

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、作業者負担軽減

必要性（背景）

スプーンのCNC加工の課題

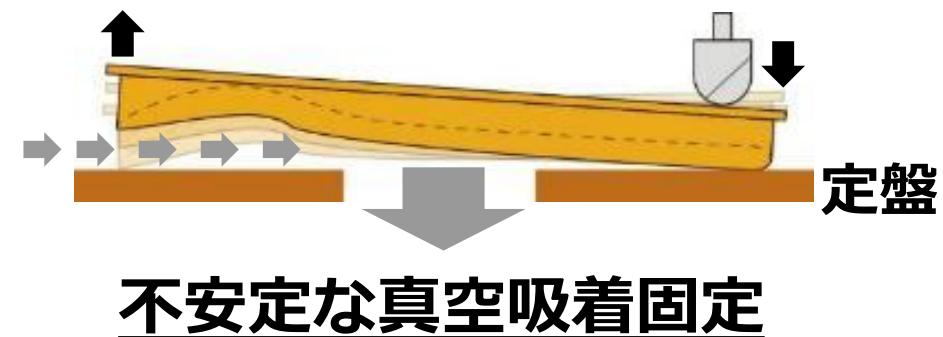
スプーンの両面加工に必要な
被削材の真空吸着固定が困難



1回目の加工 切削加工が可能

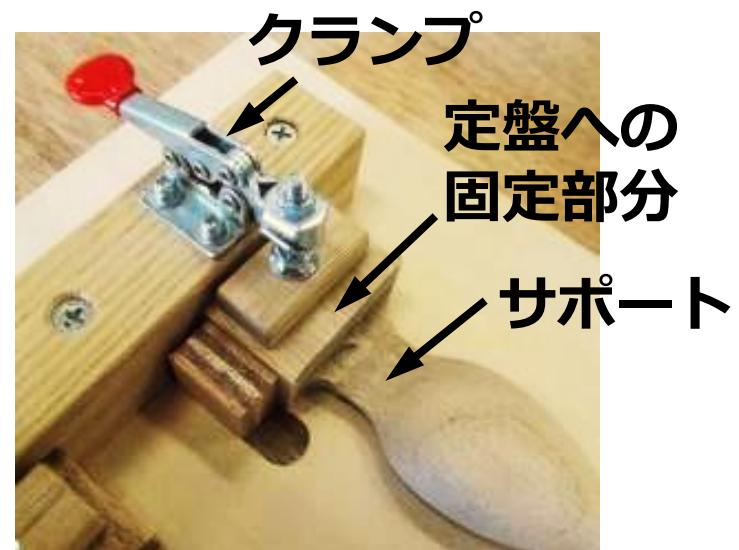


2回目の加工 切削加工が困難



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



技術的課題

しかし…

- 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

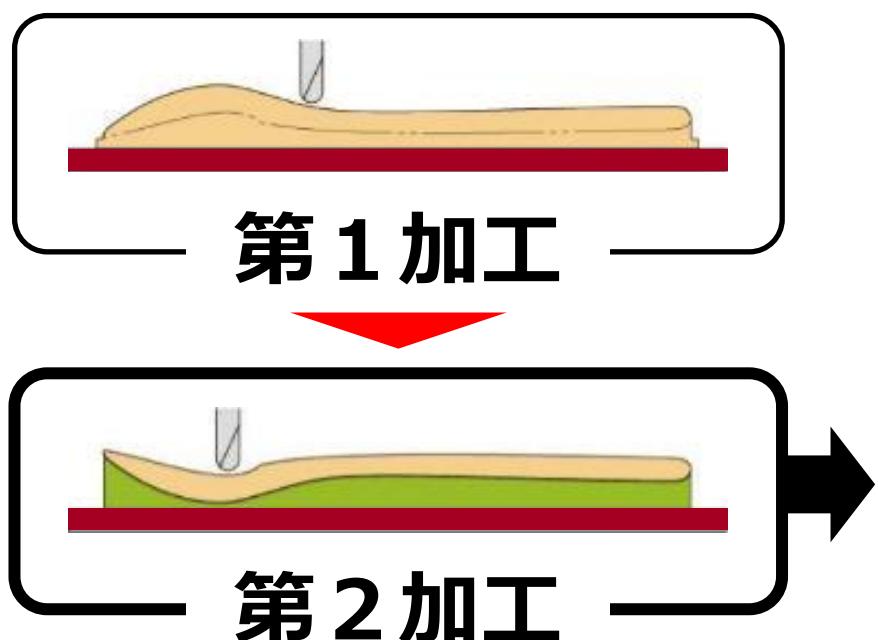
「3D治具」を開発し、スプーンのCNC加工に活用

表裏2回のCNC加工

本研究での定義

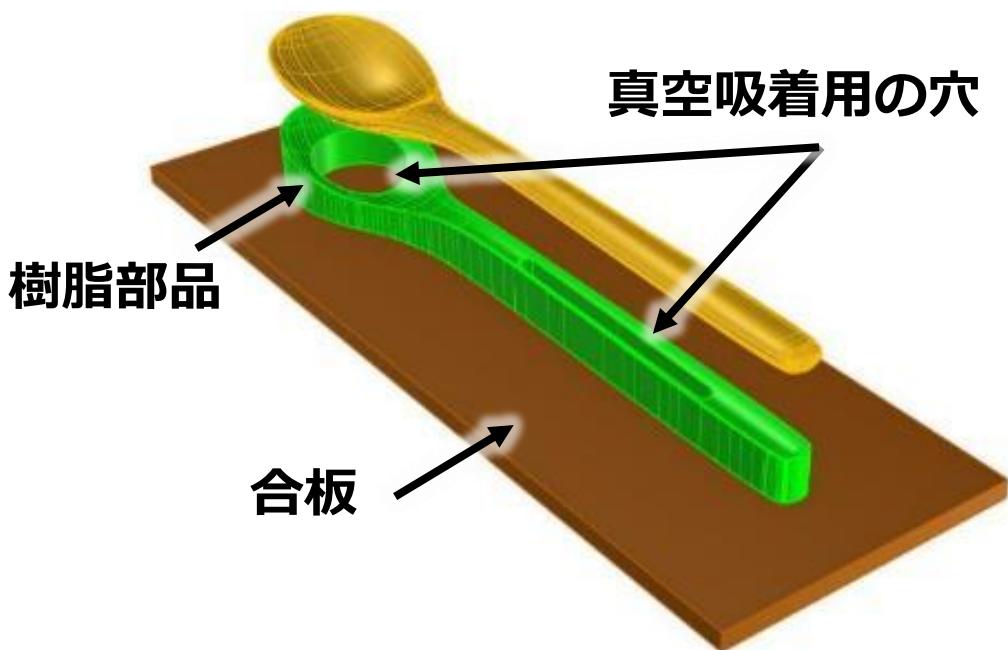
1回目の加工 = 第1加工

2回目の加工 = 第2加工



3D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

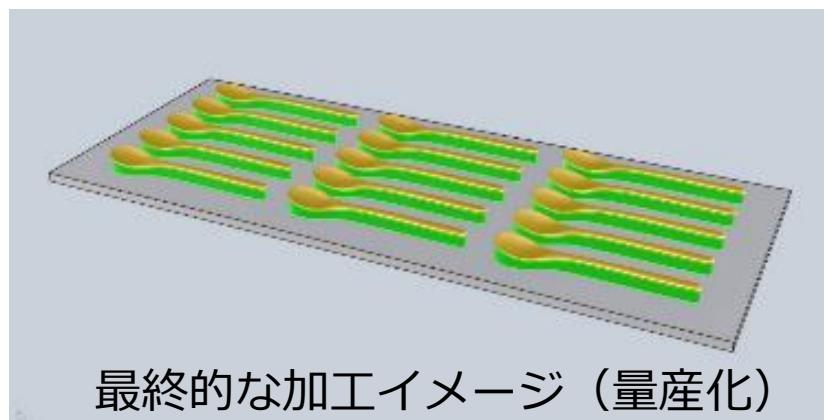
- ① CNC加工治具に適した最適性能設計（高強度、短時間造形）を確立
- ② 複雑形状にもフィットする治具製造技術の確立
- ③ 被削材を真空吸着固定する機構の内蔵

(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

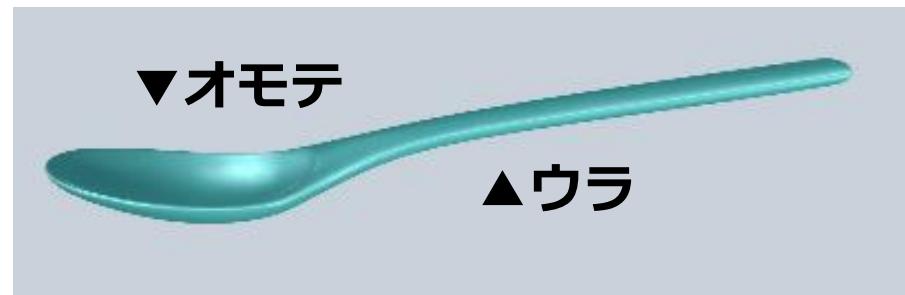


最終的な加工イメージ（量産化）

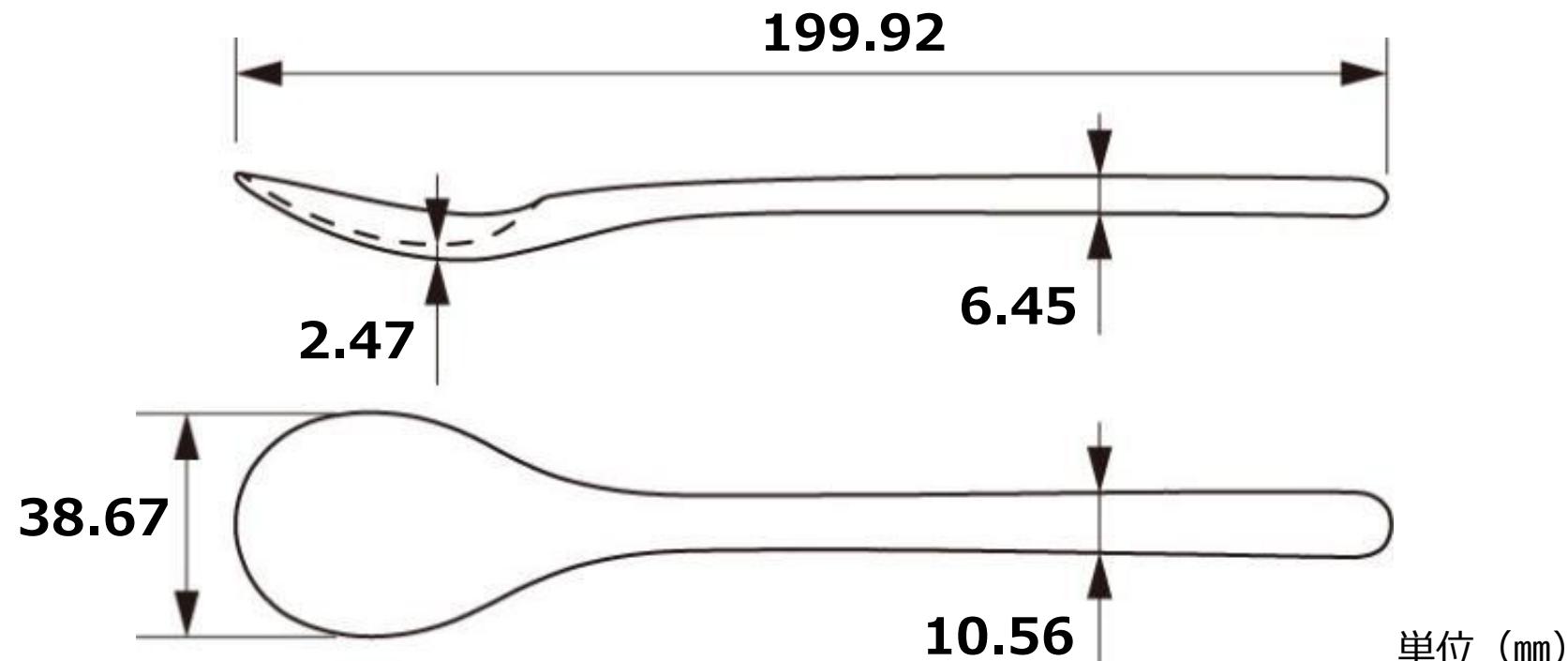
研究内容 スプーンのデータ作成

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



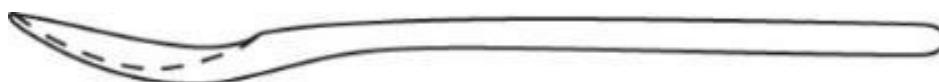
スプーンの設計寸法

研究内容 加工方法の検討

スプーンの加工方法

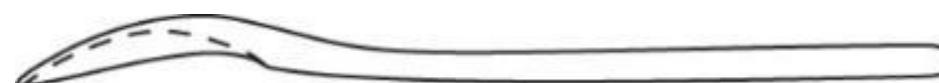
第1加工

オモテ面



第2加工
3D治具を使用

ウラ面

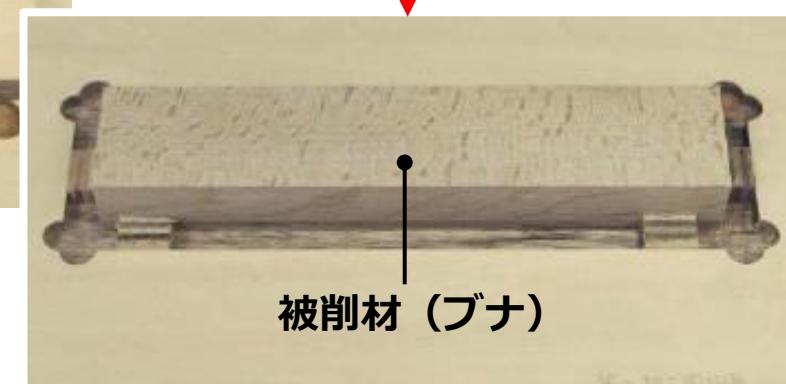
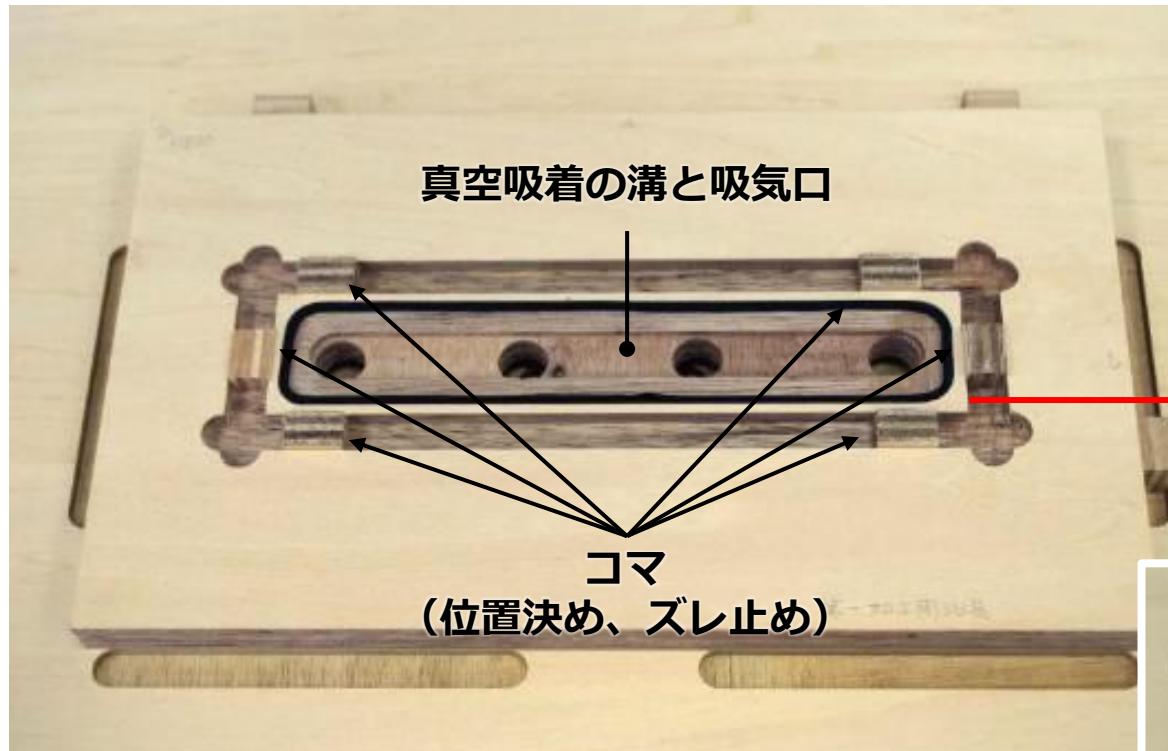


加工評価

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



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

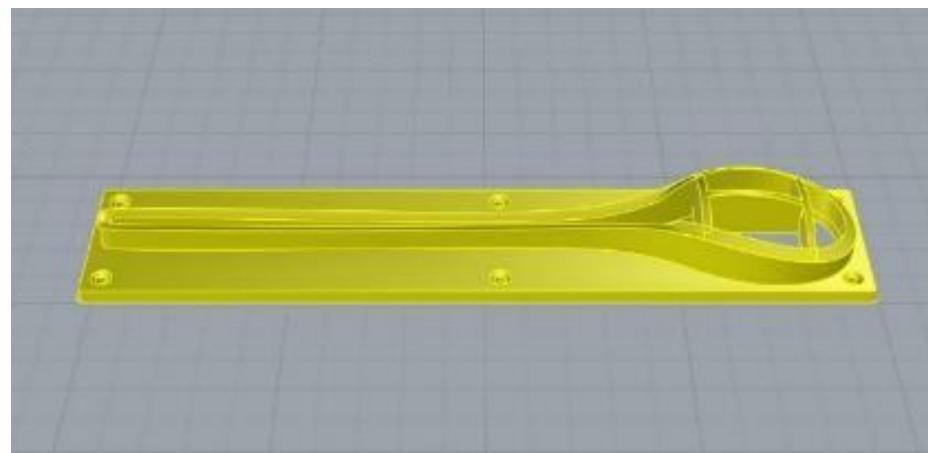
3D治具の樹脂部品の3Dデータを設計し、3Dプリンターで造形した。

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



樹脂 : ABS

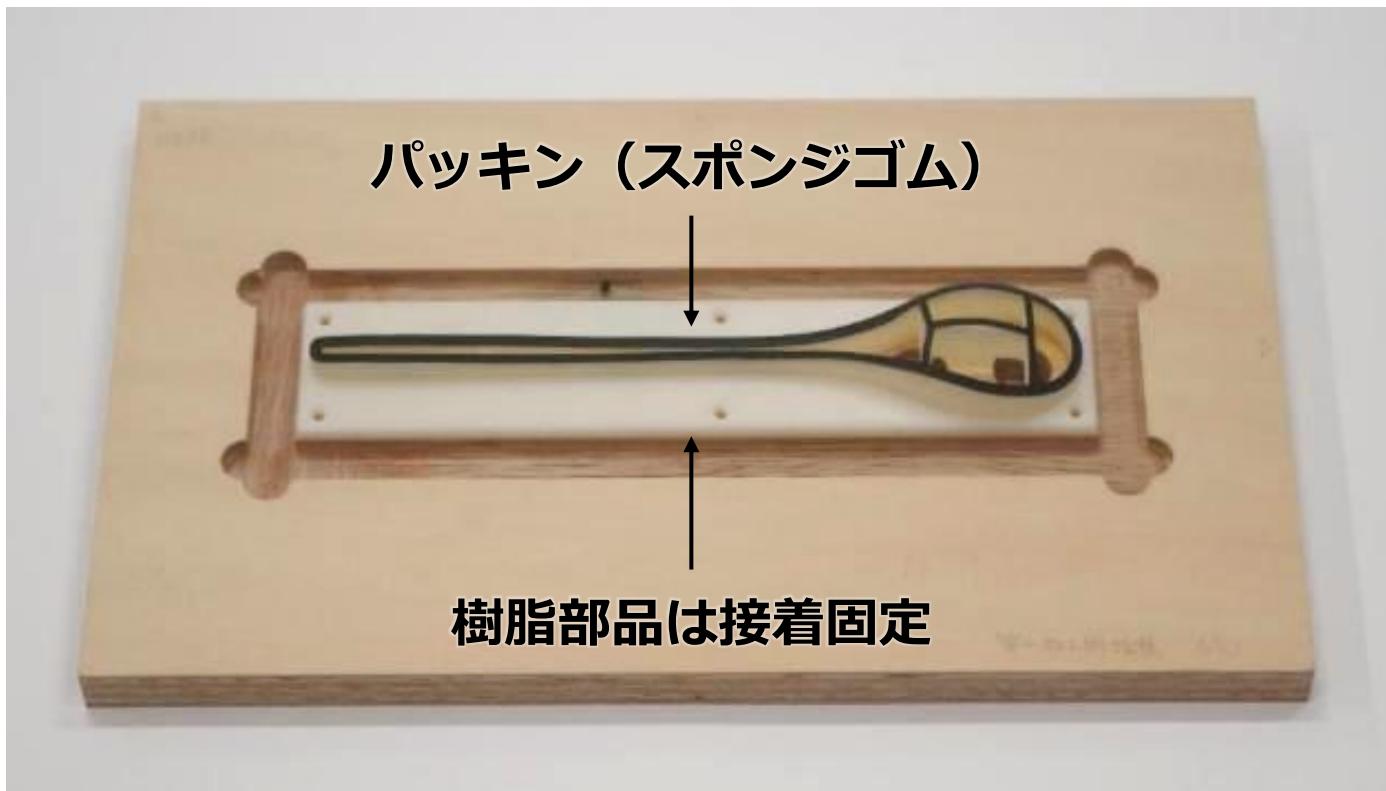
造形した樹脂部品

※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

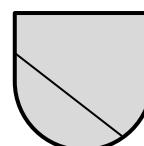
使用CAM：アルファCAM (Hexagon Manufacturing Intelligence)



加工内容



ストレートビット



R面ビット

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。

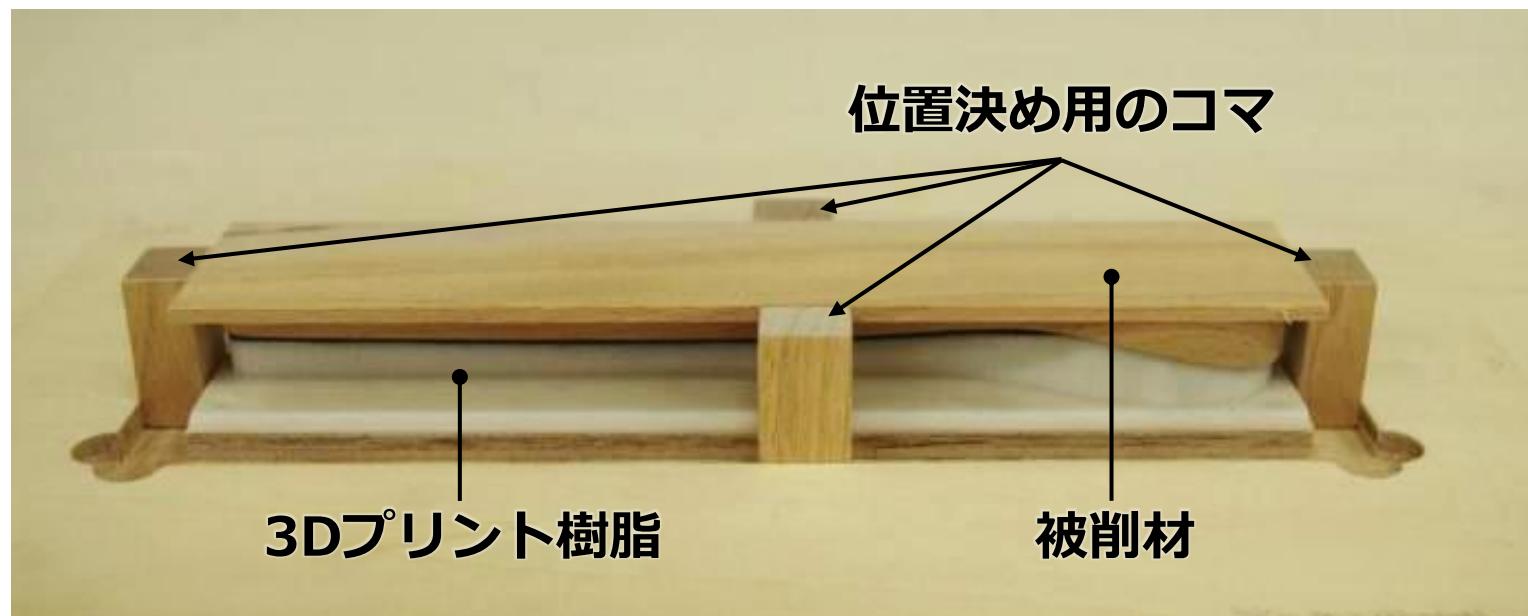


第1加工結果

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**

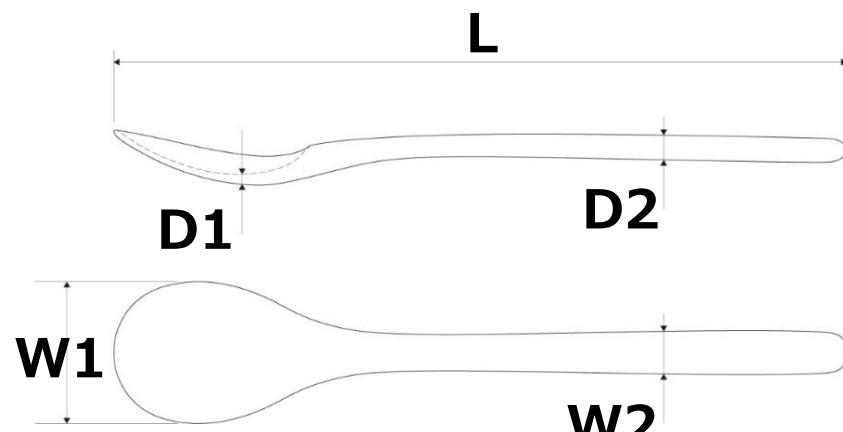
研究内容 スプーンの加工試験結果

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
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



3D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**

TEL 019 - 635 - 1115

FAX 019 - 635 - 0311

e-mail CD0002@pref.iwate.jp