

ETC 車載器の無線通信を活用した片交規制時の所要時間計測手法に関する開発

西日本高速道路エンジニアリング中国（株）正会員 大丸 浩志

西日本高速道路（株）中国支社 非会員 ○藤木 昂

西日本高速道路エンジニアリング中国（株）非会員 今代 稔

1. はじめに

片側交互通行規制では、道路をご利用いただくお客さまが工事規制区間に差し掛かった場合、どの程度待たなければいけないのか正確な時間を知ることができず、十分な情報提供ができていない。本報文は、そのような課題に対してETC 車載器の無線通信に使用する移動局識別情報（ワイヤレスコールナンバー）を活用したセンサー（以下、「WCN」という）を用いて、暫定2車線区間である岡山自動車道 賀陽IC～有漢IC間（下り線）を対象に、片側交互通行規制時に通過する最大待ち時間を提供するサービスのあり方について、実証を踏まえて実用化を検討したものである。

2. 解決すべき課題

片側交互通行規制の待ち時間提供に関して、課題は以下の2点が挙げられる。

- 1) リアルタイムな待ち時間の把握
- 2) 効果的な位置での情報提供

待ち時間の把握については、WCNを用いて2地点の所要時間を計測し、待ち時間提供の自動化の検討を行い、情報提供については、お客さまへのアンケートを実施し、情報提供すべき位置や方法の情報収集を行った。

3. 具体的な解決策に向けた実証実験

(1) データ取得方法

0待ち時間を提供するためには、まず2地点間の所要時間を取得する必要がある。今回はデータ取得率が高いWCNを用いた。路肩に設置したアンテナを用いてETC車載器の固有番号を取得し車両検知を行い、同じ車両が地点間を通過する所要時間を算出する。図-1に取得タイミング、取得情報、通過所要時間の取得・算出方法を示す。

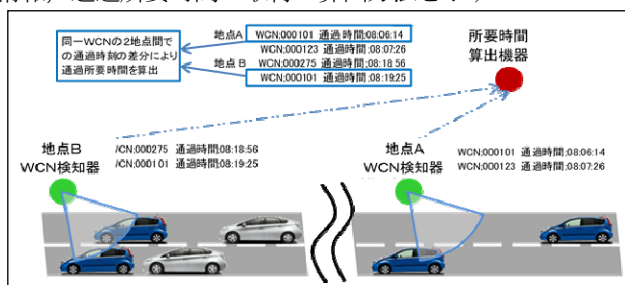


図-1 WCNを用いた通過所要時間の算出イメージ

(2) 待ち時間提供の自動化

待ち時間をお客さまへ提供するために「片側交互通行所要時間提供システム」を構築し、自動化を行った。図-2にシステム構成、図-3に情報検出・提供箇所、図-4に情報提供内容を示す。

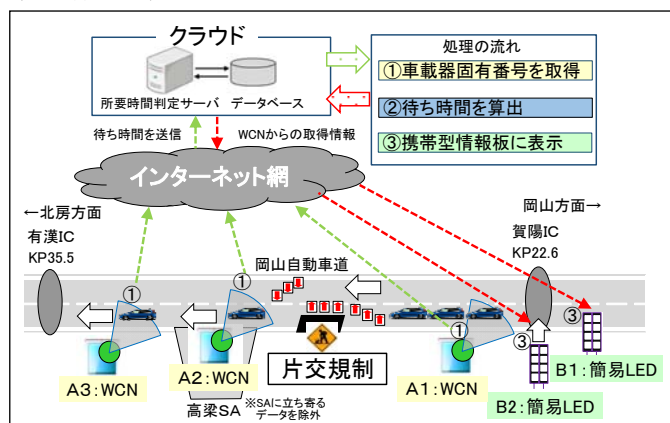


図-2 システム構成

(WCN 本線路肩3箇所) (簡易LED情報板 本線路肩と賀陽IC入口)



図-3 情報検出箇所



図-4 情報提供箇所・内容

待ち時間の処理は、起点側WCN（図-2・A1位置）及び、終点側WCN（図-2・A3位置）の取得データをマッチングし、異常値を除いた最大値を使用して算出する。待ち時間の算出は、表-1のAとBの処理を行い、算出した時間が長い方が待ち時間の値となる。さらに、中間点WCN（図-2・A2位置）を通過した車両を検知することで、SAに立ち寄るデータを除外でき、本線を通過した車両のみを抽出することができる。

表-1 待ち時間の算出方法

■A処理：WCN取得時間－規制区間の通常時所要時間
WCNで得られた時間(分)－ (80km/h区間の所要時間＋70km/h区間の所要時間)
例) 33分－(10.5分＋5分)＝17.5分 ⇒ 20分※ ¹
■B処理：規制区間を1往復した場合の所要時間
規制距離×2 ÷ 規制区間の通過速度
例) 3km × 2 ÷ 50km/h＝7.2分 ⇒ 10分※ ¹

※1) 結果は5分単位で切り上げ

キーワード WCN, ワイヤレスコールナンバー, 無線通信, 片側交互通行規制, 所要時間, 対面通行

連絡先 〒733-0037 広島市西区西観音町2-1 西日本高速道路エンジニアリング中国(株) TEL 082-532-1520

(3) システムの実用化検証確認

(2)に述べたシステムを用いて、算出結果の妥当性を検証した。

1) WCN 検出結果と交通信号の切替え時間の照合（検証1）

片側交互通行規制中に、交通信号の切替え時間を実測することにより得られた実際の待ち時間と、算出した待ち時間を比較し、算出結果が妥当な値であることを確認した。

2) WCN と ETC2.0 プローブデータとの照合（検証2）

ETC2.0 プローブデータの平均速度を用いて車両の滞留状況を分析し、WCN による算出結果との照合を行った。

図 - 5 に示す情報板表示「15 分」（結果は 5 分単位で切り上げ）に対し、ETC2.0 プローブデータの平均速度データからの最大待ち時間の算出結果では「13.5 分」が得られた。

ETC2.0 プローブデータも 5 分単位で切り上げると「15 分」となるため、WCN 算出結果の値は、ETC2.0 プローブデータと近似する値を取得することができた。

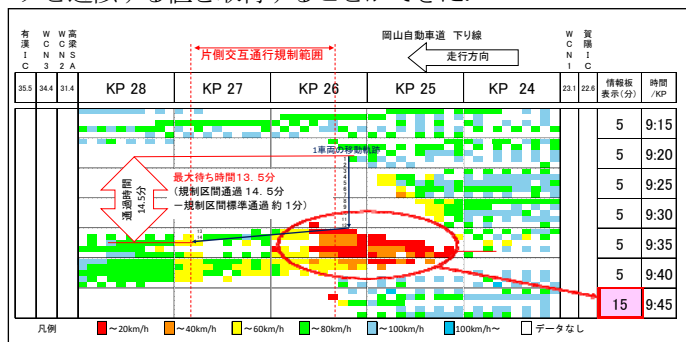


図 - 5 WCN 算出結果と ETC2.0 プローブデータの照合結果

3) 当該区間を通行したお客さまへのアンケート（検証3）

岡山自動車道を利用するバス会社 5 社のドライバー計 61 名にアンケートを実施し、図 - 6 に示すお客さま目線での回答を頂いた。主に「待ち時間に対する心構えができた」、「通行するルートや日時を変更した」や「本線情報板や入口情報板へも提供してほしい」等の意見が伺え、情報提供の有効性、効果、および今後の課題が確認できた。

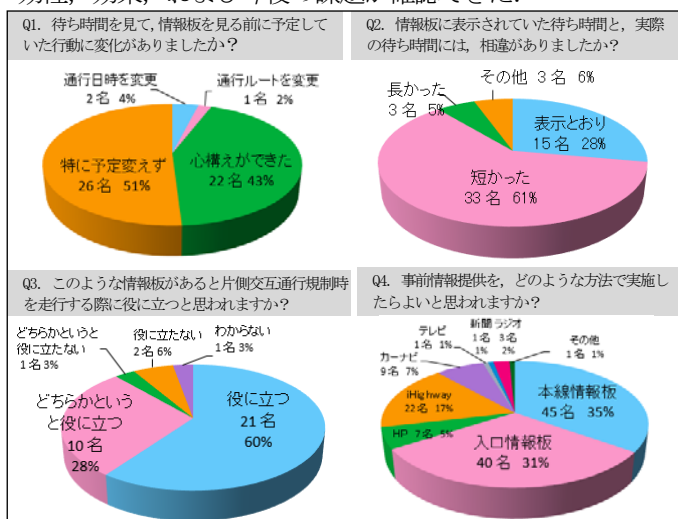


図 - 6 道路利用者へのアンケート結果

4. 現段階の成果

(1) 情報提供の自動化

規制区間の起点、終点の車両検出→所要時間算定→情報提供の一連処理の自動化が図れた。

工事車両が規制内で長時間滞在した時間（異常な待ち時間）が算出対象となることを考慮して、システムに閾値を設けて除外車両の条件を設定することで、異常な待ち時間の算出を防止した。但し、本システムを他の片側交互通行規制等へ展開する上では、WCN の設置や保守を考えると SA/PA などの中間点へ設置すると費用もかかるため、IC への設置のみで運用を検討する必要がある。休憩施設の規模（SA/PA）・日交通量パターンを事前に設定し、自動で閾値（立寄率他）を設定できるしくみを取り入れ、汎用性を高くすることが有効的な手段であると考えられる。

(2) WCN 採用理由とその精度

片側交互通行規制箇所への適用、展開を図る上で、WCN のデータ取得精度が 60%~80%の検出率であり実用化が可能であることを確認できた。

(3) システムの拡張性

システムのロジックは、WCN による車両検知、算出、提供の処理に分類される。WCN は電波法で無線局申請が必要となっているため、申請の必要のない Bluetooth や Wi-fi などの手法に置き換えて車両検知した場合でも本システムを応用して同様の所要時間算出も実現可能である。

5. 今後の展開

(1) 同類規制への展開

集中工事、大規模工事車線規制他の路線・規制区間における展開が期待できる。

(2) ETC2.0 プローブデータの活用

本システムでの提供機能は、ETC2.0 プローブデータでの車両検出手法や情報提供手段を取り入れた複合的な利用にも活用が期待できる。

(3) 効果的情報提供方法の検討

簡易 LED 情報板以外に本線の可変情報板、交通情報サイト「I-Highway」による情報公開も実施できれば効果的である。

6. おわりに

本開発は、高速道路の片側交互通行規制時に通過するお客さまへ工事規制に要する待ち時間を提供するシステムを開発した。今後は、リニューアル工事での大規模規制などでもお客さまへ所要時間を提供するために本手法を活用し、有効的な情報提供に努めたい。