

金 属 表 面 抵 抗 測 定 器

沢 井 善 三 郎 ・ 稲 葉 博

1. まえがき 金属表面の電気抵抗は、金属どうしを密着させた場合に接触抵抗として観測されるものである。軽合金の点溶接を行うのに、板の表面抵抗があまり大きいと溶接結果ならびに溶接作業に大きな不都合を生ずるので、溶接前に表面処理を行うのが普通であるが、点溶接の信頼性を向上するためには、表面処理の検定と表面清浄度の品質管理とを目的として表面抵抗の測定を行うことが望ましい。ここに報告する測定器は以上の意味において富士工業株式会社の委託により、生研で試作したものである。

2. 測定器の方式 2 枚の金属板を点溶接のときと同様に銅電極ではさみ、ここに電流を通じたときの接触部の抵抗は、熱処理軽合金の場合そのままでは数百マイクロオームもあるが、腐蝕液で処理したものは数十マイクロオーム、さらにワイヤブラシ等で完全に酸化皮膜を除いたものでは数マイクロオームになるものである。このような低抵抗の測定にはダブルブリッジを使うのが常識であるが、しかしダブルブリッジはやや複雑であり、製作も面倒で値段も高く、また元来零位法であるから工場現場の実用的な測定にはあまり感心しない。

そこでもつとも単純な電圧降下法を採用したいと考えていたところ、幸にして全目盛 ± 1.5 ミリボルトという高感度の携帯用直流ミリボルト計が入手できたので、その実現が可能になった。

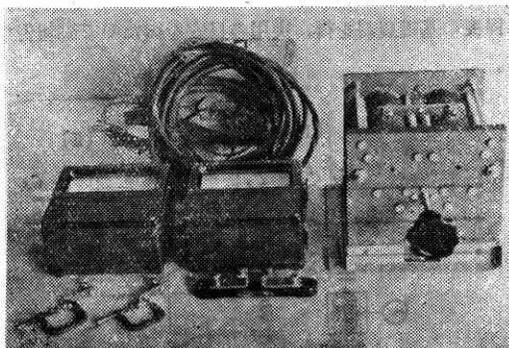
しかしたとえば 10 マイクロオームの抵抗で 1 ミリボルトの電圧降下を生じさせるとすれば、 100 アンペアの電流を通ずる必要があり、実際にはこのような大電流を現場で簡単に正確な値に調整したいという問題がおこる。本測定器にはこの点にやや苦心があつたが、以下にのべるようなカーボン抵抗器を試作してみたところ、大きさや重量も金属抵抗器に比して $1/3$ 以下となり、非常に取扱いやすく、満足すべき結果をえた。

3. 測定器部品の説明 本測定器はつぎの部分から成り立っている。

- 1) 直流ミリボルト計 (横河製)
 $\pm 1.5/15/150 \text{ mV}/1.5 \text{ V}$
- 2) 直流電流計及び附属分流器 (横河製)
 $50/100/200 \text{ A}$
- 3) カーボン抵抗器 (生研製)
抵抗調整範囲 $0.01 \sim 2 \text{ オーム}$
許容電流 120 A
重量 6.5 kg
- 4) 配線用コード, 開閉器, 端子類

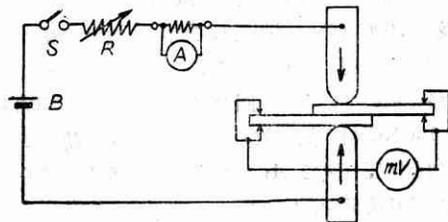
試作したカーボン抵抗器の要点をのべると、抵抗素子は直径 68 mm , 厚さ 5 mm の炭素板 (東海電極製) で、

これを 20 枚重ねたものを 1 組としている。このカーボンパイルは現在列車用 KS-2 型発電機の附属として、列車電燈回路の自動電圧調整に使用しているものと同じである。試作の抵抗器ではこれを 3 組並列に接続し、ダイヤルをまわして 3 組とも同時に圧力を変えるようにしたところ、ダイヤル 2 回転で $0.01 \sim 2 \text{ オーム}$ の連続的抵抗変化がえられた。第 1 図の右端に示したのがこの抵抗器で、中央は電流計、左端はミリボルト計である。



第 1 図

4. 金属表面抵抗の測定 適当な加圧装置で 2 枚の金属板をはさみ、第 2 図の接続でカーボン抵抗器 R を調整して適当な電流を流し、ミリボルト計のよみを電流計のよみで割れば接触部の抵抗が求められる。実際には 100 アンペアを必要とすることは少く、短時間の測定ならば電源は 2 V ($100 \sim 200 \text{ AH}$) 程度の蓄電池で十分である。電源電圧も低いので、カーボンパイルにアークを生ずることもなく、きわめて安定に測定を行うことができる。実際の測定結果も出ているが、ここには省略する。



第 2 図

5. あとがき 本測定器の要点は高感度のミリボルト計を見出したことと、カーボン抵抗器を試作したことにあるが、数マイクロオーム程度までの低抵抗の測定ができ、金属自身や金属の接触部の抵抗をはかるのに便利であるから、今後低抵抗の簡易測定器として多くの方面に利用される可能性がある。(1953.10.14)