

太陽電池分野における赤外線加熱プロセスの応用について

近江 善夫 (おうみ・よしお)

ヘレウス(株)

ヘレウス・ノーブルライト部

はじめに

近年、太陽電池関連の設備投資が盛んであり、加熱・乾燥プロセスの要望が増えている。赤外線ヒーターは輻射加熱方式で、太陽電池関連だけを考えても非常に多くのアプリケーションで利用されてきている。当社は赤外線ヒーターの専門メーカーのため、システムとしての提供はしていないが、これまで様々な赤外線加熱プロセスに携わってきた。数例を挙げて赤外線プロセスの可能性について説明する。

1. 赤外線ヒーターについて

当社はドイツに生産拠点を持つ赤外線ヒーターの総合メーカーである。目的のプロセスに合わせた赤外線波長と出力を提案することが可能である。

照射効率を高めるために、独自の技術で赤外線ヒーターに反射膜を装着させている。通常は95%の赤外線光を目的方向に向けることができる金反射膜が用いられている。また、高温プロセスや真空プロセス向けの特殊コーティング「QRChano」も開発している。

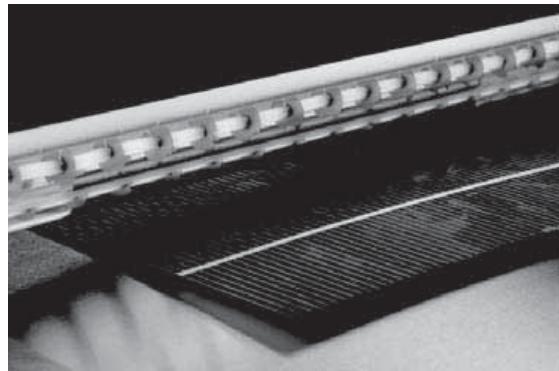


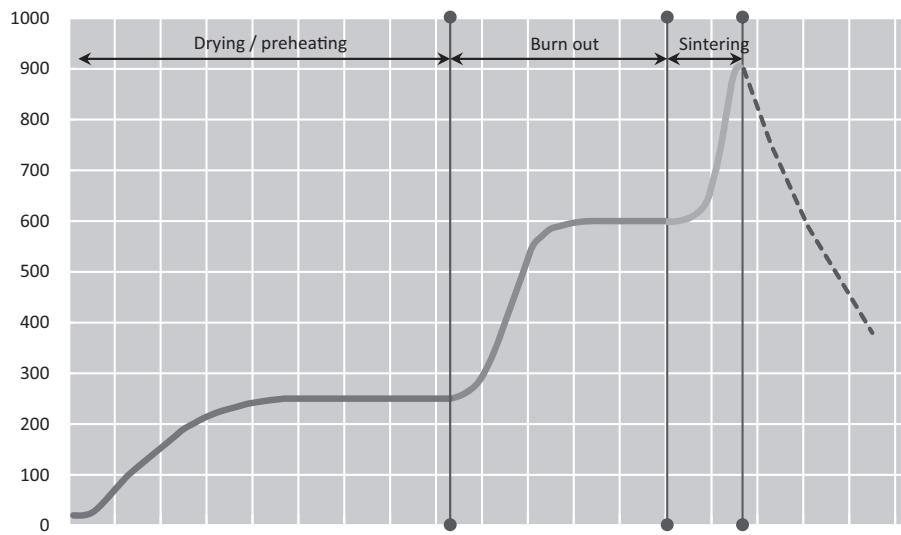
写真1 QRChano タイプ

2. 封止フィルム・バックシートの製造工程で

当社では太陽電池に限らず、樹脂フィルム・シートの製造工程に多くの実績を持っている。太陽電池用シートの特徴として幅広のシートを扱うことが多いと思われる。生産効率を高めるために、実際の太陽電池モジュールのサイズ幅を基準にして、2倍、3倍、4倍とシート幅を広げてきているようだ。当社では6mまでの赤外線ヒーターの供給が可能である。近年採用が多いのは、高出力である短波長赤外線ヒーターである。なお、その

第1表

	フィラメント	輻射温度	波長μ	速度	最大エネルギー密度
短波長赤外線ヒーター	タンゲステン	1400~1600°C	1.2~1.6	1~2秒	120 kW/m ²
カーボン赤外線ヒーター	カーボン	950~1200°C	2.0~2.5	2~3秒	100 kW/m ²
中波長赤外線ヒーター	カンタル	800~900°C	2.5~3.0	1~2分	50 kW/m ²



第1図 乾燥・焼成プロセス温度イメージ

他の樹脂フィルム・シートの製造工程については当社ホームページに紹介しているので、ご覧いただきたい (http://www.heraeus.co.jp/noblelight/noble_01/jisseki.html)。

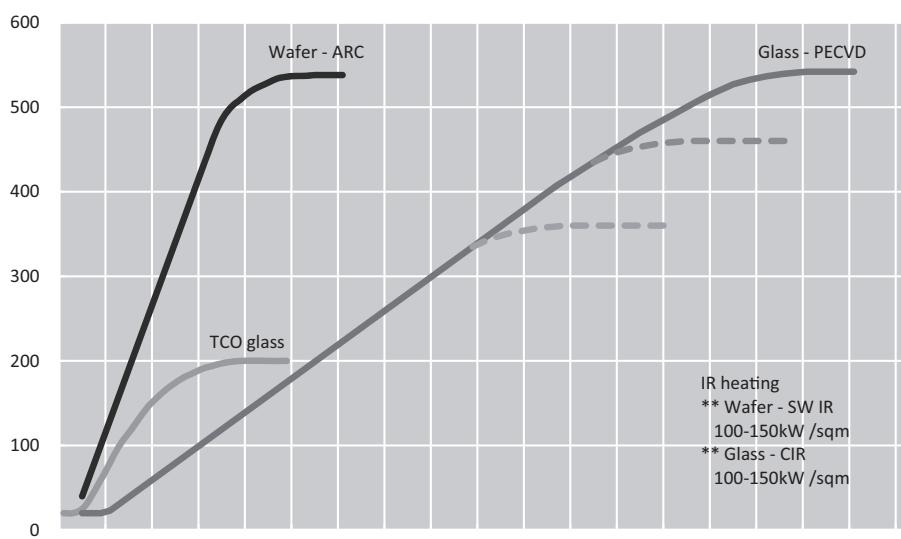
3. 電極ペーストの乾燥・焼成プロセス

シリコン基板に印刷された電極ペーストの乾燥および焼成プロセスである。乾燥プロセスの場合、赤外線ヒーターが利用されており、200～600°C領域までは中波長赤外線ヒーター（発熱体温度800～900°C）が主体である。焼成プロセスは加熱速度が重視されている。このプロセスでは、600°Cから900°Cまで速やかに昇温させることを求められるが、これに対応するのが短波長赤外線ヒーター

（発熱体温度2,000°Cクラス）である。両プロセスともセラミック壁で囲った加熱炉本体で組まれるのが一般的であるが、赤外線ヒーターの寿命を考えると端部をセラミック壁面の外に出す必要が出てくる。汎用品であるハロゲンランプでは、この点に対応できないのでご注意頂きたい。このプロセスでも、2～3枚並列処理が進んできており、加熱長も年々幅広へと移ってきてている。

4. 真空加熱プロセス

結晶系PECVD加熱や薄膜系ガラス加熱でも赤外線ヒーターが用いられている。特に最近は薄膜系のガラス加熱が多く、様々なプロセス温度をお聞きする。処理されているガラスも多いために、



第2図 乾燥・焼成プロセス温度イメージ

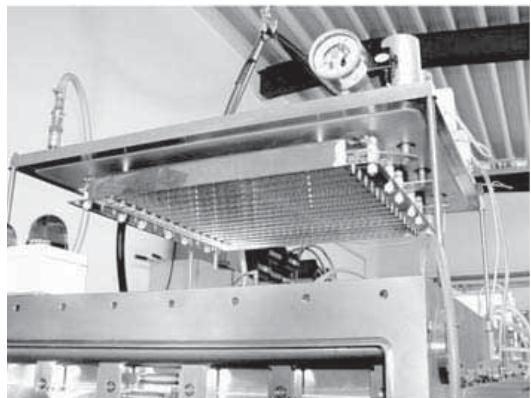


写真2

簡単には赤外線の波長を選択できないのが現状である。当社にはアプリケーションセンターを準備しており、実サンプルで赤外線波長比較や実ラインへの熱量計算を行っている。また、真空プロセスはタクト加熱になることが多く、均一性を考慮したヒーター位置の検討も必要になってくる。

る。当社では簡単なシミュレーションのサポートをしている。ぜひご相談いただきたい。

5. ラミネートプロセス

ラミネートプロセスでも赤外線ヒーターが用いられている。メインの熱処理にはオートクレーブが用いられているが、その手前で補助加熱として用いられる事がある。ラミネートプロセスは真空～加圧と加熱が繰り返しになるが、時間短縮を盛んに検討されている。その中で加熱も一つの鍵になってくると思われる。

〔問合せ〕 ヘレウス(株)

コーポレートコミュニケーションズ

〒102-0082 東京都千代田区二番町5-1

住友不動産麹町ビル7階

TEL 03-5215-3922 FAX 03-5215-3910

info.hkk@heraeus.com