令和５年度　ILM共同利用・共同研究報告書

2024年5月7日

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| 研究代表者 | 所属機関 | 日本原子力研究開発機構 |
| 職名 | 特別専門職 |
| 氏名 | 相澤 一也 |
| 共同研究者（対応者） | 所属機関 | 熊本大学 |
| 職名 | 教授 |
| 氏名 | 眞山　剛 |
| 研究課題 | キンク導入Mｇ基LPSO/MFS合金の低温特性評価 |
| 共同研究テーマ※該当するものに✓をつけてください。 | ☑全国共同利用・共同研究助成□国際共同利用・共同研究助成□共通試料提供・共同研究助成□試料分析評価受託・共同研究助成 | □重点テーマ□輸送機器材料開発□生体材料開発□橋梁・建築用材料開発☑キンク強化□自由テーマ |
| 使用設備名（ILM保有のもの） | Cross Section PolisherSEM/EBSD |
| 配当額 | 旅費　　　　（64、820円） | 消耗品　　　　（85,180円） |
| **研究成果内容**　**※「研究成果」、「展望」、「具体的な成果」について、簡潔に記述してください。**【主な研究成果】Mg基LPSO/MFS合金のキンク強化特性に関する低温特性の調査例は少なく、特に回折手法を用いた低温での原子レベル構造・組織調査はほとんど行われていない。そこで、本研究では、共通試料を用いたキンク強化材の低温特性調査を、J-PARC物質・生命科学実験施設BL19を用いた低温下(20K)その場応力負荷中性子回折測定により実施した。また、相補的に、SEMおよびEBSD観察を、ILMで実施した。キンク強化材として使用したのは、Mg97Zn1Y2 (at%)のMg/LPSO二相材であり、比較対象として、AZ31合金とLZ91合金も使用した。今年度は、SEM/EBSD観察では、これらの合金の初期組織を調査した。Mg/LPSO二相材は、押出速度2.5mm/s、押出温度350℃、押出比7.5の条件で加工され、初期組織は73%のα-Mg相と27%のLPSO相で構成されている。平均結晶粒径2.6μmの再結晶粒領域と平均結晶粒径30μmの加工粒領域から構成される押出方向に沿ったバイモーダル組織が観察された。比較材としたAZ31（Mg-3Al-1Zn, wt%）合金とLZ91（Mg-9Li-1Zn, wt%）合金は、押出温度200℃で加工されている。AZ31合金は主に平均結晶粒径2.5 μmの再結晶粒で構成されており、7%の変形粒も観察された。一方、LZ91合金では、Liが富集したBCC相とHCP相（α-Mg）が存在し、EBSD観察で16%のHCP相が確認された。また押出方向にはHCP相の{10-10}集合組織が形成されていることが確認された。【今後の展望】この3種類の材料は、それぞれ初期組織が異なる。そこで初期組織に着目して、低温その場中性子回折を用いて、変形中の機械的特性に及ぼす異なる相の影響を、Mg/LPSO二相材料とLZ91二相合金で比較する。また、単相材料としてAZ31を用い、低温でのα-Mg相の変形メカニズムの温度依存性を調査する。更に、低温変形後の組織をEBSDで観察し、各変形モードの結晶方位や結晶粒径の依存性を解析する。これらを通じて、低温でのMg基LPSO/MFS合金のキンク強化特性を原子レベル構造・組織に基づいて明らかにする。【具体的な成果】　●論文　●学会発表[1] 山本 和輝, 杉田 三佳, 徳永 透子, 萩原 幸司, 眞山 剛, 山崎 倫昭, ハルヨ ステファヌス, **ゴン ウー,** Mg/LPSO複相合金における組織と引張変形挙動の相関, 日本金属学会　2023年秋期講演大会，2023年9月.[2] ゴン ウー, ハルヨ ステファヌス, 川崎 卓郎, 相澤 一也, 辻 伸泰, その場中性子回折による20KにおけるAZ31合金の双晶形成と双晶消滅の調査, 日本金属学会　2023年秋期講演大会，2023年9月.　●国際会議発表[1] W. Gong, S. Harjo, T. Kawasaki, K. Aizawa, N. Tsuji. Twinning and detwinning in AZ31 alloy at 20K studied by in-situ neutron diffraction, PRICM 11, Jeju, Korea, Nov. 2023, [2] Wu Gong, Takuro Kawasaki, Ruixiao Zheng, Tsuyoshi Mayama, Kazuya Aizawa, Stefanus Harjo, Nobuhiro Tsuji, Deformation Mechanisms of AZ31 Magnesium Alloy at 21K Revealed by In-situ Neutron Diffraction, TMS 2024, Orlando, USA, Mar. 2024[3] Wu Gong, Reza Gholizadeh, Takuro Kawasaki, Kazuya Aizawa, Stefanus Harjo, Cryogenic Deformation Behavior of a Dual-phase Mg-Li Alloy Investigated by In-situ Neutron Diffraction, TMS 2024, Orlando, USA, Mar. 2024　●招待講演　●受賞[1]第２０回　日本中性子科学会・奨励賞　2022年10月　●獲得外部資金　　　など。[1] 科研費：基盤研究（C）（3,500,000円），「Temperature dependent deformation mechanisms in magnesium alloys: insights from a combination of in-situ neutron diffraction and acoustic emission techniques」　ゴン ウー |
| **注意事項**・成果報告書はこの様式を用いて作成し、2024年5月10日（金）までにメール記載の専用URLよりアップロードください。・提出いただいた共同研究報告書は、先進軽金属材料国際研究機構共同研究報告（年報）を発行し、上記ホームページに掲載いたしますので、公表できる範囲において作成してください。・記載欄が不足する場合は，適宜ページを追加してください。 |