

「研究と創造の精神」と「モノづくり」 赤れんが便利

Information of Toyota Commemorative Museum of Industry and Technology

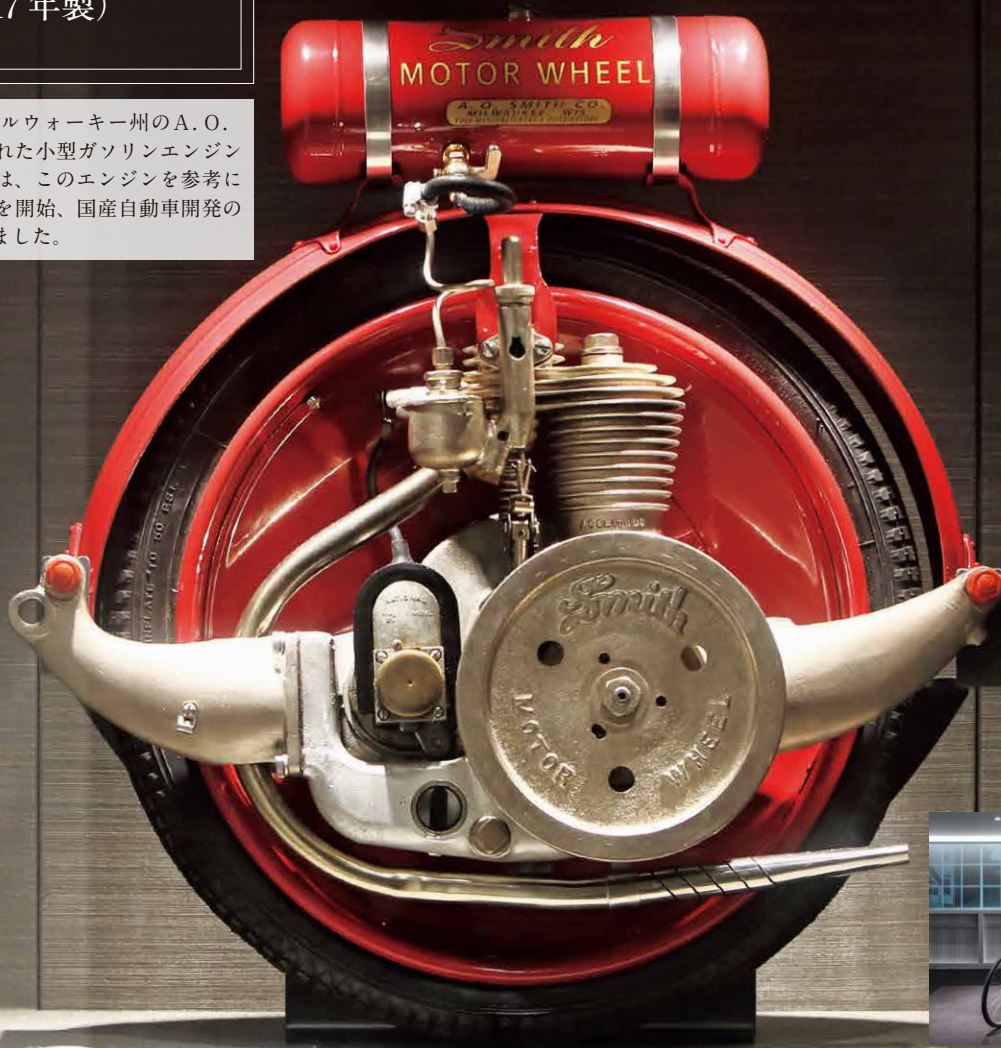
特集 CLOSE-UP まるわかりガイドツアー 第4回

Vol.86

展示 File 003

スミス・モーター・ホイール (1917 年製)

アメリカ合衆国ミルウォーキー州のA. O. スミス社で生産された小型ガソリンエンジンです。豊田喜一郎は、このエンジンを参考にして自動車の研究を開始、国産自動車開発の第一歩を踏み出しました。



トヨタ産業技術記念館



ごあいさつ ～創業時の想い、新たに～

昨年までトヨタ産業技術記念館の館長を務めた飯島修の後任として、本年1月から第7代館長に就任いたしました大洞（おおほら）和彦です。昨年までは、愛知県豊田市のトヨタ自動車本社敷地内に所在し、工場見学の拠点でもある企業展示館「トヨタ会館」の館長を務めておりました。どうぞよろしくお願い申し上げます。



振り返れば2020年は、新型コロナウイルス感染症の拡大により、私たちがこれまでに経験したことのないような社会的、経済的な影響が日本全体を覆いました。皆様の暮らしにも大きな影響を及ぼしたと思いますが、当館も国内での感染拡大防止のため、昨年2月末から6月上旬まで休館を余儀なくされました。6月11日に再開して以降も、皆様へ感染予防対策へのご協力をお願いや開館時間の短縮、「3密」回避を目的とした一部予約制の導入などを実施させていただき、現在に至ります。

あらためてのご紹介となりますが、当館はトヨタグループの共同運営による記念館として1994年6月11日、トヨタ自動車を創業した豊田喜一郎の生誕100周年の日に開館いたしました。設立された栄生（さこう）の地は、かつて豊田紡織株の本社工場があった場所であり、現在の豊田自動織機もトヨタ自動車も、この地で産声を上げました。まさにトヨタグループ発祥の地であり、当館の建物も当時の工場建屋を保存し、活用いたしました。本誌「赤れんが便り」のタイトルは、今も残る赤れんがの壁にちなんで名付けたものです。

当館が開館してこの6月で27年を迎えることになります。折しも現在の日本の自動車産業には「100年に一度の大変革期」が到来しているとされ、「電動化」「自動化」「コネクティッド」などのCASEと称される革命的なテクノロジーの進化がその引き金となりました。このような時代であっても、豊かな社会づくりをめざすトヨタグループが、「研究と創造の精神」と「モノづくり」の大切さを、次代を担う方々をはじめ、広く社会にお伝えし、社会、経済の健全な発展に役立てていただくという当館設立の目的は、いささかも揺らぐものではありません。

私ごとですが、今回館長に就任するにあたり、かつて東京都内の大学院で指導を仰いだ恩師に報告をしたところ「2019年に夫婦で訪問しました。ものすごく楽しくて、勉強になって、結局4時間もいて、それでも最後の方は回り切れないで、また、行こうと思っております」との思いがけない返事を受け取りました。加えて、「子どもから大人まで楽しめて、学ぶことの多い、とても素晴らしい博物館だと思います。そこで（燃料電池車の）MIRAIにも遭遇し、いろいろなことを考えさせられました。何でもネットなどで情報収集できる時代になりましたが、リアルだからこそ分かること、考えさせられることがあると思います。どうぞますます充実した情報拠点として発展されることを期待いたしております」というエールをいただき、身の引き締まる思いがいたしました。

Withコロナ時代という、先の見えない時だからこそ、私たちスタッフ一同は当館設立の目的に立ち返るとともに、新しいチャレンジにも積極的に取り組んでまいります。2021年もどうぞよろしくお願い申し上げます。

トヨタ産業技術記念館 館長 大洞 和彦



2021年 イベントカレンダー

国際音楽祭 NIPPON 2020 ミュージアムコンサートⅡ

概要 ヴァイオリン奏者諏訪内晶子らをお迎えし、弦楽六重奏をお楽しみいただきます(有料)。

開催日 2/14(日)

主催 ジャパン・アーツ、日本経済新聞社

1月

2月

3月

4月

5月

6月

7月

8月

9月

10月

11月

12月

発見☆体験ミュージアム【共通】

概要 「モノづくり」の楽しさを体験いただきます

開催日 季節ごとに各期間内で数回に分け分散実施

春の発見☆体験ミュージアム



例年の様子

初夏の発見☆体験ミュージアム

※今年は追加開催

夏の発見☆体験ミュージアム



例年の様子

開館記念特別イベント

概要 日頃のご愛顧に感謝し、同乗試乗会等、屋外イベントを中心に記念特別イベントを開催します。

開催日 6/5(土)・6(日) (入場無料)



例年の様子

トヨタコレクション企画展

概要 「医療」をテーマとした企画展を開催します。

開催日 10～12月頃
(詳細未定)



エレキテル

冬の発見☆体験ミュージアム



例年の様子

■ 開催日、内容などは変更となる場合がありますので、最新情報は当館ホームページをご覧ください。

数字で見る 2020年

2020年 年間来館者

95,604人

(前年比20.8%)

1994年6月開館からの累計来館者

6,407,736人

CLOSE-UP

まるわかり

ガイドツアー

第4回

当館人気のガイドツアーを誌上で再現する
CLOSE UP まるわかりガイドツアー。

4回目の今回、繊維機械館は現代の織機について、自動車館はAA型乗用車、G1型トラック、そして創業期からの生産技術の変遷(ダンリー 600トン プレス機まで)について紹介します。

繊維機械館

今回は現代の織機を紹介します。
まずはレピア織機から。



レピア織機

レピアとは「細身の剣」という意味です。糸を渡す金属の形が細身の剣に似ていることから命名されました。左右からレピアが出てきて、右側のレピアから左側のレピアによこ糸を受け渡すことでよこ入れを行います。シャトルを使用していた織機では、往復でよこ糸を通していましたが、現代の織機では、すべてよこ糸を1本通すごとにカットするため、一方通行でよこ糸を通します。

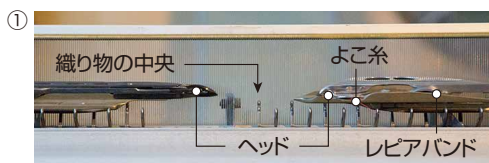


14

CLOSE-UP

仕組みをチェック

- ① 右側のレピアがよこ糸を持っていて、②中央でよこ糸を左側のレピアに受け渡し、
- ③ 左側のレピアがよこ糸を持ち返ることでよこ糸を入れます。1分間に400本のよこ糸を通します。



続いて紹介するのは、水を使って
よこ糸を通すウォータージェット織機です。



ウォータージェット織機

2016年(平成28年)に開発されたトヨタのウォータージェット織機です。高圧の水を左手のノズルから噴射して、1分間に1000本のよこ糸を通します。実演では、音の軽減のため700本で行っています。織り上げている布は、自動車のエアバッグに使用される生地です。水を使って織り上げるため、生地が濡れてしまいます。エアバッグに限らず、衣料用にも対応できますが、伸縮しやすい天然繊維には不向きで、合成繊維のナイロンやポリエステルなどに適しています。



→→→

「ウォータージェット織機」
の動画はこちら



CLOSE-UP

仕組みをチェック



高圧の水を噴射することで1分間に1000本のよこ糸を通すことが可能です。

繊維機械館 ガイドツアー
GUIDE TOUR
CONTENTS

- 1 環状織機
- 2 展示場入口の工場模型
- 3 無停止付換式豊田自動織機(G型)1号機
- 4 糸紡ぎ
- 5 ガラ紡機
- 6 原綿～混打綿工程
- 7 梳綿機(カード)
- 8 練条機
- 9 粗紡機
- 10 リング精紡機
- 11 豊田式木製人力織機
- 12 豊田式汽力織機
- 13 G型自動織機の集団運転
- 14 レビア織機
- 15 ウォータージェット織機
- 16 エアジェット織機模型
- 17 電子ジャカード装置付エアジェット織機

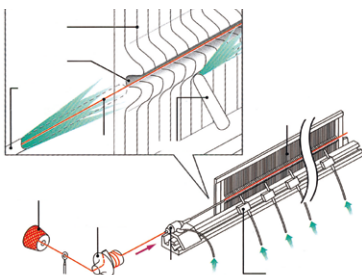


エアジェット織機模型

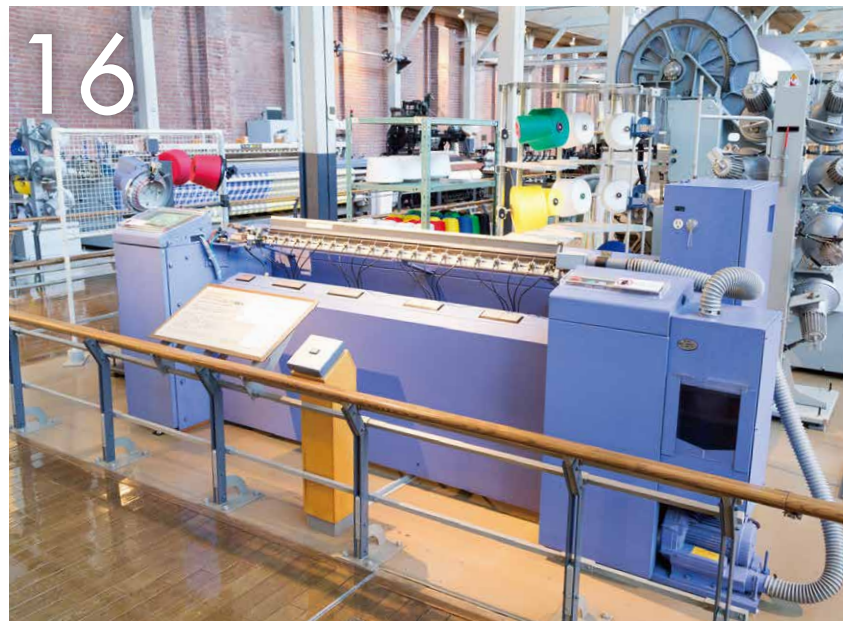
エアジェット織機は、天然繊維や合成繊維などあらゆる織機に対応した織機です。まずは、エアジェット織機の模型を使って仕組みを紹介します。左側の細長いノズルから圧縮した空気を噴射して、よこ糸を飛ばします。空気は分散してしまうため、等間隔に配置されたサブノズルからも順番に空気を噴射することで、よこ糸をリレー方式で飛ばすことができます。さらに、サブノズルの本数を増やすと広幅の布を織ることもできます。

CLOSE-UP

仕組みをチェック



空気を噴射してよこ糸を飛ばす様子。メインノズルとサブノズルの連携により、一定のスピードでよこ糸を飛ばすことができます。



最後に、実際のエアジェット織機である
電子ジャカード装置付エアジェット織機を紹介します。



電子ジャカード装置付エアジェット織機

「電子ジャカード装置付エアジェット織機」
の動画はこちら



→→→

天然繊維や合成繊維など、あらゆる繊維に対応した、圧縮した空気を使ってよこ糸を通す織機です。

織機の後ろ側から見ると、白と黒、2色のたて糸が約8000本かかっています。また、上から黄色いワイヤーのようなものが下がっていますが、これは「電子ジャカード」という絵柄を織る装置の一部でハーネスといいます。このハーネスを使い、たて糸を上げたり下

げたり、自在に動かすことで、たて糸を1本ずつ個別に制御し、細かい柄から大きな柄まで織り上げることができます。

よこ糸は、圧縮した空気を使って1分間に約550本通します。写真データをパソコンに取り込み、情報を織機に伝えることで、たて糸とよこ糸の組み合わせをコンピュータで制御して、細かい絵柄を織り上げることができます。



CLOSE-UP

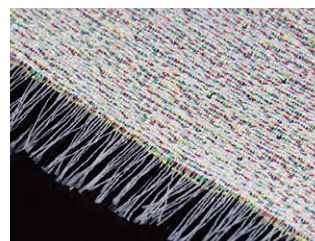
仕組みをチェック

よこ糸は「白、赤、黄、緑、青、黒」の順に挿入。よこ糸の色を出したい時はたて糸が下に、逆に隠したい時はたて糸が上になるように、たて糸を個別に動かして、色を自在に調節して写真を再現しています。

ハーネスを使って、約8000本あるたて糸を1本ずつ上げたり下げたり個別に動かしています。



織り上げたサンプルのタペストリーの織り目をよく見ると、織細な柄がたて糸とよこ糸の組み合わせでできていることが確認できます。



このような現代の織機でも、たて糸が切れたら運転が止まる仕組みは、豊田佐吉の発明した特許の考え方が使われています。



繊維機械館ガイドツアーは今回で終了。
次は自動車館ガイドツアーです

自動車館



AA型乗用車



1936年(昭和11年)に発売された、トヨタ最初の乗用車です。効率の良いGM・シボレーのエンジンとクライスラー・デソート・エアフローのボデー、フォードのシャシーを参考に設計されており、発売以降7年間で1404台生産されました。65馬力のA型エンジンを搭載し、最高時速は110km、乗車定員は5名でした。当時は、主にタクシーや公用車など運転手付きの乗用車として使われていました。「観音開きのドア」や「乗り降りしやすい踏み台」が特徴です。

当時の販売価格は、大卒の初任給が約70円の時代に、3350円でした。

CLOSE-UP

見所をチェック



まずは、トヨタ初の乗用車・AA型乗用車をご紹介します。

フロント部分には、丸の中には漢字で『豊田』と書かれており、スピード感を表す翼をイメージしたマスコットが付いています。



今では珍しい観音開きのドアを採用しています。



乗り降りしやすいように踏み台が設置されています。



G1型トラック



トヨタ最初のトラックで、1935年(昭和10年)に発売され、1年間で379台生産されました。AA型乗用車と同じ65馬力のA型エンジンを搭載し、最大積載量は1.5トン。当時の販売価格は、大卒初任給が70円の時代に、3200円でした。主な特徴は、跳ね上げ式の方向指示器、刷毛ブラシ付きのタイヤです。客室や荷台に木を使用した木骨ボデー構造となっています。

また、フロントグリルの形は、日本の伝統芸能、能の般若面をイメージしています。

CLOSE-UP

見所をチェック



ウインカーではなく、跳ね上げ式のプレートで曲がる方向を示す方向指示器を採用。



刷毛ブラシ付きのタイヤは、未舗装の道路を走る際、泥や砂が歩行者にはねるのを防ぐための装備です。



フロント部分には、丸の中には漢字で『豊田』と書かれており、名古屋城のシンボルである金のシャチホコをイメージしたマスコットが付いています。



GUIDE TOUR CONTENTS

- 1 ガソリンエンジンの研究
- 2 材料試験室
- 3 エンジン試作、シリンダーブロック鑄造の苦闘
- 4 手叩き板金のボデー試作
- 5 流線型スタイルのボデー試作
- 6 G1トラック誕生
- 7 G1トラックの故障と修理
- 8 全国販売店網の整備
- 9 国産トヨタ大衆車完成記念展覧会
- 10 トヨタからトヨタへ
- 11 トヨタ自動車工業の設立
- 12 絶え間ない研究と創造
- 13 戦時下の生産部門の整備拡充
- 14 戦後の会社再建と事業再興
- 15 純国産技術による乗用車開発へ
- 16 AA型乗用車
- 17 G1型トラック
- 18 創業期の生産技術
- 19 1930年代の鍛造工場
- 20 エリー2500トンプレス機
- 21 ダンリー600トンプレス機
- 22 メインボデー組付自動溶接
- 23 メインボデー増打ち自動溶接ライン
- 24 上塗り自動塗装装置
- 25 エンジンとシャシーの自動組付装置
- 26 Today for Tomorrow

ここからは生産技術の紹介です。
まずは、創業期の生産技術から。



創業期の生産技術

1938年(昭和13年)に操業を開始した拳母工場内で、AA型乗用車が手作りで作られていく様子を紹介します。創業当初からトヨタ生産方式のルーツであるジャスト・イン・タイム思想実現のため、流れ作業方式を採用していました。

ここでは、創業期1930年代の板金・塗装・組立工程を紹介しています。まず、塗装工程では、カップ付きスプレーガンアメリカから輸入し、一つひとつ手作業でボデーに塗装を施しました。曲面の多い自動車のボデーを手作業で塗装するのは難しい作業なので、熟練の職人が行っていました。

CLOSE-UP

見所をチェック

2階でボデーの組立を行い、クレーンで1階に下ろしてエンジン付きシャシーとドッキングします。



内装の組付では、当時、板金作業は手叩きで行っていたため、出来上がったボデーの精度は高くありませんでした。そのため、同一形状の窓ガラス・シートを量産すると、組立時にズレが生じてしまう恐れがありました。そこで、ラインの横で出来上がったボデーの採寸を行い、それぞれのボデーに合わせた内装部品の製作を行いました。

ボデーとシャシーの組付工程としては、ボデーの組立は2階で行い、それをクレーンで下ろして、あらかじめ1階で組み立てたエンジン付きのシャシーとドッキングします。ほぼすべての工程を手作業で行っていたため、多くの時間と人手を要しました。

続いて、鉄を叩いて鍛えて丈夫にする鍛造工程です



1930年代の鍛造工程

「ステアリングナックル鍛造工程」
の動画はこちらから



1930年代の鍛造工程を紹介します。鍛造とは、「鉄の塊を打って鍛えて物を造る」という意味です。叩いて形を整えると同時に、金属の中の細かな泡やガスを取り除き、丈夫な金属にします。その一例として、タイヤに取り付けるステアリングナックルの熱間鍛造について紹介します。ステアリングナックルとは、ハンドルを切った時にタイヤの向きを変えるための蝶つがいの役割を持った足回り部品です。

まず、加熱炉で材料を1200℃前後に加熱し、柔らかくして加工しやすくします。石炭を細かく砕いた粉炭を燃焼させるので、粉炭炉と呼ばれています。続いて、上下する1トンフリーハンマーで、材料の切断から、荒地形状の仕上げ加工までを行います。二人の職人が餅つきの要領で金型を使わずに材料を変形させていく自由鍛造という方法です。品質や生産性は、作業者のカンやコツといった技能に頼ったものでした。次に、2トンドロップハンマーで仕上げ打ち加工を行います。これは、金型を用いた型鍛造で、操作は足踏み式のレバーでハンマーを数回上下させます。最後に、200トントリミングプレスで、完成部品の周りの不要な部分を取り除く、「バリ抜き」という作業を行い完成です。

CLOSE-UP

見所をチェック

このコーナーでは、ステアリングナックルの鍛造実演を実施。工程順に仕上がっていく部品の様子を目の前で確かめることができます。



①荒地形状の仕上げ
金型を使わず自由鍛造で
順々に形を作ります。



②仕上げ打ち
荒地成形させた加工物を再加
熱してから型鍛造で仕上げます。



③バリ抜き
外回りにはみ出した余肉(バリ)を取り完成。

そして、1964年に導入された
エリー 2500トン プレス機を紹介します。



CLOSE-UP

仕組みをチェック



トランスファー(加工物を型から型へ自動的に送る装置)を導入することで、コネクティンググロッドを同時に2個ずつ自動的に鍛造できます。



「ダンリー 600トン プレス機」
の動画はこちらから



ダンリー600トン プレス機

1960年(昭和35年)にトヨタ自動車元町工場に導入された、アメリカのダンリー社製600トン プレス機です。1930年代のボデー加工は、手作業による板金加工で行っていましたが、1960年代に入ると、生産性を高めるために高精度な大型プレス機の導入が進みました。金型を使ってプレス機で行う板金加工をプレス加工と呼んでいます。板金加工もプレス加工も、ともに平らな鋼板に絞り、曲げ、穴抜きなどの加工を施し製品を作る加工法です。自動車部品3万点の約4割以上がプレス加工の技術によって作られています。

このプレス機には、クイックダイチェンジという機能が付いています。従来は、プレス型の交換の際、クレーンを使って型を引き出していたため、1回の交換に約2時間半かかっていた。その間は、生産を止めなくてはなりません。車のボデーには、さまざまな形の

CLOSE-UP

仕組みをチェック

操作スイッチは、安全対策のため、両手でボタンを押さないと動かない「ボカヨケ」設計になっています。こうした安全装置は、1963年(昭和38年)頃から生産ラインに順次導入されました。このコーナーでは、実際に両手スイッチの体験ができます。



エリー2500トン プレス機

1964年(昭和39年)に導入された、トヨタ初の自動鍛造プレス機、アメリカのエリー社製2500トン プレス機です。1930年代は、3台の機械を使って一つの部品を製造していましたが、自動鍛造プレス機では、1台の機械で部品の加工を行うことができます。

このプレス機は、荒地2工程、仕上げ1工程、バリ抜き1工程の4工程4組の鍛造型を備えていて、加熱された鋼材が1打ちごとに、型から型へ自動的に送られます。導入当初は、材料を搬送する技術が未熟であったため、まったく使い物になりませんでした。トヨタ独自のトランスファー(自動搬送装置)を開発、1年以上かけて改善を重ねることにより、自動搬送が可能になりました。これにより、手打ち時の1日数百個から、1日17000個以上と大幅に生産性がアップしました。

続いて、ダンリー 600トン プレス機
によるプレス加工を紹介します。



プレス品が必要で、そのために、高価なプレス機を何台も購入すれば、その分クルマの価格も上がってしまいます。クイックダイチェンジ方式では、上下の型を合わせ、台車の上に載せて型の交換を行います。そのため、型の交換時間が約1時間に短縮されました。1970年以降は、さらなる多品種生産のニーズに応えるため、生産性向上をめざして作業方法の改善や新しい型交換装置の独自開発などを行うことで、現在では約10分以内でプレス型の交換が可能となっています。



- 1 ガソリンエンジンの研究
- 2 材料試験室
- 3 エンジン試作、シリンダーブロック鑄造の苦闘
- 4 手叩き板金のボデー試作
- 5 流線型スタイルのボデー試作
- 6 G1トラック誕生
- 7 G1トラックの故障と修理
- 8 全国販売店の整備
- 9 国産トヨタ大衆車完成記念展覧会
- 10 トヨタからトヨタへ
- 11 トヨタ自動車工業の設立
- 12 絶え間ない研究と創造
- 13 戦時下の生産部門の整備拡充
- 14 戦後の会社再建と事業再興
- 15 純国産技術による乗用車開発へ
- 16 AA型乗用車
- 17 G1型トラック
- 18 創業期の生産技術
- 19 1930年代の鍛造工場
- 20 エリー2500トン プレス機
- 21 **ダンリー600トン プレス機**
- 22 メインボデー組付自動溶接
- 23 メインボデー増打ち自動溶接ライン
- 24 上塗り自動塗装装置
- 25 エンジンとシャシーの自動組付装置
- 26 Today for Tomorrow

この続きは次号で。
お楽しみに!

THE EPOCH

モノ誕生ものがたり

時代の節目ごとに時代のニーズを先取りして、さまざまなモノが生まれてきました。当館でも、その代表的なモノや技術を展示しています。そこで、モノが誕生した経緯やエピソードを、その時代背景を交えながら紐解いていきます。第2回は、繊維機械館は創造工房について、自動車館は1970年代のトヨタ車について紹介します。

繊維機械館 ～創造工房～（豊田自動織機製作所 旧鉄工場）

西欧先進国に比べて一世紀以上も産業の近代化が遅れていた日本では、資本主義経済の確立と発展において、繊維産業が大きな役割を果たしました。明治政府が推し進めた富国強兵・殖産興業政策で、殖産興業の対象は、鉱山、造船、兵器、繊維などの基幹産業に向けられ、産業育成のため海外から大量の機械や技術の輸入、お雇い外国人の招聘を行いました。繊維産業はその原資を稼ぐ輸出産業として重点的に育成されました。（参考：1882年には、全工業中で繊維産業が占めた割合は、工場数63%、労働者数73%と圧倒的比率を占めるまで発展し、海外市場に販路を伸ばし、日本は繊維

輸出国に成長しました。）

糸づくりの産業は、国や大資本が海外から機械を輸入し工場を設立して機械化、工業化が進められましたが、一方、布づくりの産業は江戸時代からの手織りが中心でした。そこで豊田佐吉を始めとする人々が手織り機の動力化、自動化に向けて尽力し、佐吉は1924年に当時世界最高性能と言われたG型自動織機を完成させました。

G型自動織機を製造・販売するために設立された会社が（株）豊田自動織機製作所であり、その鉄製品を製造するために建てられたのが「鉄工場」です。

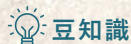
THE EPOCH

1

設立の経緯

1) G型自動織機の営業的試験

豊田佐吉は「創造的なものは、完全なる営業的試験を行うにあらざれば、真価を世に問うべからず」という強い信念の下、豊田紡織刈谷工場の普通織機200台に発明した自動杼換装置を取付けて自動織機に改造し、不足した良質な糸を供給するために紡績工程も改良、1年間かけて紡織一貫の営業的試験を行いました。完成後もさらに営業的試験を継続・拡大するために、豊田紡織本社工場の普通織機1008台をG型自動織機に入れ替えるべく、製作ができる工場を探しましたが、見つかりませんでした。



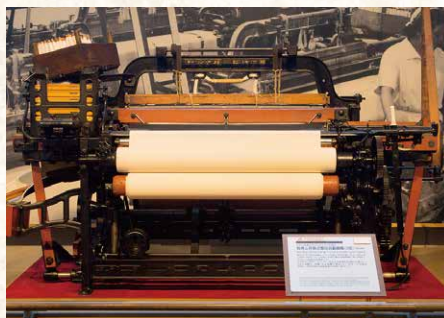
豆知識

当館展示のG型自動織機のはほとんどは、豊田自動織機製作所の製造ですが、第1号機は、豊田紡織の社名で製造された機台です。



2) G型自動織機の製作

そこで豊田佐吉は「発明品の製作は人の手に渡すことなく、発明者みずから製作するのでなければ、その真価を発揮し得ない」との信念から、みずからの手で製作することを決意し、空き工場を借り、鋳物技術者・久保田長太郎の協力を得ながら、1925年G型自動織機 第1号機を完成させました。この工場では約1年間で1203台を製作しましたが、さらに本格的な製作に向けて準備を進めました。



3) 豊田自動織機製作所設立

豊田佐吉・利三郎らは、豊田紡織刈谷工場の一角に1926年豊田自動織機製作所を設立、部品を量産するための鋳物工場や木工場、鉄工場を建設し、多くの工作機械を入れてG型自動織機の本格的な製造・販売を始めました。これは、当時の会社正門に建てられた門柱で、創設時の鉄工場とともに貴重な記念物として保存・開示するため、2004年トヨタ産業技術記念館に移設しました。



THE EPOCH 2 建物について

この建物は、木造トラス構造とコンクリート壁の貴重な工場建築であり、レンガから鉄筋コンクリート壁に変遷する過渡期の様相を見ることができます。2004年豊田自動織機製作所 刈谷工場の敷地内にあった鉄工場の一部を移築・再現したもので、当時の工作機械も展示しています。



1) 屋根構造

この建物が鉄工場として使用されていた当時の屋根の一部です。屋根材、柱、梁などの部材には米松を使用、柱の少ないトラス構造で大空間を構成する工場建築となっていました。屋根の下地構造は、垂木を使用せず、母屋材の上に直接野地板を載せたシンプルなもの、野地板の厚さは30mmと厚くして、強度と耐久性を高めています。瓦は和型のいぶし瓦で、表面に鉄の生産で飛び散った金属粉が付着して、いぶし銀から赤褐色の錆色に変化し、趣の深い色合いを醸し出しています。



2) 建物の外壁

この壁は、鉄工場として使用されていたこの建物の西側壁面の一部をそのまま切断したものです。工場建築がレンガから地震に強い鉄筋コンクリート(RC)造りに変わり始めた大正末期の建物で、レンガ造りの形状を残しながらRC構造を持っています。建物の強度を高める下地(メタルラス)には、量産の難しい打ち抜き鉄板を使用、室内への迫り出し(ブラケット)で梁を受けて建物内部の木造と連結していることが特徴です。



3) 鋳型造型機(1927年・複製)

豊田佐吉を助けて働いた鋳物技術者・久保田長太郎が自動織機量産のために製造した国産初の鋳型造型機で、展示してある砂型はG型自動織機のため糸切断自動停止装置のブラケットです。



豆知識

原物は新東工業(株)に現存し、日本の機械工業の発展を支えたことなどが評価され、2017年に「機械遺産」第88号に認定されました。

THE EPOCH 3 週末ワークショップ

次世代を担う子どもたちのモノづくりへの興味を喚起し、豊かな創造性を育む一助となるべく開催している「週末ワークショップ」。現在は「創造工房」として、その会場としても活用されています。

豆知識

1990年代には原価低減活動の拠点のほか、社員食堂としても利用されました。



自動車館 ～時代を見据えた車両開発～(1970年代の自動車)

高度経済成長を遂げた日本は、国民生活の向上が目覚ましく、豊かな社会が実現する一方で、消費者物価が上昇し、公害問題、都市問題なども発生し、それまでの成長を優先する考え方が徐々に見直されるようになりました。なかでも、モータリゼーションの進展による交通事故の増大、交通渋滞、生活環境の悪化は社会問題と

なります。さらに、オイルショックに端を発する省エネルギー対策など、自動車メーカーには、さまざまな対応が求められます。こうした社会的要請に対し、トヨタは、グループの総力を結集して「排出ガス対策」「低燃費対応」「安全なクルマづくり」など、世界に先駆けた技術開発に取り組みました。

THE
EPOCH

1

1970年代

様々な社会的技術課題に応えたクルマづくり

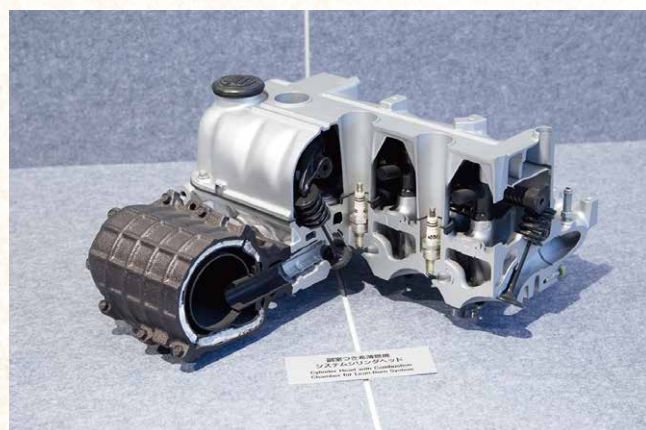


■ 排気ガス対策

1970年代、東京など大都市を中心に大気汚染が社会問題となり、自動車の排出ガスからの汚染物質に関する規制が強化される動きが表面化してきました。

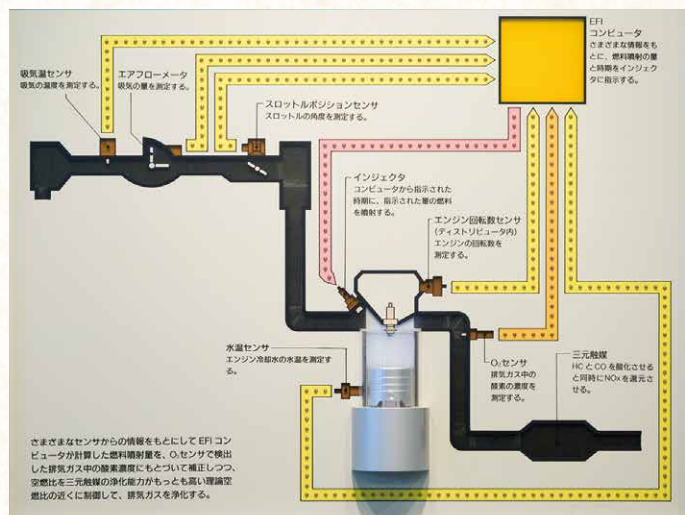
米国では、日本よりずっと早くから大気汚染が問題となっていて、1963年に「大気清浄法」、1968年には「全米排出規制」が制定されました。そして、1970年には「マスキー法」が制定され、自動車の排出ガスには、CO(一酸化炭素)、HC(炭化水素)、NO_x(窒素酸化物)の段階的大幅低減が課せられました。

日本でも、このマスキー法に準じた規制が義務づけられ、メーカー各社は、排出規制に対応する技術開発を迫られました。排出ガスを低減するためには、エンジン本体を大幅に改良し燃焼方法を変え、触媒を使って排出されたガスの成分を無害化する方法などが検討されましたが、これらの対策はいわば未踏の領域であり、これまでの技術の延長線上では解決できない問題でした。特に、CO、HC、NO_xの3つの成分は、空気とガソリンの混合比によって発生状態が異なるため、3成分を同時に減少させることは至難の業でした。また、対策に付随して発生するエンジン出力の低下、燃費や運転性能の悪化、コストアップなどの諸問題も併せて解決しなければならませんでした。



希薄燃焼システム付きシリンダーヘッド

トヨタの技術陣は、こうした諸問題を解決するため、あらゆる可能性を追求しましたが、まず手がけたのは、触媒を用いたシステムの開発です。これは、出来るだけ従来のままのエンジンで性能を維持し、排出ガス中のCO、HCを再燃焼させるエアインジェクションと排出ガスの一部を吸気系へ再循環させてNO_xを低減させるEGR(排出ガス再循環装置)を組み合わせたものです。世界に先駆け開発された、この「三元触媒方式」は、現在でも世界の主流となっています。



三元触媒方式(システム図)



三元触媒方式(実物)

■ 低燃費対応

1973年の第1次石油危機後、急速に高まる省資源・省エネルギーという社会的要請を背景に、トヨタは、クラス最高の燃費、コロナクラスの居住空間を持つ軽量かつ経済的な車を目指し、ターセル・コルサの開発をスタートさせました。国内外の排出ガス規制、各国安全規制への適合も開発の必要条件でした。駆動方式は、室内スペース確保や軽量化などに有利であることから、トヨタ初のFF(前輪駆動方式)を採用しました。外形はカローラより小さいものの、1クラス上の居住空間の確保、低燃費を実現するための空気抵抗の減少、部品の軽量化など、さまざまな工夫を織り込み1978年に発売しました。燃費と室内の広さ、低価格が特に米国で評価され、輸出台数は1982年には18万台を超えました。

💡 豆知識

満を持して登場したトヨタ初のFF(前輪駆動)車のターセル・コルサ。セールスキャンペーンにも力が入りました。イメージキャラクターに、あの、山口百恵さんを起用。キャッチフレーズは「百恵の、赤い靴」。CM曲は「愛の嵐」でした。



ターセル

米国では、燃費向上を目指す法律が次々と成立し、燃費に対する規制値が設定されました。1975年に制定された「エネルギー政策・保存法(燃費基準法)」では、メーカー平均燃費規制値が設定され、値を達成できないメーカーには罰金が課せられました。さらに、1978年には、「ガソリン浪費税法」が制定され、モデル毎に最低限達成すべき燃費値が設定され、値を超えるモデルの車両には、その車両の燃費に応じた税金を納めることが義務づけられました。ガソリン消費量の多い大型車を主力商品とする米国の自動車メーカーは、いずれも厳しい局面に立たされました。ビックスリーは、その打開策として、小型車分野に進出しますが、価格、品質ともに日本車に太刀打ち出来ず伸び悩み、1980年にはビックスリーはいずれも赤字に転落しました。その一方で、日本車は、高品質、低燃費の車という評価を勝ち取りました。

日本でも、省エネルギー促進のため、1976年から車両型式認定における試験から得られる「10モード燃費」を公表することになりました。さらに、1979年には、いわゆる「省エネ法」が制定され、乗用車の燃費基準が設定されるなど、省資源、省エネルギーへの要請が国内外で高まりました。トヨタは、この分野での本格的な技術開発競争を予想し、1978年に、効率向上、軽量化などの低燃費技術を中心とした、1980年代にかけての研究開発計画を立案しました。これは、それぞれの分野で、技術部門全体と関連会社が連携して、中・長期予測に基づいて開発目標を設定するプロジェクト制で推進するものです。この活動で開発された新技術は、その後、次々と量産車に採用されるとともに、トヨタにおける研究開発のプロジェクト制が定着しました。

■ 安全なクルマづくり

1960年代の世界的なモータリゼーションは、経済の発展、市民生活の向上に大きな役割を果たしましたが、一方で、交通事故の多発は、各国で深刻な社会問題となっていました。

こうした中、米国では1966年に「国家交通・自動車安全法」が制定され、この法律に基づく「連邦自動車安全基準」が公布され、車両安全についてのルール化が行われたため、米国向けの輸出車には、シートベルトや、エネルギー吸収ステアリングの装備、シートバックやドア内側へのエネルギー吸収材の装着など、20項目の規制を満たすことが必要となりました。米国の安全基準公布を受け、日本でも運輸省が1968年に「自動車安全基準」を発表し、規制を強化していきました。

国内外の車両安全規制強化を背景に、トヨタは車両安全技術の開発を積極的に進めました。車両安全は、車両衝突時の乗員保護（衝突安全分野）と、事故回避のための安全対策（予防安全分野）に分かれます。衝突安全の分野では、1967年にモデルチェンジしたクラウンは、米国向け輸出仕様車について、連邦自動車安全基準20項目を全て満たし、その一部を国内仕様車にも自主的に採用するなど、各種安全対策を施しました。予防安全の分野では、ブレーキシステムの信頼性向上が重要な課題でした。高速道路網の整備に伴い、高速走行時の安全な制動のためにディスクブレーキの必要性が急速に高まったのです。トヨタでは、1965年からディスクブレーキの装着をクラウン、コロナから開始し、その後、装着範囲を拡大した他、タンデムブレーキ、マスターシリンダーの採用など、ブレーキの作動信頼性を高めていきました。



コロナRT100型

💡 豆知識

安全なクルマづくりと共に、人に向けた安全啓発活動も開始。1969年から毎年実施しているトヨタ交通安全キャンペーンでは、全国の幼稚園・保育園に、交通安全絵本などを贈呈。半世紀以上経た現在も続けており、絵本の贈呈冊数は、累計で1億4千万冊に上ります。



トヨタESV

1967年、米国運輸省が、車両安全技術の水準向上を図り、ESV（実験安全車）の開発計画を提唱しました。当時、米国では、自動車事故で亡くなった人の6割は、事故当時車に乗っていました。その対策として、乗車保護と運転者の危険回避のための安全技術の向上が求められたのです。米国政府は、日本政府や西ドイツ政府などにESV開発の協力を求めたことから、世界各国の自動車メーカーは、それぞれの最高技術を駆使して、このESV開発に挑みました。

1971年、日本政府によるESV日本仕様の開発メーカー募集に応え、トヨタは、ESVの開発に着手しました。交通事故防止に積極的に協力すること、将来の安全基準に早くから対応することなどを考慮して応募しました。トヨタESVの開発は、各部門が緊密に連携するとともに関連部品メーカーなどの協力を得て、1973年には規定どおりのESVを完成させ、10台を政府に納品しました。トヨタESVは、巨大なエネルギーを吸収することを考慮したボデーや内装の構造、自動的に装着状態になるパッシブベルト、2次衝突による傷害を軽減するエアバッグ、4輪ディスクブレーキとESC（アンチスキッド装置）の併用など、各種の新規システムを開発しました。

ESVは、実験車として完成はみたものの、コスト、生産性は考慮されていませんでした。しかし、トヨタは、このESV開発途上で得られた技術で、量産車に採用可能なものは、積極的に実用化していきました。なかでも、1973年にモデルチェンジしたコロナには、大型衝撃吸収バンパーや一体インストルメントパネル、OKモニターなど、数多くの安全技術を盛り込み、トヨタESVの思想と安全技術を量産車として結実させたものとなりました。



エネルギー吸収ステアリング



衝突安全実験用ダミー人形



喜一郎のモノづくりへの想い

6

当館は、1994年6月11日 豊田喜一郎生誕100年にあたる日にオープンしました。

当館に展示している喜一郎のモノづくりへの想いをシリーズで紹介します。

単に日本人の手に依って出来たといふだけではまだ国産車として徹底しません。日本の地理や日本人の趣味に適合し、現在の日本人の運輸経済にピッタリ即したもののこそ日本の不可分の自動車です。

1937年1月発行の「流線型」第一巻第一号に掲載された「話題の人に聴く 国産自動車を育てる豊田喜一郎氏」と題した所感の一部です。

その後には、「新しい年を迎えて—製産者としての私は、一刻も早く外国車以上の国産車を完成すべく努力する事を思つて勇躍してゐます。」と続きます。

1950(昭和25)年頃、経済復興の進展に伴うタクシー用乗用車の需要増大をうけ、国内の自動車業界では、乗用車生産に関する外国メーカーとの技術提携が相次いで行われます。しかし、喜一郎はその道は選ばず、1952年には純国産技術による本格的な乗用車開発を開始します。同年3月27日、喜一郎は急逝しますが、その3年後、喜一郎の意志を継いだ人々によって、初の本格的な国産乗用車「トヨペット・クラウン」が誕生するのです。

喜一郎の、国産自動車生産への強い思いを示す言葉として、自動車館2階の「時代を見据えた車両開発」コーナー(1950年代)で紹介しています。



トヨペット・クラウン
初出荷の様子

当時の主な出来事

1941(昭和16)年12月	太平洋戦争 勃発
1945(昭和20)年8月	終戦
1947(昭和22)年10月	トヨペットSA型 生産開始
1950(昭和25)年4月	トヨタ自動車販売(株)を設立
1950(昭和25)年6月	朝鮮戦争 勃発
1952(昭和27)年3月	豊田喜一郎 逝去
1955(昭和30)年1月	トヨペット・クラウン 発売

国産車を自助努力で

Independent Development of Japan

自動車工業は廣範圍に亘る他の工業力の総合によつて成り立っています。従つて此の工業の確立は他の諸種の工業を促進発達せしめる事となり、近時躍進の一途を辿りつつある我が産業界を益々豊かにしてゆく筈です。併し此の事業は政府や製産者ばかりの手では萬全を期する事は出来ません、之を育て上げるのは實に国民大衆諸君の御協力によるに外なりません。単に日本人の手に依つて出来たといふだけではまだ国産車として徹底しません。日本の地理や日本人の趣味に適合し、現在の日本人の運輸経済にピッタリ即したもののこそ日本と不可分の自動車です。

豊田喜一郎「流線型」第一巻第一号 一九三七年一月



ここに注目!

私のイチオシ

トヨペット・クラウン(1955年)



展示 都築くるみ

ここに注目!

フロントマスコット(つばめ)

デラックスタイプには、フロントマスコットが付いています。最高時速100kmという、初代クラウンの速さを象徴とした、つばめがモチーフのフロントマスコットです。つばめは、翼を広げて滑空するような形をしており、デラックスタイプのみに取り付けられた物でした。また、クラウンのシンボルマークである王冠は、インストルメントパネルに付けられています。



ここに注目!

跳ね上げ式方向指示器

初代クラウンは観音開きのドアですが、そのドアの間のピラーの部分には、現在の車では見られない、跳ね上げ式の方向指示器が付いています。当時は現在のウィンカーの役割をしていました。ハンドルの横にあるレバーで操作をすると指示器が跳ね上がり、曲がる方向を知らせます。



欧米車の普及や海外メーカーとの技術提携が進む中、自助努力による純国産技術でつくられたのが、こちらの初代クラウンです。

トヨタ自動車の創業者である豊田喜一郎は、全て自分たちの手でつくった車を求め、邁進していきます。しかし、志半ばにして喜一郎は亡くなってしまいます。その想いは仲間たちへと引き継がれ、車づくりは進んでいきました。

そして完成した“トヨペット・クラウン”は、現在でも続くクラウンシリーズとなり、喜一郎が名付けた“王冠”という名前を持って、人々を乗せ、走り続けています。

当館にて、初代クラウンのスタンダードタイプとデラックスタイプの2種類を是非ご覧くださいませ。

INFORMATION

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。

週末 Workshop ワークショップ

参加申し込みはホームページから

受付期間 3月開催分 2/1(月)～2/11(木)

参加費 500円 ※入場料別途必要 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。詳細はホームページをご覧ください。

次世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ています。ぜひご参加ください。

図書室 体験教室“折花” 参加費無料

新しい日本のおもてなし文化として
10年前に生まれた折花♪小さな正方形の紙を切って折って作りましょう♪

- 3/27(土)
1日2回(13:00～14:10、15:00～16:10)
- 8名/回(各回30分前より受付開始)
- 対象は小学校高学年以上、大人の参加も歓迎



春の発見☆体験ミュージアム

参加費無料! ※入場料別途必要

ゆらゆらP-ロボ君をつくらう!

P-ロボ君が一輪車でゆらゆら綱渡りするよ。
モーターを使った楽しい工作にチャレンジ!



開催日 2/13±14日 3/20±21日 27±28日

【時間】①10:30～11:45 ②13:15～14:30 ③15:15～16:30

【対象】親子ペア ※お子様は小学1～中学3年生

【場所】創造工房 【定員】各回10組20名

【協力】マブチモーター株式会社

☆週末ワークショップ申し込みフォームより、お申込みください!



ミュージアムショップでは、 このたびオンラインショップを 開店しました。

館内の実演から生まれたタオルなどの
オリジナルグッズやミニカー、人気のカレーなど、
さまざまな商品を気軽にお求めいただけます。

今後、取り扱い商品を拡げていきますので、ぜひご利用くださいませ♪



クレジットカード
銀行振込等、
多様な決済方法
に対応

5,000円(税込)
以上のご購入で
送料無料



オリジナル前掛け



ボールペン



オリジナルタオル

こちらからお買い求めいただけます ▶ <https://museumshop.stores.jp>



無停止昇降式
豊田自動織機 (G型)



トヨタ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・65歳以上、中学生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・中学生・引率の先生は無料)
- ※障害者手帳・特定医療費受給者証等をお持ちのご本人とその付添の方1名は無料

交通

- 名鉄/名古屋本線「栄生駅」下車、徒歩3分
- なごや観光ルートバス「メーグル」/名古屋駅バスターミナル11番のりば「トヨタ産業技術記念館」(敷地内)下車すぐ
- 「名古屋駅」からタクシー利用で5分
- 無料駐車場(乗用車220台、大型バス10台)

トヨタ産業技術記念館

〒451-0051 名古屋市区則武新町4丁目1番35号
TEL:052-551-6115 FAX:052-551-6199



フォロワー募集中!



フォロワー募集中!



Webサイトは
こちら!

<http://www.tcm.it.org/>

