

運転能力の変動把握に向けた実走行データの時系列データ解析

情報科学科 遠藤 一平

指導教員：小栗 宏次

1 はじめに

本国では高齢運転者の運転能力低下を気づかせるための支援として「高齢者講習」がある。しかし高齢者講習では指導員（評価者）同乗のもと実車運転を行い指導をするため、運転者は「試験」を意識してしまい普段の運転を行わず、適切な評価ができない可能性がある。そのため運転能力評価は普段の実車運転を記録し解析することが望ましいと考えられる。しかしながら評価者が同乗しない運転、すなわち運転手の単独実車走行を評価する研究は十分にない。よって本研究では高齢運転者の普段の走行をドライブレコーダによって記録し、解析することで運転能力の変動を把握することを目的とする。

2 計測

高齢運転者 6 名 (68.7 ± 1.3 歳) の車両に常時記録型ドライブレコーダ (ドラレコ) を設置し、10 か月間の普段の運転を記録した。本研究で用いたドラレコでは時系列データとして 1 秒ごとの GPS 情報、速度が取得できる。無信号交差点は高齢運転者の出会い頭事故が多いため、加齢に伴った運転能力の変動による影響が大きいと考えられる。記録された GPS から被験者ごとに走行頻度が高い一時停止規制のある交差点を検出し、交差点までの直線を解析区間とした。例として被験者 B の解析区間を図 1 に示す。



図 1 被験者 B の走行軌跡と解析区間

3 解析

運転能力低下により高齢運転者は走行速度が遅いとされている [1]。そこで本研究では解析区間において、「加齢とともに走行速度が減速する」という仮説を立て検証を行った。解析区間の平均速度に関して、計測開始付近と計測終了付近の関係を調査した。「計測終了前 3 か月の平均速度は計測開始 3 か月の平均速度より遅い」という対立仮説を片側 2 標本 t 検定を用いて検定した。結果を表 1 に示す。結果より sub.A,B,D は運転能力が低下していることを示唆した。その後片側 2 標本 t 検定の p 値が最小時の 2 標本の分割を探索することで、いつ運転能力が変動したかを把握した。

表 1 計測終了前 3 か月間と計測開始後 3 か月間の平均速度の有意差

A	B	C	D	E	F
*	*	n.s.	*	n.s.	n.s.
n.s.:非有意				*:p<0.05	

次に運転能力が変動時における運転パターンの変化を把握するためクラスタリングを行った。解析区間内の速度情報を用い

てクラスタリングを行い、そのクラスに通常・逸脱のラベル付けを行った。

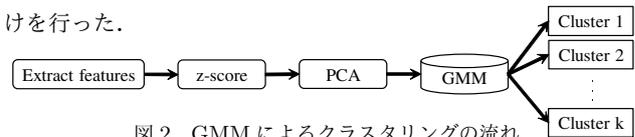


図 2 GMM によるクラスタリングの流れ

特徴量抽出後のクラスタリングの流れを図 2 に示す。分かれたクラスターの通常・逸脱のラベル付けは基準として 1σ を用いた。例としてある被験者の 1 区間の運転に対し、クラスタリングした結果を図 3 に。ラベル付けした結果を図 4 に示す。この例では逸脱した運転が 2 パターン存在している。

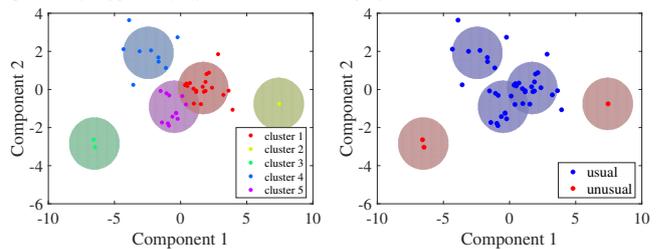


図 3 GMM クラスタリング

図 4 通常・逸脱のラベル付け

以上のような手法を用いて、運転パターンを通常・逸脱に分類した。次に運転能力の変動と逸脱運転の関係性を調査するため、運転能力変動前後における逸脱運転の発生確率をカイ 2 乗検定を用いて検定した。運転能力が変化した 3 名の中で有意差が認められたのは 2 名であった ($p < 0.05$)。有意差が見られた sub.A の結果を表 2, sub.B の結果を表 3 に示す。括弧内に示しているのは期待値である。sub.A は運転能力変動低下後における逸脱運転が期待値より少ないのに対して、sub.B は期待値より多い。以上より逸脱運転には、運転能力と関連性がある挙動と関連性がない挙動の両方が存在することが示唆された。

表 2 sub.A の運転能力変動と通常・逸脱運転のクロス集計

	普段の運転	逸脱運転
運転能力変動前	19(15.6)	4(7.4)
運転能力変動後	17(20.4)	13(17)

表 3 sub.B の運転能力変動と通常・逸脱運転のクロス集計

	普段の運転	逸脱運転
運転能力変動前	30(21.7)	2(10.3)
運転能力変動後	68(51.6)	8(24.4)

4 おわりに

本研究では高齢運転者の一時停止交差点における速度情報を用いて、運転能力変動を把握することを試みた。まず平均速度の変化から運転能力の変動を把握した。次に運転能力の変動による運転パターンの変動を調査した。結果逸脱した運転には運転能力の低下と関連性がある挙動とない挙動の両方が存在することが分かった。運転能力の変動と関連性の深い運転パターンを特定することが今後の課題である。

参考文献

[1] 蓮花 他, 応用心理学研究, 2009.