

ハザード知覚能力向上のためのドライビングシミュレータを用いた反復訓練効果検証

情報科学科 摺田 広空

指導教員：河中 治樹

1 はじめに

運転能力を評価する手法の一つにハザード知覚テストがある。鳥居らはハザード知覚テストを実施できる実映像型のドライビングシミュレータ（以下、DSと呼ぶ）を開発し、走行した際の視線データを振り返るリプレイ教示を導入し、走行後の教示の有効性を示した [1]。しかし、走行直後の教示しか効果を検証していない。そこで本研究ではDSを用いて反復訓練を行い、ハザード知覚能力向上の効果を検証する。

2 ハザード知覚能力向上のための教示

図1に示すように、ハザード知覚テスト用のDSには走行後にリプレイ教示と静止画で教示するおさらい教示がある。リプレイ教示画面ではドライバが直前に運転していた際の視線情報を表示させる。その瞬間においてドライバが実際にどこを見ていたかを表示することにより、ドライバに対して教示の納得感をもたせることができ、DSのオペレータにも注視箇所を知らせ、リプレイ時の指導へ活かすことができる。

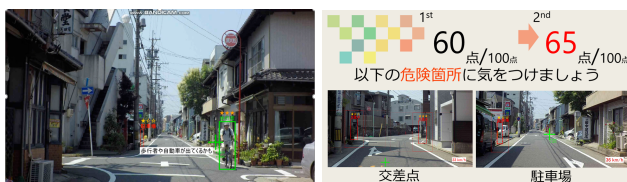
おさらい教示には2つの教示内容が含まれる。ひとつ目は得点 S であり、各シナリオでどのくらいハザードを確認できたかを表している。式(1)のように、 k 番目のハザードの知覚の有無 H_k を1または0の二値で表し、難易度係数 α_k を乗算してハザード k の重み付き点数 P_k を求める。

$$P_k = \alpha_k \cdot H_k \{0, 1\} \quad (1)$$

続いて、式(2)のようにそのシナリオにある n 個のハザードの合計点を満点で割ったものを得点 S として画面に表示する。

$$S = 100 \frac{\sum_{k=1}^n P_k}{\sum_{k=1}^n \alpha_k} \quad (2)$$

ふたつ目は注意すべき苦手ハザードの画像表示である。先のリプレイ教示にて教示したもので最も得点率の低かった2種の類型から画像が選ばれる。各類型で苦手ハザードが複数箇所ある場合は、古いものほど忘れやすいと考え、登場順序の早いものを優先的に選択する。オペレータはこれらの教示材料を用いてドライバに指導コメントをする。



リプレイ教示 おさらい教示
図1 各教示画面

3 1ヵ月の反復訓練効果検証

実験のプロトコルを図2に示す。2019年7月から9月に高齢者6名（70±2.6歳、男性1名、女性5名）のハザード知覚テストの反復訓練を、訓練後に約1ヵ月の間隔をあけて計3回実施した。各回の反復訓練では、ハザード知覚テストとオペレー

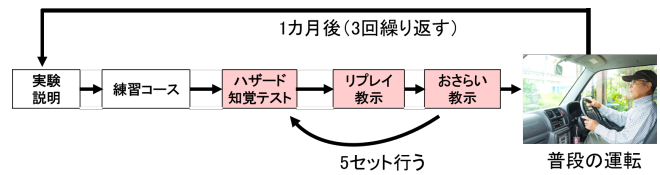


図2 実験プロトコル

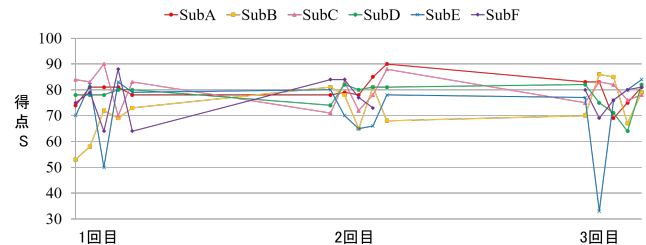


図3 各回の得点の変化

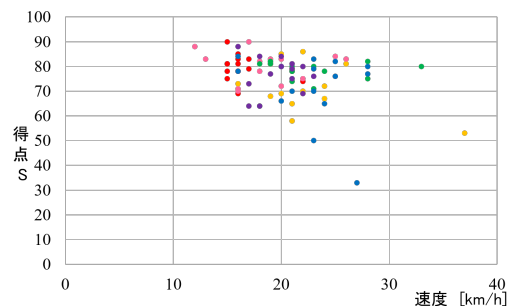


図4 各回の平均速度と得点の散布図

タによる教示を1セットとして計5セット行う。

図3に各回の5セットでの得点変化を示す。反復により苦手ハザードへの意識が向上し得点上がる被験者もいたが、単調に増加しない被験者もいた。苦手ハザードに対する指導の仕方やアドバイスの仕方には改善の余地があると言える。また、図4に各回の全ての平均速度と得点の散布図を示す。平均速度と得点の間には-0.31と負の弱い相関が見られた。

次に、5セット行うことでのハザード知覚能力の1ヵ月の維持効果を分析した。図3に示すように各回の5セット目と次の回の1セット目の得点の変化から1ヵ月の間隔が空くことで能力が低下する被験者が多くいた。能力を維持するためには反復訓練をする間隔をより短くすることや、5セット以上の訓練が必要であると考えられる。

4 おわりに

本研究では、ハザード知覚テスト用のDSを用いて反復訓練の効果検証をした。1ヵ月毎の訓練では得点が向上する被験者とそうでない被験者が居た。また速度と得点との関係性が見られる被験者も居た。今後の課題として、1ヵ月の間隔ではなく、それよりも短い間隔で反復訓練を行う必要があると考えられる。

参考文献

- [1] 鳥居他, 電学論, **139**(12)1400-1406, 2019.