19p-A24-9

過渡熱現象を利用した液体の境界層の観察　－ 基礎検討Ⅸ －

Nondestructive observation of Boundary surface of the liquid Ⅸ

日工大　○丸山 翔平，青柳 稔

Nippon Institute of Technology, E&E, ○Shohei Maruyama[1], Minoru Aoyagi[1]

E-mail: s.maruyama.0309@gmail.com

I. 経緯

液体の入った容器をフラッシュランプにより瞬間加熱し、その後の容器の表面温度の冷却過程を赤外線カメラで観察する事で、容器内部の水位の観察を行う手法を研究している。この検出方法を利用し、製造現場で実用ができれば、材料の受け入れ検査や品質管理において有用である。しかし、使用しているフラッシュランプではチャージに時間がかかるため、製造現場で実用しても効率的な検査を行うことができない。本報告では､使用していたフラッシュランプを、チャージが必要なく連続照射可能な光源に代えた場合の検出結果を報告する。

II. 観察装置と観察原理

加熱された容器は、フラッシュランプの発光が止まると、室温に向かって冷却されていく。この冷却過程にある容器表面の温度を、高感度赤外線カメラで観察する。

容器の内部には、水の層と空気の層が存在するが、容器から熱が放熱されるときに、水と空気では熱伝達率が異なるために、それぞれの部分で冷却速度に差がある｡この冷却速度の差を、赤外線カメラで観察する事で、容器の中の水の部分と空気の部分の境界面を検出する。

発光強度や発光間隔の違う光源 4 台を用いて、同様の実験を行い、検出結果を比較する。

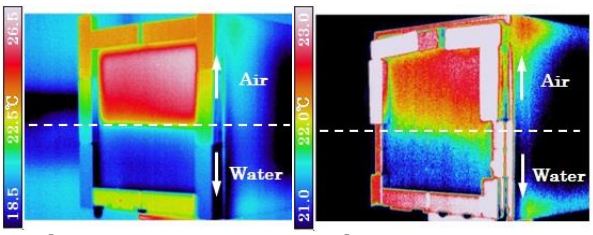
当該実験では、光源からの光のエネルギーを効率的に容器に伝えるために、容器の表面に放射率 0.94 の黒体スプレーを塗布している。

III. 結果

Fig.1, Fig.2 に放熱状態にある容器の表面温度を示す。Fig.1 は、普段使用しているフラッシュランプで実験を行った結果で、Fig.2 は、連続照射可能なフラッシュランプで実験を行った結果である｡それぞれ左図は厚さ 0.2mm の板を使用した状態で観察した表面温度を、右図は厚さ 1.0mm の板を使用した状態で観察した表面温度を示している。光源と板の厚さ、発光回数以外の条件は同じであり、水は、容器内の半分の位置まで入れてある｡フラッシュ点灯開始直後は、容器の表面の温度は上昇する。試料温度が最大になった後に、温度は低下する。Fig. 1, Fig.2 は試料温度が最大になってから 0.1 秒後の温度分布を示している。水の部分と空気の部分の境界面が明確に検出できていることがわかる。発表当日は､複数種類の光源での水位観察の結果や、連続照射における水位観察の結果を報告する予定である。

IV. 謝辞

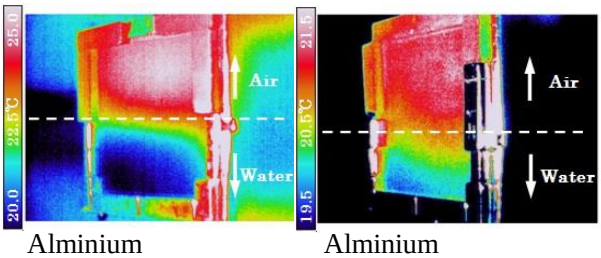
本研究は科研費 23560056 の助成を受けたものである。



Alminium
Thickness 0.2mm
0.1sec after

Alminium
Thickness 1.0mm
0.1sec after

Fig.1 Observation result.



Alminium
Thickness 0.2mm
0.1sec after

Alminium
Thickness 1.0mm
0.1sec after

Fig.2 Continuous emission observation result.

© 2014 年　応用物理学会