

## 402 製品造形技術のための高速試作設計ネットワークシステムの開発

北海道大学工学部 ○田中 文基、岸浪 建史、  
北海学園大学 菊地 慶仁、  
函館高等工業専門学校 山田 誠、  
旭川工業高等専門学校 三井 聡、今野 広  
(株) ケイオス 伯田 賢司

### 要 旨

北海道製造業の特徴と特殊性を考慮した設計製造技術の向上を目的として、遠距離技術者間ネットワーク相互通信システムを用いた製品造形技術のための高速試作設計ネットワークシステムの開発を提案する。さらに、このネットワークを用いた、CADデータ交換及び模型試作を行ったので報告する。

#### 1. はじめに

本研究は、遠距離地域間にまたがる企業群間において活発な技術情報の交換、生産活動の相互依存性向上による生産の向上と高度化を計るため、電話回線を用いたCADデータ交換と最近開発された光造形法による製品造形高速加工法による設計生産技術情報ネットワークの構築のための基礎技術を確認することを目的としている。本報では、函館、旭川、札幌を結ぶ、CAD設計データ交換の実用的利用が可能であることを確認し、さらなる光造形法との連携により製品造形技術の高速試作設計システムの実用化が可能であることを検証を行う。

#### 2. 製品造形技術の高速試作設計システムの概要

迅速な製品開発能力の確立は21世紀における製造業のキーテクノロジーであると言える。特に製品造形技術は多くの産業において共通な基盤技術であり、例えば木工製品、金型産業において造形技術は基本生産技術である。これらの製品造形技術の高速化、高能率化を計るために、最近開発された光造形法などによる製品造形技術の高速自動化とCADデータの電話回線による交換技術による遠距離地域間にまたがる製品情報の交換が可能になる状況のもとで、図1に示すような造形品的高速自動加工と設計・製作の分散を可能とする新しい生産技術を提案する。

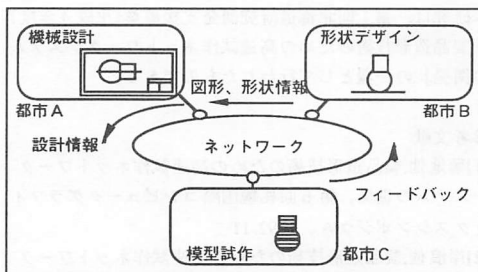


図1. 製品造形技術の高速試作設計システムの概要

製品造形技術のための高速試作設計ネットワークシステムの開発を以下の研究項目のもとで実施する。

#### 1) パソコンによる電話回線ネットワーク構築

高速モデムによるパソコンによる電話回線ネットワーク構築を行う。なお、北海道の特殊性から様々な地点からの通信実験を可能とするために、函館、札幌、旭川に拠点を設けネットワークを構築する。

#### 2) CADデータ送受信実験

Macintosh上のCADシステムを用いて標準テストピースを作り、各拠点からのデータの送受信実験を行い、速度信頼性について検討を行う。

3) 光造形装置とCADデータによる高速造形技術の確立  
CADデータを基に光造形装置のための入力データの作成及び、CADデータからの造形実験による高速造形法の確認を行う。

#### 3. ネットワークの概要

研究の目的より、データサーバ機構（本社、共同利用センター）と、データ処理のクライアント（支社、各会社）からなるネットワークを構築する必要がある。これを考慮してデータ交換実験に用いるネットワークシステムを、図2の様に構築した。ネットワークシステムは、北海道大学工学部精密工学科精密機器学第2講座に設けられたワークステーション(NEWS)をデータサーバとして用いて構築した。データ転送実験は個別のMacintoshが別個にNEWSにデータを転送またはNEWSからデータを引き出すことで行われる。外部のMacintoshからNEWSへの接続は、始めにHINESのネットワークに接続した後で、NEWSのアドレスを指定しNEWSにログインして行う。札幌市内、旭川、函館からのHINESへの接続方法は、場所に応じて若干の違いがあるので以下の項目で述べる。

##### 1) 札幌市内から

市内電話回線を使用して北大大型計算機センターに設けられたHINES用のモデムに接続する。

## 2) 函館市内から

市内回線を利用して、北大水産学部 に設けられた HINES 用のモデムに接続する。HINES 内部では函館、札幌間は、専用回線で繋がっており、接続後は札幌市内からの接続と同様に使用する。

## 3) 旭川市内から

旭川市内には、HINES のネットワーク接続用のモデムは無いので、札幌まで市外電話回線を利用して北大大型計算機センターに設けられた HINES 用のモデムに接続する。以上のシステムを用いることにより、CAD データのみならず、技術情報の交換が可能となった。

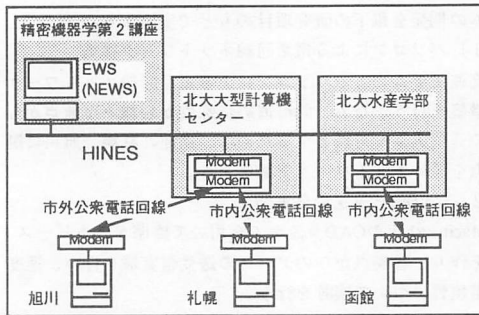


図2. ネットワークシステムの概要

## 4. CADデータ送受信実験及び高速造形技術の確立

光造形装置とCADデータによる高速造形技術の確立を実証した例について述べる。実証に用いた設計図は、函館工業高等専門学校の山田助手が作成し、北大において加工を行ったものである。AutoCADを用いた設計画面を図3に示す。

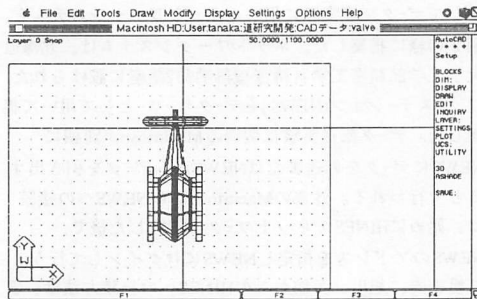


図3. テストピースとなったCAD図面

バルブのデータは、AutoCADのDXFファイルフォーマットで出力した。このデータは、二つの三次元Polygon meshから構成されており、一つは、円筒部分、もう一

つはコック部分である。DXFファイル内では、メッシュのu,v方向頂点の数、及び各頂点のx,y,z座標が記述されており、それらから三角メッシュデータを作成することができる。ただし、今回の図面のように回転体の場合、メッシュの最後の輪郭と最初の輪郭をつなぐ必要がある必要がある。光造形加工システムへの標準入力ファイルフォーマットは、三角形パッチのテッセレーション構造でありそのファイル構造への変換は、前述したようにメッシュ構造をしているため、各四辺形を二等分して三角パッチを構成させることで容易に作成することができる。作成されたファイルを用いた画面出力を図4に示す。作成されたファイルは、光造形加工機械SOUPへと移される。この加工機械を用いてバルブの模型の作成を行った。加工時間は約2時間である。

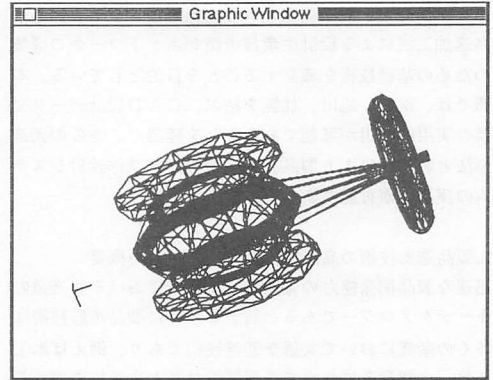


図4. CAD図面の光造形法入力フォーマット変換例

## 5. おわりに

本報では、函館、旭川、札幌を結ぶ、CAD設計データ交換の実用的利用が可能であることを確認し、さらなる光造形法との連携により製品造形技術の高速試作設計システムの実用化が可能であることを検証した。

本研究は、第1回北海道研究開発支援事業(平成4年度)「製品造形技術のための高速試作ネットワークシステムの開発」の一環として行われたものである。

## 参考文献

- [1] 菊地他, 製品造形技術のための高速試作ネットワークシステムの開発, 第6回札幌国際コンピュータグラフィックスシンポジウム, 1992.11
- [2] 岸浪他, 製品造形技術のための高速試作ネットワークシステムの開発, 第1回北海道研究開発支援事業研究成果報告書, 1993.3