現場を歩く

冨士ダイス・郡山製造所

ダイスや製缶、光学機器向け 超硬合金金型・工具の生産拠点

多品種・小ロット生産で自動化目指す

緻密な金型製造技術開発へ

冨士ダイス（本社・東京都大田区、社長・西嶋守男氏）は、鉄鋼製品の加工に欠かせないロールやダイス、金型などの超硬合金の耐摩耗工具の専業メーカーで国内最大手。同社は今年6月に創業70周年を迎え、拠点数は国内で20拠点あり（主要生産拠点7、営業拠点13）、海外では4カ国に拠点を広げている。今回、ロール工具やダイス、製缶用金型や光学機器用工具など、主に丸径金型を生産する郡山製造所（福島県郡山市）を訪問した。（伊藤　健）

郡山製造所は福島県のほぼ中央にある西部工業団地内に位置し、開設は1982年（昭57）。敷地面積2万5516平方㍍に工場建屋（1万625平方㍍）を建設し、製造1課（2課は1課に統合）、3課、4課と冶金課、検査課の組織構成。従業員は8月現在で213人（製造125人、冶金42人、検査12人、生産技術15人、営業総務19人）となっている。将来的な拡張予定地として、2014年には西側の土地（8741平方㍍）を取得している。

製造品種は、鍛造金型、ロール、粉末成形工具、製缶用工具（製造1課）、エアコンの銅管製造に使う銅管製造用工具（製造3課）、そして超精密耐摩耗工具やカメラレンズの金型となる光学素子成形用途の金型（製造4課）を製造しており、多岐にわたる産業分野向けに提供している。このほか冶金課では他社向けなどにも超硬素材を製造・販売するほか、超硬合金を切削加工するダイヤモンド工場も近隣の中央工業団地に所在する。

超硬合金工具・金型の出荷・販売が同社で最大の郡山製造所

超硬合金は主に炭化タングステン（WC）とコバルト（Co）の合金であり、文字通り非常に硬い素材だ。鋼の中でも強度や耐摩耗性が高い工具鋼と比べても硬度や圧縮強度、ヤング率（縦弾性率）で優れており、そ1㌧の力で、チョークのような硬さの成形体に固める。焼結後は加工が難しくなるため、できるだけ最終製品に近い形状（ニアネット）に粉末をプレスして成形化。ここでは粉末の劣化を防ぐため温度・湿度管理が徹底されている。また不純物の混入を防ぐために、出入り口にはエアシャワー設備の設置や室内の気圧を高くするなどの工夫を取り入れている。

成形体は焼結炉でおよそ1300～1400度の真空状態の高温で焼結される。なお焼結後は成形体の外径寸法がおよそ20％ほど収縮するため、収縮率も計算の上で形状を設計する。設備は9基の焼結炉のほか、光学機器向けなどより精密さが求められる超硬合金では、高温高圧ガス（HIP）焼結炉で150メガパスカルの超高圧で成形体を圧縮し、内部の微小な粒子の隙間を埋めて超精密な超硬合金を製造する。HIP炉は現在2基が稼働中だ。

成形体を設計図に投影しながら精密加工する最新型NC旋盤機①、生産体制は1工程ごとに分かれたジョブショップ方式を採用

焼結後は成形体を検査した後、切削加工の製造工程に移る。製造課では、NC旋盤やNC旋盤複合機、平面・円筒・内面研削盤や、光を投影して図面と合わせながら精密加工する最新型NC旋盤機、ワイヤに電気を流して内径などを加工する放電加工機など各種加工設備を120基以上保有する。

製造1課では主に多品種・小ロット製品を切削。量産型の生産ライン体制を組まず、個々の設備がジョブを構成するジョブショップ方式を採用している。

多品種・小ロットのため、品種によって加工工程も一品一様だ。工程管理はロット表と設計書、作業指示書とともにタブレット端末にデータを入力して進ちょく状況を管理。また稼働中の各種設備の負荷も標準化するため、受注した製品群の工程もデータ管理する。

近年は自動化・ロボット化への取り組みを強化している。多品種・小ロットの生産体制の中で、工程の標準化、応用化に対応できるライン構成を組めるかがポイント。製造1課では、自動プログラムで内径加工とベアリング加工を一度に自動化する省略型の機械などを少しずつ導入しており、生産効率化を推進している。また機械メーカーとともに専用の自動機の開発などにも取り組んでおり、技術伝承も含めて、労力のかかる人手作業をロボット化に置き換えるプロジェクトを現在進めている。

↖

自動化への取り組みは、型工具を製造する製造3課でも同様だ。16年には金型を自動で交換する最新型の半自動型機械設備を導入。現在2基体制の稼働で、生産性の向上に努めている。

粉末をプレスした成形体を約1400度で真空焼結する熱処理炉

製造4課では超精密製品を生産。一眼レフのカメラレンズの金型、光学機器や超精密な半導体機械の部品用の金型・工具を製造している。超精密品はここ郡山製造所のみで加工しており、特徴的なのは金属の膨張率を極限まで防ぐため、厳しく徹底された温度管理体制を敷いている点だ。

製造1課や3課の設定温度はプラスマイナス1度で温度管理しているが、4課は最も厳しいプラスマイナス0・1度の誤差の水準で管理している。室内の温度変化を回避するため、作業室に入る前には前室を設置しており、室内の空調は天井の無数の細かな風向口から温度管理された空気を送り込み、側面壁から吸い上げて循環させている。

製造1課、3課、4課では切削加工された製品は研磨工程を経て、検査工程で厳格に寸法公差や品質を精査する。自動化への取り組みは検査課でも推進中だ。

検査課では昨年、精密測定室を開設した。寸法公差を自動測定するロボットと、製品にロット番号などをレーザー刻印する2台のロボットで、最大103ロット目にすることは少ないが、製造機械の1部品として日自動化で77％を削減、レーザー刻印の作業も含めれば、一部品種では最大92％減の作業短縮を達成した事例もある。また超硬合金は重量物であるため、人手による検査作業は重労働だったが、ロボット化で作業環境が改善した側面もある。

厳格な検査を合格した製品のみがプレス用の金型や超硬ダイス、製缶用金型または光学機器用金型や半導体製造装置工具など、さまざまな産業分野の製造工場に提供される。我々が普段の製品群の検査を自動化。作業時間は寸法測定の本のものづくりを支える。

同社ではこのほど20年度までの中期経営計画を初めて公表した。この中で①収益力の強化②需要変化への柔軟な対応③海外事業の加速④新製品・新技術開発―の4点を重点課題として挙げた。収益力の強化では、製造拠点の自動化・省人化による生産効率の向上を掲げており、郡山製造所では自動化への取り組みの最前線を見ることができる。

また需要変化への対応でも、自動車や半導体、光学機器ではますます高精度化、より緻密な合金による金型のニーズが高まることが予想される。同社でもその領域に向けて、さらに緻密な金型を製造する技術開発への取り組みを継続する。