

道路案内標識の経路誘導効果評価法：サクセスツリー法の一般道路網への適用

Evaluation of Traffic Guide Sign System of Road Network with
Success Tree Analysis and Its Application to Actual Networks

若 林 拓 史 *

Traffic guide signs are essential information source for drivers who are unfamiliar with the geography to reach their destinations safely and smoothly. Thus it is important to construct guide sign system which provides efficient and effective route information. This paper proposes the method for evaluating the guide sign system in terms of reachability to destination based on Success Tree Analysis and Fuzzy Set Theory. The evaluation model expresses the possibility of success of route guidance formed by interaction between the indication of guide signs and the confidence of drivers about their understanding. The model assumption and the model building process are summarized and numerical analyses for different types of improved guide sign systems are executed for an actual network.

1. はじめに

わが国の道路標識に対しては、道路案内標識のみでは目的地へ到達できない、とその体系の不備が従来から指摘されている。わかりやすい道路案内標識の体系を確立する必要があるが、そのためには、現状の標識体系、あるいは標識体系の改良によって得られる経路誘導効果を定量化することが重要である。このため、道路案内標識の経路誘導効果を計量する方法としてサクセスツリーによる方法を提案している^{1)~3)}。本論文では、この評価モデルを実際の道路網に適用して、経路誘導効果の現況評価と標識体系の改良による経路誘導効果の向上効果について考察したものである。

本論文で提案している評価モデルは、ドライバーが出発地から目的地まで道路案内標識のみを見て行

* 正会員 工博 大阪府立工業高等専門学校 助教授
(〒572 寝屋川市幸町26-12)

動する」と考え、どの程度の容易さで目的地へ到達できるかを評価するモデルである。さらに、ドライバーの判断や標識の設置頻度など計量化しにくい数値を考慮するために、ファジィ理論と組み合わせてモデルを構築している。このため本モデルは、現地で表示された地名や路線番号が、ドライバーにとって認知されやすいかどうかを、道路地図等の事前情報との関わりから表現できる構造となっている。したがって例えば、道路利用者が一般的なドライバーばかりでなく、日本語の読めない外国人ドライバーである場合の評価も可能な、より一般的なモデルを構築することが可能となっている。

2. 評価モデルの概要

本モデルは、ドライバーが目的地に到達可能であるという成功事象が、どのような要因で構成されるかという視点から構築したものである。これをサクセスツリーとよぶ。サクセスツリーとは、システム

にとって望ましい事象を頂上事象とし、頂上事象につながる1次要因、2次要因、…をブール論理で結合して構成されるものである。モデルでは、案内標識が表示されていてかつドライバーが案内標識を見てそれを自分の行動に生かせるかどうかを、AND/OR構造で明示的に表現できるモデル構造となっている。すなわち、本モデルの特徴は、道路案内標識の種別および設置頻度の評価だけでなく、ドライバーが道路案内標識から得られる情報を理解・活用できるかという人間の判断も含めた、道路管理者と運転者の相互関係の評価できる点にある。

モデルでは、出発地から目的地までのドライバーの行動が、『道路を直進する』『交差(分岐)点で進路を変更する』『目的地で停止する』の組合せで表現できるとし、道路案内標識の経路誘導効果評価モデルを、直進区間サブモデル、交差点サブモデル、目的地サブモデルの各サブモデルに分解して構築した。例えば、直進区間では、ドライバーにとって必要な情報は、①いま自分がどこにいて、②何という道路を、③どの方向に向けて走行しているかである。このため、直進区間サブモデルの頂上事象Bを、『ドライバーが今、どこを走行しているかがわかる』とし、この頂上事象の成立を

- ① 地名からの判断、
 - ② 路線名からの判断、
 - ③ 方面を示す地名からの判断、
- のそれぞれについて、
- a) 案内標識が表示されているか、
 - b) ドライバーがそれを理解できるか(道路地図で事前に知っているか)、

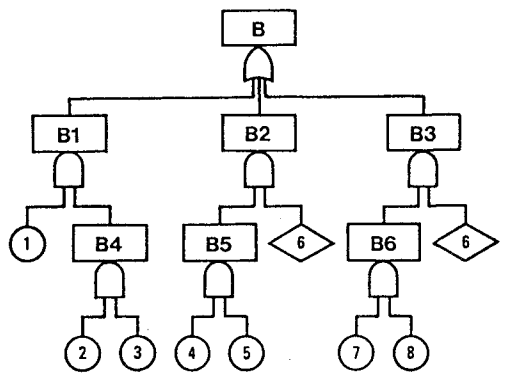


図-1 直進区間サブモデルのS-T図

のAND/OR結合構造で表現している(図-1、表-1)。

この図の見方を説明すると、頂上事象B:『今、どこを走行しているかがわかる』の直下のゲートは、ORゲートである。これは、中間事象B1、B2、B3のうちのいずれかが成立すれば、頂上事象Bが成立することを表している。また、中間事象B1～B6直下のゲートはANDゲートである。これは、それぞれの事象は、それ以下の事象が同時に成立しなければ成立しないことを表している。したがって例えば、基本事象④:路線名が表示されており、かつ基本事象⑤:路線名の表示が理解できれば、ANDゲートによって中間事象B5:『路線名の理解』が成立し、かつ基本事象(正式には省略事象)⑥:目標地点を通過していないならば、上位のANDゲートによって中間事象B2:『路線名からの判断』が可能となる。そして、中間事象B1、B2、B3のいずれかが成立していれば、ORゲートによって頂上事象B:『ドライバーが今、どこを走行しているかがわかる』が成立することを示している。

また、交差点サブモデルでは、頂上事象を『目標の交差(分岐)点で正しく曲がれる』こととし、この頂上事象の成立を、

- ① 目標の交差点に接近したことがわかる、
 - ② 目標の交差点を認知する、
 - ③ 交差点形状と進入路を確認する、
- のそれぞれの中間事象に分解して同様のAND/OR結合構造で表現している。

表-1 直進区間サブモデルでの中間事象と基本事象

中 間 事 象
B [今、どこを走行しているかがわかる] B 1 [地名からの判断] B 4 [地名の理解] B 2 [路線名からの判断] B 5 [路線名の理解] B 3 [方面を示す地名からの判断] B 6 [方面を示す地名の理解]
基 本 事 象
1: 走っている方向がわかる 2: 現在地名が表示されている 3: 2の表示が理解できる 4: 路線名が表示されている 5: 4の表示が理解できる 6: 目標(目的地や経由地)を通過していない確信がある 7: 道路の方面を示す地名が表示されている 8: 7の表示が理解できる

3. モデルの前提条件

本評価モデルにおいて仮定した前提条件と記述目的は以下のとおりである。

◆前提条件

(1) ドライバーの過去の走行経験や勘は考慮しない。また、道路標識以外の地物（河川や建物）や表示（看板等）の利用は考えない。したがって、ドライバーは、まったく初めての目的地へ未経験の経路を、道路案内標識のみに基づいて走行する。

(2) ドライバーは出発前に、道路地図で経路と目的地を確認し、予定走行経路を決定する。そのとき、

① 通るべき経路の路線名があればこれを記憶する。

② 進路を変更すべき地点（交差点、I.C., J.T.等）の名称、あるいは進入する道路の路線名、あるいはその路線が向かっている方面の地名を記憶する。

③ 走行経路の沿線、あるいはその延長上にある著名な都市名と、目的地との位置関係を把握する。

(3) ドライバーは、走行中にあつては、

① 道路標識から得る情報と出発前に得た情報との一致性を判断しながら走行する。

② 交差点やジャンクション等にあつては、道路標識から得る局地的な交差点形状や道路線形と、目の前に展開する現実の交差点形状や道路線形との一致性を判断しながら走行する。

なお、標識側の前提条件としては、矛盾した情報が表示されていないものとする。

◆モデルの記述目的

モデルの記述目的は、自分の希望する経路どおりに（迷わずに走行して）目的地へ到達できるか、である。モデルの最終アウトプットは、到達の可能性の程度を区間 $[0,1]$ のファジィ数で表したものである。

4. データの与え方

本研究では、標識の設置頻度やドライバーの理解度など、厳密な計測が困難なものをモデル化するために、ファジィ集合理論を用いている。例えば、標識類の設置頻度については、「まったく表示されていない／ほとんど表示されていない／あまり表示されていない／時々表示されている／頻繁に表示されている」のLabel=1～5の5段階のラベル表現でファジィ数を設定した。また、地名表示等に対するドラ

イバーの理解度（確信をもって判断できるかどうかの程度）も、「まったくわからない／ほとんどわからない／あまりわからない／だいたいわかる／よくわかる」をLabel=1～5として表現した（図-2参照）。

ドライバーの標識理解の確信度に関するファジィ性は、案内標識の種別に応じて以下に述べるように異なると考えられる。まず、地名表示そのものにファジィ性が存在する。地名が点を表している場合には、ファジィ性は少ないが、面的広がりをもっている場合、遠方からはよく理解できるが、近距離から、あるいは到達するとその地名は判明でなくなり、ファジィ性が増す。また、地名が路線から離れた地点にある場合も同様である。さらに、経路上の地名数は路線数に比較して多いので、記憶の困難さがドライバーにとっての認識の不確かさの原因となる。また、走行時間の経過にともなう忘却したり、不安や迷いの入り込む余地があることもファジィ性の一因となる。これに対し、路線番号の記憶は、数が少ないという意味から比較的容易であると考えられる。また路線番号の提供は、同一の情報が継続しているという意味で、ドライバーに安心感を与えるといえる。以上のことから、路線表示の方が地点表示に比較して、理解と行動の確信性のファジィ性が少ないと考えられる。もっとも、路線名が、県道〇〇-〇〇線のように、地名で表されている場合には、地名と同様のファジィ性が存在する。

しかし本研究では、路線名の表示に関しては、番号表示（国道番号、都道府県道番号）にのみ着目し、地図上で覚えた番号と実際に表示されている番号とが一致するかしないかのみを「まったくわからない／よくわかる」という2種類のファジィ数で与えた。

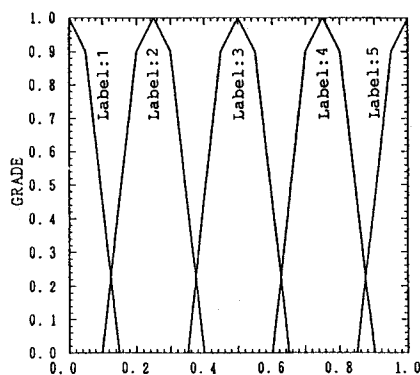


図-2 ファジィ数のラベル設定

また、地名であっても交差点名や行政区域のような限られた場所の表示に関しては、「まったく表示されていない／表示されている」の2値で与えている。

5. 数値計算法

n 個の相異なる基本事象から構成されているSTについて、2値をとる変数 x_i を導入して、基本事象 i の状態を次のように定義する。

$$x_i = \begin{cases} 1, & \text{基本事象 } i \text{ が生起している,} \\ 0, & \text{基本事象 } i \text{ が生起していない.} \end{cases} \quad (1)$$

同様に、頂上事象の状態を、

$$\phi = \begin{cases} 1, & \text{頂上事象が生起している,} \\ 0, & \text{頂上事象が生起していない,} \end{cases} \quad (2)$$

と表現する。頂上事象の状態 ϕ は、状態ベクトル $(x_1, \dots, x_n)$ の関数で表現される。 n 個のすべての基本事象のAND結合で表現されるSTの場合および、すべてがOR結合で表現される論理ゲートに対する構造関数は、

$$\phi_{\text{AND}}(X) = \prod_{i=1}^n x_i \quad (3)$$

$$\phi_{\text{OR}}(X) = 1 - \prod_{i=1}^n (1 - x_i) \quad (4)$$

または、AND・ORゲートに対する論理積・論理和の考え方を直接用いて、

$$\phi_{\text{AND}}(X) = \bigwedge_{i=1}^n x_i = \min_{i=1}^n x_i \quad (5)$$

$$\phi_{\text{OR}}(X) = \bigvee_{i=1}^n x_i = \max_{i=1}^n x_i \quad (6)$$

で表現できる⁴⁾。STは一般に多数の基本事象とAND・ORゲートが多数組み合わせられて構成されているので、式(3),(4)による頂上事象の計算はかなり複雑となる。さらに、人間の判断は、算術積や算術和を組み合わせで行なっているとは考えにくく、むしろ、式(5),(6)による論理和・論理積を組み合わせで行なっていると考えた方が妥当であると考えられる。また、式(5),(6)では、頂上事象に対する ϕ の値を直接計算でき、計算の簡略化も図ることができる。このため、本研究で採用した計算法では、路線長が長くなって経路を構成する区間数および交差点数が相当多くなっても評価が可能であるという特徴を有して

いる。

また、基本事象 i の状態を必ずしも $\{0,1\}$ の2値論理で扱う必要はなく、 x_i を $\{0,1\}$ から $[0,1]$ に拡張することが可能である。このことは、次のように意味づけることができる。例えば、図-1のANDゲートでは、情報が提供されていることと自分が知っていることの両者が両立して初めて直上の事象が成立する。 $[0,1]$ ファジィ変数に拡張されたMax演算によると、確度の低い方の情報に判断が拘束されることを示している。また、ORゲートでは、ある判断を行なうために複数の情報源が並立的に存在すれば（矛盾しない情報のみが示されているという前提のもとで）、最も確度の高い情報に基づいて判断がなされることを表している。

以上のように、各サブモデルでの頂上事象の評価は、Max, Min演算によって行なう。

次に、全経路に対する経路誘導効果の評価は次のようにして行う。ドライバーは自分の通ってきた道路区間および交差点での標識誘導のわかりやすさを、標識設置頻度も含めて各区間および交差点毎に採点するものとし、全区間での平均点を総合評価値とするものと仮定する。そのため、経路誘導効果の評価は、各サブモデルでの評価値をそれぞれ計算し、全区間での評価値はサブモデル毎に得られるメンバーシップ関数を重ね合わせる。これは、 $[0,1]$ のファジィ数で得られる。次に、この代表値を重心法で求める。経路誘導効果の計測値を、ここでは到達可能性と呼ぶこととする。

この方法は、計算が簡便であるとともに、区間あるいは交差点での経路誘導効果の優劣およびその原因を明示して改良案を示すことができるという利点を有している。

6. 現実道路網への適用

本研究の目的は、一般的な道路網を対象に、本モデルによって道路案内標識の経路誘導効果が定量化可能であること、また現況標識の改良方向を客観性ある方法によって示すことが可能であること、また改良案による経路誘導の向上効果を定量化可能であることを示すことである。このため、本節では、現実の道路網をとりあげて数値計算例を示すが、特定地点の標識の現状の不備を指摘することを目的とす

るものではない。

対象経路は、図-3に示すC0交差点（地点名aaa）からCVIII交差点（地点名PPP）に至る、途中に交差点あるいは分岐点を7カ所もつ全長約42.9kmの経路である（図-3において、大文字、小文字は道路地図の大きい活字、小さい活字を表現している）。本経路は、ドライバーにとってなじみの薄いことを基準に選定したものである。この経路は、都道府県道のみで構成されており、後述するように、経路後半部分では都道府県道番号標識が表示されるものの、全体としては行き先地名標識を主体として案内標識が構成されている。また、使用した道路地図は、国道番号は明記されているが都道府県道番号は明示されていないものを使用した。

ドライバーは走行前に、3. で述べたように道路地図で予定走行経路を決定し、路線名や進路変更すべき地点を記憶して実験に臨んでいる。モデルの入力となるファジィLabel設定は、走行後にドライバーとの面接調査で得ている。

各区間の距離、標識の設置間隔、標識の種別を図-4に示す。ファジィ数のLabel設定に関しては、例えば、この路線の第6区間では、8.6km（27.0～35.6km）の間に3個の都道府県道番号標識（道路標識118の2）があり、物理量としての標識間隔は 平均2.9km/個であるが、感覚量としてLabel=4（時々表示されている）と回答されている。また、第7区間 3.6km（35.6～39.2km）では都道府県道番号標識が2個（平均1.8km/個）であり、感覚量としてはLabel=5（頻繁に表示されている）と回答されている。この区間の前の区間でも、同じ番号の都道府県道番号標識が設

置されているので、感覚的には『頻繁』と知覚されたと考えられる。一方、本経路の前半部分は、案内標識がきわめて少なく、交差点手前で方面を示す標識（道路標識105-A, 108-2-A等）が示される程度である。そのため、方面を示す標識の設置頻度に関してはLabel=2（ほとんど表示されていない）やLabel=3（あまり表示されていない）等が報告されている。

本路線は、7つの交差点と7つの単路部および目的地を含む単路部から構成されるので、7つの直進区間サブモデル、7つの交差点サブモデル、1つの目的地サブモデル、合計15個のサブモデルについて評価を行なった。

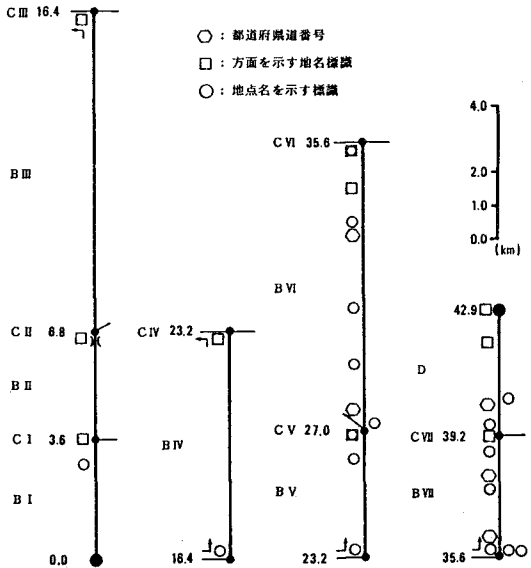


図-4 対象経路の各区間の距離および標識の設置間隔と種別

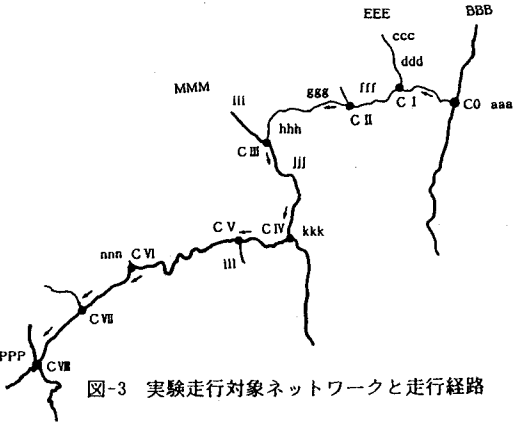


図-3 実験走行対象ネットワークと走行経路

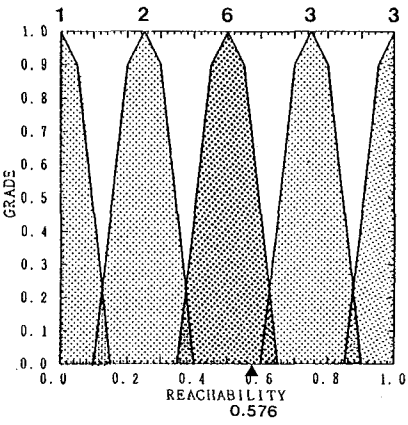


図-5 到達可能度の現況評価値

各サブモデル毎に評価が行なわれ、全区間に対する評価値はサブモデル毎に得られるメンバーシップ関数を重ね合わせて重心法で求めた。これを示したのが図-5である。この図から、各単路部、交差点毎の評価結果がわかる。図-5の上部に記された数値は、各メンバーシップ関数の出力回数を表しており、図の濃淡はこれを表現したものである。この経路に対し、重心法で求めた到達可能性は0.576（▲印）であった。

図-2のLabel=5に相当するメンバーシップ関数は3回出力されている。これらは、本経路の後半部の交差点で出力されたものである。これらの交差点では、次の区間の路線番号は表示されないものの、行き先の地名や前方で交差する国道番号が表示されていて、ドライバーの理解度もLabel=5（よくわかる）と報告されたことに起因している。また、後半の単路部では、路線番号が表示されているにもかかわらず、使用した道路地図に都道府県道番号が明示されていないため、路線番号の情報は役に立たず、図-1における中間事象B2は成立しない。頂上事象Bは、これらの区間では中間事象B3によって規定されており、経路誘導が方面を示す地名でなされていることがわかる。今後、道路地図が都道府県番号を明記するように改善されれば、円滑に経路誘導がなされると考えられる。後述するように、この改善による誘導効果の向上効果は本モデルによって推定可能である。

これに対し、評価値が低い区間あるいは交差点を考察してみる。この最初の事例は、最初の単路部区

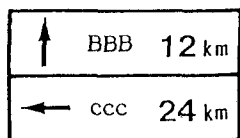


図-6 方面を示す標識(C0)

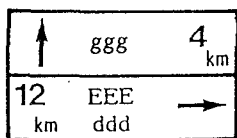


図-7 方面を示す標識(C1)

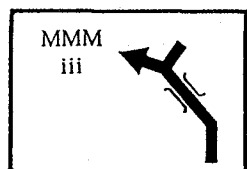


図-8 方面及び方向標識

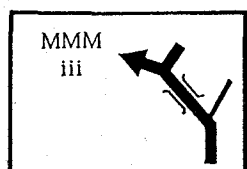


図-9 方面及び方向標識(改良案)

間における方面の案内である。この区間では、出発地(C0交差点)手前にある方面を示す標識によって、経路誘導がなされている(図-6参照)。しかしその地名(ccc)は、比較的遠方のローカルな地名(道路地図上で最も小さい活字)であり(図-3参照)、『ほとんどわからない(Label=2)』と回答されている。このことが支配的要因となつて、この区間のメンバーシップ値は、Label=2と同等のものとなっている。

地名標識に関しては、現在は、次のような基準で地名表示がなされている⁵⁾。すなわち、①大都市から遠く離れた地点ではその大都市名を、近づけば大都市内の地区名を、さらに近づけば町名をといた段階的な表示を行なうか、あるいは②大都市から遠く離れた所では2地名表示として上段には遠方の大都市名を、下段にはまもなく現われる町名などといった表示方針となっている。ところが、図-3のC0地点では、遠方の地名cccが表示されているのでこの表示基準を満たしていない。また、C1交差点で右折する場合(実験の経路は直進)の地名表示は、EEEとdddであり(図-7)、地名表示の連続性も保たれていない。したがって、C1交差点で右折してEEEおよびddd方面へ行く場合ばかりでなく、直進(本実験の経路)の場合であっても、ドライバーの判断を迷わす一因となると考えられる。この原因は、C0地点の道路管理者とC1地点での道路管理者が異なるためであるかもしれない。道路管理者によって案内標識の案内内容に不連続性が生じる問題点は本文献⁵⁾等によって既に指摘されているとおりである。

また、交差点CIIにおいては、交差点形状と現地の形状とが一致しないことが指摘されている。この交差点では、橋を渡る手前に右へ分岐する道路があり、橋も小さいために橋を渡るという感覚がなく、(MM Mやiii方面に行くのならば)図-8の標識で示される分岐点を既に通過した錯覚に陥り、さらに橋を渡ってから標識で示される右折道路が直進に近いために、判断を迷わす一因となっていると考えられる。後に示す標識の改良案では、図-9のような標識改良案を考えている。

次に、案内標識の改良を行なった場合の経路誘導の向上効果を推定する。まず、上述したようなCII交差点における問題点を修正した小規模な標識改良による効果を推定する(改良案1)。次に、改良案1を

表-2 標識改良による到達可能度の変化

	到達可能度
現況	0.576
改良案1	0.623
改良案2	0.623
改良案2'	0.825
改良案3	0.706

基本として、さらに経路全体の誘導効果を向上させるため、路線番号標識を主体とした案内標識体系に改良した場合と、行き先地名標識を主体とした標識体系に改良した場合の2とおりの改良案を比較する。

第1は、路線番号標識についての改良案である。路線番号標識のみを頻繁に追加設置したと仮定し、現状の路線番号標識がどのような設置頻度であっても、改良後は路線名表示の基本事象が『頻繁に表示されている(Label=5)』と知覚されるように改良したものとす。これを、改良案2とする。

第2は、道路案内標識の方面を示す地名表示についての改良案である。これを改良案3とする。方面を示す地名表示のみを頻繁に追加設置したものと仮定し、現状がどのような設置頻度であっても、改良後は方面を示す地名表示の基本事象が『頻繁に表示されている(Label=5)』と知覚されるように改良したものとす。なお、表示する地名は、路線番号と違って一意的に決められないという問題点がある。すなわち、道路地図との整合性や道路利用者の属性が異なれば、表示する地名によって経路誘導に大きな影響を与える。また、現在示されていない地名を表示した場合の誘導効果を推定しようとする、想定事項が多くなるという問題点もある。したがって、ここでは現実に表示されている地名の表示頻度を上げただけとした。

結果を表-2に示す。最初に、小規模な改良案(案1)でもかなりの誘導効果の向上がみられることがわかる。すなわち、CII交差点における誘導効果は、図-8から図-9への改良によってLabel=1からLabel=4へと向上している。この結果、経路全体でみた到達可能度は、現況の0.576から0.623へと向上している。

次に、路線番号標識を主体とした改良案(案2)では、改良案1から到達可能度はまったく向上していないことがわかる。この理由は、使用した道路地図に都道府県道番号が明示されていないことに起因

している。ここで、もし仮に、すべての利用道路に路線番号を設定し、道路地図にもそれを明記するようにすれば、どの様に誘導効果が向上するかを考察することは興味深い。地名表示を多くする改良案では、記憶すべき地名数が増加する等の問題が生じ得るが、路線番号表示に関してはそのような問題は少ないと考えられる。したがって、『路線番号標識が頻繁に表示され(Label=5)』、利用者もその表示が『よくわかる(Label=5)』と仮定して、数値計算を行なった。結果を改良案2'とする。到達度は0.825と大幅に向上すると推定される。冒頭でも述べたように、経路誘導においては、道路案内標識の種別および設置頻度だけでなく、ドライバーが道路地図を利用して案内標識から得られる情報を理解・活用できるかという道路管理者と運転者の相互関係が重要であることが示されている。

これに対し、行き先地名標識を主体とした標識体系に改良した場合の到達度は0.706である。何らかの理由で道路地図に番号を明示できない場合や番号表示への切り替えが利用者になじまない場合には、行き先地名表示を中心とした標識体系となるが、この場合、行き先地名案内表示の改善のみで現況の0.576から0.706への改善が可能であることを示している。

なお、実験走行にあたって都道府県道番号を明示した道路地図を使用した場合の分析を、他の経路を対象に行なっている³⁾。この2ケース間で、上述の2タイプの標識体系の改良案の比較を行なうことは興味深いことであるが、紙面の都合上別の機会にゆずる。

7. まとめ

本研究では、従来モデル化が困難であった道路案内標識の経路誘導効果を、ドライバーの人的判断も含めて定量化できる評価モデルを提案した。このモデルは、標識の設置頻度とドライバーの理解との相互作用によって経路誘導が成立することを表現できる構造となっている。

現実道路網へ本モデルを適用し、本モデルによって経路誘導効果が定量化可能であること、また標識体系の改良による効果を推定可能であることを示した。標識体系の改良方向としては、路線番号標識を主体とした案内標識体系に改良した場合と、行き先

地名標識を主体とした標識体系に改良した場合の2とおりの改良案を比較し、その差異を定量化した。また、本研究ではドライバーの『理解』ということ、道路地図からの情報と標識からの情報との一致性で定義づけており、道路地図と道路案内標識との連携がきわめて重要であることも示されている。

本研究では、標識の設置頻度やドライバーの理解度等、計量化しにくい数値を入力変数とするために、ファジィ理論と組み合わせてモデルを構築している。このとき、ファジィ理論を用いてシステムの評価をする場合、どのようにファジィ数を設定するのか、特に、人によって値が異なるのではないか、という議論が生じやすい。これに対して、ファジィ理論では、ある個人固有のファジィ数の存在を認めている。菅野⁶⁾は、科学の主観化（主観の科学化ではない）として、ファジィ理論は主観性の存在を認知し、それを科学に積極的にとり入れようとしている、としている。ファジィ理論では、あいまいさを含んだ情報をあいまいなまま入力情報とし、あいまいな形で処理しようとする点に特徴があり、道路案内標識体系の評価には適切であると考えられる。本研究では、人々の評価構造に差があることを認めながら、いくつかの標識代替案が提示された場合に、その評価の序列に規則性があればよいと考えている。また、その規則性にグループ化の傾向があれば、新たな分析の対象となると考えている。

今後の課題は以下のとおりである。

（1） 標識体系の改良効果の推定、特に行き先地名表示を主体とした案内表示を変更する場合には、推定のための想定事項が多くなるため評価が困難と

なる。地名表示の案内表示の効果計測のためには、より客観性の高い評価法の確立が必要である。

（2） ドライバーが情報を読みとれるという条件から、標識の個数は他の規制標識との関係もあつてあまり多くできない。したがって、どの程度の間隔で標識を設置すれば有効であるかという問題がある。これは、物理量と感覚量の違いを明らかにすることである。例えば、ドライバーにとって交差点と交差点の間に同一の案内標識が何個あればどのように知覚されるか、の調査が必要である。

参考文献

- 1) 若林拓史：サクセスツリーとファジィ理論を用いた道路案内標識の経路誘導効果評価モデル，第10回交通工学研究発表会論文集，pp.121-124，1990。
- 2) 若林拓史：道路案内標識の経路誘導効果の新しい評価法の開発：サクセスツリー法，土木計画学研究・講演集13，pp.249-256，1990。
- 3) 若林拓史：サクセスツリー法による道路案内標識の経路誘導効果評価モデルの適用，第11回交通工学研究発表会論文集，1991。
- 4) 井上紘一：FTAの基礎理論と数値的解析法，井上威恭監修，総合安全工学研究所編『FTA安全工学』，第2章，pp.72-73，日刊工業新聞社，昭和54年。
- 5) 満田 喬・建設省土木研究所道路部交通安全研究室：『案内標識の表示手法に関する一考察』，土木研究所資料第2072号，p.16，昭和59年3月。
- 6) 菅野道夫：ファジィ理論の展開—科学における主観性の回復，サイエンス社，1989。