

「スコーレ・テクニカル・ブリーフ」第25号

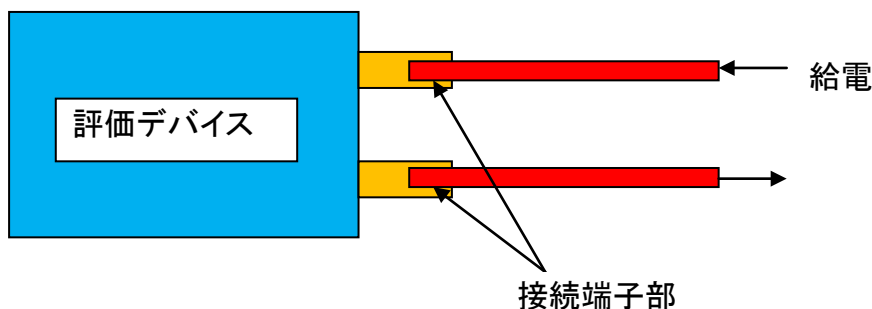
2015年2月

分野: 解析技術、実験技術

テーマ: 接触電気抵抗に留意を

接続端子を介して給電するデバイス进行评估・解析する場合、接続端子部の接触電気抵抗に十分留意する必要がある。

【1】 接続端子部の発熱量



接続端子部の接触電気抵抗を $R(\Omega)$ 、給電電流を $I(A)$ とすると、接続端子部には

$W=I^2 \times R(W)$ の発熱が生じる。

例えば、 $R=0.3(m\Omega)=0.0003(\Omega)$ 、 $I=100(A)$ とすると、

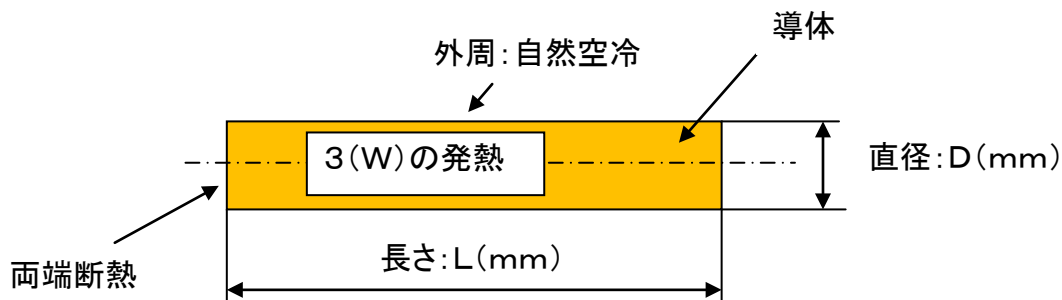
$W=100^2 \times 0.0003=3(W)$

の発熱が接続端子部(一ヶ所)に生じることになり、解析結果と実測値の差異の要因の一つになるので、接続端子部の締め付けには十分留意する必要がある。

【2】 発熱量と温度の関係

3(W)でどの程度の温度上昇が生じるのか？

問題を単純化して考える。接触端子部の発熱が導体に移動すると仮定する。



- ・ 導体内の温度は均一と仮定
- ・ 熱伝達係数 $h=8(W/m^2 \cdot K)$ (自然空冷)、外気温 $=25(^{\circ}C)$
- ・ 直径 $=\Phi 5(mm)$
- ・ 長さ $=300(mm)$
- ・ $\Delta T = \text{導体内温度} - \text{外気温}$

$$3(W) = h \times \text{導体の外表面積} \times \Delta T$$

導体の外表面積は $\pi * D * L(m^2)$

$$\pi \times 5 \times 10^{-3} \times 300 \times 10^{-3} = 47.1 \times 10^{-4}(m^2)$$

よって、 $\Delta T = 3 / (8 \times 47.1 \times 10^{-4}) = 79.6(^{\circ}C)$

よって、導体内温度 $= 79.6 + 25 = 104.5(^{\circ}C)$

現実的には、接触端子部の発熱が導体に移動することは無いが、それでも導体の温度上昇、評価デバイスへの影響を念頭においておく必要はある。

【3】接触電気抵抗の値

接触電気抵抗は、接続端子部の状態(面粗度、締付け力等)で変わる。
また、接触電気抵抗の測定あるいは許容値は各社独自で実施、規定しているのが実情である。
しかし、それでは身も蓋もないので、文献を調査した。

① 「JIS圧着工具によるH4コネクタのコンタクト圧着試験」(ネットで調査。アンフェノールジャパン(株))(試験日:平成22年7月28日)

- ・ スリーブ形状の圧着端子(下図)の接触抵抗の実測結果



- ・ 参考基準として、圧着部接触抵抗を $1(m\Omega)$ 以下としている。
- ・ 使用する工具により、接触抵抗は大きく異なるが、 $0.2(m\Omega)$ 以下程度の接触抵抗になっている。

② 「錫及び銀めっき電気接点の接触抵抗予測」(澤田 他、2010年7月・SEIテクニカルレビュー・第177号)

- ・ ワイヤーハーネス等に使用する、ばね力を利用した電気接点(下図)の接触抵抗を取り扱っている。

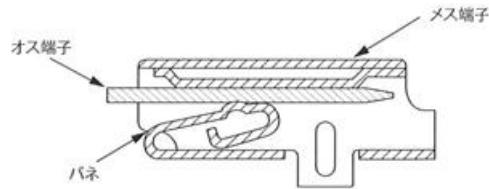


図1 一般的な端子における嵌合状態断面図

メッキの種類、荷重によって接触抵抗は異なるが、0.1~0.3(mΩ)程度の接触抵抗になっている模様。

—————以上—————

*****問題解決のお手伝いをします*****

(有)スコール・ティール・エー・リサーチ

電話:052-723-9227、FAX:052-723-9228

E-mail:info@schole-rd.co.jp ホームページ <http://www.schole-rd.co.jp>