

# 溶解工程から挑む、 誘導炉とEMSで実現するカーボンニュートラル

丸田 悠理 (まるた はるのり) 富士電機株式会社 インダストリー事業本部 オートメーション事業部 工業電熱技術部

**要約** 鉄鉄鋳物業において全使用エネルギーの6割を占めている溶解工程に対して、誘導炉による電化は進んだものの近年の溶解原単位の推移は横ばいである。これに対して富士電機は、設備損失低減のため、高電圧化に対応したIGBT電源式新型高周波誘導炉を開発し、従来機種と比較して運転電流を低減できるため、同一電力で見た場合の省エネ性が向上した。また設備ユーザー課題であった操業損失低減のため、誘導炉と組み合わせたIoT/EMSの適用による「見える化→分かる化→最適化」のステップアップを掲げ、溶解バッチごとの溶解原単位のばらつきに対しての影響要因から取り組むべき打ち手の見極めを支援する仕組みを提供している。さらに消費エネルギーの低減や生産工程との最適化を実現する各種DXソリューション展開し、工場全体のカーボンニュートラル達成を目指す。

## 1. はじめに

鉄鉄鋳物製造業は、一般機械機器製造業に比べて10倍以上のエネルギー消費産業である(図1)。その中でも使用エネルギーの60%を溶解工程が占めており、溶解工程での省エネを進めていくことが、カーボンニュートラルに向けた大きな課題となる。

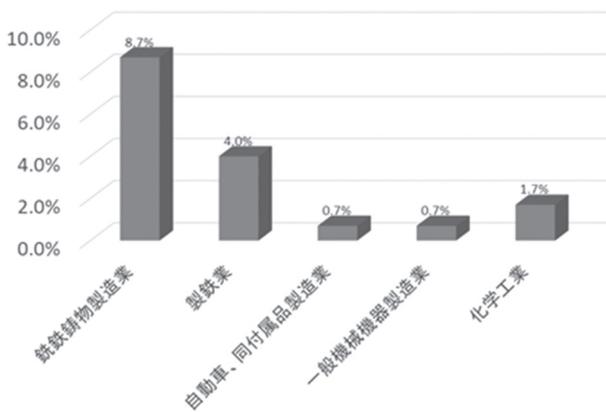


図1 出荷額に占める消費電力料金の割合

(一社)日本鋳造協会によって集計された、エネルギー使用量調査結果を以下に示す(図2)。これまでも省エネの取り組みは各社で様々に工夫されているが、業界全体としては溶解原単位(エネルギー使用量/溶解重量)も生産原単位(エネルギー使用量/生産量)も10年間あまり変わっていないことが分かる。

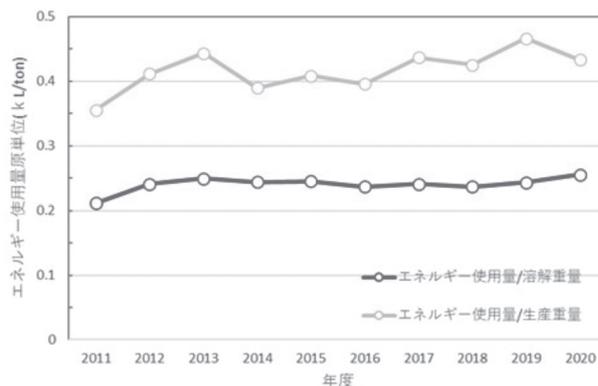


図2 エネルギー使用量原単位の2011年度以降の推移(鉄鉄・鉄鋼)

鋳造現場においては溶解工程への電化が進んでおり従来のキューポラを用いた溶解方式から誘導加熱を適用した誘導炉への置き換えによる熱源転換や、より高効率な誘導炉への設備更新の形でエネルギー使用量を低減する取り組みがなされてきている。

ここで誘導炉を使用している溶解工程の消費電力量は式(1)で表される。

$$\text{消費電力量} = \text{溶解エネルギー} + \text{設備損失} + \text{操業損失} \quad \dots (1)$$

溶解エネルギー：金属を溶解するための必要エネルギー  
 設備損失：誘導炉設備の通電電力損失(メーカー課題)  
 操業損失：待機電力や溶解金属の過昇温に要した電力など溶解に直接寄与しない電力(ユーザー課題)