

工技院 四国工業技術試験所 沢崎正信
。住友敬

§1 はしがき

著者らは内面にアクリルミラーを貼付した電波用のパラボラアンテナを用いて簡便で低廉な反射鏡を製作し、太陽光線を集光し、ろう付(ソーラブレijing)の研究を行っている。太陽光線を利用することの特徴の1つは、太陽光は透明ガラスを透過するため、試料をガラス容器中に入れ、真空中及び水素ガスの還元雰囲気中等で、フラックスを使用せず、ろう付することが可能なことである。数種の金属について実験したところ良好な結果を得ることができたので報告する。

§2 実験方法

Fig. 1 はパラボラ反射鏡の外観であり、直径3.3 m、焦点距離825 mm のもので夏季の晴天時の出力2.4~2.8 kW、最高到達温度1550°Cである。前回に追加して光電管、減速器及びモータを組合せた太陽追尾装置を取付けている。ろう付は置きろう方式を採用しており、試料材質は軟鋼、ステンレス鋼、銅で外径50 mmφ、厚さ20 mmであり、ろう材は1.6~2.6 mmφのリン銅ろう、銀ろう、純銅等のワイヤを用いた。透明ガラス容器としては容量500 mlのバイレックス製セパラブルフラスコを使用している。Fig. 2(a)はフラスコ中に試料をセットした状況を示しており、(b)は加熱中の状態を示したものである。加熱中の試料は保護メガネを用いて表面状況を監視しながらろう付することが可能であった。なお、ろう付温度は白金-白金ロジウム熱電対を試料にろう入し、測定している。

§3 実験結果及び考察

ろう付雰囲気としてはロータリポンプでフラスコ内の空気を排気し、1)真空中、2)水素ガスを封入した場合、3)水素を流しながらろう付する場合について検討した。



Fig. 1 ソーラブレijing装置外観

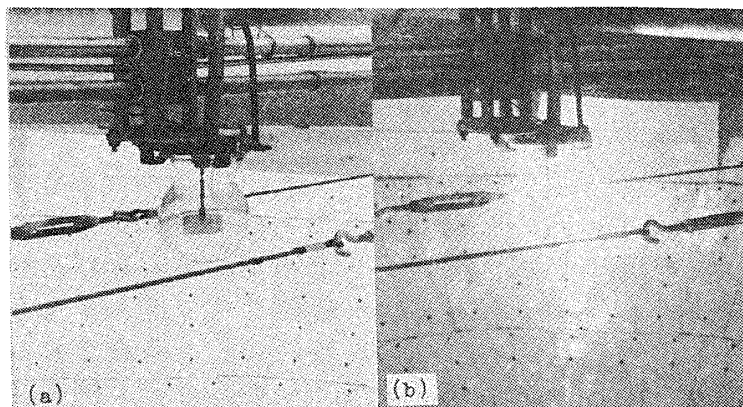


Fig. 2 ガラス容器中で加熱の状態

(a)加熱前 (b)加熱中

結果としては3)の水素ガスを8~12 l/min 流しながら(出口部分では安全のため水素ガスを燃焼させた)ろう付する場合が最も確実であった。これは装置の耐密性の不足によるもので空気が多少、侵入するためであった。耐密性の向上をはかり、装置が多少複雑になるよりも還元ガスである水素ガスを流す方が実用的であると思われる。3)以外の場合には、従って材料にもよるが試料表面が幾分酸化されることもあった。なおりの場合、蒸発性の成分であるZn等を含む銀ろうは使用できなかった。Fig.3はろう付した試料の外観であり、a)ステンレス鋼、b)軟鋼、c)銅でいずれも良好な結果が得られていることが判る。Fig.4は試料の横断面の例であり、母材は銅で、ろう材はリン銅ろうを使用している。試料のすき間については、0.1mm程度と比較的小さくとしている。さらに欠陥の発生を少なくするためろうの量、ろう、母材の種類に応じたすき間についても検討した。

次にろう付部の欠陥(ボイド)の発生について超音波C-スキャン法によって検討した。X線試験については試料板厚20mmのままでは、欠陥を検出できなかった。Fig.5は適性条件でろう付した場合であり、試験部は平面部分のみではあるが(付図斜線部)欠陥はほとんど認められない。図で黒く欠陥のように見えるのは、試験感度の調整用にあけた平底孔(2φ、5φ)と1.6mmφのろうを置きろうした部分(ろう付後ろうが無くなった部分)で欠陥ではない。Fig.6は欠陥の発生した場合でボイドがみられる。(b)はX線試験で確認のため、試料を薄く削り、試験したものでa)とほぼ対応していることを示している。

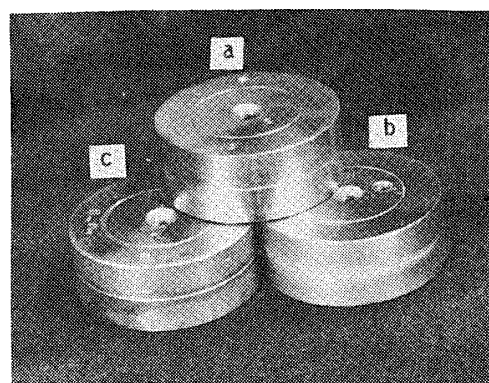


Fig.3 ろう付した試料の外観
a) ステンレス鋼, b) 軟鋼 c) 銅

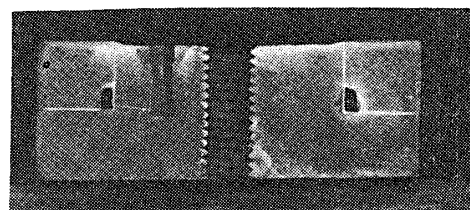


Fig.4 横断面

文献

溶接学会全国大会講演概要(オ24集)P.250

「ソーラブリッジングの研究(オ)報」,

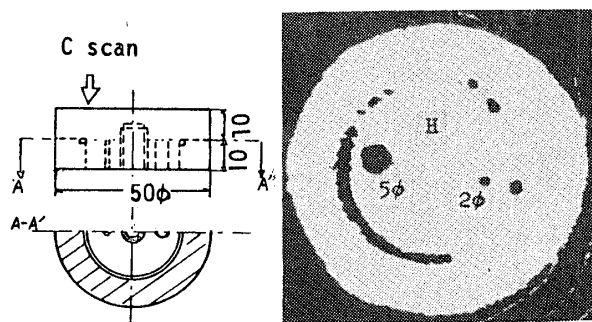


Fig.5 超音波Cスキャン結果
(a) 試験部分 (b) Cスキャン結果
(健全部)

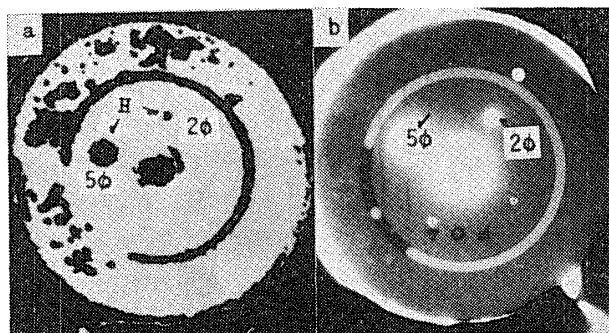


Fig.6 超音波CスキャンとX線試験
結果の比較
(a) Cスキャン (b) X線