

International Conference on Martensitic Transformations (ICOMAT2017)

宇宙航空研究開発機構・宇宙科学研究所 宇宙飛翔工学研究系
助教 戸部 裕史
(平成 28 年度国際会議等参加助成 AF-2016059)

キーワード：形状記憶合金，超塑性変形，結晶構造制御

1. 開催日時

平成 29 年 7 月 9 日～14 日

2. 開催場所

Hyatt Regency Chicago (Chicago, Illinois, USA)

3. 国際会議報告

3・1 会議概要

International Conference on Martensitic Transformations (ICOMAT) は、マルテンサイト変態・形状記憶合金に関する国際会議としては最も大きなものであり、世界中の研究者が集い、最新の研究について情報交換を行う場となっている。1976 年に日本の神戸において第 1 回目が開催されてから、3 年または 4 年に 1 度の頻度で開催されてきており、今回は 2014 年にスペインの Bilbao にて、本年は米国の Chicago にて開催された。ICOMAT2017 は Martensite by Design というテーマを掲げ、講演セッションは合金デザインのための理論から、相変態と塑性変形のインタラクション、3D プリント造形、デバイスとしての応用など多岐にわたった。特に米国の研究者による発表においては、3D プリント関連のものが以前の ICOMAT と比べ多くなっており、加工性の悪い形状記憶合金に対する新たな成形法として非常に注目されている分野であることが伺えた。

3・2 発表概要

著者は修士 2 年次の学生と共に本国際会議に参加し、それぞれ、「Effects of Pd addition on precipitation and martensitic transformation in a Ni_{49.7}Ti_{30.3}Zr₂₀ alloy」, 「Effect of heat-treatment conditions on microstructure and shape memory properties of Ti-4.5Al-3V-2Fe-2Mo alloy」というタイトルで Novel shape memory alloys セッションにて口頭発表を行った。

著者が報告した Ni-Ti-Zr-Pd という合金は、これまでに報告のなされていない新しい形状記憶合金である。Ni-Ti-Zr 三元系合金は、100℃以上の温度で駆動できる高温形状記憶合金として期待されている合金であるが、冷間加工性が悪く、その原因の一つとしてマルテンサイト相の結晶構造とそれに起因する多量の内部双晶導入が挙げられる。本研究では Pd を添加することにより結晶構造を変

化させ、この双晶の導入を生じさせないことが可能であることを示した。質疑応答と講演後においては、米国 NASA の研究者と本研究成果について議論することができ、Ni-Ti 系高温形状記憶合金に対する知見を深めることができた。

また、著者らはこれまでに、Ni-Ti 系合金の加工性が悪いという問題点に対して、加工性の優れた構造用 $\alpha+\beta$ 型 Ti 合金に注目し、熱処理を施すことにより形状記憶効果・超弾性を発現させるという新たな視点での解決策を提案してきている^{1,2)}。本国際会議において著者と同行した修士学生は、超塑性加工が可能な SP-700 という Ti 合金に対し、形状記憶効果・超弾性の特性に及ぼす熱処理条件の影響を報告した。熱処理により、析出物である α 相およびマルテンサイト変態の生じる β 相のそれぞれのサイズや形態が変化することを明らかにし、また、超弾性繰り返し後の XRD による残留応力解析から、超弾性特性に対する α 相析出物の影響を考察した結果を示した。本学生に口頭発表の機会を与えることができたことは、大学院教育の観点からも非常に有益なものであったと考える。

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いただきましたことを、心より御礼申し上げます。

参考文献

- 1) 戸部裕史, 佐藤英一: 軽金属, 66 (2016), 174-179.
- 2) Hirobumi Tobe, Eiichi Sato: Proceedings of the 13th World Conference on Titanium, (2016), 1577-1580, TMS (The Minerals, Metals & Materials Society).



図 1 開催場所の Hyatt Regency Chicago および講演会場での著者。