

# 商用車の経路データ等を活用した 大規模補修工事の交通影響分析について

井上 徹<sup>1</sup>・兒玉 崇<sup>2</sup>

<sup>1</sup>阪神高速技研株式会社 技術部 技術課 (〒550-0011 大阪府大阪市西区阿波座1-3-15)

<sup>2</sup>阪神高速道路株式会社 保全交通部 交通企画課 (〒541-0056 大阪府大阪市中央区久太郎町4-1-3)

阪神高速道路では、10日間程度の通行止を伴う大規模補修工事を定期的実施することで、工事回数の削減と工事施工の効率化を図っている。その交通影響を最小限に留めるため、並行街路の信号調整や利用者への適切な情報提供・広報が極めて重要である。本稿では、車両IDと走行経路が分かる商用車プローブデータを用いて、大規模補修工事の交通影響を分析する。同一車両の工事前と工事中の利用経路を比較するといったデータ特性を活かした分析を通じて、経路データの活用可能性を検証する。また、通行止開始後の経時的なサービス水準変化についても検証することで、特定の日を対象とした従来型の交通調査に対する優位性評価も試みる。

キーワード 都市高速道路, 交通影響, プローブ調査

## 1. はじめに

阪神高速道路では、道路ネットワークの機能保全のために行う維持・補修工事を、10日間程度の通行止を伴って定期的実施してきている。直近では、平成26年に12号守口線にて、8日間の全線通行止を伴う工事が実施された。通行止を伴う大規模補修工事は、通常車線規制を伴う補修工事に比べ、工事回数・日数の削減と、工事自体の効率化を図るために実施してきている<sup>1)</sup>。

このような通行止を伴う工事を行う場合には、その交通影響を最小限に留めるため、通行止により交通が集中することが予測される出口交差点や迂回交通が集中することが予測される並行街路における信号調整を行うとともに、利用者への適切な情報提供や工事を周知させるための広報を検討・実施することが極めて重要である。また、次回以降の予定工事による交通影響を、より精緻に予測するため、実際に生じた交通影響を詳細に把握することも同様に重要である。

本稿では、車両IDと走行経路がわかるプローブデータを用いて、2014年に行われた12号守口線全線通行止を伴う大規模補修工事の交通影響を分析した結果を報告する。なお、この内容は過去の発表論文<sup>2)</sup>で課題としてあげられていたものである。

## 2. 使用したプローブデータの概要

今回使用したプローブデータは、富士通製の運行記録計(ネットワーク型デジタルタコグラフ)を搭載し、特定の運行管理システムを利用している貨物車などの商用車から収集されたデータである。これは、道路交通の安全性向上や環境保全などを目的に事業者の許諾を得て収集・蓄積し、営業秘密情報等を秘匿化・抽象化した上で、交通分析に活用可能な形式にして提供されたものである。



図-1 阪神高速道路12号守口線の位置

主に8トン以上の貨物車を中心に全国で約5万台（2015年4月末時点）が稼働中であり、台数は増加傾向である。このうち、2014年11月の阪神高速道路利用トリップ数は約15.2万トリップであり、同月の阪神高速道路の大型車通行台数（約192万台）の約8%を占めている。

このうち、1秒ごとに緯度、経度、時刻等が記録された点列型データを「マップマッチング」処理により、デジタル道路地図上のリンクに吸着した車両ID付の「経路データ」を用いた。

対象期間は、12号守口線全線通行止工事が行われた2014年11月26日(水)～2014年12月3日(水)のうち平日6日間を「工事中」とし、比較対象の平常日として2014年11月12日(水)～2014年11月19日(水)のうち平日6日間を「工事前」とし、比較分析した。

なお、阪神高速道路全線を含む二次メッシュに含まれるリンクを通過した全トリップを対象とした。

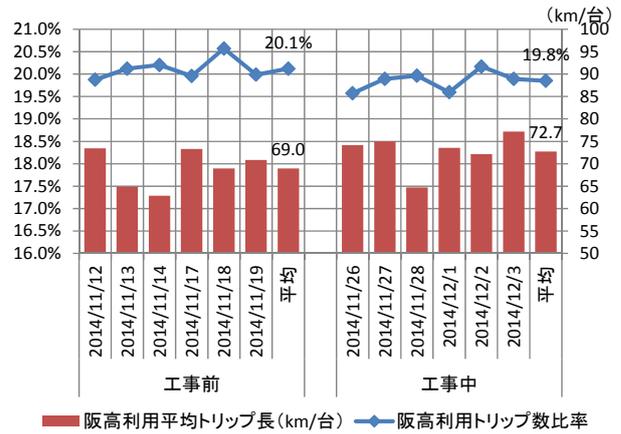


図-2 工事前と工事中のトリップ数

### 3. 工事前と工事中の交通状況比較

#### (1) トリップ数・長

対象とした全トリップ数に対する阪神高速道路利用トリップ数の比率は、「工事前」の20.1%に対して「工事中」は19.8%と0.3ポイント低下した（図-2）。これは、阪神高速道路を利用しない経路利用への転換や、車利用自体のとりやめにより低下したことが考えられる。

阪神高速利用車両の平均トリップ長は、「工事前」の69.0kmに対して「工事中」は72.7kmと3.7km長くなった。これは、通常12号守口線を利用している車両が、13号東大阪線等への迂回のため長くなったり、阪神高速道路の利用をとりやめた車両のトリップ長が短かったりすることが考えられる。

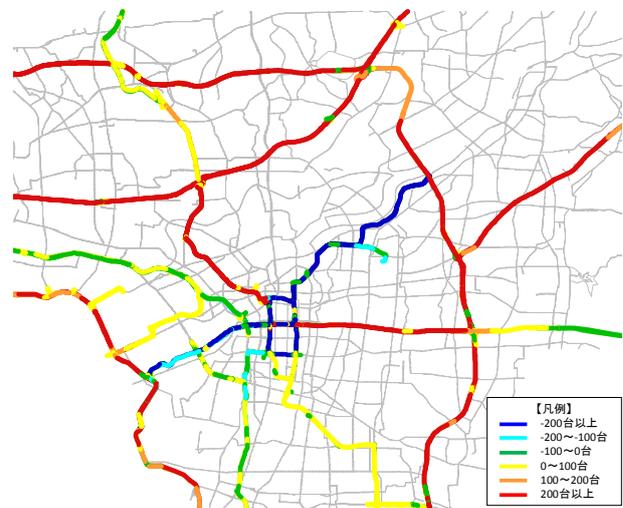


図-3 高速道路の交通量差（工事中計－工事前計）

#### (2) 交通量

「工事中」の高速道路の交通量は、「工事前」に比べて、阪神高速13号東大阪線（近畿道以西）・11号池田線（名神以南）・近畿道・名神・中国道等で200台以上多く、阪神高速1号環状線、16号大阪港線で200台以上少ない（図-3）。守口線通行止により、広域的な高速道路網へ利用経路が転換したものと考えられる。

「工事中」の一般道路の交通量は、「工事前」に比べて、12号守口線と直結する国道1号（近畿道以西）等で200台以上少なく、近畿道に並行する大阪中央環状線（守口・門真間）等で200台以上多い（図-4）。通常12号守口線を利用している車両が、近畿道大東鶴見IC等まで大阪中央環状線利用したことなどが考えられる。



図-4 一般道路の交通量差（工事中計－工事前計）

(3) 平均速度

「工事中」の高速道路の8時台平均速度は、「工事前」に比べて、近畿道・名神（吹田・豊中間）等で20km/h以上の低下があり、阪神高速3号神戸線（海老江・阿波座間）・15号堺線（住之江・津守間）等で20km/h以上の上昇がある（図-5）。守口線通行止により、広域的な高速道路網へ利用経路が転換した結果、近畿道・名神等の分岐部・合流部手前にて速度低下が生じたことなどが考えられる。

「工事中」の一般道路の8時台平均速度は、「工事前」に比べて、大阪中央環状線（摂津付近）等で20km/h以上の低下があり、12号守口線と直結する国道1号（近畿道以西）等で20km/h以上の上昇がある（図-8）。一般道路の8時台平均速度が10km/h未満の区間長を見ると、「工事前」（図-9）に比べて「工事中」（図-10）の方が長くなっている区間が多くみられる。

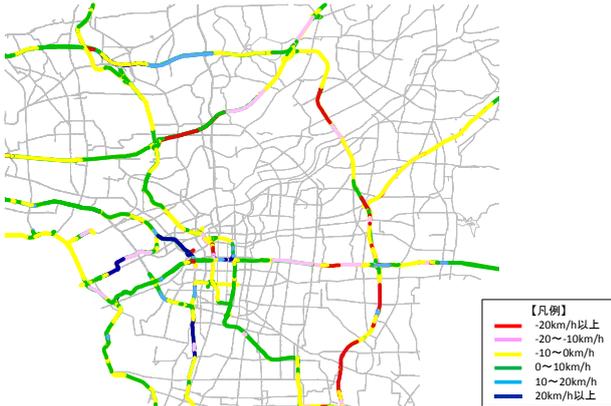


図-5 高速道路の速度差（8時台平均；工事中－工事前）

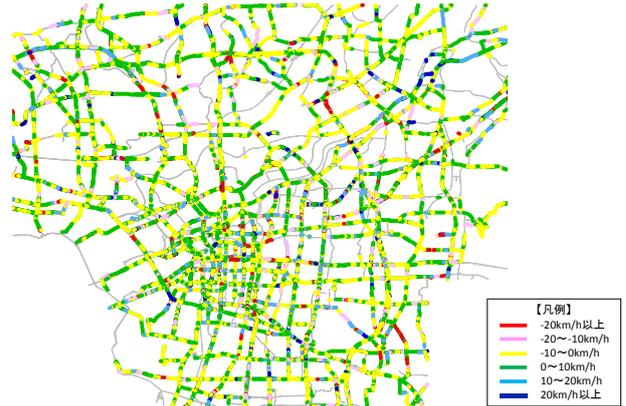


図-8 一般道路の速度差（8時台平均；工事中－工事前）

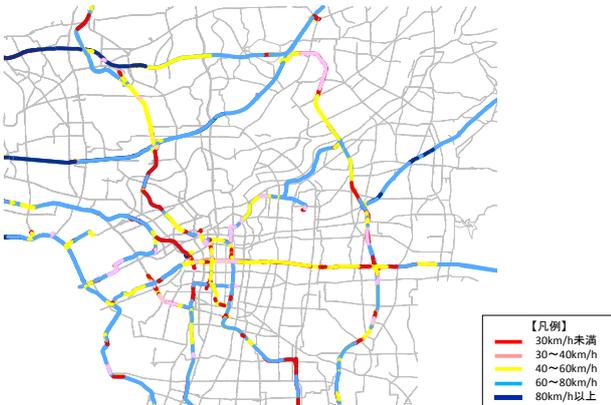


図-6 高速道路の速度（8時台平均；工事前）



図-9 一般道路の速度（8時台平均；工事前）

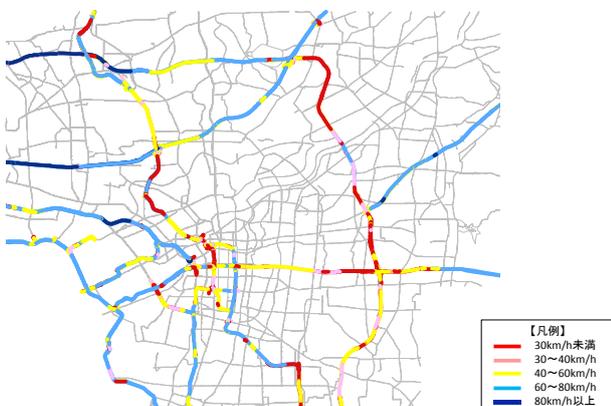


図-7 高速道路の速度（8時台平均；工事中）



図-10 一般道路の速度（8時台平均；工事中）

#### 4. 工事中の経時的なサービス水準変化

これまでの阪神高速道路での通行止を伴う大規模補修工事において、「工事中」のうち初日が最も混雑し、2日目以降は初日より混雑が緩和していることが多い。ただし、高速道路上の混雑状況は、トラフィックカウンターデータ等により経時的に把握できたが、一般道路上の混雑状況は、公益財団法人日本道路交通情報センターが提供している道路交通情報等より把握できる程度であった。そこで、商用車プローブデータを用いて、経時的なサービス水準変化の把握を試みた。

「工事中」の高速道路の8時台平均速度を日別にみると、阪神高速12号守口線と並行する13号東大阪線では、工事初日の11月26日(水)は1号環状線から近畿道と接続する東大阪JCTまで30km/h未満の区間が繋がっているが、27日(木)、28日(金)の順に30km/h未満の区間が短くなっている。週明けの12月1日(月)は初日と同様に1号環状線から近畿道と接続する東大阪JCTまで30km/h未満の区間が繋がるものの、2日(火)、3日(水)の順に30km/h未満の区間が短くなっている(図-11)。



図-11 高速道路の速度 (8時台平均; 工事中の日別)

「工事中」の一般道路の8時台平均速度を日別にみると、阪神高速12号守口線と並行する国道1号等の東西方向の道路のうち、大阪中央環状線付近において、工事初日の11月26日(水)、27日(木)、28日(金)の順に10km/h未満の区間が短くなっている。週明けの12月1日(月)は初日と同様に10km/h未満の区間が長くなるものの、2日(火)、3日(水)の順に10km/h未満の区間が短くなっている。

#### 5. 守口線利用車両の工事中の利用状況

##### (1) 工事前の守口線利用OD

「工事前」の守口線利用ODのうち、トリップ数が最も多いのは「大阪市住之江区」発「大阪府摂津市」着(78台)で、次いで「大阪府高槻市」発「大阪市住之江区」着(76台)、「大阪府摂津市」発「神戸市」着(61台)の順に多い(表-1)。

##### (2) 利用経路の変化・とりやめ状況

「工事前」の守口線利用ODのうち、トリップ数上位10位(表-1)の中で「工事中」のとりやめ率が34%と最も高い「大阪府摂津市」発「大阪市住之江区」着のトリップについて、「工事前」と「工事中」の利用経路を整理した。ここでは、「大阪府摂津市」発「大阪市住之江区」着のトリップのうち、「工事前」に守口線を利用したことがある車両のみを抽出し分析した。

「工事前」は、「大阪府摂津市」を出発後、大阪中央環状線を経て守口入口から12号守口線に入った後、16号大阪港線の南港北出口から一般道路へ出て「大阪市住之江区」へ到着するトリップがかなり多い(図-12)。

「工事中」は、「大阪市摂津市」を出発後、摂津北ICから近畿道へ入った後、東大阪JCTを通り13号東大阪線、16号大阪港線を経て、4号湾岸線の南港中出口から一般道へ出て「大阪市住之江区」へ到着するトリップが比較的多い(図-13)。

表-1 工事前の守口線利用OD (上位10位まで)

順位	集約発ゾーン	集約着ゾーン	工事前		工事中		とりやめ率 (A-B)/A
			守口線利用 トリップ数	全 トリップ数	全 トリップ数	A	
1	大阪市住之江区	大阪府摂津市	78	2.2%	92	74	20%
2	大阪府高槻市	大阪市住之江区	76	4.3%	83	69	17%
3	大阪府摂津市	神戸市	61	6.0%	104	104	0%
4	大阪府摂津市	大阪市住之江区	54	7.5%	71	47	34%
5	大阪市此花区	大阪府摂津市	54	9.0%	74	66	11%
6	大阪市住之江区	大阪府高槻市	49	10.4%	65	59	9%
7	大阪府茨木市	大阪市住之江区	42	11.5%	83	80	4%
8	大阪府高槻市	神戸市	42	12.7%	81	68	16%
9	大阪市住之江区	京都市	42	13.9%	111	124	-12%
10	京都市	大阪市住之江区	41	15.0%	100	79	21%
			工事前 守口線利用トリップ数 全数		3,592		

「工事前」のトリップ数は54台であるが、「工事中」は12台と約8割減少した。発着地におけるリンク利用率を「工事前」(図-12)と「工事中」(図-13)とで比較すると、一般道路の利用区間がかなり減っており、「工事中」に車利用のとりやめが多いことが分かる。

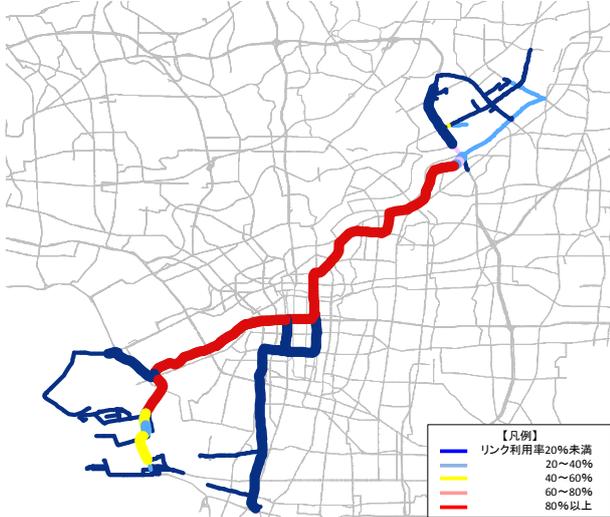


図-12 摂津市→住之江区 利用経路 (工事前守口線利用のみ)

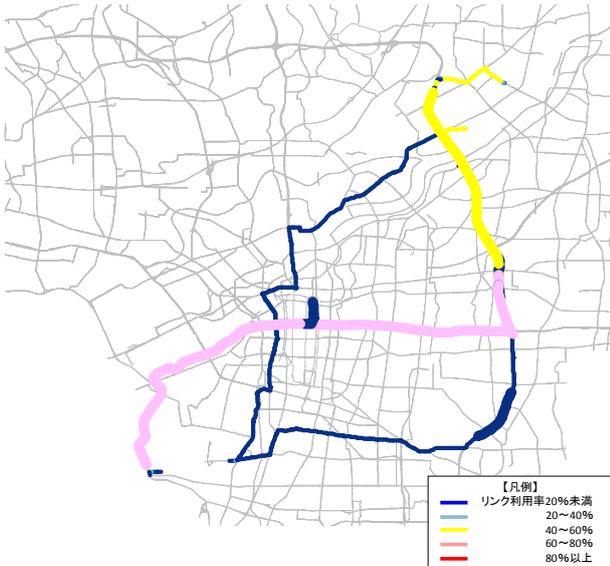


図-13 摂津市→住之江区 利用経路 (工事中)

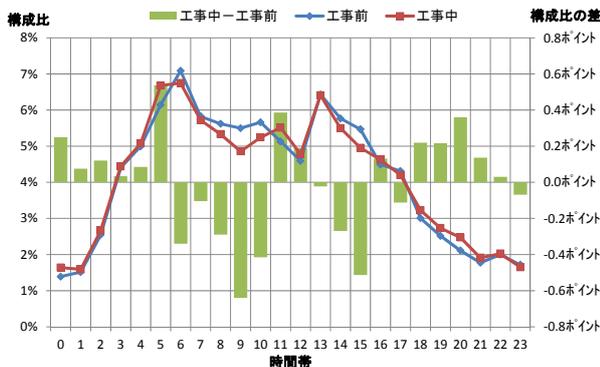


図-14 出発時間帯 (工事前守口線利用のみ)

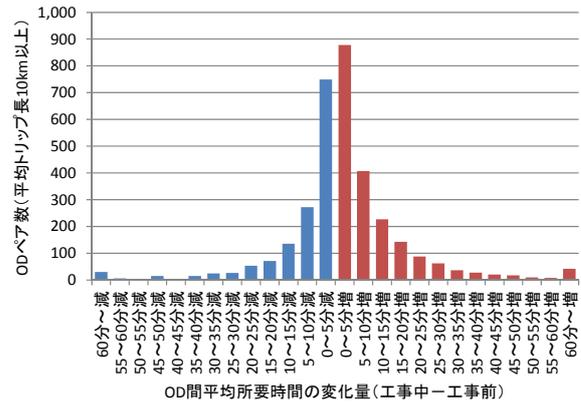


図-15 OD間平均所要時間の変化量

(3) 出発時間帯の変化

「工事前」の守口線利用があり、「工事中」も同じODペアで利用がある車両のうち、トリップ長が10km以上のトリップについて、「工事前」と「工事中」の出発時間帯を整理した。

「工事前」に比べて、「工事中」は朝夕ピーク時間帯を中心に、昼間の混雑時間帯を避け、夜間利用にシフトしている様子がうかがえる(図-14)。

(4) 所要時間の変化

「工事前」の守口線利用があり、「工事中」も同じODペアで利用がある車両のうち、トリップ長が10km以上で「工事前」・「工事中」ともに2トリップ以上のODペアについて、「工事前」と「工事中」の平均所要時間の変化量を整理した。

「工事前」に比べて、「工事中」は6割のODペアで平均所要時間が増加している。一方、残りの4割のODペアでは平均所要時間が減少している。これは、夜間利用へシフトしている出発時間帯の変更等が、影響している可能性が考えられる。

6. 従来型の交通調査に対する優位性評価

(1) 交通量

従来は、高速道路上の交通量はトラフィックカウンター等により継続的に把握することが可能であったが、一般道路上の交通量は、ごく少数の限定された国道上のトラフィックカウンターデータの他は、特定時間帯の特定箇所における交通量観測により把握できる程度であった。このような交通量観測の場合、事故などの突発事象に起因する特異な交通状況を観測してしまうリスクがある。

今回用いたプローブデータを活用することで、一部の商用車に限定されるものの、道路種別に関係なく道路網全体を面的に把握できることが分かった。

## (2) 速度・渋滞状況

従来は、高速道路上の速度・渋滞状況はトラフィックカウンター等により継続的に把握することが可能であったが、一般道路上の速度は、特定時点の特定経路における走行速度調査により把握できる程度であった。このような走行速度調査の場合、事故などの突発事象に起因する特異な交通状況を観測してしまうリスクが比較的高い。一般道路上の渋滞状況は、公益財団法人日本道路交通情報センターが提供している道路交通情報等より把握できる程度であった。この道路交通情報は、一定程度は面的に網羅されているが、知りたい箇所のデータが存在しない場合もあり得る。

今回用いたプローブデータを活用することで、一部の商用車が通行したリンク・時間帯に限定されるものの、道路種別に関係なく道路網全体を把握することができ、経時的なサービス水準変化も把握することが分かった。

## (3) OD・トリップ数・長・利用経路

従来は、ETC統計データを用いて阪神高速道路の出入口ODについてのトリップ数・長を把握することは可能であったが、利用出入口の組み合わせにより利用経路が特定できない場合があった。また、阪神高速道路を利用しないODについては把握できなかった。

今回用いたプローブデータを活用することで、一部の商用車に限定されるものの、阪神高速道路を利用しないODのトリップ数や、阪神高速道路以外の道路を含めたトリップ長が概ね把握することが分かった。また、道路種別に関係なく、特定ODの利用経路変化や車利用のとりやめ状況を把握できることも分かった。

## 7. おわりに

今回の分析により、車両ID付の経路データを活用することで、大規模補修工事による交通影響をこれまでよりも面的かつ経時的に把握できることが分かった。

このような車両IDが分かるプローブデータを用いることで、出発時刻や到着時刻の変化などのこれまで把握が困難だった内容や、社会的損失のより精緻な把握など、大規模補修工事による交通影響を今後、よりの確かつ明示的に捉えることが考えられる。また、これらの結果を受けて、次回以降の予定工事による交通影響を、より精緻に予測し、よりの確な対策の検討・実施に繋げ、交通影響を最小限に留めるように努めたい。

**謝辞：**本論文の作成にあたり、貴重なプローブデータを提供していただいた富士通株式会社の皆様、適切なご指導・ご協力を賜った阪神高速道路株式会社の皆様、データ分析作業に多大なご協力をいただいた株式会社地域未来研究所の皆様には、この場をお借りし、深く感謝の意を表します。

## 参考文献

- 1) 井上徹，北澤俊彦，鈴木健太郎：湾岸線における大規模補修工事のあり方検討，阪神高速道路第44回技術研究発表会，阪神高速道路株式会社，2012.5.
- 2) 小島悠紀子，兒玉崇，井上徹，田名部淳：プローブデータの交通安全対策等への活用可能性検討，第50回土木計画学研究発表会，公益社団法人土木学会，2014.11.