

カスタマイズ可能な個人用補助器具を 製作するための3Dプリンティングに関する研究

埼玉県立大学 小池 祐士

埼玉大学理工学研究科 PUNPONGSANON PARINYA



埼玉大学との共同研究①

3Dプリンタを活用した自助具作製の流れ

対象者の
困りごとの抽出

自助具の発想

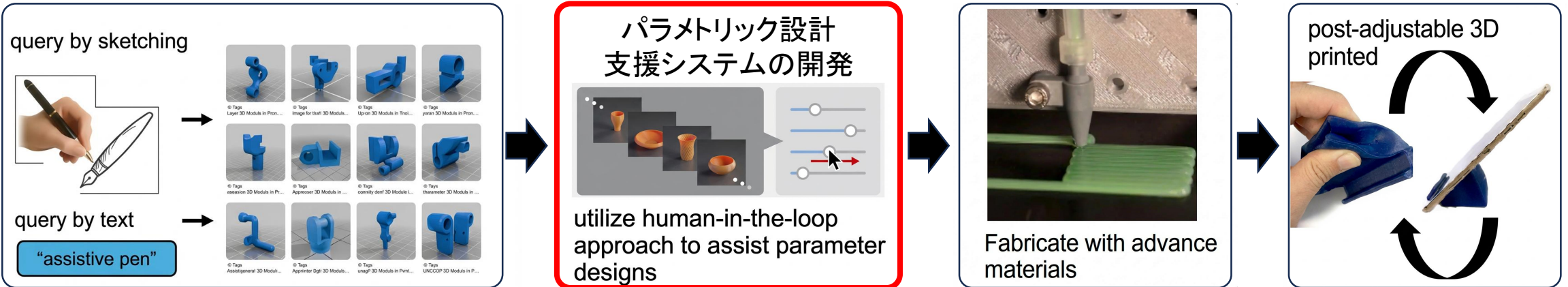
3Dモデリング
(3Dデータの作成)

3Dプリント
(3Dデータの印刷)

自助具の
効果検証

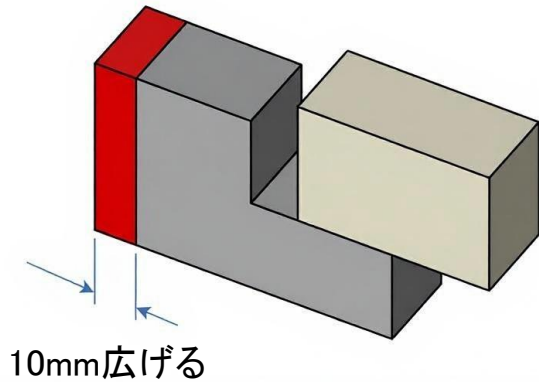
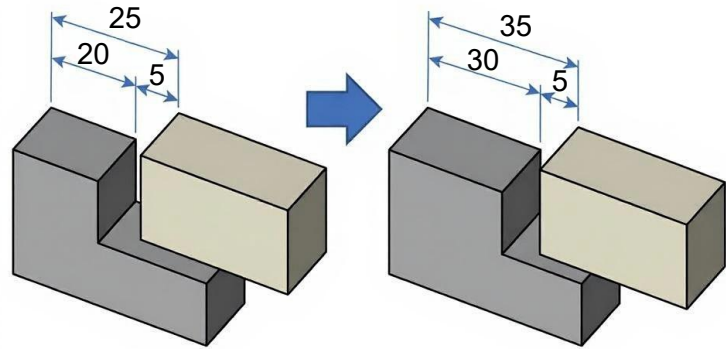
← 学生の課題 →

← 臨床家の課題 →



- 2023年度:3Dオブジェクトを簡単にパラメータ化できるパラメトリック設計支援システムの開発.

パラメトリック設計

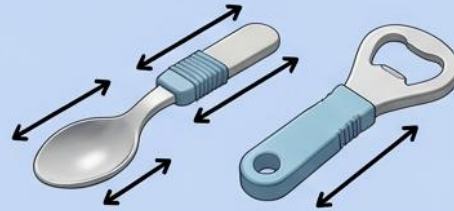


3次元オブジェクト



パラメトリックモデル 自由に調整できる3Dモデル

- ユーザーのニーズに合わせて寸法を変更可能
- グリップ、角度、形状などをカスタマイズ
- 個別の要件に適合させるための設計



長さ

角度

厚さ



標準部品 規格に沿った部品

- ISO/JIS等の工業規格に準拠
- 車椅子や医療機器の共通部品
- 互換性と安全性を確保



既製品の3Dモデル メーカーが用意した製品の3Dデータ

- カタログ掲載の実際の製品データ
- 仕様確認や配置シミュレーションに利用
- 購入可能な完成品モデル



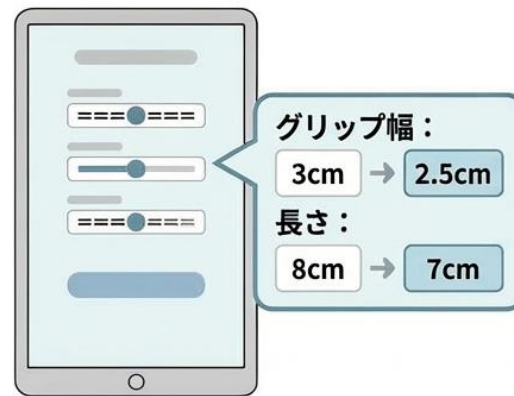
パラメトリック設計システムの開発

課題

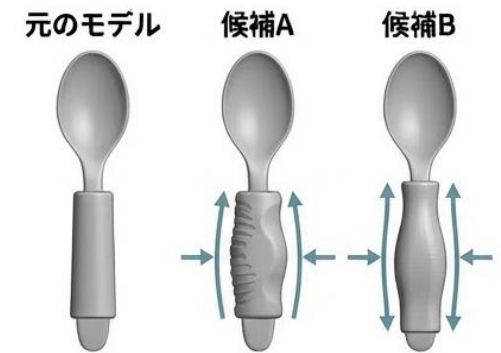


スライダの調整 数値入力

✓ 専門知識不要!



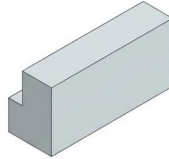
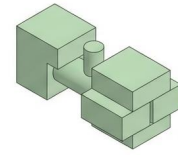
3Dモデルの提案



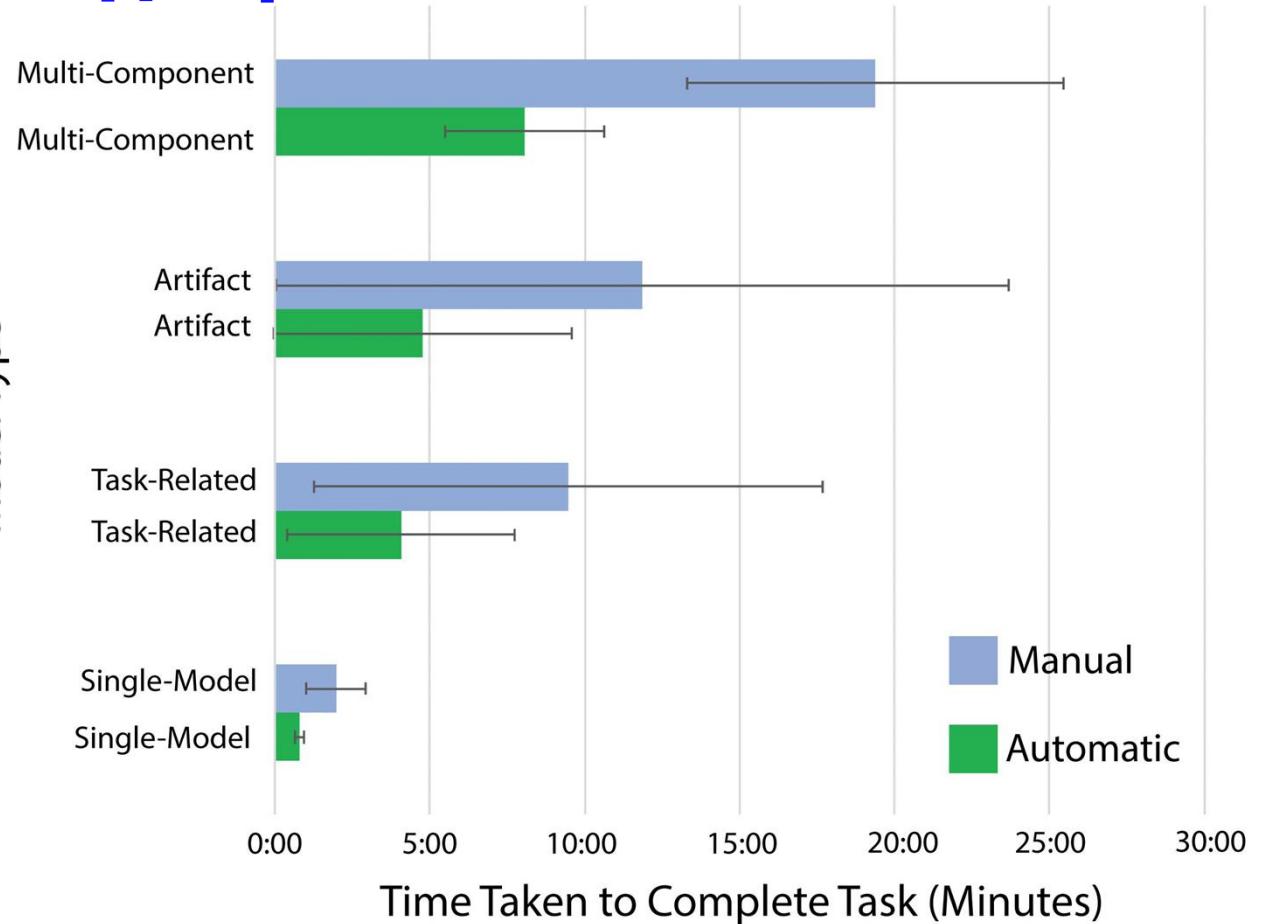
3DCAD操作が苦手な人も使用可能
作り直しの手間を減らし、個別適合を支援できる

結果

対象者	
	CAD経験年数
S1	5年以上
S2	5年以上
S3	1年未満
S4	1~3年
S5	5年以上
S6	5年以上

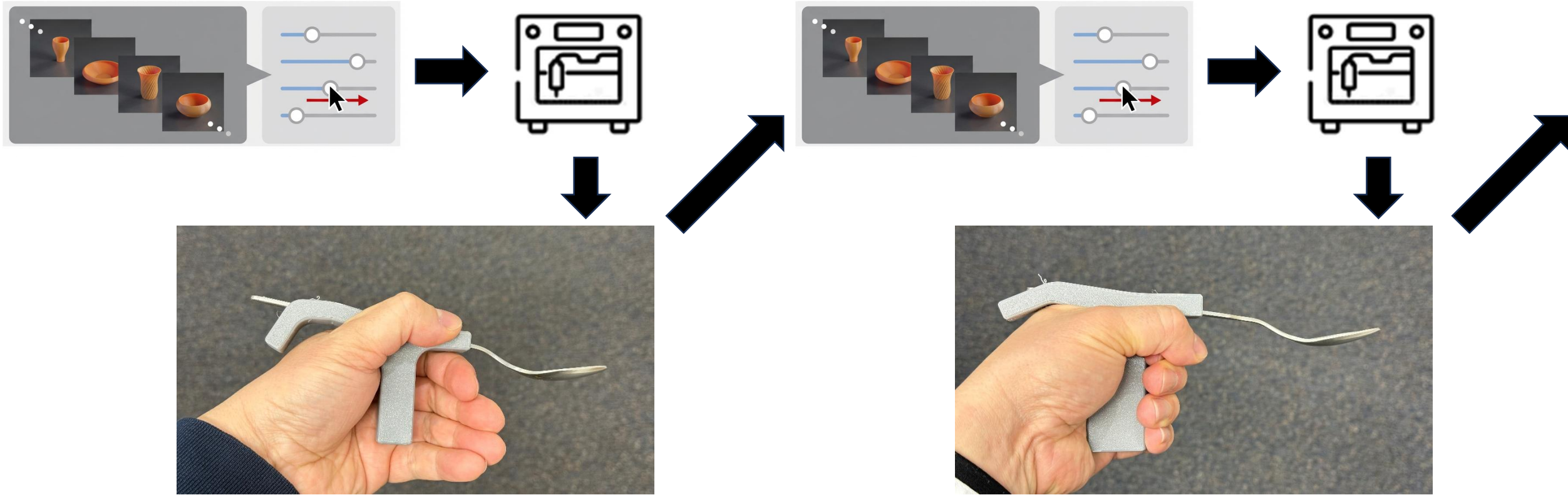


Model Type



- 形が複雑になるほど、3Dモデルの作製は難しくなる。
- パラメトリックシステムを使用することで、作業時間を短縮できる。
- 3Dモデリング技術の課題を解決できる可能性がある。

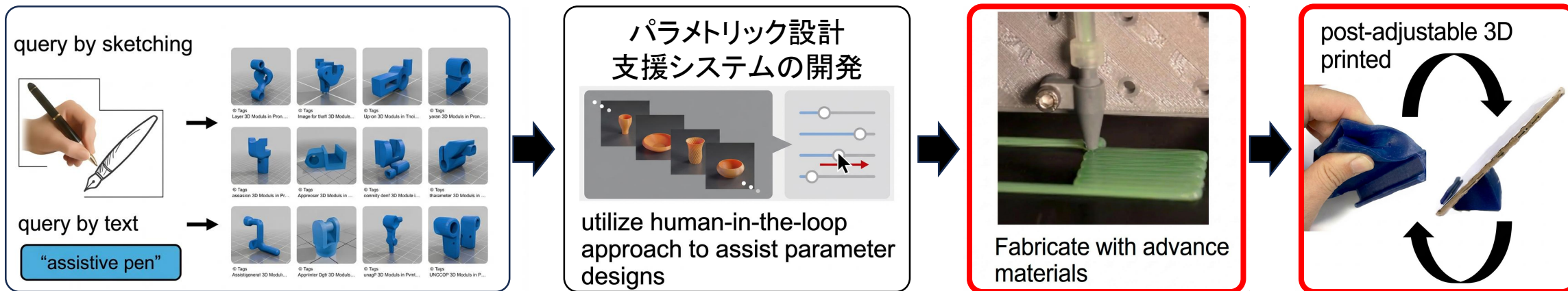
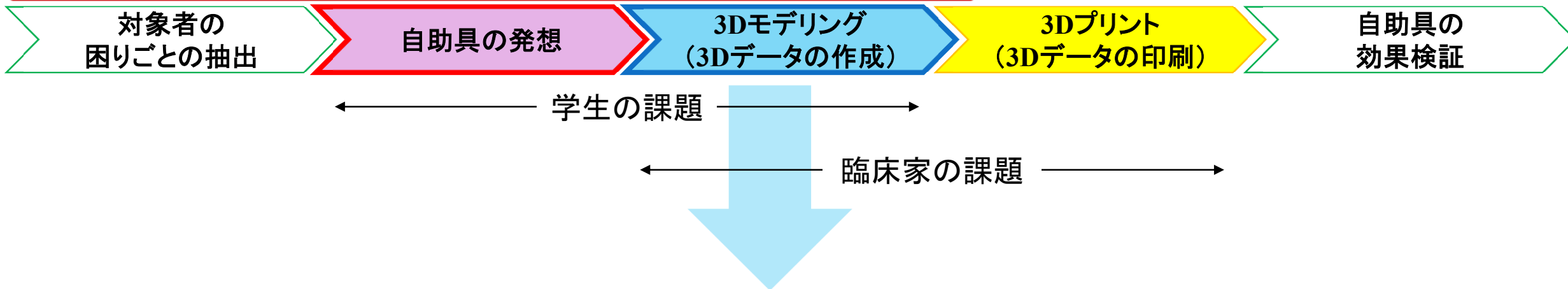
フィッティングの問題



- パラメータを再調整し，再プリント．
- フィットさせるために，【調整→プリント→検証】が何度も必要．

埼玉大学との共同研究②

3Dプリンタを活用した自助具作製の流れ

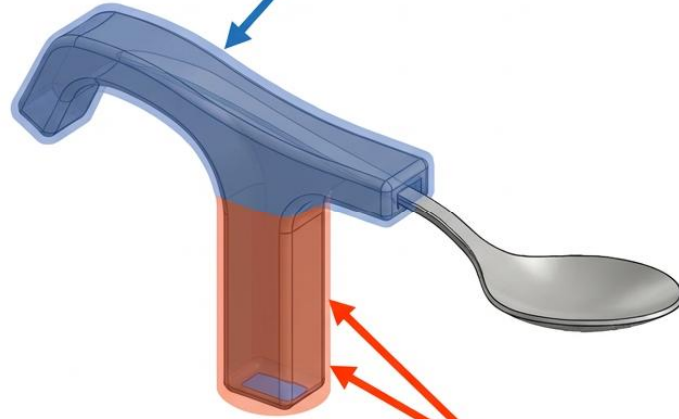


➤ 2024年度:3Dプリント後のオブジェクトを再調整できるシステムの開発.

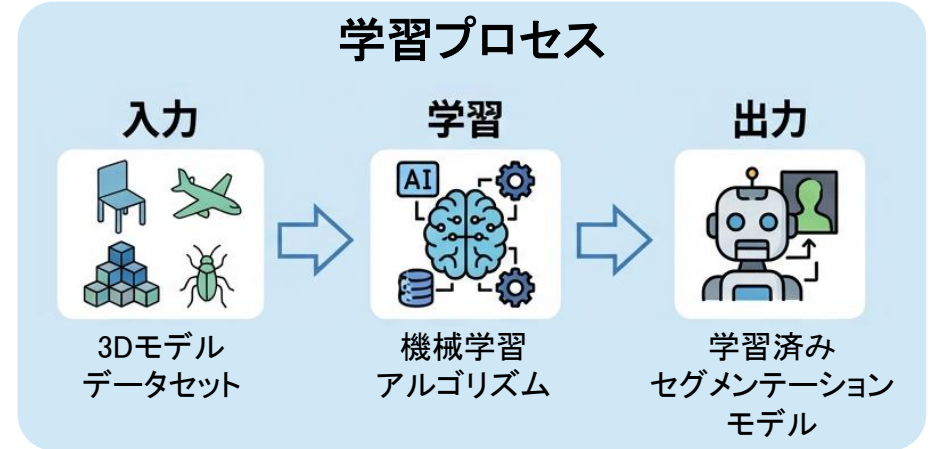
機能部分とハンドル部分を分離(セグメント化)



機能部分 (Functional Part)
• スプーンに取り付ける部分
• 機械的に適合する必要がある



ハンドル部分 (Handle Part)
• 手で握る部分
• ユーザーの手に合わせて調整

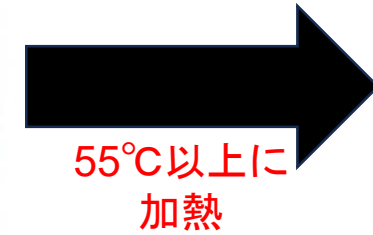
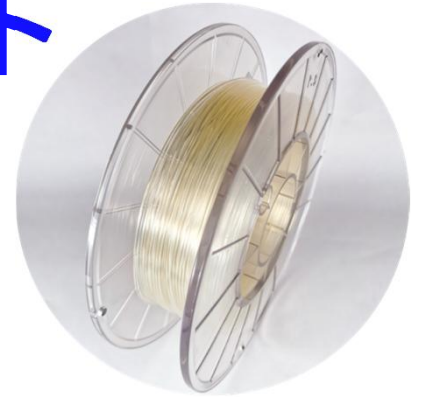


- 誤差11.3%
- 82.6%が有用と実感

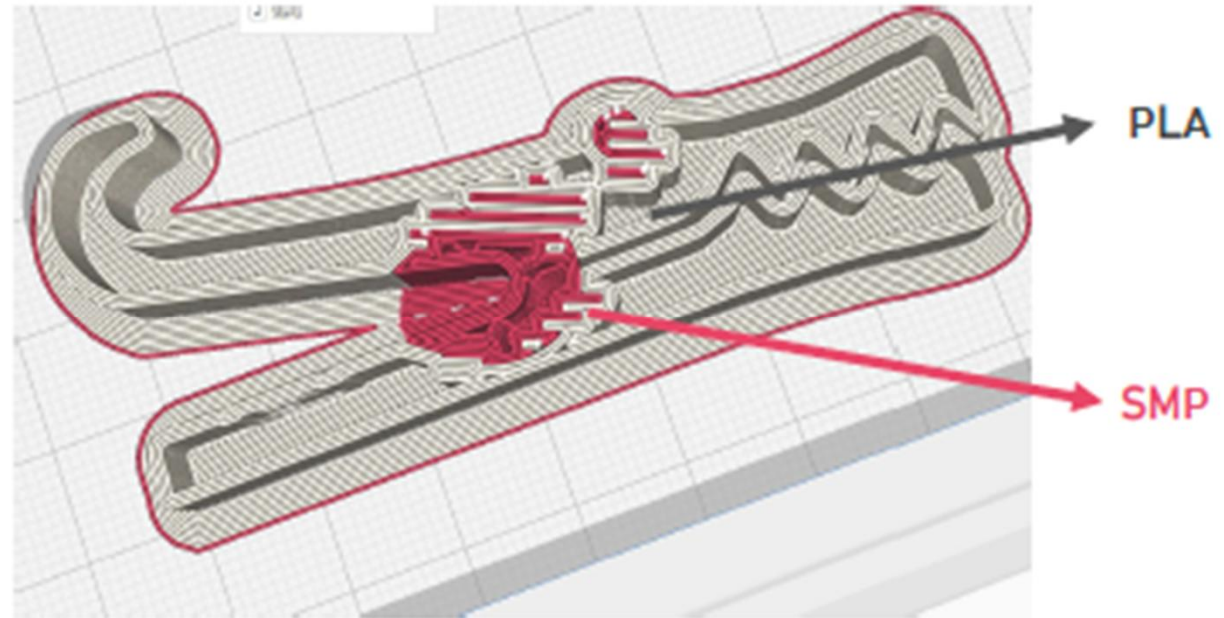
- 補助具を「役割」で自動的に部品を分けるシステムを作成.
- ハンドル部分に, 特殊素材を用い, 調整可能にする.
- 個別適合がスムーズになる.

異なる材料(フィラメント)でプリント

1. 機能部分とハンドル部分を決定.
2. 機能部分に強度の高い材料(PLA)で,
ハンドル部分に形状変化できる材料
(SMPフィラメント)でプリント.
3. プリント後に, SMPフィラメントを温めて,
ハンドル部分を調整する.



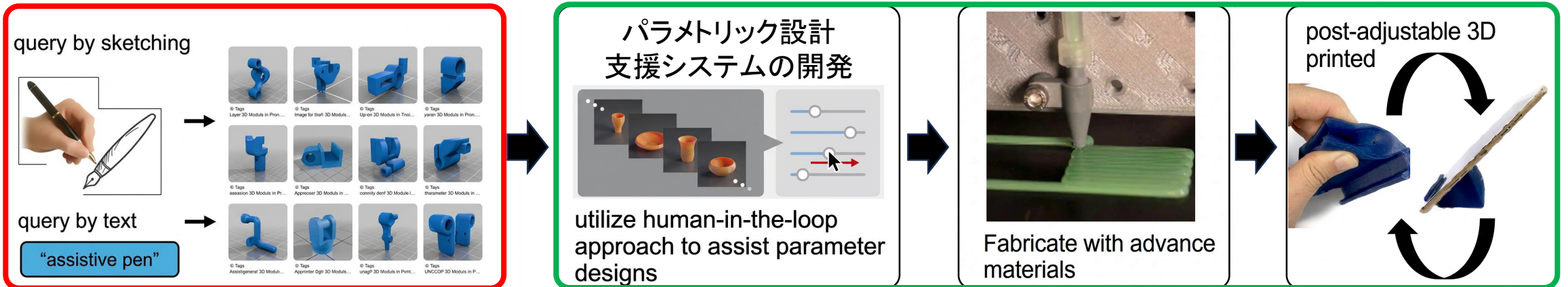
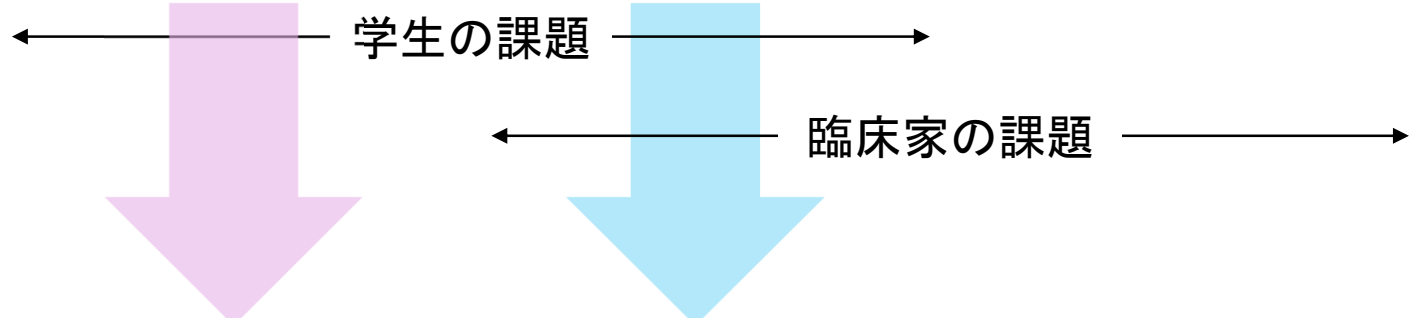
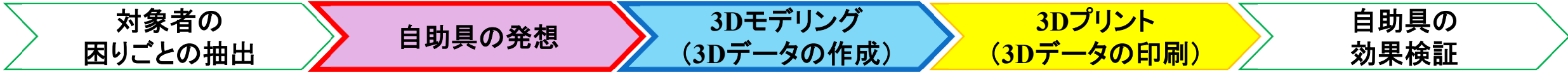
55°C以上に
加熱



埼玉大学との共同研究③(今後の課題)

科研費 基盤研究(B)申請中

3Dプリンタを活用した自助具作製の流れ



AIを活用した
自助具の3Dモデル
作成支援

臨床ユーザーによる検証

AIを活用した自助具の3Dモデル作成支援

【課題】

- 何を作れば良いか思いつかない
- モデリングが難しい



【解決策】

ラフスケッチ or 言語指示
AIが複数のデザイン候補を生成

- AIを活用した3Dモデルの検索や発想が支援の有効策となるか調査.
- 自助具は特殊な形状が多いため、現状のAIでも十分でない可能性がある.

<椅子>



<ランプ>

