

Materials Science & Technology 2015

仙台高等専門学校 マテリアル環境工学科
助教 森 真奈美
(平成 27 年度国際会議等参加助成 AF-2015049)

キーワード：生体用金属材料，熱間圧延，高強度化メカニズム，X線回折ラインプロファイル解析

1. 開催時期

2015 年 10 月 4 日（日）～8 日（木）

2. 開催場所

アメリカ合衆国 オハイオ州 コロンバス市
グレートコロンバスコンベンションセンター

3. 国際会議報告

3.1 会議概要

Materials Science & Technology (MS&T)はアメリカの4つの材料関係学術団体 (The American Ceramic Society, Association For Iron & Steel, ASM International, The Minerals, Metals & Materials Society) が共同で開催する学術講演会であり、毎年秋に行われている。講演内容は多岐にわたり、Additive Manufacturing, Biomaterials, Ceramic and Glass Materials, Electronic and Magnetic Materials, Energy, Fundamentals and Characterization, Green Manufacturing and Sustainability, Iron and Steel, Materials-Environment Interactions, Nanomaterials, Processing and Product Manufacturing に大きく分類されたセッションが設定され、金属材料、セラミックスを中心とした材料研究の成果が報告される。MS&T 2015 は5日間に渡り、約2500件の公演発表が約70会場で行われた。会議参加者の多くは開催国であるアメリカの研究者・技術者であるが、ヨーロッパ諸国や中国、韓国、日本等のアジア諸国からの研究者なども参加しており、各国で行われている研究報告がなされていた。特に、Additive Manufacturing は近年日本でも3Dプリンターとして注目されているが、今回の会議でも他セッションと比較して講演件数も多く、会場に収まりきれないほど聴講者が多数来場しており、世界的に3D造形の注目度が高いことが印象的だった。

なお、次回のMS&Tはソルトレイクシティで10月23日から27日に開催される予定である。

3.2 発表概要

筆者は Biomaterials の分野で「Assessment of Microstructures and Mechanical Behavior of Hot-rolled Co-Cr-Mo alloy」という発表タイトルで研究報告を行った。生体用 Co-Cr 合金は耐食性や耐摩耗性に優れることから人工股関節・膝関節や歯科補綴物等の医療用デバイスに幅広く使用されているが、近年これらの医療用デバイスの耐久性の向上の観点から力学特性の更なる改善が求められ

ている。これまでの研究では熱間鍛造中に発現する動的結晶を利用した結晶粒微細化に着目した研究が中心であったが、1度に約60%以上の圧縮加工が必要であるなど、実用的観点を考慮すると適応範囲が限定されるという懸念があった。本研究では低ひずみを繰り返し行う多パス加工の代表である熱間圧延を用いて、著しい高強度化が得られることを見出した¹⁾。また、放射光 X 線回折ラインプロファイル解析と電子顕微鏡を相補的に用いて組織解析を行い、熱間圧延における組織変化と力学特性の関係について調べた。その結果、熱間加工中に転位や積層欠陥等の格子欠陥が多量に導入されることを定量的に明らかにし、熱間圧延による高強度化メカニズムを解明した¹⁾。この成果は、多パス熱間加工を用いることにより比較的簡単な方法で著しく高強度化可能であることを示したもので、本合金の高強度化手法として大いに期待できる等のコメントを数件いただいた。また、本研究は大型放射光施設 (SPring-8) で得られた測定結果を用いて組織解析を行っており、設備や測定条件等についても質問を受けた。さらに、高強度化メカニズムについて今後の研究に参考となる意見やアイデアを得ることができた。

今回の国際会議参加は筆者自身の研究成果報告だけでなく、最近の世界的な研究の動向を知ることができた貴重な5日間だった。特に、筆者が最近注目しているラインプロファイル解析を使用した転位組織解析の研究報告も多数聴講することができ、異なる合金であるものの今後の研究に活かすことができる情報を得ることができた。放射光や中性子線を用いた材料解析は世界的にも積極的に試みられており、特にナノ結晶粒材の引張変形中の粒成長挙動や圧縮試験中の組織変化を in-situ で調査した報告は特に興味深い内容であった。自身の研究テーマにおいても変形組織の形成メカニズム解析に参考になるもので、今後の研究に生かしていきたいと思った。

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助成を賜りましたことを厚く御礼申し上げます。

参考文献

- 1) M. Mori et al., Strengthening of biomedical Ni-free Co-Cr-Mo alloy by multipass “low-strain-per-pass” thermomechanical processing, *Acta Biomater.*, 28 (2015) 215-224.