

あれんが便り



科学技術映画上映会2015「映像で辿るニッポンのモノづくり」

開催日 7/18(土)～8/9(日)の毎週土・日曜日、8/13(木)～16(日)

上映 1日2回 ①13:30～ ②15:00～(各回1時間程度)

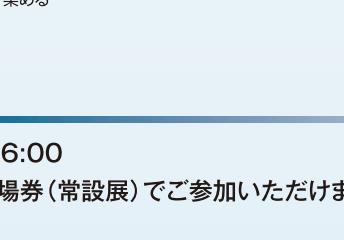
会場 ホールA 入場料 無料(常設展には入場券が別途必要です)

高度成長時代から現代までの日本のモノづくり技術を上映。

当館所蔵作品に、外部からお借りした作品も加え、幅広い分野での映像をお楽しみいただけます。

上映プログラムの詳細は
公式サイトをご覧ください

上映予定プログラム

大規模建造物		
鉄道技術		
自動車技術		
織維と織物技術		
匠の技		

夏休み 発見☆体験ミュージアム

開催日 8/19(水)～23(日)

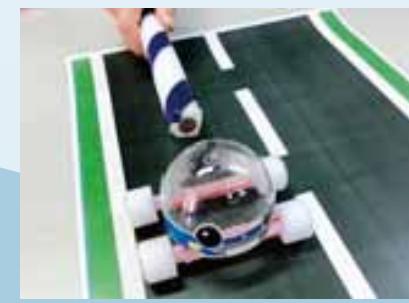
会場 大ホール

受付時間 9:30～16:00

参加費 当館の入場券(常設展)でご参加いただけます

お子様の夏休みの思い出に、モノづくり体験を!

各プログラム
先着300名/日



走れ!マグネットカー

磁石の性質を利用して、手で触ることなくコントロールできる車を製作。カーブや坂道をクリアしながら、ゴールを目指します。



パラコードでストラップをつくろう

夏向けのカラフルストラップをパラシュート用の紐で角編みしてつくります。手触りは柔らかく、濡れてもすぐに乾き、丈夫です。



ねらってビュンビュン♪ペットボトル弓矢

弓はペットボトル、矢はストロー。ゴムの力で簡単に飛ばせる弓矢をつくれば、マト当てゲームが始まります。

たんけん!図書室クイズラリー

開催日 8/19(水)～23(日)

会場 図書室

図書室内の書棚を探索しながら、クイズに挑戦!全問正解者にオリジナル扇子を進呈します。

100年前の煙突基礎を一般公開

当館はかつて紡織工場でした。1914年に豊田佐吉が自動織機の発明完成のため、周囲の反対を押し切って増設した紡績工場。不足する電力を補うため発電用として設置したのが蒸気機関です。蒸気をつくるためボイラー室では石炭を燃やし、煙突からはもくもくと煙が出ていました。今まで「動力の庭」の地中に埋まっていたその煙突基礎の遺構を整備し、公開致しました。

豊田佐吉の強い執念が感じられる遺構を是非ご覧ください。



「テクノライブショー」に新プログラムが仲間入り

自動車や織維機械に関する原理やしくみを、実験ショー形式でお子様にもわかりやすくお伝えするテクノライブショー。新たに加わったプログラム「平織と綾織」では織り方の特徴、用途の違いについて、模型などを使って楽しく紹介します。

会場：自動車館1階

開催日時：土・日・祝日 11:00、14:00、16:00（各回 約15分、実施プログラムは当日のお楽しみ）



「豊田喜一郎とは？」を常設展示

開館20周年記念特別展「喜一郎の夢」（2014/6/28～10/4開催）にてご紹介した内容の一部を、「豊田喜一郎とは？」と題し展示しています。「国産自動車事業を興す」という夢に向かって走り続けた豊田喜一郎の人物像を本人・仲間たちの言葉により伝えます。「モノづくり」に対するひたむきな姿勢、国産乗用車づくりにかける情熱が伝わってきます。

会場：東工房（自動車館1階）



ユニークな車両紹介ツールが9月に新登場

館内の展示車両を紹介するユニークなツールを導入します。自動車館2階に新たに設置する専用モニターで1階に展示された車両を写し出すと、キャラクターがコミカルな動きとともにその車両の開発背景やスペックを説明してくれます。どうぞお楽しみに！

開館記念特別イベント 「ノリノリウイークエンド」を開催しました。

開館21周年を迎えて、トヨタAA型乗用車・G1トラックの走行披露、初代クラウン・カローラ・セリカの同乗試乗会などさまざまなイベントを開催。6/6、7の二日間にわたり大勢の方々で賑わいました。

スタッフレポート vol.3



お客様に気持ちよく、有意義にご見学いただけるよう、当館ではさまざまな取り組みを行っています。その様子をシリーズで紹介するスタッフレポート第3回目は自動車館オペレーターによる開館前準備です。

およそ2,000点もの展示物が並ぶ自動車館では、トヨタ自動車創業時の工作機械や生産ラインを模した設備など、多くの展示物が実際に動いています。そこで、正常に動作するよう毎朝の始業点検は欠かせません。ところが今朝は“メインボディー組付自動溶接機”にトラブルが発生。動作途中で機械が止まってしまいます。開館時刻も近づき慌てましたが、工場勤務時代やここでの知識・経験を生かし、原因を「圧縮空気の圧力低下」と推測。配管を確認してみると、やはりわずかに空気が漏れています。直ちにホースを交換したところ、いつもどおりの動きを見せてくれ、ほっと胸をなでおろしました。私たちは感覚を研ぎ澄ましてちょっとした変化も見逃さず、何かあればすぐに対応しています。

展示物のボタンを押して、スムーズに動く様子を是非ご覧ください。



世界を驚かせたセルシオの登場

～「空力」デザインは、こうして生まれた～

自動車館グループ 伊藤 智弘



初代セルシオ 1989年10月 日本発売

自動車館には歴史を刻んできたトヨタ車が何台も展示されています。その中の1台が「セルシオ」。北米の高級車市場に参入するため開発された「レクサスLS400」を、1989(平成元)年、好景気に沸いていた日本市場へ導入したトヨタの最上級車です。登場から25年以上経った今、あらためてボディデザインに着目して眺めてみると、技術の極みへと挑戦した当時のエンジニア達の努力の跡が、至るところに見出せます。

■ 欧米メーカー独占の高級車市場への挑戦

展示されている初代セルシオは、この車のために新たに開発された深みのある濃い緑色で塗られ、堂々の風格を醸し出しています。大きく構えたフロントグリルや、窓枠がボディと一緒にしたプレンドア、車幅一杯に広がったリヤコンビネーションランプが特徴の迫力あるボディの幅は1,820mm。当時のトヨタ車の中では「センチュリー」を除けばダントツに幅広く、国内で標準的であった車両サイズ(幅1,700mm)を大きく超えていました。

その理由は、この車が日本のみならず世界の頂点となる最高級

セダンをめざして開発されたことにあります。開発の着手は1984(昭和59)年。当時、北米の高級車市場はキャデラックやメルセデスベンツ、BMWといった欧米の自動車メーカーの独壇場でした。しかしながらトヨタはそれらに競合する高級車を開発しておらず、ユーザーは上級車に移行しようにも、トヨタ車を選べなかったのです。そこでトヨタは、新たにフラッグシップモデル(最高の製品)の開発を決め、未知の高級車市場への進出にチャレンジしたのでした。

■ 世界を視野にボディスタイルを巧みにデザイン処理

新しいトヨタのフラッグシップカーは、そのスタイルにおいても、単なるファッショントレンドではなく、オーナーに長く所有し続けたいと自然に思わせることが求められました。200km/hを超えて安定して走行できるような高度の機能性・先進性を持ちながらも、それを表面に出さずに人間に暖かさを感じさせるようなスタイルこそが、ラグジュアリーカーにふさわしいと考えられたのです。特に機能面では、高性能と低燃費という背反する事項を高いレベルで両立させることが求められ、そのためにも空力性能への対応が必要になりました。

空力とは、クルマが走るときに空気から受ける力のこと。具体的には車両の前後方向に働く「抵抗」と上下方向に働く「揚力」、左右方向に働く「横力」があります。セルシオには、これらを上手くコントロールするための形状がボディ

に織り込まれました。展示車を見てみましょう。大きなフロントウインドウからルーフを経由し、リヤウインドウからトランクに至るまでが実に滑らかな曲面で形作られています。中でも注目すべきは、サイドウインドウ部分の処理です。下の写真を見ると、Ⓐフロントピラーからボディサイドのガラス面、Ⓑセンターピラー、Ⓒリヤピラーへとつながる部分は、



ガラスとドアパネルとの段差が極めて小さい構造となっており、それまでに作られた車両と比べると、その違いは明らかです。

このことは、セルシオが空気抵抗を減らすよう緻密にデザインされたことを物語っています。セルシオが開発された1980年代は、クルマのデザインに空力の考えが盛んに取り入れられた時代であり、開発メンバーは「風を友達にする」を合言葉に設計に取り組みました。

右の写真は、走行時の空気の流れをコロナ(1964年)と比較したもので、セルシオのボディは段差が小さく、空気の乱れも少ないことを表しています。「高速走行を低燃費で実現する」ことを至上命題とされたセルシオは、徹底的に空力を研究して開発されました。

走行中の空気の流れをコロナ(1964年)と比較。空気抵抗の大きさを表すCd値^{*}は、セダンで当時世界最良の0.29。空気を上手に流すことで、大型・高出力のエンジンに頼らなくとも高速走行が可能になり、ひいては燃費向上にもつながる。

* Cd値：空気抵抗係数。空気中を運動する物体の抗力を、表面積と速度の積で割った値。



■ 空気の流れをコントロールする空力ボディ

燃費やクルマのスタイリングにも関わる空気抵抗とはどのようなものなのか、実際に体感できる施設があります。それは、子供たちが楽しく「モノづくり」を学べるテクノランド。その中にある「風に向かって立てる」と題したコーナーでは、両手を広げたり前かがみになったり、姿勢を変えることで空気の流れ(=風)による空気抵抗の変化を感じることができます。少し体の向きを変えただけで、受ける風の力は大きく変化しますが、同じことが高速走行するクルマにも当てはまります。高速で走るクルマは空気や路面などからさまざまな抵抗を受けますが、そのうち空気抵抗が占める割合は100km/hで50%、180km/hでは71%にも達します。それをはるかに上回る超高速走行と低燃費を両立しなければならないセルシオには、何にも増して空力対策が必須だったのです。

セルシオは床下(車体下面)にもいろいろな空力対策が施されています。エンジン下部を覆うカバーは今でこそ当たり前になっていますが、このクルマには他に先駆けて大型樹脂カバーを装着したほか、フロントタイヤに直接あたる空気の流れを制御するスパッツ(整流板)、サブマフラー(リヤサスペンションアーム)のフェアリング(カバー)を装備するなど、床下にも徹底した空力対策が行われています。これは、アッパーボディ(車体上部)の空気の流れがスムーズになるのに



「風に向かって立てる」のコーナーでは、台風の強風域にあたる風速15m/sまでの風が体験できる。

応じて、床下を流れる空気とのバランスが重要になってくるという理由からです。

コンピューターによる解析技術が今ほど進化していなかった時代には、こうした理想的なフォルムを追求するのは大変な手間を要し、風洞実験は従来の約6倍の50回を数え、実験用に作成された1/5 クレイモデルは30台にのぼりました。

セルシオは床下の空気の流れの改善(床下整流)を徹底追求して開発された。



サブマフラーのフェアリング(カバー)



エンジンを覆う大型アンダーカバー

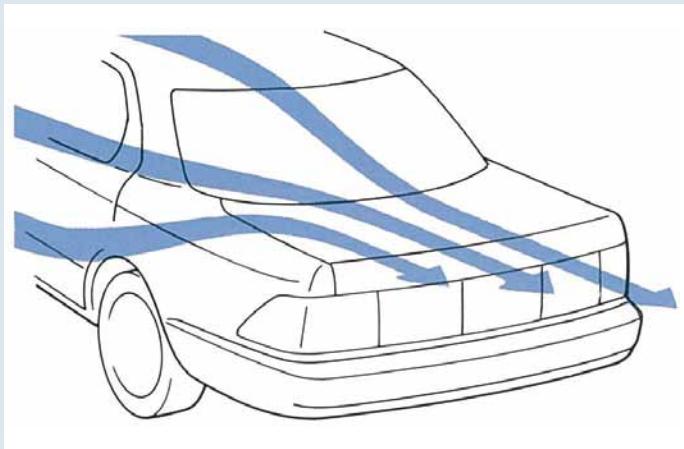


フロアメンバーをフロア上面に収め床下をフラット化



■ 矛盾する課題を高次元で融合する「YETの思想」

アッパー・ボディのデザインでは、トランクの高さをどうするかが問題になりました。空気抵抗の低減を優先すれば、トランクはできるだけ高い位置にするほうが望ましくなります。しかし、それではエレガントさを



トランク周辺の空気の流れ

開発チームが
セルシオの開発にあたって
掲げた基本方針

- フォルムは美しく上品“かつ”空力に優れたものとする。
- ボディは静粛性に優れ“かつ”軽量、剛性の高いものとする。
- エンジンは世界のトップレベルの動力性能を發揮し“かつ”燃費の優れたものとする。
- シャシーは超高速での安定性・操縦性を極め“かつ”乗り心地の良いものとする。
- インテリアは各所に高機能を配し“かつ”気品にあふれ人間に温かいものとする。

欠いて伸びやかなスタイリングが成り立たないと考えたデザイナーは、エンジニアと粘り強く検討を重ねました。そして、空気の流れの解析をもとに、リヤピラーを滑らかにリヤウインドウにつながる形状とともに、リヤクォーター・パネル（リヤドアとトランクの間）の上部の断面形状も工夫することでトランク上面に空気をスムーズに流す方策を見出し、その結果トランクの高さを低く抑えることに成功したのです。

このように一方では“空力優先の高さ”を、もう一方では“デザイン優先の低さ”を求めるような背反する課題に対して、エンジニア達は妥協することなく、むしろ矛盾する要素を徹底的に追求し、高いレベルで融合させていくことを開発の基本方針としました。「YETの思想」と名付けられたこの考え方は、英語で「AかつB」を意味する“Yet”に由来しています。

以下は、「YETの思想」に基づいて、矛盾の両立を図ったテーマです。

■ 問題の根本からの解決を図る「源流主義」

超高速で走行するには、当然大型で大排気量、高出力のエンジンの搭載が不可欠になります。しかしそれでは重量が増えて燃費が悪化し、またエンジンや駆動系から発生する振動や騒音も増してしまいます。

1987年、セルシオの開発にあたって北海道の士別に250km/hで走行可能な一周10kmのテストコースが完成しました。そこで

200km/hを超える高速走行を繰り返した結果、セルシオの開発は空力に秀でたボディデザインとも相まって、軽量・コンパクトな新開発4リッターエンジンでも十分な走行性能と低燃費を実現できる見通しが立ちましたが、依然、振動と騒音が課題として残りました。通常、それらを克服するには、車内外に遮音材やダンピング材（防振材）を投入する対策が考えられます。しかし、開発チームはこうした安易な手段

テストコースの大きさ比較

①本社テストコース（1956年）

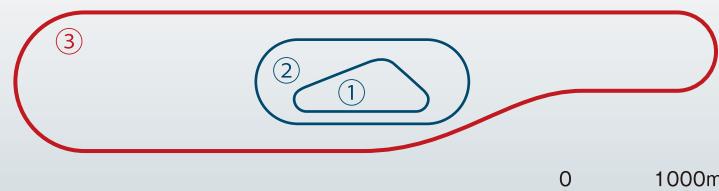
1周 2km、100km/h の走行が可能

②東富士テストコース（1966年）

1周 3.7km、200km/h の走行が可能。

③士別テストコース（1987年）

4km の直線を含む一周 10km、250km/h の走行が可能



には頼らず、その発生要因にまで立ち返って問題の根本的な解決に取り組みました。それが、開発のもう一つの基本方針となった「源流主義」です。例えば走行時に駆動系から発生する不快な振動には、エンジンからデフまでを曲げることなく一直線に配置することで、各部品に起因していた振動を大幅に低減することができました。また、高速走行時に発生する風切り音の対策では、風洞実験のクレイモデルに超小型のマイクロフォンを埋め込み、音の発生源を徹底的に究明。結果をデザイン部門にフィードバックしました。

こうした源流(根本)対策と最適化への取り組みは開発部門だけにとどまらず、生産技術部門と工場の協力体制にまで及びました。たとえば、伝達系部品のプロペラシャフトの生産工程には、より高精度な加工機や検査設備が導入されましたが、そうした新たな自動車生産テクノロジーは、今日のトヨタ車全体の性能、品質、精度の向上に役立っています。



エンジンからディファレンシャルまでの駆動系を、ジョイントアングルの無い直線に配置。

■ 高級車の新たな世界基準になったセルシオ

「ワールド・ワイドに通用する世界トップレベルのハイ・パフォーマンス・ラグジュアリー・カーの創造」を基本コンセプトとして開発された新型車は、1989(平成元)年9月、米国で新ブランド「レクサス」のフラッグシップカー「LS400」として発表されました。高品質なつくりで加速性や静肅性などに高いポテンシャルを持つこの車は、お客様満足度調査で1位になるなど高く評価され、「レクサス」の名は世界の高級車ブランドとして認知されました。

日本もこの頃はいわゆるバブル景気の只中にあり、前年の88年には日産自動車の高級車シーマが爆発的にヒット。クラウンもカローラを超える販売を記録するなど、個人消費の拡大や不動産の高騰に沸いた時期でもありました。そんな中、トヨタはレクサスLS400を「セルシ

オ」と名付けて日本市場へも投入したところ、予想を超える受注を獲得。納車までに1年近くを要するほどの人気を博しました。

ラテン語で「至上・最高」を意味する「CELSUS」の名にふさわしく、「高級車の新たなスタンダードを創り上げた」と評された「CELSIOR=セルシオ」。その技術と思想は、現在へと受け継がれています。

当館ではセルシオに関わる、さまざまな技術や装備を各所に展示しています。ひとつひとつの部品や機能に込められた品質、創意工夫とともに、開発者たちへの思いにも心を寄せていただければと思います。

セルシオに採用された装備の数々—自動車館で見つけてみませんか?

自発光式アナログメーター(世界初) 超音波雨滴除去装置付ドミラー(世界初)



スイッチをONにすると、ブラックフェイスに仕上げられた表示パネルにまず針自身が白く光り、続いて文字盤が柔らかい白色に発光。機能性と温かさの融合が表現されている。

フロントおよびリヤシート



内蔵された圧電振動子が高周波で振動し、水滴を霧化するとともに、ヒーターが作動。振動と発熱によってミラー表面の雨滴を除去する。

V8エンジン 1UZ-FE型



多様な電動調整機構とメモリ機能により、複数の人の好みに合わせた調整が可能。リヤシートにはバイブレーターやシートヒーターも装備する。

ハイメカツインカムシリーズの最高機種として、ゼロから開発された。エンジン質量の約4割をアルミニ化することで、世界的に見ても軽量コンパクトなV型8気筒エンジンとなっている。

※本文中の写真はすべて当館の展示物です。

インフォメーション

週末ワークショップ

都合により、変更させていただく場合がございます。
詳しくはトヨタ産業技術記念館までお問い合わせください。

夏休み期間中
7/18(土)~8/30(日)
小中学生 入場無料!!

次代を担う子どもたちが「モノづくり」に興味を持ち、豊かな創造性を育むきっかけとなる各種プログラムを用意しました。是非ご参加ください!

8月開催分受付期間 7/1(水)~10(金)

参加費:500円(当館の入場券も別途必要です)

お問い合わせ:052-551-6003

参加希望者が定員を上回る場合、抽選となります。お申し込み及び9月以降のプログラムはホームページをご覧ください。

<http://www.tcmit.org/workshop/>



8/1(土)

はかせとあそぼ! 花から太陽電池をつくろう!

花や果物、お茶などの色素を使って、光を電気にエネルギー変換します。光発電の仕組みが楽しく理解できます。

協力先:名古屋大学グリーンモビリティ連携研究センター



8/8(土)

LEDでオリジナル 照明をつくろう!

ビカビカと色が変わるLEDと破れない特殊な和紙を使って、オリジナル照明づくりにチャレンジ!はんだ付け作業にもトライします。

協力先:日本街路灯製造(株)、(株)ワーロン、豊田合成(株)



8/29(土)・30(日)

エンジン分解組付教室

本物のエンジンを分解し、組み付け、始動させます。エンジンの構造や工具の扱いなど、お子さんが自分の手を使って学べます。

協力先:トヨタ名古屋自動車大学校

ミュージアムショップ

オリジナルグッズやモノづくりの楽しさを感じられるアイテムがいっぱい!



キッズソックス

トヨタ2000GT、86、アクアなどのトヨタの人気車をデザインした可愛い靴下。9車種を日替わりで楽しめます。

594円(税込)



くるまのリフレクター

ヘッドライトなどの光を反射するクルマの形をしたアクセサリー。名札としても使え、通勤・通学、ペットの散歩も安全です。

864円(税込)

Brick RESTAURANT Age

営業時間 11:00~17:00(16:30 ラストオーダー)
TEL 052-551-6243



記念館シェフランチ(肉) 1,300円(写真) ケーキセット 630円
スペシャルキッズプレート 680円



レトロでシックな赤煉瓦の空間で、シェフが腕を振るったメニューをお楽しみいただけます。

●館内ホールご利用時の団体様用お弁当も承ります。
●17:00以降貸切パーティも可能です。立食・着席・フリードリンクなど、ご要望に応じます。価格はすべて税込です。



無停止杼換式
豊田自動織機(G型)



トヨダスタンダードセダン
AA型乗用車

ご案内

- 開館時間／9:30~17:00(入場受付は16:30まで)
- 休館日／月曜(祝日の場合は翌日)、年末年始
- 入場料／大人500円・中高生300円・小学生200円
※団体割引あり ※学校行事での入場は半額、小学生・先生無料
※65歳以上の方は無料
- ※障がい者手帳をお持ちの方と同行の方1名は無料

交通

- 名鉄「栄生駅」下車、徒歩3分
- 地下鉄「亀島駅」下車、徒歩10分
- 市バス／名古屋駅11番のりば「名古屋駅行(循環)」「産業技術記念館」下車、徒歩3分
- なごや観光ルートバス「メーラー」／名古屋駅8番のりば「トヨタ産業技術記念館」(敷地内)下車すぐ
- 無料駐車場／乗用車210台、大型バス10台

メルマガ・Facebook・Twitterにて情報配信中!



トヨタ産業技術記念館 <http://www.tcmit.org/> モバイルサイト<http://m.tcmit.org/>はこちら

〒451-0051 名古屋市西区則武新町4丁目1番35号 TEL052-551-6115 FAX052-551-6199