

携帯カーナビプローブデータを用いた常磐道と東北道の経路選択分析 ANALYSIS OF ROUTE CHOICE BETWEEN JOBAN AND TOHOKU EXPRESSWAY BASED ON PROBE DATA COLECTED FROM MOBILE CAR NAVIGATION SYSTEMS

○太田 恒平¹

○Kohei OTA¹

2015年3月1日に全線開通した常磐自動車道（常磐道）は、東日本大震災の被災地復興のみならず、経済発展や観光振興等、多くの期待を背負っている。さらに広域ネットワークの観点から見ると、本道は東北自動車道（東北道）の代替ルートとしての役割も担っている。

そこで本研究では、携帯電話のカーナビゲーションシステムにおいて収集されるプローブデータ（携帯カーナビプローブデータ）を用いて、常磐道と東北道の利用状況や走行速度等について比較分析を行った。具体的には、経路判別可能というデータの特長を活かし、開通区間の利用経路、地方間・都市間・異常時における経路選択の変化について分析した。さらに、個車の詳細な走行速度を取得可能という特長を活かし、東北道との所要時間比較および暫定2車線区間の走行速度分析を行った。

Keywords: 道路整備効果, リダンダンシー, 経路選択, 対面通行, プローブデータ

1. はじめに

2015年3月1日に全線開通した常磐自動車道（常磐道）は、東日本大震災の被災地復興のみならず、経済発展や観光振興等、多くの期待を背負っている。さらに広域ネットワークの観点から見ると、本道は東北自動車道（東北道）の代替ルートとしての役割も担っている。首都圏～仙台間の経路長は、常磐道経由が東北道経由よりもやや短いものの、帰宅困難区域内を走行すること、暫定2車線区間における速度規制の存在などに対するドライバーの認識によっては、両道の使い分けが発生していると考えられる。また、荒天や事故等による通行止めの際には、代替ルートに迂回することによりネットワーク全体の信頼性が向上していると考えられる。これらの状況を把握することは、今後の道路整備計画や震災復興計画、情報提供の高度化において重要な意味を持つ。

そこで本研究では、携帯電話のカーナビゲーションシステムにおいて収集されるプローブデータ（携帯カーナビプローブデータ）を用いて、常磐道と東北道の利用状況や走行速度等について比較分析を行った。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、本データには次のような2つの特長がある。一つは、個車の経路判別が可能のため、断面交通流や経路選択といった「流れ」の分析が可能な点である。二つ目は、点列データに対して処理を行えるため、リンク長に左右されない詳細な走行速度等の分析が可能な点である。本研究ではこれらの特長を活かした分析を行った。具体的には、3章にて、開通区間の利用経路、地方間・

都市間・異常時における経路選択の変化について分析した。続いて4章にて、東北道との所要時間比較および対面通行区間の走行速度分析を行った。

2. 本研究で用いたプローブデータの概要

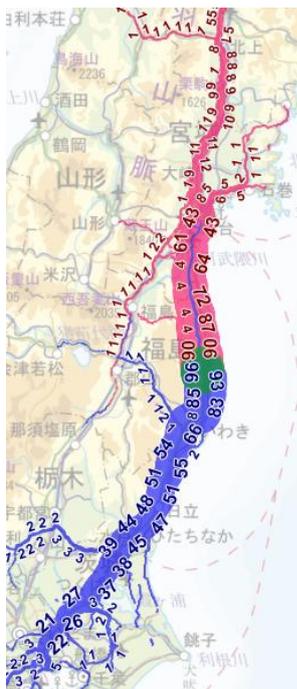
本研究において利用したデータは、株式会社ナビタイムジャパンが運営する携帯カーナビゲーションサービス「ドライブサポーター」及び「カーナビタイム for Smartphone」において、2014、2015年における3月2日～4月30日に取得された2カ年・各約2カ月間のプローブデータである。本データはGPSにより1～6秒間隔で測位された緯度経度情報であり、発着地付近のデータの除去、ユーザIDを削除して経路単位でIDを振り直す等の処理により、個人を特定できない形式（点列データ）に加工した上で利用している。本研究においては、点列データを元に、道路ネットワークデータ上にマップマッチングさせた上で、各種分析パターンを適用した。

3. 経路分析

本プローブデータは、ETC利用データと異なり、一般道も含めた経路の把握が可能である。本章ではその特長を活かし、開通区間に関連する経路の分析を行う。

3.1 開通区間の利用経路

図1は、最後に開通した区間である常磐富岡ICの北側を抽出断面として、常磐道上り線の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



2015年(n=)

図2 開通区間の断面交通流図



2014年(n=)



2015年(n=)

図1 仙台都市圏環状道→外環道の経路選択図

過した経路数に対する流入出割合(%)である。流入側に着目すると、仙台付近から64%と多く流入し、さらに仙台より北の東北道からも12%流入していることが分かる。流出側は、福島県境までに約半減しつつ、外環道以内にも約22%流出していることがわかる。このように、常磐道が南北方向の広域交通を担っていることを直感的に把握できる。

3.2 都市圏間と県間の経路転換

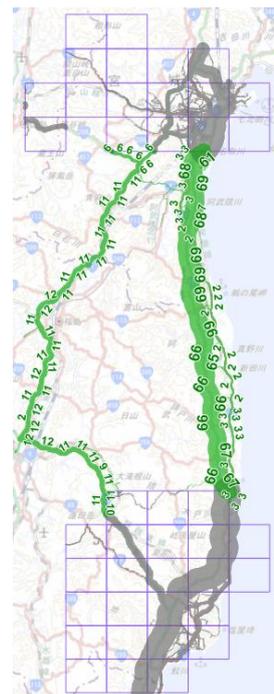
抽出断面を複数箇所離れて設定することで、途中の経路選択を把握することができる。

図2は、仙台都市圏から首都圏の環状道路間の経路選択図である。仙台都市圏環状道付近を見ると、東北道利用が98%から63%に減少し、常磐道利用が36%に増加していることがわかる。

図3は、常磐道により直結された宮城・福島両県内の人口最大都市である仙台市からいわき市間の経路選択図である。各市の地域抽出は、市域を内包する標準二次メッシュ(紫枠)で行っている。常磐道・東北道合わせても100%に満たない理由は、一般道も含めて経路が多岐にわたるため、また途中のデータが未測位な場合があるためである。これを見ると、仙台→首都圏以上に経路が大きく転換していることがわかる。2015年においては国道6号も通行可能であるが、その利用は常磐道の約1/20、3%程度にとどまっている。



2014年(n=)



2015年(n=)

図3 仙台市→いわき市の経路選択図

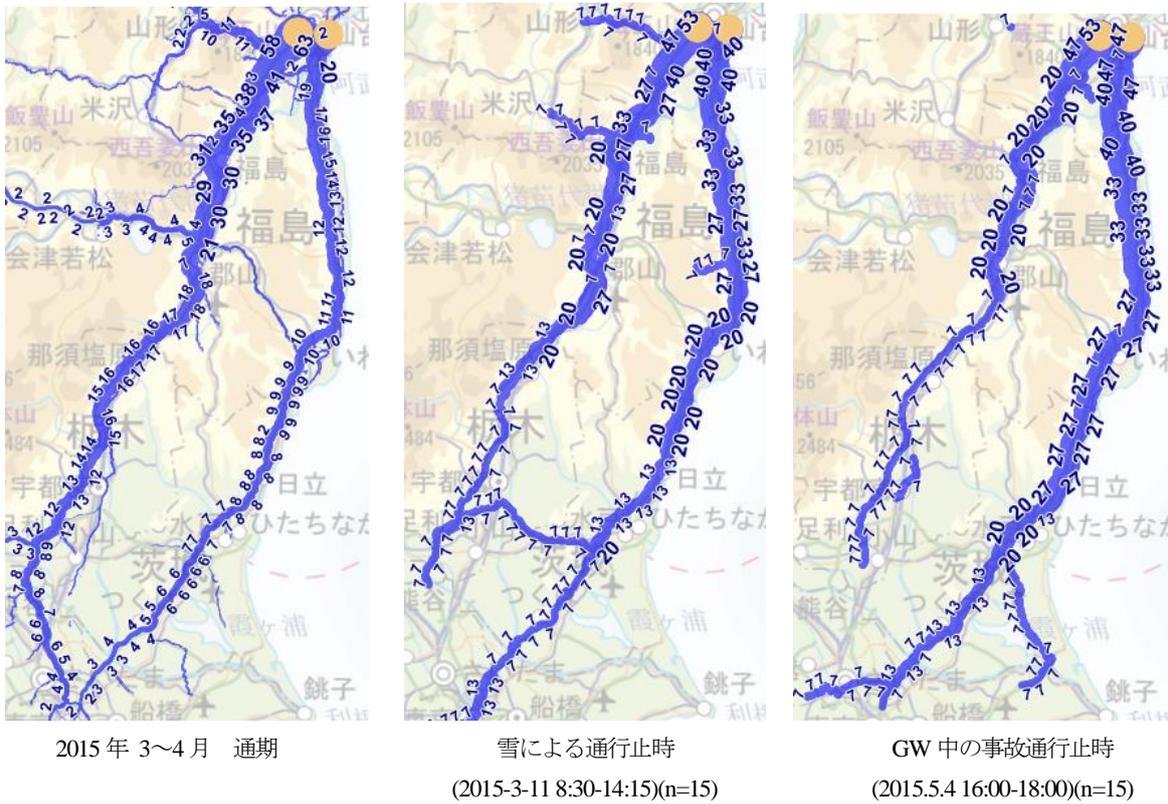


図4 東北道が通行止めの際の仙台都市圏環状道から常磐道・東北道上り線への流出図

3.3 異常時の代替ルートとしての利用

直近発生した東北道通行止めの際の事例として、3/11の雪による通行止めと、5/4のGW中の事故通行止めの際の代替ルートとしての常磐道の利用状況を分析する(図4)。どちらも期間が限定されるためサンプル数が15と限られるが、常磐道への流出比率が通期に比べて高まっており、外環道以南に到達した経路はいずれも常磐道経由である。

このように、プローブデータを用いた経路分析により、東北→首都圏の都市圏間、宮城→福島の間移動における経路転換や、異常時の代替ルートとしての利用状況を把握することができる。

4. 所要時間・速度分析

前章で示されたように、常磐道と東北道は、ODパターンの違いや規制状況により使い分けられている。本章では、その使い分けに大きく影響していると考えられる両道の所要時間・走行速度について分析する。

4.1 東北道との所要時間比較

リンク別に集計されたプローブデータを用いた所要時間算出にあたっては、一般的にタイムスライス法が高精度とされているが、やや処理が複雑であることと、同日・同時間帯のデータを連ねるために多くのサンプル数が必

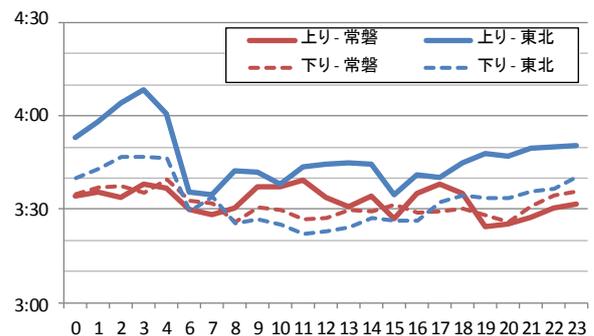


図5 仙台都市圏環状道～外環道の平均所要時間(平日)

要という課題がある。また長距離の場合、ETCや経路判別可能なプローブデータを元に継続して走行した車両を抽出したとしても、休憩による所要時間の増加や、サンプル数が少なくなるという課題がある。本研究では速報性を重視するため、日種別(平日・土休日)×1時間毎の平均旅行時間をIC間毎に算出し、同時刻総和法により、首都圏～仙台都市圏における所要時間を簡易に比較する(図5)。本結果によれば、上りについては概ね常磐道が早く、下りについては時間帯により差があるものの概ね同程度ということが分かる。夜間に東北道上りの所要時間が伸びているのは、降雪による規制が大きく影響していた可能性がある。常磐道の経路長339.5kmを3時間30分で走行した場合の表定速度は90.0km/hであり、規制速度が70km/hの暫定2車線区間が125.7km占めるにもかかわらず高い表定速度が出ていることがわかる。

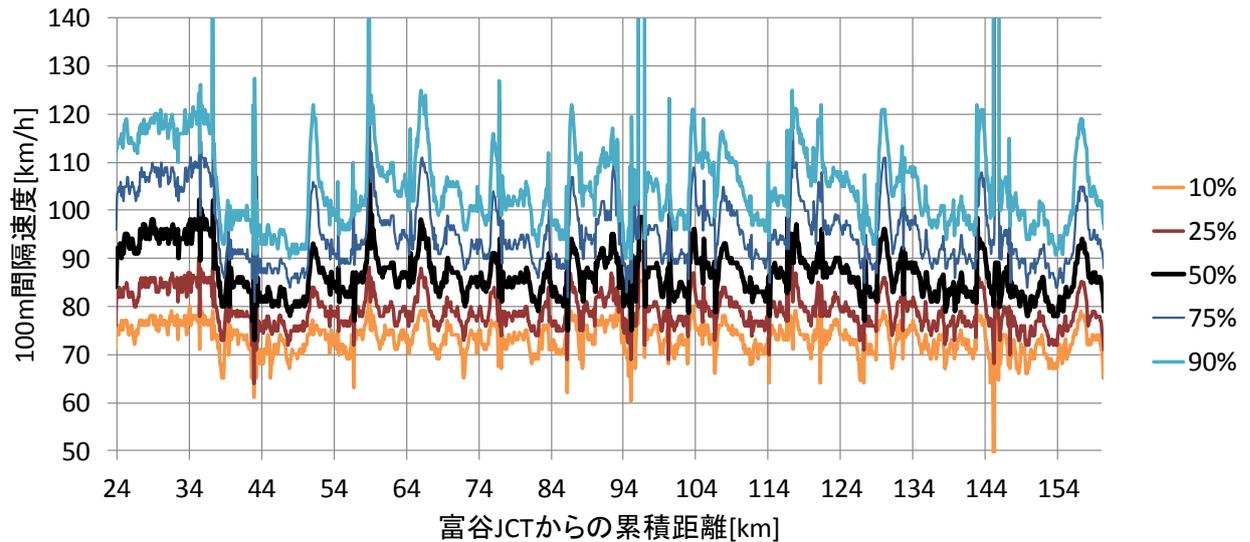


図6 常磐道上り 暫定2車線区間(亘理IC→いわき中央IC)の100m 間隔走行速度 パーセンタイル

4.2 暫定2車線区間の実勢速度

図6に、常磐道上り 暫定2車線区間(亘理IC→いわき中央IC)の100m 間隔走行速度 パーセンタイル図を示す。50パーセンタイルは80~90km/hを推移し、規制速度(70km/h)と大きく乖離し、規制速度は概ね10パーセンタイルに相当することがわかる。

このように規制速度と実勢速度とが大きく乖離していることが、常磐道経由の所要時間が東北道経由と同等以下になる要因と考えられる。

6. おわりに

6.1 まとめ

6.2 今後の展開

参考文献

- 1) 著者名：単行本名，出版元，発表年.
- 2) 著者名：担当箇所題目，単行本名（編著者名），出版元，開始-終了ページ，発表年.
- 3) 著者名：論文題目，掲載誌名，巻号，開始-終了ページ，発表年.
- 4) 著者名：記事題目，Web サイト名，URL，発表年.（閲覧年月日）