

13TH International Conference on the Mechanical Behaviour of Materials

熊本大学 パルスパワー科学研究所

助教 北原 弘基

(平成 30 年度 国際会議等参加助成 AF-2018065-X2)

キーワード：六方晶金属，巨大ひずみ加工，結晶粒微細化

1. 開催日時・場所

2019 年 6 月 11～6 月 14 日

2. 開催場所

RMIT University, Melbourne, Australia

3. 国際会議報告

3. 1 会議概要

International Conference on the Mechanical Behaviour of Materials(ICM)は、1971 年に京都大学の平修二教授により始められた歴史ある国際会議である。ICM は 4 年に一度開催され、今回は 13 回目：ICM-13 (48 年目)であった。会議では、金属，ポリマー，セラミックス，複合材料の機械的挙動や，設計，製造および信頼性に関する指針を探求することを目的としている。ICM13 では、約 200 件の口頭発表と 24 件のポスター発表があった。

3. 2 発表概要

筆者は、Keynote (基調講演)として、「Structure of pure Zinc deformed by accumulative roll-bonding」の題目で発表を行った。

亜鉛は、鉄鋼製品の亜鉛メッキ，ダイカスト用亜鉛合金や真鍮の製造などによく用いられている。しかしながら、低比強度であるため構造材料としての利用は限られている。一方で、亜鉛は理想的な生理的腐食挙動を示すことが報告されており、生体吸収性ステント等の生体材料分野での応用が期待されている¹⁾。そこで本研究では、亜鉛の高強度化を目的として、巨大ひずみ加工による結晶粒微細化強化法に着目した。純亜鉛に対して、巨大ひずみ加工である ARB (Accumulative Roll-Bonding) と ECAP (Equal Channel Angular Pressing)をそれぞれ施し、その結晶粒微細化過程と力学特性について検討を行った。

結晶方位の異なる 6 種類の純亜鉛単結晶に対して 223K で ECAP 加工を施した結果、せん断面通過前に双晶変形および再結晶が生じることが結晶粒微細化に重要なことが明らかになった。純亜鉛多結晶に対して、276K で ECAP を施すと、ECAP 中で再結晶が生じ、等軸粒が得られることが分かった。また 8-pass の ECAP 後、平均結晶粒径は 177 μm から 12.8 μm まで微細化した。373K で行った ARB 材の平均結晶粒厚さは 6.9 μm であり、巨大ひずみ加工の中で ARB が最も亜鉛を微細化できることを報告した。

今回の会議では、熊本大学 自然科学教育部 材料・応用化学専攻 2 年 渡邊 桃加 が同行し、「Micro-deformation behavior in pure Zn and Mg single crystals by indentation technique」の題目でポスター発表を行った。

六方晶金属である亜鉛とマグネシウムの変形挙動は、強い結晶方位依存性を示すことが知られている。そこで本研究では、亜鉛とマグネシウム単結晶に対して圧子圧入試験を行い、その変形挙動について実験的に明らかにするとともに、分子動力学法を用いた解析も行った。その結果、圧入面により pop-in 現象が生じることを明らかにした。また、pop-in 現象は、双晶やすべりに起因することを報告した。

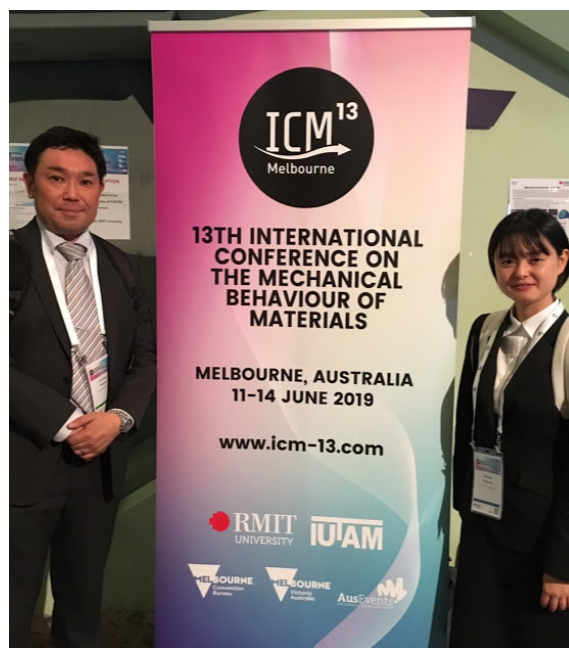


図 1 著者と同行大学院生。ICM13 会場にて。

謝 辞

本国際会議への参加にあたり、公益財団法人天田財団より国際会議等参加助成を受けました。ここに深く感謝申し上げます。

参考文献

- 1) P. K. Bowen, J. Drelich and J. Goldman: Adv. Mater. 25 (2013), 2577-2582.