Vol.2021-MBL-101 No.15
Vol.2021-ITS-87 No.15
2021/12/7

# 運転者技術測定データに対する分析と考察

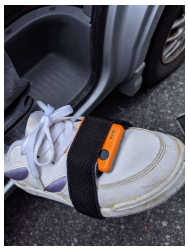
～コース間格差の調査及び左右確認時間の評価点との関係～

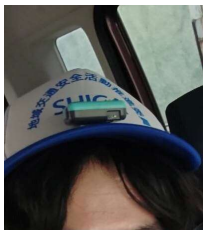
滋賀大学データサイエンス学部
〇大塚将希、〇堤駿人、川井明

1

## 2 オブジェとは

運転時の挙動データを計測。3つのセンサーで車の位置情報・速度・足の位置・頭の振り向き角度をデータ化し、分析につなげるシステム





2

## 3 本稿の分析対象と方針

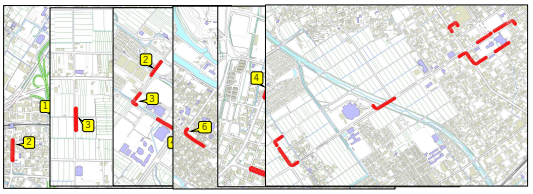
オブジェの実験において、滋賀県内各地にコースが用意されているが、それらの地形・交通状況・採点対象となるチェックポイントの数はまちまち

高齢化による運転技術の低下のほかに、これらの要因が点数に影響を及ぼしている可能性がある

1. 本部コースと比較して点が取りやすい(取りにくい)など、コース間の格差が存在するかを調べる
2. 点の取りにくいチェックポイントや地形を特定して、コースの改良・交通状況の改善につなげられないか考える

3

## 4 被験者の分類



滋賀県警様の分析で、総合評価について高齢者とそうでない人の間に差があるという結果が既にある

被験者を成人層と高齢者層に分けて分析

4

## 5 成人層で評価の差を検証

| | A | B | C | D | E | 計 | 平均年齢 |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 本部 | 2 | 18 | 15 | 3 | 0 | 38 | 29.53 |
| 学校 | 6 | 6 | 3 | 0 | 0 | 15 | 27.07 |

- 本部コースを基準として、学校コースが高い評価を取りやすいかを検証する
- A～E評価にそれぞれ5～1の点数をつけた状態で、HADを用いて2コースの順位和検定(マンホイットニー検定)を行う

※HAD … Excel上で動く統計フリーソフト

5

## 6 総合評価に差がみられた

| 本部の平均順位 | 学校の平均順位 | 取りやすさ | 両側$p$値 |
|---|---|---|---|
| 23.57 | 35.70 | ↗ | 0.005 |

- 検定では数値の低い(評価が低い)ものから順位付けされるため、順位の値が大きいほど高評価

  →学校コースのほうが評価が高い傾向
- $p$値が有意水準0.05より低い

  学校コースは本部コースより高評価の被験者が多い

  実験結果に差がある

(ここでの$p$値は「2コース間に差がある」という仮説の実現確率)

6

ⓒ 2021 Information Processing Society of Japan

Vol.2021-MBL-101 No.15
Vol.2021-ITS-87 No.15
2021/12/7

## 7 高齢者層で評価の差を検証

| | A | B | C | D | E | 計 | 平均年齢 |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 本部 | 1 | 2 | 24 | 18 | 5 | 50 | 73.24 |
| 守山署 | 1 | 1 | 13 | 11 | 0 | 26 | 71.23 |
| 近江八幡署 | 2 | 4 | 5 | 9 | 0 | 20 | 75.65 |
| 彦根署 | 0 | 2 | 8 | 8 | 0 | 18 | 73.83 |
| 高島署 | 0 | 1 | 7 | 1 | 0 | 9 | 70.11 |
| 木之本署 | 0 | 1 | 4 | 2 | 1 | 8 | 73.38 |
| 木之本R2 | 0 | 2 | 2 | 5 | 1 | 10 | 77.70 |
| 草津交機 | 0 | 1 | 2 | 4 | 0 | 7 | 72.71 |
| 米原署 | 0 | 0 | 2 | 4 | 1 | 7 | 75.14 |

本部コースを基準として、残りの各8コースについてHADを用いて順位和検定を行う

7

## 8 一部のコースで差がありそう

| | 平均順位 | 本部の平均順位 | 取りやすさ | 両側$p$値 |
|---|---|---|---|---|
| 守山署 | 40.67 | 37.37 | ↗ | 0.493 |
| 近江八幡署 | 40.10 | 33.66 | ↗ | 0.197 |
| 彦根署 | 36.61 | 33.74 | ↗ | 0.559 |
| 高島署 | 39.11 | 28.36 | ↗ | 0.055 |
| 木之本署 | 31.81 | 29.13 | ↗ | 0.641 |
| 木之本R2 | 29.35 | 30.73 | ↘ | 0.814 |
| 草津交機 | 28.86 | 29.02 | ↘ | 0.989 |
| 米原署 | 22.36 | 29.93 | ↘ | 0.224 |

- 本部コースより高評価を取りやすい傾向のコースと取りにくい傾向のコースに分かれた
- どのコースにおいても$p$値は0.05より高いが、高島署に関してはかなり0.05に近く(片側では有意)、差がありそう

8

## 9 各点数要素の差を検証

- A～E判定のもとになっている点数要素
  「速度得点」・「一時停止得点」・
  「左角度」・「左タイミング」・「左時間幅」・
  「右角度」・「右タイミング」・「右時間幅」
  について、特定の要素で差が出ていないかを調べる
- 成人層では学校コース、高齢者層では高島署コースについて本部コースとの比較分析を行う

9

## 10 成人層では左折要素に差あり

| 点数要素 | 上位のコース | 両側$p$値 |
|---|---|---|
| 速度得点 | 学校 | 0.140 |
| 一時停止得点 | 本部 | 0.298 |
| 左角度 | 学校 | 0.083 |
| 左タイミング | 学校 | 0.073 |
| 左時間幅 | 学校 | 0.104 |
| 右角度 | 学校 | 0.372 |
| 右タイミング | 学校 | 0.198 |
| 右時間幅 | 学校 | 0.198 |

- 各要素について、2群の差の$t$検定を行った
- どの要素についても$p$値は0.05より高くなった
- 「左～」の要素が「右～」の要素に比べ、$p$値が低い

10

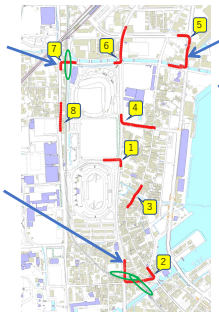
## 11 高齢者層では差なし

| 点数要素 | 上位のコース | 両側$p$値 |
|---|---|---|
| 速度得点 | 本部 | 0.002 |
| 一時停止得点 | 高島署 | 0.342 |
| 左角度 | 本部 | 0.904 |
| 左タイミング | 高島署 | 0.232 |
| 左時間幅 | 高島署 | 0.967 |
| 右角度 | 高島署 | 0.171 |
| 右タイミング | 高島署 | 0.205 |
| 右時間幅 | 高島署 | 0.197 |

- 各要素について、2群の差の$t$検定を行った
- $p$値が0.05より高くなったり、本部コースが上位になったり(順位和検定の結論と違ったり)したため、有益な結果は得られなかった

11

## 12 2コースの差は踏切の有無か

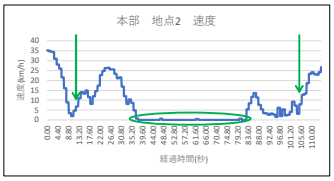


学校コースは**踏切が多い**
(左折チェックポイント内全3箇所)

12

Vol.2021-MBL-101 No.15
Vol.2021-ITS-87 No.15
2021/12/7

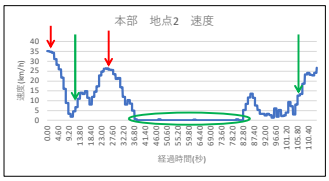
## 13 左折箇所を比較してみる




…左折
…左折交差点停止
…踏切停止

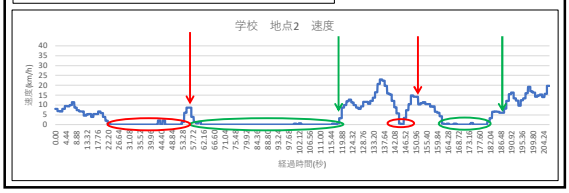
13

## 14 交差点到達時の速度に差



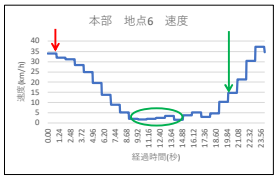

踏切～交差点の距離が短く速度が出せない

その結果、安全確認や左折がしやすい



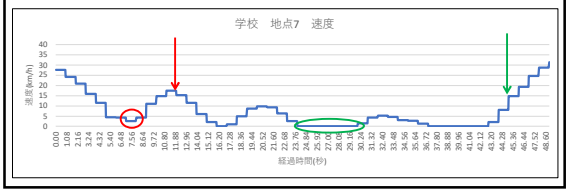

14

## 15 交差点到達時の速度に差



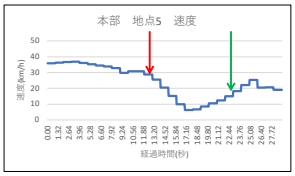

…左折
…一時停止標識による停止
…踏切停止

こちらも踏切～交差点で速度が出ていない。



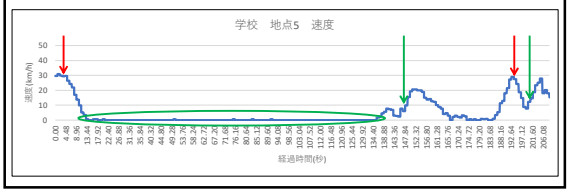

15

## 16 踏切のない交差点では差はなし




…左折
…左折交差点停止

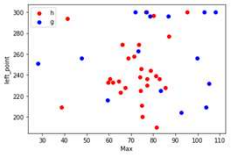
交差点直前での速度の落ち方や交通状況などが似ており、差はなさそう



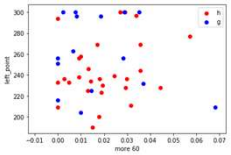

16

## 17 踏切のない交差点では差はなし

左側確認最大角度と左側評価点の関係




左側確認頻度(60度以上)と左側評価点の関係




- 最大角度の方では、学校コースではしっかり確認する人としない人の差が大きいが、本部コースでは同じような確認角度
- 確認頻度では2コース間の違いが見られない
- 2コースとも似たような点数の散らばり方をしており、明確な差・得点との関係は見られない

17

## 18 左折箇所比較からの考察

本部コースと学校コースの差は

・踏切による一時停止

・踏切～交差点の距離が短く、速度が出しにくい

により、左折のしやすさが変わってくることにある

踏切の存在自体が上記の要因を作り出してるかは不明

(学校コースにしか踏切がなく評価できない)

18

ⓒ 2021 Information Processing Society of Japan

Vol.2021-MBL-101 No.15
Vol.2021-ITS-87 No.15
2021/12/7

## 19 まとめ

- 本部コースと比べ、学校コースは左折の観点から良い判定を得やすい可能性がある
- 踏切の有無が差につながっていると予想される

  それゆえに交通状況の改善には至らなかった

- 他コースの被験者がもっと多くなれば、新たな差が発見できるかもしれない

19

## 20 引用(HADのクレジット)

- 清水裕士 (2016 ). フリーの統計分析ソフトHAD：機能の紹介と統計学習・教育，研究実践における利用方法の提案　メディア・情報・コミュニケーション研究, 1, 59-73

20

ⓒ 2021 Information Processing Society of Japan