焦点＝溶断の省力化、生産性向上を推進

足元の切板需要は主力の建材（建築鉄骨、橋梁）向けを中心に力強さを欠くが、溶断業界では先々想定される都市部再開発など大型案件の本格着工や将来的な人材不足と技術継承問題に備えて加工工程の自動化や省力化を図る設備投資意欲は高い。建材型厚板溶断業大手の神鋼鋼板加工（工場＝千葉県市川市、水上孝一社長）は6年程前から最新鋭機器の導入による溶断・切断現場の自動化・省力化、生産性向上を推進し、着実に成果をあげている。加工機メーカーの小池酸素工業との共同開発による厚板シャーリング業界初となる切板片付けロボットの導入や熟練作業者に依存してきた溶断機のガス流量調整を自動で行う装置の採用など先駆的で挑戦的な試みを続ける同社を取材した。

神鋼鋼板加工（千葉県市川市）

■新鋭設備導入し自動化・省力化を推進

神鋼鋼板加工はKOBELCO（神戸製鋼所）グループの東日本エリアにおける厚鋼板の主力加工拠点で、溶断加工と二次加工（穴あけ・開先、ショット）を手掛け、主に建築鉄骨や橋梁の部材となる切板製品を供給している。本社・工場の敷地面積は約1万5200平方㍍、建屋面積は約8200平方㍍、従業員数は65人。主な設備は溶断加工用にフレームプレーナ（FP）溶断機2台、NCガス溶断機2台、プラズマ切断機3台、レーザ切断機3台、二次加工用にガントリー式ドリルマシンと単体型ドリルマシン、開先機、ショットブラスト、面取り機などを保有し、溶断加工能力は月間2200㌧に及ぶ。近年は、レーザ切断後の切板製品を自動で片付け・仕分けする自動ハンドリングシステムの導入や、自動火炎調整装置を搭載した溶断機を導入し、現場作業の省力化や業務効率化に成功している。

切板製品をピッキングする片付けロボットシステム「KSR」

現在、厚板溶断業の現場では慢性的な採用難や熟練作業者の離職を背景に人材不足が深刻化しつつあり、それに伴って技術継承も困難になることが予想され、早急な対策が急務となっている。

■厚板シャーリング業界初の切板片付けロボットを共同開発

作業者の身体的負担が大きく、自動化・省力化が急務な工程の一つに溶断加工を終えた切板の片付け作業がある。同社はネックとなっている片付け作業の抜本的な効率化と省力化を目的に、レーザ切断機とデータを共用・連動して切板の片付けや仕分けを自動で行う片付けロボットシステム「KSR」を小池酸素工業と共同開発。2016年に導入し、レーザ切断機と同じ定盤上に配置した。主な仕様は最大可搬重量が50㌔、対応可能な板厚が6―22㍉、部品サイズが最小90×90㍉、最大2000×500㍉（板厚6㍉）で、片付け所要時間は人力作業の半分に短縮される。

CADで作成したネスティングデータから切板重心点とマグネット位置を計算した結果に基づき、片付けロボットが切断後の切板をアーム先端のマグネットでピッキングして製品仮置き用の架台まで運ぶシステムで、製品形状や受注番号ごとの仕分けと集積を同時に行うことができる。切断機を止めずに片付け作業を並行して進められ、夜間操業にも対応して設備の稼働率が20％近く向上したほか、従来は人手を介し手間がかかっていた作業の省力化を実現。自動化により作業時間の短縮と労務負荷の軽減につながると現場要員からも好評を得ている。

火炎調整、片付け作業を自動化

■火炎調整の省力化と溶断品質向上を実現

ガス溶断は通常、レーザ切断やプラズマ切断に比べて人手に頼った作業工程が多いことから、作業者の力量に応じて反り・キャンバーなどの不具合が発生し、切板製品の品質が左右されやすい。とくに溶断時の火炎調整には熟練の勘と経験が求められるだけに、将来的な熟練技術の衰退、喪失への危機感は強いという。

同社ではこうした課題の解決を図り、各種の設備投資を推進している。その最たる例が自動火炎調整装置「フレームマスターⅡ」（小池酸素工業製）の導入で、22年10月に老朽化したNCガス溶断機を「TECHNOGRAPH―15500EX」（同）へ更新した際、15本のトーチ（火口）全てに装備させた。

同装置は熟練の勘と経験を頼りに行われていた火炎調整を同装置がデジタル技術によって再現してくれるため、オペレータの技量に依存しない安定した火炎調整が可能となり、熟練作業者と同等の切断品質が得られる点が特徴だ。加えて、鋼種や板厚ごとに必要なガス流量などの切断条件データを一度登録しておけば誰でも簡単に呼び出して利用でき、火炎調整の手間を省くとともにその作業に要する時間を大幅に短縮することができる。

このように技能伝承の課題解決への活躍が期待される一方、手作業によるガス流量調整に比べ温度偏差を大きく抑制する効果が確認されたことから、24年2月に更新したFP溶断機「UNITEX―7500D」（小池酸素工業製）にも装備。条切り後の残留応力に伴うキャンバー（切断面に対して並行方向に横曲がりする不具合）発生頻度が高かったビルトH形鋼用の狭幅・長尺材の加工に適用することで、キャンバーの発生率を大幅に低減できている。トーチ間の温度差に対するキャンバー量のばらつきも少なくなったほか、不具合の手直しに要する人手と時間を省けるメリットも大きいという。このように、「フレームマスターⅡ」の導入メリットが実証されていることを踏まえ、設置から30年近く経過しているもう1台の既設のFP溶断機も老朽化更新で同装置搭載機への入れ替えを実施したいとしている。

自動火炎調整装置搭載のフレームプレーナ溶断機

■今後の設備投資計画

同社では顧客満足度向上のため、24年度より全社横断的な「超短工期対応プロジェクト」を発足させている。その中で、廃業した切り板外注委託先からNCガス溶断機の移設完了したほか、本年度下期にはレーザ切断機3台のうち1台を最新鋭ファイバーレーザ切断機に入れ替えるなど、鉄骨向け小物材の切断能力を引き上げる計画だ。また、受注処理とCAD業務の平行実施化、RPAによる手書きマーカーの自動彩色化、GPS機能による出荷車両のリアルタイム把握等の投資も計画、実施しており、同社では、ハード、ソフト両面から省力化、生産性向上を促進していく。