

SO-SO 創窓

「モノづくり」と「研究と創造」

館報
平成14年4月発行

Vol.26

21世紀の創造者

【イベントプロデュースの第一人者に聞く】

山本 寛斎氏

日本初のオリジナルのエンターテインメントをつくる。
それが今の活動、そして私の夢。

展示物ウォッチング

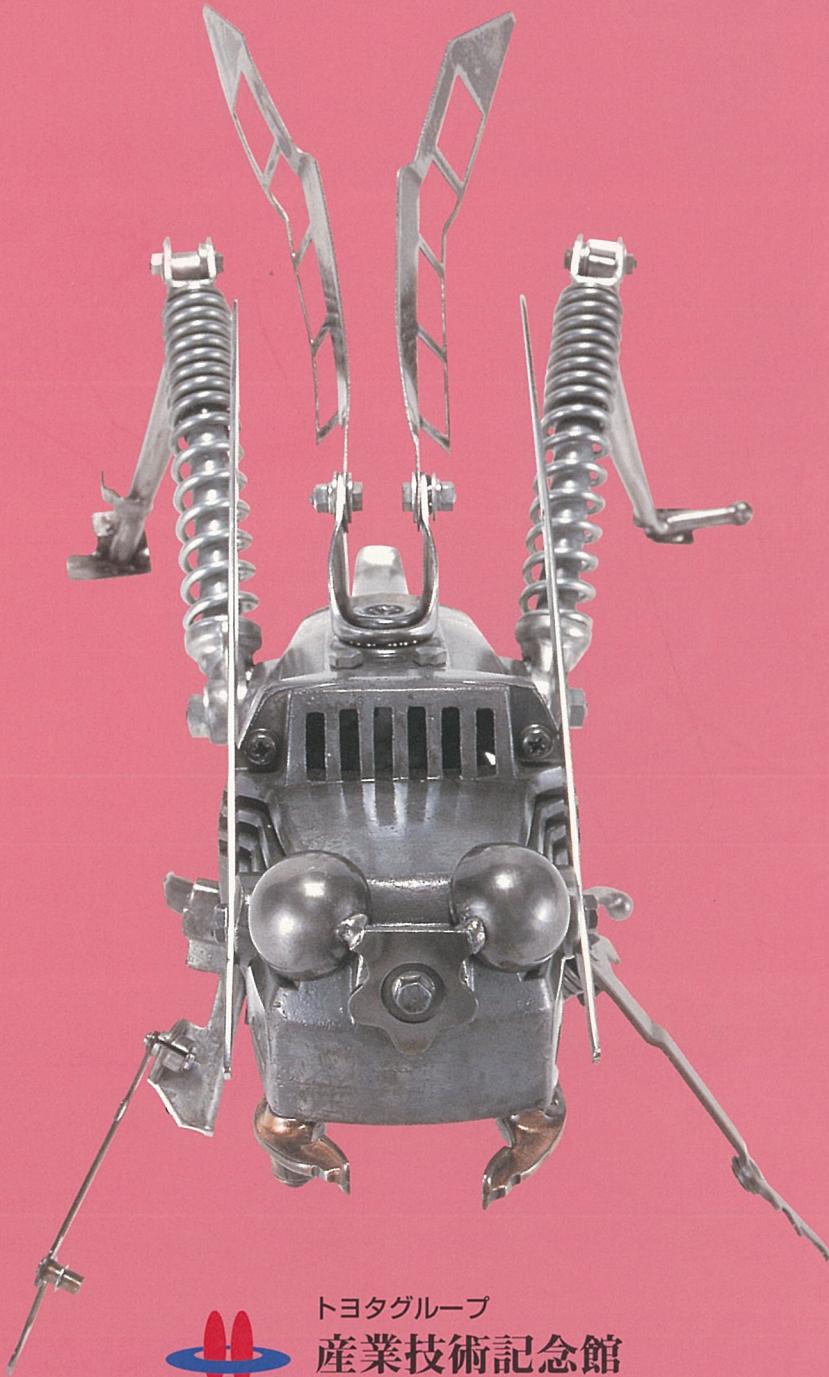
進化する塗装技術

「基礎技術の確立」から「高品質・高意匠化・高度自動化へ」

時代に輝く匠の技

知っていますか?コンピュータもかなわない
塗装技能士によるクルマづくりの技術。

キミもおいでよ、モノ作りランド



トヨタグループ
産業技術記念館

【イベントプロデュースの第一人者に聞く】

日本初のオリジナルの エンターテインメントをつくる。 それが今の活動、そして私の夢。

山本 寛斎さん

ファッションデザイナー・プロデューサー



PROFILE

1944年生まれ。71年にロンドンにおいて日本人として初めてのファッションショーを成功させ、世界の舞台に踊り出た。世界のファッションデザイナーとして不動的地位を確立すると、今度はイベントという表現形態で世界に挑戦。93年モスクワ・赤の広場でのスーパーショー「ハロー！ロシア」を始めに95年「ハロー！！ベトナム」、97年「ハロー、インディア！」と、各国における最大級のイベントを開催。観衆の絶大なる支持を集めると同時に、国際交流への大いなる貢献として絶賛された。2000年には岐阜・長良川競技場で1000名のボランティアとともに「ハロージャパン」を開催。2001年山口県21世紀未来博覧会（「山口きらら博」）では、メイン会場〔テーマ館〕でライブイベント「やまぐち元気伝説」をプロデュース。79日間で68万人以上の観客を動員し、博覧会成功的起爆剤になると同時に、観客とボランティア参加者に共感と感動を与え、絶大な評価を得た。

世界のファッションデザイナーである山本寛斎さんは、表現活動の場をイベントに広げ、今やその分野でも第一人者。世界各国、日本各地で数十万人規模のイベントをプロデュースし、観客の絶大な支持を集めています。

寛斎さんの生み出すものは強烈なメッセージを放ちます。定評ある豊かな色彩は、その一つ。明るく、力強く、とても楽しい。きらきら輝く、あのビビッドな色の世界。それは、まさに寛斎さんそのもの。イベントのステージも実際に色彩豊かで美しく、人間のエネルギーにあふれています。出演者も観客も、みんなが元気になる。それが寛斎さんのイベントです。

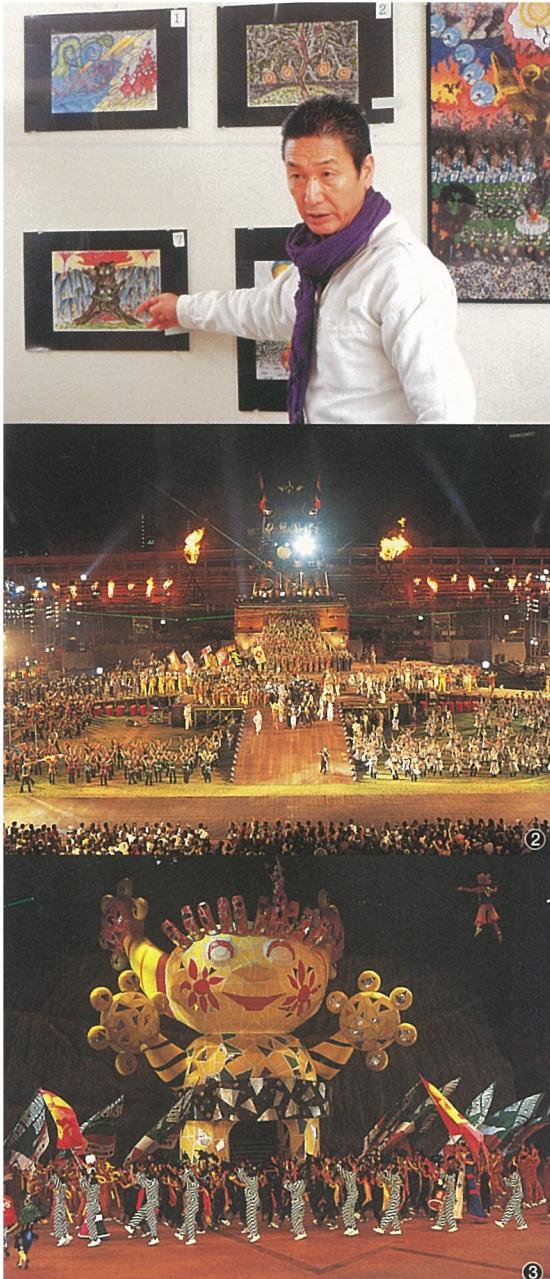
イベントと「モノづくり」。作り出すものは違いますが、どちらにも個人を超えた時代の要求と創造の喜びがあります。そして大胆な発想や強い情熱、熱心な研究心などがそれらを支えています。

当館のオープン当初、来館されたことのある山本寛斎さんに、当館のめざす「モノづくり」「研究と創造」の大切さも含め、現在のお仕事について語っていただきました。

新しいクリエーションの中に
次の世代を築くエネルギーがある。

私がなぜファッションデザインの道に進んだかといえば、とてもお洒落だったから。お洒落に対する意欲は半端じゃなくて、これだけ強い情熱を持っているならデザイナーになった方がいいと。私にとってのファッションは、自己表現のかなり具体的なものだと思っています。特に色に関してもこだわりがあって、きれいな色じゃないと生理的に辛い。私の色は、「侘び寂び」ではなくて、もっと開放的な色。自分のDNAを探っていくと、安土桃山時代の強い日本の色にたどり着くんじゃないかと（笑）。そのきれいな色を、私は大切に「惜しんで」使うんです。

モノづくりという視点でお話しすると、ファッションというのは単なる服ではなくて、その背後に価値観の変化が裏打ちされ



来年プロデュースするイベントのデザイン画。今年のお正月に一気に書き上げた。寛斎さんの思い描くイベントが、形になって動き始める出発点。ここでも「色」は大きな要素。寛斎さんは、プロジェクトの会場計画も色彩計画から入るという。



①「ハロー!ロシア」
1993年。ナチスドイツを倒した時以来、50数年ぶりにモスクワ・赤の広場で開催されたイベント。12万人の人気が集まり、まさに新生ロシアへの応援歌となった。

②「ハロージャパン・ハロー21・イン岐阜」
2000年。岐阜県長良川競技場。ダンサー、コーラス、パフォーマンスなど、総勢1000名を超える市民ボランティアが繰り広げた「人間力」の集大成。

③「やまぐち元気伝説」
2001年。山口きらら博スーパーテーマ館。連続79日間186公演の毎回、100名を超える素人のボランティア出演者が登場。高さ25mの「元気人間」は公募された小学生のデザイン。

見る人も、演じる人も、 同じ感動を持つ。 そういうイベントをどう作り上げるか。

私が今、一番幸せを感じる時。——知らない人たちと出会って、交流して、夢に向かって一つのプロジェクトを作っていく。いろいろ葛藤や摩擦はありますが、最終的に今まで世界でできなかった規模のものを情熱で作り上げる。参加した人々は、みんな素晴らしい喜びの顔を見せます。一人ひとりの命がきらめいている。それを見た時、私も最高の気分になれるんです。見る人も、演じる人も、同じ感動を持つ。最高の喜び——命のきらめきを共有する。そういう交流の場が面白い。

昨年は山口県の「きらら博」テーマ館のプロデュースをして、メインイベント「やまぐち元気伝説」を演出しました。79日間で約70万人の方に来ていただき、延べ人数1万9千名ほどのボランティアも参加してくれました。博覧会の成功って何だと思いま

すか？入場者数とか跡地利用とか、それも要因の一つですが、私は参加された方々の心の中に何かを手渡していくことではないかと思うのです。博覧会が終わっても、その思いをそれぞれの人生に応用していただく。例えば壁に当たった時、それを破っていく意志をかき立てる一つの経験になっていけば、と。

来年は秋田県を中心に東北3県で、世界最大のお祭りをやってみようと思っています。祭りというのは、みんなでいろいろ持ち寄って、一緒に作って楽しもうということですよね。その極限に挑もうというわけです。秋田県には「竹打ち」というお祭りがあります。2チームに分かれて長い竹で相手を叩き合う。実際にこれを見た時は、実に痛快で、痛快で。だって、ばかげたことでしょう？競い合っていくと、最後には本当にボコボコ始まるんですよ。秋田の人はこういうマインドをしている。この痛快なことを今回のキーに据えてやろうと。史実を調べたり、様々な資料を集めたり、いろいろ研究して、時代設定やストーリー、こんな衣装を着せて、こんな演出をしようということも、具体的に考えています。

大掛かりな仕掛けもあります。「きらら博」では4トンの水で滝を作りました。今度は滝の2段落としをやってみようとか、岩場の上に滝を落とすかとか。実際に屋久島まで行って、滝を目の当たりにしてきました。また山口の時は空中をいろいろなものが飛ぶという大戦略。ずいぶん研究してそうなったのですが、今度はたくさんのフォークリフトを使って、高さ10mの巨大な人形などを動かしてみようかと。

面白いこと、好きなことをする。
僕はもう、嬉々としてやっています。

これからの人々に言うことがあるとすれば、「好きなこと、面白いと思うことをどんどんやりなさい。」ということでしょうか。好きなこと、面白いことをするわけです。遊んでいるようなもの。僕はもう嬉々としてやっています。もちろん、様々な障害はあります。そんなときは月を見る。「そこまでケネディ大統領が行こうと言い出して、工夫を重ね技術開発を繰り返して、アメリカやソ連が宇宙船を送った。人間って大抵のことはできる。」と思うんです。

日本にはオリジナルのエンターテインメントを作る能力がないとみんな思っているでしょう。だから、高いロイヤリティを払って外国のエンターテインメントに頼っている。けれど私は、その能力はあると思うんです。それを確立するのが私の当面の活動、そして夢なのかなと考えています。

ています。例えはかつて私が深いVネックのセーターをデザインした時、「日本女性は恥ずかしがって、だれも着ませんよ。」と、言われた。でも今の女性は、体のシルエットを堂々と見せています。女性のエロティズムなど、価値観の大きな変化があったわけです。この50年のファッションの歴史は、ダメだったことをOKにしてきた、枠を取り払ってきた歴史でした。

一時、パリという情報発信基地に日本人デザイナーがたくさん行ったのは、パリは新しいクリエーションの中に次の世代を築くエネルギーがあるということを理屈抜きに知っているからなんです。そして才能ある人をみんながヨイショと持ち上げる。日本だけで創作活動をしていると、それが売れるか売れないかという物差ししか当たらない。全く発想が違うんですね。

ファッションは今、私の表現活動の一部です。イベントに興味があって、どうしたらメチャクチャ面白い状態になるかといつも考えています。

進化する塗装技術

「基礎技術の確立」から
「高品質・高意匠化・高度自動化」へ



クルマの塗装は何のため？

クルマのボディは、塗装によって均一な樹脂の皮膜ですっぽりと覆われています。その厚さは約100~150ミクロン(0.1~0.15mm)、ちょうど写真フィルムくらいの厚さ。この皮膜はクルマを美しく見せるとともに、厳しい自然環境にさらされるクルマを、錆やキズから守っています。

どんな塗料がよりふさわしいか。どうしたら均一に大量に速く、そして美しく塗装することができるか。塗装の進化は、材料や工程、塗装機器や設備における技術開発に負っています。自動車館では、その技術の変遷を確かめることができます。

ウォッキングの前に知っておこう。

塗装のエポックメーリング

塗装は通常「下塗り」「中塗り」「上塗り」の3回行います。各工程で、それまでの作業を画期的に変える材料や技術の開発が行われてきました。

設備の近代化と品質の向上に大きく貢献したのは「焼付け塗料」です。それまでは刷毛塗りやエアスプレーによる吹き付け塗装の後、乾燥室で塗料を乾燥させていて、とても時間がかかりました。そこで塗装後に熱をかけて反応、硬化させて高分子状態にする、今までとはまったく違う新塗料が開発されたのです。乾燥時間は約30分に短縮されました。現在の塗装の基本は、「下塗り→焼付け→中塗り→焼付け→上塗り→焼付け」の3コート3ペークです。

もう一つは、下塗り工程における「電着塗装」。塗料の微粒子が浮かんだ水の中にボディを漬けて、電気を流して塗装するものです。塗料が均一につき、防錆効果が向上しました。

中塗り、上塗り工程の注目すべき技術開発は「静電塗装」です。塗料を霧化しながら吹き付ける方式の欠点は、ボディに付着する塗料より、霧として散ってしまう塗料の方が多いことでした。「静電塗装」はボディを(+)、塗料を(-)に帯電させ、90kVの電圧で電気的に塗料を付着させる方法です。塗料の損失率は20%以下になりました。



塗装ライン



【展示物】
トヨタ初の本格的な乗用車・AA型乗用車の塗装 他

工場の塗装ライン 約600m



豊田工場塗装工場



修正道具

まだボディ加工用の優れたプレスがなく、ボディパネルに凹凸が目立っていたため、上塗り前にバテを塗りつけるなど、表面の補修が必要でした。



当時の水研作業風景



アメリカから輸入されたカップ付きスプレーガン(カップに塗料を入れて吹き付けるもの)を使用。この後、塗料供給装置が導入され、カップに塗料を補給しなくてもよくなりました。



「色」は、どう出す？

錆やキズを防ぐのだけが塗装の目的ではありません。色や光沢は、クルマの大きな魅力です。

当初、クルマの色は黒とブルーだけ。その後、塗装技術と塗料の開発によって多彩な色使いが可能になりました。特に1960年代に登場したメタリックカラーが、人々に新鮮な驚きを与えたをご存知ですか？実はこの時、塗料の中で色を出す「顔料」が大きく変わりました。

それまでは、赤や青など色のついた微粒子を混ぜていたのですが、鏡のように反射し、見る方向によって光り方が違う、板状のアルミ箔が使用されるようになりました。さらに、その耐久性と鮮映性（映り込みの鮮やかさ）を高めるために、メタリック層とクリア層を塗り重ねて焼き付けを行う塗装方式が採用されました。

通常の「ソリッドカラー」と 「メタリックカラー」塗膜の違い

ソリッドカラー



メタリックカラー



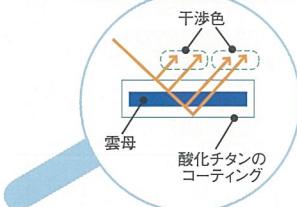
1980年代以降は高級車志向に対応するため、クルマの塗膜にもいっそうの艶、深み感などが求められています。真珠のように輝く「パールマイカカラー」は鉱石の雲母を、「MIOカラー」は雲母状酸化鉄を顔料に使用したもの。

マイカ顔料には何10ミクロンという小さな板状の鉱物一つひとつにコーティングを施し、その厚さをコントロールして、「光の干渉」によって色を出しているものもあります。シャボン玉の表面に色が見えるように、光の反射光に色がついて見える仕組みを利用したもの。見る角度やボディの曲面によって複雑に色が変化して見えるのには、そんな理由があります。

マイカカラーの塗装



マイカ顔料の拡大図



材料・工程・機器・設備の変遷



1980年代～

【展示物】

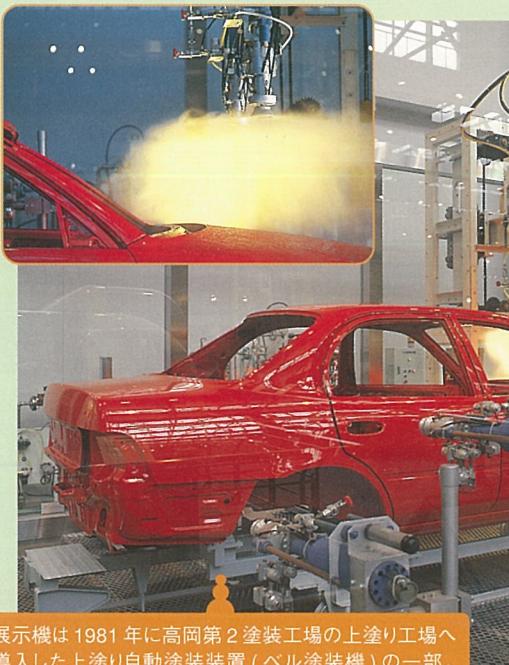
トヨタが開発した高速回転霧化静電塗装（ベル塗装）装置を使用したラインの一部 他

工場の塗装ライン 約5,000m

ほとんど機械化され、ガスプラント、排水処理、純水設備など付帯設備も増えました。展示されているのは、トヨタが独自で開発し、1981年から上塗り工程へ導入した「高速回転霧化静電塗装（ベル塗装）装置」。中塗り、上塗りに使います。

これ以前は、1966年から遠心力を利用した回転霧化法によるベル塗装機が中塗りに使われていました。その後の研究で、回転数を上げることで(60,000回転／分)塗料の微粒化が促進され、上塗りにも適した均一で滑らかな塗膜が得られることがわかりました。

そこで、トヨタが1965年から培ってきた自動車のガスタービンの高速回転技術を応用して、この「高速回転霧化静電塗装装置」を開発したのです。



展示機は1981年に高岡第2塗装工場の上塗り工場へ導入した上塗り自動塗装装置（ベル塗装機）の一部。ボタンを押すと、実際に装置が動き、塗料（実際は水）を吹き付ける様子がご覧いただけます。左右各3基のベルでボディの側面を、前方の2基のベルを上下左右に移動して上面部を塗装します。

実際の工場での塗装工程をビデオで紹介。細かい部分までシーリング剤を塗ったり、水研作業をしたり、ロボットが大活躍しています。

塗装用機器の変遷

塗装は液状の塗料を霧化（微粒子化）してボディに付着させます。霧化法は、圧縮空気によるエア霧化から回転霧化へと進化しました。また塗着効率向上のために、塗料粒子とボディを帶電させて、電気的に塗料を効率よく付着させる静電塗装法を導入しました。



エア霧化塗装機
(スプレーガン)



エア霧化静電塗装機
(REAガン)



回転霧化静電塗装機
(ベル塗装機)

知っていますか？ コンピュータもかなわない 塗装技能士によるクルマづくりの技術。



モノづくりにコンピュータが大活躍の時代です。でも、人間でないとできない領域があります。ハイテク満載の新型車にしてもそう。例えば、美しく印象的なデザインの車。これは塗装技能士という、塗装によって実車そっくりに見せる熟練の技術者の活躍があって生まれているのです。今回はその職人芸ともいえる世界を、トヨタ車体デザイン部・モデル造形室の、1級塗装技能士でもあられる中川幸雄さんに聞きました。

新型車づくりは、デザインにもとづき 実物大のモデルをつくることから始まる。

新しい車は、デザイナーのデザインをもとに、モーデラーという技術者がまず実物大のモデルを手づくりする。これによってデザインを立体的に表現するわけだ。そしてデザインイメージに合うまで、何度もトライし修正が加えられていく。デザインという感性の世界を具体的なカタチにするわけで、大変な作業といえる。こうしてデザインが細部まで固められると、いよいよ今回ご紹介する塗装技能士の出番になる。

できあがったモデルを、 実車に見えるよう化粧するのが塗装技能士の仕事。

実際の車の場合、金属の部品はプレス成形で、インパネのような樹脂部品は射出成形でというように、それぞれに適した材料を使って適した方法でつくった部品を組み合わせ、大量に生産している。これに対してモデル車は、車のモデルを決めるためのものであるため、異なるデザインのものを少量、多種類つくる必要がある。実際の車のような方法でつくったのでは経済的にも、効

率的にもよくない。そこで、実際とは違った簡単に成形できる材料でモデル車をつくる。それを塗装によって、実際の車のようにメイクアップするのが塗装技能士である。

モデルのボディ全体はクレー(粘土)、内部のインパネやコンソールはクレーや木型、FRP(繊維強化プラスチック)でつくれていて、それぞれ材料の個性が異なる。このため材質に応じた下処理が必要であり、ウレタン塗装、ラッカー塗装と塗装方法も変わってくる。異なる材料からできているモデル、例えばクレーでできたボディは本物の鉄板のボディのように。クレーやFRPでできた内装は実車がモケットなら織物のように。アクリル板でできたランプは本当のランプのように。実際の車のデザインイメージ通りに塗装で仕上げるのは、至難の技といえよう。

なかでも苦労するのはインパネまわりと、中川さんは語る。インパネは凹凸があり、曲線などで構成されている。これらを均一に、美しく心地よい流れとして仕上げなければならないからだ。

モデル車製作のまさに最終段階。時間的余裕もないのに、原

ここで一つ、熟練の塗装技能士の魔法のような技をご紹介。

実際の車のインパネやドアトリムは、本物の皮のような模様のついた樹脂などでできている。塗装で、これらと同じに見えるようにするのがシボ塗装である。ここで、写真にご注目。写真①は塗装前のインパネでなんの模様もない。ところがエアガンで塗料を吹き付けると(写真②)、写真③のように、見る見るうちに表面に割れ目ができ見事な模様ができてしまう。まるで魔法でも見ているようだ。その秘密はエアガンの中の塗料と、

あらかじめインパネに塗ってある塗料とが化学反応をおこし、割れ目ができるというわけだ。しかし問題はどうやって割れ目の大きさ、模様をそろえるかである。割れ目は、吹き付ける量が少しでも違うと大きさが違ってしまう。だから塗装技能士には、永年の経験と技術と勘が要求される。「シボ塗装ができるようになるには、最低7～8年はかかりますね」と中川さん。その表情には、塗装技能士としての自信と誇りが感じられた。



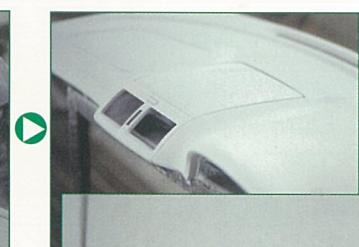
①塗装前



②エアガンによる塗装



⑤まるで本物のようなシボ塗装のでき上がり。

③みるみる表面にクラックが入る。
クラックの大小も吹き付ける塗料
の量の加減で決まる。

色見本板
これを参考に製品の色を決めていく。



ピラーガーニッシュ
毛羽立ったような感触を持つ塗装が施されている。





トヨタ車体株式会社
デザイン部モデル造形室組長
なかがわ ゆきお
中川 幸雄さん

この道20年のベテラン。後輩の育成にも力を注いでいます。

則として1回で成功させなければならない。さぞプレッシャーがかかるのでは聞くと、「でも、そこが塗装技能士の腕の見せどころであります」と中川さんは胸を張られた。

塗装技能士は面白い仕事。 若い人には失敗をこわがらずに頑張ってほしい。

「モデルの塗装は、実車の生産ラインの現場と違って、塗装の全工程をすべて一人で手がける。責任もともなうがやりがいもある。うまくいかなかった場合も、その原因を自分でつきとめ修正できる。それが面白いし、また楽しい」と中川さん。若い技術者には「塗料をたらすことをこわがるな。たらしてこそ、たらす寸前の塗装の一一番きれいな表情がわかる。失敗をおそれるな」と指導しているという。「自分自身で体得するしかない世界ですからね」。そう語る中川さんの表情は、真剣そのものであった。

リアコンビネーションランプのモデル
アクリル板に塗装をしている。



1／5の樹脂モデル
下塗りの状態



「テクノランド」で、 エレクトロニクスを 体感してみよう！

センサー迷路

人間の手足が脳の命令で動くように、機械もまたコンピュータからの命令を受けて動いている。ここにもエレクトロニクスが使われているんだ。

「センサー迷路」は、エレクトロニクスを利用したゲーム。一見、何もないただの床のようだけれど、実はセンサーとコンピュータによって見えない壁がはりめぐらされた「ハイテク迷路」。

ヘルメットに組み込まれたICカードと天井のセンサーがマイクロ波という電波で情報を交換。あなたの立っている位置をコンピュータが知って、決められたコースをはずれると、「不正解」と、音声で知らせてくれる。壁にぶつからずに迷路を抜ければ、高い得点がもらえるよ。迷路の途中には「ボーナス得点」や「落とし穴」も隠されているから、鋭い勘を働かせて、高得点をめざそう。

クルマにはこんなエレクトロニクスがたくさん使われている。排気ガスを浄化したり燃費を良くするエンジン制御、電子メーター、エアバック、アンチロックブレーキシステム(ABS)

・・・走る、曲がる、止まる。そのどんな場面でも、いろいろな情報をセンサーで感知して、それをもとにクルマを積極的にコントロールしているんだ。

今やクルマは走るコンピュータといってもいいくらい。

その技術の基本を、テクノランドで体感してみよう!!

点滅する矢印の1つを選んで進むんだって！



どっちに行こうかな？



天井のセンサーとコンピュータによって迷路がはりめぐらされているんだ。



テクノランド

「力の伝達」「力の作用」「力の変化」「エレクトロニクスと制御」「構造」といった機械の原理や機構を、遊びながら楽しく体験できるのがテクノランドだよ。

産業技術記念館は年中楽しいイベント目白押し!

自分の頭で考えて、自分の手で作り出す。子どもたちの好奇心、応援します。



モノづくりカルチャーセミナー エンジン分解・組付教室

12月22日(土)・23日(日)

「うまく組み立てるか心配だったから、慎重にやりました。エンジンがかかったときは感動のあまり涙ぐましちゃった!」



工具の使い方も
ムスカシイ…

こんなイベントやりました。

展示・実演 ロボット

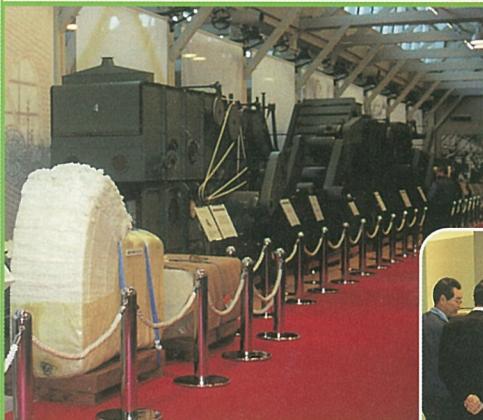
1月27日(日)



ローソクをロボットに取り込む「P・Higher」。ローソクは天井スレスの6mの高さまで積み上げられました。



大勢のギャラリーがつめかけました。



綿の原料をほぐして、最終的に糸にする工程の各種機械15台を展示。
実際に動く、その迫力に見学者もびっくり。

豊田喜一郎没後50年記念特別展 「織機から紡績機械、自動車へ」

3月5日(火)～3月31日(日)

トヨタグループの創業者である豊田佐吉の長男で、織機事業を基盤に自動車産業の基礎を築いた喜一郎。織機機械から自動車に進出していった考え方と、喜一郎も開発に関わった昭和初期から戦後にかけての紡績機械を中心に紹介。



オープンには張トヨタ自動車社長も来館



トヨタ最初の量産カー「トヨダAA型乗用車」の試乗会は大人気。

イベント情報

※詳しいお問い合わせは、産業技術記念館まで。

- 科学技術週間イベント「トヨタグループアイデアコンテスト作品展」----- 4月16日(火)～4月21日(日)
- 「科学のびっくり箱!なぜなにレクチャー」----- 6月22日(土)・23日(日)※申し込み制:名古屋市内の小学4・5年生対象
- 動力の庭 屋外レストラン「赤レンガの宵物語」----- 7月下旬～8月上旬
- 「モノづくりカルチャーセミナー」----- 7月下旬～8月上旬※申し込み制:小学5年生～中学3年生



開館時間・休館日

- ◆開館時間 9:30～17:00(入館は16:30まで)
レストラン「Brick Age」は21:00まで営業
- ◆休館日 月曜日(休日の場合は翌日)・年末年始

入館料

- ◆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
* 学校行事での来館では学生は半額、先生は無料
* 身体障害者および65歳以上の方は無料

Vol.26 発行日/平成14年4月5日 発行者/産業技術記念館

トヨタグループ
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
TEL052-551-6115 FAX052-551-6199
ホームページアドレス <http://www.temit.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
- ◆タクシー／名古屋駅から5分

