

# 交通ビッグデータを用いた 圏央道開通の多面的な影響分析 ～経路変化，渋滞の緩和と発生，商圈拡大の 3 年にわたるモニタリング～

太田 恒平<sup>1</sup>・梶原 康至<sup>1</sup>・野津 直樹<sup>1</sup>・清水 哲夫<sup>2</sup>

<sup>1</sup>会員 株式会社ナビタイムジャパン 交通コンサルティング事業（〒107-0062 東京都港区南青山3-8-38）  
E-mail: kohei-ota@navitime.co.jp, yasunori-kajiwara@navitime.co.jp, naoki-nozu@navitime.co.jp

<sup>2</sup>会員 首都大学東京大学院 都市環境科学研究科 観光科学域（〒192-0397 東京都八王子市南大沢1-1）  
E-mail: t-sim@tmu.ac.jp

圏央道のような広域道路ネットワークにおける環状道路の開通は、幹線流動のみならず地域交通や地域経済にも広域で多様な影響を及ぼす。しかし路側センサによる観測、アンケートや目視による手動観測では、その網羅的な把握に限界があった。

そこで本研究では、携帯端末機等のナビゲーションサービスにおいて取得される様々な利用実績データを用いて、圏央道開通の影響を3年にわたり多面的にモニタリングした。具体的には、携帯端末機で動作するカーナビゲーションシステムから取得された車両の走行軌跡データ（携帯カーナビプローブデータ）を用いて、広域交通における経路選択の変化、地域道路やジャンクションにおける渋滞の緩和と発生について分析した。さらに経路検索条件データを用いて、商業・観光施設の商圈拡大について分析した。最後に、道路開通効果測定における、定量的・空間網羅的・継続的なモニタリングの意義について議論した。

**Key Words :** big data, probe data, Ken-O-Do, route choice, traffic jam, market area, monitoring

## 1. はじめに

### (1) 背景

道路開通の影響を精緻に観測することは、事業評価や次の施策立案のために欠かせない。特に首都圏中央連絡自動車道（圏央道）のような広域道路ネットワークにおける環状道路の開通は、幹線流動のみならず広い地域に多様な影響を及ぼす<sup>1)</sup>ため、その精緻な観測が求められる。例えば地域道路においては、通過交通の減少による渋滞の緩和だけでなく、部分開通に伴う一時的な渋滞や、新たなボトルネックが発生することもある。また地域経済においては、商業施設や観光地の商圈が高速道路の開通に伴い拡大することが考えられる。それらの調査には、路側センサによる観測や手動観測、アンケートやヒアリング等が一般的だが、網羅性や継続性に課題があった。

このような従来の調査の限界を乗り越える手法として注目されているのが、各種交通ビッグデータの活用である。近年活用が進む経路判別可能なプローブデータを用いることで、交通の流れの変化を捉えた精緻な分析が可

能と考えられる<sup>2)3)</sup>。またカーナビゲーションシステム等における発着地等の経路検索条件データを用いることで、商業施設や観光地への移動需要の変化を捉えることが可能と考えられる<sup>4)</sup>。

### (2) 本研究の目的・構成

以上の背景の下、本研究においては、2013-2014年に開通した圏央道の神奈川区間を事例として、交通ビッグデータを用いた継続的かつ多面的な道路交通モニタリングの有効性を検証することとした。交通ビッグデータとしては、株式会社ナビタイムジャパンにおいて取得された、携帯カーナビプローブデータ、及び経路検索条件データを用いた。

具体的な内容は次の通りである。まず2章にて、本研究で用いた携帯カーナビプローブデータの概要を述べた上で、3章にて、概況把握として開通区間の通過交通流分析を行う。次いで交通面の典型的な影響として、4章にて経路転換、5章にて所要時間の分析を行う。更に経済面の影響として、6章にて経路検索条件データを用いた商圈分析を行う。最後にこれらの結果を踏まえ、道路



図1 携帯カーナビゲーションサービス  
「ドライブサポーター」

表1 圏央道外回り IC 入出マトリックス

入口 \ 出口	海老名 IC	圏央厚木 IC	相模原愛川 IC	高尾山 IC	高井戸方面	中央道・相模湖方面	中央道・鶴ヶ島方面	圏央道	全出口
<b>2014年(n=20,934)</b>									
東名・静岡方面	3.8%	1.6%	4.7%	1.0%	2.9%	0.1%	10.4%		24.5%
小田原厚木方面	0.8%	0.6%	2.5%	0.5%	1.2%	0.4%	3.7%		9.7%
厚木IC	0.2%	0.1%	1.3%	0.2%	0.5%	0.4%	1.7%		4.4%
東名・東京方面	6.9%	3.5%	3.9%	0.9%	0.4%	4.3%	4.0%		23.9%
海老名IC		0.6%	3.2%	0.8%	1.3%	1.9%	5.3%		13.1%
圏央厚木IC			0.3%	0.3%	0.6%	0.9%	2.4%		4.5%
相模原愛川IC				0.8%	1.1%	2.5%	6.1%		10.5%
高尾山IC					1.8%	2.8%	4.8%		9.4%
全入口	11.8%	6.4%	15.9%	4.6%	9.7%	13.2%	38.4%		100%
<b>2013年(n=9,286)</b>									
東名・静岡方面	5.6%	2.3%	12.5%						20.4%
小田原厚木方面	1.6%	0.8%	7.9%						10.3%
厚木IC	0.4%	0.2%	3.3%						3.9%
東名・東京方面	11.7%	6.1%	7.3%						25.0%
海老名IC		1.2%	10.9%						12.1%
圏央厚木IC			0.7%						0.7%
高尾山IC					3.5%	8.0%	16.0%		27.5%
全入口	19.3%	10.6%	42.6%		3.5%	8.0%	16.0%		100%
<b>2012年(n=2,905)</b>									
東名・静岡方面	15.4%								15.4%
小田原厚木方面	5.1%								5.1%
厚木IC	1.1%								1.1%
東名・東京方面	28.0%								28.0%
高尾山IC					7.6%	17.7%	25.5%		50.8%
全入口	49.2%				7.6%	17.7%	25.5%		100%

開通影響分析における、定量的・網羅的・継続的なモニタリングの意義について議論する。

## 2. 本研究で用いたプローブデータの概要

### (1) データの取得方法

本研究において利用したデータは、株式会社ナビタイムジャパンが運営する携帯カーナビゲーションサービス「ドライブサポーター」(図1)及び「カーナビタイム for Smartphone」において、2012~2014年における7~10月に取得された3カ年・各4カ月間のプローブデータである。本データはGPSにより1~6秒間隔で測位された

緯度経度情報であり、発着地付近のデータの除去、ユーザIDを削除して経路単位でIDを振り直す等の処理により、個人を特定できない形式(点列データ)に加工した上で利用している。

本データの特長は、プローブデータの形式として一般的なリンク旅行時間の集計データと異なり、個車の経路判別が可能である。そのため、断面交通流や経路選択といった「流れ」の分析や、方向別の交差点通過時間、区間を継続走行した車両の所要時間といった、精緻な所要時間分析が可能という利点がある。

### (2) データの加工方法

点列データを元に、道路ネットワークデータ上にマップマッチングさせた上で、各種分析パターンを適用して2~5章の各種分析を行った。なお上記処理は、分散処理環境 Apache Hadoop 上に実装しており、最も計算量の多いマップマッチングにおいても、首都圏・4カ月間分のデータ処理が約5時間半と短時間で完了する。

## 3. 開通区間の通過交通流分析

高速道路の利用パターンの把握には、ETC利用データを用いることが多い。しかしETC利用データには、均一料金区間や無料高規格道路等の料金所の無い道路において算出不能、IC外の一般道走行部分が不明、という課題がある。そこで本章では、一般道も含めた開通区間の通過交通流分析を行う。

### (1) IC間利用パターン

まずIC入出マトリックスデータを用いて、基本的なIC間利用パターンの変化を把握する。本データは、当該区間を走行した経路について、入出したIC・接続道路の組み合わせ毎にサンプル数を集計したデータである。算出方法は次の通りである。まず各ICの出入口または接続道路を抽出リンクとし、それらの通過を1経路ずつ判定する。続いて、入口と出口を共に判定できた経路のみを対象に、入出パターン毎のサンプル数を集計した。

表1は、圏央道外回りにおける各年のIC入出マトリックスデータを、当該区間の走行サンプル数に対する相対値で表したものである。2013年の部分開通時点では相模原愛川ICを出口とした割合が最多(42.6%)だったのに対し、2014年には圏央道・鶴ヶ島方面が最多(38.4%)となっており、部分開通に伴う途中ICからの通過交通流出の解消が認められる。また2014年に最多の入出パターンは東名・静岡方面→圏央道・鶴ヶ島方面であり、神奈川区間全線を走行する広域利用が多いことが認めら

れる。

### (2) 開通区間の断面交通流

開通区間の流入出を地図上で端的に表現することは、経路選択等の詳細分析の着目箇所を見通し良く決めるのに有効と考えられる。

図2は、2014年の開通区間である相模原愛川 IC 以北の外回りのリンクを抽出断面とした流入出状況を可視化した断面交通流図である。図中の数値は、抽出断面を通過した経路数に対する流入出割合(%)である。

これを見ると、環状道路らしい多様な利用パターンがあることや、都市間高速への接続としては、東名高速上りからの流入(24%)、関越道下り(17%)や中央道下りへの流出(16%)が多いことが視覚的に分かる。流入のパターンは多岐にわたり、新湘南バイパス(4%)や保土ヶ谷バイパス(10%)からの流入も見られる。このように環状線の複雑な利用パターンを地図上で視覚的に表現することは、開通効果を市民に分かりやすく伝えるためにも有効であろう。

### (3) IC利用圏

ICへの流入またはICからの流出経路をIC利用圏として把握することは、高速道路の利用促進や、部分開通時

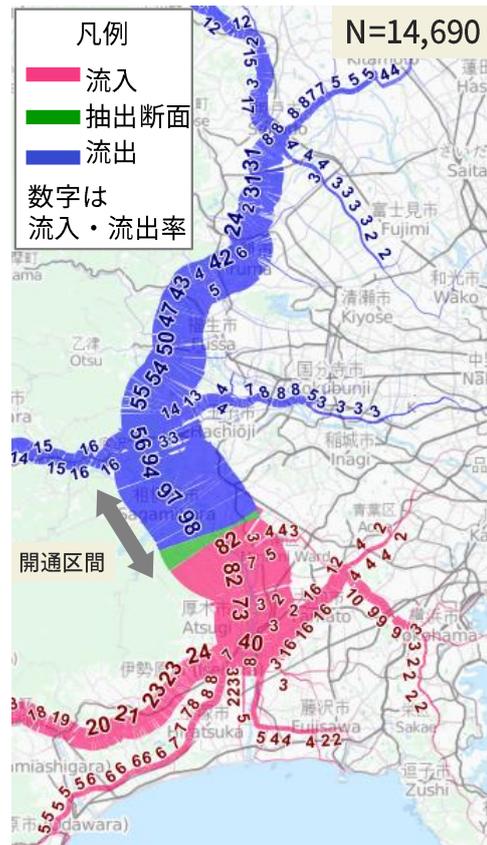


図2 2014年外回りの開通区間の断面交通流図

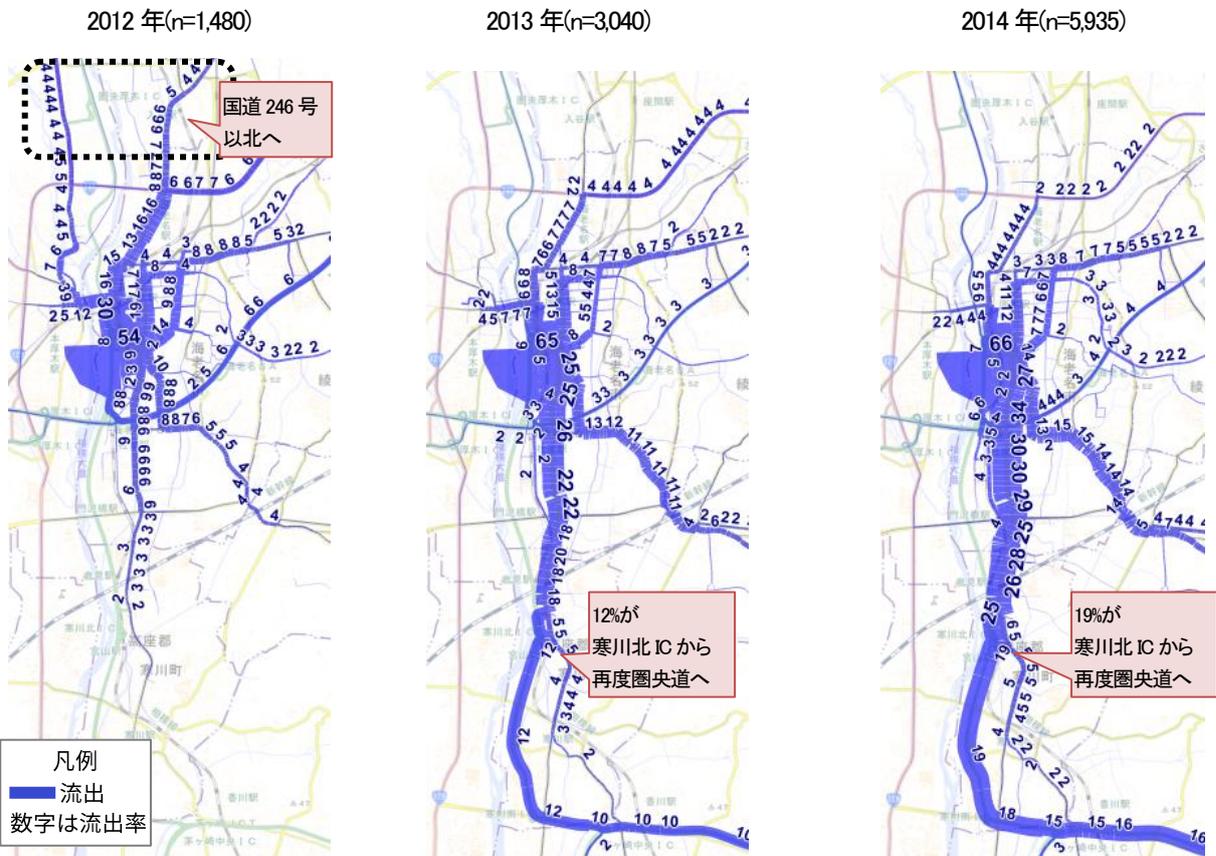


図3 海老名 IC 流出図



2012年

2013年

2014年

▼高速道路間の経路転換（厚木通過→鶴ヶ島通過）



▼一般道路からの経路転換（横浜発→八王子着）

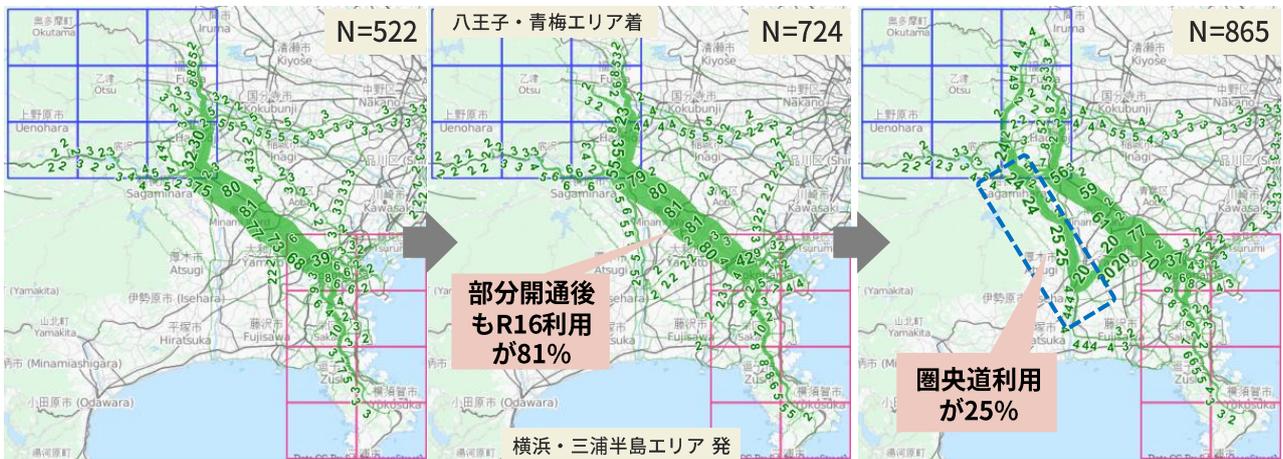


図5 2014年外回りの開通区間の断面交通流出図

は慢性的な渋滞が発生している。そのため、やや迂回にはなるものの、海老名JCT・圏央道経由に利用が転換することによる国道16号の渋滞緩和が期待される。

2014年の開通区間の断面交通流図によると、保土ヶ谷BPを経由した横浜方面からの流入(10%)や、圏央道や中央道の八王子付近のICからの流出が見られる。同地域間の経路選択状況をより精緻に可視化するため、横浜・三浦半島エリア(赤枠)を出発し、八王子・青梅エリア(青枠)に到着した経路の経路選択図を作成した(図5)。これによると、2014年に約20%が圏央道に転換し、国道16号の通過交通が減少していることが分かる。

(3) まとめ

従来、一般道も合わせた経路転換については、各断面

の交通量調査による推定が行われることが多かったが、個車の通過対応が取れず因果関係を直接示せないという課題があった。ナンバープレート調査を行うことで通過パターンを把握できるが、網羅性・継続性・コストに課題があった。本章で示した手法は、それらの課題を解決するものである。特に一般道からの経路転換は、ETC利用データでは観測不能であり、また影響が面的に発散するため断面毎の交通量では因果関係を示しづらかったパターンである。また、抽出断面の箇所や個数は任意に設定できるため、分析の目的に応じて道路間やエリア間など多様なパターンを目的に応じて使い分けができる。

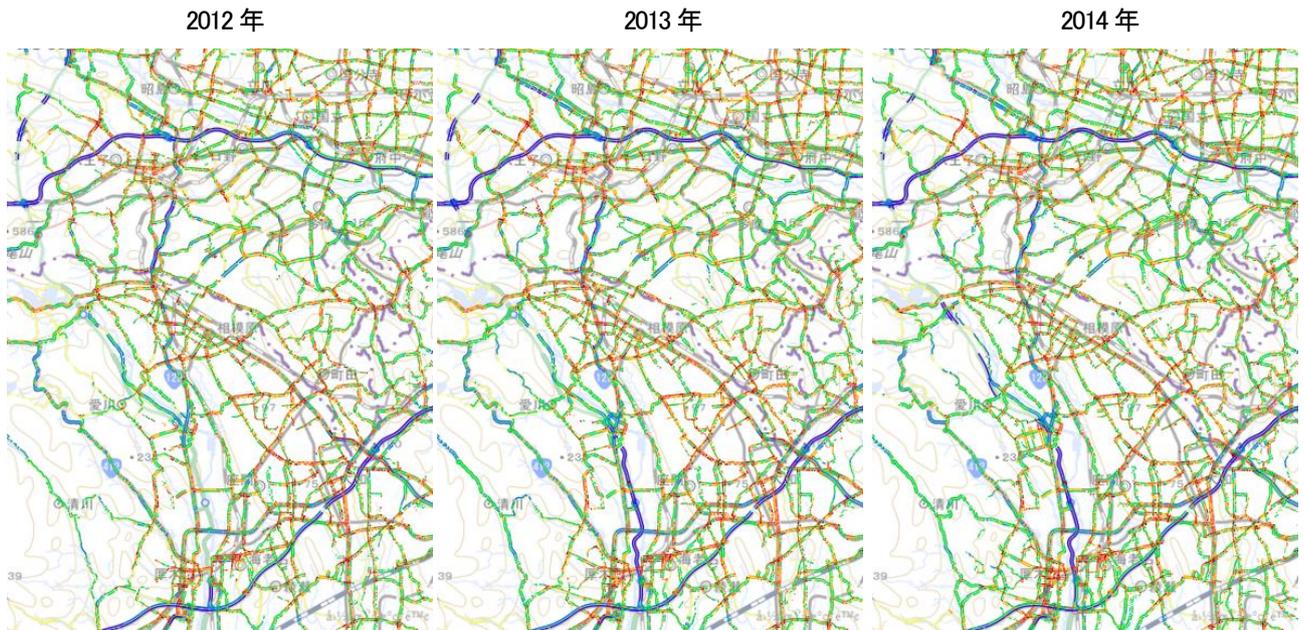


図6 平日夕(17-19時)の平均リンク旅行速度図

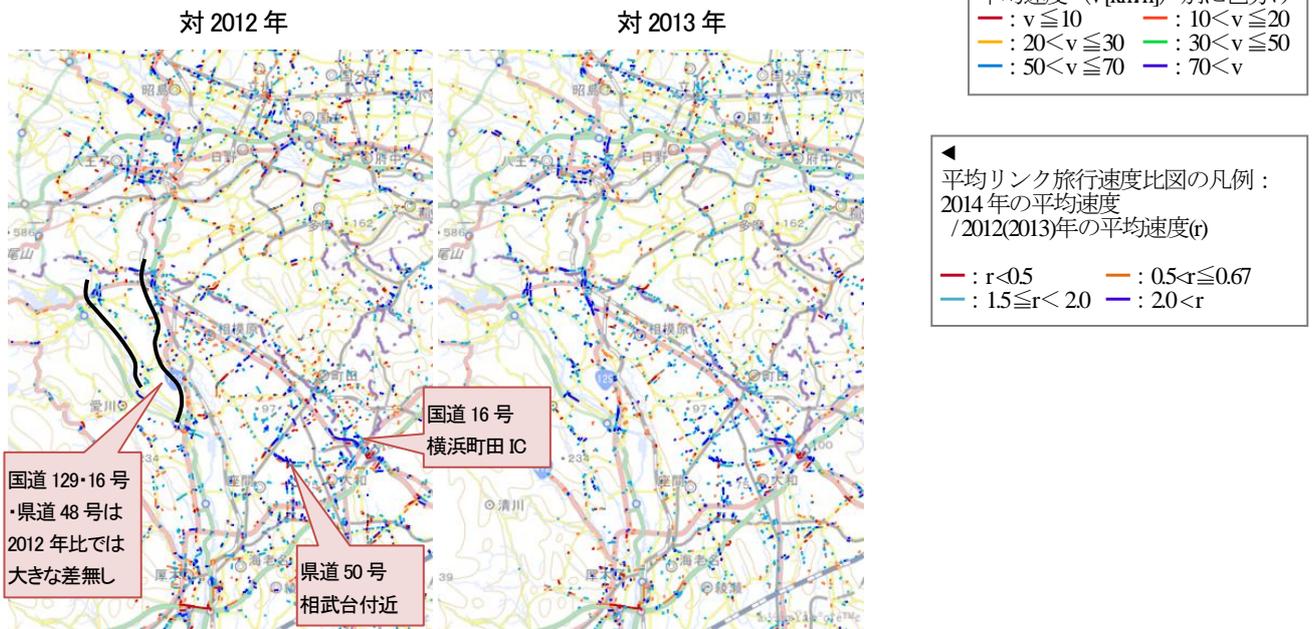


図7 2014年平日夕(17-19時)の平均リンク旅行速度比図

## 5. 所要時間分析

高速道路の開通は、既開通区間や一般道路の渋滞にも影響を及ぼす。そこで本章では、まずエリア全体の旅行速度の経年変化を俯瞰した上で、顕著な変化が見られた箇所について、区間所要時間や交差点通過時間の各データを作成して詳細に分析する。

### (1) 旅行速度の経年変化

渋滞の多い平日夕(17-19時)の平均リンク旅行速度を

図6に示す。圏央道開通前後にかかわらず、相模原・町田付近の一般道路は20km/hの混雑が発生し続けていることが分かる。

より詳細に旅行速度の変化を捉えるため、2014年のリンク旅行速度が2013年、2012年に比べて大きく変化している箇所を図7に示す。国道16号の横浜町田IC付近や、県道50号(座間街道)の相武台付近等は、対2013・2012年どちらにおいても大きく速度が向上している。一方、2014年に開通した相模原愛川IC～高尾山ICに平行する国道129号・国道16号・県道48号については、2012年比は2013年比ほどは速度が向上しておらず、

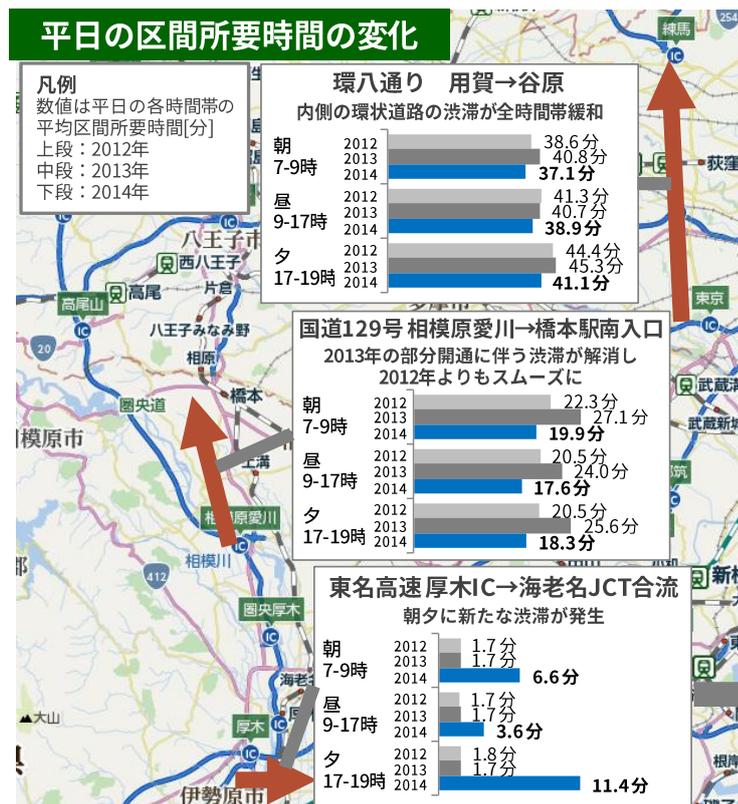


図8 平日の区間所要時間の変化

2013年は部分開通に伴い一時的に渋滞していたと考えられる。また海老名JCTの東名厚木IC→海老名IC方向においては旅行速度の大きな低下が見られる。

全体としては速度が向上した箇所も低下した箇所も多くあり、高速道路の開通が地域全体の渋滞を劇的に緩和するわけではないことが分かる。

### (2) 一般道路の区間所要時間

多数のリンクで構成される区間の所要時間評価に平均リンク旅行時間データの積算値を用いた場合、右左折車両の混入やリンク間の走行速度の相関等の影響により、全区間を走行した車両の所要時間と傾向が異なることがある。そこで本節では、内側の環状線（環八通り 用賀→谷原）、並行国道（国道129号 相模原愛川→橋本駅南入口）について、全区間を走行した車両の時間帯別の平均区間所要時間を算出した（図8）。

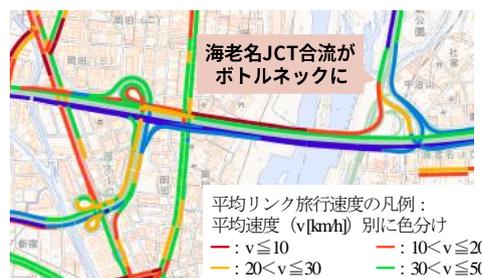
その結果、環八通り・国道129号については、2012年・2013年どちらと比較しても所要時間が短縮していることが分かった。3・4章で観測された経路転換が、両区間の渋滞緩和の要因と考えられる。

### (3) 新たなボトルネックの渋滞状況（海老名JCT）

一般道路と同様に、高速道路の速度低下箇所（東名高

### 海老名JCTの渋滞

#### リンク旅行速度（平日17-19時）



#### 個車の区間所要時間

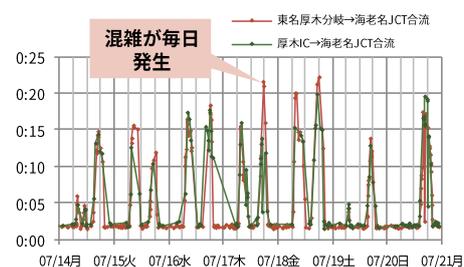


図9 2014年の海老名JCTの渋滞状況

速 厚木 IC→海老名 JCT 合流) についても平均旅行時間を算出した（図9）。その結果、夕方を中心に2014年に所要時間が大きく増加していることが分かった。個車の区間所要時間（図8）を見ても、10分以上の渋滞が恒常的に発生していることが分かる。海老名JCT付近のリンク旅行速度（図9）を見ると、渋滞の先頭、つまりボトルネックは海老名JCTの合流部であることが分かる。また渋滞の影響は東名本線から厚木ICへの分流部や、厚木ICの一般道取付部まで及んでいることが分かる。海老名JCTの厚木IC方面からの合流車線が1車線であり、圏央道の延伸に伴う交通量の増加に耐えられていないことが渋滞の原因と考えられる。

### (4) 交差点の右左折方向別分析

一般道の渋滞の多くは、信号交差点を先頭に発生する。そこで本項では、筆者らが開発した右左折方向別の交差点通過時間データ<sup>24)</sup>を作成した上で、渋滞が緩和した箇所（橋本五差路）及び渋滞が発生した箇所（海老名IC）について状況を可視化した（図10）。ここで交差点通過時間とは、信号ノードの手前200mとその先50mの計250mの評価区間における所要時間から、自由流相当(30km/h)の走行時間を差し引いた時間としている。

2012年

2013年

2014年

▼橋本五差路



▼海老名 IC



図10 右左折方向別の交差点通過時間（平日7-19時）

評価区間線の凡例：  
 平均交差点通過時間 (t[s])  
 → :  $t \leq 30$     → :  $30 < t \leq 60$   
 → :  $60 < t \leq 90$     → :  $90 < t$   
 通過数が多いほど線幅が太い

その結果、橋本五差路の八王子～厚木方向では、2013年に一時的に通過時間が増加したものの、2014年には2012年をも大きく下回る通過時間となっていることが分かった。本交差点は5(2)で用いた国道129号の区間所要時間の区間上にあり、本交差点の通過時間の短縮が、同区間の所要時間短縮に大きく寄与している。

一方で海老名 IC 交差点では、2013年以降は通過時間が伸びていることが分かった。3(3)で示した通り海老名 IC の利用圏は南方向に大きく広がっており、その結果同交差点の通過時間が伸びていると考えられる。

(5) まとめ

本章では、平均リンク旅行速度データ、区間所要時間データ（平均・個車）、右左折方向別の交差点通過時間データを用いて、一般道や JCT における渋滞の緩和と発生を検出し分析した。高速道路の開通の影響は面的に多岐に及ぶため、このようにプローブデータを用いて網羅的に効果と弊害を把握することが有効と考えられる。

6. 商圈分析

本章では、高速道路の開通に伴う商圈拡大を、自動車の経路検索条件データを用いて分析する。まず人気上昇目的地を抽出した上で、それらの出発地の分布から、圏央道開通に伴う商圈の変化を分析する。

(1) 経路検索条件データの概要

経路検索条件データとは、経路検索の際の発着地や希望日時等を記録したデータである（図11）。移動の需



図11 経路検索条件設定画面(ドライブサポーター)

表2 目的地指定回数が増加した施設

順位	施設名	2013年	2014年	増加数	倍率
1	富岡製糸場	3,797	28,859	24,976	7.58
2	御殿場プレミアム・アウトレット	23,860	36,251	12,283	1.51
3	富士急ハイランド	23,584	35,884	12,193	1.52
4	東京ディズニーランド	44,354	56,335	11,812	1.27
5	草津温泉	22,389	32,465	9,979	1.45

表3 出発地比率が増加した地域（都道府県・政令市）

目的地	順位	出発地域	出発地比率		
			2013年	2014年	増加
富岡製糸場	1	神奈川県	2.5%	4.2%	1.7%
	2	静岡県	1.1%	2.6%	1.4%
	3	横浜市	2.3%	3.4%	1.1%
御殿場プレミアム	1	埼玉県	4.1%	6.0%	2.0%
	2	東京都(特別区除く)	6.5%	7.8%	1.3%
	3	群馬県	0.5%	1.0%	0.4%

要を反映した本データを用いることで、沿道の商業施設・観光地の商圈に対する道路開通の影響を測ることができると考えられる。本研究では、株式会社ナビタイムジャパンが運営するナビゲーションサービス「PC-NAVITIME」「ドライブサポーター」「カーナビタイム for Smartphone」において、2013、2014年の7-11月の2年間・4カ月間に取得された、自動車の経路検索条件データを用いる。当該期間に関東および静岡・山梨・長野の各都県を目的地としたサンプル数は、2013年が約2291万件、2014年が約2298万件である。

## (2) 人気上昇施設の商圈拡大への道路開通の影響

表2に、2013年から2014年にかけて目的地指定回数の増加が大きかった施設を示す。最も増加数が大きかった施設は、2014年4月に世界遺産に登録勧告された富岡製糸場、2位は御殿場プレミアム・アウトレット(以下、御殿場PO)であった。いずれも圏央道が繋ぐ高速道路の郊外側であることから、圏央道開通に伴い便利になった地域からの集客が増えた可能性が考えられる。そこで、両施設を目的地とした経路検索条件データを抽出し、その出発地を市区町村別に集計し、2013年から2014年への変化について分析した。

出発地比率が増加した地域(表3)を見ると、富岡製糸場着は神奈川県・静岡県・横浜市から、御殿場PO着は埼玉県・東京都(特別区除く)・群馬県と、いずれも2014年度に開通した圏央道を経由する地域からの検索が増えていることが分かる。地図上(図12・図13)で検索増加倍率別に色分けした所、同様の傾向に加え、

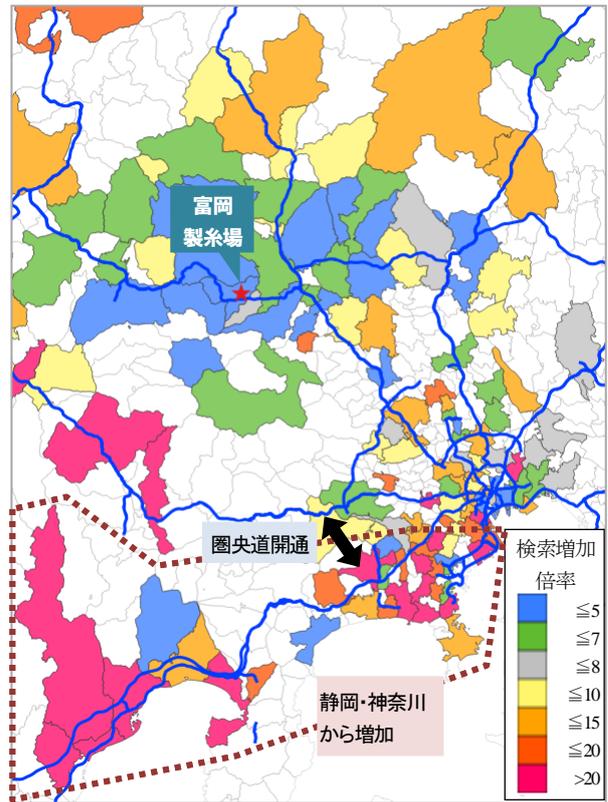


図12 富岡製糸場着の出発市区町村別の検索増加倍率

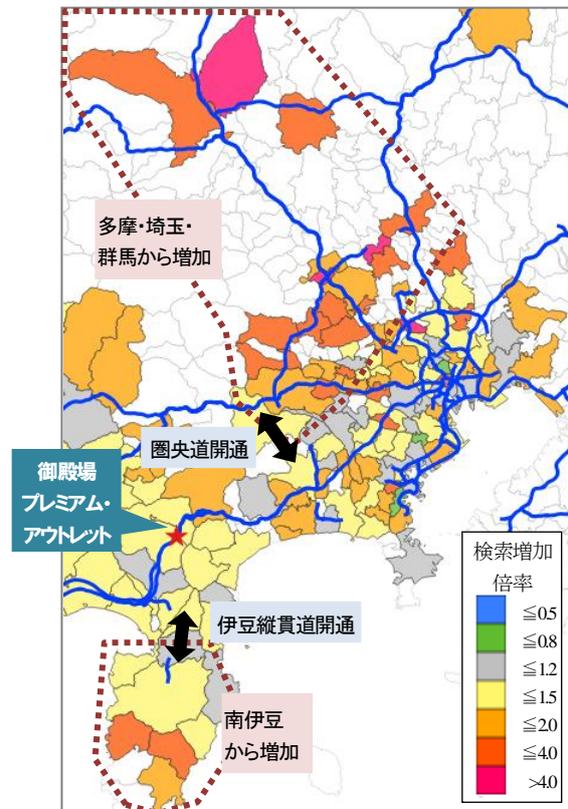


図13 御殿場プレミアム・アウトレット着の出発市区町村別の検索増加倍率

2014 年開通の伊豆縦貫道以南からの増加が確認された。

### (3) まとめ

以上のように、高速道路により結ばれた南北方向の遠隔観光地・商業施設への経路検索増加、すなわち移動需要喚起を観測することができた。このように、従来の現地でのアンケートやヒアリングでは難しかった地域経済への影響に関する定量的な調査が、経路検索条件データを用いることで簡易にできる。本研究においては2施設に関するケーススタディに留まるが、OD 別の整理や、経路上の開通区間の有無による類型化、所要時間短縮による相関分析等を行うことで、より精緻に開通効果を推定することが可能と考えられる。

## 7. まとめと今後の展開

### (1) 本研究のまとめ

本研究において得られた知見は下記の通りである。

1. 開通区間の通過交通流について、IC 入出マトリックスを用いた IC 利用パターンの把握、断面交通流図を用いた影響範囲の把握、IC 流出図を用いた IC 利用圏の把握を行った。その結果、ETC やトラカンデータでは難しかった一般道を含めた交通流を可視化し、部分開通時の一般道への通過交通の流出等の事象を検出することができた。
2. 経路転換分析を経路選択データを用いて行った。その結果、高速道路間の経路転換（厚木 IC→鶴ヶ島 JCT）や、一般道からの経路転換（横浜発→八王子着）を把握することができた。
3. 所要時間について、リンク旅行速度データを用いたリンク単位の分析、区間所要時間データを用いた並行道路や JCT の区間単位の分析、右左折方向別の交差点通過データを用いた交差点単位の分析を行った。その結果、並行道路における部分開通時の渋滞悪化と全線開通時の改善、海老名 JCT や海老名 IC における新たな渋滞の発生を検出することができた。
4. 経路検索条件データを用いた人気上昇施設の商圈拡大について分析した。その結果、高速道路整備により結ばれた遠隔観光地・商業施設への移動需要の増加を観測することができた。

### (2) ビッグデータを用いた道路交通モニタリングの意義

本研究で行ったようなビッグデータを用いた道路交通モニタリングの意義について、次のように整理する。

#### a) 簡便さ

本研究で用いた交通ビッグデータは、いずれも既存のナビゲーションサービスの利用実績データに基づくものであり、取得時点での新たなハードウェア整備や、人出による調査は不要である。また分析に用いたプログラムも一般的な PC で動作する。そのため初期投資を抑えることができる。

#### b) 定量分析の多様さ

プローブデータを用いた高速道路と一般道路を併せた交通流分析や精緻な所要時間分析、経路検索条件データを用いた商圈分析は、従来の人出による調査や路側センサのデータでは難しかった定量分析である。交通量や渋滞長よりも所要時間、交通自体よりも観光・買物は、市民の生活の質に直結する指標である。ビッグデータを用いることで、インフラ整備の社会的なインパクトをより市民が理解しやすい形で示すことができると考えられる。

#### c) 空間網羅性・継続性

本研究で用いたデータは、広範囲・長期にわたり取得可能である。そのため、本研究で行った渋滞緩和・発生箇所の検出のような、空間的・時間的に取りこぼしを抑えた分析や、意外な事象の発見が可能である。また過去データも蓄積しているため、予せぬ調査観点に関する経年比較を後から行うことができる。そのため調査計画の簡易化や事前調査の節減も可能である。

#### d) 分析プレーヤーの拡大

これまで一般的に用いられていた各種データは、道路管理者や交通管理者自身が取得したものが主であった。それに対し本研究で用いたデータは、ユーザからナビゲーションサービス上で取得されたものであるため、様々なプレーヤーが分析を行うスキームが組みやすい。そのため、より多様な視点からの事業評価や、道路を集客手段とみなしたマーケティング分野におけるデータ活用が期待される。

このように、交通ビッグデータを用いた道路交通モニタリングは、調査体系・計画体系の在り方を変えるツールとなる可能性がある。

### (3) 今後の展開

本研究の今後の展開としては次の方向性が考えられる。

#### a) 実交通量への拡大

本研究で行った交通流分析や商圈分析は交通量に関するものであるが、あくまでサンプルにおける相対的な指標にとどまっている。それを実交通量に拡大するにあたっては、トラカン・ETC・入場記録等のデータと融合させ、拡大処理を行う必要がある。

## b) 網羅的な数値分析

本研究で行った各種分析には、仮説や順位に従って選定したケーススタディも多く含まれている。それらを全体に適用するにあたっては、道路開通に伴う地域内の渋滞損失時間の解消といったマクロ指標の算出や、経路選択モデル・移動需要喚起モデルといった一般解の導出が必要となる。

## c) 実務への適用

本研究で用いた各種データは、道路管理・交通管理・マーケティング等の分野で既に活用が進みつつある。実務の現場に本研究で得られた知見を投入し、フィードバックを得ることで、更に知見を高めていくことができるであろう。

## 参考文献

- 1) 国土交通省 相武国道事務所：記者発表資料 国道468号 圏央道 相模原愛川IC～高尾山ICの 開通3ヶ月後の整備効果，<<http://www.ktr.mlit.go.jp/sobu/05shirase/kisha/h26/ki141030.pdf>>，（入手 2015.4.24）
- 2) 太田恒平，大重俊輔，矢部努，今井龍一，井星雄貴：携帯カーナビのプローブ交通情報を活用した道路交通分析，土木計画学研究・講演集，Vol.47,2013
- 3) 太田恒平：経路判別可能なプローブデータを用いた高規格道路及び一般道路の交通流分析，土木計画学研究発表会，Vol.49,2014
- 4) 太田恒平：全国を対象とした携帯カーナビプローブデータを用いた右左折方向別の交差点分析，第34回交通工学研究発表会，2014.

(2015.4.24 受付)

# MULTIFACETED IMPACT ANALYSES OF KEN-O-DO EXTENSIO BASED ON TRAFFIC BIG DATA: MONITORING OF ROUTES, TRAFFIC JAMS AND MARKET AREAS FOR THREE YEARS

Kohei OTA, Yasunori KAJIWARA, Naoki-NOZU, Tetsuo SHIMIZU