

# 運転支援系コンセプトカー“EMIRAI3 xDAS”

熊谷太郎\*  
橋本孝康\*\*

Assisted-driving Concept Car "EMIRAI3 xDAS"

Taro Kumagai, Takayasu Hashimoto

## 要 旨

三菱電機は、“Feelings come true(想いを叶える)”のコンセプトの下、次世代の運転支援機能を搭載したコンセプトカー“EMIRAI3 xDAS(イーミライ スリーエックスダス)”を開発して、第44回東京モーターショー2015に出展した。

EMIRAI3 xDASでは、想(おも)いが伝わるHMI(Human Machine Interface)技術、想いを察するドライバーセンシング技術、想いをつなげるテレマティクス技術、人を思いやる灯火制御技術の4つの技術で運転支援機能を訴求している。HMI技術では、走行時の車載機操作における運転者の視線移動量を低減したHMIや、従来品と比較して運転中の視点・注意位置をより遠くに向けることが可

能な3D-HUD(Three-Dimensions Head-Up Display)を搭載した。ドライバーセンシング技術では、顔向きや心拍などの情報から運転者の要求を先読みして運転支援を行う機能を搭載した。テレマティクス技術では、クラウドサーバを介してヒヤリハット地点を運転者間で共有して事前に注意を促す機能を提案した。さらに、灯火制御技術では、路面ライティングで乗車時に足元を照らすなど複数の思いやり機能を提案した。

EMIRAI3 xDASのこれらの次世代運転支援機能は、人と車との意思疎通を円滑化して、車載機が人の想いを叶(かな)える未来のカタチを提案したものである。



## EMIRAI3 xDASの全体像

“EMIRAI3 xDAS”は当社の次世代運転支援技術を搭載したコンセプトカーで、HMI技術、ドライバーセンシング技術、テレマティクス技術、灯火制御技術を訴求している。

1. ま え が き

EMIRAI3 xDASは、“Feelings come true(想いを叶える)”のコンセプトの下、次世代の運転支援機能を持つコックピット(運転席)を搭載したコンセプトカーである(図1)。EMIRAI3 xDASでは、想いが伝わるHMI技術、想いを察するドライバーセンシング技術、想いをつなげるテレマティクス技術、人を思いやる灯火制御技術の4つの技術で運転支援機能を訴求している。

本稿では、これらの技術の具体的な内容について述べ、安全・安心・快適な車社会の実現に向けた当社のコンセプトと提案を示す。

2. 想いが伝わるHMI技術

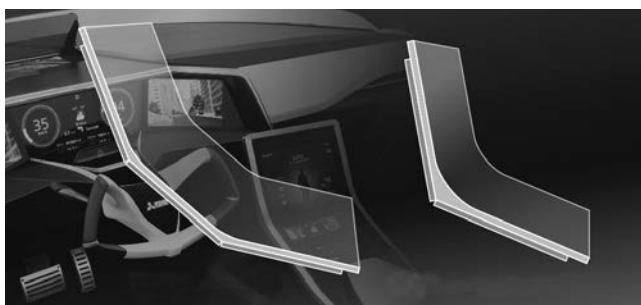
EMIRAI3 xDASは、快適かつ安全な情報の入出力を実現する次世代のHMI技術を搭載している。この章では、新たに開発した特徴的なHMI技術である“マルチボンディングディスプレイ”“3D-HUD”“視線移動低減HMI”について述べる。

2.1 マルチボンディングディスプレイ

速度メータ部とセンターコンソール部には、複数の液晶パネルを液晶保護カバーにオプティカルボンディングしたマルチボンディングディスプレイを搭載した。具体的には、図2に示すとおり、速度メータ部とセンターコンソール部の各1枚の異形保護カバーにそれぞれ3枚、2枚の液晶パネルを貼合(てんごう)している。その特徴は、オプティカルボンディングと当社の光学設計技術によって高い視認性で運転者へ情報を伝えることができる点と、保護カバーの異形化で車内インテリアへの調和や操作性を考慮したデザイ



図1. EMIRAI3 xDASのコックピット(運転席)



速度メータ部                      センターコンソール部

図2. マルチボンディングディスプレイ

ンが行える点、また、画面間の幅を狭めることで2画面を跨(また)いだ大画面表示を行える点である。

2.2 3D-HUD

3D-HUDでは、両眼視差を利用した裸眼3D液晶パネルの技術を応用してHUDで立体視コンテンツを視認できる。つまり、通常の液晶パネルを用いたHUDと同じサイズで、虚像表示位置が運転者から数m先である場合でも、表示コンテンツの視差を変化させることで運転者から10m以上離れた位置にあるように立体視表現を行うことができる。これによって、従来品と比較して運転者の視点や注意をより遠くへ向けることが可能であり、また、状況に応じて表示コンテンツの位置を変化させることで実環境と連動した直感的に分かりやすい情報伝達も実現できる。

例えば、EMIRAI3 xDASでは、図3のように10m先の交差点上に立体視表示で右折矢印を提示することで、右折地点を直観的に運転者に伝えるコンテンツを搭載している。そのほか、高速道路のサービスエリアやパーキングまでの距離を視差映像で表示することで、各場所の位置関係を直観的に捉えることができるコンテンツも搭載している。

2.3 視線移動低減HMI

2.1節で述べたマルチボンディングディスプレイを含め、車載ディスプレイの大画面化、複数画面化が進んでいる。特に、センターコンソール部の表示・操作部(タッチパネル)が大画面化して従来ボタンやノブで行っていた操作がタッチパネルに含まれると、手元に視線を移した状態での操作が必要となってしまう。そこで、EMIRAI3 xDASでは、運転中でも前方から視線を移動させずに音量やエアコン温度の調整が行えるHMIを搭載した。

具体的には、図4に示すように、マルチタッチ操作とHUDへの表示を利用して実現している。例えばエアコン



図3. 交差点上での立体視表示イメージ



図4. マルチタッチとHUDを利用した視線移動低減HMI

の温度調節を行う場合、通常、運転者はノブに触って回転動作を行う。この動作と同様の感覚で、図4のように3本指でディスプレイをタッチしたまま回転動作を行うことで、当社マルチタッチジェスチャエンジンがその動作を検出して温度の調節を行うことができる。操作状況はHUDにも表示するため、車両前方からの視線移動も不要である。この操作はタッチパネル上の任意の場所で行うことができるため、手探りで場所を特定する必要があるボタンやノブと比較して、目的を早く達成できる。なお、3本指でタッチしたまま上下方向に移動することで温度調整モードから音楽の音量調整モードへ変更する等、複数の操作目的への対応も可能である。

### 3. 想いを察するドライバーセンシング技術

EMIRAI3 xDASでは、状況に応じた運転支援の実現を目標に、運転者の要望や状態を察するためのドライバーセンシング機能を搭載した。運転者の要望や状態を的確に察するためには、ドライバーセンシング情報に加えて、車両情報や地図情報等の様々な情報を統合して判断する必要がある。そこで、それら情報の統合で実現した“見通しの悪い交差点検出を用いた支援機能”と“運転者の状態変化検出を用いた支援機能”について述べる。

#### 3.1 見通しの悪い交差点検出を用いた支援機能

見通しの悪い交差点など前方左右の状況が通常の走行姿勢で確認しづらい場合、運転者は視(のぞ)き込み動作を行って左右の確認を行う。EMIRAI3 xDASでは、この覗き込み動作を含めた運転者行動、車両情報、地図情報を基



図5. 見通しの悪い場所での覗き込み動作



図6. 生理情報の表示画面例

に運転者状態推定エンジンで状況を察して運転者支援を行う機能を提案した。具体的には、地図情報と位置情報から交差点付近であることを判断して、低速な状態で図5に示すような覗き込み動作を車載カメラで検出した場合に、運転者にとって見通しの悪い交差点と判断して車載ディスプレイに前方左右の映像を表示する。なお、次に同じ場所を通る場合には、履歴情報を用いて、覗き込み動作を行うことなく見通しの悪い交差点直前で映像を切り換えることができる。

#### 3.2 運転者の状態変化検出を用いた支援機能

3.1節で示した車載カメラを用いたドライバーセンシング機能のほか、EMIRAI3 xDASでは、非接触の心拍検出装置(九州工業大学との共同研究)も座席部に搭載しており、リアルタイムで心拍数を表示することが可能である(図6)。この心拍検出装置での検出結果や視線、ハンドル舵角(だかく)などの車両情報を時系列的に分析して運転に適切な状態と比較することで、“不適切な運転状態”を検出でき、警告や休憩を促す等の支援を行うことができる。

### 4. 想いをつなげるテレマティクス技術

EMIRAI3 xDASのテレマティクス技術では、車からインターネットやクラウドサーバなどの車外ネットワークにアクセス可能となることで実現できる新たなアプリケーションを提案した。車外とつながることで走行時の安全性を高める“ヒヤリハット地点情報共有”と、車外とつながることで快適性を高める“車外連携先読み支援”について述べる。

#### 4.1 ヒヤリハット地点情報共有

多くの運転者は、事故の加害者又は被害者となるおそれのあるヒヤリハットを経験している。ヒヤリハットが生じる回数が多い場所ほど、安全上危険な因子が潜む場所であり、運転者がより注意して走行すべきヒヤリハット地点である。

EMIRAI3 xDASでは、図7に示すように、ヒヤリハット地点情報(GPS(Global Positioning System)情報など)をクラウドサーバにアップロード・蓄積して運転者間で共有することで、初めて通る場所でも走行に注意すべきヒヤリハット地点が分かり、事故の加害者となる可能性を低減させることができる。ヒヤリハット地点情報は運転者間で日々更新されるため、最新かつ信頼性の高い情報が供給でき、また、時間帯や天候別のデータを用いることで更に信頼度の高い情報を供給することも可能である。

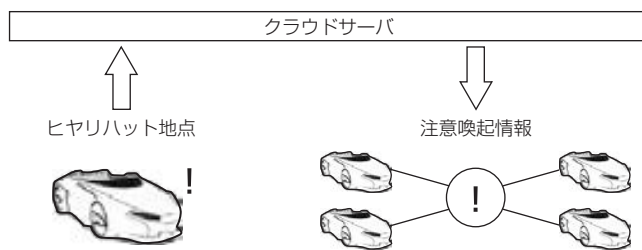


図7. ヒヤリハット地点情報共有



図8. 車外情報を用いた先読み提案画面の例



図9. 後退を知らせる投影例

4.2 車外連携先読み支援

4.1節で述べたヒヤリハット地点情報共有のほか、車外につながることで、他者の行動傾向を利用した先読みHMIや、車と家とを連携させたIoT(Internet of Things)技術による先読み支援が実現できる。

前者は、例えば、各運転者が目的地設定した場所や立ち寄った場所をクラウドサーバで収集して、施設Aに立ち寄った運転者の多くは施設Bにも立ち寄っているといった行動パターンを解析する。この解析結果を用いて、運転者Aが疲労していると車側が判断した場合、運転者Aがよく立ち寄る休憩場所(例：喫茶店)がない場合にクラウドサーバに存在する同様の傾向を持つ運転者が立ち寄る店を図8のように提案できる。傾向の似た情報を用いるため、運転者の想いを叶えることができる可能性を高めることができる。

また、後者は、車の位置情報をクラウドサーバを介して家と共有することで、帰宅前に家電を起動するといった機能が実現できる。具体的には、帰宅時に車が家に近づいたことをクラウドサーバで判断すると、クラウドサーバから家側にその旨を通知して、家側は玄関の照明やリビングのエアコンをONにすることで帰宅時の快適な空間を実現できる。

5. 人を思いやる灯火制御技術

EMIRAI3 xDASの灯火制御では、光で車の動きを示す図形を道路に描くことで、車とその周囲とのコミュニケーションを促進させて事故を未然に防ぐ、“路面ライティング”コンセプトを提案した。車の動きを周囲の人に伝えることで、安全・安心を提供する“周囲と車のコミュニケーション”と、車が運転者に対しておもてなしを演出することで快適性を提供する“運転者と車のコミュニケーション”について述べる。

5.1 周囲と車のコミュニケーション

路面ライティングによって、運転者の顔が見えない状況

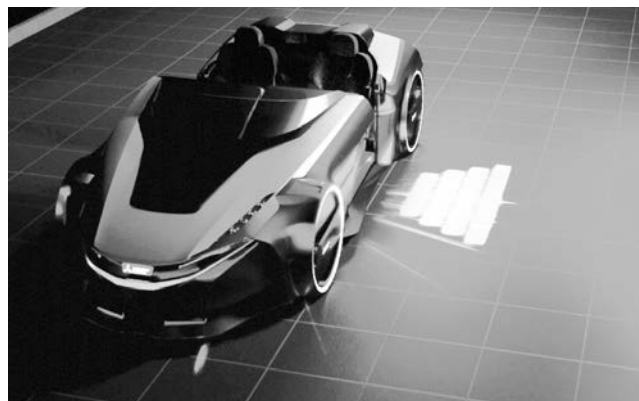


図10. 運転者を迎え入れる演出例

でも車の動きが理解でき、周囲の迷いやいら立ちを低減することができる。例えば、図9に示すように、車が後退することを表現する図形やアニメーションを投影することで周囲は一目で車の動きを把握でき、車の進路への飛び出しを未然に防ぐことができる。

5.2 運転者と車のコミュニケーション

路面ライティングによって、車外へ情報を伝える表現力が向上することで、運転者と車のコミュニケーションに様々な演出が可能になる。例えば、図10に示すように、乗車時に運転者の足下を照らして迎え入れるモーショングラフィクスを投影することで、おもてなしを感じるような快適な乗車体験を提供できる。

6. むすび

運転支援系コンセプトカーEMIRAI3 xDASに搭載した運転支援技術について述べた。これらの次世代運転支援機能は、人と車との意思疎通を円滑化し、また、運転者の想いに沿った支援が行えるように工夫したものである。今後は、これらの技術開発を更に進め、運転者の想いを察し、伝え、叶えることに寄与できる車載機の実現に向けて取り組んでいく。