

カーボンニュートラルに向けた工業炉の電化状況など調査結果

清水 耕平（しみず こうへい） 株式会社富士経済 エネルギーシステム事業部 課長
 八浪 佑亮（やつなみ ゆうすけ） 株式会社富士経済 エネルギーシステム事業部 AD

要約 カーボンニュートラルに向けた工業炉の電化について、電化事例および、関係者ヒアリングによる工業炉種別の現状と電化の方向性を整理した。電化事例調査では、鋳造向けの誘導溶解炉やアルミ溶解炉の保持炉や溶解保持炉、表面熱処理炉の真空浸炭炉や光輝焼鈍誘導加熱の電化事例が主に公表されていた。関係者ヒアリングを元にした電化の方向性では、鉄鋼溶解炉、アルミ溶解炉、鉄鋼加熱炉、一般熱処理炉、表面熱処理炉を対象に調査し、アルミ溶解炉、アルミ熱処理炉、浸炭炉にて電化の進展が有望視されるとの結論を得た。また水素転換の可能性について、コストおよび品質の課題が明確となった。

1. はじめに

富士経済は1962年創業の市場調査機関である。専門的な知識と緻密なフィールドリサーチによる調査情報の提供に努め、クライアントの事業拡大・収益向上に貢献してきた。2010年代より産業施設のエレクトロヒート関連調査を継続的に実施しており、エネルギー消費実態、電化・脱炭素化、技術開発の動向などについて調査を行ってきた。

この度新たな試みとして、産業施設の工業炉に着目し、カーボンニュートラル化に向けた工業炉の電化を調査した。工業炉全般の電化を網羅的に捉えると共に、大型燃焼炉の中小型電気炉への転換、熱処理向け工業炉の電化、水素燃焼工業炉への転換等に着目して電化の実態調査を行った。本調査によって得られた、カーボンニュートラル化に向けた工業炉の電化実態および将来展望について、市場調査機関の視点から報告する。

尚、本調査は2022年10月から2023年2月にかけて実施したものであり、その後変更点が生じている可能性がある。

2. 工業炉の分類

工業炉は、加熱源、用途、素材、炉形、操業方式により様々な区分けが提唱されている。今回は用途を軸に溶解炉、加熱炉、熱処理炉に分類して調査を行った（図表1）。

溶解炉は、金属を溶解して合金を製造する炉である。溶解する素材で分けると、鉄鋼製造時に使用する鉄鋼溶解炉、アルミ合金製造時に使用するアルミ溶解炉に分類される。鉄鋼溶解炉は、厚板などの鋼鉄を製造する製鋼、鋳型に流し込んで製造する鋳造に分かれる。製鋼は、鉄鉱石を溶解する高炉と、鉄スクラップを溶解するアーク加熱炉（電炉）に分かれる。鋳造は、コークスを燃料に原料を溶かすキュボラと、電気加熱による誘導加熱炉に分かれる。一方アルミ溶解炉は、アルミを溶解する溶解炉、鋳造装置の傍で溶湯を溶かして保持する保持炉、溶解炉と保持炉が一体となった溶解・保持炉に分かれる。

加熱炉は、鉄などの被加熱物を、温度等の条件に基づいて加熱する炉である。主に鍛造前のビレットを加熱する際に用いられる。熱処理を伴う際は、熱処理炉に区分される。

図表1 工業炉の分類

工業炉	溶解炉	鉄鋼溶解炉	製鋼	高炉、アーク加熱炉
			鋳造	キュボラ、誘導加熱炉
		アルミ溶解炉	溶解炉、保持炉、溶解・保持炉	
	加熱炉	鉄鋼加熱炉		鍛造加熱炉
		一般熱処理炉	鉄	焼入れ炉、焼戻し炉、焼鈍炉、焼準炉
	非鉄		アルミ溶体化炉、固溶化熱処理炉	
	表面熱処理炉		表面硬化	浸炭
		高周波		高周波焼入れ・焼戻し炉
		表面改質	窒化炉	