

宇宙機設計の革新的な進化と宇宙機の高価値化 に向けたモノづくり DX 化環境の実装活動 ～宇宙発の発想から産業界への展開～



機械・エンジニアリング

SATテクノロジー・ショーケース2025

■ はじめに

一般的に金属3Dプリンターと呼ばれている「金属積層造形 (Additive Manufacturing (以降、AM)) 技術は、これまでの製造技術や工法では製造が不可能であった形状や構造を実現し、構造体に新しい価値を付加できる技術として注目されている。ロケットや人工衛星等の宇宙機においても開発がすすめられ、非常に大きな期待を集めている。

AMはデジタルを活用したモノづくりの代表技術であるが、装置や維持のためのコストが大きく且つ、品質に対する漠然とした不安により、今なお導入に踏み込み難い現状がある。JAXAにおいても同様の課題を抱えている。こういった障壁を取り除くため、「新しい技術は使われてこそ活きる」の考えの元、2020年にAM造形装置ではなく装置の稼働時間を購入するシェアリングを新しく発想し、(株)NTTデータザムテクノロジーズ様の協力のもとで2021年から実際に稼働させ、自社で装置を保有しなくても金属積層造形の技術を活用し、早いサイクルでの経験、試作、評価ができる利用環境を構築した。

まず使ってみる環境を整備することで、新しい設計、技術課題、アイデア、知見を提案・蓄積し、新しい設計・装置・材料・設計開発の着想の起点とする。さらに、JAXAの研究者に提供した利用機会から得られた知見を、AMの導入の障壁となっている漠然とした品質・信頼性への不安の解消のための活動に反映している。

■ 活動内容

1. まず、使ってみる [Just Do it]

実現出来れば将来に向けて大きな価値が得られる高レベルな題材を選定、試作した。非常に難しい課題に最初から挑むことで、取り組むべき課題し、積み上げるべき知見や設計・アイデアの対象を抽出した。

2. 活動や成果を公開する [Plant the Seeds]

活動を継続・発展させ目的に到達するためには、多様な事例を集め試行することが重要であり、宇宙機の高価値化に資する興味をひく成果を公開した。

3. 仲間を増やす [Ask for Help]

宇宙機の高価値化に資する最適化構造、ラティス、一体化、メタマテリアルなど、敢えて難しい多様な設計事例をあつめ、早いサイクルでの試作実績と知見を積み上げた。

4. 体験を共有する [Hometown Story]

後続の研究者に知見を展開してサイクルを回しつつ、試作環境と共に活かした知見が循環する環境も構築した。

■ 活動成果

● 活動サマリ

- ・ 案件 : 17件
軽量化・高機能化ラティス構造、トポロジー最適化構造、構造一体化試作、メタマテリアル
- ・ 造形部品数 : 145個
- ・ 総造形時間 : 337hr
- ・ 総造形体積 : 2727431[mm³]

● 積みあがった知見

- (1) デザインルール: AM特有の設計・解析の手法
- (2) 不具合情報: 難しい構造に対する失敗事例
- (3) 品質管理: 活動から得られた管理項目や手段

■ まとめ

AMは製法の特異性から、工程だけでなく設計や設計情報の受け渡しなどあらゆるモノづくりのプロセスを刷新した。本活動を通じて漠然とした品質・信頼性への不安を解消するための知見を積み上げ、得られた様々な知見を集約した宇宙用のAM適用技術基準の作成を進めている。

■ 謝辞

(株)NTTデータザムテクノロジーズ様には、装置のシェアリングを含む多大なご支援とご協力を賜りました。また、JAXA研究者の皆様にはさまざまな事例を提供いただき、環境実装と知見蓄積に多大な貢献を頂きました。深く御礼申し上げます。

代表発表者 **境野 正法(さかいの まさのり)**所属 **宇宙航空研究開発機構 (JAXA)
安全・信頼性推進部**問合せ先 **〒305-8505 茨城県 つくば市 千現 2-1-1
TEL: 070-3117-7316
sakaino.msanori@jaxa.jp**

■キーワード: (1) 金属積層造形
(2) 3D プリンター
(3) 品質・信頼性

■共同研究者: 藤田 善仁(ふじた よしひと)
宇宙航空研究開発機構 (JAXA)
安全・信頼性推進部