

真空加熱炉用遠赤外線プレートヒータ

河村 和彦 (かわむら かずひこ) 中部電力(株) 研究副主査
 清水 英孝 (しみず ひでたか) (株)ノリタケエンジニアリング グループリーダー

1. はじめに

真空加熱炉で平面テレビなどのガラス基板を処理するとき、温度制御に優れた電気式のヒータを採用するのが一般的であった。しかしながら、近年では、ラジアントチューブによるガス式が温度制御できるように改良され、これまで電気式の牙城であった真空加熱炉も、ガス式に転換し始めている。本研究では、赤外線放射効率の向上と照射効率の向上を同時に図り、ガス熱源のラジアントチューブにランニングコストで十分対抗できるヒータ（平面状ヒータモジュール）を開発した。ヒータ面の温度分布に制御性を持たせることで、ガス熱源では対応できない、加熱品質の向上を図ることができた。今回開発した技術は、第8世代と呼ばれるガラス基板サイズ（2.2m×2.4m）にも対応可能となった。

2. 従来方法と開発の構想

(1) 従来方法

従来のガラス基板の真空焼成には、電気を熱源としたチャンバ加熱による方法（図1）、近赤外線ランプによる方法（図2）、ガスを熱源としたラジアントチューブによる方法（図3）がある。チャンバ加熱による方法は、真空チャンバの外側にヒータを設置するもので、多段にした場合に中央部と周辺部に温度差が生じ易いという欠点がある。近赤外線ランプによる方法は、真空チャンバの内部に近赤外線ランプを設置するもので、1バッチあたりの処理枚数が少ないという欠点がある。ラジアントチューブによる方法は、真空チャンバの内部にラジアントチューブを設置するもので、多段にした場合の量産性や温度分布に問題がある。

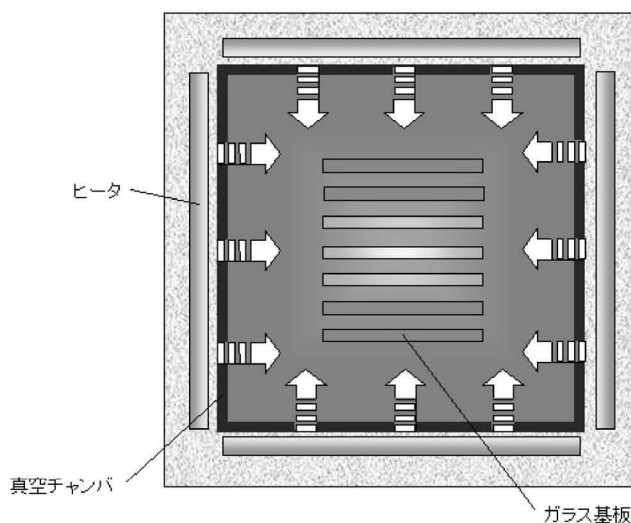


図1 チャンバ加熱による方法

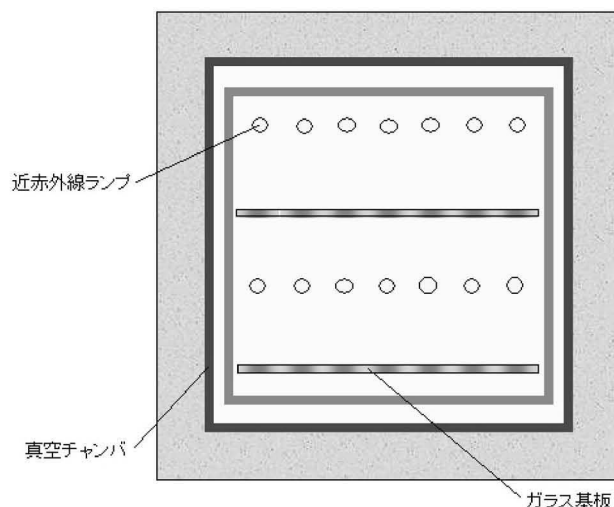


図2 近赤外線ランプによる方法