

MITSUHA™

DIY 簡易百葉箱 製作ガイド



株式会社インターネットイニシアティブ

内容

はじめに	1
簡易百葉箱の構成	2
道具一覧	4
LP-01 を用いた杭打ち設置構成	5
設計図	5
部材一覧	6
製作手順	8
LAS-603V2 を用いたスタンド設置構成	12
設計図	12
部材一覧	13
製作手順	14

はじめに

- 本ガイドでは、LoRaWAN®に対応した各種温度センサーを気温センサーとして使用するための簡易百葉箱の製作手順を示します。
- 本ガイドで示す簡易百葉箱は、日射による測定温度の上昇を抑えますが、測定温度の上昇を完全に除去することはできません。厳密に気温を測定する場合は、農研機構の[「簡易な園芸施設における正確な気温の遠隔測定システム標準作業手順書」](#)を参考に日射対策を行ってください。
- 簡易百葉箱の製作には、構成ごとに異なる製作用の部材が必要です。また、気温センサーとして使用するには、LoRaWAN®に対応した各種温度センサーと kiwitec TLG3901BLV2 などの LoRaWAN®ゲートウェイが必要になります。P.4「道具一覧」に記載の道具類も必要になりますので、本製作ガイドを参照の上、事前に調達しておいてください。

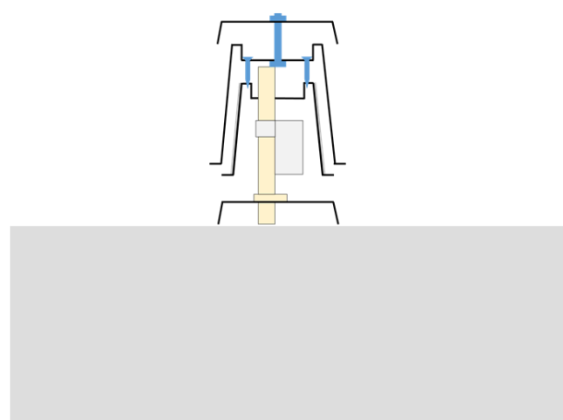
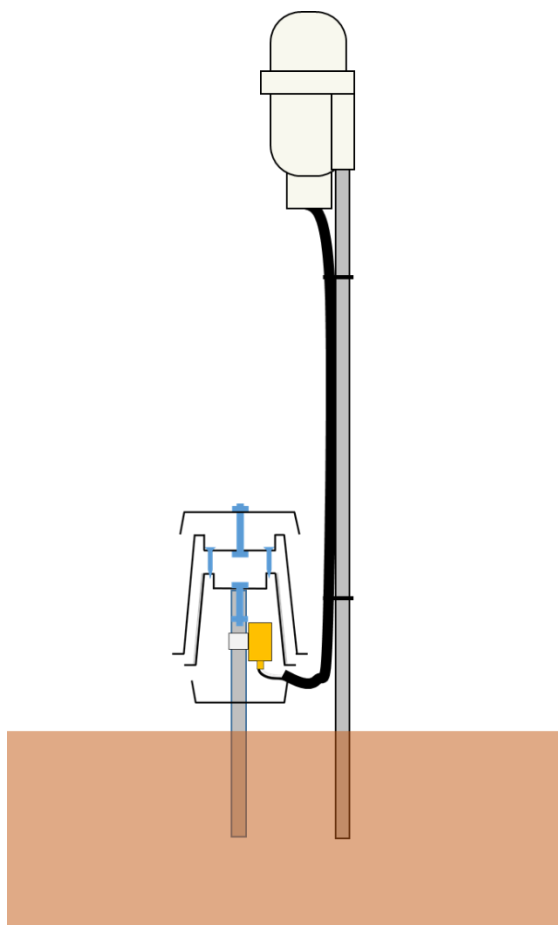


TLG3901BLV2

簡易百葉箱の構成

本製作ガイドでは、以下の2つの構成の簡易百葉箱の製作手順を示します。

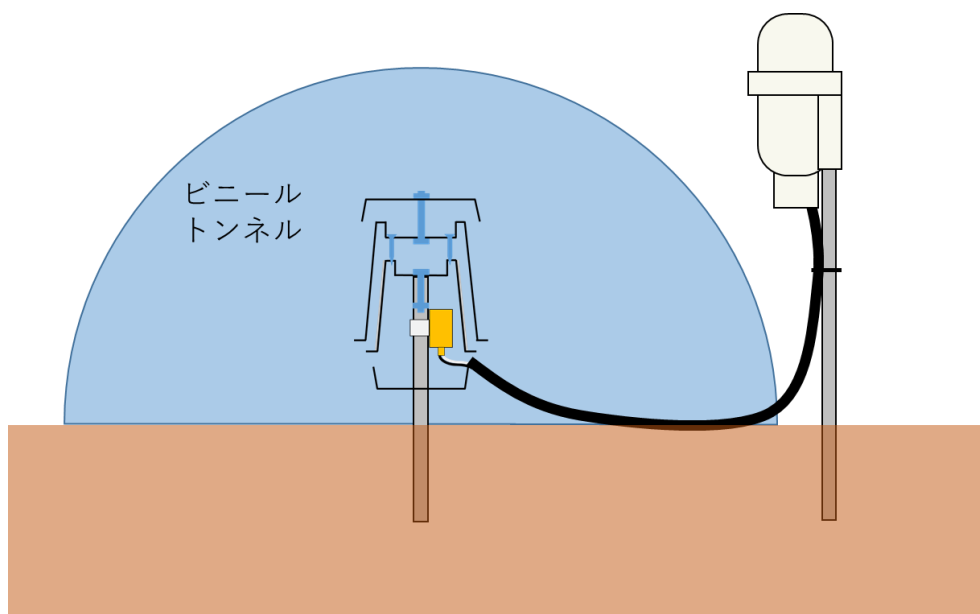
- 水田センサーLP-01 を用いた杭打ち設置用（下図左）
- 温湿度センサーLAS-603V2 を用いたスタンド設置用（下図右）



それぞれの構成の特徴を下表に示します。○は対応または有利、△は不利、×は非対応を表します。

	LP-01 を用いた杭打ち設置用	LAS-603V2 を用いたスタンド設置用
設置場所	杭打ち可能な地面など	杭打ち不可のコンクリート面など
通信距離	○	△
強風対応	○	×
移動のしやすさ	△	○
相対湿度の測定	×	○

LP-01 はセンサーボックスと通信ボックスが分かれているので、上左図のように通信ボックスを別のポールに設置する必要があります。しかし、アンテナが高い位置にある方が基地局との通信距離が長くなるため、通信部とセンサー部が一体型のセンサーに比べて基地局から遠い場所での測定が可能です。また、下図のように設置することでビニールトンネル内の気温測定にも対応できます。



LAS-603V2 は温度の他に相対湿度の測定にも対応しているため、作物の湿度管理にも使うことができます。通信部とセンサー部が一体のため、スタンド設置にすれば簡単に移動できます。また、高さが低いので作物の根本付近の温湿度を測定することができます。ただし、アンテナが低くなって通信距離が短くなるため、基地局をセンサー近く（基地局とセンサーの間に障害物がなくても 500m 以内）のなるべく高い場所（1m 以上の台の上など）に置いて、通信が途切れないようにしてください。

簡易百葉箱は使用するセンサーや設置場所によって必要な部材や設置手順が異なります。次章以降では、上で示した 2 つの構成の必要部材と製作手順について説明します。他のセンサーや設置場所に対応した構成も、使用する部材や製作手順をアレンジすれば製作可能ですので、次章以降の説明を参考にしながら製作してみてください。

道具一覧

簡易百葉箱の製作に必要な道具類を示します。すべての道具が必要なわけではありませんので、手持ちの道具を活用し、足りないもののみ調達してください。

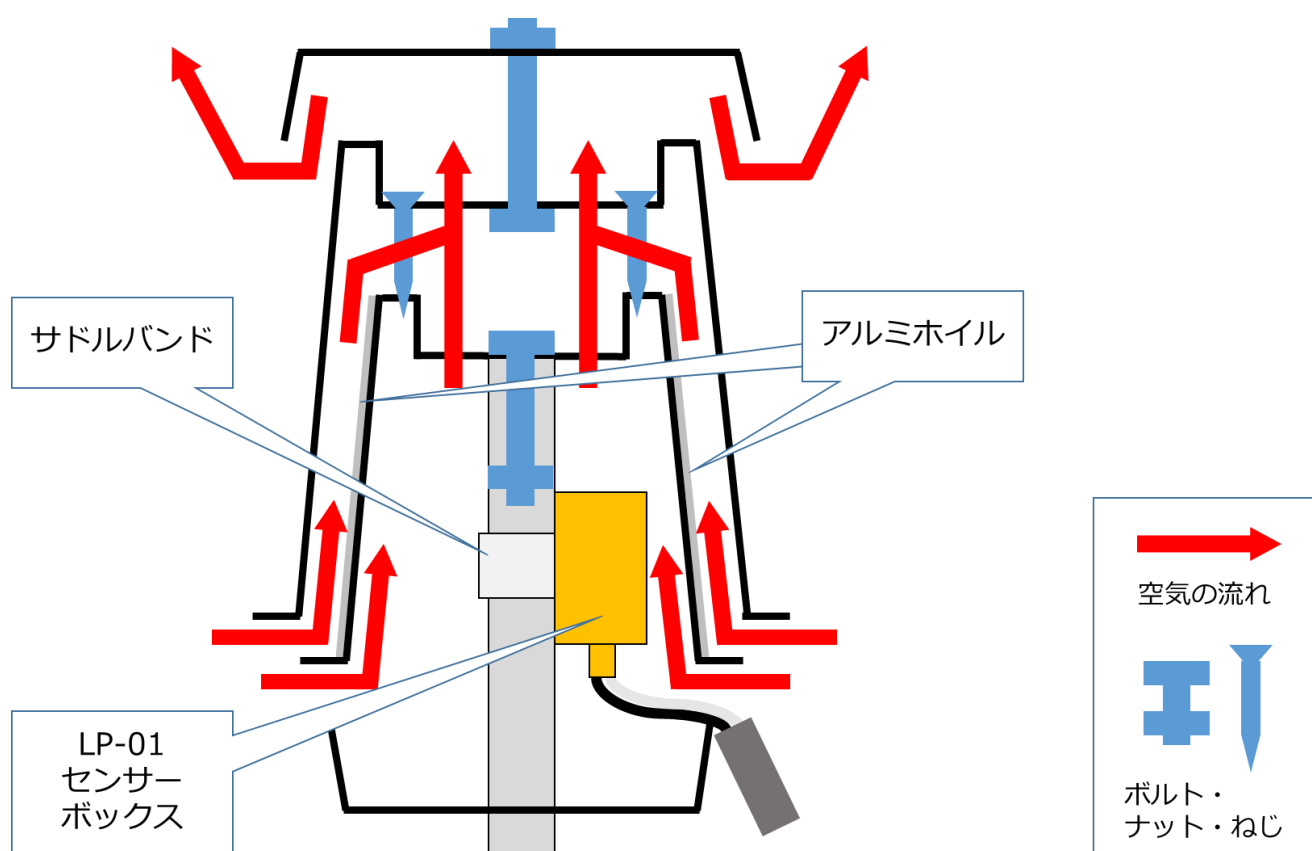
番号	道具	用途
1	電動ドリル	ボルトやボールの穴開け用。 ボルトやボールに対応した穴が開けられるものが望ましい。
2	リーマー	ボルトやボールの穴開け用。 1 の代用品、または1 だけではちょうどよいサイズの穴が開けられない場合にも使用する。 ボールの外径に合わせたサイズの穴が開けられるものを用意する。
3	カッター	ボルトやボールの穴開け用。 2 がない場合の代用品。危険なので手袋を着用するなどし、十分に注意して使用する。
4	キリ	ボルト・タッピングねじ穴の位置決め用。
5	ドライバー	タッピングねじの固定用
6	マジックペン	ボールの穴の位置と大きさをマークするために使用する。
7	六角ソケットレンチ	ボルトを固定するために使用する。なければ小型のモンキーレンチでも代用可能。

LP-01 を用いた杭打ち設置構成

設計図

地面に刺したポールに LP-01 のセンサーボックスを取り付け、上から簡易百葉箱をかぶせる構成です。

下から入った空気が簡易百葉箱の内筒や外筒の中で温められると上に抜け、自然に気流が発生して日射による温度上昇を抑える構造です。下皿は地面の照り返しを防ぐために取り付けます。



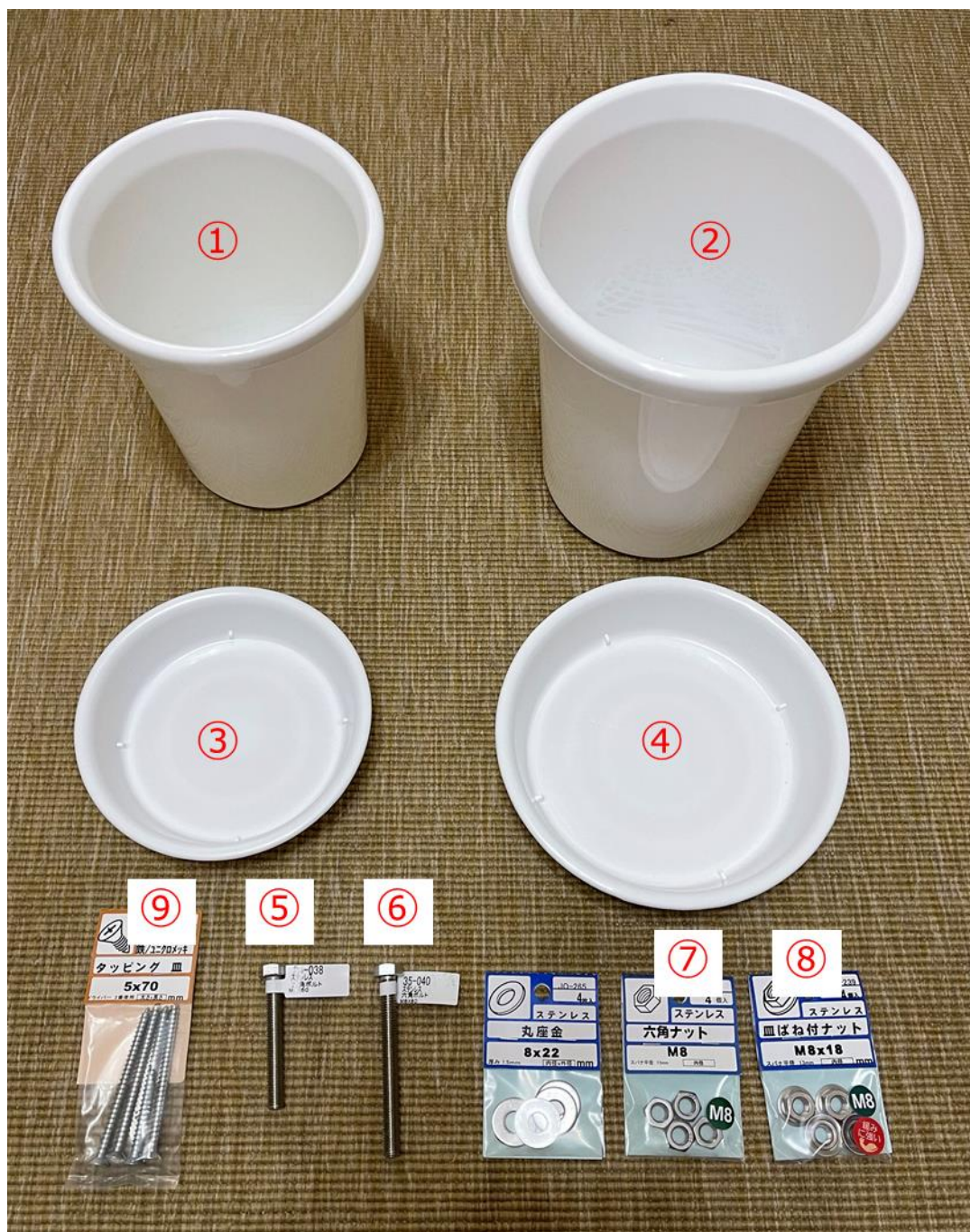
部材一覧

使用する部材を下表と下図に示します。

後でご紹介する製作手順では、購入店舗の在庫の関係で①②の長鉢と③④の鉢皿はアイリスオーヤマ製品を使用しましたが、一覧に記載したアップルウェア製品でも大丈夫です。また、⑤⑥のボルトと⑦⑧のナットは雨に濡れても錆びないようにステンレス製を使用しましたが、安価なメッキ品でも結構です。

番号	部材	数量	用途	販売ページ URL (参考情報)
①	長鉢 5号 白	1 個	内筒	https://www.monotaro.com/p/0128/7317/
②	長鉢 6号 白	1 個	外筒	https://www.monotaro.com/p/0128/7335/
③	鉢皿 5号 白	1 個	照り返し対策皿	https://www.monotaro.com/p/0129/0722/
④	鉢皿 6号 白	1 個	日射・降雨対策傘	https://www.monotaro.com/p/0129/0756/
⑤	六角ボルト 全ねじ M8 x 60mm	1 本	ポールへの差し込み用	https://www.monotaro.com/p/1859/6183/
⑥	六角ボルト 全ねじ M8 x 80mm	1 本	④の固定用	https://www.monotaro.com/p/1859/6235/
⑦	六角ナット M8	3 個	六角ボルト固定用	https://www.monotaro.com/p/1859/5334/
⑧	皿ばね付きナット M8 x 18mm	1 個	ポールへの差し込み用	https://www.monotaro.com/p/4211/2366/
⑨	タッピングねじ 皿 5mm x 70mm	3 本か 4 本	外筒と内筒の固定用	https://www.monotaro.com/p/4171/4197/
⑩	アルミホイル 20cm	30cm 程度	内筒の日射対策用	

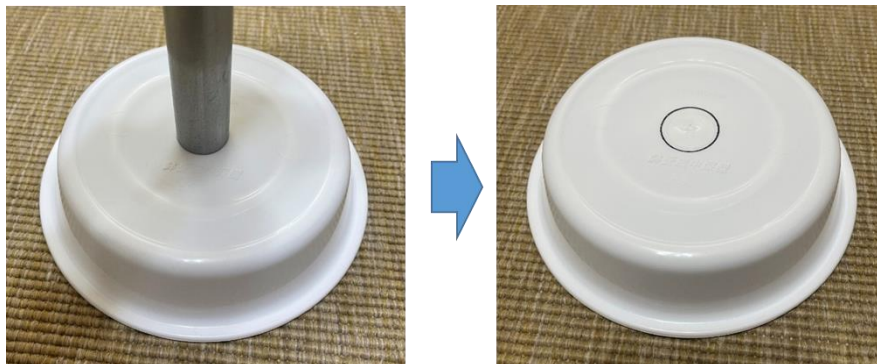
⑪	セロハンテープ	10cm 程度	⑩の固定用	
---	---------	------------	-------	--



製作手順

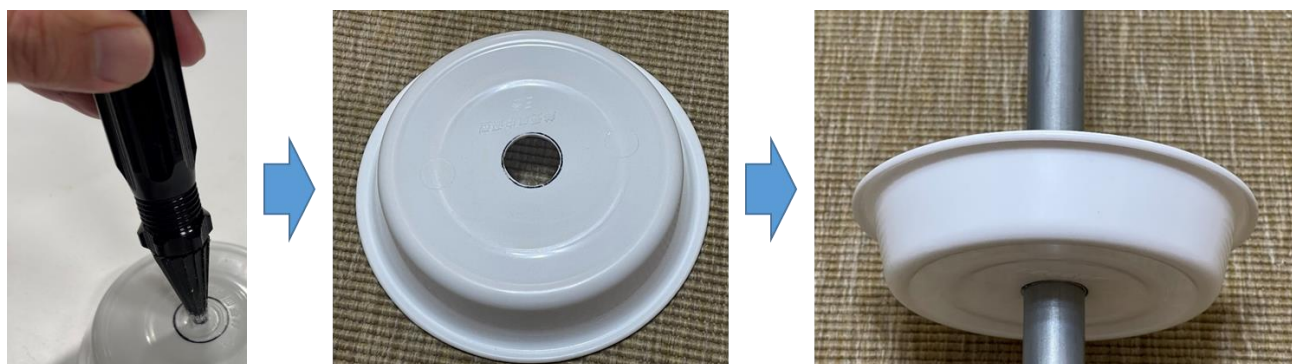
1. ポール用の穴を開ける

③の鉢皿の中央にボールを当て、周りをマジックペンでなぞって穴開けの位置と大きさをマークします。



次にマークした穴の大きさになるまで電動ドリルやリーマーで穴を開けます。ボールの外径を超えるとボールに固定できなくなるので、ちょうど外径ぎりぎりになるように微調整しながら穴を広げていきます。

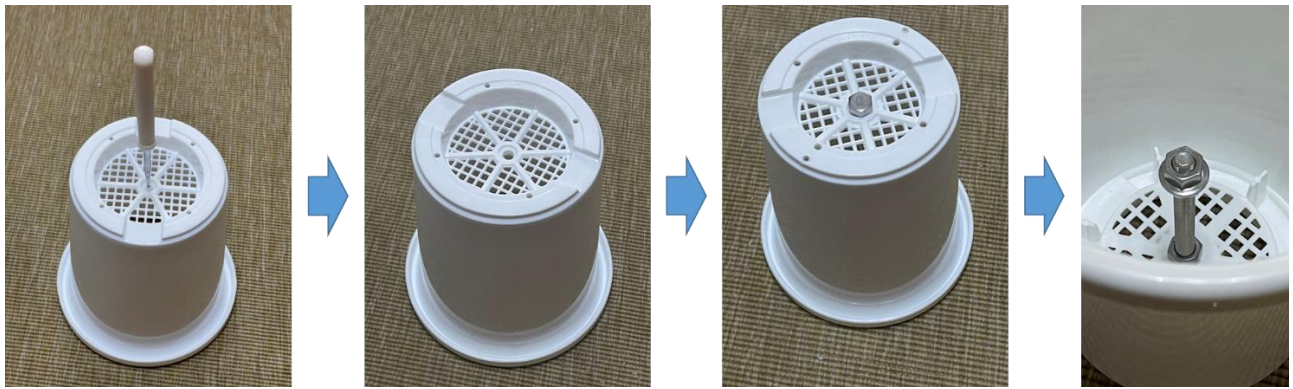
ボールが穴を通して、簡単に上下に動かない状態になれば OK です。



2. 内筒を製作する

①の長鉢を逆さまにして、中央に電動ドリルやキリで穴を開けます。穴がボルトの径よりも小さい場合は、電動ドリルやリーマーでボルトの径より少し小さい程度に穴を拡げます。穴を拡げたら上から⑤のボルトを六角ソケットレンチで回転させて根本まで差し込みます。

根本までボルトを差し込んだら、⑦のナットで裏側から固定するとともに、⑦のナットをもう一つと⑧の皿ばね付きナットをボルトの先端で互いに噛み合うように固定します。



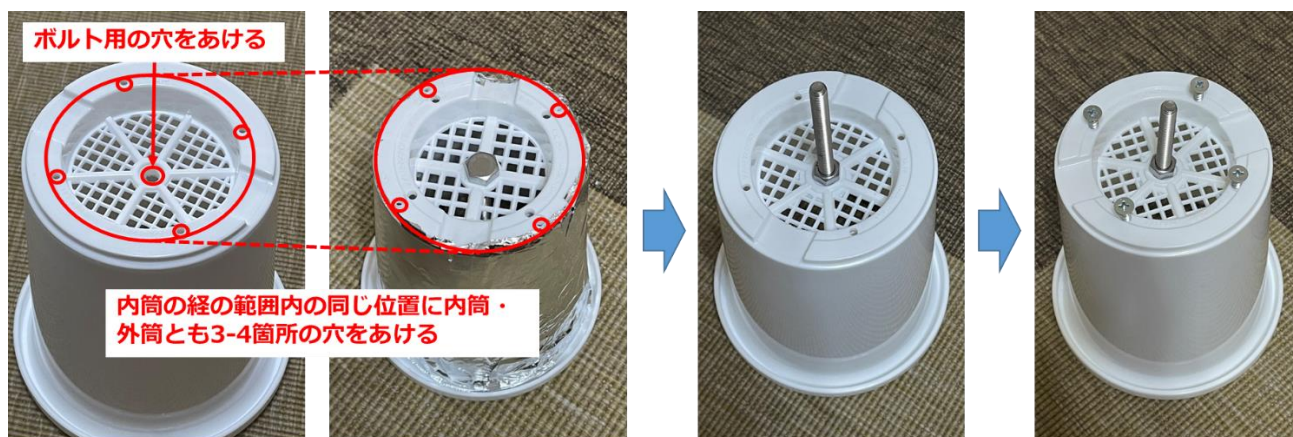
次に、アルミホイルを周囲に巻きます。2枚に分けたアルミホイルを左右両側から内筒のカーブに合わせて巻きつけて、はみ出した部分をハサミでカットします。ちょうどよい大きさにカットできたら、アルミホイルの端を内筒にセロハンテープで留めて固定します。これで内筒が完成です。



3. 外筒を製作する

内筒と同様に中央にボルトを通すための穴を開けるとともに、内筒の径の範囲内に3-4箇所の穴を開けます。内筒にも同じ位置に穴を開けるので、内筒と外筒に対応するそれぞれの長鉢の底面を密着させて、キリで両方の穴が同じ位置になるように貫通させるとよいです。今回使用した部材では、外筒のちょうどよい位置に4つの穴があらかじめあいていたので、それを利用して内筒のみ穴を4箇所開けます。

ボルト用の穴を開けたら内筒とは逆に下から⑥のボルトを六角ソケットレンチで回転させて根本まで差し込みます。また、周囲の3-4箇所の穴には⑨のタッピングねじをそれぞれ1cm程度残してドライバーで垂直にねじ込みます。

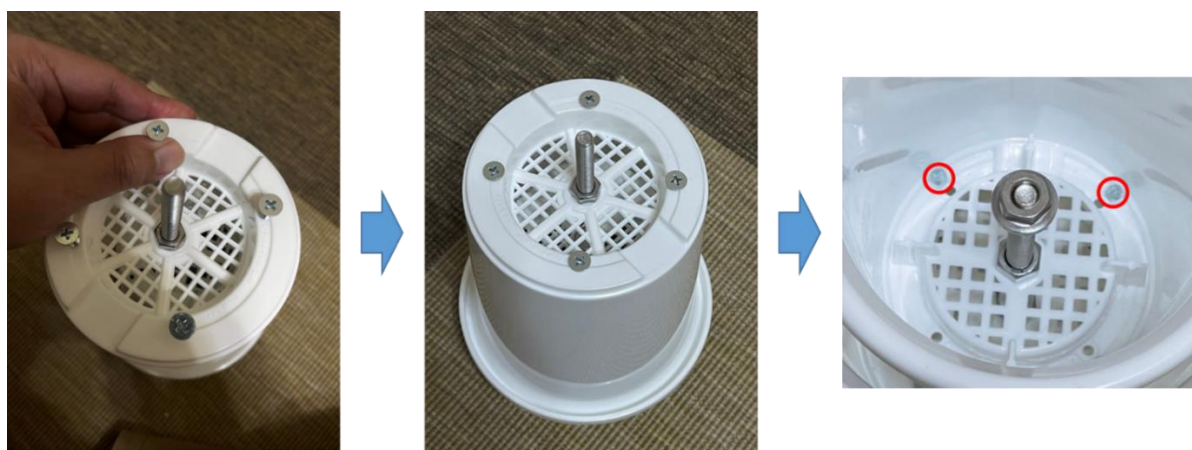


4. 外筒を内筒に固定する

外筒と内筒を⑨のタッピングねじで固定するため、タッピングねじの角度を指で調整しながら手順3で内筒に開けた穴にすべてのタッピングねじの先端を挿し込みます。

先端が挿し込まれたら、ドライバーで各タッピングねじを順番に少しずつねじ込みながら、外筒と内筒が平行になるように注意しながらねじ込んで固定していきます。固定はすべてのタッピングねじの先端が少し内筒の内側に出るくらいまでで十分です。

このとき、内筒の穴からいずれかのタッピングねじの先端が抜けてしまった場合は、一旦すべてのタッピングねじを元の位置まで戻してやり直してください。どうしても上手く行かない場合は一度すべてのタッピングねじを外筒から抜いて、外筒の穴を少しキリで拡げて角度調整しやすくしてからやり直してください。



5. 傘を固定する

④の鉢皿を傘とするため、手順3で外筒に取り付けたボルトを通すための穴を鉢皿に開け、外筒の上から鉢皿を回転させて少しボルトの先端が出るまで挿し込みます。挿し込んだら⑦のナットの最後の1個ではずれないように固定します。

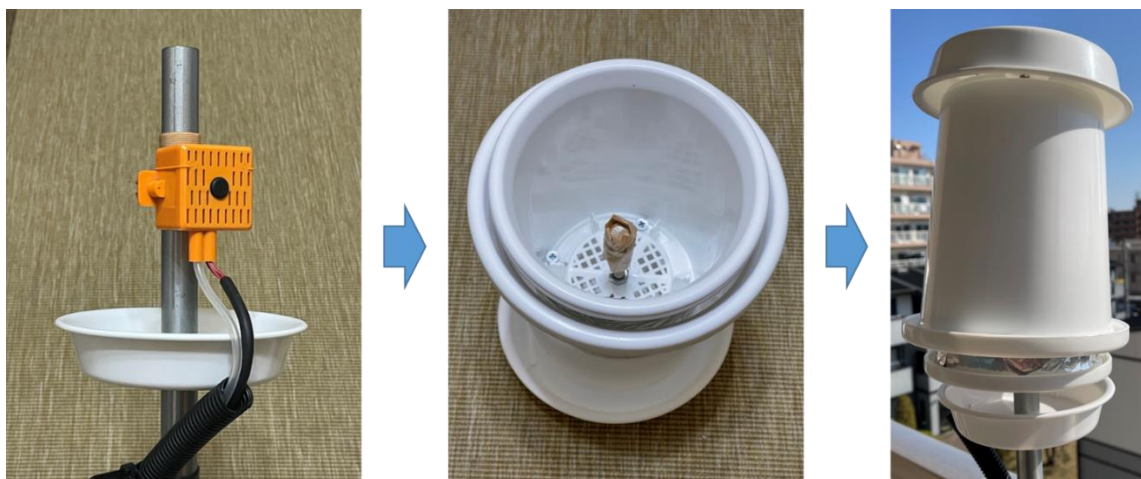


6. ポールに固定する

これで日よけが完成したので、ポールに取り付けます。

先に LP-01 をポールにサドルバンドで固定します。ケーブルを日よけと手順 1 で取り付けした鉢皿の間を通すことになるので、コルゲートチューブが邪魔になる場合は少しセンサー部から外してずらしておきます。この状態で先にポールを地面などに挿すか、柵などに結束バンドで固定しておきます。

日よけは手順 2 で取り付けした皿ばね付きナットがポールの内径に近ければポールにかぶせるだけで大丈夫ですが、強風で飛ばされる恐れがある場合は短く切ったガムテープを皿ばね付きナットに巻いて太さを調整し、ポールに上から挿し込みます。これで完成です。

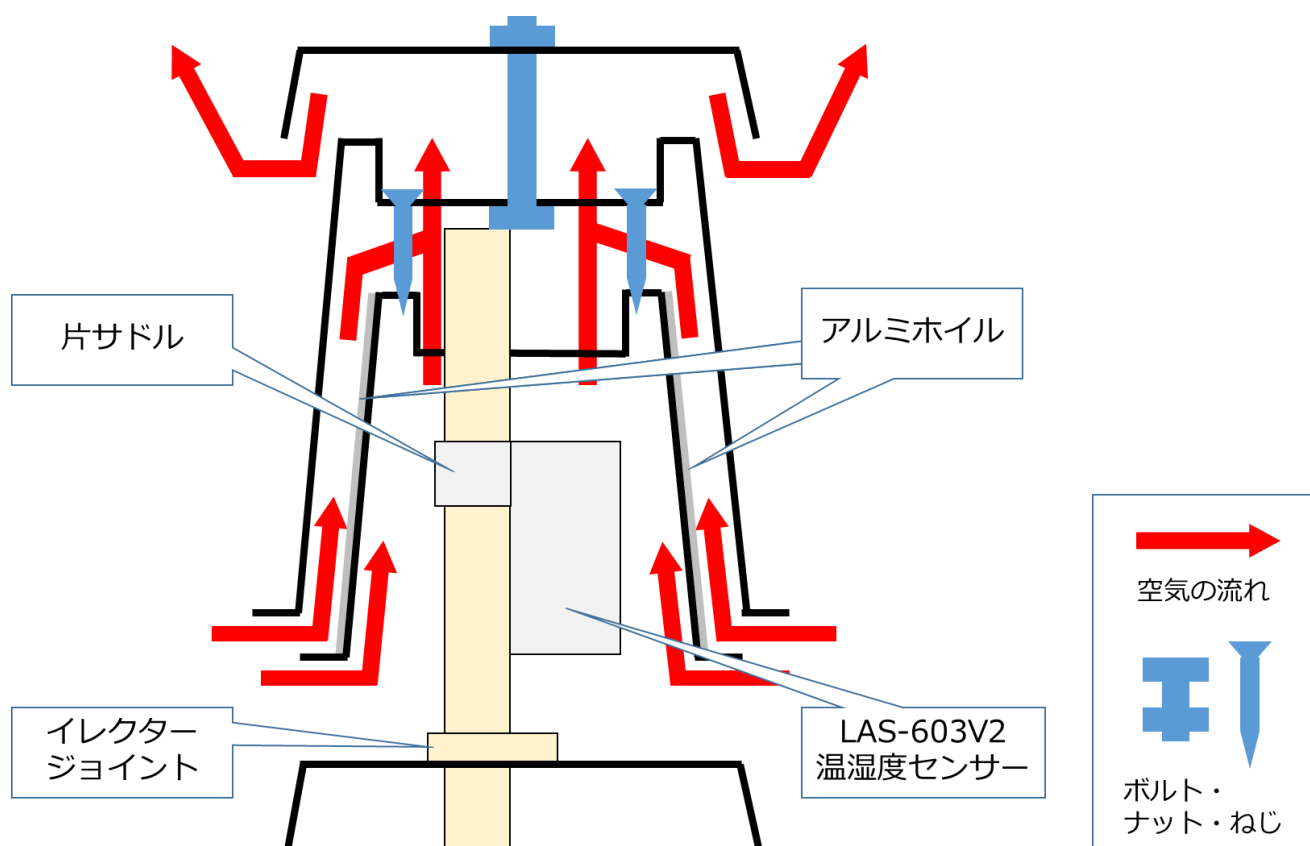


LAS-603V2 を用いたスタンド設置構成

設計図

地面が露出していないビニールハウスでも置くだけで設置できる簡易百葉箱の製作手順を示します。こちらは設置場所を移動させやすいというメリットがありますが、風が吹くと倒れてしまうので、ビニールハウスのような風のない場所で使用してください。

こちらは風のない場所で使用するため、簡略化して内筒に穴を開けてポールを差し込んで固定するようにしました。LP-01 を用いた杭打ち設置構成のように、ボルトを差し込んでポールに固定する構成としても問題ありません。



部材一覧

以下の一覧の部材を用意します。③と⑩から⑫は LAS-603V2 を取り付けるスタンド用の部材です。③の鉢皿は安定してスタンドが自立するように少し大きめの 6 号にします。

番号	部材	数量	用途	販売 URL
①	長鉢 5 号 白	1 個	内筒	https://www.monotaro.com/p/0128/7317/
②	長鉢 6 号 白	1 個	外筒	https://www.monotaro.com/p/0128/7335/
③	鉢皿 6 号 白	1 個	照り返し対策、 ポール自立用スタン ド	https://www.monotaro.com/p/0129/0756/
④	鉢皿 6 号 白	1 個	日射・降雨対策傘	https://www.monotaro.com/p/0129/0756/
⑤	六角ボルト 全ねじ M8 x 80mm	1 本	④の固定用	https://www.monotaro.com/p/1859/6235/
⑥	六角ナット M8	3 個	六角ボルト固定用	https://www.monotaro.com/p/1859/5334/
⑦	タッピングねじ 皿 5mm x 70mm	3 本か 4 本	外筒と内筒の固定用	https://www.monotaro.com/p/4171/4197/
⑧	アルミホイル 20cm	30cm 程度	内筒の日射対策用	
⑨	セロハンテープ	10cm 程度	⑧の固定用	
⑩	イレクター Φ28 パイプ 300mm ア イボリー	1 本	センサー固定用ポー ル	https://www.monotaro.com/p/2245/7085/
⑪	イレクター用プラ スチックジョイン ト	1 個	ポール自立用固定具	https://www.monotaro.com/p/2245/8302/
⑫	イレクター用片サ ドル	1 個	センサー固定用金具	https://www.monotaro.com/g/01408491/

製作手順

1. 内筒を製作する

①の長鉢を逆さまにして、ポールとなるイレクターパイプの周囲をマジックでなぞって穴を開ける場所をマークします。LAS-603V2 は LP-01 のセンサー部よりもやや大きいので、設置スペースを確保するため、穴の位置は中心よりも少しずらしします。穴を開ける場所をマークしたら、電動ドリルやキリで穴を開けます。イレクターパイプは直径が 28mm と太いので、マジックでなぞった穴の周上に複数の穴を開け、最後にカッターナイフで穴の間をカットしてくり抜きます。このとき、穴が大きくなりすぎないようにポールがギリギリ通る大きさに調整しながら穴を開けてください。最後に「LP-01 を用いた杭打ち設置構成」の手順 2 と同様にアルミホイルを巻いて内筒を完成させます。



ポール用の穴をあける
場所をマジックでなぞる



マジックでなぞった穴の
周上に細めのドリルで複
数の穴をあける



ドリルで開けた穴同士
の間をカットし、ポール
用の穴をくり抜く



ポールがギリギリ通る大
きさになるよう調整する

2. 外筒と傘を製作する

②の長鉢を逆さまにして、中央にボルトを通すための穴を開けます。電動ドリルを使用する場合は、最初に細いドリルで穴を開け、徐々に太くしてギリギリボルトが通る大きさにするようにします。穴が開いたらボルトを下から通して固定します。穴が小さければナットで固定する必要はありませんが、ボルトが直ぐに抜けてしまう場合はナットで固定してください。

外筒と内筒は⑦のタッピングねじで固定するためにそれぞれを差し込む穴が必要なので、穴がない長鉢の場合は「LP-01 を用いた杭打ち設置構成」の手順 3 を参照して穴を開けてください。今回使用した長鉢にはもともと穴が開いていたのでそれを利用します。

④の鉢皿を傘とするため、こちらにも外筒と同じ大きさのボルトを通すための穴を中央に開けます。傘の外

筒への固定は後で行います。



3. 外筒を内筒に固定する

外筒と内筒を⑦のタッピングねじで固定するため、外筒の穴にタッピングねじをねじ込み、角度を指で調整しながら内筒の穴にすべてのタッピングねじの先端を差し込みます。

先端が差し込まれたらドライバーで各タッピングねじを順番に少しずつねじ込み、外筒と内筒が平行になるように注意しながら固定していきます。固定はすべてのタッピングねじの先端が少し内筒の内側に出るくらいまでで十分です。これに手順2で製作した傘を取り付けて日よけが完成です。



外筒の上から4本のタッピングネジを根本から少し浮いた位置までねじ込む



内筒内部に4本のタッピングネジの先端が抜けるまで少しずつねじ込む



外筒と内筒が平行になるようにタッピングネジのねじ込み量を調整する

4. スタンドを制作する

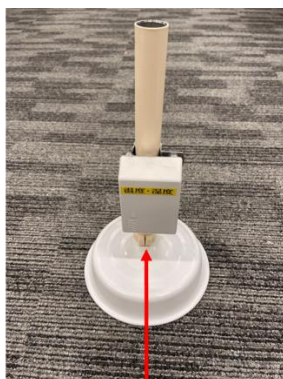
③の鉢皿をスタンドの台とするため、内筒に開けた穴の位置に合わせてポールを差し込む穴を開けます。ポールを下皿の中心からずらした場合は、⑪のジョイントを下皿の真上に突起部分が下皿の中心に向くように固定して、ポールがセンサーや日よけを取り付けた状態でも倒れないようにします。LAS-603V2 はマグネットが付いているので、ポールに片サドルを取り付け、片サドルにマグネットで固定します。片サドルを使わ

ずに結束バンドでボールに固定しても問題ありませんが、今回は取り外しがしやすいようにしました。

最後に手順 3 までで製作した日よけを固定して完成です。



内筒の穴の位置に合わせて
ボールを差し込む穴を開ける



ボールを下皿の中心からず
らした場合は、ジョイント
を固定して倒れないように
する



片サドルをボールに取り付
け、LAS-603V2をマグ
ネットで固定する



傘を取り付けた日よ
けを差し込んで完成