

# 戦略的イノベーション創造プログラム(SIP)

## 2019年度 研究開発成果等報告書

課題名：統合型材料開発システムによるマテリアル革命

チーム番号：C1

研究開発課題名：Ni基合金の3D積層造形プロセスの開発

研究期間：2019年4月1日 ～ 2020年3月31日

<b>研究 責任者</b>	<b>氏名</b>	井頭 賢一郎
	<b>所属機関</b>	川崎重工業株式会社
	<b>部署</b>	技術開発本部 技術研究所 材料研究部
	<b>役職</b>	部長

## 研究開発成果等の概要

### 1. はじめに

近年、温室効果ガスの排出削減要求が高まっており、水素活用への機運が高まっている。水素活用の一つの方法として、水素焼きガスタービン発電が挙げられるが、水素特有の燃焼の難しさから、燃焼バーナーの設計複雑化および材料の高耐久化への要求が高まっている。

C1. Ni 基合金の 3D 積層造形プロセスの開発では、その解として「高温強度に優れ 3D 積層造形プロセスに適した新しい Ni 基合金の創出」と、「複雑構造をもつ燃焼バーナーの製造および燃焼試験による実証」を目指している。本講演では、研究開発の概要とこれまでの成果について述べる。

### 2. 開発体制

新しい Ni 基合金の創出にあたっては、サイバー／フィジカル連携により、合金開発に要する期間・コストを大幅に短縮化することを目指す。A2. プロセスデザインから合金組成提案を受け、C1. 大阪大学での製造実証、C1. KHI での燃焼バーナー製造、C1. NIMS での材料評価および組成改良、という開発体制をとる。

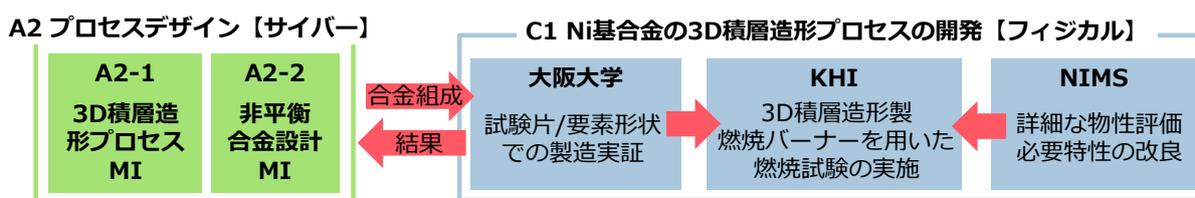


図1 A2-C1の開発体制

### 3. 2019年度までの研究成果

$\gamma'$  相により強化された Ni 基耐熱合金において、3D 積層造形でのクラックの生じやすさを指標に 3 段階の難易度(易 X 合金 < Y 合金 < Z 合金 難)に分けて取り組んでいる。2019 年度は、X 合金に分類される Hastelloy-X を出発点に据え、基本となる造形プロセスウインドウの決定（大阪大学）、燃焼バーナー基礎製造技術の確立（KHI）、耐酸化性などの材料評価（NIMS）を進めた。

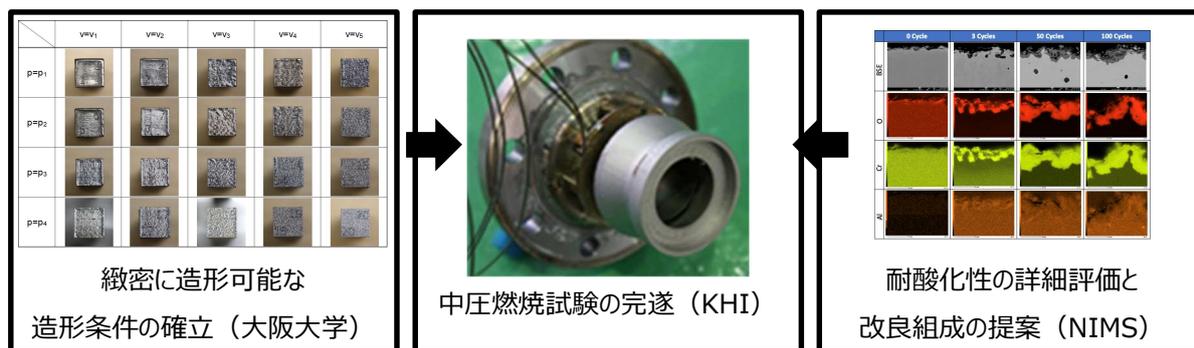


図2 2019年度までの主な成果

### 4. 今後の展開

2020年度は、サイバー空間で見出された新しいY合金を用いて、フィジカル空間での実験／評価を行うことで、サイバー空間へのフィードバックを進めていく。また、燃焼バーナーの燃焼試験にあたっては、実圧・実温度環境での燃焼試験を実施し、TRL4への到達を目指す。