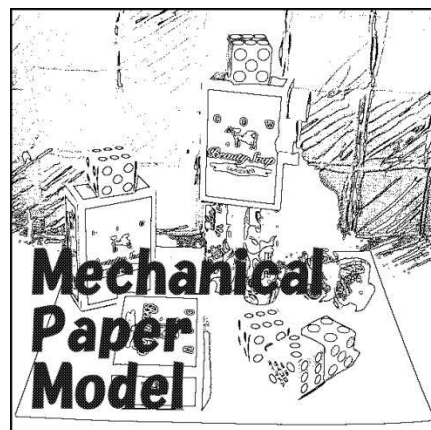


# 茶運紙人形の作り方



## 目次

### はじめに

#### 第1章 なぜ僕が紙の茶運び人形を作ったのか

1. The Doll with Red Dress
2. Robot of Empty Box
3. Paper Plane
4. KARAKURI
5. The Paper Clock
6. HONDA P2

#### 第2章 茶運紙人形

1. 歯車とゴム動力
2. 冠形脱進式調速機
3. 操舵輪
4. 人形として
5. HANDS GRANPRIX へ

#### 第3章 茶運紙人形の作り方

1. 設計
  - 1) 機構部
    - a. 走行経路
    - b. 歯車
    - c. 主軸
    - d. 調速機
    - e. 腕部 (Go・Stop スイッチ)
    - f. 操舵部
    - g. 擬装動作
    - h. フレーム
  - 2) 人形
    - a. 頭、手足
    - b. 着物
  - 3) 当り図
2. 機構部の作り方
  - 1) 歯車の製作

- 2) メインフレームの製作
- 3) 駆動輪の製作
- 4) 主軸の製作
- 5) 操舵部の製作
- 6) ガンギ車の製作
- 7) 天符の製作
- 8) 調速機の組立
- 9) カムとリンクの製作
- 10) 腕部 (Go・Stop スイッチ) の製作
- 11) 腕部 (Go・Stop スイッチ) の組立

### 3. 人形の作り方

- 1) 原型の製作
- 2) 原型の型取り
- 3) 張り子の製作
- 4) 擬装動作
- 5) 着物の製作 (今回はありません)

## 第4章 付録

### 1. 図面

- 1) 三面図
- 2) 原寸図
- 3) 着物型紙 (今回はありません)

### 2. 展開図

- 1) フレーム
- 2) 歯車
- 3) 主軸
- 4) 車輪
- 5) 調速機
- 6) 腕部 (Go・Stop スイッチ)
- 7) カム&リンク

## はじめに

**茶運び人形とは**、18世紀頃の江戸時代に多く作られたようで、当時の先端技術であった時計の技術を持った職人たちによって作られ、改良を加えられながらひとつの完成された姿になっていったようです。西欧の Automata のように、金属の加工技術が十分に発達していなかった日本では、機構部分は木製、着物は布製、動力のゼンマイにいたっては鯨のヒゲといった材料で作られていたため、完全な形で残っているものはほとんど無く、類似の踊りながら歩く人形や、一部機能の欠けたものがあるのみのようなようです。では何故 茶運び人形が現在に伝えられているのかというと、細川半蔵という人によって寛政8年（1796年）に書かれた「機巧図彙」という本があるからなのです。この本には、当時のいろいろなからくりの構造とともに、茶運び人形の構造から各 부품の寸法までが書かれています。この本のおかげで完全な茶運び人形の形が現在でも知ることができ、またこの本に書かれている茶運び人形こそが、ひとつの完成された形といえるのではないのでしょうか。それは茶運び人形を構成する各種機能がほぼ完全な形で組み入れられていると私は考えているからです。それらを箇条書きにあげてみますと

- ・ 冠形脱進式調速機を備え走行スピードを制御していること。
- ・ カムとリンク機構により、走行軌跡をシーケンス制御していること。
- ・ 手に持ったお盆に湯飲みを載せ降ろしすることによる腕の上下がスイッチ機能を持ち、茶運び人形の前進と停止が制御されていること。
- ・ 鯨のヒゲゼンマイの動力を内蔵し、ひとつの独立した機械となっていること。
- ・ 主軸と動力を伝達する歯車の間はラチェットを介してつなぐことにより、動力のネジを巻くときは歯車に回転は伝わらずゼンマイが巻かれ、ゼンマイが動力を発生する方向には回転が伝わるようになっていること。
- ・ お茶を運ぶという動作をいかにも人形がやっているかのように見せるための、首を振り、足を交互に動かす擬装動作を備えていること。

以上のような機能を有して初めて、茶運び人形が『お盆に湯飲みを載せると首を振り歩かのように前進し、湯飲みを取り上げるとその場で停止し、再度空になった湯飲みを載せるとUターン動作をして戻っていく。』という茶運び人形らしく動くことができているのではないかと私は考えています。

以上のように考えると、茶運び人形とは『お茶を運び 空の湯呑を持ち帰る。』という一連の動きを最もシンプルでスマートに実現した一つの機械ということなのです。昨今のロボットブームの中、茶運び人形も江戸時代のハイテクロボットなどといわれて取り上げられ、私などにはかえって何か軽いもののように感じてしまいましたが、一つの機械として見ても限定された機能ではありますが、動力を内蔵し速度や走行経路を制御しながらお茶を運ぶという機能は、最もシンプルな形のロボットそのものなのではないでしょうか。

**なぜ茶運び人形を何故紙で作ろう**と思ったかということ、情緒的なお話は第1章を読んでいただくとして、紙で作ることにより、ゼロから自分ひとりの手で機械の全てを作れると

いう思いと、産業廃棄物にならない自然に朽ちていく機械を作りたいという思いからでした。それらの思いは、私なりに達成されましたが、作りながら思ったことは、機械だからといって何もそんなにきちっと動かなくてもいいのではないかということでした。日頃稼働率、製品不良率、加工精度など一見理不尽とも思える要求をつきつけられながら、仕事として機械設計をしているわけですが、機械だからといってそんなにきちっと動かなくてもいいのではないか、たとえ10回に1回しか動かなくても十分納得できる機械（茶運紙人形のことですが・・・）もあるということでした。100回が100回、1万回が1万回きちっとしか動けないヤボな機械よりも、10回に1回しか動かない機械のイキがあってもいいのではないかということでした。そんなイキを多くの人にも知ってもらいたいと思いながら、「茶運紙人形をつくる LIVE」を連載していました。当初一体目の不具合を改善したCAD化した展開図を作れば、それなりのものが作れるだろうと考えていたのですが、そう簡単にことは運ばず、二体目の製作にもそれなりの時間と手間を注ぎ込まなくてはならない状態となってしまいました。しかしその中で、展開図だけでは作れないだろうという思いから、私が茶運紙人形の製作で得たノウハウさえ知っていれば、他の人にも作れるのではという思いに変わりました。それは二体目を作ったとき感じた、できるということが解っている安心感のようなものからでした。それは初めての製作のときのような、できるかどうか解らずただ闇雲に作り、うまくいかなければ始めからやり直しというようなことではなく、このやり方なら必ずできることが解った上で、組立や調整を進めていけばいいのだということからです。

とはいえ簡単にはできないことも保障します。それはたとえCAD化した展開図から作った部品でも、全く同じものはできないのです。それを組み立てるにはそれぞれに合せた調整が必要になってくるからです。つまり私ですら作るたびに新しい茶運紙人形を作ることになるわけで、作る方によりそれぞれ違うものを作ることになります。これは、はからずも当初私が願った、『茶運紙人形をゼロから全て自分ひとりで作る』ということになったわけです。茶運紙人形を作ることを通して、私が感じた楽しさ、オモシロサ、喜びなどが解っていただければと思います。

最後に、実際に茶運紙人形を作ってみようと思われる方は、3章からお読みいただければよい構成になっていますが、2章をお読みいただけると結構参考になるのではないかと考えています。では茶運紙人形製作の始まりです・・・。