

交通規制時における 利用者行動特性に関する基礎的分析

深井 靖史¹・山下 賢一郎²・割田 博³・佐藤 あすみ⁴

¹正会員 株式会社福山コンサルタント 東京支社 (〒112-0004 東京都文京区後楽2-3-21)
E-mail: y-fukai@fukuyamaconsul.co.jp

²非会員 株式会社福山コンサルタント 東京支社 (〒112-0004 東京都文京区後楽2-3-21)
E-mail: k.yamashita@fukuyamaconsul.co.jp

³正会員 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1-4-1)
E-mail: h.warita1116@shutoko.jp

⁴正会員 首都高速道路株式会社 保全・交通部点検・保全計画課 (〒100-8930 東京都千代田区霞が関1-4-1)
E-mail: a.sato176@shutoko.jp

首都高速道路では、車線規制や通行止等を伴う維持補修のための夜間工事、24時間補修工事等を実施している。また、今後大規模更新、大規模補修工事が開始することから、その際の交通運用等の対策をより綿密に実施して、交通影響を最小化することが求められている。

こうした工事等に伴い実施される車線規制や通行止は、しばしば交通渋滞を招き、走行サービス性を低下させるため、より正確な所要時間の予測・提供が求められ、予測条件となる交通容量と需要交通量の設定が極めて重要となり、需要交通量の設定には、う回分散等の利用者行動特性を反映した設定が必要となる。

交通容量についてはこれまで様々な知見が得られているが、ドライバー特性や周辺道路環境に大きく左右される工事規制時等の利用者行動に関する分析事例は少ない。実際の事象として、所要時間が短い回路がある場合でも、規制区間へ流入してくる車は多く、解明するためには、経路選択時のドライバー心理状態を紐解く必要があることを念頭に、実現象を示した上で現時点把握している知見と、今後進むべき方向性を示す。

Key Words : 利用者行動, 高速道路, 工事渋滞, う回行動

1. はじめに

高速道路では、維持補修等のための長時間車線規制及び通行止等による工事が実施されており、今後も経過年数が増加して中で工事件数の増加、大規模改築、大規模更新等は、全国で発生することになっていく。

工事による車線規制、通行止が実施されると、円滑性、安全性の面で少なからずお客様には御迷惑がかかることになり、道路管理者としてはこの影響をいかに小さくしながら、維持補修を進めていくかということは、長年の課題である。

特に首都高速は、大都市圏における中枢路線となっており、平日、休日関係なく、毎日多くの交通が利用している道路であることから、2車線のうち1車線、湾岸線では3車線のうち1車線でも規制をした場合でも渋滞が発生する。

したがって、現在でも横断幕、文字情報板（他高速道路会社、街路等まで）を用いた事前広報、LED標識車を活用した情報提供、周辺施設とタイアップした情報提供等実施しているところである。

しかしながら、長時間規制時の渋滞は小さくなく、かつ回路等が存在しても工事区間に偏って発生する等の特徴が、多数の工事実施によりわかってきている。その際の渋滞発生、所要時間からみた交通状況は、通常いわれている均衡状態にはほど遠い。通常交通状況での経路選択行動分析、経路選択モデルについては種々存在している。また、事故等の緊急時の交通状況についての報告及びそのときの利用者行動についての分析も存在する。

長時間工事規制時については、渋滞状況、交通容量、規制時の自由流速度等、若干の分析報告はあるものの、利用者行動については、実際の工事とはオフラインのア

アンケートによる利用者行動分析にとどまり、実現象からみた利用者行動分析は少ない。オフラインのアンケートを実施すると、回答が行動変容する方向に振れるため、その結果を用いて工事時の利用者行動モデルを構築して渋滞予測を行うと、う回が多く発生し、工事渋滞がほとんど発生しないような予測になることを、著者の分析の中で体験している。

今後、大規模な超時間規制工事、通行止を伴うような規制工事が増える中、できるだけお客様サービス低下を小さくするには、このあたりの利用者行動を、人の心理カーナビの影響等も踏まえてモデル化し、場所等による差異を一般化した、不偏な工事時利用者行動モデルを構築することが、課題でありかつサービス低下を抑制するためには非常に有用であると考えている。

最近では、ETC利用率が非常に高く、首都高であれば実に93%であることから、出入口間ODもしくは、フリーフローアンテナがある区間については、利用経路までわかることから、遠藤らが経路選択行動についてモデル化を試みている。

本論文は、今後同様にモデル化していくにあたり、入口として、工事時の現象、想定される行動がどうなっているのかといった基礎的な部分を整理し、今後どのような分析を、どういったデータで実施することで道筋がみえてくるか、基礎的な分析を行ったものである。

2. 分析対象工事

本分析では、首都高速道路で実施された長時間規制工事の内、高速道路とそれに並行する街路として国道357号が存在する湾岸線西行き舞浜大橋付近の工事（以下、舞浜工事）、平行してう回可能な高速道路がある中央環状内回り（以下、中環内回り）、う回する高速道路が複数存在する11号台場線（以下、11号下り）を事例としてとりあげる。図-1に場所を示す。

特徴としては、舞浜工事は西行きのため、千葉→東京のため、レジャー帰りの夕方の交通量が多く、舞浜には大型レジャー施設があることから、深夜まで交通量が減らないことが挙げられる。平行する国道357号は、片側2車線が確保された国道で、湾岸市川出口、千鳥町入口、浦安出口、浦安入口、葛西入口と湾岸線と直接、途中舞浜入口だけが浦安市道からの直接入口となっており、出入口からのう回は、物理的には非常にやりやすい路線である。

中環内回りは、清新町付近及び四つ木付近で工事を実施しており、湾岸線、9号線、6号線を活用したう回が可能な工事である。後述するが、対策として、う回路上の所要時間を提供することで、お客様によりう回して頂く対策を実施した工事である。

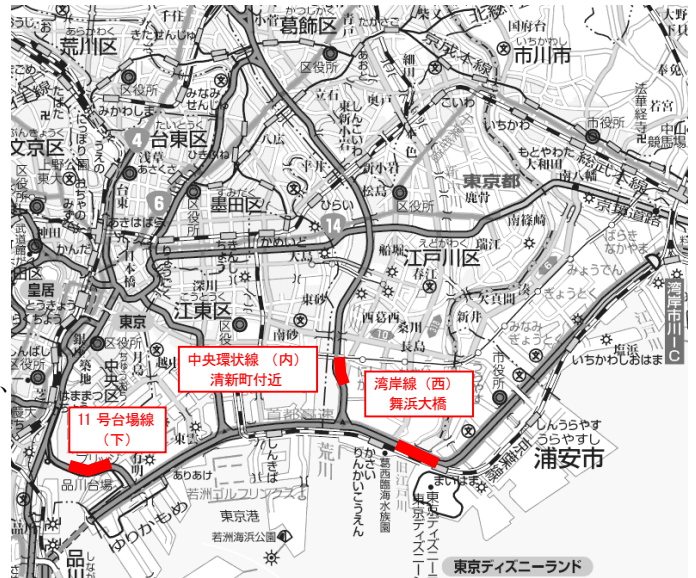


図-1 分析対象工事箇所

最後に11号下りであるが、いわゆるレインボーブリッジの下り（都心→台場）であり、朝の交通量がとても多く、これも後述するが1車線規制を実施すると、都心環状線がロックされて大きな渋滞となることが予想されたため、通行止だと予めう回行動する利用者行動を用いて、通行止にて実施し、交通影響が最小ですすめられた工事として事例を示す。

3. 工事時渋滞状況とう回の関係

長時間工事規制時に共通した対策として、文字情報板による工事規制渋滞情報と工事規制先出入口までの所要時間が管制により基本的に自動で提供される。

さらに、LED標識車をう回可能な分岐部（出入口、ジャンクション分岐手前等）に数台設置を行っている。場所については都度検討を行って配置している。提供している情報は、工事規制の情報を提供し、普段とは異なる渋滞であることを報知となる。提供可能な場合は、う回路となる区間の所要時間を提供し、「中環内四ツ木付近工事規制」「小菅まで中環経由50分」「小菅まで9号経由35分」などの表示をブリンク機能を用いて提供することもある。

以下の渋滞状況等は、そういった対策を実施した上での渋滞状況である。

(1) 舞浜工事

平成19年12月に実施した工事である。高速のう回路は、宮野木ジャンクションから京葉道路、7号小松川線というルートがあるが、相当手前でう回行動が必要であることから、ほぼ発生しないだろうと予測していた。ただし0台ではないことから、京葉道路穴川付近にLED標識

車を配備し、葛西先頭工事渋滞10Km 葛西まで100分まで等の情報提供は実施し、お客様の判断でう回を選択いただく形式とした。

また舞浜入口のすぐ先が工事箇所であったことから、夕方以降の大規模レジャー施設閉園時に大量に合流してくる可能性があったことから、レジャー施設周辺に、葛西入口へのう回を促すLED標識車、看板を設置、レジャー施設の協力のもと、駐車場利用者に帰り道の葛西入口う回案内チラシを配布する等の対策を行っている。

結果として湾岸線は、図-2のように渋滞が発生し、湾岸線湾岸習志野→有明JCTの所要時間は図-3、国道

357号の若松→13号地の所要時間は図-4、その時の各出入口の時間交通量は図-5のようになった。

高速利用者は、国道357号の渋滞、所要時間の情報は道路上では収集することはできず、自ら携帯やカーナビで収集し判断するしかない。首都高入口利用者は、国道357号上にある情報板で、渋滞、所要時間を収集することが可能なため、入口でどちらを利用するか選択可能という条件下でこのような結果となっている。

このことから、何らかの情報で国道357号の状況が入手できたお客様は、国道357号へのう回を選択している可能性が高いが、ほとんどのお客様がそうではなかった

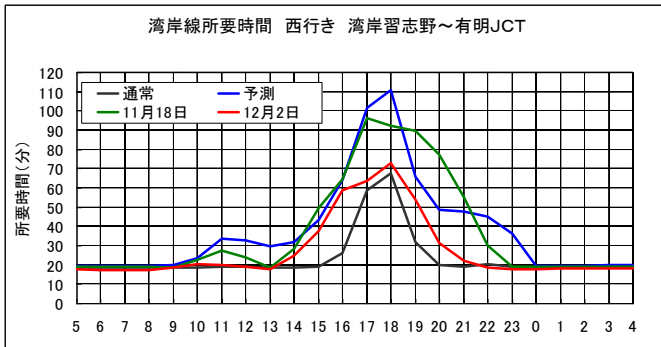


図-3 高速所要時間

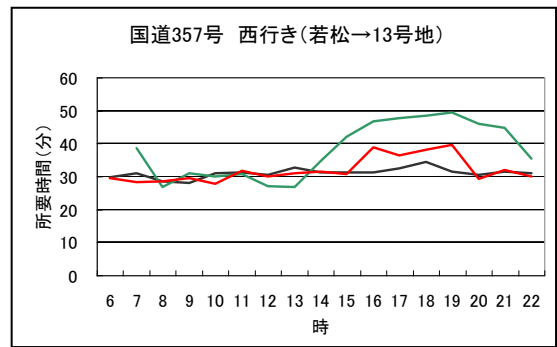


図-4 一般道所要時間

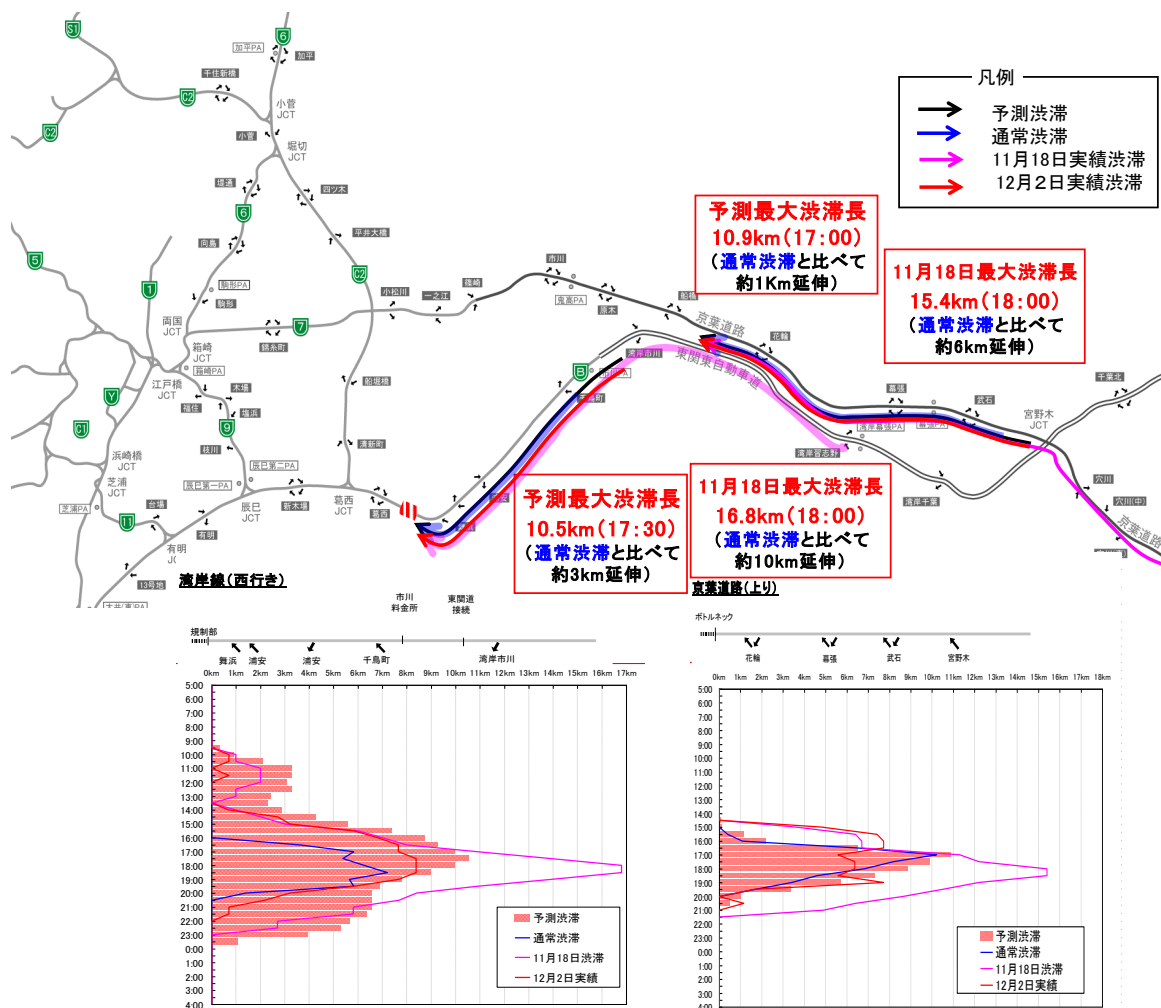


図-2 舞浜工事渋滞状況

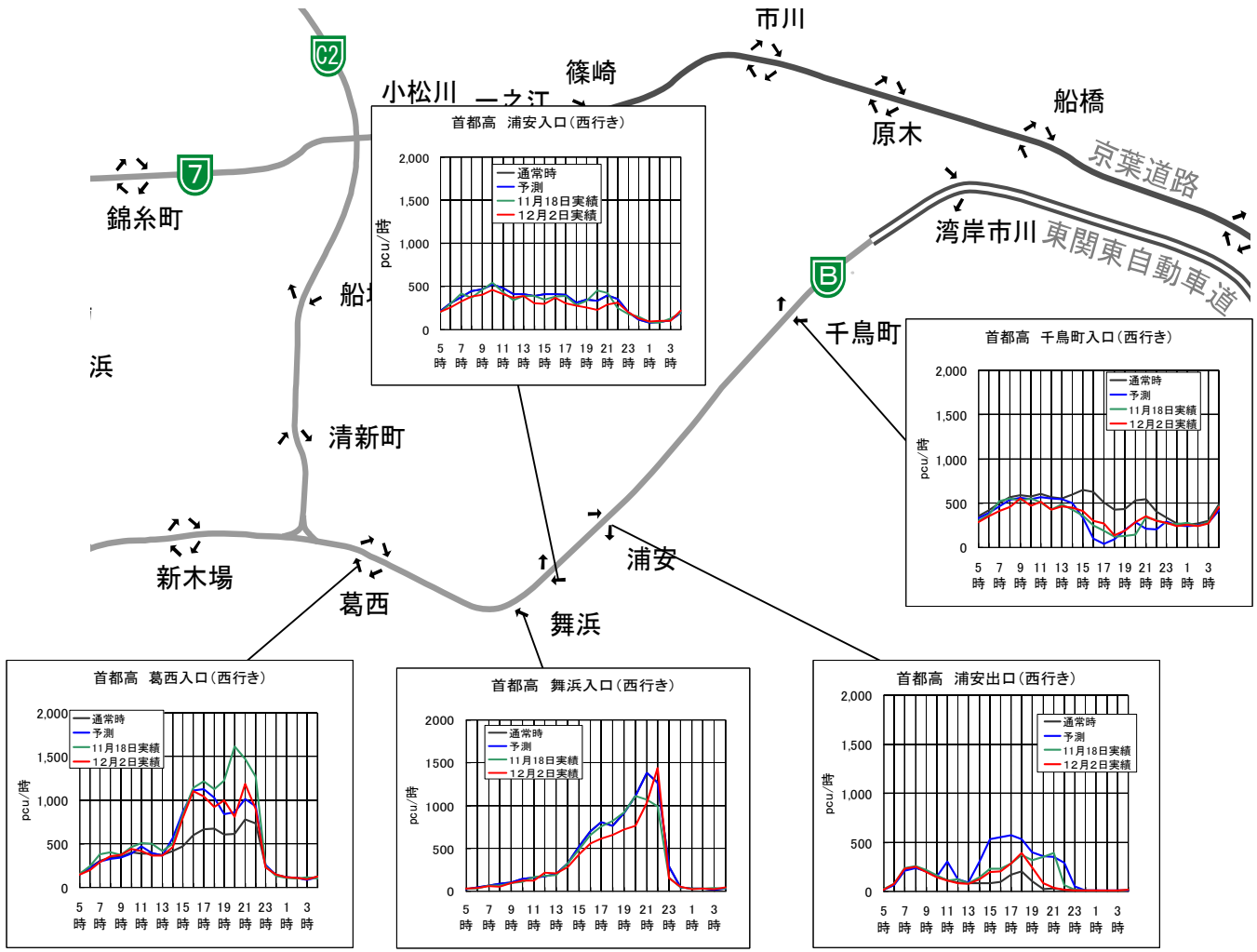


図5 各出入口交通量の変化

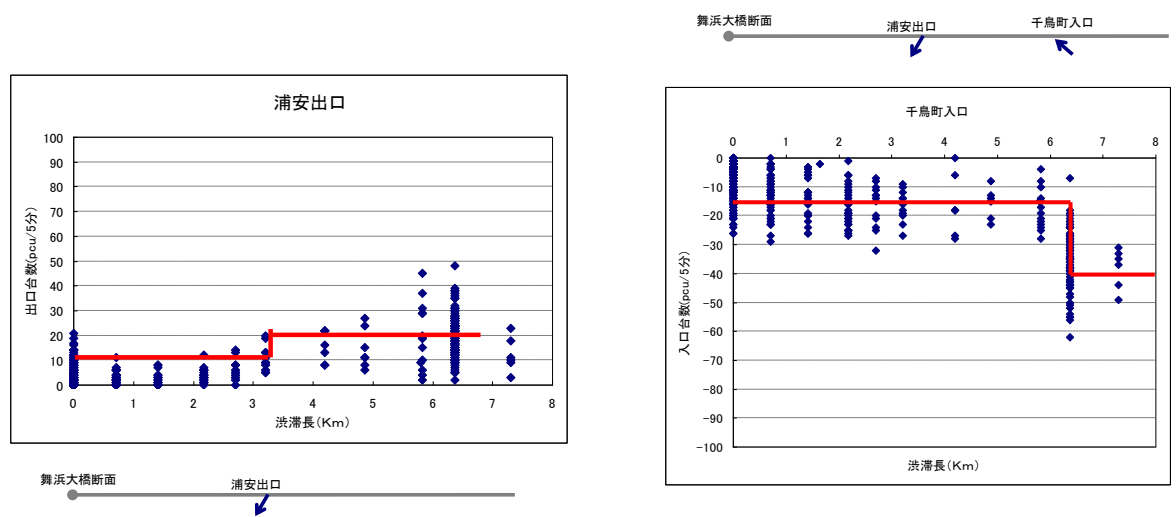


図6 浦安出口、千鳥町入口の渋滞長と交通量の関係

といえる。その結果、高速道路と一般道での所要時間がアンバランスな結果となっている。

図-6は、浦安出口、千鳥町入口の渋滞長と出入口交通量の関係をプロットしたものである。

これによると、図-5の交通量変化をみてもわかるが、渋滞が各出入口に到達すると、出入口交通量が増加する傾向にあることがわかる。渋滞予測を行う場合は、現状この利用者行動を反映させた、渋滞長と出入口等交通量の低減率の関係を設定し、渋滞予測を行っている。

(2) 中環内回り

平成22年に実施した中環内回り工事は、四つ木付近のみ、清新町付近のみのパターンで実施している。その時の渋滞状況を図-8に示す。

最も交通影響が大きくなってしまった工事は、清新町付近のみのパターンで、渋滞が湾岸線に延伸し、工事に関係のない湾通まで巻き込んでの渋滞となったことが原因である。

しかし、四つ木付近のみ実施したパターンは、渋滞が中央環状線内で収まり、湾岸線まで延伸しない結果となった。

つまり、単独で清新町にて実施した場合は、葛西ジャンクションにおいて、あと2Kmも行けば工事が終わるのだからそのまま進もう、という心理が働くことで工事区間を利用し、う回がなかなか発生しない状況であり、みな葛西ジャンクションまで来るとそういった心理になっていたことがうかがえる。

一方、四つ木付近のみ実施の場合は、渋滞が四つ木でも発生しており、ならば早めに9号経由でう回しようという心理が働いたためと考える。

(3) 11号下り

図-9に、平成24年に実施したレインボーブリッジ通行止工事を実施したときの渋滞状況を示す。

実施したのは日曜日の朝5時～翌朝5時の24時間通行止である。

1車線規制で渋滞予測を実施したところ、朝ピークの交通量が3000台/時を越えるような交通量で、う回が発生する間もなく、都心環状線内回り・外回りともに渋滞となり、グリッドロックに近い形になることで、放射線まで影響が出るという結果になった。

そこで、平成18年からのう回行動等のまとめから、1車線規制では、事前・当日に広報をしても、通れる限りは工事区間を利用するという心理がわかっていたことから、通行止にすることで、行かれないなら他の路線へ事前にう回するという心理になることを利用して、さらにはう回路となる9号下り、1号下りの交通量が少なくう回したとしても分散すればタピークで少し渋滞する程度で実施可能であることを確認した上で、通行止を実施した事例である。

結果として、9号、1号、一部レインボーブリッジが使えなかったため、芝公園出口、芝浦出口へう回し、レインボーブリッジの下層の一般道を利用して台場へ向かう交通がいたものの、想定範囲内で一般道に影響を与えず、9号、1号もほぼ渋滞することなく工事が実施できている。

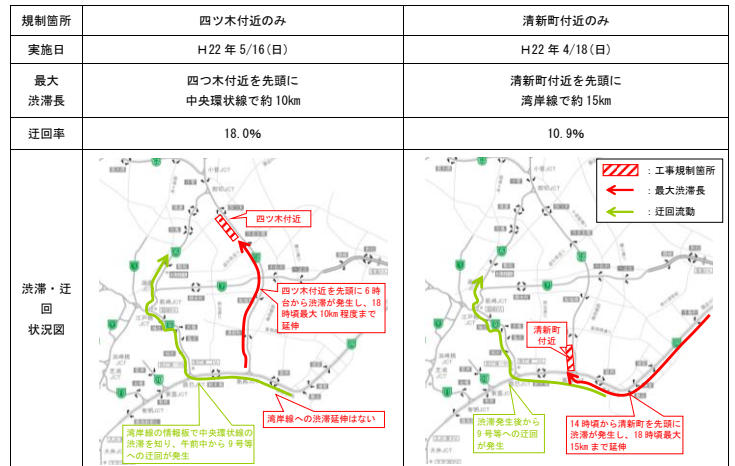


図-7 中央環状線工事渋滞状況

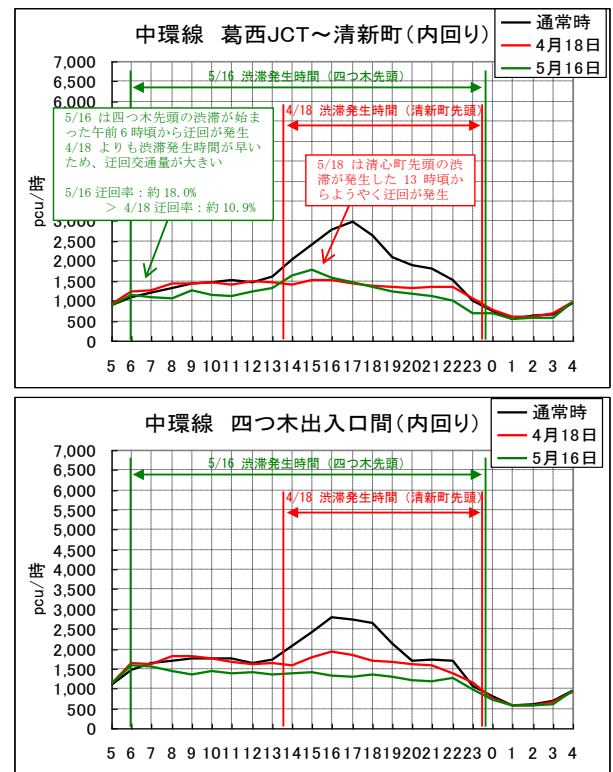


図-8 渋滞発生時間帯と中央環状線の時間交通量

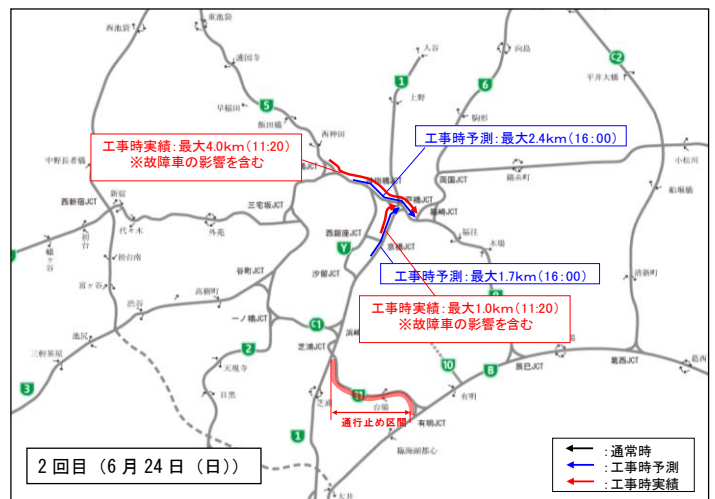
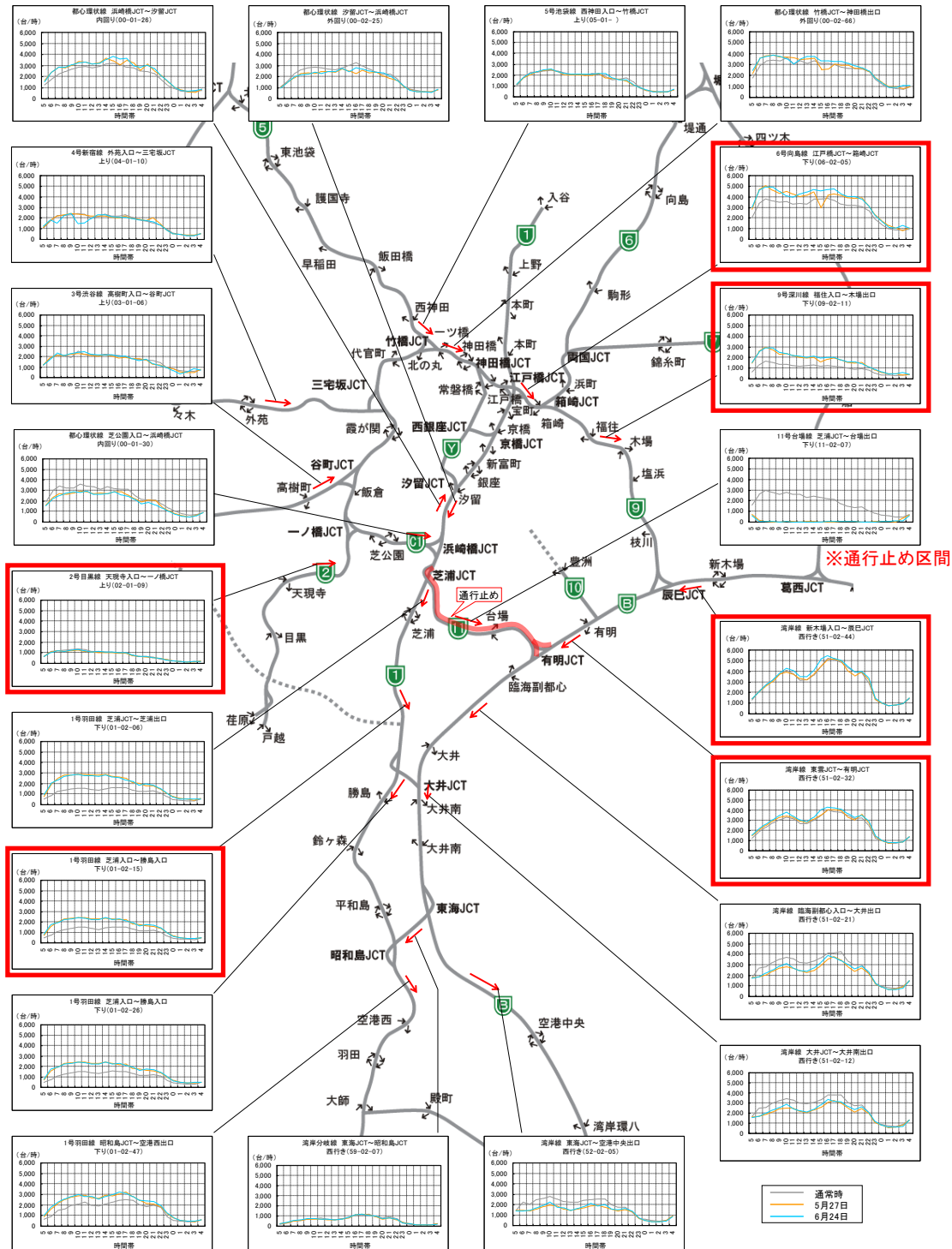


図-9 11号台場線下り工事渋滞状況

図-10に、当日の各地点交通量を示す。9号は増加して3000台/時、1号は2000台/時程度と、十分2車線で捌ける交通量であった。このことから、他の路線でも、工事をする路線の周辺に、う回可能な高速道路がある場合、通行止を実施して適切にう回が発生した場合、断面の交通容量を下回る交通量であるならば、1車線規制を実施し

て渋滞を発生させるよりも、通行止を実施して渋滞させない方法も選択の1つとして有効であることがいえる。もちろん、これによって、利用できない台場出口等のお客様にはサービス低下が他のお客様以上に発生することから、その影響も踏まえた上での選択となる。



出典：首都高速道路株式会社
トラカンデータ

通常時：平成24年4月15日(日) (5～翌5時)
集中工事時：平成24年5月27日(日) (5～翌5時)
平成24年6月24日(日) (5～翌5時)

図-10 11号台場線下り工事時交通量の変化

4. アンケート結果

湾岸線舞浜工事、中環内回り工事、3号渋谷線工事では、高速道路PA等で1週間後に聞き取り調査による調査を実施している。

現在であれば、モニターを対象としたWEBアンケート等も可能であることから、数は非常に限定されるかもしれないが、当日工事区間を利用した方を対象にアンケートを実施することも有用かもしれない。

図-11～図-13は、平成19年舞浜工事実施時に行ったヒアリング調査結果で、合計1,400票回収したものである。

これによると、

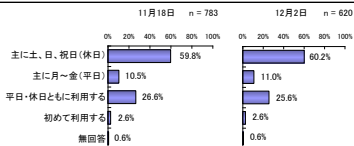
- ・ 認知率は10%程度
- ・ 認知していても24時間車線規制と認知していた方はうち40%程度
- ・ 85%の方がそのまま工事区間を利用する(した)。
- ・ 利用しないと回答した15%のうち利用時刻を変更した方はほとんどおらず、経路変更のみが60～70%ということがわかる。

ヒアリング回収数

		11/18 回収	12/2 回収	合計
首都高	用賀PA(上)	90	95	185
	永福PA(上)	83	70	153
	市川PA(上)	114	81	195
Nexco	幕張PA(上)	193	147	340
	幕張PA(下)	152	103	255
	湾岸幕張PA(上)	151	124	275
		783	620	1,403

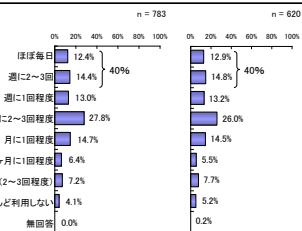
●Q1-1. 首都高を主に利用する曜日

・60%が休日利用者で、20%が平日・休日利用者である。



●Q1-2. 首都高を利用する頻度

・約40%が週1回以上の利用者である。



●Q1-3. 首都高の主な利用目的

・レジャー、買い物60%を占める。

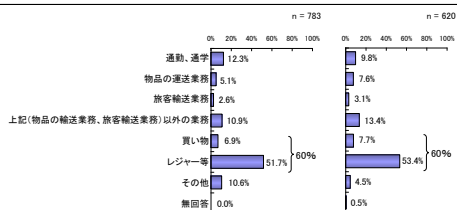
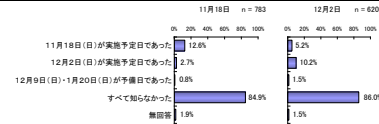


図-11 アンケート結果(属性)

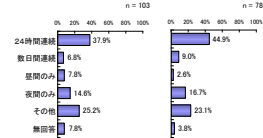
●Q3-1. 休日集中工事の実施予定日を知っていたこと(MA)

・すべて知らなかった人が85%



●Q3-2(1). 休日集中工事で事前に理解していた内容(時間帯)(Q3-1でいずれか実施日を知っていた人のみ)

・「24時間車線」と正しく理解していた人は38%、45%と、過半数を下回っている。



●Q3-2(2). 休日集中工事で事前に理解していた内容(規制方法)(Q3-1でいずれか実施日を知っていた人)

・「1車線規制」を正しく理解していた人は60%、70%であった。

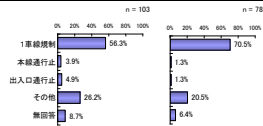
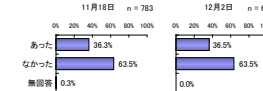


図-12 アンケート結果(危険認知)

●Q2-1. 集中工事当日に事前から湾岸線舞浜付近

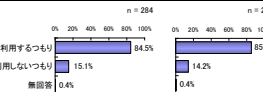
利用予定があったか

・利用予定があったのは35%



●Q2-2. 集中工事当日の湾岸線舞浜付近の利用意向(Q2-1であったと回答した人のみ)

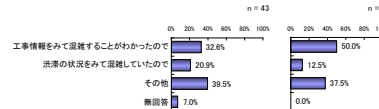
・そのまま利用する人が80%



●Q2-3. 湾岸線舞浜付近を利用しなかった理由(Q2-2で利用しなかったと回答した人のみ)

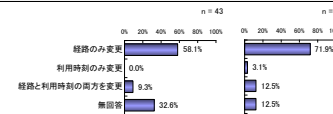
・「工事情報をみて」と回答した人が11/18で30%、12/2で50%となっている。

※サンプル数は11/18 43票、12/2 32票と少ない。



●Q2-4. 利用しなかった際の行動(Q2-2で利用しなかったと回答した人のみ)

・経路のみ変更した人が60%、70%。



●Q2-5. 変更した経路で首都高を利用するか(Q2-4で「経路のみ変更」「経路と利用時刻の両方を変更」と回答した人のみ)

・11/18で50%、12/2で70%と首都高をそのまま利用している割合が増加

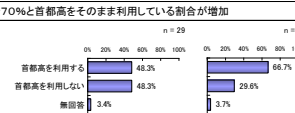


図-13 アンケート結果(行動変容)

5. 現象から推測される行動特性

(1)カーナビ経路探索の影響

最近では、レンタカーも含めてカーナビの普及率が非常に高い。2014年の損保会社の調査によると、実装率63%と言われているが、スマホ等での利用も増加しているこ

とから、70%以上であることが予想される。

現在実施されている長時間工事は、交通量ができるだけ少ない休日に実施されており、トラック、1BOX車のような営業車は、カーナビ実装率が低いことを考慮すると、レジャー利用の車には、なんらかのカーナビ機能が装着されていると考えても良い。実際に、休日の各施設、高速道路SA・PA等で車をみてみると、ほぼ装着されているとも感じられる。

ここで、現在時刻でのカーナビの所要時間計算について、各種メーカーについて調べてみると、

- ・ Googleのようにスマホのデータから収集しているアプリは、実態の所要時間
- ・ 車メーカーの高度なカーナビについても同様に現在走行した車両の所要時間考慮した時間
- ・ VICSからの情報を得た上で、渋滞区間、非渋滞区間を固定の速度で計算している所要時間
- ・ 渋滞情報なしで高速80Km、一般道30Km等の固定の速度で計算している所要時間

等が存在することがわかる。

長時間工事規制の時の所要時間は、通常の渋滞とは異なり、交通容量が1/2以下になることが多く、工事渋滞区間の速度が10Km/時以下になることも少なくないことから、固定の速度で計算しているカーナビを利用していると、経路探索をした場合でも、工事区間を通る高速道路を選択した方が早いと判断することが多い。

つまり、カーナビの経路探索機能に完全に頼ったドライバーの割合が高く、かつそのカーナビが固定の速度で所要時間を計算していることになると、道路上でいろいろな所要時間を提供しても、カーナビに完全に頼り切っている場合には、早い経路ではなく遅い経路を選択していることになる。

こうなると、いかに道路側で各種情報を提供しても、それによるこれ以上の行動変容は起こすことが困難であることになる。

(2)体感しないと感しない

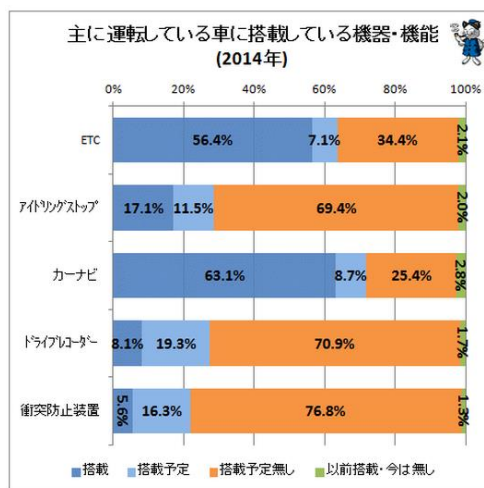
アンケート等では、完全なる想定での回答となるため、工事規制渋滞に遭遇したことがないお客様は、感じたことのない渋滞下での考えを回答することになる。しかし、4. で示したように、出入口交通の変化は、渋滞が目の前に見えたときに大きく変化する事実がある。アンケートでは5Km30分以上ならう回する、と回答していても、実際の現場では渋滞を体験して初めて、これはひどい渋滞で動かない、と感じて行動変容を起こしていることが予想される。

一度体感されたお客様は、次回以降同じような工事渋滞情報を入手した際に、早めのう回行動を取っている可能性も高い。

(3)渋滞長による変化

中環内回りの事例が示しているように、同じ箇所でも工事を実施して、渋滞末尾が同じ位置まで伸びているにもかかわらず、渋滞長が長い方がう回の割合が高くなり、結果として渋滞末尾が中央環状線内に収まることで、渋滞末尾追突のリスクを下げることが出来ている。どうしても2Km15分くらいならう回せずに行こう、という行動心理があるようで、その先の目的地までの所要時間をみての、冷静な経路選択というのは難しいこともわかる。

最近実施された湾岸線西行きベイブリッジでの工事規制は、3車線のうち2車線を規制する工事であったため、渋滞5Kmでも通過に80分等要する渋滞となっていた。その時に、う回路として機能する横羽線には渋滞がない状態でもう回せずに工事区間へ突入する行動がみられた。このときに、う回が可能な東海ジャンクション、浮島ジャンクションには、本牧までの所要時間が提供されており、横羽線に渋滞がない場合は、三ツ沢までの所要時間が表示され、明らかに流れていることはわかるものの、首都高速のネットワークが頭に入っていない利用者にとっては、自分が狩場線の永田方向へ行きたい場合、その先の保土ヶ谷バイパスや東名高速道路に行きたい場合、三ツ沢までの時間が書いてある路線にう回していいのかという判断を、冷静に瞬時にすることは、非常に困難であることからこういった現象が発生していることが推測される。



↑主に運転している車に搭載している機器・機能(2014年)

図-14 2014年全国カーライフ実態調査結果より

(4)通れるならそのまま進もうという心理

11号下り工事を通行止で実施した際の、う回分散による渋滞発生無しの事例が示しているとおり、予め通行止と認知されていると、これはまずい、違うルートへう回しなければ行かれない、という心理が働き、千葉方面・台場方面は9号へう回、横浜方向は1号羽田線へう回という分散行動がみられた。

一方、車線規制工事は、渋滞が発生しないという回が発生しない。これが何を物語っているかという、通れるなら行ってしまおう、工事で1車線なくて、混むかもしれないから予めう回しようなどという心理は働きづらいということである。

確かに、工事区間がある路線、平行する回路線の交通量と断面の交通容量を比較したときに、適度に分散すればすべての路線で渋滞が発生しないで車線規制工事を進めることが出来るように感じる。故に、広く高直性情報を広報することで、渋滞発生させずに工事できるだろう、という短絡的な考えになりがちであるが、累積した工事規制時のう回行動から、それを期待することは、現状ではほぼ無理であり、渋滞無しで工事をすすめようとするならば、さらに1車線規制した通行止の状況とすることで、利用者心理は一気にう回しなければいけない、という危機感に変わるため、可能であれば通行止による工事をすすめることも1つの手段として存在する。

6. まとめと今後の課題

本分析の結果、以下のことがわかった。

- ・ 長時間車線規制工事時は、渋滞が発生していても工事区間に突入する割合が高く、う回する割合が低い。
- ・ 渋滞末尾が目視できた時点で、始めてう回する割合が高くなる。
- ・ 高速道路工事区間に平行する一般道がある場合、一般道の混雑、所要時間が不明なためリスクを負ってう回する割合が低く、一般道経由の所要時間が短い場合でも、均衡するまでう回が増加することはない。
- ・ 高速道路工事区間に平行してう回可能な高速道路がある場合、普段からう回可能な路線と認知されていることが予想され、渋滞が短くてもう回が発生する。ただし、その場合でも2経路で所要時間が均衡することはない。

今後の課題として、以下の分析を進める予定である。

- ・ プローブにより、あくまでも一部サンプルにはなるが、工事実施の有無による経路利用率の変化を把握し、工事区間前後の利用行動による差を把握する。さらに、う回行動をとったと思われる利用者に、事後アンケートでなぜそちらの経路を利用したのか等確認が可能となれば、実際の行動とその時の利用者心理を紐付けた分析が可能となることから、工事時のう回促進対策として、どのような情報提供がどういった利用者層に効果的なのか使い分けが可能にな

る。そうなればより交通影響を小さく、維持補修工事を進めることが可能になると考える。

- ・ 工事区間の場所毎にう回回りの特性が異なるが、物理的要素として、平行高速回路の有無、平行街路回路の有無、出入口間の距離、心理的要素として、利用目的、当該区間利用頻度、カーナビ経路案内利用率、行動変容の柔軟さ、道路熟知率、乗車人員等が関係していることが想定されることから、これらを変数とした、工事時の利用者行動変容モデルが作成できれば、初めての箇所においても説明性が高くなり、対策立案が容易になるなどより高度な講じたい策につながる。
- ・ 工事情報は、道路管理者発信でメディアには出ているが、交通情報メディアには当日にならないと出てこない。休日ドライバーは、前日に経路プラン等を考える人、当日カーナビ情報だけを頼りに運転する人等様々ではあるが、当日急に工事による渋滞が発生していると、その時点でう回経路まで浮かんで行動できる人は少ない。そこで、事前に交通情報メディア等に、工事による予想される渋滞、所要時間情報が揭示され、情報が反映された検索結果が出ることで、事前にう回イメージを提供でき、完全情報下での利用者行動に近づけば、より均衡した状況をつくりあげることが可能になることが予想できる。情報提供のあり方についても、社会的に改善方向に向かっていければと考えている。

参考文献

- 1) 飯田恭敬, 内田敬, 宇野伸宏: 交通情報の効果を考慮した経路選択行動の動的分析, 土木学会論文集, No.470, IV-20, pp.77-86, 1993.
- 2) 宇野伸宏, 飯田恭敬, 瓦谷誠一郎: 事故渋滞情報提供下のう回行動特性に関する基礎的研究, 土木計画学研究・講演集, No23(2), 2000.
- 3) 大口敬, 羽藤英二, 谷口正明, 吉井稔雄, 桑原雅夫: 首都高速道路における経路選択行動に関する実態調査, 土木学会論文集, No.590 / IV-39, pp.87-95, 1998.
- 4) 遠藤学史, 日比野直彦, 森地茂: 都市高速道路におけるフリーフローETC データを活用した経路選択行動分析, 土木計画学研究・講演集, No43, 2011.
- 5) ソニー損保調べ: 2014年全国カーライフ実態調査, http://from.sonysonpo.co.jp/topics/pr/2014/09/20140930_01.html, 2014.

(2015.4.24 受付)

ANALYSIS OF Driver's Behavior/Characteristics on Traffic Restrictions.

Yasushi FUKAI, Kenichiro YAMASHITA
Hiroshi WARITA and Asumi SATO