

連理返り人形の改作

水銀をスチールボールに変更

2020年10月

1. 始めに

江戸時代の「機巧図彙」を手引きにして、「茶運び人形」、「和時計」、「五段返り人形」、「連理返り人形」、「尺時計」を20年ほど前に復元製作し、それらを著者のホームページで公開していた。近年、動画をホームページで簡単に公開できるようになってきている。20年前には考えてもいなかった。友人からの助言もあり、この7月から前述の作品の動画をスマートフォンで撮影し、YouTubeを利用する形式で、著者のホームページに動画を挿入した。本作品の制作を試みたい読者の確かな資料となることを期待して、「茶運び人形」、「和時計」、「五段返り人形」、「尺時計」の4作品の動画のアップロードは恙なく進行したのである。

が、残り1つの「連理返り人形」は現状で動作不良の状態にあった。引合棒中の片方から水銀が抜けていたのである。この事は10年以上前の在職中に気がついていたのであったが、その時こぼれ残った水銀をビンに取り込んで、そのままにしていたのであった。現在確認するとビンに残った水銀量では少なすぎる。どうかして補充をしなければならないのである。が、「一般人」になった現在では、水銀を入手することは極めて困難である。が、頭を切り換えることにした。これを機会に、水銀を使用しない「連理返り人形」を製作するのが「復元」とは言えないが、良いアイデアであると。試行錯誤の結果、水銀をスチールボールに変更した「連理返り人形」の正常動作を確認した。以下でその改作過程を紹介する。写真1に期待通りの動作をする試作品の概観を示している。人形はダミー、壇は仮台として、調整可能にしている。動画も参照すると良い。そのうち気が向いたらやるかも知れない。

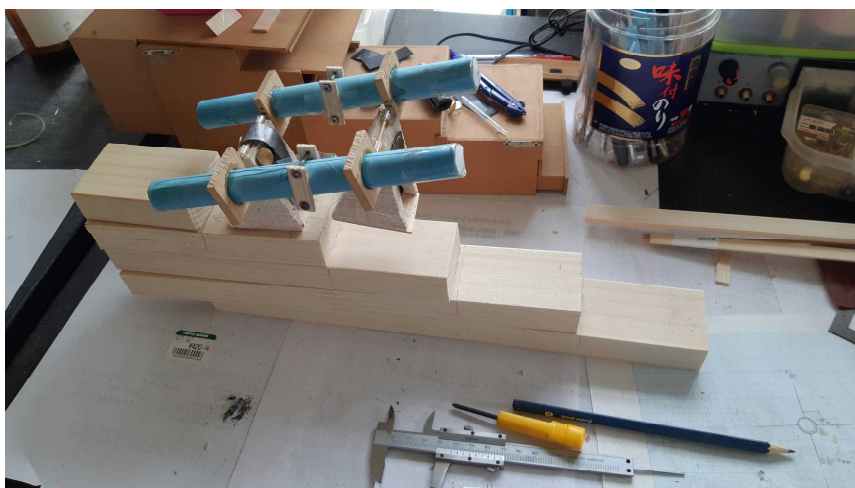


写真1 改作品の概観。試験動作中の様子である。人形の代わりにダミーを取り付けている。壇も仮台として、調整可能にしている。動画も参照すると良い。

2. 試行錯誤しながらの製作

改作における手引きは文献(1)である。従って、本報告書を参考にして製作を試みたい読者は、これをダウンロードして読みこなしておく必要がある。文献(1)の作品の形状、寸法を基本としての改作を試みている。また、材料はホームセンターやDIYで購入した。

	相	比重	動作状況	補記
水銀	液体	約1.4	正に水の如し	入手困難
鉛玉	固体	約1.1	転がりにくい	微小球は幾つかある
スチール玉	固体	約8	大径は良く転がる	球径は各種ある

表1 引合棒に入れる「重り」の特性

(1) 引合棒中に入れていた「重り」である水銀の代用品

比重の大きさから鉛玉、スチールボールを考えた。表1にそれらの特性を示している。

鉛玉は比重が水銀に近いので良さそうなのであったが、入手できた直径0.5mm、1mmの球を透明なアクリルパイプに入れて転がり動作を確認すると、転がり難いので、早々に除外した。大径の物は販売されていなかった。

スチール球は各種入手できた。これも小径の物は転がり難い。結局、引合棒の直径が大きくなるが、転がりの良さから直径15mmのものを使用することとした。写真6を参照。直径10mmのスチールボールも入手して動作を確認した。調子の良い動作をさせるためには、引合棒の長さを大分長くしなければならない。そうすると、人形の身長も大幅に長くしなければならないので、採用を見送った。

(2) 引合棒の材質

重りが水銀からスチール球への変更に伴い、比重の差から当然ながら引合棒の直径が大きくなるにせざるえない。重りの動きも視認できることから、最初は直径20mm(肉厚2mm)の透明なアクリルパイプを使用して、引合棒の回転動作を試験した。引合棒を担ぐ人形分の負荷を取り付けていない場合には、引合棒は希望通りに回転してくれるが、人形分のダミー負荷を取り付けると、希望通りに回転してくれない。引合棒としてはアクリルパイプは重すぎると判断した。図2を参照。

文献(1)では引合棒は笹竹で作っていた。それに習って、笹竹を探したが見つけれなかった。アイデアとして、引合棒を紙で巻いて作ることにした。これにより非常に軽い引合棒にすることが出来、人形分のダミー負荷を取り付けても、引合棒は希望通りの回転をするようになった。引合棒は文献(1)を手引きに、直径が15mmスチール球を片側に3個使用するので、内径16mm、長さ18cmとする。文献では長さは16cmであったが、引合棒の回転をより確実とさせるために、試験動作の結果から両端を10mm分伸ばした。それ故か、文献(1)の壇ではなかなか安定な動作が得られなかったので壇を新しくすることとした。

以下に引合棒の製作過程を写真で紹介していく。図1には、引合棒その他関係する部品の図面を示している。



写真2 引合棒の作成。厚さ0.2mm、幅18cmで、長さは内径16mmで3巻～4巻の筒に仕上げるための長さ分とする。下の2本の棒は外径16mmとした型棒。これに上の紙を巻き付け、筒を作る。



写真3 ボンドを塗り確りと紙を巻き上げた。

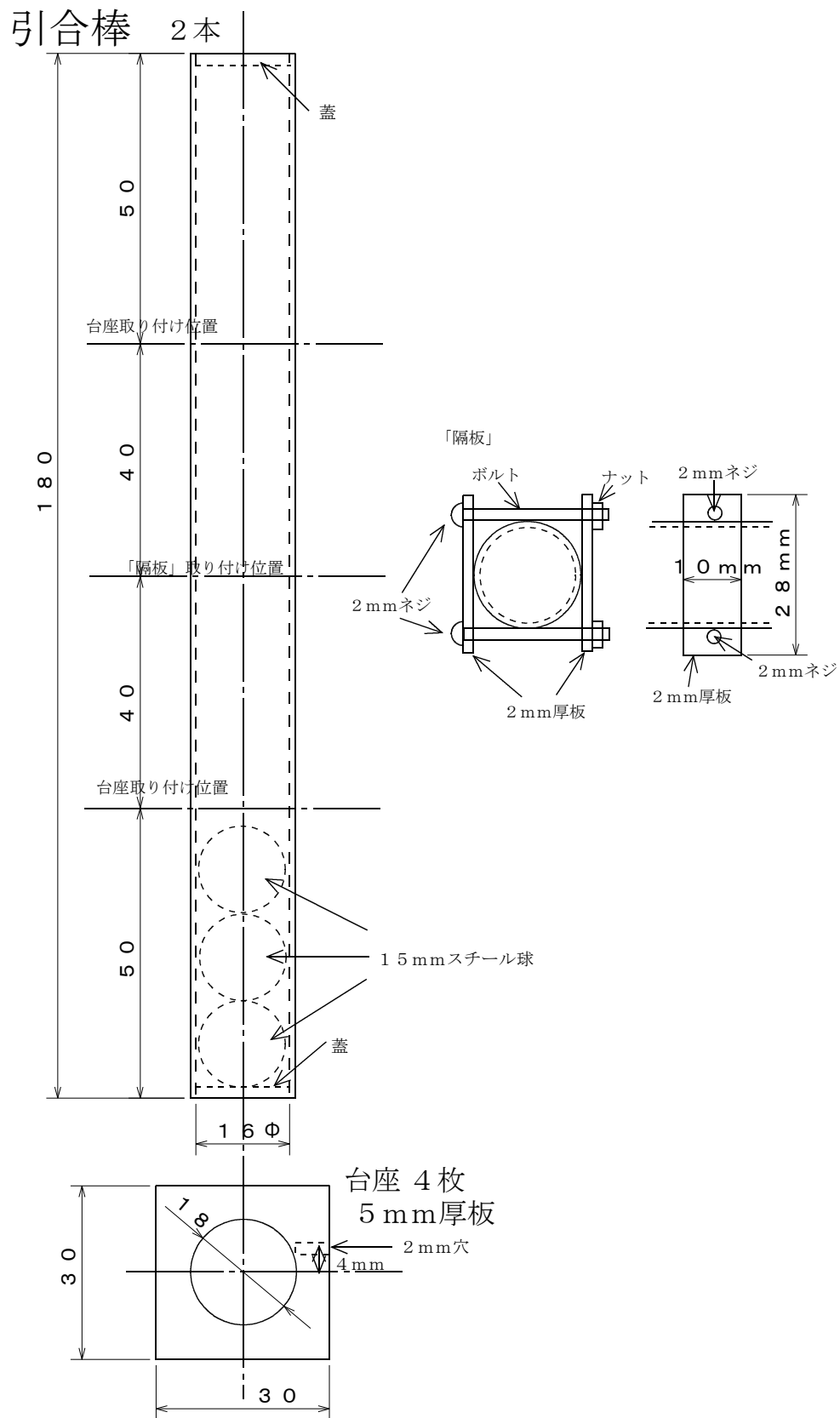


図1 引合棒、台座、「隔板」の図面

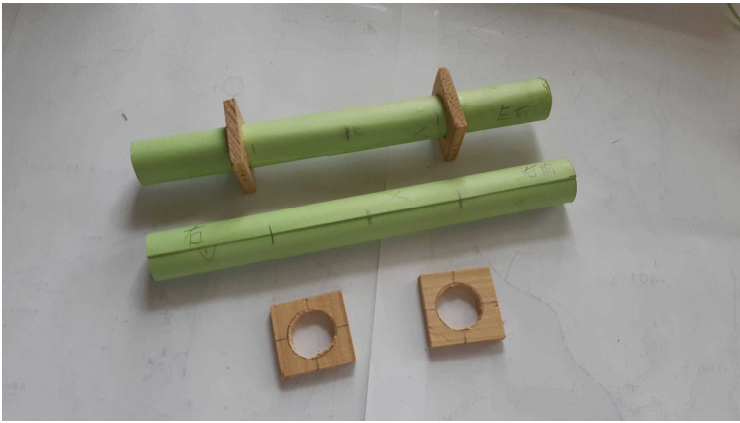


写真4 連理棒の片側を蓋で固着。もう片側はスチールボールを入れた後、当面は簡単に取り外しできる蓋としておく方がよい。連理を固定する台座を四角形板に穴を開けて作る。文献(1)では台座は棒の円周の4分の一周だけであったが、紙製パイプの形状維持、接着の強度を考慮して、一周分としている。台座には連理として使用する竹棒(直径約2mm)を差し込む穴を開ける。位置については文献(1)を参照。

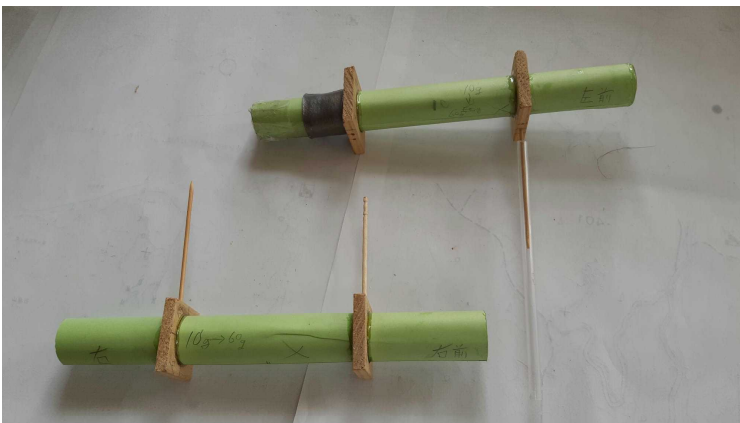


写真5 上の棒には連理の竹棒を差し入れ、それにスチロール管を差し入れている。左側の台座の所に、灰色の鉛版を人形分の重りのダミーとして取り付けている。このようにして、スチロール管を水平に手に持って引合棒の回転動作の試験が行える。動作については図2を参照。

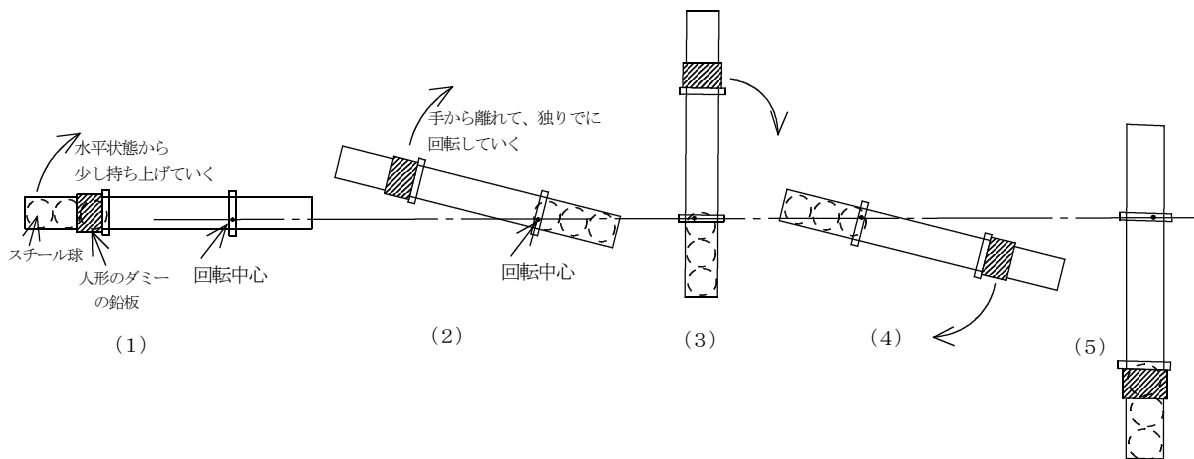


図2 連理棒の動作試験。(1) 連理棒を水平の状態とする。回転中心には連理の竹棒が差し込まれ、それに被せたパイプを水平に手で保つ。(2) 鉛のダミーの付いている方を少しゆっくりと持ち上げる。(3) 壇の傾斜程度に傾くと自動的に回転し始める。(4) 連理棒の設計・設定が適合しているならば、このように、連理棒は回転していき、(5)の状態になって止まる。適合していないと、(3)の状態で止まる。(4)の状態が得られるまで、連理棒のパラメータ等の調整を繰り返すこと。この動作試験の様子を動画として提供しているので参照すると良い。

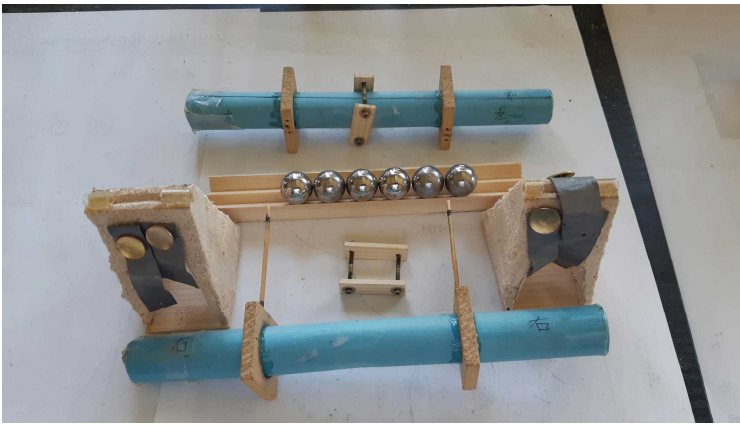


写真6 引合棒に入れる直径15mmの
スチールボール。1本に3個入れる。棒
の中央部に取り付け、ボールの転がり速
さを微調整できる「ピンチコック」も示
している。文献(1)の「隔板」の代用
品である。人形のダミーの1組も示して
いる。調整のため鉛板を幾つか取り付
けている。足部も広くして、動作調整を
しやすくしている。



写真7 試作品を各種製作した。その概
要である。期待通りの動作をする連理は
2組。人形のダミーは何組も製作した。
左下の着物を着た人形は文献(1)で
紹介している人形である。今回の最終的
な人形のダミーは右端の連理を担いで、
少しは人形らしくするために、頭部とし
て白いスチロール球を取り付けているも
の。これ以上は面倒になり、着物を作る
のは止めることにした。気が向いたら
着物を縫うかもしれない。

(3) 隔板の代用品

文献(1)の引合棒の間には水銀の流れを抑えている隔板が入っている。改作品の連理棒にはスチールボールを入れる。中間に何も入れていない場合には、連理棒を傾けると、ボールは良く転げ落ちる。それも勢いよく。これでは動作の調子は良くない。スチールボールの転がる速度を減速することにした。その部品の図面を図1に「隔板」として示している。写真6に示している中央の四角形のクランプがそれである。引合棒の中央付近をこれで挟む。写真6の上方の引合棒の中央部にそれを取り付けた様子が見て取れる。ねじで紙筒(=引合棒)の中央部の直径を微小に変化させ、スチール球の転がり速度を少し抑えることにした。どの程度が良いかは、人形の重さ、形状などに依存しているので、トライ&エラーである。

(4) 檀(だん)の形状



写真8 上方の茶色の物は文献(1)の
檀。これでは上手く連理棒が回転しな
かった。いろいろと檀の形状も変え、そ
中で組み上げた中央の白っぽい檀が試
験用の最良檀である。段差2.5cm、幅
5cm、奥行き8cm。段差2cmでは
調子が良くない、2.5cmとした。引
合棒の両端を10mmほど長くしたので、
段差を大きくすると、引合棒の端が
檀に引っかかる場合があり、調子が
良くない。人形の身長は制限されて
いるので思い切って、檀の幅を狭く
し5cmとした。連理棒が回転時に
檀にぶつからないようにするために。

(5) 人形の形状とダミー

文献(1)での人形の大きさを基本形状として、幾つかのダミー人形を試作した。写真9のその幾つかを示している。当然ながら調子の良いものもあれば、悪いものもある。

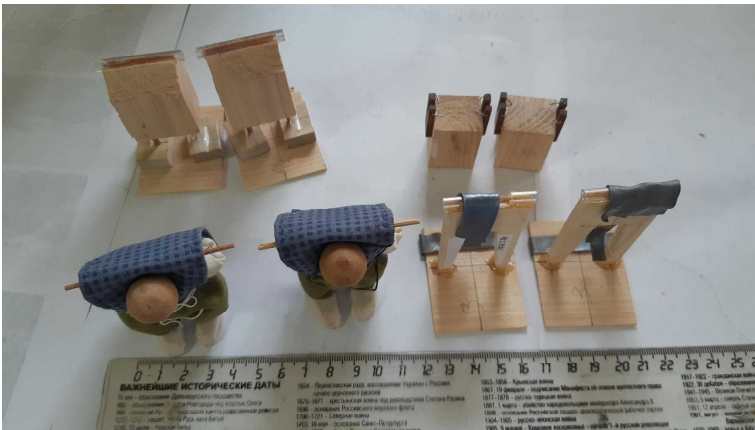


写真9 人形のダミーの例。下段左の着物を着た一組の人形が文献(1)での人形である。改作した今回の連理棒には取り付けられるが、動作は全く不調である。

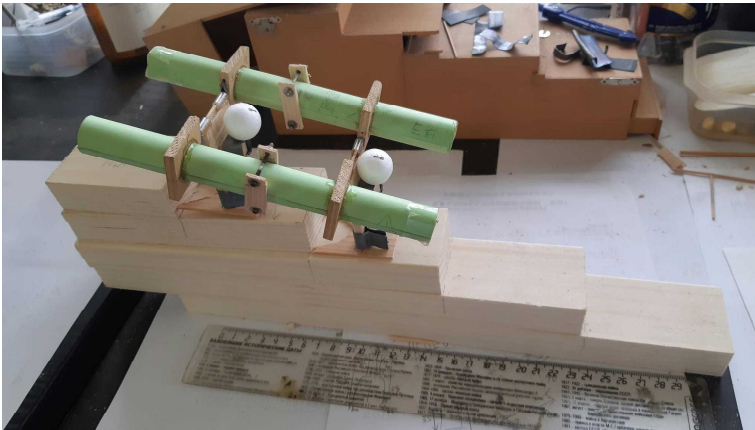


写真10 予想通りの正常な動作をする連理返り人形のもう一つ。動画を見ると良い。

3. 終わりに

(1) 人形に着物を着せるのは面倒になり、やっていない。綿などで太さを出し布の切れ端から形状を出して縫い上げれば容易に人形らしくすることは出来そうである。それほど難しいことではないのだが。そのうち気が向いたら縫うかもしれない。

(2) スチールボールで動作する物に仕上げた。水銀不用なので、材料の調達に何ら問題は無いであろう。が、改作品は概観では人形の大きさに比較して、連理棒が太く長いように思われる。もし、10mm直径程度の鉛球が入手できるならば、装置全体がよりスマートになるような気がする。文献(1)の壇でも動作する物に仕上げることが出来るかもしれない。

(3) 文献(1)では下る人形の動作が2形態あった。1つは上段の人形が直立したまま下り着地する形態。もう1つは上段の人形が下る時に宙返りして着地する形態。本連理人形の動作を理解し、実演できるようになれば、じつは宙返りさせる形態の方が、人形の着地が正確に行われることがわかる。直立させたままの方が難しいのである。文献(1)の「写真12～16を参照し、2つの人形に渡されている「黒糸」に気がつけば、上段の人形は下段に「確実に」着地することが保証されているのがわかるであろう。体操で前宙より後宙の方が難しそうに見えるが、後宙の方が確実に着地するのと似ている。ただし、前宙も後宙も出来る人の場合であるが。

参考文献

(1) 「連理返り人形の復元」、現著者、2001年、文献のpdfファイルのダウンロード先、kinno-homepage.sakura.ne.jp/ren_doll/