

# 可搬タイプの「車両の経路情報収集装置」の開発

寺口 敏生<sup>1</sup>・小原 弘志<sup>1</sup>・関谷 浩孝<sup>1</sup>

<sup>1</sup>国土技術政策総合研究所 道路交通研究部 高度道路交通システム研究室  
(〒304-0804 茨城県つくば市旭1番地)

国土交通省では、ITSスポット等の経路情報収集装置を用いてETC2.0プローブ情報を収集し、道路管理に活用している。経路情報収集装置は主に高速道路と直轄国道に設置されており、設置箇所から離れた地域のETC2.0プローブ情報は収集されにくい状況にある。そこで、国土技術政策総合研究所では、任意の場所に設置可能で機動的に運用できる可搬型の経路情報収集装置（可搬型路側機）の仕様や運用方法を検討してきた。

本研究では、可搬型路側機の活用促進を目的として、5種類の導入ケースに対応した現場試行を通じて、可搬型路側機の設置場所・方法の検討や設置に係る協議、運用に係る諸手続き等の整理を行った。また、これらの試行を通じて得られた知見を基に、可搬型路側機の運用方法を整理した「可搬型路側機設置マニュアル（案）」と「活用事例集（案）」を作成した。

キーワード ETC2.0, プローブ情報, 経路情報収集装置, 交通流動分析, 渋滞分析

## 1. はじめに

国土交通省（以下、「国交省」という。）では、ITS（Intelligent Transport Systems）スポット等の経路情報収集装置（以下、「路側機」という。）により、ETC（Electronic Toll Collection）2.0車載器（以下、「車載器」という。）を搭載した車両からETC2.0プローブ情報（以下、「プローブ情報」という。）を収集し、道路管理に活用している。プローブ情報には、加減速や方向転換等の車両挙動に加え移動軌跡が記録されており、それら进行分析することで、観光地の渋滞分析や災害時の通行実績把握等が可能である。

路側機は主に高速道路と直轄国道に約3,000機が常設されており、設置箇所から離れた地域のプローブ情報は収集されにくい状況にある。そこで、国土技術政策総合研究所（以下、「国総研」という。）では、高速道路や直轄国道からは遠い観光地や被災地等におけるプローブ情報の収集支援を目的とし、任意の場所に設置可能で機動的に運用できる可搬型の路側機<sup>1,2)</sup>（以下、「可搬型路側機」という。）の仕様や運用方法を検討してきた。

国総研の仕様に基づき作成された可搬型路側機は、平成29年以降、全地方整備局に順次配備されている。しかし、可搬型路側機の利用目的や設置方法、及び運用における留意事項等が十分に周知されておらず、有効活用されていないのが現状である。

そこで、本研究では、可搬型路側機の活用促進を目的

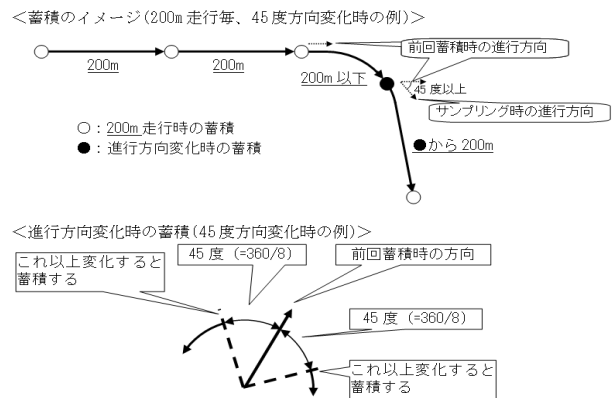


図-1 ETC2.0プローブ情報の走行履歴の蓄積条件

として、5種類の導入ケースに対応した現場試行を通じて、可搬型路側機の設置場所・方法の検討や設置に係る協議、運用に係る諸手続き等の整理を行った。また、これらの試行を通じて得られた知見を基に、可搬型路側機の運用方法を整理した「可搬型路側機設置マニュアル（案）」と「活用事例集（案）」を作成した。

## 2. 研究の概要

### (1) ETC2.0プローブ情報の収集に係る課題

プローブ情報は主に、基本情報（車載器等の固有情報）、走行履歴（時刻、緯度経度）及び挙動履歴（前後

加速度，左右加速度，ヨー角速度）の3種類の情報で構成（図-1）される。このうち，走行履歴には，前回蓄積した地点から200m走行した地点，もしくは進行方向が45度以上変化した地点の情報が蓄積（図-1）される。これらの情報は，車載機のメモリ上に記録・蓄積され，路側機にアップリンクした時点で削除される。車載機のメモリに蓄積可能な2.0プローブ情報は，機種や走行経路にもよるが一般的に約80km分であり，蓄積限界を超えた場合，古い情報から上書き保存される。このため，路側機の設置箇所から遠く離れた一般道のプローブ情報がアップリンクされないまま上書きされて収集できず，必要な分析が行えないことが課題となっていた。しかし，一般道でのプローブ情報収集に必要な数の路側機を設置することは，現実的には不可能である。

そこで，国総研では，簡便に持ち運ぶことができ，任意の箇所に設置可能な可搬型路側機の機能要件を研究した。可搬型路側機により，繁忙期の観光地における渋滞対策や災害発生現場における緊急対応等の場面で，道路交通を機動的に取得することが可能となる。

## (2) 可搬型路側機の特徴

可搬型路側機は，空中線部と無線部の2つの機器で構成（図-2）される。空中線部は，計測箇所道路上に設置され車載機と通信する装置である。無線部は，路車間通信を制御しプローブ情報を取得すると同時に，通信事業者の回線を通じてプローブデータ処理装置に送信する装置である。

可搬型路側機は，外部電源を確保することで，可搬型路側機はスタンドアロンな計測機器として運用できる。また，災害発生現場や一部地域では通信環境が悪いことが想定されるため，無線部内に収集したプローブ情報を蓄積しておき，現場作業員が直接回収する方法で運用することもできる。

以上より，可搬型路側機は，常設型の路側機と比較してより柔軟に特定地域や特定課題に絞った情報収集が可能である。しかし，設置に係る申請や協議等の手続き，現場での設置方法や運用における留意事項等が未整理であり，かつ活用場面や導入効果が不明確である点が課題として指摘されていた。

## (3) 研究内容

本研究では，可搬型路側機の活用場面を「観光地の渋滞把握」，「災害発生時を想定した交通流動把握」，「広域経路選択分析」，「生活道路における交通流動把握」及びイベントに伴う渋滞状況把握の5場面とし，各場面での可搬型路側機の設置地点，設置期間，稼働時間，設置場所，設置方法や電源供給方法等の導入手順を整理した。そして，現地実験を通じて導入方法を検証すると同時に，収集したプローブ情報を用いて導入効果を確認した。

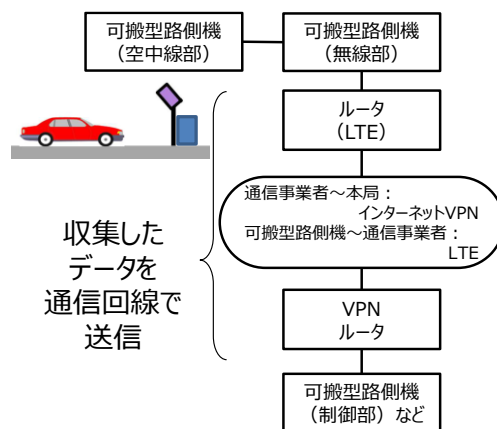


図-2 可搬型路側機の機器構成と主な運用形態

表-1 可搬型路側機の活用場面

No.	調査目的	調査地域
1	観光地の渋滞把握	倉敷美観地区周辺
2	災害発生時を想定した交通流動把握	岡山県総社市，倉敷市旧真備町周辺
3	広域経路選択分析	広島空港周辺
4	生活道路における交通流動把握	岡山県早島町（総合流通業務団地周辺） 岡山県岡山市内（児童通学路周辺）
5	イベントに伴う渋滞状況把握	広島護国神社周辺

これらの研究成果を基に，「可搬型路側機設置マニュアル（案）」と「活用事例集（案）」を作成した。

## 3. 研究成果の概要

### (1) 可搬型路側機の導入手順の整理

可搬型路側機の導入に当たっては，計画立案，設置準備，設置，管理及び撤去の5つの手順が発生する。本研究では，各手順の具体的な実施内容と必要な期間及びクリティカルパスとなる工程を確認した。また，その成果を基にスケジュールを立案し，表-1に示す調査地域に可搬型路側機を設置した。その結果，無線局免許手続き，道路使用許可申請や道路占用許可申請等の行政手続きをクリティカルパスと捉えて前後のスケジュールを調整することが有効であると分かった。

### (2) 可搬型路側機の設置基準の整理

表-1の6地域に可搬型路側機を設置し，ETC2.0プローブ情報を収集した。現場では，既設の建物，自販機，電柱や看板柱等への設置を検討し，各箇所の特徴，課題，選定理由及び非選定理由を整理した。また，適した設置箇所がない場合は，車両を用いて仮設する等の方法を試

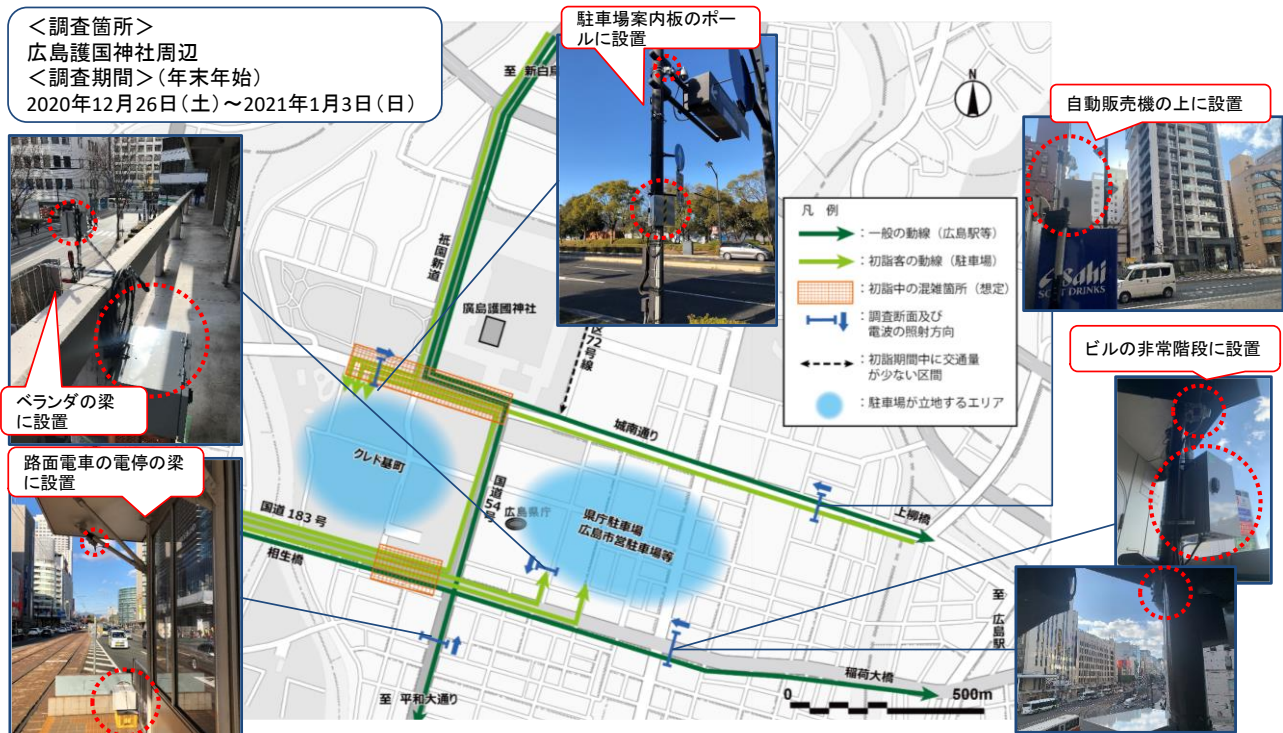


図-3 広島護国神社周辺での実験時の可搬型路側機の設置場所

行し、データの収集に影響がないことを確認した。これらの検討を通じて、可搬型路側機の設置事例を作成するとともに、設置箇所の選定条件を明らかにした。

### (3) ETC2.0プローブ情報の分析

可搬型路側機と常設の路側機で収集したETC2.0プローブ情報を用いて、表-1の各ケースにて、可搬型路側機を設置した場合と設置しなかった場合のそれぞれでETC2.0プローブ情報の取得量の比較を行った。その結果、実験地域、設置箇所や時間帯によってばらつきは大きいものの、可搬型路側機を用いることで、ETC2.0プローブ情報の取得量は一様に増加したことを確認した。これは、常設の路側機が設置された高速道路や直轄国道から離れた地域の交通流動情報の取得量を拡充できたためであると考えられる。たとえば、広島護国神社周辺における実験(表-1のNo.5)では、年末年始の初詣客の来訪により発生する市内の渋滞状況把握を目的として、駐車場への動線上の断面2箇所、広島駅等への動線上の断面3箇所の計5か所に可搬型路側機を設置(図-3)し、2020年12月26日から2021年1月3日における対象地域でのプローブ情報を収集した。そして、高速道路や直轄道路に常設された路側機により取得したプローブ情報のみを用いて分析した場合(図-4)と、可搬型路側機により取得したプローブ情報のみを用いて分析した場合(図-5)の比較を行った。その結果、常設の路側機を用いると、直轄国道沿いのプローブ情報は十分に取得可能であるが、市内中心部の流動や南北方向の流動は十分に捕捉できないことが確

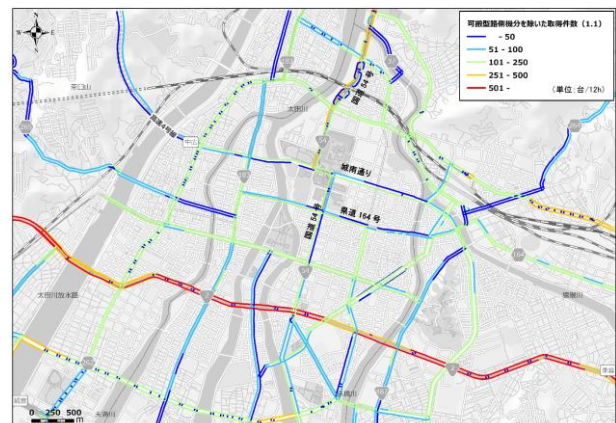


図-4 常設の路側機で取得したプローブ情報の分析結果

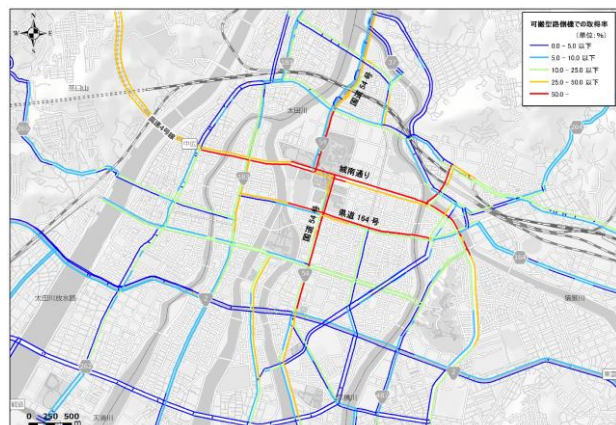


図-5 可搬型路側機で取得したプローブ情報の分析結果

認できた。一方、廣島護国神社周辺に可搬型路側機を設置したところ、市内中心部や南北方向の流動を抽出できた。この実験結果より、可搬型路側機を設置することで、日常的には高速道路や直轄国道等の常設の路側機付近を走行しない車両のプローブ情報を収集し、市街地における交通流動を調査可能であることが確認できた。

また、可搬型路側機の設置効果として、既存の路側機では把握できなかった潜在的な交通需要や訪問者の出発地の把握等、道路の利用実態の確認が可能であることが明らかになった。たとえば、広島空港での実験（表-1のNo.3）にて、付近にある4箇所の駐車場に路側機を設置したところ、各駐車場の日あたりの利用状況の違いや空港に訪問した車両の出発地の分布（図-6）が確認できた。本成果を道路管理者に提供したところ、時期ごとの駐車場需要の違いや効果的な車両誘導等の参考資料として活用できるとの回答があった。

倉敷美観地区周辺での実験（表-1のNo.1）では、観光地での渋滞発生原因として、駐車スペースを探して迷走する自動車の影響を分析するため、大規模駐車場4箇所に可搬型路側機を設置してプローブ情報を収集した。その結果、Uターン後に駐車場を利用する車両が確認出来た。また、駐車場手前から入庫までの所要時間を把握できた。これらの分析結果は、渋滞が発生しやすい地域における詳細な車両の行動を俯瞰し、適切な交通誘導方法の検討に資するものである。

#### (4) 可搬型路側機設置マニュアル（案）と活用事例集（案）の作成

本研究の成果を基に、道路管理者が可搬型路側機を利用する場合に参照する「可搬型路側機設置マニュアル（案）」を作成した。作成にあたっては、現場試行を通じて明らかになった注意事項を含め、下記の項目をとりまとめた。

- ・可搬型路側機の設置・運用に必要な情報や留意点
- ・配置計画の立案の流れ、具体の立案方法
- ・設置場所の地権者等との調整
- ・電波利用申請、道路使用許可申請等、申請手続き
- ・可搬型路側機の固定方法
- ・電源供給方法

同時に、これまでの研究を通じて実施した現地実験より、活用場面と導入効果を整理した「活用事例集（案）」を作成した。活用事例集では、具体的な現地調査の過程、スケジュールや分析方法の他、失敗事例や反省点等の項目を取りまとめた。

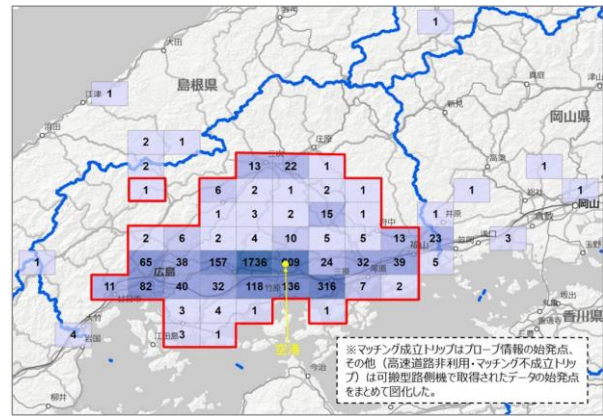


図-6 広島空港への訪問車両の出発地域分布  
(赤枠は広島県内の訪問車両)

## 4. 研究成果と今後の展開

本研究を通じて、「活用事例集（素案）」と「可搬型路側機設置マニュアル（素案）」を作成した。今後は、これらの研究成果を各地整に提供し、可搬型路側機による調査実施の促進に取り組む。また、事例集（素案）を充実させ地方自治体や道路管理者に提供することで、可搬型路側機による地域ITSの導入促進を図る。

### 参考文献

- 1) 小木曾俊夫, 大竹岳, 牧野関谷浩孝: 多様なシーンに機動的に対応できる可搬型 ETC2.0 路側機の開発, 土木技術資料, 土木研究センター, Vol.59, No.4, pp.40-43, 2017.
- 2) 今村知人, 小原弘志, 関谷浩孝: 可搬型路側機を用いた ETC2.0 プローブ情報収集に関する研究, 土木技術資料, 土木研究センター, Vol.62, No.4, pp.53-54, 2020.

- 
- 1) 小木曾俊夫, 大竹岳, 牧野関谷浩孝: 多様なシーンに機動的に対応できる可搬型 ETC2.0 路側機の開発, 土木技術資料, 土木研究センター, Vol. 59, No. 4, pp. 40-43, 2017.
  - 2) 今村知人, 小原弘志, 関谷浩孝: 可搬型路側機を用いた ETC2.0 プローブ情報収集に関する研究, 土木技術資料, 土木研究センター, Vol. 62, No. 4, pp. 53-54, 2020.