

特 集

銅・銅合金のあらたな地平

SWCC株式会社 執行役員 技術企画・研究開発・知財戦略担当

森下 裕一



銅および銅合金は、人類が初めて使った金属といわれています。古代の銅・青銅器時代に始まり、成形性や耐食性に優れた素材として文明の基盤を築いてきました。近代に入ると、銅は高い導電性と熱伝導性を背景に電力や通信インフラの主役となり、信頼性向上の中核を担ってきました。近年では、xEV(電動車の総称)やデータセンターにおいて、電力・通信だけでなく熱制御にも欠かせない材料として、大量の銅が用いられています。銅および銅合金は、私たちの生活やインフラに不可欠な素材として、今後も広く使われ続けましょう。

銅や銅合金の研究開発では、用途に応じて導電率や機械的強度を最適化する取り組みが積み重ねられています。従来手法では、試行錯誤を重ね現場知と材料科学をつなぎ合わせ開発を進めてきました。現在では、金属の組成評価や構造評価の高度化および計算科学の発展により、微細構造とその制御方法の理解が深まっています。とりわけ、伸線加工や熱処理に伴う組織変化の理解は重要で、高導電性と高強度のトレードオフを乗り越える鍵となっています。また、データ駆動型技術の進展により、プロセス—組織—特性の連成モデルに基づくシミュレーション技術が開発サイクルを劇的に短縮しつつあります。加工条件から組織進化を予測し、電気・機械特性を定量的に評価するデジタルツインは、開発・製造現場の意思決定を支える新たな基盤です。

応用面では、半導体プローブピンのように、微小領域で高導電性・高耐久性が求められる製品が、銅合金技術の総合力を試す舞台となっています。繰り返し接触における信頼性や微細加工適性などの統合設計には、合金組成、加工プロセス、評価法の細部に踏み込

んだ統合知が必要です。これらの製品の設計思想は「要求仕様から逆算する材料設計」であり、材料からプロセスに至る基礎的な理解に基づいて開発が進められています。

銅合金の歴史は、性能の総和を高めるためのバランスの探求でもあります。私たちは、その探求を材料科学、計算工学、製造技術、評価技術の連携で継続し、持続可能性の要請にも応えるべく、研究開発を進めています。基礎に根ざし、データで駆動し、現場で磨く——この三位一体の姿勢のもと、SWCCグループは「いま、あたらしいことを。いつか、あたりまえになることへ。」のパーパスに基づき、銅合金技術による新たな地平を切り拓いていきます。

本号の特集では、銅および銅合金に関わる研究・開発の取り組みの一端をご紹介します。ご高覧のうえ、ご指導・ご鞭撻のほど、心よりお願い申し上げます。