

鎌倉地域交通円滑化総合実験における情報提供による車両誘導*

Real time traffic information system— A step towards total traffic management at Kamakura

梶谷晋士** 坂本邦宏*** 久保田尚**** 高橋洋二*****

Shinji KAJITANI, Kunihiko SAKAMOTO, Hisashi KUBOTA, Youji Takahashi

1. はじめに

古都鎌倉では休日に市内が観光客の車で混雑し、住民の生活に支障をきたすほどの大きな社会問題となっている。しかし鎌倉地域は歴史的建造物が多く、短期的対策としての道路の増設は現実的ではない。鎌倉市では、建設省の社会実験公募制度を活用して、平成11年に「鎌倉地域交通円滑化総合実験」¹⁾を実施し、TDM政策による交通状況の改善を試みており、この総合実験の一つとして情報提供によるパーク&レールライド(以下P&RR)への車両誘導実験が行われた。実験ではP&RR駐車場の利用を推進するために、ドライバーが市中心部の混雑度を認知して、自家用車での乗り入れを考え直してもらうためのリアルタイム交通情報が求められたが、既存交通情報(VICS、ATIS等)では本実験に求められる詳細な精度の旅行時間情報・渋滞情報を提供するには不十分のため、新たに車両誘導効果が期待できる詳細でリアルタイムな情報提供システムが必要となった。北海道開発局開発土木研究所ではインターネット技術を活用した道路情報システムの開発²⁾を行って、出発前のドライバーに道路状況を案内する試みを行っている。観光地における交通情報提供実験としては金沢市などの例³⁾があり、その高い効果が認識されている。そこで本研究では、インターネット技術を使ったリアルタイム交通情報提供システムの構築とその効果分析を行った。

2. 実験概要

(1) 提供する情報の目的及び概要

実験は平成11年11月27(土)、28(日)に実施され、天候は両日ともに快晴であった。情報提供の目的は、市内中心部の道路混雑状況(所要時間)等を提供することで、①自宅を出発する前の観光客に対して自家用車から公共交通機関への乗換えを促す、②また既に自家用車で鎌倉へ向かっている観光客に対してP&RRの利用を促す、の2つである。

目的別の情報提供内容と提供場所を表-1に、情報提供システム全体概念図を図-3に示す。提供内容としては、各種道路交通状況と同時にP&RRシステム(利用方法や料金等)の紹介も行った。交通状況を表すものとしては以下のものが挙げられる。

「旅行時間」は、七里ガ浜P&RR駐車場から鎌倉中心部(八幡宮)までの自動車での所要時間である。同時に、比較情報としてP&RRを利用した場合の電車所要時間も併せて掲載した。「駐車場満空情報」は、七里ガ浜P&RR駐車場および鎌倉壺園・深沢地区P&BR駐車場の満空情報である。「交通状況の画像」は、混雑の激しい二の鳥居付近の交通状況をビデオカメラで撮影した静止画像である。旅行時間、駐車場満空情報は15分毎に、交通状況の画像は10分毎に更新した。これらの情報は、WEB上・携帯端末(図-1)・道路上(図-2)の3つの場所で提供した。

表-1 情報提供目的と内容・提供場所

目的	提供内容	提供場所
自家用車から公共交通機関への転換(出発前)	システムの紹介 旅行時間 駐車場満空情報 交通状況の画像	WEB上
自家用車からP&R駐車場利用の促進(出発後)	旅行時間 駐車場満空情報 交通状況の画像	携帯端末(iモード) 道路上

* キーワード：交通情報、情報処理、交通手段選択

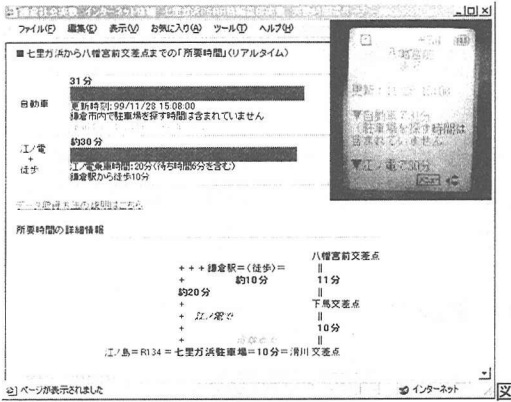
** 学生会員 埼玉大学大学院
浦和市下大久保 255

TEL 048-858-3554 FAX 048-855-7833

*** 正会員 工学修士 埼玉大学大学院

**** 正会員 工学博士 埼玉大学工学部

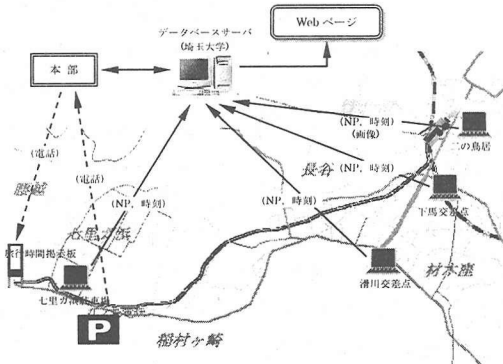
***** 正会員 工学博士 東京商船大学



—1 情報提供場所 (WEB 画面と携帯端末の表示例)



図—2 情報提供場所 (道路上の所要時間掲示例)



図—3 情報提供システムの概念図

(2) 情報処理の手順

(a) 旅行時間

4 つの調査地点 (七里ガ浜、滑川交差点、下馬交差点、二の鳥居) で、通過車両のナンバープレート (以下 NP) をノートパソコンに入力し、インターネットを使ってサーバにそのデータとそして同時に時刻も転送した。サーバ側ではデータベースに蓄積された NP データを照合し、マッチングしたものについて時間差を求め、それぞれの地点間の旅行時間を算出して自動的に WEB 上に表示を行った。

表—2 入力データの例

七里ガ浜 (時刻, NP)	滑川交差点 (時刻 NP)	下馬交差点 (時刻 NP)	二の鳥居 (時刻 NP)	八幡宮 まで
46773, 2983	47343, 6779	47651, 3571	47909, 0915	2 分
46778, 3571	47358, 0915	47655, 9989	47912, 6437	2 分
46786, 9989	47360, 3571	47666, 7887	47917, 3571	2 分
平均: 612 秒		平均: 309 秒	平均: 287 秒	

※時刻データはその日が始まってからの秒数

表—2 の例では、七里ガ浜と滑川交差点において、NP : 3571 がマッチングし、47360 秒-46778 秒より所要時間は 9 分 42 秒と算出される。3 つの調査地点区間でそれぞれ 15 分毎に平均所要時間を求め、それらを合計した。二の鳥居~八幡宮の区間はその時の混雑状況に応じて本部で 2~5 分の所要時間を調整し、七里ガ浜から八幡宮前までの所要時間とした。また NP はバス・タクシーを除いた一般車の中で末尾奇数の車両をサンプリングした。同時に交通量調査も実施し、15 分ごとの通過交通量も記録した。

本部では、WEB 上に提供されている旅行時間を PC 画面で確認し、七里ガ浜 P&RR 駐車場の前を走る国道 134 号線沿に設置した掲示板の係員に携帯電話で連絡し、旅行時間の時間パネルを架け替えることで情報提供を行った。

(b) 駐車場満空情報

七里ガ浜、鎌倉霊園、深沢地区の 3 つの P & R 駐車場(表—3)の係員から 15 分毎に本部へ駐車台数を電話連絡してもらい、満空情報として WEB 上および国道の掲示板、携帯端末で提供した。

表—3 パーク&ライド駐車場の概要

駐車場名 (種類)	七里ガ浜駐車場 (P&RR)	鎌倉霊園臨時駐車場 (P&BR)	深沢地区臨時駐車場 (P&BR)
利用料金	1500 円	1000 円	1000 円
利用時間	9:00~19:00	9:00~17:00	9:00~17:00
収容台数	342 台	97 台	300 台
特典	七里ガ浜~鎌倉駅間の江ノ電・JR 鎌倉駅~北鎌倉駅間一日フリー乗車、協賛店、神社・美術館等の割引	往復シャトルバス料金を含む、協賛店、神社・美術館等の割引	

(c) 交通状況の画像提供

二の鳥居付近の電柱にビデオカメラを取り付けて、道路交通状況を撮影した。その画像データをノートパソコンからサーバに転送し、Web 上で公開した。

3. 提供した情報について

(1) 旅行時間について

Web 上に公開された旅行時間と、サーバ上に集積

されたデータを後日詳細に解析した旅行時間（実測値）を図-4、5に示す。両者の旅行時間に若干の誤差が発生しているが、この原因については4章の考察で述べる。

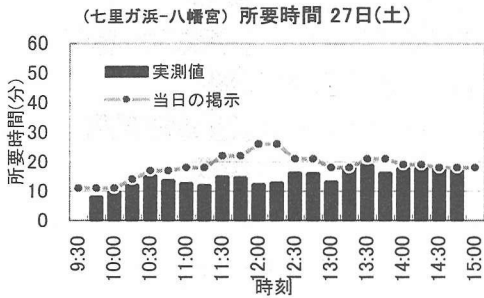


図-4 自動車の所要時間(27日)

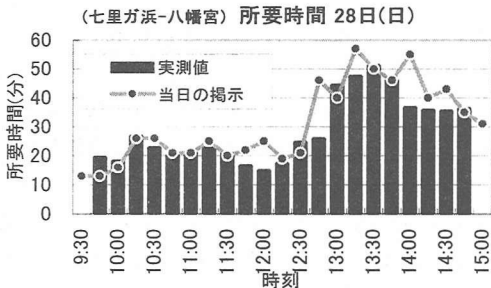


図-5 自動車の所要時間(28日)

27日は鎌倉市へ訪れる観光客が全体的に少なく激しい交通渋滞が発生せず、旅行時間も平均15分程度となった。江ノ電での所要時間が約20分であるため乗り換える観光客の時間的優位性は低い。28日は午後に入ってから渋滞のピークを迎え、旅行時間も40分以上かかるという結果が得られた。各調査地点間の一日の平均旅行時間の比較を図-6に示す。七里ガ浜-滑川交差点の国道134号線では旅行時間に大きな差異はなく、渋滞の大きな原因を作るのは滑川-下馬(若宮大路)となっている。

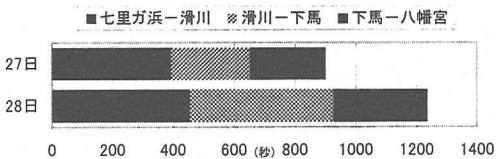


図-6 区間別旅行時間

(2) 駐車場利用状況について

3つの駐車場の利用状況結果を表-4に示す。どの駐車場も収容台数を超えることはなく、比較的低い利用率にとどまった。

表-4 P&R 駐車場利用状況

		七里ガ浜	鎌倉霊園	深沢地区
収容台数		342	97	300
27日	台数	58	59	29
	人数	137	147	76
28日	台数	76	48	52
	人数	186	109	135

(3) 画像提供について

WEB上で図-7の画像を提供した。市中心部へ向かうアクセス道路沿いにも同じ画像をスクリーンに投影してドライバーに混雑状況を認識してもらうことも検討したが、本実験では電源確保や費用の問題で実施するに至らなかった。



図-7 画像提供の様子 (28日 13:10)

4. 考察

(1) 算出された所要時間に対する信頼性

所要時間の算出において、「ドライバーの立ち寄り行動」と「NPの重複」により異常値が発生した。平均値から1.3σ以上乖離した異常値を削除するプログラムを作成したため、数分間の立ち寄り行動のデータは自動的に削除されなかった。この誤差は本部において手作業で削除修正したが、後日一台一台の記録を詳細に分析した結果の所要時間と比べて多少の誤差が生じた。提供する情報には精度とスピードのバランスが重要となる。本実験ではリアルタイムな情報提供を優先するため、この誤差を許容範囲とみなしたが今後は改善が必要である。

各調査地点における全交通量、NP計測車両の数、マッチングしたNPの数の比較を図-8に示す。七里ガ浜～二の鳥居までの時間差を求めて直接旅行時間

間としなかった理由としては、3区間の平均旅行時間を合計することでマッチング車両の台数が多く、旅行時間の平均値の信頼性が向上することと、所要時間の急な変動にも対応するためである。

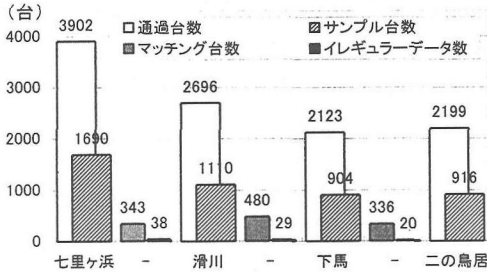


図-8 交通量とマッチング台数の比較

(2) システムの評価

3つのP&R駐車場の利用状況を情報提供を行わなかった同月の6日(土)、7日(日)と比較を行った。

表-5 P&R利用台数の比較

	七里ガ浜	鎌倉壺園	深沢地区
6日/7日	25/36	17/55	5/10
27日/28日	58/76	59/48	29/52

6、7日は社会実験当初で観光客にもまだP&Rが行われていることが知れわたっておらず利用数が少ないということも考えられる。旅行時間と七里ガ浜P&RR駐車場の入庫台数の関係を図-9に示す。渋滞発生によるP&RR利用数が増えることが予測されたが、実際に渋滞が発生したのは午後以降となり、所要時間表示の増加はP&RR利用者の増加に直接的に作用が見られなかった。また、実験を通してP&R駐車場付近の道路混雑が激しい時間帯には利用者が増加することが、係員の報告によって確認された。

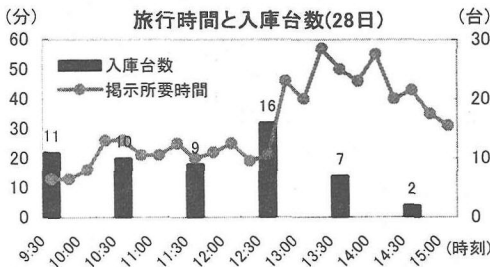


図-9 揭示所要時間とP&RR駐車場入庫台数

(3) P&R利用促進への効果

情報提供システム利用者には、今後望まれる情報提供のあり方について聞いたアンケートでは、図-10の様に、市中心部の駐車場情報と道路混雑状況の画

像への要求が高いことが判明した。

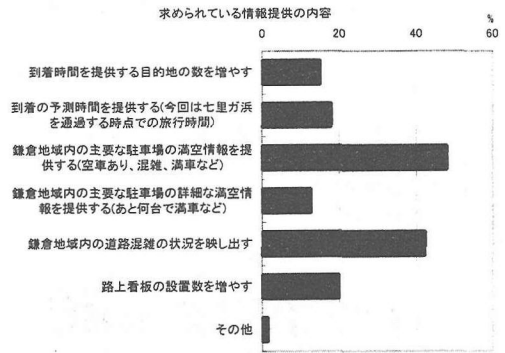


図-10 利用者アンケート

5. 終わりに

今回の実験ではインターネットを利用することで、簡易なリアルタイム交通情報を提供することが可能となり、特に時々刻々と変化する旅行時間の提供を可能にした。情報提供の効果としては、全体として渋滞が以前よりも緩和傾向にあり、午前中は国道134号線が比較的スムーズに走行できたこと、P&R駐車場への入庫が午前中を主体としていること、期間を限定した実験における周知徹底の難しさ等が大きな要因となって、七里ガ浜P&RRを促進する効果を上げるまでには至らなかった。P&Rの実施に関する情報や、鎌倉地域内の駐車場の満空情報、混雑の映像提供、混雑の予測などを組み合わせ、午前中から情報提供を行うことでこのようなシステムの利用が進むと考えられる。

【謝辞】

本論文は、「鎌倉地域交通計画研究会」の活動に基づくものであり、研究会各位及び事務局である鎌倉市企画部の活動に敬意を示すと共に感謝の意を表す次第である

【参考文献】

①平成11年度鎌倉地域交通円滑化総合実験, 建設省道路局
<http://www.moc.go.jp/road/demopro/1999pro/kamakura/1999kamakurPRP.htm> (2000年7月1日現在)
 ②山村芳久, 加治屋安彦, 松澤勝: 札幌圏ホワイトネット実験プロジェクトについて: インターネット技術を活用した道路情報システムに関する研究, 土木学会年次学術講演会講演概要集第4部 Vol53, pp.454-455, 1998
 ③牧村和彦, 佐藤和彦, 中村文彦: 公共交通乗り継ぎ改善のための情報提供に関する基礎的研究, 土木計画学研究・講演集 No19(2), pp.767-770, 1996