

(巻頭言)

## 計測・検査技術小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 Measurement and Inspection Technologies in  
Kobe Steel

Dr. Yutaka KAWATA



元大阪府立大学の小野教授によると、「人類の科学的思考は計測にはじまった」とのことである。「人類が共同生活を始めた頃、日時計や水時計を考案したことで、集落民が共同で農作業を計画的に進めることが可能となり、これがスケジューリングという科学的思考の起源であろう」と述べておられる。

科学技術に立脚した現代の「ものづくり」においても、製造プロセスにおける各種計測技術や、中間または最終工程での検査技術は、製品の機能・性能・品質を担保するとともに、歩留りや生産性を向上するためのキー技術として、近年その重要性はますます高まっている。

「ものづくり力を強化し、高品質で特長ある製品の安定供給に努める」ことを経営方針の根幹に据えている当社グループにおいても、永年にわたって「計測・検査技術」の高度化に努めてきた。生産現場に立脚した設備改善や操業改善などの地道な努力に加えて、最新のセンサ技術と高度な情報処理技術を組合せた計測・検査システムの開発にも鋭意取り組んできた。当社における計測・検査技術の本格的な開発は、鉄鋼部門のプロセス計測を対象にスタートした。高温材を対象とする鉄鋼の製造プロセスにおいては、耐熱性などの環境制約から、汎用のセンサ類をそのまま適用できないことが多い。そこで、電磁気・放射線・超音波・光学/画像処理などの非接触手法を応用した計測・検査システムの独自開発に取り組んできた。

鉄鋼計測で培った技術は、アルミ・銅・チタンなど非鉄金属の製造プロセスに横展開され、さらに機械部門における製品の高機能化や、グループ企業における計測検査装置の製品化にも活用されている。このように、計測・検査技術は、当社グループに共通する重要基盤技術として根付いている。

今回の「計測・検査技術小特集号」では、鉄鋼プロセスを対象とした計測・検査技術にかかわる最近の開発事例を中心に、計測応用製品の開発事例も加えて紹介する。

高炉は、鉄鋼プロセスの中でも特に計測の困難な対象であるが、当社では炉内ガス分布・融着帯形状・装入物分布形状など、幅広い計測技術の開発に取り組んできた。計測端より得られる情報を境界条件として、炉内反応をモデリングすることにより炉内状況を推定し、高微粉炭操業下で高出鉄比を実現する当社独自の操業技術を確立してきた。例えば高炉内の原料装入物の分布形状測定に

は、独自の周波数変調方式に基づく高精度マイクロ波測距技術を確立した。本技術は、転炉の自動吹錬用の溶鋼レベル計としても実用化され、さらにグループ企業において溶融金属用レベル計として製品化されている。製鉄原料の管理用として、中性子を応用した水分計も開発した。放射性元素より放出される高エネルギー中性子が、水素原子と衝突して熱中性子に変換される現象を利用するもので、線源と検出器を工夫して放射線管理区域の設定が不要な実用性の高い計測器として製品化した。

鋼材の圧延ラインでは、光学/画像を応用した計測技術の開発事例が多い。本稿では、熱延ラインにおける鋼板の寸法、曲がり、平坦度などを対象とするインライン形状計測技術と操業への適用例を紹介する。同様の画像計測技術は、圧力容器用シェルリングなど大型鍛造材の鍛圧作業時の形状計測にも適用され、作業効率と加工精度の向上に寄与している。

素材の品質要求への高まりを受け、当社では非破壊探傷技術の高度化にも継続的に取り組んでいる。本稿では、条鋼圧延や鍛造工程を対象とした、超音波探傷技術と渦流探傷技術の最近の開発事例を紹介する。

素材のプロセス計測で培った技術のうち特に光学/画像計測技術は、機械製品にも幅広く適用されている。その一例として、シリコンウェーハの形状測定装置の製品開発について紹介する。

計測技術は「科学の礎」と言われているが、「ものづくり力の礎」でもある。ただ製造現場では、深刻な問題が顕在化しない限り、忘れられがちな地味な存在である。一方で「センサ(千差)万別」との軽口が示すように、センサは多岐にわたる物理現象や化学現象をベースとしているので、対象に応じた最適な計測システムを設計・開発するには広範な科学知識が要求される。さらに、精度など基本性能の達成に加えて、耐環境性・信頼性・保全性の確保には、対象現場特有の技術対策が必要であり、その巧拙が設備化の成否を決めることが多い。このような総合的な技術要件に的確に対応していくには、継続的に技術やノウハウを蓄積しつつ、計画的に人材を育成していくことが肝要である。

神戸製鋼グループでは、ものづくり力強化の一環として、今後とも計測・検査技術の高度化に積極的に取り組み、素材から機械・システムに及ぶ広範な製品群の機能・性能・品質のさらなる向上を図り、ますます高度化する社会のニーズに的確に応えていく所存である。