

成果報告書

**令和3年度補正 海外市場調査等事業費補助金
(インド太平洋地域サプライチェーン強靱化事業)**

**(事業名称) インドにおける3Dプリント義肢装具の
統合サプライチェーン構築事業**

2023年3月

一般社団法人日本機械工業連合会
(補助先) インスタリム株式会社

はじめに

- ・義肢装具の普及を阻む①製品の価格、②製作の難しさ、③特殊な産業構造・流通体制等の課題
- ・上記の課題は、①職人的なアナログ生産構造、②サプライチェーンの冗長性の無さ、が要因
- ・デジタル技術を用いた、患者管理から義足設計、納品までの非属人的かつ効率的なITソリューションが必要

表1 デジタルソリューションの課題

システム会社	ユーザー(義肢装具製作所)
・独特な業界の把握、個別カスタマイズ等による初期開発費用が発生 ・導入に向けて、現地義肢装具製作所と要件定義に時間がかかる。定性的な項目があるため。 ・標準化データが業界で定義されていない。 ・マーケットサイズが小さいため、投資効率が悪い	・ITソリューションを導入することにより、既存のアナログ手段と比べた際の効果が不明 ・ITソリューションの導入・教育コストが高い

研究開発の目的

1. 義肢装具のサプライチェーン構築
2. 3D技術等を用いたテクノロジーによる製造システムの抜本的刷新



- ・部品調達以降の製作所の工程をデジタル化することにより、各工程を分業化可能
- ・設計や製造を中央集権化して効率化したり、ワークフローを柔軟に設計可能

研究の進め方

ターゲット顧客と提供価値の検証

- ・提供価値の仮説
- ・フィールドリサーチによる仮説の検証
- ・ターゲット顧客の明確化

システム開発

- ・上記の顧客を想定したシステム開発（患者管理機能、設計機能等）

実証・評価

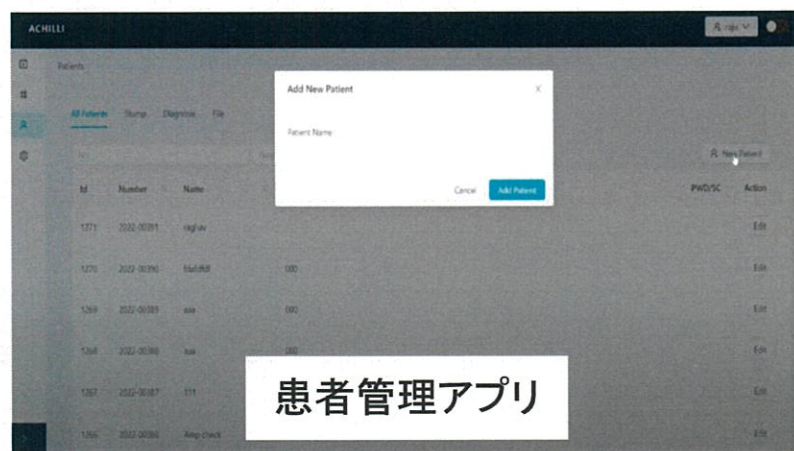
- ・義足患者による評価
- ・義肢装具製作所による評価

ターゲット顧客と提供価値の検証

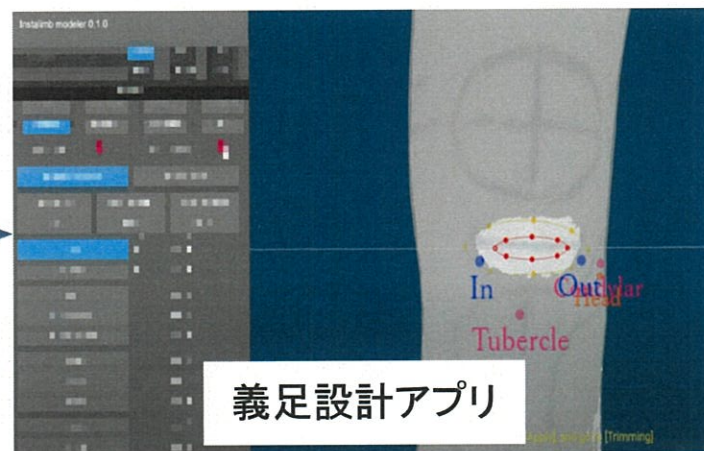
ターゲット候補		例	提供価値仮説					
			煩雑な顧客管理/ 調達業務のワンストップ化	義足製作にかかる POらの工数の削減・コスト削減	作り直し要望/ レームの削減	新しい技術の習得	他社との差別化	製作・在庫保管スペース削減/臭気改善含む環境改善
民間義足製作会社(大手チェーン) Prosthetic Company with branch	High Quality	Ottobock, College Park	X	X	X	●	●	X
	Affordable	P&O International	?	?	?	?	?	?
民間義足製作者(シングルプラクティショナー) Single Practioner	高品質売り Brand itself as High Quality		?	?	?	?	?	?
	低価格売り Brand itself as Affordable	Bornlife, Paras Artificial Limb Center	△ 特に困っていない。欲しい部品が揃うかが重要。今より安くなるなら良い	○	X	●	●	○ 在庫は持たないSP多数。産業界出ないためWorkshopを持たないSPも。
	義足はおまけ/無資格Non-licenced or Ortho-focused	Rohit Jain Clinic GALS	△ 同上	●	X	○	●	○
病院内義足製作業者 Hospital Center		Indian Spinal Injury Center	?	● 現状製作せず紹介するところも	?	?	X	?
NGO/NPO		Jaipur Foot, Kiwanis	X	● コスト削減が最大の関心事	X 提供者数ではなく提供本数で管理	○	△ 寄付で一括購入を希望	?
フリーランスPO(他社のWorkshopを間借りしながら拠点を持たずに活動)Freelance PO		△ 同上	△ 同上	● POが一人で製作するため工数削減は良い。	X	●	●	○

・民間製作所
・NGO/NPO
・フリーランスPO
がターゲット顧客。
協力してもらい評価を実施

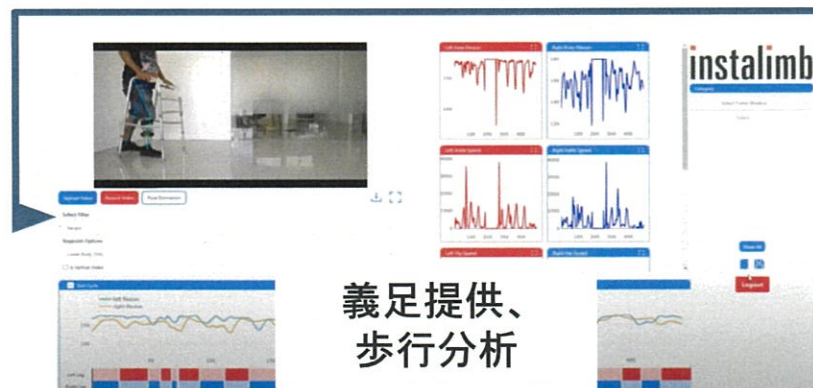
開発品・サービス内容



患者管理アプリ



義足設計アプリ



義足提供、
歩行分析

患者管理、設計、歩行分析までの
トータルソリューションを提供

評価(義肢装具製作所)

質問	現地会社1	現地会社2	現地会社3	現地会社4	現地会社5
患者管理機能 (満足度0-100)	75	50	0	0	0
設計機能等 (満足度0-100)	75	100	50	100	100
全体評価 (1:低 - 4:高)	4	3	3	4	3

得られるメリット
(回答抜粋)

Energy saving, Time saving, Optimization of factory space, Remote camps, Access to home service.

- ・患者管理機能では、紙をデジタルに変えるだけでは、有効性を感じる人が少ない。その一方、設計機能等のデジタル化は評価が高い
- ・本開発品の評価はとても良く、現在の供給体制と比較して効率化が可能との評価

成果と課題

成果

ターゲット顧客と提供価値の検証:

■患者利点

- ・義肢装具製作所に行く必要無く、義足が訪問提供可能
- ・義足形状をデータ化していることにより、同じ義足を作り変え可能

■義肢装具製作所利点

- ・義肢装具土工数削減:11時間⇒8時間(27%削減)(下腿義足の場合)
 - ・コスト低減(製品価格400~1000USD)
- 3時間分の人件費:約6.5USD x 3 = 19.5USD(製品価格に対して2~5%)
- ・サプライチェーンの冗長性(設計や製造を他社に外注が可能)
 - ・職人的な技術を学ぶ必要がなくなるため、人材育成期間の短縮2年(学校専門教育)⇒2ヶ月(社内教育))

システム開発:

- ・患者管理機能、義足設計機能等の必要機能を実装

実証・評価:

- ・他社の義肢装具士が、数時間の教育後に上記システムを使用可能であることを確認

課題

- ・教育コンテンツの更なる充実
- ・部品納期短縮のため、更なる現地調達化

- ・内製化部品の開発
- ・インド国外からの部品調達網構築

- ・歩行分析だけでなく、義足ソケット内の圧力を可視化したりし、評価を定量化

今後の展望

項目	概要
インド国内における販売強化	現在、数百本規模のプロジェクトを組成中
インド国外において、マーケティングの開始	現在、アジアやアフリカ等からも、ソリューション全般(システム、材料、3Dプリンタ等含む)の提供依頼等も来ているため、インド国外においてもサプライチェーン構築や法規制確認を進める
3Dプリンタ製品の規格化・標準化	3Dプリンタ製品の強度等に関しては、標準化されたものが存在しないため、論文発表を行い、関係団体(ISPO(International Society for Prosthetics and Orthotics), インド現地病院、ALMICO(Artificial Limbs Manufacturing Corporation of India))と規格化を進める
患者の断端データ、義足データを会社間で共通フォーマットで持ち共有することで、患者自身も保有していない時系列データを有効活用	データ分析、AIへの学習データ等を共有し、義肢装具に関する基盤モデルを作成