

# mew-tiアプリのプローブ情報を活用した 首都高利用動態把握分析

佐々木 卓<sup>1</sup>・田畑 大<sup>2</sup>・鈴木 裕介<sup>3</sup>・林 由宇<sup>4</sup>・萬 沙織<sup>5</sup>

<sup>1</sup>株式会社長大 社会システム事業部社会システム1部 (〒104-0054 東京都中央区勝どき一丁目13番1号)

E-mail: sasaki-s@chodai.co.jp

<sup>2</sup>首都高速道路株式会社 保全・交通部 ITS推進課 (〒100-8930 東京都千代田区霞が関一丁目4番1号)

E-mail: d.tabata208@shutoko.jp

<sup>3</sup>首都高技術株式会社 技術部 (〒105-0001 東京都港区虎ノ門三丁目10番11号)

E-mail: y.suzuki@shutoko-eng.jp

<sup>4</sup>首都高技術株式会社 技術部 (〒105-0001 東京都港区虎ノ門三丁目10番11号)

E-mail: y.hayashi@shutoko-eng.jp

<sup>5</sup>株式会社長大 社会システム事業部社会システム1部 (〒104-0054 東京都中央区勝どき一丁目13番1号)

E-mail: yorozu-s@chodai.co.jp

2014年6月からスマートフォン向けアプリ「mew-ti」として、首都高のリアルタイム交通情報を提供しており、スマホアプリの特徴を活かしたGPS連動による交通情報を提供するコンテンツもある。これらのGPS連動によるコンテンツのうち、リアルタイムルート検索で蓄積されたプローブ情報（1分周期で緯度経度を収集・蓄積）の活用可能性を探るため、mew-tiアプリの利用者属性（利用目的、よく利用するコンテンツなど）とコンテンツ別ID出現状況から属性別でのコンテンツ利用傾向を分析した。また、プローブ情報からの利用実態分析として、中央環状品川線開通前後での経路選択の傾向や分岐手前でのリアルタイムな経路比較（都心環状線・中央環状線）の提供画面配信後の実際の経路選択行動の分析を行った。

今回の分析を契機に、利用者のODに応じた実際の道路交通状況や経路選択傾向等を勘案した動的かつ効果的な道路交通情報提供が可能と考えられる。

**Key Words :** *smartphone application , probe information , big data analytics ,*

## 1. はじめに

### (1) 検討の目的

首都高速道路(株) (以下、首都高) では、渋滞回避、所要時間把握などに役立ててもらうため、統計を基にした渋滞状況の予報や通行止め等の情報を、PAなどでの紙媒体による配布やWebを使って提供している。

さらに平成26年6月からは首都高の関連会社である首都高技術(株) (以下、首都高技術) を運営主体として、日本道路交通情報センター (以下、JARTIC) のリアルタイムな道路交通データを用いたスマートフォン (以下、スマホ) 向けアプリ (Android版・iOS版とも無償) : mew-ti (Metropolitan Expressway Traffic Information) として、主に以下のコンテンツを提供している。

- ・首都高のリアルタイム交通情報(ルート検索、所要時間案内、図形情報板、PAからの所要時間)⇒動的情報
- ・混雑度カレンダー、事故多発箇所等⇒静的情報

特にmew-tiアプリではGPS位置情報と連動したコンテンツとして任意に指定した出発地→到着地間の最短時間ルートを案内する「リアルタイムルート案内」 (平成26

年10月～) と、分岐手前で例えば都心環状線 (以下、都環) と中央環状線 (以下、中環) など競合する2経路別の渋滞状況と目的地までの所要時間を案内する「所要時間案内」を提供している。そこから得られるユーザーからのGPS位置情報 (ID別、時間、緯度経度、検索条件等) は1分周期でサーバに蓄積されている。

そこで、これまでに収集・蓄積されたmew-tiのプローブ情報に着目し、初期分析として今後の活用可能性を検討を行った。



図-1 mew-ti案内サイト (左) とスマホメニュー画面 (右)

(2) GPS連動コンテンツの概要

a) リアルタイムルート検索

リアルタイムルート検索は、現在位置（各自で入力またはGPSで最寄りの入口を設定）から各自で設定した目的地までの最短時間ルートと所要時間を表示するコンテンツであり、自車位置を動的に判定し、走行位置に応じて、その時点の目的地までの最短時間ルートと所要時間を随時提供している。

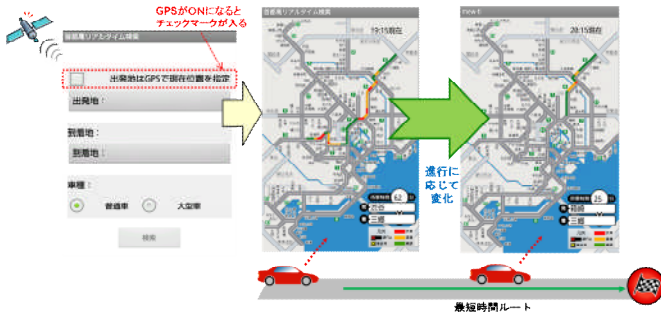


図2 リアルタイムルート検索（GPS連動）の使用方法

b) 所要時間案内

所要時間案内は、「各自で組合せ指定」または「行先を選択し、GPSで走行位置を自動設定」し、JCT間の所要時間を比較表示（複数のルートが存在する場合のみ）するコンテンツであり、GPSで走行位置を設定した場合は、自車位置を動的に判定し、目的地まで複数のルート存在するJCT分岐手前において、所要時間と交通状況を比較表示で提供している。



図3 所要時間案内の使用方法

(3) 利用状況

2016年3月1ヶ月間の利用状況を見ると、「リアルタイムルート検索」のアクセス数は約2.2万件/月（そのうちGPS連動は約400件程度）、「所要時間案内」のアクセス数は約0.5万件/月（そのうちGPS連動は約1,600件程度）となっており、GPS連動機能を利用せずに使用している場合が多い傾向となっている。

また、GPS連動によって、収集・蓄積されプローブデータは、2014/10～2016/3の間で見ると、リアルタイムルート検索で約2.0万件、所要時間案内で約6.0万件となっている。

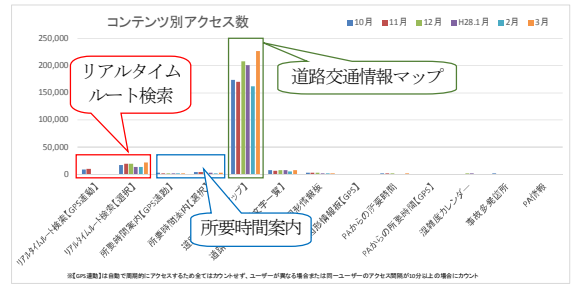


図4 コンテンツ別アクセス数

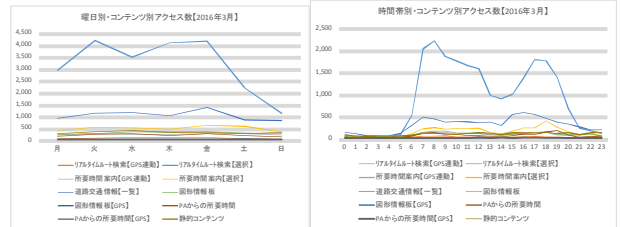


図5 曜日（左）・時間帯（右）別のコンテンツ別アクセス数

2. 属性に関する分析

(1) アプリ利用者の属性

利用登録者のうち、40～60歳が67.9%を占め、92.5%が男性である。また、主な利用車種は81.2%が普通車であり、主な利用目的はレジャーが61.5%を占め最も多く、次いで業務の16.5%となっている。

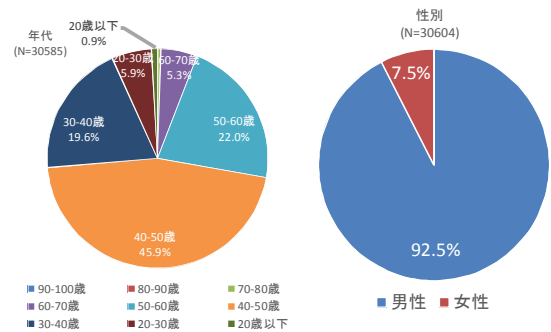


図6 利用者属性（年齢（左）・性別（右））

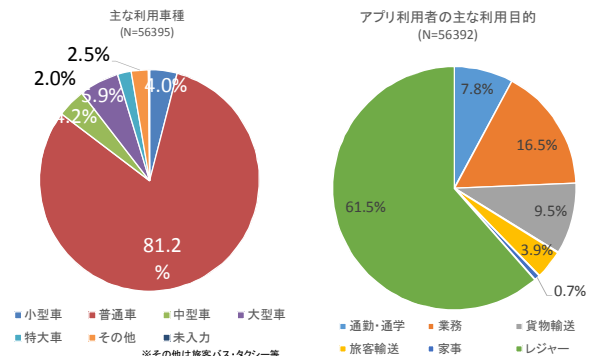


図7 利用者属性（利用車種（左）・利用目的（右））

(2) リアルタイムルート検索利用者の傾向

リアルタイムルート検索利用者の主な利用目的を利用回数べつに見ると、1回でも利用したことがある方の利用目的はレジャーが54.6%となっており、全体の利用目的と比較すると少ない傾向にある。これは、利用目的が

レジャーの場合、つまり首都高ライトユーザーの利用頻度が低いと言える。

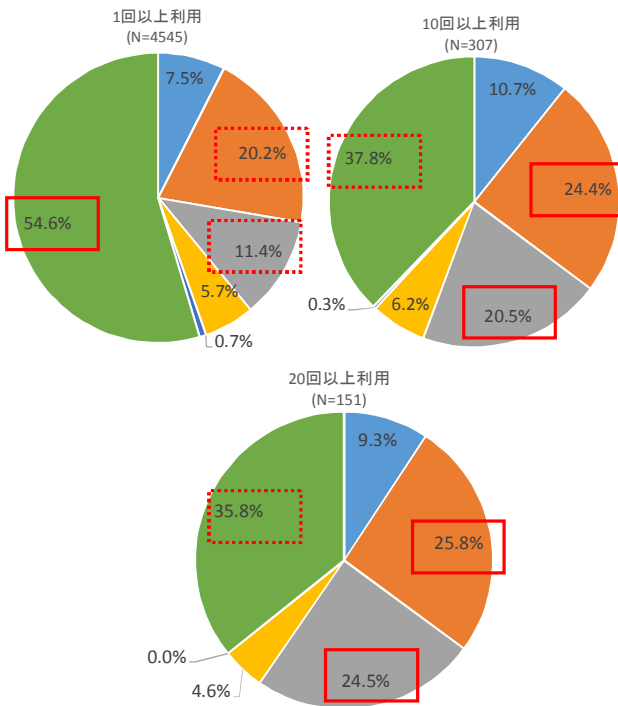


図8 リアルタイムルート検索利用者の主な利用目的

また、リアルタイムルート検索を10回以上利用、20回以上利用と利用回数を増やした場合の主な利用目的は、業務・貨物輸送の商用、つまり首都高ヘビーユーザーの割合が高くなり、リアルタイムルート検索は、首都高ヘビーユーザーの利用頻度が高いといえる。

(3) 所要時間案内 (GPS連動) 利用者の傾向

リアルタイムルート検索と同様に、所要時間案内 (GPS連動) の利用者の主な利用目的を利用回数別に見ると、1回でも利用したことがある方の利用目的はレジャーが57.7%となっており、全体の利用目的と比較すると少ない傾向にある。これは、利用目的がレジャーの場合、つまり首都高ライトユーザーの利用頻度が低いと言える。

また、所要時間案内 (GPS連動) を10回以上利用、20回以上利用と利用回数を増やした場合の主な利用目的は、業務・貨物輸送の商用、つまり首都高ヘビーユーザーの割合が高くなり、所要時間案内 (GPS連動) もリアルタイムルート検索と同様に、首都高ヘビーユーザーの利用頻度が高いといえる。さらに、所要時間案内 (GPS連動) では、リアルタイムルート検索と比較すると、「旅客輸送」の利用者ユーザーが若干多い傾向にあり、複数のルートが存在するODでは、所要時間と交通状況の比較情報の需要が高いと想定される。

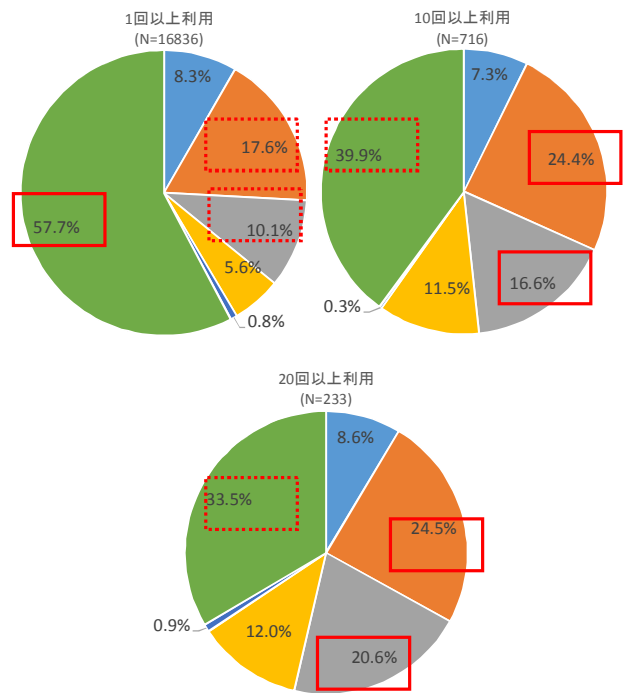


図9 所要時間案内利用者の主な利用目的

3. 利用実態に関する分析

3.1 品川線開通前後における通過台数の変化

(1) 中央環状線の各地点におけるトリップ数の変化

a) リアルタイムルート検索

リアルタイムルート検索の品川線開通前後1ヶ月の2月と3月のトリップ数を比較すると、「竹橋JCT～神田橋」「芝浦JCT～台場」では開通前の通過トリップ数の方が多く、「大橋JCT～五反田」「大橋JCT～池尻」「渋谷～大橋JCT」「浜崎橋JCT～芝公園」では開通後の通過トリップ数の方が多くなっている。特に、「大橋JCT～五反田」「大橋JCT～池尻」の増加と「竹橋JCT～神田橋」の減少から、品川線利用者の増加が想定できる。

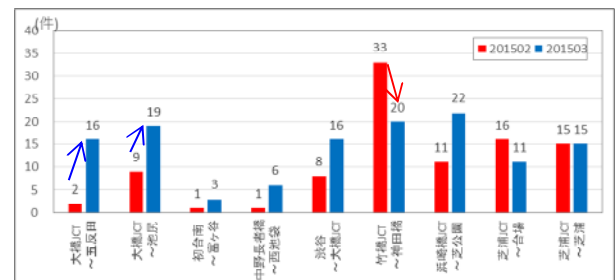


図10 品川線開通前後の通過トリップ数 (2月と3月)

しかし、品川線開通前後1年間での各断面の月平均通過トリップ数を見ると、全体的に通過トリップ数は減少傾向にあるが、「大橋JCT～五反田」「大橋JCT～池尻」「中野長者橋～西池袋」「渋谷～大橋JCT」では開通後の通過トリップ数の方が多くなっている。逆に開通直後に比べると「浜崎橋JCT～芝公園」の通過トリップ数は減少している。

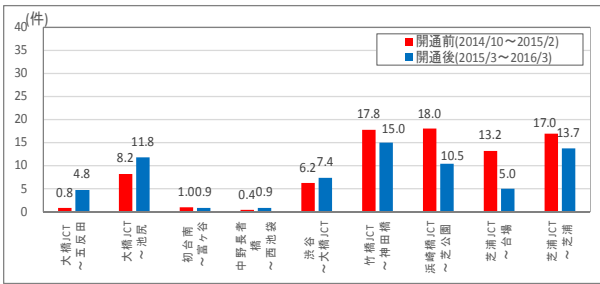


図-11 品川線開通前後の通過トリップ数 (月平均)

b) 所要時間案内

所要時間案内 (GPS連動) の品川線開通前後1ヶ月の2月, 3月のトリップ数を比較「大橋JCT~五反田」「大橋JCT~池尻」以外では開通前の通過トリップ数の方が多く、「大橋JCT~五反田」「大橋JCT~池尻」では開通後の通過トリップ数の方が多くなっている。

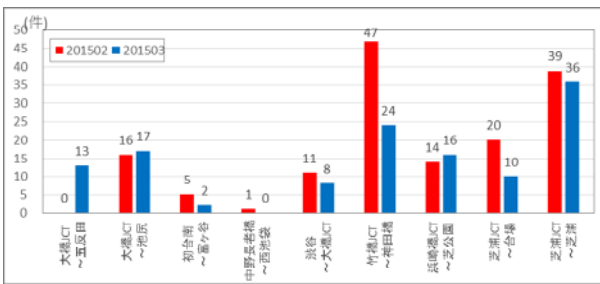


図-12 品川線開通前後の通過トリップ数 (2月と3月)

また, 品川線開通前後1年間での各断面の月平均通過トリップ数を見てもあまり傾向は変わらず, 品川線開通後の「大橋JCT~五反田」のトリップ数のみが多くなっており, リアルタイムルート検索とは異なる傾向を示している。

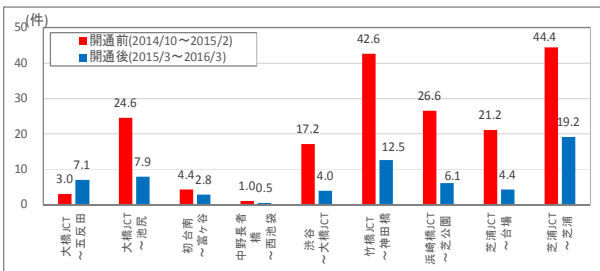


図-13 品川線開通前後の通過トリップ数 (月平均)

(2) 空港中央へ向かうトリップ数の変化

品川線開通後の利用実態の把握として, 空港中央へ向かうトリップ数の変化から確認した。なお, 空港中央へ向かうトリップのうち, 中央環状線内回り方向から大井JCTを通過した場合を品川線通過と判定した。また, 湾岸線西行きから大井JCTを通過して空港中央へ向かうトリップを品川線未利用として比較した。

品川線開通直後から中央環状線内回り方向 (=品川線利用) を利用しているトリップは存在するが10件未満と非常に少ない。また, 開通直後に比べると, 最近の利用

者が減少している。

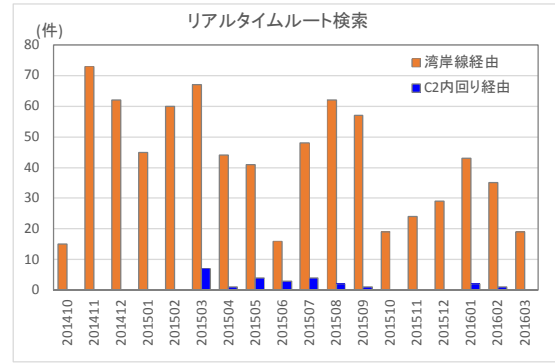


図-14 大井JCT通過トリップ数の変化 (リアルタイムルート検索)

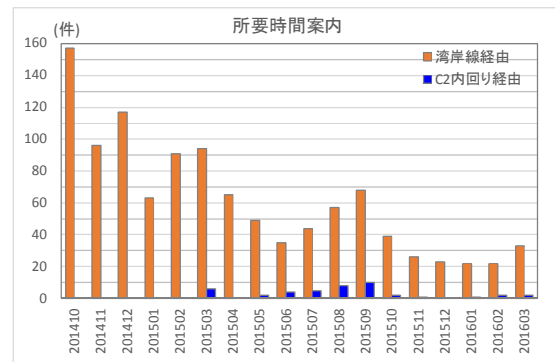


図-15 大井JCT通過トリップ数の変化 (所要時間案内)

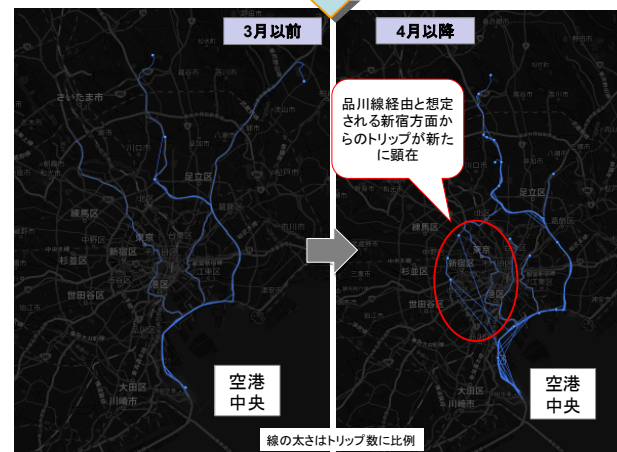


図-16 大井JCT通過トリップ数の変化 (所要時間)

(3) 3号渋谷線・4号新宿線利用者の状況変化

3号渋谷線・4号新宿線の利用者のうち、神奈川・千葉方面へ向かうトリップの品川線利用状況を確認した。なお、神奈川・千葉方面へ向かうトリップの判断としては、3号渋谷線・4号新宿線と大井JCT周辺の両方を通過しているトリップとした。

3号渋谷線の利用者を見ると、リアルタイムルート検索の利用者は品川線開通後に中央環状線内回り方向(=品川線利用)を利用しているが、所要時間案内の利用者は殆ど利用していない。

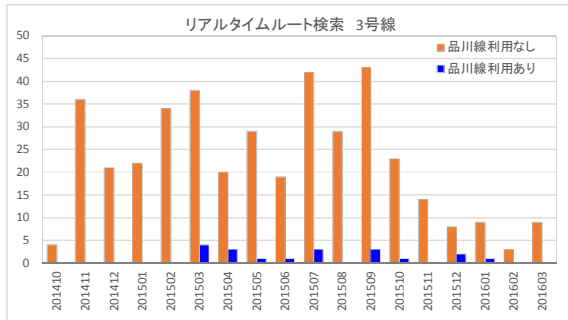


図-17 3号渋谷線利用者のトリップ数の変化 (リアルタイムルート検索)

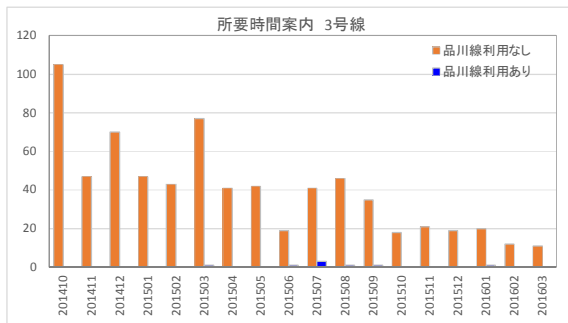


図-18 3号渋谷線利用者のトリップ数の変化 (所要時間案内)

4号新宿線の利用者を見ると、所要時間案内の利用者は品川線開通後に中央環状線内回り方向を利用しているが、リアルタイムルート検索の利用者は殆ど利用していない。

集計値で見ると、中央環状線内回り方向を利用しているトリップは、3号渋谷線・4号新宿線ともに5件未満と非常に少ないことが分かる。

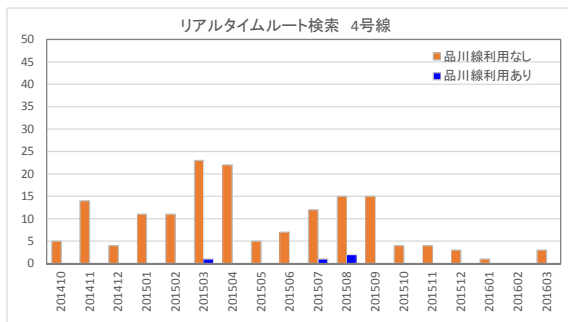


図-19 4号新宿線利用者のトリップ数の変化 (リアルタイムルート検索)

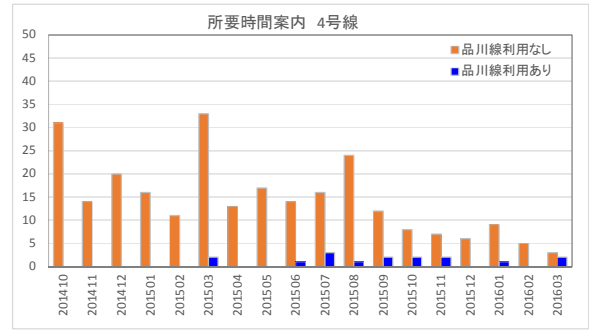


図-20 4号新宿線利用者のトリップ数の変化 (所要時間案内)

3.2 品川線開通前後における利用経路の詳細分析

(1) リアルタイムルート検索の利用実態分析

リアルタイムルート検索利用者の走行履歴から、利用実態の分析を行った。

a) 品川線開通前後での利用状況

図-21に示したあるトリップの品川線開通前後の走行履歴を見ると、品川線の開通によりネットワークが拡充したことで、開通前は交通状況に合わせて複数の経路を選択して目的まで走行していたのに対し、開通後は品川線経由(中央環状線内回り経由)の経路利用が定着しており、開通前後で目的地までの走行経路に変化が生じていることがわかる。このような分析により、変化した利用経路の詳細把握が可能となり、首都高の利用実態を把握する上での補完的な役割として利用できる可能性があると考えられる。



図-21 品川線開通前後での利用状況

b) 交通状況に応じた利用状況

図-22に示したあるトリップの走行履歴を見ると、目的地が同一もしくは同じエリアに向かう経路(川口方面⇒横浜方面)であるが、日によって走行経路が異なっており、首都高走行中に何らかの情報を得て走行経路を変更していると想定される。このように、ODが同じエリアのトリップについて、ユーザーが取得した情報と実走行結果の比較を分析することで、情報の内容や取得のタイミングによる実際の行動変容を把握することができ、

ニーズに応じた情報提供サービスの検討・開発に利用できる可能性があると考えられる。

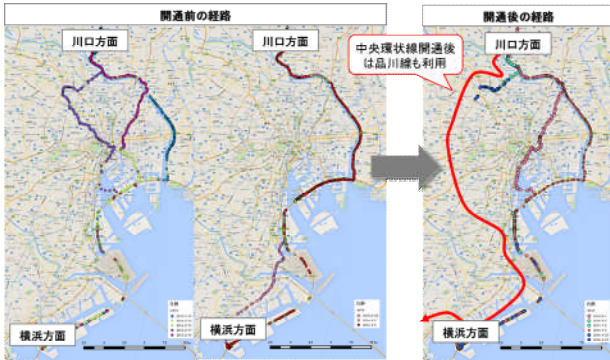


図-22 交通状況に応じた利用経路の変化 (同一ID)

択時の判断は混雑状況（渋滞を避けること）であったと想定される。

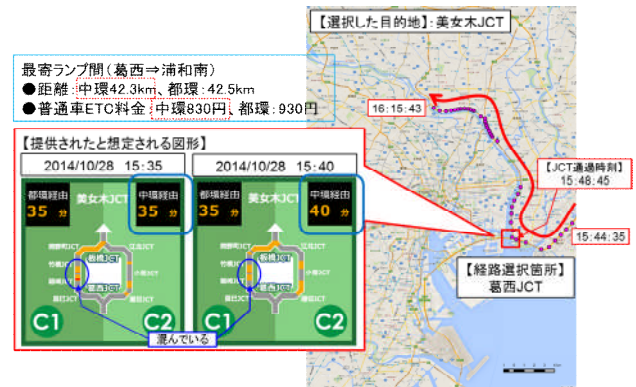


図-24 葛西JCT手前での経路選択

(2) 所要時間案内 (GPS連動) の行動変容分析

所要時間案内 (GPS連動) 利用者の走行履歴と、ユーザーが取得したと想定される提供履歴から、行動変容の分析を行った。

図-23に示したあるトリップの走行履歴と提供画面を比較すると、所要時間は都心環状線 (C1) 経由の方が長く、混雑状況は多少変化はあるが、どちらも混雑している状況であり、走行履歴より経路は中央環状線 (C2) 経由を選択している。このことより、どちらのルートもともに混雑しているが、所要時間は中央環状線 (C2) 経由の方が短いため、中央環状線 (C2) 経由を走行したと考えられ、走行経路選択時の判断基準は所要時間の長さであったと想定される。

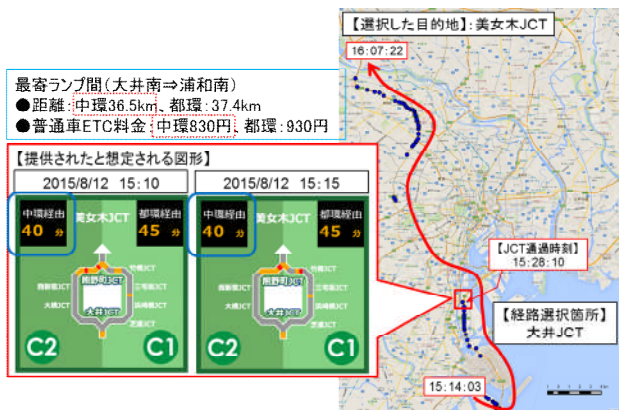


図-23 大井JCT手前での経路選択

次に、図-24に示したあるトリップの走行履歴と提供画面を見ると、所要時間は中央環状線 (C2) 経由の方が長く、混雑状況は都心環状線 (C1) の方が混雑している状況であり、走行履歴より経路は中央環状線 (C2) 経由を選択している。このことより、どちらのルートも同程度の所要時間であるが、中央環状線 (C2) 経由の方が視覚的に混雑していないため、中央環状線 (C2) 経由を走行したと考えられ、走行経路選

以上より、ユーザーが取得した情報と実走行結果の比較を分析することで、ニーズに応じた情報提供サービスの検討・開発に利用できる可能性があると考えられる。

4. まとめ

今回の分析では、あるトリップのプロブ情報の点列から活用可能性の検討の実施は行ったが、統計的な分析は未実施である。今後は、収集・蓄積されたプロブ情報について、以下のような詳細分析を行い、対象ODに合った情報提供サービスの方向性を検討を実施する。

- ・対象サンプルを増やし、統計的な傾向把握と継続的なデータ分析
- ・通常日や特異日、異常気象時などの利用状況の傾向やネットワーク変更前後のOD変化などを詳細に分析 (利用実態把握の補完的な役割)
- ・ID別に着目した情報提供内容と実走行結果の継続的な比較分析 (情報の内容や取得タイミングによる実際の行動変容パターンをさらに詳細に把握)

また、現状では、mew-tiにより、収集・蓄積されたプロブ情報を統計処理をするため、マップマッチング、トリップ分割・結合、ON/OFFランプへの擦り付け等の集計する仕組みがないため、今後の分析を踏まえ集計を行う仕組みを作成する必要がある。