

課題番号 : F-17-WS-0057  
 利用形態 : 技術代行  
 利用課題名(日本語) : 粉末冶金法による Mg-Al-Si-Sn-Zn 系合金の機械的性質に及ぼす金属間化合物形成の影響  
 Program Title (English) : Effect of Intermetallic compound formation on mechanical properties of Mg-Al-Si-Sn-Zn type alloy by powder metallurgy  
 利用者名(日本語) : 岩岡拓<sup>1)</sup>  
 Username (English) : T. Iwaoka<sup>1)</sup>  
 所属名(日本語) : 1) 地方独立行政法人東京都立産業技術研究センター  
 Affiliation (English) : 1) Tokyo Metropolitan Industrial Technology Research Institute  
 キーワード/Keyword : マグネシウム合金、ガスアトマイズ、金属間化合物、粉末冶金、分析

### 1. 概要(Summary)

ガスアトマイズ法で作製したマグネシウム合金粉末の焼結体は、均一な等軸粒から成り、合金元素の偏析が生じにくいいため、粉末を原料とするマグネシウム合金の靱性は良好である[1][2]。さらに、合金粉末作製時に熱的に安定な化合物を形成できる元素を添加すれば、マイクロ組織中に微細な金属間化合物が形成されマグネシウム合金の特性の向上が期待される。そこで、金属間化合物形成元素を添加した Mg-Al-Si-Sn-Zn 系合金粉末を作製し、その組成を把握するため、ICP-OES および ICP-MS を用いて分析を行った。

### 2. 実験(Experimental)

#### 【利用した主な装置】

誘導結合プラズマ質量分析装置(ICP-MS)およびICP-OES(Agilent 5100)およびを用いた。

#### 【実験方法】

Mg-Al-Si-Sn-Zn 系に Be、B、Bi を添加した三種類の合金粉末(A、B、C)をガスアトマイズ法により作製した。

### 3. 結果と考察(Results and Discussion)

組成分析の結果を Table 1 に示す。Al、Si、B、Be は溶湯表面に濃化しやすく、特に Si、B、Be は状態図を参照すれば平衡状態では Mg 中に固溶せずに化合物を形成する元素であると考えられる。ガスアトマイズ法は、坩堝内で原材料が溶解された後、坩堝の底にあるノズルを溶湯が通過して下方に噴霧する方法である。坩堝内で凝固した合金塊の表面を分析した結果から、噴霧時に合金元素が溶湯表面に濃化したため、作製した粉末の合金元素濃度は、添加量よりも低下したと考えられる。また、固溶し

ない元素や分配係数が 1 よりも小さい元素は粉末が凝固する際、デンドライト界面あるいは粉末表面に濃化し、この挙動が顕著になれば、Mg 基粉末と分離し、合金元素が非常に濃化した粉末が形成されてしまうと考えられる。以上のことから、特に、Si、B は溶解前の添加量よりも少なく検出されたと考えられるが、さらに要検討である。

Table 1 Chemical composition of powders. (wt.%)

	Al	Si	Zn	Sn	Bi	B	Be
A	4.03	0.43	0.96	2.21	-	-	0.013
B	3.99	0.49	0.98	2.16	3.86	-	0.006
C	3.76	0.62	0.97	2.15	-	0.05	0.008

### 4. その他・特記事項(Others)

#### ・参考文献

- [1] 岩岡, 他: 軽金属, **65** (2015) 269-274.  
 [2] T. Iwaoka, et al.: J. Jpn. Soc. Powder Metallurgy, **63** (2016) 657-662.

#### ・謝辞

齋藤美紀子様、竹内輝明様(早稲田大学)に感謝します。

### 5. 論文・学会発表(Publication/Presentation)

なし

### 6. 関連特許(Patent)

- (1) 岩岡拓, “マグネシウム粉末冶金焼結体の製造方法、そのマグネシウム粉末冶金焼結体およびマグネシウム粉末冶金材料”, 特開 2014-231638, 平成 26 年 12 月 11 日.