

3D治具を活用した 木材CNC加工技術の開発

地方独立行政法人 岩手県工業技術センター
産業デザイン部 内藤廉二

令和7年11月12日

必要性（背景）

県内漆工産業の現状と課題

スプーンの需要が増加



現状と課題

手加工生産のため

- ① 木地供給量が不足
- ② 製品精度のばらつき

木製スプーンの効率的なCNC加工方法の検討

生産性・利益率と製品精度の向上、作業負担軽減

必要性（背景）

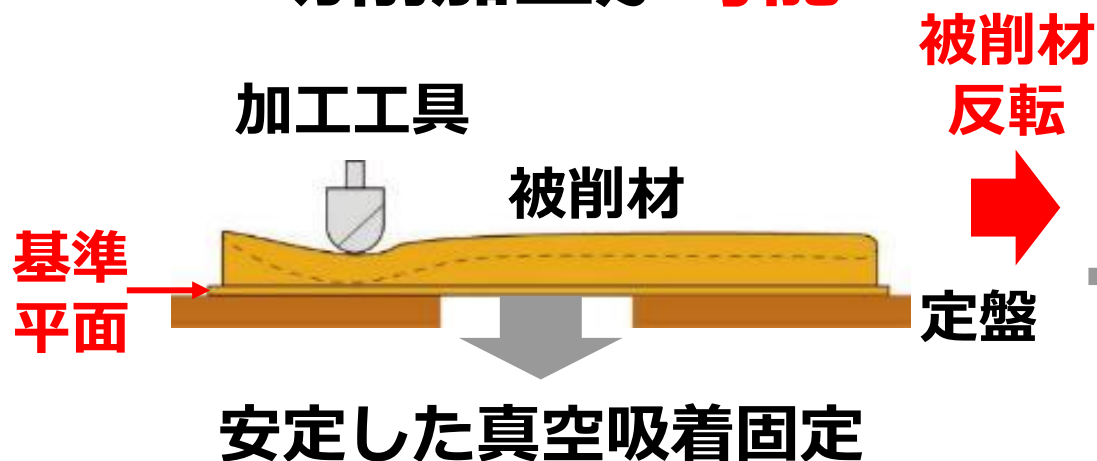
スプーンのCNC加工の課題

スプーンの両面加工に必要な
被削材の真空吸着固定が困難



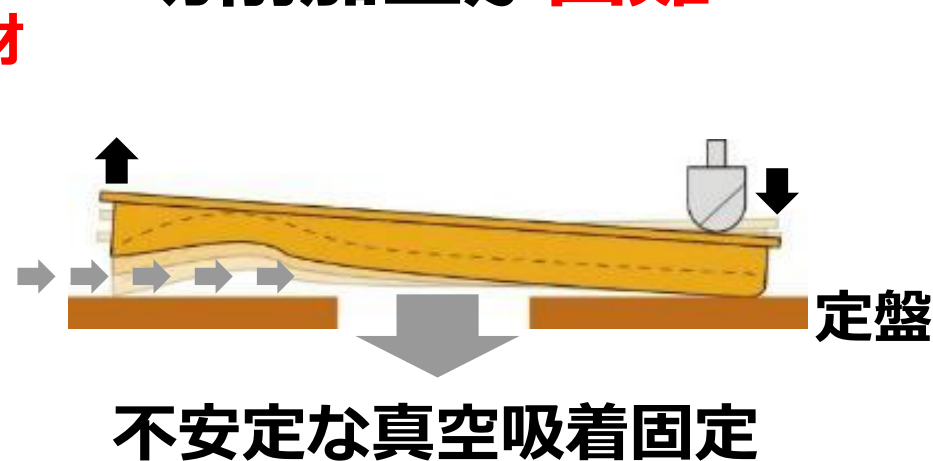
1回目の加工

切削加工が**可能**



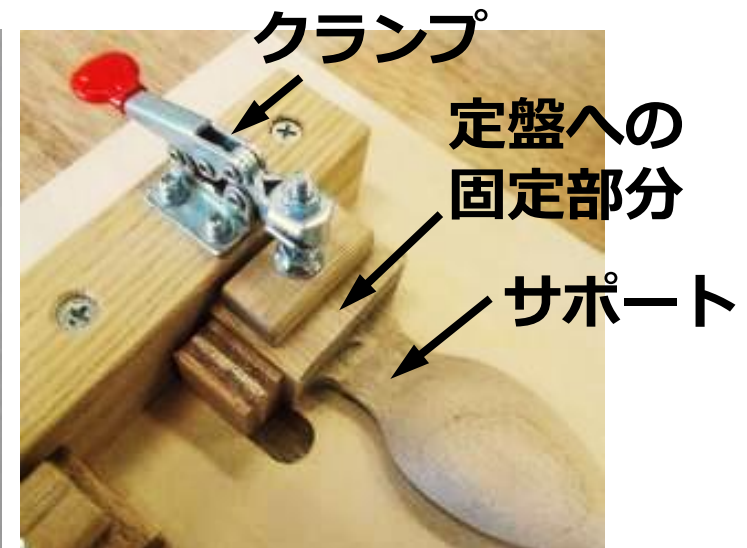
2回目の加工

切削加工が**困難**



必要性（背景）

先行研究では、
定盤への固定部分とサポートを付与し、
スプーンの自動加工を達成



しかし…

技術的課題

- ① サポート除去の手間
- ② 材料の歩留まり悪化

本研究のポイント

「3D治具」を開発し、スプーンのCNC加工に活用

表裏 2 回のCNC加工

本研究での定義

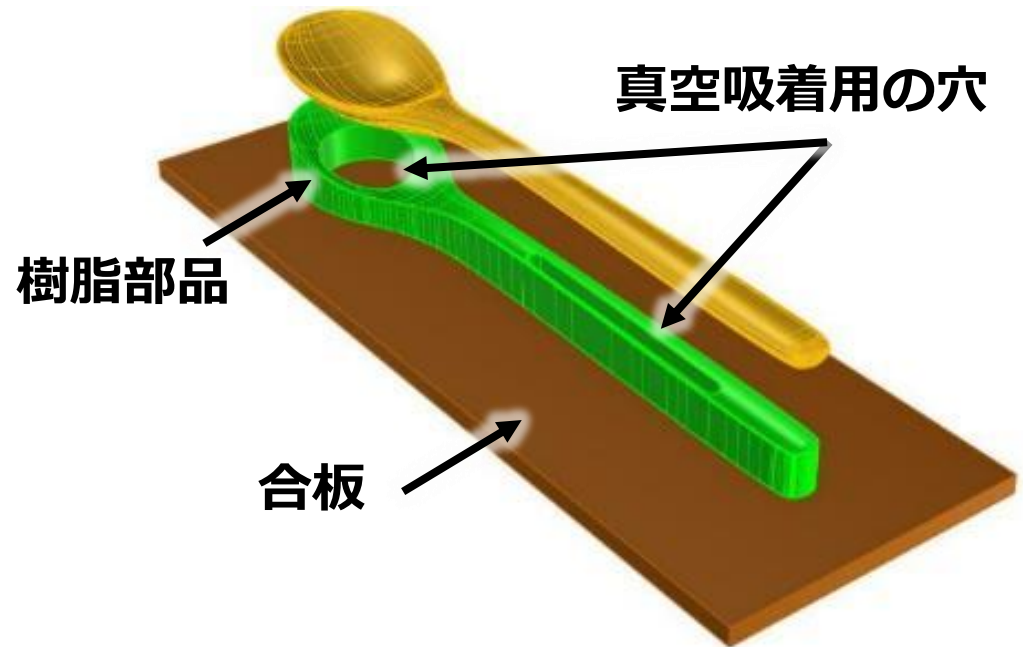
1 回目の加工 = 第 1 加工

2 回目の加工 = 第 2 加工



3 D 治具

- ・ 第 2 加工時の複雑形状にフィット。
- ・ 3Dプリント樹脂と合板による構造
- ・ 被削物を安定的に真空吸着固定



研究目的と到達点

**3Dプリンターで製作した3D治具を用いた
木材CNC加工技術を実用化する。**

(1) 3Dプリンターによる3D治具製作技術の確立

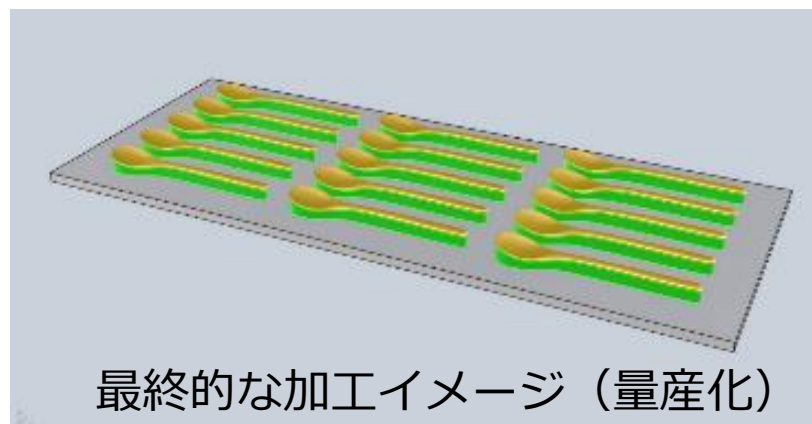
- ① CNC加工治具に適した最適性能設計（高強度、短時間造形）を確立
- ② 複雑形状にもフィットする治具製造技術の確立
- ③ 被切削材を真空吸着固定する機構の内蔵

(2) サポートレスな木材CNC加工技術の確立

- ① CNC加工のみでサポートレスな木製品を製造
- ② 加工工具と被削材固定具の接触リスクなし



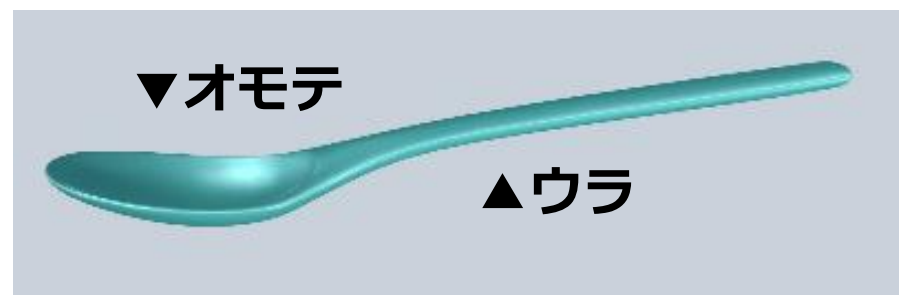
- ・ 材料の歩留まりの向上
- ・ 生産性の向上



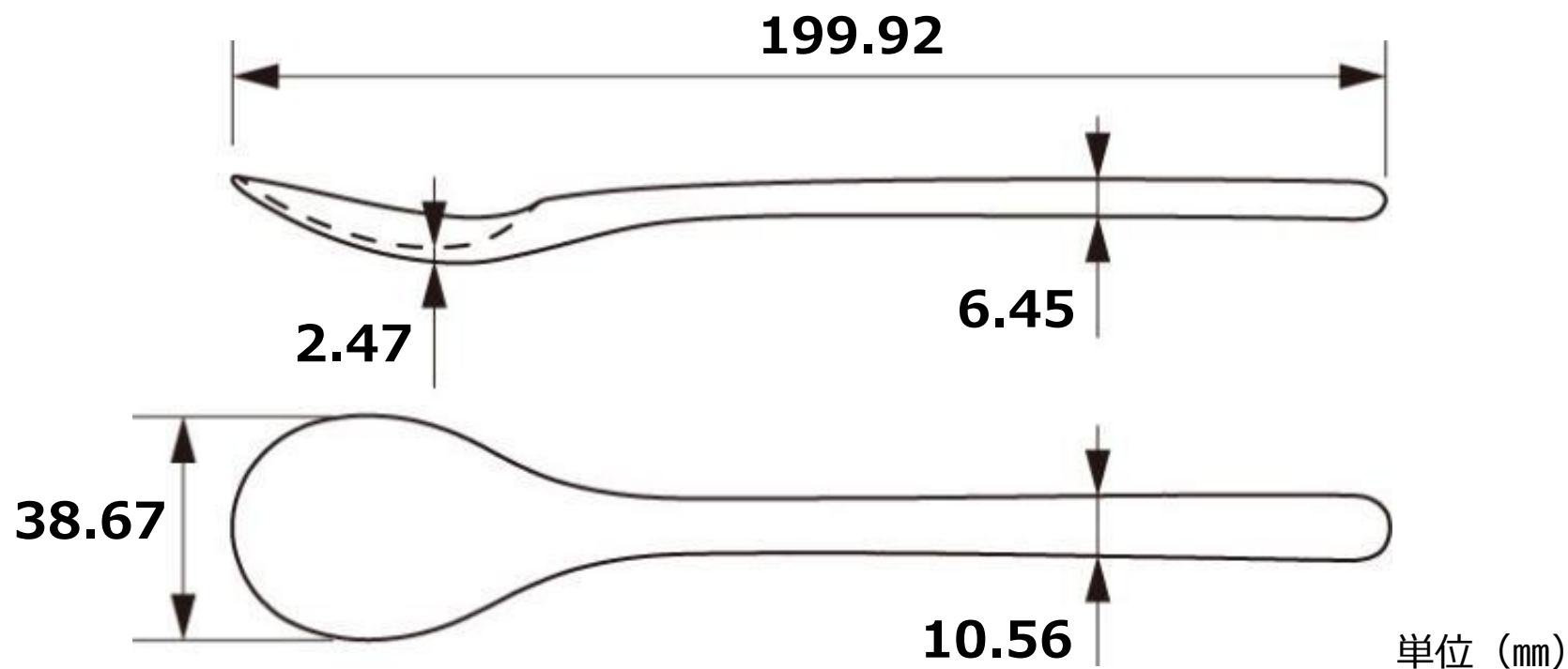
研究内容 スプーンのデータ作成

スプーンの3Dデータ作成

最終目標のスプーンを設計した。



スプーンの3Dデータ作成



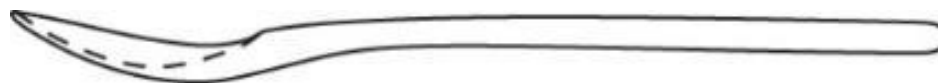
スプーン的设计寸法

研究内容 加工方法の検討

スプーンの加工方法

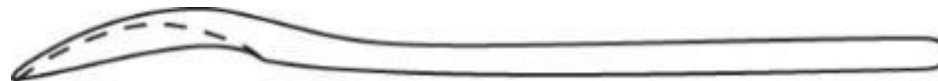
第1加工

オモテ面



第2加工
3D治具を使用

ウラ面

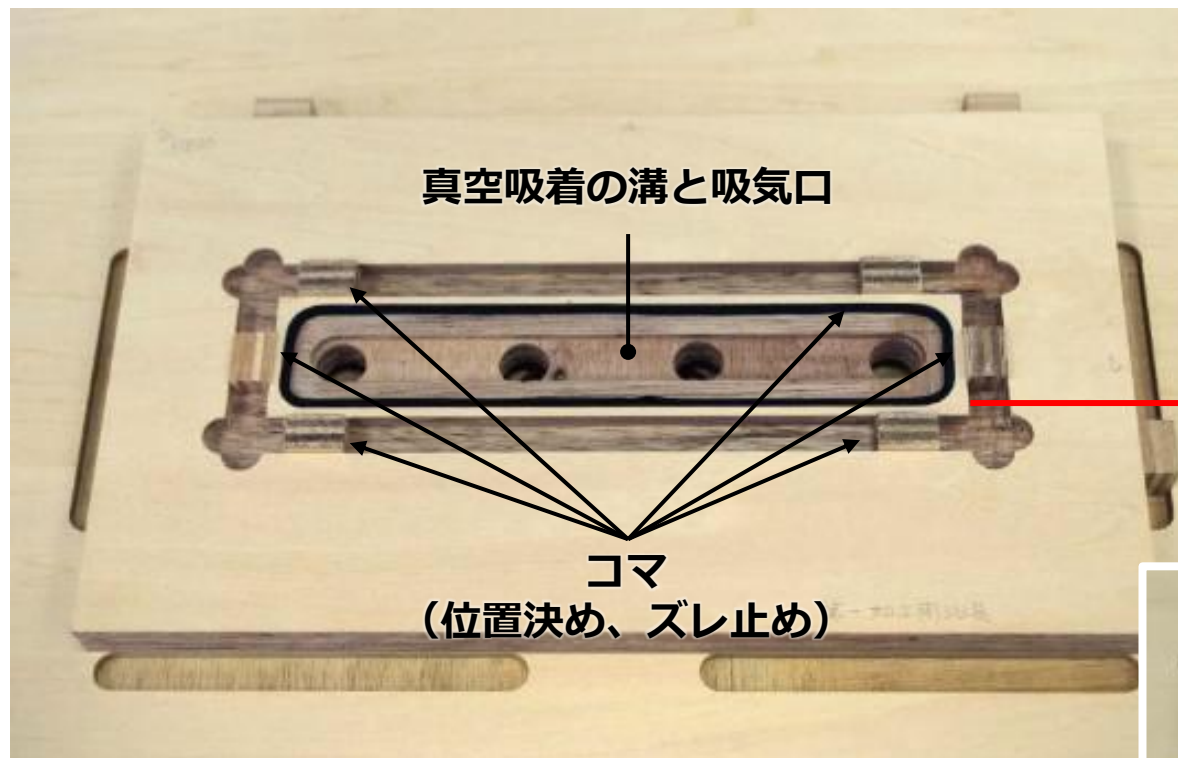


加工評価

設計寸法と仕上り寸法の比較

研究内容 第1加工用治具

第1加工用治具の製作



第 1 加工用治具



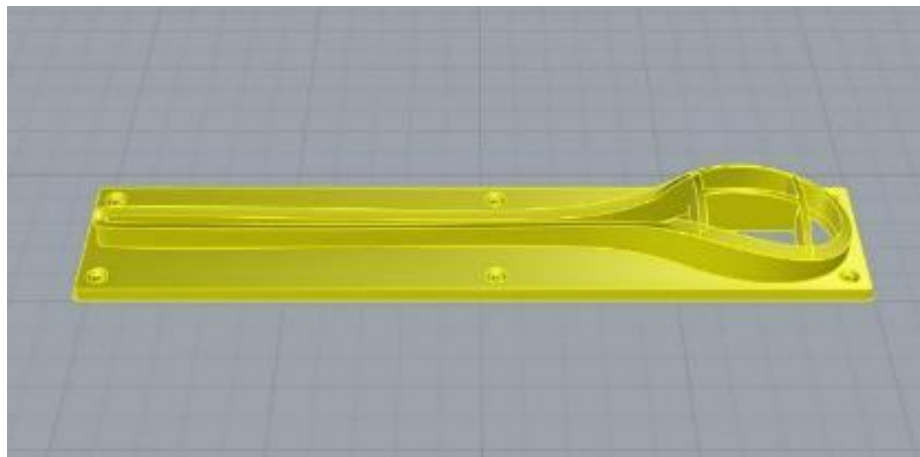
被削材の吸着固定

研究内容 第2加工用の治具

樹脂部品の設計と造形

3D治具の樹脂部品の3Dデータを設計し、3Dプリンターで造形した。

造形条件 **造形装置** : Stratasys Fortus 450mc (FDM方式)
樹脂 : ABS
チップ : T16 (0.254mm)
充填形状 : Solid



3Dデータ



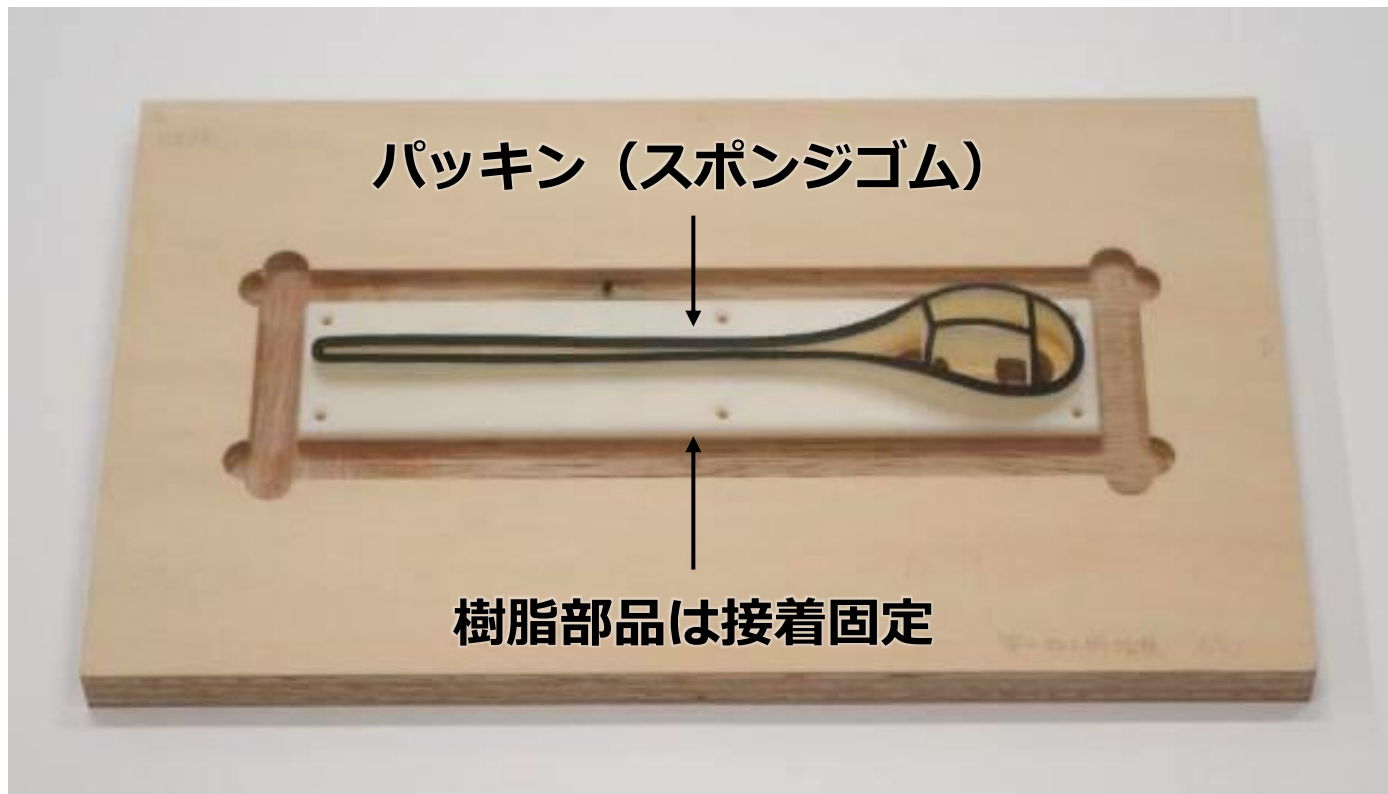
造形した樹脂部品

※使用CAD : Rhinoceros ver.7 (Robert McNeel & Associates)

研究内容 第2加工用の治具

第2加工用治具（3D治具）の製作

パッキン（0.5mm厚のスポンジゴム）を貼付けした。
カットはレーザー彫刻機を活用。



3D治具

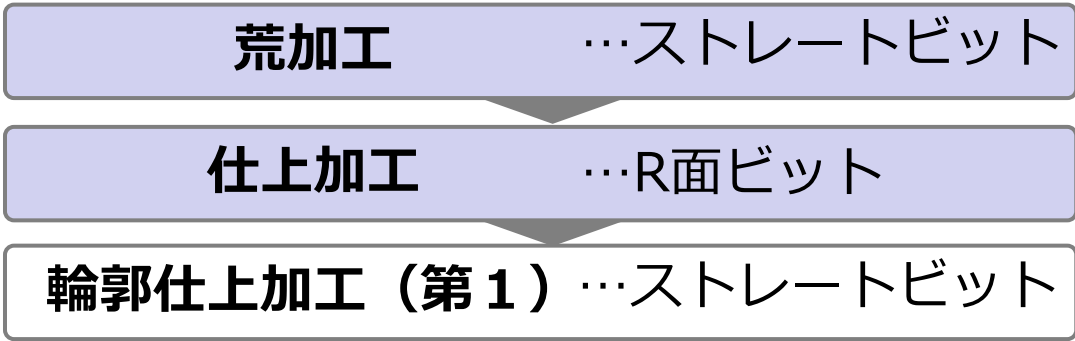
研究内容 加工試験方法

加工方法と加工条件

加工の工具とツールパス（工具経路）を設定。

加工内容	使用工具 (既製品、必要最小限の2種)	工具径 (mm)	回転数 (rpm)	送り速度 (mm/min)
荒加工	ストレートビット	Φ12	18000	1000
仕上加工	R面ビット (10R)	Φ20	18000	3000

使用CAM：アルファCAM（Hexagon Manufacturing Intelligence）



加工内容



ビット形状

目標加工時間：24分/本

※生産現場での加工時間（手加工） = 48分/本

研究内容 スプーンの加工試験結果

第1 加工結果

加工時の被削材のズレ等、トラブルは発生しなかった。

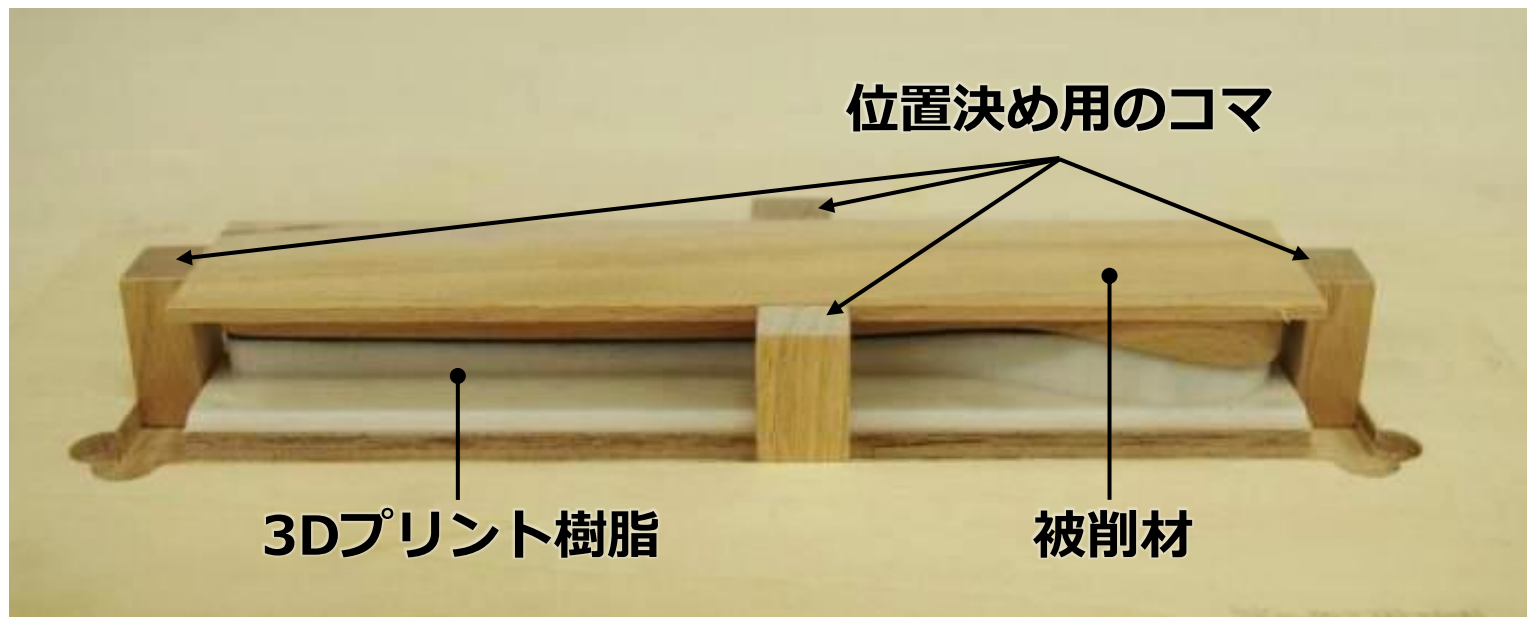


第1 加工結果

研究内容 スプーンの加工試験結果

第2加工の被削材固定

被削材の位置決めをコマを用いて行った。
コマは真空吸着後に取外した。

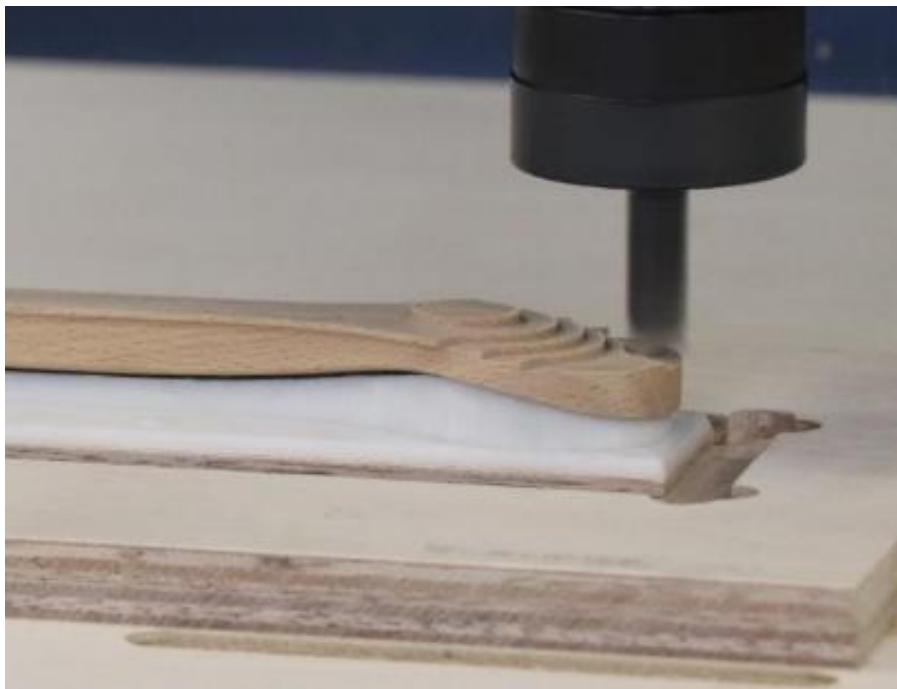


第2加工前の被削材の固定

研究内容 スプーンの加工試験結果

第2加工結果

加工時の被削材のズレや、3D治具の変形、破損等は発生しなかった。



加工時（荒加工）



第2加工結果

研究内容 スプーンの加工試験結果

加工時間の比較



第 1 加工（オモテ面）



第 2 加工（ウラ面）

スプーン1本に要するCNC加工時間

第 1 加工（オモテ）	12分20秒
第 2 加工（ウラ）	7分50秒
総加工時間	20分10秒

※生産現場でのスプーン1本に要する加工時間（手加工）：**48分**

研究内容 スプーンの加工試験結果

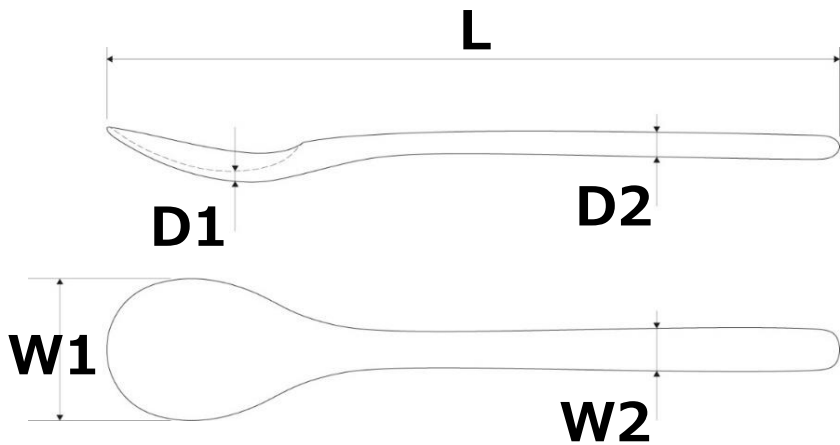
加工精度の確認

寸法誤差を測定し、許容値内に収まっているか確認。試験回数は2回。

寸法誤差…設計寸法と加工寸法の差

許容値…製造現場で許容される誤差

許容値と寸法誤差					単位 (mm)	
測定箇所	設計寸法	許容値	寸法誤差		サンプル1	サンプル2
			サンプル1	サンプル2		
L	199.92	±1.00	0.00	0.01		
D1	2.47	±0.40	-0.24	-0.24		
D2	6.45	±0.50	-0.44	-0.46		
W1	38.67	±0.50	-0.04	0.00		
W2	10.56	±0.50	0.12	0.13		



全測定箇所の寸法誤差は許容値を満たす。
切削面の品質も木地として問題ないことを確認。

研究内容

試験結果のまとめ



3 D治具の開発に成功

- ① スプーン1本の製作に要する加工時間を**手加工の約4割に短縮**
(手加工 約48分 → 3D治具によるCNC加工 約20分)
- ② CNC加工後の**手加工時間ゼロ**
- ③ **加工精度のばらつきを大幅削減**

今後の展開

- ① NC加工機の保有企業への技術移転
- ② 漆工産業など工芸関連企業への技術移転
- ③ スプーン以外の3D治具の活用

現在、県内事業者1者に対し技術移転開始

お問合せ先

**地方独立行政法人岩手県工業技術センター
連携推進室 阿部 貴志**

T E L 019 - 635 - 1115

F A X 019 - 635 - 0311

e-mail CD0002@pref.iwate.jp