

空間認知の多様性を考慮した音声案内システムの検討

Voice navigation system considering variation of drivers' spatial cognition characteristics



東京大学 生産技術研究所 大口・井料研究室 (交通工学) 井料美帆

<http://www.transport.iis.u-tokyo.ac.jp/>



背景および目的

- すべてのカーナビゲーションシステム利用者において、地図を見ることや地図の俯瞰的な情報による既存の情報の提供システムがわかりやすいとは限らない
- 利用者によっては、音声やランドマークを利用した情報提供の方が適切
- 利用者の認知・判断特性とずれたカーナビゲーションシステムによる経路案内の方法は、運転者の心理的・物理的負担の増加を引き起こす可能性
- 性別、年齢、国籍ごとに、利用者の経路の認知特性・判断特性が異なる
- 音声情報は運転者への負担は少ないものの、地図に比べ一度に提供できる情報量が少ないため、効率的な音声情報の伝達が必要

→音声やランドマークを利用し、様々な利用者の認知・判断特性に合わせた、効率的かつ最適な経路案内の方法を提案

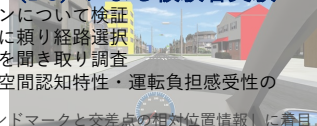
研究手法

(1) 教習所教官の発話方法分析

- 専門家の言語指示方法の特性を理解し、ナビ音声案内に取り入れる
- 安全運転中央研修所の模擬市街路コースを使用
- 被験者(教習所教官)が運転者に対し、地図上の経路通りに進むよう指示
- 指示タイミングと内容(音声情報)、周辺映像を記録
- 計8名、各10走行 ※ランドマークの様々な属性のうち、地図情報から生成するランドマーク情報として最も基本的な要素である「ランドマークと交差点の相対位置情報」に着目

(2) ドライビングシミュレータ (DS) による被験者実験

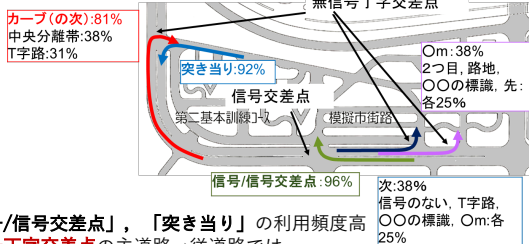
- 個人ごとに有効な音声情報提供のパターンについて検証
- 音声案内情報のみ(地図情報なし)に頼り経路選択
- 毎走行後、音声情報の分かりやすさを聞き取り調査
- 全走行後、被験者のナビ利用頻度、空間認知特性・運転負担感受性のアンケート調査



結果 (1) 道路の空間特性と発話回数

右左折交差点同定情報と交差点形状

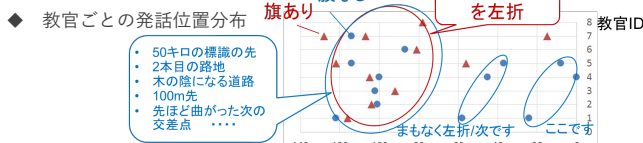
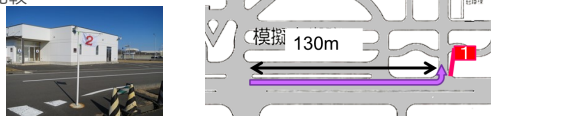
- ある交差点を右左折する走行のうち、対象とする単語が出現した回数の割合(出現割合が25%以上の単語のみ記載)



- 「信号/信号交差点」、「突き当り」の利用頻度高
- 無信号丁字交差点の主流路→従道路では、交差点の表現は被験者によりばらつく →誰もがわかりやすいランドマークがないため

ランドマーク(旗)の有無による発話への影響

- 旗を立て、極力旗を使った案内を行うよう依頼した場合と旗がないときとの比較



発話回数に関わる結果

- 右左折予定の交差点を同定するための情報
 - ランドマークが明確な場合、回数が減少
 - 旗の有無と発話回数の関係:
 - 丁字の主流路→従路:旗により回数が減少
 - 信号・丁字突き当り:回数に変化なし
- 経路の途中で、その経路が正しいことを補足する情報(「直進」「道なり」など)
 - 旗の有無による影響は明確でない
 - 対象区間が長いほど途中経路情報の発話が増加

結果 (2) 空間認知特性に応じた案内方法

被験者へのアンケート結果を用いて、得意とする空間認知の方法ごとに被験者を分類(若林(2005)参考)

空間認知特性の分類

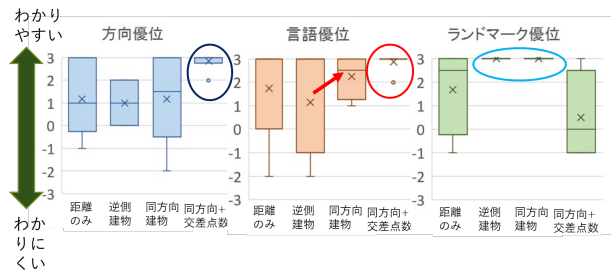
- 方向優位型:方向・座標による俯瞰的な空間把握が得意
- 言語優位型:言葉の連結による空間把握が得意
- ランドマーク型:ランドマークを頼りにした空間把握が得意
- 方向+ランドマーク型
- 言語+ランドマーク型



女性の方がランドマークを、高齢者の方が言語的情報を好む傾向

案内のわかりやすさの主観評価(音声パターン・空間認知特性別)

- 「とてもわかりやすい」～「とてもわかりにくい」の7段階評価



- 方向優位型:交差点数情報が高評価
- 言語優位型:交差点数情報・曲がる方向と同方向の建物情報が高評価
- ランドマーク優位型:位置関係によらず、建物情報が高評価

交差点数情報は低評価

※交差点数情報:先にある交差点の数により経路を提示したもの

まとめと今後の課題 ～ランドマークと音声に着目～

(1) 教官実験:

- 「信号」「突き当り」「カーブ」等の構造要因がランドマークとして多用
- ランドマークが明確でないほど、交差点付近での情報提供回数が増加

(2) DS実験:

- 空間認知特性別に、わかりやすい音声パターンが異なる
- ドライバを年齢別/男女別ではなく、空間認知特性別に分類することで、各ドライバにカスタマイズしたHMIを提供できる可能性

今後の課題

- DS実験の自由意見でも、聞き取れない時や途中で忘れた時に再度発話してほしいとの要望があった → 対話型による音声案内の検討

- HMIガイドラインに向けた情報の取捨選択方法の検討