

賛助会員の声

鉄鋼業（新日本製鐵）における電気技術・制御技術紹介

新日本製鐵株式会社 大分製鐵所 生産技術部長（昭和56年卒業） 新 田 博 之

1. はじめに

鉄鋼業界を取巻く需要環境は、2002年以降、中国を始めとするBRICsと呼ばれる経済新興国の著しい経済成長等を背景に、世界規模で急速に好転しました。一方で、近年の世界的な鉄鋼メーカーの合併・再編により、従来「国内」産業的なイメージだった鉄鋼業界は、世界規模でめまぐるしく変化しています。その中で、長い鉄鋼業の歴史において世界的に技術優位性を培ってきた当社は、高い技術を要する「高級鋼」の分野を中心に、さらなる技術開発を図り、今以上の競争力強化を目指しています。まさに鉄鋼業は、今なお進化し続ける業界なのです。

そもそも電気系の学生の皆さんにとって、鉄鋼業は電気屋とは疎遠な産業で材料工学や機械工学専攻者で占められているという印象が強いと思います。この要因は製品が一般消費者向けでなく、馴染みが薄いためではないでしょうか？意外に思うかもしれませんが、電気技術無くして鉄鋼業は成り立ちません（当然、材料・機械といった他要素技術も必要ですが）。今回、この場をお借りして、鉄鋼における電気技術・制御技術を紹介します。少しでも鉄鋼業を身近に感じてもらえると幸いです。

2. 鉄鋼製造プロセス紹介

簡単な鉄鋼製造プロセス模式図を図1に示します。（製鉄工程）原料の鉄鉱石、石炭を高炉と呼ばれる還元炉で還元して、銑鉄（炭素飽和鋼）を作ります。（製鋼工程）銑鉄は硬くてもろく、次工程の転炉で成分調整を行い、連続 casting 機で固めて鋼鉄とします。（加工工程）熱間圧延、冷間圧延、メッキ処理といった加工工程を経て注文の製品を作ります。

各プロセスにおけるアクチュエータはモータや油圧シリンダ、調節弁でほとんど電気品です（油圧シリンダの油圧源がモータ駆動のポンプであることを考えると、全て電気品であるといえます）。例えば熱延工程には10,000kWを超える容量のモータがあり、電気品は非常に大きなスケールとなります。また、プロセス全体を通じて消費電力量が多いため、一部プロセスで発生する水素や一酸化炭素などのガスを利用した自家発電設備を設け、製鉄所内の電力を全て供給しています。

これら電気品の設計に電気技術が必要であることはもちろん、これらをどう制御するかという技術も必要になります。次項では鉄鋼制御システムについて紹介します。

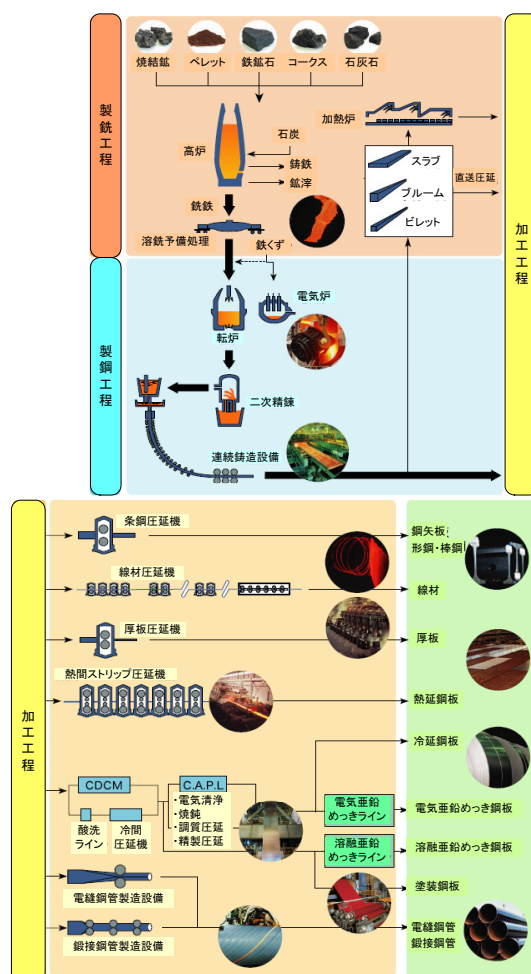


図1. 鉄鋼製造プロセス模式図

3. 鉄鋼制御システム概要

制御システムの特徴を下記に示します。

- ①対象が多様（反応系/加工系、粉体⇒流体⇒固体）
- ②管理が複雑（受注生産、小ロット大規模プロセス）
- ③レンジが広い（温度：常温～1600℃、速度：～40m/s）
- ④要求精度が厳しい（寸法、温度、表面品位）
- ⑤人が非常に少ない

以上の点で、自動制御への要求レベルが非常に高いものとなっています。①、②について図2に各工程別の特性及び適用制御則例を示します。対象の多様さがよく現れていると思います。特に生産品種が多く、工程管理や各工程間の物流管理は大規模、複雑になるため、システム最適化ニーズも多くあります。次に④について図3に各工程別の代表的な要求精度を示します。熱延における板厚精度は $\pm 50 \mu\text{m}$ でこれだけでも十分厳しい印象があると思います。しかし、実際にはこれより高い精度を90km/hという圧延速度で実現しています。

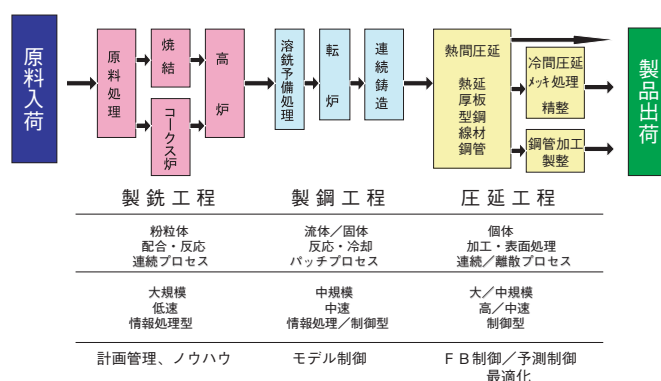


図2. 鉄鋼プロセス工程別特性及び適用制御則例

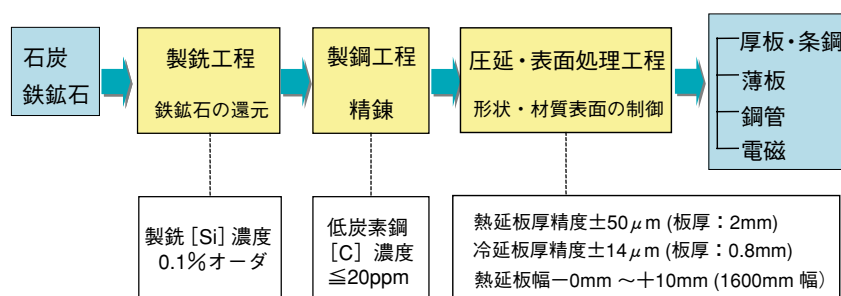


図3. 鉄鋼プロセス工程別の代表的な要求精度

このような制御を実現するため、電気・制御・情報技術は必要不可欠な存在です。特に現在は、鉄鋼業が世界的な競争の中にあり、要求レベルがさらに高まっている状況で、電気技術者が活躍するフィールドは無限にあるといっても過言ではありません。

4. おわりに

鉄鋼業において電気技術・制御技術が重要な位置を占めていることを感じてもらえたと思います。特に24時間365日フル稼働という過酷な状況でも耐えられる電気品の選定や、他要素技術者と協力しながらプロセスを作り上げていく、改良していくという仕事は非常にやりごたえがあります。百聞は一見にしかずですから、是非一度見学に来て実感してみてください。

(新日本製鐵株式会社 <http://www.nsc.co.jp/>)