

独り言表現を用いたカーナビ音声案内方式への 道路環境の影響の評価

山脇 拓哉^{*1} 北村 尊義^{*2} 泉 朋子^{*3} 仲谷 善雄^{*2}

Evaluation of influence of road environment
on car navigation voice guidance using soliloquy expression

Takuya Yamawaki^{*1}, Takayoshi Kitamura^{*2}, Tomoko Izumi^{*3} and Yoshio Nakatani^{*2}

Abstract – Recently, voice guidance using the monologue of the driver has been examined. Hereinafter this voice guidance called SVN. Our previous study have suggested that SVN is effective to understand the route exactly than general voice guidance. In this research, we collect soliloquies through experiments using a drive simulator. Then, we analyze whether expression of soliloquy is affected by road environment. In addition, we analyze the effects of differences in visibility due to weather.

Keywords : Car Navigation System, Human-machine-interface, Personal Cognitive Support, Voice Navigation

1. はじめに

近年、カーナビゲーションシステム（以下、カーナビ）によって提供される経路案内情報は多様化が進んでいる^[1]。一方、情報提供方法は大きな変化は見られず、現在も車載ディスプレイが主に利用されている。車載ディスプレイの注視は、運転操作の安定性低下や、危険検知能力の低下を誘発することが指摘されている^[2]。対策として多くの企業では、音声による経路案内（以下、音声案内）を車載ディスプレイの補助として採用し安全性向上を図っている。しかし三浦ら^[3]は、車載ディスプレイへのわずかな視点移動や、確認しようと意図することにより前方の危険検知に遅れが生じることを明らかにしている。このことから、音声案内を併用した場合においても、安全性に課題があると考えられる。視覚による情報提供では常に視点移動が伴うため、これらの問題の根本的な解決は困難であると言える。このことから、視覚情報を用いない情報提供方法の検討が必要であると考えられる。

視覚情報を用いない情報提供方法の1つとして、音声案内のみを使用する方法が考えられる。音声案内のみの使用では聴覚情報を使用するため、視点移動に伴う安全性低下という問題の解決が期待できる。一方で、聴覚情報は視覚情報に比べ情報量が少なく、抽象度が

高いことを指摘されている^[4]。このことから、音声案内のみを使用する場合、車載ディスプレイ使用時に比べ、カーナビの指示内容を理解することが困難になることが考えられる。そのため、音声案内のみを使用する場合、聴覚情報のみで理解が容易な経路案内表現を採用する必要があると思われる。現在の多くのカーナビで使用されている一般的な音声案内（以下、VN）は、車載ディスプレイと併用することを想定した経路案内表現であると考えられる。これらのことから、音声案内のみの使用を前提とした、新たな経路案内表現の方法を検討する必要があると考えられる。

本研究では、前段階研究で収集した独り言表現について分析を行い、独り言表現の傾向について調査する。加えて、前段階研究において考慮しなかった道幅や景観などの環境（以下、道路環境）に焦点を当て、道路環境の変化が独り言表現にどのような影響を及ぼすかについて実験を通して検証を行う。これらの調査を通じてより理解しやすいSVNについて検討を行う。

2. 前段階研究

山脇ら^[5]は前段階研究として、新たな音声案内表現として、運転時の独り言に用いられる表現を採用した、独り言音声案内（以下、SVN）を提案している。運転時の独り言とは「運転時にドライバが、右左折を意図した曲がり角について自身で再度確認するために発する独話」のことを指す。例えば、ドライバが曲がるべき地点を把握した直後に発する「もうちょっとで左に曲がらないと…」という独話が、運転時の独り言に当たる。運転時の独り言は、自身で経路確認のために自然に発するものであるため、無意識に自分の理解

*1: 立命館大学大学院 情報理工学研究科

*2: 立命館大学 情報理工学部

*3: 大阪工業大学 情報科学部

*1: Graduate School of Information Science and Engineering, Ritsumeikan University

*2: College of Information Science and Engineering, Ritsumeikan University

*3: Faculty of Information Science and Technology, Osaka Institute of Technology

しやすい表現を利用していると考えられる。そのため、音声案内に運転時の独り言に使用されている表現（以下、独り言表現）を用いることで理解のしやすさを向上させることが可能であると考えられる。これらの仮説を検証するため、簡易的なドライブシミュレータを用いて SVN 使用時と VN 使用時で指示内容の理解のしやすさに差が生じるか検証を行っている。その結果、SVN の使用により、音声案内の理解にかかる時間、指示内容を理解する精度ともに向上する可能性が示唆されている。このことから独り言表現を用いることが音声案内の理解しやすさ向上に有効であると考えられる。

前段階研究では SVN 作成のため収集した独り言表現の分析は十分については対象外としている。しかし、SVN 作成のため多くの独り言表現を収集していることから、これら进行分析することでより効果的な SVN の検討が可能であると考えられる。このことから、収集した独り言表現の分析を行い、表現の傾向等を明らかにする必要があると言える。

3. 関連研究

子供の独り言に関する研究は多く存在する^[6] 一方、大人の独り言に関する研究は少ない。これは、他者が存在する時には独り言を言うべきではないと言う暗黙知があること^[7] などから、子供に比べ独り言を収集することが困難であるためと考えられる。大人の独り言を対象とした研究の中でも運転中の独り言に焦点を当てたものは非常に少ない。その 1 つに岩男^[8] が行った研究がある。岩男^[8] は大学生 13 名を対象にレコーダ、質問用紙を用いて運転中の独り言を収集し、分析を行っている。その結果、同乗者の有無などによって発する独り言表現に差が生じることを明らかにしている。一方、道路環境と独り言表現の関係には焦点を当てておらず、加えて運転ルートの記録には質問用紙への記入を用いていることから、細かな道路環境などとの関係についての分析は不十分であると考えられる。このように、先行研究において運転時の独り言について検討を行った研究は非常に少なく、その中でも道路環境との関係に考慮した検討は見られない。

4. 独り言表現分析

4.1 独り言表現収集方法

前段階研究^[5] では、3 種類の独り言音声案内を作成するため、簡易的に独り言表現を収集している。独り言表現の収集には SVN 作成動画と呼ばれる動画を使用する。150 m 先を左折するよう指示する SVN（以下、SVN(150 m)）を作成するための SVN 作成動画（以下、SVN 作成動画 (150m)）の概要を図 1 に示す。SVN 作成動画は京都市内北大路通、西大路通で撮影さ

表 1 SVN 作成動画で使用する VN
Table 1 3 types of VN voice guidance used in SVN voice guidance create video.

曲がり角までの距離	内容
150m	まもなく左方向です
250m	この先、左方向です
325m	およそ 300m 先、左方向です

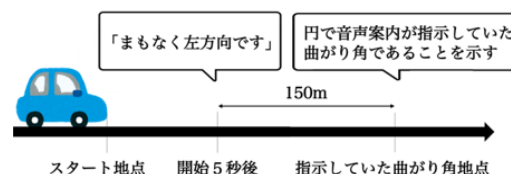


図 1 SVN 作成動画 (150m) 概要
Fig.1 SVN voice guidance create video (150m) outline.

れた運転時の視界に近い走行動画を元に SVN(150m) 用, SVN(250m) 用, SVN(325m) 用の計 3 種類を作成する。走行動画の撮影には GoPro Hero4 を使用する。なお、ドライバの運転の妨げにならぬよう設置位置等には十分配慮する。SVN 作成動画では走行動画再生開始 5 秒後の地点からそれぞれ 150m, 250m, 325m の地点に左折可能な曲がり角が存在するように切り取ったものを使用する。なお、各 SVN 作成動画中で使用する走行動画に重複する箇所は存在しない。本実験で使用する VN の概要を表 1 に示す。VN は一般的なカーナビの音声案内で使用される経路案内表現を参考に作成している。

SVN 作成動画中で曲がり角を赤い円が示す例を図 2 に示す。SVN 作成動画では再生開始 5 秒後に、作成する SVN と同じ距離だけ先の曲がり角を左折することを指示する VN が再生される。例えば、SVN 作成動画 (150m) の場合、動画再生開始 5 秒後に「まもなく左方向です」という VN が再生される。次に、VN によって指示された曲がり角に赤い円が表示される。つまり SVN 作成動画 (150m) の場合、開始 5 秒後の地点から 150m 先進んだ地点にある曲がり角に赤い円が表示される。

実験環境を図 3 に示す。動画再生には、心理学実験環境構築用アプリケーションである PsychoPy を使用する。また、動画を再生するディスプレイには HMD (Head Mounted Display) である OculusRift CV1 を使用する。SVN 作成動画が運転時の視界に近いことから、HMD を使用することで、より実際の運転に近い感覚で動画を視聴することができると考えられる。



図2 SVN作成動画中、赤い円が曲がり角を示す例

Fig. 2 The SVN voice guidance create video capture. The red circle points out the target corner instructed by VN voice guidance.



図3 実験環境

Fig. 3 The experimental environment.

独り言表現の収集手順を以下に示す。

1. 3種類のSVN作成動画を1回ずつ再生
2. SVN作成動画(150m)を3回再生
3. 「先程音声案内が再生されたタイミングで、あなたならどのようなつぶやきをしますか」という質問を行い、回答を記録
4. SVN作成動画(250m)を3回再生
5. 同様の質問を行い、回答を記録
6. SVN作成動画(325m)を3回再生
7. 同様の質問を行い、回答を記録

独り言表現の収集では、まず3種類のSVN作成動画をすべて再生する。これは作成する3つのSVNの相対的な距離感を把握させるためである。次にSVN作成動画(150m)を3回再生する。その後、実験協力者に「先程音声案内が再生されたタイミングで、あなたならどのようなつぶやきをしますか」という質問を行う。この質問に対して実験協力者が口頭で回答した表現を独り言表現として記録する。同様の手順でSVN作成動画(250m)とSVN作成動画(325m)を再生し、独り言表現の収集を行う。なお、質問中の「つぶやき」とは、本研究における「運転時の独り言」と同

表2 実験協力者属性
Table 2 The details of the participants.

被験者数	14名
性別	男性10名、女性4名
年齢	19～25歳(平均21.7歳, SD:1.27)
運転免許所得年数	1～4年
運転頻度	月1回未満

義であり、事前に十分な教示を行う。

4.2 実験協力者属性

前段階研究ではペーパードライバを対象に実施する。これは、普段からVNを使用していることが結果に影響を与える可能性を考慮するためである。なお、ペーパードライバは「運転頻度が月1回未満」と定義する。本実験では、実験協力者を19歳から25歳まで(平均:21.7歳, SD:1.27)の情報理工学を専攻する大学生、大学院生の男性10名女性4名とする。詳細を表2に示す。また、石橋らが作成したDSQ,WSQ^[9]を用いて、運転スタイルと運転負担感受性の調査を行う。運転スタイル、運転負担感受性について以下に示す。

- 運転スタイル: 個々のドライバが運転に取り組む態度や志向、考え方
- 運転負担感受性: 個々のドライバがどのような種類の運転負担を強く感じるか

運転スタイル、運転負担感受性の実験協力者平均を以下の図4, 5に示す。なお、図中の「一般平均」とは、石橋らの研究^[9]における各尺度の平均値のことを指す。特徴として、一般平均と比較して、心配性傾向、運転に対する消極性があり、運転スキルへの自信がないことが挙げられる。これらは全実験協力者がペーパードライバであり、運転経験が不足していることから生じた傾向であると考えられる。また、上記以外の点では一般平均との大差は見られなかったため、実験協力者の属性に大きな偏りはないと言える。

4.3 分析結果

本実験で収集されたドライバの独り言に使用された表現について表3に示す。本研究では、これらの表現を以下のように分類する。

- 抽象的時間表現: 「少しあとで」など抽象的な時間に関する情報を用いた独り言表現
- 具体的時間表現: 「10秒後」など具体的な時間に関する情報を用いた独り言表現
- 抽象的距離表現: 「少し先」など抽象的な距離に関する情報を用いた独り言表現
- 具体的距離表現: 「300m先」など具体的な距離に関する情報を用いた独り言表現
- 交差点表現: 「2つ目の交差点」など交差点に関する情報を用いた独り言表現

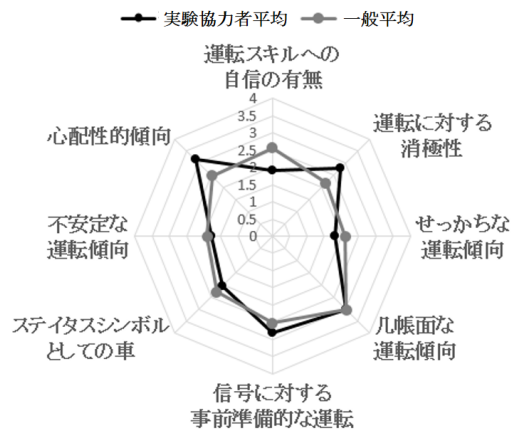


図4 全実験協力者の運転スタイル平均
Fig. 4 Driving style averaged scores.

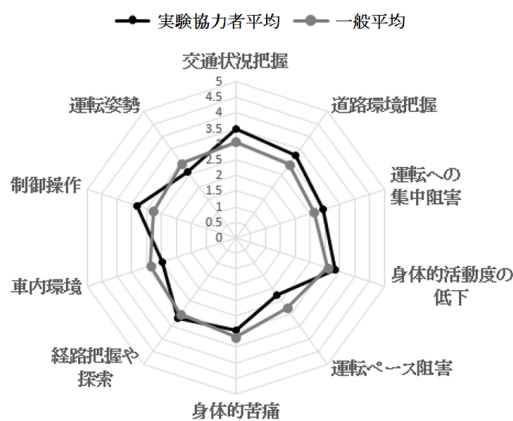


図5 全実験協力者の運転負担感受性平均
Fig. 5 Workload sensitivity averaged scores.

- その他:上記の分類には当てはまらない独り言表現
本実験で収集された独り言表現の分類結果を表4に示す。分類の結果以下のような特徴が確認できた。
- 150 m先の左折を意図した際の独り言では抽象的時間表現もしくは交差点表現が多く用いられる
- 250 m先の左折を意図した際の独り言では抽象的距離表現が多く用いられる
- 325m 先の左折を意図した際の独り言では、表現に偏りは見られない

特徴的な独り言表現の1つとして、「2つ目の交差点を左方向」などの交差点表現がある。ここで使用される「2つ目の交差点」などの数や「大きめの交差点」など曲がる交差点の大きさに関する表現は、SVN 作成動画に対応したものであり、評価の際には一致していないことも多かった。しかし、交差点表現に分類される表現を採用した7名のうち6名でSVN 使用時の方がVN 使用時に比べ理解精度が高いという結果が確認された。加えて、実験協力者(J)では250mのSVN について「左100m」とした。このように実際の距離

とは大きく異なるにも関わらず、実験協力者(J)についてもSVN 使用時の方がVN 使用時に比べ理解精度が高いという結果が確認された。

4.4 考察

前段階研究で収集されたドライバの独り言に使用された表現を分析したところ、意図した曲がり角までの距離により表現に偏りがあることが明らかになった。また、距離や交差点の数などの表現が走行中の環境とは大きく異なる場合においても、SVN 使用時の方がVN 使用時に比べ理解精度が高いという結果が確認された。これらのことから、ドライバの感覚に一致していた場合実際の環境に一致せずとも理解精度の向上に効果がある可能性が示唆された。

一方、前段階研究では独り言表現の収集において、SVN 作成動画を用いた。そのため、収集した独り言表現が直前に視聴したVN の影響を受けた可能性があると考えられる。加えて、質問を行うことにより簡易的に収集したことから、実際の運転時の独り言表現とは異なる表現が収集された可能性もあると考えられる。これらのことから今後より自然に発せられた独り言表現を収集し、分析を行う必要があると思われる。

また、前段階研究では外部の環境との関係について考慮していない。しかし、実際の運転状況では道路環境など周囲の環境により心理的な変化も大きいことが考えられる。それらのことから道路環境など周囲の環境も含めた独り言表現の分析が必要であると言える。

5. 実験

5.1 実験目的

本研究では、前段階研究では取り扱わなかった道路環境に焦点を当て、道路環境の変化が独り言表現にどのような影響を与えるかについて調査を行う。

5.2 実験概要

実験では道路環境の変化が運転時の独り言表現にどのような影響を与えるかについて検証を行う。本研究で対象とする道路環境を以下に示す。

- 車線数：1車線，2車線，3車線以上
- 混雑度：空いている，混んでいる
- 街並み：車線沿いに建物が多い，少ない

加えて、道路環境以外の外部環境として以下を対象とする。下記の項目については視認性を低下させることから独り言表現への影響があると考えられる。

- 天候：晴天，雨天
- 時間帯：日中，夜間

本研究の予備実験として、どのような道路環境が独り言表現に影響を及ぼす可能性があるかドライブシミュレータを用いて簡易的に検証を行うことを予定している。その結果から、上記の中で影響を及ぼす可能

表 3 収集された独り言表現

Table 3 The contents of all the Soliloquy expression.

実験協力者	150m	250m	325m
A	もうすぐ左方向	もう少し先で左方向	もう少ししたったら左方向
B	そこ左だね	あと少しで左	2 つ目の信号を左
C	次の曲がり角を左方向	スピードそのまま 15 秒程度	300m 先左かな
D	少し先左方向	この先左方向	15 秒後左方向
E	もうすぐ左方向	結構進んでから左	だいぶ先まで言ったら左
F	そろそろ左寄っとうかな	この先左行かなきゃな	もうちょっとしたら左
G	もう少しで左	ちょっと行ったら左	この先もうちょい行ったら左
H	次くらい左	もうちょっと先で左	30 秒ぐらい後左
I	そろそろ左かな	もう少し先で左やな	後もう少し走ったら左やな
J	2 個先を左方向	100m 先を左方向	300m 先左やな
K	もうすぐ左かな	もう少し先左やな	もう少し先で左やな
L	もうすぐ左かな	もう少し先左やな	ちょっと大きめの交差点の所を左かな
M	2 つ目のところ左	もうちょい先左	ちょっと大きめの所を左かな
N	信号の次の角を左やな	もうちょっと先やな	まだまっすぐでいっか

表 4 収集された独り言表現分類結果

Table 4 The result of classification of soliloquy expression.

実験協力者	150m	250m	325m
A	抽象的時間表現	抽象的距離表現	抽象的時間表現
B	抽象的距離表現	抽象的時間表現	交差点表現
C	交差点表現	具体的距離表現	具体的距離表現
D	抽象的距離表現	抽象的距離表現	具体的時間表現
E	抽象的時間表現	抽象的距離表現	抽象的距離表現
F	その他	抽象的距離表現	抽象的時間表現
G	抽象的時間表現	抽象的距離表現	抽象的距離表現
H	交差点表現	抽象的距離表現	具体的時間表現
I	抽象的時間表現	抽象的距離表現	抽象的距離表現
J	交差点表現	具体的距離表現	具体的距離表現
K	抽象的時間表現	抽象的距離表現	抽象的距離表現
L	抽象的時間表現	抽象的距離表現	交差点表現
M	交差点表現	抽象的距離表現	交差点表現
N	交差点表現	抽象的距離表現	その他

性が低いことが思われる項目については調査を行わない。

独り言表現の収集にはドライブシミュレータを使用する。シミュレータ内に様々な道路環境を含む市街地を再現し、その市街地を走行しながら指定された建物を探索するタスクを実施することで運転環境を再現する。このタスク実施中に発した独り言を運転時の独り言とし、評価対象とする。なお、積極的に独り言を発話するよう事前に教示を行う。

5.3 実験協力者属性

本研究では、情報理工学を専攻する大学生、大学院生を対象とする。実験協力者数は 10 名程度を想定する。また、実験協力者の運転特性として、運転スタイル、運転負担感受性を石橋らが作成した DSQ,WSQ^[9]を用いて調査を行う。なお、前段階研究では VN との比較評価を行うためペーパードライバのみを対象としたが、本研究では運転頻度については不問とする。

5.4 実験環境

本研究では、ドライブシミュレータとして、フォーラムエイト社の UC-win/Road を使用する。本シミュ

レータは街並みを自由に作成できることに加え、混雑度なども変更できることから、様々な道路環境の再現が可能であると考えられる。加えて、本研究では HMD である Oculus Rift CV1 を使用する。先行研究において、大人は 1 人である際に独り言を生じやすいこと^[10]が指摘されている。一方で、本研究では実験者が課題の提示などを行う必要であるため、完全に実験協力者を 1 人にすることは困難である。そのため、HMD を用いて没入感を向上させることにより、1 人の空間を再現する。なお実験中、実験協力者と距離を十分取り、必要のない場合声をかけないなど十分考慮する。

実験環境を図 6 に示す。ドライブシミュレータの操作にはロジクール社の G25 Racing Wheel を使用し、座席には DXRACER 社の COMBO300 を使用する。これらを用いることで、車内環境の再現にも十分考慮した。記録には、ビデオカメラ、ボイスレコーダ、ディスプレイレコーダソフトを使用する。これは独り言を発話した際の道路環境やその前後のドライバの行動について記録するために用いる。



図6 実験環境
Fig. 6 The experimental environment.



図7 構築する市街地のイメージ
Fig. 7 Image of the city in the simulator.

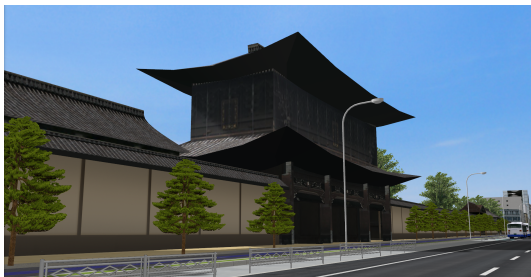


図8 特徴的な建物のイメージ
Fig. 8 Image of characteristic building for search task.

5.5 市街地概要

本研究では、様々な道路環境での評価を行うため、架空の市街地をシミュレータ上で再現する。構築する市街地のイメージを図7に示す。市街地の作成には宮城県仙台市青葉区にある仙台駅周辺を参考とする。仙台駅周辺は道幅や街並みなど様々な道路環境が混在した地区だと考えられる。そのため、仙台駅周辺を参考とすることで、より実際の市街地に近い環境を再現できると考えられる。また、実験協力者は関西在住の学生を想定していることから、仙台駅に土地勘がないことも考えられる。加えて、探索課題のための特徴的な建物も複数個作成する。特徴的な建物のイメージを図8に示す。なお、図7,8は使用するドライブシミュレータである、UC-win/Roadの画面のキャプチャである。

5.6 探索課題

先行研究において、困難な問題解決の場面において、独り言の発話量が増加することが指摘されている[11],[12]。このことから、本研究では実験協力者に課題が課すことで独り言を誘発する。また、岩男ら[13]の先行研究において、課題を課すことで収集した独り言は課題の特殊性に影響を受けることが指摘されている。このことから、実験協力者に課す課題は運転行動に近い、実験者が指示した建物を探索する課題（以下、探索課題）とする。探索課題の概要について以下に示す。

1. 提示された特徴的な建物の画像を確認
2. シミュレータを操作し、建物を探索
3. 探索した建物の前でボタンを押下
 - 正解の時、提示される新たな画像を確認
 - 不正解の時、先程の画像を再度画像を確認

探索課題では、まず実験協力者にシミュレータ内の市街地にある特徴的な建物の画像を提示する。実験協力者は画像の建物を記憶し、シミュレータ内で運転し建物の探索を行う。先程の建物を発見すると、その建物の前でハンドルコントローラ上のボタンを押下する。その際、先程提示した建物の前にいるかをシミュレータ上で判定を行う。正解の場合、次の画像が提示され、先程と同様に探索を行う。もし不正解の場合、先程の画像が再度提示される。試行回数については、予備実験を行い、十分な独り言表現が収集できる回数を判断した上で決定する。

5.7 運転課題

上記の探索課題に加えて、運転課題を実験協力者に課す。運転課題は実験協力者が実際の運転環境同様に安全運転を行うことを要求する課題である。これは、シミュレータであるために実際の運転環境とは異なる危険な運転を実施することを防ぐためである。実験協力者には、事前に安全運転を行うことを要求し、安全な運転であるかも評価対象となると教示を行う。なお、実際に安全運転が実施されているかの判定は困難であるため、本研究では教示のみを行い実際に評価の対象にはしない。

5.8 分析方法

本研究では分析方法として、エスノメソドロジーを用いる。エスノメソドロジーとは、実験協力者の発話や行為について記述により記録することで分析を行う手法である。先行研究において独り言の分析にエスノメソドロジーを用いた研究は見られない。しかし、本研究では道路環境など周囲の環境との関係に着目しているため、エスノメソドロジーにより独り言発話前後の実験協力者の行動も含めて分析を行う必要があると言える。加えて、収集した独り言表現を複数のカテゴ

りに分類した後に χ^2 検定を用いて分析を行う。この手法は先行研究においても多く行われている手法であることから独り言表現と道路環境との関係について統計的に明らかにする上で有効であると思われる。

6. まとめ

本研究では、前段階研究で収集した独り言表現について分析を行い、独り言表現の傾向について調査する。加えて、前段階研究において考慮しなかった道幅や景観などの道路環境に焦点を当て、道路環境の変化が独り言表現にどのような影響を及ぼすかについて実験を通して検証を行い、より理解しやすい SVN について検討を行う。

前段階研究において収集した独り言表現について分析を行ったところ、意図した曲がり角までの距離により表現の偏りに差があることが明らかになった。加えて、複数の実験協力者において、独り言表現が実際の距離とは大きく異なるにも関わらず SVN の使用が VN 使用時に比べ理解精度が高いという結果が確認された。これらのことから、ドライバの感覚に一致していた場合実際の環境に一致せずとも理解精度の向上に効果がある可能性が示唆された。

一方、前段階研究では簡易的に独り言表現を収集したことから、より実際の運転環境に近い状況で収集した独り言表現の分析を行う必要があると言える。加えて、道路環境など周囲の環境との関係についても対象外としていたため、これらについても検討を行う必要があると言える。

前段階研究での分析を踏まえ、本研究の実験では、より実際の運転環境に近い状況が再現できるドライブシミュレータと探索課題を用いて独り言表現の収集し、道路環境と独り言表現の関係について分析を行う。エスノメソドロジーと χ^2 検定による分析を行い、道路環境が独り言表現に与える影響について明らかにすることで、より理解のしやすい SVN の検討する。

参考文献

- [1] 特定非営利活動法人 ITS Japan: ITS による未来創造の提案, (2013).
- [2] Summala, H., Lamble, D., Laakso, M.: Driving experience and perception of the lead car's braking when looking at in-car targets; *Accident Analysis & Prevention*, Vol.30, No.4, pp.401-407 (1998).
- [3] 三浦一光, 篠原利章: 自動車の情報化に関わる視覚的注意特性:カーナビゲーション使用時の注意の時間的特性を中心として; *交通科学*, Vol.28, No.1-2, pp.53-59, (1998).
- [4] Freudsuh, S. M., Mercer, D. J.: Spatial cognitive representations of story worlds acquired from maps and narrative; *Geographical Systems*, Vol.1 pp.235-254, (1995).
- [5] 山脇拓哉, 北村尊義, 泉朋子, 仲谷善雄: 独り言表現を用いた経路案内表現によるドライバーの曲がり角認知支援の検討; *HI2017 DVD-ROM 論文集*, pp.383-390, (2017).
- [6] 江口純代: 幼児のひとりごとに関する研究: 自然のおよび課題的場面におけるひとりごとの機能的分析; *日本教育心理学会総会発表論文集*, Vol.16, pp.46-47, (1974).
- [7] John-Steiner, V.: Private speech among adults; *Private speech: From social interaction to self-regulation*, pp.285-296, (1992).
- [8] 岩男征樹: 車の運転時の独り言の探索的検討; *日本心理学会大会発表論文集*, Vol.64, pp.777, (2000).
- [9] 石橋基範, 大桑政幸, 赤松幹之: 運転者特性把握のための運転スタイル・運転負担感受性チェックシートの開発; *自動車技術会学術講演会前刷集*, No.55-02, pp.9-12, (2002).
- [10] Kohlberg, L., Yaeger, J., Hjertholm, E.: Private speech: Four studies and a review of theories; *Child development*, pp.691-736, (1968).
- [11] 藤岡久美子: 運動課題遂行中の独り言の機能; *日本教育心理学会総会発表論文集*, Vol.38, pp.409, (1996).
- [12] Berk, Laura E.: Children's private speech: An overview of theory and the status of research; *Private speech: From social interaction to self-regulation*, pp.17-53, (1992).
- [13] 岩男征樹, 堀洋道: 大人ではどのような人が独り言をよくいうのか?; *筑波大学心理学研究*, No.20, pp.143-156, (1998).