

金属製品・材料をナノスケールで構造解析・組成分析し、 製品の性能と信頼性を評価しよう

岡山理科大学 高分解能電子顕微鏡グループ

Keywords: 金属製品、結晶材料、製品品質、信頼性、透過電子顕微鏡

1. はじめに

透過型電子顕微鏡は、材料内部の組織を、ナノメートルのスケールで観察し、解明することができます。一方、材料の機械的性質は、そのナノメートル・スケールの微細組織や析出物が決めています。

製造された金属製品の機械的性質を明らかにし、信頼性を高めるには、透過電子顕微鏡による内部組織観察が、もはや不可欠になっています。

岡山理科大学総合機器センターには、原子直視分析電子顕微鏡、および高分解能組成分析電子顕微鏡が設置されています。両電子顕微鏡を活用すれば、マイクロメートル・スケールの組織観察から、ナノスケールでの微細領域の観察、成分分析、原子の像観察による構造解析、ができます。これらの観察や分析により、製造された金属製品の機械的性質をあらゆる方面から解析することができますので、製品の信頼性を高めることに大きく貢献できます。なお、生物分野の試料の観察も可能です。

本報告により、岡山理科大学の電子顕微鏡を用いて調査できる内容を理解して頂き、その結果、電子顕微鏡を活用して貴社製造の製品の信頼性の検討や確立のために、役立てて頂ければ幸甚と考えております。そのために、何でも相談に乗らせて頂きます。下欄外の連絡先へご一方下さい。

2. 透過電子顕微鏡技術の概要と特徴

電子顕微鏡は、光学顕微鏡の「光」のかわりに「電子」を利用しています。電子線が金属材料に衝突するとX線が発生します。これは、光の場合と大きく異なります。その発生するX線を測定して、電子線が衝突した場所の元素を知ることができます(図1、特性X線)。この信号から、材料の性質をきめる要因を知ることができます。近年、材料の信頼性が高くなったのは、これらの要因を明らかにすることが可能になったためです。図2はチタン合金中に生成した析出物。材質調整に有効。

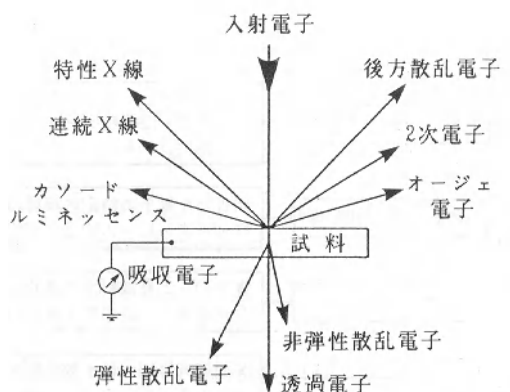


図1 電子線と試料の相互作用

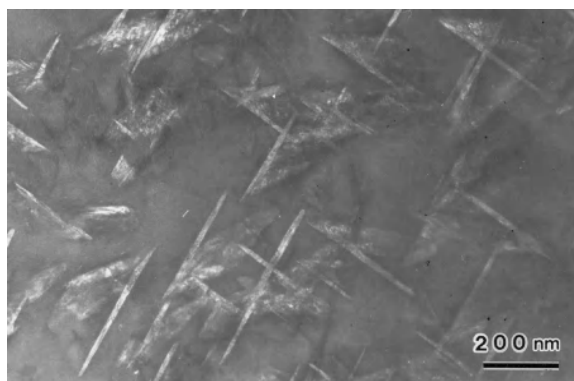


図2 チタン合金中の析出物

3. 応用範囲分野

- 1) 種々の反応による微細な生成物の大きさ、結晶構造と組成分析、ができます。
- 2) 材料内部の析出物の大きさ、結晶構造と組成分析、ができます。
- 3) 材料母相と析出物界面の原子構造の決定とその機械的特性への寄与が推察できます。

