

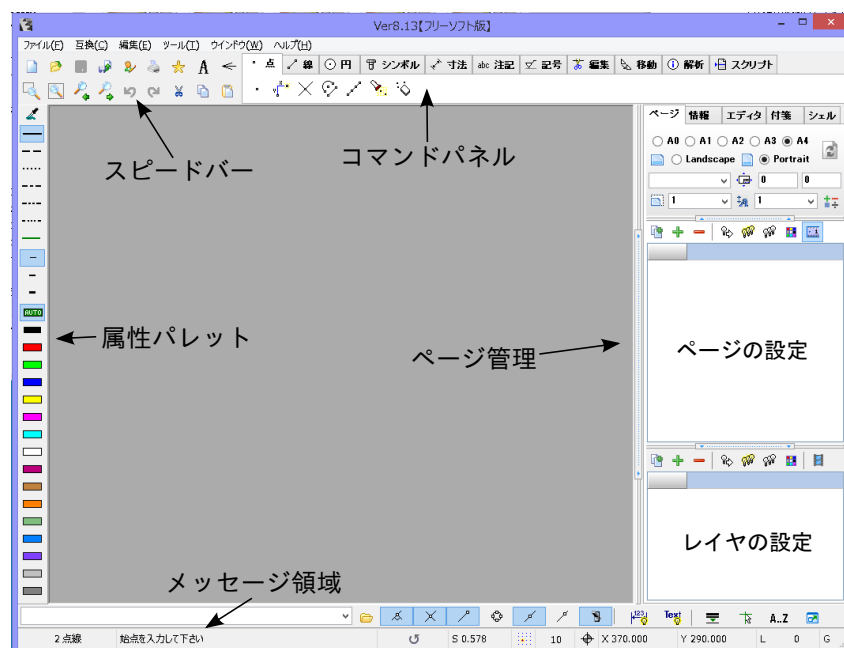
鍋 CAD を用いた製図 簡易マニュアル (Ver. 8)

システム情報学第 3 研究室 栗原 徹 作成・改訂
システム情報学第 7 研究室 深山 理 改訂・ \LaTeX 化

2014 年 4 月 23 日

フリーの製図ソフト「鍋 CAD *1」を用いた製図の方法について、設計課題の水平微動台の一部を例に、チュートリアル形式で解説を行います。すべての機能を用いるわけではないので、各自ヘルプや WEB を参照するか TA に訊くようにしてください。また、鍋テック社からもチュートリアルが公開されています*2 ので、そちらも合わせて参照してください。接線の作図法などが載っています。

図 1 は、鍋 CAD を起動したところです。画面中に各種コマンドが整理されています。



- スピードバー 新規作成や保存，全体表示，Undo，Redo などよく使う命令が表示されます。
- コマンドパネル 図形描画に関連するコマンドが並んでいます。
- 属性パレット 選手，線幅，ペン色などが並んでいます。
- メッセージ領域 次に行う作業が表示されます。
- ページ管理 作図中のページ／レイヤーの表示／非表示などを管理します。

図 1 鍋 CAD 8.13 フリーソフト版の起動画面

*1 鍋テック社 (<http://www.nabeteck.com>)

*2 <http://www.nabeteck.com/ntcad/library/NTCAD8tutorial.pdf>

1 環境設定

■新規 はじめに、スピードバーから新規を選びます。すると新しい図面が開きます。

■図面設定 次に画面右方にあるページ管理で、用紙として A4 が選択されている（図 2 の青い囲み部分）ことを確認しましょう。また標準で Page0 と記載されている（図 2 の赤い囲み部分）をダブルクリックするとページ名の変更ができるので、“NC” に変えておきましょう。

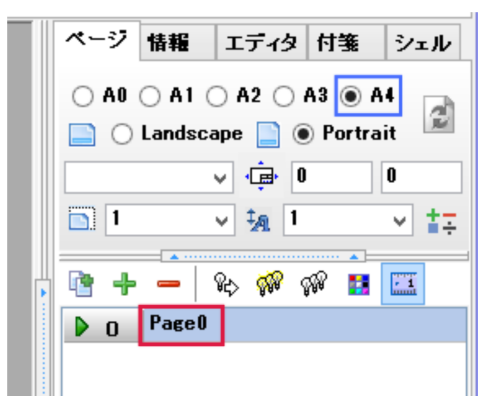


図 2 ページ管理画面

これで図面を描く準備ができました。

■画面サイズ 次に画面表示の範囲を変更しましょう。図 3 に示したスピードパネルの 2 つのボタンが表示に関するものです。左から範囲指定拡大、全体表示となっています。ここでは、全体表示を選んでください。



図 3 スピードパネル

■グリッド設定 次にグリッドを設定します。画面下の方に図 4 のような表示があります。格子のクリックでグリッドのオン/オフ。その横の数値でグリッドの幅を変更することができます。



図 4 グリッド設定

標準では 10 mm となっているので 5 mm としてください。S は画面表示と実際の大きさの倍率、X、Y はマウスカーソルの位置を表します。

2 製図

それでは製図を始めましょう。例として NC 課題 2 「水平微動台」を用いることにします。

2.1 中心線

まず、コマンドパネル（図 5 から線を選び、属性として垂直・水平線をクリックしてください。



図 5 コマンドパネル（「垂直・水平線」を選択した状態）

A4 用紙の横幅は 210 mm なので、真ん中の 105 mm のところに中心線を引きましょう。鍋 CAD ではオブジェクトの配置は左クリックで行います。中心線なので、左の属性パネルから一点鎖線 --- を選ぶことを忘れないください。一点鎖線を選んだら、線の始点と終点で左クリックします。左下のメッセージを読むと“始点を入力してください”とあるので、この時左クリックの代わりに 105, 275 と入力し、次に“終点を入力してください”の指示に対して 105, 45 というように数値入力でも線を引くことができます。縦線が引けたら横の中心線を引きましょう。半径 35 mm なので、Y が 200 mm くらいのところで横線を引いてください。

図 6 のような形に線を引けたでしょうか？

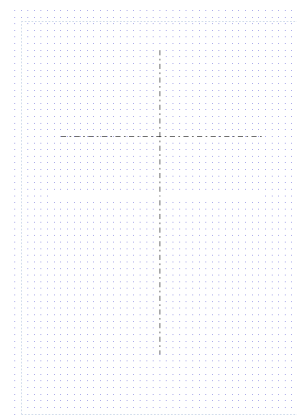



図 6 中心線

2.2 補助線

それでは、続いて穴開け用の補助線を引きます。コマンドパネルの移動タブからオフセット  を選んでください。左下のメッセージ領域に“オフセット量を入力してください”と出るので、まず中心線を何 mm オフセット（ずらす）か入力します。ここでは 10 と入力しましょう*3。

次に“オフセット要素を選択してください。”と出るので、横線をクリックします。この操作は、マウスのある側にオフセットになっているので、上側をクリックすれば上側にオフセットし、下側をクリックすれば下側にオフセットするようになっています。同じ操作をして横線の上下で 1 回ずつオフセット線を引いてください。

誤って一点鎖線のまま補助線を引いてしまった場合は、コマンドパネル編

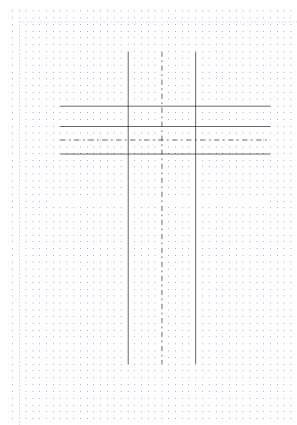


図 7 穴開け用の補助線

*3 実際の数値は、班分けしたグループでよく話し合ってから決定するようにしてください。



集タブから線種の変更  を選び、属性として実線を選んでから変更したいオブジェクトをクリックしてください。縦線も穴のセンターにオフセットさせて補助線を引きましょう。オフセット量 25 として左右に補助線を引いてください。

図 7 のように線が引けましたでしょうか？ 不必要な線は後ほど削除するので、ここでは気にしないでください。

2.3 円の描画

次に外形を描画します (図 8)。線種は属性パネルの中から太線を選びます。コマンドパネルで円タブから円  を選択してください。マウスカーソルを動かすと交点でアイコンが変化します。一点鎖線同士の交点として中心を選択したら、メッセージに“半径を入力してください”と表示させるので 35 を入力します。これで外形線が描けました。次に左右 6 つのネジ穴を描きましょう。同じ要領で補助線の交点として中心を選択し、半径を入力して行ってください。最後に中心線上のねじ穴と R5 の円を描きます。

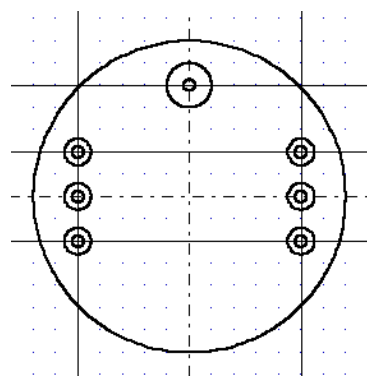


図 8 外形線の描画

2.4 直線の描画・線分の調整

次に縦線を入力しましょう。属性は実線・太線のまま、R5 の円に接するように直線を引きます。線分の下の方は、グリッドの細かさによって図 9 のようにはみ出ていると思いますが、気にしないでください。


このように線が引けたら、次に線分の調整を行います。コマンドパネル編集タブからトリム  を選択すると、メッセージ欄に“トリム対称要素を選択してください”と表示されるので、長さ进行调整したい線分を、円の外側でクリックします。トリムでは線分の長さが最初の交点まで調整 (短縮) されます。

図 10 のようにきれいに整えることができたでしょうか？

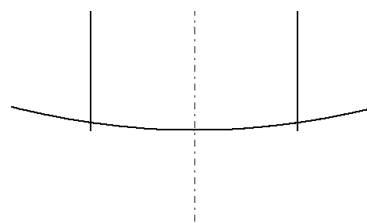


図 9 線分の「はみ出し」

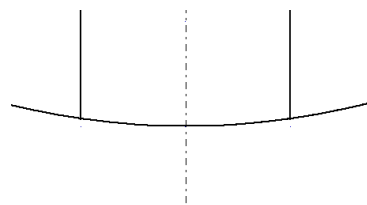




図 10 線分の調整

2.5 不要線の消去

次に R5 円の下側の不要線を消去します (図 11)。コマンドパネル円タブから円を弧  を選択し、R5 円をクリックします。“円弧開始角度を入力してください”と表示されるので 0 を入力し、“円弧終了角度を入力してください”との表示に対しては 180 を入力します。

次に中心線を短くしていきます。まず編集タブから線分調整  で水平中心線を選択します。メッセージに“調整基準要素を選択してくださ

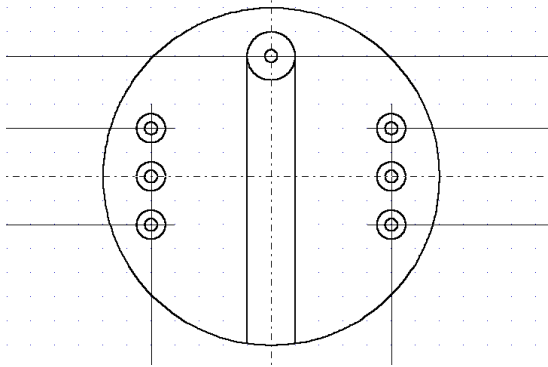


図 11 不要線の削除.

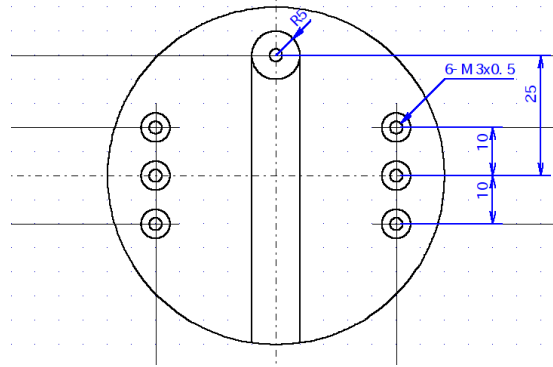








図 12 寸法線の記入.

い”と出力されますが、ここでは切断したい場所で左クリックしてください。次に補助線を短くします。線分調整は、1本の線を短くするので、まず編集タブから切断  をクリックして補助線を中心付近で分割し、同じ要領でそれぞれの線分を適切な場所で短くします。

2.6 寸法線の記入

最後に寸法線を入力します。コマンドパネル寸法から垂直  を選択し、寸法線を入力したい2つの線分を左クリックします。最後に寸法を配置したい場所で左クリックをすれば寸法が自動的に配置されます。場所を変更するときには、寸法値移動  をクリックして移動してください。値の変更は、寸法編集  で行います。M3の引き出し線は寸法から引き出し直径寸法  を選択し、円を左クリック、寸法を配置したい場所で左クリックするとφX.Xと追記されます。次に寸法編集  を選択し、φX.Xを左クリックすると例えばM3x0.5などのように編集できます。



最終的に図12のような図面になります。

2.7 接線

SL動輪の場合、コマンドパネルの線から接線  を選択すると作図が楽になると思います。



2.8 ハッチング

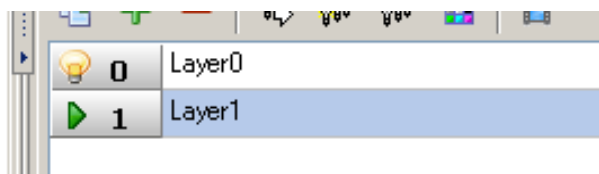
断面図に関してはハッチング（網掛け）を行います。基本的な手順としては、ハッチングしたい対象をトラップし、グループ化してから、ハッチング処理を施すことになります。



■トラップ トラップは、複数の直線や円弧をまとめて移動したり、グループとして登録するために、これらを集合として指定する操作です。移動タブの中にあるトラップ  を用い、対象を含む長方形を指示する（対角する2頂点を選ぶ）か、輪郭トラップ  で対象を構成する直線・円弧を直接指定するのが簡便でしょう。トラップされた対象は色がピンク色に変わって表現されます。

しかし、対象が複雑な形状であったり、対象と交わる直線が存在するような状況では、思うようにトラップ出来ないことがあります。この場合、若干手順が複雑になりますが、レイヤーを追加してハッチング対象の外

形線を重ね描き，これをトラップする方法があります。もし（幸いにも）既にうまくトラップできているなら，次の項は飛ばしてグループ化に進んでください。

■レイヤの追加と外形線の描画 図13のSL動輪課題の一部を用いて説明します。正面図の右半分にハッチングをかけ，断面図として描きましょう。まずページ管理の下方にあるレイヤに関する設定  で， を選び，レイヤを増やします。



このようにレイヤを増やすことができたでしょうか。各数字“0”，“1”の横にあるマークは表示・編集の状態を表し， は“1”レイヤ (= Layer 1) を編集集中であることを意味します。この状態で線や円弧を図面に記入すると，先ほどまでの“Layer 0”ではなく，新しく追加した“Layer 1”に記入されます。 は“0”レイヤ (= Layer 0) をバックグラウンドとして表示していることを意味します。バックグラウンドにあるレイヤは薄い青線が表示され，基本的にこのレイヤ上のパーツは編集できません。




いま画面では図14のように，薄青線で先ほどの図が表示されていると思います。この状態で，線タブから垂直・水平線  を選び，ハッチングをかけたい対象の頂点を結んでいきます。

図15のように外形線が仕上がったら， をクリックして Layer 0 を非表示にしましょう。これで図面上は外形線のみとなるので，容易にトラップすることができます。

■グループ化 ここで移動タブ内のグループ追加  をクリックすると，メッセージ領域で“トラップ要素をグループ化しますか y/n”と尋ねてきます。図面内の任意の点を左クリックするか，キーボードで y を入力すると，先ほどトラップされた対象の描画色が緑色に変わり，1つのグループとしてまとめられたことが分かります。

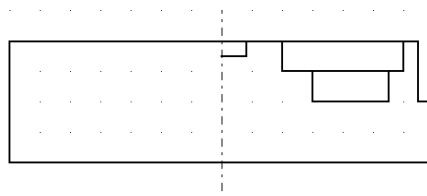


図13 SL動輪課題の一部（正面・断面図）

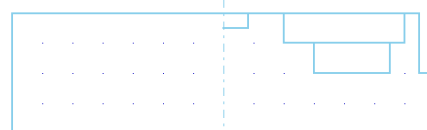


図14 裏レイヤへの表示



図15 外形線の重ね描き

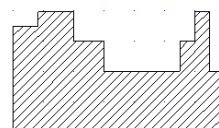


図16 ハッチング

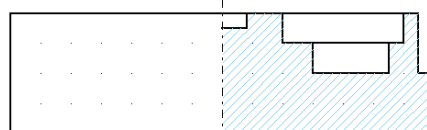


図17 ハッチングの裏レイヤ表示

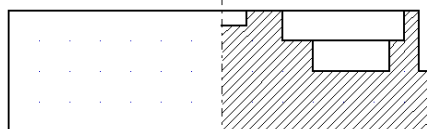







図18 裏レイヤのカラー表示

■ハッチング 編集タブの中にあるハッチングをクリックしましょう。“グループ化済みのハッチング要素を選択してください”とメッセージ領域に表示されるので、先ほど設定したグループの構成要素をクリックして選択します。次に“ハッチング角度を入力して下さい”と尋ねてくるので、“45”と入力します。さらに“ハッチングピッチを入力して下さい”と表示されたら“1”または“2”と入力して下さい。これでグループ化した対象の内部がハッチングされます(図 16)。もし何も起きなかったり、意図しない部分がハッチングされてしまった場合には、トラップとグループ化をやり直しましょう。もし先ほどレイヤを追加してハッチング要素の外形線を重ね書きしたのであれば、ここで編集タブのトリムか削除を使って、これを消しておきましょう。重ねて表示する際、邪魔になります。それから再びページ管理の領域下部にあるレイヤの設定で“0”をクリックして Layer 0 に戻しましょう。Layer 1 が非表示になってしまった場合1 をクリックすれば図 17 のように、ハッチング線がバックグラウンド表示として薄青色に表示されます。裏レイヤのカラー表示をクリックすれば、図 18 のように図面として統合されます。これでハッチングは完了です。

なお、先に紹介した直線描画(オフセット)と線分調整を繰り返して、手書きでハッチング線を描いても構いません。状況によっては、その方が簡単な場合もあります。

2.9 図枠の設定

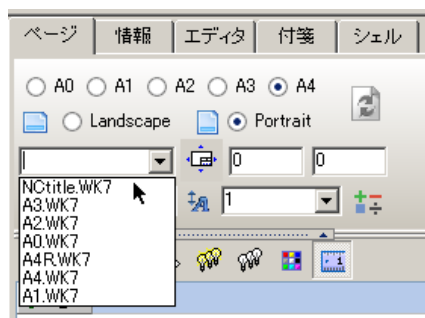


図 19 図枠ファイルの選択


	尺度	G5001	
140699 システム	1:1	N C 課題2 水平微動台	
計測 太郎	三角図	部品図	1/1

図 20 図枠への必要情報の記入

最後に図枠を設定します。<http://www.alab.t.u-tokyo.ac.jp/~bond/doc/NCtitle.WK7> をダウンロードし、C:¥NTCAD¥TITLE フォルダに保存してください。

図 19 のように、ページ管理の領域上部にあるドロップボックスを開くと、先ほど追加した図枠 NCtitle.WK7 を選択することができます*4。

すると図面に枠が表示されるので、注記タブの注記 abc を選択し、図 20 のように日付、課題名、学生証番号・氏名等を記入すれば完成です。

*4 見つからない場合は右の方にある更新ボタンをクリックして、それでもだめなら鍋 CAD を一旦終了して再起動してみてください。くれぐれもここまでの作業を保存するのを忘れずに。

3 データの書き出し・印刷

鍋 CAD Ver8.13 では、図面は標準で拡張子“DG8”を持つファイルに保存されます。検図では鍋 CAD を使用せず、完成された図面の電子イメージ（または印刷物）に対してチェックを行うため、PDF (Portable Document Format) や XPS (XML Paper Specification) 形式のようにポータブルな（一般的なパソコン等で閲覧可能で、環境による表示の違いが生じにくい）形式に出力する必要があります。

これには、鍋 CAD 画面上方のファイルメニューの中から印刷を選択します。（もしくは“F7”キーを押す。）すると印刷プレビュー画面が表示されるので、プリンタの設定メニューから PDF プリンタや XPS プリンタを選び、印刷実行します。

これらのファイル出力型プリンタがインストールされていない場合は、印刷プレビュー画面の保存メニューを利用しましょう。クリップボード転送かメタファイル保存を選ぶことができます。前者の場合は、PDF / XPS へのエクスポートに対応したワープロソフトや画像処理ソフトに貼り付けることができます。後者の場合は EMF (Enhanced Metafile) として保存されますので、変換ツール等を使用して PDF / XPS として提出しましょう。いずれの場合も、貼り付け・変換操作の過程で図面に記した情報の一部が欠落・改変してしまったり、用紙に対する表示の縮尺が変わってしまっていないかよく確認してください。

4 改訂記録

2014 年 4 月 20 日	システム情報 7 研 深山 理 (for 鍋 CAD ver. 8.13) ハッチングの仕様変更（トラップ・グループ化操作）に対応 データの書き出しに関する記述を追加 L ^A T _E X 化
2013 年 4 月 15 日	寸法の間違いを修正
2011 年 5 月 13 日	鍋テック制作のチュートリアルに言及
2010 年 4 月 14 日	鍋 CAD Ver.7.56 対応、ハッチングをレイヤに変更
2009 年 5 月 1 日	ハッチング追加
2009 年 4 月 15 日	鍋 CAD Ver.7.20 対応
2008 年 4 月 9 日	システム情報 3 研 栗原 徹 (for 鍋 CAD ver.6.18)