フジイコーポレーション

ものづくり日本大賞 溶接ロボで優秀賞

近年の大雪で生産出荷に追われる除雪機メーカーのフジイコーポレーション（本社・燕市、社長・藤井大介氏）はものづくり日本大賞で多品種少量生産を支える溶接ロボットシステムが評価され優秀賞を受賞した。受賞テーマの表題は「若手社員が業界の非常識に挑戦し実現した革新的な溶接ロボットシステム」。背景は除雪機、草刈機、高所作業機などの農業機械を多品種少量生産する同社が、効率的生産システムを立ち上げ、コストを抑えながらモノづくりしたいという試行錯誤の中で生まれた。

部門間連携で効率生産考案

新プログラムでコスト減

同社は1台ごと部品を揃え製造ラインに乗せる「一台セット流し」でしかも複数の機種・型式を混流して生産する方式を採る。それを支えるべく様々な工夫（仕掛け）に取り組んでいるが、ネックになるのはロボット溶接工程だった。

溶接は段取り替え、治具へ部品を据え付ける準備など効率化と相反する作業が付きまとう。

《柔軟な溶接ライン》

それを解決すべく取り組んだのが今回の受賞テーマである溶接システム。設計、生産設備、現場の3部門が効率的生産を考案し、各部署がアイディアを持ち寄った。

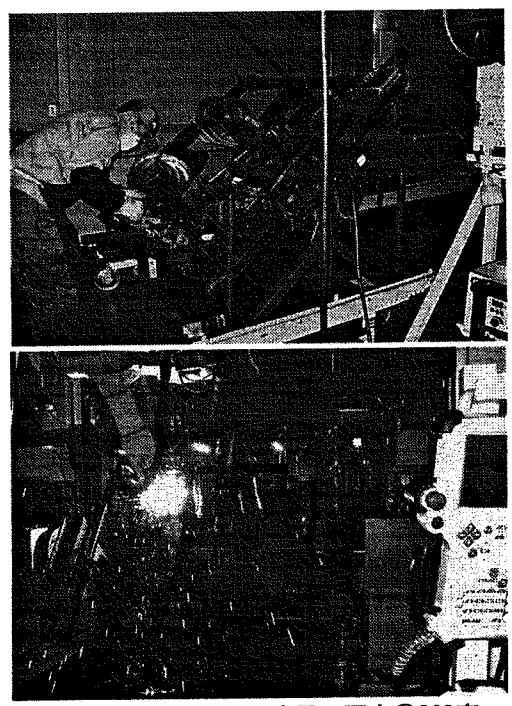
これまでは多機種少量生産ゆえ、それぞれ異なる溶接時間の工程管理するのは事実上困難であり、稼働率が上がらない中で10台以上の溶接ロボットに仮溶接、本溶接を担当させていた。

それを改善すべく新たな溶接プログラムの呼出装置を導入した。特徴はプログラム判別プレート。ボルトの個数と位置で溶接パターンを読み込ませることで、空いた場所のどの溶接ロボットでも対応が可能となり待ち時間の解消につながった。

《溶接治具の開発》

加えてこれまで板状の治具盤に据え付けていた各パーツ用治具を、枠状の治具盤に固定した。角パイプで長方形の枠に組み上げた治具枠に切り替え、溶接時360度回転に対応し溶接トーチが入りこみやすいようにした。枠にはボルト穴が事前に開けられ、都度機種ごと異なるパーツ用治具の幅、長さの変更にも対応できる。例えればプラモデルのパーツがランナーで固定されている状態だ。また治具台の表裏両面にパーツ用治具をセットすることが可能になり溶接面積が倍になった。

仮溶接やクランプ（固定具）での固定を大幅に削減するため、リベットによる固定、枠と固定具の固定に組木細工のようなホゾ組みを導入。可能な限り溶接治具の簡易化を行なった。



部品を独自開発した治具で固定㊤360度回転しながら狭い部分も溶接可能

治具を支えながら移動できる溶接治具テーブル（台車）にも工夫がある。治具枠を回転できる様にして、傾斜させた状態で仮溶接や、部品のセットをしやすくして労働負荷を軽減。これまで部品によっては180キロあった治具は30キロまで軽減できた。人力で溶接工程まで運べる。また治具盤に据えた治具を乗せた台車が溶接エリアに自動搬入する力を利用し、てこの原理で金具が跳ね上がり、ワイヤーで半透明の遮光カーテンを引き上げる。これは現場のアイディアだった。

パーツ同士の接合を簡単にするリベットの打ち込み、ホゾ部分の加工など溶接前段階で工程は増えたが全体ではそれ以上の効果があった。

治具のコストは大量生産と違い回収まで長い年月がかかったが、リベット、ホゾにより治具を簡易化したことで費用を大幅に軽減。設計の仕方もこれにより変わった。中間仕掛かり在庫ゼロに向け協力会社にも在庫抑制の対応を依頼。スペースの確保、資金もスリム化した。

溶接治具も自社で製作した2基のラックタワーに収納される。7台ずつ吊り下げることが可能で今後6基まで増設予定。

《見える化でトラブル防止》

工場内のデットスペースである上部空間に着目し「ぶどう棚」のように鋼管を組み合わせ、照明、空調、工具類を吊り下げる。床はフラットで床下に緩衝材を入れ、高齢者雇用を前提に作業者の膝にも配慮。

今後の課題はいかに治具を使わず、溶接点数を減らし、溶接の稼動時間を上げるか。

工場自体の見える化を徹底。工程ごとに電光掲示板で当日の予定数、出来高、残数が表示され、進捗を全体が共有することで問題点の把握がしやすくなる。赤い手のマークが点くランプは作業者が作業長を呼ぶため。呼びに動き作業の手を止めるロスを減らす。作業長はイヤホンを身に着け情報を共有しトラブルを未然に防ぐ。

同社は海外に販売拠点を持ちながらも国内製造を貫く。品質を維持しながら多品種小量生産に特化し高付加価値商品で日本流ものづくりを支える。