

特集：新型マツダアクセラ

5

マツダコネクットの開発 Development of MAZDA CONNECT

山本 栄一*1 Eiichi Yamamoto	香川 八州男*2 Yasuo Kagawa	松本 成司*3 Seiji Matsumoto	青木 敬*4 Takashi Aoki
田中 修*5 Osamu Tanaka	福野 匡彦*6 Masahiko Fukuno	周藤 正樹*7 Masaki Suto	

要約

近年のスマートフォンの急速な普及に伴い、日常生活においてさまざまな情報を手軽に入手、また発信もできるようになっている。このようなクルマの外の言わば「あたりまえ」を、クルマの中でもコネクティビティ機能として実現することは当然のニーズとしてあり、各社とも取り組みが加速している。マツダは、単純に機能を載せるだけでなく、「ヘッドアップコクピットの開発」で紹介する安全に使える HMI (Human Machine Interface) を構築し、その上で「古くならないシステム」を目指しモジュールハードウェア構造、及びアップデート可能なソフトウェアを持たせ拡張性のあるシステムを開発した。

Summary

As the rapid spread of smartphones has enabled people to easily obtain and transmit various sorts of information, it is no surprise that they are starting to expect such a natural part of life also available in a car in the form of connectivity function. In light of such circumstances, each automaker is accelerating the development of such connectivity systems. Not simply equipping a vehicle with the connectivity function, Mazda has established safe HMI, the detail of which is described in another article of this Mazda Technical Review, as the Heads-Up Cockpit. Aiming at "a system that never becomes obsolete", Mazda has also developed a scalable system that contains a module hardware structure and updatable software.

1. はじめに

この数年でスマートフォンの急激な普及により、ライフスタイルや価値観が劇的に変化している。人々はネットワーク上に存在する膨大な情報へ常につながることができ、自らが情報を発信することが容易となっている。また、アプリケーションソフトをインストールすることによる機能追加／ソフトアップデートが可能となり、スマートフォン購入後もフレキシブルに進化させることも可能となっている。日常生活の中でそれが言わば「あたりまえ」になりつつある状況の中で、それをクルマの中でも実現することは当然のニーズとしてあり、各社とも開発が加速している。「走る喜び」を提供価値として大事にしているマツダとしては、クルマとしてあるべきシステムを考え、その上で「つながる喜び」を提供する MAZDA CONNECT (マツダ

コネクット) *を開発した。本稿では、そのシステム構成／機能／新規採用技術の概要を紹介する。

* 「MAZDA CONNECT」は日本、アメリカ合衆国、カナダ、メキシコ市場での名称。その他市場における名称は「MZD CONNECT」

2. 開発のねらい

マツダの新世代コネクティビティシステムであるマツダコネクットの開発において、コネクティビティを単なる便利装備としてとらえるのではなく、ネットワークとつながる楽しみを、クルマに乗りながらも安全に楽しむことができ、ドライブする喜びが広がることで、クルマにもっと乗りたくするようなシステムの実現を目指した。

そのようなシステムを開発するにあたって我々が注力した進化のポイントは以下の3点である。

*1, 3~7 電子開発部
Electrical & Electronics Development Dept.

*2 商品企画部
Product Planning Dept.

(1) 走行安全性を最優先した HMI

クルマの外とつながることにより、走行中に車内で得られる情報量は飛躍的に増える。それに伴い、運転への集中や安全性が損なわれるリスクも高まる。そのため、何よりも安全性を最優先するという考え方で HMI を徹底的に再点検し、安心して利用できるユーザーインターフェースを構築した上で本システムの機能を実現する。

(2) 古くならないシステムの構築

従来のオーディオやナビゲーションユニットは、販売したあとはユニットを入れ替えない限り、クルマの所有期間ずっと同じ機能となる。クルマの外では、スマートフォンやクラウドなどの IT 技術の開発サイクルが非常に速く、また多様なインターネットコンテンツが日々、拡大・登場している。比較的長いクルマの所有期間においても、お客様に可能な限り最新のコンテンツや機能を楽しんでいただけるシステム、つまり「古くならないシステム」を構築する。

(3) インテリアデザイン革新をサポートする

従来のディスプレイオーディオは、いわゆる 2DIN と呼ばれるユニットサイズで、コックピット中央に大きく場所をとるため、デザインの自由度が奪われていた。圧迫感をなくし開放感のあるインテリアデザインを実現できるユニット構成/サイズで開発を進めた。

上記の開発注力ポイントに対して、マツダコネクトでは以下の機能を持たせている。

3. 新機能

3.1 見やすくわかりやすいユーザーインターフェース

人間工学に基づいて、不注意運転のリスクを低減するために、高い位置に配置した 7 インチセンタディスプレイと安定した姿勢で扱えるコマンドスイッチで操作できるようにしている。また魂動デザインの要素を取り入れたグラフィックを採用しながら直感的に操作できる GUI (Graphical User Interface) を実現した (Fig. 1)。



Fig. 1 User Interface

3.2 エンターテイメント機能

従来の AM/FM といったラジオ、USB や Bluetooth®で携帯音楽プレイヤーを接続できるといった機能に加えて、スマートフォンを通してインターネット上の WEB アプリケーションを楽しめる機能を持たせた。これを車載器で安全に楽しんでもらうためには、マツダの考える HMI で使えることが必須となる。今回採用した「Aha™」は世界 4 万局以上のウェブコンテンツを利用できるクラウドプラットフォームで、スマートフォンと Bluetooth®を通してオーディオ信号だけでなく、操作信号のやり取りができる仕組みをもったアプリケーションをもつ。ラジオのように手軽に局を選んで楽しめるという意味で「インターネットラジオ」とも呼ぶ。この仕組みにより、スマートフォン上で見える操作画面とは異なる画面構成で、車載のディスプレイに表示することができ、またタッチ操作に限らずコマンドによる操作信号でコントロールすることが可能になる。

また、このクラウドプラットフォームには今後もさまざまなコンテンツが増え、それらは全てクラウドサーバー側での更新になるため、車載器側は何も変更する必要はない。それゆえにこれは、ねらいの「古くならないシステム」を実現しているひとつの新しい機能といえる (Fig. 2, 3)。



Fig. 2 MAZDA CONNECT Function



Fig. 3 Aha Menu Screen

3.3 アプリケーション機能

スマートフォンと連携した車の外のアプリケーションを楽しむ機能以外に、車載器に搭載するアプリケーションとしての機能もホームメニューに準備している。この中にはマツダ独自の運転サポート機能である i-DM (Intelligent Drive Master), i-ELOOP, i-stop システ

ム作動状況と共に視覚的に見せる燃費モニター、メンテナンスのタイミングを設定し通知するもの、ウォーニングが点灯した際に、その意味を表示してユーザマニュアルを見る手間を省いてくれるものなどを用意している (Fig. 4)。今後それぞれの機能で、スマートフォンを通してサーバとデータのやり取りをすることにより、さまざまなサービスを提供できるようなものに進化させていく。



Fig. 4 Application Screen Sample

3.4 コミュニケーション機能

Bluetooth®による接続で、ハンズフリー電話およびショートメッセージサービス (SMS) の受信表示、その読み上げ機能 (Text to Speech)、定型文による返信機能も搭載した (Fig. 5)。

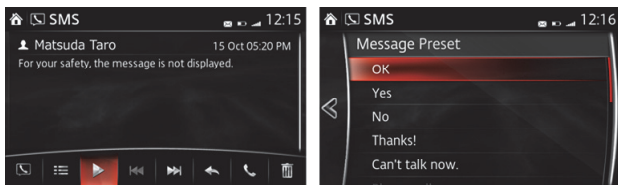


Fig. 5 SMS Screen Sample

3.5 ナビゲーション機能

今回新規開発したナビゲーションシステムは、基本機能であるルートガイダンス機能をもつだけでなく、車外と通信することでリアルタイム情報を入手できるコネクティッドサービスを採用した。具体的にはユーザ所有のインターネット接続機能をもったスマートフォンなどの機器と車載器を、Wi-Fi 通信で接続して利用する。車外サーバから「周辺施設 (POI) 検索」「交通情報」「ガソリンスタンド価格表示」「天気情報」といったリアルタイム情報を得ることができる。また価格検索を行ったガソリンスタンドを目的地としてナビゲーションルートガイダンスを続けることもできる (コネクティッドサービスは欧米とその他一部の海外のみ)。

4. システム概要

システムを設計する上で、

- ・進化のレベルに応じたモジュールハードウェア構成
- ・アップデート可能なソフトウェア

を実現させている。以下に具体的なシステム内容を説明する。

4.1 システム構成

本システムの部品構成を Fig. 6 に示す。

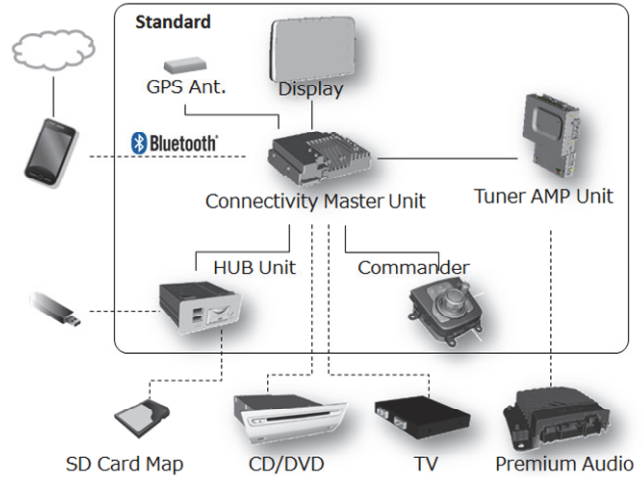


Fig. 6 System Architecture

本ユニット構成を決定するにあたってのポイントは、各種機能の進化スピードと将来性、装着ニーズの規模、そして意匠をもつデザイン部品か否かという点から以下のように配分した。

- (1) 進化のスピードが速い機能：Bluetooth®/Wi-Fi などの通信機能、アプリソフト対応機能、NAVI
- (2) 大きな進化がないが、必須機能：ラジオ/アンプ
- (3) デザイン部品：ディスプレイ、コマンド、ハブ
- (4) 装着ニーズがマーケットで限定的、または今後減少すると予測される機能：TV、CD

これらの機能配分に応じて、モジュール構成を採用した。

(1)の機能をもつユニットを本システムを中心に据え、主要機能を持たせたコネクティブティマスユニット (以下 CMU) として開発した。CMU は従属する各種部品のコントロールやディスプレイに表示するグラフィック描画機能をもつだけでなく、進化が早い Bluetooth®通信モジュール、Wi-Fi 通信モジュール、ナビゲーションモジュールを搭載した。

(2)は、ラジオチューナ機能と、各種部品から出力されるアナログ信号を増幅する機能をもつ、チューナアンプユニット (以下 TAU) として開発した。ラジオ機能は、各仕向地によって異なる周波数域、デジタル放送方式の違いがあるため、上述の CMU は共通に持ちながら、このユニットで種類を持たせる。またプレミアムサウンドシステム設定時には、TAU に BOSE 社アンプを接続しシステムグレードアップも可能とした。

(3)は、ユーザが直接触ったり見たりするデバイスで、個別モジュールとすることで、個別車種デザインのニーズに合わせることや、変化するデザイントレンドにフレキシブルに合わせることを容易とした。

(4)は、各マーケットのニーズに合わせて設定をフレキシブルに行うことを目的に個別ユニットとした。

4.2 主要ユニット仕様

(1) コネクティビティマスタユニット (CMU)

スマートフォンは年 1~2 回の割合でミドルウェアが更新され、ユーザはアプリケーションをダウンロードすることで機能を追加することができる。本システムにおいても、車両購入後に機能追加を行うことを可能とするために、システムに拡張性を持たせている。本システムの中核をなす CMU は、ソフトコンテンツの進化に追従することを目的として車両所有期間となる数年をカバーできるハードウェアスペックを採用した。Table 1 に CMU 内のマイコン、メモリと主なスペックを記載する。

Table 1 CMU Tip Specifications

Tip	Specification
SoC	ARM Cortex-A9
VIP	Interface between CMU and Vehicle system
Boot RAM	CMU Startup:16MB
DRAM	CMU Acting:1GB
NVRAM	CMU Sleep:1GB
FLASH	Language data:4GB

CMU は全仕向で共通のハードウェアだが、ブート RAM/FLASH に出荷仕向ごとで異なるソフトをブライインストールし種類を持たせている。また、内部ソフトは HUB ユニットの USB を経由して容易にアップデートすることを可能とした (Fig. 7)。

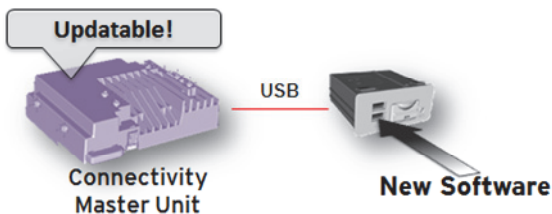


Fig. 7 Updatable Software

(2) チューナアンプユニット (TAU)

ラジオチューナ及びアンプ機能をもつ TAU においても今後採用する機能に対応すべく、将来を見据えたハードウェア構成を持たせている。マーケットにより求められるラジオチューナも異なる。北米であればアナログの AM/FM ラジオチューナだけでなく、HD ラジオ放送やサテライトラジオ用チューナも必要となる。マーケットの違いにより、メイン基板上のラジオチューナを入れ替える構造を持たせることで、例えば今後欧州のデジタル放送 DAB 対応やサテライトラジオチューナ世代交代に対しても、このチューナ部を載せ替えることで、将来の拡張性に対応した構造とした。

4.3 ユニット間の通信方式

機能ごとに分割したユニット間の通信は業界標準方式を採用し、それぞれについて以下のように仕様を決めて、低コストと高フレキシビリティを両立した。

(1) CAN 通信

ユニット間でコマンド通信をする場合には CAN を採用している。本システムを中心となる CMU と TAU, CD, TV ユニット間がそれにあたる。CAN 上に流れる信号は主に CMU からの制御信号や各ユニットの状態、更にはディスプレイ上に表示するテキストデータやメタデータの情報である。トラフィックの増加による車両側 ECU の通信への影響を回避するために、車両通信とは切り離した専用のプライベート CAN を採用した (HS-CAN)。ただし、CMU 本体は車両のパブリック CAN と接続している (HS-CAN)。そして CMU 本体は車両の仕向地や装備情報をセントラルコンフィグレーションによって信号を受け、ハードウェアはグローバルで 1 種類を実現している。

(2) LIN 通信

CMU とコマンド間の通信には、LIN を用いている。信号としてはコマンドの操作情報であるメインダイヤルの回転情報、5 つのボタン押下情報、そしてボリュームダイヤルの回転情報となる。通信速度の面では LIN で問題なく、7 本のハードワイヤで接続する場合に比べて、1 本の接続で済むため通信チップ増加分を考慮してもコスト面で最適な手段といえる。

(3) RS-485 通信

CMU と TAU 間の通信には CAN 通信以外に RS-485 を採用している。本通信ではデジタルラジオ放送のアルバムアート、トラフィックデータや VICS 情報などの画像情報転送に使用する。RS-485 の特徴として、USB などの通信方式と比べて通信プロトコルが容易であること、またノイズにも耐性があり自動車では実績もある。通信速度仕様を 500kbps とすることで性能を満足する設計としている。

(4) LVDS 通信

CMU からディスプレイへ画像転送する通信方式として、車両搭載デジタル画像通信として業界標準である LVDS (Low Voltage Differential Signaling) を採用している。映像をデジタル伝送することで画像品質の向上を図った。また LVDS の特徴として、映像信号のほかにコマンド通信も可能であるため、伝送路 2 本のみで映像通信とディスプレイのタッチ情報や輝度調整などが可能となる。その他として、著作権保護の観点から High-bandwidth Digital Content Protection (HDCP) を搭載した。同様のデジタル伝送で著作権保護付きの通信方式として HDMI が考えられるが、コスト、業界実績を検討した結果、LVDS を採用した。

(5) USB 通信

携帯音楽プレイヤーとして i-Pod やスマートフォン、USB メモリなど同乗者含めて複数持ち込む機会が増えていること、また充電用途としてのニーズが高いため USB ポートを 2 つ搭載した。また、前述のナビゲーションシステムは、USB ポートとともに HUB ユニット内に設定したスロットに地図情報が入った SD カードを装着することで利用可能としているが、データ通信を業界標準である IC USB82642AM_1 を使用することで 1 本のデータラインで接続できている。

4.4 ユニットのパッケージ

「古くならないシステム」をねらい、機能ごとでの特徴を考えた個別ユニット構成をもたせた結果、デザインの自由度を上げることができた。走行安全最優先の HMI を考えた際にディスプレイの位置は見やすく高くしたいが、その裏にボックス上のユニットがあると、どうしても圧迫感のあるインパネ造形を作らざるを得ない。前述のように今回のモジュール構成では、ディスプレイを別体にしたことと、GPS や Bluetooth® アンテナとの関係でその付近にあるべき CMU の大きさがコンパクトになることから、今回の新型アクセラでは Fig. 8 のように解放感のあるインパネを実現した。

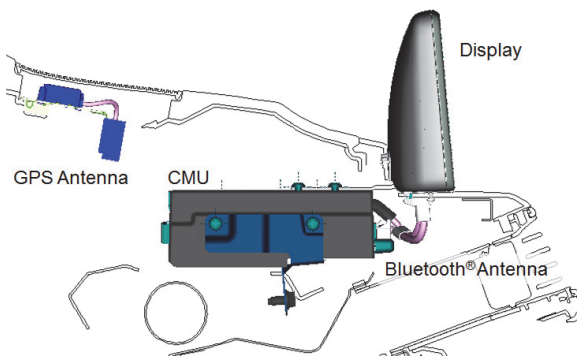


Fig. 8 CMU Package

TAU は車両後方にあるアンテナからのフィーダ線、スピーカ配線、そしてオプションアンプへの接続線を短くする配置として、Fig. 9 のようにカウルサイドを選定している。

分割したユニットを他の場所に車載設計することは容易ではないが、これを実現することによりマツダのインテリア革新へのブレークスルーをサポートする結果に至っている。

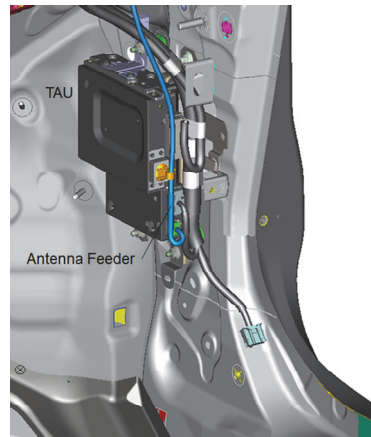


Fig. 9 TAU Package

5. おわりに

マツダコネクは安全に使ってもらえる環境の中で、お客様にさまざまな「つながり」を提供し、また「古くならないシステム」で常にお客様とマツダをつなげるイネーブラとしての可能性をもったコネクティブティブラットフォームともいえる。つながる機能を持たせたこのプラットフォームをベースに、今後は、車両情報を活用した新たな価値創造を続け、お客様とマツダとのつながり、お客様同士のつながりを更に広げてマツダファンを増やしブランド力を高めていきたい。

■ 著 者 ■



山本 栄一



香川 八州男



松本 成司



青木 敬



田中 修



福野 匡彦



周藤 正樹