

資料1 研究課題

■ 課題概要

大型構造体をAdditive Manufacturing（以下AM）で製造する場合、大型構造への適用性に優れ、かつ造形速度が比較的速いことからワイヤーDED方式の適用が最も有望である。

一方で、一般に入手可能な低コストなAL合金ワイヤーは限られており、溶接用金属ワイヤーを適用した際に造形後に得られる機械的特性には限界がある。海外では、Relativity Space社はAl-Sc合金の調合を独自に開発して良好な機械的特性を得ていると考えられることから、ロケット構造のように低コスト化と軽量化の両要求が厳しい大型アルミ合金構造にAMを適用するには、高強度ワイヤーの開発が必須となる。

そのような状況を踏まえ、本課題設定としては、WAAM（Wire Arc Additive Manufacturing）への適用を目指した**Sc入りの高強度アルミニウム合金ワイヤー**を対象とし、強度特性の研究や製造性向上の検討、AMへの適用性の評価などを行い、大型構造のWAAMによる製造に向けた製品化・量産化への見通しを得ることに取り組む。

■ 研究目標

上記技術課題の解決のために、以下を目標として課題解決型の研究を行う。

1. 研究対象とするSc入り高強度アルミニウム合金ワイヤー材の合金成分や造形条件および熱処理条件の適正化により、WAAMによる造形物が以下の強度特性を有することを確認する。
 - 従来タンク材のAL2219-T62材と同等以上（引張強度 $\geq 372\text{MPa}$ 、耐力 $\geq 248\text{MPa}$ ）
2. 当該ワイヤーの製造プロセスにおいて、析出物による割れの防止や途中焼鈍回数の最少化を考慮し、**直径1.2mmの細線ワイヤを効率的/低コストかつ高品質に製造可能なプロセス**を確立する。
3. 確立した製造プロセスを前提に、**量産化に必要なサプライチェーンや製造設備**を整備し、量産試作で検証することにより、事業化に向けた量産工程を確立する。なお、年間製造量としては、大型タンクのドームを12枚程度作れる規模として、**6ton/年以上の製造を可能とする工程**であること。
4. 以上の量産化検討を踏まえた材料コストの見込みについて既存材料と比較したベンチマーキングを示し、**同種合金の海外製ワイヤと比較して低価格なものであること**。量産時の単価としては、10千円～15千円/kg以下を目標とする。

課題解決型：総額1.5億円以下（ただし1年毎の上限は0.5億円以下）/最長3年以内

■ 本研究課題を実施するにあたっての留意事項

- ・ 研究開始後1年後および2年後に中間成果をとりまとめ、得られた成果を基にステージゲートの評価を行い、後続の計画への移行可否を判断することが可能な、段階的な研究計画とすること。
- ・ 本研究で対象とするWAAM向けSc入り高強度アルミニウム合金ワイヤーは、研究期間中および研究終了後に要すればJAXAや他機関が実施する大型構造AM製造技術の研究開発等への提供が可能であること。

■ 応募条件

- ・ 以下の条件を満足する参加機関が応募者に含まれること。
 - ・ Sc入り高強度アルミニウム合金ワイヤーを試作した実績を有すること。
 - ・ アルミニウム合金ワイヤーを用いた3D積層造形の実績を有すること。
 - ・ 造形した試験片について適切な非破壊検査および強度試験により、品質や強度特性を確認できること。
- ・ 本研究終了後の製品化・事業化の具体的な構想が示されていること。
- ・ 応募時に、前頁の研究目標を満足するために対象とするSc入り高強度アルミニウム合金ワイヤーの具体的な仕様設定に関する方針案（合金組成や熱処理など）およびワイヤー製造工程の具体案を提示すること。