



通電熱加工技術の高度化を目指して

エス・エス・アロイ株式会社 技術営業部
鈴木 絢子

1. はじめに

私は2019年3月に島根大学大学院総合理工学研究科博士前期課程を修了し、同年4月に同学博士後期課程に進学すると同時に、エス・エス・アロイ株式会社に入社しました。博士後期課程は2021年3月に修了しました。本稿では、私のこれまでの研究内容と会社での仕事内容について紹介します。そして最後に、将来の展望について述べさせていただきます。

2. 島根大学での研究

私は2013年4月に島根大学総合理工学部に入社し、2016年より材料研究を本格的にスタートしました。研究内容は、熱電変換材料として有名な Bi_2Te_3 系熱電変換材料の製造プロセス技術の開発です。本材料は異方性が強いことが知られ、強く結晶配向した微細組織とすることが熱電特性向上の一つの手段として挙げられます。私の研究では、エス・エス・アロイ株式会社が開発した通電焼結時に周期的に圧力を印加することができる装置を用いることで、上記組織の実現を目指しました。その結果、圧力を周期的に印加して焼結すると、通常行われる一定加圧の場合と比較して、結晶粒が粗大化するものの、結晶配向性が強くなることがわかりました。この結晶配向に伴う移動度の増加による電気抵抗率の低減が熱電性能向上につながることを示しました⁽¹⁾。この研究成果については、島根大学大学院総合理工学研究科博士前期課程在学中に日本金属学会をはじめ、粉体粉末冶金協会や日本熱電学会で発表いたしました。

3. エス・エス・アロイ株式会社での研究

エス・エス・アロイ株式会社は広島県東広島市にあり、通電熱加工装置“プラズマン”を設計から製造まで行うメーカーです。通電熱加工装置をお客様の要望に合わせて完全カスタマイズで製造することを特徴としています。詳細は弊社ホームページ⁽²⁾をご覧ください。私はエス・エス・アロイ株式会社に2019年4月に入社し技術営業部に配属されました。また、入社と同時に、島根大学大学院総合理工学研究科博士後期課程に入学しました。会社員としての務めと博士号取得の両立のため、熱電変換材料の研究をさらに発展させるとともに⁽³⁾、メーカー的な視点からも研究立案を行い、前述の周



図1 連続通電熱加工装置の外観(左)と通電部(右)⁽²⁾。(オンラインカラー)

期的加圧が可能な通電焼結装置を用いてチタンの低温緻密化⁽⁴⁾を図りました。これらの研究は弊社技術を様々な材料に適用することにより、放電プラズマ焼結(SPS)技術と材料の可能性を広げたいという思いで取り組みました。2021年3月に博士後期課程を修了した後は、技術営業部長として実験や装置に関する技術相談に加え、装置開発および材料研究に携わっています。まだまだ学ぶことは多いのが現状ですが、幸運にも大学や大学院での研究と通電熱加工技術という点で重なる部分があったため、大学時代から現在までに培った材料やその加工に関する知識を活かし、お客様への対応に懸命に取り組んでいます。

私が開発に携わった装置の一つを紹介いたします。図1に連続通電熱加工装置を示します。本装置の特徴は、通常は平面形状であるパンチ電極の材料との接触部が図1(右)に示すようなロール形状となっていることです⁽²⁾。この特徴的な構造により、薄板状の材料を連続的に送り出しながら、通電加熱を利用した材料加工が実現できます。まだ開発途中ではありますが、現在までにいくつかの金属材料で本装置を用いた拡散接合が短時間で可能なことを確認しています。

4. 今後の展望

通電熱加工技術は長い歴史を持ち、様々な材料開発に貢献してきました。現在、学界はもちろん産業界にも普及しつつある技術ではありますが、取り扱う材料が多様となり、また、要求される性能が向上する中、まだまだ開発途上であるともいえます。

このような中、我々はお客様の要望に合わせた装置を製造するだけでなく、扱う材料に合わせて議論をすることにより、材料特性に合わせた装置製造を可能にしていきたいと思えます。このような取り組みは通電焼結市場の拡大につながり、さらには材料の開発を推進することにも寄与します。これらが、装置メーカーの研究者として私たちができる材料科学分野への社会貢献であると考えています。

文 献

- (1) A. Suzuki, H. Kitagawa, S. Ido, A. H. Pham, S. Morito, T. Etoh and K. Kikuchi: *J. Alloys Compd.*, **742**(2018), 240–247.
- (2) エス・エス・アロイ株式会社ホームページ: <https://www.s-s-alloy.com/>
- (3) A. Suzuki, H. Kitagawa, A. H. Pham, S. Morito and K. Kikuchi: *Materialia*, **14**(2020), 100914.
- (4) 鈴木絢子, 菊池光太郎, 中野皓介, 北川裕之: 粉体および粉末冶金, **67**(2020), 525–528.

(2024年3月11日受理) [doi:10.2320/materia.63.494]

(連絡先: 〒739-0046 東広島市鏡山3-13-26
広島テクノプラザ180号室)