

# 文字書き人形全体構造について

日本メカニズムアーツ研究会

2014年12月21日

佐々木三郎

## (1) 寸法関係

はらっく工房のネット資料からサイズは幅 520×奥行 490×高さ 650mm となっています。

また面板のサイズ(文字を書く面)が横 78×高さ 100mmとなっていることより以下の寸法を推定しました。

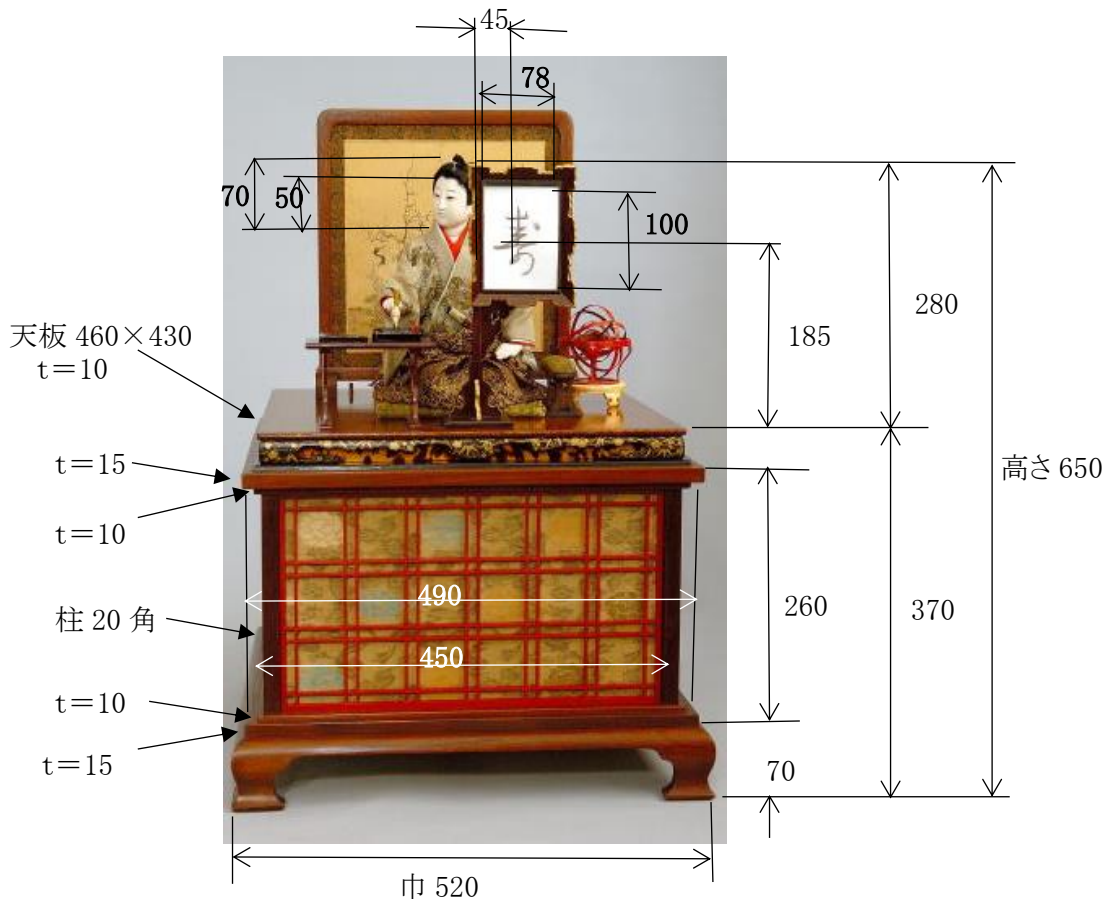


写真1 東野氏の復元モデル外観正面

## (2) 内部構造概観

写真2と3は東野氏の復元モデルの内部構造の背面側と正面側の写真です。各種レバーや錘や香箱などが見られます。また写真3には4文字分(寿・松・竹・梅)のカム板とカム選択板が見られます。カム選択板によるカムの切替機構の詳細については「文字書き人形のカム切替(文字選択)機構」のレポートを参照して下さい。



写真2 東野氏の復元モデルの内側背面側



4文字(寿・松・竹・梅)のカム板 カム選択板

写真3 東野氏の復元モデルの正面側

## (3) 作動のシーケンス

文字書きの作動はカムの1回転（360度）で完結するようになっています。はらっく工房の資料では文字書き作動は約270度で行い残りの約90度はスタート準備と終了動作となっています。作動時間ははらっく工房は約20秒（カム1回転）でユーチューブで実測した時は23秒でした。写真4は文字書きの一連の作動を表したものです。なお文字書き機構の詳細は「文字書き人形の右腕の機構と顔の機構」レポートを参照して下さい。



①スタート前の状態で画板にまだ用紙がセットされていません。顔は横の方を向いていて筆は下がった状態です。



②用紙がセットされ作動開始し、右手が墨をつける動作を始めます。



③画板が180度回転し始め、筆が上に上がっています。



④画板がセットされ文字書きが開始し、顔が正面を向き文字書き動作と連動して動きます。



⑤文字書き完了直前の動作で、寿の最後の点を書いています。



⑥画板が180度回転し、右手が下がりすずりの位置に来て、顔が右を見て停止します。

写真4 作動の写真

下図はカムの回転角度と時間と動作のタイミングチャートです。

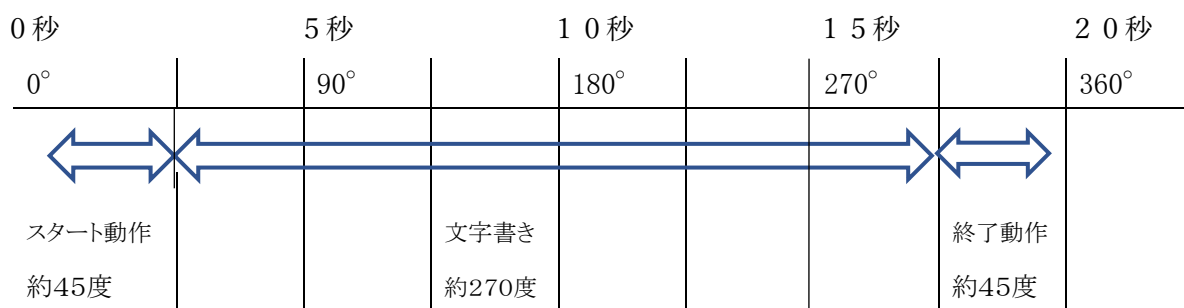


写真5は東野氏のオリジナル修復モデルの4文字です。寿の文字の修復前と修復後で大きく異なっているのがわかります。筆順も違っていることからカムを大幅に修正したものと思われる。

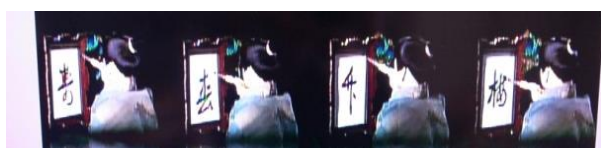
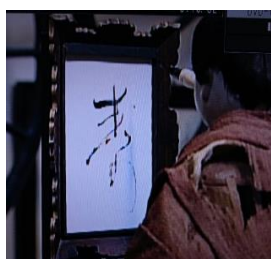


写真5 東野氏のオリジナル修復モデル



(4) 文字書きのスタート/ストップ機構

文字書きのスタートは天板から突き出ているスタートピン（写真6,7,8参照）を押し下げるとゼンマイ作動がスタートし、カムが360度回転すると停止します。

写真7は「文字書き人形その修復の軌跡」DVDからの抜粋で東野氏のオリジナル修復モデルのスタートピンで

写真8ははらっく工場の復元モデルのスタートピンでオリジナルと同じ機構になっています。

実際のカムストップの部分の機構は不明ですが。詳細機構は下図のようになっているものと考えられます。スタートピンを下に押し下るとリンクしているストップレバーの先端がスタートストップカムの切り欠き部（写真9参照）から退避するのでスタートストップカムが回転を始め、360度回転するとスタートストップカムの切り欠き部にストップレバーの先端が当たりストップします。

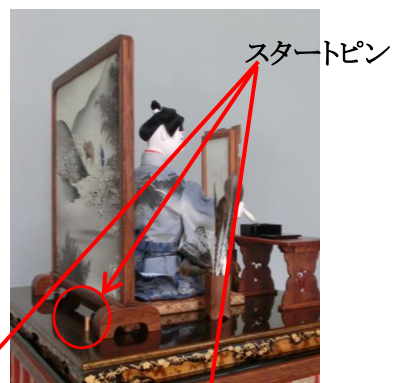


写真6 はらっく工場の復元モデル

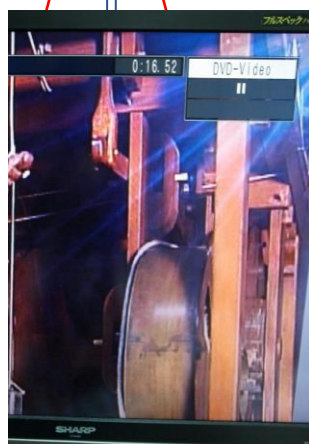


写真7 東野氏のオリジナル修復モデル

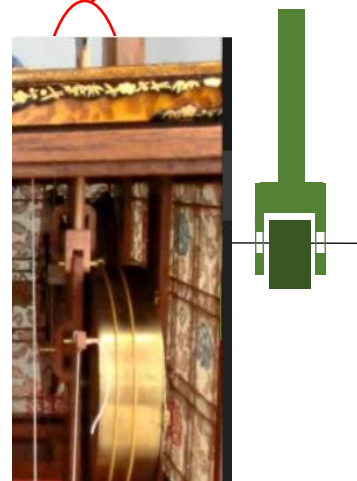
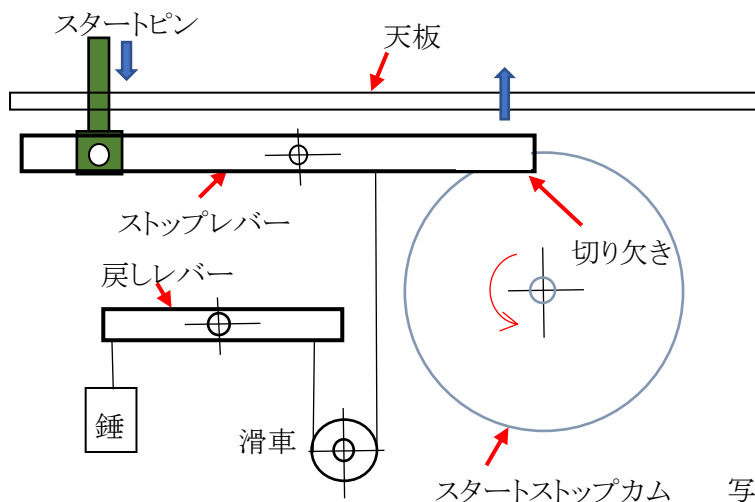


写真8 はらっく工場の復元モデル



切り欠きが見え

写真9 東野氏のオリジナル修復モデル

写真10にストップレバーを元に戻す為の戻しレバーと錘と滑車が見えます。



写真10 東野氏のオリジナル修復モデル

## (5) 文字書きのスタート動作と終了動作機構

文字書きのスタート動作と終了動作は文字書き動作とは機構が違ってきます。スタート動作はすずりに置いてある筆を少し上下させて上にあげて待機します。同時に画板が180度回転して画板を所定の回転位置で留め置きます。終了動作は筆をすずりの位置に下げて止まります。同時に画板は180度回転してお客に文字を見せて終わります。この機構で写真11の東野氏のオリジナル修復モデルと写真12の復元モデルでは若干機構が変わっています。オリジナル修復モデルでは逃がしレバー1の端が出っ



写真11 東野氏のオリジナル修復モデル  
(発見したオリジナルを修復したもの)

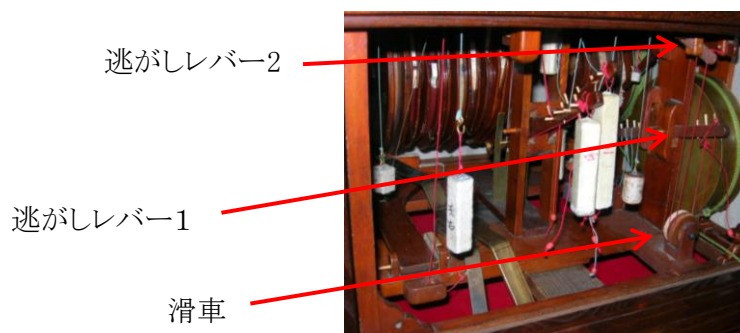


写真12 東野氏の復元モデル  
(オリジナルに対して機構改造したもの)

張っていませんが、復元モデルでは出っ張っていて糸が掛けられ滑車につながり上の逃がしレバー2につながっています。オリジナル修復モデルでは滑車と逃がしレバー2が見られません。東野氏の復元モデルの機構は下図のようになっていると思われます。

スタートピンが押し下げられるとストップレバーの先端が上がりスタートストップカムより退避するのでスタートストップカムが回転を始め、しばらく回転すると逃がしレバー1が回転し逃がしレバー2も回転して、左右・上下・前後カムレバーがカムに当接します。この時右腕の筆が上がり、顔が正面を向きます。また同時に画板が180度回転して文字が書ける位置に来てスタート動作を完了し文字書きが始まります。文字書きが終わり、カム板が回転して逃がしレバー1をカム板で押し下げると左右・上下・前後カムレバーがカムから退避させることにより右腕の筆がすずりの位置まで下がります。また画板が180度回転して止まり終了動作を完了します。ここで各カムレバーがカムから退避していることにより、文字の選択切替時に各カムレバーがカムに干渉しないでカムをスライドさせて文字の選択切り替えができるようになっています。逃がしレバー2には手でカムレバーを逃がす為の逃がしピンが連結され天板の上に出っ張っています。

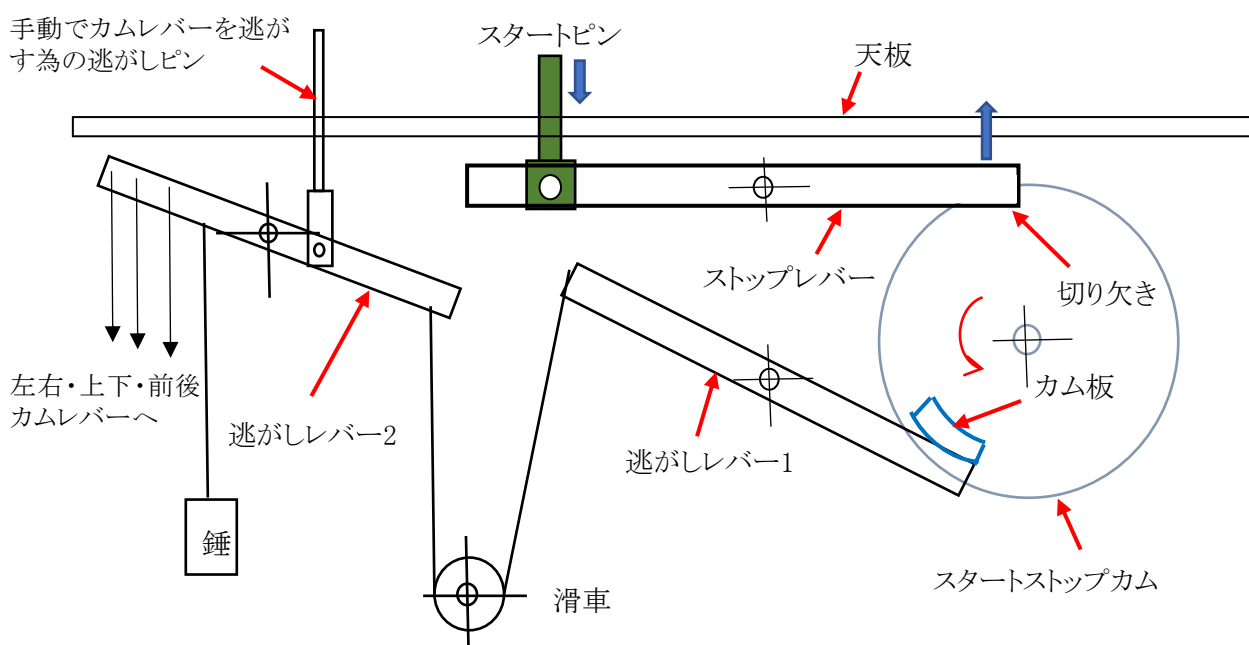


写真 13 と写真 14 の東野氏のオリジナル修復モデルと復元モデルは逃がしピンとスタートピンが見られますが、写真 15 のはらっく工場の復元品はスタートピンのみとなっています。

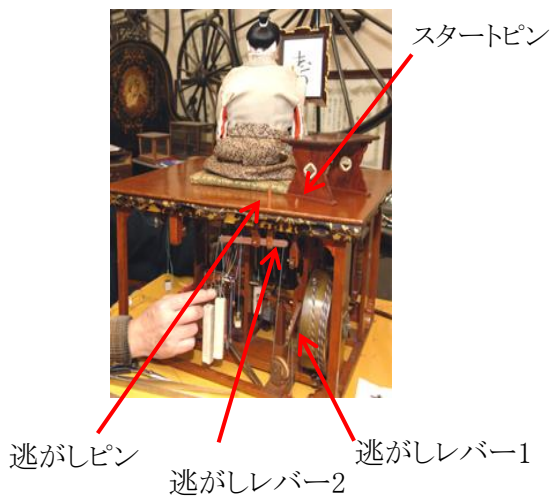


写真13 東野氏の復元モデル

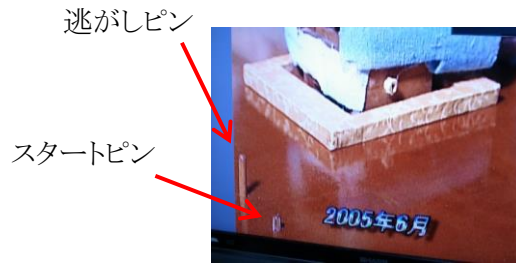


写真14 東野氏のオリジナル修復モデル



写真 15 はらっく工場の復元モデルの天板

手動の逃がしピンがあるとゼンマイを作動させなくても好きな文字のカムをスライドさせることができ、カムの調整がしやすくなります。

写真 16 の東野氏のオリジナル修復モデルの写真では写真 17 の復元モデルのような逃がしレバー 2 は見られないが、回転棒のようなものが見られます。又手で握り握り棒のようなものが見られることにより、この握り棒を引っ張ると回転棒が回転し、回転棒に結びつけられた左右・上下・前後カムレバーの糸が巻かれて各カム板から退避するようになっているのではないかと思います。逃がしレバー1 や逃がしピンとも連動しているものと思われませんが仕組みについては現時点で不明です。

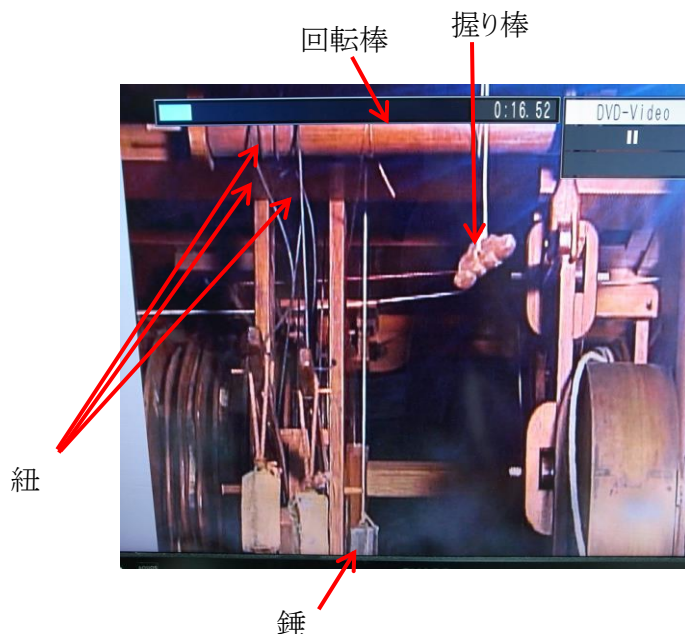
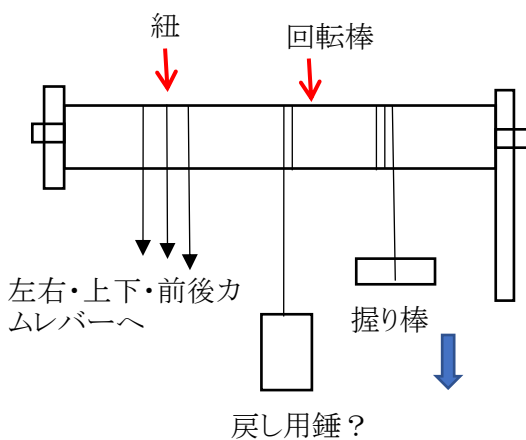


写真 16 東野氏のオリジナル修復モデル

(6) 画板の回転作動機構

画板回転の詳細機構は不明ですが、下図のようになっているのではないかと推測されます。画板は文字書きの位置では所定の位置に正しく留める必要から錘による作動にしてストッパーに当てて留め、お客に見せる反対側への逃がしの位置は多少ずれても問題ないのでカムを使って止めるようになっていると思われます。カム板が回転して画板回転レバーを押し下げると画板回転軸が180度回転して画板をお客の方に向けて止まります。カム板が更に回転すると画板回転レバーがカム板から外れて戻し用錘により画板が180度回転してストッパーに当たって止まります。

写真17では画板と画板回転軸と滑車と錘が見えます。写真18では復元モデルの錘とカム板が見えますが、錘のサイズはオリジナルとはかなり大きさが違います。写真19のはらっく工房復元モデルの滑車の中に画板用と思われる滑車が見られます。写真20、21ではストップレバー、画板回転レバー、戻しレバー1などが見えます。

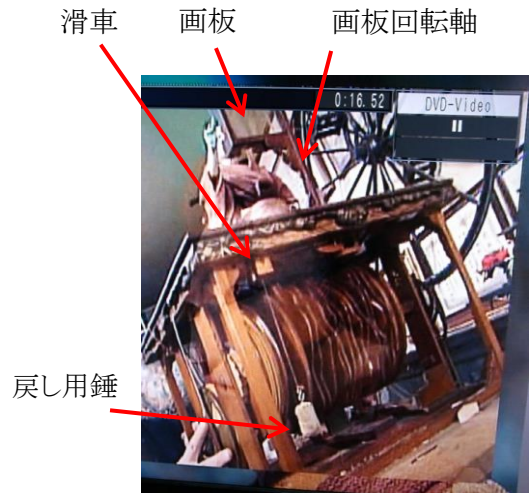


写真17 東野氏のオリジナル修復モデル

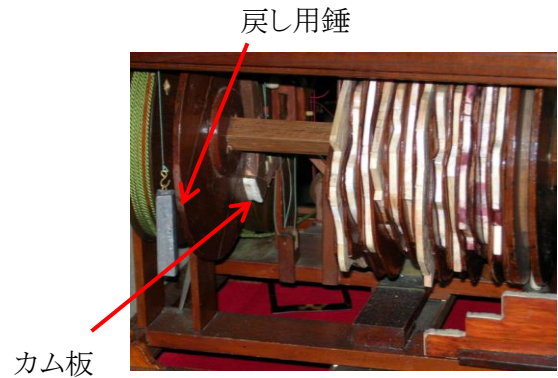


写真18 東野氏の復元モデル

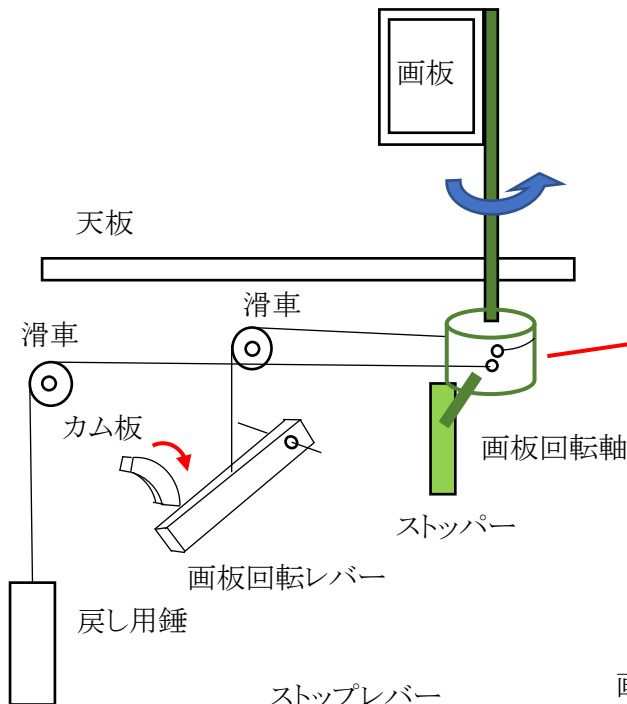


写真19 はらっく工房の復元モデルの滑車

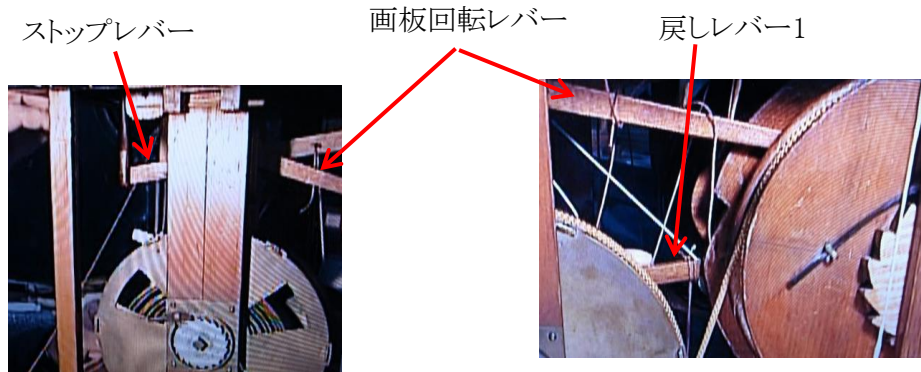
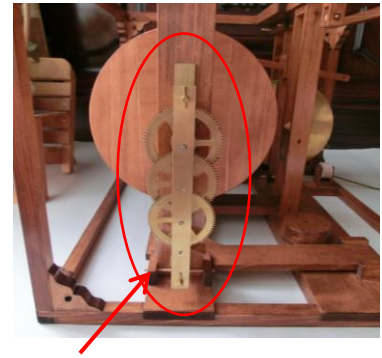


写真20 東野氏の復元モデル

写真21 東野氏の復元モデル

## (7) 調速機構及び動力機構

写真22 ははらつく工房の復元モデルの左側面で3段増速の調速機構が付いています。調速は風切り車で行われゼンマイからの増速比は、はらつく工房の資料より972倍となっています。ちなみに弓曳き童子では864倍とこれより若干増速比が大きくなっています。



調速機構

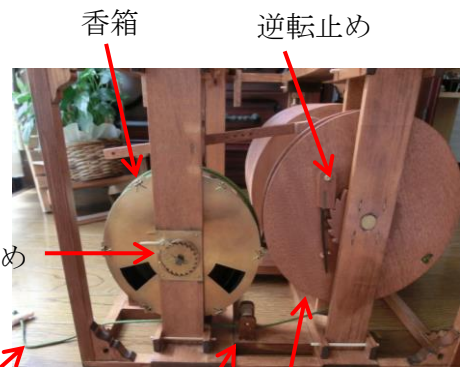
写真23 ははらつく工房の復元モデルの右側面でゼンマイと巻き取り機構が付いています。サザエ機構は付いていません。写真より巻き取りは後側に紐を引っ張ってゼンマイをチャージする方式となっています。

写真22 はらつく工房の復元モデル左側面

写真24 は香箱とゼンマイの写真で、ゼンマイは巾30mm、厚さ0.8mm長さ3mとなっています。ちなみに弓曳き童子は巾19mm、厚さ0.8mm長さ3mで約1.5倍の強さになっています。材料はいずれも鋼です。写真からかなりの巻き癖が付けられているのがわかります。



写真24 はらつく工房の復元モデルの香箱とゼンマイ



紐 滑車 巻き取り筒

写真23 はらつく工房の復元モデル右側面

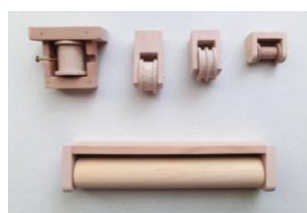
## (8) その他

はらつく工房の復元モデルでは写真25のように鉛のおもりが8個使われています。また木製滑車が5個、真ちゅう滑車が12個使われており、人形内部にも滑車が3個使われているとのこと。具体的にそれぞれが何処なのかはまだ完全には特定できていません。

鉛のおもり



木製滑車



真ちゅう製滑車



写真25 はらつく工房の復元モデルの錘と滑車