

(巻頭言)

## ICT活用特集の発刊にあたって

後藤有一郎

執行役員 技術開発本部副本部長

### Progress of ICT Utilization in Kobe Steel

Yuichiro GOTO



鉄鋼事業においては、古くから高温・高速の圧延プロセスなどを制御するプロセスコンピュータや生産管理システムなど、生産プロセスの制御や管理に広くシステム技術を活用してきた。情報通信技術（ICT）はその中で大きな役割を果たしてきている。近年、大量データの蓄積や収集、計算処理の高速化が可能となり、ネットワーク技術やディープラーニングなどをはじめとする機械学習技術も大きく進化している。その進化を遅滞なく自社の製造技術や製品、サービスの強みとして取り込むことは、お客様や社会に対し価値ある製品・技術・サービスを提供していく上で、重要な経営課題の一つになっている。

当社は素材事業、機械事業、および電力事業の三つの事業領域において特徴ある多様な製品群を有している。それぞれの製品群でお客様のご要望にきめ細やかに対応するために、多様な製品仕様を作り分ける必要がある。また、これらを安全かつ安定生産を維持しながら、多様な製品を確かな品質、納期で製造するために、ともすると構内の物流や様々な生産管理業務は複雑化しやすい。製品を作り分けるためには、高度な生産技術の開発はもちろん、都度生じる段取りや生産手配、生産設備の操業条件を適切に切り替え、制御しなければならない。高温、重量物を製品として取り扱うことの多い当社の製造工程では、省エネ操業が制約条件として加わる場合もある。

こうした背景の下、製造工程の多くに高度な技能や判断が育まれ、その上に安全かつ安定に生産プロセスを遂行するための操業上のノウハウ、いわゆる操業知が長年にわたって蓄積されてきた。こうした操業知は従来、現場のノウハウとして継承されてきたものが多いが、業務マニュアルでは伝え難い高度な目配りや判断などの暗黙知も多い。若年オペレータが増加する中、こうした技能の継承は、国内製造業の多くで共通的な課題となっている。本特集号では、高度な多品種生産を可能とするものづくり系のテーマを中心に、当社におけるICT活用による課題解決や価値創造に取り組んだ最新の事例をまとめた。これらの特徴づける大きく五つの技術群とその方向性について概括したい。

第一の技術群は、当社の多品種生産を支える物流・生産管理関連技術である。当社の鉄鋼分野では近年、上工程を中心に統合・投資を行ってきた。限られた設備を最大活用し、安全に安定生産を継続するには、製造工程における物流を可能な限り整流化するとともに、その最適な運用が鍵となる。シミュレーションを机上計算にとど

めず、実績データとの突き合わせ確認によってシミュレータの予測精度を十分担保したうえで、極めて実用的な検討課題に適用可能とした。また機械系の工場では、一品一様の産業機械や部品を製造していく加工工程や組み立て工程において、品質や納期を達成しながら適切に負荷調整するためのICT活用、あるいは製造過程で生み出される製品情報や加工情報などを的確に蓄積しての不良解析やその後の改善につなげていくためのICT活用が近年の主題となっており、そうした事例を取り上げた。

第二は、素材事業における品質工程設計や製造プロセスに関わる操業系の技術群である。工場の操業実績データには、製造現場で長年蓄積された操業ノウハウが内包されている。その膨大な実績データを解析し、物理的な解釈と結びつけた上で、得られた知見を次の操業や新たな製品設計上の着眼点に反映する取り組みを取り上げた。

これらは、過去の製造実績データに基づいて人の意思決定を支援するシステム技術であるが、本システムを活用して決定された運転操作が次の実績データを生み出し、そのデータがまた次の支援に反映されるというように、人とシステムがともに成長できるコンセプトが根底にあり、長期間にわたって人とシステムを含めた全体のパフォーマンスを維持できる運用を可能とした。操業系の技術群では、人とシステムの協調がポイントであり、マンマシンインタフェースの的確な設計も一つの重要な技術要素である。実際にシステムを使用するオペレータやスタッフが、暗黙知の領域を含め認識できるようにしたインタフェース設計にも着目いただきたい。

第三は、生産プロセスの可視化を主題とする技術群である。高速の鍛造プロセスを高速カメラで撮像すると同時にプロセスデータと紐づけることにより、まれにしか発生しない製造エラーを的確に捉えて改善につなげた。また省エネ活動の事例では、多品種、多設備（工程）のプロセスにおいて、時間的、空間的に散在する生産イベントや電力消費をICTの活用により集積して関連付けた。これによって閉塞感のあった省エネ活動に新たな着眼点を吹き込み、大きな効果につなげた。現象解析の時間分解能を高め、時間的・空間的に散在した情報を集積してつなげることによって大きなレバレッジを得ることはICTの最も基本的かつ効果的な活用方法である。

第四に、お客様のフィールドにおいて生産性を高めることを目的とするICT活用を中心とした技術群である。溶接ロボットや新交通システム、別号において紹介した

建設機械事業におけるIT戦略、産業機械における故障検知など、お客様のフィールドにおいて機能する機械製品の故障や異常の検知とその情報の活用など、ICTが社内のものでありだけでなく製品の一機能として重要な役割を果たし、さらにその情報の活用がお客様にとっての新たな価値を創造する可能性も広がっている。

そして五番目は、加速度的に進展しているディープラーニングをはじめとする機械学習や解析技術など、最新の情報処理技術を組み合わせたAI（人工知能）およびその周辺技術の応用である。分野によってはend-to-endと呼ばれる一切の解析的アプローチなしにデータを学習させる方法がある。いっぽうで、課題の対象となる業務や現象が具体的に記述できる産業応用では、機械学習が効果的に働くように物理的な知見や解析的アプローチと組み合わせて学習情報を定めることによって予測精度を飛躍的に上げることが可能である。当面はこの組み合わせ方そのものが一つの競争軸となろう。本特集号で紹介する事例では、学習データを機械で生成するレバレッジも組み合わせることで効果的な取り組みとなっている。AI技術の産業応用は、今後何十年にもわたる遠大な技術的進化の入り口に立った段階と認識しており、今後の期待は大きい。

以上、物流・生産管理の高度化、操業知の活用による安定操業支援、生産プロセス可視化の進展、製品／お客様サービスの向上、AIおよびその周辺技術への期待、の五つの視点で当社のICT活用に対する取り組みを概括した。これらのどの側面においても、企業におけるICT活用はもはや業務や生産活動の単純な電子化が主題ではない。製品機能や品質はもちろん、納期や安定供給なども含めて、お客様に提供する製品・技術・サービスの価値をICTがいかに高められるかが問われている。

その際に最も本質的な概念は「データの使い方の発見」と考える。これはICT活用の本質を議論する中で、当社研究所のスローガンとなっている言葉である。ICT活用を真の価値創造につなげるためには、お客様に向けた製品、そのための製造プロセスに加え、お客様との関係も含めたビジネス全体を深く理解した上で、データをどのように使うのか、その産業応用の中において「データの使い方を発見」するレベルの取組みが今後必要になる、とする半ば志のニュアンスも含んだ考え方である。そして、その「発見」こそがこの分野を担う研究者・技術者のこれからの責務であると考えている。

当社の事業を支える技術開発に対して、さらなる「データの使い方の発見」を推進し、それを適用した製品・技術・サービスの提供を通して、お客様と社会へ貢献して行きたいと考えている。