

特集：新型マツダデミオ

3

新型マツダデミオのパッケージング Package of All-New Mazda Demio

豊田 稔^{*1} 伊藤 晃^{*2} 福井 信行^{*3}
 Minoru Toyota Akira Ito Nobuyuki Fukui
 鈴木 崇^{*4} 西山 雄気^{*5} 三田村 信雄^{*6}
 Takashi Suzuki Yuki Nishiyama Nobuo Mitamura

要 約

デミオは、初代、2代目と、優れたスペースユーティリティを持つ、ミニワゴンとして高い評価を得た。今回3代目となる新型デミオは、「デザイン」「扱いやすさ（運転のしやすさ）」「経済性（燃費のよさ）」という、コンパクトカーに求めるお客様のニーズの本質に答えることに注力した。更に、ユーザの中心となる女性のニーズに配慮し、“運転のしやすい視界とコンパクトサイズ”、“体格差に配慮した運転姿勢と操作系配置”“使い勝手のよい気の利いた小物入れ”“清潔感のある気持ちよい室内”を、開発の注力点とした。本稿では、開発注力点の具体策に加え、それらの実現に重要な役割を担うシートと、クラフトマンシップの取り組みについて紹介する。

Summary

The first and second generation Demio is highly praised as a compact wagon with excellent space utility. The all-new third generation Demio has focused to satisfy customer's nature of needs on compact cars: “styling”, “maneuverability (easy-to-drive)”, and “economy (great fuel efficiency)”. Furthermore, it focused to develop “good visibility within compact body”, “appropriate driving position and accessory layout for various body sizes”, “well-thought-out and ingenious storage spaces”, and “clean and comfortable cabin”, considering needs of all-new Demio’s main customer group, women. This paper describes specific measures of developing above focus items, and seat and craftsmanship approaches, which are important to realize above items.

1. はじめに

コンパクトカー市場は、グローバルでの顧客ニーズの多様化に呼応し、様々なボデースタイルが存在する激戦区である。一方、社会環境は、地球環境問題への意識の高まり、原油の高騰など、経済性への要求は益々高まりを見せている。新型デミオでは、ターゲットを若者、中でも独身女性に絞り、車を「パーソナルな自分自身の所有物」と捉える彼女達に、コンピューターとしての利便性や経済性の提供を狙って開発した。そこで、初代、2代目と続いた「ミニワゴンコンセプト」を見直し、コンセプトを「パーソナル・スマート・コンピューター」とした。

2. パッケージングの狙い

新型デミオは、お客様が重要視する、「デザイン」「扱いやすさ（運転のしやすさ）」「経済性（燃費のよさ）」の3点を、高いレベルで実現するパッケージを目指した。車両サイズは、コンパクトでありながらも、室内には広々感を持たせ、スタイリングは、ダイナミックな動きのあるスタイリッシュなデザインの実現を狙った。また、ユーザの中心となる女性の声を取り入れた、気の利いた装備・収納や、シンプルでスマートなクラフトマンシップ、清潔感ある室内の実現を狙った。

以下に、これらの施策を具体的に紹介する。

*1, 2 企画設計部
Basic Design Dept.

*4~6 装備開発部
Interior & Exterior Components Development Dept.

*3 車両実研部
Vehicle Testing & Research Dept.

3. ダウンサイズした車両サイズと運転のしやすさ

前モデルから100kgの軽量化による、燃費、運動性能向上、更に、運転のしやすさを実現するため、前モデルから車両サイズをダウンサイズした。更に、取り回しのしやすさ、運転のしやすい視界や、体格差に配慮した運転姿勢などの機能と、スタイリッシュで、ダイナミックなスタイリングを、高度にバランスさせることに注力し開発した。

3.1 外観諸元

前モデルから、全長を40mm短縮し、取り回し性の向上や、軽量化につなげた。更に、前モデルから全高を55mm短縮し、コンパクトカークラスでは最も低い全高とする一方、全幅は15mm拡大した。これにより、一目でデミオとわかる、“Zoom-Zoom”なロー&ワイドなスタイリッシュフォルムを実現した (Table 1)。

Table 1 Exterior Dimension

	New Demio	vs. old model	Vehicle A	Vehicle B
Overall length (mm)	3885	-40	3750	3725
Overall width (mm)	1695	+15	1695	1665
Overall height (mm)	1475	-55	1520	1550
Wheelbase (mm)	2490	0	2460	2440

3.2 運転のしやすさ

(1) 周囲を確認しやすい視界

女性パネラーによる運転評価を実施し、ストレスを感じやすい運転シーンと車両の部位を特定した。その結果を分析し、周辺を確認しやすい運転視界を実現するため、様々な施策を織り込んだ。

次の3点は、新型デミオに採用した視界の特長である。

- ① フロントウインドの上下の視界角をクラストップの25.4°とし、停車時の信号や標識確認を容易にした。これは、ドライバに安心感を与えると同時に、広々感も与えている (Table 2, Fig.1)。
- ② フロントピラー部のベルトラインを前モデルから40mm低くし、かつアウトミラーのサイズや位置を最適化し、斜め前方の視認性を向上させた。これにより、狭い道や交差点での横断歩行者を確認しやすい視界を確保し、日常での取り回し性を向上させた (Table 2, Fig.1)。
- ③ リヤウインドやリヤピラー形状、リヤシートヘッドレスト形状を最適化し、後方の死角を低減した。特に鞍形ヘッドレストの採用は、視界障害物をなくし、後方視界をすっきりとしたものとしている。

これらの開発においては、仮想の車両と走行環境を再現した、バーチャル技術を積極的に活用することで、様々な走行シーンで視界に影響を与える部位を特定し、定量的な目標設定と検証を可能なものとした (Fig.2)。

Table 2 Visibility Dimension

	New Deimo	Vehicle A	Vehicle B
Front visibility angle (°)	25.4	22.3	24.4
Beltline height (mm)	354	372	401

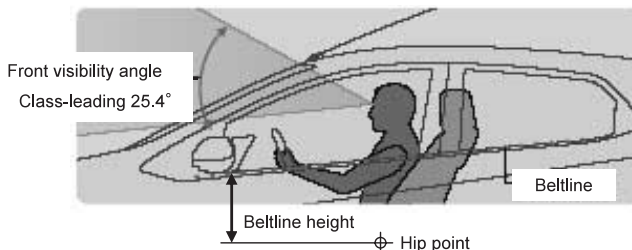


Fig.1 Front Visibility Angle and Belt Line Height



Fig.2 Virtual Simulation of Driver's Visibility

(2) ドライビングポジション

ドライビングポジションは、前モデルで好評であったシート、操作系配置を進化させた。

グローバル市場での体格差を考慮し、小柄な女性から大柄な男性まで、最適な運転姿勢がとれるドライビングポジション調整範囲とした。ステアリングは上下50mm調整できるチルト機構を採用し、シートでは、上下55mmのリフトによる高さ調整幅と、250mmの前後スライド量とした (Table 3)。

操作系配置においては、ステアリングは上肢のリンク解析により導き出した位置を基に、力の出しやすい最適位置に設定した。また、シフトレバーとパーキングレバーは、ステアリングからの持ち替え負担の軽減を狙い、手の届きやすい位置へ配置した。その結果、シフトレバーはインパネシフトを採用し、パーキングレバーは、前モデルの車両中央配置から、ドライバ席に43mmオフセットさせた配置に変更した。

Table 3 Position Adjustment Amount

	New Demio	Veh. A	Veh. B	Veh. C
Steering Tilt (mm)	50	26	42	32
Seat Lifter(mm)	55	43	35	46
Seat Slide(mm)	250	242	246	239

(3) 回転半径

取り回しのしやすさと回転半径は、密接な関連がある。新型デミオでは、取り回しのしやすさを提供するため、フロントフレーム断面の見直しを行い、14"タイヤ車の回転半径を、前モデルから0.2m短縮し、4.7mとした。

また、極低速時のステアリング操舵力を軽減し、狭い道や駐車での扱いやすさを向上させた。

4. シート

新型デミオでは長時間運転でも疲れにくく、乗り心地のよさに貢献する「座り心地」、操縦安定性のよさに貢献できる「ホールド性」の両立を狙い開発した。

更にシートレバー操作性を向上しながら、共通化、軽量化を実現した新型フレームを初めて採用した。

4.1 快適な運転姿勢とサポート性

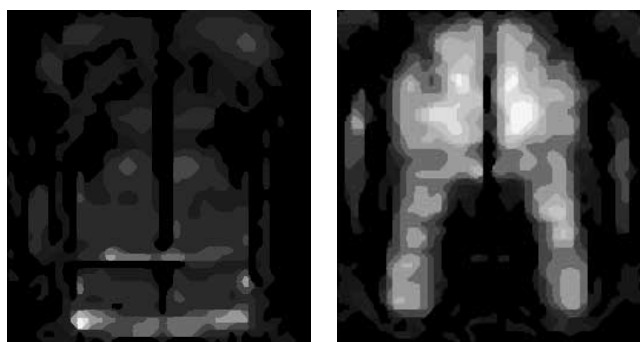
(1) 長時間ドライブでも疲れにくい姿勢支持

新型デミオでは腰椎部分の支持をしっかりと確保し、シートバックに対する上体の接触面積を十分にとることで、上体全体をバランスよくサポートするようにした。更にアテンザ同等のクラスを超えたシートバック長さを確保することで、ゆったりとした座り心地と快適性を実現した。

シートクッションはヒップポイント下の座角を緩やかにすることで、バランス良く尻下をサポートし、大腿部から膝にかけて均一の体重を支持することで疲れにくい着座姿勢を実現した (Fig.3)。

(2) コーナリング時のホールド性とハンドル操作性の両立

シートバックサイズを十分にとり、ゆったりとした着座姿勢を実現しながら、肩部のウレタンパッド形状を薄くすることで、シート形状がハンドル操作に支障をきたさないような配慮を織り込んだ。その一方で、腰部から骨盤部のシートバックボルスタの高さを十分にとり、またウレタンパッドを異硬度とすることにより、コーナリング時にもしっかりと乗員の上体移動をサポートできるようにした (Fig.4)。



Seat Back

Seat Cushion

Fig.3 Front Seat Pressure Distribution

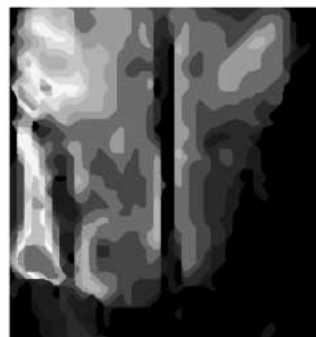


Fig.4 Front Seat Back Holding Performance at Cornering

4.2 新型フレームによる最適構造化

(1) 新型フレームの特徴

取り付けブラケットを変動要素とし、スライドのアップチャンネルより上を固定要素と定義した共通化構造を採用した (Fig.5)。IQSスコアでトップレベルの実績があるスライドモジュールは、前モデルの機構を流用展開する一方、リフトモジュールは新規構造を採用し、トルクの伝達率を改善することで、女性でも楽に操作できる、軽い操作力を実現した。

(2) シートフレームの軽量化

フロントシートバックフレームには390MPa級、スライドチャンネルやリフトユニットにはともに590MPa級の高張力鋼板を使用し、板厚を最適化することでフレームの軽量化を図った。また、ナックルモジュール、クッションフレームの固定構造を改善することで締結部品の部品点数を削減した。これらにより、フロントフレーム1脚で前モデルのフレームと比較して、約1.5kgの重量低減を実現した。

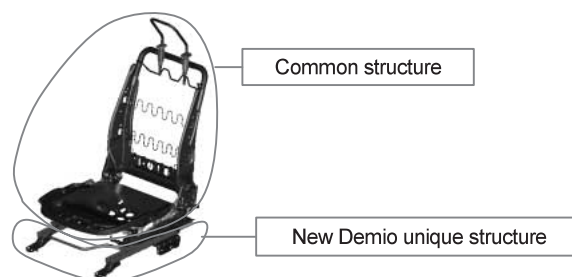


Fig.5 New Front Seat Frame

5. 小物入れ

ターゲットユーザである独身女性は、車内を自分専用のマイスペースと捉え、身近な箇所に荷物を置きたいという要望が強い。そこで、独身女性に対し、車の使用実態アンケートを実施した。その調査結果により得られた、車内常備品/持込品トップ50項目について、特にドライバーから手の届く範囲に収納スペースを確保するよう開発した。

特徴的な装備としては次のものがある。

(1) マガジンラック付グローブボックス

グローブボックスリッドには、マガジンラック機能をもたせ、パッセンジャはもちろん、ドライバからも手が届き、リッドを閉めたままでも、ガイドブックや地図帳が容易に取り出しできる構造とした (Fig.6)



Fig.6 Glove Compartment with Magazine Rack

(2) センターコンソールトレイ

シフトレバーをインパネに、パーキングレバーを運転席側に寄せて配置することで、運転席シートと助手席シート間に、セカンドバッグが置けるコンソールトレイを設定した。更にトレイ前側には、カップホルダ、携帯オーディオ普及に対応した電源ソケット・AUX端子を配置した。また、付属のフレキシブルチップ (仕切り板) をセットすることで、カップや携帯オーディオ、または小物を整理して置くことができる構造とした (Fig.7)



Fig.7 Center Console Tray

6. シンプルでスマートなクラフトマンシップ

新型デミオでは、マツダのクラフトマンシップの軸となる造り込み・機能美・カスタマーディライトを追求しながら、デザインスタイルの良さをサポートし、シンプルでスマートなクラフトマンシップを目指した。

6.1 感性工学、人間工学とバーチャル技術の応用

新型デミオでは、「インテリアの重視度」分析を行い、特に女性ユーザの感度の高い部位や領域に注力して効果的な質感の向上を図った (Fig.8)。また、「広々感」や「上質感」のように「感」と表現される感性の領域にも感性工学を応用し、求められる具体的な構造や仕様を織り込んだ。

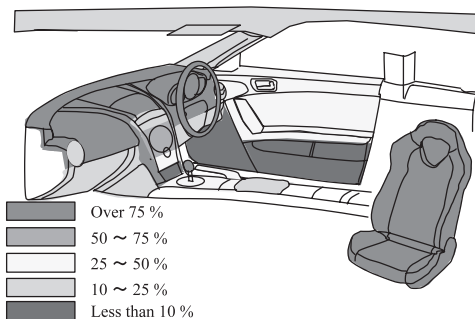


Fig.8 Priority of Interior Quality

更に、デザイン造形と材料、表面処理を効果的な組み合わせとし、その検証過程では、狙いの質感を実現するため、バーチャル技術を駆使したシミュレーションを積極的に取り入れた (Fig.9)

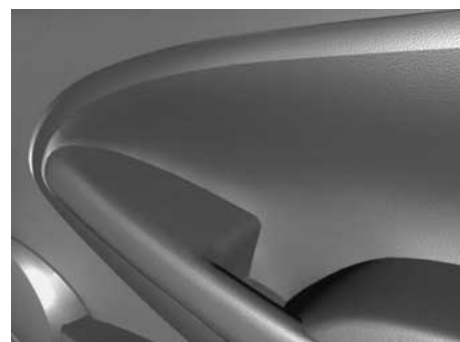


Fig.9 Virtual Evaluation of Door Trim

6.2 エクステリア

ボデーの美しさを最大限生かすために、サーフェスの繋がりを重視し、各部品間の合い沿いと精緻な仕上げに注力した。また大型でスタイリッシュなヘッドランプデザインをより美しく表現するため、ハウジングとの接着部である「シールライン」のスムーズ化、レンズ内部を目立ちにくくするためのローレットの入れ方、またアルミ蒸着やベセルの表面処理品質など、細部に亘るまで造り込みを行った。

フロントフェイスは、グリル内部が見えにくいようにフィン断面構造を工夫し、同時に内部の処理も行った。またボンネットまわりがすっきりと見えるよう、ウォッシャーノズルはカウル内にレイアウトした。

リヤスタイルでは、リヤコンビランプのハウジングを赤色系にすることで、シール部分を目立たせない配慮を織り込み、美しいボデーとの一体感を追求した。またリフトゲートに電磁ロックによる開閉としてハンドルを排除したことで、機能的ですっきりとしたリヤビューを実現した。

6.3 インテリア

インテリアは、スタイリングの良さと広々感を両立させることをテーマに、感性工学に基づいた評価分析を行い、Aピラートリム、フロントヘッダの位置と形状の最適化を

追求した。検討には男女のパーソナルスペースに対する感覚の違いも配慮し、圧迫感がなく誰もが居心地よく感じるコックピットを実現した。

また、質感に対するお客様の感度の高いインパネ上面を、シンプルにすっきりと上質に仕上げるため、助手席エアバッグをシームレス化し分割線を排除した。表面処理は、光の反射特性を定量的に評価しながら、シボ形状や深さを慎重に決め、低VOC塗装を用いて適切な艶にコントロールすることで、品質感ある仕上げを行った (Fig.10)。



Fig.10 Instrumental Panel Surface Quality

メータにはシルバーリングとホワイトメータで効果的に目を引くデザインを採用 (Sportを除く)。インパネサイドのシルバー加飾材はパーチャル技術を用いてデザインし、ウインドウガラスへの反射を少なくして、運転の妨げにならないように配慮した。またオーディオ内や、ドアトリムのシルバー加飾など、シルバーパーツ全体の色味を統一し、シンプルな加飾の使い方を追求した。

ステアリングホイールまわりのコントロールレバーは、操作性と周囲の造形にマッチした機能美デザインを新しく採用した。ステアリングホイールも新しく断面形状やスポークの形状を検討し、握りやすい造形とした。革ステアリングでは、縫製ラインを握った時指にかからない位置に通すことで、些細な違和感も排除している。

女性の感度が高いシートファブリックには手触りのよい布を使うとともに、縫い合わせ部分の蛇行やしわ、柄ズレが起こらないよう、細かな管理を徹底した。また上級仕様には、効果的なステッチを施して、従来のコンパクトカーにはない、立体感と仕上げ品質の良さを実現した。

ドアトリムには、光沢のあるABS樹脂にシルバー素材を混ぜることで、傷付きにくく上質感のあるシルバー加飾を実現した。

また小物入れやポケットなど、室内でお客様が手で触れるすべてのパーツの端末処理・エッジ処理を徹底して行い、女性やお子様に対しても、安心感の高い手触りを実現した。

7. 清潔感のある気持ちよい室内

女性に感度の高い、清潔感ある気持ちよい室内を提供す

るために、次の装備を設定した。

7.1 イージークリーンシート

シート表皮に汚れ防止機能を採用し、飲み物などをこぼしたときでも簡単にふき取れ、汚れのしみ込みを防ぎ、清潔さを保てるよう開発した。布地表面ではなく、糸に撥水加工を施すことで、湿気の通過を妨げることなく、撥水・汚れ防止機能を実現した。

7.2 消臭天井

生活空間である車室内には、食べ物やタバコ、ペットによる動物臭など、あらゆる生活臭が発生する。この消臭天井は、そうした環境下でも快適な室内空間を保持する目的で開発を行った。

(1) 消臭機構

今回の開発では、上述の生活環境を想定し、食べ物 (玉ねぎ) 臭 (メチルメルカプタン) やタバコ臭 (アンモニア)、魚臭 (トリメチルアミン)、腐敗臭 (硫化水素)、シンナー臭 (酢酸) などの臭い物質に着目し、二つの機能を利用して、これらの消臭効果を実現した。

一つめは触媒機能によるものである (Fig.11 (a))。繊維に含まれる金属塩に臭い物質が吸着すると、その触媒効果によってこれらの臭い成分が分解される。更に、この金属塩は反応の過程で再生されるため、消臭効果を持続的に得ることができる。

二つめは化学反応による (Fig.11 (b)) もので、繊維に含まれた特殊な窒素化合物にホルムアルデヒドなどの有害物質が結合すると、化学反応によって無害な物質に分解される。また、化学反応による機構は反応性が高いため、消臭効果の即効性に優れている。

これら二つの機能を利用し、天井表皮に消臭機能を付加させた。

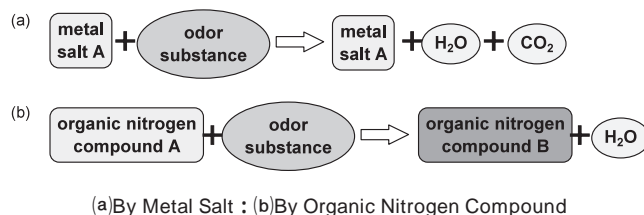


Fig.11 Odor Elimination Process

(2) 消臭効果

臭いの代表としてタバコ臭の消臭効果を検証した結果を Fig.12 に示す。車室内にタバコの煙を注入し、時間経過とともに官能評価を行い、それらの結果に対して消臭機能の有無でそれぞれ平均化した。官能評価は6段階で行っており、点数が低いほど臭いが少ないことを示している。これらの結果から、消臭天井を備えた車両の方が、備えていない車両より車室内に残っている臭いが軽減されていることが確認できた。

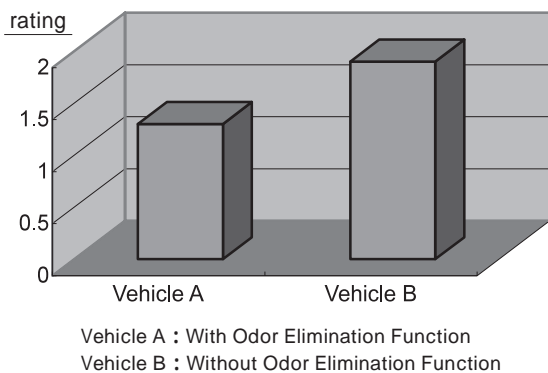


Fig.12 Comparison of Odor Elimination

7.3 エアコンマルチフィルタ

女性は特に空気質に敏感であることに着目し、新型デミオでは、セリングポイントの一つとして既に家電では好評な抗アレルギー機能を持つアレルバスター搭載フィルタを採用した。

このフィルタは、フィルタ上に捕集したアレルギーの原因となるアレルゲンを不活化し、アレルギーが発症しにくい室内環境を実現するもので、次のような特徴がある。

(1) アレル物質抑制作用

弱酸性のフェノール性水酸基をもつフェノール系ポリマーで空気を汚すダニの死骸やフン、花粉のアレル物質を包み込んでコーティングする (Fig.13)。

(2) 抗ウイルス作用

緑茶カテキンがウイルスを取り囲んでコーティングする (Fig.14)。

(3) 抗菌, 防カビ作用

酵素が細胞壁に働き掛け酵素が菌を取り除く (Fig.15)。

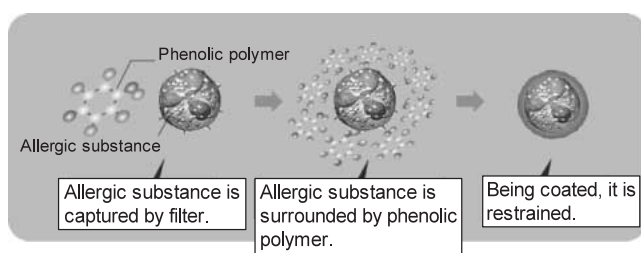


Fig.13 Allergic Substance Inhibitory Effect

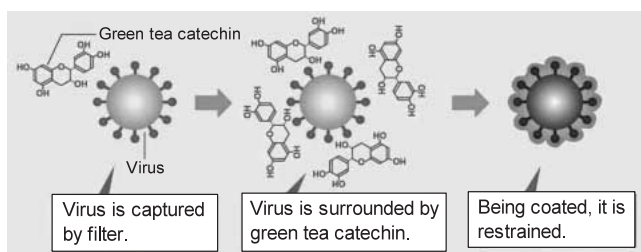


Fig.14 Virucidal Effect

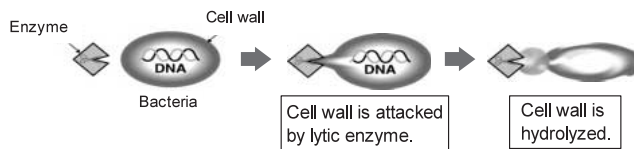


Fig.15 Antibacterial & Fungus Proofing Effect

なお、捕集したアレル物質 (花粉, ダニの死骸など), ウィルス, カビ菌, 浮遊菌は, その時点でコーティングされ, 抑制されるため, 万が一, 自動車の振動によりフィルタ下流側から再飛散した場合でも, 車室内の空気が汚れることはない。

8. おわりに

躍動感あふれるスタイリッシュなデザインと, シティコミューターとしての優れた使い勝手, 更に, 軽量化がもたらす経済性を, 高いレベルで両立させたパッケージングを具現化できたと考えている。グローバルな市場で, コンパクトカーの本質にこだわった商品魅力を実感頂けるものと確信している。

著者



豊田 稔



伊藤 晃



福井信行



鈴木 崇



西山雄気



三田村信雄