道路案内標識ネットワークの評価と迷走交差点の検出

正員 香取 照臣 (日本大学)

正員 泉 隆 (日本大学)

正員 高橋 寛 (日本大学)

The Evaluation of Route Guide Sign System
and Detection of Stray Crossing Points in a Network.

Teruomi Katori, Member (Science & Technology, Nihon University)

Takashi Izumi, Member (Science & Technology, Nihon University)

Yutaka Takahashi, Member (Science & Technology, Nihon University)

Abstract- The route guide sign system is one of the route induction system in the road traffic. However, there are partially miss-match notation in the network because it includes contradiction in each notation addresses.

Under these background, we are going to study on the method of notation addresses decision for the route guide sign boards, and will evaluate its network.

In this paper, we describe the methods of evaluation for the route guide sign system and detection of stray crossing points in a network, using the induction route by drive-simulation. In the method of evaluation, we use the standard induction routes. The standard induction routes are imaginative one by route guide sign system. By comparing the standard route's distance with the result of drive simulation's one, evaluation values are calculated and stray crossing points are detected.

By using this method, the route guide sign systems are evaluated in quantity, and the wrong route guide sign boards are likely detected.

Finally, we show an application example of this evaluation method and detection of the stray crossing points for the route guide sign systems at the Northwest CHIBA area.

キーワード：道路案内標識, 迷走, 誘導経路, 標識ネットワーク評価

1. まえがき

近年, 道路交通における目的地までの誘導・情報提供手段として, 各種ナビゲーションシステム等の研究・開発が盛んに行われている。これらを動的な情報提供手段とした場合, 道路案内標識は静的な情報を提供する施設である。これは, ドライバー側の投資を必要とせず, 不特定多数の者が利用できるため, 車載タイプのナビゲーションシステム等が普及した後も, 何らかの形で残留・共用が予想される。

しかし, 現行の標識に表記された地名には判りにくいものもあり, ネットワーク全体で十分な誘導効果を上げていない場合がある。言い換えれば, 誘導手段である道路案内標識が, ドライバーを道に迷わせ, かえって時間的・エネルギー的損失を招くこともある, ということである。

本研究は, 標識に表記する地名を, ドライバーに判りやすくすることを目的としている。このためには, 標識ネットワークの機能状況(判りやすさ)の定量的な評価手法を確立しておく必要がある⁽¹⁾。

標識ネットワークの評価には, 栗本が提案した手法が

ある⁽²⁾。しかしこの方法は、標識による誘導経路が考慮されず、迷走に関しても複雑な道路網には対応しにくい、という欠点があった。

本論文では、ドライバーが走行した経路を、標識による誘導に相当する経路と比較し、標識ネットワークを定量的に評価する手法を提案する。また、この考え方をを用いて、適切でない標識の表記地名と、標識設置・改善の必要性が高い交差点の抽出方法を述べる。さらに、本手法を現行の設置標識を含んだ5種類の標識ネットワークに適用し、評価した例を示す。

なお、本研究での「標識の判りやすさ」とは、表記地名の適切さのことであり、標識板面の視認性（標識の設置高、板面積、色彩など）や、交差点手前何mに標識を設置すると効果的な情報提供が行えるか、などは対象としていない。また、本論文でのドライバーの走行経路とは、計算機上で標識の板面情報のみを提示したドライブシミュレーションの結果経路であることを了承されたい。

2. 道路案内標識と基準誘導経路

〈2・1〉 現行設置標識の問題点 道路案内標識には何種類かがあるが、本研究では交差点の手前に設置される、図1に示す「方面及び方向を表したもの（108系統）」⁽³⁾を対象とする。

図1 対象道路案内標識（文献(3)より抜粋）
Fig.1. An example of route guide sign board.

この標識に表記する地名は、規定⁽³⁾に従い当該道路の直進方向上に存在する目標地から選定するが、次の理由で適切でない地名が表記される場合がある。

- (1) 道路によって標識管理者が異なる。
- (2) 道路網形状と目標地（都市）の形態から、表記地名選択の自由度が高い。

これらの理由から、標識ネットワークが十分に機能しないことがある。具体的な問題点^{(4) (5)}を、以下に示す。

- (i) 標識の絶対数の不足。
- (ii) 同一道路での、直進方向に対しての表記地名の連続性の欠如。
- (iii) 同一交差点での流入方向別の標識で、同一流出方向への異なる地名の表記。
- (iv) 同一地点をさまざまに表現する、目標地名の統一性の欠如。

この結果、標識を参照しながらの走行中、ドライバーは道に迷い、「迷走」⁽⁶⁾を起こす可能性を生じる。

〈2・2〉 基準誘導経路 道路案内標識は誘導手段の一つなので、ある経路に従って目的地までの誘導がされている。このため、標識ネットワークの評価は、標識による誘導経路でドライバーが目的地に到達できるかにより行うべきである。しかし、現行の設置標識による誘導は、〈2・1〉の問題を含む場合もあり、誘導経路を一意に定めにくい。

そこで、本論文での道路案内標識ネットワークの評価は、標識誘導に相当する経路を求め、これを基準誘導経路とする。

基準誘導経路の候補には、以下のものが挙げられる。

(1) 幹線道路を中心とした経路 道路案内標識は、サービス機能が主体であり、交通量の多い道路、平均トリップ長の長い道路、他地域からの流入交通の多い道路など、高いサービス機能が要求される道路ほど、設置の優先度は高い⁽³⁾。このため、標識による目的地までの誘導経路は、上記の3条件に該当する、幹線道路を中心とした経路が、候補となる。

(2) 道路変更回数が少ない経路 表記地名は原則として路線ごとに決定される⁽³⁾ため、標識による目的地までの誘導経路として道路変更（乗り換え）回数の少ない経路で誘導される。

(3) 最短距離経路 標識による目的地までの誘導経路は、道路網形状や目的地が近い場合には、幹線道路を経由しないことがある。また、目的地が近距離でも、路線の管理区分上何度も道路を変更する経路が標識での誘導に供される場合がある。このような状況を考慮するため、最短距離経路を、誘導経路の候補とする。

ただし、(2)は、対象道路網での路線の管理区分の影響が大きいため、本論文では(1)(3)を基準誘導経路として用いている。

3. 標識ネットワークの評価と問題のある標識の抽出

〈3・1〉 標識ネットワーク評価の手順 本論文で提案する、標識ネットワークの評価手順を、以下に示す。

- (1) ネットワークデータ準備（道路、標識）
- (2) ドライブシミュレーション
- (3) 基準誘導経路の探索
- (4) 迷走交差点の検出
- (5) 標識ネットワーク評価値の算出
- (6) 問題のある案内標識の抽出

まず、標識ネットワークを準備する。本研究では、標識で構成されたネットワークの評価を目的としているため、対象道路をグラフとして扱っている。道路網データは、交差点をノード、交差点間の道路を有向リンクとしており、1本のリンクに1枚の標識を対応づけている。

標識ネットワークを用い、計算機上で標識を見て模擬的な走行（ドライブシミュレーション）を行う。このサンプルを多数収集し、ドライバーが経由した各交差点から終点交差点まで、〈2・2〉の基準誘導経路（幹線を中心とした経

路と最短距離経路の2つ)を探索する。

標識ネットワークの評価値は、基準誘導経路と走行経路とを比較し、距離あるいは交差点数の比で表す。また、交差点ごとに基準誘導経路と走行経路を比較して迷走交差点を検出し、問題のある道路案内標識を抽出する。

こうして抽出された問題のある案内標識・表記地名を、標識ネットワーク改善の手立てとする。

〈3・2〉 ドライブシミュレーション 道路案内標識ネットワークの表記地名の適切さの評価は、ドライバーが任意の目的地に迷わずに到達できるかが判断の目安となる。しかし、各種の異なる標識ネットワークでの、実際の路上走行は事実上不可能であるため、ドライブシミュレーションが検討されている⁽⁷⁾。

本研究でのシミュレーションは、標識の表記地名で構成されるネットワークの評価を目的とするため、周囲の景観や交通状況(渋滞のために標識の指示に従えないなど)は考慮していない。また、被験者が標識表記地名を見落とすことはない、と仮定している。

ドライブシミュレーションを開始するにあたり、任意の始点交差点と終点交差点を設定する。

出発前には、始点交差点と終点交差点の位置および名称が道路網地図上に表示される。被験者は、この地図を見て、走行する経路を想定し、おおよその道路網と通過地名を学習した後、出発する。

始点交差点を出発すると、その道路に対応した標識板面と付加的な情報が画面に表示される。被験者は表記地名を参照し、自分の進行する方向を回答する。交差点間は短絡されており、すぐに隣接する交差点へ進入し、次の標識板面が表示される。この操作を設定された終点交差点に到達するまで繰り返す。

図2 ドライブシミュレーション実行画面例

Fig. 2. An example of execution of the drive-simulation.

終点交差点に到達すると、道路網地図上にシミュレーションの結果経路を表示し、終了する。

シミュレーションの結果は、被験者が経由した交差点番号として保存される。

〈3・3〉 標識ネットワークの評価法 標識ネットワークの評価は、シミュレーション結果経路と基準誘導経路の比較により行う。

(1) 基準誘導経路の探索法 2地点間の最短経路・距離は、各種の経路探索法で求められるが、本手法ではダイクストラ法⁽⁸⁾を用いている。〈2・2〉(1)(3)の、標識誘導に相当する経路は、この経路探索過程において種々の条件を考慮し、リンク長の重みを変えることで求める。

図3の例では、A-D間の最短経路はA-B-Dでその距離は5であるが、各リンク長を変更する条件に応じた重みを掛け、この重みを考慮した最短経路はA-B-C-Dでその距離は15と求められる。

図3 基準誘導経路の探索原理

Fig. 3. The principle of standard route search.

リンク長を変更するために掛ける重みは、〈2・2〉(1)の幹線道路を中心とした経路を求める場合には、道路の規格が高いほど重みを軽くする。また、〈2・2〉(3)の最短距離経路を求める場合には、重みを全て1とする。

幹線道路を中心とした経路を求めるための、リンク長に掛ける重みは、試行錯誤的に道路の規格別に重みを変更し、道路地図上での任意の交差点間の誘導経路の状況を目で見て、大幅な迂回などがないように主観的に決定した。

なお、道路網の形状によっては、2地点間の幹線道路を中心とした経路と最短距離経路が一致する場合もある。

(2) 迷走交差点の検出 迷走交差点は、(1)で探索された2つの誘導経路から求める。すなわち、シミュレーションで経由した各交差点から終点交差点までの2つの誘導経路を求め、これらの経路とは違う方向へ進んだ場合に「迷走」と判定する。

i人目のシミュレーション被験者が、シミュレーションの始点交差点 c_{i1} を出発し、 m カ所の交差点を経由して終点交差点に到達し、シミュレーションを終了したとする。このときの経由交差点列

RC_i を

$$RC_i = \{c_{i1}, c_{i2}, \dots, c_{iu}, \dots, c_{im-1}, c_{im}\} \quad (1)$$

とする。

この任意の経由交差点 c_{iu} からシミュレーション終点 c_{im} までの2地点間の基準誘導経路の交差点列 SP_j を

$$SP_j = \{c_{ij}, c_{ij+1}, \dots, c_{iv}\} \quad (2)$$

ただし $c_{ij} = c_{iu}$, $c_{iv} = c_{im}$

とし、また c_{iu} と c_{im} 間の最短距離経路の交差点列 MP_k を

$$MP_k = \{c_{ik}, c_{ik+1}, \dots, c_{iw}\} \quad (3)$$

ただし $c_{ik} = c_{iu}, c_{iw} = c_{im}$

として、

$$c_{iu+1} \neq c_{i,j+1} \text{ かつ } c_{iu+1} \neq c_{ik+1} \quad (4)$$

の場合、いずれの経路からも逸脱しているため、交差点 c_{iu} を迷走交差点とする。

(3) 標識ネットワークの評価値

(i) 幹線を中心とした経路に対する評価 シミュレーション始終点間の距離が離れている場合は、一般に複数の経路の選択が可能である。このため、これに対応した評価値を用意する。

この評価値は、シミュレーション結果の距離に対する、シミュレーション始終点間の、幹線を中心とした経路との距離の比である。

シミュレーションの総被験者数を、 n 人とする。

シミュレーション始点を c_{i1} 、終点を c_{im} とし、2地点間の走行距離を $\widehat{c_{i1}c_{im}}$ と表し、この2地点間の、幹線を中心とした経路の距離を $SD(\widehat{c_{i1}c_{im}})$ とした場合、幹線を中心とした経路に対する評価値 E_1 を

$$E_1 = \frac{\sum_{i=1}^n SD(\widehat{c_{i1}c_{im}})}{\sum_{i=1}^n (\widehat{c_{i1}c_{im}})} \quad (5)$$

と定義する。

シミュレーション結果を個別に見ると、

$$SD(\widehat{c_{i1}c_{im}}) > \widehat{c_{i1}c_{im}} \quad (6)$$

となる場合もあるが、この場合は

$$SD(\widehat{c_{i1}c_{im}}) = \widehat{c_{i1}c_{im}} \quad (7)$$

として評価値を求める。

評価値の上限は 1.0 で、この値が大きいほど、幹線を中心とした経路で誘導されていると言える。

(ii) 最短距離に対する評価 シミュレーション結果の距離に対するシミュレーション始終点間の最短距離の比を、評価値とする。

シミュレーション始点 c_{i1} と、終点 c_{im} 間の最短距離を $MD(\widehat{c_{i1}c_{im}})$ とした場合、最短距離に対する評価値 E_2 を

$$E_2 = \frac{\sum_{i=1}^n MD(\widehat{c_{i1}c_{im}})}{\sum_{i=1}^n (\widehat{c_{i1}c_{im}})} \quad (8)$$

と定義する。

評価値が大きいほど（最大：1.0）、最短距離経路に近い経路で誘導がされていることになる。

(ii) 迷走交差点数による評価 (i) の評価値において (6) 式が成立する場合、シミュレーション結果の個別の評価値が

$$\frac{SD(\widehat{c_{i1}c_{im}})}{(\widehat{c_{i1}c_{im}})} = 1.0 \quad (9)$$

であっても、迷走交差点を含む場合が有り得る。この場合、(i) の評価では機能状況を適切に表現できないため、(2) で検出した迷走交差点数を評価に用いる。

i 人目の被験者の、シミュレーション結果の経路交差点数を m_i 、この被験者の経路の含む迷走交差点数を $LC(m_i)$ とした場合、迷走交差点数による評価値 E_3 を

$$E_3 = \frac{\sum_{i=1}^n \{m_i - LC(m_i)\}}{\sum_{i=1}^n m_i} \quad (10)$$

と定義する。

この値が大きいほど（最大値：1.0）、標識ネットワークの機能状況は良好と言える。

<3・4> 問題のある標識の抽出 検出された迷走交差点を用いて、問題標識の抽出を行う。これは、迷走と判定された交差点での標識設置の有無を考慮して、標識上の表記地名の良否、標識そのものの存在意義、という2つの立場から抽出する。

(1) 改善の必要性が高い表記地名の抽出 有向リンク L_i のリンク終点交差点を ce_i とする。 ce_i から流出する有向リンクが b 本あり、これを L_j ($j=i_1, \dots, i_b$) とする。また、 L_i に対応する標識上で、 L_j の方向を示す表記地名を N_{ij} とする。この N_{ij} について、

標識上の流出方向ごとの迷走率

$$= \frac{N_{ij} \text{ を選択して } ce_i \text{ で迷走した回数}}{L_i \text{ 通過回数}} \quad (11)$$

を求めることで、表記地名 N_{ij} の良否が判定される。この値が大きいほど、 N_{ij} を改善する必要性が高い。

(2) 標識設置・改善の必要性が高い交差点の抽出

L_i で流入した ce_i について、

標識ごとの迷走率

$$= \frac{\sum_{j=1}^b (N_{ij} \text{ を選択して } ce_i \text{ で迷走した回数})}{L_i \text{ 通過回数}} \quad (12)$$

を求めることで、 L_i に対応した標識上の全地名の総合的な良否、あるいは標識が存在しない場合は設置の必要性が算出される。この値の大きな有向リンクほど、標識1枚を単位として、標識設置の必要性が高い、あるいは表記地名を改善する必要性が高い。

4. 適用例

<4・1> 対象地域と標識ネットワーク 本手法による評価を行った例を、以下に示す。

対象とした地域は千葉県北西部で、国道6号線、16号線、江戸川に囲まれた地域である。ネットワーク内の交差

表1 対象標識ネットワーク

Table 1. An application route guide sign systems for the evaluation.

No.	標識枚数	標識設置リンク	備 考
1	846	全リンク	理想的な地名 ⁽⁵⁾
2	398	主要地方道以上	1からの削減
3	199	国道のみ	〃
4	0	標識なし	
5	328	現行の設置リンク	現行の表記内容

図4 対象道路網(千葉県北西部)

Fig.4. An application sample area.
(Northwest CHIBA)

図5 迷走交差点の検出例

(千葉県北西部 現行設置標識)

Fig.5. An example of the detection
of strayed crossing points.
(Northwest CHIBA area,
real route guide sign system)

点数は 293 カ所、リンク数は 846 で、高速道路・有料道路は含んでいない。対象地域内の標識に表記されている目標地数は、重要地(東京、千葉など) 5 種類、主要地(船橋、鎌ヶ谷など) 20 種類、一般地(駅、道路名、町名など) 109 種類であり、1つの目標地は1つ以上の交差点から構成されている。ネットワークの末端部は、標識に表記された対象範囲外の目標地名(東京など)の指す交差点を、仮想的に設定してある。

この道路網で、評価手法の有効性を検討するために、表1に示す5種類の標識ネットワークを用意した。

ここで、No.1は<2・1>(i)~(iv)の現行設置標識の具体的な問題点を解決すべく、路線の規格の高い順に、人手により表記地名を決定した、理想的と思われる標識ネットワーク⁽⁵⁾、No.5は現行設置標識ネットワークで、平成2年現在のものである。

<4・2> 迷走交差点の検出 本手法を用いて迷走交差点を検出し、人手により検出した迷走交差点と比較した例を、図5に示す。

人手での迷走交差点の検出は、シミュレーション結果の経路を地図上に重ね、5名で目で見えて主観的な判断を行っ

た。この際には特に基準を設けなかったが、各交差点での、経路のリンクのなす角度が大きい場合に、迷走交差点と判定する傾向があった。

人手と自動の両検出法を比較すると、人手での検出は、見落としや道路網形状で、判定基準があいまいになることがある。一方、自動検出は、労力を費やさず明確な定義のもとに決定でき、その効果は大きい。

<4・3> 標識ネットワークの評価 3種類の評価値を用いて、標識ネットワークを評価した結果を、図6に示す。

また同図に、文献(2)の結果を比較して記す。ただしC₃(費用便益による評価)は実際の費用等が不明であるため、C₁(到達確率による評価)とC₂(総走行台キロによる評価)の2種類について行った。

シミュレーションサンプルの始終点交差点は、いずれも対象ネットワーク内の表記目標地に属する交差点であり、ランダムに決定した。これは、何種類かの特定の始終点交差点の組合せのみをサンプルとして収集すると、特定のル

ート上に存在する標識の参照回数のみが増え、一度も参照されない標識の数が増える可能性があるためである。なおサンプル数は、標識ネットワークNo.1~4は約100件、現行の設置標識(No.5)のみ約980件である。

図6 標識ネットワークの評価

Fig. 6. Evaluation value of the route guide sign systems.

評価値の特性は、路線の規格の高い順に標識を設置した、理想的と思われる標識の系列(No.1~4)では、標識の設置枚数の増加に伴う向上が予想される。本手法での評価値は、いずれもこの特性を表している。

No.1(理想標識)の評価値が1.0にならない原因は、被験者の出発前の学習不足、サンプルの収集に用いたドライブシミュレータの実走行感覚との相違、基準誘導経路と実際の標識の誘導経路が一致していないことなどが考えられる。

評価値の使いやすさとしては、標識を設置しない場合と、すべてのリンクに理想的な表記をした標識を設置した場合

の、評価値の差が大きい方がよい。この点では、 E_2 (最短距離に対する評価)が比較しやすい。

評価値の特性が線形とならず、飽和傾向を示すのは、標識数をネットワーク内で一様に増加させず、規格の高い道路から設置しており、標識によりネットワークの要所を表記地名・路線で連続的に誘導しているためである。また、現行の設置標識の評価値が、現行より設置枚数の少ない理想系のNo.2より低くなっているのは、 $\langle 2 \cdot 1 \rangle$ の標識の問題点が現れたためと思われる。

これらのことから、標識の設置枚数に制限がある場合は、幹線道路から整備することが有効であると言える。

本手法のために収集したシミュレーションサンプルを用いて、文献(2)の評価値を算出した。 C_1 (到達確率による評価)は、最短距離経路との一致数であり、実際の標識での誘導には対応しきれない部分がある。 C_2 (総走行台キロによる評価)は、逆行したサンプルを対象外とするため、シミュレーション結果が、道路網の密な地域を通過した場合は、逆行の判定が困難となり、サンプル数が減る可能性がある。

以上のことから、異なる観点からの本手法による評価には意味があると言える。

$\langle 4 \cdot 4 \rangle$ 問題のある標識の抽出 現行設置標識において、問題のある標識を抽出した結果を、以下に示す。迷走率の算出にあたっては、値の信憑性から、当該流入リンクの通過回数が10回以上のものを採用した。

(1) 改善の必要性が高い表記地名の抽出

表記地名を改善する必要性が高いとされる標識の抽出結果を、表2に示す。

この結果において、迷走率が高くなった原因には、順番に以下のことが考えられる。

・誘導中心地を定めにくい目標地名が表記されているこ

表2 改善の必要性が高い標識表記地名

Table 2. The route guide sign boards that should improve the notation addresses.

順位	交差点名称	所在地	流出方向	表記地名	迷走率[%]
1	西船橋駅入口	船橋市本郷町	東	習志野	100
2	船橋駅入口	船橋市本町	西	西船橋駅 東京 市川	66
3	鎌ヶ谷大仏駅	鎌ヶ谷市本町	北東	白井 印西	54
4	三咲	船橋市三咲町	南西	船橋	53
5	二中前	松戸市松戸	南西	東京 上野 日本橋	50

表3 標識設置・改善の必要性が高い交差点(リンク)

Table 3. The crossing points that should improve the route guide sign boards.

順位	交差点名称	所在地	流入方向	標識	迷走率[%]
1	行徳橋	市川市稲荷木	南	無	55
2	小作台	松戸市小作台	西	無	52
3	柏井	千葉市柏井	南西	無	50
4	船橋駅入口	船橋市本町	南	有	50
5	西千葉駅入口	千葉市作草部	南東	有	47

と。

- ・表記地名の組合せが悪いこと。
- ・当該道路が幹線道路であるにもかかわらず、知名度の低い表記地名が採用されていること。
- ・表記地名の示す方向に進行しても、直接にはその目標地に到達できない表記地名であること。

現行の設置標識の問題点は、既に〈2・1〉で述べたが、ドライバーの視点に立っての問題点が、改めて表れた結果となっている。

(2) 標識設置・改善の必要性が高い交差点の抽出

標識設置・改善の必要性が高い交差点を抽出した結果を、表3に示す。

1位の行徳橋は、交差点の形状から、同一路の連続する方向が確認し難く、しかも標識が設置されていないため、迷走率が高くなった。同一路線の追跡を容易にするためにも、このような交差点に標識を設置する優先度が高いと言える。4位、5位は駅入口の交差点である。検討の結果、ドライバーは、ランドマークとして駅を重視するが、道路が駅で行き止まりになることを予想できずに、迷走率が高くなったことが判った。

5. まとめ

人手によるドライブシミュレーションの結果経路を用いて、標識ネットワークの機能状況の定量的な評価と、問題のある標識を抽出する手法を提案した。

本手法には、以下の特徴がある。

(1) 標識による誘導に相当する経路を基準誘導経路として求め、距離および交差点数の比較により、評価値を算出する。

(2) 目的地までの複数ルートが存在する場合でも、距離で比較を行うため、各種の走行経路に対応した評価ができる。

(3) 迷走交差点の定義が明確である。

課題としては、次のようなことが挙げられる。

(i) 現在、標識誘導に相当する基準誘導経路は、道路の規格に応じた重みだけから決定しているため、評価値は重み設定によってかなり変化する可能性がある。そこで、この経路を現実的に即したものとするために、各リンクの交通量や交差点を通過する際の角度など、より多くの条件を加味し、標識による実際の誘導経路に近づけていくこと。

(ii) 基準誘導経路は、幹線を中心とした経路と最短距離経路の2つを用いているが、始点交差点と終点交差点の間の直線距離が長くなるに従い、前者で誘導する割合が高くなると思われる。このため、基準誘導経路を始終点交差点間の直線距離に応じていずれか一つとし、評価値を算出すること。

(iii) 少ない標識で最大の誘導効果が得られるよう、設置地点に関する検討を行うこと。

(iv) ドライブシミュレーションは人手で行っているが、

シミュレーションサンプルに偏りを含む可能性があるため、これを除去する方法を検討すること。

今後は、以上の点を解決し、本評価手法を標識ネットワークの改善に活用していきたい。

最後に、日頃ご指導いただいている本学交通土木工学科 中山 晴幸 専任講師に御礼申し上げます。また、大学院修了生の 鈴木宏幸君(現、日本放送協会)をはじめとする、本研究にご協力いただいた皆さまに、御礼申し上げます。

(平成6年1月31日受付, 同6年7月22日再受付)

文 献

- (1) 香取, 泉, 高橋, 中山:「道路案内標識ネットワークの評価手法の検討」, 電気学会道路交通研究会, RTA-91-18 (1991-9)
- (2) 栗本典彦:「案内標識の設置効果に関する評価手法」, 交通工学, Vol. 14, No. 2, pp. 3-9(1979-3)
- (3) (社)日本道路協会:「道路標識設置基準・同解説」, (1987-1)
- (4) 大蔵泉・宇留野藤雄・内海正和:「案内標識の情報量に関する一分析」, 交通工学, Vol. 16, No. 3, pp. 23-30(1981-5)
- (5) 米塚, 香取, 泉, 高橋, 中山:「道路案内標識による最適誘導~現行設置標識の問題点の抽出と表記地名の選定~」, 第35回システム制御情報学会研究発表講演会, 3031 (1991-5)
- (6) M. Shibata, T. Matsumura, Y. Tanaka, N. Imacho: "The Economic Effect of In-car Navigation System", The 3rd International Conference on Vehicle Navigation & Information Systems, pp. 632-637(1992)
- (7) 濱田俊一:「道路案内標識管理用システムの開発について」, 交通工学, Vol. 24, No. 1, pp. 58-69(1989-1)
- (8) Dijkstra, E. W.: "A Note on Two Problems in Connexion with Graphs.", Numerische Mathematik, 1, pp. 269-271(1959)

香取 照臣 (正員) 1966年12月23日生まれ。91年3月日本大学大学院理工学研究科博士前期課程電子工学専攻修了。同年4月同理工学部電子工学科助手。交通システムなどの研究に従事。電子情報通信学会会員。

泉 隆 (正員) 1952年11月1日生まれ。76年3月武

蔵工業大学電子通信工学科卒業。78年3月
日本大学大学院理工学研究科博士前期課程
修了。同年4月同理工学部電子工学科助手、
現在同助教授。交通システム、経路問題な
どの研究に従事。工学博士。電子情報通信
学会、情報処理学会、テレビジョン学会会
員。

高橋 寛 (正員) 1934年5月28生まれ。64年3月日本

大学大学院理工学研究科博士課程電気工学
専攻修了。64年4月日本大学に勤務。助手、
専任講師、助教授を経て、現在、理工学部
電子工学科教授。情報、システム関係の講
義および交通システムに関する研究に従事。
工学博士。電子情報通信学会、応用磁気学
会会員。