

交流圏に着目した道路整備効果評価指標の開発*

Development of a performance measurement index applied accessible area sizes within a certain travel time *

大脇鉄也**・花輪正也***・三上弘城****

By Tetsuya OWAKI**・Masaya HANAWA***・Hiroki MIKAMI****

1. はじめに

近年、財政状況が厳しさを増すなか、国民の価値観の多様化などを背景として、質の高い社会資本整備や効率的で透明性の高い行政サービスの提供が求められている。

国土交通省道路局では、国民の視点に立ち、より効果的、効率的かつ透明性の高い道路行政へと転換を図るため、平成15年度より、アウトカム指標（道路整備の成果を測定するための指標）を用いた業績評価の手法を中心に、政策の評価システムを核とする新たな道路行政運営の仕組み（道路行政マネジメント）を導入している。

現在、施策を評価するための指標としては、渋滞解消や交通事故減少等、既設の道路交通に関する課題の解決を表す指標が多くを占めている。他方、道路新設の開発効果を表す指標としては、例えば、「拠点的な空港・港湾への道路アクセス率」など特定の成果を表すものに限られており、一般的な開発効果を表す指標が不足している。（表－1）

そこで、本研究では、一定時間内の交流圏に着目した、新たに道路建設を行う際のより一般的な開発効果を表す指標を開発した。そして、交流圏と商業及び工業との関連性について分析を行った。

2. 研究方法

（1）交流圏とその算出方法

交流圏とはある地点から一定の時間内（あるいは一般化費用内）に到達できる範囲と定義することとし、経路探索計算することにより求める。

*キーワード：整備効果計測法、計画情報、人口分布、道路計画

**正員、国土技術政策総合研究所道路研究部道路研究室（茨城県つくば市旭1、TEL029-864-4464、FAX029-864-3784）

***国土技術政策総合研究所道路研究部道路研究室（茨城県つくば市旭1、TEL029-864-7248、FAX029-864-3784）

****大日本コンサルタント株式会社 東京支社 道路交通技術部道路計画室（埼玉県越谷市七左町5-1 TEL 048-988-8119 FAX 048-986-3144）

表－1 既存のアウトカム指標¹⁾

分類	指標
既設道路上の課題解決を表す指標	1 橋梁の予防保全率、道路構造物保全率
	2 防災上課題のある市街地の割合
	3 道路交通における死傷事故率
	4 1日当たりの平均利用者が5000人以上の旅客施設の周辺等の主な道路のバリアフリー化の割合
	5 道路渋滞による損失時間
	6 路上工事時間
	7 ETC利用率
	8 踏切遮断による損失時間
	9 規格の高い道路を使う割合
	10 市街地の幹線道路の無電柱化率
	11 自動車交通のCO2排出削減量
	12 路線番号の認識できる交差点の割合
	13 夜間騒音要請限度達成率
	14 NO2環境目標達成率 SPM環境目標達成率
新設道路の開発効果を表す指標	15 災害時に広域的な救援ルートが確保されている都市の割合
	16 拠点的な空港・港湾への道路アクセス率
	17 隣接する地域の中心の都市間が改良済みの国道で連絡されている割合
	18 日常生活の中心となる都市まで、30分以内で安全かつ快適に走行できる人の割合
その他	19 道路利用者満足度
	20 ホームページアクセス数
	21 道路事業の総合コスト縮減率

経路探索にあたっては、国土交通省政策統括官付政策調整官室において開発された「NITAS（National Integrated Transport Analysis System）」を使用した。NITASでは、全国デジタル道路地図データベースによる全国の現況道路ネットワーク、「駅すばあと」のデータによる全国の現況鉄道ネットワーク等と、内蔵されている検索エンジンを用いて、任意のゾーン間を最短時間、最小費用等で結ぶ交通手段（道路、鉄道、航空、船等）を検索することができる。

(2) 交流圏分析の基本単位とするメッシュについて
交流圏を計算し関連した分析を実施するにあたっては、計算の基本単位をどのように設定するかが問題となる。

今回、計算の基本単位について、i) 市町村単位
ii) 5km メッシュ単位 iii) 1km メッシュ単位について比較検討した。

i) 市町村単位は、計算は容易であるが、分割数が少なすぎて、個別の道路整備による効果を評価することが困難である（事業区間がメッシュ内に収まってしまい、変化を表現できないということはない）上、市町村の面積や形状が不ぞろいである影響を受け、地域間の比較が難しいという問題もある。

iii) 1km メッシュ単位とすると、これらの問題は回避できるが、計算量が膨大となり迅速な分析が困難となる。

ii) 5kmメッシュ単位については、東京を例にすると、およそ山手線が南北3分割・東西2分割されるレベル

（図-1）であり、例えば、建設中の首都高速中央環状新宿線クラスの事業であれば、事業区間がメッシュを跨ぎ、その効果を見ることができるので、評価等に活用可能と考えられる。そこで、5kmメッシュを計算の基本単位とすることとした。

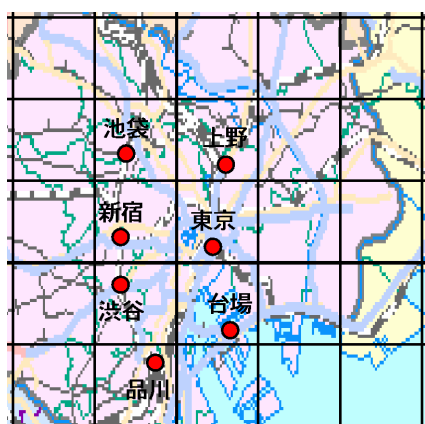


図-1 5倍地域メッシュ地図（東京近郊抜粋）

注：国土地理院の地図閲覧サービス（試験公開）を基に作成

なお、統計に用いるメッシュ（標準地域メッシュ）については、昭和48年の行政管理庁告示第143号²⁾により作成方法が定められている。同告示においては、1kmメッシュが基準地域メッシュとされ、それを分割した地域メッシュ及び統合したメッシュの作成方法が定められ、5kmメッシュについては「5倍地域メッシュ」と呼ばれている。

3. 交流圏と各指標との関連性

(1) 交流圏人口

図-2 に、全国の 60 分圏交流人口分布図を示す。これを見ると、東京、大阪、名古屋の三大都市圏に交流人口の多い地域（メッシュ）が集中していることがわかる。

また、それらの地域以外でも、高規格幹線道路沿線（図中の白黒線、以降の図でも同様に高規格幹線道路を示す）に、交流人口の多い地域が多く分布しており、交通網の発達が、交流人口の大小に寄与していることがうかがえる。

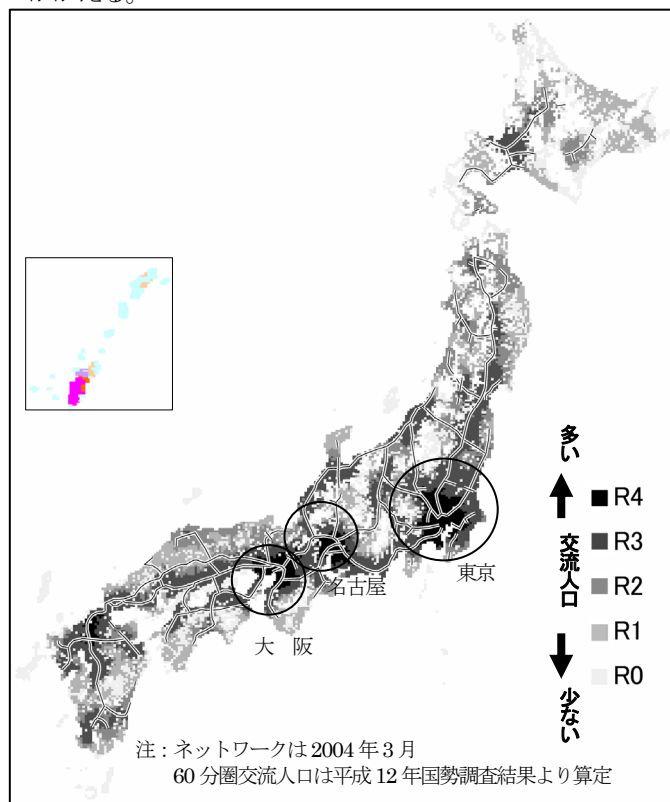


図-2 60分圏交流人口（全国）

(2) 商品販売額及び製造品出荷額と60分圏交流人口との関連性

次に、交流圏人口の拡大が、ビジネスチャンスの拡大、経済の発展にどう寄与するかをとらえるため、商業統計の小売業の年間商品販売額³⁾（以降、商品販売額と記す）及び工業統計の製造品出荷額等⁴⁾（以降、製造品出荷額と記す）と、60分圏交流人口との関連性について分析を行った。なお、商品販売額及び製造品出荷額は1kmメッシュ単位の統計資料であるが、ここではそれらのデータを5kmメッシュ単位に統合したうえで分析を行った。

a) 商品販売額と人口について

商品販売額と人口について、それぞれメッシュ単位、60分交流圏単位の集計値をサンプルとした場合の相関を求めたものが表-2である。

メッシュ単位では相関関係は弱いですが、60分交流圏単位で見ると、強い相関関係が見られることがわかる。これは、地域住民の買い物行動を考える際、購買力が一定であるとするならば、住民の商品に対する需要を満たすには5km圏内では必ずしも十分ではないが、60分圏内では需要はほぼ満たされることを意味していると考え

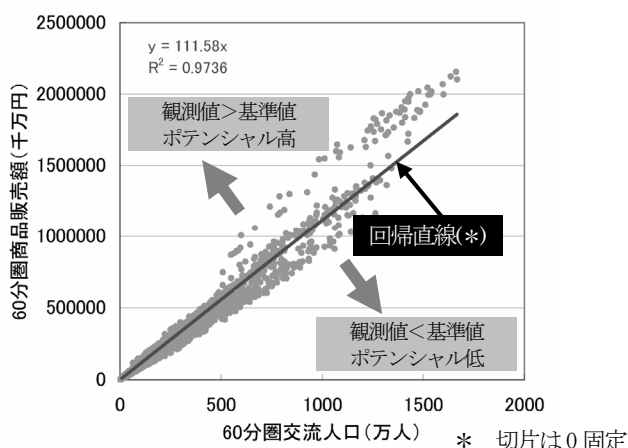
られる。同時に、小売業の商圈の側から見ると、60 分圏が商圈の限界線となっていることを意味していると考えられる。

従って、道路整備により 60 分圏域が拡大しこのバランスが崩れると、代替性がある店舗間で競争により圏域内の店舗配置が再編されと考えられるため、道路整備を地域の活力に結びつけるには、交流圏が拡大する地域において、増大する交流人口を受け止めることができるようなまちづくりを合わせて行う必要があることを意味している。

表－2 商品販売額と人口との相関関係

ケース内容（組み合わせ）		決定係数 r^2	回帰方程式 (線形回帰)
商品販売額	メッシュ人口	0.5618	$y=120.68x$
	60 分圏交流人口	0.2513	$y=1.4003x$
60 分圏商品販売額	メッシュ人口	0.4448	$y=5226.4x$
	60 分圏交流人口	0.9736	$y=111.58x$

また、相関関係の強かった 60 分交流圏内の商品販売額と人口について、グラフで示したのが図－3 である。大部分のサンプルが、回帰直線上に重なっているが、人口の大きな地域に回帰直線を上回る層がある。分析により、これらは東京特別区の周辺であることがわかった。このことから、東京では圏域人口を超えた販売が行われていることが伺える。



図－3 60 分圏商品販売額と 60 分圏交流人口との関連

b) 製造品出荷額と人口について

次に、製造品出荷額と人口との関連性について、それぞれメッシュ単位、60 分交流圏単位の集計値をサンプルとした場合の相関を求めたものが表－3 である。

メッシュ単位ではほとんど相関が見られない。60 分交流圏単位ではある程度相関が見られるが、その相関は、商品販売額と人口の相関ほど強くはない。

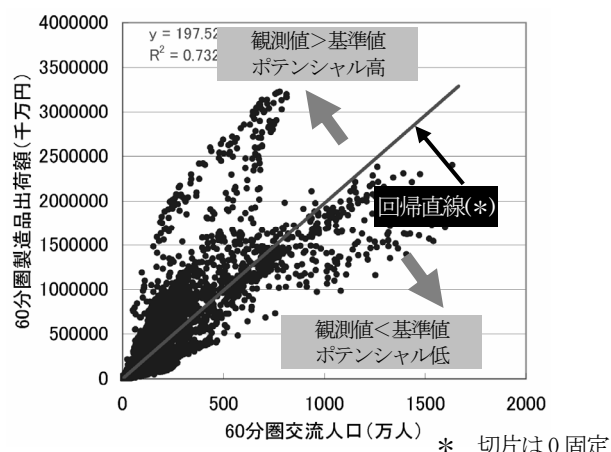
表－3 製造品出荷額と人口との相関関係

ケース内容（組み合わせ）		決定係数 r^2	回帰方程式 (線形回帰)
製造品出荷額	メッシュ人口	0.1457	$y=135.91x$
	60 分圏交流人口	0.1438	$y=2.2473x$
60 分圏製造品出荷額	メッシュ人口	0.1740	$y=8148.1x$
	60 分圏交流人口	0.7324	$y=197.52x$

商品販売額同様に、60 分交流圏内の製造品出荷額と人口についてグラフで示したのが図－4 である。図－4 を見ると、回帰直線を上回る層と下回る層に 2 極化している様子が見てとれる。そこで、回帰式を用いて各メッシュの 60 分交流圏人口を代入して求められる値を製造品出荷額の基準値とし、同メッシュの 60 分圏製造品出荷額の集計値と基準値の差異を求め、図化したのが図－5 である。この図からは、工業集積の高いイメージがある中京工業地帯（愛知県、岐阜県南部、三重県北部）や北関東工業地域（栃木県、群馬県）において、集計値が基準値を大きく上回っている様子がわかる。

60 分交流圏内の製造品出荷額と人口の決定係数が商品販売額と人口とのそれに比し低いのは、図－4 に示したよう 2 極化しているのも一つの要因であるが、その影響を除いたとしても、図－4 でサンプルが分散している様子から見ても相関は低いと考えられる。

このことから、製造品出荷額は必ずしも圏域人口と依存関係にはないと考えられる。また、工業については小売業の商圈よりも大きな圏域を有し、広範囲な取引で産業が成り立っていることも影響していると考えられるため、工業の発展にはより広域な交通ネットワークが必要となると考えられる。



図－4 60 分圏製造品出荷額と 60 分圏交流人口との関連

(3) 整備効果の評価例

図－6 に、関東の 3 環状道路(首都圏中央連絡自動車道)

車道(以下、圏央道という。)、東京外かく環状道路、首都高速道路中央環状線の整備の有無による60分圏製造品出荷額の変化を示す。図-6の左図を見ると、3環状道路に内包するエリア及びその周辺で出荷額が増加することがわかる。図-6の右図の増加率で見ると、北関東地域(茨城、群馬エリア)や東京西部、神奈川、房総半島など圏央道に沿ったエリアでの増加率が高いことがみてとれ、北関東における工場集積の効果が一層強くなるとともに、他の沿道エリアにもその集積の効果をもたらしうることができるように考えられる。これらは道路整備による交流圏の拡大が、工業の発展に間接的に与える効果を示していると考えられる。

5. おわりに

本研究より、60分圏交流人口は、交通網の発達と関連し、また、60分圏商品販売額及び60分圏製造品出荷額との関連も高いことを視覚的に表現することができた。また、交流圏拡大による製造品出荷額の変化を把握する

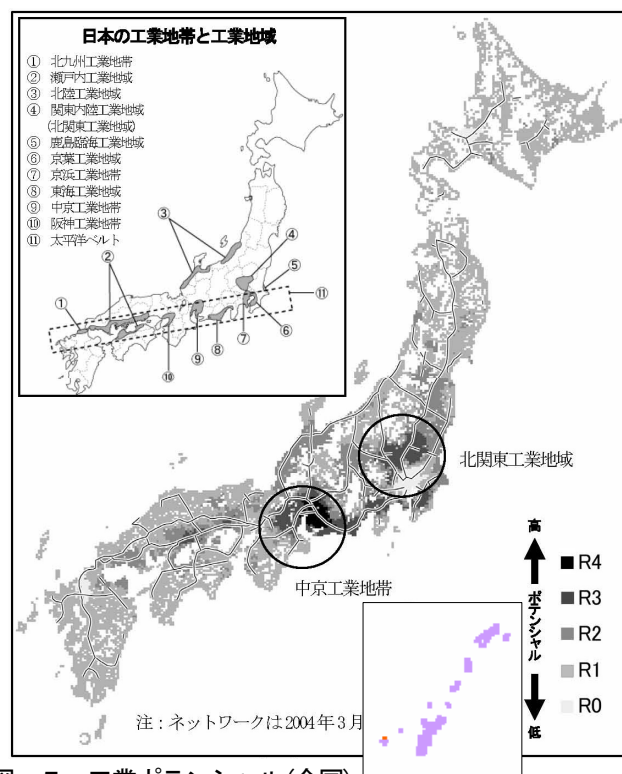


図-5 工業ポテンシャル(全国)

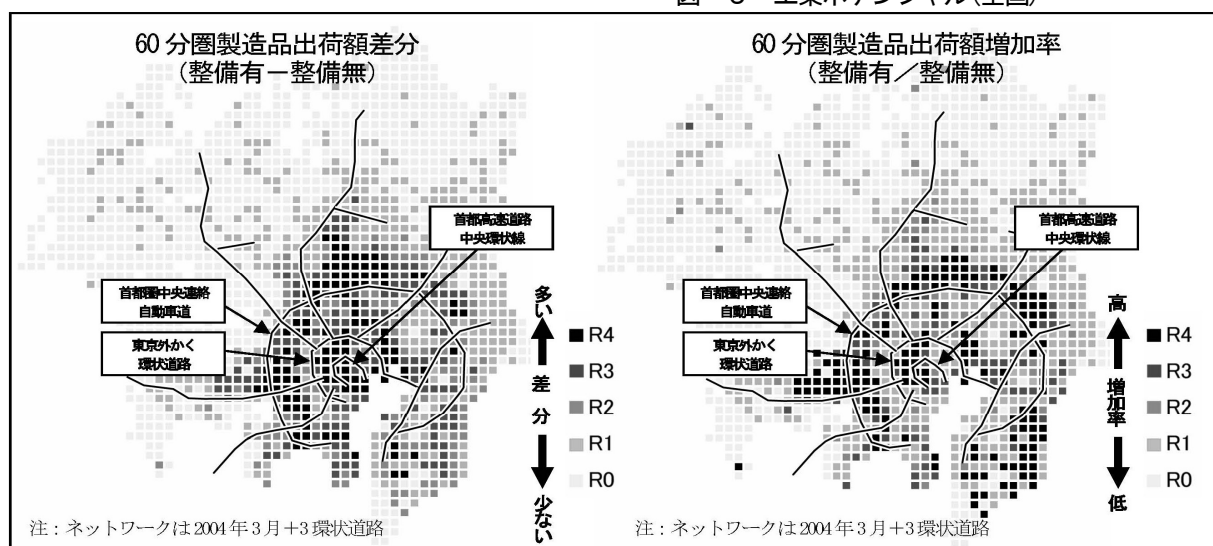


図-6 3環状道路の有無による60分圏製造品出荷額の変化

ことにより、道路整備の間接的な経済効果を5倍地域メッシュ(5kmメッシュ)単位という統一した基礎単位で視覚的に表すことができた。これらのことより、交流圏は、道路整備による交流機会の新たな発生や拡大及び商業や工業の発展等の成果を表し、新たに道路建設を行う際の一般的な指標として十分な可能性を持っているといえる。

今後は、日帰りビジネス圏などを表す180分圏交流人口などについても算出し、分析する予定である。

さらに、メッシュ単位による交流圏データを用いる

と、交通近接性を精緻に表現することができ、道路整備のストック効果計測において有益であるため、交通近接性を指標とした道路整備の間接効果の計測手法についての検討についても合わせて実施する予定である。

参考文献

- 1) 国土交通省道路局：平成17年度道路行政の達成度報告書
平成18年度道路行政の業績計画書, 平成18年6月
- 2) 統計に用いる標準地域メッシュおよび標準地域メッシュ・コード [昭和48年7月12日行政管理庁告示第143号]
- 3) 平成16年商業統計メッシュデータ(経済産業省)
- 4) 平成15年工業統計メッシュデータ(経済産業省)

