

News Letter

Joining & Welding Research Institute

- ◆ トピック
- ◆ 昇任教授・新任教員紹介
- ◆ 行事報告、ニュース

- ◆ 会議案内、お知らせ
- ◆ 受賞・人事
- ◆ 編集後記

Contents

金属積層造形法が導くバルクアロイングと力学機能化

新たなものづくり技術として、金属積層造形（Additive Manufacturing, AM）法が注目されています。本製法では、レーザや電子ビームを金属粉末に照射し、局所的な溶融・凝固を繰り返すことで固化成形と合金化（バルクアロイング）が可能となります。他方、積層過程での強い結晶配向性の形成により、造形方向に対して材料の強度や延性の変化（力学異方性）が生じます。そこで、AM 法における超急凝固現象と相変態を活用し、従来の鋳造法では実現が困難な微細結晶組織や過飽和固溶体の形成、結晶配向性の無秩序化などを促します。それにより強度－延性バランスを飛躍的に向上できる新たな合金・プロセス設計の構築を目指しています。現在、生体親和性に優れるチタン材を対象に、従来は延性低下を招くために積極的に利用されなかった窒素（N）や酸素（O）を微量添加した際の積層造形過程での結晶集合組織の形成機構解明とその制御、さらには力学異方性の低減について研究を進めています。例えば、下図のように純チタン積層材において造形方向に成長した粗大結晶粒は、約 0.3 wt.%の窒素添加により配向性が緩和された微細針状粒へと変化することを明らかにしています。その結果、引張強さと歪みが同時に増大し、しかも試験方向での特性差が大幅に減少する「力学機能化」の発現を確認しています。このように添加元素種が及ぼす複雑な造形機構の解明を通じて、積層合金における結晶組織や力学特性の異方性を緩和し、金属 AM 部材における信頼性の向上を試みます。（梅田 純子、近藤 勝義）

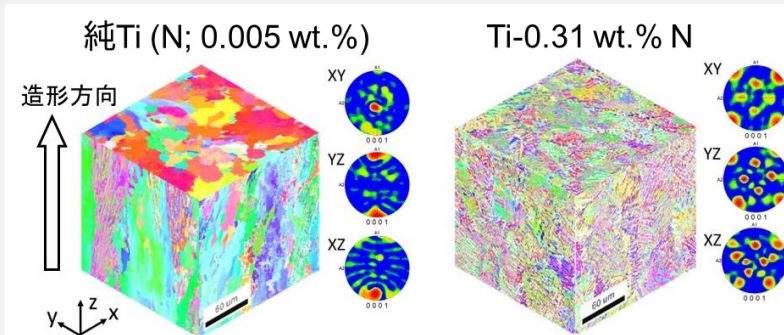


図 純 Ti および Ti-0.31 wt.% N 積層造形材の EBSD 解析結果と引張特性の異方性に関する評価結果

