

課題番号 : F-18-GA-0049  
利用形態 : 機器利用  
利用課題名(日本語) : 金属破断面から金属破壊モードの推測  
Program Title(English) : Estimation of metal destruction mode from metal fracture surface  
利用者名(日本語) : 長崎正彦  
Username(English) : M. Nagasaki  
所属名(日本語) : 吉野川電線株式会社  
Affiliation(English) : YOSHINOAWA ELECTRIC WIRE & CABLE CO., LTD.  
キーワード/Keyword : 走査電子顕微鏡、破断解析、繰り返し応力、形状・形態観察

## 1. 概要(Summary)

電線を特定可動させた場合の破断した銅合金の破断形状を観測、破断モードと破断形状の関係を調査した。

一定回数折り曲げの負荷を加えると、折り曲げられた導体は局所的に断線する。一般的に繰り返し疲労による金属は、破断面に波紋、凹凸等の特徴が表れる。また負荷の加わり方によっても、波紋、凹凸形状は異なる。[1]そこで、銅合金の疲労による破断面を調査した。

## 2. 実験(Experimental)

### 【利用した主な装置】

走査電子顕微鏡 (EDS 付) (JEOL 社製, JSM-6060-EDS)

### 【実験方法】

直径  $50\mu\text{m}$  の銅合金線を複数本束ねた導体に ETFE 絶縁を施した電線を、Fig. 1 の様に屈曲させた。

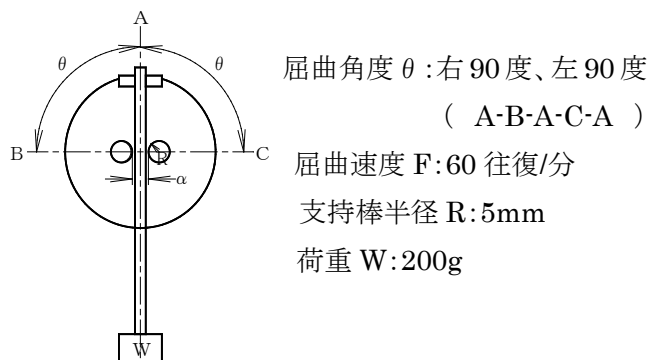


Fig. 1 bent test

導体抵抗値を定期的に測定し、抵抗値が上昇した段階で折り曲げ試験をとめた。

断線した電線の絶縁を取り除き、導体の 1 本( $50\mu\text{m}$   $\phi$ )を取り出し、先端を走査電子顕微鏡で表面観察した。

## 3. 結果と考察(Results and Discussion)

Fig. 2 に疲労を受けた  $50\mu\text{m}$   $\phi$  の先端部を示す。

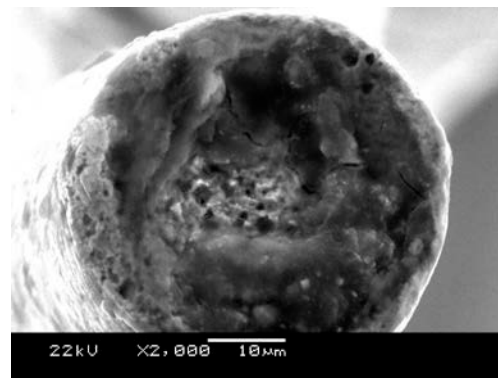


Fig. 2 SEM image of copper alloy surface ( $\times 2000$ )

一般的な金属疲労で見られるはっきりとした縞状模様(ストライエーション)、亀裂(ラチェットマーク)は確認できなかった。しかし外周の  $5\sim 10\mu\text{m}$  幅で特有の様子が確認され、中央部には黒いディンプルが確認された。これが銅合金線の疲労による模様と考えられる。

今後の課題として、可動条件を変えた時の模様の違いが有るかを確認する必要がある。

## 4. その他・特記事項(Others)

・参考文献:[1]山際謙太,金属破断面解析の基礎と事例紹介

## 5. 論文・学会発表(Publication/Presentation)

なし。

## 6. 関連特許(Patent)

なし。