

## 平成 16 年度「応用機械設計製図」( デザイン課題 ) 実施報告書

### 課題

製品について :

円運動を直線運動に変えるモデル( 可動品 )の設計製作( モデルのサイズは 幅 300mm , 高さ 250mm , 奥行き 100mm を目安とする )

使用する工作機械 :

工作センター所有のボール盤 , 旋盤 , フライス盤 , ノコギリ盤など

材料と部品 :

モデルに用いる主な材料はアクリル板 , 軸受け , ボルト・ナット , ハンドル , 接着剤などとする .

材料と部品の購入費は各グループ 5000 円以内とする .

### 設計製作の情報収集

設計・製作に必要な情報や知識の収集は以下の手法で

- 1 ) 教科書 ( 機械設計工学 , 機械製図 )
- 2 ) 参考書 ( 機構学や機械設計便覧等 )
- 3 ) インタネット

### 実施方法

・グループによる協同設計・製作

・ 1 グループは 4? 5 人で構成する . グループリーダは互選によって決める .

### 提出要件

組立図と部品図 , ただし , 図面が多い場合教員の指定にしたがう .

設計製作レポート ( 加工方法 , 加工工程 , モデルについての自己評価 , 設計製作中の役割分担 , 感想・反省点等 )

完成したモデル

### 実施計画

第 1 回 ( 5 月 31 日 ): 内容説明・グループ分け , 設計案検討

第 2? 3 回 ( 6 月 7, 14 日 ): 設計案検討・決定 , モデル製作用材料・部品の請求

第 4 回 ( 6 月 21 日 ): 製図

第 5? 7 回 ( 6 月 28, 7 月 5, 12 日 ): モデルの製作

第 8 回 ( 7 月 23 日 ): レポートの作成 , 発表準備

最終試験 ( 7 月 30 日 ): 発表会 , 製品の提出

## 実施風景

 	<p>黒線は製作の始まり。 黒線の基準は何処だ。図面の寸法記入の時このことを考えたか。まっすぐ、垂直に引くにはどうすればよいのか真剣に考えている。</p>
 	<p>穴を開ける前にポンチを打つ。 どうしてポンチ穴が必要なのか。 金槌の握り方はよくないですね。緊張しているかな。 ドリル位置あわせは慎重を要する。</p>
   	<p>組立ての段階で発見した問題は多いのでは、設計時それを防げなかった原因は。 最初に動き出す瞬間は感激したか。よかった、よかった。</p>

## 実施結果の評価

“失敗は成功の母”といわれているが、失敗の原因を究明し、その対策を考え、次の挑戦に生かさなければ、“失敗の次も失敗！”。

今回のテーマ、「伝動機構の設計製作」は回転運動を直線往復運動に変えるモデルの設計と製作で、機構的には極簡単である。しかし、このテーマを円満に完成するため、機械設計の基本となる固定、締結、はめあいおよび案内（ガイド）の設計とそれらを製品として実現させる製作技術が必要であり、これまで学習した機械設計、製図および機械加工の知識を柔軟に応用しなければならない。本デザイン課題の実施を通して、学生のデザイン能力を試し、その結果を今後のデザイン教育に生かしたいと考えている。

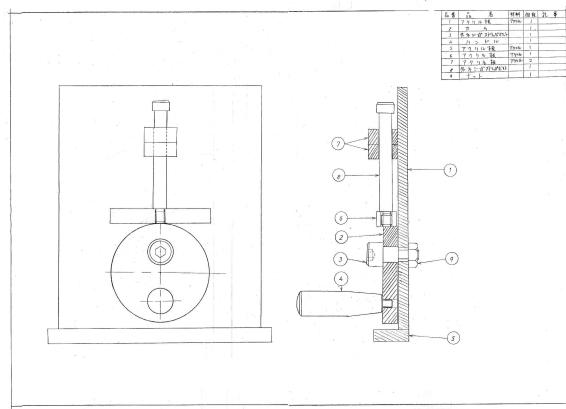
実施期間はわずか7回で、この間、設計と製図および製作を完成しなければならず、南国の暑い時期、

空調のない製図室と工作センターでの“熱い戦い”的な末各グループとも予定通りモデルを完成させ、皆さんのモノづくりに対する熱意とチームワークに敬意を表したい。

新製品の第一次モデルは60点ものであるといったことがある。皆さんのが完成させたモデルは、「回転運動を直線往復運動に変えた」という機能を果たせたことで、60点を満たしたが、常識に要求される機械製品の性能または製品の質、すなわち、耐久性、運動の平滑性・安定性および正確性を見ると、客観的に言って、「悲しい！」。これまで講義で教えた設計技術がほとんど活用されていない、教育の成果は期末試験の一時的なのもどうか。学生が勉強しないと一概に言えず、教育内容と手法上に問題があると考える。これらの問題を踏まえて今後のデザイン教育のあり方を検討してゆきたい。

各グループが設計製作したモデルの問題点について以下にまとめ、今後のデザインに生かせば幸甚である。

#### 第1グループ

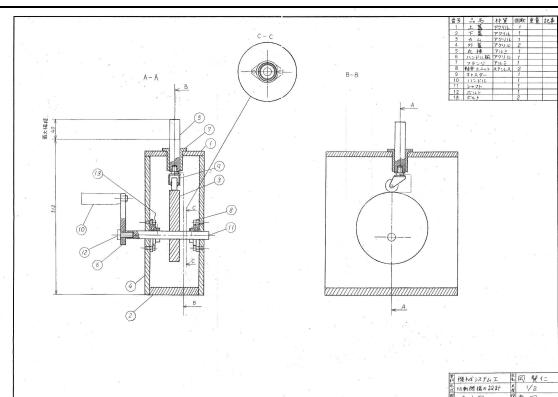


評価：作りやすいスマートなモデルですね。

ストリッパボルトとアクリル板、カムとストリッパボルトとの間のすきまが大きすぎます。はめあい（すきまばめ）を採用すべきです。

再読すべき教科書：「機械製図」(寸法公差、はめあい、ねじの製図)

#### 第2グループ

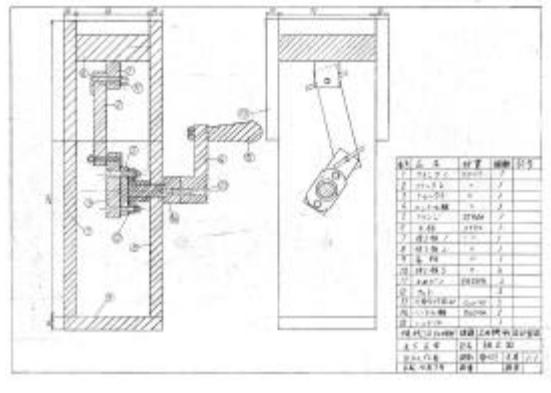


評価：軸受けユニットを用いるのが名案です。

軸とカムと接着で固定するのが間違いです、この連結はすぐ壊れます。ハンドル腕とシャフトをボルトで固定するのはまずいです、ボルトが緩みます。それに、丸棒とフランジとのはめあいは適正ではありません、ガタが大きすぎます。

再読すべき教科書：「機械製図」(寸法公差、はめあい、ねじの製図・加工方法、ナットのゆるみ止め)

第3グループ

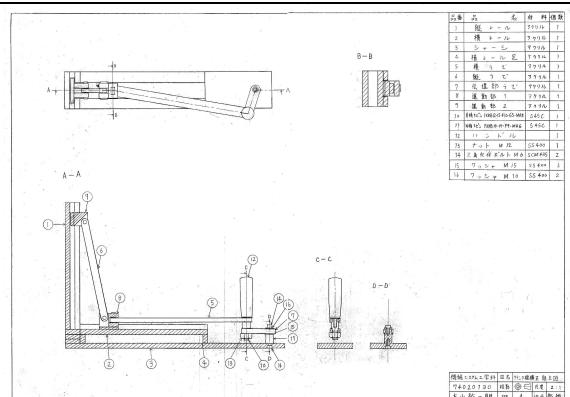


評価：コンパクトなモデルです。

ハンドル軸の中心にボルトを用いるとボルトがゆるみやすいです。割りピンの使い方も悪いです。割りピンは力を伝える部品ではありません。天板の4辺ともガイド面として使われていますが、ガイド（側板）の幾何公差の保証が難しいので、モデルの動きは平滑さが欠きます。

再読すべき教科書：「機械製図」（寸法公差，はめあい，ねじの製図・加工方法，ナットのゆるみ止め，断面図の描き方）

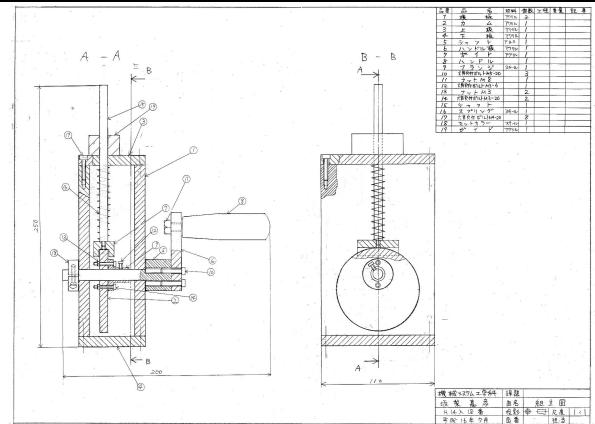
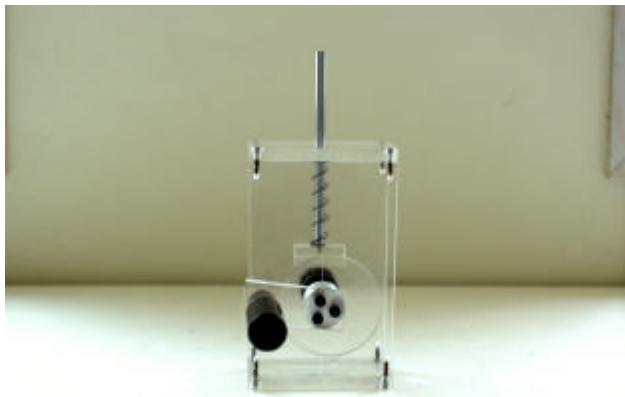
第4グループ



評価：水平と垂直方向の直線運動が得られ、モノづくりの意欲を評価します。

伝達部うでの回転中心にボルトを用いると、ハンドルを回す方向によって、そのボルトがゆるむかまたは固く締まって動けなくなる現象が起こっています。(直線)運動部のガイドの設計と加工がよくないです、はめあいと幾何公差を考慮すべきです。それに、可動部の分解はできないですね。再読すべき教科書：「機械製図」(寸法公差、はめあい、ねじの製図・加工方法、ナットのゆるみ止め、断面図の描き方)

## 第5グループ

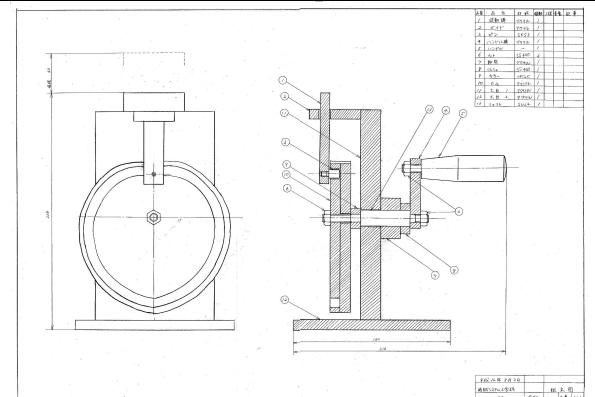
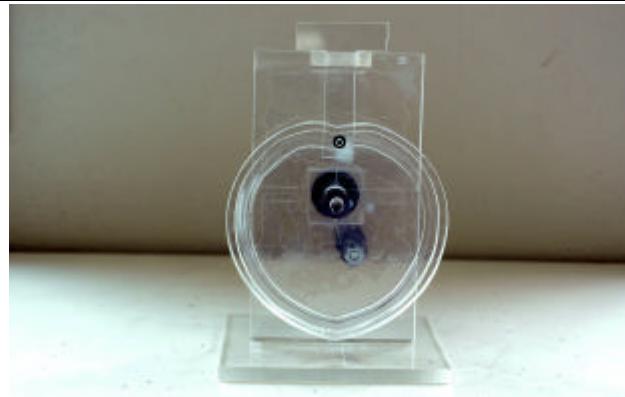


評価：カムと軸の固定方法がよかったです。スプリングを用いることによってカムとガイドとの接触を確実に保つことができてよい気配りですが、スプリング設計にミスが出たようですね。

上下に動く棒（シャフトと言っていますが，“シャフト”的定義を調べてほしい）の案内のためガイドブロックの追加が必要でしたね。そのガイドブロックを内側に設けるともっとよいです。それに、ガイドとカムとの間のすきまが大きい過ぎです。

再読すべき教科書：「機械製図」（寸法公差、はめあい、ねじの製図・加工方法、断面図の描き方）

## 第6グループ



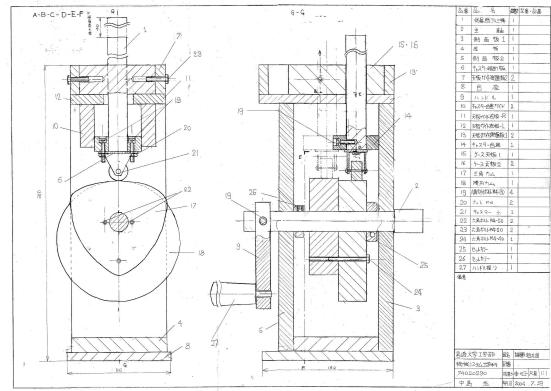
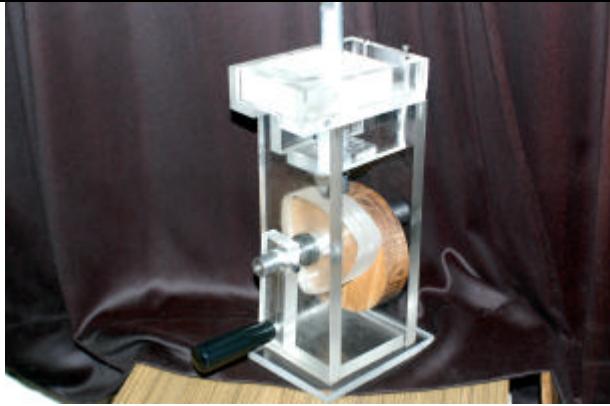
評価：ハート形のカムに心が打たれた。最終的にペイントで綺麗に仕上げたことがよい心掛けです。製品はいくら性能がよくても綺麗でないと売れないと思います。

見た目がよいですが、性能はイマイチ。ハンドルとカムを回転中心にあるボルトとナットで固定したのが致命的設計ミスです。従動棒のガイドの穴は大きすぎでガタガタです。部品3番のピンのねじの緩み防止策も必要です。

カム溝の製作が難しいことを設計の段階で考慮すべきですね。設計者は製作技術の限界を知らないといけないです、今回の製作でその必要性が十分に認識されると嬉しいです。

再読すべき教科書：「機械製図」（寸法公差、はめあい）、「機械設計工学」（ねじ）

## 第7グループ



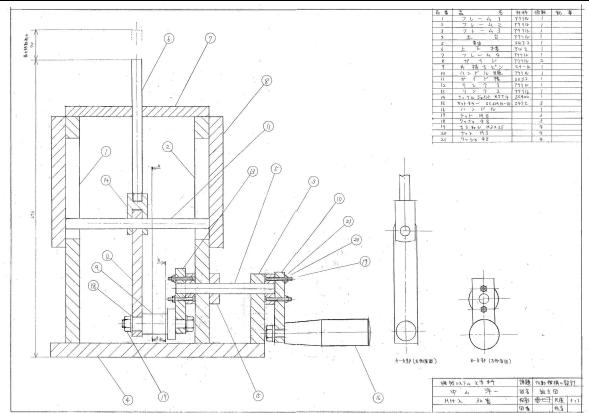
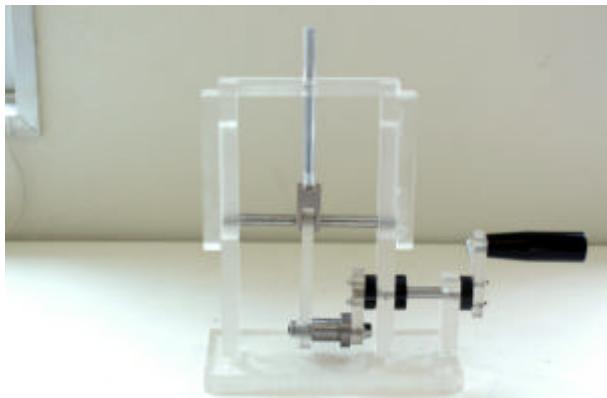
評価：二つのカムを用いて異なる直線往復運動を実現したこと、製品の多機能化を追及したこと、また、製品の製作にたくさんの課外時間投入して意欲的に取組んだことを高く評価します。

しかし、まず、実際の製品設計の場合、必要機能を果たす、製作コストを極力に押さえ、納期を守ることを第一に考えることが必要だと思います。余裕があれば付加価値を高めることを考えるべきですが、製作に時間がかかり過ぎるとコストが上がるし、納期の守れないことになります。設計の段階で製作のことを十分に考慮したのでしょうか。

動かしてみるとガタガタ音がします。ガイドの寸法（はめあい）に問題があります。

再読すべき教科書：「機械製図」（寸法公差，はめあい，ねじの製図）

第8グループ



評価：回して楽しいモデルです。上下棒とガイド棒の案内（不静定案内）はよい設計です。これによって加工は多少甘くてもガタは少ないです。ついでに、トンボを固定するならこの方法でよいかな。ねじの緩み防止のため方持ちピンのナットにはねザガネを使うとよいですよ。

再読すべき教科書：「機械製図」(寸法公差，はめあい，ねじの製図)

## 第9グループ

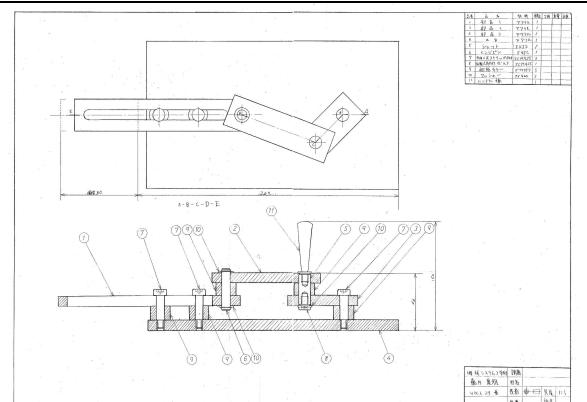
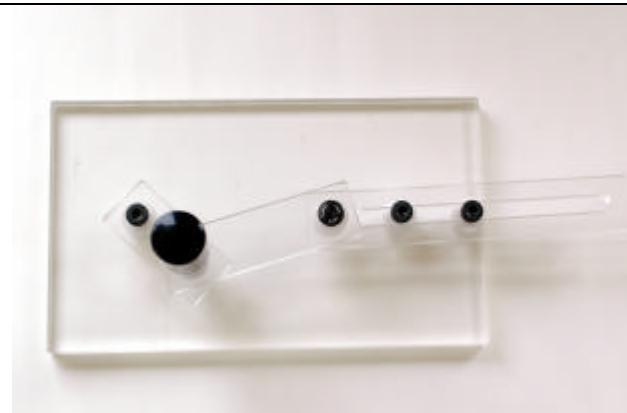


評価：シンプルで、作りやすく、動きも滑らかで、比較的に上出来です。

滑動リングの回転方向の固定を忘れており、リンクのねじりで姿勢を保っています。減点のポイントです。もう一本のガイド棒を使うか、ガイド面を設けるかにする必要があります。ハンドルのねじが緩んでいます。それに、製作が早く終わったが、図面提出が遅れていることがスケジュールの管理をうまく行っていないことですね、警告。

再読すべき教科書：「設計工学」および機構学の教科書。

## 第10グループ

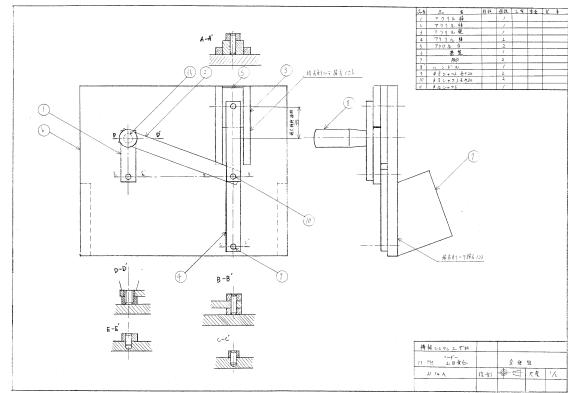
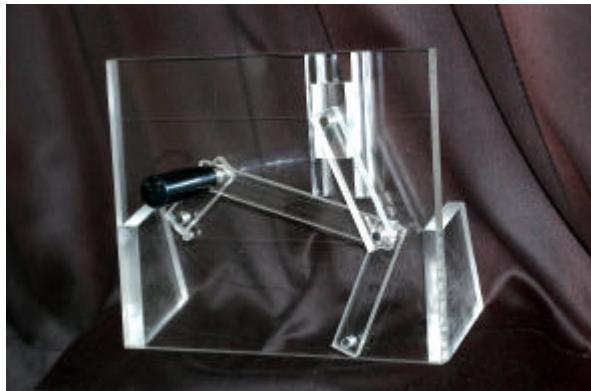


評価：今回のデザインの中で一番スマートなモデルと言えます。

ただし、なぜか動きの平滑さが欠きます。六角穴つきボルトの座面を滑りに用いたのがよくないです。ワッシャなど滑り面の面積を増やす部品を入れるべきです。ヒンジピンを両ストップブルトの間に入れてはいかがでしょうか。

再読すべき教科書：「設計工学」および機構学の教科書

## 第11グループ

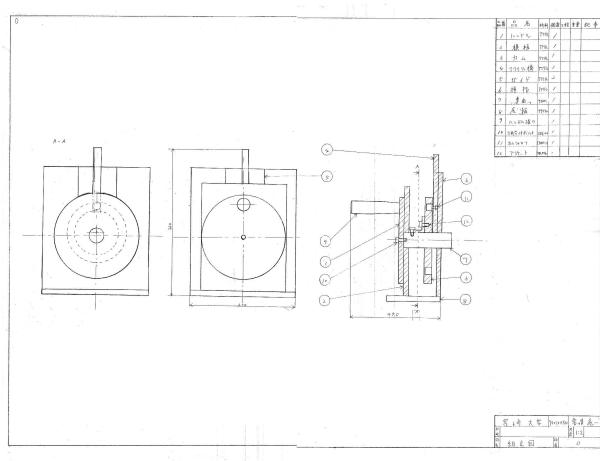


評価：ハンドル回転を回すと、直線運動は2回往復するとの設計を実現したことが評価できます。

ただし、機構を構成する各部品を固定しておらず、ジョイント部分は単にピン（シャフトと言っているが間違い）を差し込むだけとなっています。そのため、モデルはたびたび分離し、使用しづらく、改善すべきです。製図においては、10番のピンを左右にずらした位置（姿勢）を描いた図面の方が読みやすくなります。また、10番の六角穴つきボルトを回転中心においてはいけません、回転中必ず緩みます。

再読すべき教科書：「設計工学」および機構学の教科書、「機械製図」(寸法公差、はめあい、ねじの製図)

## 第12グループ



評価：旋盤によるカム溝の加工がよかったです。溝とカムフォロアおよびアクリル棒の固定とガイドの方法がよくありません。アクリル棒が落ちそうです。それに、軸と軸穴との隙間は2mm以上あり、必要ですか、ガタガタで動きがよくないです。全体できに、如何にか縛り付けて組立てあげたような感じがします。

再読すべき教科書：「設計工学」および機構学の教科書、「機械製図」(ドリル穴の描き方など)