

特集 : RX-8

12

RX-8のクラフトマンシップ (内装質感) Craftsmanship in RX-8 (Interior Quality Feel)

中 崎 浩 二*¹ 高 原 順 司*² 山 地 一 平*³

Kouji Nakasaki

Junji Takahara

Ippei Yamachi

嶋 田 正 人*⁴ 岡 田 健 治*⁵

Masato Shimada

Kenji Okada

要 約

近年、欧州メーカーや国内メーカーの内外装の質感が格段と向上してきている。このような競争の激しい状況の中で、マツダは「クラフトマンシップ」という新しい考え方を、アテンザや新型デミオに導入してきた。これらの開発は、仕上げまとり、見映え、操作性などの「造り込み」と、造形と機能が融合された「機能美」を柱にしたものであった。RX-8では、さらにお客様に“ワクワクする楽しさ”を感じていただくため、「カスタマーデライト」という柱を追加し商品造りを実践してきた。

本稿では、新たなステージに進化した、マツダ独自のクラフトマンシップについて、RX-8での取り組み事例として、リアコンソールリッドとインストルメントパネルの「造り込み」、シートの「機能美」、メータ照明の「カスタマーデライト」を紹介する。RX-8でこだわってきた高触感TPO内装表皮材料と、ステアリングシフトスイッチについては、「内装用樹脂材料の「タッチ感」向上技術」及び、「スポーツATステアリングシフトスイッチの開発」の論文を参照下さい。

Summary

Recently, the progress of interior and exterior quality feel by European and Japanese manufactures has been extremely drastic. In this tough competitive situation, Mazda has been proposing and developing the new concept “Craftsmanship”, which has been incorporated into Atenza and New Demio. The Craftsmanship concept has focused on “Built-in-Quality” such as good finishing, appearance, ease of operation, and “Functional Beauty” best balanced between a shape and operating feel. In RX-8, “Customer Delight” was further added on these concepts for providing “Fun and Exciting” to customers.

As the evolution of Mazda unique craftsmanship in RX-8, this article shows “Built-in-Quality” in a rear console lid and instrument panel, “Functional Beauty” in seat, and “Customer Delight” in meter illumination. Please see the “Technology for improving “touch feel” of interior plastic material” and the “Development of sporty automatic transmission steering shift switch”, for the interior surface material TPO and the steering shift switches set, which we are particular about the high quality feel in RX-8.

* 1, 2 車両実研部
Vehicle Testing & Research Dept.

* 3, 4 装備開発部
Interior Components Development Dept.

* 5 電子開発部
Electrical & Electronics Development Dept.

1. はじめに

マツダでは、アテンザ・新型デミオから本格的にクラフトマンシップ活動を行ってきた。これらモデルは「造り込み」と「機能美」を柱に開発してきており、RX-8ではお客様に更なる価値や喜びを感じていただけるように「カスタマーデライト」の柱を追加開発した。

2. RX-8のクラフトマンシップ

お客様がクルマを“見て”“触って”“操作”して感じる領域をこだわりをもって造り込むために、マツダでは独自のクラフトマンシップの基準を設けている。RX-8では、仕上げ品質などの「基本的な造り込み」と、デザイン造形と操作性を融合した「機能美」に加え、新たに「カスタマーデライト」という新しい領域を採り入れた。その狙いは、お客様が乗るたびに“ワクワクする楽しさ”を実感していただける商品造りを目指すためである。

Fig.1はマツダの目指すクラフトマンシップの基本的な考え方を示している。縦軸にクラフトマンシップのレベルの高さ、横軸を時間軸とし過去から将来に向けて、いかにしてクラフトマンシップを向上させていくかを表している。

お客様が見て、触って、操作する部位について、お客様の声を分析した。価値を感じる順番は、レッドの部位が最も価値が高く、次にオレンジ、イエロ、グリーンとなる(Fig.2)。RX-8では、この結果からお客様が価値を高く感じている部位に重点を置き、表皮材の選定や操作性の造り込みを行ってきた。

3. 造り込まれたインテリア部品

前章で述べたお客様の感度が高い部位は、合い沿いが良く、見た目の質感が高く、操作性の良いものが求められる。この章では、シフト操作性と小物入れ収納性を両立したリアコンソールリッド及び、質感が高い低艶シボと助手席エアバッグのシームレス化を折り込んだインストルメントパネル造り込みについて紹介する。

3.1 リアコンソールリッド操作性

リアコンソールのリッド操作性は、お客様に喜ばれるスムーズなシフト操作性と使い勝手の良いリアコンソールリッドを造り込むため、次の4点に注力した。

- ① シフト操作時、運転者の肘や腕が当たりにくいリッド位置
- ② アームレスト使用時のリッド表面の触感
- ③ カップホルダー/小物入れ使用時、リッドのスムーズな開閉
- ④ リアコンソールリッドの造形美(処理が綺麗)

これら①~④を満足できるリッド操作方式を検討した結果、プッシュロックで開閉できるタイプで、前後にスライ

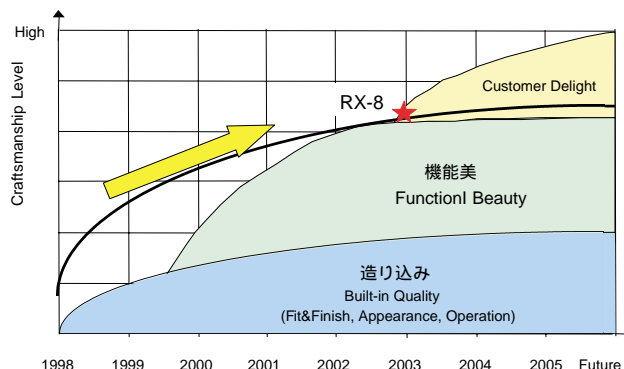


Fig.1 Concept of Craftsmanship

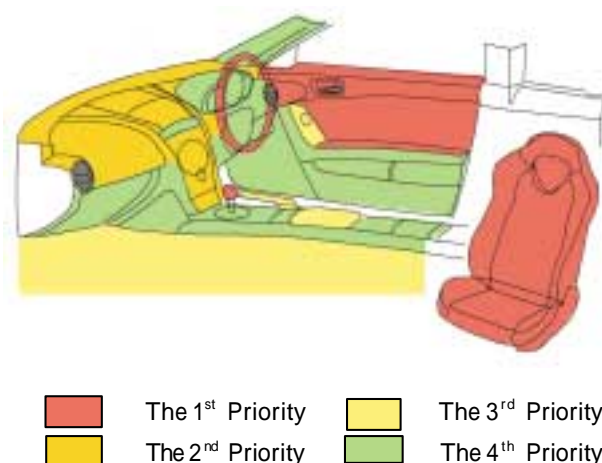


Fig.2 Prioritized Components by Customers

ドする方式を採用した。さらに、後方の小物入れを使用する時は、リッドを最後端にスライド後、運転席側から助手席側へ横方向に跳ね上げる構造とした(Fig.3)。

特にこだわって造り込んだスライドリッドの操作性は、スライド品の操作力とストロークの特性をベンチマークし、ロック解除~スライドの操作力目標を決定した(Fig.4)。他車のスライドタイプと比較すると、ロック操作力5N、スライド操作力2Nで操作力が最も軽く、スムーズな操作波形を実現した。またリッド強度や操作耐久といった信頼性との整合性を図るため、スライド構造や跳ね上げ構造に工夫を凝らした。以上の造り込みを行うことでお客様が快適なシフト操作ができ、使い勝手の良いリッド操作性と心地良いアームレスト機能およびデザイン処理を実現した。

3.2 インストルメントパネルのシボ

RX-8では、質感がワンクラス上のインテリアを実現するため、内装表面の色・艶・シボと形状処理に着目して取り



Lid closed condition



Use of the cup holder



Use of the console box
Fig.3 Rear Console Operation

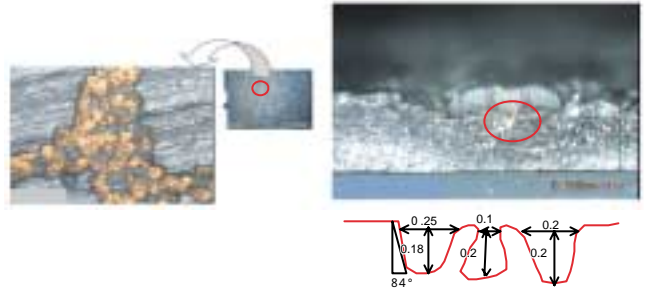
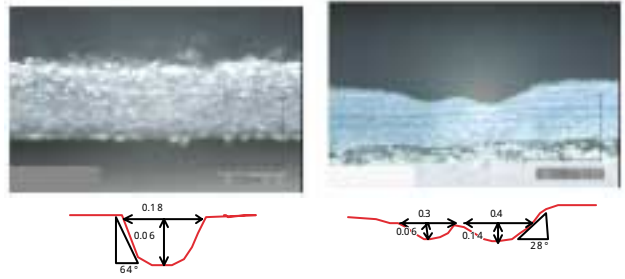


Fig.5 Section for Bad Grain



Type A Grain

Type B Grain

Fig.6 Section for Good Grain

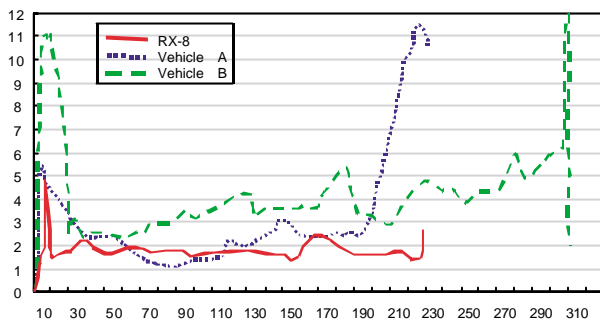


Fig.4 Force-Stroke Characteristic of Rear Console

組んだ。この中で、インストルメントパネル上面が低艶で質感が高く見える表面処理と、従来車にないデザイン意匠を採用するため、新しいシボの開発を行った。開発初期のシボ形状は、艶が低く質感を満足していた。しかし、シボの中にダストが入ると乾いた布で何十回拭取りを行っても金色のダストが取れなかった (Fig.5)。この原因を調べると、シボの断面形状から入り口が狭く、谷の傾斜角が90°に近いことが分かった。そこで拭取り性に問題がないシボ2種類の断面形状を調べた (Fig.6)。この結果Fig.7に示す断面形状が汚れの拭取り性を満足するシボ形状であることが分かった。詳細条件は、①シボの開口(A) : 深さ(B)が3 : 1 ②シボの底面が球状 ③シボの角度が64°以下である。

この結果をもとにRX-8のシボ形状を見直し、Fig.8に示す断面形状にすることで、拭取り性に関して数回の拭取りでダストが取れることが確認できた。また、見た目の質感

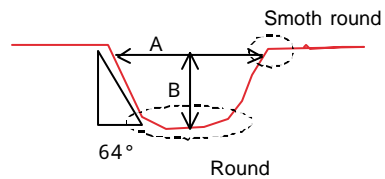


Fig.7 Section for Suggestion Grain

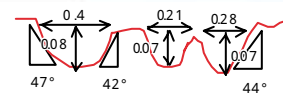


Fig.8 Final Grain of RX-8

も狙いのシボの意匠性を落とさず、低艶に見えるシボ形状を実現した。

3.3 ソフトパッド付きシームレスエアバッグ

質感の高いシボをより効果的にお客様に感じてもらうことと、すっきりとしたインストルメントパネルを実現するためにシームレスエアバッグを開発した。これは、エアバッグ用のリッドを助手席側のパッドと一体化し、リッドの

あわせラインをなくしたものである (Fig.9)

この開発のポイントは、①表皮の材料と工法の選定及びその確立、②リッドを開きやすくするためのティアライン (エアバッグ展開時にリッドが開裂するライン) の加工方法の確立であった。

新規のシボを効果的に実現するために、表皮の加工方法は高級車に採用されているパウダースラッシュ成形とした。表皮材料は、あらゆる環境状況に適應できるTPU (Thermoplastic Urethane) を採用することとした。また、ティアラインの加工方法は世界的に実績のあるレーザカットを採用した。

Fig.10は、ティアラインの詳細断面図を示す。ティアラインは、特殊レーザでミシン目状の加工が施されている。レーザによる加工は、基材 (ポリプロピレン) と発泡層 (ウレタン) を貫通し、表皮 (TPU) の表面をわずか数百ミクロンの残厚を残して針状に穴をあける加工である。このミシン目のピッチや表皮残厚を最適化することによって、エアバックの展開性能、表面見栄え及びリッド剛性等の要求性能を満足したソフトパッド付きシームレスエアバッグを実現した。



Fig.9 Seamless Airbag of RX-8

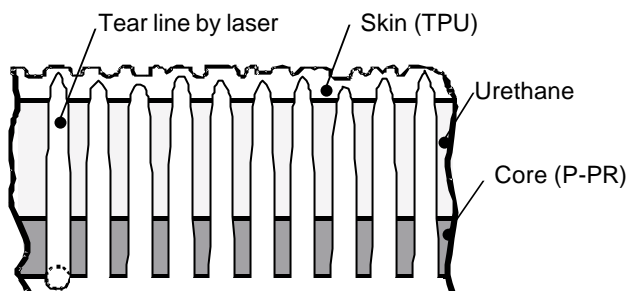


Fig.10 Section of Tear Line

4. シートの機能美

機能美という言葉は、機能とデザインの融合を指すが、RX-8のシートは単に両者のバランスの産物ではない。スポーツ走行や長時間クルージングで、運転者の身体をいかに安定させ、運転者への負担をなくすか。シートの機能を人間工学的に突き詰めた結果、RX-8のシート造形は、自ずと精悍で美しいシルエットをもつこととなった。その機能とは、この車のシートに欠かせない「ホールド性」と「長時間運転での疲労の少なさ」である。

4.1 ホールド性

車両の運動性能が高まれば高まるほど、スポーツ走行でシートの果たす役割は大きくなる。コーナリングの横Gに対して、ホールド性が不十分なシートに乗った運転者は

- (1) 骨盤がロールし、上体も大きく外側に振れる。
- (2) 振れた上体を元に戻そうとしながら運転するため、脊柱が湾曲する。
- (3) コーナリング内側の骨盤は、シートバックからも離れようとする (Fig.11)。

体圧分布および筋電位を用いた評価、研究により、これらの要因が運転者に生理的負担を与えることを既に報告している⁽¹⁾。

RX-8では、シートバックショルダサポートを設定し、その形状を上記の評価手法を駆使すると同時に、窮屈感を与えない形状ヘチューニングしていくことで、トップレベルのホールド性を実現した。また尻周辺のシートサイドボルスタを身体に対して窮屈感を与えない範囲で接触させ、骨盤のサポートを向上させた。これらの対応により、コーナリング時にも、運転者の大きな筋力を使うことなく身体を保持するシートを造り込むことができ、車両操縦性の向上に貢献している。

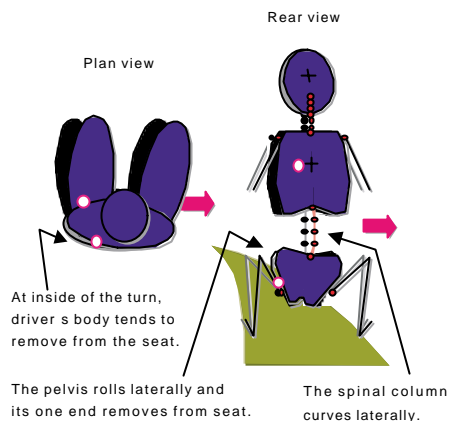


Fig.11 Schematic Model of Driver's Movement while Cornering

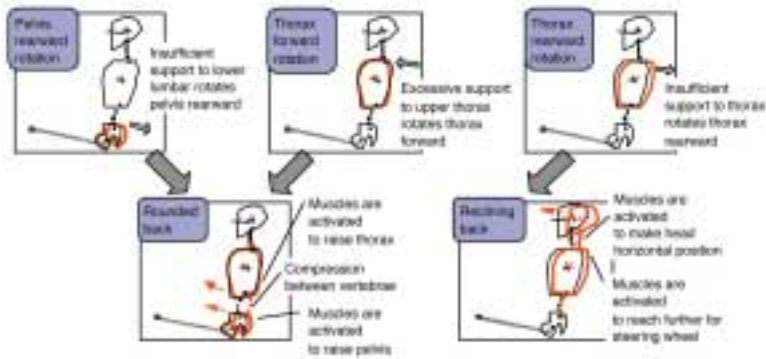


Fig.12 Scheme to Generate Discomfort Postures

4.2 長時間運転での疲労の少なさ

スポーツカーのシートでも、ホールド性だけあれば良いものではない。ビジネスやレジャーで高速道路を数時間にわたりクルージングするような場面では、シートはゆったりと、しかし、身体の支えて欲しい部分を的確にサポートする必要がある。多くの車で長時間運転により腰が痛くなったり、肩が凝ったりするのは、

- (1) 骨盤上端の支持が不十分なために骨盤が後転し、猫背になる、
 - (2) 胸郭上部の支持が強すぎるために胸郭部が前転し、猫背になる、
 - (3) 胸郭上部の支持が不足して胸郭部が後転する、
- のいずれかが原因となっている (Fig.12)。猫背になると、腰椎が疲れにくいS字カーブからずれるために、椎間板に疲労が蓄積する。また、胸郭部が後転した場合、運転者は運転のために前を見る必要があることから、不自然な形で頭を前に起こすため、肩や首に凝りが発生する。こうした疲労のメカニズムも我々の生理学的研究により明確にできている⁽²⁾。

RX-8では、アテンザ開発で培ったシート形状や座面剛性をベースに、シートバックをヘッドレストと一体・大型化させることでさらに身体へのフィット性を向上させ (体圧を効果的に分散させながら)、身体各部に最適な支持を与えることができた。これにより運転者は、余分な筋力を使うことなく、長時間にわたり疲れにくい姿勢を保持できるようになった。

4.3 シートカラーリング

RX-8はシート表面の素材色にもこだわり、本革には3種類の色を設定した。またシルバーにデザインしたシートバックボード、ヘッドレスト下のロータリ型ベゼルによってシート本体造形の機能美を一層際立たせることができた (Fig.13)。

5. カスタマーデライト

マツダが考えるカスタマーデライトとは、従来の車にない新規性のあるものを示し、お客様が見たり、触ったり、



Fig.13 Seat of RX-8

操作する時に、今までに感じたことがない感動を覚え、魅了するものを示す。そこでRX-8では、スポーツカーに求められる視認性に優れたメータで、乗降時と運転時に、今までのメータにない新規性のある仕様とした。具体的には、高輝度のブラックアウトメータを採用し、昼間と夜間で異なる照明を2色設定した。また新規性のあるブルーの間接照明を採用した。

5.1 ブルーの間接照明と照明色

RX-8のメータには、従来にない演出効果を高めるとともに、さらなる視認性向上を目的にブルー照明を文字盤前方の上部から文字盤表面に直接光として照射する仕様を設定した。これは、従来のメータ文字板裏からの透過光に加え、この透過光の補色であるブルー間接照明をプラスすることでアンバーレッドの赤味を和らげるとともに、今までには無い照明効果を狙ったものである。このブルーの間接照明を採用するにあたり、次のような問題があった。

- ① ブルーの光源が直接目に入る
- ② 各メータのグラフィックへの照射が不均一
- ③ ブルー色が鮮やかでない (色味 / 輝度)

以上の問題点を解消するため、LEDの位置、個数、輝度、色味を検討した結果、鮮やかなブルーの間接照明を均一に照射することができた。このブルーの間接照明が点灯するシーンを一部紹介すると、例えばキーレスエントリースイッチでドアロックを解除し、ドアを開けるとメータ内からブルーの間接照明がブラックアウトメータの文字盤上を柔らかくライトアップする。このようにメータ内のブルー照明がドライバへ“WELCOME”の演出を行う。

次に、メータ色を昼間ホワイト色、夜間アンバーレッド色とブルーの間接照明を採用した (Fig.14, 15)。昼夜で異なった照明色を設定することで昼間と夜間のそれぞれにおいて違った雰囲気演出するとともに、夜間照明においては、アンバーレッド照明とブルー照明が相まって、目に



Fig.14 Day Illumination of Meter



Fig.15 Night Illumination of Meter

優しい淡いアンバーレッド色となり、視認性の向上を図りながら、スポーティ感も演出した仕様とした。

5.2 メータレイアウト

RX-8のスポーティ感を演出するため、メータデザインは3眼筒型メータを採用した。各機能部の配置では、スポーツ走行で重要なアナログ回転計をセンター配置するとともに、速度計もコンパクトなデジタル表示とし、回転計と同じセンターにレイアウトした。燃料計、油圧計、水温計、ATインジケータにおいては、走行中の視認性向上を図るため、目視頻度の高い機能から視線移動の少ない車両センター側に配置をした。その結果、従来は左、右ハンドル車で、同一のメータを使用しているのに対し、RX-8では上述の最適配置を実現するため、左右専用メータを設定した。

特にRX-8では、スポーティ感を強調するため、回転計の0rpm位置を時計の6時方向とした。又、デジタル速度計では、限られたスペースの中で走行中の視認性を確保するため、文字形状や文字色決定について、机上での判読性最適文字形状の検討に加え、実車評価を行い決定した。

6. おわりに

本稿以外にもさまざまな項目について、マツダのフラッグシップカーとしての“造り込み”、“機能美”の追求を行ってきた。さらに、“カスタマーデライト”という新しい柱を取り込んだRX-8の“ワクワクする楽しさ”を実感して

いただければ幸いである。

最後に、幅広い分野でのクラフトマンシップ開発において、ご協力いただきました多くの関係者に、深く感謝の意を表します。

参考文献

- (1) H. Okiyama et al: Objective Evaluation of Seat Lateral Support for Cornering, SAE 2001 Transactions - Journal of Passenger Cars - Mechanical Systems, Section 6, Volume 110, P306 - 310 (2001)
- (2) N. Michida et al: A Study of Driver's Fatigue Mechanisms During Long Hour Driving, SAE 2001 Transactions - Journal of Passenger Cars - Mechanical Systems, Section 6, Volume 110, P284 - 292 (2001)

著者



中崎浩二



高原順司



山地一平



嶋田正人



岡田健治