

トヨタ産業技術記念館ガイドメモ

Toyota Commemorative Museum of Industry and Technology

作成者 愛知善意ガイドネットワーク

TCMIT 勉強会メンバーで 2026年4月1日更新

A, AGGN ガイドとしての事前準備

- ゲストとの待ち合わせ場所は、記念館のエントランスホールがベストです。
- チケット購入を円滑にするために、チケット区分(大人 65 歳以上、大学生、中高生、小学生、障害者手帳所有者)がある事を知らせ、ゲストの年齢を確認しましょう。(特に学校行事の場合、引率の先生は無料、大学生は割引があります。)
- 「無料駐車場」「レストラン」「カフェテリア」「お土産店」のある事をゲストに知らせる。
- ゲストの当日の交通手段を確認する。

B, ガイド当日

- ゲストにお会いしたら、入場券購入のサポートを行う。
- コインリターンロッカーの場所、手洗い、レストラン、カフェテリア、お土産店の場所の説明。
- 子供連れの場合は、到着後「テクノランドの予約」をしておくのがベスト。
- ゲストの記念撮影は、エントランスホール環状織機前で。撮影は受付に依頼します。
- 環状織機デモ(9:55 11:25 13:25)の時間に合わせてガイドを始めましょう。
- パートナーロボット演奏時間(11:10 13:20 14:40)は必要に応じて観賞します。

1, エントランスホールにて

- 設立: 1994 年豊田喜一郎生誕 100 年を記念し当時のトヨタグループ 13 社で設立。

~の生誕 100 年を記念して	celebrate 100th anniversary of ~'s birth
-----------------	--

- 場所: 豊田佐吉によって 1911 年に設立された Toyoda Spinning and Weaving Co. の跡地。(注) The red brick walls were designated as industrial legacy
- コンセプト: communicate “the spirit of being studious and creative”
“The importance of making things (mono zukuri)”
- 佐吉の理念:
“Always being studious and creative, striving to stay ahead of the time.”
- 構成: 繊維機械館(Textile Machinery Pavilion)と
自動車館(Automobile Pavilion)
- 佐吉、喜一郎の精神を次代を担う人たちへ伝承することを主旨とし、多くのイベントを実行している

☆ 豊田佐吉(1867 ~ 1930)

- トヨタグループの創始者
- 20 種以上の織機を発明、100 以上の特許を取得、A great inventor

☆ 豊田喜一郎(1894 ~ 1952、佐吉の長男)

- 1937年 Toyota Motor Company (後の Toyota Motor Corporation) を設立

2. 環状織機 (Circular Loom)

【環状織機の説明】エントランスホールでは環状織機の概要のみを説明し、詳細な説明は繊維機械館内で行う方法でも良い。(メカニズムの展示が機械繊維館の中にある)

- 従来の織機は「経糸」が上下に開き、「緯糸」の入った「杼」が左右に動き「緯糸」を通して行きます。
- 1906年、豊田佐吉が「円運動は直線往復運動よりエネルギー効率化良い」という発想から環状織機を発明しました。
- 環状織機は、「経糸」が前後に開き、「杼」は茶色のリング上を回転しながら「緯糸」を通します。
- そして下から上へと筒状に布を織りあげていきます。
- 環状織機には、優れた特徴が3つあります。
 - ① 運転中の音が静か、②消費電力が少ない、③幅の広い布(5m)が出来る。
- けれども環状織機の開発は、この4代目で中止されてしまった。理由は
 - ① 運転中に杼(shuttle)の自動交換装置が組み込めなかった。
 - ② 縦糸(Warp 5,400本)が切れた時の自動検知装置が組み込めなかった。
- この環状織機は、1924年製で4代目で、佐吉発明の現存する唯一の環状織機です。
- 佐吉は環状織機の発明で世界19ヶ国の特許を取得しました。
- この環状織機には、佐吉の「研究と創造の精神」や、それまでの常識にとらわれない独創的な「物作り」にかける夢を象徴しているので、「当館のシンボル」として展示しております。

特許	patent	織機	loom
操作	operation	需要	demand
織り糸	yarn	杼	shuttle
経糸(縦糸)	warp	円運動	circular motion
緯糸(横糸)	weft	円筒形の	cylindrical
往復運動	reciprocation, back and forth action		
立体的に織る	weave three-dimensionally		

【繊維機械館 Textile Machinery Pavilion】

- 19 世紀後半から 20 世紀の日本の産業技術の発展の過程を見る事が出来ます。
- 19 世紀後半、日本は西欧先進国に 1 世紀遅れて産業近代化を進めた。
- 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た。
- 繊維産業は、輸出産業として育成されました。
- 1880 年代には、全工業の工場数従業員数の 60-70 % を占めた。
- トヨタグループの始まりも繊維産業からだった。

3. 無停止杼換式豊田自動織機

(Non-stop Shuttle-change Toyoda Automatic Loom)

1. 1924 年、豊田佐吉が発明した「ノンストップシャトルチェンジ豊田自動織機 G 型」です。
2. この織機は、製造番号、第 1 号機です。
3. この織機は、高速運転時でも「シャトル」を自動交換して緯糸(よこいと)を供給します。
4. 以前の織機は、一人の作業員で数台しか操作出来なかった。
5. 一方、この織機は佐吉が発明した自動装置が多数搭載されており、1 人の作業員が同時に 30 ~ 50 台の織機を操作する事が出来るようになりました。
6. その結果、生産性と繊維の品質が飛躍的に向上しました。
7. 佐吉はこの織機の発明で 50 以上の特許を取得しました。
8. この織機は世界中から「魔法の織機」と呼ばれました。
9. 1929 年、U.K. プラット社 Pratt Brothers Co. から特許権を買いたいと申し入れがあり豊田は、100 万円(現在の約 20 億円)で売却する事を決めました。
10. 喜一郎の自動車産業進出の資金の一部になったと言われています。
11. 豊田佐吉は教科書に role model (模範となる人)として紹介されました。
12. 同型織機が大英博物館にも展示されています。

4. 糸紡ぎ実演(Spinning Live Demonstration)

- ソフィアさんが糸紡ぎを実演しながら英語で説明するので、必要に応じて通訳又は補足する。
 1. 綿繰りろくろ(Cotton gin)で、綿(cotton)と種(seeds)を分離します。
 2. 綿(cotton)を弦(Cotton Carding Bow)の振動(vibration)でふわふわ(fluffy)にほぐします。
 3. ふわふわの綿を広げて「よりこ」と呼ばれるシート状の綿棒を作ります。
 4. 糸車を使って「よりこ」より綿を「引き伸ばし、撚りかけ、巻取り」を行い糸を作ります。
 5. 糸紡ぎの「基本的な 3 プロセス(fundamental process of spinning) 」です。

引き伸ばし	drawing
撚りかけ	twisting
巻き取り	winding

よりこ	Lump of fiber	つも	Spindle
織物用の糸	yarn	不純物	impurity
綿繰りろくろ	Cotton gin	糸車	Spinning wheel

5. ガラ紡機 (GARA-BO Spinning Machine)

- 糸紡ぎは一人で1本の糸でした。複数の糸を同時に作る紡績機が発明されました。
- 1873年、日本人僧侶、臥雲辰致(がうん ときむね)が発明したガラ紡糸機です。(イギリスでは18世紀中頃製作)
- この時、日本に「特許権制度」がなく誰にでも真似されてしまった。
- 1885年、臥雲辰致の事件から、日本で初めて「特許権法」が制定された。
- ガラ紡は、人力から動力(川の流れ及び山の清流から水車)が使われるようになった。
- 展示物は、山の清流を利用した水車を利用したガラ紡機です。
- ガラ紡は、糸の太さにムラがあり、品質と生産性があまり良くなかった。

水車	Water wheel	筒	cylinder
天秤	balance	動力	power

6. イギリス産業革命

- 繊維機械では、紡糸機械と織機が、競い合って交互に機械化の開発を行った。

年代	発明者	発明機械	特許
1733	ジョン・ケイ (John Kay, 1704 - 1779)	飛び杼(織機)	○
1764	ジェームズ・ハーグリーブス (James Hargreaves, 1720- 1778)	ジェニー精紡機	○
1769	リチャード・アークライト (Sir Richard Arkwright, 1732-1792)	水力紡績機	○
1779	サミュエル・クロンプトン (Samuel Crompton, 1753 - 1827)	ミュール紡績機	○
1785	エドモンド・カートライト (Edmund Cartwright, 1743-1823)	力織機	○

7. 近代機械紡績機

7-1、綿紡績機械工程

現代の糸紡績は殆ど機械化されており、次の「5つの工程(A～E)」で構成されています。

A. 混打綿(こんだめん)工程 Mixing & Blowing Process

【本工程の目的】衣類の品質で重要なのは、着たときの肌触りです。そのため、この工程では綿をしっかり解きほぐし、ゴミや不純物を取り除きます。また、生産地の異なる綿を混ぜることで、原料のばらつきを平均化し、「一定品質の綿(ラップ)」を作ります。

- 輸入された「原綿」は解きほぐされ、塵埃など不純物を除去され、「生産地の異なる原綿」を混合して「圧縮したシート状のラップ」になります。

- The imported raw cotton is unraveled, dust and other impurities are removed, and raw cotton from different regions is mixed together to make compressed sheet Lap.

輸入された原綿	Imported “raw cotton”	解きほぐされる	Be unraveled
不純物を除去する	Remove impurities.	混打綿(こんだめん)	Mixing & Blowing Machine
生産地の異なる原綿		Raw cotton from different regions	
圧縮したシート状の「ラップ」		compressed sheet “Lap.”	

B. 梳綿(そめん)工程 Carding Process

【本工程の目的】糸の太さが均一でない、製品の見栄えが悪くなる、機械トラブルが起きる、という問題が起こります。そのため、この工程では綿の塊を一本一本の繊維にほぐし、繊維を一定の方向にそろえた「繊維束(スライバー)」を作ります。

- 「混打綿機」から供給されたシート状ラップを「カード機」に入れて繊維を一本毎に分離し、不純物を取り除き「スライバー」を生産します。
- The sheet-like Laps supplied from the “blending machine” is put into the “carding machine” to separate the fibers into individual fiber, remove impurities, and produce “sliver.”

C. 練条(れんじょう)工程 Drawing Process

【本工程の目的】梳綿工程で作られた繊維束(スライバー)をさらに引き伸ばし、何本もまとめて引きそろえます。これにより、糸の太さがより均一になり、繊維の向きがそろうため、安定した糸「均整なスライバー」を作ることができます。

- 「スライバー」を「練条機」で更に引き伸ばし結合して、太さが均一で真直ぐな、「均整なスライバー」が作られます。→ ここで異種の繊維との混紡が可能。
- The “sliver” is further stretched and joined in a “drawing machine” to create a “uniform sliver” that is straight and of uniform thickness.

D. 粗紡(そぼう)工程 Roving Process

【本工程の目的】糸を強くするために適度な撚り(Twist)を与えることが目的です。糸が弱いと、紡ぐ途中で糸が切れ、織機が止まり、生産効率が下がるという問題が起こります。そのため、この工程では糸に適度な撚りをかけて強さを持たせます。撚りをかけた粗糸にして木管に巻き取ります。

- 均整なスライバーを粗紡機で更に引き伸ばしと撚りを掛けて「紡績糸」とし「ボビン」に巻取る。
- The uniform sliver is further stretched and twisted on a roving machine to make spun yarn, which is then wound onto a bobbin.

E. リング精紡(りんぐせいぼう)工程 Ring Spinning Process

【本工程の目的】粗紡工程で作られた糸をさらに引き伸ばし、撚りを加えて強くし、最終的に必要な太さ(番手)の糸を作ります。この工程で、衣料用として使える完成した紡績糸が作られます。

- 最後「リング精紡機」で更に引き伸ばし、撚りを掛け「必要番手紡績糸」を「ボビン」に巻取る。

- Finally, the Rovings / spun yarn is further stretched in a ring spinning machine, twisted, and wound onto a bobbin to produce the required count spun yarn.

7-2 . 綿紡績ラインの技術開発

- 当初、豊田は「綿紡績機」を輸入して使用していたが、喜一郎の指導により、「精紡機スーパーハイドラフト」を開発し1937年に完成しました。
- 「精紡機スーパーハイドラフト」は、従来、租紡機と精紡機の両方で行っていた租糸の引き伸ばし(ドラフト)を、一度で行えるようにした精紡機です。
- その結果、租紡機工程を全廃して錬糸機上がりのスライバーを直接精紡機に供給して糸にするようにした画期的な物でした。
- 租紡工程が全廃されたので、錬糸スライバーを直接精紡機に供給するために「仕上げ錬糸機」として特別に開発されました。
- 展示機は1958年に製造され1998年復元されました。
- 戦後は、制御技術の進歩による「全紡糸高速化、自動化」を世界中が競ったが、日本は他国に先駆けて、「全綿紡糸ラインの高速化、省力化技術」を開発し続けた。

【織機 Loom】

8. 豊田式木製人力織機 (Toyoda Wooden Hand Loom)

- 1890年、佐吉 23 歳の時、母親のために最初の発明した木製人力織機です。
 - 従来の高織(たかはた)織機は、母が「杼(ひ)」を両手で運ばなければなりませんでした。
 - 佐吉は、母親の仕事が楽になるように「杼」が自動的に左右に動く「人力織機」を発明しました。
 - この織機は従来の高織(たかはた)織機より 1.5 倍早く布を織る事が出来ました。
 - 縦糸 700 本 布幅 36cm (和服の布幅)
 - ソフィアさんが木製人力織機を実演しながら英語で説明するので、必要に応じて補足する。
1. ペタルを両足で交互に踏むことで「経糸が上下に動き開口」します。
 2. 同時に白い紐でつながった上部ローラーが回転しストッパーが上下に交互に動きます。
 3. ストッパーが下がっていると、レバーと呼ばれる大きな木の部分が箴を押してストッパーに当たり、「ステイック」が「シャトル」を押します。
 4. 反対側も同様に「ステイック」が「シャトル」を押し、「シャトル」が左右に動きます。
 5. 経糸を箴で叩きながら布を織っていきます。

ペタルを踏む	Step on the Petal	綜統(そうこう)	Heddle / Heald
経糸が開口する。	The warp threads open.	上部ローラー	Upper roller
ストッパーが上下に動く。	The stopper will move up and down.	経糸が上下に動く。	The warp threads move up and down.
杼	shuttle	箴(おさ)	reed
生地巻き取り棒	Cloth roller	経糸巻き取り棒	Warp thread roller

- 織りの「基本的な 3 つの工程」は次の通り。 Basic three process of Weaving
 1. 開口(かいこう) Shedding or Separating or Opening
 2. 挿入(横入れ) Picking or Inserting.
 3. 箴打(おさうち) Beating

9. 汽力織機(木鉄混成織機)

- 1896年、日本で初の動力織機です。
- 動力はスチームエンジンの回転力を直接提供。その後自家発電機でモーターを使用しました。
- 「木製人力織機」より生産性は 20 倍あがり、操作は一人で 4 ~ 5 台操作できました。
- 全部鉄製にすると当時家内工業的な織物業者には高価すぎたので「木鉄混成織機」となった。
- 歯車 gearwheel など重要な個所のみ鉄で製作した。

年代順	chronological	反時計まわり	counterclockwise
家内工業	Domestic industry	蒸気機関	Steam engine

10. G型織機集団運転

- スタッフさんが集団運転を実演しながら日本語で説明するので、必要に応じて通訳する。
- シャトルの自動交換の実演。(シャトルには糸が少し残っている状態で無停止自動交換)
- 経糸(たていと)が切れた時、自動的に織機の運転が止まる仕組みの実演。
→ トヨタプロダクションシステムの自動化の考え方の元となった
- シャトルの糸通しの実演。
- 横糸(Weft)の移動回数 160/minute。縦糸(Warp)2750 本あります。

衛生的な	hygienic	ドロッパー	dropper
吸う	inhale	検知する	detect
キズもの	Defective product		
自動化	Automation with a human touch, autonomous automation self-functioning, intelligent automation.		

- G 型自動織機は、豊田佐吉の「研究と創造」による 50 余件にも及ぶ発明に基づき、24 の自動化、保護、安全及び衛生などの装置が組み込まれた。
- 代表的な発明の変遷として TCMIT 内に展示してあるのは下記の 3 です。
 - 1, 自動杼換え装置。
 - 2, 経糸切断時織機運転自動停止装置。
 - 3, 経糸送り出し装置。

11. 現代の織機 Shuttle-less Loom

- 現代の織機をご紹介します。
- これまでの織機では、シャトルを左右に往復運動させ、よこ糸を通していました。
- しかし「シャトル」は重く、糸と糸を通すスピードに限界がございます。
- そこで現代の織機では、シャトルの代わりに金属や水、空気を使用し、機械の外側から一方向によこ糸を通していきます。**Shuttle-less Loom** です。

A. レピア機 (注) a rapier …… a sharp-bladed sword for a duel

- レピアとは、「細身の剣」という意味です。
- 織機をゆっくり運転いたしますのでご覧ください。
- 両端から出てきた金属がレピアでございます。
- 向かって右側のレピアがよこ糸を持っており、左のレピアは何も持ってありません。
- レピアが織機の中央でよこ糸を渡します。
- それでは実際のスピードで運転いたします。大変大きな音がいたしますご了承ください。
- 先程ご覧いただいた G 型自動織機では 1 分間に約 150 本のよこ糸を通していました。
- こちらのレピア織機では、1 分間に約 400 本の緯糸(よこいと)を通していきます。
- 経糸(たていと)の数は糸の材質によって決まる。

B. ウォータージェットルーム Wate jet loom

- 続いて水を噴射する勢いでよこ糸を通す、ウォータージェット織機です。
- まずは機械の左側にございますノズルから水を噴射しますのでご覧ください。
- 水鉄砲のように水を噴射し、緯糸(よこいと)を通していきます。
- 只今の実演では、自動車に搭載されるエアバックの生地を織り上げています。
- それでは運転いたします。こちらも大変大きな音がいたしますのでご了承ください。
- 只今の実演では、1分間に約**700本**のよこ糸を通しておりました。
- しかしこの織機は、**最大で1分間に1,000本以上**の緯糸(よこいと)を通すことができます。
- また、高圧な水で緯糸(よこいと)を通しておりますので、ナイロンやポリエステルといった合成繊維にのみ使用される織機です。

天然繊維	Natural fiber	模様	pattern
化学繊維	Synthetic fiber	制御	control

C. エアージェットルーム、コンピューター制御

- あらゆる繊維に対応することが出来る空気を使って緯糸(よこいと)を通す織機をご紹介します。
- こちらは、圧縮した空気です緯糸(よこいと)を通すエアジェット織機でございます。
- 横糸をメインノズルと多数のサブノズルから噴出する空気ので一方向に送ります。
- 6色の緯糸(よこいと)を1分間に約**550本**通しております。
- 白黒2色の経糸(たていと)約**8,000本**。

(注) ジャカード:パンチカードを使って自動的に複雑な多色模様を織り込む技術

1801年 フランス人ジョセフ・マリー・ジャカールの発明

- 緯糸(よこいと)と経糸(たていと)の組み合わせをコンピューターで制御し、カラー写真を取り込み、このようにタペストリーを織り上げています。
- 色は緯糸(よこいと)によって表現されます。配色の原理はプリンターと同じで、6色の緯糸(よこいと)をインクのように組み合わせで色を作ります。(プリンターのインクをイメージしてください。)
- 2023年 最新鋭機に交換、横糸8種、経糸(従来通り)白、黒2種

- ここでは、「豊田式木製人力織機」に発明に始まり、世界最高性能の「無停止杼換式豊田自動織機(G型)」の発明と、常に時流に先んじた「織機の発明」に生涯をかけて取り組んだ豊田佐吉の歩みを紹介しています。
- 1867年 静岡県湖西市に生まれる。
- 1890年 東京の内国勸業博覧会を見学。「豊田式木製人力織機」を発明。
- 1896年 「豊田式汽力織機」を発明。
- 1901年 「経系(たていと)送り出し装置」を発明。
- 1904年 「管換式自動織機」を発明。
- 1906年 「環状織機」を発明。
- 1909年 「自動杼換え装置」を発明。
- 1910年 アメリカ、ヨーロッパを視察。
- 1912年 「藍綬褒章」を受賞。
- 1918年 豊田紡績株式会社(現トヨタ紡績)を設立。
- 1924年 二度目「藍綬褒章」を受賞。「無停止杼換式豊田自動織機(G型)を完成。
- 1925年 帝国発明協会へ蓄電池の発明懸賞金、100万円を寄付。
- 1926年 株式会社豊田自動織機製作所設立。
- 1927年 勲三等瑞宝章を受章。名古屋離宮で天皇陛下に単独拝謁。
- 1929年 イギリスのプラッド社へ自動織機の特許権を譲渡。
- 1930年 病気のため死去。
- 研究と創造に心を致し時流に先んずべし
“Always being studious and creative, striving to stay ahead of the time.”
- 1935年 佐吉から喜一郎に繋がる志。
The Aspiration of Sakichi Toyoda.
Kiichiro Inherited the Aspiration of Sakichi Toyoda

- 麻 linen (リネン) 人類最古の繊維、エジプトで発達(B.C.8000 年ころ)
- 木綿 cotton (コットン) インドで栽培が始まる(B.C.5000 ~ 4000 年)
- 羊毛 wool (ウール) 南西アジアで実用化(B.C.3500 年ころ)
- 絹 silk (シルク) 中国で生産が始まる(B.C.3000 年ころ)
- 化学繊維 synthetic fibers ナイロン、ポリエステル、レーヨン、炭素繊維など。
- 特に炭素繊維(carbon-fiber)は、重さがアルミニウムの 2/3、鉄の 1/4、強度は鉄の 10 倍、世界の全生産量の 70 %を日本企業が生産しており、ボーイング 787 の機体等に使われている。
- 繊維に関する一般的な用語

糸	thread, yarn, string	糸の種類	
布	cloth, fabric, textile	フィラメント糸	filament yarn
織物	woven fabric	紡績糸	spun yarn
ニット	knit	混紡糸	blended yarn
繊維	fiber	加工	
生地	textile	後染めの	piece-dyed
スワッチ	swatch	先染めの	Thread-dye d
布帛 (ふはく)	woven fabrics	シュリンク加工	shrink finishing

同じ素材を使った生地でも、大きく分けると「ニット」と「布帛(ふはく)」に分けることができます。簡単に言えばこの2つは「編み物(ニット)」か「織り物(布帛)」かの違いです。

- 糸を表わす英単語は

「糸」は日本語で糸と一文字で色々な意味を持つが、英語ではそれぞれ区別されます。更に 繊維用語では経糸(タテイト)を warp、緯糸(ヨコイト)を weft と言います。「糸」は英語で “thread” か “string” を使って表現します。

thread	糸(縫い糸)	主に縫うための細い糸。ミシンや手縫いに使う。細くて丈夫。
yarn	糸(編み糸・紡績糸)	編み物や織物に使う糸。毛糸もここに含まれる。thread より太め。
string	紐、ひも状のもの	結ぶ・縛るための細いひも。素材は綿、ナイロン、麻など。糸というより「ひも」に近い

- 布を表わす英単語

cloth	fabric	textile
-------	--------	---------

「布」は英語で “cloth” と言います。複

数形は “cloths” となりますが、洋服を表す “clothes” と似ているので発音に注意が必要。洋服などの「生地」は英語で “fabric” と言います。textile が表すのは、布や生地というより、その原料となる繊維です。そのため、日常会話で使うことはあまり多くなく、日本の場合と同様、アパレル関係者などが使う専門用語のニュアンスがあります。

生地の代表的な物。

綿(コットン)	cotton	ポリエステル	polyester
絹(シルク)	silk	ナイロン	nylon
麻(リネン)	linen	レーヨン	rayon
毛(ウール)	wool	炭素繊維	carbon-fiber
化学繊維	synthetic fibers		

13、金属加工技術実演(Metalworking Demonstration)

- 金属加工技術には、「鋳造(ちゅうぞう)」と「鍛造(たんぞう)」があります。
- 「鋳造(ちゅうぞう)」とは、溶かした金属を砂型や金型に流し込んで鋳物(いもの)を作る加工法で、その歴史は紀元前 4,000 年頃にさかのぼります。車の心臓部であるエンジンの主要部品には鋳物(いもの)が数多く用いられております。
- 「鍛造(たんぞう)」とは、常温又は加熱した金属材料を工具や金型で加圧して必要形状に成形するとともに、素材の強度を高める加工法です。
- ここでは「エンジン部品のコネクティングロッド」を「鍛造(たんぞう)加工」の実演を行います。
- 必要に応じて説明を通訊する。

鍛造	forging	切削(せっさく)	cutting
鋳造	casting	バリ抜き	trimming
金型	metal mold, die	砂型	Sand mold
コネクティングロッド	miniature connecting rod (an engine component)		
高周波加熱装置	A high-frequency induction heating equipment		

【自動車館 Automobile Pavilion】

トヨタ自動車の創業時から今日までの発展の過程を展示しています。オペレーターによる実演を良く観て下さい。操作ボタンを押して機械を動かしてみてください。楽しみながら自動車づくりを学べます。

14. 決意の部屋 (The Room of the Determination)

- 1921年 喜一郎 欧米紡績業視察。
既に大衆の足となっている自動車の発達に目を奪われた。
- 1922年 イギリス、繊維機械メーカーのプラット・ブラザーズ社で2週間以上研修。
- 1923年 G型自動織機完成を間近に自動織機試作工場を刈谷に設立。
- 1923年 関東大震災 Kanto Great Earthquake マグニチュード7.9
死者99,000人、行方不明43,000人、負傷者100,000人
復興の足として自動車が大いに貢献、円太郎バス(T型フォードの車体にバス)
- 1925年 喜一郎 プラッド社とG型織機の特許権譲渡の契約を結ぶため渡英、
アメリカにも渡り、自動車産業を視察
喜一郎は日本にも自動車産業到来の近い事を予測していた。
- 1925年 Fordが横浜に組み立て工場を設立。自動車普及が始まった日本市場に注目
- 1927年 GMが大阪に組み立て工場を建て、組み立て生産開始。
- 1935年 刈谷でA1型試作乗用車とG1型トラックが完成
- 1937年 Toyota Motor Company(後のToyota Motor Corporation) 設立

15. 材料試験室 (Material Testing Center)

- 喜一郎は自動車生産にあたり材料に関する問題を最も重要視していました。

- 特に鉄は重要で、自動車の構成部品の約 80 %は鉄鋼材料でできています。
- 当時の日本の製鉄業界には、自動車用鉄鋼材料を安定して供給する能力はなかった。
- 喜一郎は大量生産を見据えた鉄鋼材料を自前で研究する必要があると感じた。
- 1933 年 豊田自動織機工場内に自動車部門を設立。
- 1934 年 良い車を作るため質の高い材料の研究の重要性を認識し材料実験室を設立。
帝国大学の研究室レベルの試験機を導入

16, エンジン試作 (Engine Prototype)

- 困難を極めたのはシリンダーブロックの鋳造。エンジンは冷却水が循環する複雑な中空部分(ウォータージャケット)が不可欠でした。
- その中空部分を作る砂型(中子という)を作る何度も挑戦しましたが、失敗の連続でした。
- 中子(なかご)の成分調整(浜砂と亜麻仁油)にてこずりました。
- 最適な配分を見つけるまで、何度も挑戦して課題を解決した。

17, ボディ試作 (Body Prototype)

- 当時豊田自動織機は鋳造の技術者こそ擁していたが、板金に関しては未知の世界でした。
- 海外から高価なプレス機を購入すると同時に東京から板金職人を連れてきました。
- しかしプレスの金型の製作に 1 年半もかかるため、試作車は手叩き板金だけで作りました。
- 手叩き板金で作られたパネルは凸凹や継ぎ目が多く、はんだを盛り、磨きあげて表面を整えた。
- その後下塗り、水研ぎにより更に表面を整えてボディ色を塗装しました。
- 1935 年 5 月試作車 1 号車は完成しました。
- 1935 年 a prototype car, Toyota Model A1 は、3 台生産されましたが市販はされなかった。
- 試作車にはシボレー (GM)、Ford の部品を使用しました。
- 外観はクラスラー デソートエアーフローの流線形を採用

金属の薄板	Sheet metal	試作車	Prototype car
手叩き板金	Hand-forging	流線形	streamline

18, 喜一郎の部屋: 入口にあるパンフレット参照。Who is Kiichiro?

- 喜一郎は、父佐吉の影響を受け紡績機械の技術者になります。
- しかし次第に自動車の重要性を認識していきます。
- 「自分たちの手で自動車事業を興す」と言う夢に向かい自動車部門を立ち上げます。
- わずか 5 年で、自動車生産に必要な全てを備えた一貫生産工場を完成させた。
- 喜一郎の語録 17 種展示。
- 喜一郎年譜展示。
- 第 1 章: 生誕から学生時代まで

- 第2章:紡織機研究開発へ
- 第3章:自動車研究に着手
- 第4章:自動車産業への足掛かり
- 第5章:トヨタ自動車工業の設立と挙母工場の立ち上げ
- 第6章:戦後の復興期における事業再建

19, 自動車量産開始

- トラック、乗用車、バスなどの生産と自動車生産の認可取得。
- 当時の政府からの要請を受け、乗用車の開発を一時中止して急遽トラックの先行生産を決意。
- G1型トラックを開発から9カ月で販売。
- G1型トラックのレリーフは後輪の車軸破損のため、喜一郎たちが現地へ駆けつけて対応。不具合を一つ一つ改善し、「お客様第一」「品質第一」の考えが根付いた。
- GMから神谷正太郎氏を招き、全国販売店網の整備。
- 1936年9月 国産トヨタ大衆車完成記念展覧会。
- 1936年9月 自動車製造事業法の許可会社に指定された。
- 1935年 愛知県挙母町に約200万㎡の用地を獲得。
- 1937年 新会社を設立し、社名を豊田からトヨタに
Katakanaトヨタ is 8 strokes, lucky number,
The Japanese phrase "SUEHIROGARI" means prosperity for the future.
- ロゴマークの変更。
- 1937年着工、1938年11月挙母新工場完成。敷地50万㎡、建坪約20万㎡
- 新工場の生産体制、月産2,000台(乗用車500台、トラック1,500台)
- ジャストインタイムの思想。

20, 自動車技術の進展

- 1950年代: 日本の国情に合った純国産技術によるクルマづくり
戦後、海外メーカーとの提携を進めた会社もあったが、
トヨタは日本の道路や気候に合ったクルマ、クラウンを開発。
公用車やタクシーとして使われ、トヨタのフラッグシップとなる。
しかしアメリカではハイウェイでのパワー不足などで受け入れられず失敗。
- 1960年代: 国際水準の性能・品質を備えた大衆のためのクルマづくり
クラウンのアメリカでのパワー不足や名神高速の開通を見据え、
国際水準のコロナを開発。
政府の国民車構想に沿ってパブリカを1961年に発売。
1966年には高品質の大衆車カローラを発売。
カローラは世界で最も売れた車となった。

1970年代: 様々な社会的技術課題の応じたクルマづくり

車の普及により、排気ガスによる大気汚染と交通事故増加、
 オイルショックによる原油の高騰などの社会課題への対応
 排出ガスの浄化技術、低燃費(軽量化、空気抵抗低減、エンジンの効率化)
 安全性向上(ESV Experimental Safety Vehicle)衝突安全等に取り組んだ。

1980年代: お客様ニーズの多様化に対応したクルマづくり

日本車の人気により輸出が増加し、貿易摩擦が発生。
 トヨタは海外に工場を建設し現地生産を開始。トヨタ生産方式も展開。
 世界の市場に合わせたきめ細かな車づくり。
 高級車市場への本格参入(LEXUS)

1990年代: 地球環境に優しく、安全なクルマづくり

地球環境問題への対応が重要課題となった。
 持続可能な社会の実現を目指している。

21、G1トラック

- 1935年 豊田自動織機自動車部門が中日戦争の準備のため政府の要請に応じて製作
- 自動車製造の認可を得るため実績が必要だったので、乗用車に先立ってトラック生産
- 379台製造 製造期間は約1年
- 軽量化のため 運転席や荷台等に木材(オーク材)を使用。

政府の認可	Government authorization
-------	--------------------------

22、AA型乗用車

- 1936年 日本初の量産型大型乗用車を開発
- 1937年 新会社を設立し、社名を豊田からトヨタに
 Katakana トヨタ is 8 strokes, lucky number, expand, prosperity
- ロゴマークの変更
- 運転席のシートと後部座席のシートの厚さの違いに注目
- エンジンとボデーはGM、シャシと駆動パーツはフォード、そしてデザインはクライスラー
- 1404台生産
- 価格 3,350円(当時大卒の初任給約70円の時) 約48か月分、4年分の年収

足置き	Footrest	観音開きドア	Double door
-----	----------	--------	-------------

創業当時の生産工程

- 拳母工場で生産(AA型乗用車とG1型トラックを月2000台の生産能力)

- 鉄柱は拳母工場(1938)から移設。
- 塗装工程
作業者は以前使っていたブラシの代わりに、アメリカから輸入のカップ式スプレーガンを使用
- 内装の組付け工程
ボデーは手作業で作られていたため、各ユニットは大きさや形がそれぞれ異なっていた
ドアのガラスパネルは、対応する部分にはめ込む前に、カッターで手作業によって調整
シート用の布地は、形に合わせて裁断された。
- シャーシとエンジンの組付け工程
2階で造ったボデーをクレーンで釣り上げ、1階でエンジンとシャーシを手作業で組付け

創業当時の部品製造。鍛造工場の主な設備(ステアリングナックルの熱間鍛造の実演)

- 加熱炉:加熱し材料を柔らかくする(1200度)
- 1トンフリーハンマー
上下するハンマーで材料の切断から荒地成形まで
- 2トンドロップハンマ
荒地成形された加工物を下型の上に置いて、足踏み操作で上型を数回打って仕上げ
- 200トントリミングプレス
バリ抜き 製品でない部分を取り除く

トヨタ初の自動鍛造プレス機

- 1964年 2500トン 自動鍛造プレス機 アメリカのエリー社製導入
- トヨタ初の「自動鍛造プレス機」です。
- しかし、トヨタの資材輸送技術では、この機械を上手に使いこなすことが出来ませんでした。
- そこで、トヨタは材料搬送装置を開発・改良し、自動搬送を実現しました。
- 4工程4組の鍛造型で、加熱された鋼材は1打ち毎に次工程へ自動的に送られる
- トヨタは、自動搬送と、1つの金型から2部品のコンロッドを同時に生産する手法を開発した。
- コネクティングロッドの2個取り型(一つの型2個分)により、バリが減り生産性2倍向上。

現代のボデー生産工程

- 自動車のボデー生産工程は、「プレス、溶接、塗装、組み立て、検査」が基本で現在も変わらない。
- 1台の車は約3万点の部品からできている

23, プレス加工(Stamping)

- プレス加工とは板材に「絞り、曲げ、穴抜き」などの加工を施し所定の製品にする。
- 1960年アメリカダンリー社の600トンプレス機を導入。現在はもっと大きなもの使用。

- クイック ダイ チェンジ (quick die change system) 方式で、プレス加工、生産性は、飛躍的に上がった。(2H → 1H → 10min)
- 3種類の異なったモデルの車に対応

プレス加工	stamping	成型	figuration
金型	die		

- プレス加工の変遷
手叩き板金 → 600トンプレス → 5,200トン大型トランスファプレス

24, 溶接(Welding)

- 自動車ボデーのプレス品は約300、溶接して組み付ける。
- 1970-80年代 人→自動化、様々な車種に対応。
- メインボデー組付け自動溶接機(展示)タクトタイム 45秒
フレキシブルボデーラインで1本のラインで複数の車種を同時に生産できる。
- 統合された自動再スポット溶接ライン(展示)
メインボデー増し打ち自動溶接ライン(ボデーの強度アップ)タクトタイム 75秒
1960までポータブル溶接機を手作業 a portable spot welder
1970代 油圧駆動のロボット hydraulic-powered robot
1980代 電動式溶接ロボット electric motor-driven robot
作業速度、精度、信頼性向上
1985 トヨタ専用ロボット開発 ボデー組付けラインの縮小、様々な車種生産
2050まで 車を作るCO2排出ゼロを目指す
- ロボットに仲間として名前をつけた
(参考)組み立て assembling。1台の車は約3万点の部品からできている

25, 塗装(Painting)

- 塗装はボデーを傷や錆から守り、車の見栄えを良くします。
- クルマの塗装は一般的に3回(下塗り、中塗り、上塗り)です。
- 自動トップコート塗装機で静電気塗装を採用に塗料ロスを80%減らしました。
- 静電気塗装、ボデーはプラス極、吹き付け機はマイナス極

26, 組付け(Assembling)

- エンジンとシャシの自動組付け装置
従来、ボデーを降ろして静止状態でエンジン組付けていた。
→組付けラインのボデーの動きに連動し、自動的にエンジンやシャシーを搭載
- 全ての部品を組付け、検査に合格したクルマがお客様へ

27、プリウス、近未来の車

- プリウスは、ガソリンエンジンと電気モーターを組み合わせたトヨタハイブリット車です。
- 省エネ、省資源を追求。
- 初代は1997年発売、現代は2015年4代目です。
- 2017年、プリウス PHV (プラグインハイブリッド)が販売
- 2代目プリウス PHV は、大容量リチウムイオンバッテリー採用、電気だけで走る距離が2倍となった。
- MIRAI (水素燃料電池車)は、2014年に初代発売。2020年2代目が発売された。
- MIRAI (水素燃料電池車)は、水素と酸素を結合させて発電し、モーターで走ります。
- 温室効果ガスを発生させる代わりに、きれいな空気と水を排出します。
- 究極のエコカーとも言われています。

28、ヒストリーショーケース

- 1階の実車展示スペースは、実車とミニカーを近くから見ることができるようになった
- 一部の車は乗り込み可能(トヨタクラウン)
- これまでに発売した乗用車を中心に、年代順に実車を配置すると共に、その横にキャビネットを設置し、写真やミニカーを配置

29、ビデオコーナー(自動車館出口付近)

- 現在の自動車生産状況、トヨタ自動車東日本東北工場
- このビデオでは、自動車がどのように組み立てられるかの全体像を理解することができます。自動車館の見学を始める前にこのビデオを見ると、その後の展示内容が、より理解しやすくなります。

30、テクノランド

- 繊維機械や自動車に使われている原理や仕組みを取り入れたオリジナルの遊具が揃い、ものづくりの楽しさを体感できるスペースです。
- キッズコーナーもあり小さなお子さんにとっては魅力的な場所です。
- 当日の整理券配布による人数限定の入れ替え入場を実施中。

31、その他の見学

- 蒸気機関のデモンストレーション 11:00 14:30 15:30
- パートナーロボットによるバイオリン演奏 11:10 13:20 14:40 15:40 16:40

32、和製英語と異なる主な自動車用語一覧表

(出典:トヨタ技術会発行「自動車用語辞典」他から)

和製英語	本来の英語	和製英語	本来の英語
アクセル	accelerator pedal	バックミラー(室外)	fender(door)mirror
インパネ	instrument panel	バックモニター	rear view monitor
ウインカー	turn signal (lamp)	パトロールカー	police car
フロントガラス	windshield	バリ	flash
オートバイ	motorcycle	ハンドル	steering(wheel)
(自転車)	(米国俗称) bike	プレス(加工)	stamping
オーバーヒート	overheating	ボンネット	hood
オープンカー	convertible(car)	ブツ	ding
カーナビ	car navigation system, 又は GPS	ガソリタンク	fuel tank, gas tank
ガソリンスタンド	gas station	FF	front engine front drive
間欠ワイパー	intermittent wiper	FR	front engine rear drive
クラクション	(car) horn	ポカヨケ	fool proof
ナンバープレート	license plate(米) number plate(英)	マイクロバス	mini bus
バネ	coil spring	ミッドシップ	mid ship engine rear drive
ネジ	screw	メッキ	plating
サイドブレーキ	parking brake	モーターアンテナ	electrically operated antenna
シボ	grain	4WD	four-wheel drive
ミッション	transmission	トランクルーム	luggage space
オートマ	automatic transmission		
メーター	speed meter		
0-4(加速)	Standing start 400m		
4サイクルエンジン	4-stroke engine		
テーキン	punching	その他(参考)	
バックランプ	back up lamp	車、自動車	car
バックソナー	rear detecting & ranging system	乗り物	vehicle
バック ギア	reverse gear	4 輪車	automobile
ノッキング	engine knocking	移動手段	mobility
バックミラー	rear view mirror	運転席	driver's seat
バックミラー(室内)	inner mirror	助手席	passenger seat

参考:トヨタの文化施設

1. トヨタ産業技術記念館(名古屋市西区)

Toyota Commemorative Museum of Industry and Technology.

1994 年設立: To celebrate 100th anniversary of Kiichiro's birth.

2. トヨタ博物館(愛知県長久手市)

Toyota Automobile Museum.

1986 年設立: To celebrate 50th anniversary of Toyota Motor Corporation.

120 台を超す国産車・欧米車を展示

3. トヨタ会館(愛知県豊田市)

Toyota Kaikan Museum

1976 年設立: To celebrate 40th anniversary of Toyota Motor Corporation.

最新の技術や最新の車両を展示

Plant Tour 催行あり

4. トヨタ鞍ヶ池記念館(愛知県豊田市)

Toyota Kuragaike Commemorative Museum.

1974 年設立:

To commemorate the manufacturing of Toyota's 10 million vehicles.

アートサロンにはトヨタコレクションが展示されている。

5. 豊田佐吉記念館(静岡県湖西市)

Sakichi Toyoda Memorial House

豊田佐吉の生家

編集後記

この「ガイドメモ」は、従来から使用していた「AGGN 2023 年度研修会資料、ガイドメモ」を、修正、加筆し、編集したものです。

「トヨタ産業技術記念館」には「ホームページ内のバーチャルガイド」や「館内パンフレット」、「トヨタ産業技術記念館ガイドブック 2018 年 4 月 3 日改訂第 4 版」等、皆さんが理解し易いように資料がとても豊富です。

これらを参考に、この「ガイドメモ」を、2026 年 4 月 1 日に編集いたしました。

編集作業には、2024 年、2025 年 TCMIT 勉強会、講師の皆さんが中心になって編集を担当しました。

この資料に対するご質問、ご意見がありましたら遠慮なく作成担当者にご連絡下さい。

ガイド資料編集を担当していただいた皆様に厚く御礼申し上げます。