

研究タイトル:

シンクロ LPSO 型マグネシウム合金に関する研究



氏名: 今野 一弥 / KONNO Kazuya E-mail: kazuya@sendai-nct.ac.jp

職名: 教授 学位: 博士(工学)

所属学会・協会: 日本金属学会

研究分野: 金属工学

キーワード: マグネシウム合金, 組織観察, 構造解析, 微細構造観察, X線吸収微細構造

技術相談
提供可能技術:
・各種(鑄造, 溶融急冷, 熱処理)試験合金の作製
・マグネシウム合金関連の技術支援
・X線吸収微細構造(XAFS)測定技術相談

研究内容: マグネシウム合金における LPSO 相形成メカニズムと局所構造の解明

研究課題

- シンクロ型マグネシウム合金における LPSO 相発現メカニズムの解明
- XAFS 法を用いた微量添加元素の微細構造解析

研究シーズ

1. シンクロ型マグネシウム合金における LPSO 相発現メカニズムの解明

Mg への特定元素の添加は, Mg 相に周期的な格子欠陥を発現させ, その格子欠陥に添加元素の濃化層を形成させる。この長周期積層(LPSO)型 Mg 合金は, Al 系合金よりも軽量である上に, 高強度や高延性等の優れた機械的特性を有している。更に, 従来のマグネシウム合金よりも高い耐熱性も合わせもつことから, 次世代の軽量構造材料として期待されている。また最近では, 熊本大・河村等の研究グループによって, Mg-Al-Gd 合金においても, LPSO 相を形成することが報告されている。その LPSO 相の発現は, Mg-Zn-Gd 合金と同様に鑄造後に熱処理を必要としたものである。本研究では, これまで鑄造のみでは発現が困難であった $Mg_{97}X_1Gd_2$ 合金への $X=Zn$ と Al の複合添加によって, 高強度化に深く関わる LPSO 相を, 鑄造のみでも形成できることを見出した(図 1)。現在, それら合金系による LPSO 相の発現メカニズムの解明に取り組んでいる。

2. XAFS 法を用いた微量添加元素の微細構造解析

合金への他元素の微量添加では, 合金系の物性を大きく変化させることがある。しかし, 添加元素の物性への寄与に対する研究は, 測定方法に限られる上に, 特にそれらが数千~数百 ppm 程度の微量である場合は, 添加元素の位置を特定することも困難になる。

SPRING-8 等の大型放射光施設を用いて行う, X線吸収微細構造(XAFS)測定は, ターゲット合金へ高輝度の X線を当て, 元素毎に異なる吸収端エネルギーの観測によって, 微量添加元素周囲の微細局所構造からその位置を特定するものである。これまでの研究では, 熱処理によって移動する Nd-Fe-B 系合金に含まれる Nd や Ga 等の微量添加元素の微細構造を明らかにしてきた(図 2)。

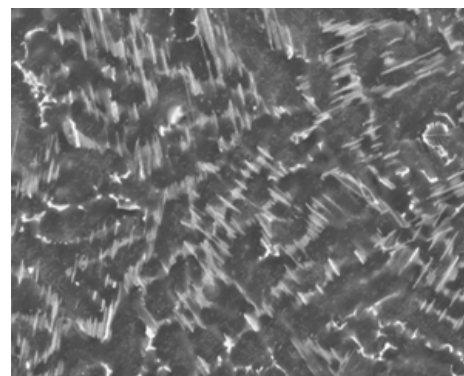


図 1 $Mg_{97}Zn_{0.5}Al_{0.5}Gd_2$ 鑄造合金のラメラ組織。ラメラ組織内に LPSO 相が確認されている。

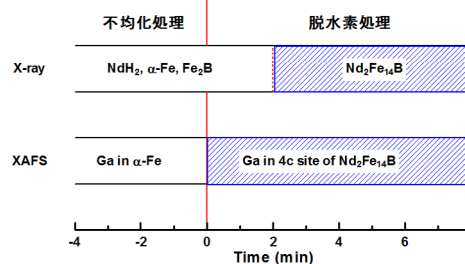


図 2 XAFS 測定結果から, 合金に含まれる 0.2at.% の Ga が, 熱処理間に特定サイトを移動している様子を明らかにした。

提供可能な設備・機器:

名称・型番(メーカー)

超小型アーク溶解装置(NEV-AD03 型)日新技研

雰囲気中液体急冷装置(PQM-T-20)真壁技研

PCT 特性測定装置(P70-07・PCT-1SDWIN)鈴木商館

高感度型示差走査熱量計(DSC7020)SII

熱機械分析装置(TMA/SS7100)SII