

道路案内標識による案内誘導効果の評価システム構築

九州大学工学部 学生会員 松崎篤史

九州大学大学院 正会員 外井哲志

株式会社建設技術研究所 正会員 大塚康司

1. はじめに

道路案内標識は、『道路案内設置基準』¹⁾に基づいて設置されており、カーナビなどを含めた案内誘導システムのうち、最も基本的かつ普遍的な道路案内手段である。全国のドライバーを対象にしたアンケート調査²⁾においても、案内標識が案内誘導システムにおいて重要性を保っているが(図1)、道路案内体系の不備が指摘されており³⁾、根拠とする経路誘導理論は不完全である。

案内標識の視認性やデザインに関する研究は数多くあるが、案内誘導効果に関する研究は少なく、参考文献 5)~8)などがあるのみである。

本研究では、ドライバーが出発前に設定する予定経路を案内標識に従って走行した場合に、迷うことなく目的地まで走行できる割合を「到達率」と定義する。そして、米森ら⁹⁾のドライバーモデルに基づいて、予定経路の到達率を指標に用いた、案内標識による誘導効果を実走行やDSによるシミュレーション走行なしに評価するシステムの開発を目的とする。

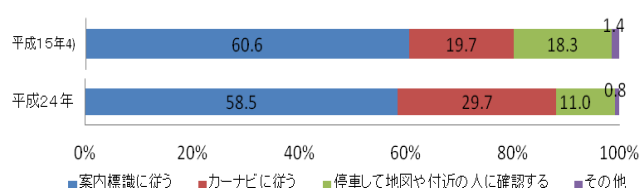


図1 案内標識とカーナビの情報が異なる時の行動

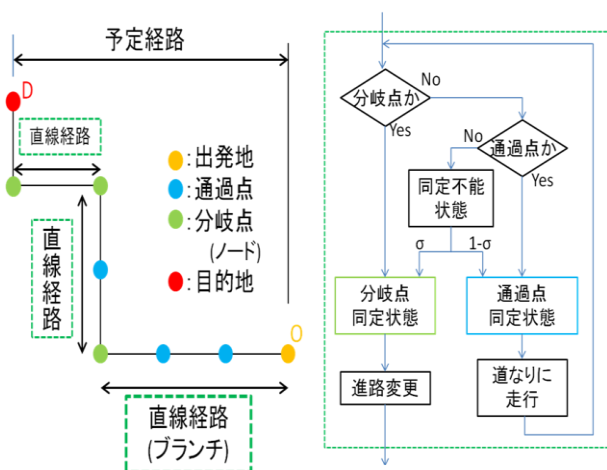


図2 予定経路の構造

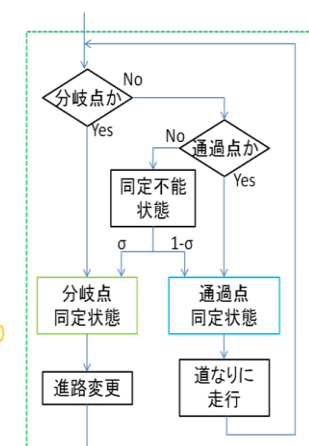


図3 ドライバーモデルの単位行動

2. ドライバーモデル

ドライバーモデルは仮想道路網上の予定経路(図2)を走行するシステムで、分岐点を結ぶ直線経路(ブランチ)において、交差点で分岐点か通過点を同定し(交差点判断)、通過点ならば道なりに走行し、分岐点ならば進路変更するという単位行動(図3)をブランチごとに繰り返す。

交差点判断に用いる案内標識の情報は、交差点路線番号、走行路線番号、方面地名、交差点名の4種類である。いずれかの情報が案内標識に適切に表示されていれば、分岐点同定状態もしくは通過点同定状態となる。

例えば、予定経路のあるブランチを走行中、「国道X号線との交差点を右折する」という設定のとき、次の交差点の案内標識の記載情報が「国道X号線と交差」ならば分岐点であると判断できるので分岐点同定、「県道Y号線と交差」ならば分岐点ではなく通過点であると判断できるので通過点同定、何も情報がなければ分岐点とも通過点とも判断できず同定不能状態となる。

案内標識の情報不足等により、分岐点か通過点か判断できず同定不能状態となる場合は、 σ の確率で分岐点と同定する。この確率 σ については距離による分岐点同定割合⁹⁾を導入する。

これはドライバーの行き過ぎたくないという心理作用を考慮したもので、本来通過点であるはずの交差点を分岐点してしまうドライバーの累積分布割合(図4)である。

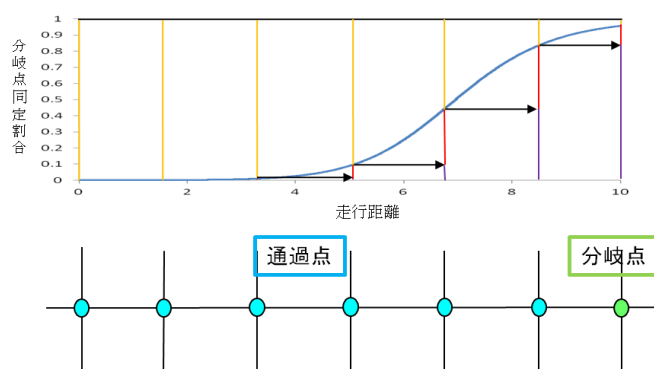


図4 分岐点同定割合

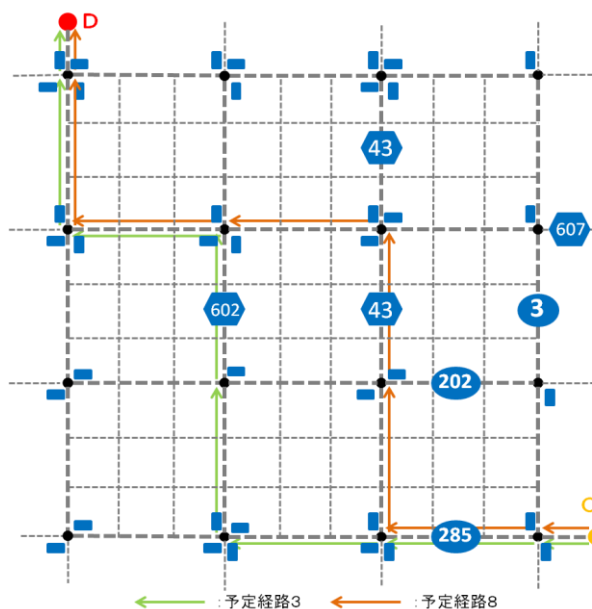


図5 仮想道路網

3. 研究方法

本研究では、プログラム Basic で仮想道路網(図5)を構築し、案内標識のデータを導入した後、設定した予定経路をドライバーモデルによって走行させることで、予定経路の到達率の理論値を算出する。

予定経路の到達率の求め方について、出発地から数えてk番目のブランチにおいて正しく進路選択した割合をP(k)とすると、n個のブランチからなる予定経路の到達率Qは式(1)で表わせる。

$$Q = P(1) \cdot P(2) \cdot \dots \cdot P(k) \cdot \dots \cdot P(n-1) \cdot P(n) \quad (1)$$

P(k)を求める上での前提条件として、距離による分岐点同定割合を考慮せず、また、同定不能状態時は $\sigma=1/2$ を与えると、k番目のブランチにおける分岐点の案内標識に路線番号または地名の適切な情報があればP(k)=1、なければP(k)=1/2となる。これを8個のブランチごとに繰り返し、全20通りの予定経路の到達率Qを求めた。

図6に示す6本を抜粋すると予定経路8で到達率は100%となり、他の予定経路は概ね低い値をとっている。よってこの予定経路8が迷いのない優れた経路であり、案内標識の誘導効果が高いと評価できる。図5に予定経路3と予定経路8の軌跡を示す。予定経路3では、交差点における案内標識の情報が十分でないことが多いため、到達率が大きく低下している。一見似たような経路を走行しても、到達率には大きな差が生じているのがわかる。

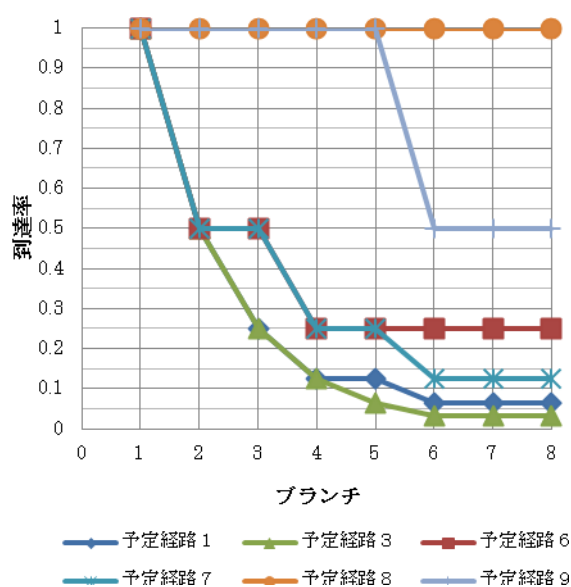


図6 各予定経路における到達率Qの変化

4. おわりに

本研究では、到達率を指標に用いて予定経路の迷いやすさを分析した結果、各予定経路で到達率のばらつきが見られ、案内標識による誘導効果を表現でき、これにより、迷いが少なく信頼性の高い経路を導き出すことができた。

今後の課題として、実在道路網における案内標識のデータベースを作成し、より精度の高い評価システムを構築する。発展的には、実在道路網の誘導経路における不備の検証、案内標識補填の提案などを旨とする。

なお、本研究は、科学研究費(課題番号 22360210)の補助を受けて実施したものである。

参考文献

- 1) (社)日本道路協会編：道路標識設置基準・同解説、1987
- 2) ネットマイルリサーチ：「標識とカーナビに関するアンケート」 2012
- 3) 国土交通省道路局：「わかりやすい道路案内標識に関する検討会」提言、2004
- 4) 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報告集、2004
- 5) 野村哲郎、外井哲志、清田勝：都市間道路網における方面案内標識の最適配置に関する基礎的研究、土木計画学研究論文集、1996
- 6) 米森一貴、外井哲志、大塚康司：予定経路を走行するドライバーのための案内情報システムの評価 第44回土木計画学研究発表会講演集 2012.6
- 7) 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 Dvol.63 No.4、2007
- 8) 外井哲志、辰巳浩、野村哲郎、梶田佳孝：分岐点における運転者の進路選択確率に関する研究、土木学会論文集 Vol.758/IV-63、2004