❶専用の溶接治具を用い溶接を行う／❷日立製作所が英国から受注したIEP（都市間高速鉄道計画）向け鉄道車両に使われる、運転台席後方のパネル／❸パンチ・レーザ複合マシンEML-3610NT+ASR-510M+TK+IJP

新幹線の内装品に注力

ハニカム構造のサンドイッチパネルの製造から加工・溶接・組立の一貫生産体制を構築

株式会社 弘木技研（ひろもく）

家具の製造販売業から鉄道車両の部品製造へ

1950年、弘中善昭社長の伯父である弘中捨雄氏が山口県下松市で「弘中木工所」として和洋家具製造販売業を開業。1961年に弘木（ひろもく）工業㈱に改組し、弘中木工所は弘木工業の家具工場として再スタートした。1965年には、弘中捨雄氏の弟で弘中社長の父である弘中正之氏が家具工場を分離独立して㈱弘木家具店を設立。その後は、家具製造で培った木工加工技術を活かし、公団住宅の流し台などを手がけてきた。

1980年代中頃から下松市内にあった㈱日立製作所笠戸事業所が製造する鉄道車両の部品製造に転換し、それ以後は鉄道車両部品の専門メーカーとして業容を拡大。1992年に現社名に変更、2004年に弘中善昭社長が就任した。

家具の製造販売から業態を変える

「中・四国、九州の公団住宅向け流し台の部材加工は、時代とともに伸び悩んできました。私は1985年に父の知人が在籍していた㈱日立製作所笠戸事業所の関連会社に出向し、鉄道車両部品の製造プロセスを学びました。家具のデザインを学んできた私にとって、金属を加工する車両部品の製造は初めての経験でした。1年半ほどの間に設計から展開、部品工作図の作成、加工までの流れを学び、1987年から同事業所との取引が始まりました」。

「車両部品の製造に関しては後発のため、地元の同業者に配慮して、国内の主要車両メーカーの仕事を下松に持ってくることを目指し営業活動しました。その結果、㈱総合車両製作所（旧・東急車輛製造㈱）、川崎重工業㈱車両カンパニー、近畿車輛㈱、日本車輛製造㈱を加えた国内の主要車両メーカー5社から、新幹線車両のデッキ部に使われる内装パネル製造の仕事をいただけるようになりました。旅客輸送業界は省エネ・低騒音を図り、乗り心地を追求。当社もその一翼を担う企業として、培った技術と最新の設備を用い、高品質の製品を送り出すことが使命であると自覚し、日夜努力しています」弘中社長は意気込みを語る。

山口県にある㈱弘木技研の本社工場

EMLの前に立つ弘中善昭社長（右）、藤井浩司取締役工場長（中央）、弘中祐介取締役副工場長（左）

英国IEPの高速鉄道車両の部材加工にも携わる

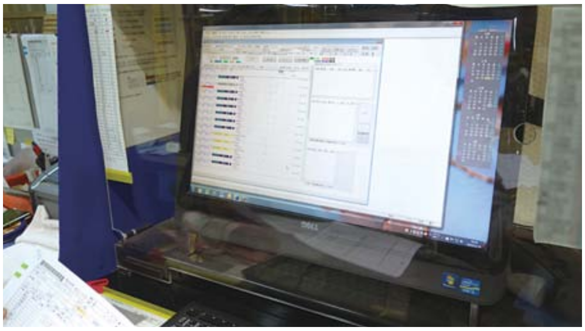
「国内の鉄道車両業界は、昨年3月の北陸新幹線開業、今年3月の北海道新幹線開業が終ると、今後は九州新幹線の長崎ルートや北陸新幹線、北海道新幹線の路線延長計画を除けば、当面新しい案件はありません。そのため、アルミ製車両を中心とする新幹線の新造車両の需要は大きくは見込めません。その一方で、JR九州様のクルーズトレイン『ななつ星 in 九州』が成功したことから、JR西日本様やJR東日本様でもクルーズトレインを走らせる計画をお持ちです。さらに在来線の特急車両や通勤車両の更新を計画されています。2020年の東京五輪開催までに首都圏の鉄道事業者は新型車両への更新を計画され、国内需要はしばらく堅調な動きが期待されます」。

「しかし、年間20兆円ともいわれる世界の鉄道車両市場から考えると、高い伸びが期待できるのは、市場の5割を占める欧州を筆頭に、北米や、中国や東南アジアといった新興国市場です。そこで国内の鉄道車両メーカーはグローバルシフトを強めており、当社の主力のお客さまである日立製作所様は、英国のIEP（Intercity Express Programme：都市間高速鉄道計画）向けに車両、運行システム、27年半にわたる保守メンテナンスが一体となった大型案件を受注されました。英国に鉄道車両工場を建設するとともに、欧州ビジネスを強化するため、イタリアの鉄道関連企業を買収、海外事業を加速されています」。

「当社も、英国IEP向けの車両は、日本で生産する初期ロット3編成の製造のお手伝いをしました。“適地調達”の方針に従い、今後も日本から調達する部品に関連して配電盤ユニットなどを製造させていただく予定です。また、川崎重工業様が受注され、米国・リンカーン工場で製造されるワシントンDC向けの通勤車両についても、一部の部品製造をお手伝いしています。また、台湾の振り子型の特急車両などの案件にも対応させていただいております」（弘中社長）。

R形状を持つコーナーパネルの製造に特徴

同社が得意とする分野は、新幹線や特急電車などのエントランスデッキコーナーパネル、出入台配電盤関係、機器室ユニット、内妻点検扉、グランクラスの客室天井パネル・吹き



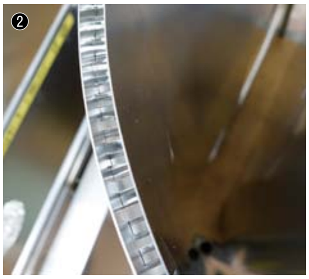
自社開発した生産管理システムの端末。進捗管理をはじめTIF・PDFデータも閲覧できる

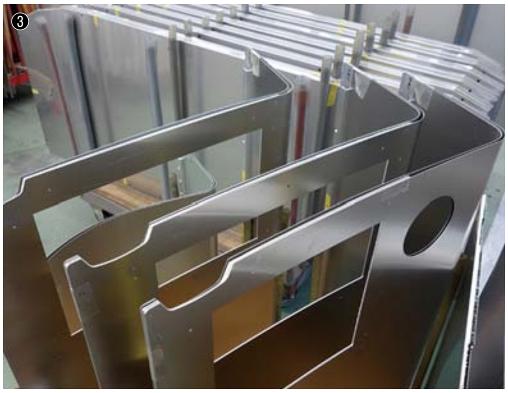
会社情報

会社名	株式会社 弘木（ひろもく）技研
代表取締役	弘中 善昭
住所	山口県下松市葉山2-904-15
電話	0833-46-3535
設立	1965年
従業員数	83名
主要事業	鉄道車両部品製造およびユニット組立と艤装／アルミ特殊加工／木材加工および木型製造／その他の関連する事業
URL	http://www.hiromoku-giken.co.jp/

主要設備

●パンチ・レーザ複合マシン：EML-3610NT+ASR-510M+TK+IJP　●パンチングマシン：VIPROS-357　●ベンディングマシン：HDS-1303NT、HDS-5020NT×2台、FBD-1253FS×2台　●シャーリングマシン：M-2545　●コーナーシャー：CSW-250　●バリ取り機：Fladder Aut　●自社製ホット&コールドプレス　●大型型材加工機：2台　●マシニングセンタ×3台　●2次元CAD/CAM：AP100　●生産管理システム：自社製（端末20台）





❶自社開発のホット&コールドプレスマシン。ハニカム構造のアルミ材料を温間圧着する／❷サンドイッチ構造のアルミパネル。材料を特型に載せシートで密封したあと真空状態にし、型に合わせて形状を転写させる工法を確立。自由な曲面を備えた成形加工が可能／❸成形加工された新幹線デッキのパネル

寄せパネルなど、内装に関連した部品が多い。

最近の新造車両のデッキ部には随所にR形状のコーナーパネルが用いられており、加工の難易度が上がっている。使用材料は9割がアルミ材で、板厚は0.5〜5㎜が多い。残りの1割はステンレス材と鋼板で、SUS304が0.5〜3.0㎜、SS400が0.5〜4.5㎜となっている。

パネルに使用するサンドイッチ構造のアルミパネルは、0.5㎜の薄板2枚で、コアであるアルミ合金製の正六角形（または四角形）のハニカム材をサンドイッチにして製作する。そのため社内にはコアハニカムを挿入してサンドイッチ構造のアルミパネルを製造する工程がある。ハニカム材はパネルの形状に応じてカッターナイフで切断し、2枚のアルミ材の間に挟み、接着剤を充填して圧着する。その際に温間圧着する工程があるため、独自のホット&コールドプレスマシンを自社開発している。接着剤が少ないとパネル剥離事故が起きる。そこに同社のノウハウがある。また、作成したサンドイッチパネルの強度を試験するデジタル対応の引っ張り試験機（島津製作所製）を導入し、品質保証にも万全を期している。

さらに、アルミの型材を機械加工で切り欠き・穴あけ加工するため、家具製造で培った木工加工技術を応用、木工用のNCルーターをベースに自社開発した鋸軸付きの大型型材加工機（マシニングセンタ）2台を活用して、型材の加工に対応している。20数年前には、、当時としては画期的だった主軸回転数1万回転の高速スピンドルを搭載したマシニングセンタを工作機械メーカーに開発してもらい、アルミの高速加工を実用化している。

機械加工のほかには、母材のアルミ材に引っ張り強度・硬度や耐衝撃性のあるメラミン樹脂をコーティングしたメラミン化粧板（板厚1.4㎜、1.6㎜）を加工するためにパンチングマシンVIPROS-357を導入、現在も現役で活用している。

ハニカム構造のサンドイッチパネル製造を内製化

弘中社長は「『家具屋がパンチングマシンを導入して大丈夫か?』と心配されましたが、メラミン化粧板は内装材として量が出るので、今も現役で活躍しています」と笑いながら話してくれた。

「新幹線車両に関しては、最近ではN700Aや、北陸新幹線のE7系・W7系のデッキコーナーパネルやグランクラスの天井板、妻仕切りパネル、荷物棚、出入台配電盤パネルなどは全量、当社で加工させていただきました。当社の強みは、様々なR形状を持つコーナーパネルを、ハニカム構造のパネル材料の加工から組立まで一貫して行えることです。特にR50、R100、R150、R3500、R10000といった、コーナーRを備えたパネルを製作します。新幹線は16両編成で、各車両の前後にデッキがあるので、計32ブロックをつくる必要があります。しかもパネルを構成する部材の種類は22種類あるので、それを加工して、シートを貼って仕上げ、組立・施工するのは大変です」。

「R形状のパネルは、真空の技術を使って成形パネルをつくる方法を実用化しました。

❶成形加工を終えたあと、表面に仕上げ用のシートを貼る
❷化粧シートを貼ったパネルで組み上げた、N700Aの配電盤ユニットパネル

ベンディングマシンHDS-1303NT

得意先・機種名の入ったカンバンを台車の見える位置に添付し“見える化”を図ったうえで、“関所”と呼ばれる溶接場に送り出す流れを構築している

上下の金型費や、装置も大がかりになりましたが、コスト削減につながりました。その後に、旅客事業者ごとに指定された色のシートを貼ってパネルを完成、組立を行います。シートは上下の直線が正確にそろっていないとNGになるので、ここだけは熟練作業者による手作業です」(弘中社長)。

自社開発の生産管理システムで見積りから進捗・実績を管理

「鉄道車両部品のリードタイムは3〜4カ月。板金工程を含め、工場内には一定量の仕掛品を残しています。日立様以外のお客さまへは、10トントラックの定期便を出しています。出荷日から前工程の納期を定めて加工を行います。繁忙期には毎月30機種以上の車両部品が流れ、加工する部品アイテム数は数万件になります。しかもロットは1個、2個の極小ロットです。そのため生産管理が重要で、国の補助金をいただいて生産管理システムを自社開発しました」。

「機種に対応して親番・子番・孫番がツリー構造になっていて、紐付けされているので、それぞれの進捗を確認することができます。また、製品図面のTIFデータやPDFデータを端末から閲覧することもできます。アセンブリーで見たり、部品図として見たりと、必要に応じて端末画面から呼び出しが可能です。現在、現場に20台の端末を設置し、進捗・実績を確認しています。また、その中で把握できたST(標準時間)をベースに見積りに反映させることもできるので、見積りから生産管理までを一貫して行うことができます」。

パンチ・レーザ複合マシンEML-TKの活用

ブランク・曲げ工程にはパンチ・レーザ複合マシンEML-TKと、HDS-5020NT/1303NTなど5台のベンディングマシンが導入されている。

EML-TKには、2連棚にTK(テイクアウトローダー)、IJP(インクジェットプリンター)を装備している。材質・板厚単位で板取りした材料をシート加工し、加工が終了するとシートから製品を仕分けて、TKで機外へ搬出する。シート材にはあらかじめ、板取り情報に基づいてIJPで車種と工作図品番を印字し、仕分け後の製品単位の識別をスムーズにしている。

また組立では、型材を機械加工した部材も含め、必要な部材をジャスト・イン・タイムで溶接工程へ持っていく必要がある。

「そこで当社は溶接場を『関所』と呼んで、作業者を配置、機種単位の台車に溶接・組立に必要な部材を集め、集積が終了すると得意先・機種名の入ったカンバンを台車の見える位置に添付して“見える化”を図り、溶接場に送り出す流れを構築しています」。

型材の加工に関しては、加工後のアルマイト処理が大変なこともあって、今はアルマイト処理された型材を購入して加工するケースも増えている。取材に訪れた際、工場では東京メトロ向け新造車両連結部の通り抜け用スケルトンドア枠をアルマイト処理された型材を加工して製造していた。

3〜4年先までの受注見込み

「昨年10月にJR東海様が、平成31年までの4年間で東海道・山陽新幹線のN700Aの追加分として20編成新造することを発表されました。JR西日本様でも同様に、N700Aが追加で何編成か必要になるはずです。少なくとも更新需要でこれから3〜4年間は新幹線車両の仕事が一定量出てくる可能性があります。こうした需要に加え、中国地方を走る在来線の通勤車両も、新造車で更新されることが発表されています。さらに、首都圏を走る鉄道事業者からの新造車需要も見込めます。こうした案件に加え、当社の売上比で3割程度を占める日立様が英国向け案件を次々と受注されています。IEPの866両に加えて、234両、173両と受注されているので、最終的には1,273両を製造する必要があります。このうち日本で製造する部品もかなりあると思いますので、この先4年程度までの見込みを持ちながら、当社設備の増設・更新を考えていきたい。今後はファイバーレーザマシンによる切断や溶接に関心があります」と弘中社長は同社のこれからについて語ってくれた。