないことから過大推計要素があるため、あくまで、整備地域における Economic Narrative とセットで計測される便益であり総便益として計上する際には取り扱いに留意する必要がある。

(3) 便益計測の全体像

以上で示した発生・帰着ベースの便益計測手法をふまえると便益の全体像は図-5 のように整理できる。現行の費用便益分析では、所要時間短縮、走行経費減少、交通事故減少の 3 便益を固定需要のもとで計測しており需要の誘発分は考慮されていない。一方で、帰着ベースで便益計測する空間的応用一般均衡モデル (SCGE モデル) は、一般均衡体系をモデル化していることから誘発需要を含めた便益計測を行える。ただし、金本¹⁵⁾ が指摘するように、総便益のみを計測するのであれば、データバイアス等を考えると発生ベースで計測したほうが望ましい。

発生ベースの便益計測範囲を拡張する観点からは、現行の 3 便益以外の追加便益の候補として、道路利用者が直接的に恩恵を享受する内部効果である走行快適性や時間信頼性向上便益が該当する。また、技術的外部効果と呼ばれる道路利用者以外に対して影響を及ぼす観点からは、環境質の向上便益等が対象となる。

帰着ベースの便益計測の観点からは、現行の 3 便益に対して、英国が WEI として示している金銭的外部効果が追加便益の対象となるが、前述したように Economic

Narrative が示されることが条件となるため、発生ベースの便益とは異なり単純に足し合わせることはできない。

3. 効率のストック効果計測への適用方針

(1) 予測と予定の観点から便益計測

効率のストック効果として、予測の観点からは発生ベースの便益計測領域の拡張方針を示すとともに、予定の観点からは整備地域の多様な政策シナリオを勘案した帰着ベースの便益計測方針を示す。

予測の観点からの計測は、現行の社会経済構造を前提とした場合の道路整備の価値を計測するものであり、どの都市でも適用可能な便益を指すものである。ただし、非市場財の便益項目については、権利のストック効果の概念との関係性に留意した計測が必要になる。例えば、我が国には、医療施設までに多くの時間を要する地域や災害時に人命損失等の不安を抱える地域等の国民が安心して暮らすことが難しい地域が存在する。仮に、このような地域において道路整備が、その課題を解消もしくは緩和する場合には、効率のストック効果指標を適用し、費用便益比により事業の実施判断をすることという、最終的に、事業費が便益に対して相対的に大きく要する地域は当該地域での整備が日常生活の支障を緩和する場合にあっても「切り捨て」を実施せざるを得ないということになる。そのため、非市場財の便益項目の中でも医療・福祉、災害等に関する指標については、将来的には便益に依存しない「権利のストック効果」の概念で、その効果を計測すべきである。一方で、そのような概念が確立し政策実務に実装されるまでは、現行の事業評価制度下での暫定的な対応として「効率のストック効果の指標で評価せざるをえない」ということを前提とし、図-6 に示す概念のうち、「交通サービス水準の向上を効率的に実施するために計測する価値」のみを計測する。この観点の計測では権利のストック効果である最低限の交通サービス水準を確保するために必要な整備であるかどうかは判別できないことから、この概念の価値計測のためには、別途検討が必要な権利のストック効果の計測概念の標準化・実装が必要である。

次に、予定の観点からの計測は、例えば、道路整備を

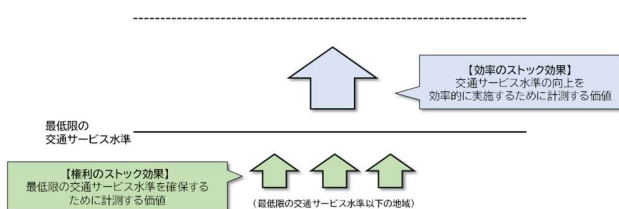


図-6 効率のストック効果指標を立案することの意味

トリガーとして、産業振興政策や民間企業の投資戦略・技術開発戦略等が変化することで社会経済構造が変化し、予測の観点からは想定できない追加的な便益が生じる可能性を計測するものである。そのため、予定の効果を計測する際には、英国と同様に Economic Narrative とセットになった WEI の効果計測が必要になる。我が国では、国土交通省によるストック効果最大化検討¹⁶を投資前からあらかじめ検討し実行に移すことが予定の効果を計測する際の前提となる。

(2) 発生ベースの未計測便益の計測方針（予測の観点）

発生ベースの内部効果の未計測便益は、市場財については「時間信頼性向上便益」が代表的であり、非市場財については「走行快適性向上便益」等が代表的な指標となる。また、昨今の道路空間の多様な活用（道路空間再編やバスタ事業等）をふまえると、「健康増進便益」や「歩行空間の快適性や安全性向上便益」等も計測対象となる。時間信頼性向上便益については、福田¹⁷において便益評価のための経済理論と整合的な推計手法がレビューされており、近年では、便益試算を試みた実証的な研究¹⁸も蓄積されていることから、これらの知見と実務的負荷をふまえた便益計測手法の定義が必要である。一方、非市場財の便益計測については、とりわけ道路事業については近年の研究蓄積は多くはない。前述したように、河川や海岸事業では、利用価値は TCM、非利用価値を含む場合は CVM の計測を基本として指針内で示しているのに対して、道路事業では、そのような指針は策定されていない。道路事業の場合は、河川や海岸と異なり拠点整備ではなく、ネットワーク整備であるため、TCM の適用は難しく、表明選好法である CVM もしくはコンジョイント分析の適用が基本となる。特に、効率のストック効果は内部効果としての利用価値の計測が主になることを考えると、SP 調査に基づくコンジョイント分析の適用が望ましい。例えば、大野¹⁹は、CVM に対するコンジョイント分析の利点を 2 点あげている。1 点目は、コンジョイント分析はアンケートの主たる調査対象が CVM のような「金額の選択」ではなく日常的に行われている「商品の選択」や「政策の選択」であることから、CVM で指摘される種々のバイアスが幾分緩和される。2 点目は、CVM が単一属性（施設機能を識別しない）の評価に限定されることに対し、コンジョイント分析は多属性代替案（施設機能を識別する）の評価を通じて属性毎の評価値を明らかにすることができる。コンジョイント分析もアンケート調査に基づくことから、市場財に比して調査バイアスが介入することは否めないものの諸外国に比して明らかに限定的な便益のみしか計測できていない我が国では、今後、非市場財の便益計測についても適用実績を蓄積し計測精度の向上に向けた取り組みが求

められる。

(3) 帰着ベースの便益計測方針（予定の観点）

帰着ベースにおける WEI を我が国へ適用するためには、WEI の中でも便益額が最も大きくなる集積の経済効果に関して、アクセシビリティ向上に対する TFP 向上の弾力性パラメータを推定し我が国の道路整備環境を計測式に反映する必要がある。欧州での実証分析である Graham²⁰や Holl²¹等を参考に統計的因果推論²²のアプローチに基づき実務への適用を念頭においた分析蓄積が必要である。

SCGE モデルについては、近年、首都高²³、NEXCO 中日本²⁴、県²⁵などを中心に実務への適用実績が蓄積されつつある。このモデルは、便益計測に主眼をおくというよりは、モデルの特性上、事業に関係する主体が相互に合意する Economic Narrative を構築していくための分析ツールとしての利用価値が大きい。地域が目指す産業振興政策や民間企業の生産技術の変化等をモデルに対して外生的に与え、道路整備効果がどの様に変化するかを分析することで、道路整備をトリガーとして、どの様な地域発展を目標にすることができるのかを検討する必要がある。

4. まとめ

2020 年 6 月に公開された英国の National Infrastructure Strategy (国家インフラ戦略)²⁶では、首相自らが、今後 10 年間の投資額を具体的に宣言するとともに、費用便益比に依存した評価体系の脱却を宣言している。特に、費用便益比からの脱却については、英国の政策評価ガイドラインである The Green Book²⁷でも明記されており、前述した WEI を含めて効率のストック効果の計測にあたっては見習うべきところは多い。

一方で、権利のストック効果の計測手法の開発もあわせて展開する必要がある。現在、氏家ほか²⁸など医療の均霑化の観点から計測アプローチの取り組みは進められていることから、これからの実証的な効果計測手法の開発を行い、今後の社会的意思決定方法の改善に向けた取り組みを行っていく必要がある。

謝辞：本研究は、国土交通省道路局が設置する新道路技術会議の技術研究開発制度により、国土交通省国土技術政策総合研究所の委託研究「権利と効率のストック効果に基づく社会的意思決定方法と実用的なストック効果計測手法の開発」で行われた成果の一部を活用している。

参考文献

1) 小池淳司：権利と効率のストック効果から考える暫

- 定 2 車線整備，高速道路と自動車，63 (6)，7-10，2020.
- 2) 上田孝行：道路投資の主な効果とその分類，道路投資の社会経済評価（中村英夫編），東洋経済，第 4 章，P51，1997.
- 3) 金本良嗣：道路投資の便益評価，道路投資の便益評価-理論と実践-（森地茂／金本良嗣編），東洋経済新報社，第 1 章，P21，2008.
- 4) 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 12 年 1 月.
- 5) 国土交通省道路局都市局：費用便益分析マニュアル，令和 4 年 2 月.
- 6) 林山泰久：非市場財の存在価値，土木計画学研究・論文集 No16.，1999 年 9 月.
- 7) 国土交通省国土技術総合政策研究所：外部経済評価の解説（案）第 1 編，第 2 編，平成 16 年 6 月.
- 8) 国土交通省：仮想的市場評価法（CVM）適用の指針，平成 21 年 7 月.
- 9) 国土交通省水管理・国土保全局河川環境課：河川に係る環境整備の経済評価の手引き，平成 31 年 3 月.
- 10) 農林水産省農村振興局，農林水産省水産庁，国土交通省河川局，国土交通省港湾局：海岸事業の費用便益分析指針（R2.4 一部改訂），平成 16 年 6 月.
- 11) 国土交通省：令和 2 年度第 1 回公共事業評価手法研究委員会，資料 2-P21，令和 2 年 6 月 26 日.
- 12) Kanemoto, Yoshitsugu and Koichi Mera: "General equilibrium analysis of the benefits of large transportation improvements," *Regional Science and Urban Economics*, Elsevier, vol. 15(3), pages 343-363, August, 1987.
- 13) European Commission: Dynamic Spatial General Equilibrium Model for EU Regions and Sectors (https://joint-research-centre.ec.europa.eu/tedam/rhomolo-model_en)
- 14) UK, Department for Transport: TAG unit A2-1, Wider Economic Impacts (<https://www.gov.uk/government/publications/webtag-tag-unit-a2-1-wider-economic-impacts-may-2018>)
- 15) 金本良嗣：費用便益分析における地域開発効果，費用便益分析に係る経済学的基本問題（社会資本整備の費用効果分析に係る経済学の問題研究会編），第 4 章，1999 年 1 月.
- 16) 国土交通省：社会資本整備審議会・交通政策審議会交通体系分科会計画部会専門小委員会「ストック効果の最大化に向けて～その具体的戦略の提言～」，http://www.mlit.go.jp/policy/shingikai/sogo08_sg_000220.html，2016.
- 17) 福田大輔：旅行時間変動の価値付けに関する研究展望とプロジェクト評価への適用に向けた課題の整理，土木計画学研究・論文集，Vol.27，pp.437-448，2010.
- 18) 長澤光弥，福田大輔，朝倉康夫，中西雅一，北澤俊彦：都市高速道路における時間信頼性便益の試算，第 49 回土木計画学研究・講演集，2014.
- 19) 大野栄治：CVM 調査とコンジョイント分析，AHP とコンジョイント分析（現在数学社），第 8 章，2004.
- 20) Graham., Daniel J.: Identifying urbanisation and localisation externalities in manufacturing and service industries, *Regional Science*, Volume 88 Number 1 March 2009.
- 21) Holl., Adelheid: Highways and productivity in

- manufacturing rms, Journal of Urban Economics, Vol. 93, pp.131-151, 2016.
- 22) 織田澤利守, 大平悠季: 交通インフラ整備効果の因果推論: 論点整理と展望, 土木学会論文集 D3 (土木計画学), Vol.75, pp.1-15, 2019.
- 23) 首都高速道路株式会社: 首都高速の経済効果 (https://www.shutoko.co.jp/company/enterprise/road/committee/2019/~media/pdf/corporate/company/enterprise/road/committee/2019/s_04.pdf)
- 24) 中日本高速道路株式会社: 東名高速道路の経済効果 (<https://www.c-nexco.co.jp/images/news/4456/f49cbc399d4359326e88c7e85d8b7ba8.pdf>)
- 25) 広島県: 井桁状高速道路ネットワークの経済効果 (<https://www.pref.hiroshima.lg.jp/soshiki/97/sutokkukouka2017.html>)
- 26) UK, HM Treasury: National Infrastructure Strategy, 2020.
- 27) UK, HM Treasury: The Green Book, 2020.
- 28) 氏家魁斗, 大谷修一郎, 小池淳司, 瀬谷創: 権利のストック効果としての包括的政策分析—医療の均霑化を例に一, 第65回土木計画学研究発表会・講演集, 2022