

# 阪神高速道路 交通管制システムの更新

阪神高速道路（株）

2021年4月に稼働を開始した新たな交通管制システムでは、リアルタイム事故リスク情報や渋滞通過時間の提供等、お客さまへの情報提供が充実化されたとともに、情報提供の即時性も向上された。

これら新機能の導入や既存機能の高度化は、過年度より学識経験者からの意見も踏まえながら、長期間にわたり検討を進めてきたものである。そこで、この度の稼働開始に併せて、過年度の検討経緯ならびに新たに実装・高度化された内容についてとりまとめるとともに、並行して検討した広報・PR戦略についても記述することにより、阪神高速の交通管制に係る一技術記録とするものである。

## 1. はじめに

阪神高速では、高度経済成長期の最中に初めての区間が開通して以降、渋滞等深刻化の一途をたどる道路交通課題を解決すべく、1969年（昭和44年）に交通管制システムが開発・導入された。その後も、システムの改良および拡張が継続的に行われ、2003年（平成15年）には三代目となる交通管制システムを導入、安全・安心・快適な道路サービスの提供を支えてきた。しかし、三代目システムの導入後18年が経過し、機器の老朽化や、この間における道路ネットワークの充実など交通環境の変化、さらには情報通信技術の飛躍的な進歩などを考慮して、この度、交通管制システムを更新することとなった。新しい交通管制システムでは、さらなる安全・安心・快適な道路環境の創出を目指し、交通管制員によるオペレーションの高度化に資する新機能の導入と併せて、お客さまへの情報提供に関しても充実化がなされ、2021年4月4日（日）午前0時より本格運用が開始された。

本稿では、この新たな交通管制システムの中でも、お客さまへの情報提供の充実化を中心に、その具体的な取り組みについて詳述する。また、この度の更新に伴う新たな情報提供内容についてお客さまに一刻も早く有効活用いただくための広報戦略についても検討を重ねたので報告する。以上を通じて、阪神高速の交通管制史における一技術記録として、将来における管制システムの改良・更新時の参考資料と

することを本稿の目的とする。

## 2. 新交通管制システムの概要

### (1) 交通管制システムの概要および新機能

阪神高速の交通管制システムは図-1に示すように、大きく4つの役割から成立する。まず、高速道路上に設置された各種機器により交通状況に関する様々なデータが収集される（情報収集）。収集されたデータは交通管制室に設置された中央処理装置に送信され、多角的に分析・処理された後、各種道路交通情報へと生まれ変わる（情報処理）。生成された情報は高速道路上の情報板等を通じてお客様へ提供される（情報提供）。また、交通管制室では交通流監視カメラで高速道路を常時モニタリングしており、落下物や故障車等の突発事象や異常事態を発見すると、巡回中のパトロールカーへ現場への急行を指示し、現場に到着したパトロールカーが迅速に事案処理することにより、異常事態からの早期復旧を図っている（現場対応）。これら4つの役割を24時間365日絶えず担うことで、安全・安心・快適な阪神高速道路が確保されている。

新たな交通管制システムでは、これらの中でも情報処理、情報提供、そして現場対応に関して、さらなる高度化を図るべく、様々な改良や新機能の導入がなされた。具体的には、お客さまへの情報提供内容の充実化の他、情報提供の即時性向上、さらには交通管制システムの相互バックアップ機能の整備も行われた。以下、それぞれについて簡単に記述する。



図-1 交通管制システムの4つの役割



写真-1 新交通管制室（大阪地区）

(2) 情報提供の充実化【より安全・快適に】

より安全・快適な道路サービスの実現に資するべく、お客さまへの情報提供内容の充実化を行った。具体的には、従来の渋滞区間・渋滞長に加え当該渋滞区間の通過に要する時間（渋滞通過時間）を新たに提供するとともに、事故や故障車等がどの車線で発生しているかをお知らせする車線別情報の提供、さらには高速道路会社初となるリアルタイム事故リスク情報の提供等を開始した。次章では、この情報提供の充実化に関して、詳細に記述する。

(3) 情報提供の即時性向上【より快適に】

渋滞情報等の道路交通情報は、直近5分間の計測データを基に2.5分間隔で生成・更新されてきた。しかし、例えば突発事象の発生により急激に渋滞が延伸する場合等では、提供情報内容と実態との間に乖離が生じ、お客さまより情報の精度向上を求める声が多数寄せられていた。そこで、新交通管制システムでは、情報更新間隔を2.5分から1分に短縮し、より即時性の高い情報提供を可能とした。これにより、お客さまに、より適切な経路選択等の判断をしていただけるようになった。

時刻	現行システム ・2.5分情報更新	次期システム ・1分情報更新
15:06:00		
15:07:00	柳原 事故 注意	柳原 事故 注意
15:08:00	柳原 事故 注意	
15:09:00		柳原 事故渋滞 1km
15:10:00	柳原 事故渋滞 1km	柳原 事故渋滞 2km
15:11:00		柳原 事故渋滞 3km
15:12:00	柳原 事故渋滞 2km	柳原 事故渋滞 4km
15:13:00		
15:14:00	柳原 事故渋滞 4km	
15:15:00		

図-2 情報更新間隔短縮による即時性向上のイメージ

(3) 相互バックアップ機能の整備【より安心に】

阪神高速では、大阪地区と神戸地区の2箇所に交通管制室を配置し、地区毎に運用を行っている。新交通管制システムでは、有事により片方の地区が使用不能となった場合でも、残りの地区から両地区の運用を可能とするべく、相互バックアップ機能が整備された。このような有事に備えた機能強化により、お客様により安心してご利用いただける道路サービスの提供が実現されることとなった。

3. 情報提供の充実化に係る具体的実装内容

(1) リアルタイム事故リスク情報の提供

事故リスクとは、ある時点・場所における事故の起こりやすさを意味する。事故の起こりやすさは、カーブや勾配等の道路線形、渋滞等の交通状況、さらには天候により変化することは容易に想像できる。従来、これら事故発生要因は経験的かつ定性的には認識されていたところであるが、それらが事故の起こりやすさに与える定量的な影響度合いに関する知見は得られていなかった。そこで、当社では、過年度より、過去の事故案件と、その発生場所、発生時の交通状況および天候等データとの相関を分析し、事故の起こりやすさを定量的に算出する事故リスク算定モデルを構築した。

事故のような頻度が稀な事象の発生は、一般的にポアソン分布に従うと言われている。そこで、今回も事故発生件数の期待値を被説明変数、事故発生に影響を与えると想定される要因を説明変数としたポアソン回帰モデルを構築した。ポアソン回帰モデルでは、ある区間*i*で事故 $y_i$ が起こる確率を以下の式で表現する。

$$P(y_i) = \frac{e^{-\mu_i} \mu_i^{y_i}}{y_i!} \tag{1}$$

ここに、

$$\mu_i = \lambda_i t_i \tag{2}$$

$$\lambda_i = \exp(a + b_{1i}x_{1i} + b_{2i}x_{2i} \dots b_{ni}x_{ni}) \tag{3}$$

ただし、

$\mu_i$  : 区間*i*での事故発生件数の期待値 (件)

$t_i$  : 区間*i*の走行台キロ (台km)

$x_{ni}$  : 区間*i*の*n*番目の事故発生要因

$a$  : 定数項パラメータ

$b_{ni}$  : 変数パラメータ

説明変数は、静的要因として、道路線形パターン、分合流パターン（分合流部）、トンネルダミー等を、動的要因として、交通状態（自由流/渋滞）、時間帯（昼間/夜間）、曜日（平日/週末/休日）等を設定した。以上の条件の下、事故形態（追突事故、車両接触事故、施設接触事故）別にモデルを構築した。

この構築したモデルを新交通管制システムに組み込み、事故発生件数の期待値がリアルタイムで算出



されるようにした。そして、ある区間・時間帯において、算出された期待値が一定の水準を超えた場合に、事故リスクが高まっていると判断し、交通管制室のグラフィックパネル上に対象区間が示されるとともに、当該区間の直近の本線情報板で注意喚起情報が提供される仕組みを構築した<sup>1)</sup>。これは、高速道路会社では初の取り組みである。

本線情報板で提供される注意喚起情報は「注意情報」+「アドバイス情報」の組み合わせとし、アドバイス情報は事故形態に応じて「前方注意」（追突事故）、「車間保て」（車両接触事故）、「速度落とせ」（施設接触事故）と使い分けることとし、マルチカラー対応の情報板では黄色文字で表示されるようにした。注意情報は事故形態に関わらず「事故多発区間」という文言で統一した。このように、アドバイス情報を提供することにより、お客さまに事故リスクに対する備えをしていただき、結果として、事故の回避に繋がることを期待される。本線情報板での情報提供のイメージを図-3に、実際に情報提供されている様子を写真-2に示す。

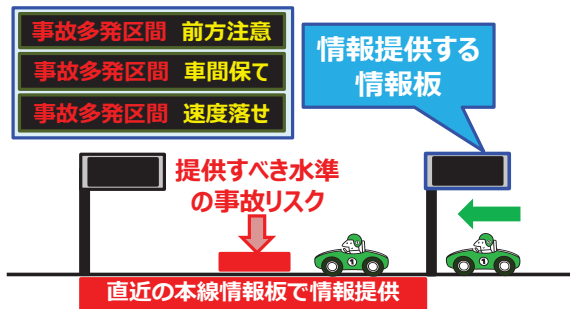


図-3 本線情報板での事故リスク情報提供イメージ



写真-2 事故リスク情報提供状況

## (2) 渋滞通過時間の提供

交通集中渋滞を対象に、従前より提供している渋滞区間+渋滞長の表示に加えて、当該渋滞区間を通過するのに要する渋滞通過時間の情報提供を新たに開始した。提供対象を交通集中渋滞に限定したのは、事故渋滞等交通障害に伴う渋滞の場合、渋滞の延伸や解消が急激であり、現在の所要時間算出手法である同時刻和法では急激な渋滞の延伸・解消に追従して正確に所要時間を算出することが困難であることによる。なお、渋滞通過時間はあくまでも補助情報であるため、提供情報としての優先度は他の事象と比較して低く設定されており、他に優先して情報提

供すべき事象が発生している場合には提供されない。この渋滞通過時間の表示は渋滞長の表示とセットとなるため、2事象分の情報が表示可能な情報板でのみ提供可能となる。したがって、対象情報板は2事象情報板と、交互表示が可能な入口部1事象情報板に限定され、本線上の1事象情報板では提供されない。渋滞通過時間情報をセットで提供することにより、入口手前では高速道路利用の判断を、本線上では途中退出すべきかどうかの判断をより適切にしていただけるようになり、お客さまの運転プランにあった経路選択に活用いただけるものと考えている。渋滞通過時間の提供イメージを図-4に、実際に情報提供されている様子を写真-3に示す。

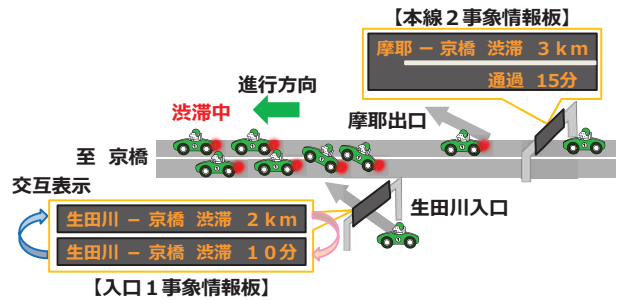


図-4 渋滞通過時間の提供イメージ



写真-3 渋滞通過時間提供状況

## (3) 突発事象の車線別情報の提供

事故や故障車等の交通障害が発生した場合、従来は障害発生区間のみをお知らせしていたが、今回の情報提供の充実化に伴い、区間と併せて障害が発生している車線の情報も表示できるようになった。これにより、より適切に障害回避に備えていただくことが可能になると考えられる。なお、この車線別情報は障害が発生しているが渋滞発生には至っていない場合のみを対象とする。また、対象事象も車線の特定が可能な事故、工事、故障車等に限定される。

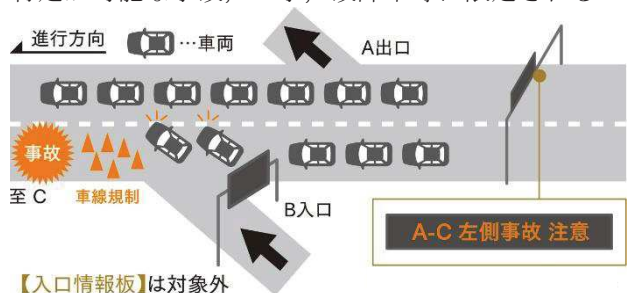


図-5 車線別情報の提供イメージ

#### (4) 渋滞予兆検出機能の実装

お客様への直接的な情報提供とは異なるが、新交通管制システムでは、車両検知器で取得したデータを分析することにより、交通集中渋滞の発生予兆を自動検知し、管制卓やグラフィックパネルで管制員に通知する機能も設けられた。この機能により、渋滞発生への効率的な準備、迅速かつ円滑なオペレーションの実現へと繋がり、結果として、お客さまサービスのさらなる向上に寄与することが期待される。

渋滞予兆判定は図-6に示すように、二段階で行われる。まず、車両検知器の30秒データ（交通量、時間占有率）を基に渋滞が発生しやすい状態か否かを判定し、渋滞しやすい状態と判定された場合、引き続き、5分間交通量と5分間時間占有率の関係がある一定の領域に収まっているかを判定する。一定の領域に収まっていることが確認でき、かつ、まだ渋滞発生していなければ、予兆が発報されることとなる。

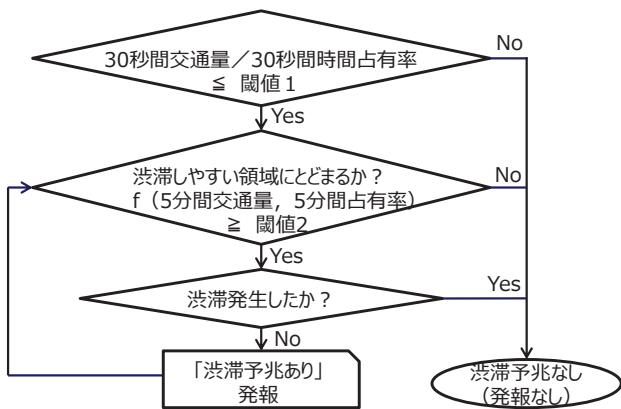


図-6 渋滞予兆検知のフロー

### 4. 広報・PR戦略

#### (1) 広報PTによる検討

新交通管制システムで実装された情報提供の充実化を中心とした新たな機能は、阪神高速をご利用いただくお客さまにその内容を正しく理解いただき、有効に活用していただかなければ意味をなさないものである。そのためには、情報提供開始に併せて様々な媒体を通じて積極的に広報活動を行うことが肝要となる。

また、昨今のコロナ禍では実施が困難だが、将来、インフラツーリズムや地元小学校を対象とした課外授業等で交通管制システムを案内することも、当社として、関連事業を推進させる観点や、企業市民としての責務を果たす観点からも重要となる。そこで、社内の関係部署を中心に横断的にメンバーを募り、新交通管制システムに係る広報PTを立ち上げ、お客さま向け広報用チラシや会社HP内での案内サイトの作成、管制システム見学者用案内パンフレット

ならびにVTRの作成等を行うとともに、効果的な広報・PR戦略について議論を進めてきた。

#### (2) 新システム稼働に併せたプロモート活動

インフラツーリズムや課外授業等幅広い観点から資料作りを進めている一方で、当面は稼働開始に伴うお客さまへの周知・広報活動を重点的に行う必要がある。そこで、まずは稼働開始日の約2週間前にあたる3月19日（金）にプレス発表を行い、同時に阪神高速の有人PAでの広報チラシ配布やデジタルサイネージへの案内掲出、会社HPドライバーズサイト内での特設ページの開設による周知広報活動を開始した。さらに、稼働直前の4月2日（金）には、報道関係者を対象としたプレストアーを企画した。プレストアーには複数の新聞社に参加いただき、結果として一般紙を含めた複数紙において、稼働開始直前のタイミングで新交通管制システムの紹介記事が掲載されることとなった。

今後も定期的に新たなチラシの作成・配布を行うとともに、ラジオ放送での宣伝等も行い、少しでも早く、多くのお客さまに新しい情報提供が浸透・定着するように、継続的にプロモート活動を行っていく予定である。



図-7 広報用チラシ(左)と会社HP特設ページ(右)

### 5. まとめ

本稿は、2021年4月4日（日）に本格稼働を開始した阪神高速の新交通管制システムについて、特にお客さまサービス向上の観点から情報提供の充実化を中心に、その内容をとりまとめるとともに、稼働開始に併せて実施してきた各種周知・広報活動についても記述した。

約18年ぶりとなる交通管制システムの刷新を通じて、更なるお客様目線に立った先進の道路サービスに一步でも近づけるよう、今後も尽力していく所存である。