自動車の快適性と感性人間工学

○柳島 孝幸、神藤 富雄（日産自動車株式会社）

Amenity of Automobiles based on Kansei-Human Engineering

Takayuki Yanagishima & Tomio Jindo (Nissan Motor Co.,Ltd.)

1. はじめに

自動車は多くの人々に生活の中の身近な移動手段として活用されており、全自動車数も非常に多くなっている。従って自動車の快適性を広くとらえれば、商品としての満足性(値段やサービス性)、あるいは自動車を含む交通体系の適合性や地球環境への配慮などもその対象として考える必要がある。

しかしここではこれらの社会科学的な視点やエコロジーの観点からの考察までは広げず、表題に沿った主として人間の生理・心理的な特性と関係する快適性について最近の自動車技術の傾向を踏まえながら論ずることとしたい。

2. 快適性の方向と研究領域

日常生活の向上や広がり、また自動車を利用する人々の拡大などにより自動車そのものへの期待はますます多様になってきており、それに伴い自動車の快適性の範疇も広がってきている。

運転動作を伴う移動空間として基本的に負荷の低減や感覚親和性が重要であるが、加えて運転する楽しさを重視した時には感性へ訴求する性能も期待される。また自己表現の媒体としての側面からは個別の性能や機能の上位概念としての車のコンセプトへの共感が求められる。

従ってこれらの性能実現の基盤となる人間の特性に関する研究の範囲・方法論も多岐に渡ってきている。（表.1）

表.1 快適性と感性人間工学

車への期待	重視される視点	課題	関連する研究領域
移動のための装置&空間	安全性、機能性 安楽さ、利便性 居住性	筋負荷、神経負荷の低減 感覚への親和性 など	人体バイオメカニクス 生理学 人間工学
運転する楽しみ	期待性能の充実度 (人間特性面からの高性能)	感性訴求性能の実現 「感性」の構造解析と エン지니어リングとの相関	感性工学 心理学 マーケティング
自己表現の媒体	車のコンセプト (主張、個性)	(作り手の想い) 時代・市場の分析・予測	(デザイン、工学 領域と密接に関連)

3. 快適性向上の研究・適用技術

このような自動車の快適性の広がりに関し、その向上のための具体的な研究や適用技術について感性人間工学の方法論も交えながら検討することとしたい。

3. 1 運転負荷の低減

運転動作による移動手段としての自動車に最も基本的に要求されるもので快適性のベースになるものである。基本機能であり、研究の歴史も長く性能向上や新機能開発も活発である。

1) 運転姿勢と操作系の適性配置

主に身体寸法、筋力、骨格系の負荷低減研究領域であり、寸法や動作計測、動作解析、筋電図を中心にした生体反応計測により適性範囲を定め、疲労を防止している。

また操作力についてはパワー化が進み、負荷の絶対値としてはほとんど問題がなくなっており、むしろ適正な操作力を発生することが求められている。

図.1 シフトノブの配置 (1)

2) 視界・視認性→情報処理容易性

視覚は主要な運転情報を得ている最も重要な感覚であり、感覚系の負荷低減の代表的な研究領域である。視覚の基本特性を踏まえた見やすいメータの搭載など研究が進んできたが、近年高齢者ドライバの増加や

情報化社会の進展に伴い、情報機器の搭載が要求され、情報処理の容易性は緊急な研究課題となっている。

この研究分野はもちろん視覚特性がベースにはなるものの、加えて情報工学や認識の問題も含んでおり新しい研究領域になっている。(2)

CRTによるマルチ表示機器の表示例を図.2に示す。

「行先案内」スイッチを操作したときの表示画面

図.2 マルチ表示画面例 (3)

3) 運転動作の負荷低減

運転は人間の「刺激受容-認識/判断-操作」の総合制御作業であり、負荷低減のためには総合的な人間特性研究が必要である。

Human-Machine系の総合的な解析や緊張時の人間特性評価などの研究が進められている。

図.3 一時停止を伴う右折行動モデル (4)

4) 運転支援システム、他

さらに運転負荷低減のための運転支援システムとして死角除去、定速保持装置や将来技術として道路設備と一体となった運転誘導システムや自動運転技術が世界的な規模で取り組まれている。

また予防安全のための覚醒度モニタの研究に於ける脳波などの生体反応測定と反応時間との解析研究やシートベルト装着性や乗降性の向上などでの動作解析など自動車使用時の負荷低減のために人間工学の手法は必須の基盤技術となっている。

3. 2 感覚への親和性

操作機器が手になじむ、あるいは居住空間の環境が感覚に優しいなど、快適性の本来的な領域である。自動車は味覚以外の全ての感覚が対象になるといい良い。自動車の発達とともに不具合の改良のフェーズから積極的な快適性魅力の提供へ移行しつつある。

1) 空間構成の快適性

室内の広さに代表される寸法と形状からなる居住性の基本要件である。人体寸法を基準に設定されるが(JIS、ISOによる)、寸法的な余裕代だけではなく車の性格に応じて開放感や逆に閉まれ感など感性的な視点も重視している。

図. 4 寸法測定用SAE3Dマネキン (5)

2) 室内環境の快適性

室内の空調、空質(においなど)、音振環境、夜間の室内照明などが挙げられる。

自動車は移動体であり、これに起因して変動の大きな刺激環境下に置かれることや、住居に比べ狭い空間であることなど固有の課題も多く工夫が見られる。(図. 5)

性能向上のための研究例は多いが、基本的な手法は刺激と人間の評価との相関を官能評価から解析し、感覚の介別域や代用特性を求めるやりかたである。

図. 5 変動気流制御エアコンの評価 (6)

3) 接触刺激の快適性

ハンドル、SW、内装材との触感や肌触り、シートの座り心地などに代表されるもので乗車中常に接しており、感覚とのなじみが特に大切になってくる。

人間の評価と沈みこみ量や圧力分布などの代用特性との相関を求めることになるが接触動作の標準化など計測上の工夫も重要な研究対象となる。

表. 2 SW. の評価構造 (7)

因子	1	2	3
スイッチ			
シーソースイッチ	重さ、滑らかさ	歯切れ感	—
プッシュスイッチ	重さ、手応え感(節度感)	滑らかさ	粘り感
プッシュロックスイッチ	重さ、手応え感(節度感)	つまり感	スムーズ感
ライティングスイッチ	重さ、手応え感(節度感)	歯切れ感	弾力感
ターシグナルスイッチ	重さ、手応え感(節度感)	粘り感	—

3. 3 感性への訴求

自動車の魅力の一つとして運転する楽しみや個の所有空間的な側面がある。この視点からは上述の負荷低減や感覚親和性とも密接に関係し、さらに自分の趣味性や個性との相性を考えた性能が期待されている。

この分野は最終的には工学の領域を越えた作り手の感性に頼る部分が多いが、感性の基本構造の解析や、印象に支配的な設計諸元や性能との対応解析など心理学や感性工学の適用も試みられている。(図.6)

また車種構成の狙い目についても感性表現をベースにした企画が行なわれてきている。(図.7)

図.6 インテリアの評価布置⁽⁸⁾

●ワゴングレードコンセプト

図.7 1 BOXカーの企画⁽⁹⁾

4. 研究の方向とまとめ

自動車の快適性とその基盤となる感性人間工学の関わりを見てきたが、これ以外にも多くの快適性関連分野があるし、今後ますますその範囲は拡大するであろう。そのための基盤研究の方向を整理し列挙する。

- 1) 静的から動的人間特性の解明へ
(長時間や複雑な運転状況の解明)
- 2) 情報処理・認識系の課題への取り組み
- 3) 単独から複合の感覚感性領域
- 4) 快適性対象層拡大への対応
(年齢、性別、クラスター別など)
- 5) 評価研究から創造への貢献
(人間特性を活かした新機能)
- 6) 人間特性の入出力関係解析から本質的なメカニズム理解へ
- 7) 基盤技術・体制の強化
(計測技術、パネル体制など)

これら研究課題の広がりに対し、自動車開発者自身の努力はもとより、さらに多方面の研究者のご協力を頂くことが必須であることをお願いしまとめとする。

〈参考文献〉

- (1) JASO Z 013-86 乗用車運転者の手操作範囲の測定方法
- (2) 神谷：運転者情報処理の効率化について、自動車技術Vol46, P74-80, 1992
- (3) 鈴木他：新型マルチAVシステムの開発、日産技報30, P25-34, 1992
- (4) 上野他：Analysis of Accidents in Right Turns Using a Fuzzy Logic Simulation Model, 91ESV発表論文(邦訳著者), 1991
- (5) 井上他：自動車技術ハンドブック 3 試験・評価編、東京、自動車技術会, 1991
- (6) 萩野他：新型ベンチレータを用いた変動気流制御システムの開発、日産技報30, P10-16, 1992
- (7) 石郷岡他：スイッチの操作感分析、日産技報26, P107-113, 1989
- (8) 清水他：SD法による居住感評価用語とデザイン要素の対応について、日産技報26, P77-85, 1989
- (9) 宮川他：新型パネットセレナの紹介、日産技報30, P48-53, 1992