

## ハンドルを中心としたインテリアの高機能化

佐藤 貴彦 \*1

### Advanced Function of Interior Parts and Steering Wheel

Takahiko Sato\*<sup>1</sup>

#### 要旨

情報通信機器などのエレクトロニクス商品の急速な進化と共に人間生活は快適となった。同時に車の運転環境においても同様な快適性を求められる。車の安全、快適面からハンドル、インパネ部品の高機能化について、今後の開発方向性を報告する。

#### Abstract

The rapid evolution of information and telecommunications equipment and other electronics goods has made human life more comfortable. Comfort is also needed in driving vehicle. I report in the advanced functions of interior parts and steering wheels the future developmental directions for next-generation vehicles, from the perspectives of safety and comfort.

#### 1. はじめに

自動車が発明され、人々の移動手段として使われるようになって約100年が経過した。好きな時に好きな所へ、思いのままに操って移動できる車は人間の社会生活において無くてはならない存在となっている。

将来的にも思いのままに操ることのできる車が存在することは間違いないが、2020年の東京オリンピックを契機に車の自動運転への流れが加速すると予測される。これは環境（渋滞緩和によるCO2削減）、安全（交通事故死傷者削減）面から今後、車が進化する核として重要であり、今後様々な技術開発が必要となってくる。

ここではハンドルおよびインストルメントパネル周辺部品（以下、インパネ）が、生活の進化、車の進化と共に高機能化していく今後の開発方向性について報告する。

#### 2. 高機能化

近年、テレビ、スマートフォン（以下、スマホ）、タブレット端末など情報通信機器の進化とインターネット、デジタル放送など通信技術の整備、進化に伴い、人間生活は益々快適便利になってきた。この進歩により、距離的な隔たりをほとんど感じさせることなく、正確で膨大な情報伝達が可能となった。

\*1 商品開発部

同時に情報を表示するディスプレイも液晶、LED技術の進歩と共に薄型化し、画質も4Kから更に8Kのように高精細化が進んでいる。操作方法もゲーム機器が先導役となり、従来のボタン、ダイヤルからタッチパネル、音声、ジェスチャーなどで操作することも一般生活の中で珍しくなくなり、最近では映画の世界のようにGoogle Glassのようなウェアラブル端末(図-1)で操作する技術も現実の商品として現れてきた。



図-1 Google Glass

特にスマホには目をみはるヒューマンマシンインターフェース(以下、HMI)技術が満載している。片手で持てるサイズの中に本来の通話だけでなくWi-Fiなど無線通信装置、カメラ、各種センサ、タッチディスプレイ、音声認識などの機能を搭載しており、将来スマホを軸とした人間の生活環境構築が進んでもおかしくない状況にある。そしてこのようなHMI技術は一般生活から車室内へ確実に展開が進むと予測される。

車の進化の中でも特に進んだ技術の一つが安全である。これまでに、ぶつかっても乗員の被害軽減ができるボディ構造(衝撃エネルギー吸収、高強度化など)、乗員拘束装置(シートベルト、エアバッグ)など衝突安全技術が普及してきた。しかし今後は事故自体を未然に防ぐ予防安全技術が広がる。この技術は、周辺監視(認知)、事故回避支援(判断)、車両運動制御(操作)によって、人が中心であった運転操作を車両が高度支援し安全性を向上させるものである。将来的にはこの技術が更に進み自動運転につながると予測する。

通信技術が進んできた現在、人は車を通じて外部と情報のやりとりを頻繁に行う。膨大な情報の中から必要な情報を必要な時に選択できる新たなHMIに対応したハンドル、インパネの開発が必要である。

## 2-1. ハンドル

自動車のハンドル(図-2)に要求される基本機能は車の操舵であるが、車とドライバーが最も身近で接点になる部品であることから、既にハンドルには安全の為に緊急警報用ホーンスイッチ、利便性向上の為にオーディオなどのスイッチも装着されている。

国内における交通事故死亡者数は年々減少しているものの、まだ4000人/年近くの人が命を落している。車が起因とした交通事故の多くは、ドライバーによる認知→判断→操作を繰り返す運転操作のいずれかによるものとされている。

将来、自動運転技術が進んでもドライバーは存在するため、ドライバーは視線を前方から逸らさず、常にハンドルを握り、車とインターフェースしていることが基本である。手を離すとハンドルが音などで注意喚起する。車が危険時・異常時にはLEDの光の色、点灯エリアが変化、光が動くことなどで視覚的に知らせる。以上のような警告機能はドライバーに確実に知らせる為にも、ドライバーに最も近いハンドルに装着されることが望ましい。

事故を未然に防ぐ技術としては、人の健康状態を知り、対応するシステムが考えられる。人の健康、疲労、精神状態などを判断するため、心拍や血圧、体温など人の状態を定量的に測定出来るセンサの活用が考えられる。このようなセンサを直接人体に取り付けて計測するのではなく、ハンドルに組み込み、握ることで生体情報を自動計測し、ドライバーの生体状態を把握することで事故防止に役立つことができる。



図-2 ハンドル

また快適・利便性を向上する為にもハンドルの役割は大きい。これまで車室内の温度コントロールはエアコンだけに頼っていたが、車に乗り込んで最初に触れるハンドルが真夏は熱く、真冬は冷たいと非常に不快であるが、真夏に冷たく、真冬に暖かいとドライバーはそれだけで快適に感じる。ハンドル表面の温度コントロール機能を付与するなど快適に関したアイデアも同時にハンドルシステムに組込んでいく。

以上のような新しい機能開発と同時にハンドルにコストを安く抑えて搭載する技術開発が課題である。

## 2-2. インパネ

現在インパネは図-3で示すようにメーター、ナビなどの表示、オーディオ、ヒーターコントロールなどの操作、杢目や金属調などの加飾のついたパネル、エアコン風の吹き出し口であるレジスタ、ドリンク類を保持するカップホルダ、物を収納するグラブ、コンソールボックス類といった快適・利便性向上を狙った部品から構成されている。

運転中は視線を前方に向けたまま、基本はハンドルに装備したスイッチをブラインド操作するが、できない場合は手元操作できる範囲、例えばパネルやコンソール上に配置されたスイッチをブラインド操作できることが望ましい。既に一部の車種ではタッチパネルが採用されており今後普及が予測されるが、指先だけでは任意の位置把握、コントロールの微調整などが操作しにくいという声もあり、今後操作性の向上が課題となっている。タッチパネル以外の音声、ジェスチャーなど新たな操作デバイス技術の開発も進んでいる為、操作の目的、状況によって安全・快適に操作できる手段を選択する。

表示系は視線移動量を少なくする為、車両前方



図-3 インパネ (例. トヨタ クラウン)

へ移動するなどしてインパネ全体の形態が大きく変化すると予想される。既に一部の車種では速度表示などをインパネ上部のディスプレイやフロントガラスに設けるヘッドアップディスプレイ（以下、HUD 図-4）がある。より多くの情報をドライバーへ安全に提供する為にはフロントガラス全面を使うことが考えられる。例えば、未来をイメージしたコンセプトカーのHUDでは速度以外に進行方向を示す矢印、注意すべき信号、看板表示などや歩行者の存在をマーキングして知らせる（図-5）。

外部情報をHUDで表示するとメーター類がなくなりインパネのセンターからコンソールのデザインがすっきりとした印象となる。同時に加飾についても本革、本杢など本物素材、透明樹脂や射出成形でしかできない形状、透明樹脂体にLEDの光を使った危険警告など樹脂材料ならではのデザインが広がると考える。

今後は視線移動量などを考慮した手元操作、見やすい表示と共にデザイントレンドに対応した新しいインパネ形態に変化していく。そこでは感性工学、人間工学面から評価・解析した結果を商品開発に反映していく。



図-4 HUD (例. マツダ デミオ)



図-5 未来のHUD (例. トヨタ FV-2)

### 3. まとめ

ドライバーがより安全かつ快適に車を操作する為ハンドル、インパネが高機能化していくことを述べてきた。今後のそれぞれの開発方向性をまとめると次のようである。

ハンドルは、①人と車をつなぐインターフェースであり、常にドライバーの視線を正面に向けた状態で操作する。高度運転支援下ではハンドルを握っていることが条件である為、ハンドルから手を離すと音などで警告機能が作動する、②ドライバーの生体状態を感知、フィードバックすることで事故防止に役立つ、③ハンドルを握った状態がドライバーにとって常に快適（夏は冷たく、冬は暖かく）である。

インパネは、①視線移動しなくともブラインド操作を可能とする操作系を人間工学的見地から選定、配置する、②メーター類が車両前方に移動し、すっきりすることでインパネの形態、デザインが大きく変化する、③LEDと透明樹脂、本物加飾素材などの組合せでデザインと機能が融合する。

以上のように将来の自動車に向けて先進的な表示・操作機能と素材、デザインを融合した新しいハンドル、インパネへ進化する。また今後も安全、快適性向上に対するユーザー要望は高く続くと考えられ、更なる開発を続けていく。

### <解説：高度運転支援の今後の動向>

2012年地球上には乗用車、バス、トラックを含め、およそ11億台の車が保有されている。しかも将来的な世界人口の増加（図-6）と共に自動車販売台数も右肩上がりに増加することが予測される（図-7）。しかしながら日本だけは人口、車両販売台数共に減少してしまう。現在、日本の国内産業を牽引する自動車販売が衰退することは国力そのものが衰退することに等しい。

そこで政府主導の総合科学技術・イノベーション会議では日本の技術立国再生を目指した産学連携による様々な技術開発に対する支援に力を注いでいる。その中には車に関する開発テーマも多く、自動走行システムもその一つである。今後の動向について解説する。

高度運転支援は、自動運転システムにおいて表-1中のレベル2と3を意味する。ドライバー操作を前提とした上で、車両の加速・操舵・制動の内、複数の操作を車が判断、行うシステムで準自動走行システム状態と定義する<sup>2)</sup>。実現の為には、多くの課題が残されているが、その一つは先読みした情報、ドライバーと車両側の制御装置の三位一体による協調である。

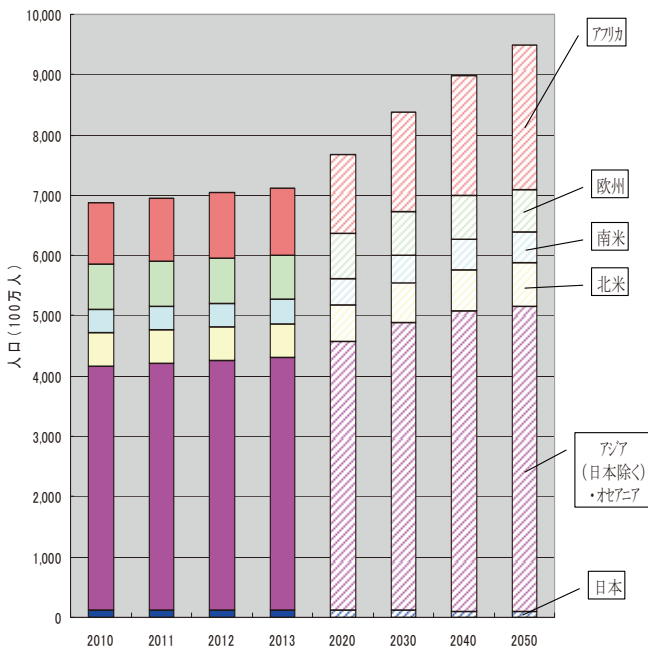


図-6 世界地位別人口推移<sup>1)</sup>

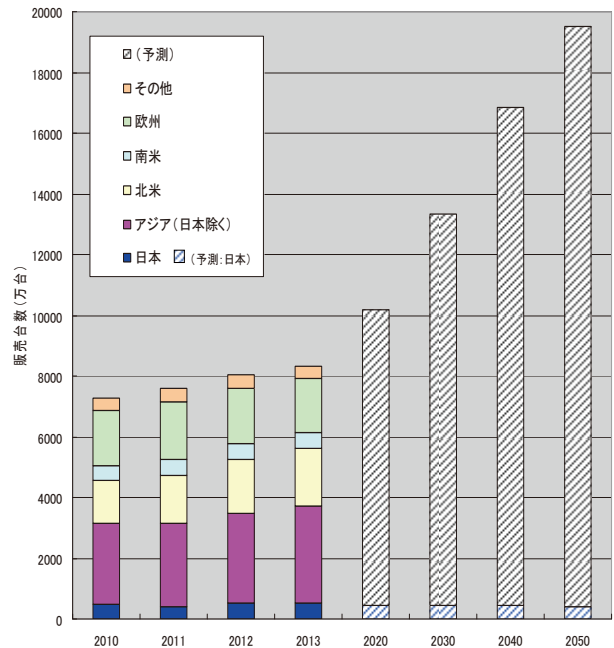


図-7 世界地域別自動車販売台数推移<sup>3)</sup>

表-1 自動走行レベルの定義

自動化レベル	概要	左記を実現するシステム
レベル1	加速・操舵・制動のいずれかを自動車が行う状態	安全運転支援システム
レベル2	加速・操舵・制動のうち複数の操作を同時に自動車が行う状態	準自動走行システム
レベル3	加速・操舵・制動を全て自動車が行い、緊急時のみドライバーが対応する状態	
レベル4	加速・操舵・制動を全てドライバー以外が行い、ドライバーが全く関与しない状態	完全自動走行システム <sup>4)</sup>

車両に装備したカメラ、センサー（レーダー、レーザー、ソナーなど）によって自車周辺を監視し、更に外部とは車-車間（図-8）、路-車間（図-9）などの通信で得た多くの先読み情報を表示系や光、警報音を使ってドライバーに知らせる。

車両側ではレーンキープアシスト（図-10）や車両逸脱警報装置などが装備され、車両を安全な状態に制御保持する。緊急時は衝突被害軽減ブレーキ（図-11）などによってドライバーを支援し、システム的に制御して事故回避（被害低減）する。

これらの技術は今後更に高機能、自律化し、高度運転支援の先にある完全自動走行につながるものである。

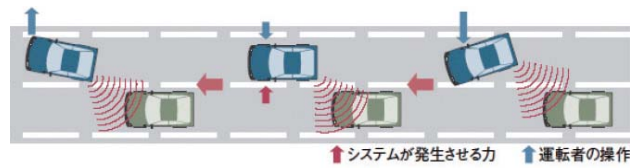


図-10 レーンキープアシストのイメージ<sup>4)</sup>

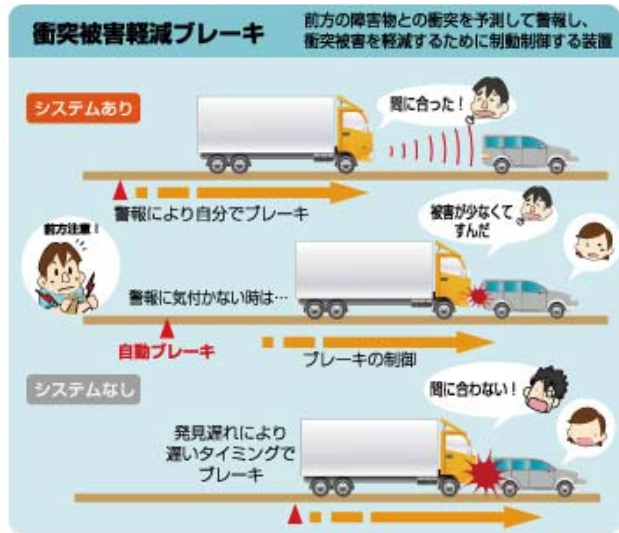


図-11 衝突被害軽減ブレーキのイメージ<sup>5)</sup>

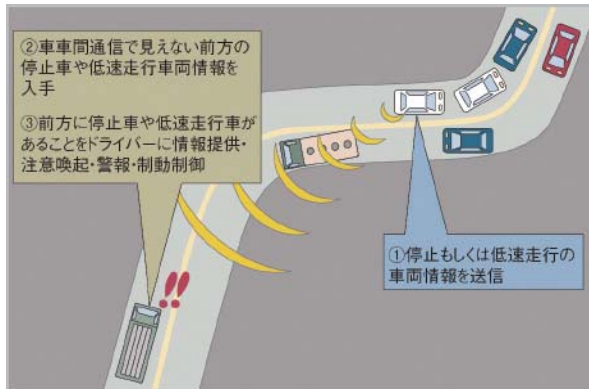


図-8 車-車間通信のイメージ<sup>4)</sup>

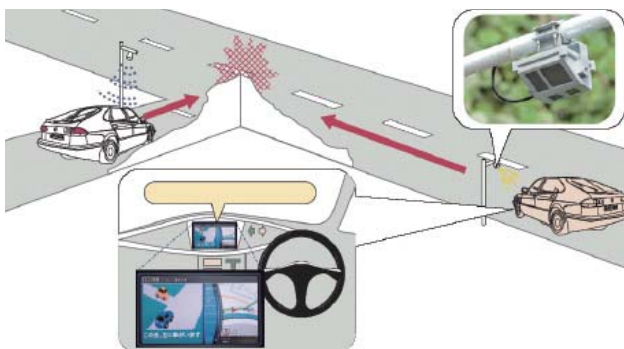


図-9 路-車間通信のイメージ<sup>4)</sup>

参考文献・資料

- 1) 総務省ホームページ資料，統計データ
- 2) 内閣府，SIP（戦略的イノベーション創造プログラム）自動走行システム研究開発計画（2014）
- 3) （社）日本自動車工業会ホームページ資料
- 4) 日経 Automotive Technology (2008) 3月号
- 5) 国土交通省 ASV推進検討会事務局，人とクルマの調和による安全安心な交通社会を目指して

著者



佐藤貴彦