

## 漆器木地へのCAD利用\*

有賀康弘\*\*、浪崎安治\*\*、高橋民雄\*\*、  
町田俊一\*\*

本県の木材加工産業が高品質な製品開発、製造を行うために必要な技術について検討した。県内で生産されている自由曲面を含む伝統的な漆器木地を例にとりあげ、その加工にNCルータを活用することを前提とした製品の設計を3次元CADによって行った。

キーワード：木材、CAD、漆器

## Practical Use of 3D CAD for Wood Processing Product

ARUGA Yasuhiro, NAMIZAKI Yasuji, TAKAHASHI Tamio  
and MACHIDA Toshikazu

We examined the necessary technology to enable the making of products in the wood processing industry of Iwate Prefecture. We took as a case study the manufacture of a traditional lacquer ware containing freeform curvature from a local factory. Product design was carried out by 3D CAD and assessed for assembly.

key words : wood, CAD, lacquer ware

### 1 緒 言

地場産業分野、中でも木材、木質材料を主材料とする工芸品、什器等の製品分野では、一般にいわれている「岩手ならでは」といった品質イメージ(伝統性や手作り性に象徴される高品質イメージ)に対して、実際に高品質な製品開発、製造を実現しているものはそれほど多くはないのが現状である。また、伝統的な生産技術保有者の高齢化や後継者不足、知識不足があって生産力は低く、新製品製造力、デザイン創出力等の面で立ち遅れ傾向が目立つ。

こうした現状に対し再活性化を図るためには、この分野への新技術の導入やこれを利用した新製品開発をさらに推進し、その技術を普及することが必要となっている。

ここでは、これまで手加工に頼らざるを得なかった自由曲面を含む漆器木地について、生産性と品質の向上、製作技能者の後継者不足に対応することを目的に、その加工にNCルータを活用することを前提とした製品の設計を3次元CADによって行うことを試みた。

### 2 研究方法

実験には、岩手県北地方(安代町、浄法寺町)で生産されている漆器(写真1)を例にとりあげた。この漆器は片口(かたくち)あるいはヒアゲと呼ばれるもので、木地はロク

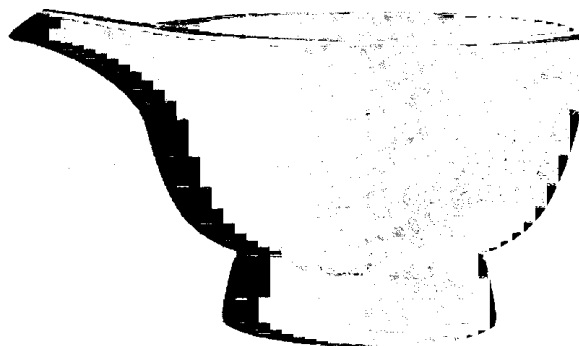


写真1 片口(浄法寺)

ロと手加工によって作られる。製作に関しては図面類が存在しないため、仕上がった製品の形状や品質にばらつきが多い。また、現在この地方には片口の木地を製作できる技能者が一人しかおらず、かつ高齢で後継者もないという問題もある。将来にわたって伝統的な漆器形状を継承していくには客観的な形状データとその伝達手段は必要不可欠である。

これまでのように労力が費やされていた曲面部分の加工の省力化と再現性の向上にパソコンを用いたCAD等の設計手法を導入する効果は大きく、次のような改善が期待できる<sup>1)</sup>。

\* 県内木製品の高品質化に関する研究(第1報)

\*\* 木工特産部

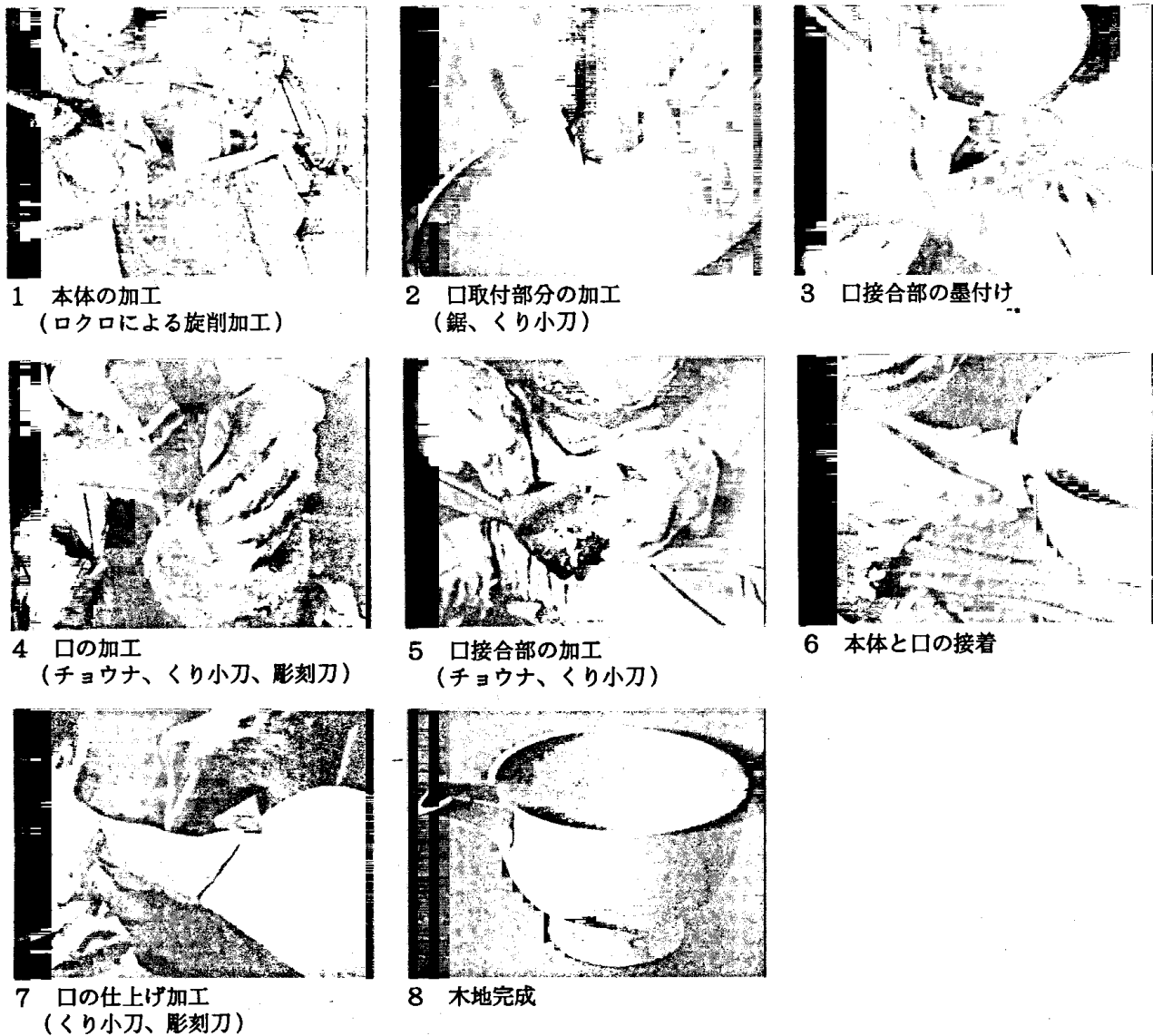


図1 片口木地の製作工程

(1) 生産に際しての作業内容が分析され、加工機に対応する客観的データが蓄積される。

(2) CADによる製品設計データは一度作成されれば、その後の変更柔軟に対応することが可能である。また、治工具の設計もそれにあわせて正確に行うことができ、より効率的で精度の高い加工が可能となる。

この漆器木地の形状をCADで再設計するにあたって次の項目について検討した。

- (1) 木地の生産工程、生産技術に関する調査。
- (2) 木地形状の複製。
- (3) 3次元CADと三次元モデリングソフトを併用した再設計。

なお、表1に示したように、設計には一般的に図形作成作業に用いられている汎用性の高い機器とアプリケーションソフトを使用し、できるだけ小規模な木製品製造現場でも導入しやすい機器構成とすることに留意した。

表1 設計機器構成

1	パソコン
	Apple社 Macintosh Quadra 800
2	アプリケーションソフト
	Adobe社 Illustrator 5.5j
	Alias Research社 AliasSketch! 1.5
	NCM System社 HEIAN-QuickSurf 2.03j

### 3 結果および考察

#### 3-1 従来の木地生産工程および生産技術

従来の片口木地の生産工程および生産技術について、木地製作者による製作作業のビデオ映像記録<sup>2)</sup>と安代町漆器センターでの聞き取りによって調査を行った。生産工程および生産技術は図1のとおりである。

ここで、木地材料は本体にはトチ、口にはカツラの天然乾燥材が用いられている。材料に用いる樹種はとくに定まったものはなく、この他にもホオ、ケヤキ、クリ等が使われるようである。

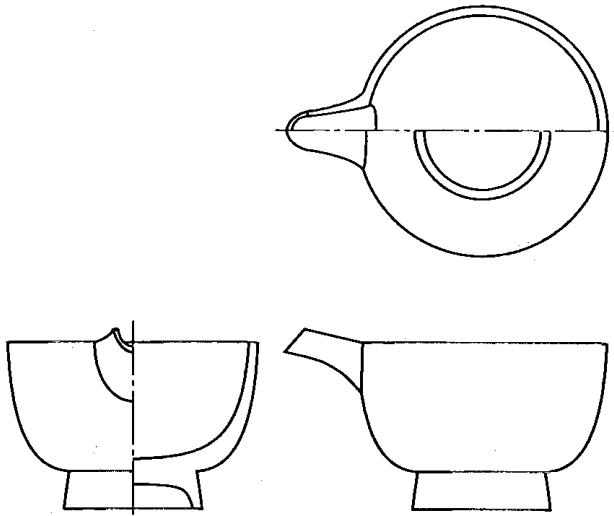


図2 外觀図

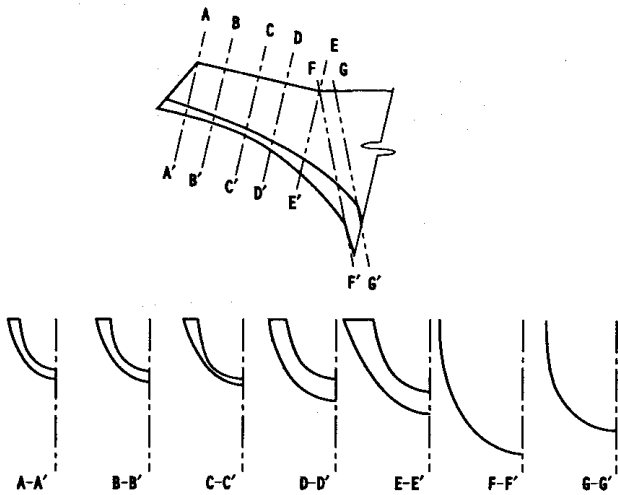


図3 断面線図

本体部分はロクロによって製作者自ら鍛造したカンナ(バイト)によって旋削加工される。これは、盆や椀など他の漆器木地と同様である。ロクロの方式として特徴的なのは座式であり、動力を人力に頼っていた古い形を残していることである。本体は横木取りで、形状は直径を加工途中にさし曲で確認するのみで仕上げられる(本体の仕上げ寸法は直径約185mm)。断面形をひき写した木型などは用いられない。

口は鋸、チョウナ、クリ小刀を使って荒加工した後、本体の柁目面にあらかじめくりぬいたU型穴に嵌入接着し、全体のバランスを見ながらクリ小刀、彫刻刀で形を整える。最後に口部分をサンドペーパーで仕上げてヒアゲ木地が完成する。口部分と本体の嵌合は、目測でそれぞれの加工を行っているため若干の不整合が生じることがあるが、漆塗りの工程で錆付け補修される。

以上の工程にかかる時間は、接着圧縮時間を除いておよそ2~3時間程度である。

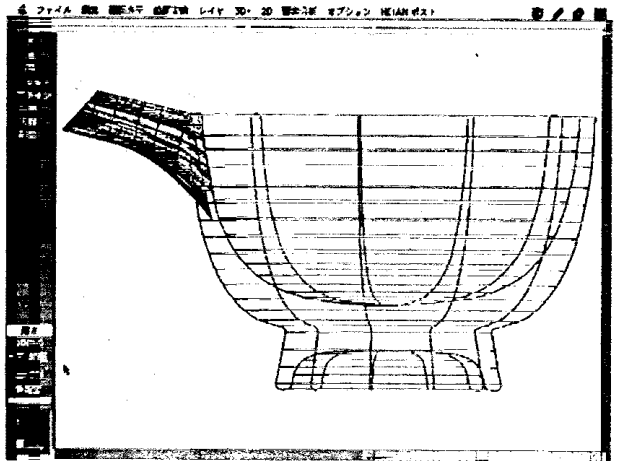
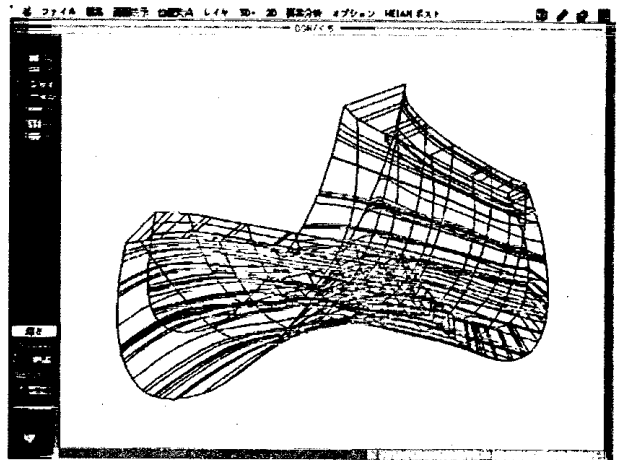
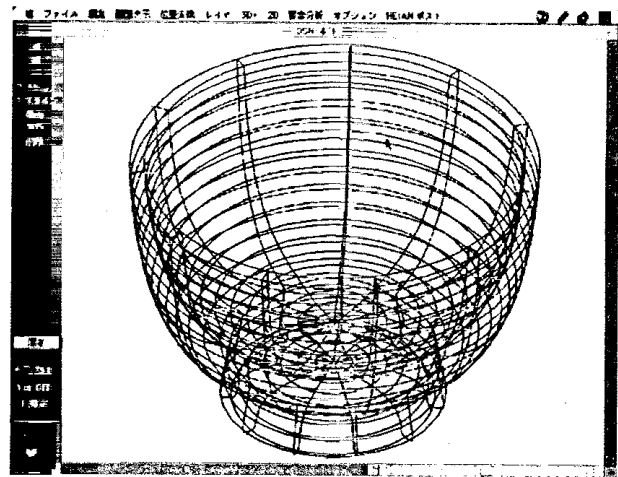


図4 CAD画面

このように完成した片口木地の形状は、岩手県北地域の独特なものであるといわれている。製作者によれば口と本体部分の取付角度などに特徴があるようだが、形状について記録されたものはない。

### 3-2 木地形状の複製

現在、製作されている木地をサンプルモデルとして用意し、型取り法によって木地本体部分の形状をトレースした。口部分は、曲面形状をできるだけ正確にトレースするためにシリコンゴム(東芝シリコン(株)製TSE350)

によって型取りして雌型を作成した後、これを切断して断面形状を得た。

これらの実測図、曲線をCADのデータとして用いるためにスキャナーでパソコンに読み込み、汎用のドロー系グラフィックアプリケーションソフト(Adobe社Illustrator 5.5j)によって2次元の外観図と口部分の曲面線図を作成した(図2、図3)。

### 3-3 3次元CADと3次元モデリングソフトを併用した再設計

外観図および断面線図の2次元データを、それぞれ3次元モデリングソフト(Alias Research社 AliasSketch! 1.5)の機能によってIGESファイル形式に変換し、3次元CADソフトで読み込み可能なデータとした。

IGESファイルデータから、3次元CADソフトによって木地の本体と口部分の立体形状および曲面を作成した(図4)。CAD上で作成した曲面形状の確認は、そのデータを3次元モデリングソフトで再び読み込み、レンダリングを行なう方法によった。さらにレンダリング画像とサンプルモデルとの目視による比較も行った。このとき、断面線図などの2次元データが多いほどサンプルモデルに近い3次元CADデータが得られる。

最終的に木地の本体と口部分をCAD上で組み合わせ、合成して片口木地の設計を完成させた。以上の方法で作成した3次元CADデータの容量は約250kバイトとなった。

## 4 結 語

岩手県北地方で生産されている片口木地の生産工程、生産技術を見ると、本体部分の木地加工はロクロによって比較的短時間で加工されるが、口部分と本体側の嵌合部分は手工具による全くの手作りであり、最も加工時間がかかる工程となっている。この弊害として、口と本体の嵌合部分の加工精度に不安定さがあり、十分な接着が行われるか疑問がある。加えて、木地形状を記録したものがなく、仕上がった製品一つ一つの形状の善し悪しは製作者の経験によって決められる。また、同形状の木地を他の製作者が製

作することは困難である。このように、従来の製作方法では人間個々の技能格差が製品の品質にそのまま現れ、自由曲面などを含む高度な製品になるほど製作者のちがいによる品質格差は大きくなってしまい、産業製品としての安定した品質と供給を考えるとときには満足なものとはいえない。

自由曲面を含んだ立体形状を複製して平面図や曲線図を作成することで、製品の形状を客観的に視覚化し、確認できる。ただし、2次元の情報では表示が複雑になりやすく、表現しきれない場合があり、このようなときに立体形状をパソコン上で3次元CADデータとして数値化すると、製作に必要な情報がより正確に伝達可能となる。片口木地の場合には、口部分の形状を3次元CADデータにすれば、その加工にNC加工機を利用して正確に同形状のものを迅速に複数個加工することが可能となるし、本体との接合部分も的確な設計と加工ができる。本体部分は平面図から得られる断面形から倣い型を作成し、旋盤によって加工することができる。

今後、実験で作成したCADデータをもとに口と本体との接合部の設計とNCルータでの自動加工を検討したい。

## 文 献

- 1) 有賀康弘、他：岩手工技セ研報，4，157
- 2) 町田俊一、他：岩手県工業試験場報告，34，53
- 3) 町田俊一、他：岩手工技セ研報，4，163
- 4) 町田俊一、他：岩手工技セ研報，4，167
- 5) 平安コーポレーション：HEIAN-QuickSerf取扱説明書
- 6) Alias Research社：AliasSketch! 1.5取扱説明書
- 7) 成田壽一郎：木材工芸用語辞典(増補版)，理工学社(1988)
- 8) 成田壽一郎：木工挽物，理工学社(1996)
- 9) 工業デザイン全集編集委員会：工業デザイン全集，4，(株)日本出版サービス(1984)