

反射板内蔵型カーボンヒーターの構造と特長

【第2回エレクトロヒートシンポジウム発表論文】

川合誠治

かわい せいじ メトロ電気工業株式会社 代表取締役社長

1. はじめに

「工業用熱源」には鉄クロム線などの発熱体を絶縁粉末と共に金属管に封入し高圧力で圧縮固定したシーズヒーターが広く利用されている。これらの外被パイプの表面温度は一般に 800℃ 以下で 3 μ m 以上の遠赤外線を多く放射し、構造上堅牢である反面、重く温度レスポンスが遅い欠点がある。

また、タングステン線を発熱体とし不活性ガスと共に石英管に封入した赤外線ランプヒーターはピーク波長が 1.2~2 μ m の近赤外線を放射し、温度レスポンスに優れている反面、定格電流の数倍のラッシュ電流が流れるため大容量の設備では設計上その対策が必要となる。

そこで古くて新しい抵抗発熱体として「カーボン」が注目されており、既に一部の暖房器具や工業用、業務用機器にも利用されている。

「カーボン」にはフェルトタイプ、焼結タイプ、繊維

状タイプなどの形態が存在するが、ここでは品質安定性、加工性に優れたカーボクロスを基材とした薄板を発熱体として使用し、さらに反射板内蔵という新たな機能を付加することで実使用上の熱効率を大幅に改善したカーボンヒーター《ミラヒーター》について解説する。

2. 発熱体（カーボン薄板）の製造方法

発熱体には比較的密度が均一で柔軟性に富んでいる厚さ約 0.3 mm、純度 99.8% 以上のカーボン薄板を電圧、電流などの仕様毎に裁断加工し使用する。

2.1 カーボン薄板の製造工程（図1）

- (1) 極細カーボンファイバーの束を一本の糸として製織し、カーボクロスを製造する。
- (2) カーボクロスに樹脂を含浸塗布、乾燥しプリプレグを製造する。
- (3) プリプレグを熱圧プレスで成形し 100 cm 角板状の CFRP（炭素繊維強化プラスチック）を製造する。
- (4) CFRP を 1000℃ で焼成炭素化し、さらに 2000℃ で黒鉛化する。
- (5) 黒鉛化した CCM を 2000℃ のハロゲンガス中で高純化処理する。

2.2 カーボンフィラメントの製造方法（写真1）

- (1) カーボン薄板を巾 7.6 mm（内径 8 mm 管用）の短冊状に切断する。
- (2) 短冊状に切断したカーボン板の抵抗値を測定し、適当なランク毎に層別する。
- (3) 両端を接続金具で接続し易い形状に加工する。
- (4) 抵抗値のランク毎に設定された寸法でスリット加

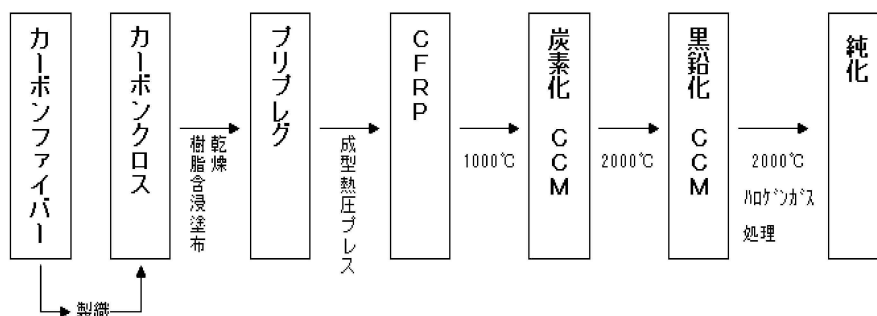


図1 発熱体（カーボン薄板）の製造工程



写真1 カーボンフィラメント