



銅合金の物性に影響を及ぼす要因の解析

中西裕紀 柴田佳孝 野本豊和 杉本貴紀
あいち産業科学技術総合センター

キーワード：銅合金，溶体化，時効処理，XAFS

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・後加工による組織制御技術が研究開発されているが、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しているかは定かでない。そこで、本研究では XAFS 測定を行うことにより、銅合金の各元素の化学状態に及ぼす熱処理(溶体化温度・時効処理)の影響を検討する。

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：日本ガイシ株式会社様ご提供サンプル)を6種類を用意した。具体的には①750℃、800℃、850℃で溶体化処理直後のもの3種類(時効処理前)②各温度で溶体化、圧延処理後、時効処理(345℃×8hr)を行ったもの3種類(時効処理後)を用意した。各試料について、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。各試料の Cu-K 吸収端及び Ni-K 吸収端について、透過 XAFS 測定を行った。

3. 結果および考察

800℃で溶体化処理後、時効処理前後の試料における Cu-K 吸収端の EXAFS 解析結果を図1に示す。

図1より時効処理前後ともに標準試料である銅箔と変わらない結果であり、このことはどの溶体化処理温度でも変わらない傾向であった。母相の主要元素である Cu の解析では、溶体化温度の違いや時効処理前後の局所構造の違いなどを観察することができなかった。

各溶体化温度で処理後の試料(時効処理前)、並びに 800℃で溶体化処理後、時効処理前後の試料における Ni-K 吸収端 EXAFS 解析結果を図2、3に示す。図2より時効処理前の結果は標準試料である Ni 箔と同様のスペクトルを示すことから、溶体化温度の違いは特別な変化を起こしていないことが伺える。ただ、時効処理前後の結果を示す図3では、時効処理後は時効処理前と比べ、原子間距離が短くなる方向への変化を生じた。この現象は溶体化温度によらず観察される傾向であった。このことから、溶体化における温度の違いは、局所構造への変化に大きな影響は及ぼさないが、時効処理により Ni 構造周りに変化をもたらしている可能性が考えられた。

その変化のメカニズムや物性との関連性については、その他の測定結果と照らし合わせて追及していく。

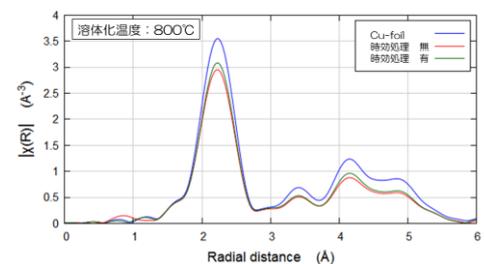


図1 時効処理前後のCu-KedgeのEXAFS解析結果

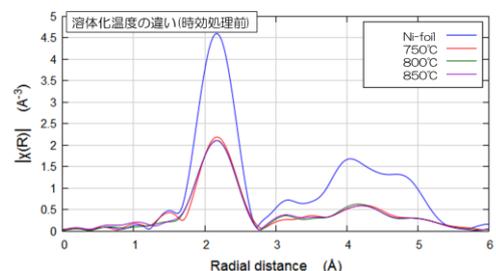


図2 各溶体化温度(時効処理前)におけるNi-KedgeのEXAFS解析結果

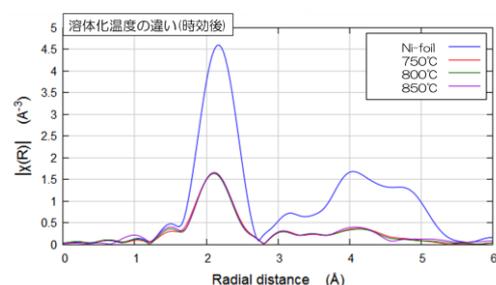


図3 時効処理後のNi-KedgeのEXAFS解析結果