

## MERIT 企業インターンシップ（国内）報告書

理学系研究科 物理学専攻

MERIT 4 期生

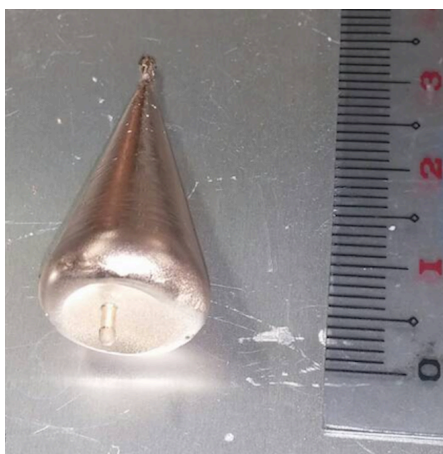
田中悠太

### 概要

2017年9月13日から11月2日まで、計算物質科学人材育成コンソーシアム(PCoMS)の支援の下、MERITの了承を得て、兵庫県尼崎市にある新日鐵住金株式会社(NSSMC)の尼崎研究開発センターにおいてインターンシップを行った。研究テーマは、「機械学習を用いたセラミックス-金属接合に適したロウ材の効率的な探索」である。研究の結果、機械学習を用いることで約2万種のロウ材の中から接合に適したロウ材を、20種程度のロウ材に対する第一原理計算から予測することに成功した。2ヶ月に渡る企業での研究生活は、自身のキャリアパスを考える上で大変貴重な経験となった。

### 活動内容

異種物質接合でしばしば用いられるロウ付けでは、ロウ材と呼ばれる合金が接着剤の役割を果たしている。セラミックスと金属のような熱膨張率が大きく異なる物質の接合では、接合部に生じる熱応力が接合強度を低下させる。本研究の目的は、この熱応力を緩和できる接合に適したロウ材を機械学習によって効率よく見つけることである。今回は銅を母材とした約2万種のロウ材の中から、セラミックスとの熱膨張率の差が小さいロウ材を機械学習の手法(ガウス回帰+クリギング法)を用いて探索した。その結果、わずか20種程度のロウ材の熱膨張率計算から目的のロウ材を発見することに成功した。現在、今回発見されたロウ材(右図)が計算で予測された熱膨張率を有するかを確認するため、測定を行ってもらっている。



上述の研究活動の他にも、解析装置、合金鑄造、製鉄所の見学なども行った。製鉄所見学で目にした転炉の迫力は、鉄鋼業界の新たな

図：本研究で予測されたセラミックス-金属接合に適するロウ材

な魅力に気付くきっかけとなった。また、大学での研究（鉄-アルミのレーザー接合）に関して、専門家と議論する機会も設けていただいた。その際得られた実用的な視点からの所見は、今後の研究の指針を決める上で重要なものとなった。

## 総括・感想

社員の方々に混ざっての2ヶ月の研究生活を通して、大学と企業の研究の共通点と差異を肌で感じる事ができた。特に印象に残ったのは、比較的少数で研究を進めている大学の研究に対して、NSSMCでは多くの研究者が緊密に連携を取りながら、効率的に研究を進めているという点である。そこに、高い組織力と各人の広範な知識から生まれる研究開発の力を感じた。また、研究報告会で出た「機械学習がもたらす業界への波及効果」や「他社との差別化の方法」などの質問から、企業の研究者に求められる視点を知ることができた。今回これらの経験を通して、自らの至らない点を自覚するとともに、これから改善していく指針を得ることができた。これらの大学ではできない経験は、博士号取得後の自身のキャリアパスを考える上で大変貴重なものとなった。

## 謝辞

本インターンシップの受け入れ企業であるNSSMCには、長期インターンシップの受け入れを快く引き受けていただき、深く感謝しております。また、基盤メタラジー研究部の皆さまを始め、数理科学、新材料・界面、解析科学研究部、並びに人事室の方々には本インターンシップ中様々な面でご支援・ご協力を賜りました。中でも、報告者の指導をご担当いただいた澤田主幹には、お忙しい中研究に関わることから製鉄所見学のことまで多くの時間を割いていただき、ご尽力賜りました。深く御礼申し上げます。今回の貴重な経験を得るきっかけとなった「企業人材ニーズ vs 博士人材シーズマッチングワークショップ」の主催や出張費用、受け入れ先企業との調整等の支援をPCoMSにしていただきました。そして、指導教官の常行教授、MERIT副指導教官岡本教授におかれましては長期にわたるインターンシップへの参加をご快諾いただきました。心より感謝を申し上げます。最後になりますが、長期企業インターンシップという貴重な学びの機会をくださったMERITプログラムに感謝申し上げます。