

ラックヒーター炉（バッチ式急速焼成炉）の紹介

植田 博 東海高熱工業株式会社 本社 ビジネス本部 参与 工業炉担当

要約 これまで 1000℃ を超える抵抗加熱方式のバッチ炉においては焼成される製品にセラミックスなどの材料が多く、焼成時に急速昇温を必要とされることは稀であったが、最近のナノ粉末、小型成形材料や積層 MLCC チップの焼成、蛍光体用粉末の焼成などにおいては急速焼成を要求されることが多くなってきた。また CO₂ 削減における省エネの観点よりは、これまでの焼成方法を見直し、短時間で焼成して省エネを計るため、従来の温度プロファイルを見直し可能な限り昇温速度を速めることが検討されるようになってきた。今回紹介するラックヒーター炉は、このようなニーズに合わせて、これまでの抵抗加熱式バッチ炉では不可能であった高温域までの急速昇温を目的に開発された焼成炉である。急速昇温の手段として従来のように単にヒーターの設備電力を増やすことなく、棚各段にヒーターを取り付けた分散加熱構造として急速昇温を可能にした。ヒーター構造が棚板状になっていることよりラックヒーター炉と称している。その炉の構造と性能について簡単に説明する。

はじめに

ラックヒーター炉（Rack Heater Kiln）は棚板（rack）支持棒をヒーター化したバッチ炉で高温域までの急速昇温を目的に開発された焼成炉である。構造はいたって簡単であり、**図 1** にその外観を、**図 2** にヒーターと棚板に積載された処理品イメージを示す。



図 1 ラックヒーター炉の外観



図 2 ラックヒーター炉の処理品積載例

ラックヒーター炉はこれまでの抵抗加熱式箱型バッチ炉（以下バッチ炉）に比べた場合、ヒーターの配置、配列方式に大きな違いがある。ラックヒーター炉は棚部各段にヒーターが配置されているので、棚板段毎に積載品の加熱が可能となる。積載品とヒーター間に加熱品への遮蔽物が無くなることで棚板平面上を均一に加熱出来る。また棒状ヒーターの径を細くして数を増やし、積載平面部のヒーター密度を大きくしているので、全体の設備電力が少ないにもかかわらず急速昇温が可能である。

この炉のように細いヒーターを密に並べて棚板を直接載せる方式は、炉メーカーであり SiC ヒーターメーカーでもある当社においてもこれまで検討されたことがなく、開発に当たってはヒーターの消耗、折損、棚板の破損などが危惧されたが、この危惧は数十年来の