

成形性と放熱性を両立させた マグネシウム合金展伸材の開発

- 実用金属中最軽量であるマグネシウム合金展伸材の成形性と強度を改善
- 汎用元素(Zn, Al, Ca, Mn)の微量添加により優れた放熱性の付与にも成功
- 開発した合金の機械締結(SPR)技術の開発や成形温度の低温化(150°C)を実現

研究のねらい

- 輸送機器・通信インフラなどの軽量化の要求が高まりをみせる中、最軽量金属材料のマグネシウム合金（特に圧延材）は、高強度・高剛性及びリサイクル性の高い材料として注目を浴びています。
- 一方、マグネシウム合金圧延材は、材料と金型を200°C以上に加熱してのプレス成形が必要であることや、アルミニウム合金と比較して熱伝導率が著しく低い等が需要拡大の上で課題となっています。
- マグネシウムの成形性改善には、結晶の配向をランダム化することが有効です。発表者らはMg-Zn合金に微量のCaを添加すると結晶の配向がランダム化し成形性を改善することを明らかにしています。

研究内容

- これまでに開発したMg-Zn-Ca合金を対象として強度や熱伝導性などを両立させるための合金設計開発を企業と共同で推進しました。
- その結果Mg-Zn-Ca合金にAl及びMnを微量添加するとナノサイズ粒子が均一に析出し、結晶粒微細化に寄与することを明らかにしました(図1)。
- 微細結晶を有する開発合金は、従来の合金(Mg-Zn-Ca合金)よりも優れた強度を示します。また、アルミ合金ダイカスト材よりも優れた熱伝導性を有します(表1)。さらに、開発合金は、絞り深さに限界はあるものの、角形状の異なる実部品に近い形状を室温プレス成形可能です(図2)。

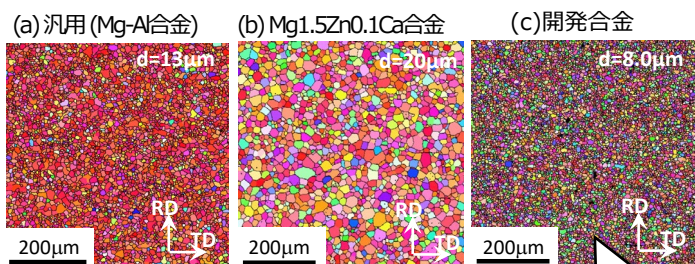
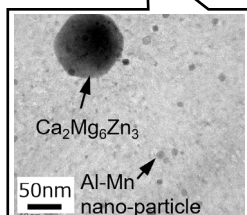


図1 各種Mg合金の逆極点マップ。
(汎用合金は特定方向(赤色)に結晶が配向。開発合金は結晶の配向(色付け)がランダム。)



連携可能な技術・知財

- Mg-Zn-Al-Ca-Mn合金圧延材の優れた成形性、強度、熱伝導特性を活かした用途開発（輸送機器筐体、電子機器筐体等）
- PCT/JP2020/014582 (WO2020/203908) 「強度-延性バランスと常温加工性に優れたマグネシウム合金板」(2020/3/30国際出願(日本金属(株)、不二ライトメタル(株)、産総研の共同出願))
- 本研究成果の一部は、国立研究開発法人新エネルギー・産業技術総合開発機構(NEDO)の委託事業の結果得られたものです。

表1 各種Mg合金, Al合金の密度と熱伝導率

	密度 (g/cm ³)	熱伝導率 (W/m·K)
ADC12 Al合金ダイカスト	2.68	90
AZ91D Mg合金ダイカスト	1.83	45
開発合金圧延材	1.76	131

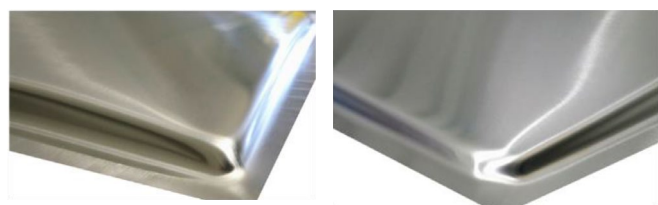


図2 開発合金の室温プレス成形試験の結果

- キーワード：マグネシウム合金、室温成形性、集合組織制御、輸送機器、5G基地局、ドローン
- 連携先業種：製造業（輸送用機器）、製造業（家電）

千野 靖正、黄 新ショウ、中津川 勲、BIAN Mingzhe、阿子島 めぐみ、李 沐、阿部 陽香

インフラ長寿命化技術研究チーム

研究拠点：中部、つくば

連絡先：サステナブルインフラ研究ラボ事務局： M-sirl-ml@aist.go.jp