

「か式巣箱」の作り方

Author | riorioist
X/Twitter | @riorioist

概要 | 重箱式から「か式」に移行して初心者枠から抜け出そう



▲ 図1：5段重ねた状態

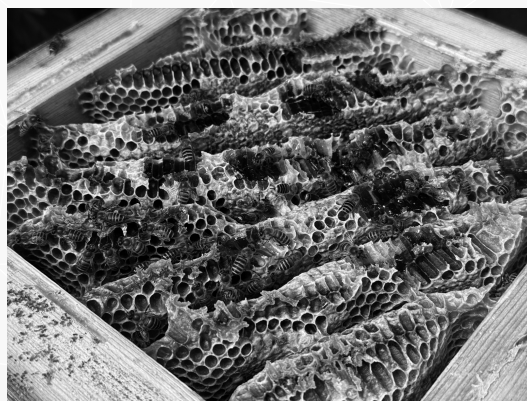
重箱式巣箱の限界

養蜂初心者向けに広く知られるようになった重箱式巣箱ですが、作るのが簡単な反面、2年の養蜂を通してそのデメリットも増えてきました。

- 重い
- 中が観察できない
- アリや様々な生物の侵入を防ぎにくい

まず1つ目の重量は木材の厚さによりますが、中に蜜が貯まった状態で重箱1段が5kg強にもなります。図1の状態では30kg近くになっており、これを一度別の場所に置いてから最下段に新たに1段を追加し、また元に戻すという作業をしなければなりません。

次に観察について。著者が作った巣箱の場合、



▲ 図2：観察できない密度

ステンレスのアンクルで脚を作っており、この脚部に底板をスライドして出し入れ出来るようになっています。従って、下から巣の内部を見ることは出来ますが、巣の成長具合の確認しかできません。

ミツバチは主に春に分蜂^{*1}をします。分蜂はおよそ半分の働きバチを連れていくと言われており、巣の勢力も半分になります。つまり、蜜を集める働き手が半分になるわけです。そこで、女王蜂が育てられる王台^{*2}を人為的に潰して娘女王の誕生を阻止し、勢力の分散を防ぎたいわけです。そのためには、六角形が並んでいる巣板を観察したいのですが、重箱式では図2のように巣板が作られるため、王台を見つけることが出来ません。

そして、最後の生物の侵入を防ぐ点については、重箱同士をガムテープで繋ぐというのが一般的です。ところが、ガムテープの隙間からもアリやダニが侵入しているのを発見しました。そもそも、重箱式では容積の割に開口部が多いという根本的な問題があります。

^{*1}新女王が誕生すると母女王が働きバチを連れて巣を出ていく

^{*2}女王蜂の育成用に特別に作られる部屋

「か式巣箱」とは何か

「か式巣箱」は、長年養蜂に取り組んでおられる岩波金太郎（かねたろう）さんが提唱している巣箱の形式で、ご本人のお名前から命名されたようです。書籍『自然巣枠でラクラク はじめての自然養蜂』*3で設計図と作り方に言及されており販売もされています。詳しくは書籍を参照してもらおうとして、いくつかデメリットと改良が可能なことに気付きました。

- サワラ、17mm 厚の板材は入手が難しい
- 台座と巣箱がズレやすい
- 蓋とは別に毛布等が必要

重箱式でよく用いられるスギと比較すると、サワラは湿気を巣箱内に溜めにくく耐久性もあるため、巣箱に用いるにはベストな材料です。同様の特性を持つキリは匂いがかなり強いので巣箱に向きません。ところが、現在サワラは流通量が非常に少なくほぼ入手ができません*4。

次に書籍では 17mm 厚の板材を使っていますが、一般に流通する板材は 5mm 刻み、15 / 20 / 25mm や、ツーバイフォーに代表される 19 / 38mm となります。ホームセンターで取り扱っている板材の厚さの選択肢は限られるため、17mm 厚の入手は難しいです。本稿では 19mm 厚の図面を紹介*5します。

そして台座と巣箱は断面が同形状の箱を重ねる形ですが、ここをはめ込み式にすれば箱同士のズレを防げます。また、蓋に無駄巣*6を作らせないため毛布を使うとのことですが、蓋の裏側にステンレスメッシュを張ってしまえば、ほぼ無駄巣を防げます*7。これらの改良についても後の設計で触れます。

*3 <https://amzn.asia/d/1IAfjp2>

*4 筆者が新木場の材木店を回って確認。「山にはあるだろうが、需要があまり無いために切り出されてこない」とのこと。実際、巣箱に必要な幅 250mm を超えるような板材は無く、それ以下の幅でも非常に高価

*5 C104 の本誌記事「電動工具沼へようこそ」で触れた通り、著者は自動カンナを所有しているため、19mm 厚の板材を 17mm に加工して製作

*6 図 1 を見ると分かるが最上段に蓋をしており、この裏側まで巣を作られると最上段を切り離すのが非常に大変。

*7 重箱式で実証済み

工具

所有している、あるいはホームセンターなどにレンタル電動工具があるという前提で、最低限、以下の工具が必要です。

- 電動丸ノコ：のこ刃径 125mm のもので充分だが、必須*8
- トリマ：無ければノミでの加工となるが、最長部は 500mm 程度の直線の段付け加工なので、精度と作業効率の点からトリマーの利用を強く推奨*9
- トリマビット：ビットのセット品はダメ。「快削ビット」がオススメ。
- バッテリー：上記 2 つのバッテリー付きモデルが入手できれば、単体で購入するより安価。ただし予備バッテリーがあれば充電しつつ作業できるので、作業を中断する必要がなくなる。
- ディスクグラインダー：無ければ金属用のヤスリと金ノコ
- 手ノコ：ゼットソーの替え刃式
- 差し金、スコヤ*10、30cm アクリル定規
- 丸ノコガイド：シンワ測定やタジマ製*11で、捨て木を使って丸ノコの刃の位置を正確に出せるものがオススメ。ただしタンジェント誤差はあるので、アクリル定規などを併用すること。
- 罫書き針*12
- 両面テープ*13：多用するので 20 メートル巻
- クランプ：数個、F 型、L 型で 3,4 個あれば充分
- コーナークランプ：無くても治具で代用可能だが高価ではないので購入をオススメ
- ワークベンチ：筆者はホームセンターで 1 万円以下で購入した製品を使っていたのですが、結局、2 万円程度の製品*14に買い換えたので、安物買いの銭失い、になりました

*8 ハイコーキ C3605DYC+黒鯨 125×45P

*9 ハイコーキ M3608DA

*10 シンワ測定 62081

*11 タジマ MRG-S1000

*12 新潟精機 SC-P

*13 NITTO 5000NS など

*14 ボッシュ・PW600

材料

前述した通り入手性と経済性を考慮して、材料を厳選しました。SPF2x4 と比較すると、SPF1x12 は小規模のホームセンターでは取り扱いが無いかもしれません。

- SPF1×12 (286 × 1820 × t19mm) 2枚。幅が広い部品があるため、1×12 (ワンバイトゥエルブ、t19 × 286mm) が必要です。出来るだけ節や狂いが少ないものを選んでください。また SPF の樹種^{*15}が判別できるなら、最も軽いパインを選んでください。
- 杉 KD 上小節材 (140 × 1820 × t10mm) 1枚。乾燥方式は KD でなくても大丈夫ですが、こちらも節が少ないものを。
- 垂木 (45 × 36 × 1985mm) 2本。
- 軟鋼プレート (20 × 264 × t2mm)、巢門をオオスズメバチによる破壊から防御するためのものです。
- ステンレス平織金網 (510 × 270mm)、蓋の裏側に張ります。
- N32 釘

最寄りのホームセンターでの価格は以下でした。その他諸々を含めても、材料費は1万円前後でしょう。

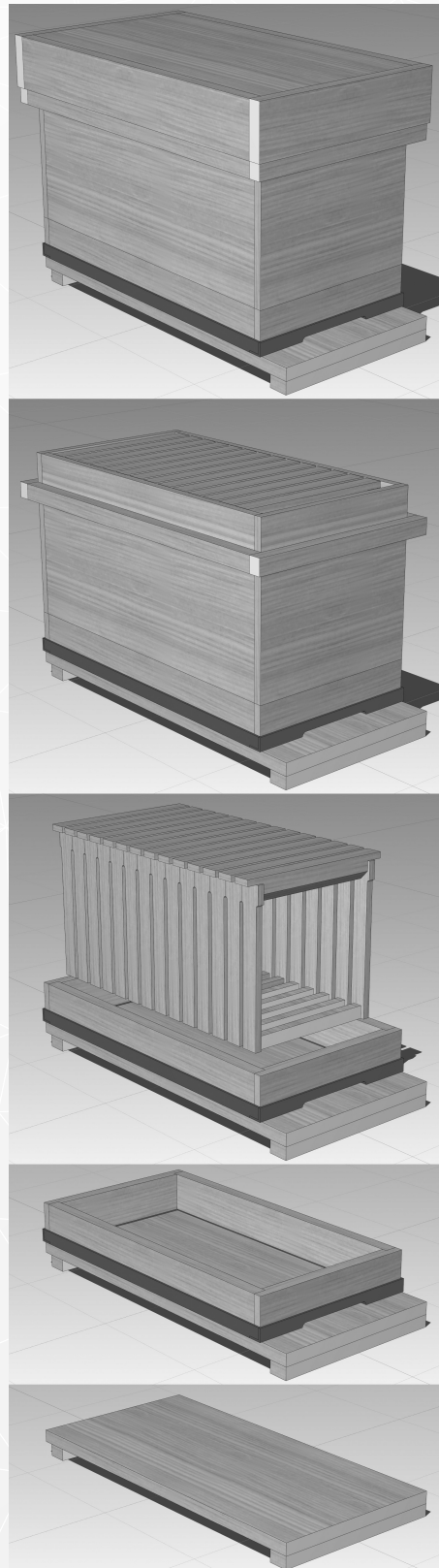
- SPF1x12: 3,058 円 × 2 = 6,116 円
- 赤松 KD 垂木: 620 円 × 2 = 1,240 円
- 杉 KD 上小節: 657 円 × 1 = 657 円

設計

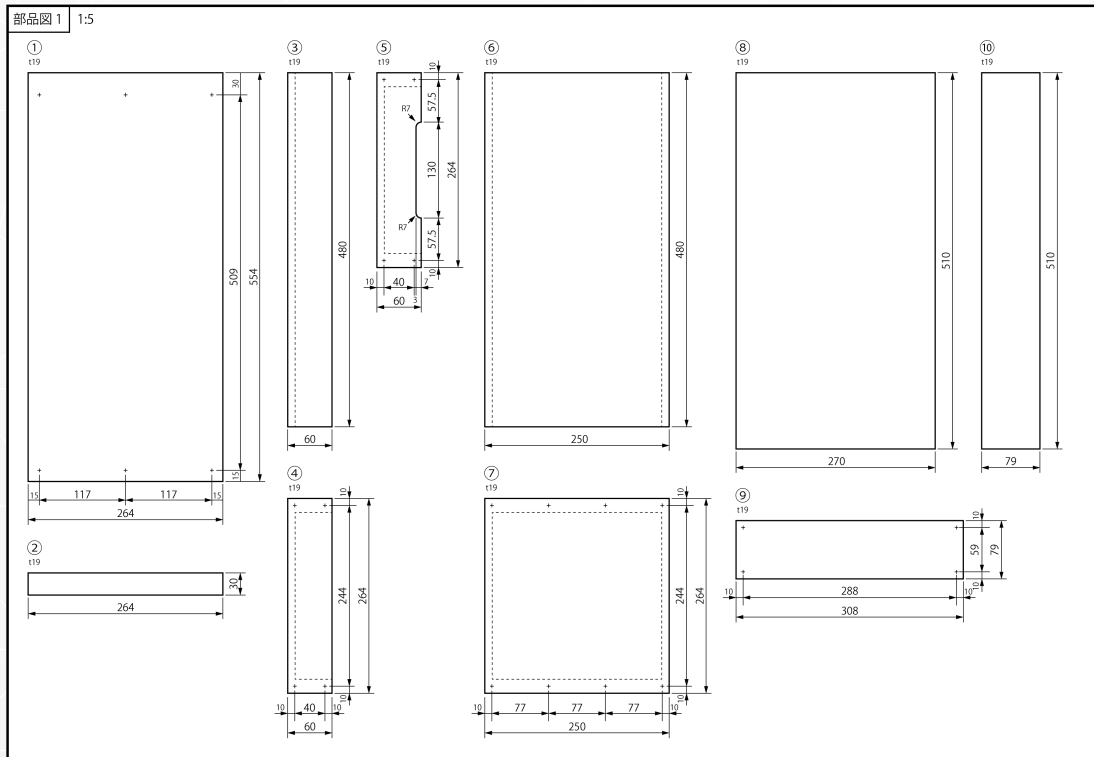
基本的な設計はオリジナルの「か式巣箱」を踏襲しています。筆者は caDIY3D-X^{*16}を使用して設計しており、最寄りのホームセンターで入手出来る木材のサイズや価格を、caDIY3D-X に登録してあります。前述した通り、入手が容易な材料で設計をすることで製作のハードルが下がりますし、作れないものを設計してしまうことも避けられるからです。

^{*15}Spruce (トウヒ)、Pine (マツ)、Fir (モミ)

^{*16}<https://cadiy3d.com/wp/>



▲ 図3：分解図



▲ 図4：部品図1

「か式巣箱」は大きく分けると、蓋、巣箱、巣枠、台座、底板の5つのパーツから出来ています。全て組み上げた状態が、図3です。上から順に以下のようになっています。

1. 蓋をした状態
2. 蓋を取った状態
3. 巣箱の中の14個の巣枠
4. 台座の短辺の一方に巣門（ミツバチの出入り口）がある
5. 底板

部品図

以降の部品図、木取り図、治具図については限られた紙幅では原寸で掲載できないため、筆者のブログ^{*17}からPDFをダウンロードして印刷してください。PDFの部品図・治具図は5分の1、木取り図は10分の1の縮尺で作図してあるので、A4で印刷すれば使いやすいはずですよ。

部品図1は以下の部分を含みます。

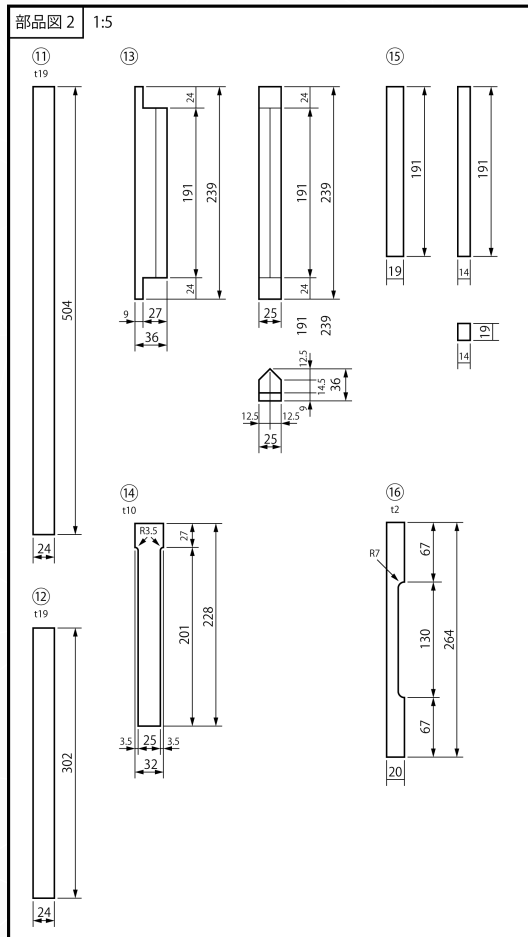
- ①・②：底板
- ③～⑤：台座
- ⑥・⑦：巣箱
- ⑧～⑩：蓋

底板には脚が付いており、持ち上げやすいように一方の脚は底板の短辺の少し内側に取り付けます。特に難しいことは無いでしょう。

台座と巣箱は蓋と底が無い箱だと思ってください。接合部の隙間を減らすため、4つの角は簡単な継ぎの構造にします。また、台座と巣箱がズレることを防ぎ、やはり隙間を減らすために、釘による固定はしませんが継ぎの構造にします。

蓋は非常に簡単な構造です。特に難しいことは無いでしょう。部品図2に含まれるハチマキを取り付けて、蓋が巣箱に直接触れないようにします。

^{*17}<https://rio.st/vowu>



▲ 図5：部品図2

部品図2は主に巣枠です。

- ⑪・⑫：ハチマキ、蓋を受けるパーツ
- ⑬～⑮：巣枠
- ⑯：巣門ガード

巣枠は14個、⑬と⑮が14個、⑭が28枚必要です。巣枠は最も手間と時間がかかる工程なので、後述するように治具を先に製作します。治具を製作する時間が追加されても、無いのと比べて数倍はかかる時間が違います。

木取り図

部品を可能な限り少ない材料に配置したのが、図6の木取り図になります。

各部品の間は切り代として3mmずつ空けてあるので、丸ノコの刃の厚み^{*18}と比較すると多少

^{*18}黒鯿 125×45P のアサリ幅は1.2mm

の余裕があるはずですが、SPF1×12の1枚目の③と⑩を2枚ずつ切り出す部分は、切り代が1mm足りませんが問題はないと思います。

また可能な限りギロチンカット^{*19}にしてありますが、SPF1×12の2枚目には長さ480mmの⑥のパーツの下に、長さ504mmの⑪のパーツがあるので、注意してください。480×2+264+3×2=1,230mmで一度カットし、250mmで長辺方向にカットしてから、各部品を切り出すのが良いでしょう。

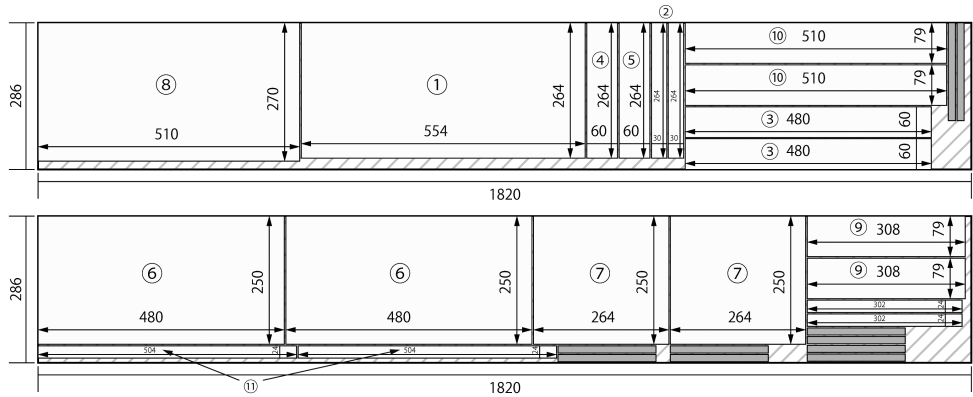
もし木工初心者ということであれば、⑭のパーツの切り出しから作業を始めて、まずは電動丸ノコに慣れてください。精度を上げるポイントをいくつか挙げます。

- タンジェント誤差：買ってきた木材は必ずしも直線や垂直だけで構成されているわけではありません。仕様のサイズにカットされたのち、湿度や温度の変化によって必ず狂いが生じます。長い部品を切り出す際は、必ずガイドの上下で欲しい寸法になっているかをチェックし、ガイドをクランプで固定してカットしてください。
- 丸ノコガイドの捨て木：ガイドの取扱説明書に書いてありますが、捨て木を少し出して丸ノコで切り落とせば、そこが丸ノコの刃が当たる位置になります。右手用の丸ノコガイドの場合、丸ノコの刃の左側が欲しい寸法になり、右側は丸ノコの刃の厚さの分だけ短くなります。
- 両面テープ：小さな部品はクランプで固定できません。治具を作っても良いのですが、両面テープを活用し基準となる捨て板を固定しておけば、簡単に同じサイズを繰り返しカットできます。罫書き、固定、カット、という手順を減らすことは、作業時間の短縮と共に精度の向上に役立ちます。

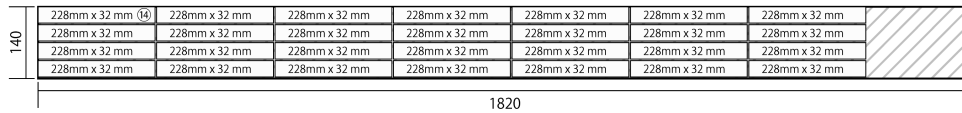
^{*19}不穏な用語だが、一方の辺から切り始めたら対辺まで切ること。ガラスの加工では途中で切り終えることが出来ない所以で一般的。板ガラスから可能な限り無駄なくギロチンカットで板取りすることは最適化問題として経済的にも重要なものの一つ。

木取図 1 1:10

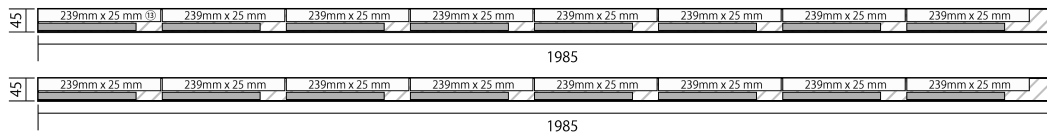
SPF1x 286mm x 1820mm x t19mm



杉 KD 上小節材 140mm x 1820mm x t10mm



垂木 45mm x 36mm x 1985mm



※端材部分から t19 もしくは t20 で少なくとも 14 本製作

▲ 図 6：木取り図

治具

部品図で触れた通り、巣枠はたくさん作る必要があるため、いきなり部品を作るのではなく先に治具を作ります。⑬の部品は形状が複雑なため、⑬-2 の治具で両端を切り落とした後、⑬-1 の治具で固定し丸ノコの角度を 45 度に調節してカットします。図 8 を見れば、必要な治具が想像できるかもしれません。

また、巣枠の両縁を構成する⑭の部品は、ミツバチが巣枠間を移動できるようにスリットを設ける必要があるため、⑭の治具を使って固定しトリマで加工します。図 9 には、治具とトリマ、そして出来上がった部品が写っています。

治具は図 7 の寸法の通りでなくてはいけない、というものではありません。木取りを終えたところ

で残った材料や、ホームセンターで無料で貰える端材、両面テープ、釘、木ネジなど、有るものを使えば充分です。唯一守るべきルールは、欲しい寸法が何度でも簡単に出来るようにであり、以下のポイントを抑えつつ適宜調節して構いません。

- ⑬-2: 25 × 36 × 239mm にカットした垂木をセットして、両端を縦横に 2 回カットします。この際、丸ノコの刃がプレートから 89mm の位置にあるため^{*20}、ガイドがその位置にあれば大丈夫です。ただし、丸ノコの刃の深さを調節して切りすぎないようにしてください。
- ⑬-1: 45 度に切る面から、27 + 9 + 28 =

^{*20}筆者使用の丸ノコの場合



▲ 図 10：組み上がった巢枠

■ 巢枠加工

⑬、⑭、⑮の部品を、釘と木工用接着剤^{*22}で固定して巢枠を 14 個作ります。

まず⑬の切り欠いた両側面に⑭を固定します。⑬と⑭の中心が概ね合うように組み立てれば多少の誤差は問題ありません。

⑮の部品は断面が 14 × 19mm もしくは 14 × 20mm となっていますが、14mm の辺を横にした方が丈夫になるはずです。2 つの⑭と⑮の断面の中心が概ね合うように組み立てれば、こちらも誤差は問題ありません。

数が多いので根気が要りますが、頑張りましょう。

■ 底板加工

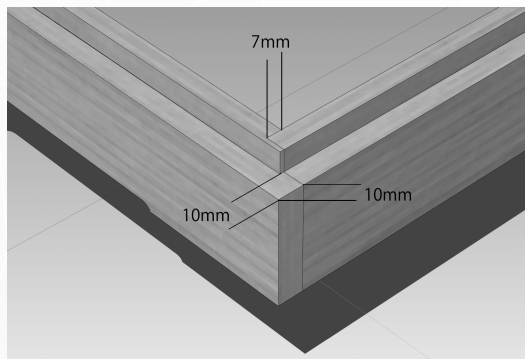
①と②の部品を組み立てます。釘で数ヶ所固定するだけなので、特に難しいところはありません。

■ 台座加工

③、④、⑤の部品全てをトリマで加工します。加工箇所は対称になっているので、図 11 をよく見てください。

まず、③は長辺方向の 1 辺を、幅 10mm、深さ 10mm 切削します。

^{*22}Gorrila 木工用接着剤など



▲ 図 11：台座加工拡大

④は以下の 2 回、⑤は以下の 3 回までのトリマ加工になります。

- ③と同様に、長辺方向の 1 辺を、幅 10mm、深さ 10mm 切削します。
- 1 とは裏側の短辺 2 辺を、幅 19mm、深さ 7mm 切削します。切削した部分に③の短辺が入る形になります。
- ⑤には巢門を加工します。7mm の高さを厳守してください。これより大きいとオオスズメバチが侵入しやすくなります。

トリマ加工が終わったら、コーナークランプで部品同士を垂直に仮止めして釘で固定します。

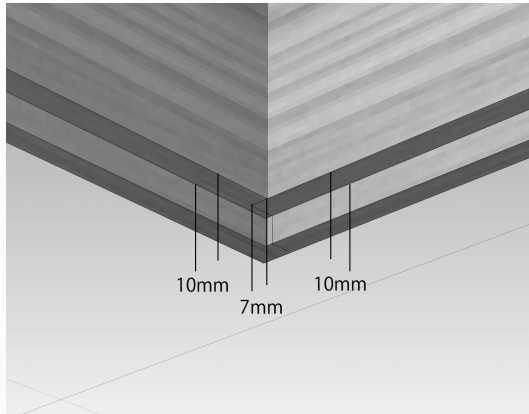
■ 巢箱加工

台座と同様に、⑥と⑦の部品全てをトリマで加工します。台座は巢箱と接合する上側だけの加工でしたが、巢箱は台座と接合する下側と、巢枠が収まる上側、両方の加工が必要です。トリマのビットの深さを調節する回数が少なくなるように以下の順番に作業するのが良いでしょう。

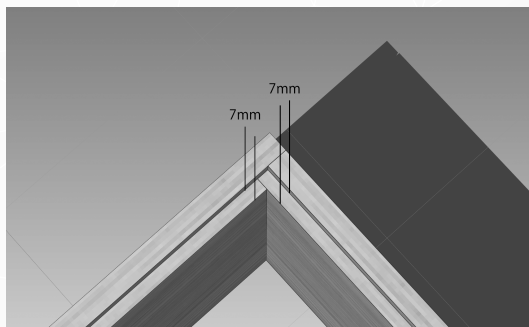
まず、下側の加工をします。図 12 をよく見てください。

⑥の長辺方向の 1 辺を、幅 10mm、深さ 10mm 切削します。次に⑦の 264mm の辺の 1 辺を、やはり幅・深さ共に 10mm 切削します。この切削で、台座との接合が可能になります。台座が凸、巢箱が凹となることで、雨水の浸入も防げます。

残りの作業は、トリマのビットの深さが 7mm になります。



▲ 図 12：巣箱下側加工拡大



▲ 図 13：巣箱上側加工拡大

⑦の 250mm の辺の 2 辺を、幅 19mm、深さ 7mm 切削します。切削した部分に⑥の短辺が入る形になります。

続いて、巣箱上側の加工をします。図 13 をよく見てください。

⑦は残り 1 辺がトリマ加工されていないはずですが、ここを、幅 9mm、深さ 7mm 切削します。

⑥は既に加工した下側の対辺を加工します。幅 9mm、深さ 7mm 切削します。

トリマ加工が終わったら、台座と同様にコーナークランプで部品同士を垂直に仮止めて釘で固定します。

■ 蓋の加工

⑧～⑩を組み立て、巣箱に仮置きしてみます。⑪と⑫を巣箱に取り付ける際は、巣箱の上端から 45mm の位置にハチマキがくるように釘で固定します。



▲ 図 14：完成した巣箱（ガード未装着）

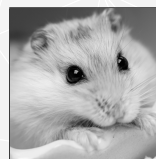
■ スズメバチガードの加工

⑬を加工します。オオスズメバチのアゴの構造上、巣門の上側しか破壊できないため、横 130mm × 高さ 7mm の開口部以外の部分の寸法は適当でも大丈夫です。ディスクグラインダーがあれば加工は短時間で完了するので、ネジ穴を設けて台座に固定します。

■ 完成

完成したものは、図 14 です。重箱式と比較すると非常に軽量で、かつ巣枠単位で取り出せるため、巣箱の状態を把握しやすくなりました。これで初心者から脱出です。

■ 著者情報



衛星経由で監視されているハムスター