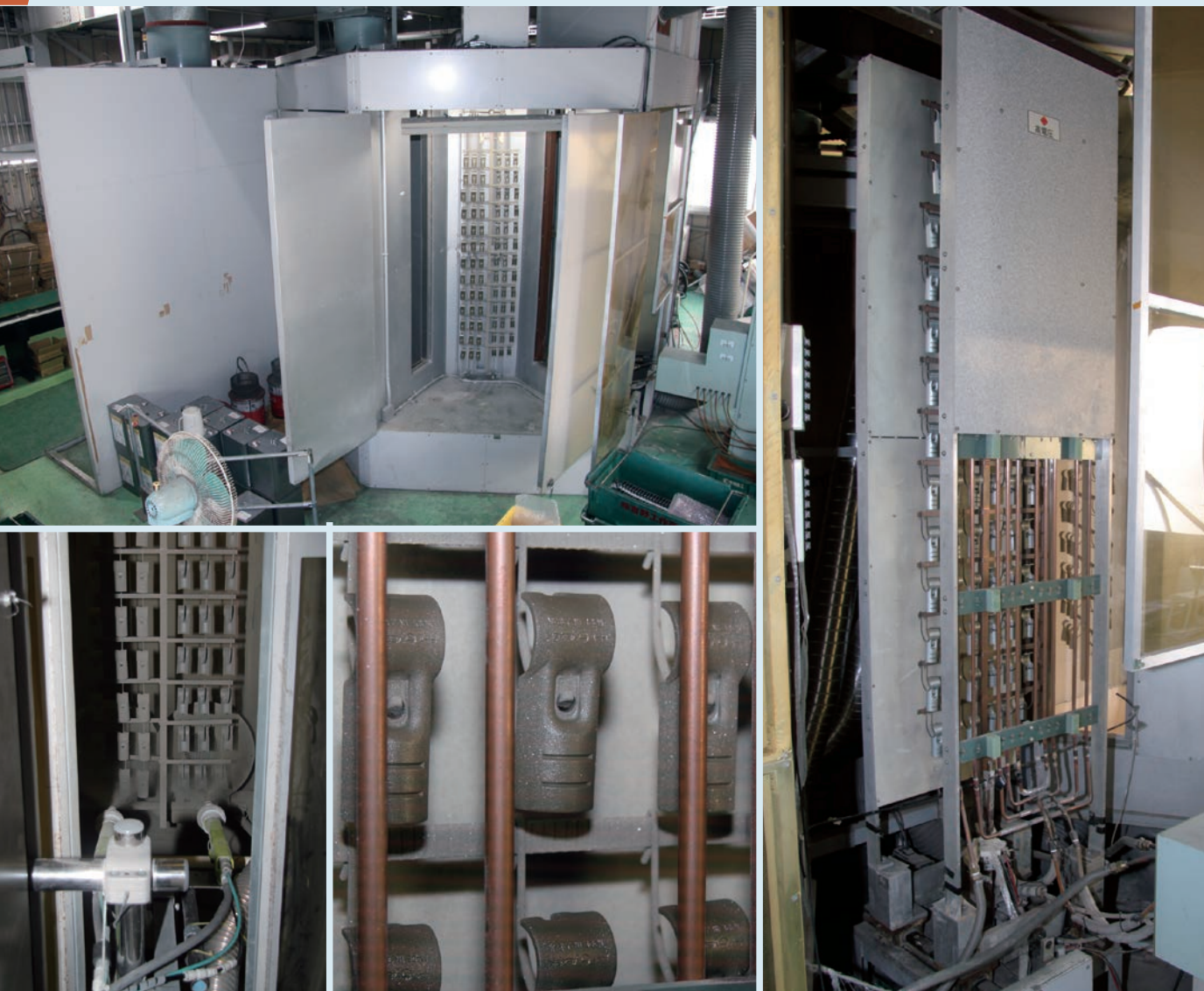


高周波誘導加熱式粉体塗装装置で、 省スペース、省エネ、生産効率の向上を実現!!



株式会社吉野工作所 焼津工場



本 社：〒422-8033 静岡県静岡市駿河区登呂1-18-5
TEL.054-285-3967 FAX.054-284-2769

- 設 立：1959年
- 資 本 金：10,000,000円
- 代表取締役：吉野 正巳
- 従 業 員：50名
- 事 業 内 容：金属製品の製造・販売
 - ・金属加工（金型設計、プレス・旋盤・溶接加工）
 - ・塗装（粉体塗装、カチオン電着塗装、メッキ塗装）塗装設備設計・施工

焼津工場：〒425-0012 静岡県焼津市浜当目980-1
TEL.054-627-8505 FAX.054-626-0343



▲ 塗装ブース全景(コンベヤー側)



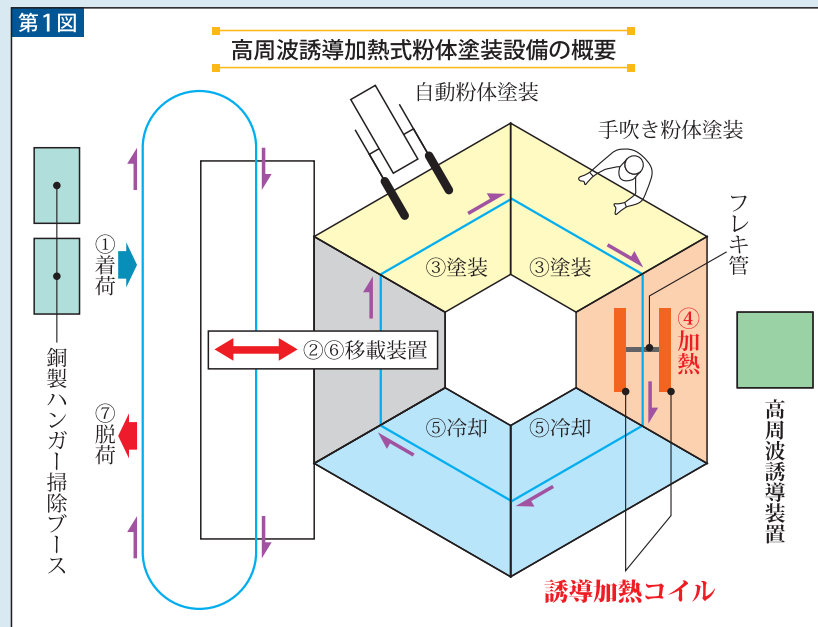
▲ 塗装ブースへ進行するワーク



▲ 塗装ブース側へワークを移載する



▲ 塗装ブース全景(塗装・乾燥ブース側)



第1図

高周波誘導加熱式粉体塗装設備の概要



▲ 粉体塗装

「イレクター」という商品をご存じだろうか。アイデアから組み立てまでの創造的行動に意味を託してネーミングされた製品で、スチールパイプと継ぎ手の無限の組み合わせにより、ラックや机、椅子(いす)などいろいろな構造物をつくることのできる組み立て素材である。

スチールパイプにはプラスチック(AES樹脂)を被覆しており、丈夫で軽く、錆に強く、清潔さを長く保つことができる。

最近では、DIY ブームもあってホームセンターなどで目にする機会も多い、作り手の創造力を掻き立てる製品である。

17回目となる緊急スペシャルレポートは、イレ

クターの継ぎ手である「イレクタージョイント」の製造を行う(株)吉野工作所において、20年前から導入されている高周波誘導加熱(IH)式粉体塗装装置の特徴とメリットを取材して紹介する。

1. 吉野工作所の概要

同社は、1949年に挽物・ネジの製造業として静岡県梅屋町に創業。1959年、(株)吉野工作所を設立した。1965年、本社を現在地に移転。1989年、焼津工場を新設。2000年には焼津工場に塗装工場を新設し、高周波誘導加熱式粉体塗装装置を導入した。以降、スキンパック包装装置やカチオン電着塗装装置を導入し、現在に至る。

主に、卓越した加工技術により、金属プレス加

工(順送プレス/単発プレス加工、金型の設計・製作)、旋盤加工、溶接加工、粉体塗装、カチオン電着塗装、メッキ処理を実施。金属部品の材料調達、試作加工、量産プレス加工、塗装、組み立て、完成品梱包(こんぼう)まで一括で対応し、農業・工業・商業の幅広い分野において高い技術とノーハウを生かした高品質な製品を提供する。

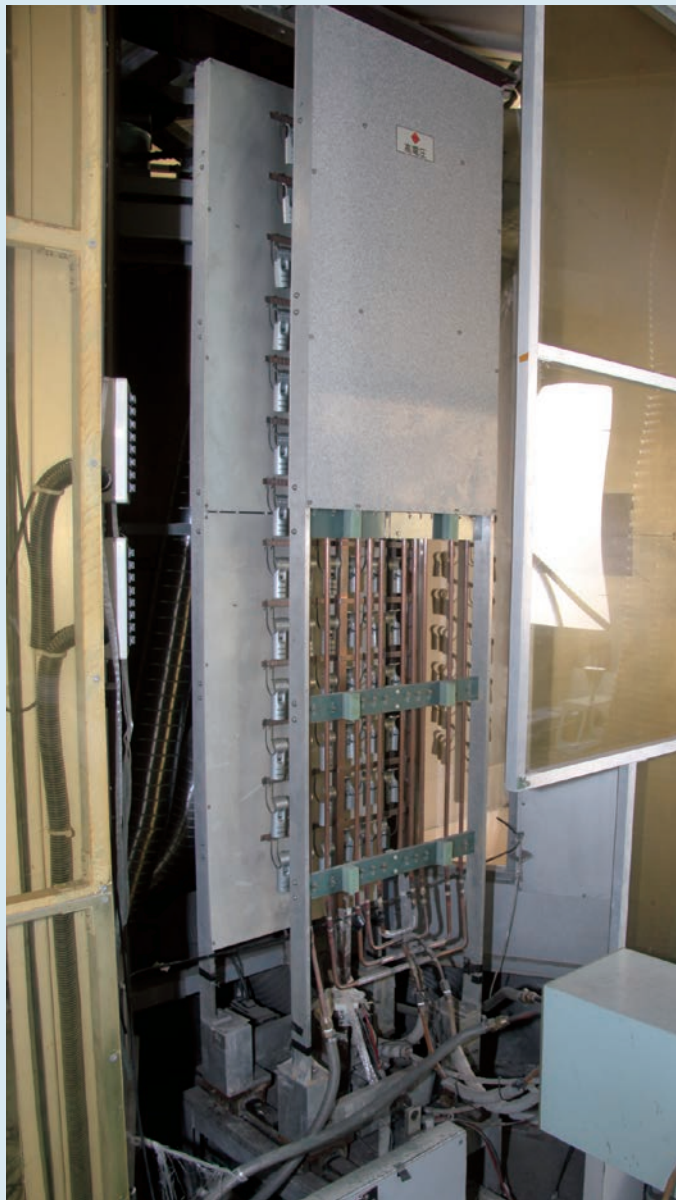
2. 誘導加熱(IH)活用の始まり

イレクターは、金属板をフォーミング(線材や板材を曲げる)し、筒状になるように溶接しながらパイプ内へ樹脂被覆・塗装を行う。瞬時に乾燥させ、冷却し、適切な長さにカットされて製品となる。

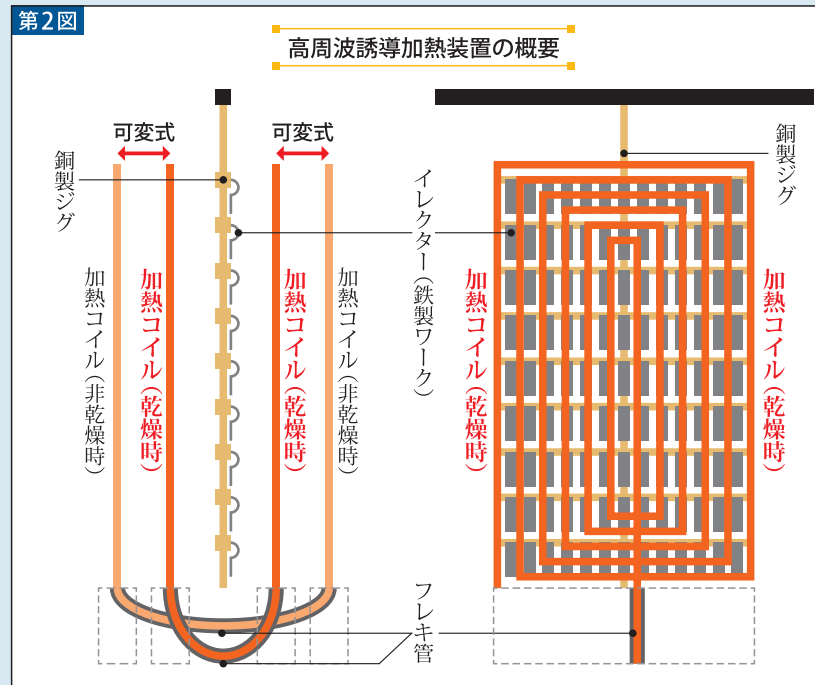
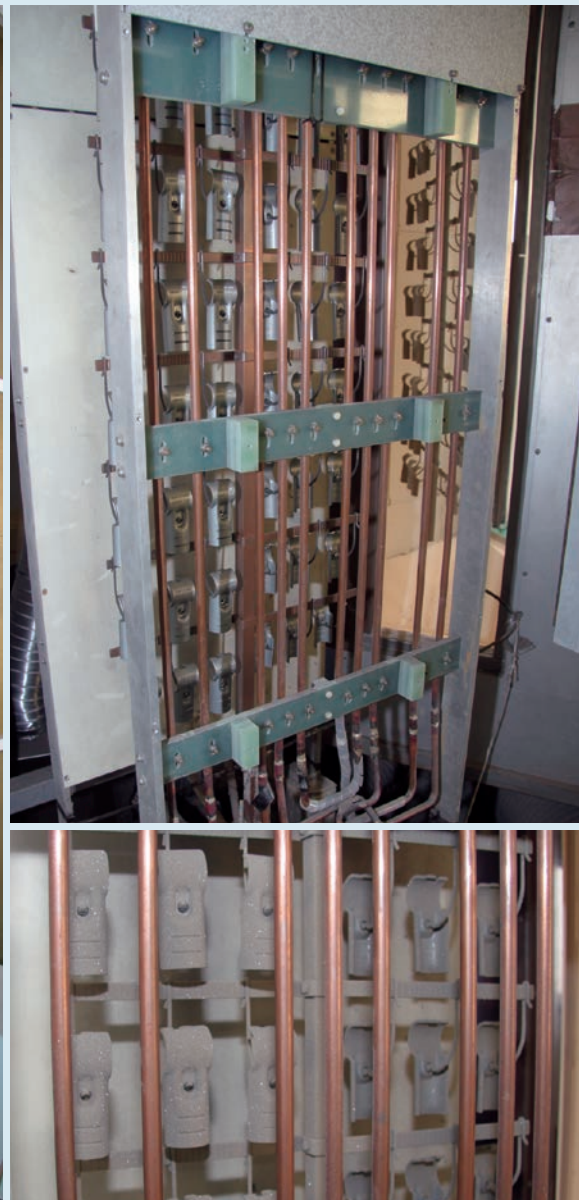
遡(さかのぼ)ること25年前、とあるメーカーでさまざまな課題が発生していた。

当時は、溶接とパイプ内への溶剤塗装を同時に行っていたが、発火の危険性が高く、安全性が低いことから塩素系塗料の使用へと移行していた。その後、環境対応が迫られていたこともあり、粉体塗装への切り替えに取り組んだのが始まりだ。一番苦しんだのが、乾燥である。何しろラインスピードは10m/minと速く、24時間連続での稼働であった中、樹脂被覆・粉体塗装後の乾燥(230~250℃)は数秒で行うことが求められた。

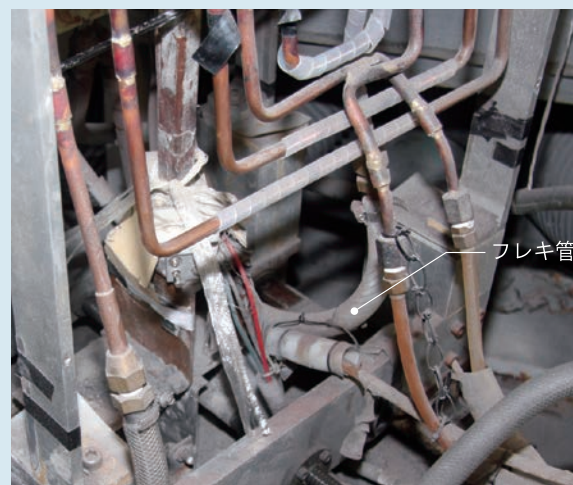
そこで、当時はまだ例がなかったIHを乾燥工程に導入することが検討された。瞬間的な加熱能力



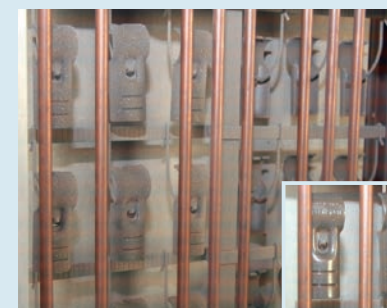
▲ 誘導加熱コイルによる乾燥設備の概要



▲ 高周波装置



▲ 両側の誘導加熱コイルをつなぐフレキシ管



▲ 粉体塗料溶解中



▲ 粉体塗料密着

と安全性が高いからである。

その後、テフロン加工された塗装ガンの開発から、高温かつ数秒で乾燥し、密着性が良く、耐食性に優れた粉体塗料の開発を実現。塗料・塗装機器・乾燥システムが三位一体となったIHを組み込んだ粉体塗装ラインが完成した。

現在、IH 塗装乾燥装置事業を展開。焼津工場内に「IH SHOWBIZ LABORATORY」を設置しており、ユーザーの要望に合わせた最適なシステムを提案・提供する。概要は後述する。

3. 塗装の内製化を図る

現在、吉野工作所ではエレクタージョイントの製造～塗装までを行っている。以前は、外注によ

り溶剤塗装を行っていたが、品質改善、コスト低減、環境対応を目的に内製化が検討された。

内製化の妨げとなったのが、塗装設備を導入する工場建屋が10m角とスペースが限られていたことである。

一般的な乾燥炉では設置スペースが必要となるため、乾燥設備の省スペース化を実現できるIHを組み込んだ、高周波誘導加熱式粉体塗装装置の開発・製作に踏み切った。ここで、過去の経験が生きる。

4. 高周波誘導加熱式粉体塗装装置の概要

10m角の工場には効率よく塗装・乾燥設備が配置されている。

塗装ラインの概要を第1図に示す。

まずは、本ラインのために開発された銅製のハンガーに約70個のエレクタージョイントを着荷する。ハンガーは、オーバーヘッドコンベヤーによって専用ブースへと進行。所定の位置で移載装置により六角形の塗装・乾燥ブースにワークを移し、粉体塗装が行われる。

粉体塗装は、自動塗装ブースと手吹きブースを配する。自動ブースでは、シルバー、ゴールド、アイボリーの量産品を塗る。手吹きブースでは、小ロットの色への塗装を行う。

その後、いよいよIHによる乾燥工程へと進行する。粉体塗装後のワークをコイルで挟んで加熱す

るが、塗装品質を大きく左右するのがワークとコイルとの適切な距離である。すべてが同じ形状のワークであればコイル自体を固定できるが、形状やサイズが変われば加熱に適した距離に変更する必要がある。とは言え、そのつど段取り替えするのは効率が悪くなる。

それを解決したのが、「可変型コイル」である。片方のコイルにそれぞれ電源を供給すると、双方で電界に大きな影響を及ぼすことから、コイルは一筆書きにすることが必須である。そのため、銅線を通した柔軟性のあるフレキシ管で両側のコイルをつなぎ、コイル間を自由自在に変更できるようにした(第2図参照)。



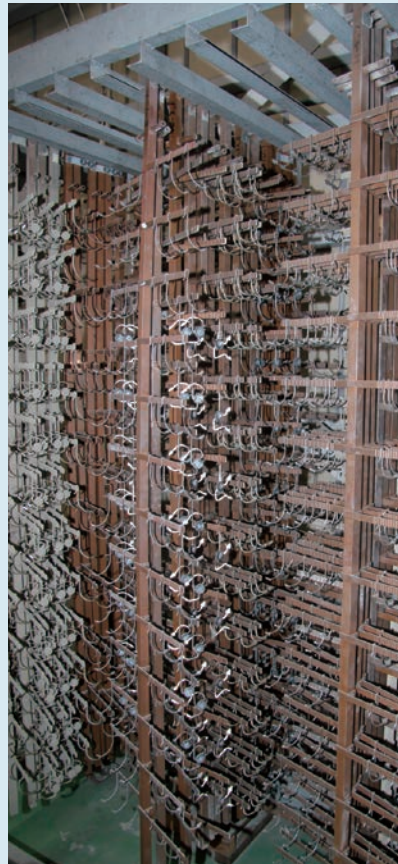
▲誘導加熱コイルによる乾燥設備の概要



▲イレクタージョイントの塗装サンプル



▲塗装制御盤と操作パネル



▲粉体塗装が付かない銅製ハンガー



▲ハンガー掃除ブースと塗料の取れ具合

また、各ハンガーはICタグで管理されており、ワークの形状やサイズに合わせてインバータ出力の変更や、コイルの幅および高さを自動で設定できる。ワークまでの最適な距離、出力により温度調整が自動で行われ、最適な硬化を実現する。

5. 高周波誘導加熱式粉体塗装装置のメリット 運用から20年。導入メリットは以下の通り。

① 脱脂工程が不要

イレクタージョイントの素材はリン酸亜鉛コーティングされているボンデ鋼板を使用。プレス加工後の表面に付着する油脂は加熱時に気化消失するため、脱脂工程が不要となる。ただし、多くの油脂分が付着している場合は先に拭(ふ)き取る。

② 乾燥時間の大幅削減

高周波誘導を利用した加熱・乾燥を行なうので、塗膜の内側から加熱され瞬時にムラのない均一な乾燥が可能。同社では、通常40分のところ2.5分での乾燥を実現している。

③ 設備の省スペース化を実現

乾燥時間の短縮により、大幅な装置の小型化を実現。一般的な設備と比較して約1/3。

④ 銅製ハンガーで簡単剥離(はくり)

加熱しても塗料が固着しない銅製ハンガーを使用。イニシャルコストは高いが、リサイクルは半永久的に続くのでトータル的には安くなる。しかも、硬化後も熱くないので安全性も高い。ハンガー

ユーザーのワークをラボで実際に塗装、加熱テストを実施できる。

■IH塗装・乾燥設備の導入まで

STEP 1

塗装後、設備コイルを使用して温度上昇を確認

STEP 2

シミュレータによる解析や設備コイルを使用して温度均一化の検討・テストの実施

STEP 3

試作コイルを製作して温度上昇を確認

STEP 4

専用コイルを設計および製作して最終確認の実施

STEP 5

導入、制約～立ち上げ、検収

■テスト装置・設備の概要(一例)



(株)スガ コーディングス：〒424-0204 静岡県静岡市清水区興津中町125-5 TEL.054-368-6942

に付いた粉も回収可能で、粉はエアブローで簡単に除去が可能(専用ブースあり)。現在使用している銅製ハンガーは、システム運用開始の20年前から一度も変えていないそうだ。加熱直後、実際にハンガーを触って見たが熱くなく、塗料を簡単に払い落とすことができた。画期的なハンガーだ。

以上メリットとして、省スペース、省エネ、生産性向上、容易なメンテナンス性が挙げられる。

6. 大手メーカーに続々導入

最後に、同社とスガ コーディングスとの共同事業であるIH塗装乾燥装置事業を紹介する。

「IH SHOWBIZ LABORATORY」にはユーザーの要求する設備を具現化するための試験設備が充

実しており、ユーザーのワークを用いて加熱テストができる。流れは、①塗装後、設備コイルを使用して温度上昇を確認、②シミュレータによる解析や設備コイルを使用して、温度均一化の検討・テストを実施、③試作コイルを製作し、温度上昇を確認、④専用コイルを設計・製作、最終確認の実施、⑤導入、成約～立ち上げ、検収となる。

主に量産ライン向きで、東芝キャリアや田窪工業所など多くの導入実績を誇る。両社の強みは設備だけでなく、塗料を熟知していることだ。東芝キャリアへは、さらなる省スペース、高効率の新開発のオープンシステム、ジェットオープンの導入も決まったそうだ。今後に期待が高まる。(町)