

易成形性マグネシウム合金の開発

～高成形性・放熱性・制振性の両立を実現～

概要

課題：

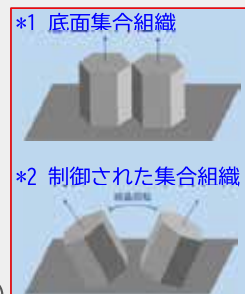
汎用マグネシウム合金は圧延時に強い底面集合組織を形成するため、室温成形性が低く、その改善が求められている。また、熱対策や振動抑制が必要な機器に利用するために、放熱性や制振性を高めた合金の開発が求められている。

開発ポイント

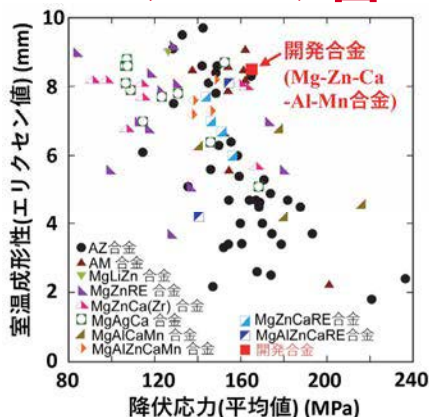
- ▶ ZnとCaを同時添加することにより底面集合組織*1の形成を制御*2し、室温成形性を著しく改善。
- ▶ AlとMnの微量添加によりAl-Mnナノ析出粒子を析出し、強度も著しく改善。
- ▶ Al濃度を極小化することにより、室温成形性、高熱伝導性、高制振性の両立を実現。

アピールポイント（革新性など）：

- マグネシウム合金の優れた室温成形性と強度を汎用的な元素(Zn, Al, Ca, Mn)の構成で実現
- 汎用マグネシウム合金(AZ31)と比較して1.5倍（純マグネシウムの0.8倍）の放熱性（熱伝導率）
- 汎用マグネシウム合金(AZ31)と比較して優れた制振性（制振Mg合金(Mg-Mn合金)並の制振性）



ベンチマーク図



150℃以下のプレス成形により試作した開発合金製自動車フロントフード（千野ら：軽金属 73 (2023) 168-174.）

降伏応力と室温エリクセン値の関係

各種Mg合金の熱伝導率と室温エリクセン値

材料	AZ31 (集合組織制御無)	純Mg	開発合金
エリクセン値 (mm)	2~4	2~3	8.6
熱伝導率 (W/(m·K))	90	160	134

各種Mg合金の制振性（内部摩擦）

	純Mg	Mg-Mn	AZ31	開発合金
内部摩擦, Q^{-1} (歪み振幅: 1×10^{-3})	5.1×10^{-3}	3.1×10^{-3}	1.9×10^{-3}	3.0×10^{-3}

開発合金：日本金属(株)、不二ライトメタル(株)との共同開発

共創課題

オープンイノベーション

- 開発したマグネシウム合金の優れた室温成形性と強度を活かした用途開発（自動車内板・外板等）
- 開発したマグネシウム合金の優れた熱伝導特性を活かした用途開発（電子機器筐体・自動車ECUユニット等）
- 開発したマグネシウム合金の優れた制振性を活かした用途開発（自動車内・外板、電子機器筐体、自動車ECUユニット等）

未来予想図

市場規模

世界のマグネシウム需要は2021年の1040千トンから、2032年には1600千トンに増加すると予測。2023年6月時点の価格は約3,300米ドル/トン。（日本マグネシウム協会資料）

将来構想など

- アルミ铸造
- 鉄鋼
- 複合材
- アルミ押出
- マグネシウム板

高剛性のマグネシウム合金展伸材を適用
マルチマテリアル化で車体を50%軽量化

- ・燃費改善
- ・CO₂排出削減 (温暖化抑制)



MMLV(Multi-Material Lightweight Vehicle) プロジェクト報告資料

軽量性が求められる自動車外板への適用や放熱性が求められるECU (Electric Control Unit) ユニットへの適用の実現を目指す。

