令和６年度　ILM共同利用・共同研究報告書

2025年 4月16日

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| 研究代表者 | 所属機関 | 産業技術短期大学 |
| 職名 | 教授 |
| 氏名 | 樋口善彦 |
| 共同研究者（対応者） | 所属機関 | 富山大学 |
| 職名 | 教授 |
| 氏名 | 小野英樹 |
| 研究課題 | 固体粒子を分散したAl溶湯の流動性評価 |
| 共同研究テーマ※該当するものに✓をつけてください。 | ㇾ全国共同利用・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□キンク強化ㇾ自由テーマ |
| 使用設備名（ILM保有のもの） |  |
| 配当額 | 旅費　　　　（　　　　160,000　　　　円） | 消耗品　　　　（　　　　　　40,000　　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】　溶融アルミニウムに固体粒子を分散させたスラリー状のアルミニウム溶湯を金型に注入し鋳造する複合材料の製造方法がある。金型内への充填挙動を数値流体計算でシミュレートするには、粘度の情報が必要である。固液多相流体は一般に非ニュートン性流体であるため、ずり速度とずり応力の関係を把握する必要がある。この関係は回転粘度計で測定されるが、流動形態の異なる金型注入にそのまま適用できるか明らかにされていなかった。　本研究では、シリコンオイルにポリエチレン粒子を分散させた流体を対象に、金型注入に近い流動形態を有するダムブレイク実験の流体シミュレーションを実施した。回転粘度計で測定された粘度の報告値を用いて流動計算を実施したが、特に高固相率のダムブレイク実験の結果を再現することができず、回転粘度計では粘度を過小評価す可能性があることを明らかにした。そこで、実験結果を再現するための粘度を逆解析により求めた。その結果、固相体積率の増加とともに回転粘度計の値を補正する係数が増加することが明らかになった。次に、矩形流路を有するモデル金型を設定し、金型内に溶融アルミニウムが充填する挙動を流動計算により評価した。アルミニウムと同じ密度を有する固体粒子が体積率で0, 5, 10%分散したスラリー状のアルミニウム溶湯をケーススタディの対象とした。固体粒子なしでの流体の粘度は融点における報告値を用い、固体粒子ありでの粘度は固体体積率に応じた実験式で求めた値を使用した。流動計算の結果、固体粒子の体積率が増加すると、それが5-10%と低い体積率であっても金型内の充填度が低下することが明らかになった。【今後の展望】　本研究の流動計算では、充填挙動の評価を実施したが、入側の充填速度を一定に維持した強制充填条件で、金型の末端部への充填度合いの評価への適用も期待される。【具体的な成果】　●講演 令和6年度 第8回　先進軽金属材料研究集会（2025.3.11） |
| **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。 |