この人にこのテーマ

鋳造工場のスマートファクトリー化

日本鋳造 鷲尾 勝社長

「新素材開発力×デジタル力」

最適な生産計画、最適な改善目指す

日本鋳造（社長・鷲尾勝氏）は、鋳造の各工程でデジタル技術を活用して効率化を進め、全工程をＩｏＴでつなぎＡＩ技術も活用するスマートファクトリー化を加速している。全体最適の観点で鋳造方案の見直しも行い、鋳造シミュレーション技術も活用し、鋳造の欠陥レス化や工期短縮を進める。鷲尾社長に取り組みの狙いや今後の展望を聞いた。

（谷山　恵三）

――なぜスマートファクトリー化に取り組むのですか。

「鋳造業界全体に通じる課題として、①設計は経験に頼りがち②生産準備期間が長い③人的作業の負荷が高い④環境負荷・エネルギー負荷が高い⑤少子化による労働力不足⑥付加価値が低い商品群が多い（受注型営業）⑦鋳造欠陥が多い―などがある」

「これらの課題を克服するために、当社は『新素材開発力』（鉄・非鉄・セラミックなど）と『デジタル力』（ロボティクス・ＩｏＴ・ＡＩ技術）を掛け合わせ、工場全体のデータをデジタル化し、製品の欠陥ミニマイズを狙うスマートファクトリーを目指していく。どうモノづくりをするかは人の判断であり、デジタル化はそのための有効なツールを作ることだと考えている。デジタル化はできることから進めて、最終的には生産管理システムの中で全てのデータを集約し、最適な生産計画や最適な改善ができるようにしたい」

――製造現場のデジタル化では、川崎工場の手込め造型職場でユニークな作業効率改善に取り組んでいるそうですね。

「昨年2月に川崎の中小物用手込め造型職場で作業者の動線解析を開始して、30％近い作業効率向上を実現している。今年4月から大物用手込め造型職場に横展開し、すでに大物用職場でも17％程度の作業効率向上を実現している。年内に福山製造所にも展開する」

「作業者のヘルメットにビーコン（位置情報特定端末）をつけて、柱の上部にカメラとロケーター（無線受信機）を複数取り付けている。作業事務所にもモニターとＰＣを設置していて、週1回のミーティングで全員で確認している。自分たちの目で確かめて、自分たちで改善することが大事であり、それでこそ効果もある」

「型枠を対象にした動線解析の実施も検討する。また、より付加価値の高い作業の比率を高めるため、ベンチャー企業と提携して動画をＡＩ解析する試みも始めている」

――川崎の機械加工工程では全機種の稼働状況をデータ化しているそうですが。

「作業長以下が稼働状況を把握した上で毎日ミーティングし、実稼働時間の拡大、加工能率の向上などに取り組んでいる。機械加工能率は製品によっては10％程度上がっている。稼働率の把握と改善は高周波溶解炉や砂再生用設備、鋳型砂造型用ミキサーにも展開する予定だ」

――デジタル化を前進させる設備導入についてもお聞きしたい。機械加工におけるマシニングセンターやＣＮＣ旋盤の活用、品質検査における３Ｄスキャナーの活用などはすでに進んでいて、7月には川崎で自動押湯切断ロボットを本稼働させました。

「熟練工の経験と知見をプログラム化したロボティクス技術を導入し、熟練工以上の効率と寸法精度の切断を可能にした。水素―エチレン混合ガスバーナーは高速で平坦な切断ができ、CO_2排出量も大幅に削減できる。製品の形状に合わせてプログラミングし、押湯を切断しやすいように鋳造方案を変えるなどノウハウを注ぎ込んでいる。押湯の位置や角度が鋳造方案通りではない場合は、センサーで検知して自動補正している」

「自動押湯切断ロボットは一部製品を対象に順調に稼働しており、今後は対象製品の拡大に合わせて増設する予定で、将来は全製品への適用を目指す。切断後に表面を平坦化するガウジング工程が不要になり、その分も生産性は高まる。見方を変えると、自動化やロボット化に伴いガウジングのように微調整を加える工程がなくなるので、上工程にはより厳格な品質が求められ、製造技術の向上につながる」

――川崎にはアルカリフェノール自硬性プロセスで世界最大級の金枠サイズの半自動造型ラインもあり、この近くに空調ルームを設置しています。

「11月に砂型３Ｄプリンターを導入し、川崎で使う中子の一部に活用していく。高強度化のため芯金を使っている中子では芯金を不要にする。約1年間は研究開発に重点を置き、その後は生産設備として活用する予定だ。将来は砂型３Ｄプリンターで製作した中子をＡＧＶ（自動搬送台車）で半自動造型ラインに運ぶとともに、中子をセットするための半自動装入ロボットを全自動ロボットに更新する構想もある」

――押湯切断後の溶接補修工程でもロボット開発を進めています。

「早ければ23年に自動溶接補修ロボットの試作機を導入する予定だ。鋳造品の溶接は補修のための（肉盛り）溶接なので、自動化のハードルが高い。画像で溶け具合を見てＡＩ解析で行う技術をベンチャーと共同開発している。ラボ段階では良い手応えを得られている」

――ベンチャー企業との連携で、川崎という立地はアドバンテージがありますか。

「ＩｏＴ化やＡＩ解析などの技術開発は、川崎市のベンチャービジネス創出支援施設『かわさき新産業創造センター』（ＫＢＩＣ）を介して知り合った複数のベンチャー企業とテーマ別に共同で取り組んでいる。地元の川崎市がベンチャー支援に力を入れているのは、当社にとってもありがたいことだ」

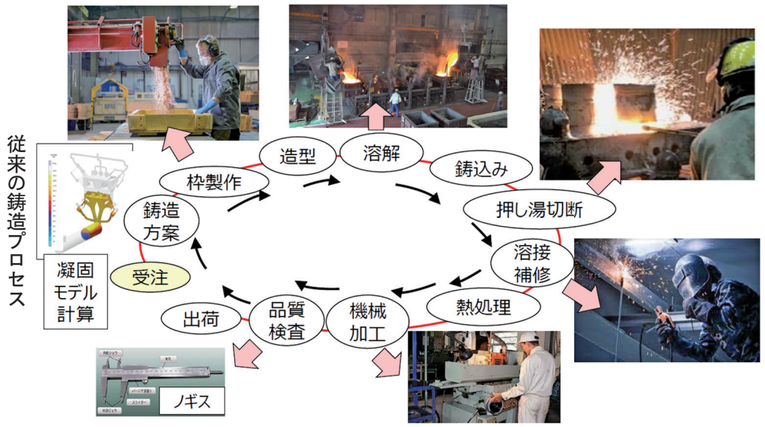
――川崎の鋳仕上げ職場の資材品在庫管理におけるＩＣタグの活用については。

「5月から溶接棒、グラインダー砥石などで活用し始めた。ほぼ130品目、600件があり、従来は在庫総数のチェックに1日かかっていたが、今は10分で済む。この職場で運用実績を積んでから、対象を広げていく。システムは大手企業と共同開発している最中だが、型枠、製品など、工場の中であちこち動くものなら何でも対象になるだろう」

――現場帳票入力システムの導入による作業効率化も進めています。

「4月に川崎のエンジニアリング工場で導入し、7月から造型・仕上・加工職場でもテスト運用を開始している。現場作業者の非稼働時間（ミーティング、清掃、帳票整理など）を10～20％程度削減できている。今後全職場に展開していく」

――オーダー処理のデジタル化も取り組んでいます。

「福山製造所で製造する鋳鉄水平連続鋳造材『マイティバー』では1月にオンライン受注システムを稼働した。作業者は現場で受注情報を見て切断計画を立てている。今後1年以内に、人手を介さずに受注情報を切断・出荷指示に直結させる自動化システムを構築する。受注管理システムのノウハウは他の素形材やエンジニアリング製品にも一部適用していく」

動線解析で作業効率向上 自動化設備を相次ぎ導入