

未来社会創造事業 探索加速型
「地球規模課題である低炭素社会の実現」領域
年次報告書(探索研究)

H30年度 研究開発年次報告書

平成29年度採択研究開発代表者

[研究開発代表者名:野村 直之]

[東北大学大学院工学研究科・准教授]

[研究開発課題名:凍結乾燥 POEM 法による積層造形用合金粉末の開発]

実施期間 : 平成 30 年 4 月 1 日～平成 31 年 3 月 31 日

§1. 研究開発実施体制

(1)「野村」グループ(東北大学大学院工学研究科)

① 研究開発代表者:野村 直之 (東北大学大学院工学研究科、教授)

② 研究項目

- ・凍結乾燥 POEM 装置の開発
- ・凍結乾燥 POEM 装置による球形粉末の作製
- ・凍結乾燥 POEM 粉末を用いた積層造形体の作製

(2)「吉見」グループ(東北大学大学院工学研究科)

① 主たる共同研究者:吉見 享祐 (東北大学大学院工学研究科、教授)

② 研究項目

- ・凍結乾燥 POEM 粉末の成分設計
- ・凍結乾燥 POEM 粉末から作製された積層造形体の高温力学特性評価

(3)「竹田」グループ(宇宙航空研究開発機構)

③ 主たる共同研究者:竹田 智 (宇宙航空研究開発機構航空技術部門、主任研究開発員)

④ 研究項目

- ・凍結乾燥 POEM 粉末から作製された積層造形体の破壊靱性評価
- ・凍結乾燥 POEM 粉末から作製された積層造形体の耐酸化性評価

§2. 研究開発実施の概要

バラエティーに富んだ積層造形用の耐熱材料粉末を供給可能にするため、凍結乾燥パルス圧力印加オリフィス噴射法(FD-POEM)の開発に挑戦し、3D プリンター用粉末のテーラーメイド技術の確立を目指している。平成 30 年度は、FD-POEM 装置の開発と、これを用いた球形粉末の作製に取り組んだ。その結果、FD-POEM 装置を構成する各部を設計しこれらを組み付けることによりプロトタイプ装置を作製することに成功した。超高温耐熱合金である MoSiBTiC 合金粉末を FD-POEM 法を用いて作製することを目標とし、まずは Mo, Si, Mo-Si 粒子の作製に取り組んだ。単成分系である Mo, Si、および複合系である Mo-Si ともに球形粒子の作製に成功した。粒子の形状は球形であり、その表面にはメッシュ状の気孔が存在した。EDS を用いた元素マッピング像の結果から、Mo と Si ともに粒子表面に均一に存在していた。今後は小粒形の粉末を作製するための製造パラメータの最適化を進める予定である。一方、FD-POEM 法により作製した粉末を用いた積層造形材との比較を行うため、MoSiBTiC 合金の破碎粉を用いた積層造形体の作製と組織解析に取り組み、積層造形体の組織は溶解鋳造材とは大きく異なることが分かった。【主要成果論文】Weiwei Zhou, Xiaohao Sun, Kengo Tsunoda, Keiko Kikuchi, Naoyuki Nomura, Kyosuke Yoshimi, Akira Kawasaki, Powder fabrication and laser additive manufacturing of MoSiBTiC alloy, Intermetallics, 104, (2019), 33-42.