

日本伝熱学会関西支部 2024 年度学生海外発表渡航費助成 成果報告書

京都大学大学院工学研究科 機械理工学専攻

熱システム工学研究室

博士前期課程 2 年 前田 伸一

会議名 : The 3rd Pacific Rim Thermal Engineering Conference (PRTEC2024)
開催期間 : 2024 年 12 月 15 日~2024 年 12 月 19 日
開催場所 : Hawaii Convention Center, Honolulu, Hawaii, USA
発表題目 : Application of Physics-Informed Neural Networks for Numerical Simulation of SOFC Anode
著者名 : ○Shinichi Maeda, Masashi Kishimoto, Ren Matsukawa, Yuting Guo, Hiroshi Iwai

1. 発表概要

本研究は、Physics-Informed Neural Network (PINN) を用いて SOFC 燃料極数値解析を行う研究である。SOFC 電極性能の数値解析では、電気化学反応を通じて連成された複数の偏微分方程式を解く必要がある。従来は離散化と反復計算による解析手法が用いられてきた。本研究では機械学習的手法の 1 つである PINN を用いて求解を試みた。PINN は方程式および境界条件との誤差を表現する損失関数を用いてニューラルネットワークを訓練する。本研究では 2 つの損失関数定式化手法を提案し、種々の手法で訓練した PINN の精度を比較することで各手法の効果を評価した。

2. 学会での発表

本会議では、オーラルセッションで発表を行った。発表日時は 17 日 13:25-16:45、であった。セッション名は「Fuel Cells (3)」であり、10 分間の口頭発表と 5 分間の質疑応答で構成されていた。

Fuel Cells というセッション名だったため、SOFC についての理解のある研究者らが質問者として多い一方で、PINN については十分な説明が必要であると想定し、プレゼンの準備を行った。PINN のアルゴリズムを端的にわかりやすく説明すること、そしてそのアルゴリズムに関連する自身の研究のオリジナリティを強調できる資料作りを心がけた。結果として、質疑応答で受けた 2 件の質問に関してはともに、自身のオリジナリティである、PINN の訓練に対する戦略について深い議論を交わすことができた。異なる分野の研究者からの考えを取り入れることで、さらに今後の研究にさらに幅を持たせることができると確信している。

3. 最後に

初めての国際学会であり、英語を用いて自身の研究を発表し、様々な国の研究者たちと議論を交わしたのは非常にいい経験となった。また、学会外では、ハワイの文化や歴史を学ぶことができた。このような機会を与えていただいた先生方、日本伝熱学会関西支部国際交流委員会の皆様に心より感謝する。



図 発表の様子