

**研究成果展開事業 研究成果最適展開支援プログラム**  
**FS ステージ シーズ顕在化タイプ 事後評価報告書**

研究開発課題名	: 運転行動特性劣化の最小化に基づく次世代自動車向け HMI の設計
プロジェクトリーダー	: 三菱自動車工業(株)
所属機関	: 三菱自動車工業(株)
研究責任者	: 鈴木達也(名古屋大学)

## 1. 研究開発の目的

車内機器操作の影響による事故の発生を防ぐには、車内機器のヒューマンマシンインタフェース(以後、車内 HMI)単体の操作性を評価するだけでは不十分であり、HMI 操作が引き起こす運転行動特性の劣化を定量的に評価すべきである。本研究では、ユーザビリティ試験を用いた使用者の主観にもとづく HMI 評価に、運転行動モデルを用いた運転行動特性劣化に基づく客観的 HMI 評価を融合することで、新たな車内 HMI の設計プロセスを構築する。運転行動モデルとして、名古屋大学で開発されたハイブリッドシステムモデルに基づく数理モデルを採用する。このモデルにより「判断エントロピー」と呼ばれる判断のあいまいさ指標が確立され、運転行動特性劣化の定量的評価が可能となる。この評価指標を組み入れることで HMI 使用時の判断能力の低下度合いを客観的かつ定量的に評価することが可能となり、これを応用することで判断能力低下が軽微に抑えられるような HMI レイアウトに関するデータに裏付けされたガイドラインを提供することが可能となる。

## 2. 研究開発の概要

### ①成果

車内機器の HMI 設計へ応用可能な、ユーザビリティと使用時の走行安全性の両面を考慮した HMI の定量的評価基準を確立することを目的とし、約 30 名の一般被験者を募り、運転シミュレータ上で異なる HMI 設置位置における運転行動時の操作データや視線データを収集し、判断エントロピーをはじめとする運転行動スコア、操作回数などの機器操作スコアおよび視線移動量などにもとづく多角的な分析を行った。被験者の年齢や体格、運転歴等と機器操作スコア、運転スコアとの相関にもとづき被験者の分類を行った。また、HMI の設置位置を、アンケートにもとづくユーザビリティ評価とデータ分析にもとづく安全性評価の総合評価によりスコア化し、HMI 機器の設計において利用可能な定量的指針を構築した。

既存技術に対する優位性としては、第一に従来のレーンチェンジテスト法(LCT法)における車線変更等と比べて前方車追従運転というより運転時間の大きな割合を占める運転行動を対象として運転判断能力の低下度合いを評価する方法を確立した点がある。第二には運転行動と HMI 操作行動が相互に及ぼす影響を対等に評価可能な二重副次課題法を考案した点がある。

残された技術課題としては、判断能力の低下を引き起こす認知心理学的な要因解明が挙げられる。また、タッチパネル等のより多様な種類の HMI に関しても評価を行う必要がある。

### ②今後の展開

今回得られた知見を基本に、以下に取り組む。また、社内のデータ蓄積を進め、成果を論文等で公表(発表)していく

- ・機器配置に関する設計ガイドラインの見直しと商品開発へのフィードバック。

- ・ 機器の操作形態と試験成績の関係調査
- ・ 実機を用いた評価ガイドラインへの反映
- ・ 設計手法の適用
- ・ ドライビングシミュレータを用いた運転状態における HMI 評価の開発プロセスへの盛り込み。
- ・ 試験シナリオの見直し
- ・ 評価手法の適用

### 3. 総合所見

ほぼ目標通りの成果が得られているが、イノベーション創出の期待が低い。自動車向けHMI設計に関して、本プロジェクトを通して新しい知見、客観的な見識は得られている。今回のプロジェクトによって得られた成果を、より精密化し、応用可能性を広げていくことを期待する。