

電子線照射による過飽和合金中のナノ析出物生成とそれを用いた物質改質

Nano-sized precipitates induced by electron irradiation

岩瀬彰宏¹⁾

石川法人²⁾

Akihiro IWASE

Norito ISHIKAWA

¹⁾大阪府立大学

²⁾原子力機構

FeCu, AlCu など添加元素が過飽和に存在する合金を電子線照射して試料中にナノ析出物を生成し、電気伝導や硬度制御への応用に繋げる。

キーワード：照射促進偏析、ナノ析出物、硬度制御、伝導度制御、電子線照射

1. 目的

照射促進偏析現象を利用して、従来の熱処理法では不可能な添加元素ナノ析出物生成をおこなう。ナノ生成物生成による材料の強度の著しい向上や電気伝導度の精密制御を試みる。

2. 方法

TIARA 第5ターゲット室の電子線照射解析装置を用いて、250度CでFeCu合金を2.0MeVの電子線で照射する。照射後、ビッカース硬度計による硬度変化を測定し、硬度のCu濃度依存性、照射量依存性を議論する。

3. 研究成果

電子線照射による硬度増加は、初期Cu濃度が大きいほど、また電子線照射量が大きいほど著しい。ビッカース硬度変化は、照射量の平方根に比例し、さらにCu初期濃度に比例することがわかった。さらに、アトムプローブ法により、直径2-3ナノmのCu析出物が生成していることが判明した。

4. 結論・考察

ビッカース硬度のCu濃度依存性、電子線照射量依存性から、照射による硬度増加は、Cuナノ析出物が転位の障害になる、いわゆるオロワンモデルにより説明できる。今後は、電気伝導度にナノ析出物がどのような効果を及ぼすかを調べる予定である。

5. 引用(参照)文献等

Shou Nakagawa, F. Hori, H. Ohno, N. Ishikawa, R. Oshima, M. Kitagawa, A. Iwase
Study on copper precipitation under electron irradiation in FeCu model alloys by using Vickers hardness measurement
Mater. Res. Soc. Symp. Proc. Vol.1043(2008) 1043-T09-04