

## 2023 年度研究助成課題

### 1 三次元積層造形法により作製した Grade 91 鋼のクリープ特性評価

畠山 友孝 (物質材料研究機構 構造材料研究拠点 研究員)

三次元積層造形(AM)は、今後様々な構造部材の製造プロセスとして適用が期待される技術であるが、その規格化・実用化に向けた材料特性データの取得は進んでおらず、系統的なデータの取得と特性評価法の検討が必要である。

申請者は最近、Grade 91 鋼をレーザー粉末床溶融結合法(LPBF)により作製し、 $\delta$ フェライトとマルテンサイトからなる特異な組織が形成すること、造形条件によってこれらの体積率を制御可能であることを明らかにした。LPBF 材で観察される $\delta$ フェライトは、LPBF による超急凝固によって得られたものであり、通常製造材で観察される $\delta$ フェライトとは生成メカニズムが全く異なる。一方、マルテンサイトは、一度 $\delta$ フェライトとして凝固した部分とその後のレーザー走査の熱影響部でオーステナイトに変態したことで生成したものである。

本研究では、LPBF により作製した種々の初期組織を有する Grade 91 鋼のクリープ試験を実施する。これにより、AM 材の系統的なクリープデータを取得し、従来製法材との比較により強度特性を評価することを目的とする。また、クリープデータ及びクリープ破断材の組織を解析し、クリープ特性に及ぼす $\delta$ フェライトとマルテンサイトの影響を明らかにすることを目的とする。

### 2 孤立液滴の表面張力振動測定に基づく気液界面物性評価

田中 健太郎 (東京海洋大学 学術研究院 海洋電子機械工学部門 教授)

液体架橋破断による生成液滴の表面張力振動を測定して、表面張力係数を算出する装置を開発している。液滴の表面張力振動の振動数は、表面張力係数と関連付けられることが知られており、これを利用した研究開発は多く行われている。本申請による方法は、既往の研究開発とは異なり、大掛かりな液滴浮遊装置や液滴に振動を励起するための装置が不要で、簡便に固体表面の影響を排除した表面張力測定が可能である。

本申請では、液滴径をより高精度に測定する方法を組み込むことで、 $\pm 0.1\text{mN/m}$ 以下の精度で表面張力を測定することを目標とする。また雰囲気制御チャンバに測定系を組み込むことで、表面張力の温度依存性を測定する。

液体架橋破断により微小液滴を生成する方法と、その液滴の表面張力振動より表面張力係数を算出する方法について、それぞれ特許出願を行っており、先行性を維持して研究開発を行うことができる。