

# 「研究と創造の精神」と「モノづくり」 赤れんがが便利

Information of Toyota Commemorative Museum of Industry and Technology

特集 株式会社豊田自動織機 設立100周年 自動織機よもやま話  
企画展「生きものたちに学ぶモノづくり」

Vol. 97

展示 File 014

創造工房  
(1926年、旧豊田自動織機 旧鉄工場)

この建物は、1926年、G型自動織機を本格的に生産するために設立された豊田自動織機製作所刈谷鉄工場の一部を移築・再現したものです。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。豊田自動織機製作所創業当時の工作機械のほか、当時の屋根構造と外壁の一部を展示しています。  
※現在は、毎週末に開催する子供向け「週末ワークショップ」会場として活用しています。



トヨタ産業技術記念館

# 自動織機よもやま話

副館長／学芸員 牧野 功

1926(大正15)年11月18日、株式会社豊田自動織機製作所(現 株式会社豊田自動織機、以下同)が設立されました。同社は無停止杼換式自動織機(以下、G型自動織機)を量産し、その後に製鋼部門・自動車部門を立ち上げ、トヨタグループ発展の起点となったことから、しばしばトヨタグループの源流企業と呼ばれています。当時“魔法の織機”と称されたG型自動織機は画期的な発明でしたが、実はそれ以前にも自動織機は存在していました。本稿では、明治時代の綿織物産業の発展過程と当時の自動織機に触れ、G型自動織機完成までの道のりをたどります。



(写真1) 創業期の正門



(写真2) 鉄工場(現トヨタ産業技術記念館 創造工房)

## 明治時代の綿織物産業

綿から糸を作る「紡績」は、政府主導で外国製機械を導入した大規模工場が中心となって発展しました。

一方、「織布」は高機たかばたなどを使った家庭内手工業から機屋はたやと呼ばれる小規模工場が各地に広まり、産地が形成されていきました。

産地では、和装用の小幅織物用織機の動力化を模索していましたが、力織機の普及は資本力のある紡績会社から進みました。1894(明治27)年の三重紡績を皮切りに、大手紡績会社が数百台単位で力織機を輸入し、輸出向けの広幅織物の生産を開始したのです。

一方、遠州・知多・泉南などの白木綿産地でも、国産の安価な木鉄混製小幅力織機が普及し始めました。1906(明治39)年には全国の力織機は約2万台に達し、その約半数は紡績会社の

兼営織布工場に設置されていました。これらによる輸出の増加により、1909(明治42)年には綿織物の輸出額が輸入額を上回るまでに成長しました。

## 明治時代の力織機

当時の力織機は、緯糸よこいとが3~4分で尽きるため、そのたびに作業者が機械を止めて補充する必要がありました。また、経糸切れの監視たていとも不可欠で、一人の作業者が操作できるのは3~4台が限界でした。

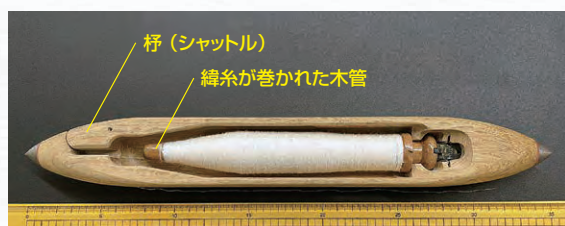
一方、海外では緯糸が自動補充される「自動織機」が登場し、格段に生産性が高まりました。日本でも早い段階から自動織機の導入に挑戦し、1900(明治33)年には紡績会社の技術者が欧米の自動織機を視察、合計約1900台もの自動織機が輸入されました。

しかし、輸入された自動織機は日本での運用成績が振るわず、導入後まもなく緯糸補充装置や経糸止装置が取り外され、普通の力織機(以下、普通織機)として使われるようになりました。

その理由として、職工の不熟練さや補修部品の交換が困難であったことなど、運用面での技術不足が指摘されています。当時の日本には自動織機の導入は時期尚早で、生産性の向上にはつながりませんでした。自動織機は普通織機の約3倍と非常に高価でしたが、その投資は失敗に終わったのです。

## 海外の自動織機

自動織機は緯糸補充装置の違いにより「管替式」と「杼換式」の2種類に分類されます。



(写真3) 杼と木管

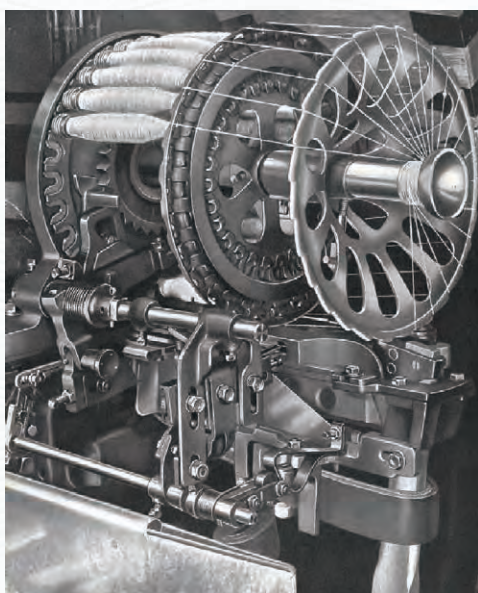
管替式：杼の木管のみを自動交換

杼換式：木管入りの杼を丸ごと自動交換

管替式は杼に木管をセットする作業も織機が自動で行いますが、杼換式では人手が必要で、予備の杼も用意しなくてはなりません。

作業効率の観点からは管替式の方が優れていましたが、当時の管替式はマガジン状にセットされた満糸の木管を鉄製レバーで叩き入れる構造であったため、細い緯糸では切れてしまう場合があります。また、高速で飛走してくる杼の木管だけを交換するには、高精度な部品と調整が必要でした。

一方、杼換式はさまざまな種類の緯糸に対応可能で、寸法精度の許容量も比較的大きく、高速化に適した構造でした。



(写真4)ドレーパー社の緯糸補充装置

世界初の自動織機は、ドレーパー社(米国)のノースロップ自動織機です。ドレーパー社はもともと杼換式の自動織機を研究していましたが、英国人ジェームズ・ヘンリー・ノースロップが開発に加わり、管替式の自動織機が完成しました。1894年から販売を開始し、1900(明治33)年には日本でも特許を取得しました。

当時、自動織機は米国(特に南部)で受け入れられました。その理由として、賃金の高さ、リング精紡による太番手糸の使用、大量生産体制、新規投資が多く既存織機との互換性を考慮する必要がなかったことなど、自動織機が米国市場に適合していた点が挙げられます。

## 国産の自動織機

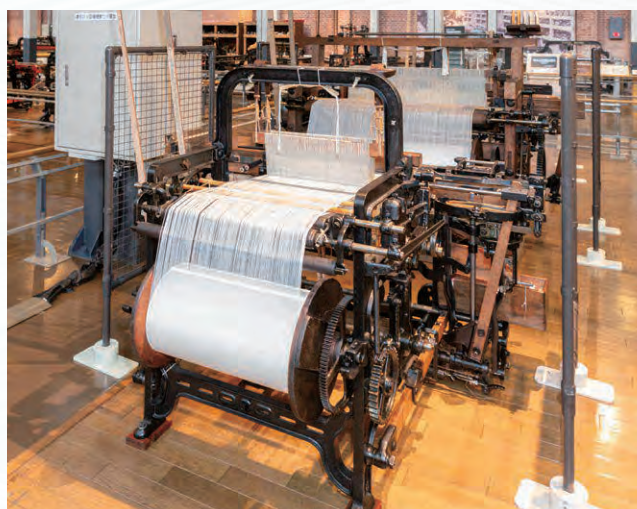
国産初の自動織機は、豊田佐吉による豊田式鉄製自動織機(以下、T式自動織機、写真5)で、杼換式の緯糸補充装置を備えていました。前述のドレーパー社やキップバーカー社は管替式であったことから、T式自動織機は世界初の杼換式自動織機であったと考えられます。

1903(明治36)年に特許を取得した杼換装置の構造は、あらかじめ緯糸が充填された予備杼を下方に置き、緯糸が無くなった杼を上を押し上げて交換する押し式杼換装置と呼ばれる方式です。

豊田佐吉は、小幅の鉄製織機に取り付けて実験を重ね、安定した稼働を確認しました。その評判は瞬く間に広まり、注文が相次ぎました。三井物産は、250台もの自動織機を備えた名古屋織布株式会社の設立を計画するほどでした。

当時、日本では兼営織布工場が動力織機を採用し始めた段階で、産地の小規模な織布工場では、なお多くがバタン高機のような人力織機で織物を生産していました。T式自動織機は先進的な杼換式杼換装置を備えていたことから、全国の織布関係者から注目を集めたのです。

しかし、佐吉には大量生産できる工場がなかったため、日本最大級の繊維機械関連工場であった大阪の木本鉄工所合資会社(以下、木本鉄工所)に製作を依頼せざるを得ませんでした。



(写真5)T式自動織機(複製)

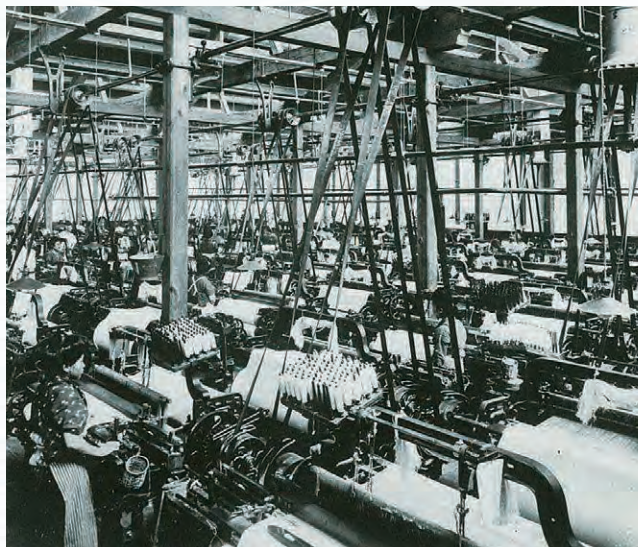
## 鐘淵紡績での比較評価試験

十大紡績会社のひとつであった鐘淵紡績株式会社(以下、鐘紡)も織布事業への進出を計画し、1905(明治38)年に兵庫第二工場内に織布試験工場を完成させました(写真6)。そして、その試験工場で数か月以上にわたり、織機の比較試験を実施しました。

織布試験工場には、経糸準備工程や後工程の仕上げ機も備えられていましたが、それらはすべてプラット社(英国)製でした。かねてから佐吉の自動杼換装置に注目していた鐘紡から評価試験の申し出がありましたが、広幅織機の経験がなかった豊田佐吉は当初これを断りました。しかし、特許権のみを貸与して欲しいとの条件と、周囲からの強い要望を受け、比較評価試験に参加することになりました。

試験に持ち込まれた織機は合計110台。内訳は以下のとおりです。

英国キップベーカー社(管替式自動織機) ……………	6台
英国プラット社(普通織機) ……………	44台
米国ドレーパー社(普通織機) ……………	10台
豊田(杼換式自動織機) ……………	50台



(写真6) 鐘紡兵庫織布試験工場 1905(明治38)年

この試験は、世界的にも画期的な国際評価試験で、全国の織布関係者から注目を集めました。豊田の50台は、他社製の広幅織機に、木本鉄工所で製作された豊田佐吉特許の自動杼換装置を装着した改造機でした。

残念ながら故障が多く、成績が芳しくありませんでした。佐吉は毎日のように工場へ通い、織機の傍らに座り込んで懸命に調整を行いました。多大な労力と費用をかけたものの、最終的にはプラット社製の普通織機が最も優秀であるという結果に終わりました。

佐吉はこの結果を受けて、以下の4点を敗因として挙げています。

- ① 作業員が豊田の織機に慣れていなかったこと
- ② 当時の工作技術のレベルが未熟であったこと
- ③ 設計が不十分であったこと
- ④ 織機の製作と試験を他人に任せたこと

当時、プラット社は世界的な繊維機械メーカーで、日本の大手紡績会社にも紡績機械や織機が数多く導入されていました。ただし、英国での自動織機はさほど進んでいませんでしたので、プラット社は普通織機を扱っていました。では、高い生産性を誇るはずの自動織機が普通織機に負けてしまったのは何故でしょうか。様々な要因が考えられますが、経糸準備や仕上げ工程にプラット社製の機械を使用していた鐘紡の技師や作業員にとって同社製の普通織機が使い易い仕様であったことが考えられます。また、JIS\*などの工業規格が存在しなかった当時は、同じ型式であっても部品の互換性がなく、加工技術の未熟さも要因のひとつでした。

しかし、佐吉はこれらの課題を他責にせず、自ら解決できる道を選びました。武平町の豊田商会に鉄工場を設け、自ら製作した部品を用いて、実際の操業条件に近い環境で性能を検証する「営業的試験」を行うことにしたのです。

こうして発売を開始した半木製の豊田式三十八年式織機は、普通織機でしたが堅ろうで安価なうえに能率が高かったため、注文が殺到しました。武平町の工場では手狭となると、西区島崎町に織機製作工場と試織工場を新設し、事務所は住居兼研究室として佐吉の発明を支えました(写真7)。

\*日本産業規格(JIS: Japanese Industrial Standards)。産業標準化法(JIS法)に基づく国家規格であり、製品、データ、サービスなどの種類や品質・性能、それらを確認する試験方法や評価方法などを定めている。



(写真7) 西区島崎町にあった豊田商会事務所  
(1994年に譲り受け当館に移築)

1906(明治39)年には、厚地織物用に改良した豊田式三十九年式織機と、薄地織物用の軽便織機を発売しました。好景気にも支えられ業績は好調に推移、織機研究に専念できる環境が整っていきました。

豊田商会から豊田式織機株式会社となった後発売された豊田式鉄製広幅織機(H式)の営業試験の様子が三重紡績の技師の目に留まり、国産機として初めて兼営織布工場に採用されました。

このように広幅の普通織機の完成度を高め、さらに営業的試験を重ね、T式自動織機から20余年を経て完成したのが、G型自動織機です(写真8)。

### G型自動織機

G型自動織機の緯糸補充装置も杼換式ですが、T式の押上式とは異なり、「プッシングスライダー式」へと進化しました。上側に置かれた予備杼は運転中でも補充可能となり、緯糸の残量検知方式も改良されました。

この他にも、ボカよけ(誤操作防止機構)や容易に糸通しが出来る杼(シャトル)など、現地現物の経験から生まれた発明が多く採用されています。

1923(大正12)年、刈谷に試験工場が新設され、翌年にG型自動織機が完成しました。試験工場では一人の作業者が30~50台もの自動織機を稼働させる「営業的試験」が公開され、専門誌でも高く評価されました。これにより、日本の織布業界でも自動織機の優位性が広く理解されていきました。

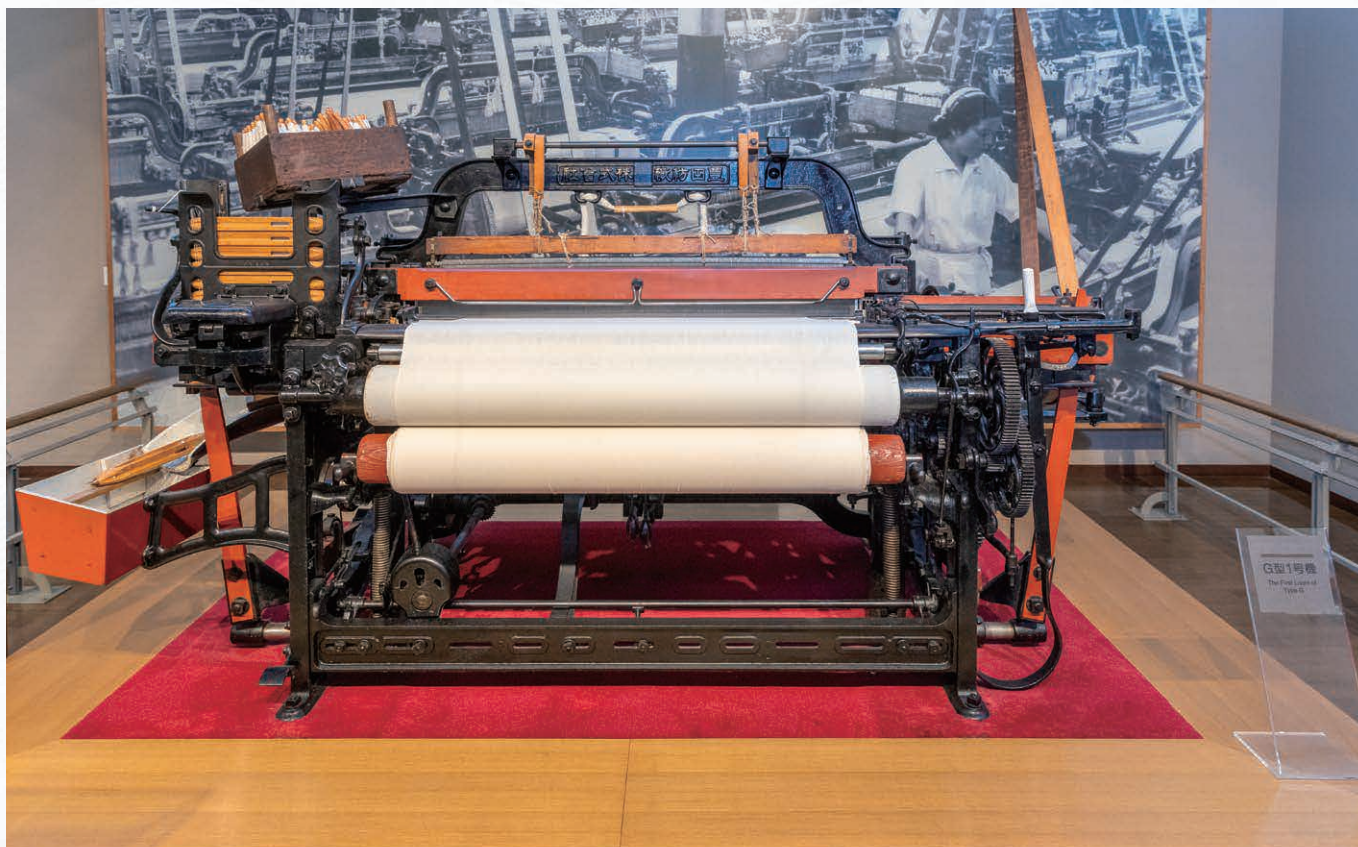
大量の注文に応えるため、1926(大正15)年に設立されたのが、株式会社豊田自動織機製作所です。

### むすび

G型自動織機誕生の背景には、T式自動織機での苦い経験と、そこから学んだことを愚直に実践し改良を積み重ねた豊田佐吉の姿勢がありました。

鐘紡での国際比較試験で鍛えられた視点、そして1910(明治43)年の外国特許出願に見られる世界を見据えた姿勢。これらがなければG型自動織機は生まれなかったかもしれません。まさに「失敗は成功のもと」を体現した歩みと言えるでしょう。

次号では、100年前のモノづくりについて触れてみたいと思います。



(写真8)無停止杼換式豊田自動織機(G型自動織機)第1号機

#### 《参考文献》

- ・石井正著「近代日本の技術と技術政策」1986年 国際連合大学
- ・鈴木淳著「明治の機械工業 -その生成と展開-」1996年 ミネルヴァ書房
- ・「立命館産業社会論集 第47巻 第4号」2012年3月
- ・「工業之大日本」明治38(1905)年9月
- ・鐘紡100年史
- ・豊田自動織機製作所四十年史

# 生きものたちに 学ぶものづくり

バイオミメティクスの世界

展示期間 2026 7/7<sub>火</sub> → 8/30<sub>日</sub>

自動車館1Fにて開催 ※館の入場券(常設展)でご覧いただけます。

協力 | 宇宙航空研究開発機構 (JAXA) 株式会社ブリヂストン  
株式会社LIXIL 信越化学工業株式会社 トヨタ自動車株式会社  
豊田市博物館 名古屋市科学館

自然は、最高のお手本だ！



# 生きものの歴史は、30億年ほど前から 人類はたった、200万年ほど前から

生きものが誕生してから5回の大量絶滅が発生し、すべての生きものの70~95%以上が絶滅しました。

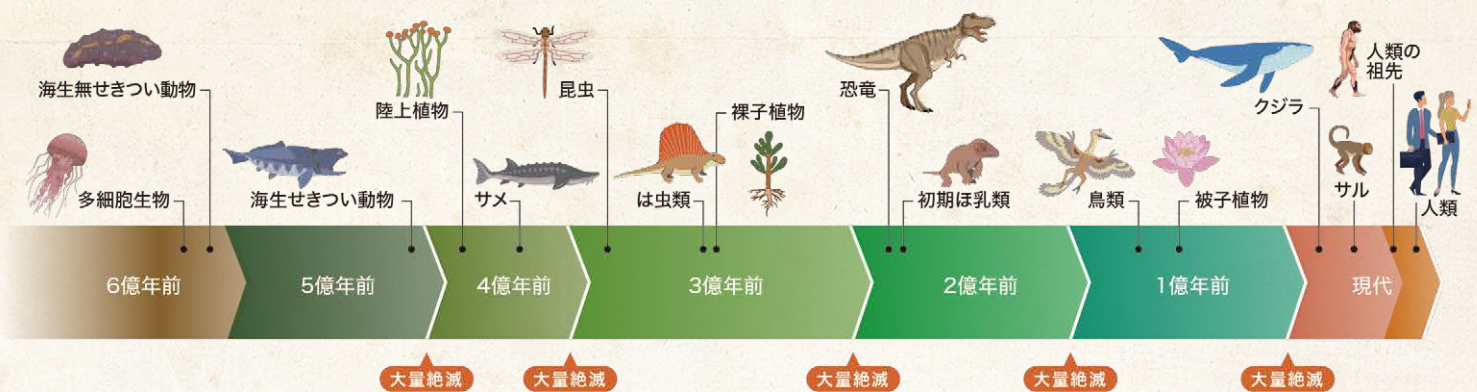
そのような過酷な環境変化の中で、それぞれの環境に合わせて進化し、

生き延びてきた生きものたちは、我々の及びもつかない形や構造をしています。

今回の展示では、それらの形や構造をお手本にして人間がつくったモノを、

ほんの一部ですが、ご紹介します。生きものの素晴らしさと、モノづくりの楽しさ、

大切さを感じていただければ幸いです。



生きものの数億年の歴史と人類の最新技術が交差する、モノづくりの最前線へようこそ。

衣食住 DAILY LIFE	クルマ VEHICLES	宇宙 SPACE
<p>表面がよごれにくい!</p> <p>生きもの: カタツムリ (Snail)</p> <p>お手本にしてつくったもの: 住宅の外壁タイル (Residential exterior tiles)</p>	<p>青色が強調され、陰影がより鮮明に見える!</p> <p>生きもの: モルフォチョウ (Morpho butterfly)</p> <p>お手本にしてつくったもの: 鮮やかな青色のレクサスLC500 (Vibrant blue Lexus LC500)</p>	<p>微細な砂で覆われた月面を沈みこまずに走れる!</p> <p>生きもの: ラクダ (Camel)</p> <p>お手本にしてつくったもの: 有人圧ローバー(月面探査車)のタイヤ (Manned rover tire for lunar exploration)</p>

<p><b>体験イベント</b></p> <p>&lt;開催日&gt; 2026年7月26日(日)</p> <p>「生きものを観察してみよう!」</p> <p>顕微鏡で生きもの観察/ 生きものをお手本にした製品の実演</p> <p>協力: 豊田市博物館</p>	<p><b>セミナー</b></p> <p>&lt;開催日&gt; 2026年8月1日(土)</p> <p>「カタツムリの殻ってすごい!」 協力: 株式会社LIXIL</p> <p>&lt;開催日&gt; 2026年8月16日(日)</p> <p>「チョウの美しい羽の色を人類の技術で再現!」</p> <p>協力: トヨタ自動車株式会社</p>
<p><b>ギャラリートーク</b></p> <p>&lt;開催日&gt; 2026年8月1日(土) 「ラクダの肉球をヒントに、できたものは何?」</p> <p>協力: 株式会社ブリヂストン、トヨタ自動車株式会社</p>	



開館  
**32**  
周年

# スペシャル SPECIAL

## 走行披露／車両展示

トヨタAA型乗用車・  
トヨタG1型トラックなどの名車が走るよ

【場所】 南出入口のロータリー

【展示】 9:30～17:00

【走行】 ①10:15 ②13:40 ③16:00

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



イメージ映像

展示車が走る姿を  
見られるチャンス!



POINT! ここがすごい!

### トヨタG1型トラック

90年以上前に誕生!

トヨタ初のクルマで開館時に複製し、世界に1台しかない!

## 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サイトを  
ご確認ください

撮影車両は  
お楽しみ!



POINT! ここがすごい!

### トヨタAA型乗用車

トヨタ初の乗用車

流れるような流線形のボディと高級感溢れる内装が見どころ!

## 特別ガイドツアー

ベテランスタッフが各テーマに沿ってご案内。  
ふだんは聞けない解説を聞こう!

【場所】 館内各所

【受付場所】 エントランス

【受付時間】 9:30～先着順

【定員】 各コース  
20名前後・45分

【コース】

- A 近代化産業遺産を巡る
- B 当館自慢の織機たち
- C 糸紡ぎの物語  
～道具の進化をたどって～
- D あなたの知らない豊田喜一郎
- E 時代を見据えた車両開発
- F 綿紡績と織布 (英語)
- G トヨタ自動車の創業期 (英語)



1人  
2コースまで

# 2DAYS

2026  
6.6 土  
6.7 日

入場  
無料

2026年6月11日、おかげさまで当館は開館32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。



イベント詳細はこちら

## NEW EVENT!

NEW!

### クマさんをつくろう

～館内で織ったタオルが人形に～

訳あり  
タオルを  
使用



場所 繊維機械館「佐吉の志」

【受付場所】 エントランス

【受付時間】 ①9:30～ ②13:30～ ※なくなり次第終了

【定員】 20名/回、10回/日 ※体験は約10分です

NEW!

### オリジナル缶バッジをつくろう

～空飛ぶ車!?に乗って記念撮影～

1個  
200円  
現金のみ



場所 自動車館1F

【受付時間】 9:30～先着順

【定員】 200名/日 ※なくなり次第終了

### 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?～

場所 大ホール

【体験時間】 10:00～15:30  
(12:00～13:00休憩)

【受付時間】 9:30～先着順

【定員】 6名/回 9回/日

※手織り体験は約20分間です

※なくなり次第終了



参加費  
500円  
現金のみ

### 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～

場所 大ホール

【受付時間】 9:30～先着順

【定員】 500名/日

※なくなり次第終了



1枚  
100円  
現金のみ

### 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!～

場所 館内一帯

ゴール 特別展示室前

【受付時間】 9:30～17:00



参加者には  
おたのしみ  
あり♪

# THE EPOCH モノ誕生ものがたり

2026年2月、当館で動態展示をしている高速粗紡機を入れ替え、新たな展示機を導入しました。1994年6月の開館から、32年目にして初の更新となります。そこで今回は、粗紡機の役割と歴史、そして新たに導入したFL200型高速粗紡機をご紹介します。



(写真1)FL200粗紡機  
一斉ドッファを装備

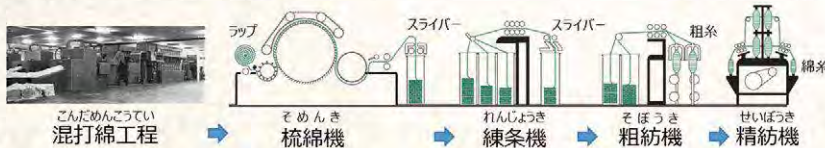
## 繊維機械館 高速粗紡機FL200

繊維機械館グループ 桑 英明

### THE EPOCH 1 粗紡機とは? ~紡績の中で果たす役割~

繊維をほぐし、平行に揃え、引き伸ばして撚りをかけ、ポビンに巻き取って糸をつくる一連の作業を紡績工程といいます。綿を原料とする代表的な紡績工程は、①混打綿→②梳綿→③練条→④粗紡→⑤精紡の順に進み、粗紡機はその④粗紡工程で用いられる機械です。

- 紡績工程
- ①混打綿: 圧縮された原綿をほぐし、混入しているごみや雑物を取り除き、紡出する糸の用途に応じて、数種類の原綿を混ぜ合わせます。
  - ②梳綿: 混打綿から送られてきた綿の繊維を1本1本にまで分離し、不純物やネップなどを取り除き、ばらばらの繊維を引き伸ばして平行にそろえ、これを束ねてひも状にしたスライバーを作ります。
  - ③練条: 梳綿から送られてきたスライバーを6~8本合わせて束にし、太さが均一になるよう引き伸ばして、新たなスライバーを作ります。
  - ④粗紡: 練条から送られてきたスライバーを細く引き伸ばし、軽く撚りを加えた粗糸を作り、ポビンに巻き取ります。
  - ⑤精紡: 粗糸を必要な番手になるまで引き伸ばし、必要な撚りを加えて単糸を作り、ポビンに巻き取ります。



(図1)紡績工程



(写真2)粗糸

### THE EPOCH 2 粗紡機は本当に必要? ~粗紡工程省略への挑戦と現在のニーズ~

練条工程から送られてきたスライバーは、繊維が平行に揃い、太さも均一になっています。しかし、糸に仕上げるためには、ここからさらに大きな引き伸ばし(ドラフト)が必要です。もし、この練条スライバーを精紡工程で一度にムラなくドラフトして糸を作ることができれば、粗紡工程は不要です。

実際、1937年にトヨタ自動車創業者の豊田喜一郎発案で完成したスーパーハイドラフトリング精紡機や1960年代に実用されたオープンエンド精紡機など、粗紡工程を省略し、練条スライバーを直接精紡工程へ供給する精紡機が開発されました<sup>※1</sup>。

しかしながら、現在主流の精紡機は、糸品質に優れ、太番手から超細番手まで幅広い番手に対応し、多様な繊維に適応する汎用性の高い精紡方式のリング精紡機です。このリング精紡機は、精紡で処理可能な太さまでスライバーを引き伸ばし、軽く撚りを与え、ポビンに巻いた粗糸の供給が前提になっています。このように糸品質と汎用性を両立させるため、粗糸を作る粗紡機は現在も欠かせない機械なのです。

※1: 本連載「モノ誕生ものがたり」では、過去に第3回でスーパーハイドラフトリング精紡機、第11回でローター式オープンエンド精紡機を取り上げています。

### THE EPOCH 3 粗紡機の誕生と進化 ~産業革命による機械化から世界に普及へ~

18世紀後半のイギリス産業革命では、紡績の機械化が大きく進みました。その中で、スライバーを引き伸ばし撚りをかける工程を機械化したのが、リチャード・アークライトです。彼の機械は「ランタンフレーム」と呼ばれ、粗紡機の始まりと考えられています。ランタンフレームは2組のローラーでスライバーを引き伸ばし、回転する容器に撚りをかけながら中に粗糸を収納するしくみになっています。

19世紀後半になると、当時世界最大の繊維機械メーカーであったイギリス・プラット社の紡績機械が世界中に普及し、日本の紡績工場でも多く導入されました。その中の粗紡機はローラーでスライバーを引き伸ばし、フライヤーの回転で軽く撚りをかけ粗糸にし、ポビンに巻き取る仕組みで、現在のフライヤー式粗紡機にも受け継がれています。ただし当時、精紡工程で処理可能な太さまで粗糸を細くするには、複数の粗紡機を通す必要がありました。



(写真4)プラット社 1899年製粗紡機

フライヤー



(写真3)  
ランタン  
フレーム(複製)

#### 豆知識

容器の形状が当初の円筒形から後にランタン(西洋ランプ)のような円錐形に変化したことから、ランタンフレームと呼ばれるようになりました。

## THE EPOCH 4

## 画期的国産粗紡機の登場 ～3工程を1工程に～

日本の紡績機械は1867年薩摩藩がイギリス・プラット社製の精紡機と前紡設備を導入して以来、長らく輸入に依存していました。しかし、第一次世界大戦(1914年)以降に機械の輸入が困難になり、国産化が急速に進みました。

その流れの中で、豊田自動織機製作所(現・豊田自動織機)はプラット社製粗紡機を基にドラフトローラーを3組から4組に増やすなどの改良を施した粗紡機を1934年に発売しました。

この粗紡機は単紡機(シプレックス粗紡機)で、従来3工程要した粗紡工程を1工程に短縮することに成功し、より「早く、安く、品質よく」を実現した画期的な国産機でした。



(写真5) 1951年製 FS型粗紡機

## THE EPOCH 5

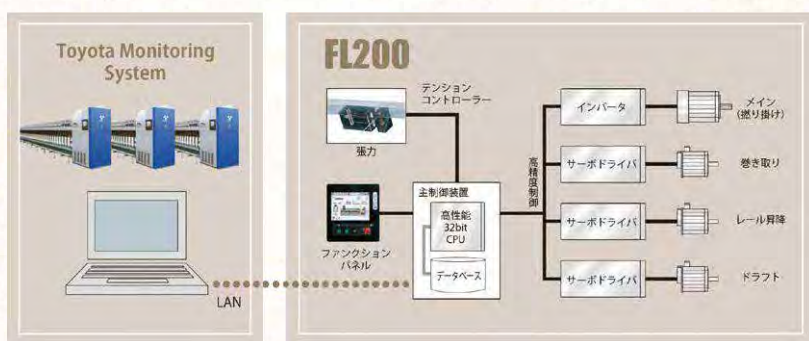
## 現在の高速粗紡機 ～豊田自動織機FL200型高速粗紡機の紹介～

豊田自動織機は2007年、FL200型高速粗紡機を発売しました。「誰もが簡単に高品質な粗糸を高速で紡出できる」という粗紡機の理想を追求しています。

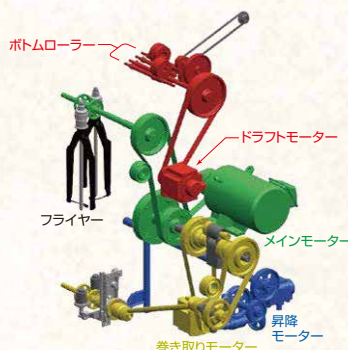
## 〈特長1〉基本性能とデジタル制御の融合 ～粗糸品質、操作性、保全性の向上～

FL200は、高性能テンションコントローラー、4軸独立駆動機構、最新のサーボ技術が融合し、高精度で安定した粗糸巻き取り張力制御を実現しています。これにより、さまざまな紡出条件において高品質な粗糸づくりに貢献しています。

さらに、Webブラウザ対応で多言語切替可能なタッチパネル式カラーパネルを搭載し、このパネルの操作で機台の設定入力やモニタリングが可能で、ネットワーク接続すれば、オフィスからリアルタイムで機台の操業状況を把握でき、保全の強化につなげられます(図2)。



(図2) 基本性能とデジタル制御の融合イメージ



(図3) 4軸駆動



(写真6) 粗糸パッケージ

## 豆知識

4軸独立駆動とは、①フライヤー回転を制御するメインモーター、②ボトムローラーを駆動するドラフトモーター、③ポビンを回転させる巻き取りモーター、④ポビンレールを上下させる昇降モーターの4つを個別に制御する方式をいいます(図3)。

## 〈特長2〉パッケージ成形学習機能 ～粗糸パッケージ品質の向上～

FL200は蓄積した運転データを活用する学習機能を備えており、使えば使うほど最適なテンションで粗糸パッケージを成形することができます。この学習機能により、品種変更時の試紡が不要になり、素早く品種替えできるようになりました。

## 〈特長3〉一斉ドッファ ～省人化への対応～

FL200はポビンが満管になると自動で空のポビンに交換する一斉ドッファを装備可能です。このドッファは従来の独立型から本体内蔵型に刷新され、省スペース化と共にドッフング時間の短縮を実現しています。

## THE EPOCH 6

## おわりに

粗紡機は、前工程(練糸)で整えられた品質を損うことなく、後工程(精紡)が扱いやすい状態へとつなぐ「縁の下の力持ち」といえる存在です。粗紡機分野において、FL200型高速粗紡機には約20年前から、いわば「AI」ともいえる学習型の制御技術が採用されている点にあらためて驚かされます。粗紡機が今後どのように進化していくのか、それとも不要になる未来が訪れるのか、紡績技術の行方にこれからも興味を抱かずにはいられません。

## 〈出典・参考資料〉

- ・豊田自動織機 FL200カタログ、織機技報No.55「FL200型高速粗紡機の開発」
- ・トヨタ産業技術記念館 ガイドブック

# 自動車館 ～トヨタグループの電気自動車(EV)はじめてものがたり～

自動車館グループ 森川裕彦

地球温暖化対策の一つとして注目される電気自動車。実はトヨタグループでは、戦前から戦後に経て長い年月をかけて電気自動車への挑戦が続けられてきました。今回は、その歴史の歩みを時代順にご紹介します。

## THE EPOCH 1 豊田佐吉と蓄電装置への挑戦(1920年代)

1924年、アメリカ陸軍航空隊のダグラス機が世界一周飛行を達成しました。この快挙に刺激を受けた豊田佐吉は、移動体に使える蓄電装置の開発こそ未来の技術であると考え、1925年、画期的な蓄電装置(蓄電池)を発明した者に懸賞金100万円を贈る取り組みを開始しました。同年10月には帝国発明協会と契約を結び、5年間で50万円を基金として寄付。さらに協会内に「豊田研究室」を設け、蓄電池研究の拠点としました。ここから、トヨタグループの電気自動車に関わる技術研究の歴史が始まります。

### 【用語説明】

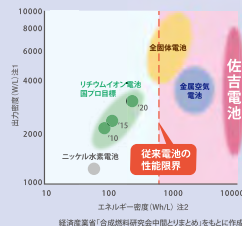
蓄電池とバッテリー、電動機とモーターは同じ意味ですが、その時代時代に合わせた表現で記載しています。

### とてつもない目標値を掲げた佐吉電池

佐吉が求めた電池の性能は、飛行機に載せて太平洋をひたつ飛び出来る容量・パワーというとてつもない目標値でした。

佐吉電池の諸元  
■動力:100馬力  
■連続稼働時間:36時間  
を連続し  
■重量:60貫(225kg)  
■容積:10立方尺  
(0.28m<sup>3</sup>/約75×75×75cm)  
以下の蓄電池(二次電池)

現在の電池と佐吉電池を比較してみると...



(図1)佐吉電池 諸元と性能※1

注1(出力密度):どれだけ強い力を出せるか(瞬発力・パワー)

注2(エネルギー密度):どれだけ長く動かせるか(持続力・スタミナ)

## THE EPOCH 2 戦前のトヨタによる電気自動車の試作(1939~1941年)

1939年、豊田喜一郎は父・佐吉の遺志を継ぎ、東京・芝浦に「蓄電池研究所」を設置。ここでは、鉛蓄電池の特許取得や自社による蓄電池の製作が進められ、電気自動車に必要な基盤技術の確立が図られました。

1940年には、喜一郎は電気自動車の開発を指示し、EA型乗用車のシャシーに自社製蓄電池とモーターを組み合わせたEC型電気自動車を試作。翌年には、BA型乗用車シャシーにも自社製蓄電池とモーターを載せた電気乗用車を6台試作しました。

喜一郎自身も試作車の走行テストに乗り込み、開発を指揮したと言われています。こうして、トヨタの電気自動車研究は本格的な形となっていきました。



(写真1)電気自動車※2

### 豆知識

EC型電気自動車は、軽量化のため車体は木製、充電1回当たりの走行距離は約60kmほどでした。

## THE EPOCH 3 戦後の関東電気自動車製造(現トヨタ自動車東日本)株式会社(1946年~)

終戦から間もない1946年4月、戦前中島飛行機の取締役であった佐久間一郎氏は、元横須賀市長の岡本伝之助氏とともに関東電気自動車株式会社を横須賀に設立します。戦後の混乱期、ガソリン不足は深刻で、「輸送を支えるには電気バスが必要だ」と考えたためです。

横浜市磯子区六浦町に工場を構え、約20名の従業員が集まりました。ここで最初に取り組んだのは、武蔵野乗合自動車株式会社が運行していたSKS型電気バスの再生修理でした。風雨にさらされ傷んだバスを分解しながら構造を学び、その作業は従業員たちが「修理ではなく、ほとんど“生産”だ」と感じるほどでした。

六浦工場で新装された車両は、1946年9月、創立からわずか5カ月で東京に送り出されました。しかし、その後製作した電気バスはわずか2台でした。当時の電気自動車は出力の低さ、バッテリー重量、充電の不便さ、走行距離の短さといった課題が多く、ガソリン車に比べ大きく不利だったためです。

1948年の「第2回全国電気自動車性能試験」に参加、バッテリーを客席下部に分割格納する搭載方式に改良し従来の2倍の性能を示しましたが、以降は車体提供が主になりました。

### 豆知識

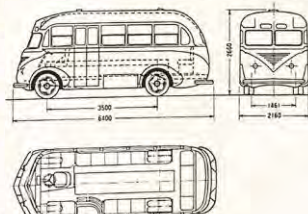
電池電圧は80ボルト、1回の充電で約50~60kmの性能でした。



(写真2)武蔵野乗合自動車吉祥寺営業所のSKS電気バス<sup>\*3</sup>

車 両	中島製作所 兵庫県尼崎市杭瀬
電 動 機	直流直巻密閉式 11.3kW 1800RPM黒崎製
制 御 装 置	抵抗式、手動足踏共用式 前進5段後進2段
蓄 電 池	鉛蓄電池、266Ah/6HR 80V 960セルエアサ
1 充 電 耗	50~60分
車 両 重 量	4350kg(含蓄電池)
常 用 制 動	足動4輪 油圧内面拡張式
手 制 動	電動機 外面取輪式
伝 動 装 置	電動機直結、2段減速 減速比1:7.4
後 車 軸	全駆動式
タ イ ヤ	32x6 後部複輪
価 格	車両14,500円 蓄電池3,170円

(表1)中島式SKS電気バス 主要諸元<sup>\*4</sup>



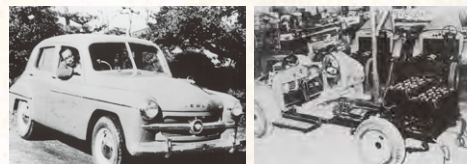
(図2)中島式SKS電気バス 主要諸元<sup>\*5</sup>

## THE EPOCH 4 日本電装(現 デンソー)による「デンソー号」(1950年)

戦後のガソリン不足が続く中、日本電装は1950年に「デンソー号」を発売しました。日本電装創立直前の1949年10月には製品化に向けて計画が練られ、わずか9ヵ月足らずの短期間で走行試験まで行いました。トヨタ自動車工業のシャシー、関東自動車製のボデーに、自社製モーターと市販鉛蓄電池(湯浅電池製および日本電池製)を組み合わせた電気自動車です。最高速度や登坂性能はガソリン車には及びませんでしたが、市街地走行には十分で、タクシーにも採用されました。しかし、鉛価格の高騰とガソリン事情の改善により、生産は50台で終了しました。

### 豆知識

速度制御は4段階のスイッチ操作での制御で、車両重量や電池重量が現在とは比べものにならないほど重いものでした。しかし、現在の走行パターンではないが、1回の充電で195kmを走ることのできる実用車でした。



(写真3)デンソー号<sup>\*6</sup>



(写真4)デンソー号の組付<sup>\*7</sup>

(表2)デンソー号 諸元(デンソー50年史)

全長×全幅×全高	4,300mm×1,600mm×1,630mm	
車 両 重 量	1,990kg	
性 能	最高速度	43km/h
	1充電走行距離	195km
電 動 機	種 類	直流モータ(直巻式)
	最大出力	9kW
電 池	種 類、重 量	鉛、800kg
	定格電圧×容量	80V×250Ah(5時間率)
乗 員	6人	
制 御	界磁(電磁石の作る力)・電池の4段直並列切り替え(抵抗器付き)	

## THE EPOCH 5 軽自動車のEV登場 ダイハツ「フェローバン」(1968年)

1960年代半ばには、モータリゼーションの急速な進展により、排気ガスや騒音等の公害が社会問題化しました。これを契機にダイハツ工業では、1965年に軽四輪トラック「ハイゼット」を改造したEVを試作し、電気自動車の開発が始まりました。1968年には軽四輪ボンネット型バン「フェローバン」を改造したEV2台を関西電力に納入し、その後、1960年代には8台のオンロード車両を納入しました。1970年には大阪万博において275台のEVが会場内で使用され、1970年から1979年までの間に、3輪バイクから小型乗用車、マイクロバスまで743台を納入しました。

### 豆知識

当時、脚光を浴びつつあったサイリスタチョッパーによる連続制御方式を採用



(写真5)ハイゼットトラックEV<sup>\*8</sup>(1968年)

## THE EPOCH 6 実用型EVの登場 トヨタ「タウンエースバンEV」(1993年)

1990年代に入ると、国内で電気自動車の実用化が再び注目され、トヨタ自動車は「タウンエースバンEV」を開発。1993~1995年に約90台が販売されました。特徴は、交流誘導電動機(現代EVと同様のタイプ)を採用し、EV用ヒートポンプ式エアコン、電動パワーステアリングといった快適装備も備え、市販鉛電池ながら実用的な性能といった点で、当時としては非常に先進的な電気自動車でした。



(写真6)タウンエースバンEV外観<sup>\*9</sup>

(表3)「タウンエースバンEV」(トヨタ75年史)

性 能	全 長	4,360mm
	車両重量	2,000kg
電 動 機	最高速度	85km/h
	一充電走行距離(40km/h定常)	160km
電 池	種 類	交流誘導
	最高出力	43kW
電 池	種 類	鉛
	総 電 圧	192V

## THE EPOCH 7 電気自動車技術の継承と進歩

豊田佐吉による蓄電装置研究から、戦前のトヨタの試作車、戦後の関東電気自動車製造のバス再生、デンソー号、フェローバン、そしてタウンエースバンEVまで、トヨタグループは常に電気自動車の可能性に挑み続けてきました。

90年代以前は鉛蓄電池が使われていましたが、その後のバッテリー技術の進歩こそ、今日の電気自動車普及の鍵となりました。

【出典・参考資料】

※1:2023年トヨタ産業技術記念館「自動車開発の歴史と未来 第1回企画展」展示資料 ※2:トヨタ75年史 第1部第2章第5節第8項  
 ※3、※4、※5:関東自動車工業四十年史 17ページ ※6:日本電装十五年史 102ページ ※7、※8:デンソー50年史 272ページ ※9:ダイハツ工業提供  
 ※10、※11:トヨタ75年史 資料で見る75年の歩み、自動車事業、商品・技術、技術開発、HV・FC、タウンエースEVバン

# 週末 Workshop ワークショップ

他、多数プログラムを開催!!

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(月)～10日(水)

8月開催分 7月1日(水)～9日(木)

参加費 500円 ※入場料別途必要 参加申し込みはWebサイトから

問い合わせ 052-551-6003

トヨタ産業技術記念館 検索

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お申し込みは、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

7/11日(土)  
12日(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! エンジンの内部構造を楽しく学びます。

時間 10:00～15:30

対象 家族  
※お子様は小学5～中学3年生  
※身長150cm以上推奨

定員 1日5家族  
※1家族お子様・保護者  
各1名以上、合計4名まで

協力 ●トヨタ名古屋自動車大学校

お揃いの  
ジャケットを着て  
整備士体験してみよう!



本物のエンジンを  
分解・組付けするよ!

プロの整備士から  
直接学べる!



最後は組んだエンジンで  
実際に始動まで行っんだ!

ここでしか  
体験できないよ!

会員限定

6/20(土)

カン!カン!とん!とん!  
アルミのMY★スプーンを作ろう

金属を叩きながら成形する鍛金という技法で、自分だけのスプーンづくりに挑戦します!

時間 ①10:00～12:00  
②14:00～16:00

対象 親子ペア  
※お子様は小学3～6年生

定員 各回8組16名



協力 ●(株)加藤数物

6/27(土)

マイコンをつかった  
シンプルゲームを作ろう

マイコンを搭載した電子回路を作ります。

時間 ①10:00～12:00  
②14:00～16:00

対象 親子ペア  
※お子様は小学4～中学3年生

定員 各回10組20名



協力 ●東海職業能力開発大学校

7/5(日)

ビーズ編みと天然石の  
ストラップを作ろう☆

針と糸を使い、ビーズステッチの技法で好きな図柄のビーズ編みを体験します。天然石も丸ピンでつないでオリジナルストラップを作ります!

時間 ①10:00～12:30  
②14:00～16:30

対象 小学5～中学3年生

定員 各回16名

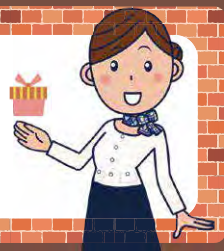


協力 ●エクラ

# 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!





# だより 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、ぜひご参加ください!

## 図書室イベントのご案内

参加費無料

図書室では、本と親しみながらさまざまなモノづくりを楽しめるイベントを開催しています。ご来館の機会に、ぜひご参加ください!

### 新企画 体験教室「おりがみ」

著名なおりがみ作家による特別レッスン!オリジナル作品の折り方を学びながら、楽しく折ってみませんか?

- 7月12日(日)、10月18日(日)
  - 13:00~14:00
  - 14:30~15:30
- 10名/回
  - ※受付は先着順
- 対象は小学生以上
  - (大人もご参加いただけます)



7月12日(日)「スポーツカー」

### 体験教室「折花」

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19日(土) 1日2回
  - 13:00~14:00
  - 15:00~16:00
- 8名/回
  - ※受付は先着順
- 対象は小学4年生以上
  - (大人もご参加いただけます)



### 絵本をつくろう!

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1日(土)、2日(日) 1日4回
  - 10:00~11:00
  - 11:30~12:30
  - 13:00~14:30
  - 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



※時間は変更になる場合があります。館Webサイトにてご確認ください。



ここに注目!

## 私のイチオシ

### 日本の伝統織物と海外の伝統織物

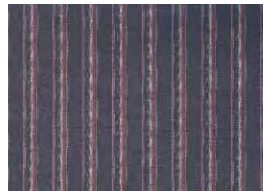


展示スタッフ 和田

ここに注目!

#### 伊勢木綿から出来た織物

国内最上級の純綿糸で織られた、伊勢木綿の「たて縞・たて併用織物」です。ふんわり柔らかな肌触りが特徴で、古くから普段着として親しまれてきました。綿花の大産地である伊勢は「お伊勢さん」と呼ばれ身近な存在で、この織物は伊勢神宮参拜のお土産としても人気でした。



ここに注目!

#### パイナップルの葉から作られた織物

パイナップルの葉から作られる「ピニャ」と呼ばれる、フィリピンの伝統的な織物です。17世紀以降の栽培拡大とともに広まり、光沢のあるレースのような美しさが特徴です。葉から作られたとは思えないほど繊細な質感を、ぜひお近くでご覧ください!



繊維機械館では、日本や海外のさまざまな伝統織物を展示しています。ところで皆さんは、伝統的な織物をじっくり眺めたことがありますか。ひと口に「織物」といっても、地域や時代によって文様や色づかい、技法は実に多彩です。

日本では、奈良・平安の装束に見られる優雅な文様から、室町以降に発展した染織技術まで、長い年月をかけて独自の織物文化が育まれてきました。海外でも織物は先史時代から暮らしに欠かせないものでしたが、やがてタペストリーなどの芸術品が作られるようになりました。産業革命以前は多くが家庭で織られていましたが、職人の手による上質な布は特別な品として富裕層に珍重されました。

当館では、こうした歴史を宿す日本の伝統織物17種類、海外の伝統織物11種類を展示しています。実物ならではの風合いを、ぜひ間近で感じてみてください。

# 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  
14:30~17:00 (L.O. 16:30)



公式Webサイト



Instagram



写真中央：  
「知多牛ロース肉  
ステーキランチ」

3,960円(税込)

地元愛知県産の食材にこだわった  
ランチメニューを各種ご用意。  
“名古屋めし”もごございます。  
本物の美味しさを、ぜひご堪能ください。

※イメージ写真です。



ホームメイド  
スイーツ各種

※イメージ写真です。

シェフ手作りのスイーツを、ぜひお楽しみください。

左側：シェフ手作りのスイーツ  
各715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」1,980円(税込)

MUSEUM  
SHOP

MUSEUM SHOP  
ミュージアムショップ



## トヨタAA エンブレム デザイングッズ 復刻販売

豊田マークキーリング  
1,430円(税込)  
豊田マークタックピン  
1,320円(税込)



トヨタの記念すべき最初の乗用車「トヨタAA型」のフロントを飾ったエンブレムをモチーフにしたタックピンとキーホルダーを、このたび復刻販売いたしました。一度販売を終了しておりましたが、多くのお客さまからの熱いご要望にお応えして、復刻が実現したものです。当時のデザインを忠実に再現した、重厚感ある仕上がりが魅力です。当館だけの限定販売ですので、ご来館の記念や贈り物にぜひどうぞ！

## 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  
人気No.1メニュー



※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一番人気のメニューです。

「記念館プライムカツカレー」※ドリンク付 1,300円(税込)



無停止杼換式  
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.tcm.it.org/>



環状線を北へ向かって  
「栄生南」「栄生駅前」  
交差点は右折禁止です。  
「本陣通2」を右折して  
ください。