

特集：新型マツダアクセラ

1

## 新型アクセラ／Mazda3 の紹介

## Introduction of All-New AXELA／Mazda3

猿渡 健一郎\*1      柏木 章宏\*2      下舘 真\*3  
Kenichirou Saruwatari      Akihiro Kashiwagi      Makoto Shimodate

## 要約

アクセラは 2003 年の初代発売以来、スポーティなデザインと優れたレスポンスを備えたダイナミック性能、高いクラフトマンシップ、優れた環境・安全性能など、お客様の期待を超える新しい価値を提供し続け、これまでに世界約 120 か国以上で販売しマツダの年間販売台数の 3 割以上を占めるマツダブランドを代表する基幹モデルに成長した。

マツダを代表するこのクルマを進化させるにあたり私たちは、クルマの基本性能を更に進化させ、走る歓びを追求し続けるマツダブランドの魅力を惜しみなく注ぎ込み、セグメントを超えた新しい価値をお届けすることが必要であると考えた。

そのために、「一目見た時、乗り込んだ時、そして走り出せばすぐに感じられる」魅力と、「長い所有体験の中でじっくり実感していただける」魅力の両面から提供価値を探索し、一瞬で見る人を魅了するデザインと、乗れば乗るほど馴染んでくる人馬一体の運動性能、考え造り込まれた HMI (Human Machine Interface) /パッケージングや高い品質、優れた環境・安全性能を実現した。これらの進化により、お客様のライフスタイルの中で欠かすことのできない存在、つまり相棒となること、これが新型アクセラの狙いである。

## Summary

Since the launch of its first model in 2003, Mazda Axela has consistently exceeded both customers' expectations and the standards of the era with its sporty styling, responsive handling, high-level craftsmanship, and excellent environmental and safety performance. As a result, it is sold in over 120 countries around the world and accounts for more than thirty percent of Mazda's annual sales volume.

To evolve this car as a representative of the Mazda brand, it was essential to further enhance its basic performance and generously deliver Mazda-unique driving pleasure so as to create new values that had never been seen in the segment.

To that end, during the new Axela's development, a two-stage approach was taken to appeal to customers: a stunning first impression that captures customer's eye the moment he/she climbs into the car and a deeper-level appeal which a customer comes to understand and appreciate over many years of ownership. To achieve this, the team explored value drivers and successfully realized a dynamic design that captivates viewers at first glance, dynamic performance that provides Mazda-unique experience of oneness between a driver and a car (Jinba-Ittai), carefully-crafted Human Machine Interface and packaging, high-quality interior, and outstanding environmental and safety performance. With these evolutions, the New Axela' aim is certain to serve as an irreplaceable partner in customers' lives.

## 1. はじめに

「お客様にとって最高の相棒になること」。新型アクセラの商品の狙いはこの一言につきるといえる。そ

のために、アクセラ独自の提供価値を、世界中のお客様の期待を超えるレベルで提供することがアクセラ開発の取り組むべき課題であった。

商品の価値は、『見た瞬間、乗った瞬間に感じられ

\*1～3 商品本部  
Product Div.

る魅力』と『所有期間の中で時間をかけて感じていただける魅力』の両方を提供することである。そのために、マツダが持っている最新の考え方、技術を惜しみなく投入し価値の実現を行った。まさに『“The Mazda” スポーツコンパクトの革新』が開発の取り組み方針であった。

お客様の「人生のパートナー」となり、お客様が見て触れて乗って、毎日が、そして人生が、もっとワクワクする喜びに満ちたものになるような、そんな想いをこのクルマに込めている。

## 2. 商品コンセプト

### 2.1 ターゲットカスタマ

新型アクセラのターゲットカスタマを一言で言い表すと、「車を運転することを愛し、大きな夢を抱き、その夢に向かってチャレンジを惜しまない全ての人々」である。彼ら・彼女らは上昇志向が強く、自らさまざまなことにチャレンジし成長していくことに喜びを感じており、クルマに対しても自らの手でハンドルを握り、意のままに操る楽しさを享受することに価値を感じている。

### 2.2 (カスタマに深く関わる) 開発キーワードと商品コンセプト

ターゲットカスタマと強い絆を結ぶため、従来とは違った手法で開発キーワードを設定する必要があった。従来は機能・性能面から商品の提供価値を設定していたが、今回は「見た瞬間、乗った瞬間に感じられる魅力」と、「所有期間の中で時間をかけて感じていただける魅力」をカスタマの日々の生活の中で実感していただくため、アクセラが果たすべきキーワードを3つ設定した。①「SWITCH」=気持ちを前向きに切り替え、挑戦心を湧きあがらせる。②「ACTION」=挑戦心を行動力に変え、感動に出会わせる。③「INSPIRE」=出会った感動を成功体験とし、さらなる挑戦の原動力とする。これらのキーワードから商品コンセプトを、「夢を追いかけ挑戦し続ける人達のパートナーとして、互いに刺激し合い気持ちの良い成長のリズムを奏でる存在」とした。

## 3. 商品特徴

### 3.1 SWITCH ~ 気持ちを前向きに切り替える

SWITCH の狙いは、クルマを見て触れる一つ一つの瞬間を、気持ちを切り替えるスイッチとすること。その実現手段は、「見る人の心を瞬時にとらえ、魅了するエクステリアデザイン」、「乗り込んだ瞬間に喜びあふれる走りのイメージで包み込むインテリアデザイン」、更に

「デザインの狙いを実現したパッケージ」である。

### (1) エクステリアデザイン

「一目見てアクセラに惚れ込む」、こんなデザインを目指した。まず歴代のアクセラが培ってきたスポーティで躍動感あふれる造形を、「魂動(こどう)」のデザインテーマのもとでマツダのCカーにふさわしいダイナミックでエモーショナルな造形表現として進化させた。特に注力したことは、薄くコンパクトに感じるキャビンとタイヤを四隅に配置したことによる安定したスタンスを追求し、車全体のバランスの良さを実現した。これはワイドトレッド、ロングホイールベース、大径タイヤの採用により実現した(Fig. 1)。



Fig. 1 Exterior Design

### (2) インテリアデザイン

「ドアを開けた瞬間に、すぐに乗ってドライブに行きたくなる」、こんなインテリアを実現するため、ドライバーには運転に集中できる適度なタイト感を、助手席乗員には安心感と共に開放感を、そして後席乗員には前席空間との隔たりを感じずにドライブを一緒に楽しめる気持ちよさの提供を目指した(Fig. 2)。キャビンがコンパクトに見える魅力的なエクステリアとの両立を図るため、従来の対競合比勝ち負けの寸法を追うのではなく、人が必要とする絶対的な寸法を一から見直した結果、実用上必要十分なスペースを確保実現できた。具体的には助手席の安心感と開放感を両立させたインパネ高さ、前席と後席との隔たりを感じさせないフロントシート形状、後席乗員がリラックスできる足元・膝空間が挙げられる。



Fig. 2 Interior Design

### 3.2 ACTION ~ 挑戦心を行動力に変える

ACTION の狙いは、クルマを走らせた瞬間の気持ち

良さ・しなやかさによる意のままに操ることの喜びと、乗るたびに深まっていく楽しさを実現し、カスタマの日々の行動力を広げることである。その実現手段は、「マツダらしい意のままにクルマを操れるダイナミック性能」、「長距離ドライブでも経済的な燃費性能」、そして「アクティブセーフティ」である。

(1) 人馬一体感

マツダはカスタマに「走る喜び」を提供するため、「人馬一体感」を追求している。人馬一体とは、人の「操る」という行為にクルマとの「コミュニケーション」が加わり最高の走行状況を作り出すことで「人とクルマが心まで通じ合う」ことである。この実現のシナリオは「走り出す前から意のままに操れる予感が高まり、走り出したら更に予感を超える実感が得られる」ことである (Fig. 3)。

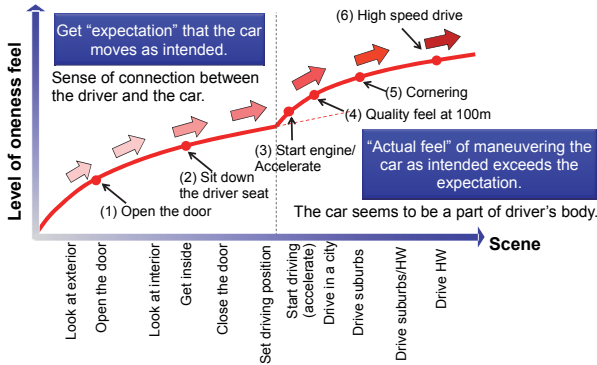


Fig. 3 Expectation to “Jinba-Ittai”

(2) ダイナミック性能

この人馬一体感の実現に応えるため、マツダは CX-5、アテンザから一貫した考え方を取り入れた開発を行い、今回の新型アクセラにも採用している。それは、マツダらしい軽快で自然なドア開閉フィール、運転に集中できるドライビングポジションと前方視界、爽快でリニアな加速感とエンジンサウンド、軽快感と直進安定性を両立させたダイナミック性能である。

今回新型アクセラの開発の中で特出すべき進化点は、人馬一体感を更に高めるための研究として、クルマと人との関係を更に追求したことである。今回「人」を理解することで明らかになったのは、人の「構え」という動作がクルマとの一体感に大きく関わっていることである。「構え」とは、ドライバーがクルマを操作する際にクルマの動きを予測して反射的に筋肉を緊張させ身構えることをいう。このクルマの動きと「構え」の動きが一致したとき、一体感を感じる (Fig. 4)。

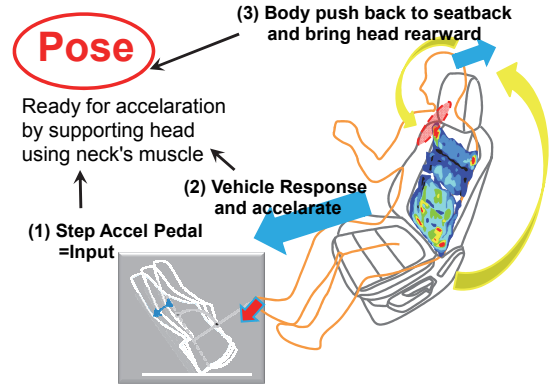


Fig. 4 Pose

新型アクセラではこの「構え」の理解を元に一体感ある「走り＝アクセルコントロール性」を更に進化させた。主な進化ポイントは加速度の発生タイミング。CX-5、アテンザではドライバーがペダルをゆっくり踏み込む時は加速度の発生タイミングもゆっくりと、速く踏み込む時には早く発生させていたが、新型アクセラではこの「構え」の研究より加速度の発生するタイミングは一定であることが、より人間の感覚に近いことが分かり、最適化チューニングを施した。

この考え方はシート開発においても取り込んでいる。マツダが目指す人馬一体感の実現、とりわけ人の「構え」をサポートする上でシートが果たす役割は大きい。車両 G に対しドライバーの重心移動がリニアになるよう、サポート特性を改善させることを主眼におき次のことにこだわった。①座った瞬間にクルマとの一体感を得られる、包み込まれるようなフィット性の追求。②体幹・骨盤をしっかり支える身体支持性。③シートバックの構造を最適化し、自然な着座位置でコーナリング中でも横 G に対して安定した姿勢を実現するホールド性。④不快な振動を抑制するため、シートバックにサスペンションマットを採用すると共に、座面には振動吸収性の高いウレタンフォームを採用し、快適な座り心地を実現した (Fig. 5)。

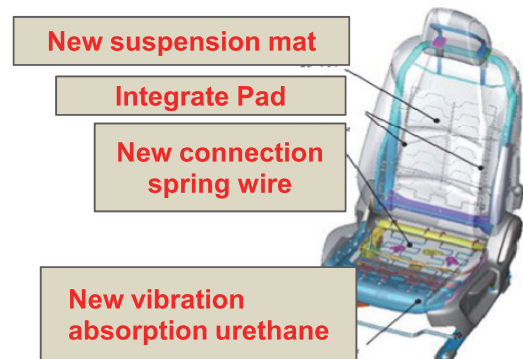


Fig. 5 Seat Structure

(3) 燃費性能

「休日は遠くへ出かけたくなる」，こんなカスタマの行動力をサポートするため，走る喜びを妥協することなくベストインクラスの燃費性能を達成した。その達成手段は PT (Powertrain) ユニット・電気デバイス・軽量化・空力性能である。

a. パワートレインユニット

新型アクセラでは世界中のカスタマのライフスタイルをサポートするため，幅広い PT ラインアップを設定した。ガソリンエンジンは新規開発の SKYACTIV-G 1.5L をはじめ，2.0L，2.5L，Non-SKYACTIV 1.6L，ディーゼルエンジンは SKYACTIV-D 2.2L，そして SKYACTIV-G 2.0L とモータを組み合わせた「SKYACTIV-HEV (ハイブリッド)」を用意した。なお，ガソリンエンジンについては，マツダ独自の「ライトサイジングコンセプト」を取り入れている。  
 <ライトサイジングコンセプト>

近年の欧州市場で増加している「ダウンサイジングターボ (以下 D/S ターボ)」は，エンジン排気量を小さくして低負荷領域での燃費向上を図ると共に，高負荷領域においては過給器により駆動力を確保するコンセプトのエンジンである。このタイプのエンジンは，走行条件によって実用燃費が大きく変わるという特徴がある。

これに対しマツダの SKYACTIV-G は，マツダが目指す人馬一体感の実現のために，あくまでもターボラグのない自然吸気エンジンにこだわり，1 サイズ大きな排気量を選定し十分なトルクを確保した上で，ギアを高速化して走りと燃費の最適化を図るといふ，“ライトサイジングコンセプト”を採用している。特に燃費性能では，高圧縮比と高効率燃焼による中高負荷域の燃費優位性を維持しつつ，低負荷領域に対しても徹底した機械抵抗低減とポンピングロス低減を行うことにより，ほぼ全域で D/S ターボを凌駕する燃費性能を実現した (Fig. 6)。

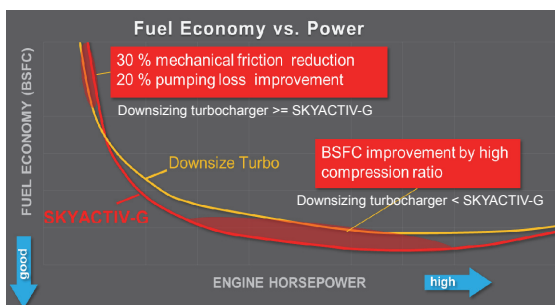


Fig. 6 Right Size Concept

<新開発 SKYACTIV-G 1.5L>

4-2-1 排気システム，マルチホールインジェクタ，キャビティ付ピストンなどの革新技術により，高圧縮

比 13.0 を達成し，前モデルの MZR 1.5L に比べて，動力性能・燃費性能共に大幅に向上した。特に燃費性能では，デュアル S-VT (可変バルブタイミング機構) の採用や，MZR 1.5L 比約 30%の抵抗低減などにより，20%以上の燃費向上を達成した。

b. 電気デバイス (i-ELOOP)

新型アクセラではアテンザと同じシステムである減速時のエネルギー回生システムを採用した。これにより電装品を作動させるために消費していた燃料の使用を抑制することができ，頻繁に加減速を繰り返す実用走行時には，特に燃費向上が見込める。

c. 軽量化

走る喜びと環境性能の両立のため，軽量化は最も重要な要素である。今回新型アクセラでは拡大したボデーサイズ，衝突性能の向上，大型化したタイヤ&ホイール，吸排気系や冷却系の進化などに伴うパワートレインでの重量増など，性能向上のための対策を取り入れながらも，最大で約 100kg に及ぶ軽量化メニューを採用した。

d. 空力性能

クラストップの燃費性能実現のため，エモーショナルなデザインを実現しながらも Cd 値 0.255 (セダン)，0.275 (ハッチバック) とクラストップレベルの空力性能を達成した。この実現のためにアテンザでも採用したアンダカバーや走行状況に応じてラジエータ前のシャッターを自動的に開閉するアクティブエアシャッター (一部モデル) を採用した。

(4) 安全技術

新型アクセラではアテンザ同様の先進安全技術を採用した。これはカメラ，レーザ，レーダなど複数の最新センシングを用いて，それぞれの長所を効果的に活用することで，どのような天候，どのような路面でも常にカスタマが安全に運転できる状態を確保している。

3.3 INSPIRE ~ 更なる挑戦心を誘発する

INSPIRE の狙いは，カスタマが，クルマの中でも「仲間との即時性のつながり」から感性への刺激を得ることができ，更なるその経験や情報を仲間と共有することで，カスタマが次の行動への挑戦心を誘発されることである。これを実現するため，走行安全を最優先した上で，最新の人間工学を元にしたマツダ独自のコックピットのコンセプト「Heads up Cockpit (ヘッズアップコックピット)」を採用し，直感的に操作をできるようデバイス類を設計。更に最新のコネクティビティシステム「MAZDA CONNECT (マツダ コネクト) \*」を導入し，運転中も常にリアルタイムで友人やコミュニティに向けて情報を発信し，分かち合うことを可能とした。

\*「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，その他市場に於ける名称は，「MZD CONNECT」。

## (1) Heads up Cockpit

「安全最優先」の思想の元、ユーザ中心設計の原則に基づいて 3 つのポイントを重視し、デバイス設計・レイアウトを行った。①わき見の最小化、②迷いの最小化、③姿勢移動の最小化、である。

このガイドラインを元に新型アクセラでは 3 つのデバイスを設定・進化させた。①わき見の最小化：走行中の視線移動を最小化する Active Driving Display (Fig. 7) , ②わき見と迷いの最小化：視認しやすい表示高さ、行間、文字サイズ、一度に把握しやすい画面表示数を考慮した 7 インチディスプレイ & GUI (Graphic User Interface) (Fig. 8) , ③姿勢移動の最小化：画面操作の際に大きく体を動かす必要のないコマンド (Fig. 9) 。



Fig. 7 Active Driving Display

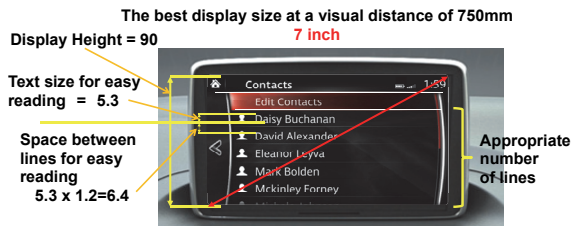


Fig. 8 7 inch Center Display

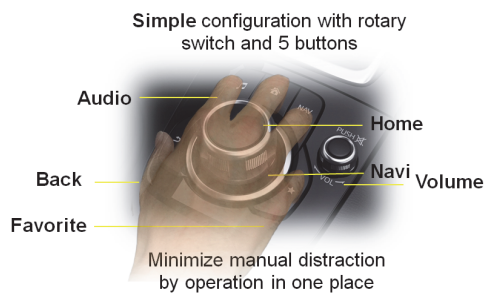


Fig. 9 Commander

## (2) MAZDA CONNECT

日進月歩のように発展する情報化社会へスピーディに対応するため、新型アクセラのシステムでは、次の 3 つの機能を持つ画期的なシステムを実現した。①従来ベース機能 (ラジオ, CD/DVD, TV チューナ, ナビ, 外部接続機器) のモジュール化によるハードウェアのカスタマイズ対応, ②カスタマが所有する iPhone や, Android OS 搭載のスマートフォンを車載機と接続することで可能になる, インターネットを経由する

さまざまなインフォテイメント機能, ③更に通信機器のハード&ソフトの進化に対応して自らも進化する, アップデート機能。

②ではマツダ車初, インターネットラジオ「Aha-Radio」に対応, 音楽やニュースなどの放送はもちろん, Facebook と Twitter という世界中で数多くのユーザが利用しているソーシャルネットワーキングサービス (SNS) へのアクセスなどのサービスの利用が可能となった。

## 3.4 ハイブリッドモデル

新型アクセラでは幅広い PT ラインアップの一つとして, 国内向けにハイブリッドモデルを設定した。マツダは環境技術の導入にあたり, エンジンの熱効率改善や車両の軽量化などの「ベース技術」を優先的に改良した上で, 段階的に電気デバイスを導入する「ビルディングブロック戦略」の下, これまでにアイドリングストップシステム「i-stop」や, 減速エネルギー回生システム「i-ELOOP」などの電気デバイスを段階的に市場導入してきた。

新型アクセラでは, 更なるステップアップとして, ハイブリッドシステムを搭載したモデルをセダンに設定し, 走る歓びとクラストップレベルの燃費性能の両立を目指した。

以下ハイブリッドモデルのユニーク点を中心に車両の特徴を述べる。

## (1) ハイブリッドシステム

ハイブリッド車の燃費に対するお客様の期待は非常に高く, モード燃費だけでなく実用燃費においても確実にその期待に応える必要がある。

高い燃費性能を実現するためには, 走行中にエンジンとモータをそれぞれが最も得意とする領域で運転できることが重要である。また, エンジンの不得意領域をモータでカバーし, 同時にハイブリッドらしい走行感覚を実現するために, 低速域での EV 走行が可能であることも必要条件と考えた。

これらを可能にするために, モータとジェネレータを別々に持つ, 2 モータタイプのハイブリッド駆動ユニットに, ニッケル水素電池を組み合わせたハイブリッドシステムを採用した (Fig. 10) 。



Fig. 10 Hybrid System

## (2) 燃費性能の作り込み

エンジンは、SKYACTIV-G 2.0L エンジンをベースに、ハイブリッド用に新規開発を行った。高い燃費性能の実現のため、クールド EGR を採用して圧縮比を 14.0 とし、レイアウトや要求性能に合わせて、制御や吸排気系も新規開発とした。また、冬季の実用燃費改善に効果が高い、排気熱回収装置も採用した。

走行抵抗に関しては、空気抵抗とタイヤを主とする転がり抵抗の低減に注力した。また、LED タイプのストップランプを採用するなど消費電力の低減にも配慮した。

## (3) マツダらしさの作り込み

ハイブリッドであっても、マツダブランドが目指す、「走る喜び」の実現は必須と考えた。「走る・曲がる・止まる」のダイナミック性能と HMI について、その実現のために行ったことを、以下に述べる。

### a. 走る

アクセルペダルの操作感とそれに応じた発生加速度、その際耳に届く加速サウンドなど、ドライバが走りを感じる複数の因子について、こだわりを持って作り込みを行った。

アクセルペダル操作感については、ベースモデル同様にドライビングポジションにおけるアクセルペダルの位置を最適化した上で、右足拇指球とペダルとの関係を考慮して、アクセルペダルの踏面形状を決定した。アクセルペダルの踏み込み量に対する発生加速度は、リニア感を最優先とし、アクセル軽開度域の速度コントロール性を維持しつつ、大開度での伸び感を両立させたセッティングとした。加速サウンドも吸排気系による心地よい音作りと、エンジンマウントや遮音材の最適化による不快なノイズの低減により、ベースモデルと同じ方向性で作り込みを行った。

### b. 曲がる

SKYACTIV ボデー&シャシーが持つポテンシャルの高さを生かすため、ボデー&シャシーの基本構造を維持したまま、ハイブリッドユニットを搭載することを実現した。また、高電圧電池の搭載による重量変化に合わせて、ベストバランスとなるようサスペンションスペックを決めた。

### c. 止まる

ブレーキについては、減速時のエネルギー回収量を最大化するため、電子制御回生協調ブレーキを採用した。回生ブレーキと油圧ブレーキの併用となるため、自然なブレーキフィールを作り込むには長期間にわたる評価が必要となったが、ブレーキの効き始めや戻し側のコントロール性を含めた、マツダの目指すリニアな減速感が得られるブレーキを実現した。

## d. HMI

運転に必要なハイブリッド特有の表示項目には、パワーメータや、EV 走行、電池残量、シフトポジションのインジケータ、などがあるが、これらについてもアクセラシリーズ共通の走行安全最優先の考え方のもと、ドライバから見やすいメータ内に表示を設けた。また、シフトレバーは電気式とし、指先で操作しやすいノブ形状を作り込んだ。

以上により、JC08 モードで 30.8km/L というクラストップレベルの燃費性能と、マツダらしい走る喜びを両立したハイブリッドを実現した。

## 4. おわりに

マツダでは一貫した開発哲学「人を信じ、人に操作させることを第一に考える。人が持つ素晴らしい能力を最大限発揮させることを最優先する」の下、あらゆる技術、車を開発している。

新型アクセラでは、CX-5、アテンザと新世代商品で一貫して取り組んできた、新生マツダの持つ価値の全てを結集させた。「魂動（こどう）」デザインの進化、走る喜びと優れた環境・安全性能を高いレベルで両立し 3 世代にわたって進化・熟成した SKYACTIV テクノロジーの全面採用、ドライバの安心を支える先進安全技術「i-ACTIVSENSE」を搭載し、マツダが追求する走る喜びを高い次元で体現した。

更に、人間中心設計を徹底し、走行安全性を第一に考えた新 HMI により走る喜びを広げる MAZDA CONNECT を新規導入した。このほかパッケージ、快適性、品質など、クルマに求められる基本性能についても、高い次元で実現している。

あらゆる面で走る喜びを追求した新型アクセラが、セグメントの枠を超えて世界中のお客様から愛され、人生の良きパートナーとして長く付き合っていただけることを、我々は切に願っている。

## ■ 著 者 ■



猿渡 健一郎



柏木 章宏



下館 真