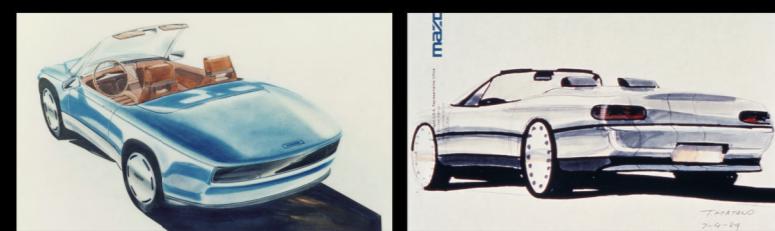


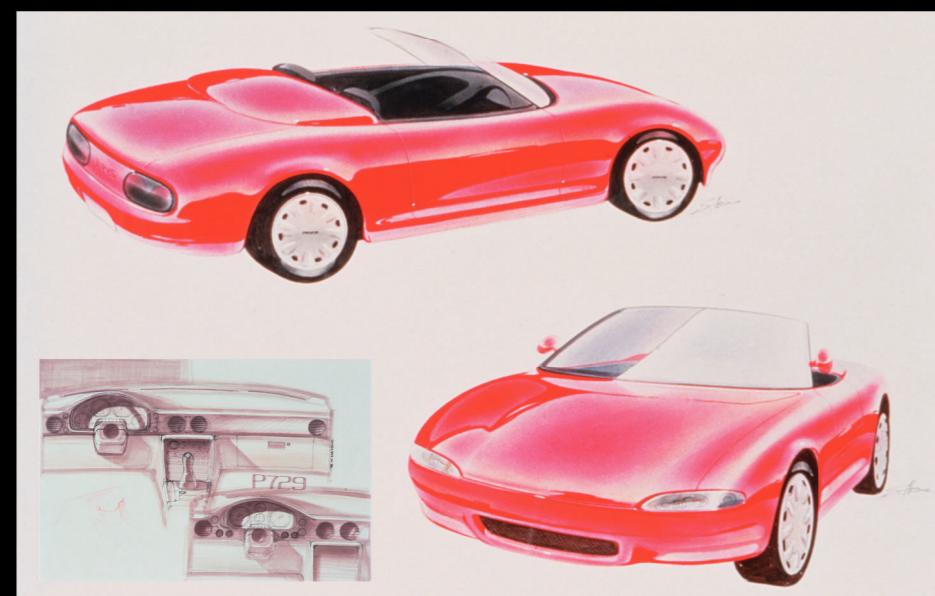
1983年後半にスタートした、マツダ社内でのプロジェクトのLWS(ライトウェイトスポーツ)プロジェクト。
北米のMANAのメンバーによって描かれた検討用スケッチ。



LWSのイメージをより具体化したスケッチ。この段階で既にリトラクタブルライトが採用されている。全て保野努
(トム保野)氏によるもので、最左の画に1985年8月、中央の画には1984年7月の製作時期が記載されている。



エクステリアに合わせてインテリア(室内)の検討も行なわれている。製作年などは不明だが、左2点は米国市場など向けの左ハンドル、最右は日本や英国などの市場に向けた右ハンドル仕様で描かれている。



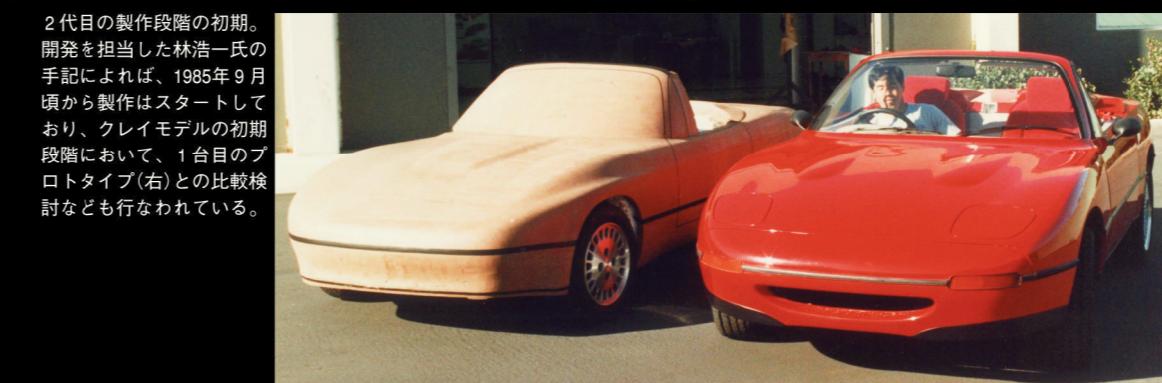
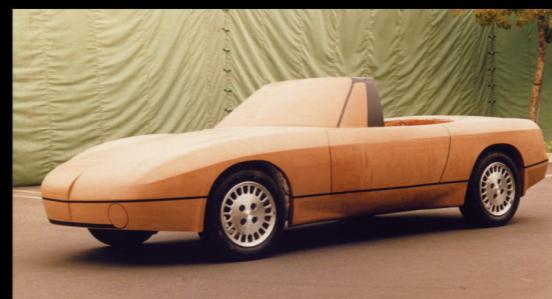
ロードスターに取り入れられた特徴的なデザインポイントが描かれたスケッチ。左下のメーター周りの丸型メーターが描かれたスケッチには開発コードのP729の文字が記載されている。



マツダにより、英国のインターナショナル・オートモティブ・デザイン(IAD)に製作を委託して製作された自走可能なプロトタイプ。エンジン・ミッション関係はファミリア、サスペンションやメーター類などはRX-7の部品を流用したFR車で、1985年9月に完成した後に米国のカリフォルニアの市街などを試走。またこの貴重なモデルは、その後マツダによって保管されており現存している。



1台目の自走可能なプロトタイプは、全体に腰高だったため、2台目はベルトラインを低くして、LWSとしての特徴的な個性を持たせることがデザインテーマだった。



刊行に寄せて

商品本部（元NC、ND開発主査）
ロードスターアンバサダー
山本 修弘

はじめに

マツダ／ユーノス・ロードスターは、フロントエンジン・リアドライブという伝統的なレイアウトを採用した、オープンタイプの2ツーター軽量スポーツカーであるが、発売から現在まで日本をはじめ世界の市場において、予想をはるかに越えるセールスを記録し、今ではマツダを代表する車種のひとつとなった。

ある意味では古典的とも言えるスポーツカーを、現代の技術によって見事に蘇らせ、ロードスターによって縮小傾向にあった世界のスポーツカー・マーケットを、再び喚起したマツダの技術者の功績は高く評価されるべきである。

そうした意味で、今まで数多く出版されてきた「ロードスター」関係書とは違い、ロードスターの開発を担当された方々による手記を中心に編纂し、どのようにしてこの魅力的なスポーツカーが開発され誕生したのか、本書はその経過を検証することを骨子としている。したがって、それぞれの体験や開発経過など、一般的には知ることができない真実の記録を収録することができたと考えている。しかし、各章は独立した形式になっている関係上、部分的な内容の重複は避けられなかった。この点についてはご了承いただきたい。

また、この『マツダ／ユーノスロードスター 日本製ライトウェイスポーツカーの開発物語』は、2003年1月に刊行した版を底本としている。復刊にあたり、山本修弘氏による「NAロードスター レストア・サービス」の章を追加し、さらに写真・図版などを増補して、内容の充実を図ったものである。したがって山本修弘氏の章は2019年に、それ以外の章に関しては、2003年時点で書かれた内容であることをお断りしておきたい。

本書によって、世界で認められた日本車として、後世にわたって語り継がれることになるロードスターの魅力を伝えることができれば幸いである。

小林 謙一

初代NAロードスターが誕生して30年を迎えます。まずは、世界中のたくさんのお客様に永く愛され続けていることに感謝を申し上げます。きっと、ロードスター／Miata／MX-5を大切にしているお客様は、ロードスターに深い想い出やストーリーがあり、ロードスターオーナーであることに誇りを持っていらっしゃる方々だと思います。

初代NAロードスターは、誕生した平成元年より試練に満ち溢れた30年間という厳しい時代の中で、逆風に耐えながら、お客様からのエールと愛情を受けて育ってきました。この時代は、世界の多くのスポーツカーが生産中止に追い込まれた厳しい時代だったと思いますが、ロードスターは、NA、NB、NC、NDと4世代にわたって進化を続けてきました。そして、今日、世界累計生産台数は107万台を越え（2018年11月末）、ライトウェイスポーツカー（LWS）として世界一の販売台数を誇るスポーツカーに成長しています。

これからは、これまで以上に地球規模での自動車の環境安全対応や、お客様ニーズの多様化など、クルマに対する厳しい環境変化の中で、荒波や強風に耐えて行かねばならない試練が待っていると思います。しかしながら、世の中がいかに変わろうとも、人が人として豊かな人生をおり、しあわせを目指して生きる姿は決して変わらないと思います。

初代NAロードスターが目指した「人馬一体」、「だれもがしあわせになる。」という想いは、4世代に及ぶ歴代のロードスターに引き継がれているDNAなのです。「運転が楽しい」と思う人の心根が変わらない限り、ロードスターは永遠に私達の相棒であり、なくてはならない大切な存在であると確信します。天空に輝く北極星のように、ロードスターと私達は一緒に、ずっと変わらず輝き続けることでしょう。

2019年3月

目 次 CONTENTS

刊行に寄せて／3

ロードスターの開発 Development of the Roadster	平井 敏彦 13 Toshihiko Hirai
基礎設計 Basic Design	渡辺 正明 41 Masaaki Watanabe
車両設計 Vehicle Engineering	池水 直行 49 Naoyuki Ikemizu
デザイン開発 アドバンス編 Advance Design	林 浩一 63 Kouichi Hayashi
プロダクトデザイン Product Design	田中 俊治 77 Shunji Tanaka
シャシーの設計 Chassis Design	貴島 孝雄 97 Takao Kijima
パワートレインの開発 Development of Power Train	磯村 定夫 119 Sadao Isomura
ボディの開発 Development of Body	井村 裕 131 Yutaka Imura
コンピューターシミュレーションとボディ開発 Computer Simulation	渋田 陽一 137 Youichi Shibuta
ソフトトップの開発 Development of Soft Top	西口 定 149 Sadamu Nishiguchi
DHT (Detachable Hard Top) の開発 Development of Detachable Hard Top	大本 誠一 157 Seiichi Omoto
軽量バンパーシステムの開発 Development of Light-weight Bumper System	水永 純章 161 Sumiaki Mizunaga
NA ロードスター Restora・サービス	山本 修弘 165 Nobuhiro Yamamoto
プロダクション・ヒストリー Production History	ブライアン・ロング 177 Brian Long
受賞歴 (NA ロードスター) 194
生産／販売／輸出台数 195
「人馬一体」の継承と進化／196	ロードスター誕生30周年を迎えて／197

ユーノスロードスター（以下 ロードスター）は、90年代から21世紀へむけて新しくマツダの商品戦列に加えるために開発したライトウェイト・スポーツカー（以下LWS）である。開発に当たっては、ますますハイテク化が加速される21世紀を目前にして、人々に心からの歓びを提供するようなクルマとは何か、マツダのスポーツカーラインの一翼を担うに相応しいLWSとは何かを求めて開発を進めてきた。

その結果として私たちは、「人馬一体」感のある個性的で訴求力のあるクルマを創るべくフロントエンジン・リアホイールドライブ（以下FR）、2シーター・オープンカーという明快なコンセプトにマツダの最新の技術力を結集して開発を行うことになった。

1つのボディタイプ、1種類のエンジンという、いたってシンプルなバリエーションでの生い立ちは、意識的に明快なコンセプトとし車種構成も少ない事を狙ったのも確かであるが、当時のマツダ社内における開発資源の不足などから、そのような内容にならざるを得なかった当プロジェクトの宿命もはらんでいた。

以下まず冒頭に、私が担当主査として直接開発に関わったこのプロジェクトの“狙い”、“商品概要”、“開発の思想的な背景”等についての概略を紹介し、それに引き続き、開発にあたって寝食を共にしてきた各分野のエキスパートに領域ごとの開発経緯を語ってもらう事にしたい。

ロードスターの開発

Development of the Roadster

平井 敏彦

Toshihiko Hirai

ロードスター担当主査

プロジェクト発足にあたり困難は承知の上で自分から主査の役目を買って出たのが平井さんである。1961年マツダに入社以来基礎設計一筋の、クルマをトータルに眺められる設計のプロ中のプロだ。今でこそロードスターは、世界でマツダの存在感を高め、経営に貢献、ギネスブックにも載った成功例として評価されているが、開発資源を含む幾多の難題を抱え、多くの冷たいまなざしを受けながらのスタートだった。もし平井さんがおられなかったらロードスターが今日の姿になっていたか、はたして量産に漕ぎ着けていたかどうかは大きな疑問である。

当時を振り返り、平井さんは以下のように述懐する。『二年間のデーター（現石川マツダ）出向中、「トヨタ/ニッサンと同じようなクルマならマツダを買う必要はない！」というお客様の一言で目が覚めた。思い出したくない場面の多い出向だったが、この体験がなければロードスターは生まれていなかっただと断言してもいい。』

ロードスター導入後、時を経ずして平井さんは再び人生の大きな転機に立たされる。『コンセプトの不明確なAZ-1の開発を引き受け、発売には漕ぎ着けたがビジネス面では失敗、マツダにおられなくなり、定年を待たず大学教師の道を選び大分へ飛び出した。1999年大分大学を退官、現在は非常勤講師として感性工学の集中講義で若い人たちと接する事が楽しみ。』『若い時の体験が後の人生を変える事は多く、好まない事でも進んで挑戦する価値がある。常に冒険と緊張感に満ちた生活を送ってきたが、持ち前の好奇心は今後も消えることはないだろう。人生のアドベンチャーをいつまでも続けたい。』という。

（小早川隆治）

1. プロジェクトの生い立ち

どこの自動車メーカーにおいても、いつの時代においても、クルマの開発に携わる者にとって高級車とスポーツカーの開発プロジェクトへの参画は、永遠の憧れである事には違いない。しかし、プロジェクトが量産開始の日を迎えるまでには、いくつもの高いハードルをクリアしなければ、憧れはいつまでも現実のものとはならない事も事実である。マツダにおいても例外でなく、ロードスターが正規の開発軌道に乗るまでにはいくつかの困難な変遷を経なければならなかつた。

1986年2月の経営会議において、それまで社内で検討を進めてきたいいくつかのプロジェクトの中で、技術

研究所(以下技研)から発意されたLWSプロジェクトが承認されると共に私が主査に任命され、正規の開発プロジェクトとしてスタートを切る事になった。マツダにおける主査の役割は、直属の部下は少ないが計画・立案からその実施に至るまでのプロジェクトに関わる全てのコントロール権が与えられる、いわばプロジェクトの扇の要的なものである。

1980年代後半の好景気を反映して、当時のマツダの社内には、各種新型車のプロジェクトが軒を連ね、クルマは欲しいが開発に必要な人的資源は常に不足するという状態が続いていた。それを補う意味で海外の開発委託会社を最大限に活用して開発を行うという条件付きのプロジェクトであった。

しかしながら、プロジェクトがスタートして私にとっての最初の難問は、開発委託会社から送られてきたプリ・プロトタイプ(味を見るための試作車)の設計図面を見て、いかに好意的な評価をしたとしても、とてもそれをベースに量産車の開発が可能な設計図とは考えられなかつたことである。改めて生産を前提としたクルマの開発が社外の開発委託会社に任せられるほど簡単ではないことを痛感させられると共に、早急に開発業務を社内へ切り替えると、取り返しのつかない事になると気が付いたのである。

その当時、マツダとのプラスチック・ボディの開発委託業務などで外貨獲得の実績をあげ、女王陛下から勲章を授与されていた英国の開発委託会社(人材派遣業も兼ねる)を相手に、すでにマツダが取り交わしていた契約を打ち切るために交渉を進めることができた。幸いにも1986年3月にその会社とのタフな交渉の末、なんとかこのLWSについては最小限の業務委託費用の支払いにとどめる事ができた。

その結果、初期計画段階から量産開発に至る全てを社内へ持ち込まざるを得なくなつたが、開発の決定された新型車群を開発するに必要な人的資源の不足は依然として解決できた訳ではなく、次なる難問はいかにして社内でのLWSの開発マンパワーを確保していく

かであった。

最初の設計業務である「基本レイアウト図」(全体レイアウト図とも言い、全てのコンポーネントの配置を示す最初の設計図)を作成してくれるはずの基礎設計グループ(現企画設計)からの技術者のLWSプロジェクトへの参加は、既存のプロジェクトが手一杯との理由でできないと開発管理部より通告を受け、私が主査に任命されてからの何日間は設計業務に関して開店休業の状態が続いた。

やむを得ず、プロジェクトの発意元である技研の松井所長へ事情を直訴し、なんとか4~5名のエンジニアの参加協力を仰ぐ事に成功した。しかし、以前からこの業務を担当していたリーダーの渡辺主任以外は、レイアウト業務に関しては全くの素人といって良い「素人集団」であり、前途多難が予測されるプロジェクトのスタートであった。好むと好まざるとに関わらず、私がプログラムを進めて行くためには、この「素人集団」を活性化して業務をこなして行く以外には選択肢はなかったのである。

また、プラン(商品企画)の領域においても、本来なら正式に生産の決定した車種のプランニングを全面的にサポートしてくれるはずの商品企画本部所属の企画グループはあったのだが、最初のスタート時点から、今さらLWSの市場は存在しない……したがって、商品戦略上も採算性から見てもマツダには必要としないクルマであると主張し譲らなかった。また、クルマの諸元に関する細部に至る全てに意見が合わなかつた。他部門から発意されたプロジェクトの難しさと、これ以上の意見のギャップを埋める努力は空しいと判断し、そのグループへの依存は完全に断念した。

代わりに企画段階の必要最小限のサポートを、LWSプロジェクトをここまで正式なプロジェクトとして推進してきた技研のプラングループ(加藤、見立)に協力してもらう事にした。このように量産移行プロジェクトを技研がサポートするのは異例の事であった。そして、若いプランナー田中だけは私の所属している商品企画本部に移籍してもらうことにした。もしこのと



所にこそあるのだ。その意味からはMR（ミドシップ）という選択肢もあるが、LWSとしての必要最小限の実用性の確保は不可能に近いと考えた。あえてもう一つその理由を付け加えるならば、LWSは重量ばかりではなく価格も軽量でないとLWSではない。

我々がLWSの開発を目指すに当たって非常に幸運であったことは、当時日本ではLWSの開発では三番手であったマツダにFRの駆動方式が残されていた事である(トヨタMR2はミドシップ、ホンダCR-XはFF)。

私は運転中のドライバーがクルマと会話を交わしながら、お互いの動きを確認し合うという共同作業の中に、ドライビングのプロセスを大切にする「コミュニケーション」の意味があると考えてきた。そしてドライバーが「一体感」「緊張感」「走り感」「ダイレクト感」等の「フィーリング」の中に「人車一体」でなく、温かみのあるこのクルマの「人馬一体」を感じとてもらえるように、クルマの反応やメカニズムの小さな動きに至るまで、それらの「フィーリング」が実感できるような構造になるような設計を心がけた。

一体感：ドライバーとクルマとのコミュニケーションを可能にし、その会話を通じて最大のパフォーマンスが発揮できるような構造とする。

自然との一体感を全身で満喫できるような「デザイン」と「構造」にする。

緊張感：コックピットにおける、スポーツするぞ！という感覚をタイトな空間の中に音や振動などの五感をも動員した演出を行う。

走り感：走りの絶対性能よりも、ドライバーの体感性能を重視した設計とする。

ダイレクト感：ドライバーの操作が、またクルマの反応が「打てば響く」ように応えてくれる構造とする。

「一体感」「緊張感」「走り感」「ダイレクト感」を総合したものが「人馬一体」であり、その一つ一つが人々の心へ訴える「感性」の問題であると私は考えた。一種の機械であるクルマにこのような「感性」を創り込むという事は、口でいうほどやさしいものでないのは事実だが、私たちはこの難しいテーマに「簡単では

ないがやれば出来る」……との信念に基づいて真剣に取り組んだのである。

「人馬一体」を表現するのに品質管理の七つ道具の一つである、通称「魚の骨」(要因分析図)のアイデアを借用して、クルマ全体としての「感性」のバランスがうまく取れているかを見るのに利用した。

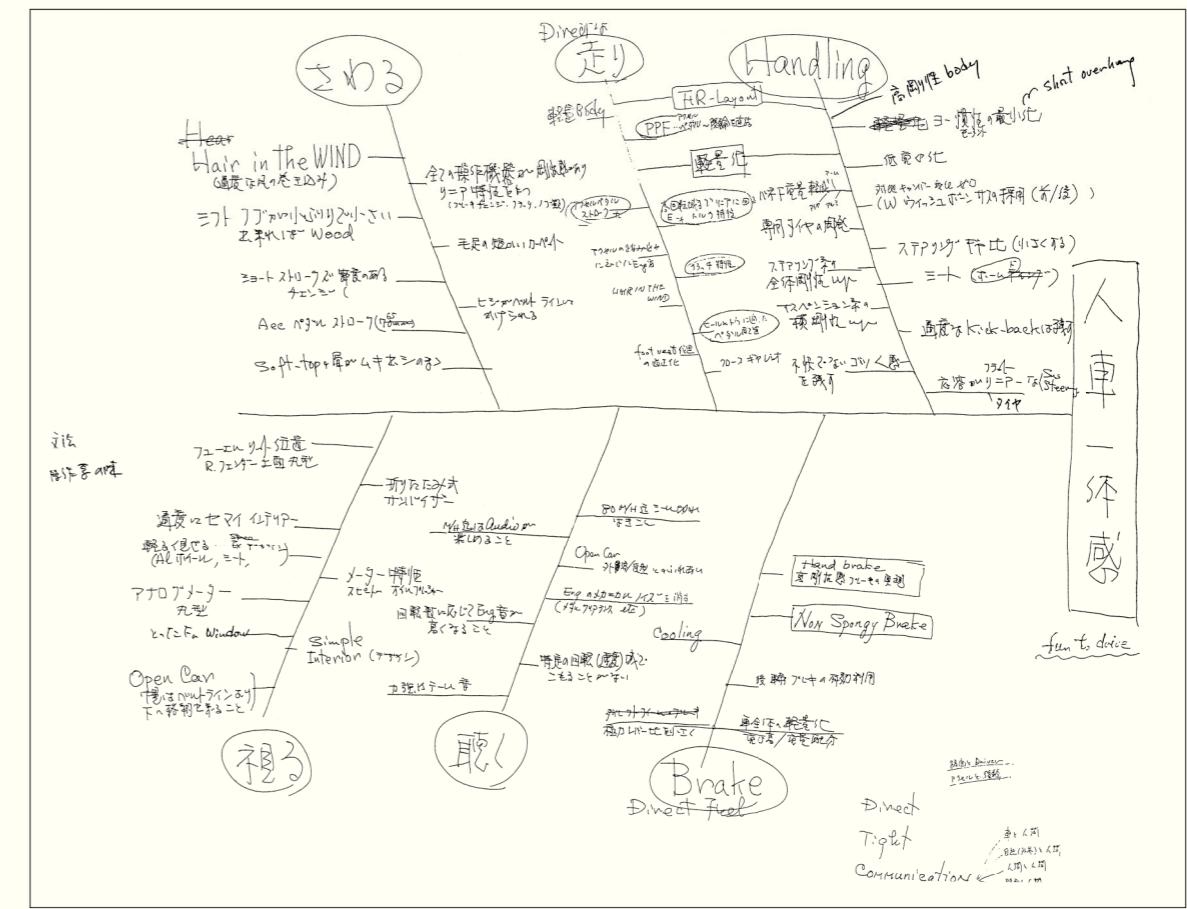
どの「フィーリング (Feeling)」をどこで、どのように際立たせるかを工業製品であるクルマに造り込む最初の手段は設計図面に表現しなければならない……。例えば、シフト操作の「ダイレクト感」を感じさせるようにするために操作レバーの動きを縦と横へそれぞれを何ミリ動くようにするか、また、シフトレバーを動かす時の力を弱めにするのか、ストンと入るようになるか、はたまた強めにするのか……といった総合判断が、クルマとしての大好きな「フィーリング」を決める事になる。そのような「フィーリング」をクルマ全体としてある傾向が持たせられれば、クルマ特有の「個性」や「味」といったものを決める事になる。

速く走るだけがスポーツカーではない!

開発初期にロードスター用エンジンとして、ファミリアのFF、1600cc B6型エンジンを採用する事を決定したが、パワートレイン設計部からはFR用に搭載するための最小限の改造は引き受けるが、パワーアップ等の余分な仕事の要望には一切応じられない……とのつれない返事しかもらえなかつた。しかしこのB6型エンジン以外にはLWSプロジェクトへまわせるエンジンはマツダにはない、という事で我々には選択の余地はなかつた。

案の定、1トン近くのクルマを1600ccのエンジンで引っ張るのでは、スポーツカーとはいえないではないか……との異論が社内のあちこちから噴出した。他車よりもいかに速く走るかこそがスポーツカーである、と信じ切っている社内の自称エンスージャスト達に私たちが「速く走るだけがスポーツカーではない！」、「このクルマは人びとに乗ること、操ることが、この上なく楽しくさせてくれるクルマなのだ！」とクルマ

流鏑馬：疾走する馬上から次々と3の的を射抜いて行く日本の伝統武術「人馬一体」となった時はじめて最の技が發揮される。(LWSのイメージと共有)(福岡市飯盛神社提供)



魚の骨図（チャート）～『人馬一体』（非常にオリジナルのモノ）：クルマ全体のハード（各部品）をいかなる構造にすれば、ドライバーが「人馬一体」を感じられるクルマにすることが出来るか？ 人の感性を相手にした、なれない設計作業の過程で生まれた魚の骨図で、発想は品質管理の要因分析図の考え方より借用した。

3. ヨー慣性モーメント

棒にウェイトをつけて回転させようとする場合ウェイトの位置によって必要な力が違ってくる。ウェイトが棒を掴んでいる位置から遠ければ遠いほどより大きな力が必要になるし、同じ力なら回転の加速度(角加速度)が小さくなり狙いの回転速度に達するまでの時間が長くなる。

クルマのハンドリングにおいてもまったく同じことが言える。乗員もふくめた重量物の配置により車を回頭させる上で支配的な物理量が決まり、これがヨー慣性モーメントと呼ばれる。ヨー慣性が小さければより小さな力で、またよりクイックに車をコントロールする事が可能となる。この値は Σml^2 、つまり重量物の質量に距離を2乗した数字をかけたものを足し合わせたものである。つまり我々が目指す思いのままに操れるハンドリングを実現するためには重量物を回転の中心にいかに近づけるか、また前後端にしか存在しないものをいかに軽くするかが大きな課題になった。

● 主要な部品をホイールベース間におさめる

マツダはすでに初代のRX-7においてフロントミッドシップを採用していた。このレイアウトはヨー慣性を小さくする上で最大の効果をもたらすものであり、エンジン、サスペンション、ステアリングリンクージなどとトンネル、ペダルなどの配置はこの実績をベースにしつつ、強化された衝突安全のレギュレーションに対応するためのクラッシュゾーンの確保を考慮して決定した。このベースに加え、ヨー慣性の低減に下記の項目が大きな貢献をした。

バッテリー：

バッテリーは通常エンジンルームに鎮座しているが、リアホイールセンター直後のトランク右サイドに配置した。アルファロメオなどでエンジンルーム以外に配置している前例はあるものの、当時のマツダにおいては常識の枠外ととらえられた。しかしあの太い電源ハーネスの延長による重量増にもかかわらず、エンジン冷却風による劣化をふせぐため余計に必要になる部品のコスト／重量をセーブできた事に加え、前後の

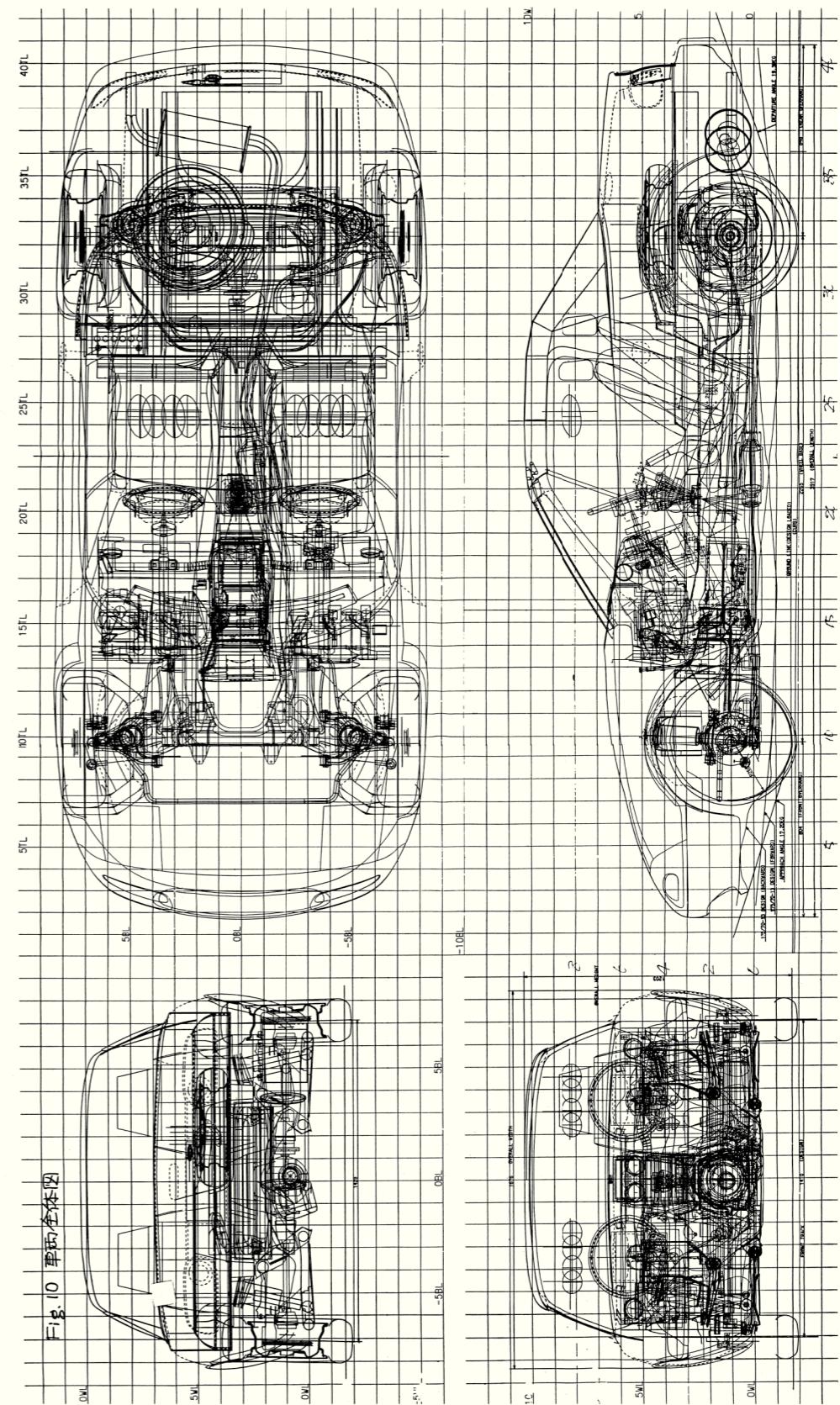
重量配分の適正化にも大きく役立った。これには当時モーターサイクルには実績があるものの自動車用には全く実施例のない軽量のバッテリーを提案して来た若いエンジニアの提案が功を奏した。使用するリスクはあったが効果は絶大で、組立ラインでそれまで実績のない姿勢でバッテリーを搭載し、ぎっくり腰になったらどうするというなんくせに対する回答が可能になつたのも彼の功績のひとつだ。

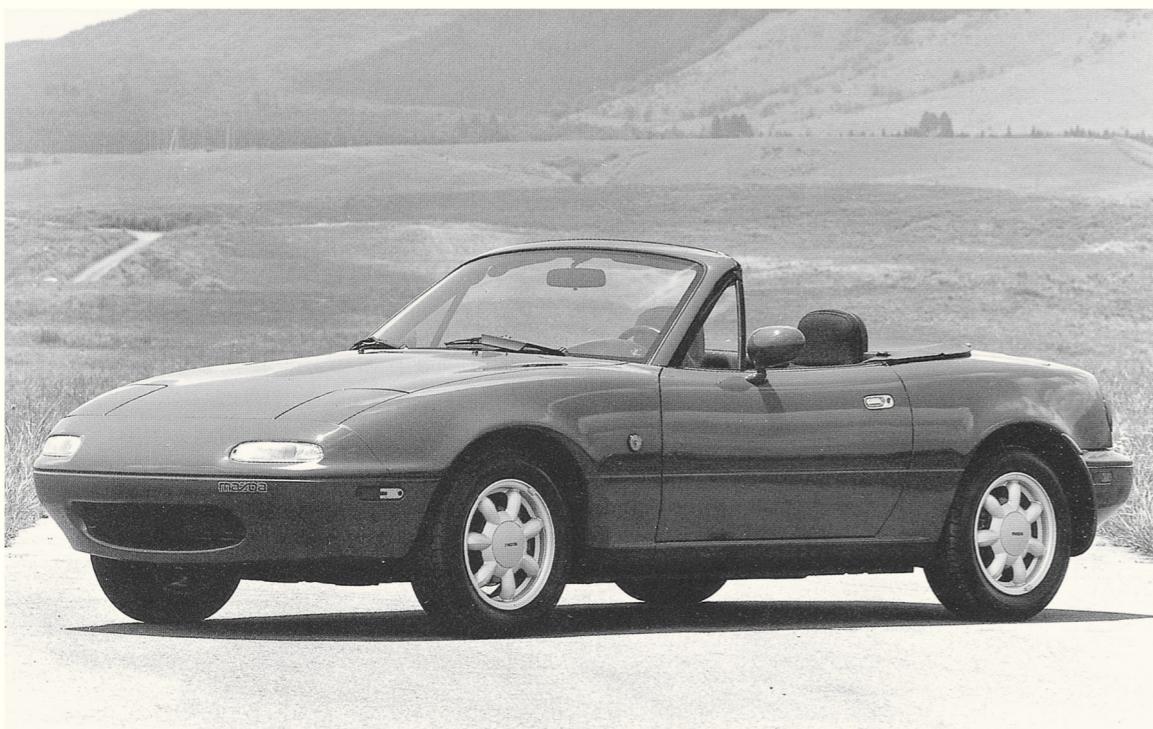
燃料タンク：

FRの場合、BMWに例外があるのを除き通常は燃料タンクはトランクルームの下に配置されていた。しかしLWSにとって難題が2つあった。ひとつは後ろ衝突に対する安全の要件を満足するためにはリアのオバーハングが信じられないほど長くなってしまう事であり、排気のサイレンサー、スペアタイヤを収納せねばならない事を考えるとトランクスペースが全くとれなくなる事であった。スペアタイヤをシートの後ろに配置する案など様々な検討を行ったが(特殊な車では実際シート後部にスペアを配置した車もあった)、結果、窮余の策としてリアホイールセンターの真上にタンクとスペアタイヤを2段重ねにして解決した。この配置がまたもヨー慣性に効いた。

しかしこの実現には燃料タンクの容量確保(複雑な形状の実現)と成形性の壁が立ちはだかった。言うまでもなく周辺にはデファレンシャルケース、ドライブシャフトがあり、排気系のパイプが「俺の通路を確保せよ」と存在を主張している。必然的にタンクは複雑な形状をとらざるをえないが、当時は鉄板のプレスで乗り切るしか予算も含め手がなかった。鉄板の絞りの限界に挑みつつ車体への取り付け方をふくめ構造の検討がなされた。実車を下から見てもよほどわかった人でなければ見抜けない工夫と汗の結果がここにも隠されている。

タンクの形状が概略決まった段階で、容量が目標とする値を満足しているのか確認するため発泡スチロールで作成したモデルを利用した(モデルはもともと鉄板の成形性を検討するため急遽作成した物であった)。当時コンピューターで容量を計算する手はあったもの



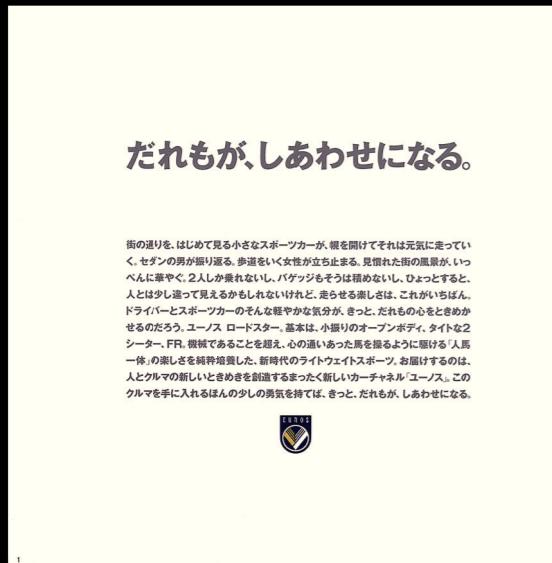


マツダ/ユーノス ロードスターの輸出用モデルMX-5(左ハンドル仕様)。

カタログでたどる 初代(NA型)ユーノス ロードスター

初代ユーノス ロードスターの変遷をたどってみると、実に多くの限定モデルが登場していることに驚かされる。1991年12月、東京・世田谷の環状8号道路沿いの一角に突如、異彩を放つビルが出現したが、それが「TOKYOソフト開発実験工房」としてマツダが設立した商品企画会社「M 2」の拠点であった。2020年の東京オリンピックに向けて建て替えられた、新国立競技場をデザインした建築家の隈研吾の作品であった。このM 2からも3種類のNAベースの市販限定モデルが登場している。紙面が限られており、詳細な情報を伝えることはできないが、国内仕様に関しては、限定モデルを含めほぼ全てのモデルのカタログで初代(NA)ロードスターの変遷をたどってみる。

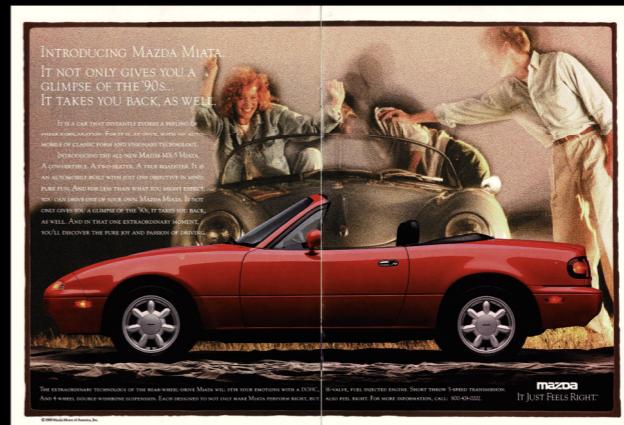
解説／自動車史料保存委員会 当摩節夫



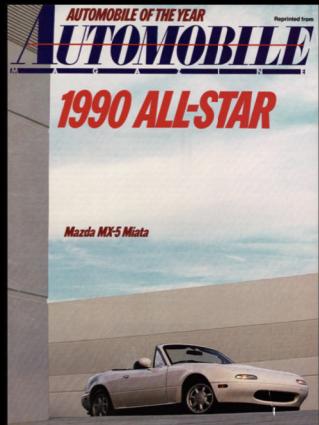
1989年7月に発表され、9月に発売されたロードスター最初のカタログ。キャッチコピーは次々と変化したが、最初のコピーは「だれもが、しあわせになる。」であった。写真のクルマはすべてオプションのスペシャルパッケージ装着車で、ベースモデルにパワーステアリング、パワーウィンドー、MOMO社製本革巻きステアリングホイールおよび5.5-JJ×14アルミホイールが装備され、ベースモデルより15万円高い189.8万円であった。デタッチャブルハードトップ(ブラックまたはレッド)もオプション設定されていた。デザインは、日本の古典芸能の能面にみられる輝き、張り、緊張感などにインスピライアされたという。



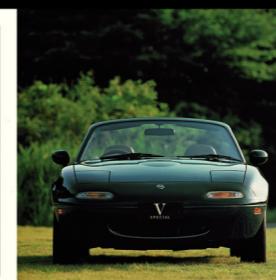
新開発のB6-ZE型1597cc直列4気筒DOHC 16バルブ120ps/6500rpm、14.0kg-m/5500rpmエンジンとシャシー。パワープラントフレーム(P.P.F.)と称する、6mmの厚さをもつ開放断面のアルミフレームで、エンジン+トランスミッションとファイナルドライブユニットを連結して一体化し、サスペンションは前後ともダブルウイッシュボーンを採用している。



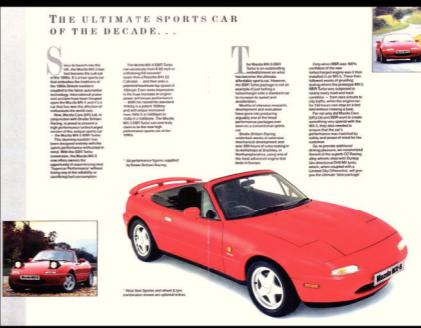
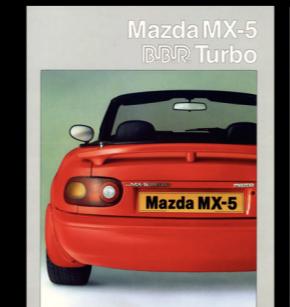
米国マツダが発行した初期の広告。マツダMX-5ミアータは1990年代最新のドライビングプレジャーを満喫させるだけでなく、1950年代にボルシェ356スピードスターに歓喜した思い出をも蘇らせてくれるでしょう。と訴求している。



マツダMX-5ミアータは1990年に米国の「Automobile Magazine」誌の「AUTOMOBILE OF THE YEAR」の栄冠を獲得した。その後も数えきれないほどの賞を獲得している。



1990年7月に追加設定されたVスペシャル。専用色ネオグリーンの外装色と、タン色の内装と本革シート、ソフトトップを備え、スペシャルパッケージモデルをベースに、NARDI社製ウッドステアリングホイール、NARDI社製ウッドシフトノブ(MT車のみ)、ウッドパーキングブレーキグリップ、CDプレーヤー、ステンレス製スカッフプレートを標準装備する。価格はMTが212.2万円、ATは216.2万円。



英国で一部にパワー不足の不満の声があり、対策として1990年11月に英國マツダがブロディー・ブリテン・レーシング(Brodie Brittain Racing : BBR)と提携して発売した「マツダMX-5 BBRターボ」。エンジンは158ps/6500rpm、21.3kg-m/5500rpmに強化されていた。

1991年6月、第59回ル・マン24時間耐久レースでマツダ787Bが念願の総合優勝を果たしたのを記念して、787Bと同じカラーリングを施した限定モデル「マツダMX-5ル・マン」が英國マツダから発売された。BBRターボにフロントスポイラー、サイドスカートを追加装備し、生産台数はわずか24台。



ソフトトップのオープン時にはフレームがスムーズに折れトップクロスが突っ張りもなく上手く追従し、折り畳んだ幌がベルトラインより下にすべて収納される。



ソフトトップは軽量シンプルでかつ簡単な操作性の実現を狙い、軽量にするためにシンプルでアシスト機構のないリンク構造とし幌はトップシーリングを持たない一枚物とした。操作性については運転席からワンタッチで開閉できるものとし、ビニール製のリアウインドーはジッパーで開閉できる構造にすることによって幌収納時の折れシワの防止、幌装着時の室内換気、補修交換性の向上などに配慮した。



クローズ時にもスタイリングの良いデザインの骨格に仕上げた。

保証は無理としても、通常の使用状態での雨天放置や走行状態では一滴の雨水も漏らさない構造を目指し開発を行った。下方からの集中放水を除く、ほぼ全てのホーステスト基準を満足させるような開発を行った。

⑤生産性：

一般的な混成生産ライン内で生産が可能な構造とした。また既存のシャワーテスト・ラインを一部ノズルの放水角度等を修正して、一般車のテストラインの長さに収まるような設備に変更した。

2. ソフトトップの構造と開発経過

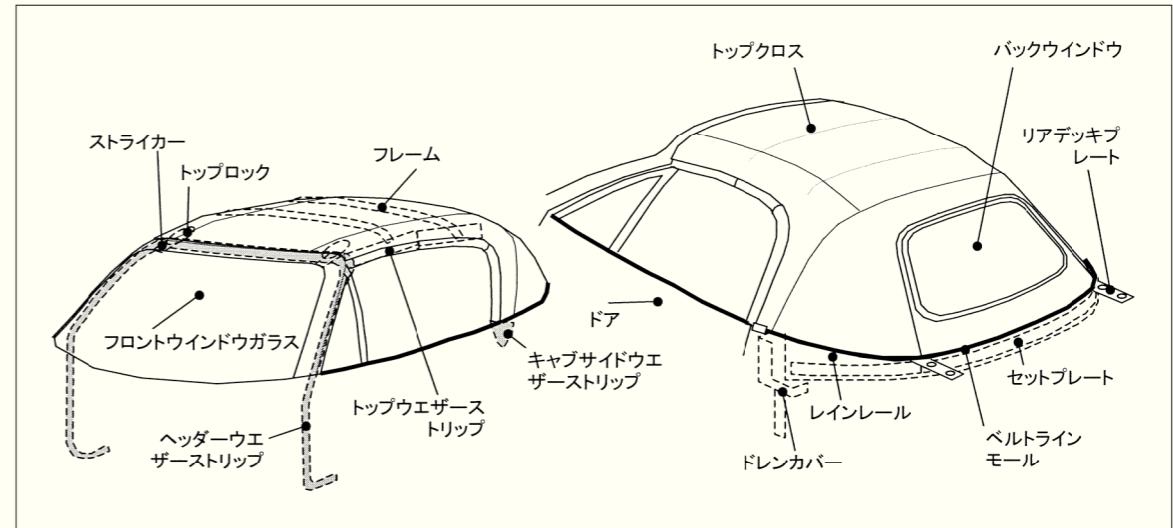
フレーム構造

フレーム構造は手動での操作を容易にするため軽量でスムーズなジオメトリーでなければならない、また格納時、幌材などを傷つけないように、折りたたまれ

たリンク間に適度のスペースを保つ必要がある。そのため、まずリンク構造は厚板の鉄板を使用し、8節リンク構造とした。ヘッダー部は薄板の鉄板を使用し強度、剛性をとるようにすると共に、ルーフ部は積雪強度に耐え得るようにパイプ材を使用した。そしてシル部にはウェザーストリップを取り付けるために薄板の鉄板を使用する事にした。

最も苦労した点の一つはフレームのレイアウトである。「美しいデザインを実現させるために、折り畳んだ幌がベルトラインよりも下に全て収納できるようにしたい」、これは設計者として私の一番のこだわりでもあった。燃料タンクから上の限られたスペースの中に、いかに効率よくリンクと幌を詰め込むかの問題でもあった。

限られたスペースの中への格納ではあるが、幌材で



ソフトトップ全体図

あるクロスやビニールのバックウインドーがこすれたり、折れたりして破れたり、しづがよったりする事は許されない。そのためにはリンクとリンクの間に適度の隙間を確保する必要がある。また、クローズ時の居住性を確保しようとすればオープン時のフレームが後方へ伸びる事になり、トランクリッドの前後幅が小さくなりトランクルームが使い物にならなくなってしまう。そして手動で操作するためにハンドル位置をどこにするかでヘッダー部のフレームの前後が決まる。しかも人間工学的な考慮も必要である。

このように、多くの矛盾を含んだレイアウトを成功に導いたのは度重なる机上検討と試作品によるトライ＆エラーを何回も重ね、少しずつ歩み寄った結果である。失敗が重なり日程も遅れると、いつしか心にゆとりがなくなり、喧嘩ごしになってしまふ事も幾度となくあった。

このような厳しい状況下で私が最も勇気付けられたのは、主査が事あるごとに繰り返された「ソフトトップの設計はオープンにした時の機能を優先したものでOK、クローズ時の幌としての外観形状は気にしないでよろしい……」という言葉であった。おかげで私もくじけずにがんばる事が出来て、結果としては操作が容易で、重量が軽く、加えてクローズ時にもスタイリングが良い見事なデザインの骨格に仕上がったと評価

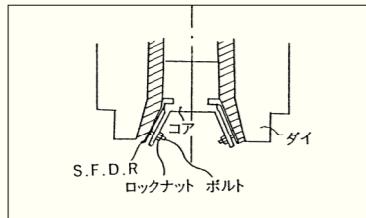
されたことを自負している。

トップクロス構造

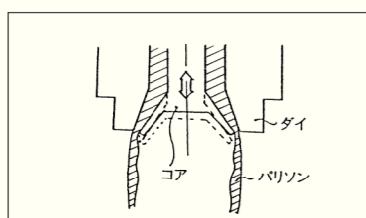
幌材であるトップクロスは耐久性に優れ、劣化しない質感のあるものでなければならぬ。そのためレザーは実績あるドイツのサプライヤーのものを使用した。構造的には裏張りを持たない一重のレザーのみとし、バックウインドーは格納した時の厚さを最小限に押さえるためジッパーを用いて切り離す構造とした。さらにリアデッキ部は排水性を考慮し、樹脂による一体のレインレール構造とした。

苦慮した点の一つ目はトップクロスの材料選定である。海外の色々な実績ある材料メーカーと国産品も加えて品質とコストを評価すると共に、最終選定段階にはカリフォルニアでの長時間に及ぶ太陽光曝露テストも行い決定をした。途中、しばの表面品質が悪く量産ぎりぎりまでしばを変更した経過もある。

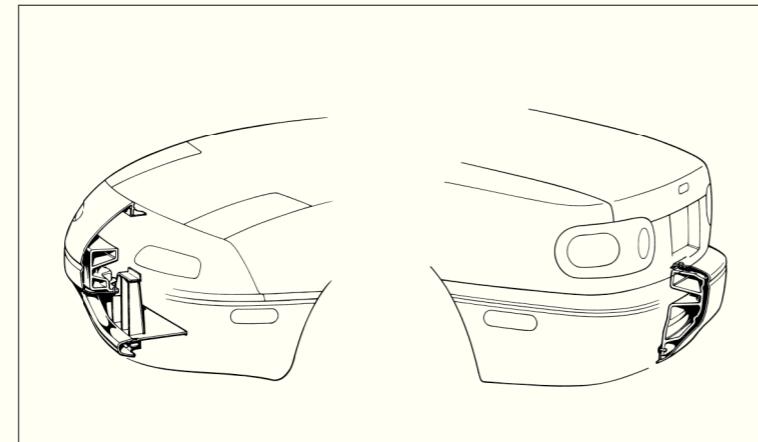
苦慮した点の二つ目はトップクロスの張り具合である。考え方としては、トップクロスをやや小さ目に作って張り気味にして車体に組み付ける方法であるが、言うはやさしく、行なうは難しである。走行状態いかんでは屋根の部分や、バックウインドー部分にバタツキが発生するが、幌材をリンクの剛性と横方向の張りの持たせ方と左右のロックで締め切った時の三者をバ



円周方向パリソントロール



上下方向パリソントロール



軽量バンバーシステム：“人馬一体”を実現させる基本は、車体の軽量化、低重心位置化とヨー慣性を如何に小さくするかであり最も貢献してくれた要素のひとつがこの軽量バンバーシステムであった。

肉厚が不均一のままでは、

- ・薄肉部への応力集中が起りやすく、強度部材として適用しにくい。
- ・薄肉部で強度スペックに対する製品重量が決まるため、強度を得ようとすると全体が重くなり、材料の無駄が生じる。
- ・脱型後の変形、寸法不良が生じやすく、結果的に型内冷却時間を長くする必要が生じ、生産性が低下する。

などの不都合が生じてくる。

したがって、肉厚均一化に向け二通りのパリソントロールを行った。

●円周方向パリソントロール

これはコアの外周の薄鋼板をコア内側の円周方向に沿って配置したボルトの押し戻しによって変形させ、パリソン押出部のクリアランスを変えて、パリソン肉厚をコントロールする方法である。

●上下方向パリソントロール

パリソン押出時に油圧によって金型のコアを上下させパリソン押出部のクリアランスを変え、パリソン肉厚を変える方法である。ドローダウンの影響で厚肉になりやすい下側部では、あらかじめコアを上げてパリソン肉厚を薄くしておき、薄肉になりやすい上側ではコアを下げるようコアの動きを設定すれ

ば良いのである。

この二通りの肉厚コントロールを行った結果、所定の最低肉厚を得るために必要な製品重量を、0.6kg低減でき、また、所定の寸法精度を得るために型内冷却時間を25%短縮できた。このような取組みに加えて、成形を2個取りにするなど生産性を向上させることによって、当初のねらいである軽量化、部品点数の低減に加え、その後の販売台数の増加にも対応する事が容易となった。

その後、「'90米国SAE大会（デトロイト）において「ブロー成形バンバービームの開発」について成果発表を行い、海外の自動車メーカーにアピールする事も出来た。このプロジェクトではコンパクトな車両、及び車体の骨格を含め、レイアウト上有利であった事（真っ直ぐ伸びたフレームの延長上にバンバービームを配置）と共に、ライトウェイト・スポーツとして車両を軽くしなければならず、車両が軽くなった結果バンバービームの軽量化に繋げる事が出来たと言える。

また、プロジェクトから、スポーツカーとしての「キビキビ感」の実現に大いに貢献したと誉められたのが、軽量バンバーシステムを担当した私の何よりの誇りである。

NAロードスター レストア・サービス

NA Roadster Restore Service

山本 修弘
Yamamoto Nobuhiro

ロードスター・アンバサダー (元NDロードスター開発主査)

1973年に入社後RE開発に長くかかり、RX-7 (SA、FC、FD) の量産用RE開発と合わせ、レース用RE開発も担当した。特にル・マン24時間レース用4REの開発では事務局で開発をリードした。その後、1995年からはRX7の開発と合わせて、ロードスター開発担当となり、2代目・3代目ロードスターの副主査として商品開発に注力。2007年から4代目ロードスターの開発主査に就任。ロードスターの開発を通じて日本のモノ作り、広島でオープンカーを作る意義を問い合わせ“誰もが幸せになる”という夢を追いかけた。2代目・3代目とわずかではあるが大きく重くなったロードスターを、4代目では原点回帰し“守るために変えていく”取り組みを行った。高い商品目標を掲げる一方で、数字ではなく人がクルマを楽しくむ感覺を進化させる“感つくり”をテーマに掲げ、“共創”というプロセスでありたい姿を描き実現に取り組み、お客様と同じ夢に挑戦した。そして、その成果として「2016ワールド・カー・オブ・ザ・イヤー」と「2016ワールド・カー・デザイン・オブ・ザ・イヤー」のダブル受賞という金字塔を達成した。ファンミーティングに足繁く通い、ファンの声に耳を傾けつつ自分の信念は曲げない熱き主査である。2016年7月より、育てた後継者に主査を引き継ぎ、ロードスター・アンバサダーとして、NAロードスターのレストア・サービス、Global MX-5 Cup Japanレースのサポート、学校や企業などへの講演活動を通じて、お客様との絆づくりにその情熱を燃やしている。

(編集部)

1. マツダNAレストア・サービス発足の理由

初代NAロードスターが1989年に誕生し、世界中でたくさんのお客様に愛され続けている。1997年の二代目NB型ロードスターまで、45万台が生産され、日本向けには12万台が販売された。アピールポイントは、スポーツカーの性能ではなく「人馬一体」「だれもが、しあわせになる。」という、クルマと共に過ごす運転する楽しさを打ち出したメッセージだった。二人しか乗れない、荷物も多くは積めない、そして幌付きの小さなスポーツカーが売れるだろうかと誰もが疑った。しかし、このスポーツカーは、ハンドルを握って走り出すと、その楽しさはドライバーの心をときめかせ、開放し、人々を夢中にさせた。1966年に登場したアルファロメオ・スパイダーが発売されてから23年ぶりの新型車となる、このライトウェイトオープنسポーツカーは、スポーツカーファンの心を捉えて離さない魅力的な存在となり、世界的なヒットを迎えた。そして、NAロードスターの成功によって、ヨーロッパや日本のメーカーが次々と小型2人乗りのオープンカーの復活や新車開発する先駆けにもなった名車である。

日本中で開催されるロードスターのファンミーティングに参加すると、NAロードスターを永く乗り続ける為のサービスパーツの供給をずっと続けて欲しい、また、カスタマイズをやり尽くしたので、オリジナルのNAロードスターに戻したいという多くのファンからの要望を聞くようになった。初代が誕生して約30年が経過した。このNAロードスター・レストア・サービスは、私達が、NAファンの「NAロードスターを永く乗り続けたい」という愛情と熱意に応えるという信念、「NAロードスターへの愛情を永遠に持ち続けて欲



図-1：レストアを実施した2台のNAロードスター（トライアル車）
スペシャルパッケージ（左：クラシックレッド）
Vスペシャル（右：ネオグリーン）

編集後記

三樹書房小林さんからロードスター開発物語を是非とも出版したいので編集面で協力をしてもらえないかとの依頼を受けたのは2001年秋であった。ロードスターという歴史に残るスポーツカーの開発の足跡を後世に残すお手伝いが出来る事を率直に喜ぶとともに、開発に心血を注ぐ平井主査の毎日の奮闘を目の当たりにしてきた私は、平井さん、並びに辛苦と共にした開発スタッフに直接執筆いただく以外はないと考えた。

ロードスタープロジェクトを委ねられた平井さんは、正しいと判断した事にはいかなる困難な挑戦をも辞さない確固たる信念の持ち主である。幾多の困難をプロジェクトメンバーと共に乗り越え、自動車史の1ページを飾るロードスターを世に送り出すのだが、活字として残された平井さんの足跡は必ずしも多くない。平井さんが表舞台に出ることを余り好まれなかつたことにもよるが、コミュニケーションのパイプ役側に大いに原因があったと思う。

早速平井さんにお願いの電話をしたが、二つ返事というわけには行かなかった。話を進めるうちに辛苦をともにした技術者達の足跡を後世に残す機会としてご理解いただき、当時の関係者を集めた広島でのキックオフミーティングが実現した。正月休みを利用して執筆を平井さんを通して皆さんにお願いし、年末年始には原稿が集まり始めた。いずれもロード

スターに対する情熱あふれる、個性豊かな内容であった。全体の整合上、僭越ながら原稿の校正とともに執筆者への失礼は省みず一部には思い切った大なたも振るわせていただいた。バラエティーに富んだ各章には読者のご批判もあるが、執筆者の個性を最大限尊重しながらの編集を心かけたつもりである。

本書を通じてロードスター開発に当たっての主査や開発者たちの技術的な挑戦、プロセス、辛苦、そして何よりも熱い思いをご理解いただけるものと思う。日本の自動車産業は21世紀の生き残りをかけた戦いの真っ只中にある。今こそ原点に立ち返った、挑戦的かつ情熱あふれたクルマづくりや技術開発が求められているといつても過言ではない。本書がこれからの日本の自動車産業を支えていくべき学生諸君、若き技術者、デザイナー、プランナー、マーケッター、さらには各ステージで意思決定をされる立場の方々に何らかの示唆を与えるものと確信する。同時にロードスター愛好家にとって愛車を更に深く理解する為の一助となれば幸いである。

本書の出版に向けご協力いただいた各位に心から感謝の意を表するとともに、平井さんから「諸般の事情でやむを得ず原稿の執筆が出来なかつたプロジェクトにとってかけがえのない三人のメンバーを紹介したい」として以下のコメントをいただいたので、ご紹介し、結びとしたい。

小早川 隆治

諸般の事情でやむを得ず執筆できなかつた三人のサムライ

三人には共通な点がある。モノ創りに対する人一倍の「こだわり」「熱意」「経験にもとづくセンスの良さ」である。彼らはエリートではないが、この様なサムライ達が会社を支えて行くバイタリティーがマツダにあった。

内装設計の吉村 俊輝

(現: GPダイキョウKK)

根っからクルマが好きで、プロジェクトが発足して専用の部屋が確保されると当然のような顔をして自分の席を部屋の一角に作った。時々、部屋からいなくなり、その間職制上の席で本来の仕事を処理して何食わぬ顔で帰ってくる日々、二束のわらじを履きこなした。内装設計者として、豊富な知識とセンスを生かしデザイナーにとっては信頼できる良きパートナーとなつた。何時間にかデザイナーを自分のペースに巻き込みコストダウンさせるのが特技だった。

実験企画の森山 博義

品質基準や厄介なテストコードに阻まれて、スポーツカーとして好ましい構造が取れず、開發が完全に行き詰まるような事がよく発生した。このような時、裏技をそつと教えてくれ、行き詰った難問を突破する知恵を授けてくれたのが森山である。「確かに基準はクリアしないが、お客様の命に関わるような問題ではない」と言う具合に我々を励ましたくれた。困った時に必ず現れて、プロジェクトを前進に導いてくれた森山博義に改めてアリガトウ！

生産技術の中垣 節夫

風貌から受ける印象とは逆に、生産技術上の問題などで開発がストップした時、素早い行動力で社内外の関係者を動かしアッという間に解決してくれたのが中垣である。朝、購買部門から「幌のコストが目標の二倍」の報告を受けるとその場で関係者へ緊急集合をかけ、昼から手分けし外注先へ出かけ、夕刻には原因らしきものを掴んで帰り、分析結果を設計と外注先へ連絡し、数日にしてほぼ目標に入った修正コストを出させる荒業も使って見せた。幌に限らず、デタッチャブル・ハードトップ、車体構造、組み立て領域等など中垣の功績は実に大きい。もっともわがプロジェクトは彼の世話になったチッポケな一つであるのだが。

『マツダ／ユーノスロードスター』の本の完成までの経過

私の大親友であり、オートモーティブヒストリアンとして活躍中のブライアン・ロング氏は、1997年に「MAZDA MX-5」の本を執筆し、欧州・米国で発表するなど、ロードスターの魅力を十分に理解し、高い評価をされている英国人ジャーナリストである。その彼からの提案が契機となって、この「マツダ／ユーノスロードスター」の製作を決めた。まず彼が推薦してくれたのは小早川隆治氏であった。同氏は、3代目RX-7の主査を担当し、1991年にロータリーエンジンガル・マンを制した時には、モータースポーツ活動の統括、2001年春定年退職されたマツダを代表するエンジニアの一人である。三人での深夜にまで及ぶ協議の結果、ロードスターの開発実務を担当された技術者の方々にご協力いただき、共著としてロードスターの開発についてまとめることを本書の編集方針とした。また小早川氏のご提言により、初代ロードスターの主査であった平井敏彦氏にご参画いただくことが、この企画の進行には不可欠であることを知り、ご協力ををお願いすることにした。その後、私達3人はマツダ広報部のご手配により、平井氏並びに開発を担当したエンジニアの方々と広島のマツダ本社においてお会いし、皆様のご理解を得るとともに、開発担当者ご自身がそれぞれの開発手記を執筆してくださることなど、具体的な取り組み方を率直に話し合うことができた。2001年の秋のことである。

執筆者の方には、現役のエンジニアの方もすでに転職されている方もいらして、多忙な仕事の最中での執筆作業であったにもかかわらず、大切に保管されていた当時の資料や写真などもご提供いただけた。

そしてすべての原稿に対する監修者としての最も重要な仕事は、常に平井氏が最大限のご協力をしてくれた。またその原稿の編纂作業には、小早川氏が快く引き受けくださいました。

私は今回、約一年の編集期間の中で、執筆と編集という従来お二人が従事してきた仕事とはまったく違った作業にもかかわらず、このお二人の正確な仕事と手配のスピード、プロとしての取り組み方と進め方に驚かされた。こうした方々だからこそ、自動車開発という、優れた能力と知識や経験が必須とされる主査になられたのであり、また「ロードスター」と「RX-7」という、それぞれ異なる個性を持つ、世界市場においても高い評価を得ているスポーツカーが誕生したのである。

本書はこのお二人の存在なくして、まとめるることはできなかつたといつても過言ではない。

世界に認められたスポーツカーを開発された技術者の、熱い想いが込められた本書が、自動車を、そしてロードスターはもちろんのことスポーツカーを愛する人々、開発技術関係に従事されている人々やこれからエンジニアを目指す方々などにとって、最良の一冊になることを願っている。

最後に平井氏、小早川氏をはじめご寄稿いただいた執筆者の皆様、そしてロードスターの関係資料をご提供いただき、この一年間さまざま形で全面的に後方支援してくださったマツダ広報部の皆様と、マツダ本社(広島)の関係者の方々に編集部より深くお礼申し上げます。

三樹書房編集部 小林謙一

マツダ／ユーノスロードスター —日本製ライトウェイトスポーツカーの開発物語

著者 平井 敏彦 他

編者 小早川 隆治

発行者 小林 謙一

発行所 三樹書房

東京都千代田区神田神保町1-30 TEL 03-5398

電話 東京 03(3295)5398

FAX 東京 03(3291)4418

URL <http://www.mikipress.com>

組版 ヴィンテージ・パブリケーションズ

印刷／製本 中央精版印刷

©Mazda Motor Corporation/MIKI PRESS Printed in Japan

※本書の一部あるいは写真などを無断で複写・複製(コピー)することは、法律で認められた場合を除き、著作者及び出版社の権利の侵害になります。個人使用以外の商業印刷、映像などに使用する場合はあらかじめ小社の版権管理部に許諾を求めて下さい。

落丁・乱丁本は、お取り替え致します。