

Point

安価なFDM方式に対応可能な金属素材の開発と設備の共有化によるAM造形の低コスト化を実現！

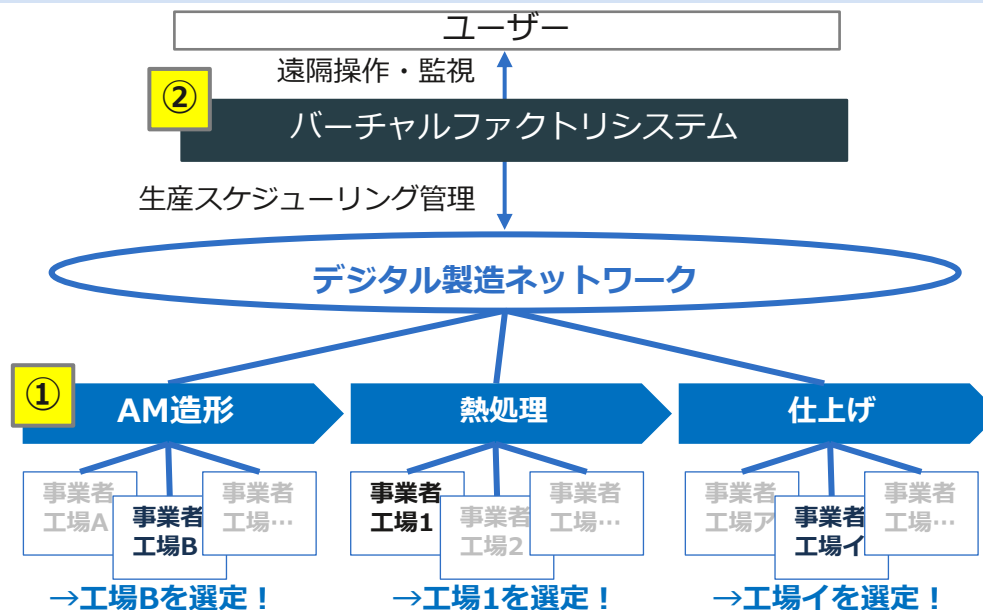
従来の仕組みと問題

- 複雑形状の部品の製造技術として樹脂素材を用いたAM造形が知られているが、近年では強度・耐熱性を活かせる金属素材を用いたAM造形が注目されている。
- 金属素材を用いたAM造形において、樹脂素材を用いたAM造形で使われるFDM（熱溶解積層）方式は金属の融点の高さから使用できないため、**PBF（粉末床溶融結合）方式を使用する。**しかし、樹脂素材を用いたAM造形と比較して**設備・材料ともに高価**である。また、樹脂素材を用いたAM造形の後処理は比較的簡易であることに対し、金属素材を用いたAM造形は熱処理や仕上げ等の加工が必要なため大型で高価な設備が不可欠となる。
- そのため、**個別事業者がすべての設備を揃えるのは難しく、各設備の稼働率を上げなければ製品のコストダウンができないという問題**があった。

問題解決の方向性

- **安価な設備で運用可能なFDM方式に着目。**FDM方式でも強度などの品質を確保できる**金属素材の開発** (①) ※小型のジェットエンジンの製造で実証
- 各事業者が保有する金属素材を用いたAM造形に関連する**設備をネットワークでつなぎ、バーチャルファクトリーを構築**し、各事業者の設備の有効活用と製品の**コストダウンを実現** (②)

新たな仕組みと技術開発テーマの位置づけ



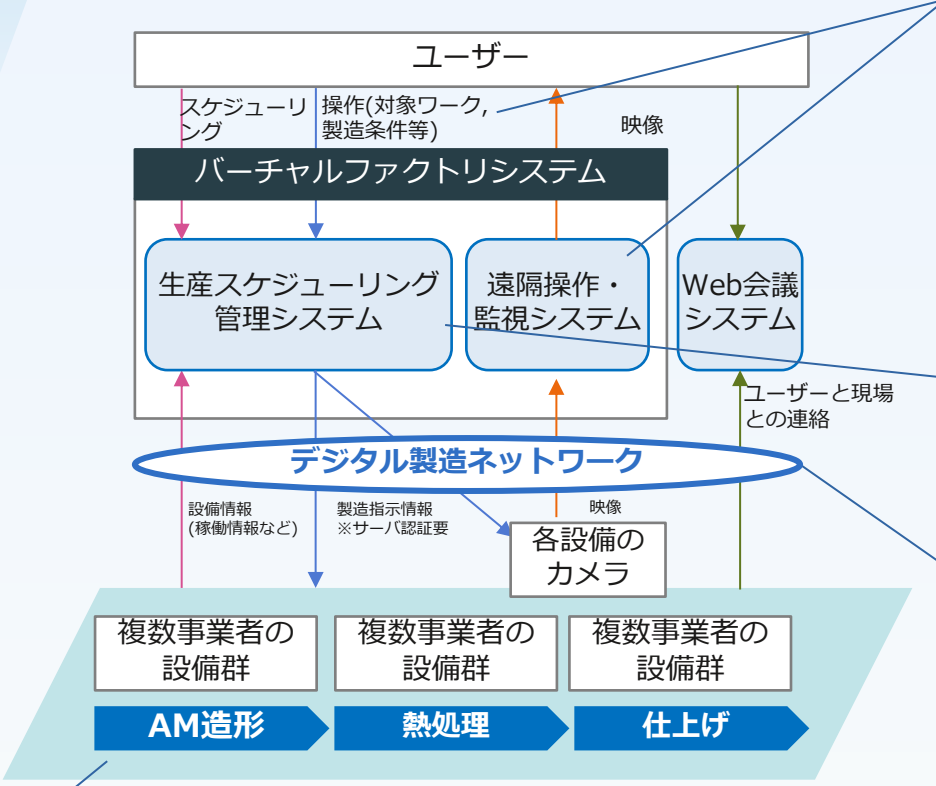
① FDM方式のAM造形機で使用可能な金属材料の開発

- ✓ 市販のFDM方式のAM造形機で、PBF方式のAM造形機と同等の強度と耐熱性を備えた製品の製造を可能にする“**FDM方式に対応可能な金属素材**”の開発

② バーチャルファクトリシステムの開発

- ✓ 公共ネットワークを介してアクセスおよび利用範囲の拡張が可能な“**遠隔操作・監視システム**”
- ✓ 粉末在庫や設備稼働状況をインプットとし、生産計画とコスト試算を自動で行い、最適な事業者・工場を選定する“**生産スケジューリング管理システム**”

仕組みの主な構成要素



キー技術2：遠隔操作・監視システム

- ネットワークに接続された各設備（AM造形機、熱処理設備、仕上げ加工機など）を、ユーザー認証を介したサーバーアクセスを通じて遠隔操作・監視を実現
- 遠隔操作の際には別途遠隔操作するPCのアクセスコードを設定する方式となっており、アクセス情報を共有した者以外が利用できないセキュアな構成
- アクセス先の各設備にWebカメラを設置し、クラウド上の遠隔監視サービスを利用することで、設備の映像取得とユーザーへの映像共有の通信経路を分割。これにより通信強度の差異による画面動作の遅延を軽減
- ユーザーは、各種設備が設置された拠点に居なくても、例えば在宅環境などの遠隔地から操作・監視をセキュアな環境で利用することが可能

キー技術3：生産スケジューリング管理システム

- 高コストな専用システムに代わり、パブリッククラウドと生成AIを生産計画に活用
- 粉末在庫や設備稼働状況をインプットとし、生産計画とコスト試算を自動で行い、最適な事業者・工場を選定

デジタル製造ネットワーク（クラウド環境/公共ネットワーク）

※公共ネットワークを活用し専用回線より低コストで、複数拠点の設備を接続し、遠隔操作・監視およびデータ共有が可能な環境を構築

デジタル製造ネットワークにつながった設備群

※ネットワーク参加事業者が保有する設備群により、金属素材を用いたAM造形の製造リソースを確保し、需要に応じて活用

キー技術1：FDM方式に対応可能な金属素材

- AM造形機の中でも装置価格が安価なFDM方式のAM造形機に着目し、AM造形の低コスト化を目的に金属粉末を含有するFDM方式に対応可能な金属素材（ペレットおよびフィラメント）を開発し、AM造形に適用
- 高価なPBF方式のAM造形機と比較して遜色ない強度・耐熱性の金属製品（例：ミニジェットエンジン部品）を製造可能

実践にあたってのポイント

本事業者との協業も可

- 需要変動に即応する「分散型製造（MaaS）」の確立：特定の人や設備の制約から急な需要変動や小ロット品への柔軟な対応に限界があった。1企業の枠に留まらず複数企業の設備をネットワーク化し、リソースを補い合う考え方が重要
- 設備投資の「ムダ」と現場の「無理」を解消：外部リソースを共有・活用することにより過剰な設備投資を抑制することも可能。固定費面の改善効果も踏まえてトータルで投資対効果を評価することが重要
- 生成AI × クラウドによる「持たざるシステム化」：高コストで硬直的な専用生産管理システムではなく、生成AIとクラウド環境を組み合わせた簡易な方法を検討することも重要
- 費用対効果を出しやすいのは、複雑な形状や特殊な要件を持つ部品を少量多品種で対応する職場（サービスパーツ等）