特集論文

車載情報機器における新HMI

八木澤喬樹*
崔　銀珍*

Advanced Concept of Human Machine Interface for Car Information Systems

Takaki Yagisawa, Choi Eunjin

要　旨

自動車内でのユーザーの機器操作は，運転操作にとどまらず，ナビゲーションやエンタテインメント，通信など種類・量ともに増加傾向にある。一方で，現在の車内情報機器の操作インタフェース(Human Machine Interface：HMI)は，コストと限られた車内空間のために，運転席と助手席の間への一箇所集約型が主流となっている。しかし，一箇所集約型の操作インタフェースでは，運転者と同乗者が別々の機能を操作することはできず，それぞれに合わせた操作インタフェースを提供することもできないという問題がある。既存のインタフェースでは，ボタンを押せば機能が即座に実行されるため，同乗者にとっては，素早くメニューを進めることができる反面，操作部を注視できない運転者にとっては誤操作の要因となり，安全上の懸念がある。

そこで，三菱電機は，一箇所集約型のインタフェースでありながら，運転者と同乗者それぞれが個別に快適かつ安全に情報を操作できる，操作インタフェースを開発し，これを搭載したコンセプトカーを作成した。

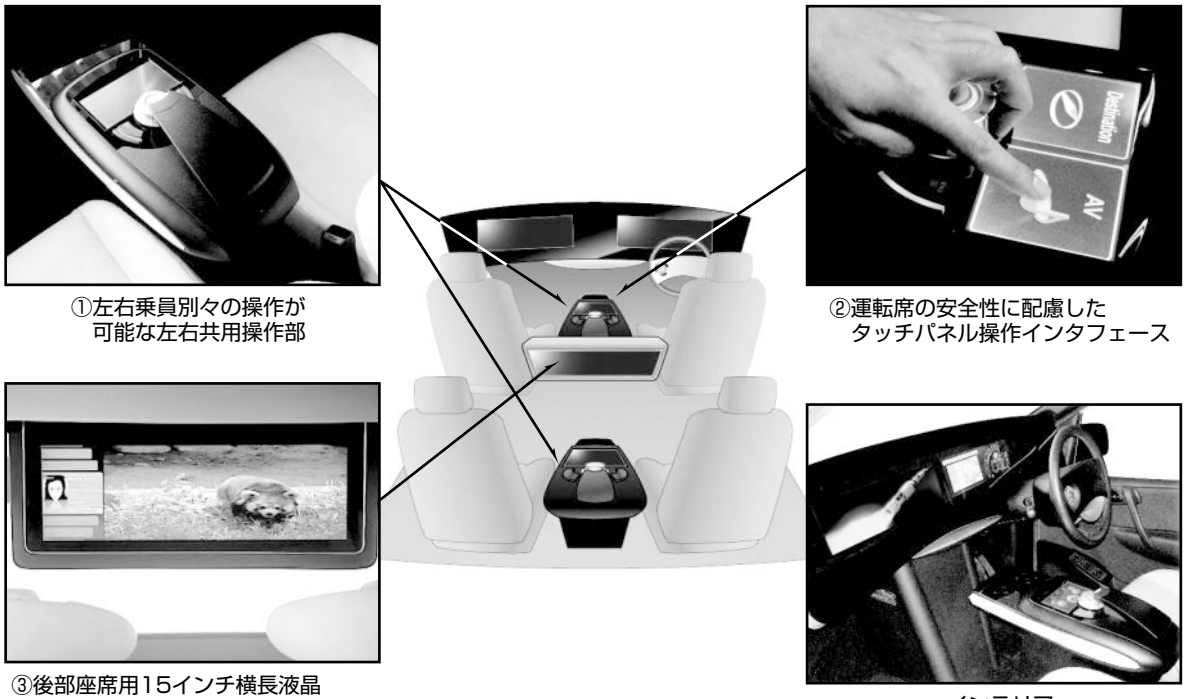
操作インタフェースの特徴を次に示す。

(1)　1つの操作部で左右乗員別々の操作が可能な左右座席共用操作インタフェース

(2)　安全性に配慮した運転者用操作インタフェース

(3)　各席個別エンタテインメント操作インタフェース

本稿では，これらの操作インタフェースの特徴と概要について述べる。



①左右乗員別々の操作が可能な左右共用操作部

②運転席の安全性に配慮したタッチパネル操作インタフェース

③後部座席用15インチ横長液晶（分割領域可変画面インタフェース）

インテリア

車載情報機器における新HMI

①人と座席の間の静電結合を利用して左右席の操作者を識別する機能によって，1つの操作部で左右乗員別々の操作が可能な左右座席共用操作部

②運転中でも操作部を注視することなく，より安全に操作できる運転者用タッチパネル操作インタフェース

③後部座席用に設置した横長の液晶画面の分割領域を，左右乗員が視聴するコンテンツの種類によって自動的に可変させ，最適な映像環境を実現する画面インタフェース

*デザイン研究所

1. まえがき

自動車内の操作インタフェースは，コストと車内空間の有効活用のために，運転席と助手席の間のセンターコンソール部への一箇所集約型が主流になっている。しかし，一箇所集約型では，運転者と同乗者が個別の機能を操作することができず，それぞれに合わせた操作インタフェースを提供することもできないという課題がある。また，既存の操作インタフェースでは，ボタンを押せば対応する機能が即座に実行されるように設計されており，同乗者にとっては素早く目的を達成できる反面，運転中に操作部を注視できない運転者にとっては誤操作の要因となり，安全性への配慮という点でも不十分であった。

これらの背景から，当社は一箇所集約型でありながら，運転者と同乗者それぞれが個別に安全かつ快適に情報を操作できる操作インタフェースを開発し，実際の操作環境(自動車内)での検証を目的としたコンセプトカーとして具現化した(**図1**)。

本稿ではこれらの操作インタフェースの内容と特徴について述べる。

2. 車載情報機器用操作インタフェース

2.1 左右座席共用操作インタフェース

運転者がカーナビゲーションの操作をしているときに助手席同乗者が音楽を選曲するなど，運転者と同乗者の双方で異なる操作ができる左右座席共用操作インタフェースを設計した。

人と座席の間の静電結合を利用して操作者を識別する操作者識別機能と，運転席と助手席の間に設置した，左側から見る映像と右側から見る映像を1枚の画面で別々に表示できるタッチパネル付液晶との組み合わせによって，これまで困難であった，1つの操作デバイスでの左右乗員の個別操作が可能となった(**図2**)。

コンセプトカーでは前席に加え後部座席にも同様のインタフェースを設置し，すべての乗員それぞれに最適化された個別の操作インタフェースを提供している。

操作部のデザインでも利便性と安全性を両立させる取組みを行った。共用操作部は運転席と助手席の間に設置されるため，双方から自然な動作で操作できることが要求される。そのため，実車環境下での身体計測などを行った。特に運転者は走行中でも左手を伸ばすだけの，無理のない動作でスムーズに操作が可能なようにアームレスト(肘置き)を設置するなどの配慮を行い，安全で確実な操作性を実現した。

操作部(**図3**)は，“タッチパネル”“大きい回転ダイヤル”“左右ボタン”“戻るボタン”の簡単構成となっており直感的に判断，操作ができる。クレードル上の“戻るボタン”は手のひらの中に収まる位置にあり，必要時には手を握る動作で操作できる構造になっている。また，暗い車内でも操作ができるようにすべてのボタンに照明を設け，視認性を高めた。

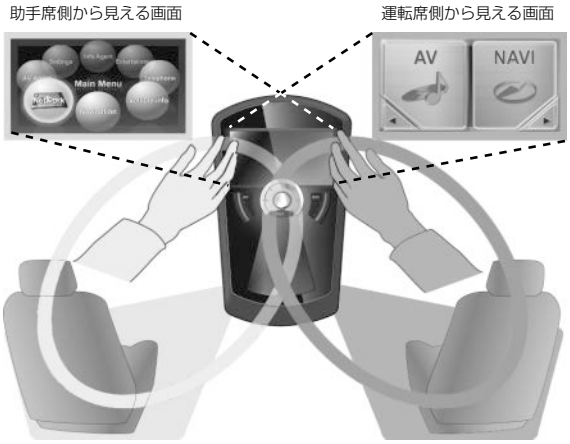
2.2 安全性に配慮した運転者用インタフェース

2.2.1 運転者用タッチパネル操作インタフェース

走行中に操作部を注視することができない運転者には，運転中に，より安全に操作できるように“運転者用タッチパネル操作インタフェース”を開発した。

操作インタフェースのプロトタイプを市販車両を改造して搭載しており，実際の室内サイズでの検証など，より現実的な研究開発が可能

図1．検証用コンセプトカー



シートに埋め込まれた静電アンテナによって，
人体と操作部に静電結合が起き，操作者を識別する。

図2．操作者識別システム

図3．左右座席共用操作部の構成

運転者が，タッチパネルに表示された大型ボタンに触れると，選択内容が音声ガイダンスで提示され，確認したあとに決定ボタンを押すと，実行される。このように確認して決定する２段階の操作(**図４**)によって，運転中でも画面を注視せずに誤操作の少ない操作が可能となった。一方で，同乗者の操作は，静電結合で運転者と同乗者の操作を区別できるため，通常のタッチパネル操作と同様に１回で実行される。

2.2.2　ハンドルリモコンと音声トークバックによる安全性に配慮したインタフェース

運転席には先に述べたのタッチパネル操作インタフェースに加え，ハンドルリモコン(**図５**)と音声トークバック(音声応答)による操作インタフェースを提供する。ハンドルリモコンには，指で操作した感覚がより確実に伝わるようにクリック感のある入力デバイスを採用しており，ダイヤルを回転することで候補の項目を音声でガイドする。これによって，運転者は指に伝わる操作感と音声ガイダンスを手がかりに，画面を見ることなく安全に操作することができる。

また，この操作方法は，先に述べたタッチパネル操作インタフェースで操作可能な機能のすべてを操作できるように設計されている。そのため，運転者は走行状態によって異なる操作負荷の状況に応じて，２つの操作方法を使い分けて操作をすることができる。

2.3　乗員識別システム

携帯電話やキーレスエントリーなどに搭載されたICタグ(小型情報チップ)を利用して，あらかじめ登録された乗員のだれがどの座席に座っているのかを乗員識別する。

乗員識別システムによって乗員それぞれの嗜好(しこう)や，乗員情報に応じた音楽コンテンツ，電話帳などのデータを自動的に提供する環境を実現した。これによって乗員各人に自分だけの使いやすい操作環境を提供することが可能となった。機器側が自動的に各乗員に適合した状態に切り替わるという仕組みは，今後，空調環境や音響環境など，自動車内の様々な機器へ応用することも可能である。

2.4　各席個別エンタテインメント操作インタフェース

車内の限られた空間で乗員それぞれが，快適に情報機器を楽しめる環境の実現のために，各席には個別エンタテインメントシステムを設置した。先に述べた乗員識別システムによって，乗員の好みに合わせたコンテンツが提供できる。

2.4.1　１つの画面を左右の乗員が快適に使用できる分割領域可変型画面インタフェース

後部座席用に設置した横長の液晶画面の分割領域を，左右乗員が視聴するコンテンツの種類によって自動的に可変させ，最適な映像環境を実現する画面インタフェースを開発した(**図６**)。これまでは左右別々に設置した画面で映画などのコンテンツを視聴していたが，一つの大画面を後部座席で共用することによって，コストを抑えるとともに，15インチ(32：9)の大画面視聴を可能にした。乗員の各々が視聴するコンテンツの種類によって液晶画面の分割領域が自動的に可変されるので，画面を共用する二画面状態の視聴でも，迫力ある映像を楽しめる環境を提供できる。

2.4.2　各席個別ヘッドレスト内蔵スピーカー

各シートに搭載されているヘッドレスト内蔵スピーカーは乗員の身長や姿勢に合わせて角度の調整が可能である。子供から高齢者までだれにでも最適にエンタテインメントシステムを楽しめるように配慮した(**図７**)。

2.5　インテリアデザイン

前面のダッシュボードは表示部以外の存在感を押さえて，車内インテリアとの統一感を図りつつ，必要な情報だけが認識できるようにしている。また，左右座席共有操作部やハンドルリモコンの操作スイッチなどの配置は，エリアの区分けを行い，ボタンの視認性を高めた(**図８**)。

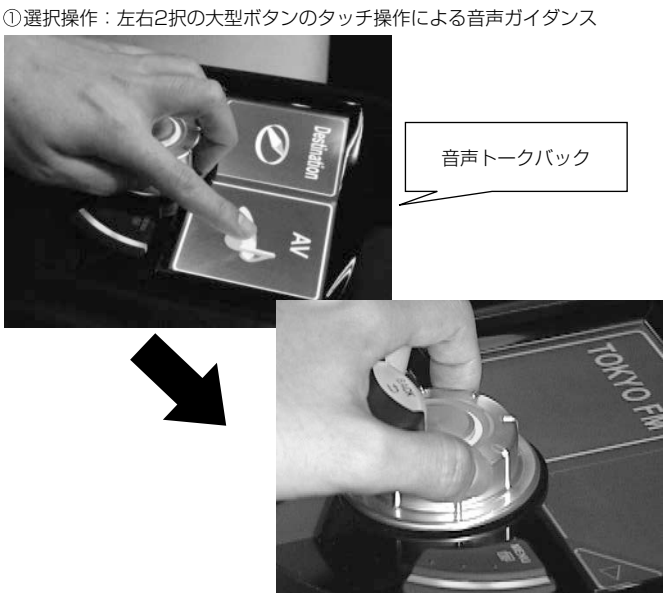


図４．運転席用タッチパネル操作インタフェース

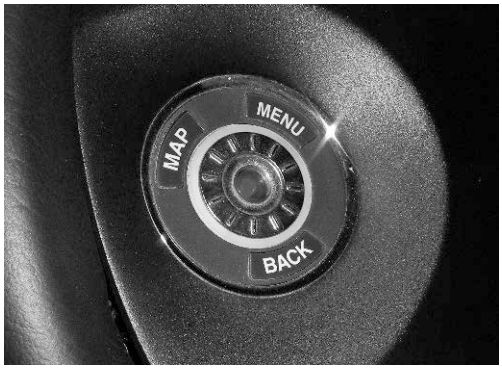
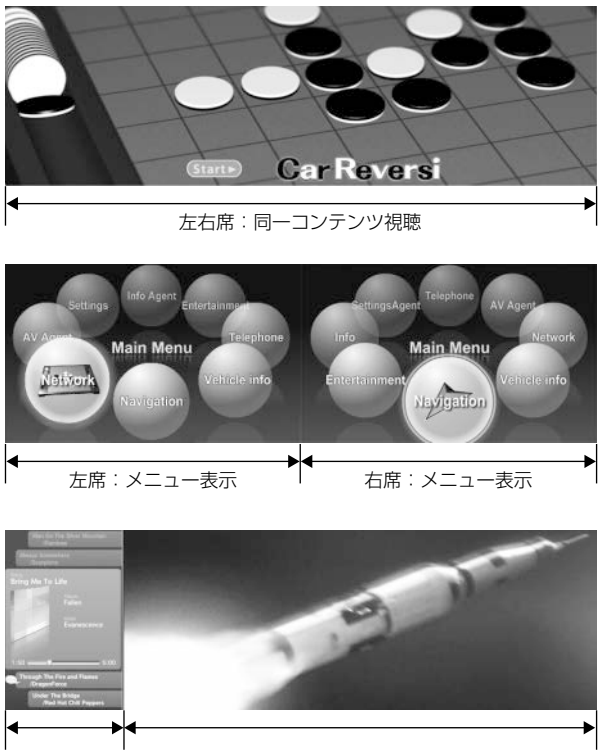


図５．ハンドルリモコン

後部座席用15インチ横長液晶



左右席の操作画面の表示内容を自動的に判別し，その表示内容が必要とする表示面積に応じて，左右席の表示領域を分割・可変する。
一つの表示装置で左右席それぞれの乗員個別に最適な表示を提供できる。

図6．分割領域可変インタフェース

図7．個別ヘッドレスト内蔵スピーカー

図8．コンセプトカーのインテリア

3. む　す　び

今後は，自分で持ち込む音楽や映像などのデータだけではなく，地図更新に加えて音楽配信・映像配信など，通信を利用した情報提供が自動車内でも行われるようになり，それによって自動車のIT化が更に加速していくものと想像される。その中で情報量の増大に対応した，個別操作環境の確立や安全操作の実現など，多種多様な情報・音楽・映像に適合したインタフェースの確立が急務となる。

これからも継続して各種の操作インタフェースやデバイスの研究開発を進め，車載情報機器の操作インタフェースの向上を図ることが重要と考える。