

道路政策の質の向上に資する技術研究開発 【研究終了報告書】

①研究代表者	氏名 (ふりがな)	所属	役職		
	堤 盛人 (つつみ もりと)	筑波大学	教授		
②研究テーマ	名称	道路資本の市町村別ストック推計に関する研究開発			
	政策領域	[主領域] 領域 I	公募 タイプ	タイプ I	
		[副領域]			
③研究経費 (単位: 万円) ※端数切り捨て。		平成24年度	平成25年度	平成26年度	総 合 計
		955	1,239	918	3,112
④研究者氏名 (研究代表者以外の研究者の氏名、所属・役職を記入下さい。なお、記入欄が足りない場合は適宜追加下さい。)					
氏 名		所属・役職 (※平成27年3月31日現在)			
小池 淳司		神戸大学・教授			
⑤研究の目的・目標 (提案書に記載した研究の目的・目標を簡潔に記入下さい。)					
<p>財政難の下で社会資本への投資額が減少する中、社会資本への投資の意思決定に際しては、投資の効率性や地域間配分の公平性をこれまで以上に吟味することが求められている。社会資本の経済的な効率性の検証として代表的な方法の一つは、計量経済学の手法を用いた生産性分析である。生産性分析の基礎となる我が国の社会資本ストックに関するデータは、国全体あるいは都道府県別に内閣府やその他の研究機関によって継続的に整備されてきたが、都道府県よりも細かい市町村単位での推計は皆無に近いため、生産性分析も都道府県単位での分析に留めざるを得ない。</p> <p>本研究開発では、我が国における市町村を単位とした社会資本ストックの推計に資することを最終的な目的として、新たな道路資本ストック推計の方法の提案とその適用可能性の検討を行うとともに、道路資本ストックを変数とした経済分析を通じて、開発した方法の有用性を確認する。</p>					

⑥これまでの研究経過・目的の達成状況

(研究の進捗や目的の達成状況、各研究者の役割・責任分担、本研究への貢献等(外注を実施している場合は、その役割等も含めて)について、必要に応じて組織図や図表等を用いながら、具体的かつ明確に記入下さい。)

FS研究では、維持管理や更新など道路管理の実態が適切に反映されたストック推計額モデルの開発を目標に、BY法の適用と併せ、PS法の適用可能性についても検討を行った。初年度には、茨城県内のいわゆる直轄国道を対象として、物量データに関しては、『デジタル道路地図(DRM)』を地理情報システム(GIS)上で一括管理するシステムを構築し、『道路管理データベースシステム(MICHI)』『平面図』『橋梁一覧』などの様々な情報を一元管理し、PS法を適用した推計モデルを構築し適用可能性を示した。

初年度の成果を基に、開発したPS法による資本ストック額の推計モデルの枠組みが直轄国道以外の道路へ適用可能であるか否かを吟味する目的から、次年度は茨城県とつくば市・土浦市・取手市道を、最終年度は茨城県管理の道路を対象として、現存する道路情報を整備したデータベースの整理を行った上でPS法を適用するために必要なデータの収集・加工を行い、3市については『道路台帳調書』・『橋梁台帳』・『林道台帳』を基に、県については一部地域を対象にDRMを基に、それぞれPS法による推計手法を検討するとともに、実際にその手法を用いてストック額推計を行い、PS法適用の可能性を示した。

さらに、応用一般均衡モデルを空間的に拡張し、市区町村単位の詳細な地域経済分析が可能な空間的応用一般均衡モデルを作成し、道路資本ストック毀損による付加価値額への影響、負の便益計測を行った。これにより、従来に比べ小さな地理空間単位での資本ストック推計の重要性を、実例をもって示すことが出来た。

⑦に記すとおり、FS課題として採択され、初年度に当初申請計画とは大きく予定を変更した。このことにより、ストック推計を行う対象地域は当初計画から比べるとかなり限定的にならざるを得ず、さらに、所定の期間内で研究を完了するために、財務分析に資する新たな道路資産情報管理システムの構築は研究計画の変更を経て断念した。しかしながら、初年度の方針転換を経て、謂わばゼロから始めたPS法に基づくストック推計の開発に関して2年強の期間で実証まで含めた一定の道筋が示せた意義は非常に大きい。さらに、PS法に基づくストック推計手法を開発したことで、最終年度に、当初予定していなかった、総務省を中心に自治体において導入が進む公共施設マネジメントへの活用方策を示すことが可能となり、結果として、計画変更後に断念していた財務分析に資する新たな道路資産情報管理システムの構築に近い内容の成果を上あげることも出来た。

⑦中間・FS評価で指摘を受けた事項への対応状況

(中間・FS評価における指摘事項を記載するとともに、その対応状況を簡潔に記入下さい。)

研究申請の段階では、当初、道路のみならず、他の社会資本ストックについての推計も視野に入れながら、従来のPI法（あるいはBY法）による市町村別資本ストック額の推計、ストック推計の把握につながる新たな道路資産情報管理システムの構築、そして道路投資の財務・経済分析の結果、を研究目的に掲げていた。より現実味のある社会経済分析を実施するために、広い地域を対象としたストック推計が念頭にあったため、推計の方法自体については既存のものに従う予定であった。

しかし、FS評価において評価分科会からの意見として出された (i) 資産価値を大きく左右する維持管理や更新など道路管理の実態が適切に反映されたモデルであること (ii) 既存手法に比してより精緻な道路ストックの経済的な分析・評価に資するためのデータベース構築の可能性を示すことを達成するためには、従来のPI法（/BY法）での推計ではほとんど対応が不可能であることは明らかである。FS研究の段階において、国総研・本省との勉強会を開催し、評価分科会あるいは実務サイドの要望を汲み取ることに注力した結果、ストック推計手法としてのPS法の適用がその目的に適した方法であるとの結論に達した。

そもそも、資本ストックの推計手法としてPS法はごく自然な考え方に基づくものであるものの、基礎となるデータの収集が非常に困難（多くの場合はデータが存在しない）ため、これまでその適用はほとんど試みられたことがなく、実際の適用はほぼ不可能と考えられてきた向きもある。それに代わるものとして、PI法（/BY法）が我が国でも内閣府の推計等で用いられてきたが、PI法（/BY）法も推計の度に過去の膨大なデータの収集・加工を必要とし、実際には、これを継続的に行うことは相当な労力を伴う。

本研究により、道路という社会資本の一部ではあり、しかも地域的な範囲も限定的ではあるものの、ストック額の推計にPS法の適用可能性が示唆された意義は極めて大きい。

結果的にPS法の適用可能性が示唆されたことで、資産価値を大きく左右する維持管理や更新など道路管理の実態を適切に反映可能で、既存手法（PI法/BY法）に比してより精緻な道路ストックの経済的な分析・評価に資するためのデータベース構築の可能性が示せた。

ただし、「維持管理や更新など道路管理の実態が適切に反映されたモデル」という点に関しては、そもそもそのようなデータが本研究で構築したモデルに反映可能な形では整備・保管されておらず、研究期間内で試験的にそのようなデータ蓄積を試みることも出来なかった。実際のところ、仮にそのような試みを行ったところで1年程度のデータではほとんど役に立たない。長寿命化の推進等各種道路政策・施策の中で、そのようなデータ蓄積のあり方について、別途検討していく必要があるものと考ええる。

FS課題としての採択を受けて、国総研・本省との勉強会を通じて貴重な意見をいただきながら、研究の方向性を確認しながら、時には軌道修正しながら実施できたことは、研究を進める上で非常に有意義であった。

⑧研究成果

(本研究で得られた知見、成果、学内外等へのインパクト等について、具体的にかつ明確に記入下さい。)

BY法の適用に関しては、『行政投資実績』に代えて『道路統計年報』を用いることで、新規投資と修繕投資の区別と、対象地域の実態に即した用地費率の適用が可能となることを示した。具体的には、各年の投資額については、『道路統計年報』の投資額である「一般道路事業費」、「都市計画街路事業費」から新設改良費にあたる建設的経費の投資額を算出し、用地費の額を建設的経費の比率に応じて除外し、各年度の道路橋りょう費もしくは街路費決算額で按分し、粗資本ストックを求めた。そしてベンチマーク同様、デフレータ調整方式によって2000年基準と2005年基準のデフレータで実質化し、市町村の投資額とした。

表-1に示すとおり、償却率に関しては、内閣府試算の道路関係部門の償却率の内「道路改良」および「橋梁」は1.52%、「舗装」は9.10%という差の大きさに注目し、『道路統計年報』から道路事業費に占める舗装工事の事業費の割合を計算し、ベンチマークと各年の投資額の道路分と街路分を合計したものに比率を乗じて、舗装工事とそれ以外の工事に該当するストック額・投資額を推計した。なお、用地費については、『道路統計年報』を用いない場合に『建設業務統計年報』を用いて除外することとした場合、1990年度の『建設業務統計年報』での道路事業の用地費率は全国値が22.9%、茨城県分が29.9%であった。一方、『道路統計年報』を用いて過去5年間の建設的経費に占める用地費の割合を求めると、茨城県の用地費額の平均は20%前後と全国平均とさほど乖離していなかった。

現行・定額法を採用(残価率10%)			今回BY法により用いた償却率	
インフラ名	耐用年数(年)	理論償却率	インフラ名	償却率
道路	47	4.78%	道路改良	1.52%
			橋梁	1.52%
			舗装	9.10%

表-1 内閣府ストックワーキンググループの試算による道路資本の償却率

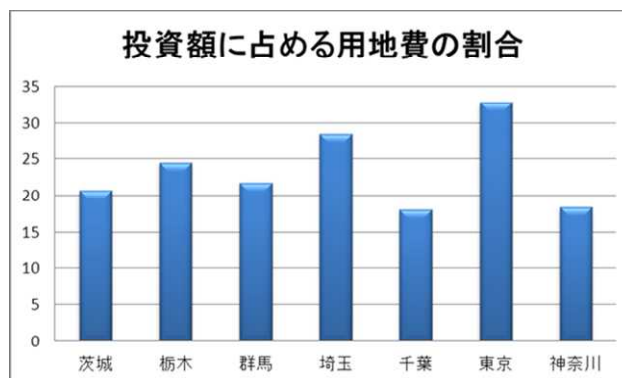


図-1 『道路統計年報』より算出の関東7都道府県の過去5年間の建設的経費に占める用地費の割合

⑧研究成果 (つづき)

凡例

道路純資本ストック
道路街路合計(2009)

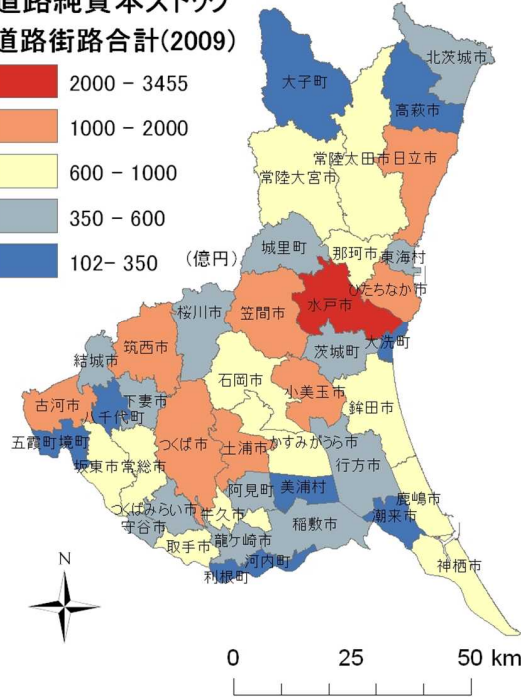
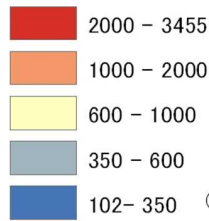


図-2 市町村別道路純資本ストック推計額(2009年度)

BY法に基づくストック推計結果の詳細は、成果報告レポートに譲り、ここでは一部の結果について紹介する。

2009年度の純ストック推計額を図-2に示す。2009年度での茨城県全体での粗資本ストック額は約4兆7000億円であり、償却処理を行った純資本ストック額は約3兆2000億円であった。水戸市・日立市・つくば市・土浦市は、2003年度においても大きなストック額が推計されているが、2009年度の推計結果において注目すべきは「小美玉市」である。2006年の合併に伴う「小川村」「美野里村」「玉里村」のそれぞれのストック合計によるストック額の上昇と、2010年の茨城空港の開港に伴う道路基盤の整備のための投資額の増加が原因と考えられる。神栖市や筑西市といった市町村は、償却を考慮しない粗資本ストックでは小美玉市よりも高いストック量が算出されたが、純資本ストックの推計結果では、償却の期間が少ないため、その2県をよりも高いストック量を算出する結果となった。実際、1972年から2009年までの目的別決算額の推移を見ると、1990年代後半から2003年時点では残存ストック量第5位であった筑西市やこれに次ぐストック量が算出された古河市では、軒並み市町村ごとの決算額が減少しているが、小美玉市は徐々に決算額の規模が大きくなり、2009年時点での決算額は筑西、古河の両市を上まわっていることを確認している。

次に、PS法を用いたストック額推計の適用可能性を明らかにするため、茨城県を対象に、まず道路の現況と道路情報の整備実態を調査した結果、現時点では、道路情報が精緻なストック額推計に即活用できる状態になっているとは言い難い実態を確認した。一方で、既存データを活用しながら、直轄国道・県管理道・市町村道といった、道路管理主体ごとに、PS法によるストック額推計の適用方法を示し(表及び図-3～図-5)、推計を行った。

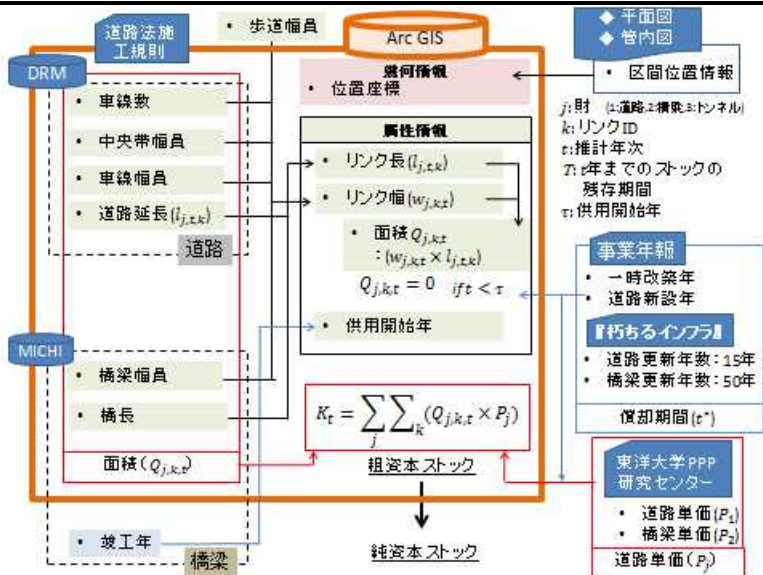


図-3 直轄道路を対象としたPS法に基づくストック額推計手順の概要

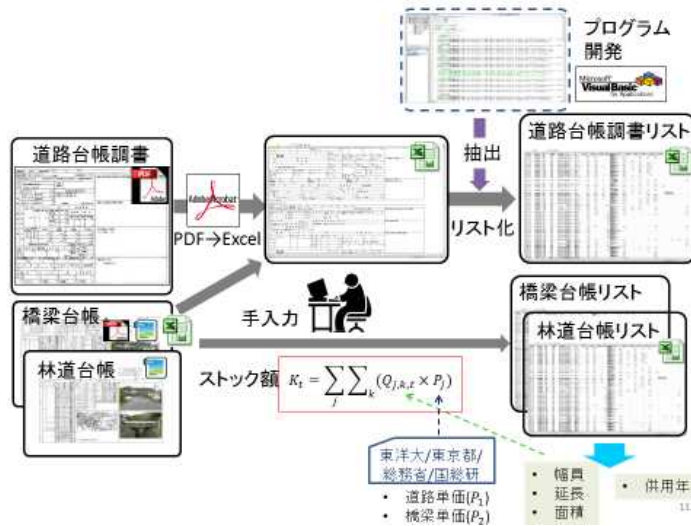


図-4 県管理の道路を対象としたPS法に基づくストック推計手順の概要

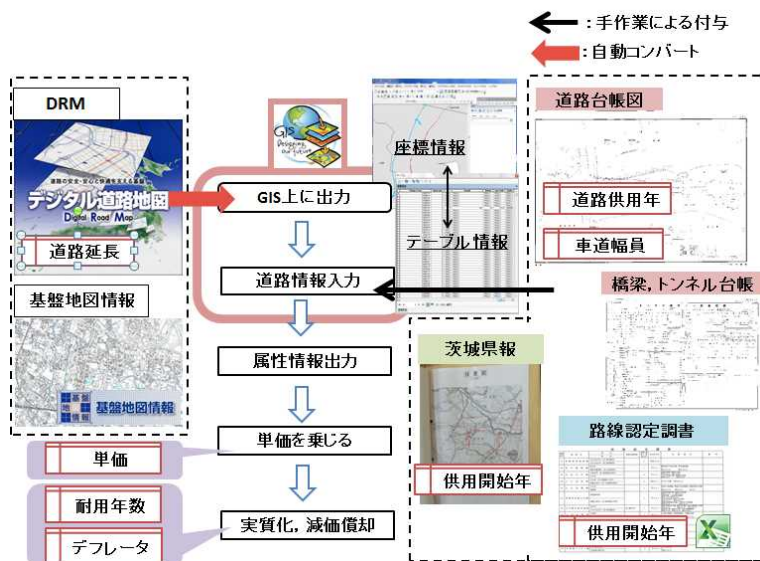


図-5 県管理の道路を対象としたPS法に基づくストック推計手順の概要

表-2 PS法を適用する際に用いるデータの一覧

		直轄国道	市町村道	県管理道路
物量	延長	DRM	道路台帳調書	DRM
	幅員	DRM	道路台帳調書	道路台帳図
	橋梁	MICHI	橋梁台帳	橋梁台帳
	トンネル	—— (今回は対象外)	トンネル台帳	トンネル台帳
供用開始年	事業年報	道路台帳調書	道路台帳図, 茨城県報, 路線認定調書	
単価	東洋大 PPP 研究センター	東洋大 PPP 研究センター, 東京都, 総務省, 国総研	東洋大 PPP 研究センター, 東京都, 総務省, 国総研	
耐用年数	根本(2011)	財務省法令, 総務省	総務省	
デフレータ	建設工事費デフレータ	建設工事費デフレータ	建設工事費デフレータ	

PS法に基づくストック推計結果の詳細についても成果報告レポートに譲ることとし、一例として、土浦市を対象とした市管理の道路に関する推計結果（2009年時点）について紹介する。

表-3 土浦市の道路（橋梁除く）資産評価結果

	東洋大 単価	東京都 単価	総務省 単価
デフレート前	108,442	160,101	49,004
デフレート後	88,466	130,514	40,193
耐用年数48年	48,807	71,877	22,402
耐用年数15年	1,106	1,473	737

(単位は全て百万円)

表-4 土浦市の橋梁資産評価結果

	東洋大 単価	東京都 単価	国総研 単価
デフレート前	18,016	10,674	22,723
デフレート後	10,113	5,992	12,535
耐用年数60年	3,706	2,196	4,582

(単位は全て百万円)

本研究では、推計に用いる単価の設定に基づく推計額の相違等についても考察した。

その他、実際の推計や投資額に基づく手法によるストック額との比較等により、適用可能性と、物量に基づく手法、投資額に基づく手法両手法におけるストック額の特徴を定量的に考察した。

さらに、茨城県報による供用開始、区域変更の告示情報に記載されている移管情報を用いて移管部分の推計を行い（県道から市町村道への旧道移管）、その影響を確認した。県全体では移管による推計への影響は僅かだが、路線によっては大きな影響が生じるものも確認された。

本研究では、応用一般均衡モデルを空間的に拡張し、市区町村単位の詳細な地域経済分析が可能な空間的応用一般均衡モデルを作成し、道路資本ストック毀損による付加価値額への影響、負の便益計測も行った。道路資本ストック額は同一市内においても分布に偏りがあるため、その毀損等による経済効果の推計等を行う際には面積等による按分では過小評価となる場合があり、道路資本ストック額をPS法によって推計しておくことが重要となることを確認した。

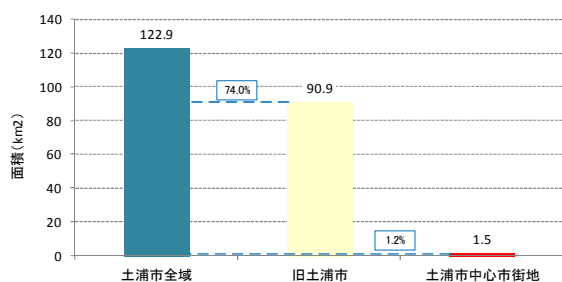


図-6 土浦市全域に占める旧土浦市及び中心市街地の面積

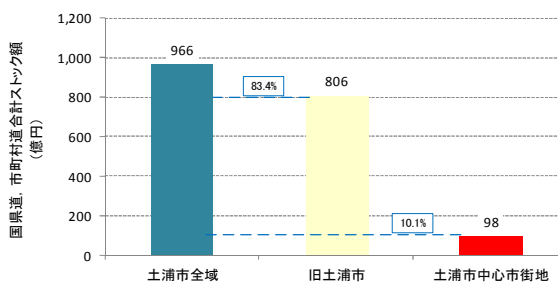


図-7 土浦市全域に占める旧土浦市

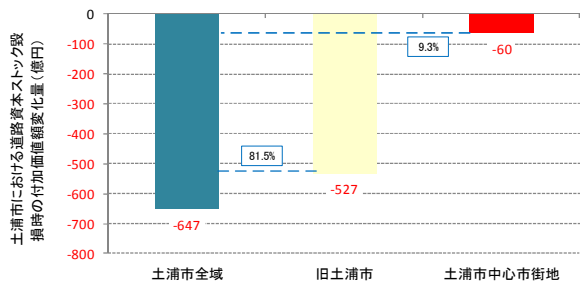


図-8 土浦市全域の道路資本ストック毀損による付加価値額変化量の地域別割合

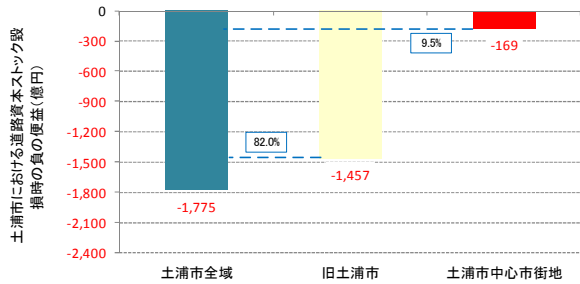


図-9 土浦市全域の道路資本ストック毀損による負の便益の地域別割合

⑨研究成果の発表状況

(本研究の成果について、これまでに発表した代表的な論文、著書(教科書、学会抄録、講演要旨は除く)、国際会議、学会等における発表状況を記入下さい。なお、学術誌へ投稿中の論文については、掲載が決定しているものに限りません。)

- (1) 堤盛人・山木浩平・嶋田章：「茨城県を対象とした市町村別道路資本ストック推計の新たな試み」, 『土木計画学研究・講演集』, Vol.47, (CD-ROM 講演番号：419), 2013.
- (2) 大原明彦・堤盛人・野田昭彦・絹川善明・新井千乃：「自治体管理道路における公共施設マネジメントのGISを活用した支援システム」, 『土木計画学研究・講演集』, Vol.51, (CD-ROM 講演番号：135), 2015.
- (3) 湯本崇・堤盛人：「県管理の道路を対象とした資本ストック推計における物量ストック法適用の可能性」, 『地理情報システム学会講演論文集』, Vol.24, D-2-4, (CD-ROM), 2015.

⑩研究成果の社会への情報発信

(ウェブ、マスメディア、公開イベント等による研究成果の情報発信について記入下さい。ウェブについてはURL、新聞掲載は新聞名、掲載日等、公開イベントは実施日、テーマ、参加者数等を記入下さい。)

特に該当するものはない。

⑪研究の今後の課題・展望等

(研究目的の達成状況や得られた研究成果を踏まえ、研究の更なる発展や道路政策の質の向上への貢献等に向けた、研究の今後の課題・展望等を具体的に記入下さい。)

特に単価の設定はPS法によるストック額推計において影響が大きく、道路の劣化状況予測を反映した単価設定や償却方法の検討などの精緻化の余地が残されている。ただし、実際には、路線や区間ごとに詳細な単価設定を行うことは、現時点での道路情報の整備状況では困難である。全道路を対象にPS法を用いて行うのではなく、場合によっては投資額に基づく手法を併用するハイブリット型の推計手法の開発は一つの方向性として考えられる。

資産価値を大きく左右する自動車交通量や維持管理や更新費用と道路管理の状態を反映させるためには、GIS上での一元管理の可能性と実際の現場での情報管理方策の検討が不可欠である。これが可能となれば、資本ストック統計において、従来の粗資本ストック、純資本ストックに加え、新たな概念として提唱されている「生産的資本ストック」に基づく推計に関する研究が、道路資本を例として進展する可能性がある。

⑫研究成果の道路行政への反映

(本研究で得られた研究成果の実務への反映等、道路政策の質の向上への貢献について具体的かつ明確に記入下さい。)

既に本研究の成果は、総務省を中心として現在各自治体において導入が進められている公共施設マネジメントへの応用可能であると示唆されている。

加えて、国土交通省が地方公共団体に対して策定要請のあったインフラ長寿命化基本計画に基づく行動計画の策定支援などへ活用も考えられる。

⑬自己評価

(研究目的の達成度、研究成果、今度の展望、道路政策の質の向上への寄与、研究費の投資価値についての自己評価及びその理由を簡潔に記入下さい。)

FS課題としての採択であったため、申請段階における研究計画とは内容が大きく変わり、達成度をどう評価するかは難しい。

当初、全く想定していなかったPS法に基づくストック推計に着手し、修正後の研究計画が固まったのが初年度の中頃であることを考えると、実質2年半でそれなりの成果が上がったと評価をしても良いのではないかと考えるが、反面、重点を置くことになったPS法に基づくストック推計では、対象とする地理的な空間がむしろ市町村よりも小さなスケールとなり、時間と労力の面での制約から、連坦した複数の市町村を対象とした推計が出来なくなったため、ここでの推計結果を利用した経済均衡モデルによる分析が限定的な内容に留まったことは否めない。ただし、未だ議論途中である生産的資本ストック推計(それ自体は本研究の目的にはなかったが)を試みる上で、大きな一歩を踏み出したことは事実である。

研究そのものは、FS課題採択に伴う内容変更によって大きく広がったと考えるが、本研究の成果を、実際の道路政策の質の向上へつなげるため、例えば維持管理や更新など道路管理の実態が適切に反映させるためには、現場において、数年あるいは十年以上の間、統一的なデータの蓄積と管理を依頼し協力を得る必要があり、研究者としての能力を遙かに超える。