

# 研究成果展開事業 研究成果最適展開支援プログラム

## 産学共同<育成型> 事後評価報告書

研究開発課題名	: リモート操作による3Dプリンタ義肢装具開発のための生産技術に関する研究
プロジェクトリーダー (研究責任者)	: 山本 紳一郎(学校法人芝浦工業大学)

### I. 研究開発の目的

これまでの義肢装具製作に必須であった義肢装具士の触診による採型をリモート操作として実現し、3Dプリンタを用いたCAD/CAE/CAM技術を取り入れ、手作業の石膏モデル採型と修正、ポリプロピレン材料による製作ではなく、3D形状データを用いた設計・適合および3Dプリンタによる義肢装具製作を実施する。さらに、人工知能(AI)による最適形状予測や義肢装具及び人体の応力シミュレーション解析を導入し、従来の熟練工技術に劣らない義肢装具設計製作ができる生産技術システムの構築を目指す。義肢装具製作の自動化・遠隔化を取り入れた生産技術の革新を目標とし、ベンチャー企業との産学連携共同研究の実現へのステップアップとする。

### II. 研究開発の概要

#### ① 実施概要

近年の3Dプリンタ発展によりベンチャー企業が3D形状計測を用いたCAD/CAMによる義肢装具製作に挑戦している。しかし、個々人の切断端内部特性が千差万別であるため自動化・遠隔化への障壁は高かった。本研究では人工知能(AI)による最適形状予測や応力シミュレーション解析を導入し、従来の熟練工に劣らない義肢装具製作ができる遠隔生産技術システムの構築を目指した。その成果として、遠隔生産技術システムの構築までは至らなかったが、その要素である切断端のデジタル計測技術の開発、およびソケット形状の最適化シミュレーション(CAE)がほぼ完成した。また、将来的に共同研究の可能性のあるベンチャー企業を発掘することができた。

#### ② 今後の展開

本研究課題の今後の展開としては、将来的に共同研究可能なベンチャー企業を発掘するとともに、義肢装具リモートデジタル製作のための1)切断端のデジタル計測・内部組織推定の技術開発、2)切断端とソケット形状を適合させるための最適化シミュレーション技術(CAE)、3)CAD/CAEシステムと統合した3Dプリンタを用いたCAMシステム、の3つの開発項目を統合したリモート操作可能な生産技術システムの構築を目標とした研究開発を継続していく。

### III. 総合所見

目標を達成し、具体的な企業との連携を進めており、次の研究開発フェーズ移行に必要な成果が得られた。

多くの研究開発課題を有する意欲的なテーマで、要素技術、切断端のデジタル化、形状最適化シミュレーションなど重要な目標をほぼ達成したと評価する。

今後、企業との共同研究を進めるにあたっては、ニーズに基づく課題の優先順位付けや、各分野の専門家も活用して効率的な開発を意識していただきたい。