

室内実験による運転者挙動分析へのプロトコル法の適用

大阪大学大学院 学生員 池田武司
大阪大学大学院 正会員 飯田克弘
大阪大学大学院 フェロー 森 康男

1. はじめに

高速道路上で発生する渋滞や交通事故等の要因把握と対策検討のためには、個々の運転者の挙動を調査する必要性が高い場合が多い。ここで、これまで主に採用されてきた方法としては、試験車両を用いて高速道路上で走行実験を行う方法（以下、実走実験と略記）がある。しかし、運転者の挙動は、実験当日の天候や周辺走行車両などの実験条件の影響を受けやすく、言い換えれば、実験条件を統一することが非常に難しい実走実験で測定されるデータには、歪みや異常値が発生しやすい。また、対策案を提示した実験を行うことは、時間的・費用的制約から困難な場合が多い。

このような実走実験が内包する問題点を克服するために、筆者らは高速道路の擬似走行が可能なドライビングシミュレータを開発した¹⁾。そして、渋滞発生箇所であるトンネル部を対象として走行実験（以下、室内実験と略記）を行い、速度、アクセル・ブレーキ使用量、心拍数、注視状況などの運転者挙動（以下運転挙動データと略記）を調査し、分析を行った²⁾。しかしこれらの研究では、運転挙動発生理由が調査されていなかったため、外的要因が無い場合に通常発生することが考えにくい極端な運転挙動データに対し、解釈または棄却する十分な根拠が得られなかった。

そこで筆者らは、渋滞が多発する中野サグを含む、中央自動車道上り線大月 IC ~ 上野原 IC 区間における実走実験時に、運転挙動データの解釈の根拠を得ることをねらいとして、走行後にヒアリングを行うことによって運転挙動変化理由の抽出を試みた³⁾。これにより、周辺走行車両などの外的要因によるデータの分類や運転行動変化パターンの把握が可能になったことなど、一定の成果は得られたものの、被験者により発話の内容や量に差異があったため、結果を体系的に分類する上では課題が残った。

ところで心理学では、人の意志を直接的かつ随時抽出する方法として、発話行動によって得られた言語的なデータを収集し、これを分析するプロトコル法が用いられている⁴⁾。この方法を運転者挙動分析に用いた例はほとんど無く、唯一、吉川らが、一般道路における運転挙動の意志決定過程を 1)注視過程、2)主観的評価過程、3)運転行動選択・決定過程の 3 段階に分け、各段階ごとに 1)注視動機、2)認知内容と評価感情経験、3)行動の選択・決定理由を質問し、得られた発話を分析している⁵⁾。

本研究では吉川らの研究をさらに発展させ、運転挙動変化に至る意志決定過程を体系的に抽出し、運転挙動データ解釈の根拠を得ることを目的として、室内実験による運転者挙動分析にプロトコル法の適用を試みる。なお調査対象区間は、上記文献 3)と同様とした。

2. プロトコル法による調査概要

調査は、室内実験での走行後、走行中に録画された走行風景映像、および速度とアクセル使用量の推移図（図-1参照）を被験者に提示しながら、5km/h以上速度が低下した地点、および5%以上アクセル使用量が増加した地点における、速度低下およびアクセル使用量増加発生理由を質問した。この際、意志決定過程を体系的に分類することを目的として、質問の項目を、1)注視動機・注視対象、2)認知内容、3)評価・感情経験、4)行動選択・決定理由とした。なお、行動決定までの流れは1)から4)の順であるが、被験者が容易に発話できるよう4)から遡って質問を行った。ここで、被験者が発話できない場合でも、実験者が被験

者の発話内容を誘導しないように留意した。得られた発話は推移図上に上述の1)から4)の順に整理して記入を行うとともに、状況を記録したビデオ映像に基づき後日確認・修正を行った。この結果の例を図-1に示す。なお、この実験では中野サグの縦断曲線半径(r)を現状(11,594m)より小さくする代替案を4パターン採用している。これらを連続して走行するため、被験者が混乱せず場面を特定することを補助する目的で、中野サグ手前の広報用看板を代替案ごとに変更した。本実験前に行った予備実験では、看板と実験者に告げられる走行順序により、被験者がすべての走行を特定できることを確認した。

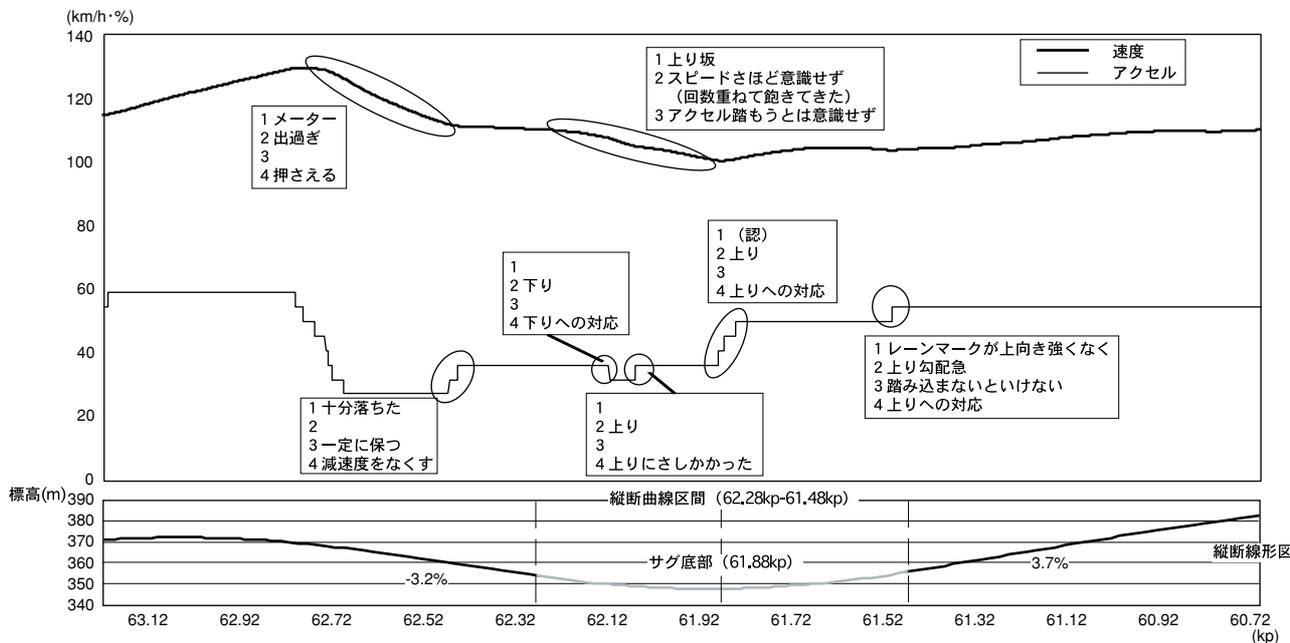


図-1 調査結果の例

3. 結果

得られた結果のうち主なものを表-1に示す。ここで得られた結果に基づき、代替案評価のため指標の吟味や、算出した指標の解釈が可能となった(詳細は「室内実験によるサグ部の運転者挙動分析結果に基づく道路構造改善方針の検討」に示す)。また、通常発生することが考えにくい運転挙動データを分析から除外する根拠として用いた。具体的には、「代替案の数が多く運転に疲れた」、「サグ底部にある看板が見つらく、必要以上に注視した」、「最初の走行時の記憶を元に走行した」、「看板を変更していることが気になった」という発話をした被験者の運転挙動データを分析から除外することが妥当であると判断することができた。

表-1 実験後のヒアリング調査により得られた発話

1) 注視動機・注視対象	メーター、レーンマーク、ガードレール、看板	
2) 認知内容	勾配(上り坂・下り坂・変化)、速度、カーブ(向き・大きさ)	
3) 評価・感情経験	速度落とすべき、アクセル踏む必要ない、速度回復しよう、速度上げよう、上りなので力がある、不安、圧迫感、安心	
4) 行動選択・決定理由	速度低下	前方状況わからないので、速度超過の抑制、下り坂への対応、カーブへの対応、速度調整に意識が向かなかった、無意識
	アクセル増加	速度低下の回復、速度維持、上り坂への対応、前方視界が開けた(直線になった)ため

4. まとめ

本研究では、プロトコル法の適用により、室内実験における運転者の挙動変化に至る意志決定過程を体系的に抽出した。その結果、運転挙動データ解釈の際の根拠を得ることができ、異常値棄却が可能になった。

参考文献

- 1) 飯田克弘・森康男・金鍾旻・池田武司・三木隆史:ドライビングシミュレータを用いた室内実験システムによる運転者行動分析-実験データの再現性検討と高速道路トンネル坑口の評価-, 土木計画学研究・論文集 No.16, pp.93-100, 1999年9月
- 2) 池田武司・飯田克弘・森康男・松本晃一・野口雅弘:トンネル坑口形状の評価のための交通機能・運転者心理を考慮した指標の構築, 土木計画学研究・講演集 No.22(2), pp.963-966, 1999年10月
- 3) 飯田克弘・三木隆史・森康男・大口敬・松本晃一:実走実験とドライビングシミュレータを用いた室内実験によるサグ部の運転挙動分析, 土木計画学研究・講演集 No.22(2), pp.967-970, 1999年10月
- 4) 海保博之・原田悦子:プロトコル分析入門, 新曜社, 1993年11月
- 5) 吉川聡一・高木修:プロトコル法による運転行動の意志決定過程の研究, 社会心理学研究第14巻第1号, pp.31-42, 1998年