

2025 年度 千星・林研究室 卒業研究テーマ（案）

いずれも新しい発想のもとに材料設計と特性評価に挑む、実践的かつ社会的意義の大きい研究である。

- ・ **高強度導電材料：Cu-Ag 合金線材の耐熱性向上と微量元素設計【産学連携】【千星】**

Cu-Ag 合金は銅合金の中でも特に強度と導電性のバランスに優れ、強磁場発生装置などの先端分野で広く利用されている。用途拡大のためには、特に 200～300℃の高温環境でも強度を維持できる「耐熱性」の向上が解決すべき課題となる。そこで本研究では、Ti や Zr などの微量元素を Cu-Ag 合金に添加し、強度と導電性を損なうことなく耐熱性を高めることを目指す。

- ・ **バスバー材料：Al-Mg-Si 系合金/銅の複合化による軽量導電材料の開発【産学連携】【千星】**

EV や HEV などの電気自動車では、省エネの鍵としてバッテリー周辺の導電部材（バスバー）の軽量化が求められている。本研究では、優れた導電性と機械的強度を両立する 6100 系アルミニウム合金（Al-Mg-Si）と、従来の純銅を組み合わせた複合材料を開発し、その構造・物性を評価する。軽量・高性能な新材料の実現を通じて、次世代モビリティ社会に貢献することを目指す。

- ・ **高温構造用材料：Ni 基超合金の強加工－低温焼鈍による強度特性の改善【千星・若林】**

Ni 基超合金はジェットエンジンや火力発電用タービンブレードなどの高温構造材として使用され、高温下でも優れた強度が求められる。本研究では、従来材に対し強加工と低温焼鈍を最適に組み合わせた熱加工プロセスを適用し、微細組織と強度特性の関係を評価する。材料内部の変化を観察・分析することで、次世代の高温材料に資する新たなプロセス設計を目指す。

- ・ **プローブピン材料：Pd-Ag-Cu 系合金の時効硬化機構の解明【産学連携】【林・千星】**

Pd-Ag-Cu 系合金は高硬度・低抵抗・優れた曲げ耐性を兼ね備え、電子プローブピン材料として利用されている。最近の研究では、時効と加工を組み合わせた工程で顕著な特性改善も認められている。本研究では、本合金の時効処理による硬化機構を解明すべく、透過型電子顕微鏡や X 線回折などを用いて製造プロセスにおける微細組織の変化を詳細に評価する。得られた知見を基に、プローブピン材料のさらなる高性能化に向けた設計指針の提案を目指す。

- ・ **新素材：電鑄で挑む高強度銅合金の創製【千星】**

銅は電気・熱伝導性に優れる一方で、強度や耐摩耗性に課題がある。本研究では、銅の電解精製プロセスにナノサイズのセラミックス粒子を加えることで、粒子が銅の中に分散した「複合材料」を創り出す新しいアプローチ（「複合電鑄法」）に挑戦する。複合電鑄法にて、実際に複合材料を作製し、その構造や機械的特性を評価することで、未来の高機能材料開発への一步を踏み出す。

- ・ **【予備】 $L1_2$ 型金属間化合物合金 ($Ni_3(Si, Ti)$ or Co_3Ti) の強圧延－低温時効による高強度化**

- ・ **【予備】 $Ni_3Al-Ni_3(Si, Ti)$ 擬二元系状態図の作成**