令和６年度　ILM共同利用・共同研究報告書

2025年　6　月　4　日

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| 研究代表者 | 所属機関 | Northwestern University |
| 職名 | Professor |
| 氏名 | 堂田邦明 |
| 共同研究者（対応者） | 所属機関 | 富山大学 |
| 職名 | 教授 |
| 氏名 | 白鳥智美 |
| 研究課題 | A7075アルミニウム合金押出し加工の高速化に向けた加工条件の最適化 |
| 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） | なし |
| 配当額 | 旅費　　　　（　　250，000　　円） | 消耗品　　　　（　　　　　　　　　　　　　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。**7000系アルミニウム（Al）合金の押出加工高速化に向けて、新しい工具材種の検討として、コバルトクロムモリブデン材（CoCrMo）を適用し、従来工具種である合金工具鋼SKD61との押出特性比較調査を行った。加えて、工具表面冷却効果の検証として、液体窒素を用いた冷却処理による押出特性調査を行った。CoCrMo工具に工具表面へのナノテクスチャリングを行い、テクスチャの位置における凝着影響性を評価した。ベアリング部へのテクスチャリングはAlの凝着を誘発し、ダイス側面のベアリング部への流入部へのナノテクスチャリングは材料の流動性を若干ではあるが向上させた。マクロスケールでの押出しではナノレベルのテクスチャの効果は薄い結果となった。一方で、マグネシウムのマイクロ後方押出しにＣｏＣｒＭｏ工具とナノテクスチャを付与することで、工具への凝着低減効果と材料流動性の向上に寄与した。工具表面冷却効果の検証では液体窒素用の流路を持つ押出工具を作製し、熱間押出実験を行った。液体窒素による冷却から、加工発熱よる押出温度の増加を抑制できた。流路の問題を克服するダイセ設計に取り組み、冷却を均一化させ材料流動性の向上とテアリングなどの温度起因となる表面欠陥を抑制し、高速化の実現可能性を見出した。【今後の展望】CoCrMoは工具への高い耐凝着性を示唆したため、7000系Al合金の工具寿命の問題点である工具の亜鉛脆化に対しては有効であると考えられる。一方で加工発熱の影響が増大することから、積極的な工具冷却が必要であるため、CoCrMo工具と冷却を合わせた押出加工の実現がテアリングや工具寿命の向上に寄与すると考えられるため、これらを合わせて研究を進めていく。加えて、Zn、Mg、Cuなど7000系Al合金に含まれる合金元素が押出特性に及ぼす影響を調査するために、それぞれの合金成分を変化させ、押出実験と押出や鍛造加工を模擬した摩擦試験を行う。【具体的な成果】　●論文Funazuka, T., Nakamura, K., Shiratori, T., & Dohda, K. (2025). Effects of Punch and Die Surface Textures and CoCrMo Die Material on the Micro-Backward Extrudability of Pure Magnesium. Journal of Bio- and Tribo-Corrosion, 11(1), 記事 11. https://doi.org/10.1007/s40735-024-00936-z　●学会発表Hosaka, S., Funazuka, T., Shiratori, T., & Dohda, K. (2024). A7075合金熱間押出し加工材での表面割れ欠陥に及ぼす工具冷却の影響. Poster session presented at 日本機械学会第31 回機械材料・材料加工技術講演会, 富山市, 日本.Matsukawa, S., Funazuka, T., Shiratori, T., & Takatsuji, N. (2024). A7075 合金の熱間押出し加工へのCoCrMo 合金ダイの適用が押出し特性に及ぼす影響. In 2024年度 塑性加工春季講演会講演論文集 (pp. 127-128). 記事 401　●国際会議発表　Nakamura, K., Funazuka, T., Shiratori, T., & Dohda, K. (2024). Effect of CoCrMo die and die surface nano-texture on micro backward extrudability of pure magnesium. 12-15. Paper presented at 7th World Congress on Micro and Nano Manufacturing 2024, タイ.　●招待講演　●受賞　●獲得外部資金　　　など。 |
| **注意事項**・成果報告書はこの様式を用いて作成し、2025年5月16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。 |