

商用車プローブデータを用いた 熊本地震の交通影響分析

田上 貴士¹

¹正会員 (株) オリエンタルコンサルタンツ (〒812-0011 福岡県福岡市博多区博多駅前3-2-8)

E-mail: tagami-tk@oriconsul.com

九州地方では平成28年4月14日(前震)及び4月16日(本震)に平成28年熊本地震が発生した。地震発生後、九州自動車道の通行止めや阿蘇大橋落橋等、多くの道路ネットワークが通行不能となった。本分析では、主に貨物車の走行データで構成された商用車プローブデータを用いて、震災前後の走行経路や所要時間の変化等を比較分析し、熊本県内外における幹線道路ネットワークの課題について考察を行った。

Key Words : Kumamoto earthquake, traffic analysis, network; commercial vehicle probe data

1. はじめに

九州地方では平成28年4月14日(前震)及び4月16日(本震)に平成28年熊本地震が発生した。震災の影響を分析するためのデータとしては様々考えられるが、速やかに使用可能であったのがトラフィックカウンターデータや民間プローブデータ等の交通関係データであり、震災による経済活動の落ち込み具合等を把握する統計データの公表までは1年以上の時間がかかるため、速やかな分析及び課題抽出が難しい。また、交通関係のデータとして民間企業が収集・整理し販売しているものはいくつかあるが、ある車両の経路や所要時間情報をデータベース化しているもので、学会発表等の分析で使用されることが多いものに、(株)富士通交通・道路データサービスが保有・管理する商用車プローブデータが挙げられる。民間プローブデータはDRM区間毎に旅行速度が集計されており、右左折車両のデータが平均された旅行速度であり、また、実際の走行経路を把握することは難しいが、商用車プローブデータであれば、個々の車両の走行経路や所要時間の変化等を把握することが可能である。

そこで本分析では、(株)富士通交通・道路データサービスが保有・管理する商用車プローブデータを活用して、平成28年熊本地震発生前後の交通状況を分析するとともに、熊本県の幹線道路ネットワーク整備に関する課題を考察することとした。

2. 本分析の基本的な考え方

(1) 従来の分析例

平成28年熊本地震に関する交通影響分析を行った分析として、外井他(2017)¹⁾が行った交通量配分による熊本震災前後の交通影響分析がある。これは平成28年熊本地震により通行止めの状況をネットワークに反映し、各地域間の走行経路の影響を分析したものである。しかしながら使用しているOD表は平常時のものであるため、震災による交通取り止めや復旧復興支援による交通増加を考慮しておらず、局所的な交通混雑や実際の走行経路は表現されていない。

商用車プローブデータを用いた先行分析例としては、速度変化に関する分析²⁾や所要時間信頼性評価³⁾、高速道路利用分担率評価による機会ロス分析⁴⁾等、多くの分析実績がある。一方、平成28年熊本地震に関しては震災後の渋滞ボトルネックの把握⁵⁾や震災前後の貨物車交通量変化⁶⁾等の分析事例はあるものの、具体的な走行経路や所要時間の変化等を分析した事例は筆者の知る限り見当たらない。

(2) 本分析の位置づけ

本分析は、商用車プローブデータを用いて、震災前後の車両の発着ODや走行経路、所要時間等を平常時と震災時で比較分析することで、熊本県における道路整備、特に広域幹線道路ネットワークに関する課題を抽出整理することを目的とする。

3. 分析手法

(1) 商用車プローブデータの概要

(株) 富士通交通・道路データサービスが保有・管理する商用車プローブデータとは、車両総重量7t以上、最大積載量4t以上の車両に装着が義務化されているタコグラフ（正確には富士通製タコグラフは中型車以外にも搭載されている）より主として抽出され、モバイル通信を通じて富士通データセンターに集約されたものである。商用車プローブデータの主な特徴は島田他（2017）⁷⁾が発表しているが、サンプル数は2016年4月時点で全国で57,329台と少なくなく、道路交通センサスの貨物車データとある程度相関していることを確認しており、データの信頼性は高いと考えられる。なお、商用車の業種は公開されていない。商用車プローブデータで活用可能なデータはいくつか存在するが、本分析では走行経路及び所要時間を把握可能な「経路データ」及び発着地点が集計された「ODデータ」を使用した。なお、両データに紐づく車種データも使用した。

(2) 対象期間・対象メッシュ

分析の対象期間は震災前後2ヶ月のデータを用いた。平成28年熊本地震の前震が4月14日発生したため、データ期間は震災前はH27.4.14～6.13、震災後はH28.4.14～6.13であるが、分析においては本震発生日、4月22日のミルクロード開通や4月29日の九州自動車道開通等、交通に大きな影響がある事象に着目し、次の4期間で分析を行った。

- ①震災前 (H27.4.16～4.28)
- ②震災後1 (H28.4.16～4.21)
- ③震災後2 (H28.4.22～4.28)
- ④GW後 (H28.5.9～6.13)

GWは長期の休日であり日常的な交通ではないため、分析対象期間から除外した。

分析の対象メッシュであるが、今回は有明海沿岸道路Ⅱ期、中九州横断道路及び九州中央自動車道を主な検討対象とするため、上記3路線に関係した分析ができるよう4メッシュを抽出した（図-1）。つまり、この4メッシュを通過した車両の「経路データ」及び「ODデータ」を分析した。

(3) 分析内容

商用車プローブデータを用いて、平成28年熊本地震に関して以下の分析を行う。

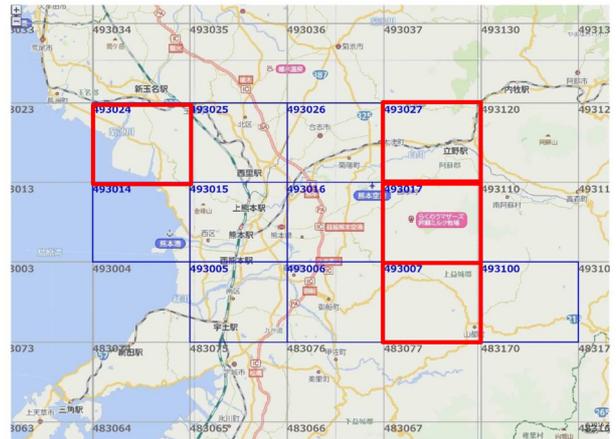


図-1 分析対象メッシュ（赤四角）

a) 発着ODの分析

「ODデータ」を用いて、震災前後の発着地点の変化を分析する。具体的には市町村毎に発着トリップ回数を整理し、どの地域で震災前後でトリップ回数が増減したかを分析する。

b) 貨物車交通量の分析

「経路データ」を用いて、各区間を通行する貨物車交通量の変化を分析する。どの路線において震災前後で貨物車交通量が増減したかを分析する。

c) 走行経路・所要時間の分析

「経路データ」を用いて、震災前後の経路の変化、所要時間の変化を分析する。比較分析にあたっては、代表的な経路データによる分析及び同一車両における走行経路及び所要時間変化の分析を行う。

4. 分析結果

(1) 発着ODの変化

対象メッシュを通過した車両の発着ODの変化を震災前後で図示した（図2-5）。震源地周辺で被害があった地域で震災後に大きく交通量が増えている地域もあれば、通行止め等の影響で交通量が減少した地域もある。

例えば、玉名市付近を見ると、震災後1に1日当たり発着回数が大きく増加しているが、22日以降（震災後2）は震災前の状況と発着交通量に大きな変化は見られない。

また、阿蘇地域付近を見ると、南阿蘇村は震災前に1日当たり発着回数0-1回であったが、震災後11-50回に増加している。大津町は震災前に1日当たり発着回数1-10回であったが、震災後は1日当たり11-50回以上に増加している。すなわち、震災後は通行止めの解除が進み、復興作業が進むにつれ、復興支援やボランティア等による

車両の通行が増加したと推察される。

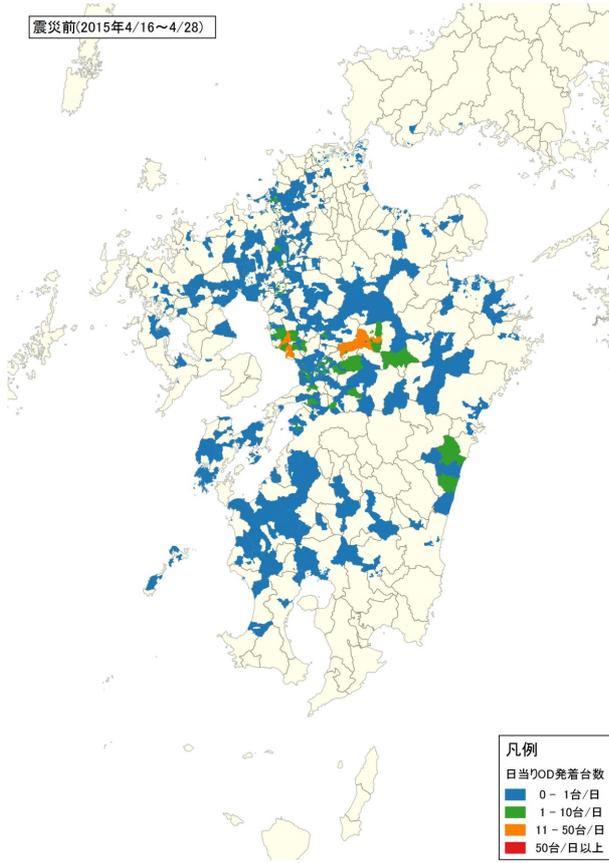


図-2 OD 発着図 (震災前)

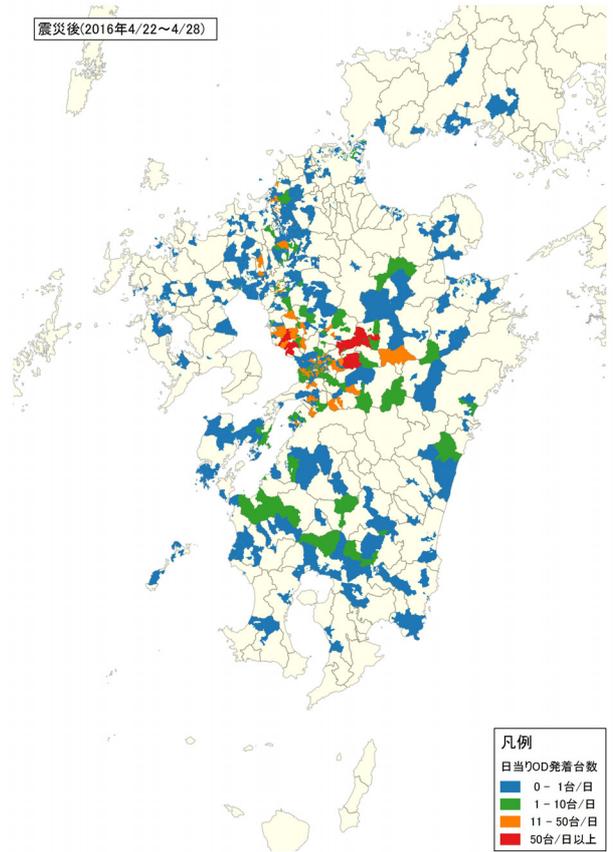


図-4 OD 発着図 (震災後 2)

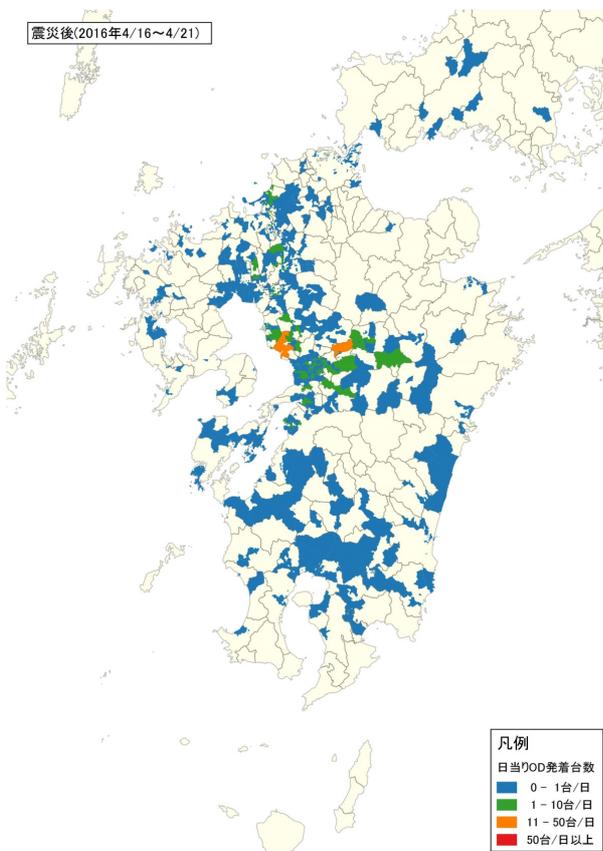


図-3 OD 発着図 (震災後 1)

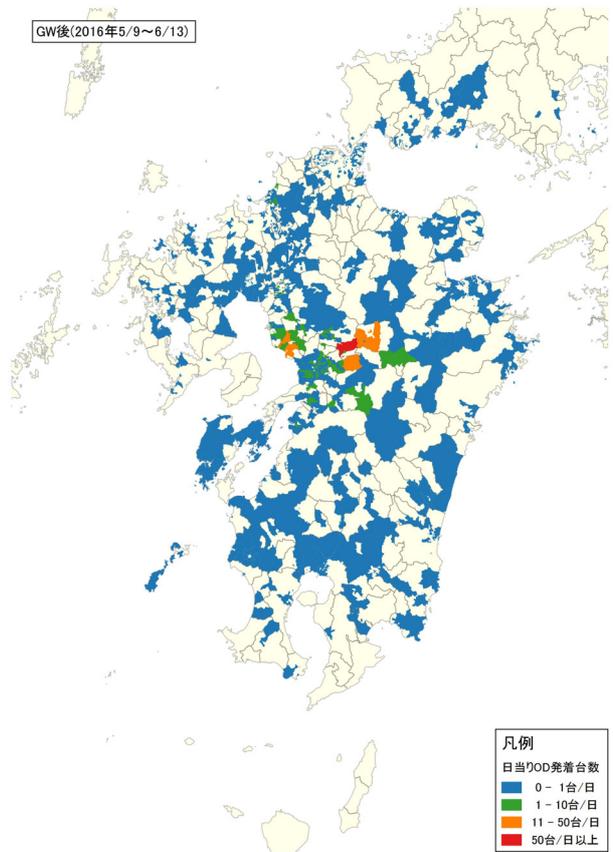


図-5 OD 発着図 (GW 後)

(2) 貨物車交通量の変化

商用車プローブデータは主に貨物車データであるが、貨物車の区間別交通量（通過回数）を震災前後で図示した（図6-9）。震災後に交通量が増加している地域が多いが、貨物車は災害時に復旧や復興のために運搬する頻度が増えるためだと推察される。

具体的な地域に着目すると、玉名市中心部は震災前は1日当たり通行回数の最大は11-50回だったが、震災直後は50回以上の路線が多く見られ、（主）玉名立花線、（主）熊本玉名線なども交通量が増加している。一週間後（震災後2）には国道208号、（主）玉名立花線は交通量が減少しているが、国道208号と国道501号を繋ぐ（主）熊本玉名線は、GW後に50回以上の状態が続いている。これは、菊水ICを降りた車両や福岡方面からの復興支援車両等により、国道501号へのアクセス道となる県道が混雑したと推察される。

また、阿蘇地域についてみると、地域の主要幹線道路である国道57号は、4月22日以降（震災後2）は阿蘇大橋落橋の影響で交通量がゼロとなっている。ミルクロードは震災前に1日当たり通行回数は1-10回だったが、震災後は11-50回となり、GW後には50回以上となっている。これはミルクロードが阿蘇地方への迂回路として広く認知され、復興作業が本格化した影響でミルクロードの交通量が大きく増加したと考えられる。

山都町の国道218号についてみると、震災前の1日当たり通行回数は1-10回だったが、震災直後に全区間で50回以上に増加し、震災後は11-50回で推移している。国道57号や国道445号の通行止めの影響により、国道218号が迂回路として利用されたと推察される。

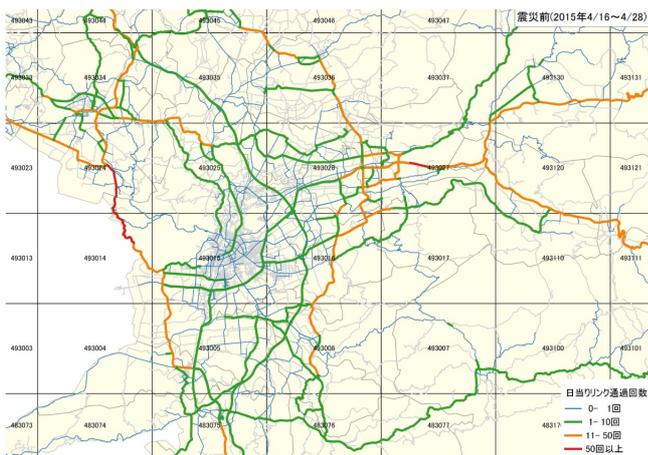


図6 日当たり貨物車リンク通過回数（震災前）

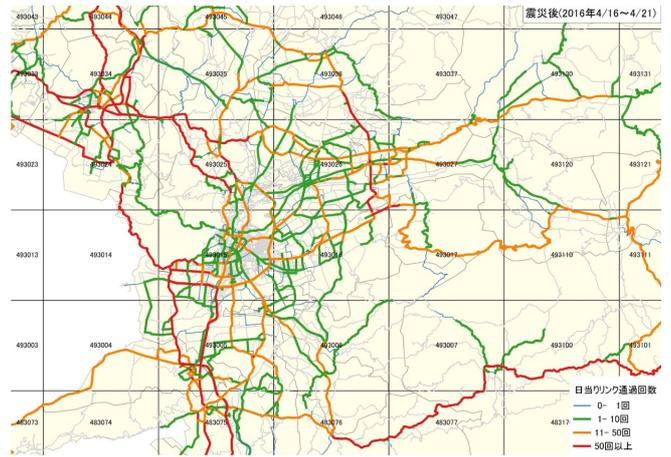


図7 日当たり貨物車リンク通過回数（震災後1）

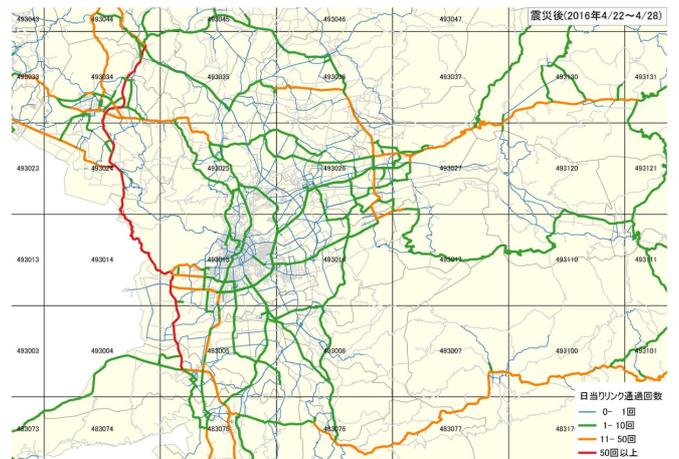


図8 日当たり貨物車リンク通過回数（震災後2）

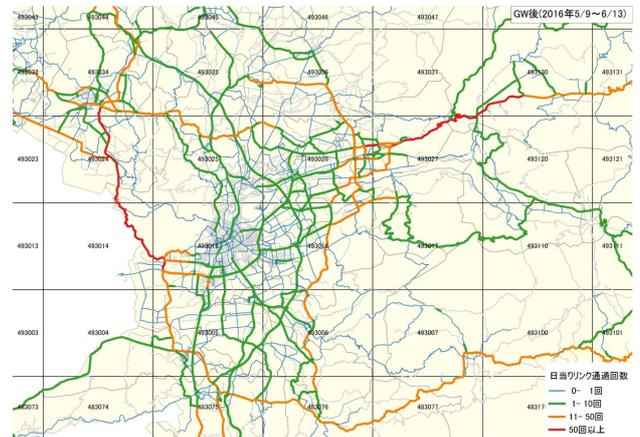


図9 日当たり貨物車リンク通過回数（GW後）

(3) 走行経路・所要時間の変化

a) 代表的な経路データによる分析

震災後、九州自動車道やその他多くの路線が通行止めとなり、また、一部の路線に交通が集中し、移動に要する所要時間は大きく増加した。例えば、福岡市方面から熊本市方面に行くのに要する時間は、通常時は九州自動車道を利用して約120分であったのが、震災後は途中のICで降りて国道501号を經由し、最大で260分を要した。（図-10）

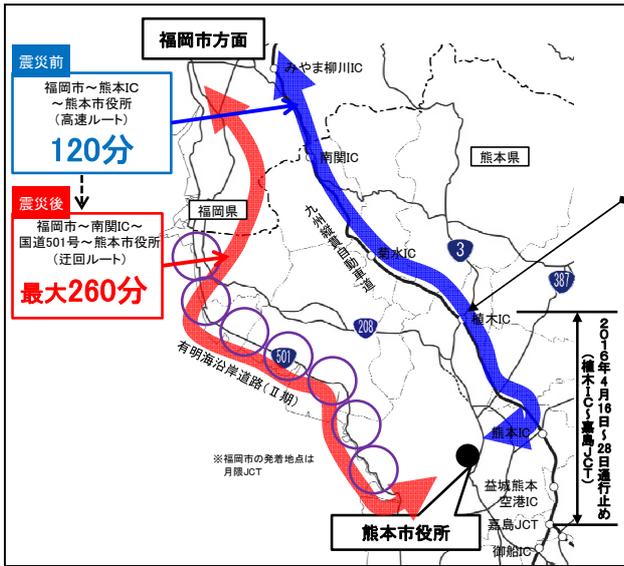


図-10 震災前後の走行経路・所要時間の変化の例
(有明海沿岸地域)

b) 同一車両による走行経路・所要時間の分析

同一車両の1日当たりトリップ回数，平均走行距離，平均走行時間を整理した。例えば，宮崎県中部を発着する回数が多い6車両について分析したところ，震災直後は通行止め等の影響で交通とりやめが発生したが，その後は通常業務に加え復興支援等のためにトリップ回数が増え，大きな迂回のために走行距離や所要時間が増加する傾向にあったと考えられる。(図-11-13)

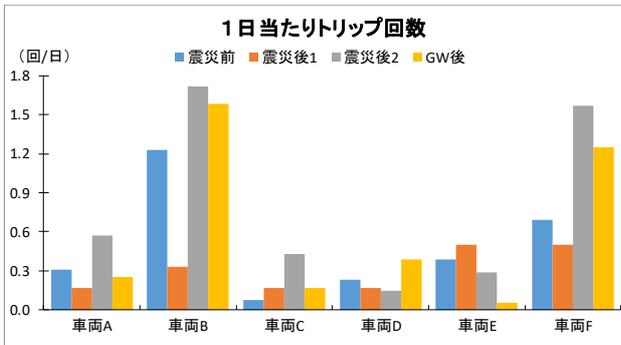


図-11 宮崎県中部発着車両の1日当たりトリップ回数

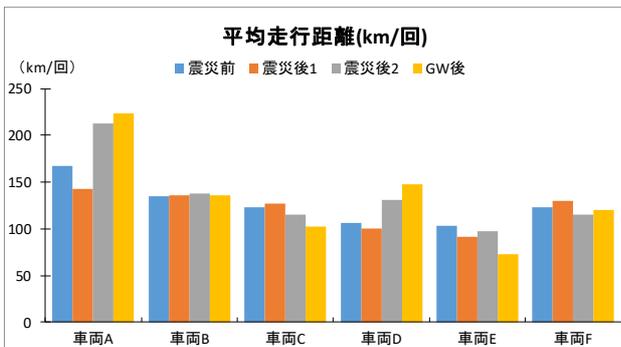


図-12 宮崎県中部発着車両の平均走行距離

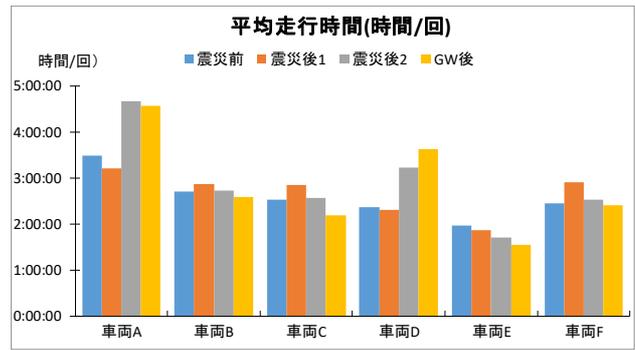


図-13 宮崎県中部発着車両の平均走行時間

また，同一の車両で発着地が概ね同地域の経路データについて，震災前後の経路変化・所要時間変化を整理した(表-1)．震災後は迂回や混雑により所要時間が増大する傾向にあることがわかる．例えば，宮崎県門川町から熊本県玉名市に向かう車両(表-1のNo1~3)についてみると，震災前は九州中心部を通過していたのが，震災後は大分自動車道経由に転換し，所要時間が大きく増加した(図14-16)．運搬物の内容にもよるだろうが，通行止めの状況や混雑状況を見据え，多少迂回して費用もかかるが確実に運行可能な経路が選択されたものと考えられる。

表-1 同一車両による所要時間の変化

NO.	発地	着地	車種	期間	時間(分)	増分	備考
九州中央自動車道関係(宮崎~熊本間)							
1	東臼杵郡 門川町	玉名市	特大型車	震災前	185.0	-	
2				震災後2	534.3	349.3	大分自動車道利用
3				GW後	344.5	159.5	大分自動車道利用
4	延岡市	玉名市	大型車	震災前	151.0	-	
5				震災後1	169.4	18.4	
6				震災後2	156.2	5.2	
7				GW後	152.8	1.8	
8	西臼杵郡 日之影町	熊本市	中型車	震災前	141.3	-	
9				震災後2	178.1	36.8	
10				GW後	182.4	41.1	
11	延岡市	宇城市	中型車	震災前	143.9	-	
12				震災後1	152.5	8.6	
13				震災後2	153.9	10.0	
14				GW後	156.9	13.0	
中九州横断道路関係(大分~熊本間)							
15	臼杵市	山鹿市	大型車	震災前	146.3	-	
16				震災後2	148.7	2.4	
17				GW後	154.9	8.6	



図-14 同一車両による走行経路等変化例（震災前）



図-15 同一車両による走行経路等変化例（震災後2）



図-16 同一車両による走行経路等変化例（GW後）

5. 考察

以上の分析結果を踏まえ、熊本県に関する道路整備の課題について考察を行った。その結果、大きくは以下の2つの課題が挙げられる。

(1) 広域幹線道路ネットワーク整備の必要性

平常時に比べ、災害時には通行止めや大きな迂回が発生したため、所要時間は非常に多くなり、復旧復興支援の足枷になったものと推察される。平常時の整備効果（物流効率化や観光アクセス向上等）のみならず災害時の速やかな復旧・復興支援のため、熊本県のみならず、隣接県とのアクセス性を向上させる広域幹線道路ネットワークが必要であると考えられる。例えば、九州地方整備局では「九州東進作戦」⁸⁾により、南海トラフ地震発生時には九州の西側から東側を支援することを想定しているが、九州の中央部を東西に通過する中九州横断道路及び九州中央自動車道の整備は「九州東進作戦」に貢献すると考えられる。また、九州の交通・物流の大動脈である福岡－熊本間は南北の主軸であるため、有明海沿岸道路Ⅱ期の整備は福岡－熊本間の混雑緩和及び速やかな移動の支援を通じて「九州東進作戦」に貢献すると考えられる。

(2) アクセス道路整備の必要性

九州自動車道の通行止めや国道3号の混雑に伴い国道501号が非常に混雑したが、国道501号にアクセスする道路は非常に混雑した。そのため、広域幹線道路ネットワークが整備された際、調査道路やIC周辺には交通が集中し混雑が悪化する可能性がある。当然のことであるが、広域幹線道路ネットワークの整備に合わせてアクセスする県道等の整備が必要である。

6. おわりに

本分析では、商用車プローブデータを分析することで、平成28年熊本地震前後の交通状況の変化を把握し、熊本県における幹線道路ネットワーク整備の課題を抽出することができた。

本分析の今後の課題としては以下が挙げられる。今回は主に商用車（主に貨物車）の経路情報や所要時間、交通量等により分析を行ったが、トラフィックカウンターデータや民間プローブデータ等と組み合わせることで、地域の交通に関する課題をより浮き彫りにできると考えられる。また、今回は震災前後2か月間のデータ分析を行ったが、震災からある程度の時間が経過してから開通した俵山トンネル等の開通による交通状況の変化を分析することが考えられる。

謝辞：本分析は、熊本県土木部道路都市局道路整備課における業務成果をとりまとめたものであり、今回の発表に際しご協力いただいたことに感謝申し上げます。

参考文献

- 1) 外井哲志, 宋端, 胡雨吟, 大枝良直：熊本地震による道路の通行止めが広域交通に及ぼした影響, 土木計画学研究・講演集, Vol.55, 2017.
- 2) 野中康弘, 石田貴志, 大口敬, 三浦嘉子：商用車プローブデータを用いた大型車の登坂性能に関する実証的研究, 土木計画学研究・講演集, Vol.53, 2016.
- 3) 金子辰也, 浅田拓海, 有村勘治：商用車プローブデータを用いた所要時間信頼性評価：札幌都心アクセス道路を事例として, 土木計画学研究・講演集, Vol.53, 2016.
- 4) 兒玉崇, 玉川大, 鈴木健太郎, 田名部淳：商用車プローブデータを用いた高速道路利用分担率評価による機会ロスの低減検討, 土木計画学研究・講演集, Vol.53, 2016.
- 5) 桑原雅夫, 原祐輔, 三谷卓摩, 川崎洋輔, 竹之内篤, 井料隆雅, 浦田淳司：熊本地震 都市内交通の実態と今後に向けて, 土木計画学研究発表会春大会, 2016.
- 6) (株) 富士通交通・道路データサービス：熊本地震発生前後における物流貨物車両の走行状況について, 商用車プローブ デジタルコンテンツ, 2016 年 4 月 22 日.
- 7) 島田孝司, 竹内新一：商用車プローブデータを用いた貨物車の使われ方及び OD 分析, 土木計画学研究・講演集, Vol.56, 2017.
- 8) 九州道路啓開等協議会：九州道路啓開計画(初版)「九州東進作戦」, 平成 28 年 3 月.

(2018. 4. 19 受付)