

# 案内標識データベースの構築と案内標識の誘導効果の分析

Database Construction of Guide Sign and Analysis of the Guidance Effect of Guide Sign in Road Network\*

外井哲志\*\*・大塚康司\*\*\*・野村哲郎\*\*\*\*

By Satoshi TOI\*\*・Kohji OOTSUKA\*\*\*・Tetsurou NOMURA\*\*\*\*

## 1. はじめに

あるODの経路上のどこに、どのような案内標識が設置されており、ドライバーの目的地(D)に対して、どのような情報(地名、交差点名、路線番号)が案内されているかを知ることが、案内標識による道路網の案内の水準や、運転者が迷走に陥る可能性を分析するためにきわめて重要である。そして、このような分析は、道路網上の個々の標識の必要度(貢献度)の評価、必要な案内標識と不要な案内標識の識別などを通して、合理的な案内標識体系の姿を明らかにすることにも貢献できる。また、今後重要性が増すと思われる、案内標識とカーナビゲーションシステム(以下、カーナビと略称する)との連携による、より合理的で有効な案内システムの構築において、案内標識のデータベース化は必要不可欠である。

しかしながら、道路案内標識のデータは、紙媒体の台帳で道路管理者ごとに管理されているのが現状であり、以上のような要求に応えられる形になっていないのが現状である。そこで、本研究は、案内標識データベースの整備を前提として、その構造様式と利用方法について考察したものである。

以下では、まず、案内標識の写真を用いた福岡市域のデータベースを紹介し、提案した構造様式の適用を試みる。次に、例題を用いて案内標識による案内の状況を分析し、提案する構造様式のデータベースで分析が可能であることを確認する。最後に、標識とカーナビの連携のために案内標識データベースが必要であることを述べる。

## 2. 標識データベースの実例

案内標識に関しては、自治体が紙媒体の台帳による管理を行っているのが現状であり、データベースを作成している場合にも、自治体が独自に標識の管理を目的とし

たものがほとんどであろう。今後は、既存のデータベースに関して全国てきな調査が必要であると思われる。

さて、本稿では、福岡市で作成した標識のデータベースについて簡単に紹介する。図-1、図-2に福岡市域の道路網とデータベースに納められた案内標識の設置箇所分布図を示す。

このデータベースでは、航空写真を用いた地図データベースに案内標識の設置位置の座標データと標識の写真を対応させている。パソコン画面では案内標識の設置位置にボタン(図-2参照)が表示され、それをクリックすると、その位置に設置されている案内標識の写真が画面に現れる仕組みとなっている。

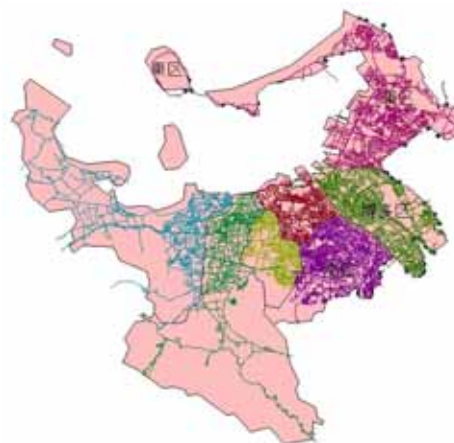


図-1 福岡市域と道路網 (DRM)



図-2 標識データベースにおける標識設置位置設置

\*キーワード: 交通情報, 交通管理, 交通安全

\*\*正員、博士(工学)、九州大学大学院 工学研究院  
(福岡市西区元岡744番地、TEL:092-802-3410、  
E-mail:toi@doc.kyushu-u.ac.jp)

\*\*\*正員、工修、(株)建設技術研究所 九州支社

\*\*\*\*正員、博士(工学)、(株)コルパック



標識番号 2 - 48 - 8



標識番号 2 - 48 - 12



標識番号 2 - 48 - 82

写真-1 標識データベースの写真データ

写真-1～写真3に、福岡市内の県道602における連続する交差点の案内標識の写真を示す。

### 3. 案内標識データベースの構造

本研究が目指している案内標識データベースの目的は、一つのODに関する経路上の案内標識の設置状況と表示情報(地名、交差点名、路線番号)を調べ、運転者の経路走行に対する情報提供の適切さを分析し、目的地(D)への到達性に関するサービスレベルを評価することである。したがって、データベース上で経路を辿りながら、経路上に現われる案内標識の案内内容を出現順に並べてみる事ができなければならない。

表 1 データベースの構造

標識番号	2-48-8	2-48-12	2-48-82	
リンク番号	50303341894199	50303341994220	50303342384240	
起点ノード番号	4199	4220	4240	
終点ノード番号	4189	4199	4238	
路線番号	県道602	県道602	県道602	
交差点名	対馬小路			
分岐数(N)	3	3	3	
分岐方向1	分岐リンク番号	50303341754189	50303341894199	50303342334238
	重要地			天神
	主要地			
	一般地	長浜	長浜	
	著名地点			博多ふ頭
	その他		西公園	大博通り
路線番号(名)				
分岐方向2	分岐リンク番号	50303322554189	50303304374199	50303323474238
	重要地		天神	
	主要地			
	一般地			
	著名地点	博多ふ頭		
	その他			マリンメッセ
路線番号(名)			大博通り	
分岐方向3	分岐リンク番号	50303341894495	50303322674199	50303323014238
	重要地			
	主要地	大橋・天神		
	一般地			
	著名地点		博多ふ頭	博多駅
	その他		福岡国際センター・福岡サンパレス	
路線番号(名)				
分岐方向N	分岐リンク番号			
	重要地			
	主要地			
	一般地			
	著名地点			
	その他			
路線番号(名)				

このため、案内標識データベースは道路リンク相互の接続構造を備えている必要がある。したがって、本研究では次のような特徴を有するデータベースを作成することとした。

- 1) DRM データを道路網データの基礎データとする。
- 2) 自動車の進行方向が2方向以上に分かれる分岐点(一般には交差点)の案内標識を対象とする。
- 3) 案内標識の設置リンクに該当する DRM データのリンクを抽出し、これを標識設置リンクとする。
- 4) 標識設置リンクに関して、次の情報を有する。

リンク番号(DRM データのリンク番号とする)、リンクの起点側ノード番号、 終点側ノード番号、路線番号、 終点側ノードの交差点名(有無を含む)、分岐数(進行してきた方向は除外する)。

- 5) 上記 の分岐数に応じて、分岐方向別に次の情報を有する。なお、分岐方向ごとの情報は分岐数(N)の組合せ数だけ続く。

分岐リンクのリンク番号、 表示地名等(重要地名、主要地名、一般地名、著名地点名、その他、路線番号または路線名)。

このように、DRM データを基礎データとして用い、案内標識が設置された交差点ごとに、分岐方向別の分岐

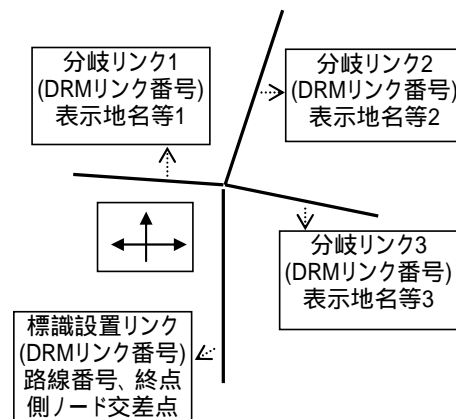


図-3 標識設置リンクと分岐リンクおよび関連する情報

リンク番号とその方向への案内内容を対応させることによって、DRM データ上のあらゆる経路に対して、その経路上に現われる案内標識およびその案内情報を、あたかも運転者がその経路を走行しているかのように知ることができる。

表-1 は、データベースの構造様式(最左列)と写真-1の3箇所の案内標識設置リンクの情報を上記の構造にならって整理したものである。また、図-3 は、設置リンクと分岐リンクの関係および関連情報を示したものである。

#### 4. 案内標識データベースを用いた分析

##### (1) 運転者の情報利用方針の設定

案内標識の利用は、運転者が事前に地図を調べるなどして、予定経路とそれを走行するための既知情報(事前情報)を準備していることが前提である。

運転者が予定経路を走行するための既知情報は、分岐点となる交差点を同定するための情報(分岐点同定情報)とそこでの分岐方向(方向情報)がセットになって、それが分岐箇所数だけ繰り返されるという構造になっている。すなわち、運転者は、「国道(県道)\*\*号を、

交差点まで行って、そこを××方向に曲がり、次に交差点まで行ってそこを 方向に曲がり、…」などという方針をたて、交差点、交差点という分岐点を、交差点名、交差路線番号、交差点間距離、ランドマークなどの地図から得られる情報によって同定するのである<sup>1)</sup>。

ところで、運転者が初めての経路を走行する場合、一般には、どこにどのような案内標識が設置され、そこにどのような情報が表示されているかを知ることができない。したがって、運転者は予定経路を間違いなく走行するために、分岐点を同定し、分岐方向を判断するための情報を地図から読み取り、可能な限り記憶しようとするであろう。本研究では、これを模範的既知情報の獲得と考え、こうした努力をする運転者を「模範的運転者」と呼ぶことにする。

表-2は、地図から読み取れる分岐点同定情報と方向情報、模範的運転者の既知情報、およびそれに対する案内標識情報の効果を整理したものである。表-2では、運転者は分岐点同定情報として、予定経路における分岐点間距離を地図で測り、地図に記載された路線番号、交差点番号を記憶する。これに対する案内標識情報の効果は、分岐点間距離による分岐点の同定の不確かさを、交差路線番号の表示または交差点名表示によって確実なものに変え、予定経路の逸脱を防ぐと同時に、運転者の不安を解消することである。また、運転者は、方向情報として、各分岐点での分岐方向(右左折)と分岐方向の方面地名

表-2 運転者の既知情報と案内標識情報の効果

	分岐点同定情報	方向情報
地図から得られる情報	分岐点間の距離 路線番号(一部) 交差点名(一部)	右左折 方面地名
既知情報(情報記憶方針*)	各分岐点について、交差道路に路線番号がある場合にはその路線番号を、分岐交差点に交差点名がある場合には交差点名を記憶する。路線番号、交差点名のいずれも無い場合については分岐点間距離を記憶する。	各分岐点における右左折方向とその方向にある地名を記憶する。
案内標識情報の効果	分岐点間距離による分岐点の同定には不確か性が伴うが、交差道路の路線番号表示、あるいは交差点名表示は分岐点同定を確実にし、予定経路の逸脱を防ぎ、運転者の不安を解消する意味で大変効果的である。	記憶した地名と案内標識の方面地名表示が一致した場合には、地名表示が右左折の記憶を補強し、分岐方向の判断を確実にし、不安を解消する意味で効果的である。

\* ) 運転者は、地図から読み取れる情報を可能な限り記憶しようとするものとする。

などを記憶する。これに対する案内標識情報の効果は、方面地名の表示による分岐方向情報の補強によって、予定経路の逸脱を防ぐと同時に、運転者の不安を解消することである。

##### (2) 案内標識設置状況の評価のための例題

図-4に案内標識データベースを用いた案内標識の設置状況評価の例題を示す。出発地点をO、目的地点をDとし、破線の矢印に沿ってノード(分岐点1)、ノード(分岐点2)、ノード(分岐点3)を経由して目的地点に至る経路を想定する。破線に沿った数字はノード番号、( )内数字は経路の進行方向の向きのリンク番号、周辺のアルファベット大文字は案内標識に現れる方面地名(J、F、Hは重要地、他は主要地とする)である。矢印のついたR1~R4は路線番号を示す。このとき、経路に沿ったリンクの終点ノード ~ に案内標識(標識番号1~5)が設置されているとし、その内容を表-1の様式で表現したものが表-3である。

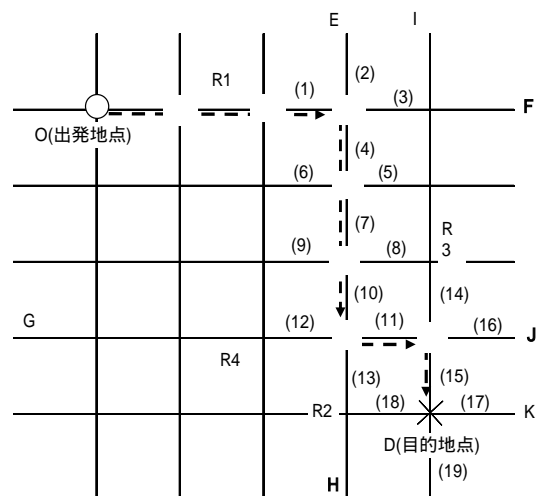


図-4 分析の例題(1)

表-3 例題(1)における標識データベース

標識番号	1	2	3	4	5		
リンク番号	(1)	(4)	(7)	(10)	(11)		
起点ノード番号							
終点ノード番号							
路線番号	R1	R2	R2	R2	R4		
交差点名							
分岐数(N)	3	3	3	3	3		
分岐方向 1	分岐リンク番号	(2)	(5)	(8)	(11)	(14)	
	表示地名等	重要地			J		
		主要地	E			I	
		一般地					
		著名地点					
		その他					
路線番号(名)	R2			R4	R3		
分岐方向 2	分岐リンク番号	(3)	(6)	(9)	(12)	(15)	
	表示地名等	重要地	F				
		主要地			G		
		一般地					
		著名地点					
		その他					
路線番号(名)	R1			R4	R3		
分岐方向 3	分岐リンク番号	(4)	(7)	(10)	(13)	(16)	
	表示地名等	重要地	H	H	H	H	J
		主要地					
		一般地					
		著名地点					
		その他					
路線番号(名)	R2	R2	R2	R2	R4		

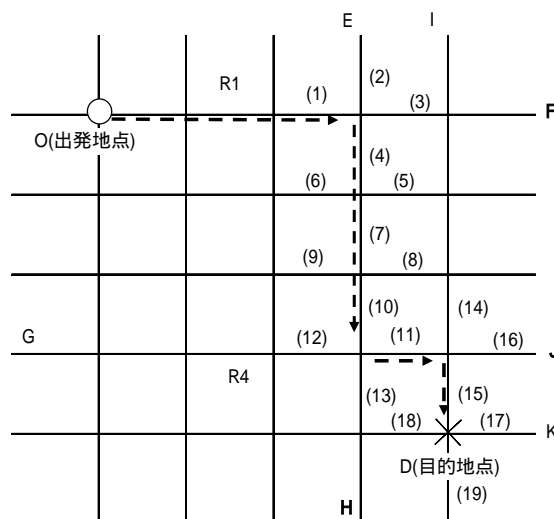


図 - 5 分析の例題(2)

表-4 例題(2)における標識データベース

標識番号	1	2	3	4	5		
リンク番号	(1)	(4)	(7)	(10)	(11)		
起点ノード番号							
終点ノード番号							
路線番号	R1				R4		
交差点名							
分岐数(N)	3	3	3	3	3		
分岐方向 1	分岐リンク番号	(2)	(5)	(8)	(11)	(14)	
	表示地名等	重要地			J		
		主要地	E			I	
		一般地					
		著名地点					
		その他					
路線番号(名)				R4			
分岐方向 2	分岐リンク番号	(3)	(6)	(9)	(12)	(15)	
	表示地名等	重要地	F				
		主要地			G		
		一般地					
		著名地点					
		その他					
路線番号(名)	R1			R4			
分岐方向 3	分岐リンク番号	(4)	(7)	(10)	(13)	(16)	
	表示地名等	重要地	H	H	H	H	J
		主要地					
		一般地					
		著名地点					
		その他					
路線番号(名)							

(3) 目的地到達可能性の分析

上述したように、運転者の分岐点同定情報は分岐点間距離、路線番号、交差点番号であり、方向情報は分岐方向(右左折)と分岐方向の方面地名である。

こうした既知情報の中で、交差路線の番号を用いた運転者の走行方針の一例を示せば、「O(出発地点)からR1をF方向に進み、R2との交差点を右折する。しばらくR2を走り、R4との交差点を左折する。さらに、R3との交差点を右折する。」となる。これに対し、分析者は表-3より次のことが読み取ることができる。

標識1で、分岐方向1と3の路線番号がR2であることから、リンク(1)がR2と交差していることが示されており、運転者は最初の分岐点を同定することができる。上記方針にもとづいて右折すれば、標識4の分岐方向1と2でR4と交差していることが案内されているので、運転者は2番目の分岐点も同定することができる。方針通りに左折すると、標識5での分岐方向1と2でR3と交差していることが案内され、運転者は3番目の分岐点も同定可能である。ここを右折すれば目的地方向に進むことができる。したがって、表-3に示された標識の案内があれば、運転者は上記走行方針で目的地付近まで到達することが可能であることが示される。

交差点名を用いた走行方針では、交差路線番号を交差点名と入れ換えればよく、表-3の案内があれば、同様に目的地付近まで到達できることを示すことができる。

次に、別の例として図-5の例題(2)について考察する。

例題(2)では、路線番号R2、R3がなく、交差点名もない状況とした。したがって、リンク(1)とリンク(11)の終点側の分岐点において、運転者は分岐点同定情報を分岐

点間距離に頼らざるを得ない。このため、この2箇所の分岐点同定は不確実になり、誤って前後の交差点を分岐点と同定し、予定経路を逸脱する可能性が高まる。また、それに応じて運転者の不安も増大する。

このように、案内標識データベースを用いた分析によって、路線番号、交差点名の有無が、運転者の目的地への到達可能性を左右する状況を分析結果として得ることができる。

5. カーナビの「標識モード」への応用

現状の道路案内標識は、大変わかり難く、その不備を補完するカーナビが普及しつつあり、運転者は案内標識とカーナビを併用することが多くなっている。しかし、

カーナビを利用する運転者の相当数が、案内標識情報とカーナビのルート案内の情報の不整合を経験している<sup>2)</sup>。また、このような状況では運転者に心的負荷がかかることも明らかになっている<sup>3)</sup>。こうした状況から、案内標識システムとカーナビのルート案内の相互の整合・補完関係を検討し、案内標識とカーナビとが連携した案内システムのあり方を考える必要性が高い。案内標識とカーナビを連携させ、運転者の心的負荷を軽減する一つの解が、カーナビルート案内における「標識モード」の導入であると言える<sup>4)</sup>。この「標識モード」は多少遠回りであっても運転者にとって有効な案内標識が配置されている経路をカーナビで案内するというモードであり、運転者は多くの案内モードの中からこれを選択することができる。

標識モードで案内するためには、標識に示された情報が経路情報として使用可能な形でカーナビの電子地図データベース中に入力されていなければならない。すでに案内標識をカーナビ画面に出力するシステムも普及しつつあるが、これは画像データに過ぎず、案内標識の案内内容を経路設定に用いるレベルには達していない。したがって、「標識モード」の導入には案内標識の情報を処理できるデータベースの存在が不可欠である。

なお、「標識モード」の理論的定式化および案内標識データベースの具体的な利用については、現在研究中である。

## 6. 終わりに

本研究では、案内標識のデータベース化とその利用方法の一部について論じた。

最初に、福岡市で作成した道路管理用の標識データベースを紹介した。次に、DRM データを基礎とした案内標識データベースの構造について検討した。さらに、案内標識データベースを用いた分析のために、地図の情報、運転者の情報利用方針とその効果について整理した後、2つの例題を用いて、案内標識データベースを用いることによって可能となる分析例を示した。最後に、カーナビと案内標識の連携による新しい案内システムの構築のためには、案内標識データベースが必要なこと、案内標識データベースを前提とした「標識モード」を紹介した。

本稿では、データベースの利用可能性について、例題の分析を通して説明するにとどまった。現在、福岡市の標識データベースをもとにして案内標識データベースを試作中であり、その完成後に実態分析を行いたいと考えている。

## 参考文献

- 1) 外井哲志・大塚康司・有北和哉：交差点名を用いた道路案内標識の案内効果に関する実験的研究，土木学会論文集D，Vol.63 No.4，pp.454-463,2007.12
- 2) 末久正樹，外井哲志，大塚康司，梶田佳孝：道路案内標識とカーナビゲーションの利用実態に関する調査，第24回交通工学研究発表会論文集，pp117-120，2004.
- 3) 外井哲志：案内標識とカーナビ経路案内による経路情報の曖昧さ，平成 18 年度土木学会西部支部研究発表会 pp.709 - 710,2007.
- 4) 外井哲志，大塚康司，梶田佳孝：道路案内標識とカーナビゲーションの機能連携に関する考察，IATSS Review Vol.31，No.4，pp339-347，2007