

(66) 試作熱流量計による炉体表面の放熱分布状態の測定

昭和電工 中研

炭 竈 貞 夫

1. 緒言

炉内における熱的反応を解析したり、或は炉壁の保温構造を検討する為には、炉体表面からの放散熱量を正確に知る必要があるにかかわらず、従来この種の目的に合致する適当な計器は見当らず、例えば表面温度を手掛りとして実験式から推定する如き手段の用いられることが多かった。ところで今回我々は厚みの極く小さな熱抵抗体と全じく厚みの小さな箔状差動熱電対を基本とした熱流量計を作成しテストしたところ好結果が得られたので、試作計器の概要とその応用例について報告する。

2. 試作熱流量計の概要

〔原理〕炉体表面に薄層状の熱抵抗体を張付けた場合、その厚みが十分に薄い場合には、その為生ずる熱的擾乱の程度は少く、その熱抵抗体を通過して流れる、熱流量は、元の放散熱量にほとんど等しくなる。一方熱抵抗体の熱伝導度を一定とすれば、その両面間の温度差 Δt はそれを通過する熱流量 Q に比例するわけで、何等かの手段でこの Δt を測定すれば Q を求めることが可能となる。尚一般にはこの比例関係は完全には成立しないので、予め適当な校正法によって計器の特性を承知しておくことが必要である。

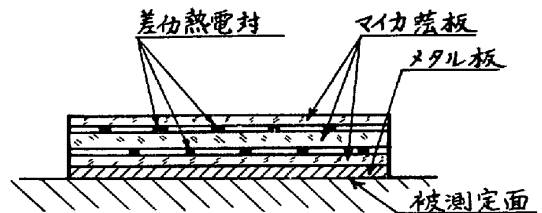


図1. 熱流量計断面模型図

〔構造及び特性〕我々は熱抵抗体には薄いマイカ板を、又 Δt の測定用としては箔状のアルメル-クロメル熱電対を20対直列差動型に接続したものを使用した。図1にその原理模型図を、更に図2に感度特性の一例を示した。

3. 応用例

図3は実験室用の小型電気炉において、内部温度を 800°C に保った場合の表面温度と放散熱量の分布状況を測定した例で、意外に大きな不均一が認められる。尚この計器の時定数は約10秒で、従って迅速な熱的变化にも十分に追従することが出来た。

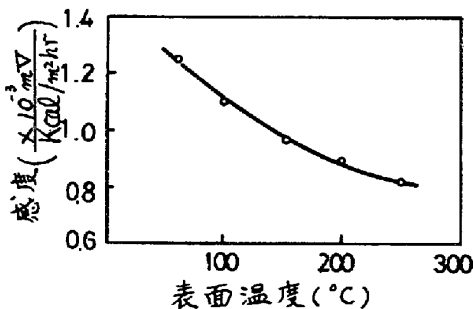


図2. 熱流量計の感度特性

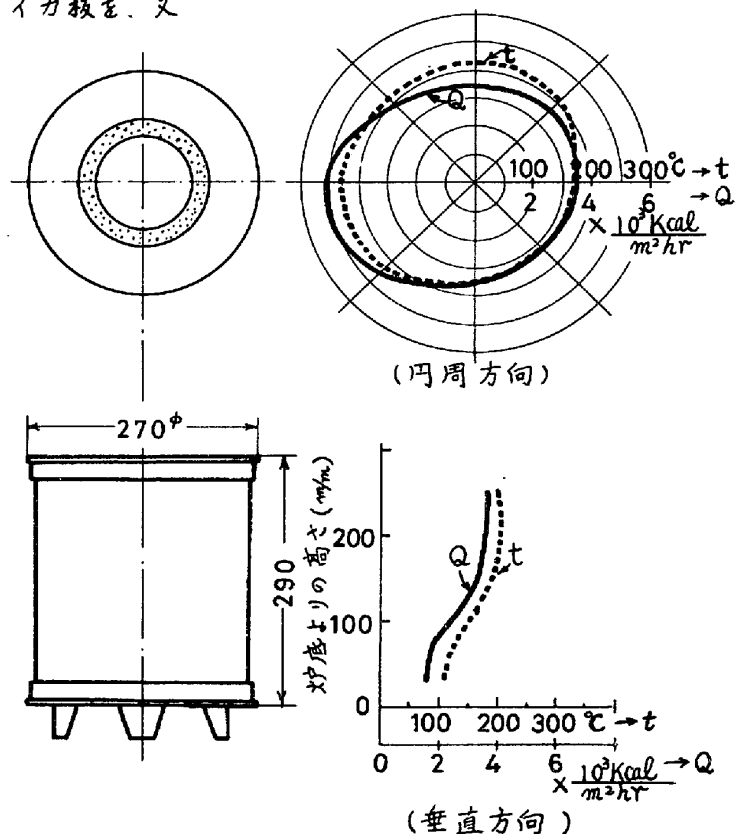


図3. 小型電気炉の放散熱量の分布測定例。