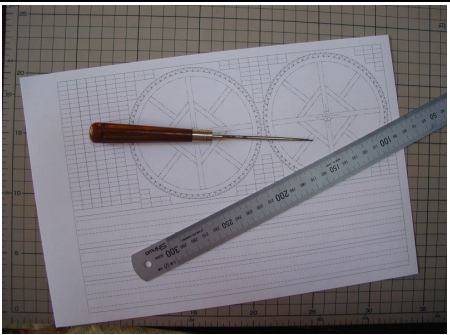
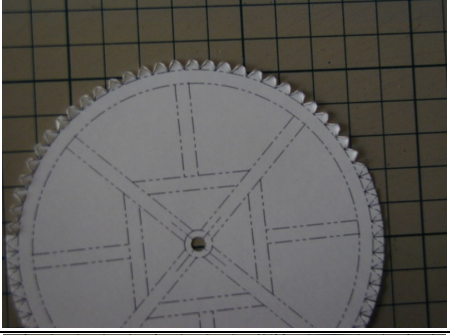
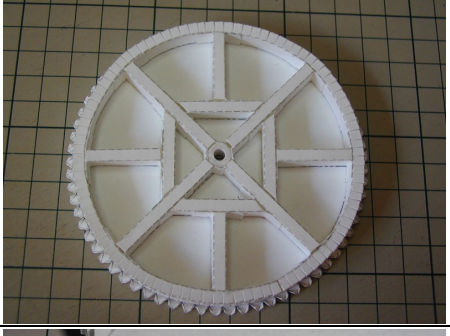
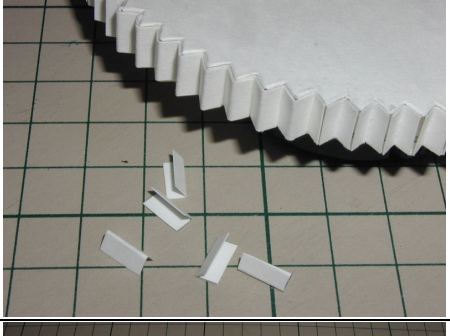

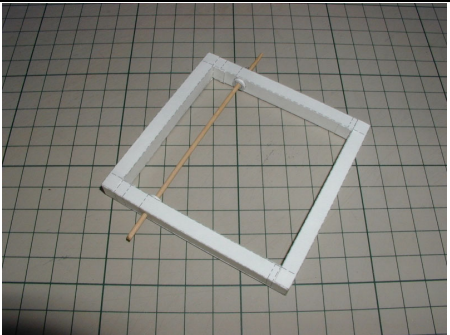
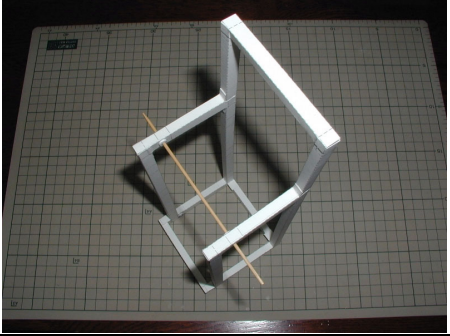
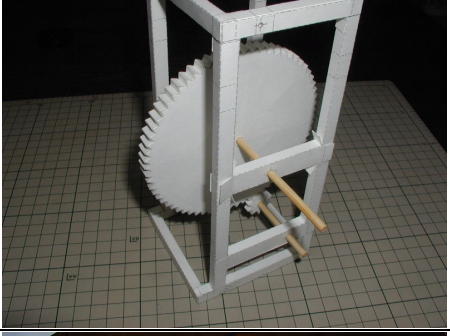
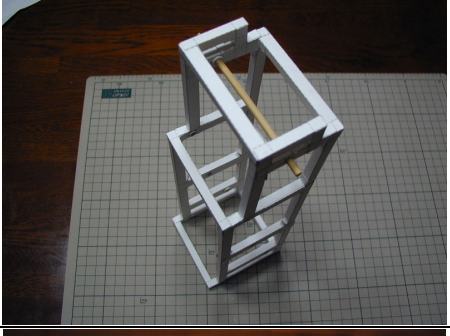
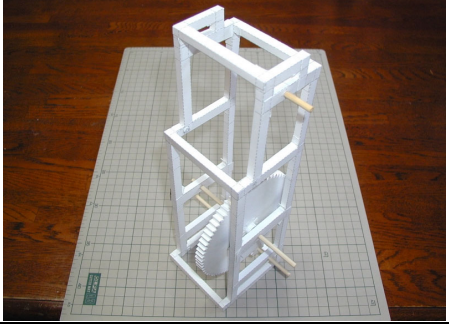


## 1. ギヤの製作

1-1		<ol style="list-style-type: none"> <li>1) 厚手のケント紙に、ギヤおよびメインフレームの型紙をプリントアウトします。</li> <li>2) 各部品を切り抜く前に折り線に沿って折りやすくするために鉄筆等で折筋を入れておきます。(歯車の歯の形状はこの折筋で正確さが決まってしまうのでかなり気を使います。大歯車はひとつの歯に対して4本、×歯数分となり述べ数百本の折筋を入れることとなり、根気の要る作業となります。)</li> </ol>
1-2		<ol style="list-style-type: none"> <li>1) 折筋を入れた歯車側面を切り抜き、外周に刻みを入れ、その刻みから開くようにのりしろ部分を折り返します。</li> <li>2) 当初ここまで<math>m=1.25</math>の設計の歯車で進めたのですが、歯の部分が思ったよりも小さく作業が難しい為、その分正確に作れないことが判明しました。そこで設計から見直し<math>m=1.5</math>とし、中心径を変えずに歯数を大歯車70、小歯車10として再製作しました。製作を始めたときこれでは、先が思いやられます。</li> </ol>
1-3		<ol style="list-style-type: none"> <li>1) 中心に<math>\Phi 4</math>mmの穴を開け、軸受け<math>\Phi 8 \times 8</math>mm (内径<math>\Phi 4</math>mm)を歯車側面と穴位置をあわせるように接着します。</li> <li>2) 補強材となる角柱状の筒に刻みを入れ円環状にして、歯車の歯元となる部分に接着します。</li> <li>3) 円環状の補強と中心の軸受けをつなぐように角柱の補強材を接着し、つぎはその補強材を繋ぐように補強材を接着し、その渡した補強材と円環を繋ぐように円を8等分して補強材を接着します。</li> </ol>
1-4		<ol style="list-style-type: none"> <li>1) 補強材を接着したギヤ側面に、もうひとつのギヤ側面を歯形をなるべく正確に合わせて接着します。</li> <li>2) 歯車の歯面となるV字に折った歯面を、2つのギヤ側面の歯の谷の部分の部分を渡すように接着していきます。</li> <li>3) 今度はV字に折った歯面を、ギヤ側面の山の部分にかぶせるように接着していき、これで大歯車は完成です。大歯車の製作には、のべ8時間ほどかかりました。</li> </ol>
1-5		<ol style="list-style-type: none"> <li>1) 大歯車と同じような手順で、小歯車の側面を切り抜き、のりしろとなる部分を開くように折り返します。</li> <li>2) この歯車は小さいので特に補強はなく、軸受けを接着後、ギヤ側面の歯形を合わせて接着し、V字に折った歯面を谷、山の順に接着して完成です。同じ手順で小歯車をもう一つ作ります。小歯車の製作は2個で約2時間ほどかかりました。</li> </ol>

## 2. メインフレームの製作

2-1		<ol style="list-style-type: none"> <li>1) 厚手のケント紙に、メインフレームの型紙をプリントアウトし各部品を切り抜く前に折り線に沿って折りやすくするために鉄筆等で折筋を入れておきます。</li> <li>2) フレームの底となる f-4、f-6 のフレームを切り抜き四角柱状に折り接着します。この時 f-4 のフレームには <math>\phi 6 \times 7 \text{ mm}</math> (内径 <math>\phi 2 \text{ mm}</math>) の軸受けを接着しておきます。</li> <li>3) 軸受けに竹ヒゴを通し、全体がねじれないように接着します。</li> </ol>
2-2		<ol style="list-style-type: none"> <li>1) 同様にして、軸受け <math>\phi 6 \times 7 \text{ mm}</math> (内径 <math>\phi 2 \text{ mm}</math>) を取り付け、f-5 および f-1、f-2、f-6 でフレームとなる四角柱を作ります。</li> <li>2) 2-1 項で作ったフレームの底面に、f-5、f-1、f-2、f-6 を接着してギヤボックスとなる部分を組み立てます。この時も f-5 に取り付け軸受けに竹ヒゴを通し、フレームのゆがみ等を生じないように注意します。</li> </ol>
2-3		<ol style="list-style-type: none"> <li>1) 車輪軸を通すフレーム f-9 に、軸受け <math>\phi 8 \times 8 \text{ mm}</math> (内径 <math>\phi 4 \text{ mm}</math>) を取り付け、軸受け部に竹ヒゴを通し、フレーム部と竹ヒゴが直角となるように f-9 を所定の位置に接着します。</li> <li>2) 同様に駆動軸を通すフレーム f-10 に軸受けを取り付け、ギヤをそれぞれ軸に通し、それぞれのギヤがスムーズに回転する位置をフレーム f-10 をスライドさせながら調整し、f-10 を接着テープなどで仮固定する。</li> </ol>
2-4		<ol style="list-style-type: none"> <li>1) フレーム f-3、f-7、f-8、f-12 で人形の上体となる部分のフレームを組み立てる。この時 f-12 には腕の回転軸を通すための、軸受け <math>\phi 8 \times 8 \text{ mm}</math> (内径 <math>\phi 4 \text{ mm}</math>) を取り付けておき、竹ヒゴを通してフレームのゆがみ等を生じないように注意しながら組み立てます。</li> </ol>
2-5		<ol style="list-style-type: none"> <li>1) 大歯車に軸受け <math>\phi 10 \times 4 \text{ mm}</math> (内径 <math>\phi 4 \text{ mm}</math>) を取り付け、各回転軸を紙やすりで仕上げ、出来上がったメインフレームに取り付けてみました。</li> <li>2) 駆動軸の取り付けフレームはまだ仮固定の状態ですが、大歯車を手で回したときにスムーズに回るよう調整してあります。回転の様子は動画で見てください。フレームの製作はのべ9時間ぐらいかかりました。</li> </ol>