

トヨタ産業技術記念館(名古屋市)

文責：名古屋大学大学院 山本剛久

今回ご紹介する博物館は、名古屋駅からすぐ近くにある「トヨタ産業技術記念館」です。経済産業省によって近代化産業遺産にも認定されている博物館です⁽¹⁾。初めに申し上げておきますが、機会があればぜひ足をお運び下さい。自信をもってお勧めできます！

トヨタグループは、いくつかの博物館を運営していますが、その中でもここに紹介する「トヨタ産業技術記念館」は、豊田佐吉氏が明治44年(1911)に織機の研究開発のために創設した試験工場の場所と建物の一部を利用して建設されています⁽¹⁾。トヨタグループ発祥の地であり、創業者である豊田佐吉氏との縁が深い場所という点で、トヨタグループとしても思い入れの強い博物館ではないかと勝手に思っています。この博物館は、当時この場所に建てられていた赤煉瓦建物の外壁等をうまく取り入れた外観が壮観で、これから入場する人たちのわくわく感を煽ります。繊維機械館から入場し、進路に従って進んでいくと、自動車館へと入るように構成されていて、レストランや休憩場所、レクチャールームなども整備されています。

期待しながらチケット売り場へ向かうと、糸を織り上げるための巨大な織機(環状織機)が、いきなり、動態保存された状態で現れます。一般の織機は、たて糸に対してよこ糸を往復運動で織り込みます。環状織機は、たて糸に対してよこ糸を回転運動でらせん状に織り込んでいく織機です。ぜひ実物をご覧ください！ここは博物館内にいくつかある撮影スポットのひとつです。この巨大な織機の横を回り込んで進むと、いよいよ繊維機械館への入館です。入館すると、やや照明を落とした広いスペースに旧豊田紡織本社工場を再現したミニチュア模型があり、その先には、豊田グループのものづくりの歴史が映像で流れています。思わず通り過ぎるともったいないので是非ご覧ください。そのスペースを抜けると、パッと明るくなって、もう、これでもかというぐらい、繊維関係の機械が様々に展示されています。入場するとすぐに目に付くのが、糸を紡ぐ手順を実演してくれるブースです。うっかりここに進んでしまうのですが、そのブース手前にも、織物に関する展示があるのでお見逃しなく。この展示をじっくり見ながら、そのブースへ向かいましょう。そこには説明役の方がおられて、糸を撚っていくまでの工程(よりの原理)を昔の道具を使って実演、体験させてくれます。なるほど！と納得させられます。今まで紡績という言葉は知っていても、その中

身についての知識はほとんどありませんでした。原料の綿がふわふわになり、それを、言葉通りに撚っていき、最終的に強度を持った糸になっていく工程が実によく理解できます。ここで一気に紡績に興味が沸いてきます。このブースを過ぎると、今度は、水車の動力を利用して自動で紡績を行う木製の大きな機械、“ガラ紡(ガラ紡績)”，が現れます。回転する円筒の中に入れられた綿が、上に引き上げながら適度な太さに紡がれていきます。この時のガラガラ音から、この名前が付いたそうです。ここでも、実にうまい説明を受けて、糸の太さが一定となる機構などについて、なるほどなあ、と感心させられます。感心しながら進むと、時代が進んで工業製品としての紡績機械がドーンと配置されているスペースになります。綿から糸までの工程に沿った機械がずらりと並んでいます。どの機械でどんなところまで準備できるのかという工程が、展示されている加工品を触ることで具体的に実感できますよ。それ以外にも、工業化以前の手作業での織機や、豊田佐吉氏が発明したG型自動織機(機械を停止させることなくよこ糸を補給できるように工夫された織機⁽¹⁾)も展示されています。これらを見てからその先にある現代の織機を見ると、技術の発展がよく理解できます。ここでは、自動車のシートなどを織る織機を見ることができます。

このスペースを過ぎると、自動車館への連絡通路となりますが、そこに、また、面白い展示物が置かれています。機械加工にかかわる様々な工具類がずらりと展示されているのです。これは一見の価値ありです！筆者は、ここだけで一時間かけられる自信があります。この展示を見ずに通り過ぎる人がいて、本当にもったいないです。この廊下に向って、鍛造工程を実演してくれるガラス張りのスペースがあります。鍛造機の前には観客用のいすが並べられていて、電磁誘導で加熱した鉄塊を鍛造で成形し、実演用の大きさですが、小ぶりのコンロッドが作られていく様子を間近で見ることができます。

さあ、次は自動車館です。この入口を入ってすぐに、冶金関係の研究者であれば絶対に興味を持つであろう展示物が待っています。当時純国産の自動車製造を目指していたトヨタが立ち上げていた材料研究所の試験機類です。実際に使用されていた、固さ試験機、シャルピー試験機、ドイツ製の光学顕微鏡、珍しいところでは、ねじり試験機(図1)など年代物の各種測定機が並んでいます。その展示物の片隅には、鋼の熱処理に関する当時の手書きノートも展示されています(図2)。“あたりあ”の読者であれば、ここだけで、相当の時間楽しめますよ。

さらに進むと、初期の車であるトヨタ(のちトヨタ)AA型の外板パネル加工工程が出てきます。木型で作られた形状に合わせて、手作業で外板パネルの加工をしていく様子を実物大で見ることができます。ここから、エスカレーターを使って2階に上がって現れてくるのが、歴代エンジンの実物と自動車の各種機構の展示物です。これは、車好きにはたまらない展示で、時間が経つのを忘れていつまでも見入ってしまう方も出てくるでしょう。もちろん、筆者もその一人です

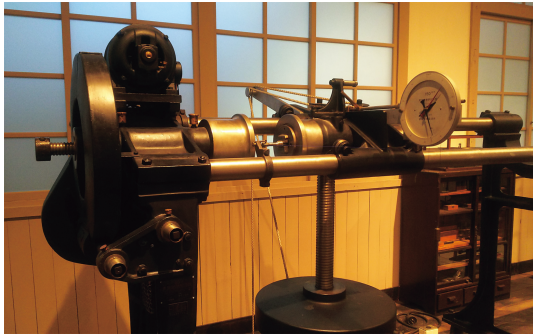


図1 ねじり試験機の外観.

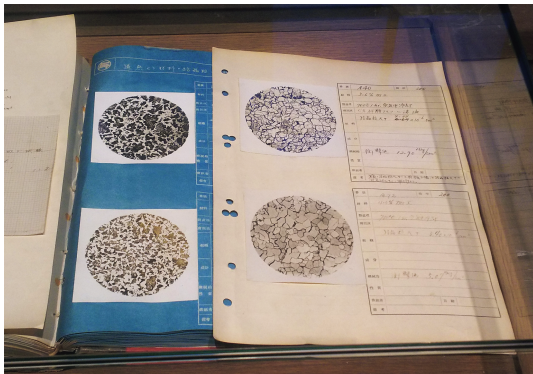


図2 当時の実験データノート.

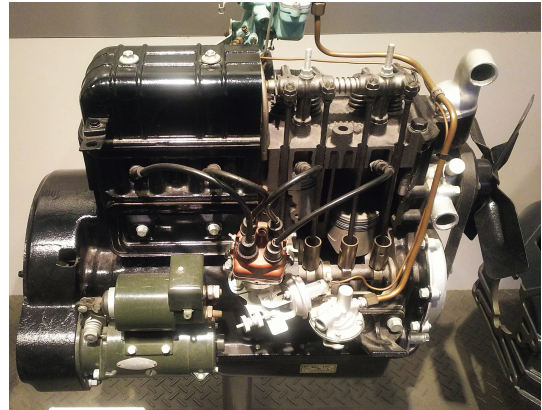


図3 初代クラウンに搭載されていたR型エンジンのカットモデル.

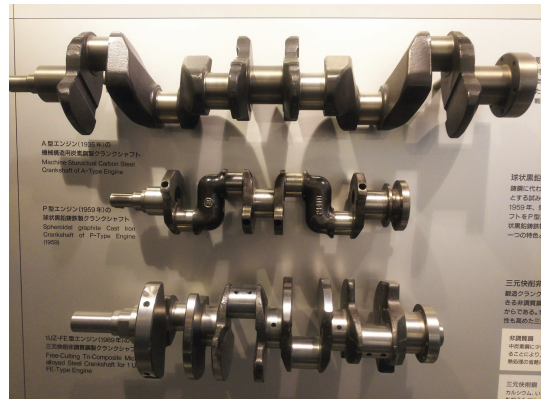


図4 クランクシャフトの変遷. 写真上段はA型エンジンの鋳鋼製クランクシャフト, 写真中段はP型エンジンの球状黒鉛鋳鉄製クランクシャフト, 写真下段は1UZ-FE型エンジンの三元快削非調質鋼製クランクシャフト.

が。展示物は一部がカットされていて、中身が見えるように実にうまく工夫されています(図3)。本当によく考えられた展示だと感心させられます。初期の頃のエンジンは、シリンダーヘッドカバーが丸みを帯びていて、その形に愛嬌を感じます。ところで、この階から1階の展示物の一部を見渡すことができます。このスペースには、10台ほどの歴代の車の展示と合わせて、自動車製造にかかわる大型の工作機械、射出成型機、スポット溶接ロボットなどが所狭しと並んでいます。ともすれば、展示されている自動車の方に目が奪われがちですが、めったに見ることのできない製造設備の方も見ないと絶対損をしますよ！展示物のいくつかは大型設備で、その一つは、量産に大きく貢献した2000トンクラスの打ち抜き機です。テンポの良い説明のうまい方がいて、面白おかしくその特徴や役割を説明してくれます。その他、鑄造過程や、ロボット溶接機がフレームに外板を自動で溶接していく様子などが実物大で観察できます。

という具合に色々見て回って、いよいよ、自動車展示のスペースです。ここには懐かしい名車が並んでいます。今では国内に数台しか無いであろう、あの名車トヨタ2000GTや、知る人ぞ知るT型エンジンの名器2T-Gが搭載された初代セリカ1600GT、一世を風靡したソアラ(4代目ですが)などが展示されています。小生は、大学生時代にこの初代セリカの1600STに乗っていたこともあり、非常に懐かしく、しばしの間、見入っていました。さらにです。あのLFA(Lexus F Sports Apex)も展示されています。残念ながら、

あのV型10気筒エンジンが奏でる何とも言えないむせび泣くような独特のエンジン音を聞くことはできませんが、一応頼んでみたのですが、だめでした... ↑

さて、最後になりましたが、この「トヨタ産業技術記念館」を取り上げた理由に移ります。この名車の展示スペースの奥、壁側にある目立たないところに、実は非常に面白い展示があります。自動車部品に使われている鉄鋼材料の歴史に関する展示です。図4の写真はその一部で、クランクシャフトに使用されてきた鉄鋼材料の変遷です。掲示されている説明を拝見すると、初期の1935年製A型エンジン(図4上段)には、機械構造用炭素鋼の鍛造品が使用されていたようです。軸受(シリンダー数)の増加に伴って、機械加工から鑄鋼品へと変化していった様子が分かります。これが、1959年製のP型エンジン(図4中段)では、球状黒鉛鋳鉄製に代わり、やがて、1989年の1UZ-FE型エンジン(図4下段)の三元快削非調質鋼へと変化しています。このように、自動車部材に使用される金属材料の、実際の変遷が展示されているなんて、おそらくこの博物館だけではないでしょうか。この展示だけ

でも一時間は使ってしまうそうです。筆者が見入っているときに、カメラ片手に撮影しまくっている人がいたのが印象的でした。

一通り展示物や実演を体験して自動車館から出ると、中庭に沿った廊下に出ます。ここにはカフェのスペースがあって、ちょっと休憩となるのでしょうか。ところが、その先には、巨大な水蒸気機関がちらりと姿を現します。近づくと、これがまた壮観で。実際にドイツの繊維工場で当時使われていた機関で、なんと、今でも稼働します！その実演時間が提示されていますので、ぜひ！一見の価値ありです。この博物館には上述した展示以外にも、ロボットによる演奏や、射出成型の実体験、お子様用の遊戯スペースなどもあり、盛りだくさんです。時間が許せば(許さなくても)、ぜひ、中庭に出てみることもお勧めします。当時の赤レンガ工場の壁が保存されていますし、その蒸気機関が置かれていた場所の遺構も保存されています。

この博物館は機械好きにとっては絶対に一度は行く価値のある博物館であることは間違いありません。申し訳なくなるほど丁寧に、かつ、詳しく説明して下さるスタッフの方が、いたるところに配置されていて、気軽に質問はできますし、展示物に掲示されている、小生のような年寄りには厳しい小さな文字を読むことなく、展示物の中身をあれこれ根掘り葉掘り聞くこともできます。実演もあれば体験もできます。それに何より、コストパフォーマンスが高すぎます！場所は、名古屋駅からすぐ近く。歩いて20分程度。歩くのがしんどければ、地下鉄東山線の名古屋駅から一駅の亀島駅から数分です。出張のついでにもふらっと立ち寄ることができます。ぜひぜひ！

科学館で見つけた金属材料

自動車部品にはいろんな種類の鉄鋼材料が使用されています。用いられる鉄鋼材料は、同じ部材でも時代とともに大きく変わってきました。図4で述べたようにクランクシャフトであれば、鋳鋼から球状黒鉛鋳鉄、そして、三元快削非調質鋼へと変化していったそうです。

鋳鋼²⁾は、鋼の成分で鋳造(溶かして鋳込む)した鉄鋼材料

のこと、球状黒鉛鋳鉄³⁾は、強度や延性を高めるために組織に含まれる黒鉛の形状が球状となるように調整された鋳鉄のことを指します。そして鋳込んだ部材の加工精度がより問われるようになってくると、被削性を向上させるために鉄鋼材料も工夫されてきました。その一つが、快削鋼と呼ばれるものです。ここでは、その中でも三元快削非調質鋼が紹介されていました。この三元快削非調質鋼⁴⁾は、被削性を高めるために鉛や硫黄さらに第三の元素(テルル、セレン、ビスマスなど)を添加した成分に工夫を施した鋼のことを指します。なお、非調質とは焼き入れ-焼き戻し処理を必要としないことを意味しています。炭素鋼やステンレス鋼などにおいて快削鋼の規格がJIS G 4804に定められています。また、環境問題の観点から鉛を含まない快削鋼の開発も行われています⁵⁾⁶⁾。

文 献

- (1) 「トヨタ産業技術記念館」, <https://www.tcm.it.org/>.
- (2) 日本金属学会：講座・現代の金属学 材料編4 鋳造凝固, (1999), 204.
- (3) 日本金属学会：講座・現代の金属学 材料編4 鋳造凝固, (1999), 167.
- (4) 日本金属学会：講座・現代の金属学 材料編10 鉄鋼材料, (1999), 110.
- (5) 藤松威史：特殊鋼, **63**(2014), 11.
- (6) 染川雅実, 鹿嶋正人, 松島義武, 家口 浩：神戸製鋼技報, **51**(2001), 13.

† 展示物は適宜変更されています。来場の際には、ご注意下さい。

(2020年2月25日受理) [doi:10.2320/materia.59.688]

トヨタ産業技術記念館へのアクセス

- *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
「なごや観光ルートバス“メーグル”乗車
「トヨタ産業技術記念館」(敷地内)下車すぐ
 - *タクシー：「名古屋駅」から5分
- URL <https://www.tcm.it.org/>

