



スピノーダル分解型銅合金の小角 X 線散乱測定

山上 直樹¹, 杉本 貴紀², 中西 裕紀²

¹日本ガイシ株式会社, ²あいち産業科学技術総合センター

キーワード：銅合金 スピノーダル分解 過時効

1. 背景と研究目的

電子機器の電極や放熱板などに用いられる銅合金は、電子基板への組み付けなどの際に加工されることが多く、加工性と強度の両立が要求される。そのため、様々な熱処理条件による組織制御技術が研究されているが、熱処理に関与するどの因子(結晶構造、結晶粒の大きさ、配向、熱処理により生じた合金相(析出物)など)がこれらの物性に影響するのかは定かでない。そこで、本研究では銅合金を過時効処理した際の銅合金の変化について小角 X 線散乱による測定を行うことにより、時効処理による銅合金の微細組織の変化やその挙動についての検討を行う。

2. 実験内容

サンプルとして熱処理条件の異なる銅合金(Cu - 9Ni - 6Sn)を用意した。具体的には 800°Cで溶体化、圧延処理を行ったサンプルについて、①345°C×24h、②375°C×24h、③450°C×24h、④565°C×24h、といった適切な時効処理時間を超えて時効処理を行ったサンプル(過時効処理サンプル)計 4 種類を用意した。透過測定が行えるように Ar ディンプル加工により測定部の板厚を薄くした各試料について、小角領域(SAXS 波長: 1.5 Å、カメラ長: 4 m)の測定を行った。

3. 結果および考察

2次元画像の一例として①345°C×24h 過時効処理した試料の測定結果画像を Fig.1 に示す。今回測定した各サンプルの測定結果画像から全周積分したプロファイル結果を Fig.2 に示す。345°C×24h での過時効処理サンプルでは $q=0.8(\text{nm}^{-1})$ 近傍に散乱ピークが見られた。このピークは、時効処理温度を高くした 375°C×24h 過時効処理サンプルでは low-q 側に移動しているのが確認されたが、450°C×24h や 565°C×24h の過時効処理サンプルには見られなかった。これは、銅合金の時効処理時に起きるスピノーダル分解現象の臨界温度が 450°C程度までといわれており¹⁾、450°C以上ではスピノーダル分解が起こらなかったため散乱ピークが検出されなかったが、臨界温度より低い 345°Cや 375°Cではスピノーダル分解により組織の構造に変化が起きたため、散乱状態が変化した可能性が考えられる。これらの状態変化による影響が銅合金の物性にどのように関係しているのかは、物性試験や SEM 観察などの結果と照らし合わせて検討を行っていく。

4. 参考文献

- 1) 鄭潤哲, 李禎茂, 韓承傳, 金昌周: 日本金属学会誌, 63(10), 1338 (1999).

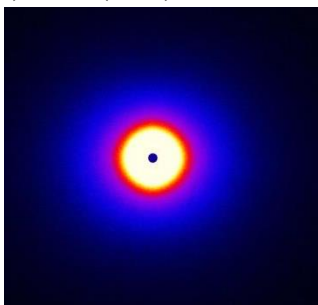


Fig.1 SAXS 測定結果
(345°C×24h)

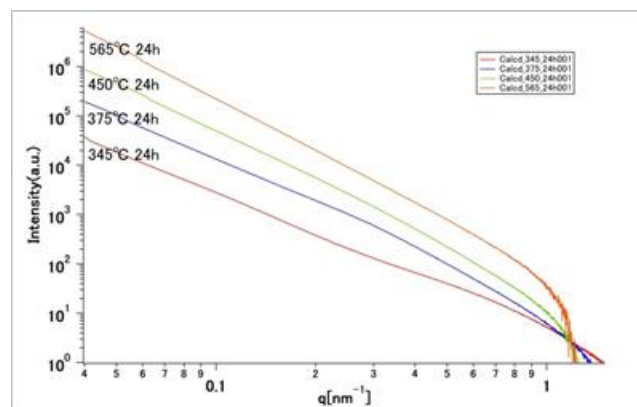


Fig.2 各過時効サンプルの SAXS プロファイル