

# 特集 車両信号による運転負荷の定量化と情報提供基準・ドライバの機器操作基準への適用\*

## Quantification of Driving Workload Using Vehicle Signal Data and Applying it to the Guidelines of Providing Information and Operating Car Instruments by Driver

岩崎 弘利                      吉澤  顕                      瀬賀 信一郎                      平石 広典  
 Hirotoishi IWASAKI   Akira YOSHIZAWA   Shinichiro SEGA                      Hironori HIRAIISHI  
 溝口 文雄  
 Fumio MIZOGUCHI

In recent years, with the advancement of information communication technology, a wide variety of information has become available anytime, anywhere, even in vehicles. However for the automotive visual and auditory information system, the current JAMA (Japan Automobile Manufacturers Association, Inc.) guidelines uniformly restrict the availability of various functions of the system so as not to provide information and operate the system when the vehicle is in motion regardless of the driving workload. There is a growing demand from drivers to relax the restriction so as to make it possible to acquire the appropriate information in the case of a low driving workload even when moving. On the other hand, applying the current guidelines there is a dangerous situation in the case of a high driving workload. Therefore, we propose new guidelines using the newly developed the driving workload level (DWL) index to acquire the necessary and appropriate information when moving in consideration of the safety. Our proposed guidelines are composed of an audio guidance standard, screen display standard, and visual recognition operation standard using DWL classified into 5 levels and prioritizing information importance, workload-level, etc. Moreover, we propose a newly introduced DWL index that can be calculated using vehicle information signals which can be acquired in ordinary cars without using specific devices such as cameras and radars. Consequently, the evaluation result shows that the proposed guidelines make it possible to operate information systems in a convenient and also safe manner in motion.

**Key words :** Driver condition, Task load, Driver burden, Destruction, Workload, Information system, Mental model, Stress, NASA-TLX, Vehicle signal data, JAMA Guidelines

### 1. 序論

近年、車がインターネットと接続できる通信環境が整ってきたことにより、様々な情報サービスを提供するテレマティクスが進歩してきた。これによりドライバは、車内でも膨大な情報から欲しい情報を取得できるようになってきた。さらに、車載機器とスマートフォン等の持込機器との連携も行われるようになり、ドライバは車内で様々な機器を利用できるようになってきた。

これに対し、現行の自工会ガイドライン<sup>1)</sup>では、運転シーンを走行中か停止中で分類して、走行中は一律に一定の表示や操作を規制している。走行の状況にかかわらず、ドライバに最低限の操作のみを許すのみになっている。一方、停止中は全く規制していない。さらに、音による情報提供や音声操作は走行時も規制されていない。このような課題は、JAMA (Japan

Automobile Manufacturers Association, Inc.) のJAMAGAZINEにおいて、現状の“禁止事項の列挙”から“定量的な基準”への基準の見直しの必要性として指摘されている<sup>2)</sup>。

例えば、低速で安全に直進しているように運転負荷が低い場合は、走行中であっても表示や操作を緩和して欲しいというドライバのニーズは高い。一方、右折中のように運転負荷が高い場合は、表示や操作はほとんど行わないようにして運転だけに集中すべきである。さらに、音声による情報提供であっても、このような危険な走行シーンでは規制した方が良い (Fig. 1)。また停止中のシーン、例えば右折待ちで対向車が通り過ぎるのを待っているシーン、左折待ちで横断歩道も渡る歩行者が通り過ぎるのを待っているシーン、交差点内で停止してしまったようなシーンはいずれも停止しているとはいえ、ドライバの負荷の高い注意すべき

\* (社)自動車技術会の了解を得て、「2011年秋季大会学術講演会前刷集」No. 102-11,11より一部加筆して転載

運転シーンである。そのため、このようなシーンにおいては、路肩に停止しているような停止シーンとは異なるため、表示や操作を全て許可すべきではない。

そこで本論文では、このような課題を解決するために、走行/停止ではなく、運転負荷を基準としたガイドラインを提案する。運転負荷はガイドラインに利用しやすいように、5段階の運転負荷レベル（DWL: Driving Workload Level）を設定する。また、運転負荷レベルを利用して、様々なITSサービスの音声案内基準や画面表示基準、視認操作基準に適用する提案を行う。さらに、提案基準を実現する手法として、一般の車両で取得可能な車両信号を利用したDWLの計算手法を提案し、基準および手法の評価を行う。

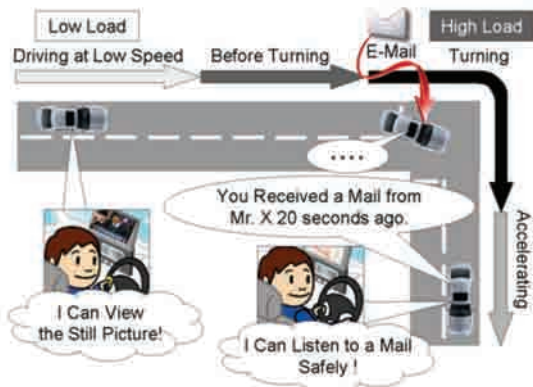


Fig. 1 Necessity of Considering Driving Workload

## 2. 関連研究

### 2.1 日本や欧米のガイドライン

自工会ガイドラインは、「交通安全や交通の円滑化にカーナビが役立つことを重視しつつ、一般的なドライバの防衛行動を超えてしまうレベルの視認・操作行動に対しては、ガイドラインを設けて設計的に対応する」という基本方針を持つ。この方針のもと、財団法人日本自動車研究所（JARI）における実験結果等を用いて、画面取り付け位置と走行中の表示や操作に関して定量的なガイドラインを定めている。ここでは走行中の表示について、主に禁止事項を列挙する形で記載している。さらに表示の情報量については、文字数のみ30文字以内という定量的規定を行っている<sup>3)</sup>。

欧米では、日本よりも5年以上遅れてカーナビの本格的に普及が始まったこともあり、長い間、自工会ガイドラインが世界で唯一の画像表示装置に関する標準であった。しかしその後、テレマティクス機器やカーナビの普及が進むとともに、欧米でも Driver

Distractionの研究が急速に進められてきた。

欧州では、欧州委員会が「recommendation（推奨事項）」として、HMI（Human Machine Interface）for In-vehicle Information and Communication Systems”（2000/53/EC）（ECリコメンデーション）を発行し、情報・通信機器を車内で用いる際の安全性に関して、業界に対応を促した。しかしこれは、自工会ガイドラインのように具体的なものではなく、網羅的に要件を列挙しているのみである<sup>4)</sup>。

米国では、NHTSA（National Highway Traffic Safety Administration：米国高速道路交通安全局）が、ECリコメンデーションをベースにした“Statement of Principles on Human Machine Interface HMI for In-vehicle Information and Communication Systems”（AMMガイドライン）を作成した。Ver.2では、視認操作に関しては定量的基準が導入されており、「1回の視認・操作時間が2秒を超えないこと、かつタスク（目的地設定等の一連の操作）を完了するまでの総視認・操作時間が20秒を超えないこと。あるいは、システム操作中の車線逸脱や前方車距離の運転パフォーマンスが、例えばラジオ操作のようなものと比較して劣らないこと」という2案が併記、検討されている<sup>4)</sup>。しかし、本基準でも走行中の視認操作を一律に規制しているに過ぎない。

なお、視認操作の定量的な評価法として、オクルージョン法（ISO16673）が国際的な基準として認められつつある。本論文においても、3章において、画面表示情報の認知負荷や視認操作の作業負荷の評価に本基準を利用する。

### 2.2 ワークロードの評価指標

ドライバのワークロードの評価指標は、主観指標と客観指標に分類される。主観指標ではアンケートが利用され、特にNASA-TLX（NASA Task Load Index）<sup>5)</sup>がよく利用されている。客観指標では、第1にトラッキングのような主タスク作業成績、第2に暗算、記憶課題のような二重課題作業成績、第3に心拍数変動、呼吸数変動、血圧性変動、生体電位、脳内血流、眼球運動、瞳孔反応等の生体信号が利用されている。生体信号にはセンシングの侵襲式/非侵襲式の違い、測定可能な時間的粒度の違い等の分類がある。運転を阻害しないためには非侵襲式センサーである必要がある、また、1秒未満という非常に短いスパンで変化してい

くドライバの運転負荷を定量化できる生体信号として、眼球運動（SaccadeやFixation）や瞳孔反応（瞳孔半径の変化）が利用できると考えられる<sup>6)</sup>。

### 3. 提案基準の概要

本章では、5段階の運転負荷レベルを利用した、“音声案内基準”、“画面表示基準”、“視認操作基準”の概要を示す。

#### 3.1 情報や操作の分類

ドライバに提供する情報やドライバの操作を、情報（音声情報、画面表示情報）の認知負荷や操作の作業負荷と、情報や操作の優先度とによって分類を行う。認知負荷・作業負荷の定量化、優先度の設定には、現在利用されている定量的基準、定性的基準の中で利用可能な基準は積極的に利用する。

##### (1) 情報の認知負荷と操作の作業負荷

情報の認知負荷や操作の作業負荷は、認知や操作に要する時間の長さで評価するものとする（Table 1, Table 2の“Quite Short”、“Short”、“Long”）。これは、シャッター閉鎖時の視認操作時間を基にして視認操作の負荷を計測するオクルージョン法の基準に倣っている。Table 2の作業負荷基準は、AAMガイドラインの1操作2秒以下（Quite Short）、オクルージョン法のシャッター開時間7.5秒以下（Short）等を参考にして分類する。

##### (2) 情報や操作の優先度

車中で提供する情報は、安全のための警報関連である「警報系（Warning）」、経路案内や渋滞情報等の間接的に車の運転に関連する「経路案内系（Route Guide）」、車の運転と関係のない「マルチメディア系（Multimedia）」の3種類に大別できる。また安全性への寄与という観点から、優先度は高い順に、警報系、経路案内系、マルチメディア系とする<sup>7)</sup>。

##### (3) 認知負荷・作業負荷、優先度による分類

音声情報と画面表示や視認操作を比較すると、音声情報のほうが負荷が低いと考えられる。そのため音声情報の場合、Table 1のように、情報の認知負荷と情報の優先度によってA, B, C, Dと情報を分類する。また画面表示や視認操作の場合、Table 2のようにA, B, C, D, Eと分類する。

Table 1 Classification of Auditory Contents

Length	Warning	Route Guide	Multimedia
Quite Short	A	A	B
Short	A	B	C
Long	B	C	D

Table 2 Classification of Display and Screen Operation

Length	Warning	Route Guide	Multimedia
Quite Short	A	B	C
Short	B	C	D
Long	C	D	E

Table 3 Timing of Starting and Stopping

DWL	Start Content	Stop Content
5	A	C, D, E
4	A, B	D, E
3	A, B, C	E
2	A, B, C, D	
1	A, B, C, D, E	

#### 3.2 5段階の運転負荷レベル(DWL)を利用した基準

3.1節で設定した分類に従って、各分類の情報や操作の開始(Start)を許可するか、中断(Stop)させるかを、Table 3のように決定する。ここで開始(Start)と中断(Stop)との差が1段階ではなく、2段階となっている理由は、運転負荷が高い時に情報提供や操作を開始することをなくすと共に、一旦開始した一連の情報提供や操作をスムーズに継続させることにより、ドライバに不要なストレスを与えないようにするためである。これに関連して、携帯電話の使用に起因した1997年度の交通事故の内訳<sup>8)</sup>は、電話を受ける(着電操作)時が40.9%、電話をかける(架電操作)時が27.6%、通話中が16.4%、その他が15.2%となっており、着電操作時と架電操作時の危険性が高いと報告されている。このように、継続時よりも開始時の方が認知負荷や作業負荷が高いと考えられるため、一連の情報提供や操作において、開始時の基準を厳しくしている。

ここで提案基準の利用方法を具体的に説明する。音声案内においてShortかつMultimediaの情報であれば、Table 1より分類Cであり、Table 3に従いDWL≤3で開始可能で、DWL=5で中断する。また、視認操作においてLongかつRoute Guideであれば、Table 2より分類Dであり、Table 3よりDWL≤2で開始可能で、DWL≥4で中断する。



#### 4. 運転負荷の定量化

本章では、運転負荷の定量化手法を提案する。基準に利用するため、ドライバの熟練度や疲労度、道路や地域への慣れ度等の個人差を排除して、一般のドライバが通常の運転に要する運転負荷を定量化することにした。また、基準を多くの車で利用できるように、運転負荷の定量化に利用するデータとして、CAN (Controller Area Network) 等車内LANで提供される車両信号を利用することにした。

##### 4.1 定量化手法

運転負荷の定量化のため、まず正解データとなる主観的運転負荷として、NASA-TLXを基にした連続的な主観的運転負荷を収集する。次に運転負荷に寄与する車両信号の抽出と各車両信号の運転負荷への寄与度を求めるために、主観的運転負荷を従属変数、車両信号を説明変数とする重回帰分析を行う (Fig. 2)。

さらに、この結果から、運転負荷のチャタリングを防止した上で5段階のDWLに変換するため、各車両信号の組合せに対応する運転シーンを求めて、運転シーンと車両信号をパラメータとして、最終的なDWLを求める<sup>9)</sup>。

Table 4に、一般道における、走行時 (Drive) と停止時 (Stop) のDWLと典型的運転シーンとの関係を示す。

##### 4.2 定量化の結果

天候の良い日中に、東京都、千葉県、茨城県的一般道で所用時間が20分から60分の異なる9コースにおける5名のドライバによる15走行分のデータ (車両信号と主観的運転負荷) を取得して、本手法による定量化を行った。各被験者には評価前にインフォームドコンセントを実施した。

重回帰分析により、車両信号として、“舵角”, “舵角変化率”, “ターンスイッチ”, “車速”, “加速度”, “交差点までの距離”, “道路種別”, “道路旋回半径” が抽出された。15走行分のデータから得られた重回帰モデルの計算値と主観的運転負荷との相関係数は0.91となり、高い相関関係が得られた。Fig. 3は、ある1走行における重回帰モデルの計算値と主観的運転負荷との関係を示す。

Table 4 Qualitative Relationship between Calculated DWLs and Typical Driving Scenes

State	DWL	Examples of Typical Driving Scenes
Drive	5	Turning(T), Changing Lane(C), Passing(P)
	4	before T/C/P, Cornering, Rapid Accel., Decel., Drive at High Speed
	3	Passing an Intersection, Drive at Normal Speed, Drive on Narrow Roads
	2	Drive at Low Speed
Stop	5	
	4	T/C/P Waiting
	3	Stop in an Intersection
	2	Signal Waiting near an Intersection, Stop near an Intersection
	1	Signal Waiting Far from Intersection, Stop Far from Intersection, Parking

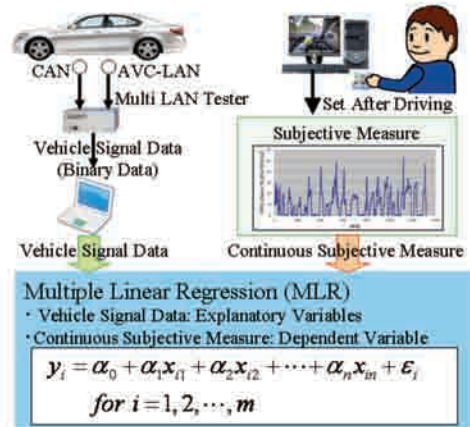


Fig. 2 Method of Data Acquisition and Data Analysis

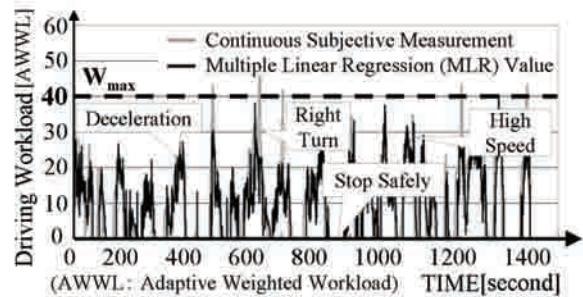


Fig. 3 Comparison of Continuous Subjective Measurement and the MLR Value of a trip

#### 5. 運転負荷レベル (DWL) を利用したガイドラインの評価

本章では、3章で示した“音声案内”, “画面表示”, “視認操作”に関するガイドラインを評価する。今回の評価では、近年のMultimedia系の情報・操作の増加に鑑みて「優先度 = “Multimedia”」を評価する。特に、自工会ガイドラインで走行中一律に許可されている「認知負荷・作業負荷 = “Short”」での2次タスクのパフォーマンスを評価することで、提案基準の優位性を評価する。評価は、独立した「認知負荷・作業負荷 = “Short”」の情報・操作15回分で実施する。

### 5.1 評価コースと評価の概要

評価を行うコースは、東京都渋谷区内の一般道とする。予備実験として、本評価コースを被験者7名×3周=21周分の走行データを収集し、4章の手法によって求めたDWLのデータを収集した。これらのDWLデータの統計データとして、各地点におけるDWLの平均値と標準偏差を求めた。これをFig. 4に平均値を色の濃さで、標準偏差の大きさを円の半径で示す。このデータから1周の中で、DWLの低い区間（低負荷エリア）3箇所と高い区間（高負荷エリア）3箇所を抽出した。各3箇所、ドライバに対して”音声案内”, ”画面表示”, ”視認操作”に関するタスクを与えて基準の評価を行う。低負荷エリアと高負荷エリアで評価を行うことにより、提案基準の効果を双方のエリアで比較可能である。また、各被験者は2周走行し、どちらかの1周は従来の自工会ガイドラインによる基準で評価を行い、他方の1周で提案基準の評価を行う。被験者は5名とした。各被験者には評価前にインフォームドコンセントを実施した。

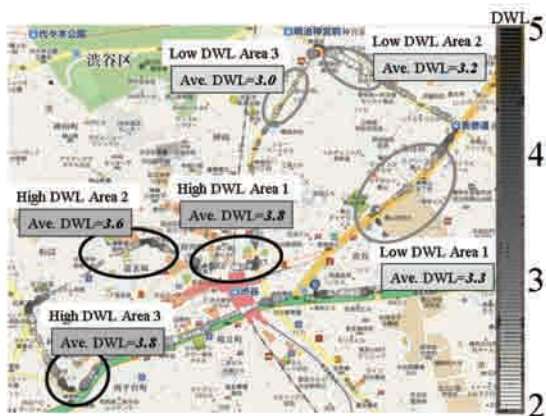


Fig. 4 Course for Evaluations

なお、今回の評価は安全上の問題を考慮して、走行後に実走行を模擬して、ドライバに走行映像を見せながら、主タスクであるハンドル、アクセル、ブレーキ、ターンスイッチ操作を行わせながら、2次タスクである”音声案内”, ”画面表示”, ”視認操作”を行わせて評価を行った。

### 5.2 音声案内基準の評価

Table 1の音声コンテンツの分類において、認知負荷= ”Short”で、Table 3の情報提供の開始・終了基準に従うと、Table 5のような音声案内基準となる。自

工会ガイドラインでは、音声案内に関して走行時の規制が全くないのに対して、提案基準では、DWL $\leq$ 3で開始可能で、DWL=5で中断する。従来基準の低負荷エリアと高負荷エリア、提案基準の低負荷エリアと高負荷エリア、合計4箇所において、”鳥”, ”動物”, ”草花”, ”野菜・果物”の各リストの45個の一般的な名詞の中から、ランダムに選択した15個を5秒間隔で読上げた内容を記憶するタスクを行う。15回の音声案内終了後に模擬走行を停止して、読上げられたと思う15個を45個の中から選択させる。

Table 5 Regulation of ”Short” Auditory Information

DWL	Warning		Route Guide		Multimedia	
	Start	Stop	Start	Stop	Start	Stop
5	○	○	×	○	×	×
4	○	○	○	○	×	○
3	○	○	○	○	○	○
2	○	○	○	○	○	○
1	○	○	○	○	○	○

Remark 「○ : good / × : bad」

### 5.3 画面表示基準の評価

Table 2の画面表示・視認操作の分類において、認知負荷= ”Short”で、Table 3の情報提供の開始・終了基準に従うと、Table 6のような画面表示基準となる。提案基準では、DWL $\leq$ 2で開始可能で、DWL $\geq$ 4で中断する。従来基準の低負荷エリアと高負荷エリア、提案基準の低負荷エリアと高負荷エリア、合計4箇所において、100個の国旗画像の中から、ランダムに選択した15個を5秒間隔で表示した内容を記憶するタスクを行う (Fig. 5の写真左)。15回の画面表示終了後に模擬走行を停止して、表示されたと思う15個を100個の中から選択させる。

Table 6 Regulation of ”Short” Display and Operation

DWL	Warning		Route Guide		Multimedia	
	Start	Stop	Start	Stop	Start	Stop
5	×	○	×	×	×	×
4	○	○	×	○	×	×
3	○	○	○	○	×	○
2	○	○	○	○	○	○
1	○	○	○	○	○	○

Remark 「○ : good / × : bad」

### 5.4 視認操作基準の評価

視認操作基準は5.3節の画面表示基準と同じ、Table 6の基準を用いる。従来の自工会ガイドラインにおける走行中の操作に関する具体例やthe occlusion method等の定量的基準<sup>10)</sup>を参考にして、東京都のアイコンを含む6個の都道府県のアイコンの中から東京都のアイコンのボタンを押す操作を行わせることにした。提案基準では、画像表示基準同様に、 $DWL \leq 2$ で開始可能で、 $DWL \geq 4$ で中断する。従来基準の低負荷エリアと高負荷エリア、提案基準の低負荷エリアと高負荷エリア、合計4箇所において、47個の都道府県のアイコンの中から、東京都を含むランダムに選択した6個の画像をランダムに、5秒間隔で15回続けて配置・表示して、東京都のアイコンを押す操作タスクを行う(Fig. 5の写真右)。この視認操作タスクでは操作ログからタスク達成度を計算する。なお本タスクは、5秒×15秒=75秒間のタスクとなるが、15回の操作タスクはどこかで失敗しても次の操作に影響しないため、一連の操作ではなく、自工会ガイドラインを満たす操作を独立に15回行うものと考えられる。



Fig. 5 Simulator for Evaluating the Regulations

## 6. 運転負荷レベルを用いたガイドラインの評価結果と考察

### 6.1 音声案内基準の評価結果

音声案内の記憶タスクの正解率をFig. 6に示す。これは被験者5名分の評価結果の平均と標準偏差である。自工会基準と提案基準を比較すると、低負荷エリア、高負荷エリアにおいて、提案基準でそれぞれ14%、18%向上した。

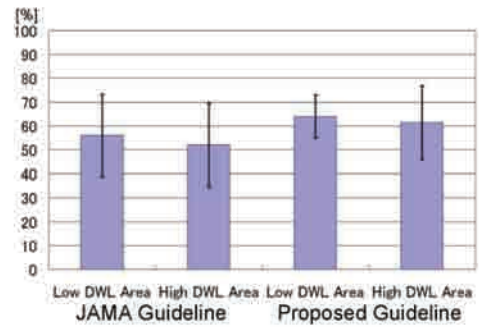


Fig. 6 Accuracy Rate of Auditory Memory Task

### 6.2 画面表示基準の評価結果

画面表示の記憶タスクの正解率をFig. 7に示す。これは被験者5名分の評価結果の平均と標準偏差である。自工会基準と提案基準を比較すると、低負荷エリア、高負荷エリアにおいて、提案基準でそれぞれ14%、38%向上した。

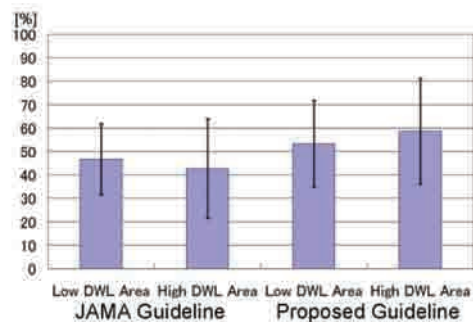


Fig. 7 Accuracy Rate of Display Memory Task

### 6.3 視認操作基準の評価結果

視認操作タスクの達成率をFig. 8に示す。これは被験者5名分の評価結果の平均と標準偏差である。自工会基準と提案基準を比較すると、低負荷エリア、高負荷エリアにおいて、提案基準でそれぞれ9%、30%向上した。また、平均値のt検定で、それぞれ、5%、1%水準で有意な差が認められた。

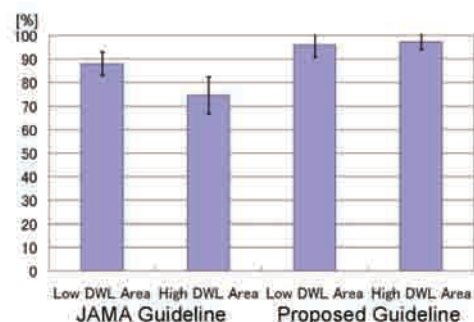


Fig. 8 Accuracy Rate of Operation Task



### 6.4 考察

本評価では、自工会ガイドラインで走行中に一律に許可されている”音声案内”, ”画面表示”, ”視認操作”に関して、走行中であってもDWLによって基準を規制することによって、情報の理解度や操作の正確性に差が出るかどうか評価した。評価結果より,”音声案内”, ”画面表示”, ”視認操作” いずれの場合も、提案基準の結果が良く、特に、高負荷エリアの”画面表示”, ”視認操作”において差が顕著であるという評価結果を得た。但し、被験者数が5名と少なく、記憶タスクの個人差が大きかったため、有意な差が認められたのは、低負荷エリアと高負荷エリアにおける”視認操作”の場合だけであった。

### 7. 結論

本論文では、走行中のみ一律に規制を行う現在の自工会基準の次世代版として、DWLという運転負荷レベルを利用した基準を提案した。提案基準では、安全性に関して、走行中でも”右折中”といったDWLが高い場合には規制を厳しくしている。さらに停止時でも”右左折待ち”や”交差点内停止”といったDWLが高い場合には規制を強化しており、安全性を向上させている。また、一般車でも取得可能な車両信号によるDWLの定量化手法を提案した。この手法は、レーダーやカメラ等のセンサーを必要としないため、多くの車でDWLの計算が可能である。さらに、提案基準の初期評価を実施し、提案基準による2次タスクのパフォーマンス向上を示すことで提案手法の優位性を示した。本提案基準を利用することにより、車載機器の利便性と安全性を両立できると考えられる。

今後は、今回評価していない基準も評価を行い、ガイドラインを改良し具体化していく。特に現行の自工会基準で禁止されている「認知負荷・作業負荷= ”Long”」に該当する”画面表示”, ”視認操作”に関しても評価を行い、自工会基準を緩和しても2次タスクのパフォーマンスが低下しないことを示す。また、一般道に限らず、高速道路や山道等におけるDWLのモデル化や、晴天時に限らず、雨天や夜間におけるDWLのモデル化を行い、DWLの評価を行う。そして、全ての道路、全ての時間におけるDWLのモデル化を目指す。

本論文で提案したDWLは、車内における,”音声案内”, ”画面表示”, ”視認操作”への利用にとどまらな

い。様々な車載機器制御、スマートフォン等の持ち込み機器制御、ドライバの運転負荷をドライバや同乗者や車外の人に知らせるDWLインジケータ、運転負荷の低い経路案内等に利用できる。さらに、車外とのコミュニケーションとして、ドライバの運転負荷を把握して行うオペレーターサービスや、電話・メールへの適用、ドライバの運転負荷を把握して管理を行うトラックやタクシーの運行管理システム等にも利用可能と考えられる (Fig. 9)。

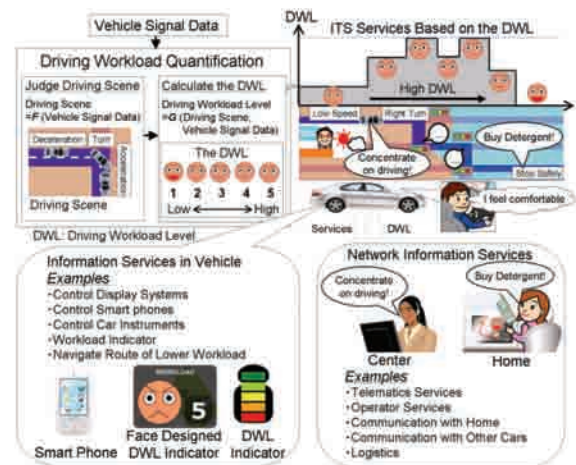


Fig. 9 DWL Quantification and Applications to ITS

### <参考文献>

- 1) 日本自動車工業会：画像表示装置の取り扱いについて 改訂版第3.0版 (2004)
- 2) 日本自動車工業会：JAMAGAZINE 2003年8月号, 今後の方向性 (2003)
- 3) 飯星 明：“車載情報機器の基準と運転中使用規制”, 国際交通安全学会誌, Vol. 31, No. 2 (2006), pp.33-38.
- 4) 日本自動車工業会：JAMAGAZINE 2003年8月号, 海外の動向 (2003)
- 5) Sandra G. Hart：“Development of NASA-TLX: Results of Empirical and Theoretical Research” (1988)
- 6) S.Sega, H.Iwasaki, H. Hiraishi, and F. Mizoguchi：“Applying qualitative reasoning to a driver's cognitive mental load”, ICCI\*CC2011: 10th IEEE International Conference on Cognitive Informatics & Cognitive Computing, Eye movement (2011), pp. 67 – 74.
- 7) 鈴木 桂輔：“ドライビングシミュレーターを用

- いた運転支援装置の評価”, Motor Ring, No.16 (2003) .
- 8) 自動車安全運転センター: “携帯電話の使用が運転行動に及ぼす影響に関する調査研究”, 平成9年度調査研究報告書 (1998), p.18.
- 9) S. Sega, H. Iwasaki, H. Hiraishi, and F. Mizoguchi : “VERIFICATION OF DRIVING WORKLOAD

- USING VEHICLE SIGNAL DATA FOR DISTRACTION-MINIMIZED SYSTEMS ON ITS”, ITSWC2011: 18th World Congress on Intelligent Transport Systems (2011), 3237.
- 10) 日本自動車工業会: 画像表示装置の取り扱いについて 改訂版第3.0版 補足資料 画像表示装置の取り扱い 解説書 (2004), p.3.6

<著 者>



岩崎 弘利  
(いwasaki ひろとし)  
株式会社デンソーアイティー  
ラボラトリ 研究開発グループ  
工学博士  
車の知能化の研究開発に従事



吉澤 顕  
(よしざわ あきら)  
株式会社デンソーアイティー  
ラボラトリ 研究開発グループ  
車載HMIの研究開発に従事



瀬賀 信一郎  
(せが しんいちろう)  
ヤフー株式会社  
人工知能分野の技術を利用した  
広告配信システム研究開発に従事



平石 広典  
(ひらいし ひろのり)  
秋田工業高等専門学校  
電気情報工学科 准教授  
工学博士  
情報工学, および人工知能技術  
を利用した応用システムの研究  
開発に従事



溝口 文雄  
(みぞぐち ふみお)  
東京理科大学大学名誉教授,  
株式会社ウィズダムテック  
代表取締役社長  
工学博士  
機械学習 (帰納論理プログラミ  
ング) 及び認知情報学に関する  
研究に従事