

熱処理により硬化した Ag-Cu-Pd 合金ワイヤの微細組織

茨城大学大学院理工学研究科 岩本 知 広
東京大学・日本電子産学連携室 齋藤 光 浩
株式会社ヨコオ 渡邊 文 男 小坂橋理成

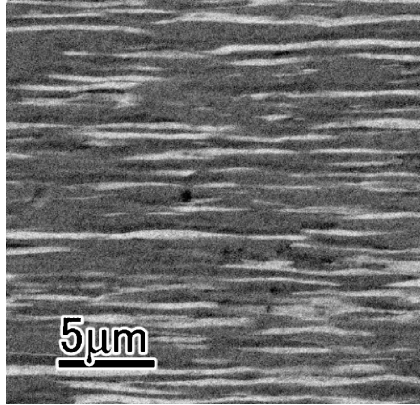


Fig. 1 熱処理後の Ag-Cu-Pd 合金ワイヤの軸断面.

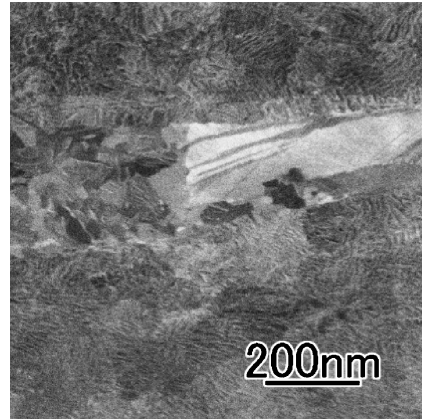


Fig. 2 ロッド周辺の拡大像.

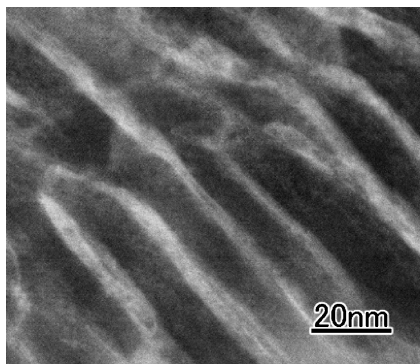


Fig. 3 母相中に観察される α と β の層状組織.

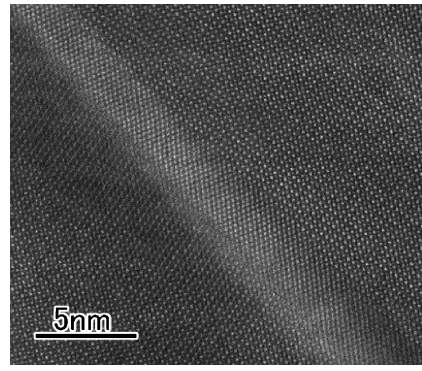


Fig. 4 α/β 組織の HAADF STEM 原子分解能像.

Ag-Cu-Pd 合金は、その高い電気伝導性と機械的特性により電子デバイスの端子などの部品によく用いられている。本合金は熱処理をすることにより Vickers 硬度を約300から500まで上げることができる。この硬化した微細組織の詳細を明らかにするために、マルチスケール観察を行った。

Fig. 1 は、350°C 1 時間で硬化熱処理した Ag-Cu-Pd 合金ワイヤの軸方向に沿った断面の FE-SEM 像である。Cu リッチの母相中に Ag リッチのロッドが多数、伸線方向に伸びているのが観察された。Fig. 2 は、この 1 本のロッド近傍を拡大した像である。ロッド中では、L1₀ 型規則構造の CuPd 準安定相が析出し、合金の強化に寄与している。本合金の観察では、これに加え母相も非常に細かい層状の組織になっていることが明らかになった⁽¹⁾。

Fig. 3 はこの母相の一部を HAADF-STEM 観察したもの

である。界面方位は揺らぎがあるものの B2 構造の CuPd の β 相と fcc の α 相が数 nm の間隔で層状の微細組織を形成していることが分かった。Fig. 4 は、この層状組織の典型的な領域の原子配列を観察したものである。 $\{100\}_\beta // \{100\}_\alpha$ 、 $\langle 001 \rangle_\beta // \langle 0\bar{1}1 \rangle_\alpha$ の結晶学的方位関係を有し、界面は $\{100\}_\alpha$ から約12度傾いているが、レッジによって界面構造を維持していた。

本研究は、東京大学微細構造解析プラットフォームの支援を受けて実施された。ここに謝意を表す。

文 献

- (1) C. Iwamoto, N. Adachi, F. Watanabe and R. Koitabashi: Metall. Mater. Trans. A, **49**(2018), 4947-4955.

(2018年 8 月 19 日受理)[doi:10.2320/materia.58.79]

Microstructure of Ag-Cu-Pd Alloy Wires Hardened by Heat Treatment; Chihiro Iwamoto, Mitsuhiro Saito, Fumio Watanabe and Risei Koitabashi

Keywords: STEM (scanning transmission electron microscopy), HAADF (high-angle annular dark field), interface
TEM specimen preparation: ion milling (PIPS691, Gatan, Ltd.) TEM utilized: JEM-ARM200F (200kV, JEOL Ltd.)