



「人間カーナビゲーション」に関する一考察

○田平 博嗣, 峯 淳子

株式会社ユー・アイズ・ノーバス

2004. 3. 17

カーナビの「ルート音声案内」は適切か？



- ・ 注意集中の過多
- ・ 聞き間違い
- ・ タイミングのズレ
- ・ 聞き落とし

など、様々な問題点が挙げられる。



本来、人間同士ではインタラクティブに行われるルート案内が、カーナビでは一方的な教示に終始していることが原因と考えられる。

■ 調査目的

人間同士のインタラクティブに行われる
ルート案内教示に着目



助手席者(人間カーナビ)によるルート案内教示
VS
カーナビゲーションによるルート案内教示



カーナビとどう違うのか？

- 人間の行うルート案内の特性とは？
- カーナビの音声案内の問題点とは？

■ 調査概要

○ 走行コース

神奈川県横須賀市内

- ・ 出発地 : 京浜急行「汐入駅」付近
- ・ 目的地 : 東京湾フェリー「久里浜港フェリーターミナル」

○ 走行コースの状況

- ・ 道路は国道16号から134号に繋がるコース
- ・ 片側複車線も多く、目的地までに8回の右左折

○ 実験時の天候および時間帯

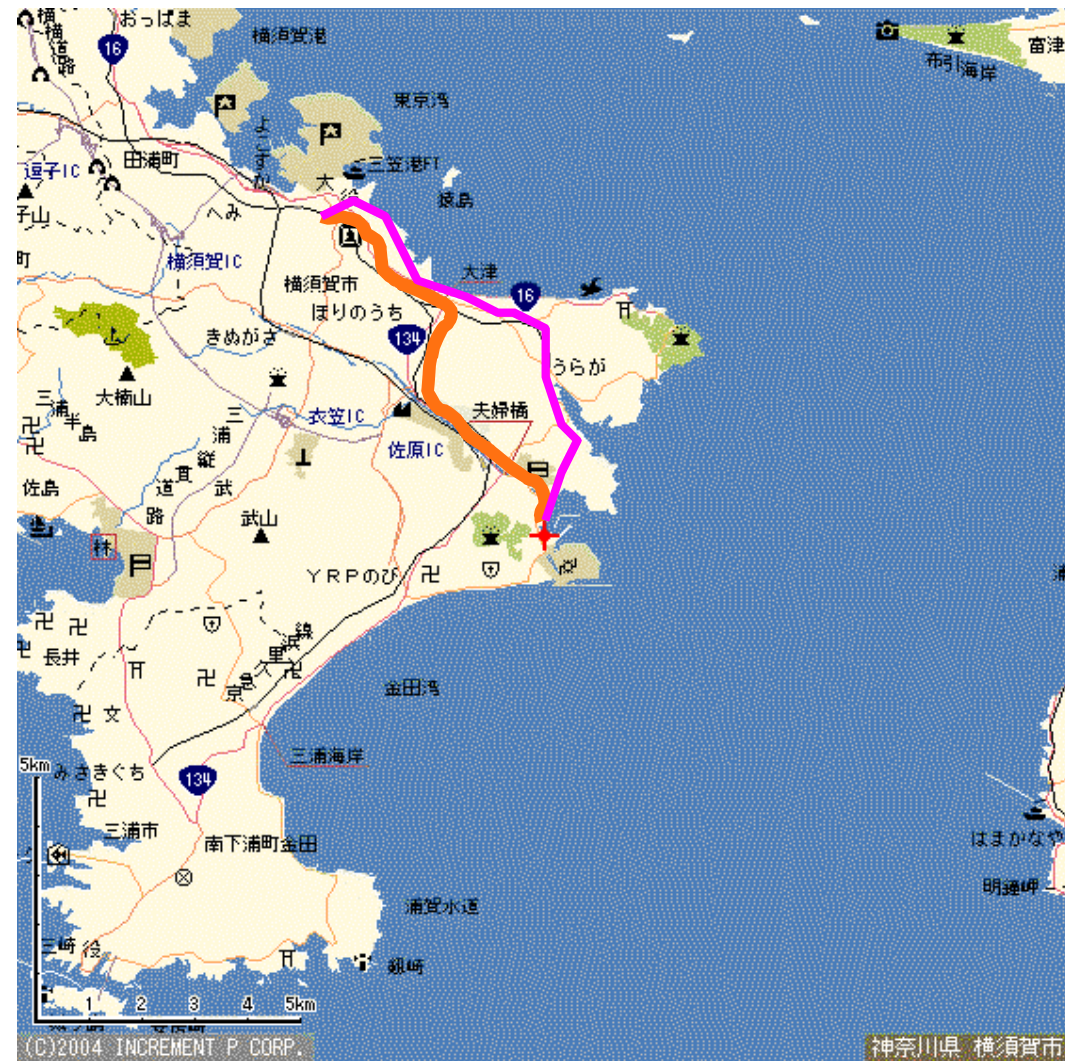
- ・ 冬季で雨天
- ・ 助手席からの教示による実走行実験 : 16:00 ~ 17:00
- ・ カーナビの教示による実走行実験 : 18:00 ~ 19:00

■ 調査概要

Tahira Hirotugu

— : 往路／実験コース

— : 復路／帰投コース



■ 調査概要

○ ドライバーの一般属性

年齢・性別 : 40代 女性

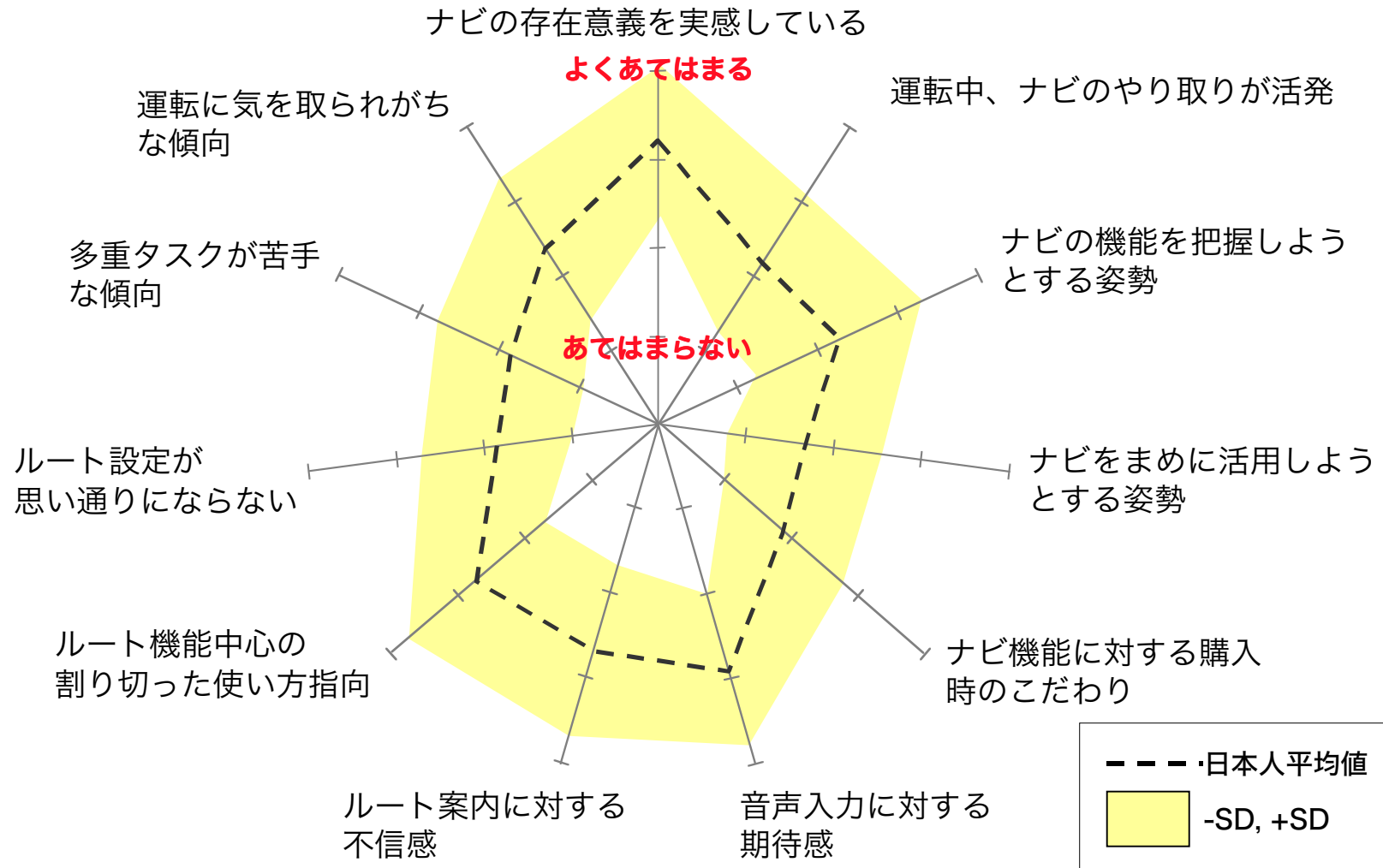
土地勘 : 横須賀市内は全く知らない。

その他 : 方向音痴であると自覚。

調査概要

Tahira Hirotsugu

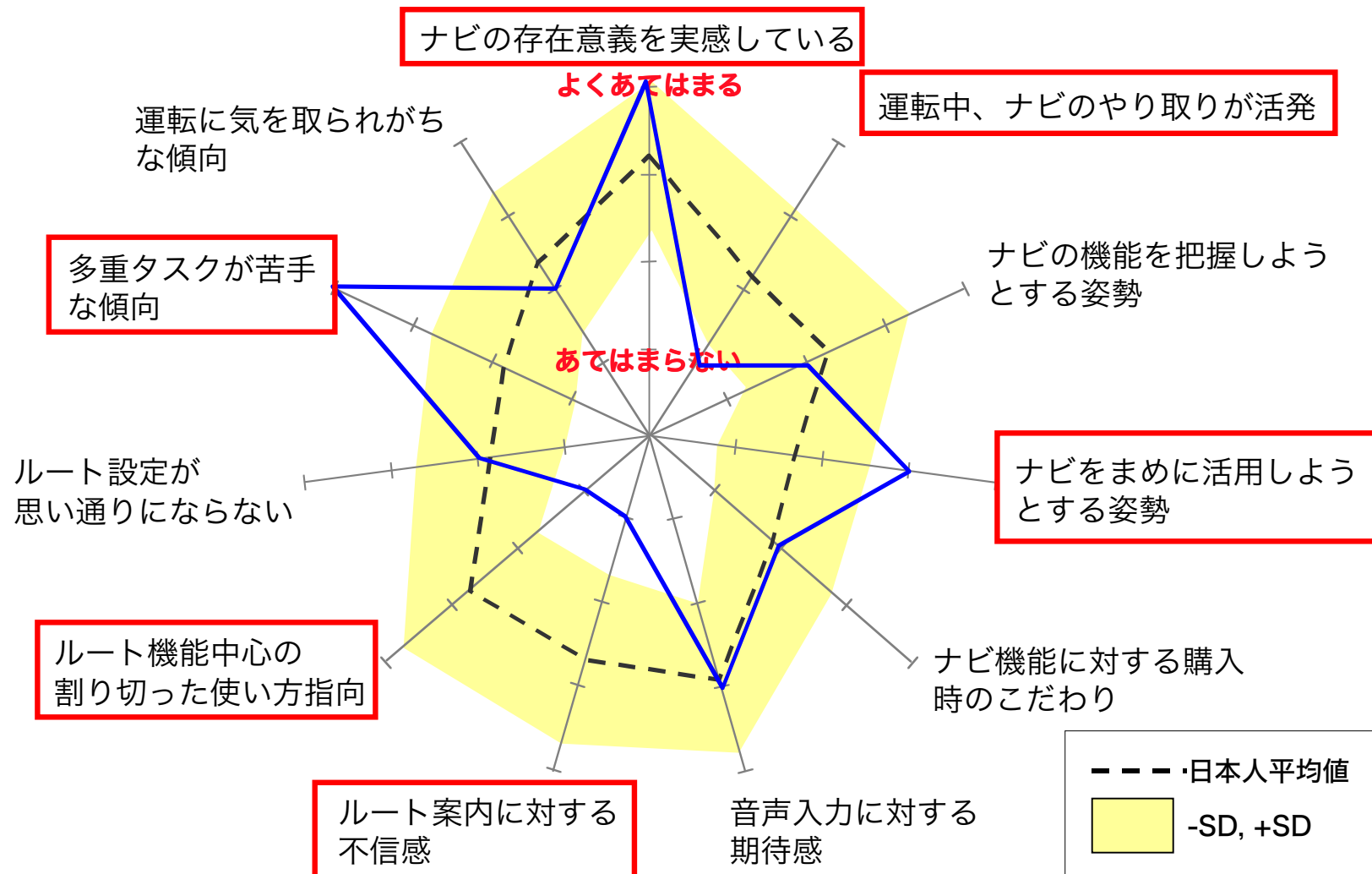
○人モノ尺度_カーナビ版



調査概要

Tahira Hirotsugu

○人モノ尺度_カーナビ版



■ 調査概要

○ ドライバーの一般属性

年齢・性別 : 40代 女性

土地勘 : 横須賀市内は全く知らない。

その他 : 方向音痴であると自覚。

○ 人モノ尺度_カーナビ版から伺えるドライバー属性

- ・ ナビを大いに利用しようとする姿勢
- ・ ナビの指示どおりに運転する傾向
- ・ 指示は音声案内に依存、集中する傾向

■ 調査概要

○ 人間カーナビの性能

年齢・性別 : 30代 男性

土地勘 : 横須賀市内に居住経験。走行コースを含め、
裏道にも精通し、十分に土地勘のある者。

趣味 : 海釣り（陸っぱりからの五目釣りが得意）
→ 久里浜港には足繁く通っていた。

■ 調査概要

Tahira Hirotsugu

○カーナビの概要

メーカー : パナソニック製
品名 : ポータブルカーナビ
愛称 : デルNAVI
品番 : KX-GT50
発売時期 : 2001年4月
操作方法 : リモコンによる入力



■ 調査概要

今回の調査は・・・

- ✕ カーナビと比較して人間がいかに合理的なルート選択するか？
- どのような指示をドライバーに伝え、それをドライバーがどう受けとり、判断・行動するのか？



助手席からの教示は、カーナビが引いたルートと同じルートに従って教示するよう指示。

カーナビによる実走行実験では、ヘディングアップによるルート案内とし、戸惑ったことや思ったことをなるべく発話するようドライバーに指示した。

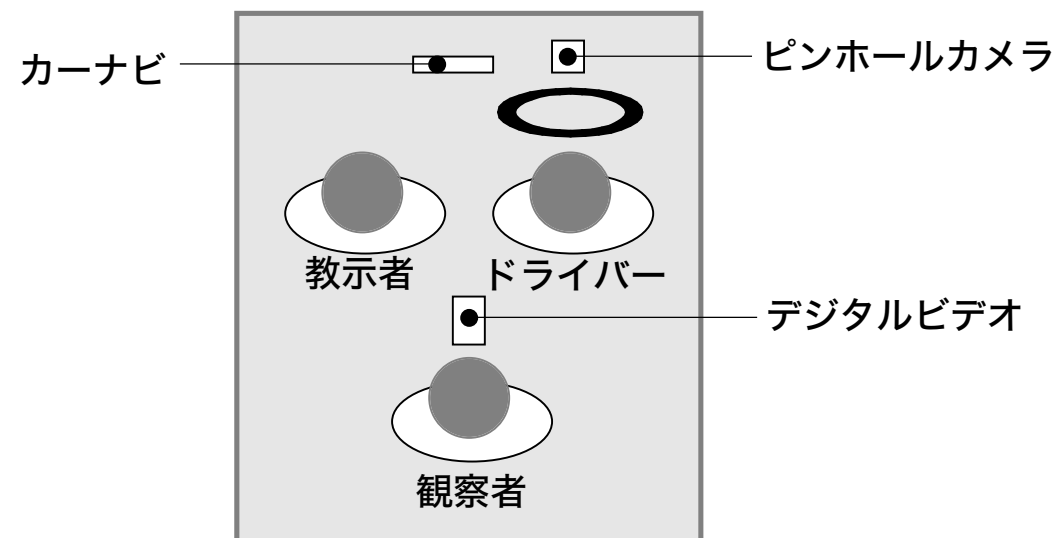
■ 調査概要

○ 計測データ

- ・ ピンホールカメラ : 速度計の推移
- ・ デジタルビデオ : カーナビ、ドライバー、助手席者の発話内容



運転状況、発話内容を中心に時系列で比較、分析



■ 調査概要

Tahira Hirotsugu

○ 計測データ（発話記録）

時刻	場所	車内発話
16:08	汐入駅（ホテルハーバー前） 手前の交差点で 次の交差点で	●（出発地点で）これは？ ○左です ○（交差点を左折後）右に寄ったほうがいい ●右のレーンでいい？
16:12	ダイエー前	○（交差点の真ん中で）右に曲がって、しばらくまっすぐ ●道なりまっすぐ？ ○道なりまっすぐ。でも左レーンに寄っておいたほうがいい
16:14	ダイエー前 ＜左に寄った状態で	●目的地って、観音崎方向にあるの？ ○違うよ
16:16	アメリカ軍前の交差点	●まっすぐね？
16:17	横須賀中央駅入り口交差点 >海風公園方面標識あたり・・・	○まだ、まっすぐね ○（道路標識をみながら、指を指して）海風公園方面 ○ちがう、ちがう、左 ●右じゃなかった？（左レーンへ移動）

(1) 人間の場合、出発時に最初に走り出す方向を的確に指示できる

- カーナビの場合、出発時に具体的な音声ガイダンスがない。
- 土地勘のない者にとって地図を一見しただけでは分からない。



出発直後の右左折を誤り、道を迂回しながら再び出発地点に戻る。



ジャイロが自車位置と向きを正確に捉える前に行われる
進路選択の指示について改善が望まれる。

■ 調査結果

(2) 人間の場合、前もって走行すべきレーンを指定し、右左折をしやすいとしている。

現行のカーナビにもこの機能はあるが、

- ・レーンの混み具合
 - ・交差点状況
 - ・道路線形
 - ・自転車速度
- これらを判断した上で、タイミングの良い教示している。
- ナビの画面を見なくて済む。

■ 調査結果

(3) 人間の場合は「右左折しない」ことを教示するのに比重が置かれている。

カーナビは「右左折する」ことを教示するのに対して、人間の場合、ドライバーが間違えて交差点を曲がろうとしたり、不安を持たないよう、要所で「そのまま」「道なり」など、短く端的な教示をしている。

(4) 教示の回数はカーナビに比べて明らかに多い。

一般的に教示の多さはドライバーの負荷に繋がるともいえるが、ドライバーがカーナビに問いかける場面も多く、手掛かりの少なさが伺える。



(3)に関連して教示が多くなるケースでも、ドライバーから特に負荷になるとの感想は聞かれなかった。



タイミングの良い意味のある教示はより必要とされている。

(5) 右左折時、前走車の方向を教示に活用する。

交差点の目立つ建物ではない目標が教示に利用される。

- 「あの車について行って」
- 「鉄道のカード下を過ぎて少し先を右折」
- 「坂を上がりきって右」



特にエントロピーの高い道路環境において、右左折する時に現れる。



視認したポイントが多い場合、残り距離の感覚は曖昧になり、正しいポイントで曲がれないことが、実験においても確認された。

■ 調査結果

Tahira Hirotsugu

○ エントロピーの低い道路



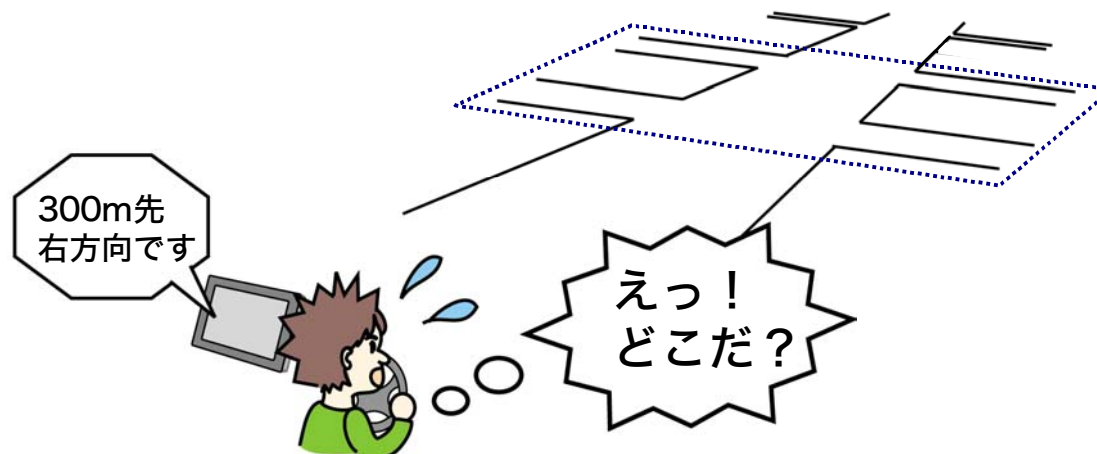
ユーザが欲しい情報量

$$\text{Log}_2 3 = 1.58\text{bit}$$

音声案内がもたらす情報量

$$\text{Log}_2 3 = 1.58\text{bit}$$

○ エントロピーの高い道路



ユーザが欲しい情報量

$$\text{Log}_2 7 = 2.81\text{bit}$$

「300m先」がもたらす情報量

$$\text{Log}_2 (7/4) = 0.81\text{bit}$$

「右方向」がもたらす情報量

$$\text{Log}_2 2 = 1.00\text{bit}$$

1.00 bit 足りない!

(6) ドライバーからの聞き返しや確認が、教示のトリガーになる。

ドライバーが「あれ？」と思ったときに対応できることが望まれる。



「聞き返し」よりは「確認」が多い。



現況が正しいことを確認できるだけでも
ドライバーに大きな安心感を与える。

■今後の展望

今回得られた知見は仮説レベルであり、
実験を通じて検証作業を引き続き行う必要がある。



今後は、

- 助手席者の教示スキルレベル
- カーナビの機種
- 被験者の属性

を考慮して更に検討したい。

■ 今後の展望

道路インフラのIT化

センシング技術の発達

より自然な音声案内のカーナビ

ジェスチャーも含め、人間の道案内に関する
基礎的知見が有効指標になるといえる。