

課題情報シート

課題名：	曲面对応ウッドバーニング装置と Web 受注システムの開発		
施設名：	東海職業能力開発大学校		
課程名：	応用課程	訓練科名：	生産システム系
課題の区分：	開発課題	課題の形態：	設計製作

課題の制作・開発目的

(1) 課題実習の前提となる科目または知識、技能・技術

<共通>生産管理、企画開発

<生産機械システム技術科>

機械設計、精密加工、計測制御、機械系 CAD/CAM

<生産電子システム技術科>

電子回路、情報通信、組込マイコン、アクチュエータ、電子系 CAD/CAM

<生産情報システム技術科>

情報通信、計測制御システム構築、生産管理システム

(2) 課題に取り組む推奨段階

応用課程 2 年次

(3) 課題によって養成する知識、技能・技術

主として、生産機械システム技術科は機械設計、精密加工技術、生産電子システム技術科はセンサ応用技術、組込マイコン技術、生産情報システム技術科は通信技術、制御アプリケーション技術について複合的かつ応用的技術として実践的に習得すると共に、グループワークを通じてヒューマン・コンセプチュアルスキルを習得します。

(4) 課題実習の時間と人数

人 数：生産機械システム技術科 4 名

生産電子システム技術科 3 名

生産情報システム技術科 4 名

時 間：9 7 2H

ウッドバーニングとは、バーニングツールにより木材を焦がし、その濃淡で絵や模様を表現する技法のことです。バーニングツールには主に電熱ペンが使用され、木目と焼き加減により絵の具には出せない微細な表現が可能なることから愛好家が多いです。

本課題は、2 年前に取り組んだ課題のリニューアル課題として設定された経緯があり、開発テーマとして曲面对応、描画時間の短縮、描画精度の向上を目標に開発を行いました。

課題の成果概要

図1に装置外観を、仕様を表1に示します。



図1 開発したウッドバーニング装置の外観

表1 開発したウッドバーニング装置の仕様

装置寸法	500×500×500 [mm]	
重量	約 50 [kg]	
ストローク	X 軸	110 [mm]
	Y 軸	154 [mm]
	Z 軸	45 [mm]
電源	AC100 [V]	
ペン先温度	約 360~400 [°C]	
送り機構	パルス制御 2相 12 [V]	
動作制御方式	PIC マイコン制御	
温度制御方式	位相制御	
通信方式	シリアル通信	
描画方式	点描	
濃淡の段階	32 階調	
描画の最小単位	0.6 [mm]	
描画サイズ	最大	80×120 [mm]
	最小	40×40 [mm]
木板の形状	平板, 曲板	
木板厚さ	2.5~30 [mm]	

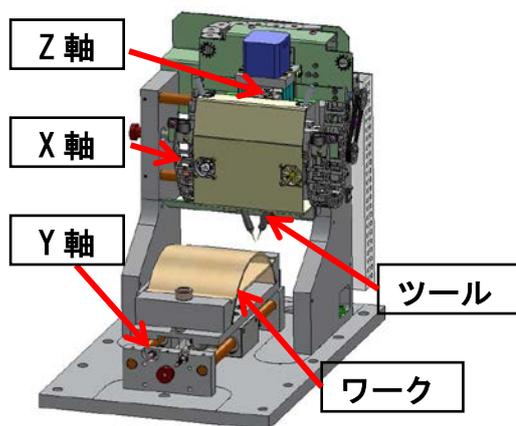


図2 装置構成

開発テーマである描画時間短縮を目指す為に、バーニングツールを2本としました。また、画像処理により輪郭などを強調することで表示ドットの数を減らしました。(図3、4)

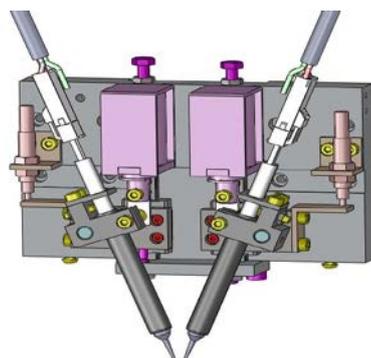


図3 ツール部



図4 輪郭の強調

描画精度を向上させる為、濃淡の階調を 32 階調とし、また描画する点の間隔を狭める事により描画精度を向上させました。(図 5)

5階調 (H20年度)



32階調 (今年度)



図 5 階調の向上

ツール部は曲面への描画を可能にするためフロート方式を用いました。図 6 に示すようにソレノイドを OFF にすることでツールがフロート状態になり、ツール部全体が下方に移動し木にツールが接触すると、ツール部は上方に押し上げられます。ツールの上下動をセンサによって検知することで、ツール部全体の下方への移動を停止させる役割や、接触時間を変化させ濃淡を出す役割をしています。(図 6、7)

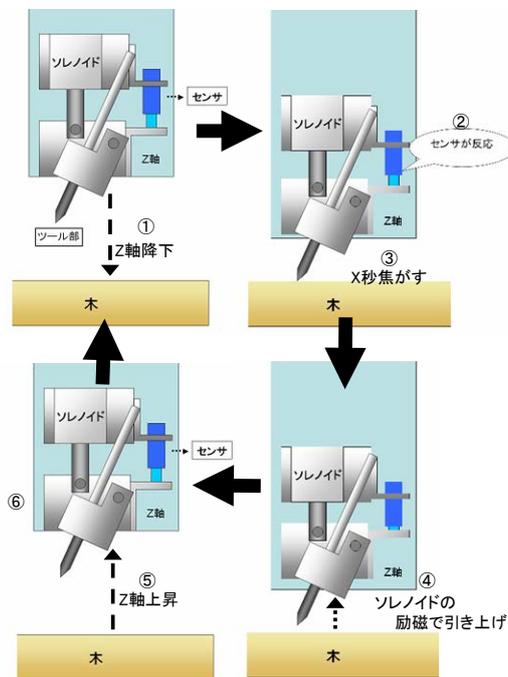


図 6 ツール部のフロート動作



図 7 曲面描画作品

課題制作・開発の訓練ポイントおよび所見

本課題は、2年前に取り組んだ課題のリニューアル課題として改良開発を行いました。前製作物が存在するため、目に見えるものに囚われてしまい創造力を養う場である開発初期において指導側として、「デザインは機能である」「機能によって形は変わる」といったことを学生に周知させる必要がありました。特に開発初期では学生に「目的と手段」について理解させるため週1回のゼミにおいて進捗管理や、学生が決めた仕様や機構に対して「なぜ」を繰り返し問うことを重視し指導を行いました。

養成する能力 (知識、技能・技術)	課題制作・開発のポイント	訓練（指導）ポイント
○企画力・発想力 仕様作成能力	◇装置に求められる機能を列挙、前作の利点・欠点の列挙からはじめ、仕様書の作成を行います。	●前作の装置から機能を言葉として定義する訓練を行いました。
○交渉力	◇週報や報告会を行い、自分の意見や考えを他人に伝える機会を設けます。	●「なぜ」を繰り返し問い続け安易な仕様の決定や曖昧な機能定義がなされないようにしました。
○設計技術	◇設計の初期段階では、極力CADを用いず手書きによる構想図の作成を行います。構想が大まかに出来上がった段階でCADを使って詳細な設計を行います。	◆頭の中に想像している形を手描き出来ない状態からCADを使用すると時間がかかることを認識させました。
○機械加工技術	◇図面に対応して、加工手順書を作成し、各部品を機械加工します。	◆加工条件の設定や作業の安全に注意しました。
○制御技術	◇制御プログラム、基盤の作成を行います。	◆メンテナンス性を考慮した配線や部品の選定を行いました。

