

抵抗加熱技術の最新動向と業界構造の特徴

千葉 智 滋 (ちば ともしげ) 株式会社 富士経済 東京マーケティング本部
 清水 耕 平 (しみず こうへい) 株式会社 富士経済 東京マーケティング本部

要約 抵抗加熱は、エレクトロヒート技術の中でも最も普及している技術であり、幅広い用途において使用されている。本稿では、富士経済が実施した抵抗加熱業界の調査結果を元に、抵抗加熱業界の業界構造・主要な用途と今後注目される用途について報告する。業界構造として、ヒーターメーカー・装置メーカーに大別することが可能であり、導入用途による棲み分けやヒーターメーカー毎の得意領域等による棲み分けも可能である。注目される工程として、浸炭工程では、真空浸炭工程向け熱源として抵抗加熱への期待が高まっており、エレクトロヒート技術の代表的な加熱方式として、今後の発展が期待される。

1. はじめに

富士経済は1962年創業の市場調査機関である。2000年代前半より、製造業におけるエネルギー消費実態の調査を継続的に実施しており、排熱の発生状況や熱の利用実態、関連するエンジニアリング企業の動向などについての調査を行ってきた。今回、弊社がエレクトロヒート技術全般（赤外線加熱、誘導加熱、電磁波加熱、アーク・プラズマ加熱、抵抗加熱）について行った調査より、抵抗加熱について、市場構造や近年注目されるトピックス、及びそれらに対する主要企業の取り組み等について、市場調査機関の視点から報告する。

2. 抵抗加熱の概要

抵抗加熱は、発熱体（ヒーター）に電気を流すことで発生する熱を利用する加熱である。他の電気加熱に比べシンプルで、使い易く、イニシャルコストが低い。そのため工業炉協会会員の売上ベースでは、電気加熱のうち6～7割を占めるほど多くの生産設備に普及しており、技術的には成熟している加熱方式である。市場規模は、工業炉協会会員ベースで年間約700億円程度と見られ、高炉・転炉を除く燃焼炉よりも規模が大きい。

一般的には雰囲気加熱であるが、一部直接通電することで加熱するケースもある。

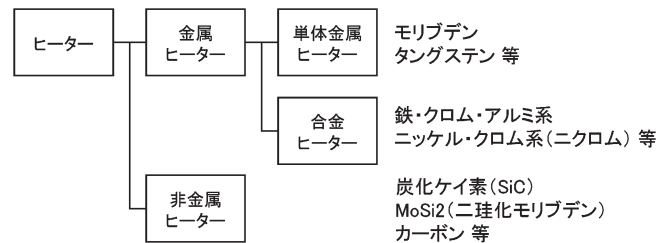


図1 ヒーターの種類

2.1 ヒーター材質による温度域の違い

ヒーターは、材質により金属ヒーターと非金属ヒーターに分かれる。金属ヒーターはさらに、合金ヒーターと単体金属ヒーターに分かれる（図1）。

非金属ヒーターでは、炭化ケイ素（SiC）、MoSi₂（二珪化モリブデン）、カーボンなどが代表的な材質である。金属ヒーターに比べ高温域をカバーすることが可能であるため、多くは1,000℃台以上の領域で使用されている。特にSiCヒーターは非金属ヒーターの中で最も普及しているヒーターである。高温で酸化するが酸化被膜を形成するため内部酸化を防ぐ。しかし、加熱と冷却を断続的に繰り返す使用では、酸化被膜が破壊され寿命が短くなる。

金属ヒーターの内、合金ヒーターでは、鉄・クロム・アルミ系、ニッケル・クロム系（ニクロム）が代表的な材質である。鉄・クロム・アルミ系はカンタルヒーターと呼ばれ、1,000℃程度までの加熱では広く用いられている。カンタル合金を開発した企業はサンドビック社（スウェーデン）であり、同社のカンタルカンパニーがカンタルブランドで世界的に展開している。単体金属ヒーターでは、モリブデン、タングステ