

# 論文 操作性評価試験を導入したセンターパネル設計手法の検討\*

## Examination of the Center-panel Design Technique which Introduced the Usability Evaluation

小勝負 信明                      佐々木 博章  
 Nobuaki KOSHOBU                  Hiroaki SASAKI

Arrangement of the switch of a center panel etc. has so far been performed by the sensitivity based on the experience of a designer. However, the human interface did not improve, unless a serious defect became clear. Recently, the apparatus carried in vehicles is increasing rapidly and the HMI of these vehicles needs to prevent the increase in the load which operates a driver's apparatus. In this paper, since it was very effective in realizing the panel design which has optimal HMI which cuts down a driver's load sharply by introducing quantitative evaluation using the NEM (Novice Expert ratio Method) technique in the design stage of a panel, it reports on said.

**Key words** : Driver behavior, Visibility, Safety

### 1. まえがき

車両に搭載される各種装置や情報機器は増加の一途をたどっている。その操作スイッチ数も急速に増加しており、近年では運転者の操作する機能スイッチは100を超えるにまで至っている。これらの機能は運転者に快適な環境を与え、車両の商品価値を向上させるものだが、スイッチの配置は内装のデザイン、機器の搭載により設計され、HMIの観点からは検討されることは少なかった。

今後ますます増加するスイッチの配置、操作性に配慮しなければ、操作負荷の増加が運転者の負担となり、走行時の安全性にも影響を与えることが予測される。

そこで、本論文ではセンターパネルのデザイン段階からHMIの検討と定量的な操作性評価手法を用いて、搭載される機能操作に最適なHMIを提供する設計手法を検討したので紹介する。

### 2. 設計ターゲットとユーザ分析

車両には様々な機能装置や情報機器が搭載されているが、一度にすべてのHMIの設計、評価手法を検討することはできないので、本論文ではエアコン、オーディオ操作が可能なセンターパネルで実施する。

まず今回開発ターゲットとして選んだ車両のユーザにアンケート調査を行い、この2種類の機能操作について分析を行った。結果をTable 1に示す。ユーザは大きく2種類に大別された。

第1群は自分が必要とする最小限の機能のみしか認識しておらず、いつもその範囲内のスイッチしか操作しない。操作機能に個人差は少なく、大体同じスイッチしか操作しない。

第2群は車両の持つ機能は熟知して操作方法も認識しているが、通常使う機能は限定されており、それ以外の機能は好みや周囲の環境などに合わせるために操作する。このタイプでは各個人で操作頻度の高いスイッチに個人差が見られる。

Table 1 User classification as a result of questionnaire

User layer	Design taste
1 .PASSIVE USER I want to operate only the often used function exactly. (A detailed function is not known)	The design which assigns only general operation to the front and can understand a function at a glance. In everyday operation, it can be operated intuitively.
2 .RATIONAL USER The thing unnecessary every day does not need to be visible as much as possible. (A required function is used memorizing it personally.)	The intimate operation panel which reduced the hard switch as much as possible.

### 3. パネルデザインのための基礎分析

#### 3.1 センターパネル位置による操作性分類

運転者とセンターパネルの位置が決まっている以上、操作しやすいパネル位置は一意に決定される。ス

\* (社)自動車技術会の了解を得て、2003年春季大会学術講演会前刷集No. 55-03, 258より転載



ンを示す．プライマリー操作に必要なスイッチはすべてハードスイッチとして，フォロー操作についても重要度の高いものはすべてハードスイッチとして，タッチスイッチを操作しなくても通常運転時の操作はすべて行える．

Fig. 5にRATIONAL USERを対象としたパネルデザインを示す．プライマリー操作の中でも最重要なスイッチのみハードスイッチとして，その他はタッチスイッチの階層に入っている．ハードスイッチが少ない分スマートで自由度の高いパネルデザインが可能になる．



Fig. 4 Design type A



Fig. 5 Design type B

### 3.4 1次操作性評価試験

以上の検討の結果デザインしたパネルの操作性評価を行った．パネルはタッチパネル付きのパソコンでシミュレートし，モックの運転席に固定して正面にはスクリーンを置き，走行時風景の表示をすることでできるだけ実際の運転状態に近い状態でテストした．(Fig. 6)

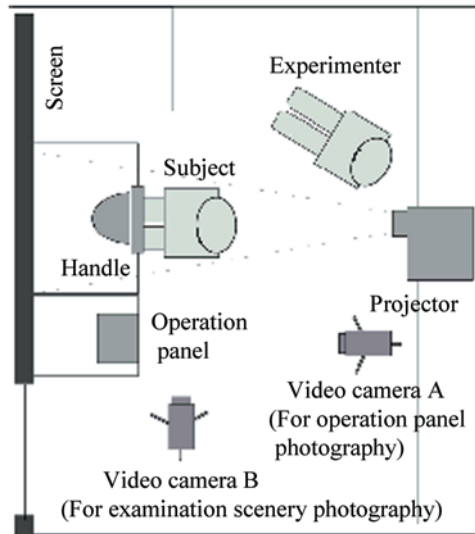


Fig. 6 Test place arrangement

### ・試験概要

被験者：ターゲット車ユーザ3名，対抗車ユーザ11名，エキスパート（設計者1名）  
 走行シミュレーション中にパネル操作タスクの指示を行い，指示後，操作完了までの必要時間を計測．  
 タスク消化時間比較とNEM法<sup>1)2)</sup>による設計課題分析．

### 3.5 1次操作評価結果 (Fig. 7, Fig. 8)

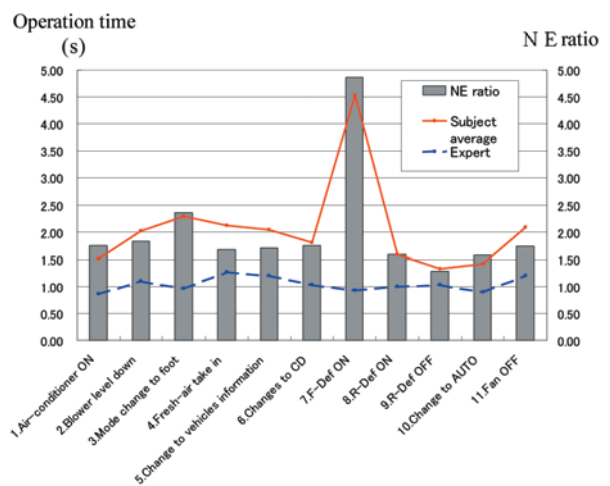


Fig. 7 Result of type A

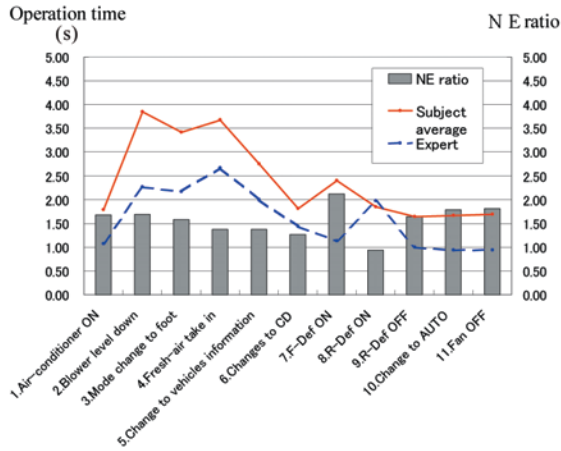


Fig. 8 Result of type B

3.6 1次操作性評価結果まとめ

- (1) 平均操作時間はType Aが全体的に低い。
- (2) NE比はType Bが平均して低く、設計者の意図したとおりの操作性が得られている。また顕著な欠点も無い。
- (3) Type AはNE比が高いタスクが複数あり、全体的に値が高いことから、設計に問題がある。

・結論

Type Aは設計者設計意図が十分反映されておらずパネルデザインに問題が多いにもかかわらず、その平均操作時間が短いことから、Type Aを基に改良を加える。

4. 2次パネルデザイン

4.1 2次パネルデザインの考え方

Type Aのデザインを元にNE比の高い操作を分析し、パネルデザインの修正を行う。またNE比は低いが実験中に観察者が気づいた問題点にも考慮した (Fig. 9)

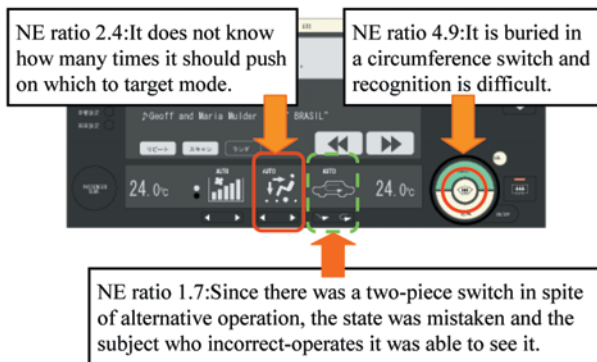


Fig. 9 Type A improvement item

また2次パネルデザインは実際に車両に搭載可能なデザインとするのを目標にした。そこでパネルデザイナーのデザインにこれまで得られた知見をできるだけ反映させて修正する手法で設計を行った。従って操作性の面からはまだ改善の余地があるが、商品性を著しく阻害するようなスイッチ配置や表示は除外した。(Fig. 10, Fig. 11)

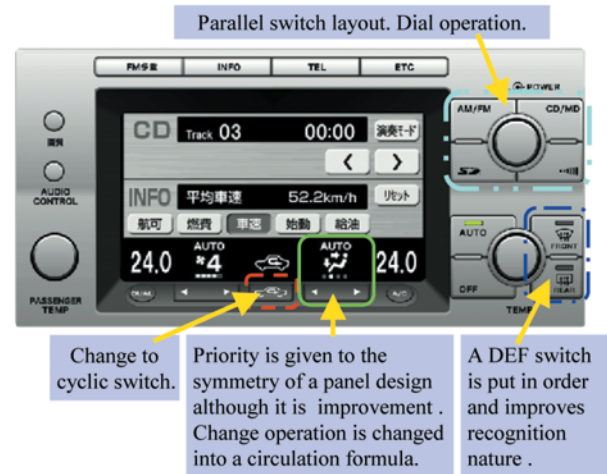


Fig. 10 Design type C



Fig. 11 Design type D

4.2 2次操作性評価試験

2次試験は詳細なデザインを行ったので、実際にスイッチ操作可能なモックを製作し操作試験を実施した。試験会場は1次試験と同様の環境で行った。

・試験概要

被験者：初心者12名，設計者2名  
 走行シミュレーション中にパネル操作タスクの指示を行い，指示後，操作完了までの必要時間の計測。  
 タスク消化時間比較とNEM法による設計課題分析。

### 4.3 2次操作性評価結果

2次評価試験は今回の取り組みの結果を検証するため、ターゲット車両の現号センターパネルでも同じ評価試験を行った。現流動品のセンターパネルと比較して、Type Cは延べ操作時間44%減、Type Dは35%減と大きな効果が見られた。(Fig. 12, Fig. 13)

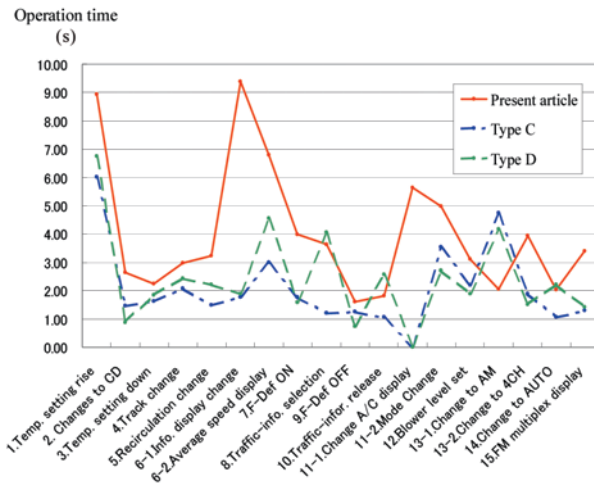


Fig. 12 The operation time of each panel



Fig. 13 Reference (The present mass-production type)

### 5. むすび

これまでもユーザ層の分析結果からセンターパネルの使いやすい領域に使用頻度の高いスイッチを配置したり、同じ系統のスイッチ、表示を集中配置してゾーニングによって分かりやすい配置を行うなどの作業は、設計者やデザイナーが経験的に行ってきたものである。しかし、その結果に対して定量的な評価が行われることはなく、HMIとして欠点があったとしてもよほど重大な欠陥でなければ、反映されることは無かった。

本研究ではユーザ層分析の後、最初のパネルデザイン段階から操作性評価を行い、NEM手法を用いて定量的な分析を試みた。NEM手法は特に設計者やデザイナーの想像できない問題点を定量的に洗い出すのに効果的なため、HMIの欠陥を修正させるに説得力を持つ。

今回の2次試作品では現流動品パネルより40%程度の操作時間削減の効果が得られた。

最終的なパネルデザインには商品性やコストの面から、最適なHMIを採用することは必ずしもできないが、制約された設計条件の基で最適解を得るには有効であることが分かった。

#### <参考文献>

- 1) KUROSU Masaaki, UROKOHARA Haruhiko, et al. A new data collection method for usability testing-NEM: Novice Expert ratio Method, UPA 2002 (2002)
- 2) 鱗原晴彦ほか：ユーザビリティテスト：ユーザ中心のものづくりに向けて、第3章、第10章、共立出版(2003.3)

#### <著者>



小勝負 信明  
(こしょうぶ のぶあき)  
ボデー機器技術3部  
センターパネルの要素技術開発に従事



佐々木 博章  
(ささき ひろあき)  
ボデー機器技術3部  
センターパネルの要素技術開発に従事