

(巻頭言)

生産プロセス・シミュレーション技術特集号の 発刊にあたって

川田 豊(工博)

常務執行役員 技術開発本部長

Recent Trends in Processing and Simulation Technologies

Dr. Yutaka Kawata



近年、「ものづくり技術」を重要視する気運が急速に高まってきた。昨年末には、経済産業省ものづくり政策懇談会より「ものづくり国家戦略ビジョン」が提示された。「我が国経済・産業全体を活性化させるための最強の内蔵力として、ものづくり力に着目する。ものづくり現場に着目した課題設定と解決で得意技を磨き、個人・組織を活性化し、実力に裏打ちされた我が国の真の自信回復につなげ、その果実をもって世界的な課題解決にも貢献する」との遠大なビジョンであり、広く製造業にかかわる人々を、大いに勇気づけるメッセージであったと思う。

当社は、多くのお客様やビジネスパートナーに支えられ、昨年9月、創立100周年を迎えさせて頂いた。創業以来、素材・機械の総合メーカーとして、「ものづくりの精神」を大切に、高品質かつ特長ある製品の安定供給に努めてきた。ものづくり力の根幹をなす生産技術に関し、当社では、生産現場に立脚した技能の伝承と高度化、操業改善や設備改善などの地道な努力に加えて、材料工学、機械工学、情報処理・数理工学など学術分野の成果を活用したシステム開発にも鋭意取り組んできた。今回の「生産プロセス・シミュレーション特集号」では、「生産管理」「物流の合理化」「プロセス制御・計測」「冶金プロセス」「機械加工」などの分野において、先進のシミュレーション技術や最適化手法を活用して、生産技術の高度化に取り組んだ開発事例をご紹介します。

製鉄所やアルミ板圧延など大規模工場における生産管理業務は、多品種混合生産の進展により近年ますます複雑化し、熟練スタッフの経験のみに頼った操業計画立案は困難になってきた。この課題に対処するため、当社では対象とする生産工程を計算機上にモデル表現するシミュレーション技術の開発と、そのシミュレータを活用した生産計画最適化システムの構築に永年取り組んできた。本号ではこの例として、「アルミ圧延工場の生産計画」「製鉄所出荷パースの操業計画」の開発事例を紹介する。また、物流シミュレーション技術を生産ボトルネック解析に応用した例として、製鉄所内のスラブ(鋼片)物流解析についても紹介する。これらのシミュレータ開発では、対象とする生産工程が複雑で物流の規模が巨大なため、従来のモデリング手法をそのまま適用するのでは、計算時間が実用上の制約を大幅に超過することが多い。そこで、熟練スタッフのノウハウを取込んでモデルを簡略化したり、モデルの階層化や並列処理による工夫でこの種の問題を解決し、実用的なシステムを開発してきた。

プロセス制御の分野でも、シミュレーション技術を幅広く活用している。例えば冷間タンデム圧延機では、パ

ス・スケジューリング機能を実現するために、各スタンドの荷重やモータ電流を板厚や張力などの関数として表現し、逐次計画法を用いて制約条件のもとに最適値を求める手法を実用化した。

プロセス計測の分野では、鉄・アルミ・銅板などの圧延時に張力を計測して制御系にフィードバックするニーズが高い。これに関し、変位計を用いて被圧延材の振動変位を測定し、振動モードを数値解析して張力を算出する方法を確立した。

精錬や圧延プロセスの高度化にもシミュレーション技術が活躍している。純アルミの圧延時における微量添加元素の固溶・析出挙動をモデル化し、制御圧延の手法で要求品質を作り込む技術が、当社アルミ材の品質安定化に貢献している。溶銑・溶鋸の精錬プロセスにおいても、スラグとメタル間の反応をモデル化して、介在物の組成・形状・濃度を適正值に制御する技術を確立した。本技術は、材料の強度や靱性向上に幅広く適用されており、各種パネ用線材から大型鋳鍛鋼品に及ぶ広範な当社製品群を材料特性で特徴づけるキー技術のひとつとなっている。

冒頭に引用させて頂いたものづくり国家戦略ビジョンによると、「ものづくり力とは、技能、技術、科学の3要素が結合したものと定義され、今後はこれら3要素の共鳴を深めて、新製品や新プロセスを創出していくことが肝要」と提言されている。今回の特集で紹介させて頂いた開発事例の多くは、生産現場に営々と伝承されてきた技能やノウハウのエッセンスをルール化し、効果的に計算機システムに取込んだものであり、技能と技術の融合の成果とも言える。さらに、学術分野における最新のコンセプトや手法も積極的に取り入れて当社独自の生産技術として確立したのものである。

これまでの生産技術の開発では、製品の機能・品質・生産性の向上などが主たる課題設定の着眼点であったが、今後は、熟練技術者不足への対応、低品質原燃料への対応、省エネ・リサイクルなど幅広い課題への対応が重要性を増すと考える。また、特長ある生産技術の確立が、特長ある製品の創出を促すケースも多い。

神戸製鋼グループでは、今後とも、技能・技術・科学の融合に着目した生産技術の高度化に努めることにより、素材から機械・システムに及ぶ広範な製品群の機能・品質の向上や独自製品の創出に努め、ますます高度化・多様化する社会のニーズに的確に応えていく所存である。関係各位には、引続きご指導とご支援を宜しくお願い申し上げます。