

道路交通管理システムの不具合がお客さまへ与える影響の

“見える化”

阪神高速道路(株)保全交通部システム技術課 北野 謙太
阪神高速道路(株)大阪管理局保全部システム保全課 才藤 浩司
阪神高速技術(株)工事部設備監視室 中平 雅孝

要 旨

道路情報板や ETC 設備等の道路交通管理システムに、設備障害による運用停止などの不具合が生じた場合に、お客さまへ与える影響を指標化し“見える化”することで、不具合の深刻度をお客さま目線で把握し、複数の不具合発生時には、不具合対応の優先順位を決定するなどし、お客さまへの影響を最小限に抑える取り組みについて報告する。

キーワード: 道路交通管理システム, 障害, 影響台数, 道路情報板

はじめに

阪神高速道路の道路交通管理システムは、大きく 4 つに分類され、お客さまに道路交通情報を提供する交通管制系システム、料金を徴収する ETC 設備などの営業管理系システム、道路に設置された各種設備に安定した電力を供給する電力系システム、各種設備からのデータを伝送するネットワーク設備などの通信系システムがある。これらのシステムで障害が発生するとお客さまに影響を与える恐れがあるため、補修を実施する優先順位の決定など、お客さまへの影響を最小限に抑える取り組みの“見える化”について報告する。

1. “見える化”の検討

企業理念に掲げる「安全・安心・快適なネットワークを通じてお客さまの満足を実現」に向けて、道路交通管理システムの不具合によるお客さまへの影

響を把握するとともに影響を最小限に抑えるため“見える化”を検討した。

本稿では、交通管制系システムの中からお客さまに経路選択など直接的に影響を与える道路情報板についての検討を報告する。

1-1 不具合状況

道路情報板は、事故、工事、渋滞などの情報を提供しお客さまが事象を把握し、経路選択に資する最も重要な情報提供設備であり、街路 125 台、入口 229 台、本線 139 台の全体で 493 台設置している。道路情報板は定期点検や更新など維持管理に努めているが、多数の電子部品で構成された電子機器のためユニット故障による障害など少なからず発生する。道路情報板における平成 28 年 3 月の延べ不具合時間は約 5,200 時間となり、これは全情報板の 1 ヶ月の稼働時間の約 1.5%にあたる。道路情報板の不具合の一例を図-1、図-2 に示す。なお、道路情報板には 1 事象（1 つの情報）を提供できるものと、2 事象（2 つの情報）を提供できるものがある。

るため、2事象の道路情報板については、不具合時間を1事象ずつ別々にカウントしている。



図-1 道路情報板異常点灯状態



図-2 道路情報板文字欠け状態

1-2 お客さま影響の整理

道路情報板は、高速道路の本線（出口、分岐部手前）、入口および入口近傍の街路の主要交差点付近に設置し、お客さまの経路選択に資するため、道路交通情報を提供している。各道路情報板が不具合の状態になった場合の、お客さまへ与える影響を以下に示す。

道路情報板が正常に稼働している場合は、設置場所ごとに進行方向先の道路交通情報が表示されるため、お客さまは高速道路の利用や中止、迂回などの経路選択の参考となる事象を得ることができる。

道路情報板に不具合などがあり、道路交通情報が表示されない場合は、お客さまが経路選択の参考となる事象を得ることができず、この状態を、お客さまへ与える影響があるものと定義する。（図-3）



図-3 不具合により道路交通情報が提供できない
不具合により道路交通情報が提供できない状態で

あっても、提供すべき道路交通情報がなく消灯している場合などは、お客さまへ与える影響はないものと定義する。（図-4）



図-4 不具合により道路交通情報が提供できないが、提供する情報がない

1-3 影響台数の定義

不具合などが発生した道路情報板で、道路交通情報を提供できていない間に、当該道路情報板の区間を通過した交通量を影響台数とする。阪神高速には図-5 に示すように、入口・本線・街路に道路情報板を設置しており、それぞれの道路情報板を通過する交通量を計測する必要がある。それらの交通量は、入口に設置されている車両検知器（以下、入口検知器という。）で計測した入口交通量と、分合流など交通量に変化する本線区間に設置している車両検知器（以下、区間検知器という。）で計測した区間交通量を用いる。ただし、街路に設置している道路情報板については、車両検知器が設置されていないため、直近の入口に設置されている入口検知器で計測した入口交通量を影響台数として代用する。

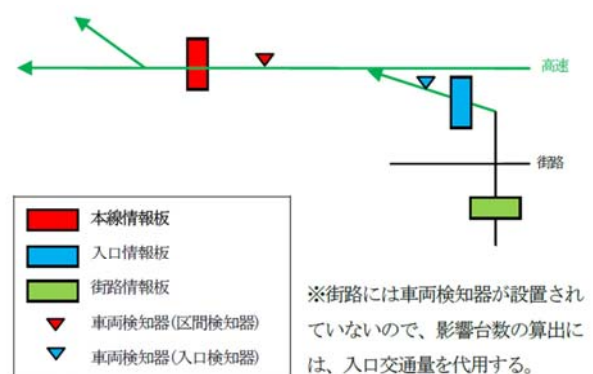


図-5 各道路情報板の影響台数の考え方

2. 影響台数の算出について

全道路情報板を対象に1ヶ月毎の不具合を影響台数として指標化し、“見える化”を図る。

2-1 不具合時間および区間・入口交通量の抽出

交通管制系システムのデータウェアハウス（以下、DWHという。）は、交通量データ、渋滞データ、障害データなど蓄積している装置で、DWHより影響台数の算出に使用するデータを抽出する。

DWHから「文字情報板表示内容日報」（表-1）・「区間交通量日報」（表-2）・「入口交通量日報」（表-3）の1ヶ月間の情報抽出を行う。

表-1 文字情報板表示内容日報（抜粋）

系統名	文字情報板	開始日時	終了日時	時間	表示内容
神戸線下り	下湊川本上	2016/3/2 19:31	2016/3/2 19:32	0:01	湊川JC 妙法1T 工事 注意
神戸線下り	下湊川本上	2016/3/2 19:32	2016/3/2 19:35	0:03	湊川JC 妙法1T 工事 注意
神戸線下り	下湊川本上	2016/3/3 16:48	2016/3/4 6:40	13:52	湊川JC 妙法1T 工事 注意
神戸線下り	下湊川本上	2016/3/4 6:40	2016/3/4 6:46	0:06	若宮 故障車 注意
神戸線下り	下湊川本上	2016/3/4 6:46	2016/3/4 7:17	0:31	湊川JC 妙法1T 工事 注意
岸線上り	住吉浜入口	2016/3/1 0:00	2016/3/1 6:19	6:19	湾岸線 兵庫側 凍結防止 作業中
岸線上り	住吉浜入口	2016/3/1 6:19	2016/3/1 8:37	2:18	全線 凍結 注意
岸線上り	住吉浜入口	2016/3/1 8:37	2016/3/1 8:40	0:03	魚崎浜 深江浜 故障車 注意
岸線上り	住吉浜入口	2016/3/1 8:40	2016/3/1 8:55	0:15	深江浜 故障車 注意
岸線上り	住吉浜入口	2016/3/1 8:55	2016/3/1 9:06	0:11	全線 凍結 注意

表-2 区間交通量日報（抜粋）

地区名	系統名	区間	年	月	日	曜日	日種	時間	交通量
兵庫	神戸線下り	下柳出 一 下湊出 <276>	2016	3	1	(火)	平日	00.01	723
兵庫	神戸線下り	下柳出 一 下湊出 <276>	2016	3	1	(火)	平日	01.02	653
兵庫	神戸線下り	下柳出 一 下湊出 <276>	2016	3	1	(火)	平日	02.03	535
兵庫	神戸線下り	下柳出 一 下湊出 <276>	2016	3	1	(火)	平日	03.04	576
兵庫	神戸線下り	下柳出 一 下湊出 <276>	2016	3	1	(火)	平日	04.05	760
兵庫	神戸線下り	下柳出 一 下湊出 <276>	2016	3	1	(火)	平日	05.06	1309
兵庫	神戸線下り	下柳出 一 下湊出 <276>	2016	3	1	(火)	平日	06.07	2293
兵庫	神戸線下り	下柳出 一 下湊出 <276>	2016	3	1	(火)	平日	07.08	2584
兵庫	神戸線下り	下柳出 一 下湊出 <276>	2016	3	1	(火)	平日	08.09	2527
兵庫	神戸線下り	下柳出 一 下湊出 <276>	2016	3	1	(火)	平日	09.10	2871

表-3 入口交通量日報（抜粋）

地区名	系統名	入口	年	月	日	曜日	日種	時間	交通量
兵庫	岸線上り	住吉浜	2016	3	1	(火)	平日	00.01	270
兵庫	岸線上り	住吉浜	2016	3	1	(火)	平日	01.02	240
兵庫	岸線上り	住吉浜	2016	3	1	(火)	平日	02.03	226
兵庫	岸線上り	住吉浜	2016	3	1	(火)	平日	03.04	215
兵庫	岸線上り	住吉浜	2016	3	1	(火)	平日	04.05	288
兵庫	岸線上り	住吉浜	2016	3	1	(火)	平日	05.06	405
兵庫	岸線上り	住吉浜	2016	3	1	(火)	平日	06.07	729
兵庫	岸線上り	住吉浜	2016	3	1	(火)	平日	07.08	976
兵庫	岸線上り	住吉浜	2016	3	1	(火)	平日	08.09	982
兵庫	岸線上り	住吉浜	2016	3	1	(火)	平日	09.10	952

2-2 不具合時間と区間交通量・入口交通量の紐付け

影響台数を算出するためには、不具合が発生している時間と区間交通量および入口交通量を紐付けする必要があるが、区間交通量および入口交通量は、1時間単位の交通量データであるため、不具合時間に割り戻して影響台数を算出（例えば、1時間あたり400台の交通量の区間で、不具合時間が30分であると、影響台数は200台となる。）し、道路情報板毎に1ヶ月間で集計し、不具合時間および影響台数

から不具合対応の優先順位を決定する。

表-4 道路情報板毎の不具合時間および影響台数

地区名	系統名	文字情報板	区分	不具合時間	影響台数
兵庫	神戸線下り	下湊川本上	区間	156:49	308,215
兵庫	神戸線下り	下湊川本下	区間	58:44	118,584
兵庫	岸線上り	住吉浜入口	入口	47:03	37,353
大阪	湾線下り	下岸北本上	区間	25:02	23,416
兵庫	北神戸線下り	布施西本線	区間	20:24	19,227
大阪	環状線	西道頓堀	街路	70:42	16,636
大阪	森小路線	森小路入上	入口	60:54	14,425
大阪	森小路線	森小路入下	入口	32:01	9,291
兵庫	岸線下り	鳴尾浜本上	区間	4:19	7,147
大阪	大阪港線下り	市岡1	街路	54:03	6,928

3. “見える化”による効果

従来は、不具合の発生順や継続時間の長いものから順に対応することが標準的であったが、“見える化”によって不具合の深刻度を影響台数で順位付けし、複数の不具合発生時でも補修の優先度を即座に判断できるようになった結果、従来手法と比較して影響台数が激減している。（図-6）

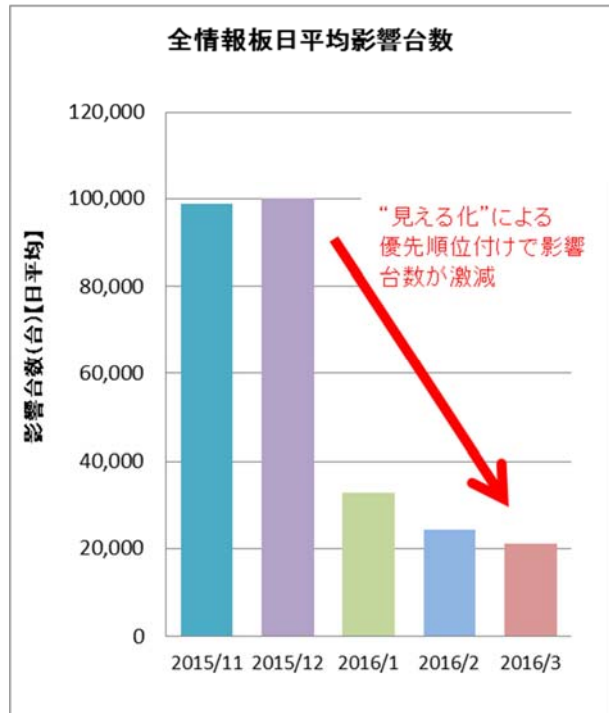


図-6 全道路情報板の年平均影響台数

4. “見える化”のシステム化

前述したように“見える化”までには、不具合時間を交通量と紐づけ、影響台数を算出する必要があるが、この作業に約2週間程度を要しているため、不具合対応の優先順位の決定に時間がかかっていた。

その問題を解決するため、障害監視システムとDW Hをシステム連携して影響台数を自動算出し、優先順位を一目で把握できるように障害の監視画面にリアルタイムで影響台数が表示されるシステムを構築した。

しかし、障害発生直後の影響台数は、不具合継続時間が短いため、少なく表示されてしまい、誤った優先順位としてしまう可能性がある。そこで、この障害が一定期間（1週間）継続した場合の影響台数を過去の交通量等を基に予測し、表示することで影響台数の増加率も考慮でき、より正確な優先順位を決定するための指標とすることが可能となった。また、交通量の少ない場所の障害の場合には、影響台数が少なく表示され、長時間放置されてしまう可能性があるため、影響台数に関わらず不具合発生から一定期間内で必ず対応することにより長時間放置されないような管理としている。

5. まとめ

システムの不具合がお客さまへ与える影響を“見える化”するというこれまでとは異なる優先度の概念を取り入れて実施することにより、同じ維持管理体制にあっても、お客さまへ与える影響を低減することができた。

道路情報板の不具合の状態は、図-1、図-2でも示したように様々であり障害項目によって異なるため、今後は、障害項目ごとに係数を設定するなどし、より厳密なお客さま影響を把握していくことも有効と考えられる。

また、道路情報板以外の他の設備についても“見える化”の実施により、不具合によるお客さまへの影響の程度を把握し他の設備も含めた総合的な不具合対応の優先順位を決定するなど、お客さまへ与える影響の低減を図っていきたい。

"VISUALIZATION" OF THE IMPACT OF TRAFFIC CONTROL SYSTEM FAILURES ON ROAD USERS

Kenta KITANO, Koji SAITO and Masataka NAKAHIRA

Failure of the traffic control system including road information signs and electronic toll collection (ETC) equipment causes various effects on road users. By "visualizing" such effects in the form of an index, the degree of impact from the viewpoint of users can be known, and priority of action can be determined in case of multiple failures. This paper summarizes these efforts being made to minimize the impact on road users.

北野 謙太



阪神高速道路株式会社
保全交通部システム技術課
Kenta Kitano

才藤 浩司



阪神高速道路株式会社
大阪管理局保全部システム保全課
Koji Saito

中平 雅孝



阪神高速技術株式会社
工事部設備監視室
Masataka Nakahira