

領域 1

新たな行政システムの創造

交通流動把握手法の高度化に関する研究

Study on advancement of an estimation method for traffic flow of trunk roads

(研究期間 平成 30～令和 2 年度)

道路交通研究部 道路研究室
Road Traffic Department
Road Division

室長
Head
主任研究官
Senior Researcher
研究官
Researcher

横地 和彦
YOKOCHI Kazuhiko
松田 奈緒子
MATSUDA Naoko
里内 俊介
SATOUCI Shunsuke

It is necessary to grasp and analyze the daily fluctuation and temporal change of the road traffic situation. In this research, the authors examined a method of estimating OD matrix based on observation link traffic volume in Shikoku area where the data acquisition rate of ETC2.0 is low.

【研究目的及び経緯】

OD 交通量は道路交通の現状分析、将来の交通需要推定等に用いられる重要なデータである。国土交通省では、5年に1度の全国道路・街路交通情勢調査において OD 交通量を把握している。しかし、OD 調査はサンプル調査であるため、サンプリングによるバイアスを完全に排除することは困難である。国土技術政策総合研究所では、より適切な OD 交通量の把握のため、比較的容易に実測可能な断面交通量から遡って OD 交通量を推定する方法 (OD 交通量逆推定手法) の開発に取り組んでいる。

【研究内容】

OD 交通量逆推定手法の基本的フローを図-1に示す。この手法は、既存の OD 調査結果から得られる発生交通量比率と目的地選択率、OD ペア毎のリンク利用率および観測リンク交通量 (断面交通量) を入力データとして、観測リンク交通量に整合するような各ゾーンの発生交通量を推定値として出力する方法である。出力される発生交通量を利用して、OD 交通量や OD ペア毎の利用経路などの交通流動を把握する。

過年度において、ETC2.0 プローブ情報 (以下、ETC2.0 という。) によりリンク利用率を算出する方法を開発した。この方法は、ETC2.0 の経路情報から得られるリンク利用率を、OD ごと、経路ごとの ETC2.0 の取得率を用いた成長率法で補正するもの (以下、リンク利用率補正方法という。) である。このリンク利用率補正方法を用いて、近畿地方 (福井県、滋賀県、京都府、大阪府、兵庫県、奈良県、和歌山県) を対象に推定したところ、それまでの交通量配分等を用いた場合と比較し、より確からしいリンク利用率が得られ、OD 交通量逆

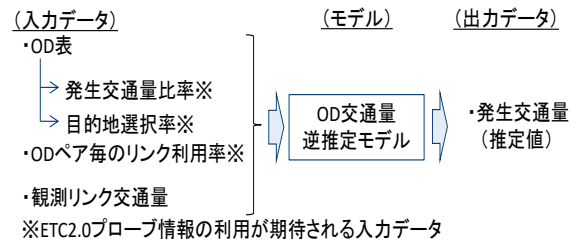


図-1 OD 交通量逆推定手法の基本フロー

推定においてもより確からしい推定結果が得られた。しかし、OD 交通量逆推定手法の全国的な活用のためには、ETC2.0 の取得率が低い地域を対象とした OD 交通量逆推定手法の適用可能性の検証が必要である。そこで、本研究では、ETC2.0 の取得率が比較的低い四国地方を対象に推定を行った。ここで、ETC2.0 の取得率とは、平成 27 年度全国道路・街路交通情勢調査 (以下、交通センサスという。) による OD ペア数に対する ETC2.0 によって取得される OD ペア数とする。

また、これまで地方整備局単位を対象に推定を行ってきたが、OD 交通量の現場での活用場面を踏まえると、県単位での OD 交通量逆推定手法の適用可能性の検証も必要である。そこで、本研究では、近畿地方と四国地方の 1 府 3 県を対象に推定を行った。

【研究成果】

(1) ETC2.0 の取得率が低い地域における検証

四国地方 (徳島県、香川県、愛媛県、高知県) を対象に、OD 交通量逆推定を行った結果を述べる。推定に用いた入力値を表-1 に示す。なお、推定前リンク交通量とは、交通センサスによる OD 交通量とリンク利用率を用いて算定したリンク交通量である。また、推定後リンク交通量とは、OD 交通量逆推定を行った後のリン

ク交通量の算定値である。

算定結果について、リンク交通量（算定値）と観測値を比較した結果を図-2 および表-2 に示す。

推定前と比較し、リンク交通量の RMS 誤差は減少した（表-2）。また、図-2 から推定後（右のグラフ）は推定前（左のグラフ）と比べ、より観測リンク交通量に近い交通量が算定されているといえる。

また、リンク利用率補正方法を用いず、交通量配分を用いてリンク利用率を算出した場合の推定前 RMS 誤差と、リンク利用率補正方法を用いた場合の推定前 RMS 誤差を比較すると、リンク利用率補正方法を用いた場合は大きく減少した（表-2）。

以上より、ETC2.0 の取得率が低い地域においてもリンク利用率補正方法により確からしいリンク利用率が得られ、OD 交通量逆推定手法を用いてより確からしい OD 推定が可能といえる。

(2) 県単位での OD 交通量逆推定手法の適用可能性の検証

近畿地方と四国地方の 1 府 3 県（大阪府、和歌山県、香川県、高知県）を対象に OD 交通量逆推定手法を用いて推定を行った。ここでは、ETC2.0 の取得率が最も低い和歌山県の結果について述べる。推定に用いた入力値は、断面箇所数については約 170 箇所であり、それ以外については、(1) と同様である（表-1）。

算定結果について、リンク交通量（算定値）と観測値を比較した結果を表-3 および図-3 に示す。推定前と比較し、リンク交通量の RMS 誤差は減少した（表-3）。また、図-3 から推定後（右のグラフ）は推定前（左のグラフ）と比べ、より観測リンク交通量に近い交通量が算定されているといえる。

また、リンク利用率補正方法を用いず、交通量配分を用いてリンク利用率を算出した場合の推定前 RMS 誤差と、リンク利用率補正方法を用いた場合の推定前 RMS 誤差を比較すると、リンク利用率補正方法を用いた場合は大きく減少した（表-3）。

なお、大阪府、香川県、高知県でも同様の結果が得られた。以上より、県単位を対象とした場合においても、リンク利用率補正方法により確からしいリンク利用率が得られ、OD 交通量逆推定手法を用いてより確からしい OD 推定が可能といえる。

【成果の活用】

全国道路・街路交通情勢調査により把握している OD 交通量の補正に活用するとともに、毎時の OD 交通量を把握可能とするマニュアルを作成し、今後の交通需要マネジメント施策等に活用する。

表-1 四国地方の推定に用いた入力値の条件

発生交通量	交通センサによる OD 交通量から算出
目的地選択率	交通センサによる OD 交通量から算出
リンク利用率	ETC2.0 の経路情報を用いて算出したリンク利用率を、成長率法で補正して算出
断面箇所数	約 570 箇所（交通センサ実測箇所）

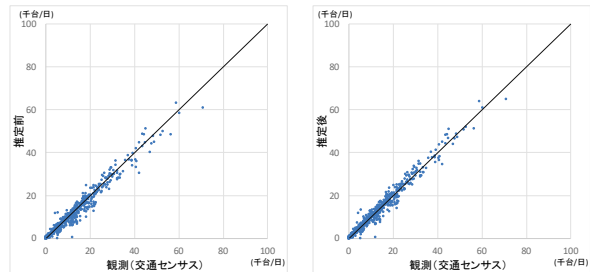


図-2 リンク交通量における推定値と観測値の比較（四国地方）（左：推定前、右：推定後）

表-2 推定前後のリンク交通量と観測値の相関・誤差（四国地方）

	相関係数	RMS 誤差	%RMS
推定前	0.979	2,528	19.6%
推定後	0.984	2,063	16.0%
(交通量配分を用いた場合の推定前)	0.760	12,621	98.0%

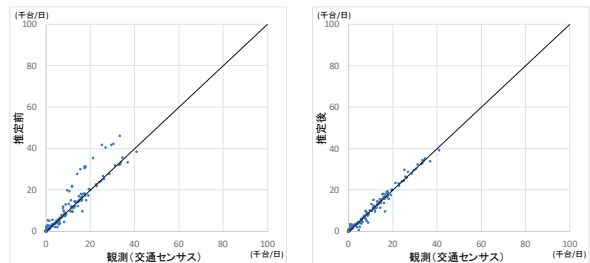


図-3 リンク交通量における推定値と観測値の比較（和歌山県）（左：推定前、右：推定後）

表-3 推定前後のリンク交通量と観測値の相関・誤差（和歌山県）

	相関係数	RMS 誤差	%RMS
推定前	0.941	4,084	45.2%
推定後	0.991	1,328	14.7%
(交通量配分を用いた場合の推定前)	0.750	7,939	87.8%

【参考文献】

- 1) 国土交通省国土技術政策総合研究所：国土技術政策総合研究所資料第 1006 号 平成 28 年度道路調査費等年度報告 pp.5-6

渋滞対策実践支援

A study on supporting practice of the measures against traffic congestion

(研究期間 平成 28～令和元年度)

道路交通研究部 道路研究室
Road Traffic Department
Road Division

室 長 横地 和彦
Head YOKOCHI Kazuhiko
主任研究官 松田 奈緒子
Senior Researcher MATSUDA Naoko
研究官 里内 俊介
Researcher SATOUCHI Shunsuke
交流研究員 中田 寛臣
Guest Research Engineer NAKATA Hiroomi

The authors examined an analysis method for finding bottleneck points and its influence section. The Bottleneck Index, which was calculated using dot data of ETC2.0 probe data and represented a relation of traffic condition between upstream and downstream section, was applied.

【研究目的及び経緯】

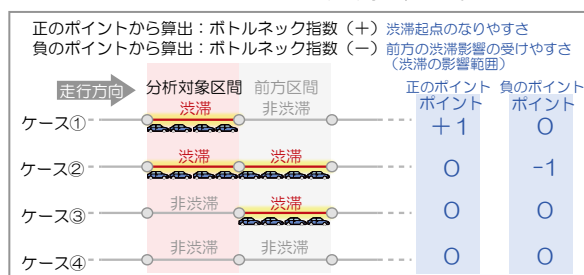
我が国では道路の移動時間の約 4 割が渋滞損失であり、生産性向上のため、交通状況を適切に把握することを通じ、渋滞箇所やその要因を分析し、効果的な渋滞対策を講じていくことが求められている。国総研では、ETC2.0 プローブ情報をはじめとする道路交通データを利用した、道路交通課題と対策効果の把握・分析手法の開発を行っている。その一つとして、調査対象の道路を等間隔で区間割りし、各区間における渋滞発生頻度で評価するボトルネック指数を用いた手法を開発している。本稿では令和元年度に実施したボトルネック指数を用いた渋滞把握手法の有効性に関する研究成果を述べる。

【ボトルネック指数の概要】

ボトルネック指数（以下「BN 指数」という。）は、ある道路区間における「渋滞の起点のなりやすさ」を BN 指数 (+) として、「前方の渋滞影響の受けやすさ」を BN 指数 (-) として表す指標である。まず、分析対象路線を等延長の区間に分割し、区間毎の日別時間帯別の旅行速度より「渋滞」、「非渋滞」を判定する。次に、分析区間とその前方に隣接する区間の「渋滞」と「非渋滞」の組み合わせからポイントを与える（図-1）。分析区間が「渋滞」、前方区間が「非渋滞」であれば分析区間が渋滞先頭であると判断し「+1」、分析区間と前方区間とも「渋滞」であれば分析区間は前方の渋滞の影響を受けていると判断し「-1」のポイントを付与する。BN 指数 (+) は分析期間内の「+1」を、BN 指数 (-) は分析期間内の「-1」を合算（(+) と (-) のポイントは合算せず、それぞれで計算）し、データ取得日数で除して算定する。BN 指数の絶対値により、渋滞発生頻度を示すことができる。区間分割は 100m 間隔とし、「渋滞」

と「非渋滞」を判定する速度閾値は、高速道路では時速 40km/h、一般道路では時速 20km/h と設定した。なお、区間分割延長と速度閾値の設定値は妥当であることを既往研究で確認している。

図-1 ボトルネック (BN) 指数の考え方



【研究内容】

本研究では、本手法の有効性を確認するために、サグ渋滞や交差点渋滞等が確認される高速道路 3 路線および一般道 3 路線に対してケーススタディを実施した。平休別・時間帯別（7 時台～18 時台）の BN 指数を算定し、各道路管理者へのヒアリングやタイムスペース図（高速道路のみ）により、現地把握されるボトルネック箇所と一致するか確認を行った。また、既往のボトルネック箇所の把握手法である速度コンター図と比べた本手法の有効性の確認を行った。

速度コンター図は分析期間の平均速度を扱うことから、速度低下の頻度が比較的低い道路区間では、分析期間のわずかな渋滞時の速度低下の影響を捉えることができず、適切なボトルネック箇所が把握できない場合がある。また、前方の渋滞影響の有無を区別できないことから、低速度が連続する交差点区間においてどの交差点がボトルネックかを判断することが困難である。それら速度コンター図の特性に対し、BN 指数は発生頻度で整理され、渋滞起点のなりやすさを示すことが可能であることから、低頻度渋滞区間および低速

連続交差点区間に着目した有効性確認を行った。

【研究成果】

(1) ボトルネック箇所の整合確認

検証路線の内、高速道路①で実施した結果を図-2 に示す。渋滞起点のなりやすさを示す BN 指数(+)は 65.8kp の車線減少箇所が高い数値を示しており、他の渋滞起点からの影響を示す BN 指数(-)は 65.8kp 付近から後方にかけて伸びている。このことから 65.8kp 付近をボトルネック先頭とした渋滞が発生していると判定される。道路管理者に確認した現地で把握されているボトルネック箇所も同様に 65.8kp 付近であると共に、タイムスペース図(図-3)における 40km/h 未満の低速度車両の先頭位置から判断されるボトルネック箇所も 65.8kp 付近であり、BN 指数から判断されるボトルネック箇所と一致した。他の検討ケースでも同様の結果であり、BN 指数が現地ボトルネックを適切に評価できていることを確認した。

(2) 低頻度渋滞区間での比較検証

低頻度渋滞区間に着目した速度コンター図との比較について、高速道路②で実施した結果を図-4 に示す。渋滞起点のなりやすさを示す BN 指数(+)は 53.6kp 付近および 56.3kp 付近のサグ後上り坂に集中しており、他の渋滞起点からの影響を示す BN 指数(-)は 53.6kp 付近から後方にかけて伸びている時間帯も確認できる。このことから 53.6kp 付近および 56.3kp 付近をボトルネック先頭とした渋滞が発生していると判定される。なお、道路管理者に確認した現地で把握されているボトルネック箇所とタイムスペース図の低速度開始位置も同様に 53.6kp 付近および 56.3kp 付近の位置であり、BN 指数が示すボトルネック位置と一致している。一方で、速度コンター図では 40km/h 未満の低速度が発生しておらず、ボトルネック箇所が判定できない結果であり、BN 指数とは異なる結果が得られた。低頻度で渋滞が発生している他の高速道路 1 路線における検証においても、速度コンター図と BN 指数が示すボトルネック位置が異なり、BN 指数が正確なボトルネック位置を示す結果が得られた。これら結果より、低頻度渋滞区間において速度コンター図では正確に捉えられないボトルネック箇所が、BN 指数で把握できるといえる。

(3) 低速連続交差点区間での比較検証

低速連続交差点区間に着目した速度コンター図との比較について、一般道路①で実施した結果を図-5 に示す。渋滞起点のなりやすさを示す BN 指数(+)は「交差点 A・E・K・O」の 4 交差点で高い数値を示しており、他の渋滞起点からの影響を示す BN 指数(-)は各交差点位置から後方にかけて伸びている。このことから、主に 4 交差点をボトルネック先頭とした渋滞が発生していると判定される。道路管理者に確認した現地で把握

されているボトルネック箇所は交通量集中による渋滞箇所「交差点 A・E・O」および近隣駅からのバス交通の集中による渋滞箇所「交差点 K」であり、BN 指数が示すボトルネック位置と一致した。

一方で、速度コンター図では 20km/h 未満の低速度が区間全体で広く発生しており、「交差点 A・O」が渋滞先頭と判定できるが、16・17 時台の「交差点 E」や「交差点 O」については渋滞先頭と判定できない結果となった。低速連続交差点区間について他の一般道路 1 路線における検証においても同様の結果が得られた。

これら結果より、低速度連続交差点区間において速度コンター図では正確に捉えられないボトルネック箇所が BN 指数で把握できるといえる。

【成果の活用】

BN 指数によるボトルネック箇所把握手法を「ETC2.0 プローブ情報を利用した道路交通状況の把握・分析方法手順書」としてとりまとめ、今後、地方整備局等が実施する効率的なピンポイント渋滞対策につなげる。

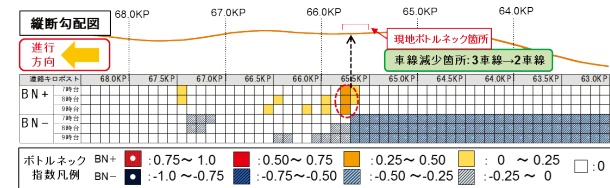


図-2 高速道路① BN 指数結果

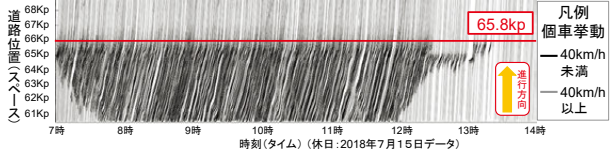


図-3 高速道路① タイムスペース図

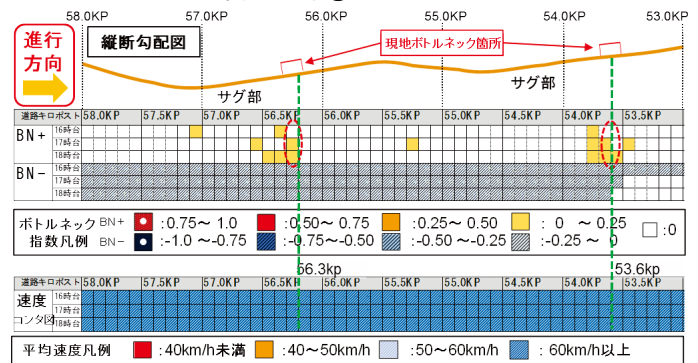


図-4 BN 指数と速度コンター図比較 (低頻度渋滞)

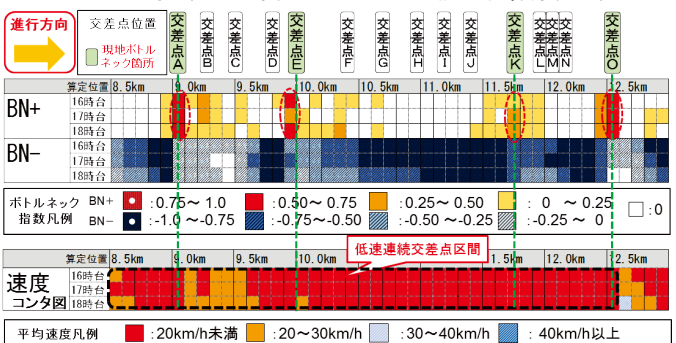


図-5 BN 指数と速度コンター図比較 (低速連続交差点)

全国幹線道路における道路交通データ収集の

高度化・効率化に関する調査

Study on advancement and efficiency of road traffic data collection on arterial road

(研究期間 令和元～3年度)

道路交通研究部 道路研究室
Road Traffic Department
Road Division

室長
Head
主任研究官
Senior Researcher
研究官
Researcher
交流研究員
Guest Research Engineer
交流研究員
Guest Research Engineer

横地 和彦
YOKOCHI Kazuhiko
山下 英夫
YAMASHITA Hideo
里内 俊介
SATOUCHI Shunsuke
中田 寛臣
NAKATA Hiroomi
林 泰士
HAYASHI Taiji

The authors studied the method of conducting surveys on traffic volume, travel speed conditions and road condition in the road traffic census, with the aim of the advancement and efficiency of road traffic data collection on arterial road. In addition, they revised the road traffic census guidelines for 2020.

【研究目的及び経緯】

国土交通省では、全国道路交通の現況と問題点を把握し、将来にわたる道路の整備計画を策定するための基礎資料を得ることを目的として、概ね5年に一度、全国道路・街路交通情勢調査を実施している(図-1)。

国土技術政策総合研究所では、全国道路・街路交通情勢調査における交通量調査、旅行速度調査、道路状況調査(3つの調査をまとめて、以下「一般交通量調査」という。)の実施方法の研究開発を行っている。

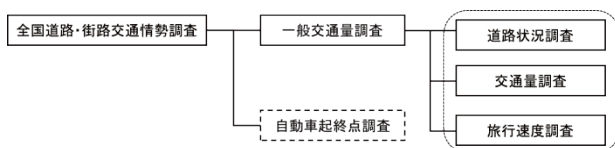


図-1 全国道路・街路交通情勢調査の構成

【研究内容】

本年度は、令和2年度に実施予定の一般交通量調査に向け、調査方法の更なる高度化・効率化について検討するとともに、これらの研究成果等を踏まえ、令和2年度一般交通量調査実施要綱の案を作成した。

本稿では、令和2年度一般交通量調査において新たに導入を予定している調査方法の検討結果について報告する。

(1) 交通量調査における新たな調査方法の検討

交通量調査においては、調査方法の高度化・効率化を図るため、直轄国道を含む国調査区間について、従来の人手観測や推定による交通量の算出を原則廃止し、機械観測を推進することとしている(図-2)。従来から

導入している常設のトラフィックカウンター(以下「トラカン」という。)や可搬式トラカンに追加する、機械観測の新たな観測方法について検討・整理した。

〔H27調査の観測方法(国による調査区間)〕

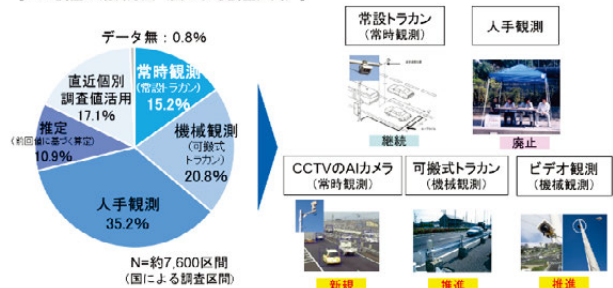


図-2 H27調査の観測方法内訳とR2調査の方針

(2) 旅行速度調査における新たな調査方法の検討

旅行速度調査においては、従来の実走調査に加え、ETC2.0プローブ情報(以下「ETC2.0」という。)等を併用して、調査方法の効率化を進めてきた。平成30年9～11月のETC2.0の全国カバー率を算出したところ、ETC2.0の取得データ数が増加していることから、令和2年度旅行速度調査においては、ETC2.0を基本とした調査へ移行することとしている。

(3) 道路状況調査における新たな調査方法の検討

道路状況調査においては、これまで現地調査や道路台帳による調査を基本としているが、調査方法の効率化を図るため、GISやオープンデータの活用について検討した。

【研究成果】

(1) 交通量調査における新たな調査方法の検討

AIによる画像認識技術を用いた交通量観測（以下「AI交通量観測」という。）の機器仕様（案）を作成した。これにより、交通量の新たな調査方法として、AI交通量観測が追加されることとなった。現在、各地方整備局等において、AI交通量観測機器の導入が進められている。機器仕様（案）の概要を表-1に示す。

表-1 AI交通量観測の機器仕様（案）概要

項目	仕様
対象車線数	4車線以下
観測精度	日中(7~16時)において、上下線別の自動車交通量±10%以内
車種分類	大型車(バス、貨物)、小型車、歩行者、自転車、自動二輪

国調査区間における常時観測区間の割合について、平成27年度調査においては15%であるのに対し、AI交通量観測の導入により、令和2年度調査においては最大で31%に拡大する見込みとなっている（図-3）。

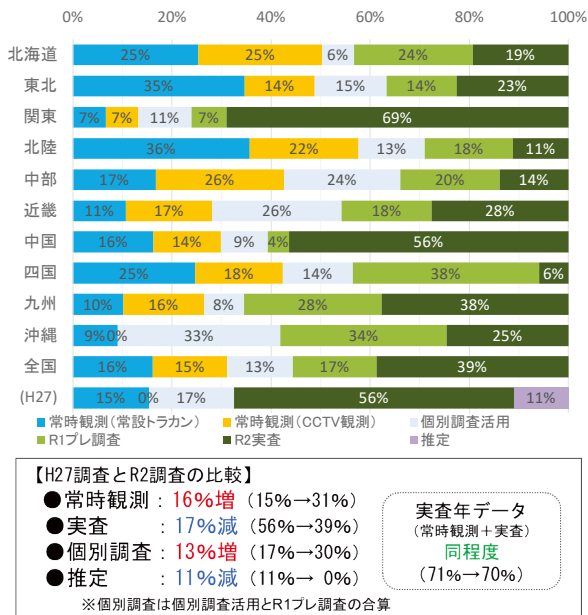


図-3 令和2年度調査における観測方法の内訳見込み（国調査区間）

また、ビデオ観測の導入、個別調査結果の活用の拡大により、令和2年度調査においては、原則全ての国調査区間において、人手観測や推定による交通量の算出を実施せず、機械観測が実施することが可能であることが整理された。これにより、調査方法の更なる効率化やデータの精度向上が図られることとなる。

(2) 旅行速度調査における新たな調査方法の検討

平成27年度調査時及び平成30年9月～11月を対象として、交通調査基本区間単位におけるETC2.0のカバー率を図-4に示す。

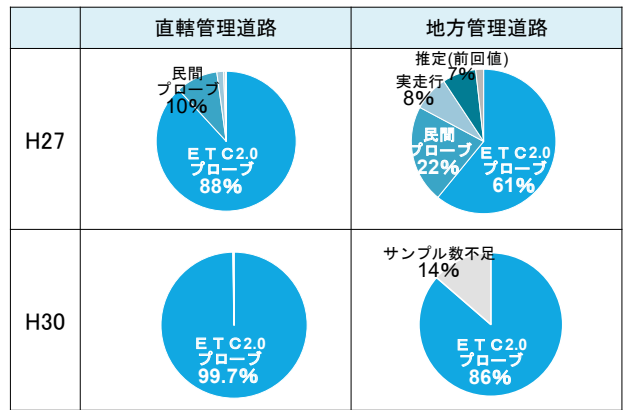


図-4 H27調査時とH30のETC2.0カバー率

平成27年度調査時においては、ETC2.0のカバー率は直轄国道において88%、地方道において61%であるのに対し、平成30年においては、直轄国道は99%以上、地方道においては86%であり、カバー率が大幅に上昇しているため、ETC2.0による調査のみで対応可能であることが整理された。しかしながら、地方の山地部など、ETC2.0の取得が困難なエリアも一部あることから、実走調査を必要に応じて実施する予定である。

(3) 道路状況調査における新たな調査方法の検討

GISやオープンデータを用いた調査方法について検討した。一例として、道路状況調査の項目である「沿道状況」について、調査結果の確認を支援するツール上に、DID（平成27年国勢調査、国土数値情報）を表示させる機能を設けた（図-5）。

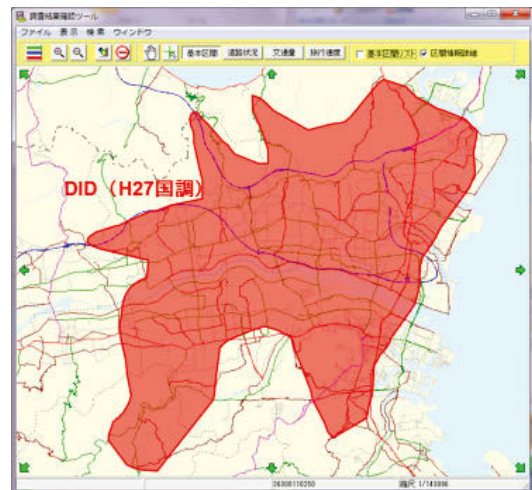


図-5 調査支援ツール

【成果の活用】

これまでの研究成果等を踏まえて作成した、交通量調査、旅行速度調査、道路状況調査の調査実施要綱の案を基本として、令和2年度全国道路・街路交通情勢調査一般交通量調査が実施される予定である。

経済分析手法による道路整備の 幅広いストック効果把握に関する調査

Research on using economic analysis method to grasp wider stock effects by road construction facilities

(研究期間 令和元～2年度)

社会資本マネジメント研究センター
建設経済研究室

室長
Head

小俣 元美
OMATA Motoyoshi

Research Center for Infrastructure Management
Construction Economics Division

The purpose of this research is to grasp and analyze the national and regional economic effects using economic analysis methods to understand the stock effects of road investment. In this fiscal year, we examined the economic effects of road investment using a macro lightweight economic model, collected information on indicators of public investment, investigated the application status and cases of countries adopting the "wider economic impact", and investigated the Economic effects of highway construction by SCGE analysis.

【研究目的及び経緯】

国土技術政策総合研究所では、道路整備のストック効果等の経済効果を把握するための分析手法や仕組み等の調査研究を行っている。

本調査は、①全国マクロ計量経済モデルによる道路整備の経済効果に関する分析、②海外の交通投資等の指標に関する情報収集・整理、③諸外国における広範な経済効果(wider economic impacts)の適用状況に関する情報収集・整理、④SCGE分析(空間的応用一般均衡分析)を用いた高速道路整備による地域別・産業別経済効果の把握を行ったものである。

【研究内容】

1. 全国マクロ計量経済モデルによる道路整備の経済効果分析及び課題の整理等

全国マクロ計量経済モデル(標準モデル)及び金利・物価を内生化した改良モデルの2つのモデル*について、昭和55年度～平成30年度の経済データ(GDP、人口、消費者物価指数等)及び道路による生活圏間所要時間データを収集し、パラメータを設定し、フロー効果及びストック効果の算定・検証を行った。さらに、本モデルの課題の整理等を行った。

※標準モデル:内閣府の計量経済モデル等を参考に、道路ネットワークの整備量をアクセシビリティとして表し、経済効果を定量的に推計するモデル
改良モデル:上記に物価下落等の経済状況を反映させ、デフレ経済に対応したモデル

2. 海外の交通投資等の指標に関する情報収集

海外の投資判断等で参考として用いられている、国もしくは地域全体の経済状況をマクロ的に表す指標や計測方法等について情報収集を行った。収集対象は、主に主要先進国の政府関係機関等とし、各機関のホームページから情報を取得した。

3. 諸外国における「広範な経済効果(WEI)」に関する情報収集・整理

英国交通省の「ワイダー・エコノミック・インパクト(WEI)」又はそれに類する効果(広範な経済効果)につ

いて、政府の指針等で経済効果の把握方法として採用している国(デンマーク、ニュージーランド、オーストラリア、アイルランド等)を対象に、適用状況に関して、各国にメール照会による情報収集を行った。

4. SCGE分析を用いた高速道路整備による地域別・産業別経済効果の把握

道路整備の地域別・産業別ストック効果の把握のため、空間的応用一般均衡(SCGE)モデルを用いて、全国の高速度道路整備ストックによる経済効果について、地域別、産業別の定量的な推計を行った。

【研究成果】

1. 全国マクロ計量経済モデルによる道路整備の経済効果分析及び課題の整理等

(1) データ収集・整理及び経済効果の算定

全国マクロ計量経済モデルの構築に必要な経済データ(GDP、人口、消費者物価指数等)及び道路による生活圏間所要時間データについて、昭和55年度～平成30年度のデータを収集した。その上で、収集した経済データ及びアクセシビリティ指標に基づき、全国マクロ計量経済モデルのパラメータを設定し、1兆円の道路投資によるフロー効果およびストック効果(10年間)の算定を行った。

標準モデルではデフレ経済下における適切な定量評価への課題が指摘されていたが、改良モデルではモデルに金利・物価を組込む(内生)化により、経済状況を反映するという改善を行っている。算定結果としては、乗数効果(フロー効果)及びストック効果双方で、改良モデルの方が高い結果が導かれている。

(2) 本モデルの課題等の整理等

モデルの課題や改善方法については有識者から以下の意見を戴いた。

・モデルの構造に関しては、物価と金利はモデルでのトレースが難しいことから、物価と金利を内生化す

る必要性についての検討が必要。また、物価と金利を内生化しなければ GDP ギャップは不要となる。

- ・計測に際しては、1~2 年程度の短期の効果は需要型モデル、5 年以上の長期の社会資本ストックの効果は供給型モデルで計測するなど、短期と長期で使い分けていくという手法が考えられる。
- ・乗数効果の値は近年低下傾向にあるが、モデルが複雑になるほど、要因が分からなくなるという課題が生ずる。また、成長率の高い時代のデータを用いた推定では、乗数が高くなる可能性があることから、採用するデータ年次の検討も必要。

なお、本調査でのマクロ計量経済モデルが、利用者が分かりやすく使用できることを目的に、分析ソースやインプットデータの作成方法等を含めたマクロ計量経済分析における作業マニュアル案の作成を行っている。

2. 海外の交通投資等の指標に関する情報収集

海外における交通投資による経済的影響等を表す指標の一つとして、アクセシビリティが生産性に与える影響を示すものが挙げられた。また、関連する既往論文においては TFP (全要素生産性) との関係性も分析されている。

一方、公共投資全体の投資による経済的影響等については、生産関数による GDP に及ぼす影響 (公的資本の弾力性) が多く推計されている。また、乗数等が指標として示されるフロー効果については、VAR (ベクトル自己回帰モデル) や DSGE (動学的確率的一般均衡) モデルによる計測が挙げられた。

3. 諸外国における「広範な経済効果 (WEI)」に関する情報収集・整理

広範な経済効果の適用状況に関する情報収集・整理の一環として、既往論文「ワイダー・エコノミック・インパクト (広範な経済効果) に関する指針のレビュー (Wangsness et al. (2017))」に記載されている各国の活用状況や判定基準の記載内容を参考に、各国適用状況について、情報収集をふまえ整理を行った。

表 1 広範な経済効果 (WEI) の各国の適用状況 (抜粋)

国	ガイドライン公表年	適用条件	WEI1(集積)			WEI2(不完全競争)			WEI3(労働への影響)														
			集積経済			a:生産変化			b:競争増加			a:労働供給増加			b:生産性の高い職への移動			c:超過労働供給の増加					
			A	B	C	A	B	C	A	B	C	A	B	C	A	B	C	A	B	C			
オーストラリア	2014	△		M				NM															
ベルギー	2013	○						NM															M
デンマーク	2014	-		NM				NM						M									
アイルランド	2016	△		M				M									NM						
ニュージーランド	2016	-	M					M						M									
英国	2019	○		M				M						NM			M						

【凡例】	活用状況
	A: 貨幣化され費用便益分析等に含まれる項目
	B: 定量化されるが、費用便益分析には含まれない項目
	C: 広範な経済効果 (WEI) の効果が定量的に示されている場合等
	算定方法の有無
	M (Method): ガイドラインに算定方法(式)が含まれる項目
	NM (Non Method): 算定方法(式)が含まれない項目
	適用条件の有無
	○: 適用条件あり
	△: 適用条件はないが、関係者協議あり
	×: 適用条件なし
	—: 適用条件不明

広範な経済効果の適用の判断条件については、「事前に関係者で適用の可否について協議 (アイルランド)」、活用については、「初期段階は広範な経済効果を含まない算定で事業判断を行い、後に広範な経済効果を含む算定結果で事業判断が行われる (オーストラリア)」などとされており、投資判断等の評価においては補助的な活用という扱いとなっている模様である。

また、事業規模については「大規模な事業で適用される傾向」、パラメータ項目は「英国に近いものの、算定パラメータは各国独自で推計している」傾向がある。

なお、英国では広範な経済効果の適用に際して、エコノミックナラティブ (経済的物語) を明示できるものに適用するという条件が指針において示されている。

4. SCGE分析を用いた高速道路整備による地域別・産業別経済効果の把握

(1) 分析シナリオの整理・設定及びデータの収集

国内外の SCGE モデルに関する既存研究をレビューし、日本国内において SCGE モデルを活用し道路整備効果分析を行う際の標準設定を整理した。

基本シナリオとして、過去 50 年間分の整備効果について「With-Without」(有無比較)により計測している。

検討ケースは、H28 年度末時点で整備済みの高規格幹線道路 (11, 404km) を基本とし、データ整備については、H28 年データを用いて全国 207 生活圏・16 産業分類の基準均衡データを構築した。

(2) 地域別・産業別経済効果の算出

前述の SCGE モデルの標準設定に基づき経済モデルを構築し、地域別・産業別に経済効果の算出を行った。

付加価値額変化を地域ブロック別にみると、関東の変化が最も大きかった。産業別では、その他製造業、化学製品、鉄鋼・非鉄金属・金属製品、一般機械、電気機械・情報・通信機器等で大きな変化が生じている。

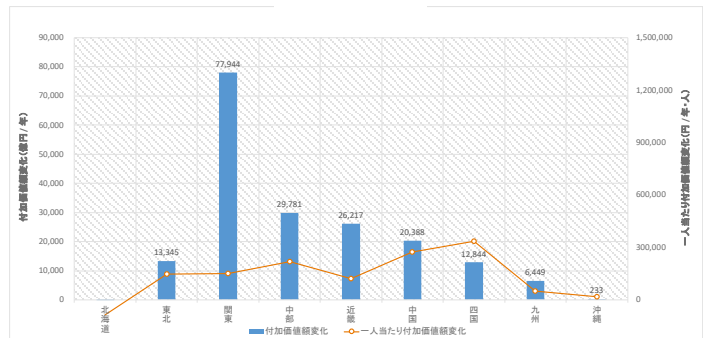


図-1 地域ブロック別の付加価値額の変化 (億円/年)

本分析は、最新の経済統計データ 1 時点での有無比較により算出を行っている。実際の高速道路は段階的に開通していることから、過去の主要時点 (複数時点) でデータを構築して有無比較を行い、効果を累積する等の計測方法により算定を行うというプロセスを採用することで、より精緻な経済効果の算出が可能になるものと考えている。

道路事業の効果算出手法の高度化に関する研究

Study on the advancement of calculation method for effect of road project

(研究期間 平成 30～令和 2 年度)

道路交通研究部 道路研究室
Road Traffic Department
Road Division

室長
Head
主任研究官
Senior Researcher
研究官
Researcher
交流研究員
Guest Research Engineer

横地 和彦
YOKOCHI Kazuhiko
田中 良寛
TANAKA Yoshihiro
根津 佳樹
NEZU Yoshiki
西 公平
NISHI Kohei

The authors collected the cases that measured the various effects except travel time reduction, travel cost reduction and traffic accident reduction of road project, and organized the evaluation methods for evaluating the various effects of road projects. Next, they heard from expert opinions on them, and organized opinions on regarding the appropriateness and improvement methods of the evaluation methods for each case.

【研究目的及び経緯】

道路事業による効果には、費用便益分析で計測する「走行時間短縮便益」、「走行経費減少便益」、「交通事故減少便益」（以下「3 便益」という。）以外にも多様な効果が存在している。3 便益以外の多様な効果についても国民に分かりやすく示すことが求められており、国土技術政策総合研究所では、道路事業の多様な効果の評価項目、計測手法の研究を行っている。

本研究は、多様な効果の評価事例を収集するとともに、学識経験者への意見聴取を行い、国の道路事業評価への適用に向け検討を行う。

【研究内容】

本年度は、国内で実施された道路事業評価の事例収集を行い、評価項目ごとに代表事例を抽出し、内容を整理した。また、表-1 に示す項目で学識経験者に対して意見聴取を行った。

表-1 意見聴取の項目

項目1	国内の事業評価等における「貨幣換算した効果」や「定量化した効果」について、「便益として計測できる可能性」、「(各地整でマニュアル的に)定量化できる可能性」、「実務での適用性」などについて意見聴取
項目2	過年度までの研究成果に基づき作成された「時間信頼性向上便益の算定マニュアル(案)」に関する有識者からの意見に対する捉え方について意見聴取

【研究成果】

(1) 多様な効果の評価手法の事例収集

国内で実施された道路の事業評価の事例収集を下記の条件に基づき行い、評価項目を整理した。

- ・ 期間：平成 29、30 年度
- ・ 対象：地方整備局等、都道府県、政令指定都市が実施した事業評価
- ・ 方法：各対象ホームページから事例を収集

本研究では、746 評価事例（地方整備局等：254 評価事例、都道府県、政令指定都市：492 評価事例）を収集した。収集した結果 31 項目に分類され、3 便益以外の評価項目では、定量化に留まる事例が多く、貨幣換算している事例は少ないことを確認した(図-1、図-2)。

また、評価項目ごとに代表的な事例を抽出し、評価手法について「将来予測値の利用の有無」、「貨幣換算の有無」、「3 便益からの独立性」、「評価手法の妥当性」、「算定難易度」、「実務利用可能性」の特徴を整理した。

(2) 学識経験者への意見聴取

表-1 に示す項目 1、2 に基づき、学識経験者に対して勉強会形式の意見聴取を実施した。ここでは、(1)で整理した事例の評価手法の妥当性や改善方法、また国土技術政策総合研究所が作成した「時間信頼性向上便益の算定マニュアル(案)」(国土技術政策総合研究所資料 No.790)等について広く意見を頂いた。表-2 に意見聴取結果の要旨を示す。

※本報告は平成 30 年度から令和元年度へと継続して実施した研究の成果を令和元年度研究成果としてまとめたものである。

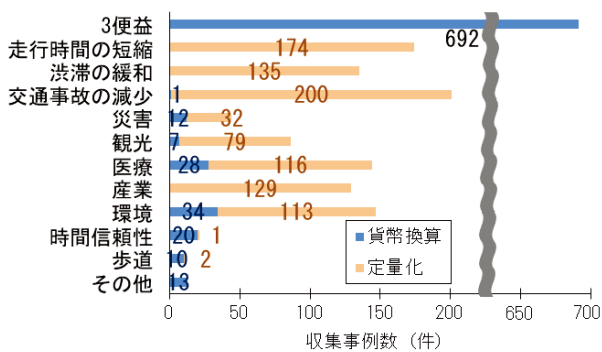


図-1 評価項目別収集事例(全事例)

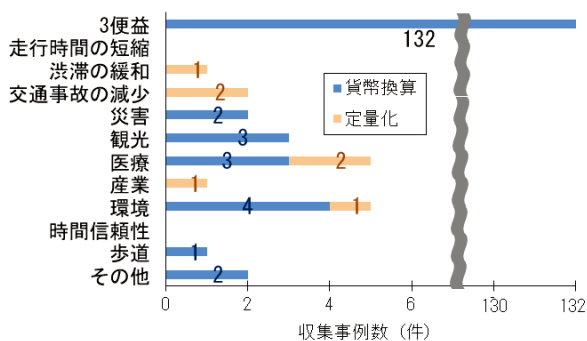


図-2 評価項目別収集事例(新規事業採択時評価)

表-2 意見聴取結果の要旨

評価項目	学識経験者の指摘事項
全般	<ul style="list-style-type: none"> ● 近年の費用便益分析では効率面を主に考慮しており、社会資本整備が基本的権利(災害対策、医療保障等)を守る効果を十分に考慮できていない。 ● 3便益に新しい項目を追加する際には、効率と権利のどちらのストック効果に分類されるのかを整理し、権利関連の項目を無理に計上しない事が肝要。 ● 3便益による評価では、道路の便益の一部しか捉えられていないため、事業間の相対比較に用いるのが妥当な利用方法である。基本的権利を守るという観点からは、費用便益比による評価には必ずしもそぐわないといえる。
災害	<ul style="list-style-type: none"> ● 災害対策の効果について評価する際、基本的権利を守る観点からは発生確率を加味して評価する必要は必ずしもない。確率を加味する事で効果が過少に評価される場合もある点に留意が必要。 ● 災害対策という権利が守られる効果を繰り返し周知していく事が、事業を進める上で重要。

観光	<ul style="list-style-type: none"> ● 基本的には観光消費は所得の移転となるためそのまま便益計上は困難だが、観光消費の促進について、定量化・影響把握を行う事は必要。 ● 観光時の時間価値は、安全側でみて平常時と同等として設定されているが、通常時よりも価値が高いと推察。
医療	<ul style="list-style-type: none"> ● 災害同様、医療保障の権利が守られる効果は非常に大きく、繰り返し周知していく事が、事業を進める上では重要。
産業	<ul style="list-style-type: none"> ● 空間応用一般均衡モデル等を用いれば、波及効果を捉える事は可能であるが便益計上を行う事は困難。Wider Economic Impact は便益計上可能であるが、導入方法は検討の必要がある。
環境	<ul style="list-style-type: none"> ● CO₂排出量等の貨幣換算原単位について、事業間の比較を行う必要性を考慮すれば、少なくとも統一した原単位を設定し、設定根拠を明示する事が必要。
時間信頼性	<ul style="list-style-type: none"> ● 現状のマニュアル案では、時間信頼性の便益の一部しか評価できていない可能性がある。今後どのように時間信頼性の便益計上を行うかを考慮すると広く捉えた効果を計上する方が望ましいが誘発需要の考慮等、課題点も多い。 ● 標準偏差の推定式についても改善の余地がある。少なくともパラメータの大小関係が理論的に整合しているか、実測データとの整合性の確認は必要。

[成果の活用]

本研究では、「走行時間短縮便益」、「走行経費減少便益」、「交通事故減少便益」の3便益を除く道路整備に伴う多様な効果について、評価している国内の道路事業の事例を収集し、評価手法を整理した。また、学識経験者への意見聴取を実施し、各事例の評価手法の妥当性や改善方法等について意見を頂戴した。

本研究の成果は、現行の費用便益分析の3便益に新たな追加効果を検討する際の基礎資料として活用が期待される。