



アルミ溶接—今、現場で何がなされているか！

～菊川工業㈱を訪ねて～

Field Interview with KIKUKAWA KOGYO CO., LTD.

編集委員会

Editorial Committee

菊川工業株式会社は、1933年、東京都墨田区菊川町で宇津野製作所として創業。1951年に菊川工業として法人化。1970年には千葉県白井市に第一工場一期工事、1984年には白井第2工場、1991年には白井第3工場が完成した。この白井工場が現在も同社の主力工場としてフル稼働している。

同社の主要業務は建築物金属製内外装工事の設計・製造・施工、ソーラー建材、小型風力発電機等の環境製品製造・販売となっており、特に意匠性の高い建築物の内外装造形を得意としている。同社が取り扱う素材は、主にステンレスやアルミニウム、チタン、ブロンズなどが多い。施工例としては、フジテレビ本社の球体、デビアス銀座ビルディング外装、銀座5丁目中央ビル（ディオール銀座店）外装等、意匠性の高い有名なビルの外装を多数製作している。特殊な工事としては、宗教建築における棟木、棟玉、破風などの装飾製品も製作している。

材料別の取扱比率については、受注物件その時々状況によって変動するが、今年はステンレス鋼板加工の仕事が多い。

一方、アルミニウム関連の仕事としては、現在、前橋市立美術館の外装改修の仕事を手掛けている。厚さ10mmのアルミニウム板を加工して3次元曲線形状の板を多数製作し、これを美術館の外装として貼り付けていくというもの。5月頃から製作を始め、既に多くの部材を納品しており、10月半ば頃までには全ての部材を納品し終える予定とのこと。

一般的な製作工程について説明すると、まずCADを駆使して設計及び生産設計を行い、次に生産設計による部品図を基に材料を切断していく。切断した部材をバンダーで折り曲げ、アーク溶接やスタッド溶接等を用いて組立作業を行う。最後に仕上げとして外観を美しく仕上げるために、電解発色や塗装をして終了となる。製品によってはステンレス材の様に、板表面へヘアライン仕上げなどの直接加工を施す場合もある。

設計については、2DCAD41台、3DCAD11台を保有し

ているが、同社では前述の通り意匠性の高い外装やオブジェの製作が多く、必然的に外形の美しさを追求した3次元曲線を活かした部材の加工が多くなる。そのため、現在では同社で行う設計のうち、約6割が3DCADによるものとなっている。

材料の切断には主にCO₂レーザーやNCターレットパンチプレス、シャーリングによる切断を適用。そして溶接には主にティグ溶接及びレーザー溶接が用いられる。

全ての工程の中で、この溶接が最も重要かつ難しい工程である。特に、切断した部材を溶接によって組み立て、美しい曲線を持った3次元形状に仕上げるためには、それに使用する治具のできに大きく左右される。完成品の形状に合致し、なおかつ形状が微妙に違う複数の製品にも対応できる治具を作成しなければならない。同社では、現場の作業員からアイデアを出し合い、このワークに最適な治具を作成するが、その作成にも3DCADが欠かせない。

ちなみに3DCADが無い時代にも、3次元製品を製造していたわけだが、その時代には手計算で治具の形状寸法を割り出し、さらにプロトタイプとして製品の原寸模型や縮小模型を作製するなど、手探りで治具を試作・完成させて

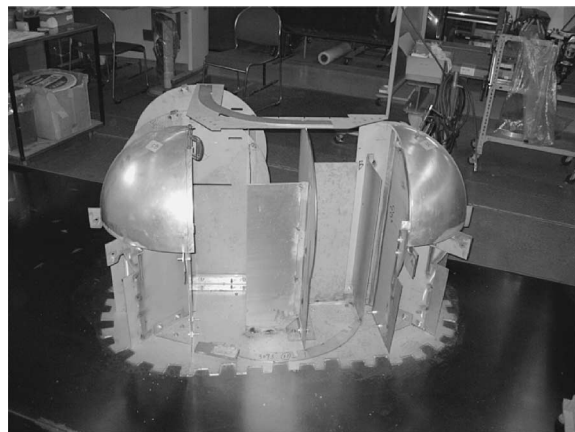


Fig. 1 アルミニウム3次元形状物を製作するための自社製溶接治具



Fig. 2 板厚10 mm アルミニウム合金ミグ溶接の
よう

いた。その手間は大変なものであり、その手間が省けるだけでも 3DCAD は非常に重宝しているとのこと。

次に溶接作業についてだが、最適な溶接条件を設定するため、事前にテストピースによって開先の形状や溶接電流値など様々なデータを採る。それから実際の溶接作業に入るが、特にアルミニウム板の溶接ではブローホールの発生が問題となるため、これを防止するために、ワイヤブラシで酸化被膜を除去し、さらにシンナーで汚れを落としていく。

実際の溶接作業では、前述の通り主にティグ溶接を適用している。最も気をつけなければならないのは、過加熱による変形で、熱の加わり方や、歪の方向を考慮しながら溶接の順番を決め、細心の注意を払いながら溶接する。それでも歪みや曲がりはずいぶん出てしまうが、溶接しながらそれを修正し、最終的に寸法を合わせるのが溶接工の技量である。

同社では、アルミニウム板の溶接に、ティグ溶接の他、レーザ溶接も適用している。レーザ溶接の設備としては、パルス YAG 溶接機に加え、3 年前に出力 3 kW のシングルモードファイバーレーザ溶接システムを導入。アルミニウム板のほか、ステンレス鋼の薄板溶接に適用している。

シングルモードのファイバーレーザは、ビームスポット径が小さくエネルギー密度が極めて高い為、母材に対する熱影響の極めて少ない溶接が可能だ。その溶接性能については、ティグ溶接と比較し溶接速度で約 20 倍、歪みもおよそ 10 分の 1、さらに完全溶け込み溶接が可能となっている。高速かつ高品質な溶接が可能なので、今後はレーザ溶接の適用範囲が広がっていくだろうとのことである。

さて、同社でも他社同様、熟練工不足、溶接技能の伝承が大きな課題となっている。この問題に対処するため、同社では社内にて技能伝承のためのチーム「TAKUMI」を設け、これを中心として技能伝承を図っている。定年後に嘱託として残っているベテラン技能工が仕事を通して若手技術者を指導している。

最後に、今後の抱負について聞くと、「世界に通用するメタルワークの企業」を目標に、技術・管理手法をさらに高め、顧客満足度の向上に取り組んでいくとのこと。その一環として、現在 ISO9001:2008 取得に取り組んでいる最中である。

ベテラン技能者 後継者育成について語る

わが社の名工はこの人



先生（せんじょう）昇さんは昭和 23 年 11 月 16 日生まれの 62 歳。溶接工歴 40 年を超えるベテラン。定年を過ぎた現在も嘱託として会社に残り、その卓越した溶接技能を活かし、日々仕事に励んでいる。

先生さんが語るアルミニウム合金板溶接のポイントは、治具製作と歪みの矯正。

同社は本文でも述べた通り、意匠性の高い 3 次元形状の内装・外装・オブジェの製作が大半を占めるため、市販の標準的な治具はほとんど使うことができない。そのため、その時々仕事に併せ、治具を自前でその都度製作している。

治具の製作は、実際に溶接作業に当たる技能者のチームがアイデアを出し合って製作するが、やはり最終的にはベテランで経験豊富な先生さんの知識、経験がものを言う。

また、アルミニウム合金板の溶接において、歪みの発生は避けて通れないが、歪みを最小限に抑えつつ、熱の加わりや、それに伴って生じる歪みの方向を計算しながら歪みが自然と矯正できるように順番を考えて溶接をしていく。それはまさに名人芸と言って差し支えないもの。

また、菊川工業でも熟練工不足は深刻な問題となっており、現在会社を挙げて技能伝承に取り組んでいる。同社における技能伝承の中心となっているのがチーム「TAKUMI」で、先生さんはそのリーダーを務める。

先生さんは、「仕事を通し、基本から教えているが、教えられたことを忠実にやるだけでは成長しない。やはり、どうしたらうまくいくのか、ということを常に考えて作業しないと一人前の溶接工にはなれない」と言う。

若手の技能者から見れば、まさに“神業”のような先生さんの溶接技術も、実際には長年試行錯誤を繰り返しながら身に付けてきたもの。基本は教えることができても、試行錯誤の過程を教えることはできない。

「だからこそ、常に考えて作業に取り組むこと、その積み重ねが大切であると気付いて欲しい」と先生さんは語る。また、そのためには「溶接を面白いと感じること、好きになることが最も重要」とも語った。

(取材協力：新報株)