

■東北・北海道支部／材料研究会だより

2022 年度東北・北海道支部／第 2 回材料研究会合同研究会が 2022 年 9 月 30 日（金）に開催された。今年度は新型コロナウイルス感染拡大の防止のため Web 会議システム（WebEx）と、久々の現地対面（北海道大学）での開催となった。今年度は「超電導のシミュレーション」のテーマで計 6 件の講演をしていただいた。年々、シミュレーション技術は向上しており、有限要素法などだけでは詳細な解析が難しく、種々の技術を併用することが多い。そのような背景の中、最先端のシミュレーション技術が可能なることを明らかにしようと本研究会を企画した。超電導シミュレーションにおいて第一線で活躍する講師をお迎えして、最先端の技術について解説していただいた。参加者は聴講者、講演者合わせて 34 名であった。

まず、材料研究会委員長である東北大学の淡路智氏より開会のご挨拶をいただいた。その後、山形大学の高山彰優氏に「高温超伝導薄膜内的高性能遮蔽電流密度解析とその応用」と題して講演していただいた。薄膜の傷を非破壊検査で同定するための、特殊な数値解析技術について説明していただいた。続いて、九州・西日本支部との交流事業として、九州大学の東川甲平氏に「高温超伝導線材とその電力システム応用に関するシミュレーション」と題して講演していただいた。超電導応用機器として、超電導発電機が系統に接続された際の影響などを、シミュレータを用いて再現する技術について紹介していただいた。学生への評判が良いなど、シミュレーション技術の適用目的の広さを感じる内容であった。休憩を挟んで、京都大学の曾我部友輔氏に「SCSC ケーブルを対象とした大規模数値電磁界解析技術」と題して講演していただいた。京都大学で開発している SCSC ケーブルの交流損失を見積もるために、詳細な電磁場解析技術を解説していただいた。有限要素法に、薄膜近似や H マトリクス法を適用することで、大規模な解析対象に対して高精度・高速化を達成している。撚りピッチと損失の大きさなどの関係を明らかにしており、今後の SCSC ケーブルの応用を目指して、精力的なシミュレーションを実施している。続いて、北海道大学の野口聡氏に「超高磁場発生用 HTS マグネットの解析技術」と題して講演いただいた。近年注目を浴びている無絶縁巻線技術の安定性解析などを、回路解析をベースにした PEEC 法で行っている。無絶縁巻線技術の安定のメカニズムや、安定の条件などがシミュレーションを通じて明らかにされている。そして、休憩後、(株)JSOL のたに浩司氏に「JMAG を用いた超電導シミュレーション」と題して講演していただいた。JMAG は多くの大学や企業で導入されている電磁場シミュレーションソフトである。同ソフトの超電導解析についての最先端技術や対象範囲について紹介していただいた。超電導自体は、古くから解析対象となっており、ビーンモデルや n 値モデルなどが扱える。解析実例として、撚り線

の損失解析などを紹介いただいた。最近、ハードウェアによる並列化計算の開発に注力しており、高速な計算を実現している。最後に、岡山大学の植田浩史氏に「高温超電導コイルの遮蔽電流解析 - 不整磁場および応力を中心に -」と題して講演していただいた。REBCO マグネットを中心に、遮蔽電流解析や、遮蔽電流による応力のシミュレーション技術と結果について解説していただいた。シミュレーションには、有限要素法に薄膜近似を併用しており、高速化手法として高速多重極法を採用している。全ての講演終了後、東北・北海道支部の支部長である東北大学の津田理氏より締めのご挨拶をいただいた。

ここ 2 年間は、新型コロナウイルス感染拡大の防止のため Web 会議システムを用いて実施してきた。最近、対面開催による会議も増えてきたため、本合同研究会は Web 会議システムと現地対面の両開催とした。しかし、残念ながら、現地参加の人数は少なく、講師を含めて 10 名程度であった。Web 参加の方が利便性が高いためと思われるが、現地対面参加の方が、議論が活発であったように感じた。今後も現地開催が増え、現地参加が増えることを期待している。

（北海道大学 野口 聡）