

「研究と創造」と「モノづくり」 産業技術記念館

館報 赤れんが

インタビュー

ほりき

堀木 エリ子さん

和紙作りそのものではなく、
空気や気配をどう創りだすかにこだわりたい

フォーカス

先人たちの制御技術

～ からくりから織機まで ～

vol.
51

「研究と創造の精神とモノづくりの大切さ」

「研究と創造の精神」。これは豊田中央研究所の基本精神と位置づける豊田佐吉翁の遺訓「研究と創造に心を致し、常に時流に先んずべし」の冒頭を成す大変意味深い言葉です。

トヨタグループは、今、過去に経験したことのないほどの、大変厳しい経済状況にあります。そのような中、最も求められていることのひとつは、将来の「事業展開」に対する懸念を払拭する「新事業」に繋がる新しい提案や技術です。この新しい提案や技術は、「研究と創造」によって成し得るものであり、それを基本精神とする弊所には、トヨタグループの中央研究所として、今、特に強く求められている役割であると受け取っております。

一方、モノづくりは、単に製品をお客様にご提供するだけでなく、これからのサステナブルな社会を実現するため、省資源、省エネルギー、環境保全を、飛躍的に達成する技術として重要であるとともに、お客様の安全と心を豊かにする存在でありつづける必要があると認識しております。

弊所には、常々、4つの機能があると申し上げております。すなわち、①羅針盤機能、②先端研究、③重要技術課題解決、④モノづくり基盤技術です。現在、4つの機能それぞれの特徴にあった強化策を検討し、活動しております。羅針盤機能では2030技術ビジョンにより方向性を示し、先端研究では「新事業の芽」を培い、重要技術課題解決では2030技術ビジョンの技術課題を見据えた取組みにシフトしつつ、トヨタグループとの連携を一層強め、モノづくり基盤技術では、「汎用性」、「共通性」の高い領域で、強化シナリオを作成し、トヨタグループ各社と共有する作業を実施中です。

モノづくりと言えば、「匠の技」や「技術の伝承」が先ず頭に浮かびますが、これは言い換えれば、モノづくりの世界が余りにも複雑なため、上手く記述できないことを意味します。私達は、モノづくりに潜む「暗黙知」が支配する世界を科学し、できるだけ「形式知化」することにより、だれもが良いモノを作れるような、テクノロジーに変換する研究に邁進しております。

今後とも、トヨタグループの事業展開に貢献すると共に、未踏の科学分野への挑戦、究極技術の追及を続けることで、人類の永続的な繁栄に貢献できるように努力して参ります。



さいとう たかし
齋藤 卓さん
産業技術記念館 理事
株式会社 豊田中央研究所
代表取締役所長



プロフィール ほりき
堀木 エリ子さん [創作和紙プロデューサー]

1962年京都生まれ。4年間の銀行員生活を経て和紙商品開発会社へ転職。1987年SHIMUSを開発。2000年に堀木エリ子&アソシエイツを設立し、和紙の革新的技術を開発。「成田国際空港第一ターミナル到着ロビー」「万博公園迎賓館」「ハノーバー博覧会日本館ランタンカー」「東京ミッドタウン・ガレリア」などのアートワークや、「ニューヨークYO-YOMAチェロコンサート」などでの舞台美術を手掛けた。日本建築美術工芸協会賞、インテリアプランニング国土交通大臣賞、ウーマン・オブ・ザ・イヤー賞2003、日本現代藝術奨励賞など受賞歴多数。

ただ「情熱」だけがあった

社会人の最初は銀行員でした。4年間だけ銀行で働こうと決めていたその4年目に、「会社を興すから事務経理で手伝ってくれないか」と、お誘いを受けたんです。それが、販促品や祝儀袋などを和紙で作る会社でした。たった2年間で閉鎖してしまったんですが、寒い中でも一生懸命に働く職人さん達の姿を見て、この人達の素晴らしい^{わざ}技を途絶えさすのは勿体ない^{もったい}と思ったのが、この道に入ったきっかけです。ですから、和紙が美しいからとか魅力に取り付かれてという話では無いんです。

とは言え、お金は無いし、専門的な勉強をしたことも修行経験も何も無いわけです。あるのは尊い職人さん達の営みを残したいという情熱だけ。どうしたらいいかと悩んでいた時、ある大きな呉服屋の社長さんと出会いました。

面白い社長さんでした。私が思いを一生懸命話している間、黙ってお金の勘定をしている。そして50万円ぽんと目の前に置いて、「君、そんな切羽詰まった顔では良い仕事できないよ。これで東京でも行って遊んできなさい。良い顔して帰っておいで」って。今思うと、テストした



んでしょうね。私はたまたま銀行員でしたから、会社のお金はどう処理しなければいけないかだけは判ってた。全部の領収証とリサーチしたレポート、今後の企画書を提出しました。それで「面接」に受かったんでしょね。呉服屋さんの1事業部としてスタートすることができました。

和紙原料のコウゾの茎と色糸を漉き込んで作られた模様が楽しいライティングテーブル。骨組みも糊も一切使用せずに自由に造型する立体和紙の手法では特許を取得。

和紙作りそのものではなく、 空気や気配をどう創りだすかにこだわりたい



「移ろう和紙」をテーマにした、さまざまな作品。光と影によって醸し出される情感の演出に息を呑む。たった1枚の紙が、季節や時間の経過による「移ろい」の美や、放たれる空気感、隔てられた向こう側の気配を感じさせ、心を満たす不思議。

無いものはつくるしかない

私は自分が職人仕事やデザインをするとは思ってなかったです。経営も誰かにお任せしてプロデューサー的な立場でいたかったんですが、職人さんに「できない」と言われてしまうと前へ進まないのです。結局自分が手を出して、こうしたらできるというきっかけを見つけて職人さんに見せると、「へたくそ、貸してみろ」と言われて、そのままやってくれる。その繰り返しでね。やっぱり自分から動かない限り物事は進まないし、一緒になって汗をかかないと誰もこっちを向いてくれません。それで紙も自分で漉くようになりました。

そうやってコラボレーションするしかなかったんです。私が何も持っていないので、プロフェッショナルな人達と結びつくしかなかった。今私は職人でありデザイナーであり経営者でもあり…、あ、とび職もやりますけどもね(笑)、それはやろうとしてではなく、やらざるを得なかったことが経験となって積み重なっただけなんです。ただ、周囲には応援者がたくさんいました。金物屋さんもアクリル屋さんも、図面さえ読めなかった私を助けてくれました。なぜ応援してくれるのかというと、やっぱり情熱を持っていたからだと思うんですね。情熱って一番大事だと思います。人を動かすには自分に情熱が無いとダメだし、夢は人に語らないと実現しないですよ。自分から話をして初めて共鳴してくれる人が出てきたりするわけですから、あんなことしたいこんなことしたいと具体的に伝えていくことがすごく大事。私はだから、よく喋ったんです。



スライディング・ブラインド。重ね合わせて変化を楽しめる切り込み模様は、空調や自然の風が吹き抜ける「風の道」の工夫でもある。

今の革新を未来へ繋いで伝統にする

和紙の魅力は障子が良い例です。緊張感のある格子に白い和紙が柔らかに映える美しさ。それだけではなく、そこに太陽や月の光が介在して、影が動いたり濃淡ができたり、季節や時間の移ろいを感じるんですね。それが日本の美学や情感に深く結びついたと思うんです。だから私は環境的な素材として「移ろう和紙」にこだわりながら、醸し出す空気や気配をどう創り出すかを常に考えています。和紙であんなことできないかと言われたら、「できません」とは言いません。無理難題というのはそれこそが今の時代の要望なんです。つまり、時代の要望である無理難題を自分がやらない限り、新しい発展なんて無いってことです。だから私は自分を表現したいとは思えません。必ずお客様の要望から始まります。和紙という素材を使って、どう応えようかということを一生涯懸命に考えます。

職人さん達と一緒に作る手法の他にも、私達は新しい手法を見つけたんです。立体的に紙を漉く手法と、巨大な和紙を漉く手法。使う道具は職人さん達のとはまったく違う道具なんです。道具さえ用意すれば、どこでもできます。ところが職人さんからは「堀木さん、そんなもの」と言わんといて」と批判されました。ガックリしました。それで原点に戻って考えたんですね。そもそも職人さん達が言っている「俺らの伝統」とは何だろうか。実はその伝統も1500年前には「革新」であり、新しい知恵だったんじゃないか。同じように考えると、今を生きる私達が知恵を絞って見つけた革新もまた、愛されて使われていけば将来は伝統になり得るんですよね。だとしたら、職人さんに認められるかどうかで悩むより、この革新を未来につないでいく仕事をすればいいんだと。つまり、職人さん達が持っている伝統の技術を進化させて未来へつないでいくことと、今革新を見つけて将来の伝統にしていこうと二つ必要なんですよ。そこに気がついて、また情熱を傾けていったわけです。人の役に立ち、要望に沿ったものであること。そういう視点でモノをつくっていけば、絶対に間違わないと思います。



銀箔を漉き込んだ作品。3~7層に漉き重ねる過程では、水圧や水滴、染料の流し方などを工夫して美しい地模様を作られる。大判(2.7m×2.1m)の和紙は福井県武生の工房で10人がかりで約1ヶ月かかって制作。



バックライトを当てると印象が一変する。昼夜やライティング次第で大胆に表情を変える面白さは、堀木作品ならではの魅力。

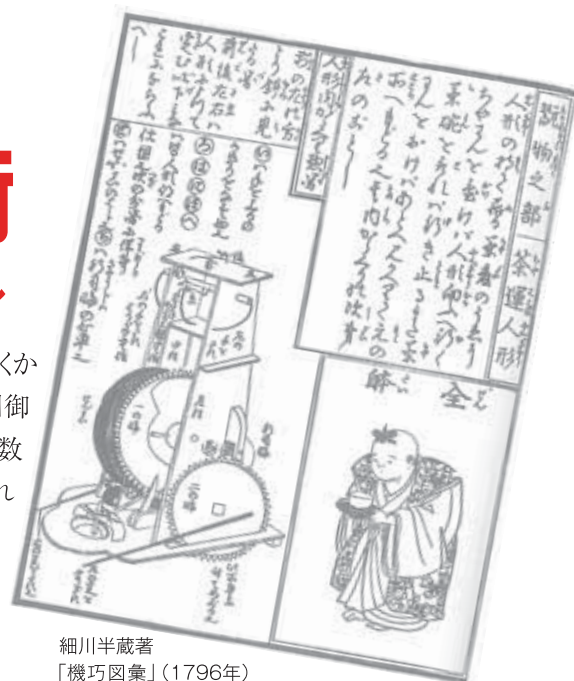


このコーナーでは、展示物をはじめとした記念館関連の
1つのテーマに焦点を絞ってご紹介していきます

先人たちの制御技術 ～ からくりから織機まで ～

歯車の回転速度を自動調整したり、液面のレベルを一定に保つなど、機械には古くからさまざまな制御機構が用いられています。今回は、このような巧みなしくみを持つ制御技術について、当館で保管・展示しているトヨタコレクションおよび繊維機械の中から数例をご紹介します。現代のモノづくりには、先人たちの知恵と工夫が存分に生かされているのです。

(この内容は、本年10月3日に当館で開催された計測自動制御学会中部支部創立40周年記念事業「チュートリアル講演会」において当館木村雅人学芸員が講演したものをまとめたものです)



細川半蔵著
「機巧図彙」(1796年)

1 トヨタコレクションにみる制御技術

「トヨタコレクション」は、日本のモノづくりの源流とも言える、主に江戸中期～明治初期の「からくり」、「測量・天文」、「銃・大砲」、「医療」、「絵画・書画」、「工芸」、「生活」などさまざまな分野にわたる貴重な科学技術資料です。この中から制御機構を備えた資料を数点ご紹介します。



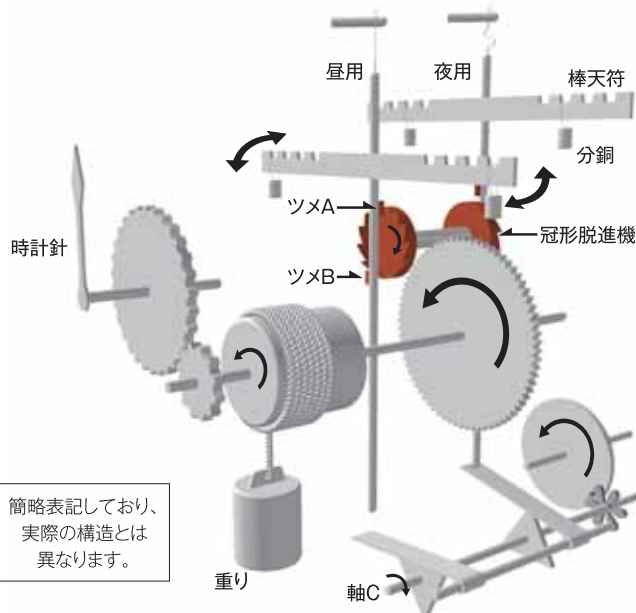
台時計(和時計)

1 和時計

日本に機械式時計が伝来したのは、1551(天文20)年にスペイン人宣教師フランシスコ・ザビエルが周防国(現山口県)の大名であった大内義隆に献上したのが最初とされています。しかし当時の日本人の生活様式は、日の出と日没を基準とする不定時法にもとづいており、西洋式の時計はまったく受け入れられませんでした。ところが江戸時代の職人たちは、この不定時法に対応した時計「和時計」を作り上げたのです。

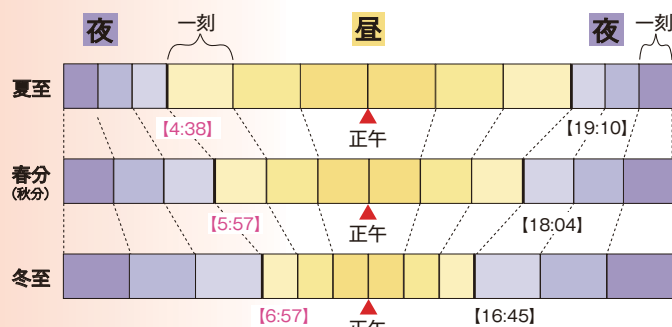


調速機構



簡略表記しており、
実際の構造とは
異なります。

不定時法



昼夜・季節により一刻の長さが異なる

各時刻は、2009年名古屋における各季節の日の出・日没時刻

- ①動力となる重りが歯車を回し、1日かけて時計針を1回転させる。
- ②冠形脱進機の鋸刃がツメAを押すと、棒天符が回転する。次にツメBが鋸刃にあたると押し返されて、棒天符は逆回転する。この繰り返により、棒天符が振り子のように規則的な振動をするため、時計針も正確に時を刻む。
- ③昼用と夜用の棒天符は分銅位置をずらすことにより、いずれも振動周期の調整が可能。季節の変わり目には昼夜の長さに合わせて分銅を掛け変える。

日照時間の長い夏季の分銅位置

昼用天符：中心から離して周期を遅くする

夜用天符：中心に近づけて周期を速くする

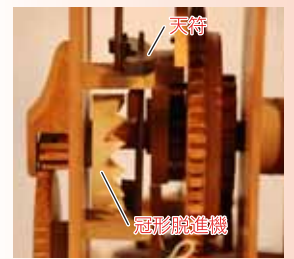
- ④軸Cはゼネバ歯車機構と三角形のカムにより、1日2回60度ずつ自動的に回転し、昼用と夜用のいずれかの棒天符だけを振動させる。



茶運び人形

2 茶運び人形

茶運び人形の歴史は古く、からくり職人細川半蔵が1796年に著した「機巧図彙」という書物にそのメカニズムが紹介されています。ぜんまい仕掛けのからくり人形で、茶托に湯呑みを置くと客に向かって走行します。客が湯呑みを持ち上げると停止し、客が湯呑みを置くと再び動き出してUターンして戻ります。さらに、調速機構を内蔵しているため、ぜんまいの巻き加減にかかわらず、一定の走行速度を保ちます。この機構には冠形脱進機と天符が使用されており、和時計で培った制御技術が見事に応用されているのです。



調速機構部分

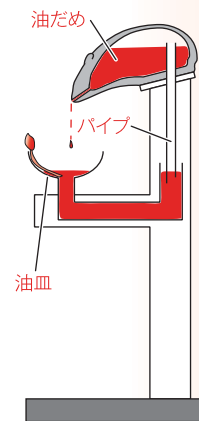
内部
時計ほどの正確さは必要としないため、天符には調整用の分銅などはついていない。

3 ねずみ短檠

ねずみ短檠は、空気圧を利用した自動給油機構付きの灯火具です。江戸時代後期に作られましたが、正確な時期や作者は不明です。油皿の底部からパイプが灯柱までのびており、さらに細いパイプが頂上にあるねずみの形をした油だめまでつながっています。このようにして空気圧の微妙なバランスにより、油が燃えても油皿の液面レベルが一定に保たれるのです。

レベル調整機構

- ①油が燃えるにつれ、油皿側と同時に灯柱側の油面が下がる。
- ②灯柱側のパイプよりも油面が下がると、パイプからねずみの胴体に空気が入って胴体内部の気圧が上がり、ねずみの口から油が滴り落ちる。
- ③油面が上昇してパイプからの空気の流入が止まると胴体内部の気圧が下がり、大気圧とつりあったところで口の部分からの流出が止まる。

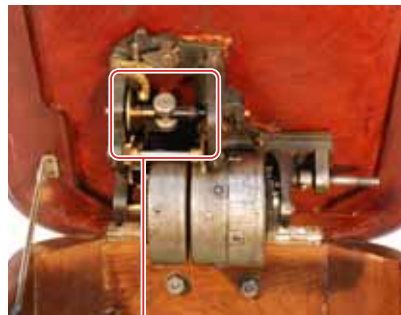


ねずみ短檠

4 蓄音機

1877年にトーマス・エジソンが発明した蓄音機は、円筒型レコードを再生するタイプでしたが、その後エミール・ベルリナーの発明した円盤型レコードを再生するものが主流になっていきました。動力源はぜんまいばねで、遠心力を利用したガバナ(調速機)がついています。このガバナにより、レコードの回転数が一定(78回転/分)に保たれます。

また、大正時代に発売された国産の安価なクウ蓄音機は非常にユニークです。高コストのぜんまいメカを省き、金属部品の使用も抑えたためターンテーブルも木製です。ぜんまいがないので、ベルト駆動のハンドルを回し続けていなければ音が出ません。ここにもガバナに代わる制御機構が使われています。

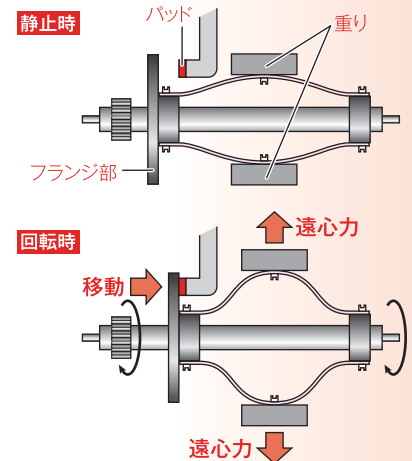


蓄音機内部



ガバナ

調速機構



- ①板ばねによって支えられた2個の重りは回転速度が上がると遠心力により外側に引っ張られ、板ばねとつながったフランジ部が右側に移動する。
- ②さらに回転速度が上がると、フランジ部がパッドに触れて制動がかかり回転速度が落ちる。



蓄音機



クウ蓄音機



回転速度が上がると重りが外側に振れ、革紐の締め付けによって制動がかかる。

2 繊維機械にみる制御技術

当館の「繊維機械館」では「紡ぐ・織る」技術の基本と、繊維機械技術の変遷をさまざまな道具や機械を使って展示・紹介しています。これらの展示品の中から、特徴的な制御技術を備えたものをご紹介します。

1 手廻しガラ紡機

糸の原料となる綿花や羊毛は、長さ数センチの短い繊維の集まりです。糸を紡ぐには、この繊維を「引き出し」→「撚りをかけ」→「巻き取る」という3つの動作を繰り返して行います。広く世界では、この糸紡ぎに古くから「糸車」が用いられていました。しかし、この道具では一人ですら1本の糸しか紡げません。そこで、1873年に臥雲辰致が手廻しガラ紡機を発明しました。この装置はよりこ（綿打ちでほぐされた綿を棒状に丸めたもの）の入った円筒状のつぼを回転させて、撚りをかけながら糸を引き出すしくみで、一台の装置で数十本の糸を同時に紡ぐことができる画期的なものです。さらに糸の太さをほぼ一定に保つ制御機構を備えています。

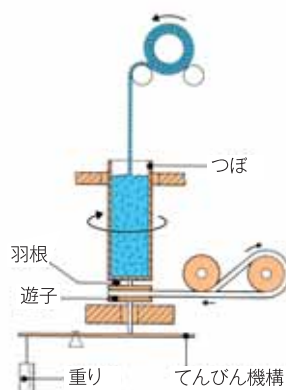


糸車による糸紡ぎ



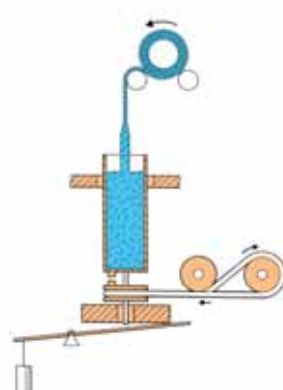
手廻しガラ紡機（複製）

自動制御機構



通常運転の状態

①回転力は上部のローラと下部の遊子（ゆうごう）に伝えられ、ローラが糸を巻き取り、遊子が綿の入ったつぼを回転させる。糸の引き出し、撚りかけ、巻き取りは同時に行なわれる。

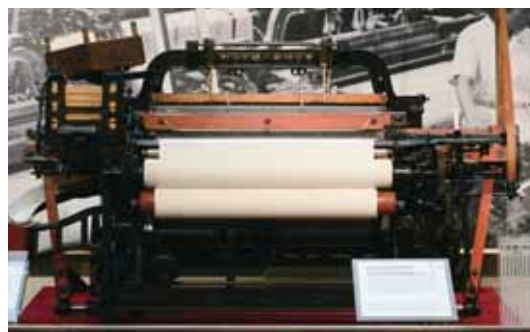


撚りが強くなりすぎた状態

②重りによってバランスの保たれているつぼは、少しでも糸の撚りが強くなって張力が増すと浮き上がり、羽根が外れて回転が止まる。そのまま糸は引き出されるが、つぼが回転しないので撚りかけはできない。撚りが弱まると張力が減るため、つぼは降下して再び回転が始まる。この繰り返しにより、撚りの強さがほぼ一定に保たれ、その結果糸の太さもほぼ一定になる。

2 G型自動織機に至るまでのたて糸送り出し機構

布を織る場合、たて糸の張力は常に一定でないと織りムラを生じる原因となります。豊田佐吉は早くからこの点に着目し、たて糸張力を一定にする工夫を続けてきました。無停止杼換式豊田自動織機（G型）は、1924年に最終的な完成に至りますが、ここにたどり着くまで佐吉は数多くの改良を重ねてきました。なかでも、たて糸の送り出し機構についてはさまざまな興味深いフィードバック制御機構を考案しています。



無停止杼換式豊田自動織機（G型）



豊田式汽力織機

重錘式たて糸送り出し装置

この装置は、佐吉が1896年に発明した「豊田式汽力織機」に使われています。ロープの摩擦力によりブレーキをかけて、たて糸に張力を与えるしくみで、たて糸の巻き量が変化してもたて糸張力をほぼ一定に保つことができます。しかし、篋打ちの衝撃によって、たて糸張力がロープの摩擦力を超えた場合には、たて糸が余分に送り出されてしまい織りムラを生じることもありました。

静止時は、たて糸張力 T と中心からの距離 r との積が、ロープの摩擦力による回転力（モーメント） M とつりあっている。

計算式

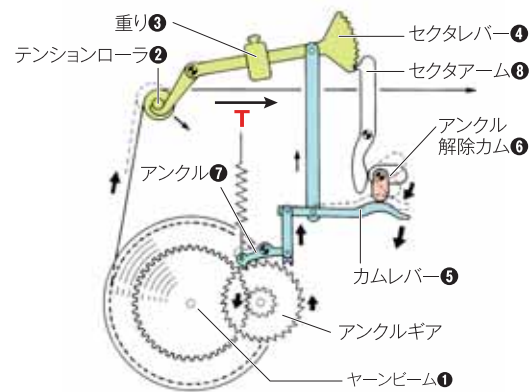
たて糸張力 $T \times$ 中心からの距離 r （たて糸巻径①の半径）＝ロープの摩擦による回転力（モーメント） M

ここで、 M が一定の場合、たて糸巻径①が細くなるほど中心からの距離 r が短くなるため、たて糸張力 T は増加することになる。ゆえに、中心からの距離 r が減少しても、たて糸張力 T を一定に保持するためには、ロープの摩擦による回転力も低減させる必要がある。

- ①たて糸の巻かれたヤーンビーム①の巻径が細くなるほど探知ローラ②は中心方向に移動するため、リンク機構によって重り③が右に移動する。
- ②重り③が右に移動してロープに近づくほど、てこの原理によってロープを押し下げる力が弱まりロープの摩擦力が減少する。その結果たて糸張力 T をほぼ一定に保つことが可能となる。

アンクル式たて糸送り出し装置

この装置は1901年に発明され、豊田式鉄製自動織機（T式）に採用されました。ヤーンビームの回転を一時的に止めた状態で織られた布が巻き取られるとたて糸が引っ張られ、このたて糸を支えているローラが徐々に引き下げられていきます。ローラが設定点に達すると、ヤーンビームが決められた角度だけ回転してたて糸が送り出され、ローラはもとに戻ります。箴打ちの衝撃を受けるタイミングではヤーンビームを固定して、たて糸が余分に送り出されないようにしています。特に箴打ち力が大きい厚地織物の製織が可能となりました。



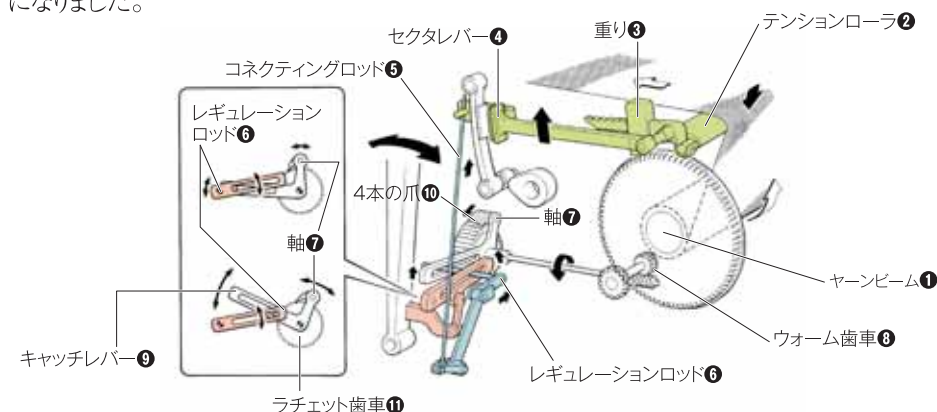
- ①織られた布が巻き取られるに従って、テンションローラ②が下降し、セクタレバー④とカムレバー⑤が上昇する。
- ②テンションローラ②が設定点に達してカムレバー⑤が上昇し、回転するアンクル解除カム⑥に当たってカムレバー⑤は押し下げられ、てこの原理によってアンクル⑦が外れる。
- ③アンクル⑦が外れると、たて糸張力 T によりヤーンビーム①が回転してたて糸が送り出され、アンクルギアも1歯分回転する。同時に、テンションローラ②はもとの位置に戻る。たて糸張力 T はセクタレバー④に固定した重り③により付与されているため、テンションローラ②の高さが変化しても、大きく変動することはない。
- ④箴打ち時はセクタアーム③とセクタレバー④の歯がかみ合い、張力変動がアンクル⑦に伝わることはない。



豊田式鉄製自動織機（T式）

ウォーム式たて糸送り出し装置

この装置は1914年に発明され、豊田式鉄製広幅動力織機（N式）に採用されました。ウォーム歯車によってヤーンビームを回転させて、たて糸を積極的に常に送り出す方法です。箴打ち1回ごとにヤーンビームが精密に回転するため、たて糸張力の正確な一定保持が可能になりました。



- ①アンクル式と同様に、織られた布が巻き取られるに従って、テンションローラ②が下降し、セクタレバー④が上昇する。
- ②セクタレバー④に連結したコネクティングロッド⑤の上昇に伴い、レギュレーションロッド⑥は連結したキャッチレバー⑨のスリットの間で、リンク機構によってラチェット歯車⑪側にスライドする。
- ③キャッチレバー⑨はラチェット歯車⑪の中心を支点として上下に昇降しており、この昇降運動は軸⑦についた4本の爪⑩の揺動運動となる。いずれかの爪⑩がギアにかかり、ラチェット歯車⑪を回転させているが、レギュレーションロッド⑥がラチェット歯車⑪の中心側へスライドするほど、キャッチレバー⑨の昇降幅と4本の爪⑩の揺動運動幅は大きくなり、ラチェット歯車⑪も大きく回転する。
- ④ラチェット歯車⑪の回転はウォーム歯車⑧を介してヤーンビーム①を回転させている。この機構により、ヤーンビーム①の巻き径が小さくなった場合にも、自動的に回転角度を大きくして、張力を一定に保ったまま送り出し量を制御している。



豊田式鉄製広幅動力織機（N式）

3 その他の制御技術

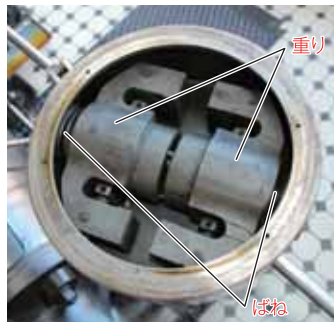
他にも当館でご覧いただけるわかりやすい制御機構として、大型のガバナ(調速機)があります。

1 蒸気機関

旧豊田自働織布工場には発電機を回すための蒸気機関が設置されていましたが、老朽化のため撤去されました。しかし、当時のものに近いタイプの蒸気機関を譲り受けることができ、現在当館にて動態展示しています。この蒸気機関には、回転速度を一定に保つための遠心力を利用したガバナがついています。実演運転中は回転しますが、残念ながら当館での実演運転ではあまり回転速度を上げられないため、ガバナが動作するようすを見ることはできません。



ガバナ部分



ガバナ内部
2個の重りがばねによって内側に押し付けられている。
①時計回りに回転し、速度に応じた遠心力が発生する。
②さらに速度が増して遠心力がばねに打ち勝つと重りは外側に移動し、連結した下部のレバーを引き上げて蒸気弁を調整する。



ドイツの繊維工場、製材工場で使用された蒸気機関



ガバナ下部レバー
レバーが現状の下がった状態から引き上げられると蒸気弁が閉まり、速度が低下する。

2 人力ふみ車

当館テクノランドに本年10月末まで設置してあった人力ふみ車は、人間が大きなホイールの中に入り歩いて回す体験装置です。さまざまなメカニズムが作動する様子を目で見て理解してもらうもので、スピード抑制のためのガバナがついています。

現在テクノランドは全面改修工事のために閉鎖中ですが、2010年5月にはリニューアルした姿をお目にかけることができます。「人力ふみ車」もスケールアップした形でお楽しみいただけますので、ご期待ください。



①回転が速くなり過ぎると、パンタグラフ型の回転子に変形して下端が上昇し、重りが下降する。
②さらにラックギアが上昇し、ピニオンギアが回り、ディスクブレーキのようにブレーキパッドを押し付けることによって、速度超過を抑制する。

当館で保管・展示している資料を基に、さまざまな制御機構をご紹介しました。古くは江戸時代に作られたからくり人形にも制御機構が使われていますが、もともとは西洋伝来の技術を日本独自に進化させたもので、和時計はその典型的な例と言えます。

繊維機械に使われている制御技術には、発明者のオリジナルな発案によるものが多く見られます。いずれにしても今日のモノづくり技術が、これら先人たちが築いてきた「モノづくりの源流」の上に成り立っていることが、改めて実感できます。

記念館アーカイブス

当館のみどころは
繊維機械館、自動車館の他にも盛りだくさん。
ここでは館内でご覧いただける興味深く、
貴重な資料のいくつかをご紹介します。

図書室 南入口脇2F 繊維・織物関係をはじめ、科学、技術、産業、自動車、ファッションなどの蔵書が約6万冊!

産業技術記念館図書室ホームページ(WEB上から蔵書検索が可能です) <http://www.tcmit.org/institution/library.html>

初回シリーズとして「染織」関連の蔵書をご紹介します。そもそも染織とは、布を「染める」とこと「織る」ことです。

■第5回「沖縄の染織」

130年ほど前まで沖縄は「琉球国」と呼ばれる王国で、古くから中国や朝鮮、日本、東南アジア諸島との交易が盛んでした。これらの外来文化を吸収しつつ、またこの地の恵まれた風土と相まって、首里織、琉球絛、紅型など多様な特色を持つ沖縄の染織が生まれました。

戦争や時代の波に押され一時期はその伝統技術が途絶えかけましたが、戦後の地道な復興活動が功を奏してその伝統

が蘇りました。現在では沖縄各地で昔ながらの手作業で織り上げられ、さらに後継者育成活動も活発に行われています。

今回の紹介図書では質実さや優雅さ、緻密さ、華麗さなど、さまざまな顔を持つ沖縄の染織について王国時代から現代の作品まで幅広くご理解いただけます。“染織王国”沖縄の、職人の「手技」が作り出す、世界に誇る伝統工芸品をぜひご覧ください。



琉球紅型
編集者：吉岡幸雄
(株)京都書院発行
1980(昭和55)年



琉球王家伝来衣装
刊行：琉球王家伝来衣装刊行委員会
(株)講談社発行
1972(昭和47)年



**人間国宝認定記念
宮平初子「首里の織物」
〜優雅・彩る技と心〜**
著者：宮平初子
沖縄タイムス社発行 2000(平成12)年



**人間国宝認定記念
玉那覇有公「紅型」〜珠玉の技・創作の世界〜**
著者：玉那覇有公
沖縄タイムス社発行 1996(平成8)年

ビデオライブラリー エントランスロビー内 戦前から現在に至るまでの歴史的な記録映像やオリジナル映像などが約300点!

■「トヨタカローラ1000万台達成」(1983年)17分 モノクロ・カラー

マイカー時代の幕開けと言われる1966(昭和41)年、高度経済成長期という時代背景のもと、「プラス100ccの余裕」「日本のハイコンパクトカー」をキャッチフレーズに初代カローラは発売されました。自家用車はまだ高嶺の花であった時代に432,000円というリーズナブルな価格と、スポーティで躍動感あふれるスタイルで登場。当時のコンパクトカーの最高性能を備え、発売と同時に爆発的な

人気を集めました。

1983(昭和58)年3月、カローラシリーズは国内の単一車種としては初の生産累計台数1000万台を達成。この記録は発売以来わずか16年4ヶ月という、戦後誕生した車の中で世界最速の達成ペースでした。初代から4代目までのカローラシリーズの変遷と、時代を映し出す日々々のコマーシャルなど、マニア必見の作品です。



60馬力、4段フロアシフトを誇る初代カローラ1100のコマーシャル



当時の役員も顔を揃え、1000万台ラインオフセレモニーが華々しく開催された



1960年代後半に全国各地で開催された「カローラ1100発表会」では総数で130万人を集めた

現代の名工

「現代の名工」とは、厚生労働大臣の選定による、優れた技能で産業の発展に貢献し、さらに他の技能者の模範となる「卓越した技能者」に与えられる荣誉です。

金属加工機械組立技術

株式会社デンソー技研センター
技能研修本部 本部長

あべよしお
安部 良夫さん

- 機械組立仕上げ一級技能士
- 治工具仕上げ作業一級技能士
- 精密器具製作作業一級技能士
- 特級仕上げ技能士
- 愛知県職業訓練指導員(機械科・電子科)



後進の育成一筋に歩み続けてきた安部良夫さんは、教材やカリキュラムの開発にも尽力。国内だけでなく、海外工場の技能者指導の経験も豊富。



フラットな面を仕上げていく「きさげ仕上げ」は、0.02mm程度の窪みをつくりながら加工する高度な職人技のひとつ。自ら手本を見せると同時に、職人のカンを言葉で表現して指導する。



安部良夫さんは、1969(昭和44)年に日本電装株式会社(現・株式会社デンソー)へ入社し、3年間の養成期間に金属加工の基礎を修得。そこで、持ち前の正確な作業ぶりが評価されて技能五輪の訓練生に選ばれ、養成期間修了後もさらに基礎を深く学んできました。

「正しい寸法を得るだけならば、機械で加工すれば簡単にできます。しかし、手作業の大切さは今も昔も変わらない」という安部さん。「手で加工すると、刃物の当て具合で切粉(きりこ)が削った時に出る金属片)の形状が変わり、刃先に切粉がはさまると傷ができ、力のバランスを崩すと面が乱れる。それがカンやコツとして身につく、機械操作やプログラミングの時にも活かされるのです」

振り返ると、安部さんがモノづくりに興味をもったのは幼少の頃。雲州そろばんの職人の父を見て育ち、いちばん印象に残っているのは道具を大切に扱う姿だったそうです。

「親父はいつも道具を大事に扱い、研磨や目立ては自分でやっていた。手入れされた道具を使うと、堅い黒檀もきれいに削れる。それが不思議だった」

安部さんは訓練生の頃から道具の手入れを怠らず、自分自身もモノづくりの道具の一部として捉え、日々、筋トレやジョギングなどで体を鍛えてきたといいます。

「日本のモノづくりは手作業が支えてきた」という信念を持つ安部さんは、技能五輪への挑戦を終えると技能者育成の専任者となり、今日までヒトづくり一筋に歩んできました。



手に持っている金属ブロックは、「Vブロック」と呼ばれる測定用の補助道具。垂直、水平、45度が正確に仕上げられている。これも自ら加工し精度を保っている。



手作業といえど、寸法精度は0.001mm単位。その精度を出すためには、加工技術だけでなく高度な測定技術も求められる。

自ら培ってきたカンとコツを理解させるために、安部さんが心がけているのは分かりやすく具体的に表現すること。「たとえば金属に穴を空ける場合、ポンチで中心

点の目印を付け、そこにコンパスをあててグルリと円を描いていく。芯を外さずに正円を描くにもコツがあって、7割の力で支点を押さえ、前方に5度倒し、時計の文字盤でいう7時から9時のあたりからスタートする。こうやって説明してあげると、誰でもすっと一気に描ける」

他にも、「軽く持つ」という説明を「鉛筆を持つぐらいの力で握る」と言い換える。誰にでも分かるように表現することで、技能者のタマゴたちが熟練のカンとコツを身につけ、「できた!」と目を輝かせるといいます。

「『分かりやすい表現』という道具を使って、『若い技能者』という素材を磨く。モノづくりとヒトづくりにはつながるものがあり、とても面白い世界」とイキイキと語る安部さん。「守り続けていく基礎技能と、世の中の流れにあわせて進化していく技能がある。指導者は、それらをバランス良く身につけていかなければならない」と訴える安部さんは、つねに自分自身に対するヒトづくりにも努め、金属加工や機械組立の他に電気電子分野の技術を修得し、メカトロ指導員としても活躍。その姿勢と功績は、まさに「ヒトづくり職人」といってもいいでしょう。



実際に現場で使われるマシンを小型化した教材も独自に開発。機械の組立だけでなく、電気電子の技術も同時に学んでいく。



年間パス

価格

	大人	中高生	小学生	ファミリー※
ANNUAL PASS (1枚)	1,200円	700円	500円	2,500円
通常観覧料 (1名)	500円	300円	200円	設定なし

※所有者と同伴のご家族4名様までご利用いただけます。

新登場!!

ANNUAL PASS

リピーターの皆様より、かねてご要望のありました繰り返し利用可能な入場券を「ANNUAL PASS(年間パス)」として、2009年10月1日に販売開始しました。ご購入の日から1年間、観覧料が無料となり、さらに嬉しい特典付き！当館の総合案内にて好評販売中です。ぜひお求めください。

特典

- ① 日本語、英語、中国語、韓国語対応
「音声ガイド」無料貸し出し(通常利用料200円)
- ② ミュージアムショップでのお買い物**5%OFF**(書籍は除く)
- ③ レストラン「Brick Age」でのご飲食代金**5%OFF**



音声ガイド

「豊田式汽力織機」のタイング作業を実施

2009年10月9日、2年振りに“タイング作業”を行いました。

“タイング作業”とは、残り少なくなったたて糸ビームを補給するため、織機上のたて糸を切断し、それを新しいたて糸ビームにつなぎ直す作業です。

新しいビームには844本のたて糸が約600メートル巻き付いてあり、そのたて糸を1本1本ひたすら手作業でつないでいきます。気の遠くなるような細かい作業は朝の9時半から約5時間かけて終了しました。

当日ご来館されたお客様には、オペレーターによる解説を交え、作業をご覧いただきました。



週末ワークショップ開催中!

主に小学校高学年を対象とした「週末ワークショップ」を、2009年4月から毎週末に開催しています。

ワークショップの目的は、次代を担う子供たちが「モノづくり」に興味を持ち、豊かな創造性を育むきっかけにもらうこと。

多種多様なプログラムを用意して、皆様のご参加をお待ちしています!



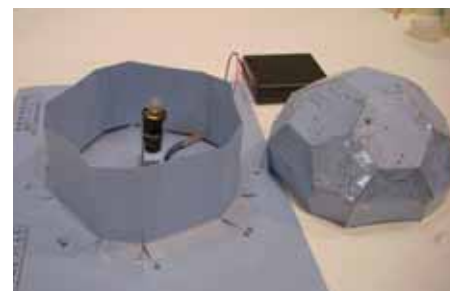
8/22「ロボットをつくろう」



9/5「衝突安全ボディ」



10/3.4「アニメーション作りにチャレンジ!」 子供たちがつくったアニメーションをホームページでご覧いただけます。
<http://www.tcmi.org/staffblog/2009/11/post-55.html>



11/1「プラネタリウムをつくろう」

来春 テクノランド リニューアルオープン

開館以来15年間、皆様にご好評いただいたテクノランドが、より楽しい体験型施設を目指して、現在全面リニューアル工事中です。新テクノランドは2010年3月に一部、5月には全面オープンの予定です。ご期待ください！またリニューアルに伴い、展示していた「機構のサンプルボックス」と「メカブロック」などを自動車館“創造工房”へ移設しましたので、ぜひお立ち寄りください。



機構のサンプルボックス



メカブロック

週末ワークショップ

年末年始スペシャル

場所：展示場内特設会場

2009年12月25日(金)～27日(日)

2010年1月5日(火)、6日(水)

「週末ワークショップ」が、年末年始はスペシャルバージョンで登場!!
予約不要で大人も子供もご家族でも、気軽にモノづくりを楽しんでいただけます。

デコ・エコバッグ

(1日300個限定)

無地のエコバッグに好きな素材でデコレーションを施し、オリジナルエコバッグを作ります。

作品イメージ



デコ・ロボ君

(1日300個限定)

当館の人気者“トヨタパートナーロボット”のプラモデル「P-ロボ君」を組み立てて、色を塗ったり、飾りつけをします。

作品イメージ



2010年も子供たちが楽しく学びながら体験できるワークショップを開催。

1/ 9(土) 科学のビックリ箱!なぜなにレクチャー「七色マイコンホタル」



1/17(日) CAMPくうそう・しょくぶつ・図鑑ワークショップ



1/23(土) 科学のビックリ箱!なぜなにレクチャー「ホバークラフト」



2/ 6(土) ファンカーをつくろう

2/20(土) キッズドライバースクール! 21(日) めざせ!未来のエンジニア



最新情報・参加申し込みは、ホームページ <http://www.tcmitt.org/> から「週末ワークショップ情報」をご覧ください。

大好評! ミュージアムショップオリジナルグッズ

当館ミュージアムショップで販売中。



1,050円(税込)

ブルバックミニカー (AA型セダン)
館内に展示してあるトヨタ初の乗用車「AA型」のミニカー。後ろに引っ張ると軽快に走ります。



オリジナルタオル「びわこ」
ガラ紡で紡いだ糸で織られた吸収力抜群のふきん。浴用タオルでお肌もつるつる!



スパナフォーク、スパナスプーン
ミュージアムショップでも大人気のオリジナルグッズ。スパナとしては使えませんが…。

冬休み期間中 (12/23～1/6) 小中学生観覧料無料!

期間中、自動車館“わくわく体験コーナー”では、AA型ゴム駆動車と期間限定金色バージョンのAA型ストラップ作りを実施。おたのしみに! (対象:小中学生)



AA型ストラップ

AA型ゴム駆動車



表紙写真: レストラン「ブリックエイジ」西側入口

開館時間・休館日

- ◆開館時間 9:30～17:00(入館は16:30まで)
- ◆休館日 月曜日(休日の場合は翌日)・年末年始

観覧料

- ◆大人(大学生含む)500円 ◆中高生300円 ◆小学生200円
- * 団体割引 30名以上は1割引、100名以上は2割引
- * 学校行事での来館(引率の先生は無料)
- 大学生・中高生は半額、小学生は無料
- * 障害者手帳をお持ちの方と同行の方1名も無料
- * 65歳以上の方は無料
- (年齢を証明できるものをご提示ください)

Vol.51 発行日/平成21年12月 編集・発行/産業技術記念館



トヨタテクノミュージアム
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
<http://www.tcmitt.org/>

交 通

- ◆名鉄「栄生駅」下車、徒歩3分 ◆地下鉄「亀島駅」下車、徒歩10分 ◆市バス/名古屋バスターミナルレモンホーム10番のりば「名古屋駅行(循環)」「産業技術記念館」下車、徒歩3分 ◆なごや観光ルートバス「メーグル」/名古屋バスターミナルレモンホーム 0番のりば ◆無料駐車場:210台



モノづくりの心を伝えて
産業文化をあい

メールマガジン会員募集中
お申し込みはホームページから