

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

外井哲志*

大塚康司**

梶田佳孝***

本研究は、道路案内標識とカーナビおよび両者の関係に関する既存研究を整理するとともに、これまで明らかにされていなかった案内標識とカーナビの利用状況を調査し、両者に期待されている役割と、案内誘導における機能連携について考察した。その結果として、(1)案内標識情報をデジタル化し、ルート案内に案内標識情報を表示する、(2)ルート案内の利用者が案内標識を現場確認手段として利用できるよう、効果的な案内標識が設置された交差点を経由する経路を探索する機能をもつ「標識モード」を設ける、などの具体案を提案した。

Consideration on the Cooperation of Guide Sign and Car-Navigating Equipment

Satoshi TOI*

Koji OHTSUKA**

Yoshitaka KAJITA***

In this research, several existing researches concerning the guide sign system on the road, the car-navigating equipment and the relation between both were reviewed. And the roles that were expected of the guide sign and car-navigating equipment and the cooperation of them in the guide inducement were considered, from the result of investigation of the actual use condition of guide sign and car-navigating equipment which has been hardly clarified up to now. As a result, the followings concrete ideas were proposed. (1)Guide sign information is expected to be digitalized to display in the route guide. (2)Installing the coordinated mode with the car-navigating equipment which searches for the route by way of the intersections where the effective guide signs are set up, so that the user of the route guide might use the guide sign as a site confirmation means.

1. はじめに

自動車利用者に対する情報案内・誘導は、交通の円滑化、安全性の向上、環境保全、経済性の向上な

どの視点からきわめて重要なサービスである。

これまで、わが国で道路案内誘導の主役を担ってきたのは道路案内標識であったが、わが国の案内標識は欧米に比べてわかりにくいという背景もあって、

* 九州大学大学院工学研究院助教授
Associate Professor, Graduate School of Engineering,
Kyushu University

** (株)建設技術研究所九州支社主任
Chief Engineer,
CTI Engineering Co., Ltd. Kyushu Office

*** 九州大学大学院工学研究院助手
Research Associate, Graduate School of Engineering,
Kyushu University

原稿受理 2006年9月9日

近年IT技術の進歩とともにカーナビゲーションシステム(以下、カーナビ)が急速に普及しつつある。こうした現状で道路案内標識もその役割を変えようとしており、カーナビとの関係について新たな考察が必要な時期に来ている。

本研究は、案内標識とカーナビおよび両者の関係に関する既往研究を整理し、どのような考察が行われてきたかを概観する。次に、これまで明らかにされていなかった道路案内標識とカーナビの利用状況の調査結果から、道路案内標識とカーナビのそれぞれに期待されている役割を明らかにする。最後に、それらに基づいて、両システムの機能連携について考察する。

2. 案内標識の問題点と改善の方向性

2-1 案内標識整備への期待

道路利用者の意識の中で、案内標識はどのように捉えられているだろうか。平成7年の総理府調査¹⁾では、15項目中1位が「道幅が狭い」で49.9%であり、「案内標識がわかりにくい」は8位で17%であった。平成13年の調査²⁾では、高齢ドライバーに対する配慮という設問に変わっているが、その中では「わかりやすい案内標識を整備する」が最も高く48.5%である。また企業等を対象とした調査³⁾では、18項目中1位が「バイパス・環状道路の整備」で64.1%、「わかりやすい道路案内標識の整備」を挙げた企業は5位で20%であった。

このように、案内標識の現状を問題視し改善を求める利用者の意見は、道路関連項目の中でトップではないものの、無視できない大きさであるといえる。

2-2 案内標識の問題点

国土交通省の調査⁴⁾では、案内標識に関する多くの利用者意見を整理し、「目標地名のわかりにくさ」「路線番号が認識できない」「表示内容の連続性、整合性」「バイパス・重複区間等の表示方法」「交差点の標示方法」「現在位置に関する情報の不足」「観光客に対するわかりやすさ」「景観・視環境の問題」「地図やカーナビとの連携」などに整理・分類し、これらを総合的にみると「地名による案内方式の限界」「体系的案内の欠如」「新たなニーズへの対応の遅れ」「他の媒体との連携不足」などに集約されるとしている。

これらのほか、若林ら⁵⁾は、市町村合併によって生じた新市町村名では案内情報としてのきめ細かさ が失われるため、合併後に字名として残る旧市町村

名は一般地名として今後も案内標識に残すべきであるとしている。また満田⁶⁾は、そもそも道路案内は土地不案内の地域を通過する通過交通に対して行うもので、通過を認める道路に路線番号を付するのが基本であり、路線番号のない道路は案内の対象ではないとの考え方を示している。

2-3 案内標識体系の改善の方向性

上記の利用者意見に基づく問題点の把握をふまえ、平成16年の提言⁷⁾では、

- (1)ユーザー重視で標識を考える
- (2)システム・体系性を充実させる
- (3)標識をマネジメントし、わかりやすい案内を実現する

という道路案内標識整備の3理念を掲げ、A)自動車系案内の方向性、B)歩行者系案内の方向性、C)新たな課題への対応、D)標識のマネジメントの4分野における今後の案内標識の整備方向について述べている。

A)自動車系案内の方向性については、(1)一般道路のすべての主要交差点標識に、交差する道路の路線番号等を表示するなどの「路線番号案内の充実」、(2)地名案内表示の乱れの是正やユーザーへの地名選定ルールの周知などの「地名案内の信頼性向上」、(3)主要交差点における交差点名の表示の充実、地域同定性の確保などの「現在位置の同定性の向上」、の3項目を挙げている。

C)の新たな課題への対応の分野では、他メディアとの協力関係の構築を挙げ、「標識で表示している情報をこれらの他メディアに反映し、運動性を高めていくことがユーザーにとってもわかりやすく、円滑な移動を支援する視点から極めて有効である」とし、「他メディアとの連携強化と適切な役割分担、標識情報のデータベースの構築と共有化」を提案している。本研究ではこの点に注目したい。

3. カーナビの問題点の特徴と改善の方向性

カーナビの出荷台数は2004年度には約340万台であり、2005年9月で累計2,000万台を突破した(国交省HPデータより概算)。このように、今後普及が進むことを前提とした上で、案内標識の特徴と対比して、現段階におけるカーナビの問題点と改善の方向性を整理する。

3-1 現状でのカーナビの問題点

- 1) 初期費用・更新費用の問題

車載機は運転者が購入しなければならない。初期

投資の費用は運転者個人には高いうえに、最新機能を使用しようと思えば、比較的短期間に買換えが必要となる。また、現状では地図データベースの更新が保障されているわけではなく、更新できたとしても有料である。

2) 交通安全上の問題

運転者がカーナビ画面を見る間は、前方注視がよろそかになり、交通事故を引き起こす危険がある。そもそも走行しながら運転者がカーナビ画面を見ることは好ましくない。

3) 地図データベースの信頼性

利用する地図データベースの精度によっては、道路の形状を正確に捉えていないため、地形と異なる案内をすることがある。特に使用する地図情報が古くなると、カーナビ画面上で道路でない場所を通行するなど、道路の現状に合わないルートを案内し、運転者の不安感を増幅し、信頼が低下する。

4) ルート案内の妥当性

運転者にとって常識的でなく、遠回りの経路に誘導されることがある。現地の交通規制を無視した誘導を行うことがあるため、信頼しすぎると危険なこともある。また、渋滞回避時の抜け道探索などの機能はカーナビ利用者にとっては有効でも、住宅地区内の生活道路などの地域内交通のための道路に誘導してしまう場合もあり、地区交通の管理上の問題が生じる。

5) 交差点等の分岐点での誘導の妥当性

交差点等の分岐点で、案内標識に運転者が目標としている地名(中継地名・目的地名)が表示されているにもかかわらず、ルート案内によってそれとは異なる方向に誘導される場合がある。このような場合、運転者は大きな心理的ストレスを被る。また、現実の走行とカーナビの情報提供の時間差によって車線変更のタイミングを逸することがある。

6) 経路学習機会の喪失

カーナビに頼るとせっかくの走行経験が経路学習につながらなく、運転者の認知地図が広がらない。

3-2 改善の方向性

最近のカーナビ製品は、ハードディスクを搭載したものが主流になりつつある。このため、従来に比べて取り扱える情報量が格段に増加しており、主要交差点周辺の建物や道路の状況をデータベース化し、3次元動画で出力できるばかりでなく、画面中に標識イメージを示して、進むべき方向をそれに重ねて表示し、さらには画面上で走行すべき車線を指示す

るなどの機能を備えたものまでである。またパソコンと接続し、メーカーのサイトから最新の情報(3Dデータ、地図データ、案内検索データなど)をダウンロード(有料)できるサービスも開発されている。

ただし、こうした詳細情報のデータベースやサービスは、メーカー各社が他社との製品開発競争の手段として、それぞれ独自に収集作成するか、データ収集を行う企業が提供するサービスである。このため詳細情報を提供できる道路個所は機種によって異なる。

3-1で述べた問題点のうち、1)については本研究の対象外としたい。また、2)については音声案内の強化で部分的な解決は可能であるが、右左折すべき交差点であるかどうかの位置同定については音声案内でも十分でないとの指摘⁹⁾があり、音声のみでのナビゲーションが今後可能になるかは明らかではない。3)4)5)については、経路探索アルゴリズム改良、データの収集体制強化、共通データベース化等の技術の高度化によって、将来的には課題解決を図ることが可能であると考えられる。4)で述べた抜け道案内については、地区交通計画の視点からサービスのあり方を再考する必要がある。交通規制の問題については、詳細な情報の提供が必要であり、しかも、交通規制は変更されることが多いので、頻繁なデータベースの更新が必要となる。

以上のように、カーナビの性能は年々向上するものの、データ更新、詳細データの取り込み、経路案内のルール化、交差点位置同定などに問題を残しているといえる。

4. 既存研究に見る案内標識とカーナビの将来像

道路案内標識とカーナビのあるべき関係の将来像について体系的に研究した例はきわめて少ないが、学識経験者と関係行政機関からなる懇談会での討議内容を取りまとめた報告⁹⁾が残されている。その要点を以下(1)~(4)に紹介する。

- (1)ITS(以下、カーナビと同義)の技術レベルが高水準に達すると、現在案内標識が果たしている機能の相当部分を車載機に置き換えることが可能となる。しかし、ITSの技術レベルが最高度に達する究極期はかなり先であり、現実には移行期間が長く続くものと思われる。
- (2)道路標識が車載機による伝達に置き換わるための条件として、「車載機の普及率」と「ITSの技術レベル」が考えられる。普及率については低普及

率期、普及期、高普及率期に分けて考察する必要がある。ITSの技術レベルは、その機能、機械性能および情報の信頼性、地図・位置・時間の精度、操作性、情報伝達性、全利用者への対応などの要素でレベルアップされる必要がある。

(3)低普及率期には、車載機非搭載を前提とした現行の案内システムを継続することになる。普及期には、自分の経路をわかりやすく案内してほしいという「個人ニーズへの対応欲求」、渋滞を避ける迂回経路案内がほしいという「リアルタイム情報と連動する経路案内」、歩行時の案内、などの案内標識への「ニーズの変化と高度化」が生じる。さらに普及率が高まると、車載機で得た予告情報を現地で確認したいという「確認機能の強化」や、自分がどこにいるかを知りたいという「地点案内の拡充」などの「車載機と補完しあう機能強化のニーズ」が生じる。すなわち、ITSによる案内が主となり、ITSのカバーしない部分を標識が補完することになる。

(4)具体的には、高普及率期におけるITSと案内標識の関係は、個人対応が好ましい情報（目的地への経路案内など）はITS、万人に共通な情報（所在地の案内など）は道路標識のような分担関係に収束していくと考えられる。

すなわち、カーナビの技術レベルが成熟するのはかなり先のことであるが、車載機の普及が進むにつれて案内標識主体からカーナビ中心に移行していく。この間に相互の機能連携が進む。最終的にはカーナビのカバーしない部分を標識で補完する関係に落ち着いていくとしている。前出の出荷台数から考えると、現在は、低普及率期を脱し普及期に入った段階であると考えられ、今後利用者からの多様なニーズが生じてくると思われる。

5. カーナビと案内標識の利用実態

この章では、実態調査に基づき、カーナビを装備

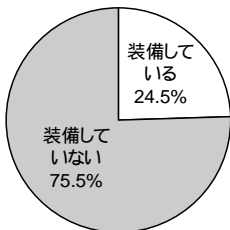


Fig. 1 カーナビ装備状況

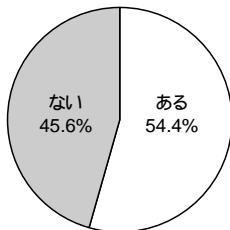


Fig. 2 ルート案内利用経験

した自動車を持つ運転者(カーナビ装備者)が、場合に応じて案内標識とカーナビのルート案内をどのように使い分けているか、どの程度信頼しているかを明らかにすることを目的とする。

5-1 調査の概要

九州に居住し、自動車運転免許を保有する155名を対象として、平成15年11月1日～30日の間にカーナビおよび案内標識の利用実態を調べるためのアンケート調査を実施した。調査方法としては、日常運転に関する経験を問う「経験調査」に加えて、運転直後に記録してもらう「行動調査」を併用する方法を採用した。

経験調査では、多くの項目について尋ねることを目的として過去の運転を対象とし、記憶に基づいた回答を求めた。しかし、それらのみでは現実の状況における運転の条件や行動を正確に把握できない恐れがあることから、行動調査で記憶が鮮明である実際の運転の直後に、その運転に関する状況や行動を記録してもらうこととした。

調査内容は経験調査と行動調査で多少異なるが、基本的に、個人属性、運転状況・運転環境、案内標識の利用状況・利用目的、カーナビの利用状況・利用目的、実際の運転ごとの目的地までの経路確認行動などである。

調査対象者の個人属性、運転状況などの概略は以

Table 1 ルート案内の利用非利用に関する数量化 類分析結果

アイテム	カテゴリ	件数	利用割合	カテゴリスコア	偏相関係数
距離	生活圏	26	0.00	-0.31	0.30
	市町村内	82	0.06	-0.25	
	近郊	102	0.21	-0.05	
	中距離	61	0.48	0.43	
	長距離	17	0.65	0.43	
性別	男性	263	0.21	0.00	0.00
	女性	25	0.40	0.00	
年齢	20代	96	0.25	-0.01	0.25
	30代	111	0.22	0.06	
	40代	26	0.04	-0.49	
	50代	42	0.24	-0.05	
	60代	13	0.54	0.72	
運転頻度	ほぼ毎日	188	0.20	0.04	0.11
	週1、2度	42	0.24	-0.15	
	休日のみ	48	0.31	0.05	
	月2、3回	10	0.30	-0.37	
道のり	覚えている	216	0.06	-0.47	0.69
	ほぼ覚えている	44	0.64	1.07	
	わからなかった	28	0.93	1.91	

注) 相関比 :0.60.

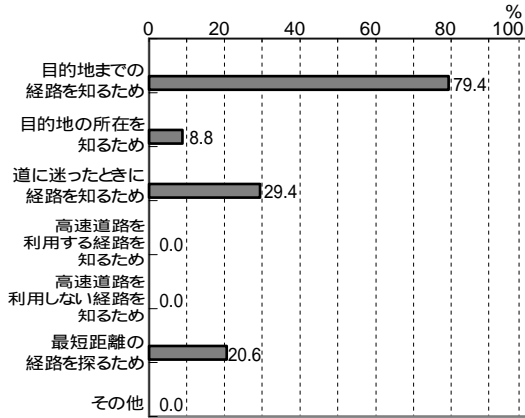


Fig. 3 カーナビを利用する目的

下のとおりである。

性別は、男性7割、女性3割である。年齢は20歳代、30歳代の若年者が多く、全体の7割を占めている。職業は、技術職、事務職、営業職、職業運転手などが多く、専業主婦や無職者は少ない。居住地区は九州各県に分布しているが、福岡県と鹿児島県が大半を占めている。

自動車の運転頻度は、ほぼ毎日が57%と過半数を占め、次に休日のみの24%、週の平日に1～2度が13%と続く。

5-2 カーナビ装備状況・利用経験

自家用車へのカーナビの装備状況については、装備している人が25%、未装備の人が75%と、装備者は1/4に過ぎない(Fig.1)。ルート案内の利用経験については、自家用車以外にレンタカーなどでの利用経験を含めると半数を超える運転者が経験している(Fig.2)。

5-3 ルート案内の利用・非利用の要因分析

まず行動調査の結果を用いて、ルート案内の利用・非利用と個人属性や各運転の特性との関係を分析するため、ルート案内の利用・非利用を外基準とした数量化 類分析を行った。その結果をTable 1に示す。相関比は0.60と比較的よい精度が得られた。なおこの分析の対象はカーナビ装備者であり、総運転回数は288回、ルート案内を利用した運転は全体の23%程度の割合であった。Table 1より、ルート案内の利用に最も大きな影響を与えている要因として、運転者が経路を覚えているか否かと、運転の距離があげられる。経路の記憶が曖昧なほど、また目的地が遠くなるほど、ルート案内が使用される割合が高くなるという、当然の結果である。そのほかに

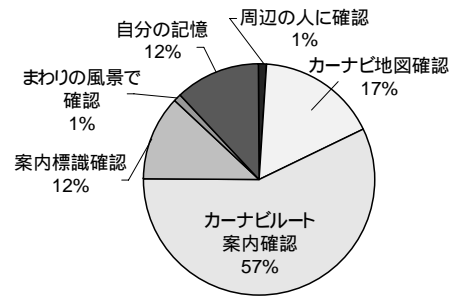


Fig. 4 経路途中における経路の確認方法

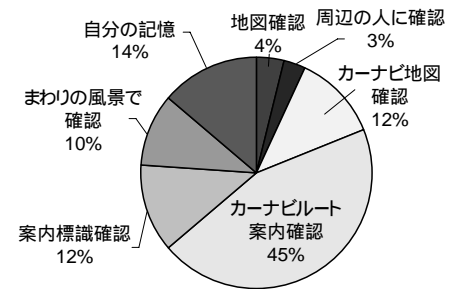


Fig. 5 目的地周辺における経路の確認方法

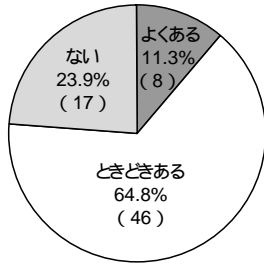
も年齢や自動車の運転頻度が少なからず影響しており、60歳代以上になるとルート案内を使用する割合が高くなる、性別はほとんど影響していないなどの傾向が見られる。

5-4 カーナビの利用目的

経験調査によると、カーナビのルート案内の利用目的は、Fig.3のように「目的地までの経路を知るため」が最も多く、「道に迷ったときのため」「最短距離の経路を探るため」がこれに続く。

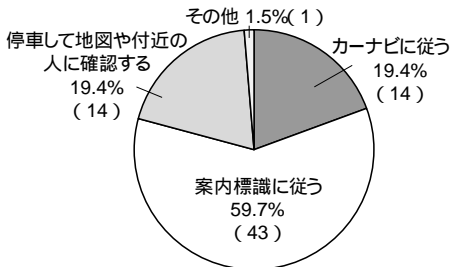
5-5 経路の確認方法

カーナビのルート案内を使用した運転者が、経路途中と目的地周辺でどのような手段で経路を確認したかについて行動調査データを集計した。データ数は69であった。ルート案内を利用していることから道順に自信がない場合の走行であることが推測できる。Fig.4は、経路途中での経路確認方法の割合を示している。大部分が「カーナビの地図で確認」と「カーナビのルート案内で確認」と答えているが、「案内標識で確認」も12%を占めており、ルート案内と案内標識が併用されている。Fig.5は目的地周辺での経路確認方法の割合を示している。経路途中での確認方法とあまり変わらない。「周りの景色で確認」が増え、「案内標識で確認」は12%と変化なく、カーナビの利用割合が77%から57%に減少している。



注) ()内はデータ数。

Fig. 6 事前情報とルート案内の相違



注) ()内はデータ数。

Fig. 7 案内標識とルート案内が異なった場合の対応

このようにルート案内を用いる場合においても、案内標識をはじめとするさまざまな手段を併用して経路を確認する運転者は少なくない。特に案内標識がルート案内と併用されている点は注目に値する。

5 - 6 事前情報、案内標識とルート案内内容の相違

Fig.6は、経験調査でルート案内を利用した人を対象とし、事前情報とルート案内が異なる場合があるかについて尋ねた結果を示している。ルート案内が、自分が調べた(あるいは知っていた)情報と異なる場合が「よくある」「ときどきある」を合わせると76%に達している。このことは、出発前に地図等で調べた経路情報とは異なる経路がルート案内で示され、多くの運転者がそれを経験していることを表わしている。

またFig.7は、同じ対象者に対して、分岐点や交差点で案内標識の内容とルート案内が異なった場合、どちらに従うかを尋ねた結果を示している。ここで「案内内容が異なる」とは、運転者が目標としている目的地や中継地等の地名が案内標識に表示された方向と、ルート案内が示す方向とが異なることを意味する。この設問に対する回答結果をみると、カーナビに従う人は約2割であるのに対し、案内標識に従う人は約6割に達しており、多くの運転者がルート案内よりも案内標識を信頼して運転している状況が

読み取れる。

案内標識に従う人が43人と、カーナビに従う人の14人より多い。そこで、「両者の割合は等しい」を帰無仮説として、両者の差を2項分布の正規近似法を用いて統計的に検定した。案内標識に従う人の数43の標準正規変数を求めれば $z = 3.84$ となり、帰無仮説は生起確率は0.1%以下のきわめてまれな現象であることがわかる。すなわち、案内標識に従うと回答した人の数はカーナビに従うと回答した人の数よりも有意に大きいといえる。個人属性やカーナビの利用頻度などによってこの傾向が異なるかを分析したが、統計的に有意といえるほどの顕著な傾向は見られなかった。

5 - 7 調査結果のまとめ

この章では、カーナビのルート案内に着目し、ルート案内の利用・非利用の要因分析、カーナビの利用目的、経路確認の方法、ルート案内の信頼感などについて分析し、以下の点を明らかにした。

- (1) ルート案内の使用に最も大きな影響を与える要因は、運転者が経路を覚えているか否か、運転の距離である。そのほかにも年齢や自動車の運転頻度も少なからず影響しており、60歳代以上になるとかなりの割合でルート案内を使用するが、性別はほとんど影響していない。
- (2) ルート案内の利用目的は「目的地までの経路を知るため」が最も多く、「道に迷ったときのため」「最短距離の経路を探るため」がこれに続く。
- (3) ルート案内を用いる場合の経路確認では、経路途中、目的地周辺を問わず、ルート案内で確認する運転の場合が最も多いが、案内標識をはじめとするさまざまな手段を併用して経路を確認するケースは少なくない。中でも案内標識をルート案内と併用している運転者は少なくない。
- (4) ルート案内と案内標識の情報は食い違うことがあり、そうした場合には案内標識を信頼する運転者のほうがルート案内を信頼する運転者よりも多く、両者の差は統計的に高度に有意である。

6. 案内標識とカーナビの連携の方向性

以上考察した結果から、Table 2に案内標識とカーナビの機能連携に向けての具体的方法を整理した。

6 - 1 案内標識

案内標識については、前述のように地名による案内方式の限界、体系的案内の欠如、他の媒体との連携不足などの問題点が指摘され、その解決策として、

Table 2 案内標識とカーナビの改善および機能連携と利用者の効果

	現状・問題点、実態	改善の方向性、将来像	残された課題	機能連携への具体的方策	期待される利用者の効果	
					カーナビ非利用者	カーナビ利用者
案内標識	<ul style="list-style-type: none"> 地名による案内方式の限界 体系的案内の欠如 新たなニーズへの対応の遅れ 他の媒体との連携不足など 	<ul style="list-style-type: none"> 路線番号案内の充実 地名案内の信頼性向上 現在位置の同定性の向上 他メディアとの連携強化と適切な役割分担、標識情報のデータベースの構築と共有化 	<ul style="list-style-type: none"> 幹線道路を中心とした道路網と一定の広がりを持つエリアへの案内には対応できるが、個々の細かい案内には対応不可能 	案内標識の表示内容のデジタル化とそのデータ更新体制の確立	<ul style="list-style-type: none"> 路線番号、交差点名称などの案内情報の追加、目標地名選定の合理化により、標識による案内体系が強化され、幹線道路と目標地間は案内標識のみでも移動しやすくなる 	カーナビ非利用者と 同じ
地図	市販のドライビングマップのすべてに、路線番号、交差点名、案内標識情報が記載されているとは限らない	ドライビングマップには、路線番号、交差点名、案内標識の設置交差点、方向別別の案内地名を記載する	道路状況が変われば、地図が古くなり、買替えが必要	案内標識の表示内容の記載と速やかな更新	<ul style="list-style-type: none"> 標識情報 路線番号、交差点名称、標識設置箇所・方向別の案内地名を記載することにより、利用者が予定路線を計画しやすくなる 	カーナビ非利用者と 同じ
カーナビ	<ul style="list-style-type: none"> 費用がかかる 交通安全上の問題 地図データベースの信頼性 交差点等分岐点での誘導の妥当性 ルート案内の妥当性 経路学習機会の喪失 	<ul style="list-style-type: none"> 処理情報量の増加 3次元動画で出力 画面中に標識イメージの導入 画面上で走行すべき車線を指示 パソコンを介した最新情報の更新 	<ul style="list-style-type: none"> 右左折すべき交差点の位置同定機能の不十分さ(運転者の不安の解消) 経路探索アルゴリズム改良 データの収集体制強化 共通データベース化 誘導ルールの確立 詳細な情報の提供 頻繁で安価なデータベースの更新 	<ul style="list-style-type: none"> 案内標識情報データの装備 案内標識の表示を考慮した経路案内のアルゴリズム開発 詳細情報の共通データ化 		<ul style="list-style-type: none"> ルート案内機能の標識モードを選択することにより、目標とする交差点を経由したことを案内標識で確認でき、経路走行の不安感が解消できる(不一致の場合のたまごい、一致した場合の安心感)
標識とカーナビの機能連携	ルート案内を用いる場合の経路確認では、経路途中、目的地周辺を問わず、案内標識はルート案内と併用されている。ルート案内と案内標識の情報が異なった場合には、ルート案内よりも案内標識が信頼されている	車載機の普及が進むにつれて案内標識主体からカーナビ中心に移行。この間に相互の機能連携が進む。最終的にはカーナビのカバーしない部分を標識で補充する関係に落ち着く		<ul style="list-style-type: none"> 従来のカーナビ機能に、デジタル化された共通の標識情報を用いた案内標識情報を表示する ルート案内機能に標識モードを設け、効果的な案内標識が設置(表示)された交差点を経由する経路誘導機能を選択可能にする ルート案内を利用する運転者が目標交差点・分岐点に到着した場合に案内標識で確認することができるよう、案内標識をルート案内の現場確認手段に位置づける 		

路線番号案内の充実、地名案内の信頼性向上、現在位置の同定性の向上、他メディアとの連携強化と適切な役割分担、標識情報のデータベースの構築と共有化などの改善の方向が示されている。

こうした案内標識の機能強化は、おもに案内標識のみでの移動しやすさを目的としたものであるが、カーナビ利用者にとってもわかりやすいものとなる

であろう。カーナビとの機能連携の具体的方策としては、案内標識の表示内容のデジタル化とそのデータ更新体制の確立などが考えられる。

6 - 2 地図

市販のドライビングマップのすべてに、路線番号、交差点名、案内標識情報が記載されているとは限らない。そこで、路線番号、交差点名、案内標識の設

置交差点、方向別の案内地名を記載する。これらの標識情報を記載することにより、利用者が予定経路を計画しやすくなる。

6-3 カーナビ

カーナビは大変便利であるが問題も少なくない。案内標識との機能連携では、地図データベースの信頼性、ルート案内の妥当性、交差点等の分岐点での誘導の妥当性などが挙げられる。これらに関する改善の方向性として、地図データベースの更新、画面上で案内標識や走行すべき車線の表示機能の拡充と、案内標識情報データの装備、案内標識の表示を考慮した経路案内アルゴリズムの開発、詳細情報の共通データ化、などが考えられる。

ルート案内機能の「標識モード」を選択することにより、目標とする交差点を経由したことを案内標識で確認でき、経路走行の不安感が解消（不一致の場合のとまどい、一致した場合の満足感）できる効果が考えられる。

6-4 案内標識とカーナビの機能連携

利用実態をみると、ルート案内を用いる場合にも案内標識は併用されている。また、ルート案内と案内標識の情報が異なった場合には、ルート案内よりも案内標識が信頼されている。現状では案内標識に信頼を置く運転者が多い。一方で、将来の両者の関係はカーナビの普及が進むにつれて案内標識主体からカーナビ中心に移行し、この間に相互の機能連携が進むが、最終的にはカーナビのカバーできない部分を標識で補完する関係に落ち着くと考えられる。

両者の分担関係を、カーナビ利用者而非利用者に分けて考えると、次のようになる。

1) カーナビ未装備者

カーナビを装備していない自動車は当分の間存在し、これを対象とした案内は標識によらなければならない。この場合、案内標識は地域間を迷わずに移動できるように案内することを目的として幹線道路上に設置され、この目的が「保障」されるよう案内標識体系が整備されるものとする。運転者は、この「保障」の存在を知り、「案内標識に従えば、必ずその地域(エリア)に到達できる」と確信し、案内標識の使い方を学ぶ。

カーナビ未装備者に対する地域内の案内については、交差点名の表示(地図への記載を前提とする)による位置同定機能の強化とともに、地域内の施設案内標識等の充実で対応することになる。

2) カーナビ装備者

カーナビ装備者はルート案内を利用するものと考えられる。ルート案内は案内標識ではカバーしきれない地域内の街路における案内が可能である。ルート案内利用者に対して、案内標識は地域間の幹線道路でのルート案内の確認の役割を果たす。ルート案内に全幅の信頼を置いている運転者は別として、利用実態で明らかになったように、多くの運転者が案内標識を信頼している現状では、この確認機能は運転者の不安解消にとって重要である。確認の一環として、運転者の眼前に見えている案内標識の情報(文字)をルート案内が音声で伝えることで、利用者の安心感が高まると考えられる。音声による伝達においても「右折」「左折」などだけでは安心感は得られない。標識で案内されている地名と方向をルート案内でも画面・音声で案内することで、利用者の安心感は増大する。

こうしたことから、従来のカーナビ機能に、デジタル化された標識情報を用いた案内標識情報を表示する、ルート案内機能に「標識モード」を新設し、効果的な案内標識が設置(表示)された交差点を経由する経路誘導機能を選択可能にするなどが効果的である。さらに、ルート案内を利用する運転者が目標交差点・分岐点に到着した場合に、案内標識で確認することができるよう、案内標識をルート案内の現場確認手段に位置づけるなどの機能連携の方向性が考えられる。

7. 結論と今後の課題

本研究は、案内標識とカーナビおよび両者の関係に関する既往研究を整理するとともに、運転者の道路案内標識とカーナビの利用状況を調査し、道路案内標識とカーナビのそれぞれに期待されている役割を明らかにした。それらに基づいて、最後に両システムの案内誘導における機能連携について考察した。

(1)案内標識については、ユーザー重視、システム・体系性の充実、標識のマネジメントという理念を掲げ、案内標識整備の提言が行われており、その中で路線番号案内の充実、地名案内の信頼性向上、交差点名の導入による現在位置の同定性の向上、他メディアとの連携強化と適切な役割分担、標識情報のデータベースの構築と共有化が提案されている。

(2)カーナビについては、費用がかかる、交通安全上の問題、地図データベースの信頼性、ルート案内の妥当性、交差点等の分岐点での誘導の妥当性、経路学習機会の喪失などの問題点を抱えている。これ

に対し、データの更新や詳細情報の導入の試みも行われているが、その程度はメーカー(機種)によってまちまちである上に費用がかかる。

(3)案内標識とカーナビの将来像については、車載機の普及が進むにつれて案内標識主体からカーナビ中心に移行する。その過程で相互の機能連携が進み、最終的にはカーナビのカバーしない部分を標識で補完する関係に落ち着いていくと考えられている。

(4)案内標識とカーナビの利用実態については、ルート案内を用いる場合、案内標識をはじめとするさまざまな手段を併用して経路を確認するケースは多く、またルート案内と案内標識の情報が食い違う場合には、案内標識を信頼する運転者のほうがルート案内を信頼する運転者よりも多いことが明らかになった。

(5)これらのことから、従来のカーナビ機能にデジタル化された標識情報を用いた案内標識情報を表示する、ルート案内機能に「標識モード」を設け、効果的な案内標識が設置(表示)された交差点を経由する経路誘導機能を選択可能にする、ルート案内を利用する運転者が目標交差点・分岐点に到着した場合に案内標識で確認することができるよう、案内標識をルート案内の現場確認手段に位置づけるなどの機能連携の方向性を示した。

今後は、機能連携のためデータ収集体制や提案した「標識モード」における経路探索のアルゴリズムについて研究していく予定である。

参考文献

- 1) 総務省「道路に関する世論調査」平成7年11月
- 2) 総務省「道路に関する世論調査」平成13年1月、<http://www.8cao.go.jp/survey/h12/h13-douro/index.html>
- 3) 循環型高速交通体系検討委員会『循環型高速道路ネットワークの整備効果調査報告書』(社)九州・山口経済連合会、P.86、2005年
- 4) 国土交通省道路局「道路案内標識に対する利用者の意見、第1回わかりやすい道路案内標識に関する検討会(資料4)」国土交通省道路局ホームページ、平成16年6月1日
- 5) 若林拓史、中西智也「(51)市町村合併に伴う道路案内標識の表示地名のあり方：岐阜県の取り組み」『土木計画学研究発表会』Vol.31、2005年
- 6) 満田喬「(48)道路案内という意味」『土木計画学研究発表会』Vol.31、2005年
- 7) 国土交通省道路局「道路案内標識に対する利用者の意見“わかりやすい道路案内標識に関する検討会”」提言」国土交通省道路局ホームページ、平成16年12月
- 8) 中野光太郎、吉井念雄、北村隆一「カーナビによる経路誘導を支援する交差点目標標識の設置効果把握実験」『第25回交通工学研究発表会論文報告集』pp.189-192、2005年
- 9) 交通工学研究会『ITS社会における道路標識に関する研究』1998年