

## 文字書き人形の製作

迫田 竜太 \*

文字書き人形は、江戸時代後期に田中久重によって製作された「からくり人形」の最高傑作のひとつである。その人形は、ぜんまいによる動力だけで「寿・松・竹・梅」の 4 文字を巧みに筆で書き、最後に客に書いた文字を披露する仕組みを持ったものである。我々は、平成 27 年度から 2 年間の予定で総合製作実習（卒業制作）において文字書き人形を製作することとした。1 年目の今年度は、文字書き人形の基本構造を製作し、手回しハンドルにより「心・技・体」の 3 文字を書かせることに成功した。その製作過程において、機械加工の技術向上や機械要素部品の役割等を学生たちに学ばせることができたので報告する。

**Keywords :** からくり人形, 文字書き人形, 田中久重, Karakuri Puppet

### 1. はじめに

**1.1 総合製作実習のテーマ設定について** 生産技術科では総合製作実習のテーマのとして平成 25 年度に「茶運び人形」[1]、平成 26 年度に「弓曳童子（ゆみひきどうじ）」[2]と呼ばれるからくり人形を製作した。いずれのからくり人形もぜんまいを動力源としてメカニズムの組合せにより巧みな動きをするものである。ポリテックビジョン等でそのからくり人形を見て興味を示した学生がいたため平成 27 年度もからくり人形をテーマに取り組むこととした。その内容としては、江戸からくりの最高傑作と言われ、これまでの 2 体よりも複雑な動作をする「文字書き人形」に挑戦することとした。

文字書き人形は、過去に製作した 2 種類のからくり人形に比べその構造について触れられた書籍や資料の数が少なく、総合制作で製作するためには、構造の解明や検証に多くの時間を費やすことが考えられた。そのため、製作期間を 2 年間と設定することとした。平成 27 年度は、構造の基本部分を解明し、なんとか文字らしきものを筆で書くことができる人形を機械加工で製作することを目標としたのである。

**1.2 文字書き人形について** 文字書き人形は、江戸時代末期にからくり儀右衛門こと田中久重によって製作され江戸からくりの最高傑作のうちのひとつとされていたが、長い間行方不明とされ「幻の作品」と言われていた。1986 年にアメリカで発見され、18 年にわたる交渉と巨額の費用（家 2 軒分程度といわれている）を費やし、2004 年に 150 年ぶりに日本に里帰りした。その後、修復され 2005 年の愛知万博（愛・地球博）で公開され話題となった。その時点ではまだ、「寿」しか復元されていなかったが、現在では「寿・松・竹・梅」の 4 文字すべてが復元され、レバーにより書く文字を切替えられる仕組みになっている（図 1）。

また、田中久重という人物は、当時流行していたからくり人形の数々の仕掛けを考案しただけでなく、後に現在の東芝の前身を築いた人物としても有名である。



図 1 文字書き人形（東野氏による修復）[3]

### 2. 製作について

**2.1 動作および仕様** 製作する文字書き人形の最終的な動作の目標は、ぜんまいを動力として①～⑧に示す一連の動作をすることである。

文字書き人形の動作

- ① レバーにより書く文字の種類を選択する。（手動）
- ② 客側に向けた紙板に紙を取付ける。（手動）
- ③ スタートボタンを押す。（以降は自動動作）
- ④ 硯に腕を伸ばし筆先に墨を付ける。
- ⑤ 紙板が人形側に回転し文字を書く準備をする。
- ⑥ 筆を動かし文字を書く。
- ⑦ 顔は筆先を追いかけるように動く。
- ⑧ 文字を書き上げ紙板を回転し作品を披露する。

今年度は、基本構造の製作を行うため、ぜんまいによる自動運転は行わず、手回し用ハンドルで主軸を回転させ動作検証を行った。また、墨付け動作を行う機構部分の仕組みが未解明のため、それを一連の動作の中に組込むことができなかった。そのため事前に墨付け動作のボタンを押して筆に墨を付ける必要がある。記入する文字は 3 文字とし、学生達と話し合った結果、今年度は画数および曲線が少ないという理由で「心・技・体」とした。図 2 に製作した人形を示す。

\* 生産技術科

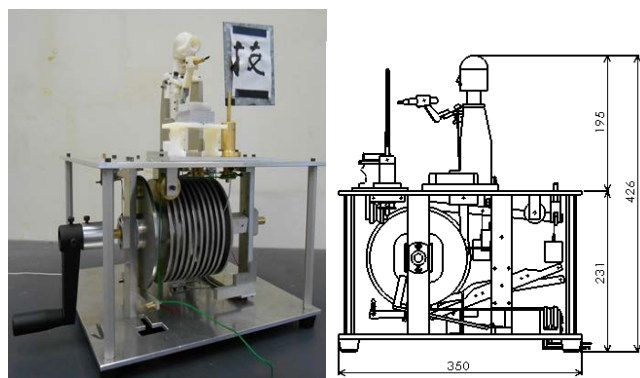


図2 製作した文字書き人形と組立図

2.2基本構成について 文字を書く腕の動作は3枚のカム（上下カム・左右カム・前後カム）により制御されている。それぞれのカムで3本の腕木を変位させ文字を書く腕の動作をさせているのである（図3）。そのため3種類の文字を書くためには合計9枚のカムを製作し、切替えて文字を書かせる必要がある。

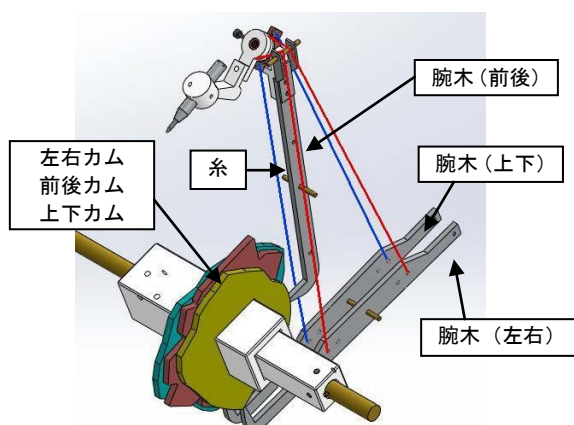


図3 基本構成

2.3 カムの製作について 文字書き人形の腕はカムが1回転することで1文字書く動作を行う。ただし、1回転360°の最初と最後の各20°の合計40°を墨付け動作や紙板の回転等の文字を書かない動作に用いるために実際にはカムの320°を文字書き動作に割当てた。カムの設計は平面の動き（左右カムおよび上下カム）から行った。2次元CAD上に描いた文字を基に計算によりカムの形状を設定した（図4）。

平面の動きに続き、筆の前後動作の前後カムの設計を行った。ただし、前後カムは筆先を紙に置く・離

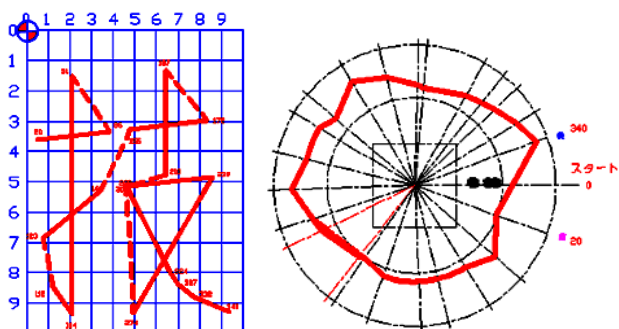


図4 カムの設計データ（左右カム）

すだけでなく筆圧や上下・左右動作による軌跡のずれ（図5）も加味しなくてはならないため計算が複雑になる。そのため3次元CADのモデル上で実際に筆の動作をシミュレートし、各構成点における前後カムの変位量を測定し、その値を基に設計した（図6）。

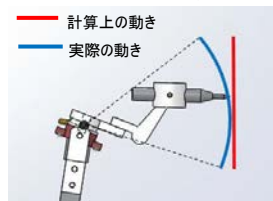


図5 筆先の軌跡のずれ

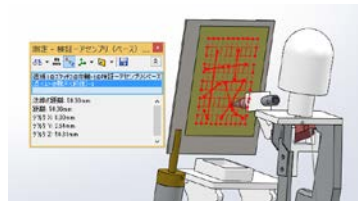


図6 筆先のシミュレーション

### 3. 組立・調整について

3Dプリンタにより成形したカム（図7）を文字書き人形に組付けて文字を書かせたが狙った文字には程遠いものであった。そこで、糸の張り具合やカムをヤスリで削るなどの調整を行った（図8）。その結果、人形が書くものがより文字らしくなった（図9）。

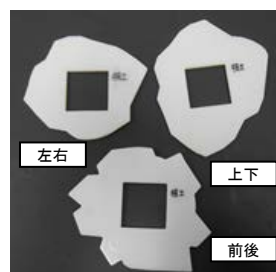


図7 成形したカム（技）



図8 カムの調整作業



図9 文字の修正（心・技・体）

### 4. 終わりに

学生たちには、取り組んだ文字書き人形の製作を通して、設計から加工・組立調整までをグループで相談しながら生産技術科で学んだ技術を活かし目的の製品を完成させる苦労と達成感を経験させることができたと思う。H28年度では、未解決部分の改善や未解決部分の製作を行い文字書き人形の完成を目指したい。

### 文献

- [1] 近畿能開大ジャーナル No22, pp.59-60, 2014
- [2] 近畿能開大ジャーナル No23, pp.27-28, 2015
- [3] 夢からくり一座

<http://karakuriichiza.sakura.ne.jp/yumekarakuri/>

(2016年06月07日提出)