

## 信号機の無い交差点での安全確認動作分析

秋田県立大学 システム科学技術学部 機械知能システム学科

2年 小林 天翔

2年 恩田 貴浩

2年 国広 祐人

指導教員 准教授 佐藤 和人

助 教 間所 洋和

指導補助 4年 加藤 大輝

4年 山梨 彩華

### 1. はじめに

近年、自動車の安全運転支援技術として、スバル EyeSight など、外部情報の収集と解析技術が発達している。しかし、運転者の心理状態を推定する技術に関する取組みは少ない状態である。そこで、運転者の注意散漫状態(焦り・イライラ状態、考え事状態、ぼんやり状態)を推定することで、危険運転を予測する技術が、必要である。

本研究では、頭部姿勢、顔向き、表情、視線と生体情報(脳波・心拍)の関連性の追求を目的とする。

そこで、実車環境を用いて大学周辺をコースとした実験・研究を行っている徳島大学と連携し、昨年導入されたドライビングシミュレータで実験を行う。

### 2. ドライビングシミュレータの概要

ドライビングシミュレータとは、仮想環境を用いて自動車の運転、走行をシミュレートするものである。今回研究で使用したシミュレータでは、車窓から見る景色を映すために3台のモニター、走行音や衝撃音などを再生するためのスピーカ、そして運転に必要なハンドル、アクセルペダル、ブレーキペダル、シフトレバーなどの入力装置が搭載されている。



FORUM8 社製のソフト、UC-win/Road を使ってコースとシナリオを作成することで、実環境では行えない再現性のある環境で繰り返し実験することが可能である。

### 3. 研究内容

#### 3.1 コースの作成

今回の研究では、徳島大学で行われた実験と同じコースをシミュレータ上で作成する。

初めに、Google Map を用いて実車コースと同じ地図を等倍し、シミュレータ上に張り付ける (図 1, (a)). 次に、その上に道幅、大きさを考慮して道路、交差点を作成した (図 1, (b)). 交差点には、外形線や停止線を作成した (図 1, (c)). 最後に、建物を配置した. このとき、実車に近い圧迫感を出すため、道路に隣接して建物を配置した. また、建物と建物の間がスカスカになってしまうため、奥に建物を配置し、閉塞感を出した (図 1, (d)).

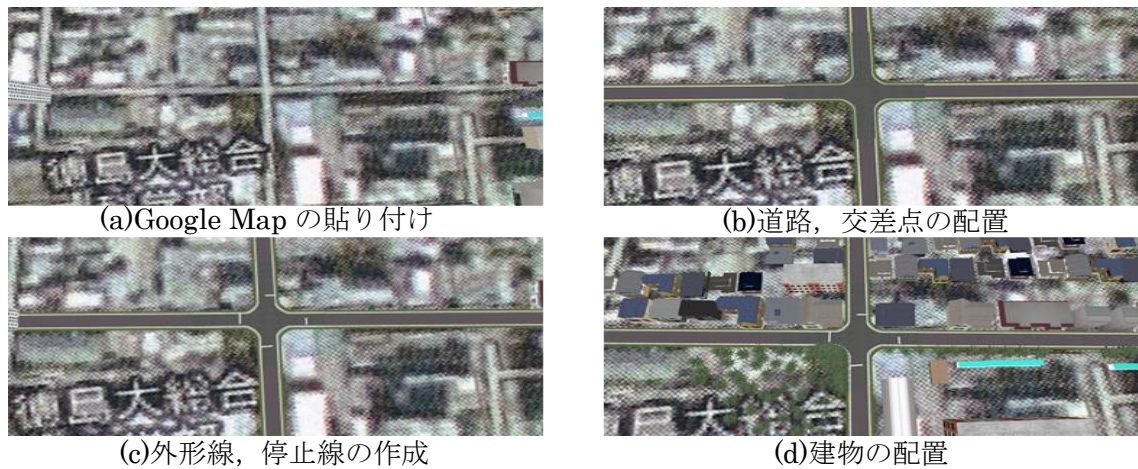


図 1 交差点の作成手順

#### 3.2 シナリオの作成

図 1 のコースの交差点 1, 交差点 2, 交差点 3 の 3 ヲ所で任意に設定したイベントが発生し、コースを 2 周するシナリオを 3 つ作成した. イベントは MD3 キャラクタと呼ばれる 3D モデル(人, 自転車など)の移動ルートを配置し、動かすことでヒヤリハットと呼ばれるもう少しで事故になってしまいそうな状況をつくりだした. コースの概要を (図 2, (a)) 交差点 1 でのヒヤリハットイベントとして自転車が飛び出してくるルートを図 2 に示す. 自転車が右折してくるルートをルート 1, 左折してくるルートをルート 2 と定義した.

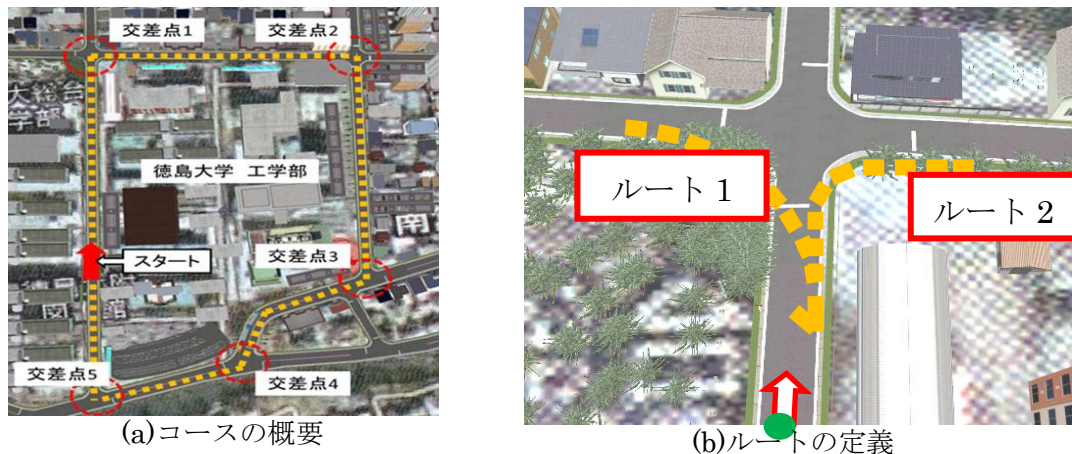


図 2 交差点 1 におけるヒヤリハットイベント

### 3.3 実験プロトコル

図 3 に示す手順で被験者の頭部姿勢、顔向き、表情、視線と生体情報（脳波・心拍）を測定する実験を行った。事前に被験者の運転特性を知るために、HQL 式運転負担感受性チェックシートを用いた。それぞれの尺度の点数が高いほどその尺度の傾向が強い。

初めに、ストレスレベルを測定する POMS 試験を行った。これは 6 つの気分尺度を同時に評価でき、標準化得点が高いほどその時の気分状況が甚だしいことを表現する。

シナリオの走行では、頭部姿勢、顔向き、表情、視線と生体情報（脳波・心拍）の測定を行った。最後に各測定機器を外したのちに、被験者にシナリオのアクションごとにどう感じたかを一つ一つ質問し回答してもらった。特に人や自転車が飛び出してきた時を詳しく聞いた。

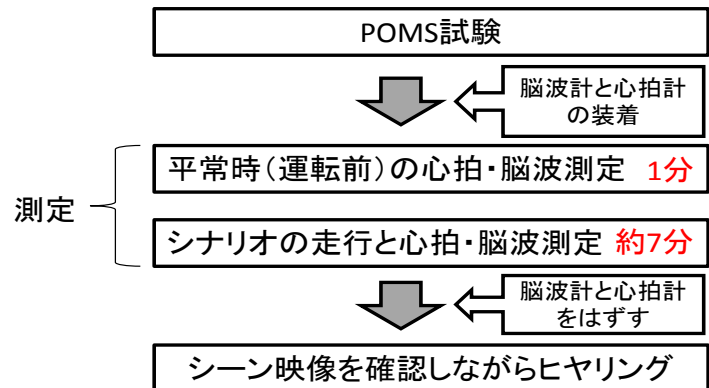


図 3 実験プロトコル

### 3.4 実験結果と考察

本研究では、ドライビングシミュレータを用いて作成したコース・シナリオを被験者に走行してもらい、頭部姿勢、顔向き、表情、視線と生体情報（脳波・心拍）を測定することができた。その結果から、以下のことが考えられる。

図 4 より、チェックシートの交通状況把握において、3 人の被験者の平均点は 3.07 であった。平均より点数の高い被験者 A と被験者 C は、コース走行後の質問で「イベントにびっくりした」と回答した。しかし、平均より点数の低い被験者 B は「イベントは想定内」と回答した。

図 5,6 より、ヒヤリハットイベント遭遇時に心拍数に有意な変化が認められる。以上の結果から、設定したイベントはヒヤリハットイベントとして有効性を確認できた。

## 4. まとめ

今後の課題として、測定した脳波や頭部姿勢、顔向き、表情、視線撮影データの活用が挙げられる。心拍のデータと同様に脳波のデータや頭部姿勢、顔向き、表情、視線の撮影データと発生イベントの比較を行い考察する。また、得られたデータを総合して、運転者がどのような危険運転行動をとるのかを分析、考察していきたい。

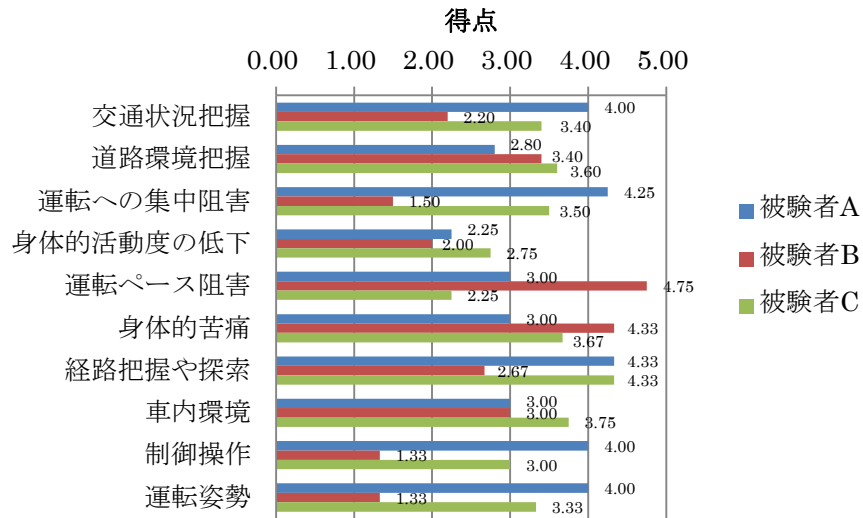


図4 HQL式運転負担感受性チェックシートの結果

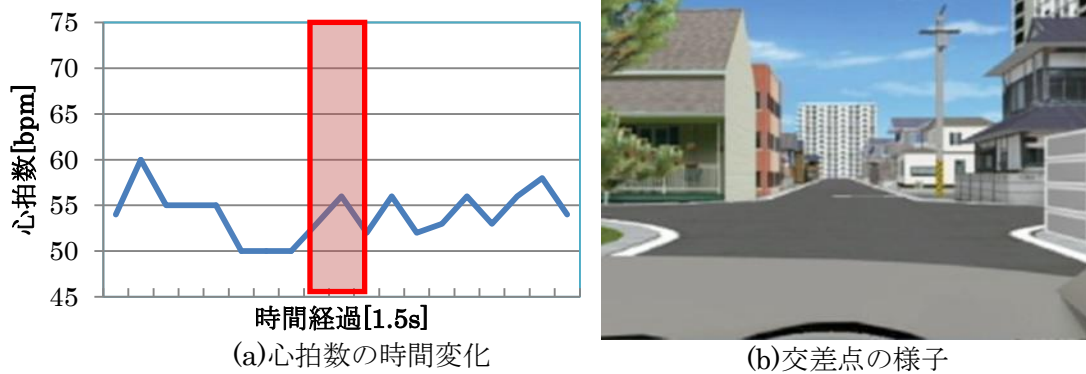


図5 飛び出しがない場合(交差点1)

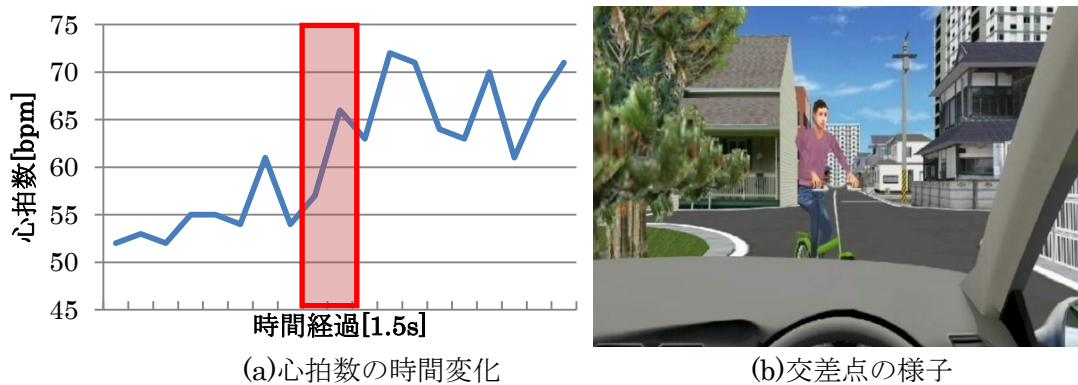


図6 飛び出しがある場合(交差点1)

## 5. 参考文献

- [1] 『VRプレゼンテーションと新しい街づくり』  
 福田知弘 他 株式会社エクスナレッジ, 2008年発行