粉末成形・加工による特異組織構造形成と高次機能化 PM Materials with Unique Microstructures and their Multi-Functionalization

近藤 勝義

Katsuyoshi KONDOH

大阪大学

Osaka University

本特集では、金属積層造形プロセスやナノ粒子を用いた低温固相接合プロセスによる組織構造制御や材料の高機能化、また粉末冶金と塑性加工の融合によるヘテロ組織構造形成による特異な力学特性の発現、炭素系ナノ材料を第二相とした金属基複合材料の物性解析、固溶現象と強化機構に関する実験解析および理論計算など、粉末成形・加工の観点から金属・非金属材料における組織構造制御と各種物性の関係について幅広い分野での研究成果に係る講演発表を募集し、100名を超える多くの参加者が聴講する中で活発な議論のもと本特集の企画・運営を行いました。本特集に関して、2件の特別講演、1件の招待講演を含めて合計12件の講演発表を3つのセッションに分けて行いました。

最初のセッションにおいて、特別講演では、金属積層造形プロセスを基調とした各種金属材料における特異な組織構造形成機構の解明と高次機能化に関する講演を中心に、プロセスパラメータが積層造形体の組織形成に及ぼす影響を実験解析および数値計算により明らかにした上で、組織構造制御による造形体の力学応答性に関する制御性に関して詳細な報告が行われました。また、招待講演ではAl-Si系積層造形体への熱処理による組織制御と力学特性（強化機構と変形挙動）の関係について、微視的組織構造解析を通じて得られた研究成果について発表が行われました。

第2セッションでは、特別講演として粉末表面をナノ構造化したマイクロスケールのAg粉末による低温焼結およびdealloyingプロセスを利用したナノポーラス構造Agシートを用いた固相接合法に関する講演が行われました。また一般講演として、燃焼合成法によるAl-Tiポーラス体の発砲過程に関するX線その場観察とその過程における反応合成・組織形成機構の理解を通じて多孔質構造化メカニズムに関する研究結果が報告されました。他方、銅やアルミニウムにカーボン系材料を分散した複合材料における熱伝導性に及ぼすカーボン材の配向性や元素種の影響を実験解析および数値計算により詳細に検討した結果に関して発表が行われました。

第3セッションにおいて、チタンやアルミニウムの組織構造に着目し、結晶粒の粗微複相化構造の形成による高強度・高延性の同時発現、その場合合成法を用いたTiAl金属間化合物への Al_2O_3 粒子分散による強化メカニズムの解明、急冷凝固Al-Fe合金粉末を用いたバルク体における分散相による強度・延性と電気伝導性のバランスの実現、 β -Ti合金における酸素原子固溶挙動の実験解析・理論計算による解明および強化機構の解明、Ti-Fe-Zr系焼結合金の針状組織形成機構と強度向上機構の定量的解析などに関する5件の発表講演を通じて、活発な質疑応答が行われました。