

# KikuCAD

Var.1.1 (2021/10/1)

## マニュアル

作者：Tokkey

URL：<https://kikucad.com>

## 目 次

1.はじめに	2
2.使い方	2
2-1. KikuCAD の画面	3
2-2 軒設定	4
2-2-1 軒の種類・垂木割	4
2-2-2 軒基本寸法	4
2-2-3 部材寸法	5
2-2-4 軒反り	5
2-2-5 保存	6
2-2-6 読込	6
2-2-7 設定完了	6
2-3 作図	6
2-4 DXF 出力	6
2-5 画面移動	7
2-6 仮印刷	7
3. 軒反り曲線について	8
4.使用例	9
5.著作権及び免責	11
6.参考資料	11
7 おわりに	11
 (参考) 軒反り曲線の証明	 12

## 1.はじめに

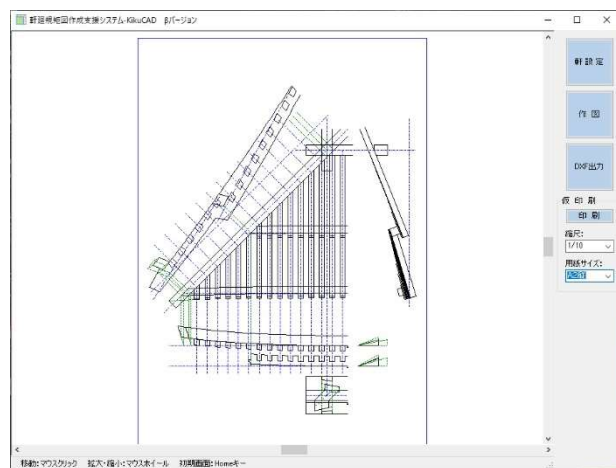
KikuCAD とは、軒の諸条件を入力すると、基本的な軒廻矩図を自動作成し、DXF ファイルとして出力するソフトウェアです。出力した DXF ファイルは、CAD ソフト（JW\_CAD 等）で自由に編集可能で、加工して原寸図としても出力可能です。

ただし、本ソフトウェアは、完全な軒廻矩図を作成するものではありません。あくまで作成を支援することを目的とします。なぜなら軒廻矩図は意匠によりそれぞれ異なりますので、垂木鼻・隅木鼻等は、それぞれの意匠に合わせて CAD ソフト（JW\_CAD 等）で編集して使用して下さい。

CAD と称していますが編集等はできません。コンピュータ支援設計の一環として KikuCAD と命名しています。

軒の出寸法は、「引込垂木の工法」により決定しています。反垂木については、今のところ対応していません。また、近似計算を使用している為、施工に支障のない程度の誤差を生じます。

本ソフトウェアを作成するにあたって、総反りや疎垂木の軒などにも対応できるように、なるべく自由度の高いシステムを目指しました。そのため、設定によっては意味のなさない軒廻矩図が出来上がります。出力した軒廻矩図をご使用の際は、よく検証して行ってください。

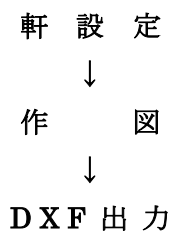


## 2.使い方

KikuCAD の使い方は、非常にシンプルです。

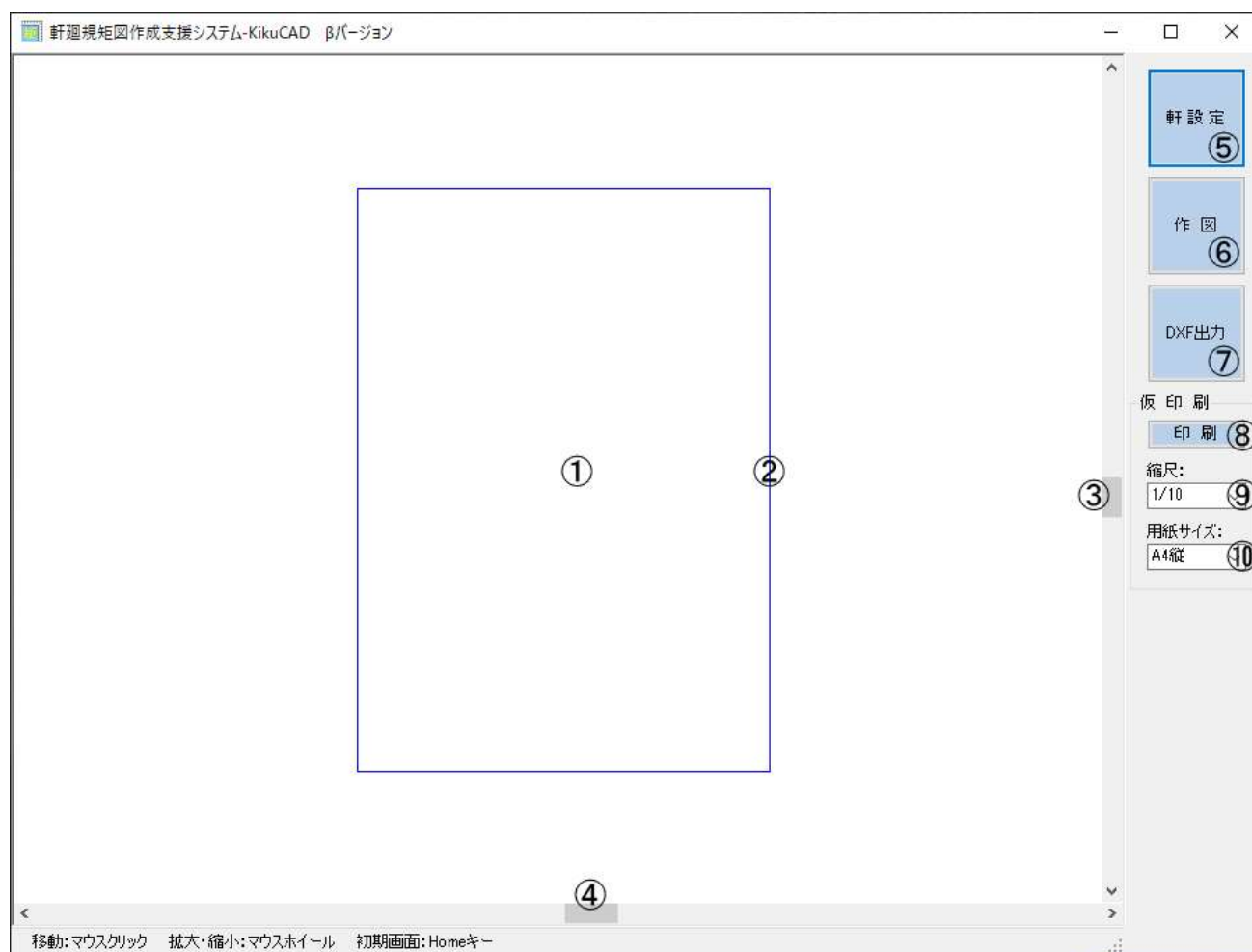
「軒設定」ボタンを押して軒の諸条件を入力し、「作図」ボタンを押すだけで、軒廻矩図を自動生成します。後は、「DXF 出力」ボタンを押し DXF ファイルを作成するだけで、CAD ソフト（JW\_CAD 等）で編集可能な矩図が出力されます。チェック用に仮印刷機能も設けていますが、本格的な印刷は、他の CAD ソフトに読み込んで行って下さい。

### ご使用の流れ



## 2-1. KikuCAD の画面

KikuCAD の画面の構成は以下のようになります。



- |              |                               |
|--------------|-------------------------------|
| ①「作図画面」      | →軒廻規矩図を表示します。                 |
| ②「図面枠」       | →仮印刷に使用する印刷時の用紙サイズを表します。      |
| ③「縦スクロールバー」  | →「作図画面」を縦方向に移動します。            |
| ④「横スクロールバー」  | →「作図画面」を横方向に移動します。            |
| ⑤「軒設定」ボタン    | →諸条件の入力を行います。                 |
| ⑥「作図」ボタン     | →入力された設定をもとに軒廻規矩図を表示します。      |
| ⑦「DXF 出力」ボタン | →表示した軒廻規矩図を DXF ファイルとして保存します。 |
| ⑧「印刷」ボタン     | →表示した軒廻規矩図を仮印刷します。            |
| ⑨「縮尺」        | →図を選択した縮尺にします。                |
| ⑩「用紙サイズ」     | →「用紙枠」を選択した用紙サイズにします。         |

## 2-2 軒設定

軒の諸条件の設定は「軒設定」ボタンを押して、「軒設定入力」画面より行います。

### 2-2-1 軒の種類・垂木割

The dialog box '軒設定入力' has three tabs: '軒の種類・垂木割', '軒基本寸法', and '部材寸法'. The '軒の種類・垂木割' tab is active. It contains two main sections: '軒の種類' (Roof Type) with radio buttons for '一 軒' (selected) and '二 軒'; and '垂木割' (Batten Division) with radio buttons for '垂木小間芯＝丸桁芯' and '垂木芯＝丸桁芯' (selected). On the right side, there are buttons for '読込' (Load), '保存' (Save), and a larger '設定完了' (Setting Complete) button at the bottom.

軒の種類と、垂木割を選択します。

垂木割 →垂木割の基準（丸桁芯）を垂木小間芯あるいは垂木芯に合わせるかを選択。

（例 本繁割なら垂木小間芯＝丸桁芯 半繁割なら垂木芯＝丸桁芯）

### 2-2-2 軒基本寸法

The dialog box '軒設定入力' has the '軒基本寸法' tab active. It contains input fields for dimensions. At the top, '垂木一枚寸法（垂木芯-芯間隔）' is set to 5 寸 (range 2.0~20.0). Below, for '一 軒', '垂木勾配' is 3 寸勾配 (range 1.0~5.0) and '丸桁心から口脇までの垂木枝数' is 4 枝 (range 2~10, integer). For '二 軒', there are two rows: '地垂木勾配' (4 寸勾配, range 1.0~5.0) with '丸桁心から論治垂木までの垂木枝数' (3 枝, range 2~10, integer, note: 論治垂木を含まない); and '飛檐垂木勾配' (3 寸勾配, range 1.0~5.0) with '論治垂木から茅簷隅木口脇までの垂木枝数' (3 枝, range 2~10, integer, note: 論治垂木を含む). Buttons for '読込', '保存', and '設定完了' are on the right.

垂木一枚寸法と、一軒あるいは二軒の場合の垂木勾配・枝数を入力します。

### 2-2-3 部材寸法

軒設定入力

軒の種類・垂木割 軒基本寸法 部材寸法 軒反り

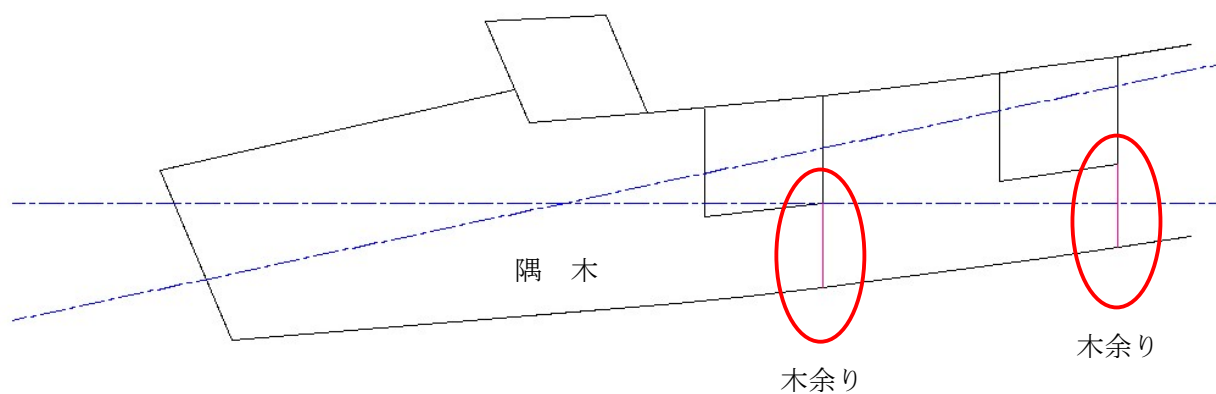
	幅	高さ	木余り
桁寸法	4 寸 (1.0~10.0)	5 寸 (1.0~10.0)	〈配付け垂木下端から 隅木下端まで〉
隅木寸法	4 寸 (1.0~10.0)		2.0 寸 (1.0~5.0)
垂木寸法	2 寸 (1.0~10.0)	2.5 寸 (1.0~10.0)	
茅負寸法	2 寸 (1.0~10.0)	2 寸 (1.0~10.0)	
木負寸法	2.5 寸 (1.0~10.0)	3.5 寸 (1.0~10.0)	

読込 保存

設定完了

各部材の寸法を入力します。

ただし、隅木の高さ＝配付け垂木高＋木余り とし木余りを入力します。(下図参照)



### 2-2-4 軒反り

軒設定入力

軒の種類・垂木割 軒基本寸法 部材寸法 軒反り

軒反り高さ  
2.0 寸  
(0.0~15.0)

挽みパラメータ  
30 度  
(0.0~70.0)

茅負上端反り増し 〈口脇の高さ基準〉  
1.2 倍  
(1.0~2.0)

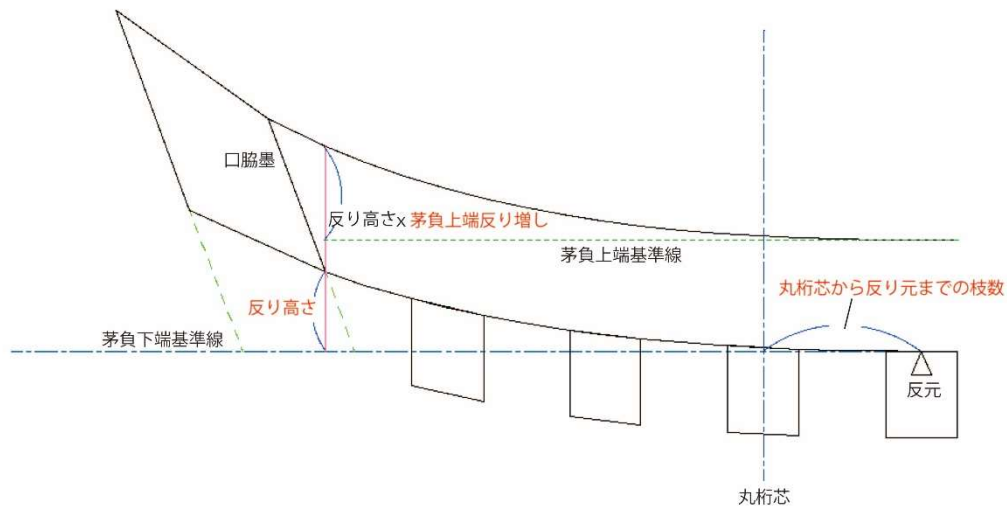
丸桁心から反元までの枝数  
2 枝  
(0~25) : 盤数

読込 保存

設定完了

軒反りに関する寸法を入力します。(詳細次頁)

- 反り高さ → 茅負口脇での反り高さで入力します。
- 撓みパラメータ → パラメータが大きいほど茅負曲線の撓みが大きくなります。  
(詳細は3項「軒反り曲線について」にて)
- 茅負上端反り増し → 茅負下端に対しての茅負上端の反り増しを入力します。
- 丸桁芯から反元までの枝数 → 茅負曲線の反元を入力します。



#### 2-2-5 保存

設定は、保存することもできます（任意）。「保存」ボタンを押し、任意の名称を入力して保存してください。この時ファイル形式は「xml」になります。この時「setting.xml」は「軒設定入力」画面の初期値を記録していますので、別の名称で保存してください。

#### 2-2-6 読込

保存した設定は、読み込むことができます。「読込」ボタンを押して、保存したファイルを選択ください。

#### 2-2-7 設定完了

設定が完了したら「設定完了」ボタンを押して下さい。入力に誤りがなければ設定は完了です。エラーが出た場合は、エラーの内容に従って誤りを訂正してください。

### 2-3 作図

軒設定が終わったら、「作図」ボタンを押してください。軒設定に従い図面が自動生成されます。

### 2-4 DXF 出力

作図した軒廻規矩図は、DXF ファイルとして保存できます。「DXF 出力」ボタンを押し、任意の名称を入力し保存してください。この時ファイル形式は「dxf」になります。

このファイルは、他の CAD ソフト（JW\_CAD 等）などで活用できます。

## 2-5 画面移動

作図した軒廻矩図は、移動したり拡大したりして表示できます。

- |         |                                    |
|---------|------------------------------------|
| 移動      | → 図面上マウスクリックすると、その点を中心に来るように移動します。 |
|         | → 縦・横スクロールバーでも移動可能です。              |
| 拡大・縮小   | → マウスホイールを動かすことにより、拡大・縮小できます。      |
| Home キー | → 移動や拡大縮小した図面を、初期画面に戻します。          |

## 2-6 仮印刷

本ソフトウェアの印刷機能は、あくまでチェック用の仮印刷です。本格的な印刷は、他の CAD ソフト (JW\_CAD 等) に読み込んで行って下さい。「縮尺」と「用紙サイズ」を図面が収まる変更し、印刷を行ってください。

### 2-4-1 縮尺

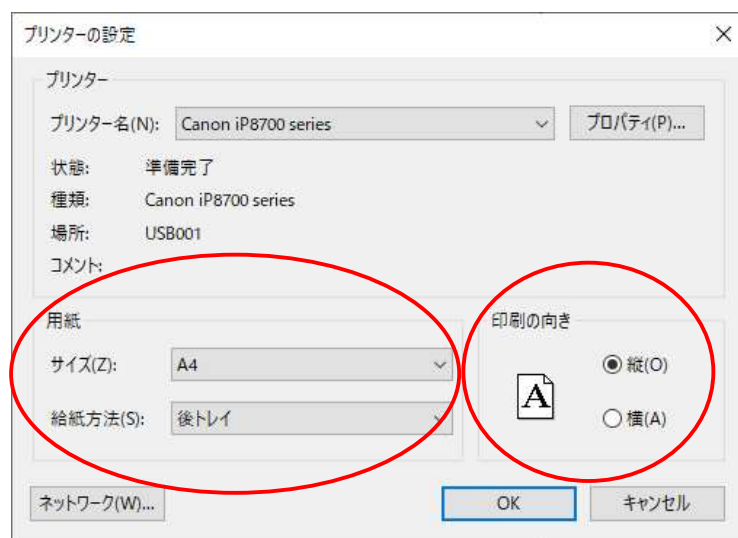
「縮尺」から、任意の縮尺を選んでください。軒廻矩図の縮尺が変わります。デフォルトは 1/10 に設定しています。

### 2-4-2 用紙サイズ

「用紙サイズ」から、任意の用紙サイズを選んでください。「用紙枠」のサイズが変わります。デフォルトは A4 縦に設定しています。

### 2-4-3 印刷

「印刷」ボタンを押して「プリンターの設定」画面を開き、「用紙」・「印刷の向き」を設定の上、印刷を行ってください。「用紙」・「印刷の向き」は必ず「用紙サイズ」に合わせてください。(前項の「用紙サイズ」を設定しても、プリンター側の「用紙」・「印刷の向き」は変わりません。)



### 3. 軒反り曲線について

軒反り曲線は、軒廻規矩図を作成上で重要な要素ですが、その設計法は確立された方法があるわけではありません。軒廻規矩図作成を CAD 化するのに当たり、麓和善博士の「CAD による日本伝統建築の軒反り曲線設計法」（日本建築学会計画系論文集 第 490 号 1996 年 12 月）に記載の「CAD 軒反り式」を参考にさせていただきました。

本ソフトウェアで用いた軒反り式（麓和善教授の「CAD 軒反り式」と若干異なります。）

（証明は、後述の（参考）を参照してください。）

$$y = kh - h \sqrt{k^2 - \frac{(2k-1)(1-k)^2 X^2}{\{\sqrt{2k-1}(X-L)\tan\theta + L(1-k)\}^2}}$$

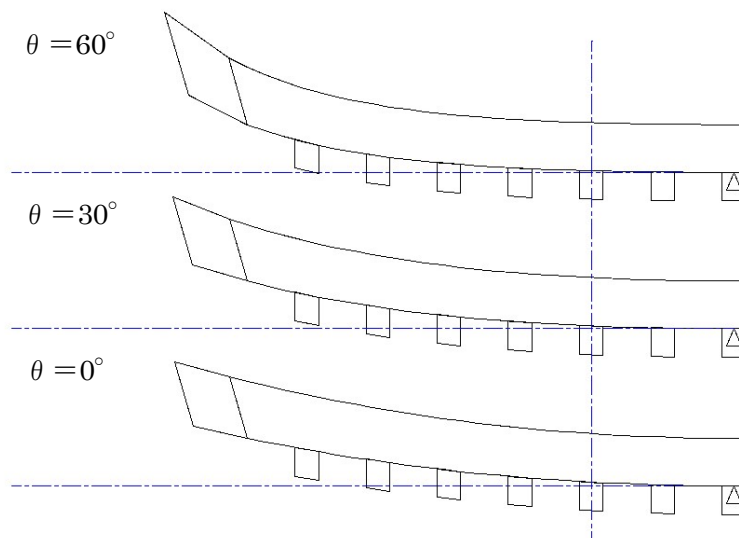
L : 反り元から反り先端までの水平距離      k=10

h : 反り元から反り先端までの垂直距離      0 ≤ X ≤ L

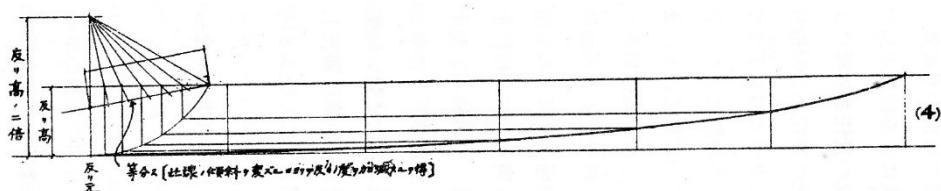
θ : 撓のパラメータ

軒反りを関数化することによって、軒反りの長さや、軒反りの高さ、その間の垂木枝数が変わっても普遍的に対応できます。また、撓みパラメータにより軒反り曲線の撓みを自由に変えられることにより、自由度の高い軒反りが再現できます。

反り高さを変えず、撓みパラメータのみを変化させると、下図のように軒反りが変わります。



この軒反り式は、角南隆氏の『社寺建築』（『高等建築学 8』所収）に記載された下図によるものです。

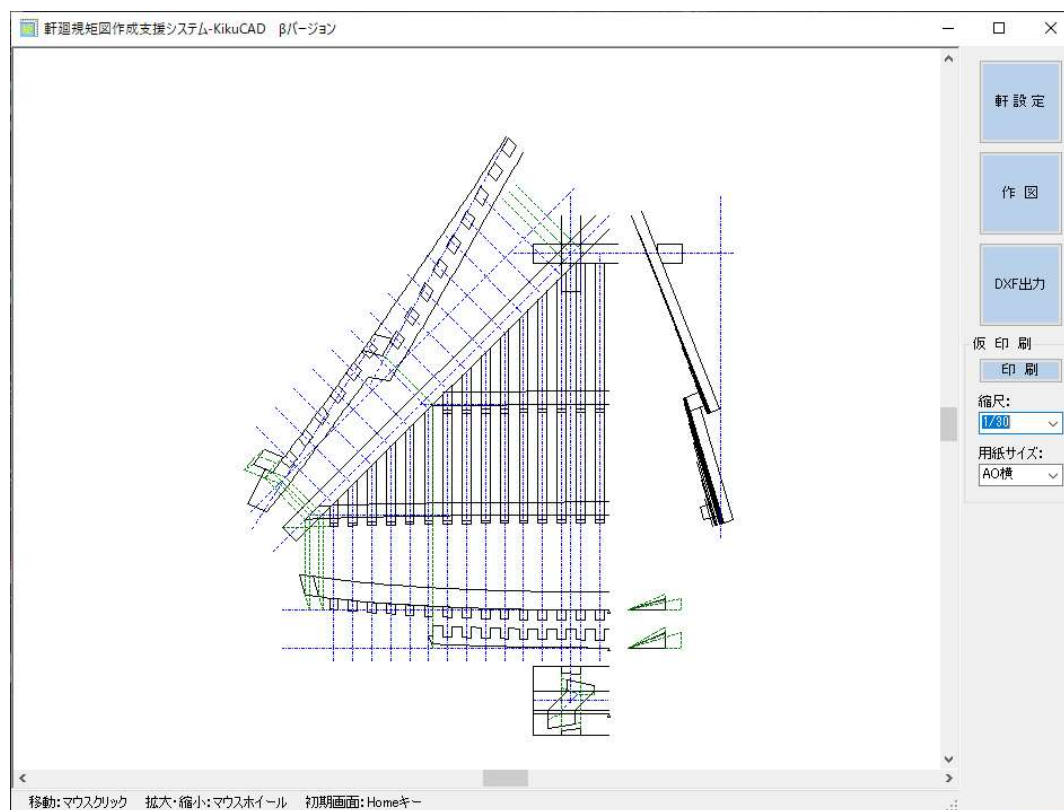




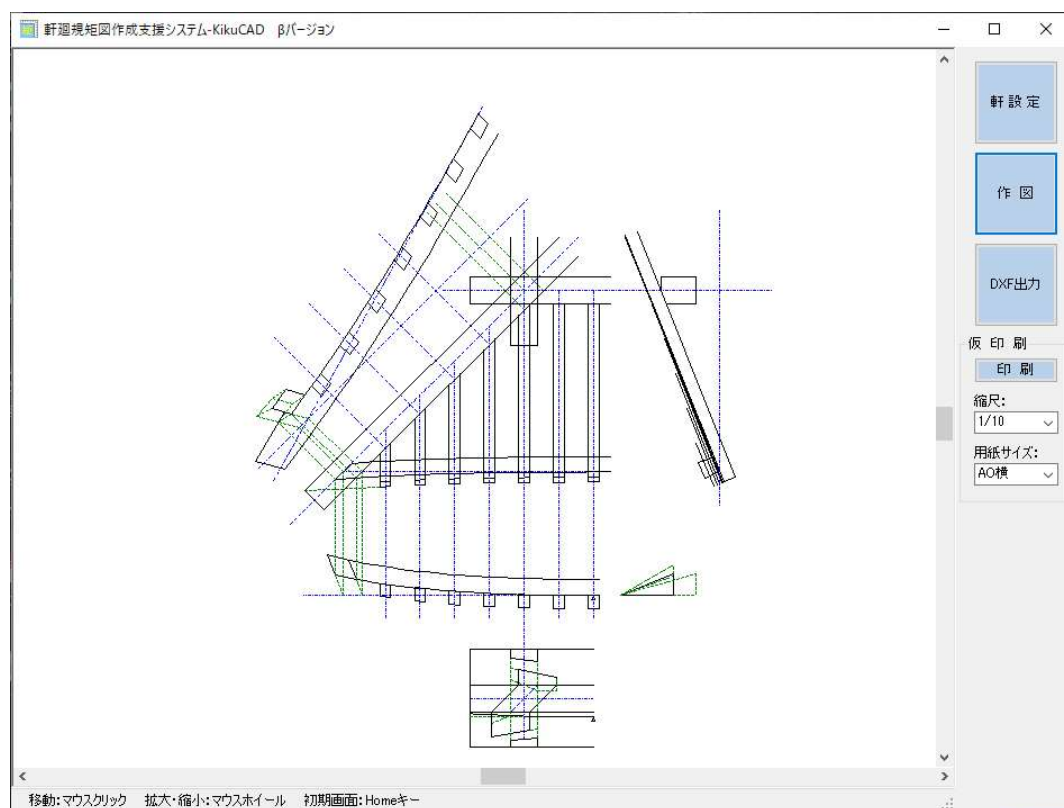
## 4.使用例

本ソフトウェアを使用し、様々な軒を再現してみました。

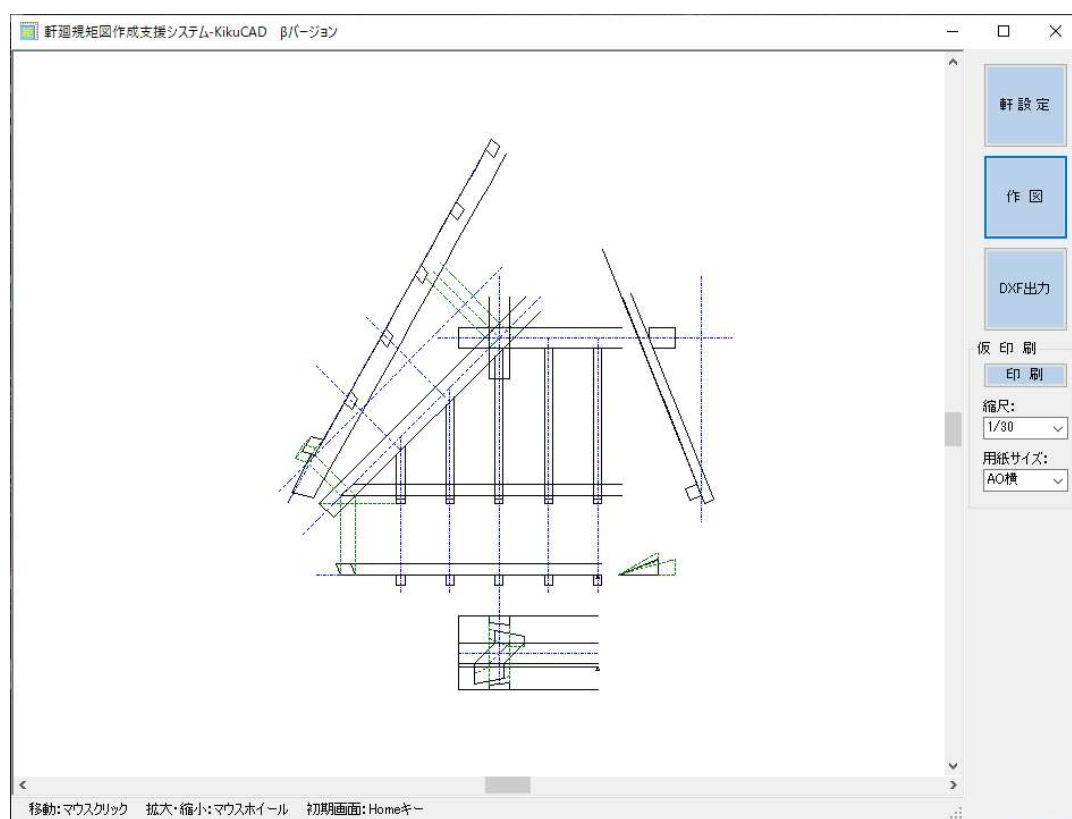
### 1. 隅反り 本繁割 (背返し) 二軒



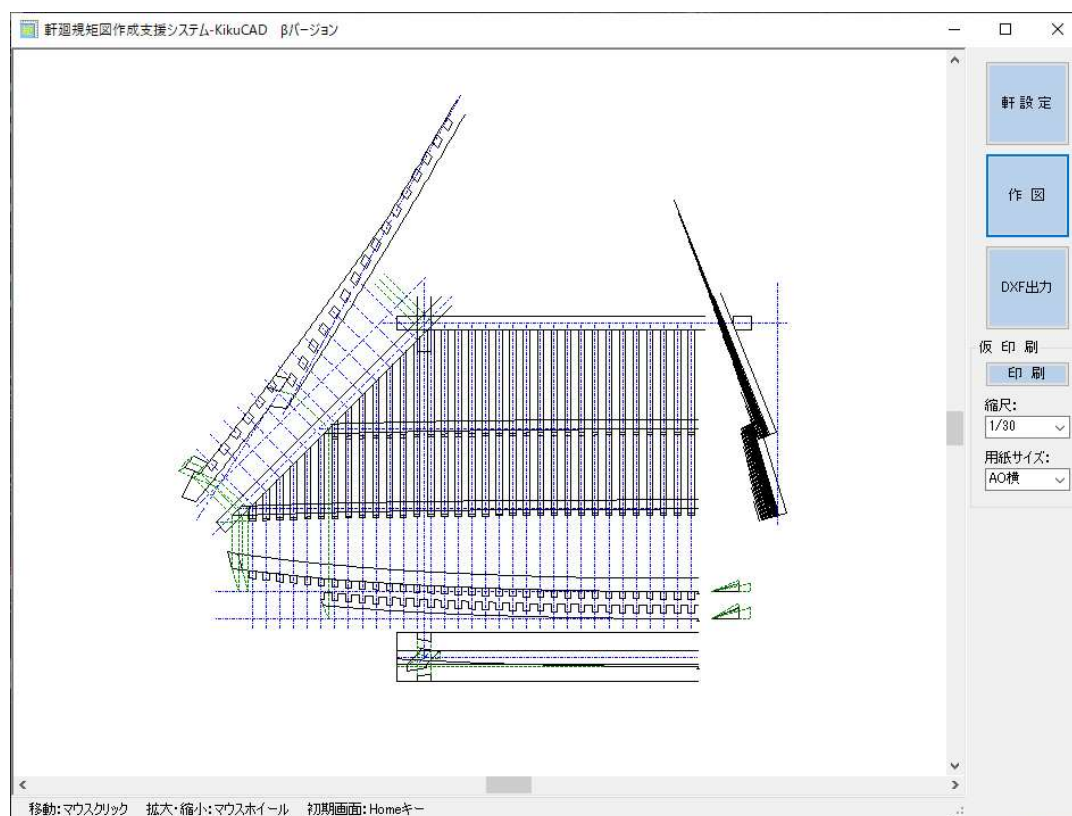
### 2. 隅反り 半繁割 一軒



### 3. 棒軒 疎垂木 一軒 （反り高さ 0 に設定）



### 4. 総反り 本繁割（背返し） 二軒 （丸桁から反元までを 20 枝に設定）



## 5.著作権及び免責

本ソフトウェアはフリーソフトです。自由にご使用ください。尚、著作権は作者が保有しています。

本ソフトウェアを使用したことによって生じたいかなる損害についても、作者は一切の責任を負いません。不具合等の報告があれば出来るだけ対応はしますが、その義務は負わないものとします。

## 5.参考資料

### 参考文献

『建築規矩術 一軒隅』 持田武夫著 北國新聞社

『建築規矩術 二軒隅』 持田武夫著 北國新聞社

『木造建築 屋根工法墨付け図解』 富樫信三著 理工学社

『CAD による日本伝統建築の軒反り曲線設計法』 麓和善他 3 名

(日本建築学会計画系論文集 第 490 号 1996 年 12 月)

他

### 参考サイト

AFsoftWebSite 『CAD 作ろ!』(<http://afsoft.jp/cad/p11.html>)

Kimux.Net 『[C#]コントロールの値をずばっとまると保存、展開する。』

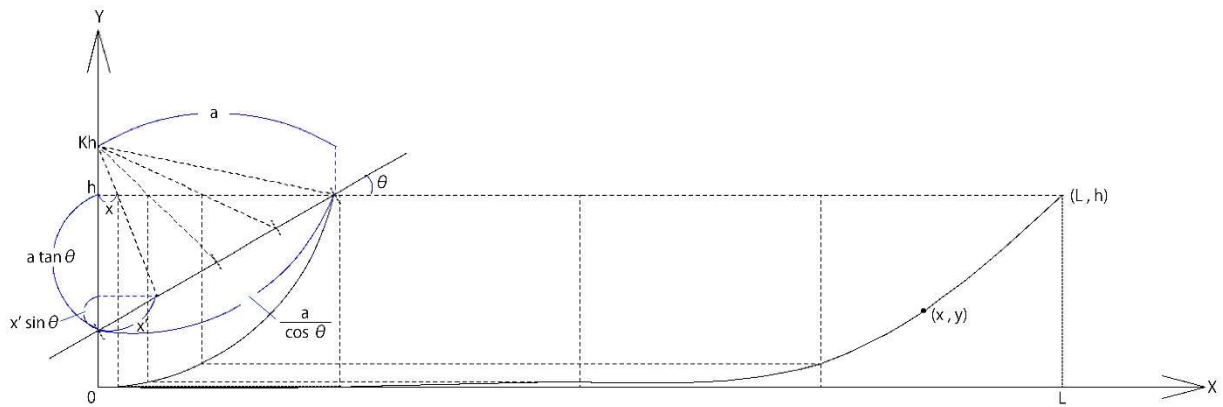
(<http://kimux.net/?p=360>)

他

## 6.おわりに

私（作者）は、日本建築や規矩術の専門家でも、プログラマーでもありません。正直に言ってどちらもズブの素人です。ですから、本ソフトウェアも規矩的に誤りがあったり、コンピュータソフトとして使いづらかったりするかもしれません。できれば、一人でも多くの人に触っていただいて、ホームページ (<http://kikucad.com>) の掲示板に、ご指摘いただきたいと思います。何分ド素人なので、ご希望、ご指摘を反映できるかどうか分かりませんが、ご了承ください。

(参考) 軒反り式



上図において、

円の方程式より、

$$x^2 + (y - kh)^2 = k^2 h^2$$

・・・①式

三角形の相似より

$$\frac{x}{kh - h} = \frac{x' \cos \theta}{kh - h + a \tan \theta - x' \sin \theta}$$

・・・②式

直線を等分に分割することから、

$$\frac{\frac{x'}{a}}{\cos \theta} = \frac{X}{L}$$

・・・③式

以上の 3 式が成り立つ

③式より

$$x' = \frac{aX}{L \cos \theta}$$

・・・④式

①式より

$$a^2 + (h - kh)^2 = k^2 h^2$$

$$a^2 = k^2 h^2 - (h^2 - 2kh^2 + k^2 h^2) = (2k - 1)h^2$$

$$a = \sqrt{2k - 1} h$$

・・・⑤式

②式に④式を代入して

$$\begin{aligned}\frac{x}{kh - h} &= \frac{\frac{aX}{L}}{a \tan \theta - \frac{aX}{L} \tan \theta + kh - h} \\ &= \frac{aX}{a(L - X) \tan \theta + Lh(k - 1)} \\ x &= \frac{ah(k - 1)X}{a(L - X) \tan \theta + Lh(k - 1)} \\ x &= \frac{ah(1 - k)X}{a(X - L) \tan \theta + Lh(1 - k)}\end{aligned}$$

両辺二乗して、

$$x^2 = \frac{a^2 h^2 (1 - k)^2 X^2}{\{a(X - L) \tan \theta + Lh(1 - k)\}^2}$$

⑤式を代入して

$$x^2 = \frac{(2k - 1)h^3(1 - k)^2 X^2}{\{\sqrt{2k - 1} h(X - L) \tan \theta + Lh(1 - k)\}^2}$$

$$x^2 = \frac{(2k - 1)h^2(1 - k)^2 X^2}{\{\sqrt{2k - 1} (X - L) \tan \theta + L(1 - k)\}^2}$$

・ ・ ⑥式

ここで、①式より、

$$(y - kh)^2 = k^2 h^2 - x^2$$

⑥式を代入して

$$(y - kh)^2 = k^2 h^2 - \frac{(2k - 1)h^2(1 - k)^2 X^2}{\{\sqrt{2k - 1} (X - L) \tan \theta + L(1 - k)\}^2}$$

両辺平方して、

$$y - kh = \pm \sqrt{k^2 h^2 - \frac{(2k - 1)h^2(1 - k)^2 X^2}{\{\sqrt{2k - 1} (X - L) \tan \theta + L(1 - k)\}^2}}$$

$$y = kh \pm h \sqrt{k^2 - \frac{(2k - 1)(1 - k)^2 X^2}{\{\sqrt{2k - 1} (X - L) \tan \theta + L(1 - k)\}^2}}$$

このうち、

$$y = kh - h \sqrt{k^2 - \frac{(2k-1)(1-k)^2 X^2}{\{\sqrt{2k-1} (X-L) \tan \theta + L(1-k)\}^2}}$$

が求める式となる。