

旅行時間に対する VICS の効果の走行評価*

On-Road Evaluation of Effects of VICS on Travel Time

林 謙一**・桑原 雅夫***・赤羽 弘和****

Kenichi HAYASHI, Masao KUWAHARA, Hirokazu AKAHANE

1. はじめに

VICS (Vehicle Information and Communication System) は交通・道路管理者が収集した渋滞、旅行時間、工事、事故などの道路交通情報を VICS センター((財)道路交通情報通信システムセンターの通称)がドライバーに提供し、安全かつ快適な道路・運転環境を作ること大きなねらいとしたシステムである。VICS は 1996 年 4 月に運用を初めて以来、情報提供範囲を全国高速道路、首都圏をはじめとする各都道府県に順次拡大しており、また VICS ユニットの情報提供開始当初約 2 万台だったのが、1999 年 3 月末現在で約 100 万台と確実に普及台数を延ばしている。そこで VICS 搭載車と VICS 非搭載車とによる実走行テストにより VICS 及び DRGS (動的経路誘導システム) の効果評価を行なった。これまでも、試験走行によるこれらシステムの評価は行なわれているが、旅行時間などは大いにドライバー属性に依存するために、本研究ではドライバー属性を考慮しながら、VICS、DRGS などの評価を行なうことに主眼を置いている。

2. 走行方法の概要

表-1 に実走行テストの概要を示す。

表-1 テスト概要

走行日	平成 10 年 4 月 14 日 (火), 15 日 (水), 18 日 (土), 21 日 (火), 22 日 (水), 25 日 (土)	
コース	A	新宿東京都庁前 ⇄ お台場ビッグサイト正門
	B	VICS センター (内幸町) ⇄ 横浜美術館前 (みなとみらい)
走行回数	各日各コース共午前午後 1 往復の計 2 往復	
走行台数	1 コース (OD) 実験当り 3~6 台	

利用道路の制約	一般道路のみ/高速道路利用/選択自由の 3 種類		
利用情報の種別	DRGS	DRGS 機能付き VICS 情報利用車	
	VICS	DRGS 機能無し VICS 情報利用車	
	ナビ	VICS 情報活用無しナビ活用車	
	無し	ナビ非搭載車	
参加車両	車両番号	台数	利用情報の種類
	A ~ J	10	DRGS, VICS またはナビを利用
	K ~ N	4	VICS またはナビを利用
	O ~ P	3	DRGS, VICS, ナビのいずれも利用しない
計測事項	出発時刻, 主要交差点, 右左折した交差点の通過時刻及び目的地到達時刻 (1 分単位)		
	走行距離 (0.1km 単位)		

表-2 に走行回数を示す

表-2 走行回数

利用情報の種別	Aコース		Bコース		合計		
	平日	休日	平日	休日	平日	休日	合計
DRGS	28	8	22	8	50	16	66
VICS	28	8	30	8	58	16	74
ナビ	16	4	16	4	32	8	40
無し	24	12	24	12	48	24	72
計	96	32	92	32	188	64	252

3. 走行結果

図-1 に利用情報の種別ごとの同時時間帯に走行した車両内での順位の度合いを示す。なお必ずしも同時時間帯に 6 台が走行しているとは限らないので、各順位の走行回数の和は一致しない。

* キーワード: 旅行時間情報, ITS, 経路誘導

** 学生会員, 千葉工業大学大学院: 千葉工業大学
千葉県習志野市津田沼 2-17-1, Tel 050-575-8127, Fax 0474-78-0474

*** 正会員, 工博, 東京大学生産技術研究所第 5 部
東京都港区六本木 7-22-1, Tel 03-3402-6231, Fax 03-3401-6286 正会員

**** 正会員, 工博, 千葉工業大学

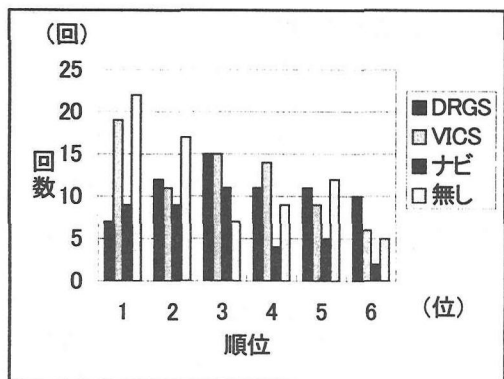


図-1 走行順位回数

4. 実走行のデジタル地図の作成と VICS リンクの照合

車がどのような経路を走行したかを把握する為に、GIS（地理情報システム）ソフトの Map-Info を利用してデジタル地図を作成することにした。DRM（デジタルロードマップ）リンクで構成された地図を利用し、走行記録に基づきながらリンクを選択した。

図-2に主要ルートの地図を示す。更に VICS リンクに対応している DRM リンクを照合することによって VICS リンクをネットワークとして利用することが可能になる。これにより VICS 提供旅行時間を利用した理論上最短旅行時間経路を計算することが可能になった。なお、VICS リンクとして定義されているリンク

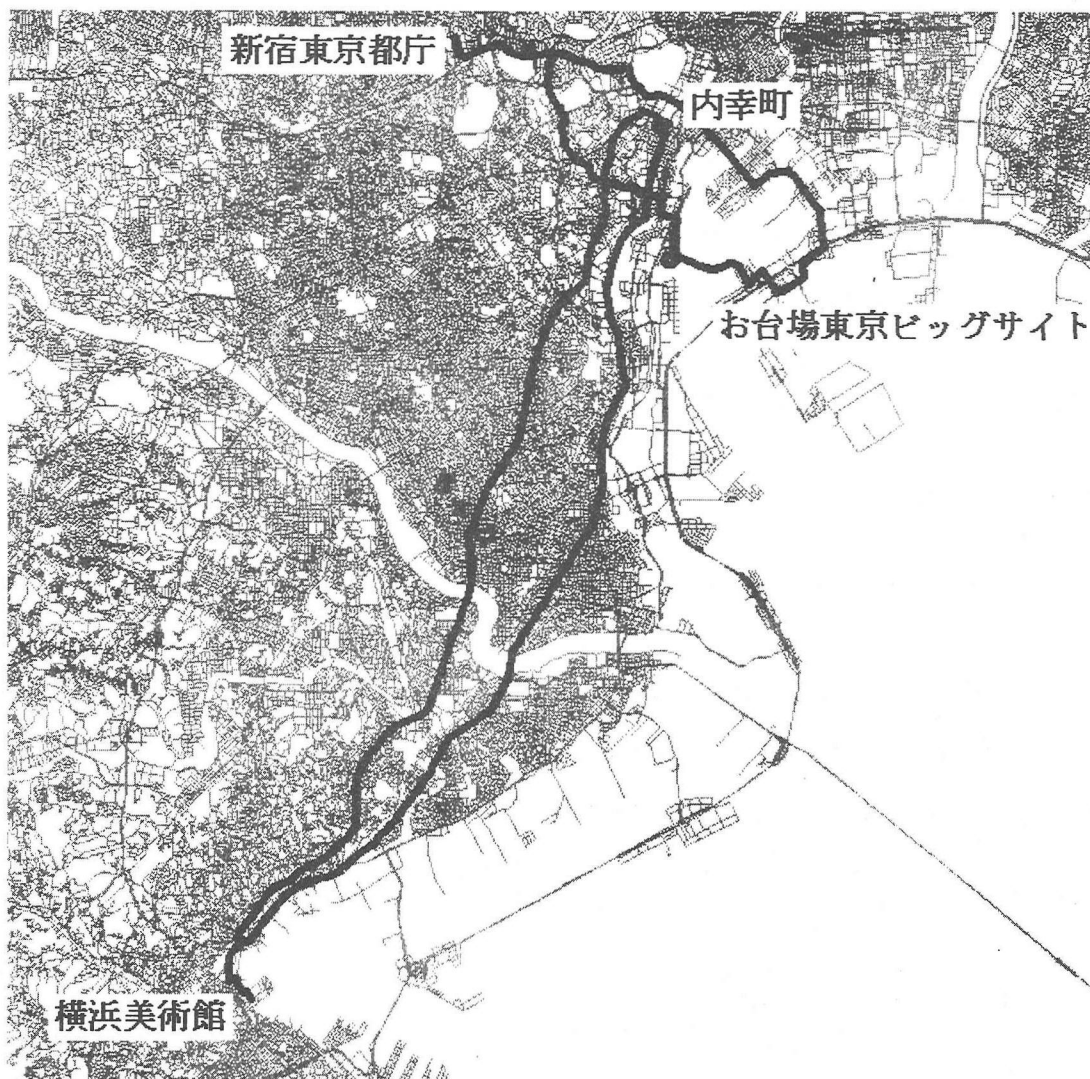


図-2 主要走行経路図

であっても、旅行時間が定義されていないリンクが、今回 252 走行で利用したリンク中の 26%存在した。

5. 解析結果

表-3 1 コース (OD) 実験解析例

走行車	利用情報	高速/	スタート	ゴール	走行距離(km)	走行時間(分)
4月14日	種別	一般				
F車	DRGS	一般	10:40	11:35	17.2	55
G車	DRGS	一般	10:40	11:50	18.2	70
C車	VICS	一般	10:40	11:41	19.4	61
L車	VICS	一般	10:40	12:02	21.7	82
D車	ナビ	一般	10:40	11:32	15.7	52
O車	無し	一般	10:40	11:26	16.0	46
最短時間		一般	10:40	11:21		41
走行車	最短時間との差(分)	相対較差	平均	分散	標準偏差	正規化旅行時間
F車	14	0.341	0.418	0.120	0.346	-0.222
G車	29	0.707	0.418	0.120	0.346	0.836
C車	20	0.488	0.418	0.120	0.346	0.201
L車	41	1.000	0.418	0.120	0.346	1.682
D車	11	0.268	0.418	0.120	0.346	-0.433
O車	5	0.122	0.418	0.120	0.346	-0.856
最短時間	0	0	0.418	0.120	0.346	-1.209

まず現在そして将来に提供されるすべてのVICS旅行時間に基づいて、最短旅行時間を計算した。なおVICS旅行時間が提供されていないリンクに関しては、高速道路では80km/h、首都高速道路では40km/h、一般道路では20km/hで走行したと仮定されており、また右折時には60秒、左折時には30秒の右左折コストが加算されている。すべての実測旅行時間データを最短時間を基準に正規化した。

$$u = \frac{t - T}{T} \tag{1}$$

u：相対較差， t：走行時間， T：最短時間

$$\tau = \frac{t - \bar{u}}{\sigma} \tag{2}$$

τ：正規化旅行時間， $\bar{u}$ ：相対較差の平均，

σ：標準偏差

表-3に1コース(OD)実験の例を示す。図-3に各参加車両ごとと利用情報種別ごとの平均正規化旅行時間を示す。

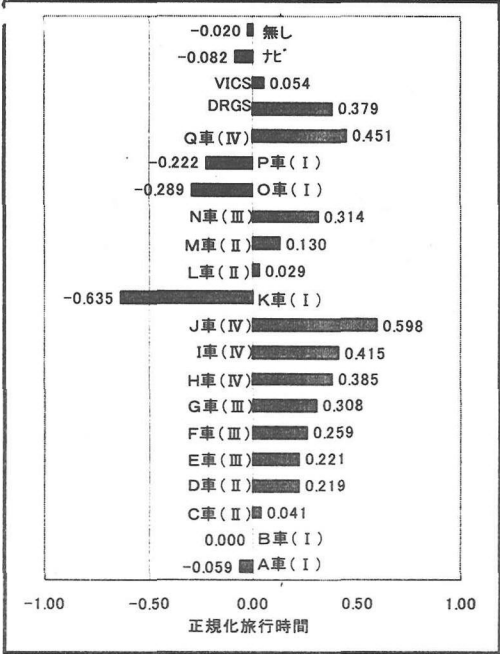


図-3 平均正規化旅行時間

次にドライバーの特性が走行順位に影響している可能性を考慮し、利用情報の種別(DRGS, VICS, ナビ)の差が本当に順位に影響しているかを調べる為に重回帰分析を行なった。まず参加走行車を4つのグループに分け、全走行のデータを利用して分析をする。グループは上記の図-3に示すIからIVの平均正規化旅行時間の成績順に分けた。

表-4に以上の4つのグループで重回帰分析を行なった結果を示す。

表-4 重回帰分析結果(1)

標本数	252						
独立変数個数	6						
自由度	245						
相関係数の2乗	0.17						
自由度調整済相関係数	0.15						
Y評価値の標準誤差	0.73						
回帰切片	I	II	III	DRGS	VICS	ナビ	
係数	0.47	-0.73	-0.29	-0.19	0.15	-0.09	-0.28
回帰係数の誤差	0.13	0.14	0.15	0.14	0.14	0.16	
標準回帰係数	-0.43	-0.16	-0.10	0.09	-0.05	-0.13	
標準回帰係数の誤差	0.07	0.08	0.07	0.08	0.08	0.08	
偏相関係数	-0.35	-0.13	-0.08	0.07	-0.04	-0.11	
T値※	33.62	4.29	1.72	1.12	0.42	3.07	

※T値の5%の有意水準：1.645

次に VICS 搭載車と非搭載車の比較を行ない VICS の効果を検証する。このために各コース (OD) 実験より VICS, ナビ, 最短時間だけを抽出し再度走行実験グループごとに正規化旅行時間を計算した後, 同様に重回帰分析を行なう事により検証する。表-5 に結果を示す。

表-5 重回帰分析結果 (2)

標本数	106						
独立変数個数	14						
自由度	91						
相関係数の2乗	0.15						
自由度調整済相関係数	0.02						
Y評価値の標準誤差	0.70						
回帰切片	K車	A車	B車	C車	L車	D車	
係数	0.61	-0.97	-0.43	-0.27	-0.72	-0.68	-0.56
回帰係数の誤差	0.13	0.14	0.15	0.14	0.14	0.14	0.16
標準回帰係数	-0.43	-0.16	-0.10	0.09	-0.05	-0.13	
標準回帰係数の誤差	0.07	0.08	0.07	0.08	0.08	0.08	
偏相関係数	-0.35	-0.13	-0.08	0.07	-0.04	-0.11	
T値※	33.62	4.29	1.72	1.12	0.42	3.07	
回帰係数	M車	E車	F車	G車	H車	I車	
	-0.36	0.02	-0.47	-0.21	-0.23	-0.69	
回帰係数の誤差	0.40	0.61	0.45	0.45	0.45	0.41	
標準回帰係数	-0.16	0.00	-0.15	-0.07	-0.08	-0.29	
標準回帰係数の誤差	0.18	0.12	0.15	0.15	0.15	0.17	
偏相関係数	-0.09	0.00	-0.11	-0.05	-0.05	-0.17	
T値※	0.81	0.00	1.06	0.21	0.27	2.75	
回帰係数	N車	VICS					
	-0.41	0.19					
回帰係数の誤差	0.50	0.15					
標準回帰係数	-0.11	0.13					
標準回帰係数の誤差	0.13	0.10					
偏相関係数	-0.09	0.13					
T値※	0.67	1.54					

※T値の5%の有意水準: 1.658

6. 考察

4つのグループ分けによる全走行の解析結果 (表-4) を基に言えることは, T値が有意水準を満たしていないことより DRGS, VICS 共に走行時間の短縮に貢献しているのかどうか統計的に明確なる結果は得られなかった。ただし有意水準を満たしている車に

関して言えることはその車のドライバー属性もしくは DRGS, VICS, ナビのいずれかが走行時間の短縮に役立っていると言える。

VICS 効果検証 (表-5) では VICS に関してのT値が5%の有意水準を満たしてはいないので本分析からは VICS による効果の有無は明確に言えない。

7. まとめと今後の課題

本研究は, 実走行テストにより, DRGS, VICS, ナビの旅行時間短縮効果を分析したものである。旅行時間は, ドライバーの運転技術, 経路の熟知度等の属性に大きく依存するために, これら個人属性を考慮した分析方法を用いた。しかしながら現段階の分析結果からは, DRGS, VICS, ナビの有意な効果を統計的に求めることはできなかった。この一つの理由に, 本実験では, 同一のドライバーと同一システムの組合せをかなり多くの走行で実施したことがあったと思われる。次回のテスト時にはドライバーとシステムの組合せを適切に分散させた実験計画が必要である。また, 単に DRGS, VICS, ナビといってもメーカーによってかなりの差があるため, この点も今回明確な結果が得られなかった理由の一つであろう。

8. 謝辞

本研究を進めるにあたり協力を頂いた, (財) 道路交通情報通信システムセンター開発部に謝意を表します。

参考文献

財団法人 道路交通情報システムセンター (VICS センター): VICS の挑戦―道とクルマの対話が始まる