

特集：新型ロードスター

16

新型ロードスターの紹介 Introduction of New Roadster

山本 修弘* ¹ Nobuhiro Yamamoto	山口 宗則* ² Munenori Yamaguchi	下村 剛* ³ Takeshi Shimomura
浅田 健志* ⁴ Kenji Asada	森 茂之* ⁵ Shigeyuki Mori	板垣 友成* ⁶ Tomonori Itagaki

要 約

初代モデルを市場に導入して以来25年間、ロードスターは全くぶれることなく、一貫して「人馬一体」と「Lots of Fun」を追求し続けている。4代目となる新型ロードスターは「人生を楽しもう“Joy of the Moment, Joy of Life”」を商品コンセプトとし、「人がクルマを楽しむ感覚の進化」に徹底的に取り組み「感(かん)」をキーワードとした商品開発を行った。そしてその商品コンセプトを、以下の価値で実現した。

1. 「誰もが一瞬で心ときめくデザイン」
2. 「誰もが夢中になるドライビング体験」
3. 「誰もが開放的でリフレッシュできる気持ちよさ」

Summary

We have been pursuing “Jinba-ittai (Oneness between horse and rider)” and “Lots of Fun” consistently for Roadster without any deviation for the past 25 years since the introduction of its first model. The product concept of the 4th generation New Roadster is “Joy of the Moment, Joy of Life”. We have worked on “the evolution of senses and sensations through which people enjoy cars”, and conducted product development with “Sensation” as the keyword. The above-mentioned product concept has been realized as described below.

1. “A look that gets the heart racing”
2. “Driving experience that will captivate any driver”
3. “Pleasantly refreshing roadster experience that anyone can enjoy”

1. はじめに

ロードスターは初代から一貫して、乗り手と馬とが心を通い合わせて走る一体感を意味する「人馬一体」、更に走りだけにとどまらないさまざまな楽しみ「Lots of Fun」を追求した商品開発を行っている。4代目となる新型ロードスターの開発においても、全くぶれることなく、この2つを不変のテーマとして追求し続け、「守るために変えていく」を挑戦するキーワードとして、ロードスターならではの走りとしさを更に進化させた。本稿では、新型ロードスターの商品コンセプト及びそれを実現した商品全体の概要を紹介する。

2. 商品コンセプト

ロードスターが、人馬一体の走りとLots of Funにこだ

わるのは、このクルマを単なるモノとして捉えていないからである。その姿を眺める、思いのままに走る、感触を味わう、自分らしさを主張する、仲間と集い語り合う。このクルマがいることで、人生がより楽しくより濃密になる。そんな、クルマであることを超えた存在になることを願って、新型ロードスターの商品コンセプトは「人生を楽しもう“Joy of the Moment, Joy of Life”」とした。

この商品コンセプトをより純粋に具現化するために、クルマとしての進化、すなわちSKYACTIV技術と「魂動」デザインの進化に加え、新型ロードスターは、初代、2代目、3代目延長線上ではなく、「人がクルマを楽しむ感覚の進化」に徹底的に取り組み、この飛躍的な向上をねらって、「感(かん)」をキーワードとした商品開発と造り込みを行った (Fig. 1)。

*1~3 商品本部
Product Div.

*4~6 商品企画部
Product Planning Dept.

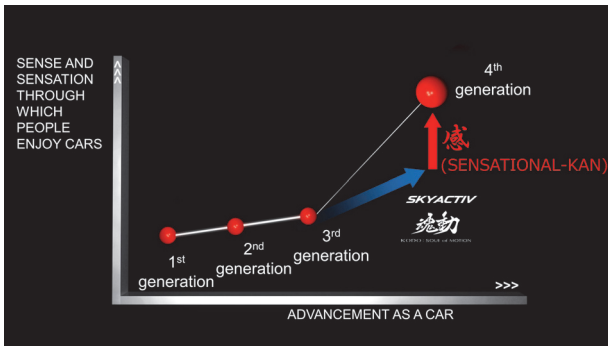


Fig. 1 Direction of Evolution

そして、その商品コンセプトを、
 「誰もが一瞬で心ときめくデザイン」
 「誰もが夢中になるドライビング体験」
 「誰もが開放的でリフレッシュできる気持ちよさ」
 の、3つの価値で実現した。

3. 誰もが一瞬で心ときめくデザイン

デザインはそれを見るだけで心が躍り、そこに座るだけで笑みがこぼれ、いまずぐオープンにして走り出したくなる、そして、歳月とともにかげがえのない存在になっていく。そうしたロードスターだからこそその歓びを、純粋に表現することを目指した。

3.1 エクステリアデザイン

エクステリアデザインは、主役をあくまでも人とし、乗る人の姿が際立つ美しいプロポーションを実現した。人の座る位置がボデーの真ん中に感じられるようにキャビンをやや後方に置き、オープン状態での美しさはもちろんのこと、ドライバの姿が際立ち、その満足感や高揚感まで伝わってくるような表現にこだわった。また、デザインテーマ「魂動」を更に深化させ、路面に張りつくような安定感と同時に、前後左右どこへでも瞬発的に動ける敏捷さを表現した。エクステリアのキーとして、世界で最も低く、短いフロントオーバーハングの実現のため、世界最小・最軽量の4灯LEDヘッドランプを採用した (Fig. 2)。



Fig. 2 Exterior Design

3.2 インテリアデザイン

インテリアデザインは、ただそれを見るだけ、そこに座るだけで笑みがこぼれ、心が躍る、そんなコックピットを目指した。コックピットに座ると、ドアトリム上部からフロントフェンダの頂点へ力強く伸びる稜線がはっきりと見え、オープンボデーならではの開放感に加えて、人とクルマの一体感を強調した。更に、木漏れ日や夕暮れの光の反射など環境の変化をライブに体感するという、オープンならではの楽しみを更に追求した。また、同軸上に配置したタコメータと小径ステアリング、メータクラスタ、左右に完全対称な位置で配した丸型ルーバなどによって、コックピットに1本の軸を通すとともに、運転に集中できる心地よくタイト感のある空間を実現した (Fig. 3)。



Fig. 3 Interior Design

4. 誰もが夢中になるドライビング体験

ロードスターは初代から、絶対性能ではなく「人がクルマを楽しむ感覚」を重視している。2章で述べたとおり、新型ロードスターでは「感 (かん)」をキーワードとした商品開発を行った。特にドライビングの領域では「軽快感」「手の内・意のまま感」をテーマとして造り込んだ。

4.1 軽量化

「軽快感」を実現する、最も基本的な手段は軽量化である。新型ロードスターでは、抜本的な軽量化を実現するために車両を全面的に新設計し、これまでに蓄積したノウハウと最新のSKYACTIV技術と理論を駆使し、最適機能配分とコンパクト化、構造革新、軽量材料の適用拡大などを行い、前モデルに対して100kgを超える大幅な軽量化を達成した (Table 1)。

Table 1 Weight Comparison

New Model (1.5L / 6MT)	Previous Model (2.0L / 6MT)	Difference
990 kg	1,120 kg	▲130 kg

(1) 最適機能配分とコンパクト化

2人乗りオープンライトウエイトスポーツカーのあるべきボデーやシャシーの理想構造を再度徹底的に追求した結果、新型は前モデルと比較しコンパクトな車両サイズとした。これに伴いブレーキサイズ、タイヤ&ホイールのサイズを適正化、またハブボルトも4本に戻し、前モデルからコンパクト化した。また同様にエンジンを小排気量化した結果、エンジン本体、吸排気・冷却系・ドライブトレイン系の軽量化を実現した (Table 2)。

Table 2 Exterior Dimension

	New Model	Previous Model	Difference
Overall length (mm)	3,915	4,020	▲105
Overall width (mm)	1,735	1,720	15
Overall height (mm)	1,235	1,245	▲10
Wheel base (mm)	2,310	2,330	▲20

(2) 構造革新

車両の新設計に伴い、特にボデーシェル、シャシーは構造を徹底的に見直し、大幅な軽量化を実現した。ボデーシェルはフレームワークの適正化、前モデルから採用しているハイマウントバックボーンフレームの大断面化とストレート化、ハイテン材の適用拡大などにより、歴代モデルの中で最軽量のボデーと高剛性を高次元で両立させた (Fig. 4)。

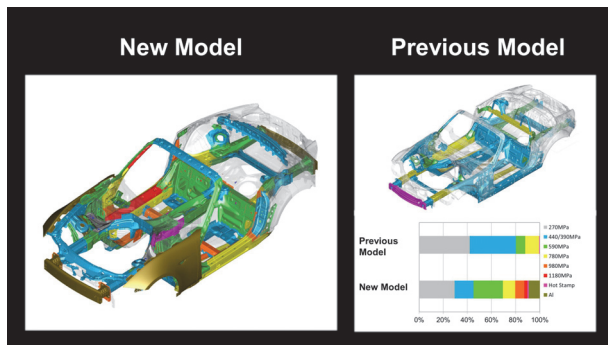


Fig. 4 Expand Use of High Tensile Material

シャシーもフレームワークを再度適正化、またボデーフレームの一部をシャシーのフレームとして活用し、更にそれらの骨格をトラス形状でつなぐことにより、軽量で高剛性な構造を実現した。

パワートレイン系では、6速マニュアルトランスミッションとデファレンシャルギアを、小型で軽量なものに新設計し直し、軽量化を実現した。

(3) 軽量材料の適用拡大

新型ではアルミ材の適用を更に拡大した。ボデーでは、前モデルのボンネットやトランクリッドに加え、フロント

フェンダ、前後のバンパレイン、シートバックバー、アンダクロスメンバ、バルクヘッドパネル、ソフトトップリンクなどをアルミ化した。シャシーでは、3代目のフロントアップアーム、ロアアーム、パワープラントフレーム、リヤハブサポートに加え、フロントナックルもアルミ化した。またハーネスの一部にもアルミ材を適用した。更にパワートレイン系ではデファレンシャルギアのキャリアケースなどを新たにアルミ化した。

これらに加え新技術として、シートにはシートバックとクッションにネットを用いた新構造を採用した。またアルミホイールにも軽量化新工法を採用した (Fig. 5, 6)。

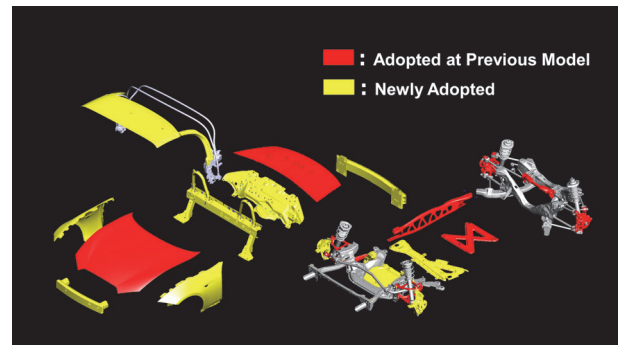


Fig. 5 Expand Aluminum Applied Parts



Fig. 6 Seat with New Structure

(4) グラム作戦

前述した大物の軽量化策のみでなく、マツダの歴代スポーツカーが取り組んできた「グラム作戦」を今回も推進した。車両の全部品に対して1グラムでも削減できる余地があれば実行した。ボデーやシャシーの補強部材は、強度上影響のない部分には重量軽減穴を明け、また溶接に影響のない端末部はカットした。ドアガラスも、目に見えない部分で機能上必要のない部位はカットし、更に重量軽減穴を設定した。シートの前後位置を調整するレバーも必要最小限の太さとした。

以下に、軽量化主要アイテムの抜粋を示す (Table 3)。

Table 3 Extract Weight Reduction Major Items

(1) The most appropriate function allocation and downsizing		About 30%
Vehicle area		
Chassis	Fr. brake	Downsize 15"⇒14"
	Tire & wheel	Downsize 205/45R17(7J)⇒195/50R16(6.5J)
	Fr.&Rr. hub bearing	Reduce weight by axle load reduction. 4 hub bolts
	Brake booster	Appropriate size by weight reduction: 9"⇒8"
Powertrain area		
Engine	Engine main unit	Smaller displacement (main mechanism structure)
	Intake system	Small & lightweight intake system
	Exhaust system	Small & lightweight exhaust system
	Cooling system	Small & lightweight cooling system
Drivetrain	Drive shaft	
(2) Structural evolution		About 40%
Vehicle area		
Body	Body shell	Appropriate framework/cross-section shape, Expand application of high tensile
Chassis	Fr. & Rr. suspension	Appropriate cross member & arm/link/cross-section shape, Expand application of high tensile
	PPF	Reduce back and forth length (51.6mm), Reduce plate thickness (7.0t⇒6.0t)
HVAC	IP & A/C unit	Appropriate structure/system, Reduce plate thickness, etc.
Powertrain area		
Engine	Engine main unit	Drop engine/oil cooler due to improvement of heat efficiency Address to achieve target torque with VIS less
	Drivetrain	Transmission
	Differential gear	Thin shaft & joint part
(3) Expand application of lightweight materials		About 30%
Vehicle area		
Body	Fr. fender	Aluminum
	Fr.&Rr. bumper reinforce	Aluminum
	Seat back bar	Aluminum
	Under cross member	Aluminum
	Bulkhead panel	Aluminum
Softtop	Softtop link	Aluminum
Chassis	Fr. knuckle	Aluminum
	AL wheel	Adopt new method of weight reduction
	Engine mount bracket	Aluminum
	Differential mount rubber	Aluminum inner pipe
	Seat	Fr. seat
Powertrain area		
Engine	Engine main unit	Water outlet main: Aluminum → Resin
	Exhaust system	Exhaust manifold, Heat insulator: Steel plate → Aluminum
Drivetrain	Differential gear	Carrier case Cast iron → Aluminum

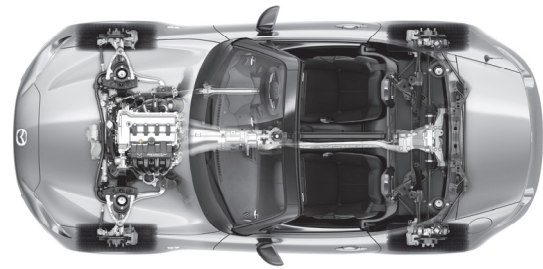
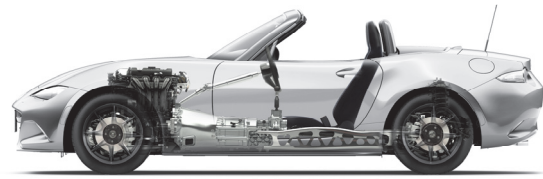


Fig. 7 Vehicle Layout

(2) ドライビングポジション

クルマが手の内にある感覚や、意のままに操る楽しさを実現するために、「人」中心のドライビングポジションを重視した。そのために、ドライバがまっすぐな姿勢で操作できる位置にペダル類を配置し、主要な操作系、視認系の機器を人間中心にレイアウトした。また、低いフロントノーズ、後方に移動させたAピラー、薄型化したフロントヘッドなどにより、進行方向や周囲の状況、そして自車の挙動も認知しやすい視界を実現した。

4.2 パッケージング

コンパクトなボデーサイズにもかかわらず、クルマの美しいプロポーションを実現し、同時に徹底した軽量化と前後50:50の重量配分、ヨー慣性モーメントの低減、低重心化と、そのすべてを実現する要となるのがパッケージングである。パッケージングはロードスターの商品づくりの考え方そのものであり、新型では「誰もが一瞬で心ときめくデザイン」と誰もが夢中になる「軽快感」「手の内・意のまま感」を実現する重量配分やドライビングポジションを高次元で実現した。

(1) プロポーションの実現と重量配分の最適化

新型ロードスターの全長は歴代モデルの中では最も短い。この短いサイズで美しいプロポーションを実現するために、エンジン搭載位置を更に下方化、後方化することなどによりボンネットの高さを低減、乗員位置を下方化することで全高を低減した。また前後オーバハングも短縮した。ロードスターは、重量配分の適正化をねらい、初代モデルから一貫してフロントミッドシップの後輪駆動レイアウトを継承しているが、これらにより更なる低重心化とヨー慣性モーメントの低減、また前後重量配分の適正化を実現し、運動性能の素性を高めた (Fig. 7)。

4.3 ドライビングダイナミクス

ロードスターが目指す「誰もが夢中になるドライビング体験」とは、誰もが直感できて、乗るたびに深まってゆく運転の楽しさである。新型では、クルマを意のままに操る気持ちよさに加え、ドライバがクルマのポテンシャルをフルに引き出しながら、自分の体の一部のように、自分の意思どおりに動かしている感覚を更に高めることに注力した。

(1) パフォーマンスフィール

軽快で気持ちの良い走りを目指し、初代モデルから受け継ぐダイレクトレスポンス、伸び感、エンジンサウンド、シフトとクラッチフィールの良さを更に追求した。

パワートレインは、SKYACTIV-G 1.5の直噴ガソリンエンジンを縦置きとし、吸排気系を最適化、エンジン本体を高回転化し、低回転域から扱いやすく、高回転域まで伸びのあるトルク特性を実現した (海外仕向けにはSKYACTIV-G 2.0の設定あり) (Fig. 8)。

エンジンのセッティングはアクセル操作に呼応した加速感を出すために、躍度 (加速度の変化) に注目したコントロールを行い、アクセルの踏み込みに対し加速度の変化を感じ続ける時間を拡大した。またレスポンスも改善、軽量な車体と相まって、低回転域から高回転域まで、ドライバ

の意思どおりの気持ちの良い加速感がずっと続くようにセッティングした。



Fig. 8 SKYACTIV-G 1.5

走りに呼応したエンジンサウンドの実現にもこだわった。サイレンサの工夫などでベースとして不快な音を抑え込んだ上で、低回転域では軽快感、中回転域から力強い鼓動感が加わり、それが伸び感をもって高回転域まで吹き抜けてゆくサウンドとした。鼓動感の実現にはデフマウントの振動特性をチューニングして活用した。

トランスミッションは6速を直結とし、構造をシンプル化、小型化したものを新設計した。前述した軽量化に寄与するとともに、軽い操作感、シフト中の吸い込み感とともに、カチッとした節度感の実現にこだわった。適正なペダル配置としたクラッチもミートポイントでの特性を造り込み、シフトと合わせ、扱いやすく軽快でリズムカルな操作感を実現した (Fig. 9)。

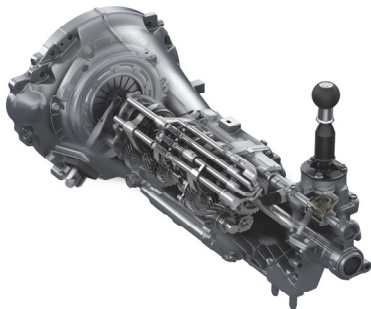


Fig. 9 6-Speed Manual Transmission

(2) ダイナミックキャラクタースティック

車両の運動特性は、コーナリング時の全ての挙動がイメージ通りのリズムでつながることをねらって開発した。

サスペンションシステムはボデーとのユニット共創により軽量で剛性を高め、フロントはダブルウィッシュボーン式、リヤはマルチリンク式のものを新設計した (Fig. 10, 11)。



Fig. 10 Double Wishbone Front Suspension

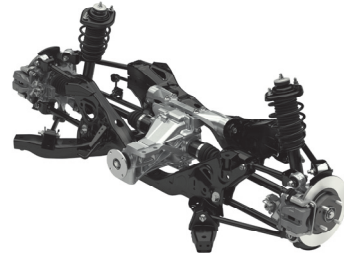


Fig. 11 Multilink Rear Suspension

コーナリング前の自然にコントロールできる減速と荷重移動を実現するために、制動時のピッチセンタを適正化、またブレーキ特性をリニア化した。ターンイン時は車両挙動の掴みやすさをねらって、ダイアゴナルロールによる3Dモーションの最適化を追求した。ボンネット高の低減とデザインの工夫による抜群のドライバビュで、車両挙動を認知しやすくし、「手の内・意のまま感」を更に向上させた。コーナリング中の正確なフィードバックをねらって、ダンパマウント部の剛性を強化、またリニアなステアリングフィードバックを得るため、タイヤの近くでパワーをアシストする電動パワーステアリングを採用した。ターンアウト時は荷重移動の安定性をねらって、サスペンションのジオメトリを最適化した。

5. 誰もが開放的でリフレッシュできる 気持ちよさ

ロードスターはオープンカーである。「感(かん)」造りのもう一つのテーマとして、いつでもどこでも誰もが迷いなく、五感を通じて心から解き放たれる「開放感」を追求した。

5.1 ソフトトップ

ソフトトップは着座姿勢でも楽に開閉操作が可能となるよう、人の手の動作の軌跡、力を発揮しやすい方向とソフ

トトップのリンクジオメトリを最適化した。またアルミダイキャスト化して軽量化したリンクにアシストスプリングを設定し、操作荷重を大幅に低減した。更にトップを開閉する際には、ドアウィンドウが自動的に下がる機構を織り込んだ (Fig. 12)。

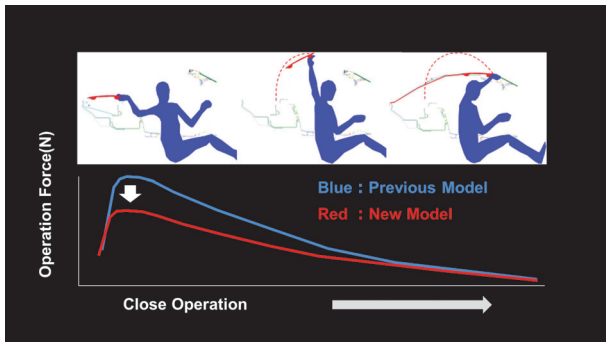


Fig. 12 Reduce Soft Top Control Force

5.2 ウインドコントロール

オープン走行時には心地よい風を感じられるよう、積極的に風をコントロールした。Aピラーとヘッダの後方化により不快な風の巻き込みを抑制し、三角窓とドアトリム形状の最適化により心地よい導風を実現した。

5.3 オーディオ&カーコネクティビティシステム

オープン走行時でもクリアな音楽や通話を実現するためにヘッドレストスピーカを設定した。オーディオはスタンダードシステムに加えて、Bose®社と共同で専用のオーディオシステムを開発し、オープン走行中でも質の高い音響空間を実現した。更にカーコネクティビティシステム「マツダコネク」を設定し、いつでもどこでも外の世界とつながるようにした。

6. セーフティ・環境への配慮

6.1 セーフティ

マツダの「Mazda Proactive Safety (マツダ・プロアクティブ・セーフティ)」の思想に基づき、人間中心の安全性能を追求した。

アクティブセーフティでは、街中から高速走行、ワインディングロードなど、どんなシーンでも安心して走りを楽しめるよう、リスクの認識を支援して危険を回避する先進安全技術「i-ACTIVSENSE (アイ・アクティブセンス)」を採用した。パッシブセーフティでは、高強度・安全ボデーSKYACTIV-BODYの技術をFRのオープンボデーに適用し、優れた衝撃吸収性能と高強度を両立させた。また運転席/助手席エアバッグに加え、頭部保護機能を備えたサイドエアバッグを設定した。歩行者保護のためのアクティブボンネットは低いボンネット高を実現するために、前モデルから進化させたものを採用した。

6.2 環境への配慮

マツダは、自動車外装部品にも使用できる、無塗装で高質感のバイオエンジニアリングプラスチック (マツダバイオテックマテリアル) を開発した。この材料を新型ロードスターの内装意匠部品に、マツダ車として初めて採用する (Fig. 13)。

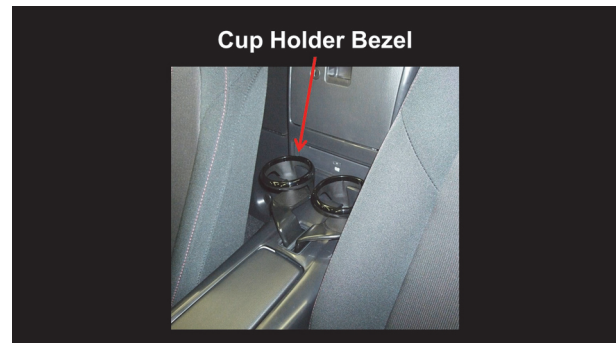


Fig. 13 Mazda Biotechmaterial Parts

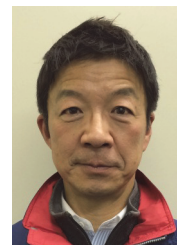
7. おわりに

「守るために変えていく」は、次の25年、50年を迎えても愛し続けられるロードスターであるために、大切なものを継承してつくり続けることへの誇りと、そして走りを楽しめることを貫き通した新型ロードスターに込めた思いである。私たちは、お客様に感謝を込めて新しいロードスターをお届けしたい。

■ 著 者 ■



山本 修弘



山口 宗則



下村 剛



浅田 健志



森 茂之



板垣 友成