

「研究と創造の精神」と「モノづくり」 赤れんが便り

Information of Toyota Commemorative Museum of Industry and Technology

特集

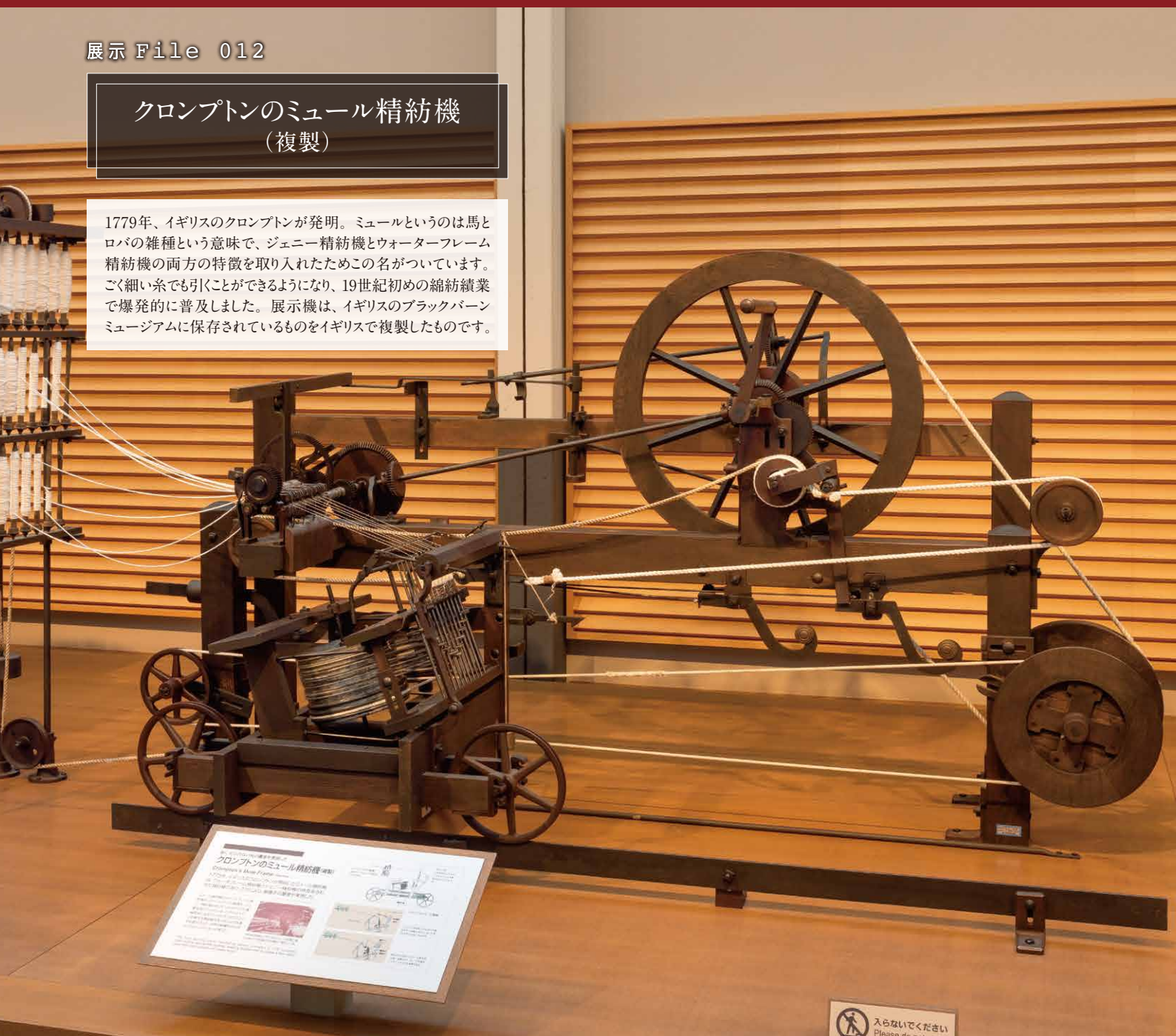
連載「豊田喜一郎による国産自動車事業化への道」第5回
自動車開発の歴史と未来 第4回企画展、自動車館展示リニューアル

Vol. 95

展示 File 012

クロンプトンのミュール精紡機 (複製)

1779年、イギリスのクロンプトンが発明。ミュールというのは馬とロバの雑種という意味で、ジェニー精紡機とウォーターフレーム精紡機の両方の特徴を取り入れたためこの名がついています。ごく細い糸でも引くことができるようになり、19世紀初めの綿紡績業で爆発的に普及しました。展示機は、イギリスのブラックバーンミュージアムに保存されているものをイギリスで複製したものです。



トヨタ産業技術記念館

豊田喜一郎による 国産自動車事業化への道

第5回／事業化時点までの日本の自動車文化

自動車館グループ 学芸員 桔梗 千明

今回は少し脇道にそれますが、日本の「自動車文化」についてご紹介します。

自動車の普及には技術・経済・文化の3要素が関係していることは、前報までの米国の状況を解説していく中でお話ししてきた通りです。この3要素のうち、技術・経済に関しては喜一郎自身の記述も残っており、事業化を考える上でどのようなビジョンを立てて進めたのか窺い知ることができます。

しかし“自動車”、もっと踏み込んで言えば“交通”は“文化”を形作り、またその“文化”が“交通手段”に影響を与える相互関係にあります。この点に関して喜一郎の記述は見当たりません。本人も思うところは様々あったと推測されますが、喜一郎は評論家ではなく経営者ですから、現状を認識した上でどのように事業化を成功させるかを最優先に考えたのでしょう。しかしvol.93で述べたように、1920年代の米国では“誰もが自家用車を保有する”ようになったのは、米国の自動車に対する“文化”意識が影響したからです。

当時の日本で自動車、特に乗用車を保有する“意味”がどのようなものであったのか。喜一郎が自動車事業に本格着手する時代を考察していきます。

1 はじめに

喜一郎が事業化を試みる際の問題を具体的にあげれば

・自動車技術

(エンジン等の自動車技術だけでなく、周辺技術、例えば材料なども)

・自動車生産技術の立ち遅れ

(特に大量生産手法)

・欧米と比較し小さな日本市場

(消費者側の経済的理由による自動車普及の遅れ (vol.94 参照) と国産自動車ニーズそのものが少なかった；後述)

その上乗用車に限れば日本市場はフォード、GMの独占状態にあったことも参入の壁となっていたはずだ。

ではなぜこのような状況になってしまったのか。それが「日本の自動車文化」に基づくものとは想像しがたいかもしれません。今回はその点を明らかにしながら、喜一郎の“日本に国産乗用車を普及させる”という思いの源を追っていきます。

2 1920年代後半の国産自動車産業

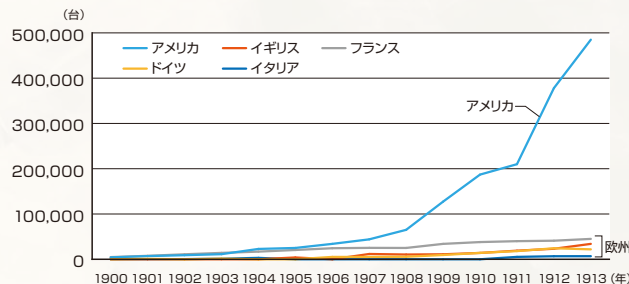
ご存知の通り、喜一郎が自動車事業を手掛ける1920年代後半まで、国内の自動車メーカーはほぼ停止状態であったと言えるでしょう。わずかに残っていたのは国防上の観点から政府に保護されていたトラック製造を主とする会社のみです。

メーカー	車種	車名	生産台数
東京石川島造船所	乗用車、1トン・1トン半トラック	ウーズレー (スミダ)	259
東京瓦斯電気工業	1トン・1トン半トラック	TGE	103
快速社	3/4トントラック	ダット	13
実用自動車製造	小型乗用車	リラー	76
白濁社	小型乗用車	オートモ	95
オリエント自動車	中型乗用車	シンプレックス	13

(表1)大正年間の国産車メーカー別生産台数

ここで疑問が出てきます。後述のとおり、欧州では日本と同様に小さな市場であるにも関わらず、米国自動車の参入に対抗し自国の自動車産業を育てる事に成功しています。

日本だけが自国自動車産業の育成を果たさなかったのはなぜか。国産自動車の誕生から歴史を追っていきます。



(図1)自動車工業成立時の欧米各国生産台数

3 国産自動車の始まり～スタートは同列

実は内燃機関を用いた自動車製造メーカーの誕生時期を日本と欧米各国で比較すると、10年ほどしか差がありません。当時の技術進歩を考えれば“ほぼ同じ”と言っても差し支えないでしょう。

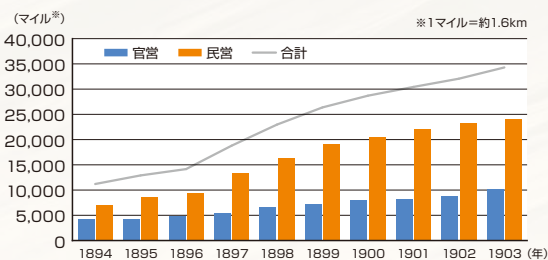
国	創業年	メーカー名
フランス	1890年	パンハール
ドイツ	1895年	ベンツ
アメリカ	1895年	オールズ
イギリス	1896年	ダイムラー
日本	1904年	東京自動車製作所

(表2)各国に最初の自動車会社が出現した時期

4 自動車普及前～鉄道網の発達

米国の自動車普及において、鉄道網の発達が大きな役割を果たしたことはvol.92で述べましたが、欧州も同様でした。

日本も1890年代中頃より急速に鉄道網が整備され、各地の駅も増加しています。



(図2)日本の鉄道総延長距離推移

5 自動車普及のつまずき

日本が欧米と同様の歴史を辿れば、この次に自動車普及が始まらなくてはなりません。しかし、それは起きませんでした。

①道路環境

当初自動車は都市部内および郊外を結ぶ交通手段として、鉄道を補完する手段でした。鉄道開通により格段に増えた近郊輸送を担ったわけです。日本でも駅を中心とした貨客輸送が増加しています。

年度	馬車		牛車	荷車	人力車	自転車	自動車		
	乗用	運送用					二輪・三輪	乗用	貨物
1913	8,581	178,308	33,090	1,803,453	126,846	487,076	—	761	—
1916	8,976	195,086	33,576	1,880,309	112,687	867,099	809	1,284	23
1919	6,287	244,805	40,587	2,084,865	110,541	1,611,897	2,423	5,109	444
1922	5,463	285,206	55,221	2,219,374	100,511	2,812,478	4,591	9,992	2,099
1924	3,905	306,038	66,038	2,186,775	79,832	4,070,614	12,378	18,562	7,884
1927	2,738	306,473	87,358	2,142,500	55,530	4,751,678	17,705	31,826	14,467
1929	1,617	306,103	88,437	2,056,812	33,045	5,318,230	21,378	45,855	25,700

(表3) 1913-1929年の国内交通手段保有台数

日本の場合、1900年以降本格的な乗用車輸入が始まりましたが、自動車による貨客輸送が本格化したのは1920年頃になります。

米国では自家用車として、欧州ではタクシーとして1905年頃から多くの乗用車が利用されるようになったにも関わらず、なぜ日本では10年以上も遅れ、規模も小さかったのか。

障害となったのは道路環境が整備されていなかったことです。



すべての道はローマに通ず

今

回「文化」をテーマにしたのは、塩野七生著作「ローマ人の物語(全15巻)」の第10巻を思い出したことがきっかけです。本作はローマ誕生から滅亡まで膨大な資料をもとに歴史を追って記述しているのですが、第10巻のみ歴史の流れから外れ、ローマ帝国時代のインフラだけを取り上げた特別編になっています。著者はその理由を「インフラこそ民族を表すものではない」からと述べています。

「すべての道はローマに通ず」(原語: Omnes viae Romam ducunt)という格言は、元々古代ローマ、紀元前312年以前のアッピア街道以降、行政、軍事のみならず文化、ローマ人としての一体化を図る目的で石畳の街道を領域内に整備していったことが基になっています。中央の車道が幅4m以上、両脇の歩道が3m前後、排水溝も備えた車歩分離がなされている、石畳を漆喰で固めた舗装道路でした。

古代ローマ人は道路が「文化を結ぶもの」と理解していました。道路を

～道路と文化の密接な関係～

含むインフラ整備が文化の一体感を生んだが故、紀元前にも関わらず広大な領土の国として成立していたわけです。欧州はその時の道路沿いまたは真上に、産業革命後は鉄道、そして内燃機関発達後は自動車道整備を進め1900年頃には自動車輸送が活発化します。

翻って日本の場合、江戸時代徳川幕府が日本を治める形になっていましたが、実際は各藩による地方自治であり、全国統一の道路整備など望むべくもありません。

明治政府は「統一国家」としてこの弊害を直そうと努力しましたが、まず鉄道網整備を先行させなければならず、予算の無い中遅々として進みませんでした。

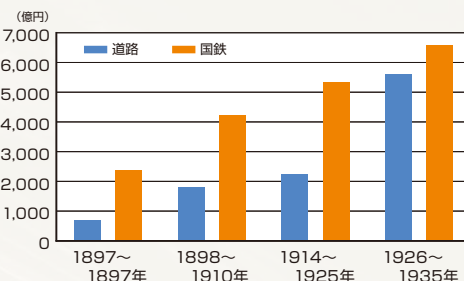
同じ島国の英国に対し、日本の自動車文化が出遅れた遠因が紀元前まで遡るとは、文明の歴史に思いをはせるところです。



(写真1)パリで活躍したタクシー ルノータイプAG(1905～1921年)

江戸時代、各地を結ぶ道路は耐荷重性の問題から、牛車ですら通行禁止となっていたところも多く、大きな河川に橋もなく、城下町は外敵の侵入を防ぐよう複雑なつくりになっていました。これでは、自動車どころか馬車ですら通れません。

明治時代になるとようやく道路整備が始まりましたが、政府は予算の都合もあり、まず鉄道整備を優先、道路整備は後回しとなります。



(図3)明治以降の道路・鉄道投資額推移(1960年価値換算)

しかも当初は人馬、牛車通行を想定した砂利を踏み固めた程度の強度であったため、自動車が走ると路面が破壊されるありさまでした。

自動車走行を加味した道路整備が開始されたのは1911年以降、しかも車歩分離は考慮されておらず、人、馬、牛、自動車が混在する状況が長く続きます。条件が揃わない中、自動車保有は趣味娯楽の域を出ませんでした。



②乗用車保有の特権階級意識

それでも国産車普及を目指したメーカーも存在しました。1920年創業の白揚社は小型の「オートモ号」を開発、少量生産でも利潤が出る月産20台体制を確立し普及に努めました。



(写真2)オートモ号(1924~1928年)

しかし乗用車保有が可能な富裕層は見向きもしません。それは①で述べた乗用車が一般利用に適さないことに発する、保有者の特権階級意識があります。代表例が1910年東京に設立された「日本自動車倶楽部」です。特権階級意識を有する人々は、明治時代から続く「舶来品崇拜主義」であり、当然高級輸入車を求めます。オートモ号は欧米各車との比較テストでも引けをとらない性能であったにも関わらず、輸入車が優先的に購入されたのです。

もっともこの特権意識に反発が出て、税金徴収という形で跳ね返ってきました。

③税金問題

日本では自動車は「贅沢品」というレッテルが貼られてしまい、その結果、自動車に法外な税金がかけられるようになります。

自家用車保有対象高額税率導入は1912年。それ以前は馬車と同等の税額でした。

例えば1936年東京で10馬力の自家用車を保有した場合、車両価格の3倍近い自動車税が課せられています。

			府市普通税		都市計画特別税				
普通自動車	自家用	乗用	5馬力以下	31円60銭	府市普通税1円あたり	1,200円			
			10馬力以下	54円86銭		160円			
			10馬力以上	54円86銭+		160円			
		貨物	18馬力以下	67円42銭					
			18馬力以上	67円42銭+					
			1馬力超える毎7円90銭増						
	営業用	乗用(乗合)	5馬力以下	10円80銭	府市普通税1円あたり	1,000円			
			10馬力以下	15円84銭		160円			
			10馬力以上	15円84銭+		160円			
		乗用(その他)	5馬力以下	10円8銭					
			10馬力以下	14円66銭					
			10馬力以上	14円66銭+					
			1馬力超える毎2円20銭増						
			貨物	18馬力以下			2円16銭		
				18馬力以上			18円4銭+		
1馬力超える毎3円88銭増									
特殊自動車			16円70銭	府市税1円あたり	1,280円				
小型自動車			12円40銭		160円				
国産自動車(特例措置)			各種税金の20%減						

(表4)自動車税金表(1934年東京)

これはもはや自家用車使用禁止的税金と言えるレベルであり、自動車が大量のものではない事実を立証しています。

一方、この自動車保有税導入には裏事情が存在しました。日本自動車倶楽部のロビー活動と、当時の自由貿易主義、欧米文化輸入情勢も相まって、1904年自動車輸入関税が引き下げられたのです。

これが次項で述べる国産自動車事業の衰退を招く要因となっ

たことは間違いありません。

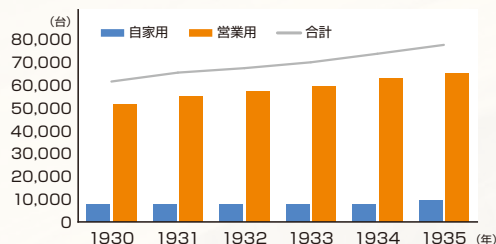
このように日本の自動車文化は欧米と異なり、大衆向けではなく一部の富裕層向けとなっていました。このため国内自動車市場は拡大せず、国産自動車は見向きもされない時代が続き、欧米と異なる自動車文化となっていたのです。

⑥ 関東大震災後~1930年代初頭までの国内自動車産業と欧州との比較

日本で本格的な自動車市場が生まれたのは、関東大震災(1923年)以降が定説となっています。

震災復興のため輸入利用された自動車を見た日本人は、自動車の有用性に気付きます。

しかし日本では「大衆自動車文化」は育っていません。そこでまず商用目的利用が先行し、それに伴い乗用車の数は増加していきました。



(図4)国内乗用車登録台数

商用目的のため、従来的高级欧州車輸入から、比較的安価で実用的な米国車の輸入が主流になっていきます。

しかし高級車でなければ国産自動車製造も可能であったはずですが。ではなぜこの時、欧州と異なり国産自動車事業が育たなかったのか検証していきましょう。

①欧州の場合

実は欧州も1913年頃、米国の安価な自動車輸出にさらされていました。フォード生産システムを代表とする米国の大量生産方式によって製造された自動車に欧州メーカーは価格対抗できず苦戦を強いられます。

メーカー名	製造国	生産台数	メーカー名	製造国	生産台数
フォード	米	202,667	チャルマーズ	米	6,000
ウィルズオーバーランド	米	37,442	シボレー・リトル(GM)	米	5,987
ステッドバーカー	米	31,994	プジョー	仏	5,000
ビュイック(GM)	米	26,666	ペイジ	米	5,000
キャデラック(GM)	米	17,284	ルノー	仏	4,704
マックスウェル	米	17,000	ベンツ	独	4,500
ハップモービル	米	12,543	オペル	独	3,200
レオ	米	7,647	フィアット	伊	3,050
オーランド	米	7,030	ウーズレイ	英	3,000
ハドソン	米	6,401	ベルリエ	仏	3,000

(表5)製造メーカー生産台数(1913年)

しかし各国は高関税で保護に乗り出しました。特に第一次世界大戦(1914~1918年)後、自国産業保護のため高関税に移行します。

	完成車		部品
	通常	協定国間	
アメリカ	25%	—	
イギリス	33%	32%	
フランス	180%	45%	
ドイツ	45%	—	
イタリア	原則禁止	45%	
日本	35%	—	25%

(表6)自動車関税各国比較表

②欧州は自国の自動車産業を守ったか?

とはいえ、自動車は生活に欠かせない道具に育っています。低価格の米国製自動車は大量に大いに役立ったと思われるものの、欧州各国は敢えて国内自動車メーカーを保護しました。

ここで各国の個人収入と自動車価格の比較をしてみましょう。

国	年	平均年収		自動車			
		現地通貨	円換算	車種	排気量(cc)	価格	価格/年収
日本	1935年	196円	196円	小型	750	2,200円	11.8
				大型	3,500	4,300円	21.9
イタリア	1927年	1020.28リラ	223円	フィアット500	500	9,600リラ	7.9
ドイツ	1935年	808.02マルク	1,206円	フィアット/ビラ	1,000	18,500リラ	15.4
				オペル・カデット	1,074	1,800マルク	2.2
フランス	1934年	9002.8フラン	876円	ルノー	1,463	36,000フラン	4.0
				シトロエン	1,911	50,400フラン	5.6
イギリス	1935年	93ポンド7ペンス	1,429円	オースチンセブン	900	155ポンド	1.9
				オースチン14	1,711	260ポンド	3.1
アメリカ	1937年	52ドル39セント	1,881円	シボレー・マスター	3,500	730ドル	1.4

(表7)各国平均収入と自動車価格の比較表

前回記述したように、欧州の個人収入は米国より低いことも関係し、米国より乗用車価格は相対的に高くなっていましたが、“大衆車”と呼べる水準まで自国メーカーを守り育てたとも言えます。それは各国が「自動車は文化」である（文化であるが故に守る必要がある）と考えていたからではないでしょうか。



(写真3)オースチン・セブン(1922～1939年)

必要なものはすべて揃っているが、それ以外のものは何もない。つまりサイズこそ小さいが大型の実用車と同じ装備や機構を備えたオースチン・セブンは、英国大衆のための自動車でした。

③日本の場合～自ら求めた米国車

先に記述した通り、日本には“大衆自動車”という考えが定着しませんでした。そのため詳細は割愛しますが、自国保護は国防に関係する案件のみに留まり、関東大震災後、復興に必要な道具として米国車の輸入が急増します。

その後フォード、GMが国内にノックダウン（部品を輸入し組み立てだけ行う）工場を設置します。その背景は以下のようなものでした。

a. 関税問題

完成車 35% (1904年～)

部品 30% → 25% (1911年～)

部品輸入にし組み立てを日本で行えば関税が10%低い魅力がありました。



(写真4)フォード自動車 横浜のノックダウン工場

b. 日本国内労働者の低賃金

米国より生産性が低い分、賃金は約40%低く、製造コストを充分補うことが可能でした。

c. 国内誘致活動

当初フォードは生産台数も見込めず、地震のリスクもある日本進出に消極的でした。しかし輸入販売権を外資系ディーラーが握っていたので、工場を誘致し販売権を解消させようと活動し成功しました。

一方、GMの場合販売の中心が高級車だったため、日本国内シェアは非常に小さいものでしたが、フォードが東アジアに進出した以上、市場全体を奪われる危険性があります。そこでGM自ら工場の立地調査に乗り出すのですが、震災復興の財源として東京、大阪近郊の自治体が積極誘致を始め、大阪の好条件提示もあり設置に至ります。

d. 米国メーカーにとっても魅力的な日本市場

実は同一車種でも米国と日本では大きな価格差がありました。米国では価格競争が激しい一方、日本では需要が高く、2倍近い価格で販売できたのです。

	米国における価格(円)	日本における価格(円)	倍率
1931年	600	1,075	1.8
1933年	590	999	1.7

対米為替レート
1931年 100円=48.843ドル
1933年 100円=25.392ドル

(表8)米ドルレート日米乗用車価格比較

それでも米国車は国産車より低価格で販売網も整備されており、細々と生産していた国産自動車メーカーは立ち行かなくなり、“国産自動車による”自動車文化は完全に消え去ったのです。日本は進んで「米国車を使った自動車文化」を選択したと言えるでしょう。

7 まとめ

喜一郎が自動車事業を立ち上げる際、国内には“国産自動車による大衆自動車文化”は存在しませんでした。その原因をまとめると以下ようになります。

- (1) 道路整備の遅れによる自動車文化根付きの遅れ
自動車を実用品となるまで長い期間を要し、その間に高級娯楽品と見なされた結果、大衆まで浸透するに至らなかった。
- (2) 舶来品崇拜主義による国産自動車への無関心
国産自動車需要が少なく事業として拡大しないまま、関東大震災後の米国車普及に至った。
- (3) 米国メーカーの積極的受け入れ
上記事情と震災復興、米国メーカーの思惑が一致し、国産ではなく米国車利用を選択した。

今回は戦前の日本の自動車文化についてご紹介しました。

喜一郎の“日本に国産乗用車を普及させたい”という思いがどうして形成されたのか、その背景に触れていただけたでしょうか。

次回、喜一郎が自動車事業を成功させるためどのような課題認識を持ち、どのように解決していったのかを検証します。

ただ自動車を作るだけでは自己満足でしかありません。生産した上、多くのお客様に使っていただき、利益を確保する。これが成立しなければ意味がありません。

喜一郎の事業化思想がトヨタ、ひいては国産自動車産業に与えた影響についても考察していきたいと思います。

右のQRコードにて、出典、文献、ならびに記述外の参考文献を読むことができます。

※QRコードは、株式会社デンソーウェブの登録商標です。



移動時間は、リラックスタイムへ。



ご来館お待ちしております！

自動車開発の歴史と未来 | 第4回企画展
移動を快適にする技術
—— おもてなしのクルマづくり ——

展示
期間

2025 3/28(金) ▶ 8/31(日)

自動車館(1階)にて開催 ※館の入場券(常設展)でご覧いただけます。



さまざまな快適技術展示

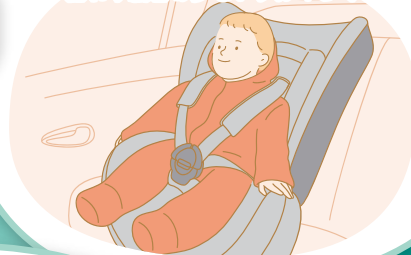
リアルなモノと体験展示でご覧いただきます

クルマの中はいつもちょうどいい温度
暑くなく、寒くないクルマ



快適な車内環境

静かで落ち着くクルマのために
揺れや騒音の少ないクルマづくり



便利で人にやさしい
クルマを目指して

自動化で実現する使いやすいクルマ



クルマの中とは思えない!

車内をシアターに



思わず深呼吸したくなる

きれいな空気



もっともっと、くつろぎの空間へ

居心地の良い車内空間

触るところは素材にこだわ



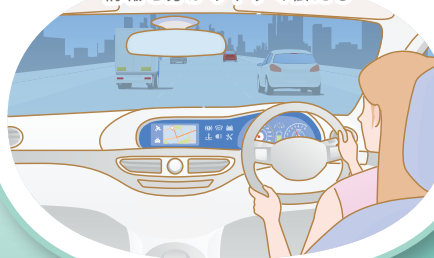
眩しさなんて感じない

心地よい明るさ



見やすいから迷わない

情報を分かりやすく伝える



「快適を実感できる」さまざまな参加型の企画もご用意しています。



最上級の体験を

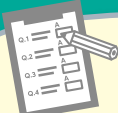
ハイエンドクラスの
アルファード乗車体験



ミライのクルマ

みんなの考える

ミライの快適モビリティを発表



クイズラリーを開催



フотスポット

ミライのクルマに乗って記念撮影

自動車館展示リニューアル

Introducing the Automobile Pavilion Exhibit Renewal

自動車館グループ 学芸員 寺井英晃

とても広い自動車館、皆さんはどれだけで覧になれましたか？「ガイドツアーや音声ガイドで回る標準コース以外は知らない」という方も多いのではないのでしょうか？今回で紹介するのは、2Fの「時代を見据えた車両開発」コーナーと1Fの「開発技術の変遷」コーナーです。特に1Fは、標準コースに入っていないのでご存じない方も多いかもしれませんが、クルマの技術の歴史が詰まっていて、見れば実に興味深いコーナーです。その一部をリニューアルしたのでご紹介します。



図1 当館平面図

1 リニューアルの背景

当館は、トヨタグループの創始者である豊田佐吉が、自動織機の試験工場として造った旧豊田紡織の工場を歴史遺産として維持保管しながら、トヨタの創業者である豊田喜一郎の生誕100周年である1994年6月に産業歴史博物館としてオープンしました。それから30年以上が経過し、その後の新技術を反映させることが課題でした。30年前にはスマートフォンはまだ開発されておらず、携帯電話も一部の方のみで、せいぜいポケベルの時代です。このように進化が速い期間の展示が無いことは問題だ、という事で、2022年秋ごろからこのエリアのリニューアルプロジェクトが動き始めました。



写真1 1941年当時の豊田紡織本社工場
(現在のトヨタ産業技術記念館)

2 リニューアルプロジェクト

一気に常設展示全体の展示物を取り揃えるのは大変です。そこで、リニューアルの実現に向け、まず「企画展」の実施を検討しました。クルマの幅広い開発分野を層別し、各分野毎に企画展を開催しながら、この30年の間の進化を順次整備していくことにしました。

第1回 環境技術



第2回 安全技術



第3回 Fun To Drive



第4回 移動を快適にする技術



図2 企画展ポスター

3 安全技術展示の先行リニューアル(2024年9月)

数年後にエリア全体のリニューアルを控えているため、今回はもともと安全技術を表示していた場所の展示内容を一新しました。

2F 時代を見据えた車両開発 1990年代以降コーナー

壁面の劇画に登場する内容に合わせ、車両運動制御 (ABS等) と、衝突安全GOAのアイテムから拘束装置 (シートベルトとエアバッグ) およびシートを展示しました。

衝突安全ボデーの
衝突試験車両展示



車両運動制御



拘束装置とシート

1F 開発技術の変遷 安全技術コーナー

旧展示では、現在欠かせない予防安全技術を支えるレーダーやカメラの展示がありませんでした。衝突試験車展示もオフセット後突車があるだけでした。

予防安全の展示は運動
制御、視界 (直接視界と
ミラー)、視認性の良いリ
アランプ



衝突試験車両展示
(オフセット後突)

予防安全コーナーは、レーダーとカメラの進化を軸に、危険検知性能向上と運転支援機能を展示解説。他車に迷惑をかけずに遠くまで照らす最新のヘッドランプ技術のデモも必見

新



衝突安全コーナーは衝突
試験車を前方、後方のオ
フセット衝突試験車を並
べて「全方位対応」を展示



技術アイテム整理と開発年表



衝突安全ボデーや拘束
装置を分かり易く展示
したカットモデル



4 今後の自動車館のリニューアル

現在、自動車館1F出口付近のエリアでは、企画展シリーズの最後となる「移動を快適にする技術ーおもてなしのクルマづくりー」を開催中です (8月末まで)。快適技術の変遷を多くの体験展示でご覧いただけますので、是非お越しください。終了後は開発技術エリア全体のリニューアルを本格的にスタートします。今後の自動車館にご期待ください!! 最後に、トヨタ自動車株式会社をはじめ、関係先の皆様には本展示への多大なるご協力を賜り、あらためて感謝申し上げます。

THE EPOCH

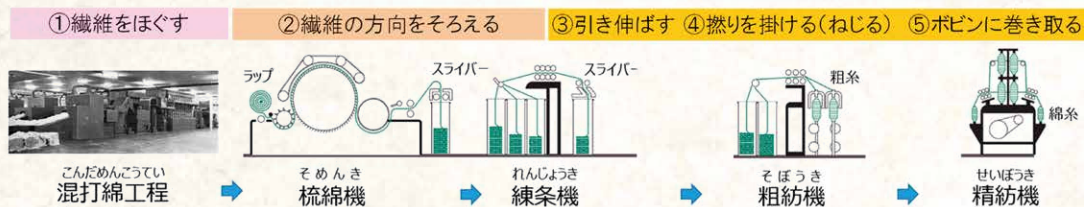
モノ誕生ものがたり

第2次世界大戦後の経済復興期になると、布需要の増加に呼応して繊維は次々に新しい緯糸挿入方式を導入し始めます。すると布需要に糸の生産が追い付かず、紡績業界でもより高生産な機械の研究・開発が盛んになりました。さまざまな提案の中で、1960年代に生産性を飛躍的に向上させ、国産実用機として時代を作った、ローター式オープンエンド精紡機BD200型を紹介します。

繊維機械館 ローター式オープンエンド精紡機

THE EPOCH 1 紡績工程と精紡機について

まず紡績とは、綿花、羊毛、あるいは裁断された化学繊維などの短い繊維から糸を作ることで、その主要工程は、①繊維をほぐす ②繊維の方向をそろえる ③引き伸ばす ④撚りを掛ける(ねじる) ⑤ボビンに巻き取る の5つに要約できます。機械化された紡績工程の概要を(図1)に示しています。このうち精紡機とは、引き伸ばし・撚り掛け・巻き取りを行う機械です。紡績糸を作る最後の工程のため、品質・生産に直接影響するところが多く、工場の企業成績を左右する重要な役割を担っています。^{※1}



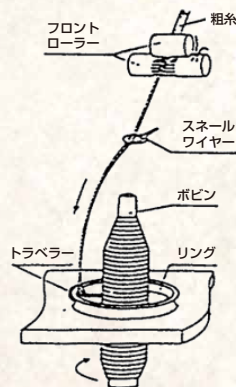
(図1)紡績工程の概要

THE EPOCH 2 ローター式オープンエンド精紡機の誕生

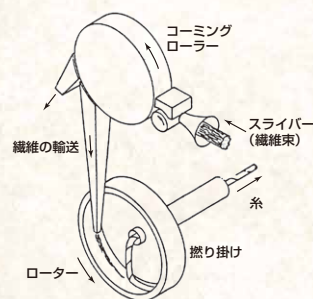
わが国では明治時代に大手紡績工場を中心に、ミュール精紡機(写真1)が導入されましたが、やがて取扱いが簡単なリング精紡機(写真2)に置き換わっていきます。リング精紡機とは(図2)に示すように、ローラー部分で繊維を引き伸ばし、リング上を走行するトラベラーで撚り掛けを行い、ボビンに巻き取ります。基本原理は1830年頃に完成したのですが、トラベラーの寿命から回転速度に制限があるため、生産性を向上させる革新的な技術は長らく生まれませんでした。ところが1950年代以降になると、戦後の経済復興期で糸の需要がひっ迫し、



(写真1)自動ミュール精紡機



(図2)リング精紡機の機構



(図3)ローター式オープンエンド精紡機の機構

豆知識

オープンエンド精紡の名前の由来は、供給する繊維束を途中でたち切った端がつながらずに開いていることから名付けられた。

精紡機の生産性向上に関する研究が世界中で盛んになります。さまざまな提案の中から、最初に成功したのがローター式オープンエンド精紡機です。^{※2}

ローター式オープンエンド精紡機のしくみは(図3)に示すように、コーミングローラーによって一本一本にほぐされた繊維を高速回転するローターに送り込み、遠心力ではりついた繊維束を引き出しながら撚り掛けと巻き取りを行います。^{※3}従来のリング精紡機で必要であった粗紡機が不要となり、生産性も飛躍的に向上しました。



(写真2)リング精紡機

型式		分離	輸送	再集束	加燃
機械式	純機械式	機械的 あるいは 空力的 あるいは 液中への 分散	機械的	容器との 機械的摩擦	加燃体の回転
	空気機械式★		空力的		
静電式			空力的	静電気	加燃体の回転
渦流式			空力的	繊維同士の 摩擦	渦流
液流式			流力的	脱水	渦流または 加燃体の回転

(表1) オープンエンド精紡の形式分類

【オープンエンド精紡とは】

オープンエンド精紡とは、(図4)に示すように、繊維束の連続性を途中で一時たち切って仮撚りが生じないようにし、すでに出来た糸側の開いた端に次々に繊維を供給しながら加燃する精紡法です。いかに繊維を供給束から分離し、輸送し、再集束し、加燃するか組合せにより、オープンエンド精紡はいろいろ分類されます。表1に分類法の組み合わせの一例を示します。※4

★ローター式オープンエンド精紡機は「空気機械式」に分類されます



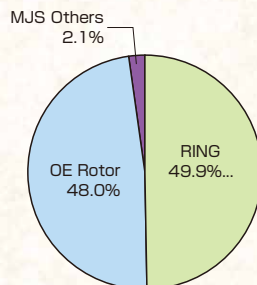
(図4) オープンエンド精紡の原理

ローター式オープンエンド精紡機の普及

欧米では糸の生産コストだけでなく、後工程の効率も合わせて多くの商品がリング糸からローター糸に置き換えられ、更なる高生産性、省人化が求められ普及しました。1983-1992年の10年間の出荷数のITMSS統計データ(図5)によると、オープンエンド(OE)精紡機の出荷数は、グラフのようにリング精紡機数と並ぶまでに増加。そのうち20%がローター式OE精紡機が占めていました。

ソビエト連邦の崩壊後、東ヨーロッパの経済が混乱する中、チェコのローター式OE精紡機の老舗は解体し、シュラホースト社(ドイツ)とリーター社(スイス)がこの機械を引き継ぎました。(図6)は、各メーカー最上位機種最大のローター数をプロットしたものです。2000年以降から多数鈍化が顕著になり、回転数の上限に達したため、ローター数を増やす方向に進化して来たことが読み取れます。

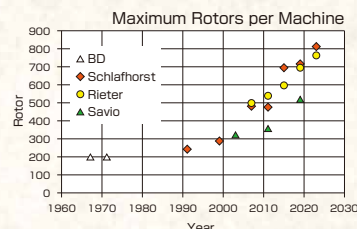
一方、日本の繊維産業は戦後世界情勢の恩恵を受け繁栄してきましたが、1960年代に入るとアメリカの日本繊維製品の輸入規制(日米繊維交渉)、1973年の第4次中東戦争の影響で石油価格が高騰します。中東の石油にエネルギー依存度の高い日本は電気代の高騰に加え、新興国からの輸入品に押され、紡績は存続の岐路に在りました。糸に特徴を出しにくいローター糸への設備投資熱が冷め、結果的にリング糸に回帰することになりました。※2



(図5) ITMSS統計の出荷鈍数(1983-1992年)

【ITMSSとは】

ITMF(International Textile Manufacturers Federation)が発行する繊維機械メーカーの工場出荷数を元にした統計データ、世界の主要な繊維機械メーカーを網羅



(図6) ローター式OE精紡機最大のローター数の変遷

当館展示機の解説

当館のオープンエンド精紡機(写真3)は、1969年に(株)豊田自動織機製作所で生産された後、大和紡績(株)福井工場で使われていた機台を博物館での展示用に20錠に短縮したものです。なお、モデル名のBDはbezvřetenové dopřádání(チェコ語でspindle-less spinning)の頭文字、200は1台当たりの錠数を示します。※5

この原型はチェコスロバキア国立綿業研究所で完成され、世界最大規模の繊維機械見本市(ITMA1967年)に出展されました。従来のリング精紡機と比較しておよそ3倍もの生産性であったことから注目の的となり、(株)豊田自動織機製作所と大和紡績(株)はチェコ貿易公団技術協力局との間に技術導入契約を締結。実操業では多くの問題が発生するも、7か月間の操業テストでさまざまな改良を施した結果、実用可能となりました。その後も1970年には100台ものオープンエンド精紡機が稼動することとなり、世界中から視察者が訪れたといえます。※6

多くの展示機がある当館の中で目立つ存在ではありませんが、その歴史を紐解いていくと大変貴重なものであることがわかります。これも後世に伝えるべき貴重な産業機械といえるでしょう。是非ご覧ください。



(写真3) ローター式オープンエンド精紡機BD200型

【出典・参考資料】

- ※1 小川 照若 著「リング精紡機」日本繊維機械学会(昭和34年)P1 ※2 国立科学博物館 技術の系統化調査報告vol.33 P121~134
 ※3 トヨタ産業技術記念館ガイドブック P76 ※4 宇野稔、塩見昭、木瀬洋共著「オープンエンド精紡機」理工新社(昭和44年)P9、P10
 ※5 日本紡績協会技術委員会「紡績技術教程 紡績・巻糸仕上工程編」(昭和51年)P145
 ※6 森川孝士「100台のBD-200型オープンエンド精紡機を運転して」繊維工学(昭和45年)

自動車館 トヨタAA型乗用車に見る快適技術～トヨタは乗り心地が爽快です～

軍靴の足音が忍び寄り1936年9月、トヨタ自動車の出発点とも言える初の量産大衆乗用車「トヨタAA型乗用車」が発売されました(写真1)。販売促進カタログ(写真2)の中で力を込めて謳われている快適性と、それらが生み出される背景となったトヨタ自動車創業者 豊田喜一郎の当時の想いに触れてみたいと思います。



(写真1)



(写真2)トヨタAA型乗用車カタログ
3大特徴の一つとして快適性が重視されていることが伺えます

THE EPOCH 1 時代背景

資源の乏しい日本が工業立国として発展するためにも、自動車産業の振興を目標に、「もはや自家の小利を忘れて一日も早く此の工業を確立しなければならないものと信ずる次第です」^{※1}という決意を固めた喜一郎。多くの人が無謀と言った国産自動車製造への挑戦を始めました。^{※2}

この頃、国産自動車産業振興の助成国策である「自動車製造事業法」が議論されており、国の認可を受ける為には早急に量産体制を築く必要がありました。

「純国産にこだわりたいが、流石に全てを一から設計というのは時間が掛かり過ぎる…」喜一郎は、まずは欧米車の良いところを採り入れながら国産化を進めることにしました。ただし「研究と創造の精神」は忘れず、重点志向で自前技術の研鑽も推進していきま

THE EPOCH 2 乗用車開発

喜一郎は「目指すは国産の大衆車」として、果敢にも技術的最先端を行く米国クライスラー社のデソート(1934年、写真3)を模範に決めました。当時、圧倒的な存在であった米国車の輸入が世界情勢の変化でいずれ減少した際には、他の国産勢が未着手のカテゴリーを狙う目論見もあったようです^{※4}。

次のような現実的なアプローチを選択し開発スピードを速めることで、量産の目途をつけました。

(1) 流線型デザイン

欧米でも“10年時代を先取りし過ぎて極端”と言われたデソート・エアフロー セダンの流線型デザイン(写真4)を参考にしました。このデザインはストリームラインとも呼ばれましたが、喜一郎は力学的・空力的にも優れていると評価していました。

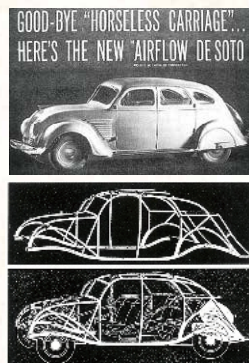
数年先まで陳腐化しない車を目指し、思い切ったデザインを考えましたが、多くの関係者からは「突飛すぎる」と不評でした。無難な従来型のデザインとの間で逡巡した喜一郎が母の浅子に意見を求めたところ、「どちらでもいいが、新製品は特徴のあるものが売りやすい」この一言で流線型で進む決心をした、という少しほっとするような本人談が残っています。^{※5}

(2) エンジン

特殊な工具が不要なシボレーを参考に、エンジンを独自設計しました。シリンダブロック等の主要部品や国内の技術基盤が整って



(写真3)デソートの広告^{※6}
悪路を130km/hで走行中にも新聞が読めることをアピール



(写真4)デソートの雑誌記事^{※6}
車体構造の工学的先進イメージをアピール

いない製品は自前で製造して技術を研鑽するが、周辺部品はシボレーの純正部品を流用する事で市場での部品調達性や整備性にも配慮しました。

(3) シャシー

頑丈なフォード車を参考に未舗装路の多い日本の道路環境に合うよう、最低地上高を大きく設定する等、独自設計しました。

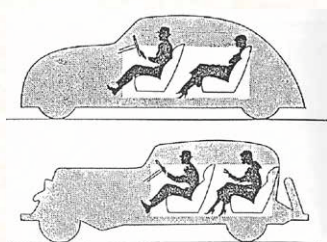
(4) 工作機械

必要最小限の機械を輸入し、更にそこから必要な機能に特化した専用の物を自作していきま

ここで、AA型乗用車に採用された快適性に関する技術を紹介いたします。^{※8} まずは車の基本を決めるパッケージングです。

1934年型デソート・エアフロー型パッケージのエッセンスを取り入れ、エンジンを大きく前方に移動させることで、室内空間を広々と確保しました(図1)。また、後輪車軸の前に後部座席を配置することで、路面から直接座面に伝わる振動入力を低減しました。

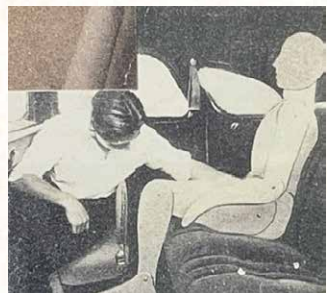
「乗用車では座席がユックリしていることが肝要です。トヨタの座席は広くて安楽椅子よりも「座り心地」が良いです」(写真5)と自信の宣伝をするほどシートのカッション性に富んでおり、日本人の標準体格データを基に、シート各部の寸法を丁寧に割り付けしました(写真6)。



(図1)デソートの雑誌記事^{※7}
エンジンを前方に配置するエアフロー型
パッケージの優位性を図解



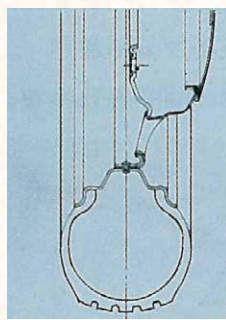
(写真5)AA型乗用車の室内
広い足元空間とクッション性の良い
シートで座り心地を確保



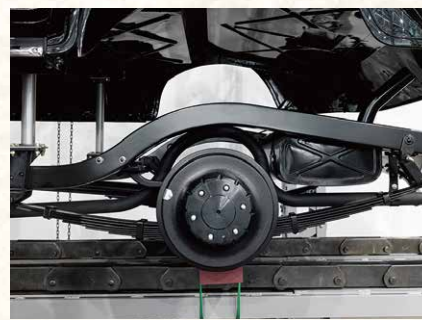
(写真6)トヨタAA型乗用車カタログ
設計技師が日本人の標準体型に基づき
シート寸法を検討

路面とシートの間にあるタイヤとスプリングも乗り心地を左右する重要な部品です。縦長断面のチューブ付きバルーンタイヤ(図2)や半楕円リーフスプリングサスペンション(写真7)は、耐久性を重視しながらも乗り心地を強く意識したものでした。

車両用のヒーターやエアコンがない時代に、室内換気目的の装備(フロントウィンド前リトラクタブル導風口(写真8)や後席開閉式三角窓(写真9)などを搭載し、お客様目線の室内環境向上に配慮しました。



(図2)タイヤの断面形状図
縦長断面形状がもたらす
高減衰性能が車体への振動
入力を抑制



(写真7)サスペンション
リーフスプリングを半楕円形状に設計することで
耐久性と制振性に配慮



(写真8)外気導入口
車室内の空気循環に配慮した当時の最新装備



(写真9)後席窓の開閉機構

日本の工業立国への想いを乗せ、お客様目線で練り上げた大衆向け国産乗用車として一步を踏み出したAA型。さまざまな制約の中、模倣から始めた自動車造りでしたが、喜一郎は後に次のような事を述べています。

「今までのように、欧米の苦心の結果を楽をして自分のものにする気持ちは無くしていきたい」「苦心してそこまで行って行った者には、尚それをより良く進歩させる力がある」(写真10)「日本の真の工業的独立を図ろうとすれば、ぜひこの気概を養わなければならない」^{※8}

今日の日本自動車産業の発展は、このような自前主義の意志に支えられた所が大きいのではないのでしょうか。

自動車館では、トヨタAA型乗用車の復刻車を常設展示しております。

是非、間近で当時の様子を想像しながらご覧ください。

また、現在開催中の企画展「移動を快適にする技術～おもてなしのクルマづくり～」でも、その技術の進化を体感してください。



(写真10)自動車館2階
喜一郎の想いが壁面に綴られています

《出展・参考資料》

※1「流線型」第1巻第1号(1937年11月) ※2「トヨタニュース」第10号(1936年11月21日) ※3「トヨタ自動車 20年史」P31、P41

※4「トヨタを創った男 豊田喜一郎」(2002年) ※5「トヨタニュース」第4号(1936年7月20日) ※6「Automobile Topics」(1933年12月号) ※7「技術の友」第39号(1987年) ※8「トヨタ自動車 20年史」P138

INFORMATION

都合により、変更する場合がございます。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。

トヨタ産業技術記念館



スペシャル2DAYS

2025
5/31(土)
6/1(日)

2025年6月11日、おかげさまで当館は開館31周年を迎えます。皆様への日頃の感謝の気持ちを込めて特別イベントを開催します。

走行披露／車両展示

トヨタG1型トラック・トヨタAA型乗用車
などの名車が走るよ

場所 南口のロータリー付近

【展示】9:30～17:00

【走行】①10:10 ②13:20

③15:30

※雨天中止(自動車館内の展示に切り替わります)
詳細はWebサイトをご確認ください



イメージ映像



トヨタG1型トラック

トヨタAA型乗用車

いつもは館内にある
貴重な展示車が走っている
姿を見られるチャンス!

イベント詳細はこちら



車両撮影会

ふだん乗れないクルマに乗って
記念撮影♪

場所 自動車館1F

【受付時間】9:30～16:30

※3台程度、詳しくはWebでご確認ください

懐かしの名車や
スポーツカーに乗り込んで
記念撮影しよう



LFA

特別ガイドツアー

(全8コース)
ベテランスタッフがテーマに
沿ってご案内

場所 館内各所

【定員】各回15名前後

(コースにより異なります)

【所要時間】40分前後

【受付時間】9:30～ ※先着順

※展示場入口にてお申し込みください



手織り
体験!

タペストリーづくり
～布ってどうやって織るの?～

参加費
500円

記念カードをつくろう
～顔写真入りのオリジナルカードを記念に～

1枚
100円

2Days限定 さんぎクイズラリー
～用紙をもらって、館内を巡りながらクイズに答えよう!～

参加者には
おたのしみあり♪

公共交通機関でお越しください。イベント内容は予告なく変更・中止になる場合がございます。詳しくはWebでご確認ください。

夏休み期間中 7/21(月・祝)～8/31(日)に限り小学生は**入場無料!**

週末 Workshop ワークショップ

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。

受付
期間

7月開催分

6月1日(日)～11日(水)

8月開催分

7月1日(火)～9日(水)

参加申し込みはWebサイトから

トヨタ産業技術記念館

検索

参加費

500円 ※入場料別途必要

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Webサイトをご覧ください。

※会員限定プログラムへの申し込みは、会員登録が必要です。Webサイトから会員登録をお願いします。



会員限定



NEW

会員限定



会員限定



NEW

7/12(土)
13(日)

エンジン分解組付教室

8/3(日)

身近ななぜ?を
なるほど!にする☆
博士のサイエンスショー

8/23(土)

しんちゅう
真鍮細工体験

8/30(土)

プリザーブドフラワーで
作る夏のコルクボード
アレンジ

さんぎクイズラリー

春休み・夏休み・冬休みと
土・日・祝日 限定

館内を見学し、展示物にまつわる問題を
解きながら最後の答えを考えましょう。
正解するとお楽しみがあります!





図書室

自動車、繊維をはじめとした科学、技術、産業、モノづくり等に関する資料（書籍・雑誌）が充実。集中して読書を楽しめるブースや学生向けコーナー「学びの森」も併設しています。また、さまざまな体験イベントも開催しますので、是非ご参加ください！

体験教室

※図書室（2階）で開催します。時間に変更になる場合がありますので、館Webサイトでご確認ください。

“絵本をつくろう！”

参加費無料

雑誌を切り抜いたり、館内で織られた布などを貼ったりして、自分だけの絵本づくりにチャレンジしましょう！

- 8月2日(土)、3日(日) 1日4回
 - 10:00～11:00
 - 11:30～12:30
 - 13:30～14:30
 - 15:00～16:00
- 24名/回(各回先着で整理券配布)
- どなたでもご参加いただけます



“折花”

参加費無料

新しい日本のおもてなし文化として2006年に生まれた“折花”。小さな正方形の紙を折って作りましょう♪

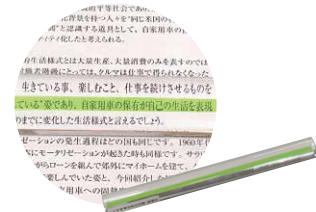
- 9月20日(土) 1日2回
 - 13:00～14:00
 - 15:00～16:00
- 8名/回
- 対象は小学校高学年以上
(大人もご参加いただけます)



読書支援グッズのご案内

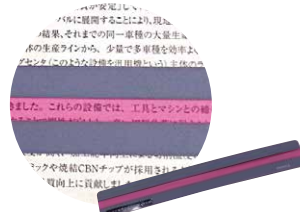
本を読みやすくする便利グッズを揃えました。是非ご利用ください！
※リーディングルーペやリーディングトラックのご利用は、カウンターでお申し出ください。

〈リーディングルーペ〉



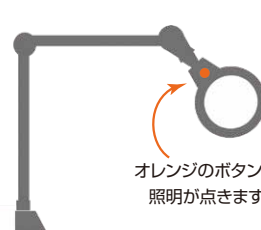
文字を2倍に拡大。行に色が付いて読みやすくなります。

〈リーディングトラック〉



見やすい色で、読みたい行に集中できます。

〈スタンドルーペ〉



オレンジのボタンで、照明が点きます。

ここに注目！

私のイチオシ

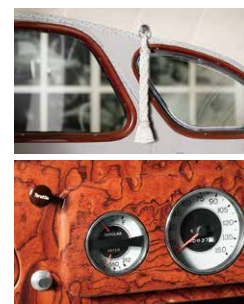
AA型乗用車

展示 八木萌香

ここに注目！

日本らしさへのこだわり

AA型は、日本らしさや地域性がふんだんに盛り込まれているのが特徴です。後部座席の頭上に付いているのは、日本の伝統工芸品である組紐です。シートベルトがなかった当時、アシストグリップのように使われていました。また、木製に見えるインパネは、実は薄鋼板に木目調を転写したもので豊川稲荷の正門の木目と同じ模様です。そして、ボデーを1周している金色の線は、職人がなぎなた筆で一筆書きをしています。



ここに注目！

1930年代の生産工程

AA型は、殆ど手作業で作られていました。緑の鉄骨で囲まれたコーナーでは、その様子をご覧ください。ボデーは手で叩いてつくる為、同じサイズの窓ガラスやシートをつくると少しずずしが生じてしまいました。そこでラインの横で1台1台の形状を型紙に取り、それに合わせて1つずつ加工をしなければいけなかったのです。職人技の詰まった、まさにハンドメイドの車でした。



「トヨタAA型乗用車」は、豊田喜一郎が夢にまで見た「日本人による、日本人のための車」として、国産に掛けた想いと愛情が詰まっています。歴史や時代背景も想像しながら見てみると、違った面白さや感動を見つけて頂けるとと思います！

当館では私たちが、その様々な特徴や魅力をご紹介しています。中でも驚かれるのが、ハンドル下のラップ式クラクションです。当時は馬車等も多かった為、動物を驚かせないように低くて優しい音がします。このクラクションの音を間近でお聞き頂けるのは当館だけなので、要チェックです！

是非お近くで、こだわり抜かれた細部まで注目頂き、喜一郎たちの想いを感じてください！

INFORMATION

都合により、変更する場合がございます。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。

**Brick
Age**

レストラン
ブリックエイジ

ランチタイム
11:00～14:30(L.O.14:30)
ティータイム
14:00～17:00(L.O.16:30)



公式Webサイト



Instagram



本格的なコースメニューの
御予約承ります。

5,500円(税込)～

大切な方々とのご会席の場
にいかがでしょうか。

※イメージ写真です。
※3日前までにご予約をお願いいたします。



ホームメイド
スイーツ各種

※イメージ写真です。

シェフ手作りのホームメイド
スイーツを、ぜひお楽しみください。

左側：ランチタイム限定のスイーツ各種
440円(税込)～

右側：ティータイム限定の「アフタヌーン
ティーセット」1,650円(税込)



MUSEUM SHOP
ミュージアムショップ



**2000GT
蓄光*Tシャツ
好評発売中**

大人用 2,090円(税込)
(S～XL)

子ども用* 1,870円(税込)
(130cm～150cm)

★子ども用は黒色のみになります



伝説の名車「2000GT」をデザインし、プリント部分には蓄光加工を施して
おります。カラーはブラックとエンジの2色をご用意。サイズは子ども用から大人用
(130cm～XL)まで幅広く展開しており、家族や仲間とおそろいのコーディネート
も楽しみいただけます。ご来館の記念にどうぞ。

※蓄光(ちっこう)：物質が太陽や照明の光に含まれる紫外線を吸収し、エネルギーとし
て蓄え、暗所でしばらくの間、自然発光する現象。電力を必要とせず、繰り返し光を蓄え
ることができるため、省エネで実用的な発光技術として広く利用されている。

Museum Cafe
ミュージアムカフェ

営業時間

9:30～17:00
(16:30食事ラストオーダー)

当店限定
オリジナルカレー



※イメージ写真です。

タマネギ他各種香味野菜の旨味が溶け込んだ当店限定オリジナル！
ボリュームなロースカツが乗った人気No.1商品です。

「記念館プライムカツカレー」※ドリンク付 1,300円(税込)



無停止付換式
豊田自動織機(G型)



トヨタ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1,000円、65歳以上600円、大学生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・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
- お車でのご来館は名古屋高速「明道町出口」から5分あるいは
「丸の内出口」から10分 無料駐車場(乗用車220台、大型バス10台)



フォロー
募集中!



Webサイトは
こちら!

<https://www.tcmiit.org/>



トヨタ産業技術記念館

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

赤れんが便利

Vol.95 発行日/2025年5月 編集・発行/トヨタ産業技術記念館



ミックス
紙 | 責任ある森林
管理を支えています
FSC® C014969

この印刷物のインキは、環境に配慮した
植物由来の原材料を
使用し温室効果ガス
排出低減に貢献して
います。

