

2026 年度 千星・林研究室 卒業研究テーマ（案）

千星・林研究室で挑むのは、社会が今まさに求めている「新しい発想に基づいた材料設計と特性評価」。実社会の課題解決に直結する、実践的でやりがいのある研究を通じて、社会で即戦力となる論理的思考力と高度な分析スキルを身につけましょう

・ 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 【千星】

銅合金の中でもトップクラスの「強度」と「電気の通しやすさ（導電性）」を誇る Cu-Ag（銅-銀）合金は、強磁場発生装置など最先端の分野で活躍しています。しかし、活躍の場をさらに広げるためには、200～300℃という高温環境でも強さを保つ「耐熱性」の向上が最大の壁となっています。本研究では、チタン(Ti)やジルコニウム(Zr)といった微量元素をスパイスのように添加することで、本来の長所(強度・導電性)を損なうことなく耐熱性だけを飛躍的に高める、新しい「材料設計」に挑みます。

(Keywords: 銅合金、合金設計、特性評価、微量元素添加)

・ バスバー材料：純銅/Al-Mg-Si 系合金の複合化による軽量導電材料の開発 【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）の軽量化と高速充電のための高導電率化が求められています。本研究では、従来の「重くて電気をよく通す純銅」と、「軽くて強い 6100 系アルミニウム合金 (Al-Mg-Si)」のいいところ取りをした、全く新しい複合材料の開発に挑みます。材料の構造や物性を評価し、次世代モビリティ社会に貢献する軽量・高性能な新素材を形にします。(Keywords: 複合材料、材料設計、電析)

・ 自動車ボディ用材料：6000系合金板の成形性に及ぼす自然時効の影響 【千星・林】

自動車ボディの軽量化の切り札として利用が進む高強度な 6000 系アルミニウム合金ですが、製造後に室温で放置すると、曲げ加工時に割れやすくなる「自然時効」という厄介な現象が起きます。なぜ室温に置くだけで割れやすくなるのか？その発現メカニズムを解明し、的確な対策を導き出します。局所 X 線回折や透過型電子顕微鏡 (TEM)、ナノインデンテーションなど最新機器を駆使して、材料内部の変化（せん断帯の形成や転位密度の局所化など）を解き明かし、最終的には自然時効条件と組織の制御による問題解決を目指します。(Keywords: アルミニウム合金、自然時効、加工性、ミクロ・ナノ解析)

・ フローブピン材料：貴金属系 (Pd-Ag-Cu 系) 合金の時効硬化機構の解明 【林・千星】

スマートフォンやパソコンなどの電子機器を作る際、微細な電子回路の検査に欠かせないのが「電子プローブピン」です。ここに用いられる Pd-Ag-Cu 系合金は、硬くて電気を通しやすく、曲げにも強い優れた貴金属材料です。最近、熱処理（時効）と加工の工程を工夫することで、この合金の性能が劇的にアップすることが分かってきました。本研究では、「なぜその工程で強くなるのか？」というメカニズムを、TEM や X 線回折を用いて微細組織の変化から徹底的に追及します。

(Keywords: 貴金属、プロセス設計、ミクロ・ナノ解析)

- ・ 評価技術：Talbot(-Lau)干渉計による金属材料の評価手法の開発 【林】

材料における非破壊技術として X 線トモグラフィ(CT)があり，その中で Talbot(-Lau)干渉計は主に X 線の屈折率の違いを利用しているため有機物材料に向けた CT 利用の開発が進んでいる。ここで，X 線の屈折以外に「visibility」と呼ばれている X 線強度の空間分布を評価するパラメータがあり，これが析出物・ボイドと母相などの電子密度差による散乱に起因していると考えられている。本研究では X 線散乱の目線から Talbot(-Lau)干渉計の結果を定量化することで金属材料の評価手法を開発する。

(Keywords: 金属材料, Al 合金, Talbot(-Lau)干渉計, X 線散乱)

- ・ 【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

あくまでテーマ案です。

何をやるかはできるだけ話し合っ決めてつもりです。

2026/07/14 千星聡、林杉