

研究部会紹介

押出組織制御予測技術研究部会

Sectional meeting on simulation technique of prediction about micro structure in extruded aluminum alloy

星野 倫彦*

Michihiko HOSHINO*

1. 研究部会設立の背景

軽金属学会においてこれまでに「新しい押出加工の創成研究部会」(平成18~21年度)で可変断面押出や製品に湾曲やねじりが加えられる押出が研究され¹⁾、「高機能押出加工技術研究部会」(平成22~26年度)で難加工性軽量化合物の押出加工技術やそれを支援するシミュレーション技術の調査²⁾が行われた。この流れを引き継いで平成27年度から「押出組織予測技術研究部会」が設置されて、表面性状に対する高い要求を克服していく技術がどのような状況にあるのかを把握し、押出製品の組織予測に必要な技術の獲得を目指した研究を行っている。

2. 部会構成

平成29年10月現在の委員構成は、学側から4校、産側から9社が参加し、オブザーバー(顧問的役割)として学側で1名、産側から3名が加わっている。設立に際して3か月前からワーキングで研究部会の目標や活動内容を議論したうえで、平成27年4月から活動を開始した。

3. 活動内容

アルミニウム合金押出材の組織は、押出加工後の熱処理で整えられるが、加工中のひずみやひずみ速度や温度を制御することにより高い要求仕様に応えることができる。その組織予測に関わる技術として、シミュレーションに大きな期待が寄せられているが、押出工程設計者を満足させる結果を得ることは困難であるのが現状である。また、組織が変化していく過程を体系的に観察する技術も日々進歩し、押出製品の分析に積極的に取り入れていかなければならないものであると認識されている。このような状況下で、本研究部会では6000系合金と7000系合金を対象として押出材表面の組織に押出条件が与える影響の調査を始めた。一方、アルミニウム合金以外の金属材料の組織予測に関する研究動向を調査し、研究部会の活動方針の参考とした。

7000系合金を押出成形する際に工具面にコーティングが施されることが通常であり、シミュレーションを行う際に工

具面の摩擦条件を与えなければならないが、工具面への新たなコーティング技術の開発により情報不足が問題となっている。アルミニウム合金熱間押出成形中の被加工材は高温高压状態であり、特にダイス面では被加工材が流動する距離が長いので、一定の摩擦状態であるとは考えられない。ベルリン工科大学の研究報告³⁾を参考にコーティングされたコンテナ面でのせん断摩擦係数を調査する実験を行って、シミュレーション結果との比較検討を行っている。

基礎的な実験を行うとともに、押出材の組織観察を大学側で行い表面近傍での組織粗大化および集合組織の変化を電界放射形透過型電子顕微鏡(HRTEM)、エネルギー分散型X線分光法(EDX)、電子後方散乱回折法(EBSD)などで分析するとともに、マイクロピッカース硬度計、薄膜引張試験で機械的特性の分布を得て、押出材表面欠陥と押出加工条件との因果関係の調査を行っている。分析は表面欠陥が発生しやすい7000系合金を手始めに6000系合金も対象とすることとなり、最近の組織観察技術で知り得る情報がどこまでであるかを再認識することとなっている。

4. おわりに

研究部会の立ち上げに際して、軽金属学会からの助成金だけでなく必要とする費用の一部を参加企業の分担金で賄い、実験試料の提供もお願いして研究が進められている。ご協力頂いている各位に御礼申し上げるとともに、今後の研究推進をどのように図って行くかの戦略を立てなければならない状況に置かれている。研究部会から研究を進めた大学に委託研究契約を結んで研究費の支給を行った。契約に関わり関係者のご協力を得られて順調に研究が進められていることに感謝を述べさせて頂き、2年後の部会報告で誇れる成果を発表できるように努力させて頂きます。

参考文献

- 1) 研究部会報告書No.52「新しい押出加工を目指して」、軽金属学会、(2010)。
- 2) 高辻則夫：研究部会紹介 高機能押出加工技術研究部会、軽金属、64 (2014)、28-30。
- 3) V. Sanabria, S. Mueller and W. Reimers: Key Eng. Mater., 585 (2014), 33-39。

* 日本大学理工学部機械工学科 (〒101-8308 東京都千代田区神田駿河台1-8-14) Department of Mechanical Engineering, College of Science and Technology, Nihon University (1-8-14 Surugadai, Kanda, Chiyoda-ku, Tokyo 101-8308) E-mail: hoshino@mech.cst.nihon-u.ac.jp
 受付日：平成29年11月14日