

高温熱処理プロセスの電化技術と 炉体旋回式電気炉（STARQ[®]）による カーボンニュートラルへの取り組み

加藤 正 士 （かとう まさし）大同特殊鋼株式会社 機械事業部 鉄鋼設備部 部長

要約 本稿では、高温領域におけるカーボンニュートラル実現に向けた取り組みとして、大同特殊鋼が開発した電化技術および電気炉技術を紹介する。まず、既存熱処理炉の脱炭素化を可能とする新型ラジアントチューブヒーター（D²-ERTH）について述べ、既設設備への適用性とCO₂排出削減効果を示す。次に、電気加熱と高真空技術を組み合わせた連続式真空焼鈍炉により、焼鈍工程のカーボンニュートラル化と省エネルギー化を実現した事例を紹介する。さらに、炉体旋回機構により溶解効率を向上させた電気炉（STARQ[®]）について、その省エネルギー性と高生産性を解説する。これらの技術は、熱処理および製鋼プロセスにおける脱炭素化に寄与するものである。

1. はじめに

近年、地球温暖化は世界規模で深刻化しており、異常気象の頻発や気温上昇は社会・経済に大きな影響を及ぼしている。こうした状況を受け、パリ協定をはじめとする国際的枠組みのもと、各国は温室効果ガス排出削減に取り組んでおり、2050年カーボンニュートラルの実現を共通目標として掲げている。

日本においても、政府は2050年カーボンニュートラルの実現を宣言し、エネルギー政策や産業構造の転換を通じて脱炭素化を推進している。

中でも鉄鋼業は、高温での燃焼・加熱プロセスを前提とするため、CO₂排出量が多い産業の一つである。そのため、高炉から電炉への転換、燃焼プロセスの効率改善や電化、水素利用など、多様なアプローチによる脱炭素化が進められている。

当社グループは、経営理念である「素材の可能性を追求し、人と社会を支え続ける」を実現するため、気候変動対応が経営の最重要課題の一つと捉えている。その一環として、「Daido Carbon Neutral Challenge」を策定し、2030年度でのCO₂排出量を2013年度対比で50%の削減、2050年でのカーボンニュートラル実現を目指した取り組みを進めている。

筆者が所属するエンジニアリング部門では、スコープ3を前提としたサプライチェーン全体の温室効果ガス削減に向け、工業炉、環境設備に関する省エネ製品

のサプライヤーとして、お客様が使用する設備のCO₂排出量削減に貢献している。一般社団法人 環境共創イニシアチブ（SII）が実施する令和7年度省エネルギー投資促進・需要構造転換支援事業における『（I）工場・事業場型』先進設備・システムに当社の12製品が登録されている。

本稿では、これら当社エンジニアリング部門の製品群から今回のテーマに相応しい電化技術として2つの製品（ラジアントチューブヒーター、連続式真空焼鈍炉）ならびに大容量の電気を利用して鋼を溶かす電気炉で高生産性を実現した炉体旋回式電気炉（STARQ[®]）について紹介する。

2. 製品紹介

（1）ラジアントチューブヒーター

当社は1980年に線材コイルや各種冷間鍛造品など多品種・小ロット製品の多様な熱処理を可能にしたSTC炉の初号機を導入して以来、国内外で350基以上を販売してきた熱処理炉のリーディングカンパニーである。

STC炉では、鉄鋼や非鉄金属を均一に加熱するとともに、表層の酸化や脱浸炭を防止する必要がある。そのため、U字型金属チューブ（以下、ラジアントチューブ）を用いた間接加熱方式が一般的に採用されている。この方式により、炉内の雰囲気ガスを自由に