

論文・解説

26

## マツダコネクトの新機能 Amazon Alexa の搭載 New Feature for Mazda Connect: Integration of Amazon Alexa

藤丸 翔太<sup>\*1</sup>  
Shota Fujimaru

### 要約

進化を続けるマツダコネクトは、2024年発売のロードスターから、マツダ初となる Amazon Alexa を搭載した。“生きる喜び”を実現するためのコネクティビティー技術の中核システムであるマツダコネクトに、インターネット経由でサーバーと連携しながらさまざまなユーザー体験が提供可能な Alexa を搭載することによって、直感的な音声ユーザーインターフェースにより安全で快適に運転を楽しむことができるだけでなく、Amazon が Alexa にて提供する多彩なコンテンツを楽しむことができる<sup>\*1</sup>。本稿は Alexa によるマツダコネクトの進化点、及びその仕組みと、開発における注力ポイントについて説明する。

### Abstract

The continuously evolving Mazda Connect will feature Amazon Alexa for the first time in a Mazda vehicle, starting with the 2024 release of Roadster. By integrating Alexa, which can provide various user experiences through server collaboration via the internet, into Mazda Connect, the core system of connectivity technology aimed at realizing the “Joy of Driving,” it will not only allow for a safer and more comfortable driving experience through an intuitive voice user interface but also enable users to enjoy the diverse content provided by Amazon via Alexa<sup>\*2</sup>. This article explains the advancements in Mazda Connect brought by Alexa, its mechanisms, and the key focus points in its development.

**Key words** : Mazda Connect, Alexa, Voice recognition, Voice AI, In-vehicle Infotainment, Connectivity

## 1. はじめに

2019年のMAZDA3から導入した新型マツダコネクトは、クルマとネットワークをつなぐことで新たなサービスや機能を導入した<sup>(1)</sup>。発売から5年を迎えた今も、なお進化を続けている。このたび、クルマとネットワークをつなぐ新機能として Amazon Alexa を搭載した。マツダ初搭載となる本機能について、概要と開発の注力ポイントについて説明する。

## 2. 開発のねらい

### 2.1 Alexa とは

Alexa は Amazon が開発する音声 AI であり、日本を含む世界中で多くのユーザーに利用されている。特に、家で使用されるスマートスピーカーの音声 AI としてユーザーの日々の生活の中で使用されており、発売以来急速に世の中に広まっている。スマートスピーカー以外にも、多くの対応デバイスやスマートフォンにて利用可能であ

り、ユーザーは家だけでなく、さまざまなシーンで Alexa を使うことができる。

### 2.2 Alexa 搭載のねらい

マツダが Alexa を搭載したねらいは二つある。一つ目は、マツダコネクトの音声ユーザーインターフェース機能の進化である。これまでのマツダコネクトは、車載器単独で音声認識を行うローカル型音声認識システムであった。今回新たに、インターネット経由でサーバーと連携しながらさまざまなユーザー体験が提供可能な Alexa を搭載することで、サーバー型音声認識システムに進化させた。サーバー側の豊富な処理能力によって、音声によるナビゲーション・ハンズフリー通話の操作は、より自然な発話で行うことが可能になった。また、今回新たにエアコン・シートヒーター・シートベンチレーション・ステアリングヒーター（一部車種・グレードのみ）の操作を可能とし、音声操作の範囲を広げた。更に、サーバー経由で天気予報・音楽などのオンラ

\*1 情報制御モデル開発部  
Infotainment and Control Model Development Dept.

インコンテンツに音声でアクセスすることを可能にすることで、クルマの外とのつながりをより進化させた<sup>※1</sup>。その他にも、ユーザーがボタン操作することなく「アレクサ」と発話するだけで Alexa を起動できるウェイクアップ機能<sup>※2</sup>をマツダとして初めて搭載し、普段音声 AI を使用するときと同様のユーザー体験を実現することで、迷いなく操作することを可能とした。

二つ目のねらいは、クルマの中と外の体験をシームレスにつなげることである。日頃 Alexa を利用しているユーザーは、クルマの中でも、クルマの外と同じように Alexa を使うことができる<sup>※3</sup>。Alexa は外部サービスとの連携設定が可能であり<sup>※1</sup>、その他にもさまざまな自分好みの設定を行うことが可能であるが、ユーザーが自分の Amazon アカウントでログインするだけで、いつもの設定ですぐに Alexa を利用することができることも大きな利点である。例えば、Alexa のスマートホーム機能にて家の家電の操作を可能にする設定を行っている場合は、クルマの Alexa でも同様に利用可能になる。

### 3. システム構成と動作シーケンス

#### 3.1 システム構成

マツダコネクットのシステム構成を Fig. 1 に示す。Alexa の搭載に関して専用ハードウェアの追加を必要とすることなく実現したため、マツダ技報 No.36 にて紹介したマツダコネクットのシステム構成<sup>(1)</sup> から変更はない。今回、Alexa に関連するユニットについて詳細に記載する。

ユーザーの音声を収録し、Alexa による音声フィードバックを再生するのは、マイク (Microphone) とアンプ (Amplifier) がそれぞれ行う。また、インターネットへの接続経路は、車載通信機 (TCU: Telematics Communication Unit) 経由と、Wi-Fi 接続したユーザーのスマートフォン等のテザリングデバイス経由の 2 つがある。車載通信機による通信を利用する場合、ユーザーは追加でデバイスを用意する必要なく、Alexa の一部の機能を利用することができる。一方、Alexa を幅広いユースケースで利用可能とするため、大容量データ通信が可能な Wi-Fi クライアント機能を新規開発し、CMU (Connectivity Master Unit) からテザリングデバイス経由でのインターネット通信も可能としている。

Alexa によりエアコン・シートヒーター・シートベンチレーション・ステアリングヒーターの操作を行う場合は、BCM (Body Control Module) を経由して、IP-ESU (Instrument Panel-Electric Supply Unit) との通信を行う。これまではマツダコネクットからこれらの操作を行う機能がなかったが、Alexa 搭載に際して新規開発を行い、操作を可能とした (4.3 節参照)。

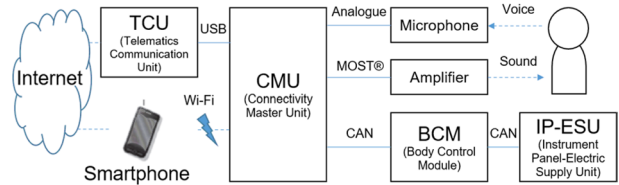


Fig. 1 Mazda Connect System Diagram

#### 3.2 動作シーケンス

3.1 節で紹介した各ユニットの動作シーケンスを Fig. 2 に示す。ここでは、最も多くのユニットが関わるユースケースであるエアコンの操作について記載している。

ユーザーが発話した音声は、マイクを通じて CMU に到達する。CMU は車載通信機もしくは Wi-Fi 接続したスマートフォンを経由して、インターネットに接続し、インターネット上でユーザーの音声を解析する。その結果、ユーザーへのフィードバックデータとユーザーの意図データを CMU に送信する。ユーザーのフィードバックデータは、CMU から AMP を通じて、Alexa の音声フィードバックとして再生される。一方でユーザーの意図データについては、意図に従った動作を CMU で実現する。エアコンの操作においては、CMU から IP-ESU へ操作信号を送信し、IP-ESU は受け取った信号に応じてエアコンの動作を変更する。

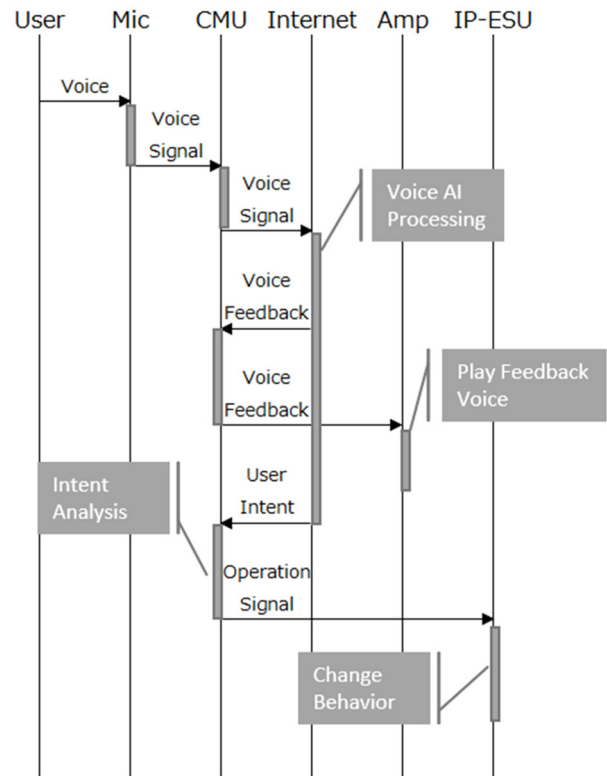


Fig. 2 Operation Sequence

## 4. 開発注力ポイント

### 4.1 ユーザーインターフェースの工夫

マツダは Alexa を独立した外部のアプリケーションではなく、マツダコネクットの音声ユーザーインターフェースを担う音声 AI と位置付けた。そのため、Alexa の画面デザインテンプレート・設計ガイドラインをベースとした上で、マツダコネクットのデザインガイドラインにも適合させることで、マツダのデザインに溶け込んだ音声 AI を実現した。特に工夫した 3 つのケースについて具体的に紹介する。

#### (1) わかりやすい Alexa の状態表示

ウェイクアップワードやボタン操作により Alexa を起動した際に表示される Voice Chrome の画面を Fig. 3 に示す。Voice Chrome は Alexa の起動状態を青いバーで示すものである。ユーザーが視認しやすいように表示位置を画面上部とした。また、時計などの他の表示コンテンツとの競合を踏まえて、長さ・幅などの詳細なデザイン仕様を Amazon と協議の上決定した。Voice Chrome は他のデバイスで Alexa を利用する際にも表示されるものであり、ユーザーはいつもと同じように Alexa の状態を理解することができる。

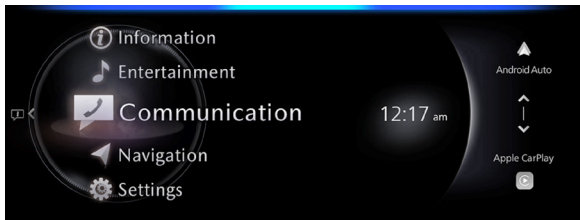


Fig. 3 Alexa Voice Chrome on Mazda Connect

#### (2) 既存画面と Alexa 関連画面の自然な融合

Alexa の設定画面、及び Alexa から音楽再生を行ったときの画面を Fig. 4 と Fig. 5 に示す。Alexa が自然にマツダコネクットの音声 AI として溶け込んでいる状態を実現するため、画面デザインや操作方法を既存画面と統一した。



Fig. 4 Alexa Setting Menu on Mazda Connect

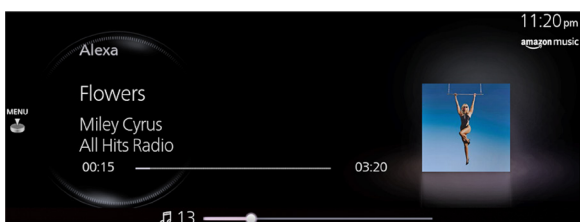


Fig. 5 Alexa Music Screen on Mazda Connect

#### (3) 全体との統一感がある Alexa 専用画面

Alexa に天気予報を聞いた際に表示される画面を Fig. 6 に示す。この画面は Alexa 専用に新規開発した画面であり、マツダコネクットのデザインガイドラインに合わせて画面デザインと操作方法を設計し、他の画面との統一感を演出した。一方で天気予報のアイコンは Alexa のものを使用しており、Alexa としての統一感とマツダコネクットとしての統一感の両方を実現すべく、Amazon と検討を重ねた上でデザインを決定した。

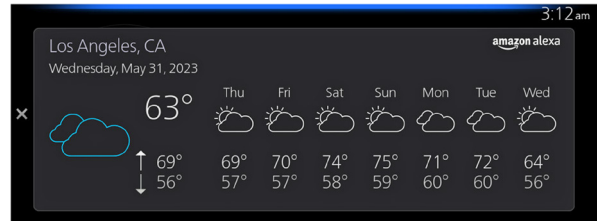


Fig. 6 Alexa Weather Forecast Screen on Mazda Connect

### 4.2 ウェイクアップワード機能の実現

今回、マツダとして初めてウェイクアップワード機能を実現した。クルマの中が静かな環境の時だけでなく、音楽を聴いているときでも Alexa を音声で起動できるようにするため、エコーキャンセル処理を行っている。クルマのスピーカーから音楽を鳴らしながらユーザーが発話した場合、音楽とユーザーの音声が入力される。エコーキャンセル処理によって、その混ざった音から音楽のみを消し、ユーザーの音声のみを抽出することで音声での起動を可能にしている。

エコーキャンセル処理の仕組みを Fig. 7 に示す。CMU にて適切にエコーキャンセルを行うためには、クルマのスピーカーから出る音楽がマイクに到達したときの音を予測し、エコーキャンセラーのフィルターで模擬する必要がある。その予測をできるだけ正確にするため、スピーカーにより近い AMP から再生される音を CMU にフィードバックする仕組みを新たに開発した。

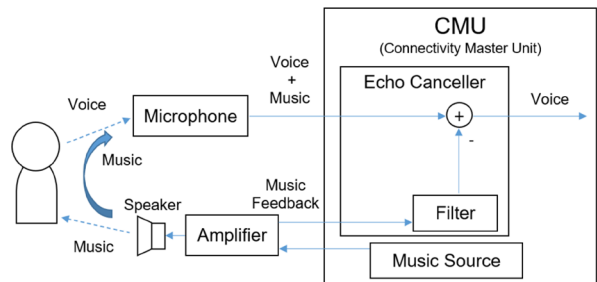


Fig. 7 Echo Canceller System Diagram

### 4.3 エアコン・シート・ステアリング機能の操作

Alexa を使用して、一部の車種・グレードにおいてエアコン・シートヒーター・シートベンチレーション・ステアリングヒーターの操作を行うことが可能である。こ

これらの操作は走行中に比較的多く操作される車両機能であるため、音声操作の対象とした。AlexaはマツダコネクットのメインユニットであるCMUに搭載されているが、これまではCMUからこれらの機能を実行するケースがなかったため、今回新たに開発を行った。

エアコン・シート・ステアリング機能に関連するユニットは複数存在するが、CMUはIP-ESUへ全ての操作要求を送信する構成とした。IP-ESUはインストゥルメントパネルに位置する、ユーザーのエアコン・シート・ステアリング機能のボタン操作を受け付けるユニットである。ユーザーからの音声とボタン操作による要求を一か所に集めることで、要求に応じた動作を最終決定する責務をIP-ESUに集約させた。Alexaから送信されるユーザーの操作要求に応じたエアコンの動作を決定するにあたっては、「音声操作は、ボタン操作によるエアコン操作の追加手段である」という基本ルールを定め、それに従って仕様を決定した。

CMUから送信する信号は、多くのエアコン操作を効率的に送信するように、エリア信号と操作信号に分けて送信する仕様とした。エリア信号とは、操作対象のエリアを示し、操作信号とは温度操作や機能のON/OFFなどの操作内容を示す。例えば、温度設定においては、運転席の温度設定と助手席の温度設定が存在し、両方の操作がAlexaで可能であるが、CMUからの信号は「運転席」というエリア信号と、「温度設定」という操作信号の2つをセットで送信している。これによって効率的な信号利用ができるだけでなく、リアエアコン付きのシステムなど、システムバリエーションにも柔軟に対応可能としている。

## 5. おわりに

マツダコネクットにAlexaを搭載することで、直感的な音声ユーザーインターフェースにより安全で快適に運転を楽しむことができるようになり、またAmazonがAlexaにて提供する多彩なコンテンツを楽しむことができるようになった<sup>※1</sup>。

マツダコネクットは、これからも進化を続け、「生きる歓び」を提供していく。

注：Amazon, Alexa及び、これらに関連する全ての商標は、Amazon.com, Inc. 又はその関連会社の商標です。

<sup>※1</sup> サービスの利用には別途登録・契約や料金が必要な場合があります

<sup>※2</sup> Use of services may require registration of separate membership, execution of service contracts and/or service fees.

<sup>※3</sup> 一部機能はご利用いただけない場合があります

## 参考文献

- (1) 日原ほか：新マツダコネクットの開発，[マツダ技報](#)，[No.36, pp.136-143 \(2019\)](#)