

マルチディスプレイ統合型車載 HMI システムへの 情報提示制御技術の適用

松原 孝志[†] 佐々木 昭[†] 内田 尚和[†] 森 直樹[†]

(株)日立製作所 横浜研究所[†]

1. はじめに

自動車の HMI (Human Machine Interface) では、衝突警告等の運転支援情報や、IVIS (In-Vehicle Infotainment system) によるインフォテイメント情報などの情報提示が増加しており、運転以外への意識の振り分けなどにより運転行動のパフォーマンスが低下するドライバー・ディストラクションの問題が提起されている[1]。これに対応し、多種多様な情報を効率よくドライバに伝えるために、カーナビゲーション画面(以下、センタ画面)や HUD (Head Up Display) を組合せたマルチディスプレイの搭載が進んでいる。

本研究の目的は運転中の情報提示の安全性と利便性を両立させることである。本報告では、情報の優先度と運転状態に応じて提示情報を取捨選択し、マルチディスプレイを用いた提示パターンにより情報提示を行うアーキテクチャを提案する。

2. 従来研究

運転者に情報提示する HMI について、これまで提示の位置や方法に関する研究が多く行われてきた。センタ画面やメータ画面の提示位置は、右折待ちなどの運転状況によって見落としが多くなることが報告されている[2]。また、HUD は前方からの視線移動が少なく視認できるが、煩わしく感じる懸念があり表示位置や表示色に関する要件が検討されている[3]。これらから、個別の画面での情報提示に留めず、マルチディスプレイを効果的に利用することが必要と考える。

3. 情報提示制御の検討

本検討では、高級車を中心に搭載が進んでいるセンタ画面、メータ画面、HUD からなる 3 画面構成のマルチディスプレイを検討対象とした。

Presentation management technology for multi-display integrated in-vehicle HMI system.

[†]Takashi Matsubara, [†]Akira Sasaki, [†]Naokazu Uchida, [†]Naoki Mori,

[†]Hitachi, Ltd. Yokohama Research Laboratory

その課題は、運転支援やインフォテイメント等の運転中に提供される情報の量や種類の増加に対応し、マルチディスプレイを活用して運転への集中を妨げない提示を行うことである。

3.1 情報優先度の規定

多種多様な情報から運転者に提示すべきものを取捨選択するために、以下のように情報の優先度を規定した。

- 車内情報の優先順位の設定手順が規定される ISO16951 に準じて情報の分類を定義
 - 同規格では優先順位を決めにくいインフォテイメント等の情報は、コンテンツの内容や用途から独自に分類
 - 分類ごとに重要度と緊急度の値を設定し、それらを加算した値を優先度として規定
- Table1 に情報の分類の一例を示す。

Table 1 Presentation priority rule.

分類1	分類2	分類3
運転に必要 (ISO 16951 準拠)	危険に関わる	周辺警告 車両警告
	運転サポート・アシスト	交通情報 ルート誘導
	常時提示	車両状態 システム状態
運転に不要 (独自定義)	ユーザ選択ソース	オーディオ SNS
	外部通知	電話着信 メール受信

3.2 提示パターンの規定

マルチディスプレイを用いて情報提示を制御することで、運転への影響を少なくするために、以下のように情報の提示方法をパターン化した。Fig. 1 にこの概要を示す。

- 運転者が画面の位置と情報の内容に対応付けて認知できるように、各画面の役割を定義
- 画面内のグラフィックの位置や形状の違いが、運転者の情報認知に影響しないように、画面内を部品化して表示領域を固定
- 先に述べた各分類の情報について、表示する際に用いる画面と部品、さらに効果音等の音声使用の有無を定めた提示パターンを規定

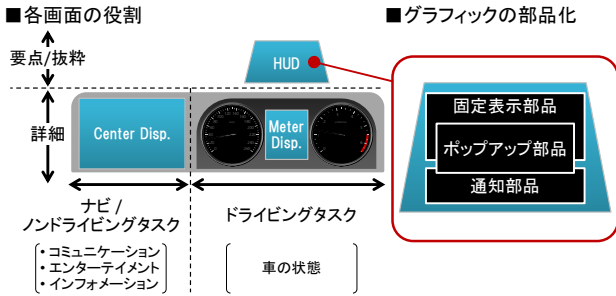


Fig. 1 Presentation patterns.

3.3 提示制御アーキテクチャ

Fig. 2 に提示制御アーキテクチャの概要を示す。同図の制御コアが、情報優先度と提示パターンを用いた情報提示を行う。制御コアの処理フローは以下となる。

- (1) 各種アプリケーションから提示要求を受付
- (2) 情報優先度に基づいて提示要求の優先度を判定しキューイング
- (3) 運転者のワークロード推定値[4]に応じて、上記キューから提示可能な範囲を決定
- (4) 提示パターンを用いて、各画面の表示更新や音声出力を指示

Fig. 3 に試作システムでの情報提示の例を示す。

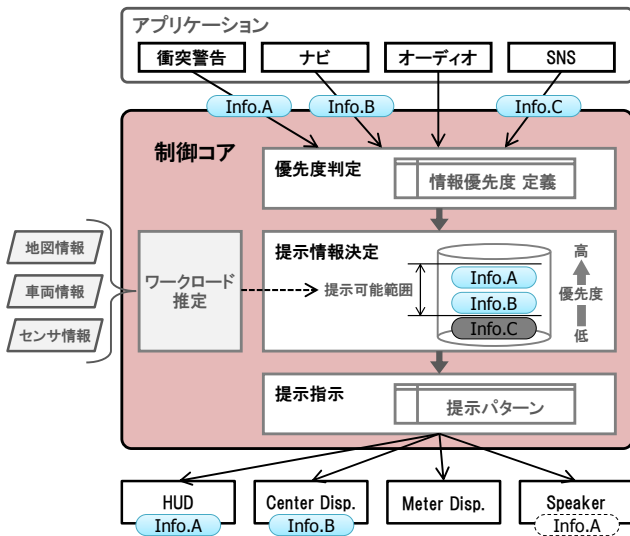


Fig. 2 Presentation architecture.

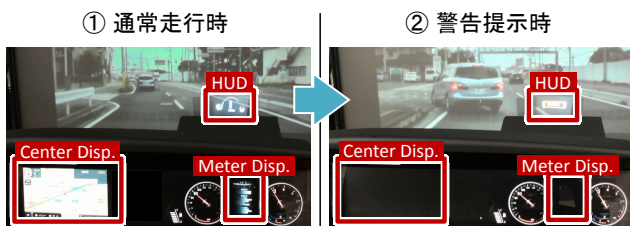


Fig. 3 Prototype overview.

4. 反応時間と煩わしさの評価実験

情報の分類に応じた提示パターンを決めるために評価実験を行った。運転状況を模擬した映

像視聴中に、所定のタイミングで各種提示パターンを用いて同一内容の情報を提示し、以下の2点を評価した。

- 安全性の評価のため、提示への反応時間を測定
 - 利便性の評価のため、提示の煩わしさを主観評価
- 被験者は運転免許を持つ 20 代から 40 代の男女 8 名である。評価に用いた No. 1 から No. 6 の提示パターンを Table 2 に示す。

Table 2 Experimental patterns.

No.	提示画面	提示部品	他の画面の表示	効果音
1	センタ	全画面	変更なし	あり
2	メータ	全画面	変更なし	あり
3	HUD	全画面	変更なし	あり
4	HUD	全画面	消去	あり
5	HUD	全画面	変更なし	なし
6	HUD	ポップアップ	変更なし	なし

評価結果を Fig. 4 に示す。No. 4 は反応時間が最も短く、緊急性が高い運転支援情報の提示に適する。一方、No. 6 は反応時間が長いものの煩わしさが小さく、運転とは関係のない情報の提示に向くと考える。結果から、提示パターンごとに、反応時間と煩わしさに対する効果を把握できた。これを利用して、情報の分類に適した提示パターンを適用することで、運転への集中を妨げない情報提示が可能になると考える。

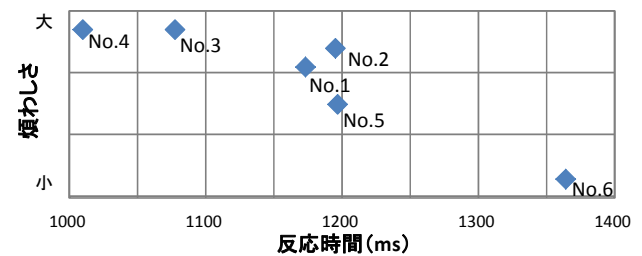


Fig. 4 Experimental results.

5. まとめ

情報優先度と提示パターンを用いて、マルチディスプレイを統合して情報提示するアーキテクチャを提案し、評価実験によりその効果を確認した。今後は実験で得られた結果をもとに、ドライバーの運転行動にどのような影響がでるかを確認したいと考える。

参考文献

- [1] Michael A. Regan, et al., "DRIVER DISTRACTION Theory Effects and Mitigation" CRC Press, 2009.
- [2] 田内, 他, "通信利用型運転支援システムにおける支援情報の提示位置に関する実験的検討" デンソーテクニカルレビュー Vol. 15, 2010.
- [3] 森田, 他, "ドライバーに対する適切な情報伝達方法に関する研究" 交通安全環境研究所報告 第 14 号, 2009.
- [4] 内田, 他, "VACP によるドライバー・ワークロード推定方法の研究" 自動車技術会 2014 年秋季大会 学術講演会前刷集 No. 98-14, 2014.