

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
研究官
Researcher
交流研究員
Guest Research Engineer

瀬戸下 伸介
SETOSHITA Shinsuke
松田 奈緒子
MATSUDA Naoko
瀧本 真理
TAKIMOTO Masamichi
坂ノ上 有紀
SAKANOUÉ Yuki
中田 寛臣
NAKATA Hiroomi

In order to use the road wisely, 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 and improvement of the estimation method of traffic flow of trunk roads by using ETC2.0.

〔研究目的及び経緯〕

国土交通省では、概ね 5 年に 1 度実施する全国道路・街路交通情勢調査内の OD 調査により、自動車の動き（いつ、どこからどこへ移動したのか、など）を把握している。しかし近年、調査票の回収率が低下するなど、OD 交通量調査の的確な実施が懸念されている。その対応策として、断面交通量を利用して OD 交通量を補正する、OD 交通量逆推定モデルが有効と考えられ、国土技術政策総合研究所では、OD 交通量逆推定手法を用いて OD 交通量を把握する研究に取り組んでいる。

〔研究内容〕

国総研で開発を進めている 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。

OD 逆推定の入力データとする OD ペア毎のリンク利用率としては、これまで「分割配分（5 段階均等）」、「確定的均衡配分」、「Dial 配分」および「ETC2.0 プローブ情報の集計値」を試行してきたが、それぞれ課題

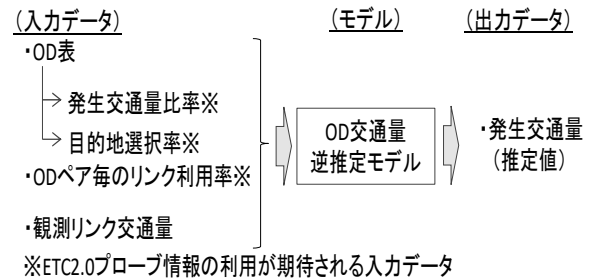


図-1 OD 交通量逆推定手法の基本フロー

がある。例えば、「ETC2.0 プローブ情報の集計値」を用いたケースでは、ETC2.0 プローブ情報から集計したリンク利用率は実測値であるものの、路側機の配置の偏り等のため、高速道路や直轄国道で実際より高く、規格の低い道路で実際より低くなる傾向がある²⁾。そのため、より現実に近いリンク利用率を推定することが必要である。

本研究では、リンク利用率をよりの確に算出する方法として、「ETC2.0 プローブ情報と成長率法による方法」を検討した。この方法は、ETC2.0 プローブ情報（以下、ETC2.0 という。）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である。なお、ETC2.0 で観測されなかった非観測 OD ペア（全国道路・街路交通情勢調査でも非常に交通量が小さい OD 等が該当）や ETC2.0 のサンプル OD 交通量が 2 台以下の OD

ペアについては、分割配分の結果を用いて補正した。

[研究成果]

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)における平成22年OD交通量を対象として、上述の補正方法を用いて補正したリンク利用率を入力して推定した結果について述べる。

ETC2.0の集計値によるリンク利用率(補正前)と補正後のリンク利用率を道路種別毎に比較した結果を図-2に示す。補正前と比べ、高速道路で小さく規格の低い道路で大きくなことが確認できた。次に、算定したリンク利用率を入力データとして、OD交通量逆推定手法によりOD交通量を推定し、その結果から算出されるリンク交通量(推定値)と観測値を比較した結果を表-1および図-3に示す。補正前と比較し、リンク交通量のRMS誤差は大きく減少した(表-1)。また、図-3からも補正後(右のグラフ)は補正前(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。よって、本補正方法を用いることで、より確からしいリンク利用率が得られると考える。

本研究において、ETC2.0プローブ情報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プローブ情報の取得率を用いた成長率法という方法で補正することで、より確からしいOD推定が可能となった。本研究では、ETC2.0の車載器搭載率が比較的高く、路側機も密に設置されている近畿地方を対象として検討を行っているため、その他の地域でも同様の結果が得られるかは検証が必要である。また、本手法から推定したリンク利用率が現実の経路とどの程度整合的であるかの検証はできていないことは課題として残される。正解データが存在しないため、検証は容易ではないが、他の確からしいデータ(民間プローブの経路データ等)との比較等により整合性が確認できれば、本手法による推定結果の信頼性が向上できると考えられる。

[成果の活用]

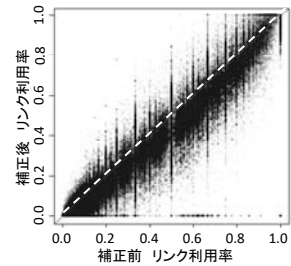
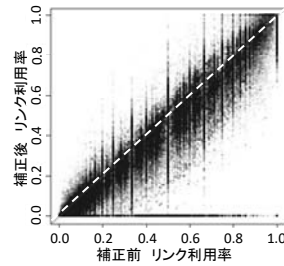
全国道路・街路交通情勢調査により把握しているOD交通量の補正に活用するとともに、毎時のOD交通量を把握可能とするマニュアルを作成し、交通マネジメント強化に活用する。

[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

【道路種別：1_高速自動車国道】

【道路種別：2_都市高速道路】



【道路種別：3_一般国道】

【その他主要地方道ほか】

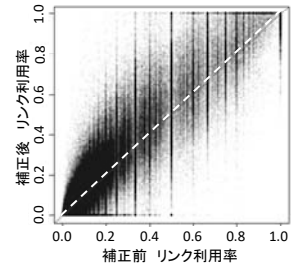
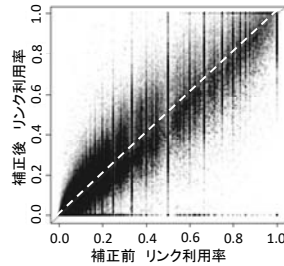


図-2 補正前と補正後のリンク利用率の比較

表-1 リンク交通量における推定値と観測値の比較

	相関係数	RMS 誤差	%RMS
補正前	0.937	10,542	45.1%
補正後	0.981	4,657	19.9%

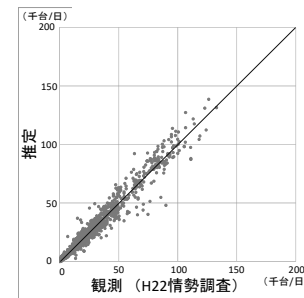
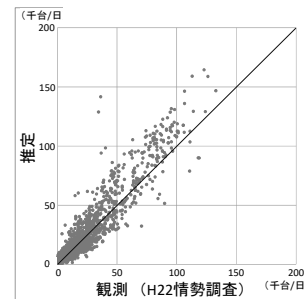


図-3 リンク交通量における推定値と観測値の比較
(上：補正前、下：補正後)

2) 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1037号 平成29年度道路調査費等年度報告 pp.1-2

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 29～令和元年度)

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

瀬戸下 伸介
SETOSHITA Shinsuke
松田 奈緒子
MATSUDA Naoko
坂ノ上 有紀
SAKANOUE Yuki
中田 寛臣
NAKATA Hiroomi

An analysis method for finding bottleneck points and its influence section was examined in this study. 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]

平成 28 年 3 月に設置された「国土交通省生産性革命本部」は、生産性革命プロジェクトの 1 つにピンポイント渋滞対策を選定した。また、道路分科会建議（平成 29 年 8 月）においては「局所的な渋滞要因の特定を更に高度化しながら、効果的なピンポイント対策を積極的に導入する必要がある」とされ、ボトルネック箇所をピンポイントで特定する手法の開発が求められている。

これらのニーズを受け、国総研ではピンポイントでボトルネック箇所を把握するため、ETC2.0 プローブ情報をはじめとする道路交通データを活用した道路の渋滞状況の把握・分析手法に関する研究を進めている。

本年度はピンポイントでボトルネック箇所を把握する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を行った。

[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 0～1 の BN 指数(+)として、「下流側での渋滞の影響の受けやすさ」を 0～-1 の BN 指数(-)として表す指標である。まず、分析対象路線を等間隔に区間分割し、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、分析区間とその下流側に隣接する区間の「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」、下流区間が「非渋滞」であれば分析区間が渋滞先頭となっていると判断し「+1」、分析区間と下流区

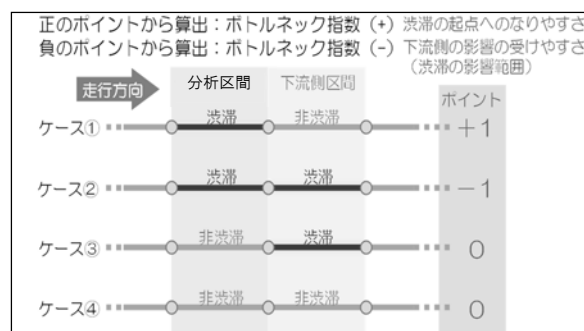


図-1 ボトルネック (BN) 指数の考え方

間がとも「渋滞」であれば分析区間は下流側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。そして、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。

なお、本研究では区間分割を 100m 間隔とし、旅行速度は ETC2.0 プローブ情報の個車の走行履歴データよりデータ記録地点間の所要時間を分割区間で按分して算出した。また、「渋滞」と「非渋滞」の判定の閾値として、高速道路は時速 40km/h、一般道においては時速 20km/h を用いた。

[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（右折レーン無し等含）等が確認される高速道路 2 路線および一般道 4 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により、現地で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、BN 指数に用いる旅行速度を簡易的に算出する方法として、データ地点の瞬間速度を用いる方法を試みた。

〔研究成果〕

(1) ボトルネック箇所把握の有効性確認

都市圏環状道路に位置し、サグ渋滞が確認される高速道路で実施した結果を図-2 に示す。渋滞起点を示す BN 指数(+)は 164kp のサグ後上り坂途中からサグ付近にかけて集中しており、渋滞影響を示す BN 指数(-)は 164kp 付近から上流にかけて伸びている。このことからサグ後上り坂 164kp 付近をボトルネック先頭とした渋滞が発生していることが判別できる。これを、道路管理者ヒアリング結果と照合すると、現地で把握されているボトルネック箇所はサグ後の上り坂 (164kp 付近) であり、BN 指数で判別したボトルネック箇所と一致した。よって、BN 指数は現地ボトルネックを適切に評価できているといえる。

また、ボトルネック箇所の検討に用いられる速度コンター図および、タイムスペース図 (個車 1 台毎の走行履歴を時間と位置で整理) と比較を行った。

図-2 に示す速度コンター図で 40km/h 未満の低速度はサグ手前の下り坂途中 (165.8kp) で発生している。ボトルネック箇所はサグ手前下り坂と判断されるが、現地で把握されているボトルネック位置

(164kp 付近) と異なる結果である。この結果より、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、ボトルネック指数により把握できる可能性が確認された。

タイムスペース図 (図-3) では 40km/h 未満の低速度の先頭位置が 164kp 付近を示しており、BN 指数および現地ボトルネック位置と一致した。しかし、タイムスペース図は個車毎の挙動を全て整理して図化することから膨大な作業を要する。BN 指数は作業量がより少なく、区間毎にサンプルを集約整理して図示することができる。このため、BN 指数はボトルネックをより効率的に把握できる手法であるといえる。これらの結果より、本手法はボトルネック箇所把握の有効な手法となることが確認できた。

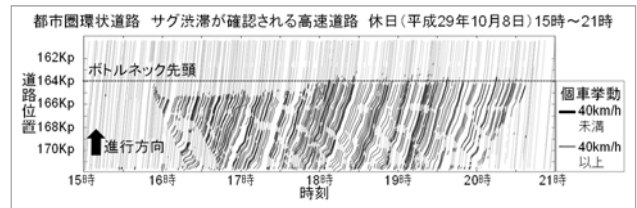


図-3 高速道路のタイムスペース図

(2) 旅行速度算定方法の簡易化による影響確認

BN 指数に用いる旅行速度の算定方法について、「旅行速度①：個車の走行履歴データよりデータ記録地点間の所要時間を分割区間で按分して算出する方法」と、作業がより簡易な「旅行速度②：分割区間内の車両の地点瞬間速度を平均する方法」で BN 指数を比較した結果を図-4 に示す。旅行速度②では BN 指数が過少となり正確なボトルネック箇所が把握できない結果が得られた。これは旅行速度②は信号等の停止車両からのデータが取得できないという ETC2.0 プローブデータの特性から、速度が速い方向に歪む傾向 (図-4 右) があるためと考えられる。よって、本手法に用いる速度算定方法については旅行速度①が旅行速度②より適切といえる。

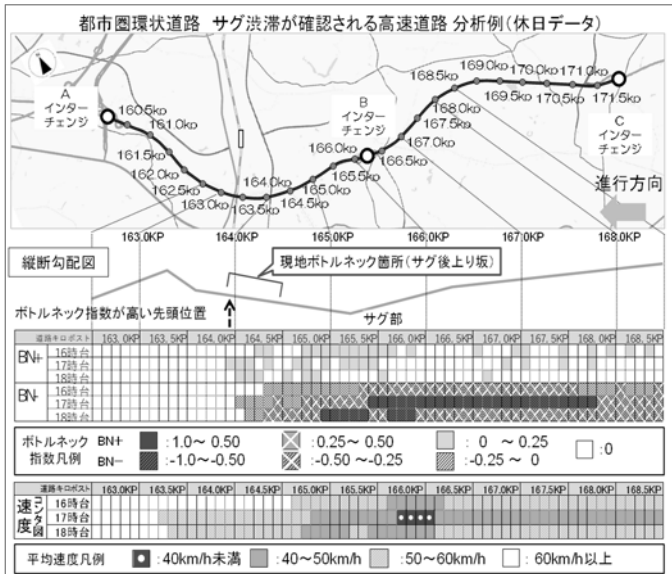


図-2 高速道路 算定結果 (時間帯・区間抜粋) と縦断勾配

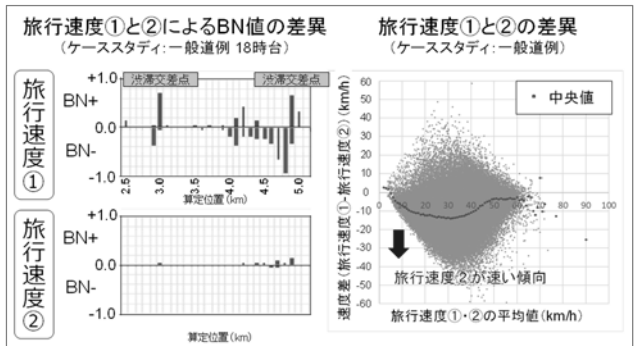


図-4 速度算定方法の違いによる BN 指数と速度差 [成果の活用]

「ETC2.0 プローブ情報を利用した道路交通状況の把握・分析方法分析手順書」として本研究の BN 指数による渋滞把握手法をとりまとめ、今後、地方整備局等が実施する ETC2.0 プローブ情報を活用した分析の精度・信頼性の向上に繋げる。

全国幹線道路における道路交通データの収集・整理手法に関する検討

Study on collection and organization of road traffic data on arterial road

(研究期間 平成 28～30 年度)

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

室長	瀬戸下 伸介
Head	SETOSHITA Shinsuke
主任研究官	松田 奈緒子
Senior Researcher	MATSUDA Naoko
研究官	瀧本 真理
Researcher	TAKIMOTO Masamichi
交流研究員	中田 寛臣
Guest Research Engineer	NAKATA Hiroomi
交流研究員	林 泰士
Guest Research Engineer	HAYASHI Taiji

From the CCTV image, the authors organized the current situation and problems of traffic volume observation technology using AI and examined the introduction method. In addition, the accuracy of the observation was verified using sample images.

[研究目的及び経緯]

国土交通省では、これまでの 5 年に一度の全国道路・街路交通情勢調査を主体とした車に焦点をあてた調査体系から、ICT をフル活用した常時観測を基本とする平常時・災害時を問わない新たな道路交通調査体系への移行を目指し、人・自転車等を含めた道路空間に存在する全ての主体データ収集にあたっての課題抽出や具体のデータ利活用方策についての検討を進めている。

国土技術政策総合研究所では、この新たな道路交通調査体系の実現に向けた取組みの一つとして、既存の設備が活用でき、歩行者など車両以外の観測への応用も期待される道路管理用の監視カメラ (CCTV) 映像について、人工知能 (AI) を用いた画像認識型交通量観測 (以下、「AI 観測」という。) の実用化に向けた研究を行っている。

[研究内容]

本研究における AI 観測技術は、深層学習による車両検出機能を用いた技術である。様々な方向から捉えた移動体 (車両や歩行者など) の特徴を学習した AI が映像内にて移動する対象を検出し車両や歩行者として認識することで交通量を観測するものである (図-1)。

本年度は、AI 観測技術の現状と課題の整理およびサンプル映像による AI 観測の精度検証を行った。

(1) AI 観測技術の現状と課題の整理

AI 観測について、現状の国内技術の水準を把握する

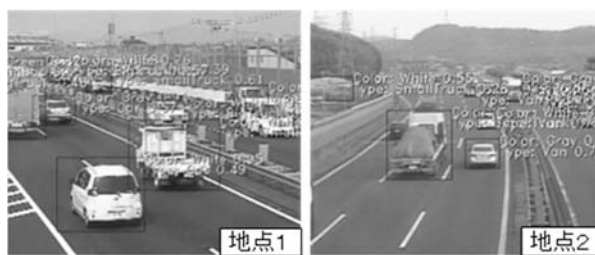


図-1 AI 観測技術の一例

ため、技術開発を行っている企業 9 社に対して、観測可能な車線数、車種・歩行者・二輪車の判別可否、観測精度、精度に影響を与える事項等について、ヒアリング調査を実施するとともに、実用化に向けた条件や課題について整理を行った。

(2) サンプル映像による AI 観測の精度検証

ヒアリング対象各社の技術を用いて、場所、時間帯等が異なる複数サンプル映像による AI 観測を実施し、目視による観測との結果比較により、複数の条件下での精度検証を行った。

[研究成果]

(1) AI 観測技術の現状と課題の整理

AI 観測技術のヒアリング調査の結果を表-1 に示す。車種等の判別については、小型車・大型車の 2 車種判別のほか、歩行者についても概ね判別可能であるが、二輪車については自転車とバイクの判別技術の開発が進んでいない状況にある。

昼間は追加学習を行うことで、概ね 90%以上の観測

表-1 AI 観測技術のヒアリング結果 (9 社)

項目	最大性能	最小性能	一定性能以上の企業数
①観測車線数	適切に映っていれば制限無し	車種判別を行う場合は1車線	4車線以上 7社/9社
②車種判別	7車種判定 乗用車・バン・SUV・ 小型トラック・中型バス・ 大型バス・大型トラック	車種判別不可	2車種 小型・大型計測 8社/9社
③歩行者の計測	歩行者観測可能 (車両と同時計測可能)	計測不可	歩行者計測可能 7社/9社
④自転車・バイクの計測	自転車・バイク 区別可能	計測不可	計測・区別可能 5社/9社
⑤映像毎のAI 追加学習の有無	不要 (必須ではない)	必要	不要:3社/9社 (不要には追加学習機能が 無いものも含む)
⑥観測精度 (ヒアリング時の 回答・追加学習 を行った場合)	昼	99%	80%
	夜 (道路照明有)	99%	精度規定困難
	夜 (道路照明無)	80%	観測不可
⑦(気象)雨・雪の 計測への影響	影響ほぼ無し	未検証 (精度低下想定)	影響ほぼ無し 2社/9社 未検証7社/9社
⑧その他 精度への影響事項	・カメラレンズへの光直射による白とび ・オクルージョンによる観測対象の遮蔽		

精度の確保が見込まれる。一方、夜間は移動体の検出が難しく、特に道路照明灯の無い場所での精度確保が課題となっている。

このほか、カメラレンズへのヘッドライトや太陽光の直射により映像が「白とび」(映像が白一色に塗りつぶされる状況)になった場合や、「オクルージョン」(車両の重なりにより観測対象が見えない状況)が続いた場合など、目視での観測が困難な状況下では AI 観測も同様に観測が困難であることが把握できた。

(2) サンプル映像による AI 観測の精度検証

ヒアリング対象を含む 6 社の技術により、サンプル映像 (図-1) による AI 観測を実施した。サンプル映像の概要を表-2 に示す。サンプル映像はカメラの設置高さ等が異なる 2 地点の 4 時間帯、計 8 時間分とし、観測対象は左側の車線 (手前から奥に交通が流れる車線) とした。地点 1 の朝夕において渋滞の発生、地点 1、2 ともに夜においては対向車線のヘッドライトの白とびがみられるなど、精度確保が難しいとされる状況の映像も含まれている。

表-2 サンプル映像の概要

設置箇所	地点1	地点2
時間帯	<ul style="list-style-type: none"> 撮影時期:1月下旬~2月上旬 設置高:5.0m(低い) 車線数:片側2車線 やや側方からの映像 オクルージョンの可能性が高い 	<ul style="list-style-type: none"> 撮影時期:1月下旬~2月上旬 設置高:6.7m(標準的) 車線数:片側3車線 ほぼ中央からの映像 対象物が小さい
朝 (7:00~8:00)	<ul style="list-style-type: none"> 天気:曇 ほとんどの車両がヘッドライトを点灯(映像への影響は小さい) 渋滞が発生(オクルージョンの可能性) 	<ul style="list-style-type: none"> 天気:晴 ほとんどの車両がヘッドライトを点灯(映像への影響は小さい)
昼 (12:00~13:00)	<ul style="list-style-type: none"> 天気:雨(映像では雨滴が目立たない) 	<ul style="list-style-type: none"> 天気:曇 走行速度が比較的速度い
夕 (17:00~18:00)	<ul style="list-style-type: none"> 天気:雨(暗くすると雨滴が目立つ) 時間帯の後半は夜と同程度の暗さ ヘッドライトを点灯(映像後半で白とびが発生) 渋滞が発生(オクルージョンの可能性) 	<ul style="list-style-type: none"> 天気:雨(映像で雨滴は目立たない) 時間帯の後半は夜と同程度の暗さ ヘッドライトを点灯(映像後半で白とびが発生)
夜 (22:00~23:00)	<ul style="list-style-type: none"> 天気:雨 照明が近く、比較的明るい ヘッドライトの白とびが発生 	<ul style="list-style-type: none"> 天気:晴 車両以外に照明類はなく暗い ヘッドライトの白とびが発生

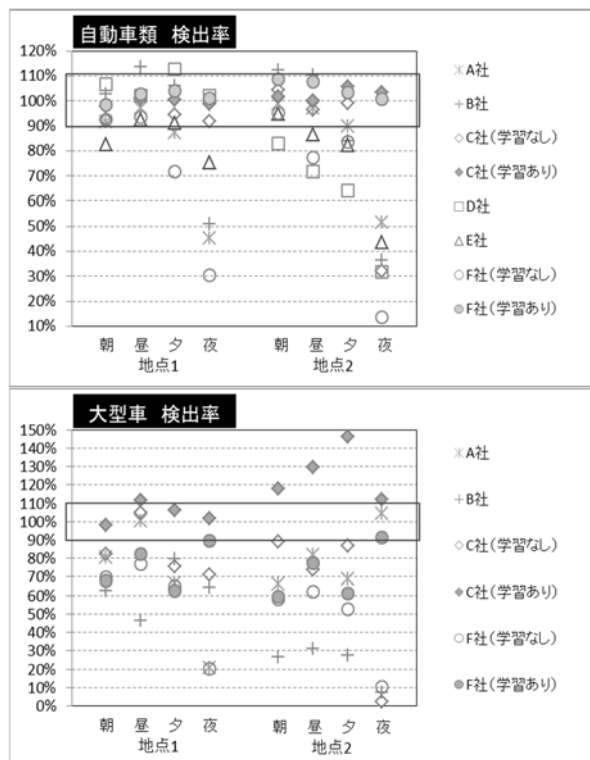


図-2 サンプル映像の観測精度比較

サンプル映像の観測精度として、AI 観測台数を目視観測台数で除した検出率を各社の技術別に算出した (図-2)。なお、6 社のうち C、F 社の 2 社はサンプル地点の別映像による追加学習を行っている。また、D、E 社の 2 社は車種分類を行っていない。

自動車類全体の検出率と比較すると、朝昼の明るい時間帯において、誤差±10%以内となったのは、地点 1 では 6 社中 5~6 社、地点 2 では 6 社中 4~5 社と高い割合であり、現状の技術でも十分な精度が得られているといえる。一方、夕方や夜の時間帯では、照明があり比較的明るい地点 1 において 6 社中 3~4 社、照明がない地点 2 においては 6 社中 2 社と低い割合となっているが、追加学習を行った 2 社に着目すると、F 社が学習後に誤差±10%以内に入り、誤差±10%以内であった C 社においてもより誤差が小さくなるなど、追加学習を行うことで更なる精度確保が期待される。

大型車だけの観測精度について、誤差±10%以内となった割合は 6 社中 1~2 社と低く、特に地点 2 では全社とも精度が確保できない時間帯が複数発生するなど、車種分類にはまだ課題が残っているといえる。しかしながら、こちらも追加学習を行った C 社、F 社の精度は向上しており、実用化に向け追加学習が有効となることが伺える。

過年度の研究成果も含め、新たな道路交通調査体系の構築に向けた検討が前進したものと考えている。

【成果の活用】

本成果は、令和 2 年度実施の全国道路・街路交通情勢調査における AI 観測の実用化に向け、機器使用の作成等に活用される予定である。

道路整備のストック効果を把握するための 経済分析手法に関する調査

Study on economic analysis method to grasp the stock effects by road construction

(研究期間 平成 29～30 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
Research Center for Infrastructure Management
Construction Economics Division

室長
Head
研究官
Researcher

小俣 元美
OMATA Motoyoshi
齋藤 貴賢
SAITOU Takayoshi

The purpose of this study is to propose the economic analysis method for grasping the stock effects of road investment. In this fiscal year, understanding the latest trends of measurement method of "Wider Economic Impacts" in the UK, case studies by using the economic analysis model draft based on the measurement method of UK, and verification of the economic effects of road investment by macro-econometric model were conducted.

〔研究目的及び経緯〕

国土技術政策総合研究所では、道路整備の経済効果を把握するための手法の調査研究を行っている。

本研究は、道路整備による地域経済等へのストック効果を把握するための経済分析手法について、英国の計測手法の最新動向を踏まえた経済分析モデル案によるケーススタディ、並びにマクロ計量経済モデルによる道路投資の経済効果の算出及びモデル改善のための情報収集を行うものである。

〔研究内容〕

1. 英国「幅広い経済的影響」計測手法の最新動向把握

英国交通省の「幅広い経済的影響 (Wider Economic Impacts)」の指針について、平成 30 年 5 月の改定等による最新情報を含めた内容の把握を行った。

2. 経済分析モデル案によるケーススタディ

道路整備のストック効果のうち「幅広い経済的影響」について、英国の手法を参考としつつ、我が国に適する経済分析モデル案により、国内における道路整備事業 (5 事業) を対象に試算した。さらに、試算結果や英国交通省の交通分析に関する指針 (TAG) 全体の評価方法を踏まえ、経済分析モデル案の国内道路整備事業等への適用条件を整理した。

3. マクロ計量経済モデルによる道路投資の経済効果の算出及びモデル改善のための情報収集

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 29 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、モデルの今後の改善や利活用に向け、国内外のマクロ計量経済モデルについて情報収集を行った。

〔研究成果〕

1. 英国「幅広い経済的影響」計測手法の最新動向把握

新しく更新されたガイダンスは旧ガイダンスと比較して従前の方法を概ね踏襲、具体的には計測する経済効果 (評価項目) が①集積経済効果、②生産増加、③雇用効果、という 3 項目はほぼ従前と同様であるが、算定式の一部追加を含めた資料の再構成と加筆修正等、大幅な修正が行われている。

また、分析手法の複雑さに応じて分析のレベルを 3 段階に区分しており、経済効果の分析プロセスは段階を追って行うことが示されている。ワイダー・インパクトの計測は不確実性が高いもので、追加的に計上可能な便益とされる「調整された費用便益 (adjusted B/C)」とし、確立された貨幣化指標ではないと位置づけられている。

評価にあたっては、交通インフラの整備によってどのような効果が波及しうるかを、経済学の理論に基づいた記述 (Economic Narrative、以下エコノミック・ナラティブ) に沿った影響が見込まれる場合にのみ、どの効果がどのように発現されるかを特定した上で、便益を推計することが明記された。これは、ワイダー・インパクトを適用すればあらゆるプロジェクトで機械的に効果が上積みできることから、英国内で乱用が相次ぐという課題に対応するものである。分析の際にエコノミック・ナラティブとして示すべき情報のチェックリストを示している (表-1)。

表-1 エコノミック・ナラティブとして示すべき情報のチェックリスト（抄）

1. 予測されるワイド・インパクトの有無と内容
<ul style="list-style-type: none"> ●交通投資はワイド・インパクト（集積経済効果、生産増加、雇用効果）の影響が予想されるか。 ●影響がある場合、どのような影響が予想されるか。それは全国レベルでの追加か。
2. ワイド・インパクトの正当化
<ul style="list-style-type: none"> ●交通投資によってワイド・インパクトが発生する伝達メカニズムは何か。 ●ワイド・インパクトがもたらされる根拠はあるか。（集積経済効果や雇用効果の可能性等）
3. ワイド・インパクトの社会的（厚生的）価値
<ul style="list-style-type: none"> ●利用者便益に追加する効果に関して、どのような市場の失敗が存在するか。 ●市場の失敗を証明するためにどのような根拠の提示が可能か。
4. ワイド・インパクトの定量化と評価
●ワイド・インパクトはどのように定量化及び評価されるのか。

（注）ガイダンスにおける実際のチェックリストは評価項目ごとに示されている。

2. 経済分析モデル案によるケーススタディ

英国の指針に準じた以下の算定式で構成されるモデル案によりストック効果を試算し、直接便益と比較した（図-1）。

①集積経済効果

交通整備によって、企業がアクセスできる財、サービス、雇用が拡大して、生産性が向上する効果
集積経済効果＝有効密度の伸び

$$\times \text{一人あたり GDP} \times \text{雇用者数}$$

②生産増加

不完全競争市場下における、競争促進による効果
生産増加＝一定率×業務目的の利用者便益

③雇用効果

労働者の移動や労働供給の増加による税収の増加による効果

$$\text{雇用効果} = \text{一定率} \times \text{労働供給増加による GDP 増加} + \text{一定率} \times \text{労働者移動による GDP 増加}$$

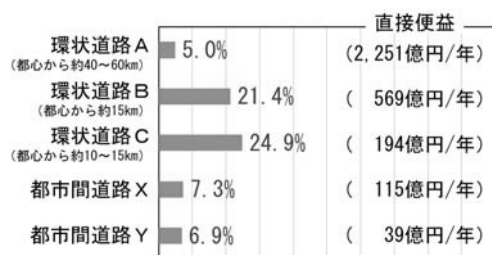


図-1 直接便益に対する「幅広い経済的影響」の割合

都心の近傍を通る環状道路B・Cで、「幅広い経済的影響」が直接便益に対して大きな割合で現れる結果となった。また、都心から一定程度離れている環状道路Aと都市間道路X・Yでは直接便益に対する割合が小さい結果となった。このことから、集積の大きい都市部付近を通過している路線において「幅広い経済的影響」

」が出やすいと考えることができる。

以上、英国指針の考え方及びケーススタディ等を踏まえ、経済分析モデル案の国内道路整備事業等への適用条件等を以下の通り整理した（表-2）。

表-2 経済分析モデル案の適用条件等の整理

事業エリア	DIDなど人口が集積する地域での適用を想定
事業の種類	大都市圏内の高速道路整備、大都市間を結ぶ鉄道整備などを想定
適用段階	事前評価が主（事後評価も可）
適用の可否	<ul style="list-style-type: none"> ・簡易な定式により効果算定できるため、実用性が高い ・事業間比較などの活用に有効
留意事項	<ul style="list-style-type: none"> ・エコノミック・ナラティブが記載できる事業に限定する必要（機械的な算定による効果の上積み防止） ・英国のパラメータを適用するのではなく、我が国のエビデンスに基づいたパラメータを適用

3. マクロ計量経済モデルによる道路投資の経済効果の算出及びモデル改善のための情報収集

金利や物価の動向を考慮した改良モデルでは、フロー効果は標準モデルよりも高くなる結果を得た。これは近年、公共投資の金利への反応が低く、なおかつ物価は上昇するため、実質金利がさらに低下することを反映しているためと考えられる。ストック効果も改良モデルで高い結果を得た。ストック効果は供給・需要サイドの両方に影響を与えるものであり、需要サイドの効果が高かったという理由が考えられる。

モデルの検証においては、現況再現性が確保されていることを確認した一方、定常性検定の結果、見せかけの相関の可能性が一部残ることが確認された。今後は、見せかけの相関の回避の方法として、階差を用いた構造式の構築の必要がある。

さらに、国内外のマクロ計量経済モデルについて情報収集を行った（表-3）。

表-3 マクロ計量経済モデルの情報収集概要

国	文献名	機関	分析目的	公表
日本	国土政策シミュレーションモデル	国土交通省	交通整備の効果計測	HP
日本	内閣府経済財政モデル	内閣府	公共投資効果等	HP
日本	国内外におけるマクロ計量モデルとMEAD-RIETIモデルの試み	経済産業研究所	政策効果	HP
米国	Transportation Infrastructure Investment	米国コンサルタント	公共投資効果	HP
欧州	TIPMAC	EU交通総局	交通網整備の需要予測	HP

[成果の活用]

引き続き、英国指針等の海外における経済効果の計測方法の動向の情報収集・提供を行うとともに、「幅広い経済的影響」を考慮した経済分析モデルについて、算定事例の蓄積、簡易な計測手順の提示等、実務での適用を念頭に置いた検討を進めてまいりたい。