

Nibble組み立てガイド

はじめに

動画での説明は、この[リンク](#)からNibble組み立てガイドの動画（英語版）を見ることができます。



組み立て後のCircuitMess Nibble

CircuitMess Nibble組み立てガイドへようこそ。

この組み立てガイドでは、いくつかの道具を使うだけで、自分でゲーム機を組み立てる方法を説明します。

DIYデバイスが初めての方でも、DIYのベテランでも、多くのことを学び、組み立てとプログラミングの経験を楽しめることは間違いありません。

対象年齢

箱にも書かれているように、このゲーム機を組み立てるには**9歳**以上でなければなりません。はんだ付けやボルトの締め付けなど、慎重に行う必要があります。はんだ付けをしたことがない方は、大人の経験者に手伝ってもらいましょう。

組み立てにかかる時間

組み立てにかかる時間は、これまでの電子機器に関する知識や経験によって異なります。はんだ付けやこのようなDIYをしたことがない場合、上手くできるようになるまでに乗り越えなければならぬ小さな学習曲線があります。

ゲーム機の組み立てには、合計**2時間**程度を目安にしてください。

組み立てにかかる時間はともかく、楽しいことは確かです。

 : CircuitMess社のエンジニアであるエリックは、わずか14分22秒でNibbleを組み立てた記録を持っています。

技術

Nibbleを組み立てるために予備知識は必要ありません。

組み立てガイドにそって慎重に進めていけば、特に問題はないでしょう。各ステップをできるだけ詳しく説明していますので、ご安心ください。

Nibbleで学べること

Nibbleの主な目標は、新しいことを学んだり、すでに持っているスキルを磨いたりするように教育し、やる気を起こさせることです。また、電子工学の入り口として、エンジニアとしての大きなキャリアをスタートさせるのに最適なプロジェクトです。

組み立ての過程で、次のことを学びます。

- ◆ はんだ付けの方法
- ◆ 基本的な電子部品とその機能
- ◆ 電子部品の接続方法とその理由

- ◆ マイクロコントローラ（マイコン）とは何か、デジタル エレクトロニクスの基礎知識



さらに進んで、コーディングとハッキングのガイドに従えば、次のことがわかります。

- ◆ 言語C/C++ および CircuitBlocks でマイクロコントローラをプログラムする方法
- ◆ 簡単なビデオゲームをプログラムする方法



組み立てガイドに従うだけでなく、コミュニティメンバーの一人である *popespacious*（ポープ スペースヤス）が提供する、かわいい[動画（英語版）](#)もチェックしてみてください。

箱の中身は？

まず、以下の部品リストを確認し、すべての部品がテーブルの上にあり、組み立てられる状態であることを確認してください。

あなたのNibbleキットは、私たちCircuitMessチームがクロアチアで愛情を込めて手作業で梱包しました。常に部品のダブルチェックを行っていますが、間違いが発生する可能性があります。

何か不足がありましたら、circuitmess.japan@gmail.comまでお問合せください。できるだけ早くご返信いたします。



以下は、箱の中に入っている部品のリストです。

1. アクリルケース（白または青色の保護シート付の透明なアクリル板6個）
2. Nibbleメインボード（面実装の部品取り付け済みのプリント基板）
3. はんだごて台（他の台があれば、これを使う必要はありません）
4. 鉛フリーはんだ（約1m×3本、Φ0.8）
5. 電池ホルダー
6. マイクロUSBケーブル
7. プラスドライバー
8. 液晶パネル
9. 半田ごて用クリーニングスポンジ
10. 取付部品（スイッチ、ボルト、スペーサなど）
11. 単4乾電池3本



アクリルケース
(透明保護ケース6層)



電池ケース



液晶パネル



**半田ごて用
クリーニングスポンジ**



Nibbleメイン基板 (PCB)



マイクロUSBケーブル



**取付部品 (スイッチ、
ボルト、スペーサーな
ど)**



半田ごて台



半田 (鉛フリー)



プラスドライバー



**単4形乾電
池
3本**

※はんだごては付属していません。ご自分で鉛フリーはんだ用のはんだごてを準備してください。

次のセクションでは各部品を分解して、それが何に使われ、なぜ重要なのかを理解できるようにします。また、いくつかの部品について少し詳しく説明し、どのように機能するかを、よりよく理解できるようにします。

部品の紹介

ディスプレイ用ブレイクアウトボード (液晶ディスプレイ、LCD)

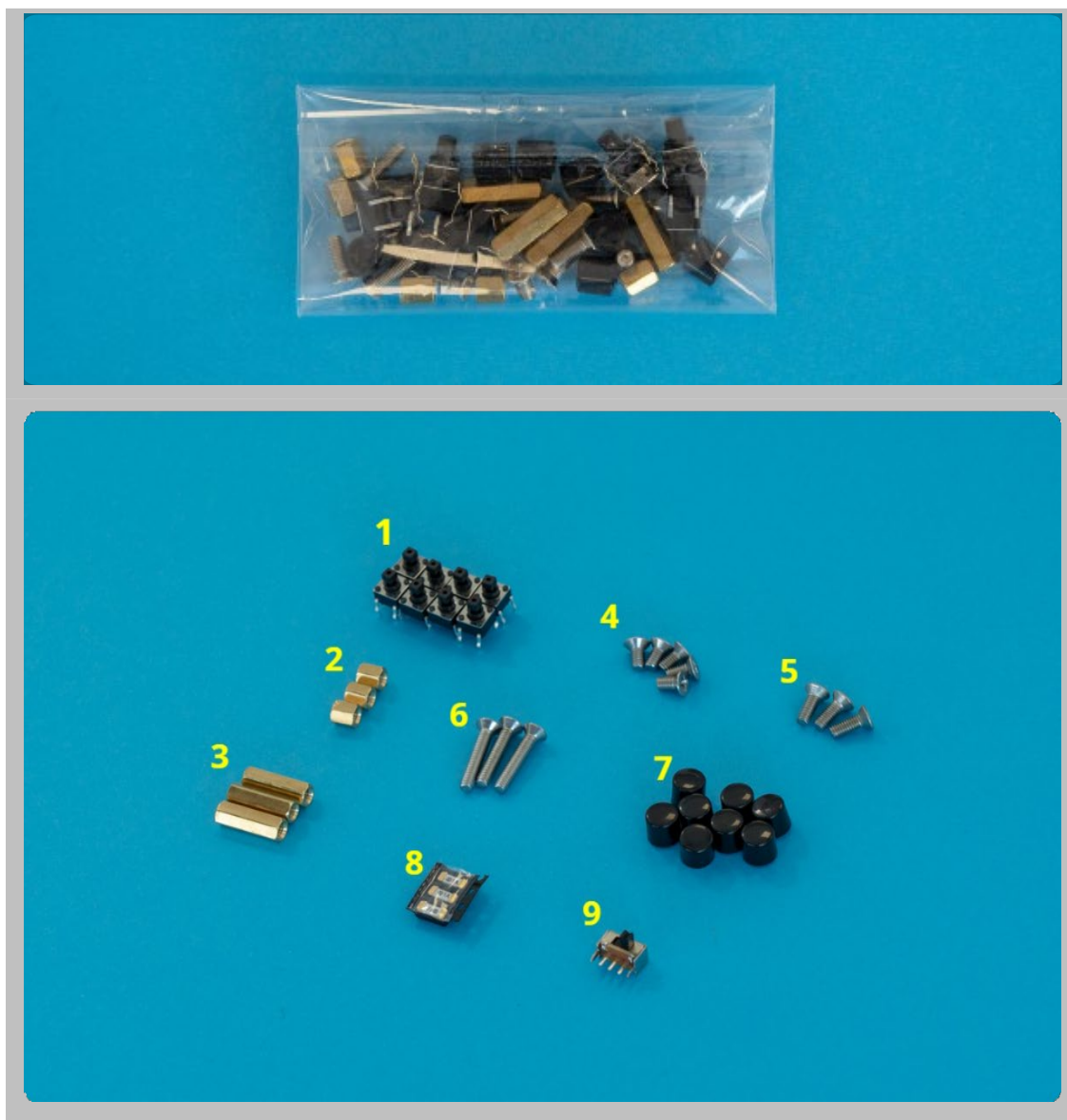
このボードの主要な部品はディスプレイです。

LCD（Liquid Crystal Display）とは、液晶ディスプレイのことです。ディスプレイ内部の液晶層に流す電流によって、画面上の個々のピクセルの色を変化させる仕組みになっています。

ディスプレイは128×128ピクセル、色深度18ビット、画面サイズは1.44インチ（対角）です。

このディスプレイは、26万色以上の色彩を駆使した繊細なオブジェクトを作成することが可能で、それを使って非常に魅力的なゲームを作ることができます。

取付部品バッグ（ボタン、ボルト、スペーサーなど）



袋の中に入っているすべての部品

部品の入った袋には、ボードにはんだ付けまたはネジ止めする必要がある部品がすべて入って

います。

念のため、ボタン、ボルト、スペーサーなどの小さな機械部品は、予備の部品を1つ入れています。

袋には次の部品が入っています。

1. 小さい黒い押しボタン 8個
2. M3x4mm 金のスペーサー 3個
3. M3x14mm 金のスペーサー 3個
4. M3x6mm 金属製ボルト 5個
5. M3x8mm 金属製ボルト 3個
6. M3x16mm 金属製ボルト 3個
7. 小さい黒の押しボタンキャップ 8個
8. ヒューズ 3個
9. スライドスイッチ 1個

押しボタンやスイッチなどの部品はボードにハンダ付けすることになります。ボルトやスペーサーなどの部品は、ゲーム機全体と筐体がバラバラにならないように一体化させるために使用されます。

交換用ヒューズはセキュリティ対策として付属しており、部品のいずれかが適切にはんだ付けされていない場合、ボード上の重要なものの代わりにヒューズが切れます。

これは後で詳しく説明しますが、ヒューズがあまり使われないことを祈りましょう。

💡 上記のM3×4mmなどというのは、ネジのサイズを表します。

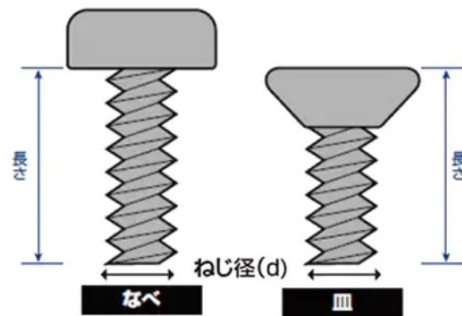
ねじの呼び径 (d)

ねじ山の太さ。ミリねじでは M3、インチねじでは W3/8 などと表記。M 3 だと外径約 3mm になります。Nibble では、ミリねじを使います。

ボルトの場合、M3 のネジと合うサイズのネジ穴が開いているということになります。

長さ

基本的には首下の長さを指します。頭のない寸切りや皿ボルトについては全長を表します。

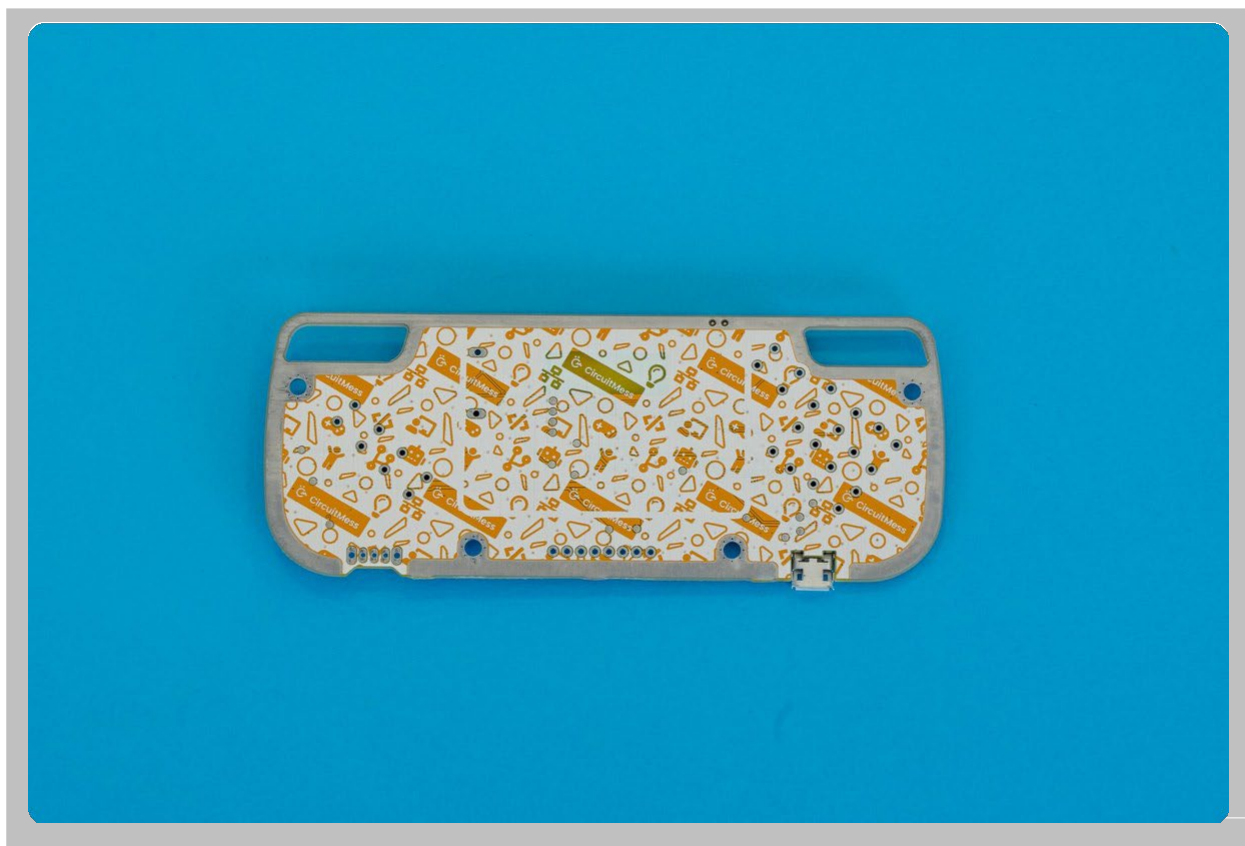


Nibbleメインボード (PCB)

PCB (Printed Circuit Board) とは、プリント基板のことです。基本的には、ガラス繊維の基板に銅配線が施され、保護塗料と絶縁材で覆われたものです。

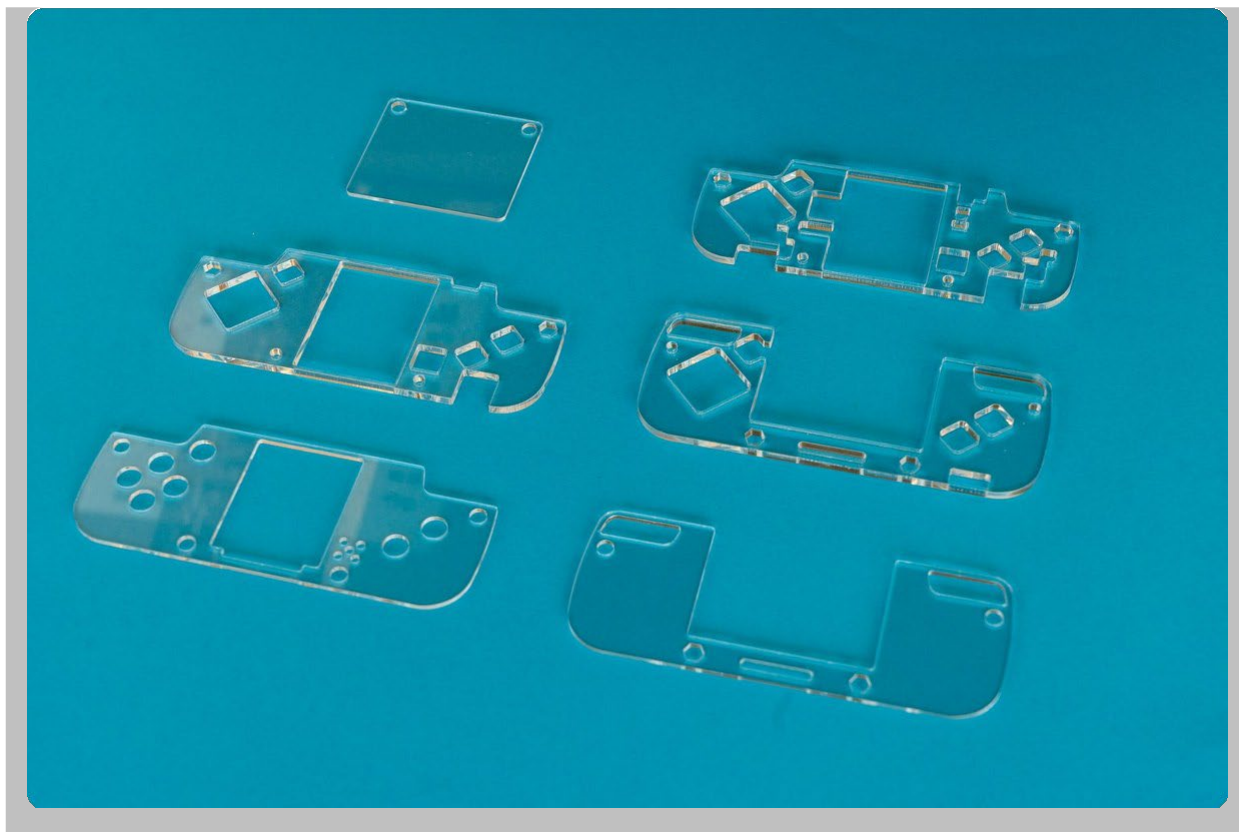
ボード上の銅層は、Nibbleキットの様々な部品を接続し、電子機器として動作させるための回路を形成しています。

ボードの背面にはおしゃれなパターンが描かれています。私たちは、部品が動作するだけでなく、見た目もかっこよくしたいと考えています。



メインボード裏面

アクリルケース（透明保護ケース6個）



透明な保護ケース

これらの保護ケースは、CNC（コンピュータ数値制御）でレーザーカットされたアクリル樹脂で出来ています。

ケースに入れたものを固定するだけでなく、他の部品が壊れないように保護する役割も担っています。

前面ケース3個、背面ケース2個、電池ケース1個の合計6個の保護ケース部品があります。

これを金属製ボルトとスペーサーを使って積み重ねていきます。

このような筐体の組み立て方は「**サンドイッチ・デザイン**」と呼ばれます。

※保護ケースには白または青の保護シートがついており、組み立て前にそれをはがす必要があります。

また後の章で説明します。

はんだ付け用アクセサリ

はんだ付け用スポンジ

このスポンジは大したものではないように見えますが、スポンジを水に浸しておくと、はんだごてをきれいにするスポンジになります。

はんだ付けをした後、はんだごての先端についた余分なはんだを落とすのに使います。

スポンジは水がしたたるほどのびしょ濡れではなく、また完全に乾いているわけではないことを確認してください。湿っている状態であることを確認してください。

スポンジは、作業機などが水で塗れないように皿状のケースに入れて使ってください。

はんだごて台

このスタンドは、はんだごてがまだ熱いうちに安全な場所に保管するために使用します。

はんだごてを使用しないときは、作業場の近くに置いてください (ただし、近すぎないように)。はんだごてをスタンドから取るときや置くときは注意してください。

また、はんだ付けが終わった後は、はんだごてを冷やすためにお使いください。

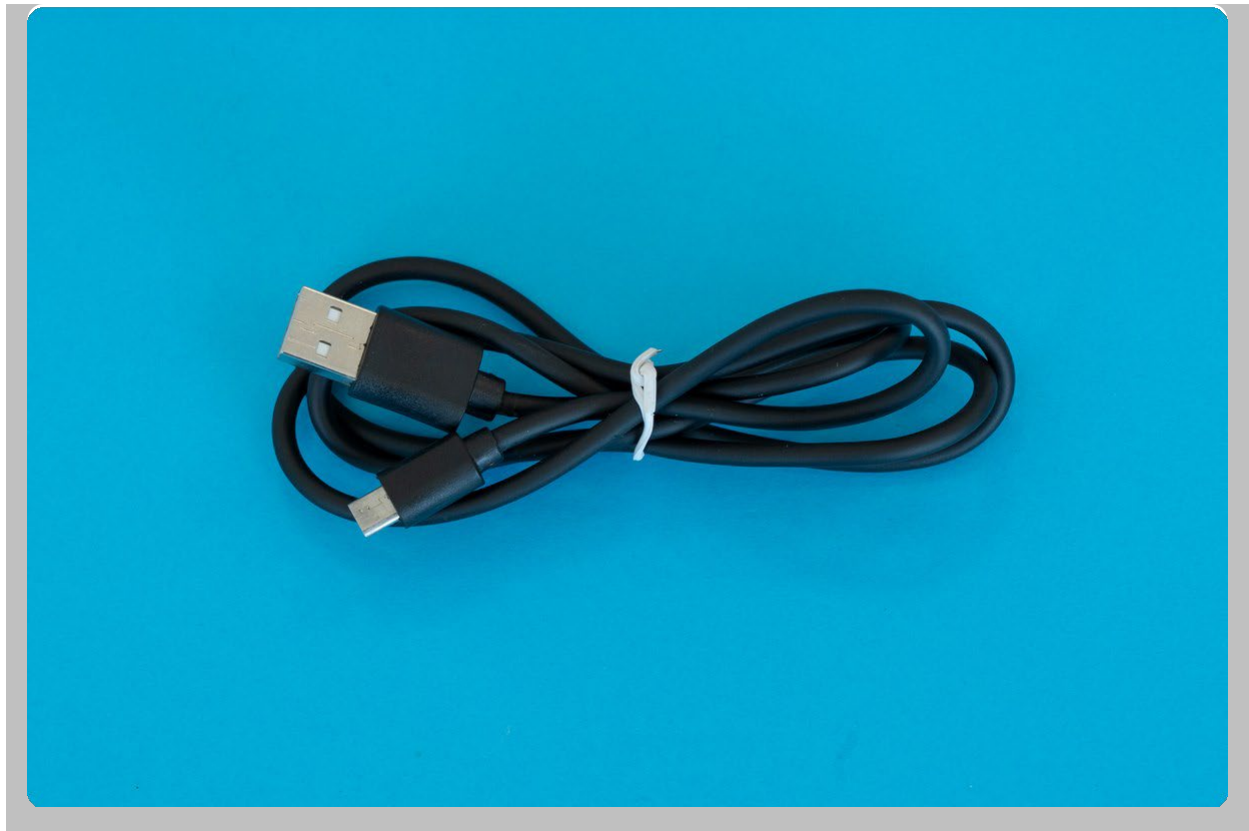
はんだ

2つの部品を接続するために、はんだごてで溶かす金属材です。

このタイプのはんだは、電子機器のDIYで同様のはんだ付けプロジェクトによく使用されています。

他のDIYプロジェクトで新しいはんだを入手する際には、注意が必要です。はんだが悪いと、はんだ接合部の不良や不要なブリッジ（回路間がショートすること）など、さまざまな問題が発生する可能性があります。

マイクロUSBケーブル



マイクロUSBケーブル

このケーブルは、Nibbleをコンピュータに接続するために使用されます。

そうすることで、最新のファームウェアをダウンロードしたり、新しいゲームをゲーム機にアップロードしたりすることができます。

はんだ付け器具

はんだごて

メーカーにとって最も重要な道具ですが、Nibbleの組み立てには、入門クラスのハンダごてで十分です。

DIYの世界に飛び込むつもりであれば、より多くの機能を備えた高価なものを購入することを検討する必要があります。また、小さな部品を扱うときに便利な、こて先の交換が

可能なはんだごてがたくさんあります。

💡 はんだごてを熱する方式として、主にニクロムヒーター式とセラミックヒーター式があります。

Nibbleの組み立てには安価なニクロムヒーター式（20Wから30W程度）で十分です。セラミックヒーター式は、少し高価になりますが、はんだ付けをする適温になるのが早いとか、少し大きな部品をはんだ付けする時にこて先の温度低下が少ない、また、細かい温度調節機能ができるものがあります。



安全のため、はんだごてを使用しないときは、必ず電源ケーブルを抜いてください。
やけどや、火災などの恐れがあります。



はんだ付けをする際は、換気の良い場所で行ってください。
換気扇を時々回すと効果的です。
鉛フリーはんだを使っていますが、はんだの成分は金属蒸気、金属酸化物、ヒュームとして環境気中へ発散します。成分の発散状況によっては、作業環境の汚染やはんだ付け作業者の健康に及ぼす影響が懸念されます。

プラスドライバー

すべてのモジュールをメインボードにネジ止めし、筐体全体を組み立てるには、このプラスドライバーが必要です。

標準の2.0mmプラスドライバーは、DIYの世界で最もよく使われる工具の一つです。

ねじ穴に適合するドライバーをお持ちであれば、もちろんどちらを使っても構いません。

電池

単4電池3本

これらは、市販の最も一般的なマンガン電池です。通常、単4形電池（R03）と呼ばれています。

この電池は多くの機器で一般的に使われているため、電池が切れても新しい電池を入手するのに問題はありませんが、長持ちするはずです。

また、マイクロUSBケーブルでパソコンに接続しても、充電はできませんのでご注意ください。



マンガン電池を充電しますと、液もれなどの事故の原因となります。これらの一次電池の充電は絶対にしないで下さい

電池ホルダー

メインボードにはんだ付けする大きな部品の一つです。

電池ホルダーに単4電池を入れて、この小さなゲーム機に命を吹き込みます。

その他の便利なツール（付属していません）

以下の道具は必須ではありませんが、Nibbleを組み立てるのに役立ちます。

吸取器（はんだ吸取器）

この工具は、はんだ付けの失敗を修正するのに役立ちますが、Nibbleの組み立てに100%必要というわけではありません。

ここで失敗をした場合や、後のはんだ付けの際に、はんだを取り除くのに役立ちます。



余分なはんだを除去するために使用する簡易はんだ吸取器

拡大鏡

これも必須ではありませんが、Nibbleより複雑な機器の組み立てや修理の際に、はんだ付けをずっと楽にしてくれるでしょう。

マルチメーター

このマルチメーターは、厄介な接続をテストしたり、電源電圧を測定したりするのに便利です。

それに加えて、優れたマルチメーターは、抵抗器、トランジスター、ダイオード、およびコンデンサーのテスト、電流の測定、およびその他のあらゆる種類の便利なことをするのに役立ちます。

何かが機能しているかどうかを確認する場合、これらのいずれかを使用するのが最善です。

はんだすいとり線

はんだ吸取器と一緒に使用することで、はんだ付けの失敗をきれいにすることができます。

通常の吸取器では届かない場所の余分なはんだを吸い取ります。

ボードには何か部品がありますか？

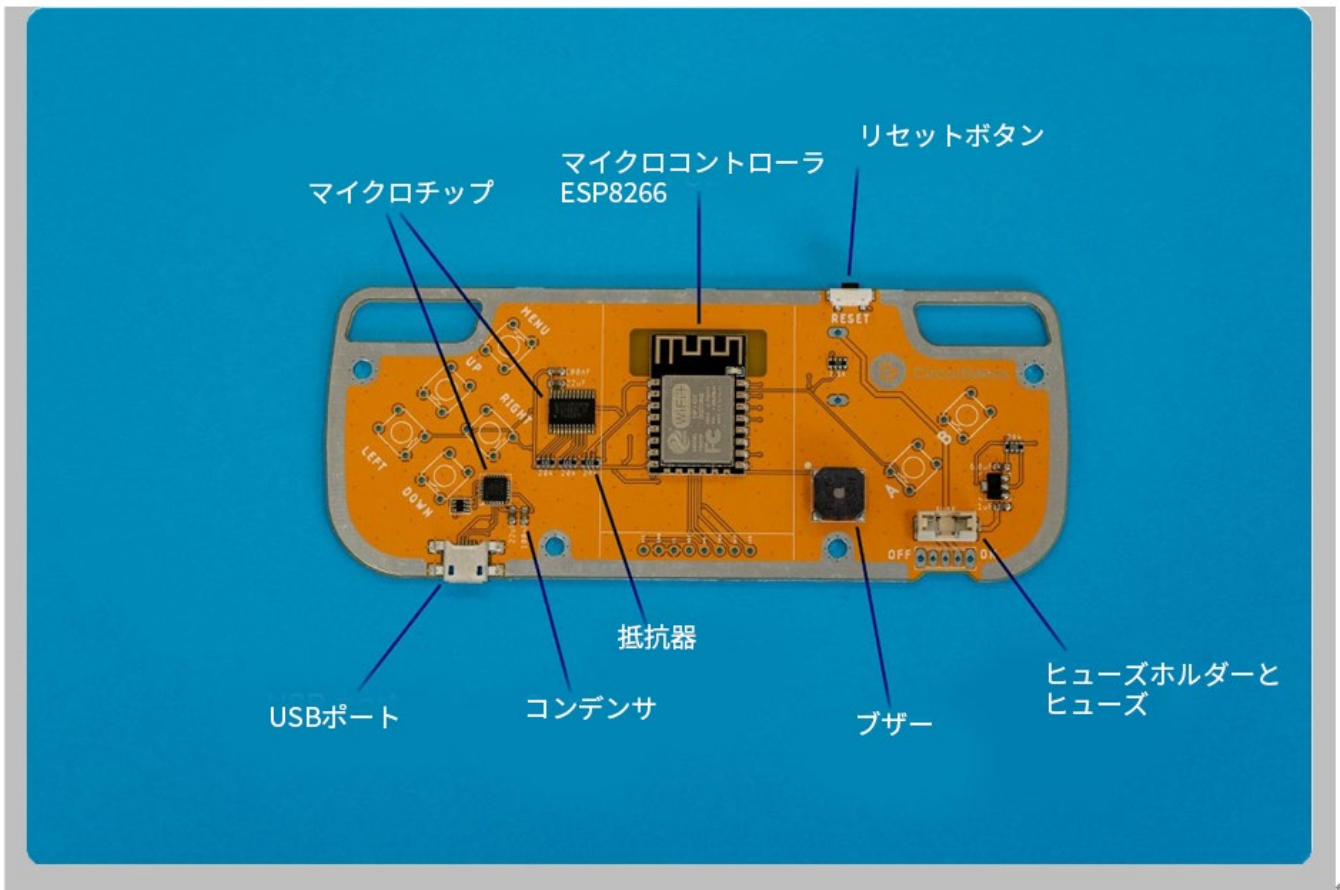
メインボードには、すでにはんだ付けされているものがあります。

これらの表面実装部品は非常にデリケート（熱や静電気に弱い）または小さすぎるため、半田ごてではんだ付けするのは極めて困難です。時間と労力の両方を節約できるように処理しました。

いずれにせよ、ボード上の部品をすべて把握してこそ、真のメーカーといえるでしょう。

写真を見て、各パーツの位置を確認してください。

部品変更による設計変更などのため、部品の位置や色が変わる場合があります。



ESP8266系マイコン（ESP-12F）

機器で最も重要なのは、すべてを実行するマイクロコントローラー（マイコン）です。これはコンソールの頭脳です。ESP8266は、非常に強力で手頃な価格であるため、世界で最も人気のあるチップの1つです。データの送受信が高速であるなど、多くの優れた機能を備えています。

マイクロチップ

ボード上にあるこれら2つの追加小型チップには特定の任務があり、ESP8266のものほど強力ではありません。このような機器で非常に小さなチップが見られる場合は、消費電力の制御やGPIOスロットの拡張など、特定の機能が1つしかない可能性があります。

リセットボタン

このボタンを使えば、コンソールをいつでもリセットでき、フリーズしたときに簡単にリフレッシュすることができます（ないことを祈ります）。

USBポート

USBポートは、コンピュータと通信する際の主要な通信チャネルです。マイクロUSBケーブルをコンピュータに接続し、新しいファイルやゲームをコンソールに転送するために使用されます。

ただし、このポートはコンソールの充電には使用されません。

コンデンサと抵抗器

これらの小さな部品は、世界中のほぼすべての電子機器の主要部品です。これらは、回路の中の電流の流れを制御するために使用されます。

数字の後に **[k]** が付いているものは抵抗で、単位は**オーム（またはキロオーム）**です。数字の後に **[F]** が続く場合はコンデンサで、単位は**ファラド（またはマイクロファラド、ナノファラド、ピコファラド）**です。

ボード上には、これらの部品が配置されている場所がいくつかあります。

ブザー

ゲーム内で音が鳴るときは、必ずこの小さなものから音が出ます。ブザーは静かで短い音しか出せず、実際のスピーカーほどの能力はありませんが、ほんの小さな音声出力が必要なときには便利なツールです。

ヒューズ

ヒューズは通常、回路内のセキュリティシステムとして使用され、何か問題が発生した場合に他の部品が損傷しないようにするものです。

その使い方や交換方法については、組み立てガイドの後半で説明します。

組み立て

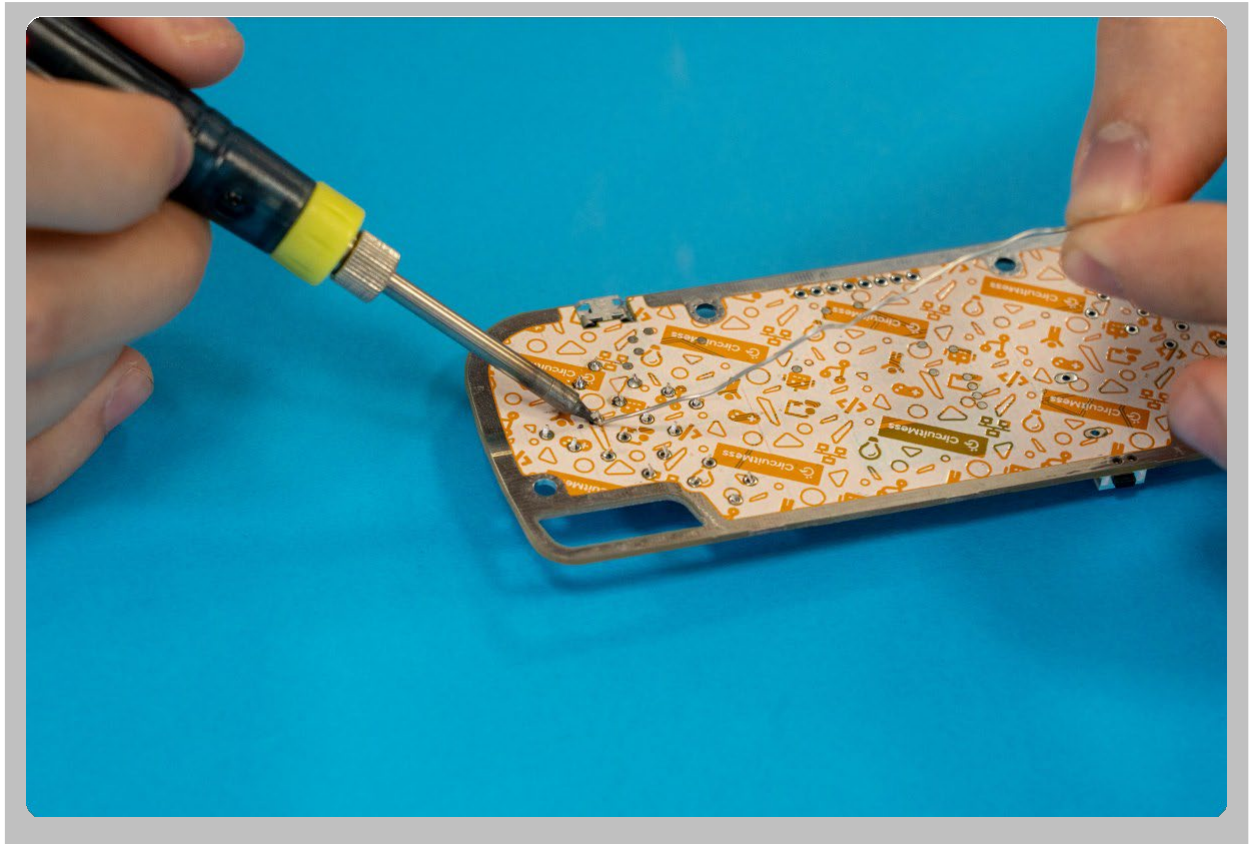
はんだ付け

はんだ付けをしたことがありますか？もしあなたの答えが「はい」なら、おそらく何をやっているのか分かると思いますので、ここの冒頭の段落をざっと読んでください。**はんだ付けをしたことがない場合は、10分ほど時間をとって、以下のはんだ付けガイドのいずれかを見てみてください。**（英語）

1. [Adafruitのビデオチュートリアル](#) - Collin Cunningham（コリン・カニンガム）をフィーチャーしたチュートリアルで、電子機器のスーパーカリスマ的存在です。
2. [Adafruit の標準はんだ付けチュートリアル](#) - 優れた完全なビデオ チュートリアル。はんだ付けの知識がある方でも必読の書です。最後に「よくあるはんだ付けの失敗」を必ず確認してください。
3. [Sparkfun のビデオはんだ付けチュートリアル](#) - もう一つのよくできたはんだ付け方法のビデオチュートリアルです。
4. [Sparkfunの標準はんだ付けチュートリアル](#) - Sparkfunによって作成されたよくできたチュートリアルです。
5. 日本語では、これらのYoutubeが参考になると思います。

https://www.youtube.com/results?search_query=%E5%8D%A%E7%94%B0%E4%BB%98%E3%81%91
1

はんだ付けにはいくつかのルールがあり、技術レベルに関係なく、誰もが常を守るべきものです。



はんだごて + 少量のはんだ = 接合！

ルールは以下の通りです。

はんだごてから発生する粉塵や煙は絶対に吸い込まないでください。危険ですので、絶対に吸い込まないようにしてください。

はんだごての先端には絶対に触れないでください。はんだごての電源が切れていたり、電源から完全に切り離したりしても、はんだごては非常に高温になっているため、触れるとやけどをする可能性があります。

はんだごてをきれいにしましょう。スポンジは、はんだ付けの強い味方です。はんだ付けを快適に行うために、こまめにお手入れをしましょう。

はんだ接合部は最低2回チェックしましょう。電子機器の故障の多くは、はんだ接合部の不良によるものです。初めてはんだ付けをする人も、100回目の人でも、次のステップに進む前に、必ず接合部を複数回検査してください。

はんだの必要量を知りましょう。はんだの量が多すぎても少なすぎても誤動作の原因になりますので、必ず十分な量のはんだを付けてください。

基板にはんだを残さないでください。はんだはコンソールのピンが基板に接続される部分にのみ付着し、他はすべてきれいにする必要があります。基板上に小さなはんだの破片があると、回路がショートして部品が壊れたりする可能性があります。

これらのルールをあと数回読んで、忘れないようにしてください。一度、記憶に刻まれれば、はんだ付けは公園を散歩するようなものになります。素晴らしく簡単です。

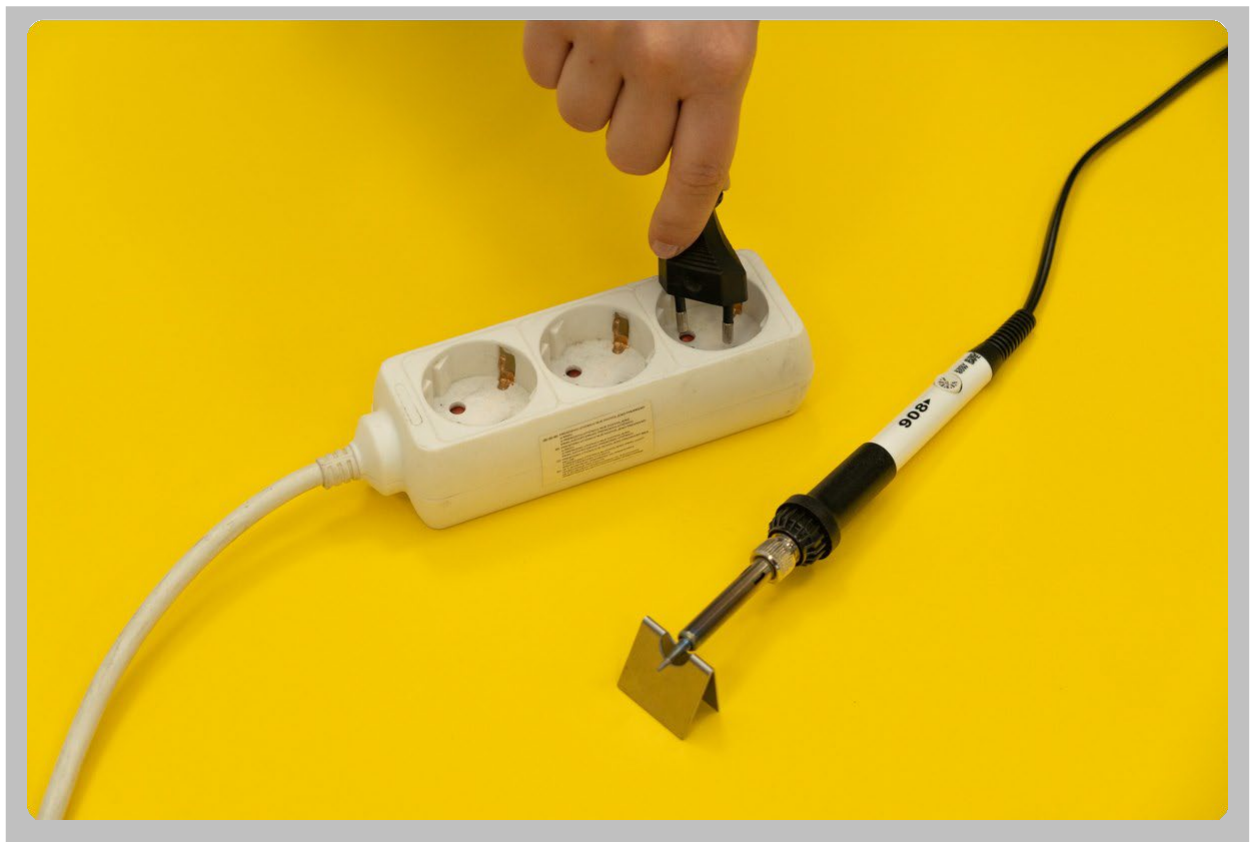
はんだごての使い方

はんだごては非常に使いやすいですが、正しく使用する必要があります。

初めてはんだごてを使う場合や、こて先のクリーニングについてサポートが必要な場合は、[ビデオチュートリアル](#)をご覧ください。

ステップ1

下の写真のように、はんだごてをスタンド（付属のスタンドと形状が違います）に立てます。その後、コンセントに差し込んで加熱します。（写真のコンセントは欧州で使われているものです）



ステップ2

これではんだごての準備は完了ですが、熱くなるまで数分待ちます。使用できるようになるまで、スタンドに置いたままにしておく安全です。

鉛フリーはんだを溶かすには350℃必要です。

ステップ3

はんだ付けが完了したら、コンセントからコテを抜いて電源を切ります。

はんだごての表面や回路基板を焦がさないように、使用しないときは都度、はんだごて台を使用してください。

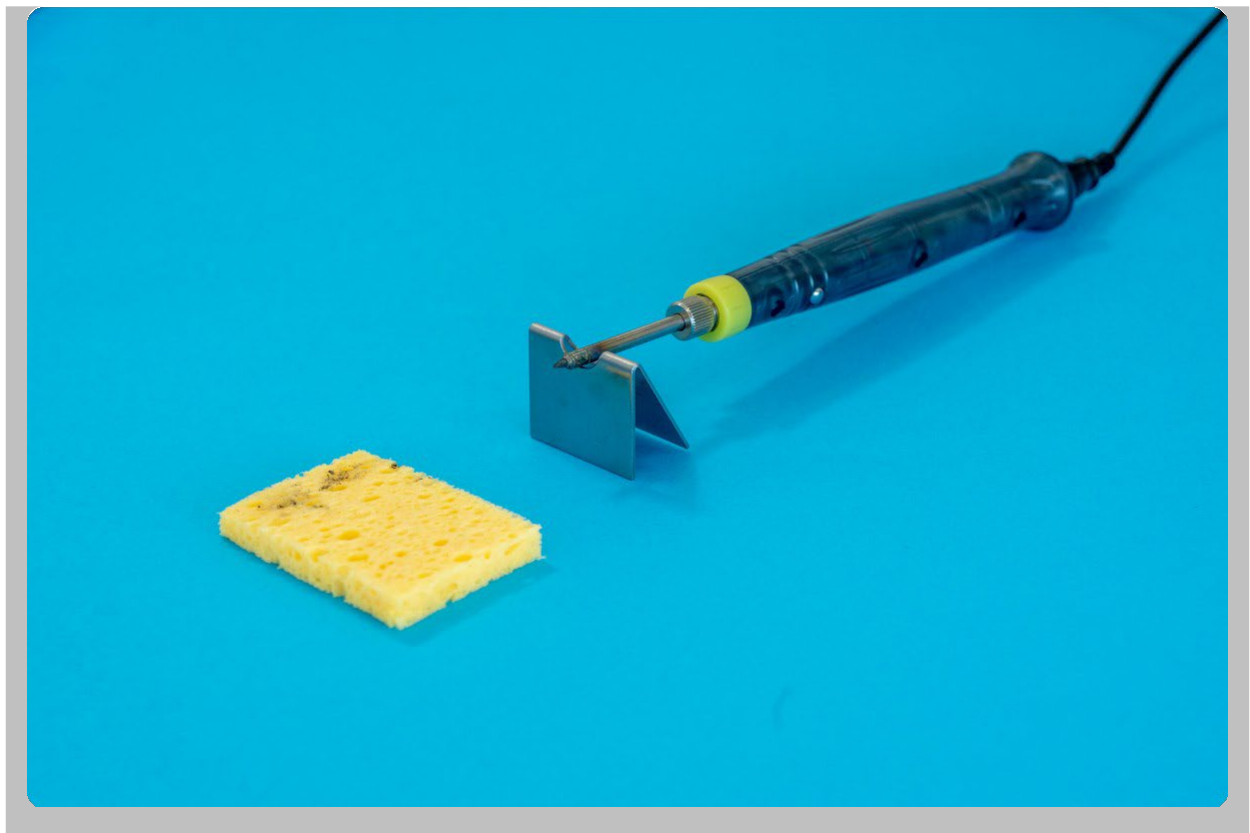
電源を切ってから最低5分間（状況により異なります）は、はんだごてのこて先に触れたり、何かに接触しないようにしてください。

※ご使用されるはんだごての取扱説明書をよく読んでから、お使いになってください。

はんだごての使い方がわかったら、次ははんだ付けの方法を学びましょう。

まず大切なのは、小さなはんだ付けスペースを作ることです。

はんだごて、スポンジ、スタンド、はんだ、およびはんだ付けに使用する部品のほか、机の上にあるものをすべて取り除いてください。全方向に1m以上のスペースを確保してください。



はんだ付けを一箇所で行う上で最も重要な3つ

また、テーブルを耐熱性素材（木板、アルミ、はんだパッド）で保護するのも悪くありません。

布は燃えやすいので使わないでください。傷つけても構わない古い机や、庭がある場合はきれいな石を使用することもできます。

ここで、はんだごてを電源に接続し、付属の説明書に従って使用できるように準備をしてください。

もうはんだ付けを始めたい、という気持ちになってきたのではないのでしょうか？ 次の章でははんだ付けのポイントを確認したら、さっそく組み立ててみましょう。

第1章 部品のはんだ付け

組み立ての前半は、ほとんどハンダ付けをすることになります。

この後、はんだごてを脇に置いて、小さなパズルのようにすべてのケースをつなぎます。

最後に、少しボルトをねじ込んでバッテリーを入れて終了です。

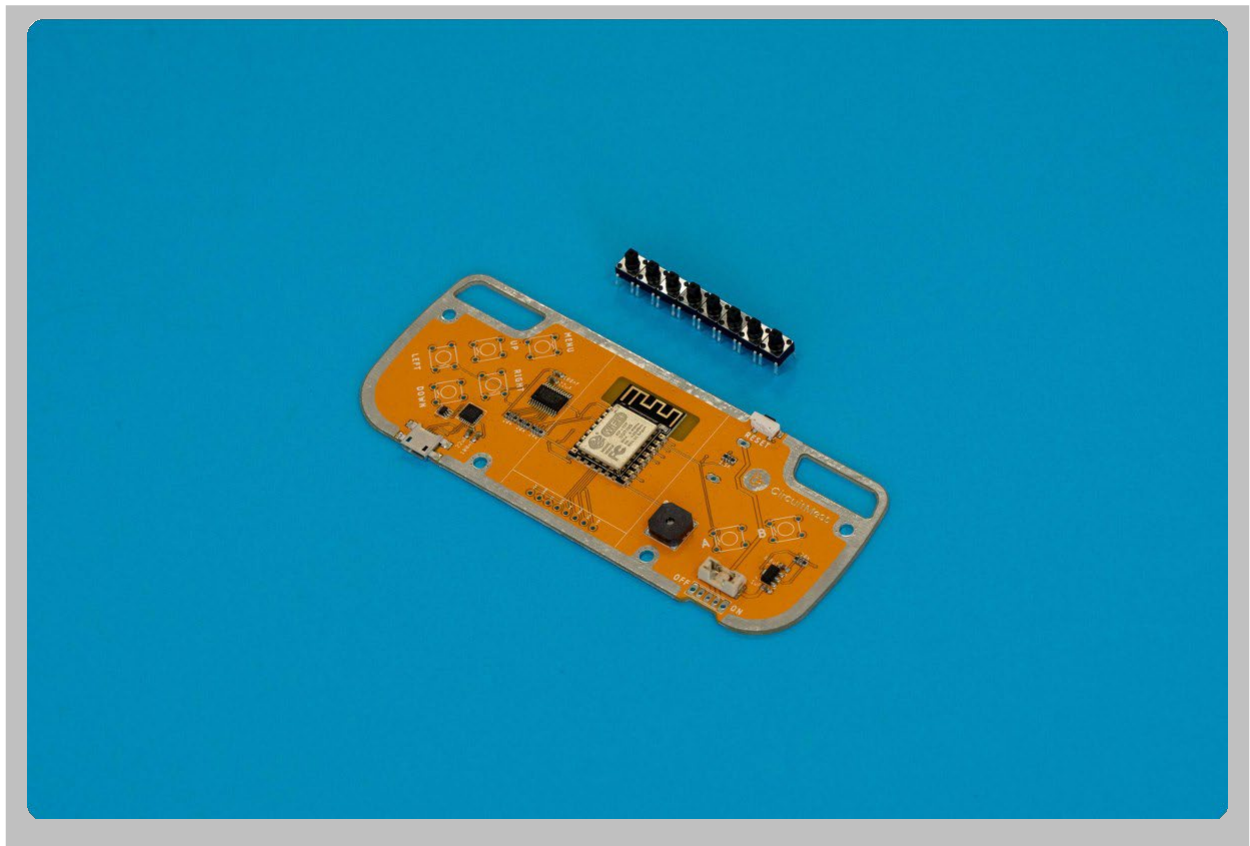
その後は、**ゲームをプレイしてゲーム機を楽しむ**、最も簡単なパートです。

もちろん、学習が終わることはありません。ゲームを作ってコーディングし、友達と共有し、ハイスコアを更新して、あなたがすべてのNibbleゲーマーの中で一番であることを証明する時間が、この後にたくさんあります。

しかし、それはまだです…

はじめましょう。

パート1：ボタン



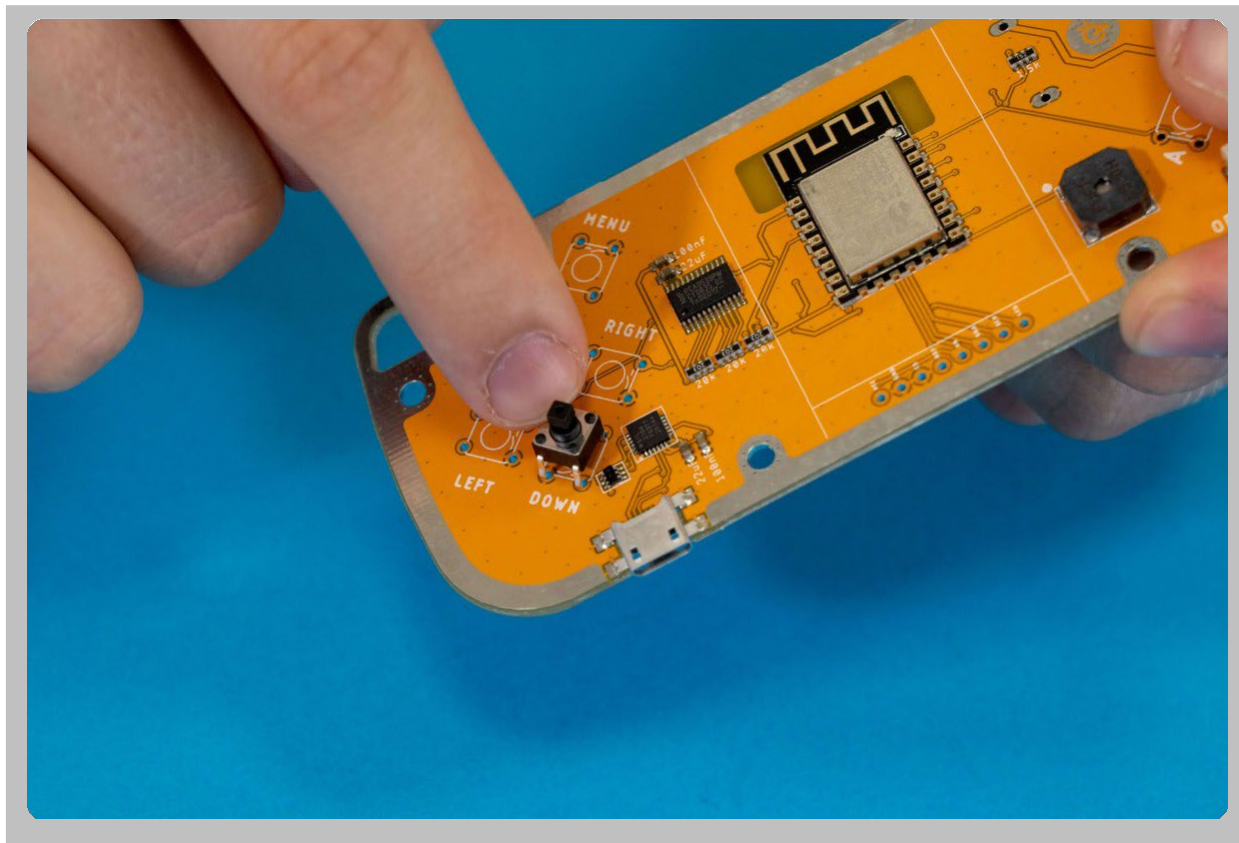
ここでは、メインボードとすべてのボタンが必要です

ゲーム機で画面以外のメインとなるのは、ボタンです。ゲームで移動、射撃、回避、ジャンプ、一時停止するには、何らかの入力が必要です。

ボタンは最も一般的に使用される入力であり、合計7つあります（本体上部にあり、既にはんだ付けされているリセットボタンを含めると8つ）。

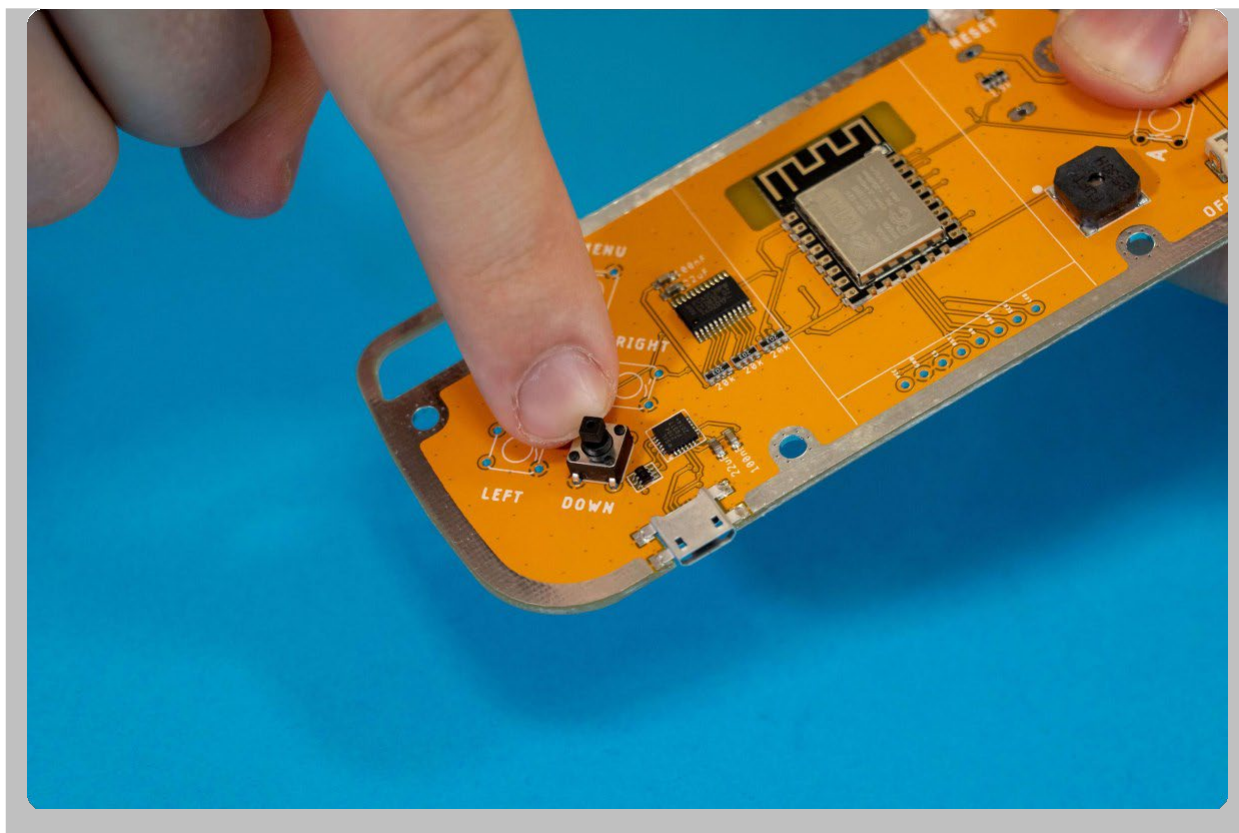
ボタンは、機械式ボタンとボタンキャップの2つのパーツで構成されています。キャップがなくてもボタンは機能しますが、キャップを付けてボタンを押すと、感触が良くなり、よりかっこよく見えます。

最初の部品であるボタンをはんだ付けしてみましょう。



機械式ボタンを1つ取り、穴に通します。**ボタン配置は全部で7カ所あり**、それぞれに4つの小さな穴があり、以下のボタンをマークしています。**MENU、UP、LEFT、DOWN、RIGHT、A、B**です。

ボタンは必ず正しい面に配置してください。ボタンを配置する際に、小さなボタンの文字と白い輪郭が見えるはずです。はんだ接合部は、ゲーム機の裏側（白い模様がある側）にあります。



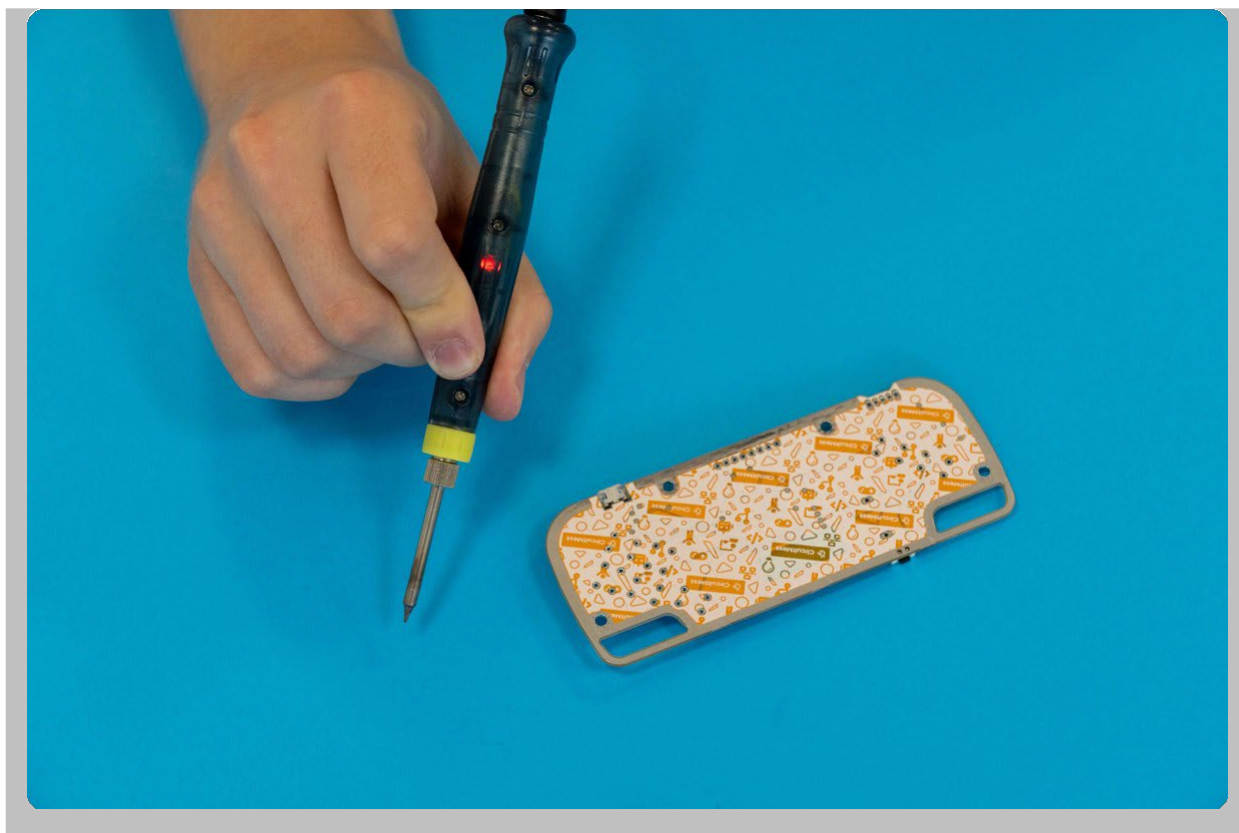
ボタンピンは奥まで挿入する必要があります。

ボタンは穴を完全に貫通し、所定の位置に収まると少しカチッと音がするはずです。できましたか？
では、はんだ付けをしましょう。

はんだ付けしなくてもボタンは固定されるはずなので、7つのボタンをすべて配置してから
一気にはんだ付けすることもできます（ただし、接続部分がないのでその方法ではうまくい
かないでしょう）。

はんだごてに電源を入れたら、はんだ付けに適度な温度に加熱されます。

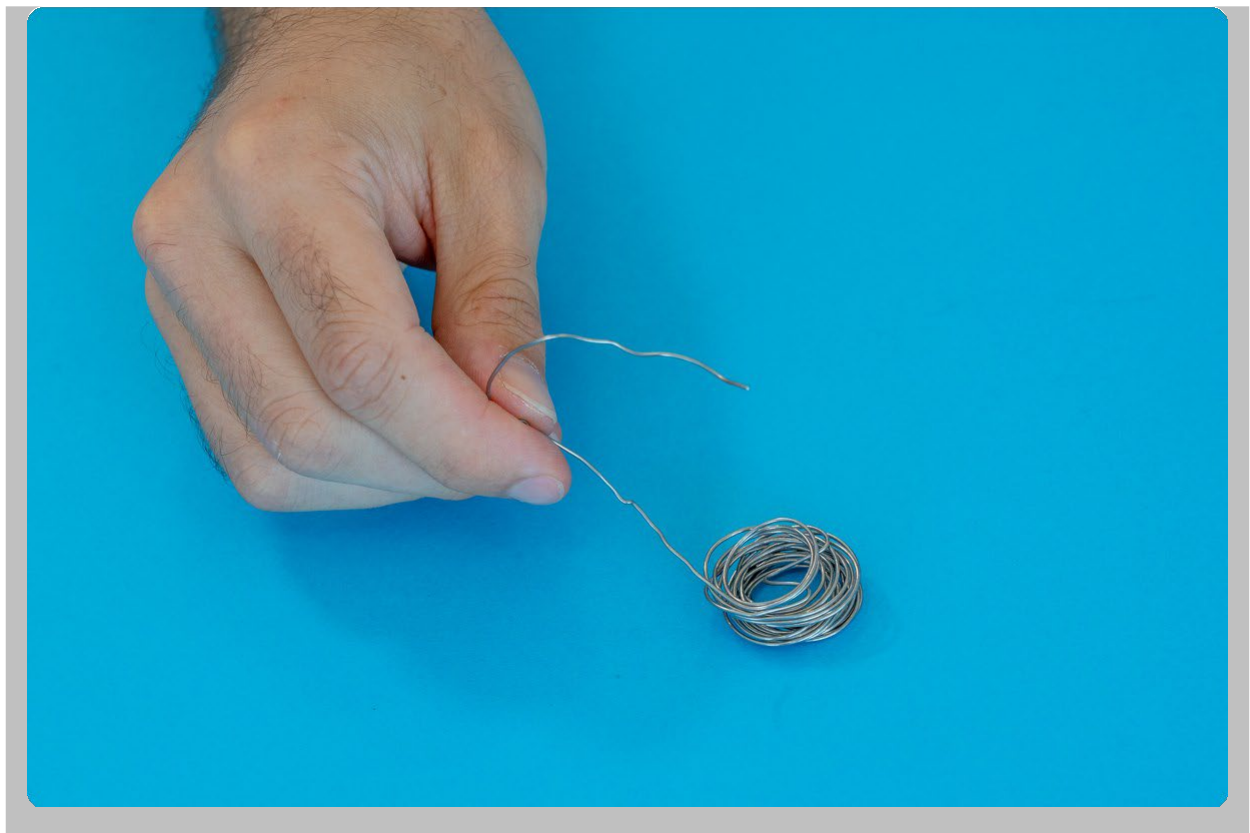
はんだ付けする前に、すべてのボタンが平らになっていることを確認してください。



タッチセンサー付きのはんだごてをお持ちの場合は、はんだ付け中はセンサーから指を離さないでください。センサーから指を離すと、こてがオフになります。

部品を適切な場所に配置（小さな穴にピンを通す）したら、メインボードを手前の面に置き、はんだごてを手に取ります。

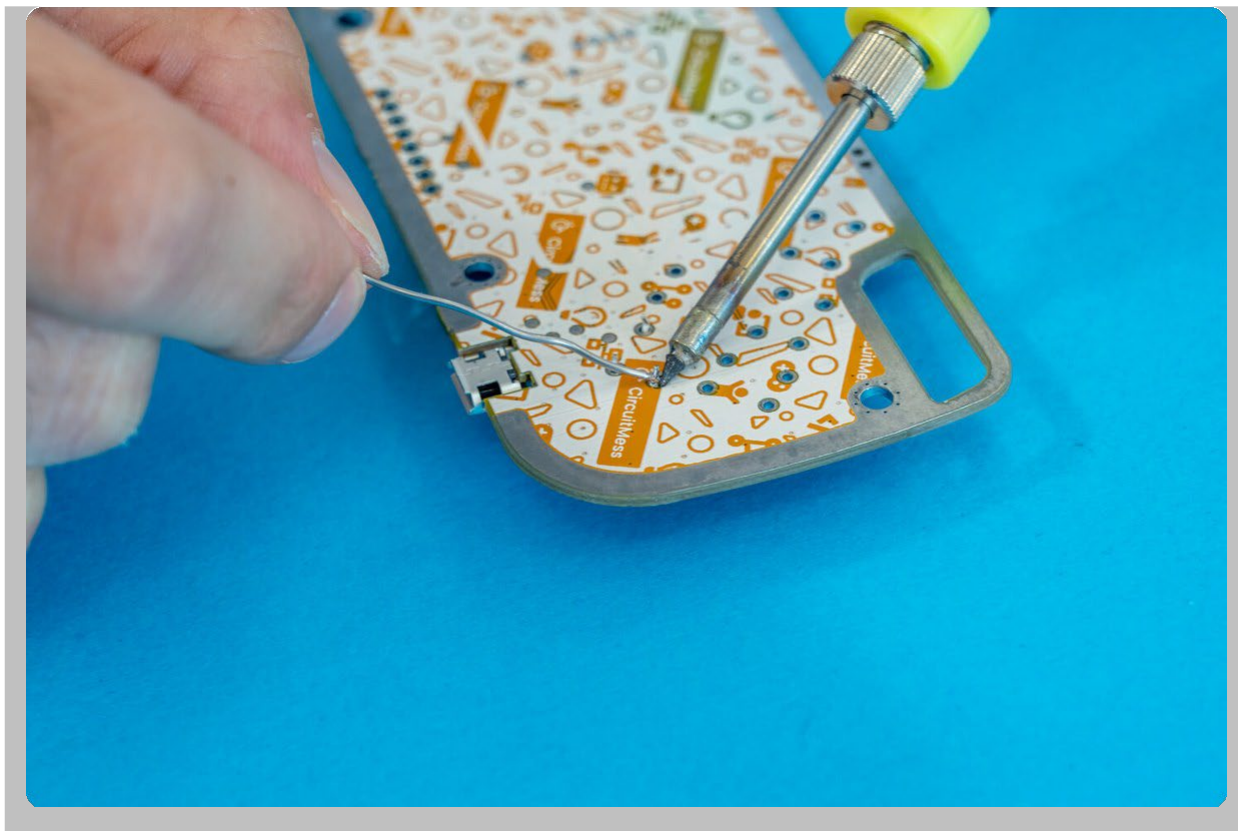
メインボードを裏返して、白い模様のある面が向くようにし、はんだとはんだごてを手に取り、加熱を開始します。



はんだは電気的な接続を行うために必要です

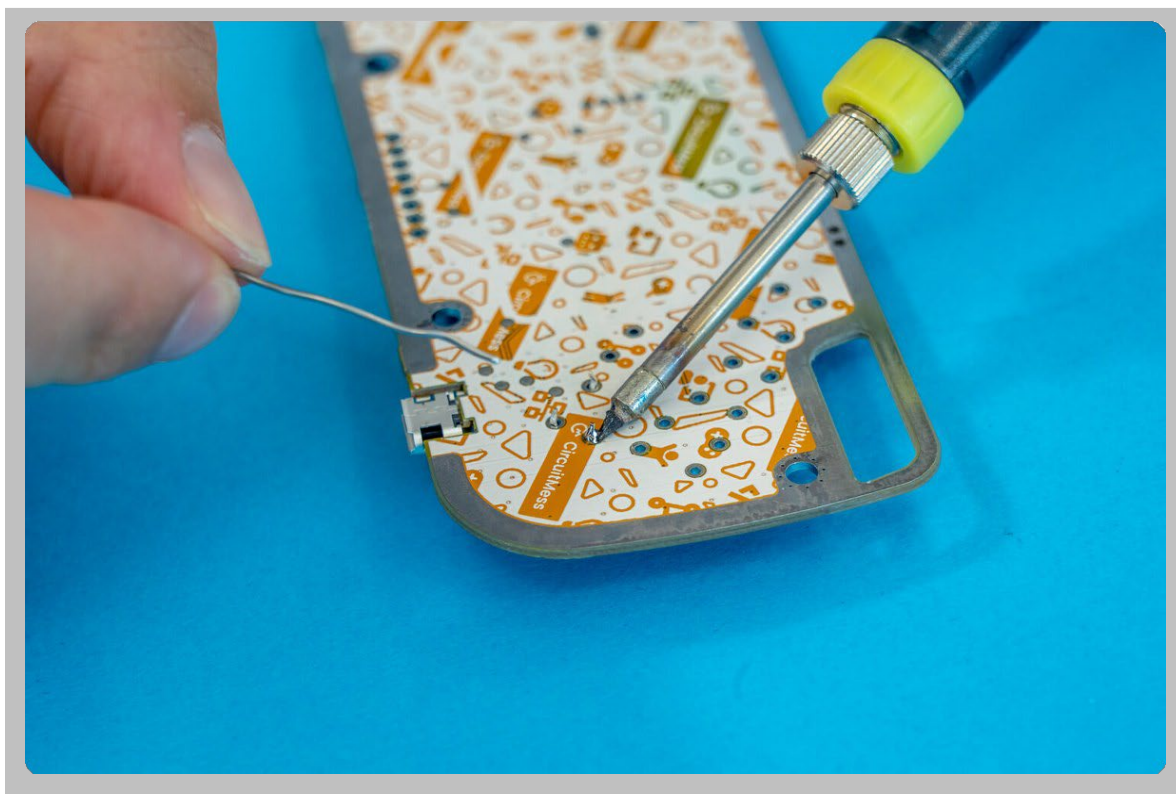
まず、はんだごてをピンの上に慎重に置き、ピンとピンが通る穴の周りの小さなメッキ部分の両方に触れるようにします。

その状態で5～10秒程度放置し、ピン／プレートを加熱してから、はんだの先端を当てます。はんだは簡単に溶けて、接合部に均一に広がるはずです。



すべてを合わせて、溶けるのを見ます。

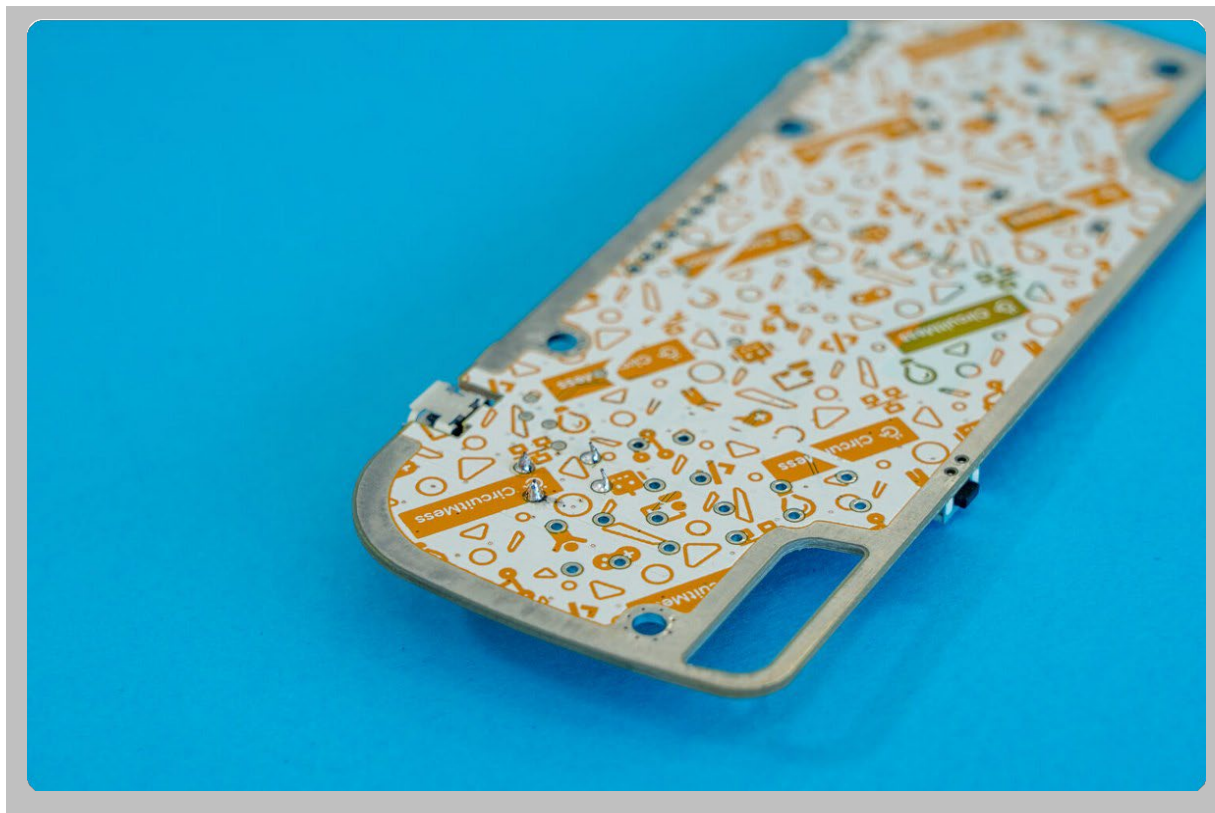
接合部の底部ははんだで満たされ、上部はだんだん薄くなるように、富士山のような形状を作ってください。



すばらしい！これで、Nibbleで初めてのはんだ付けができました。

他の3つのピンについても、同じ作業を繰り返します。ボタンがまだ平らに置かれ、反対側から完全に押されているか、どの方向にも横に動いていないことを確認してください。

4つの接合部すべてが完全にはんだ付けされると、ボタンは動かなくなり、クリックすることができます。最初の部品がはんだ付けされました。

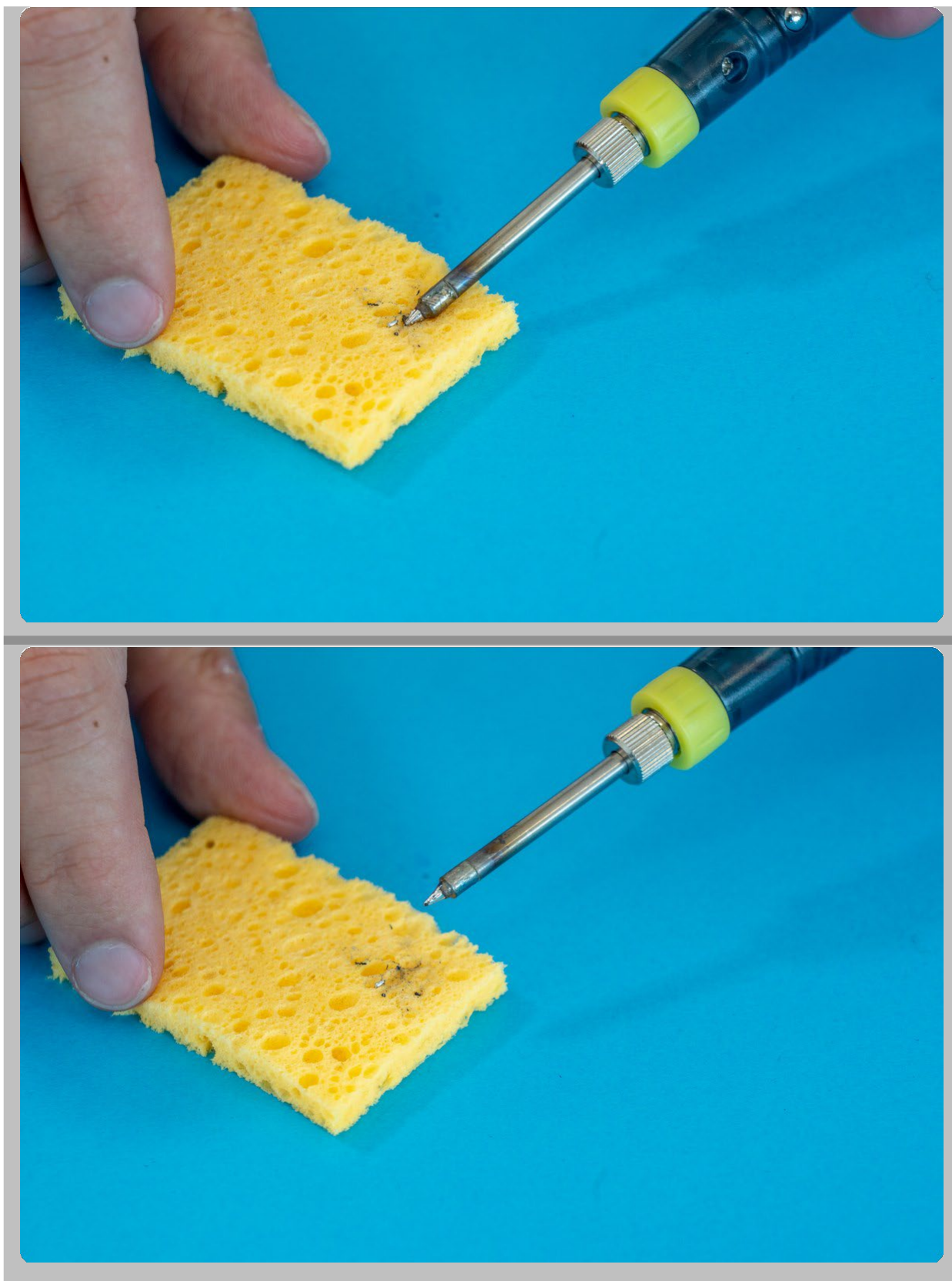


4つのピンをすべてはんだ付けして初めて、ボタンは正しく機能します。

1つ終わりました。まだまだあります。

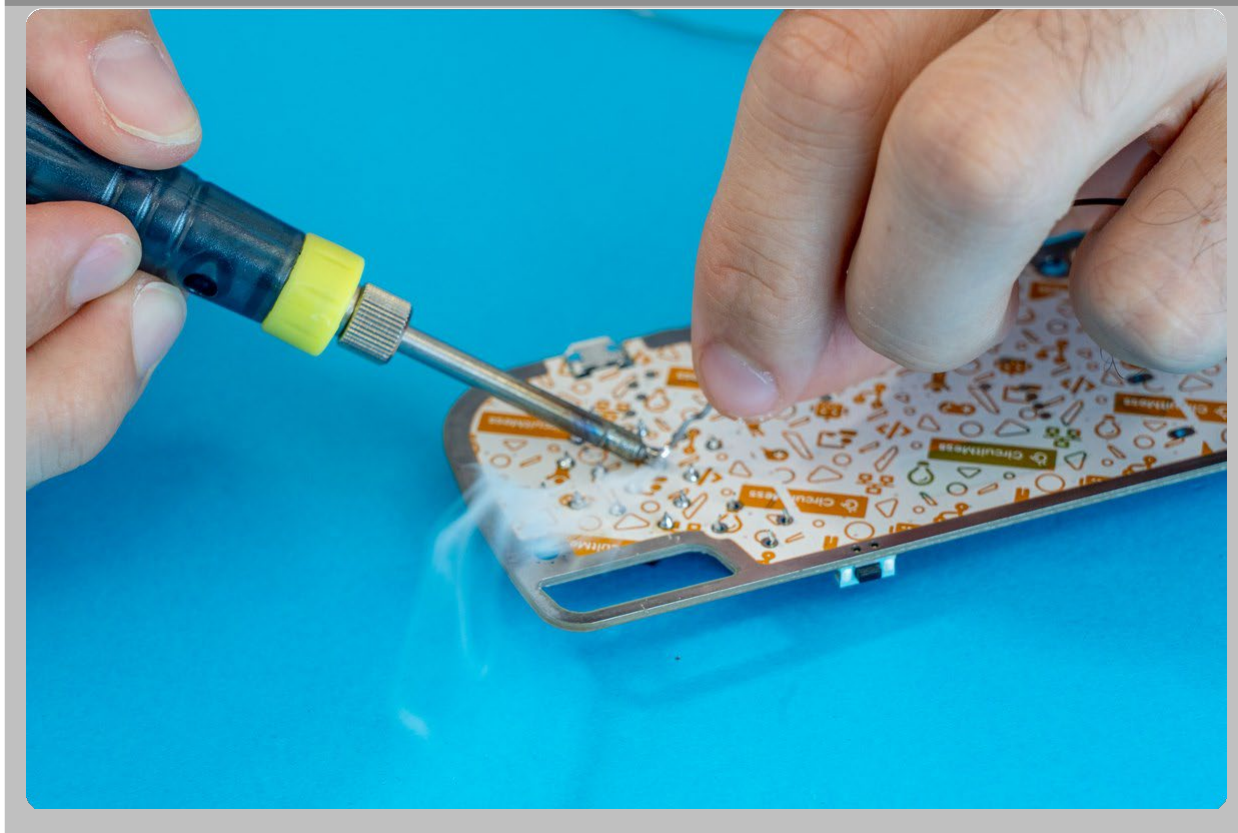
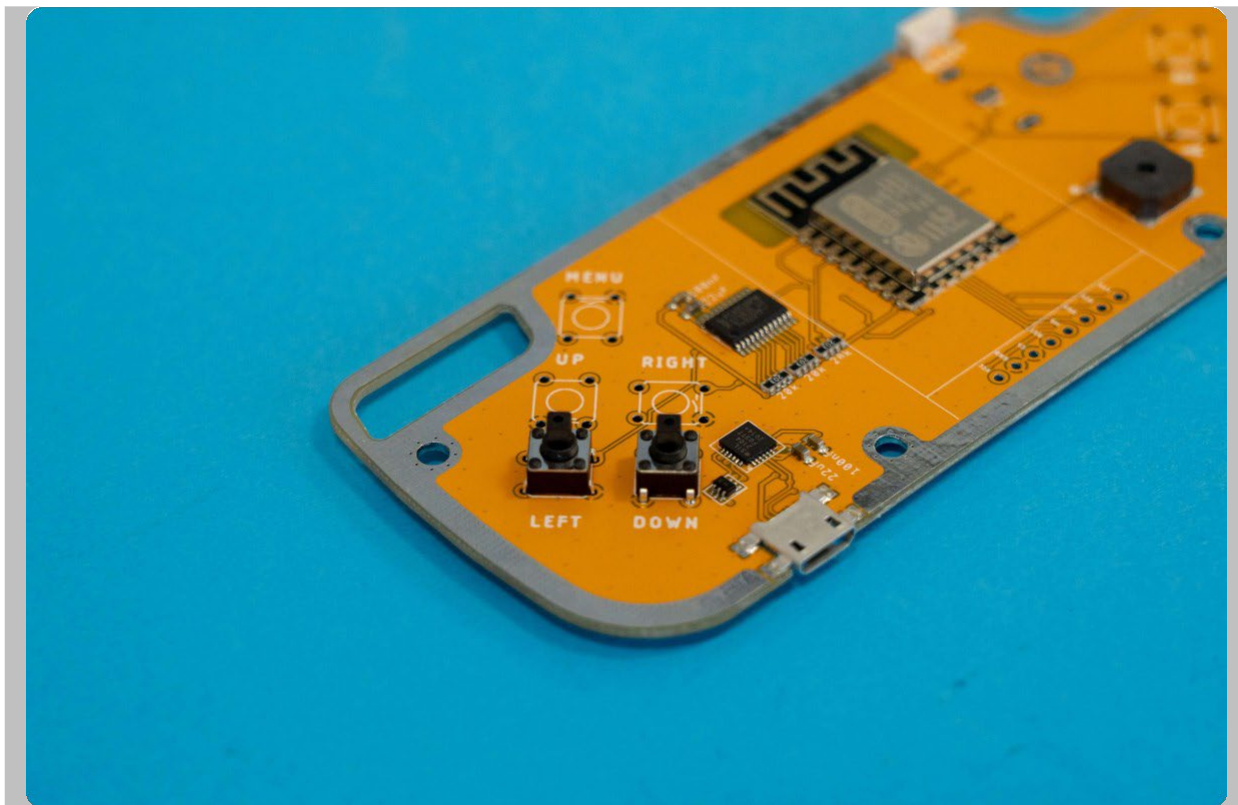
メッキされていない基板の部分に誤ってはんだが付いた場合、またははんだを付けすぎた場合は、はんだごてをピンに当てて、ピンに不要なはんだを「吸い取る」ようにします。その後、スポンジではんだごてをきれいにします。これを繰り返すと、先ほどの富士山のような形になります。

※あまり熱しすぎると、基板や部品が損傷することがあります。連続して加熱しないでください。



はんだごての先端の清掃

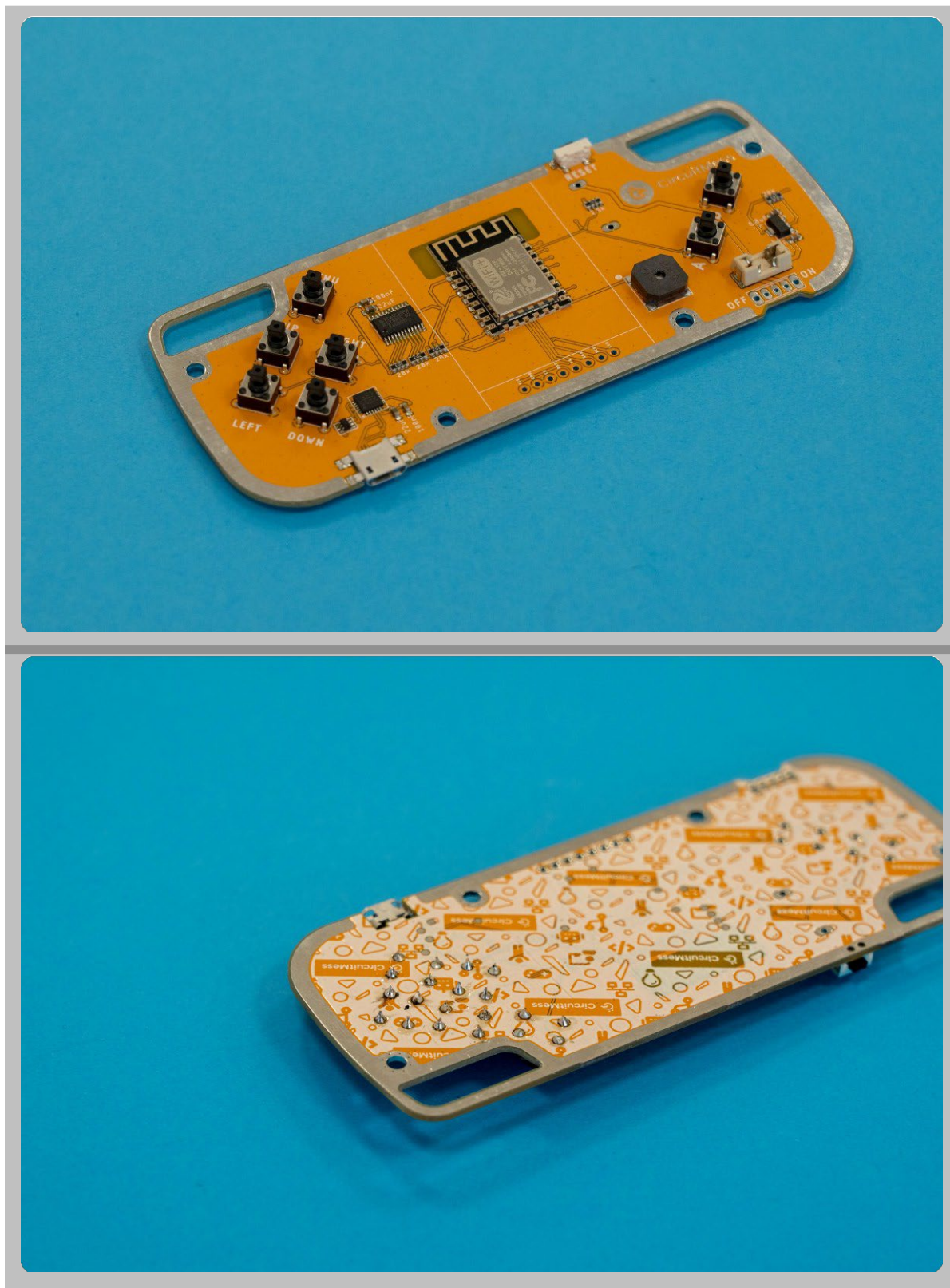
すべてのボタンに同じプロセスを適用する必要があります。時間をかけて、辛抱強く、そしてはんだ接合部を常にダブルチェックすることを覚えておいてください。



残りのボタンのはんだ付け

7つのボタンすべてをはんだ付けしたら、合計28の接続が完了するはずです。すべてのボタンが正しく押せるかできるか確認してください。

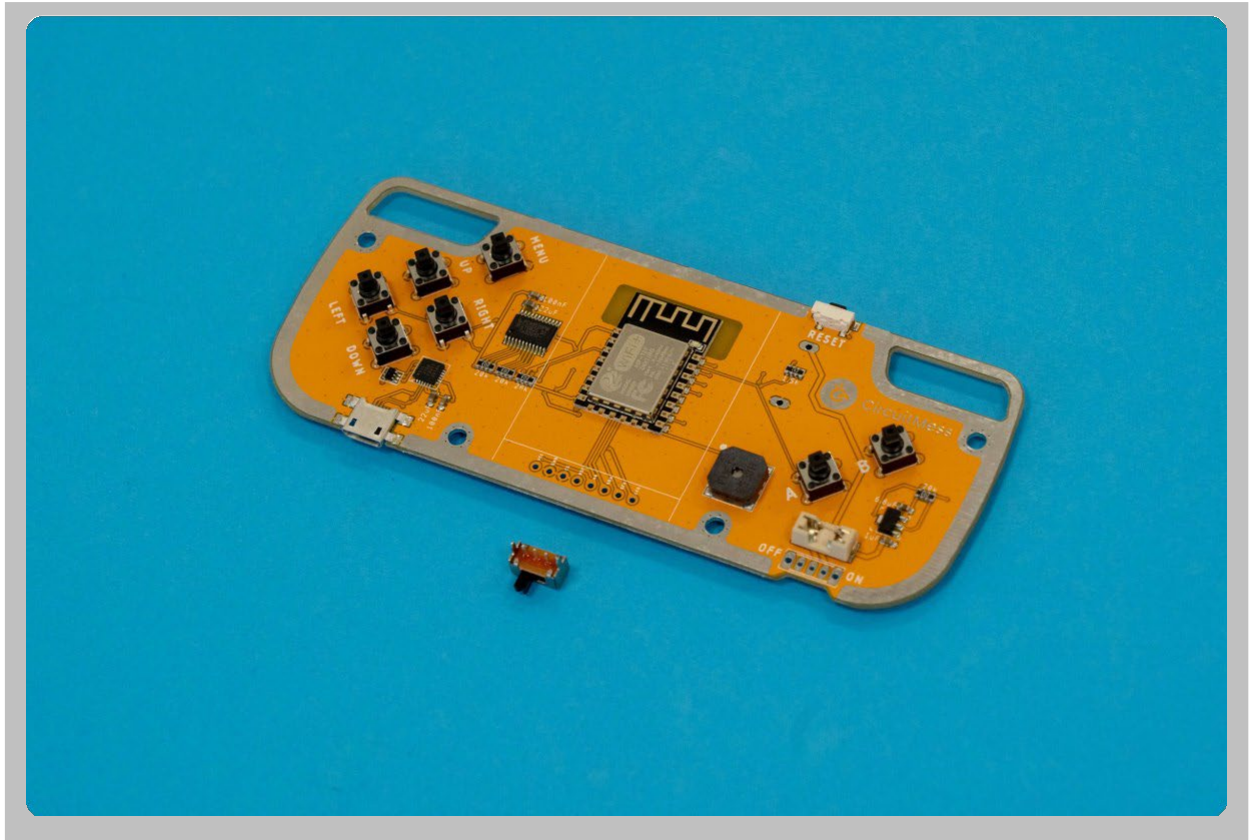
問題がなければ、次のステップに進みます。もし、いくつかのはんだ接合部に不安がある場合は、「うまくいくかもしれない」状態で放置するのではなく、必ず修正してください。常に万全を期してください。



覚えておくこと： はんだごてをスポンジできれいにし、金属製のホルダーに置きます。

パート2：スイッチ

もうひとつ、ボタンほどは使わないけれど、やはり重要な入力があります。**電源スイッチ**です。



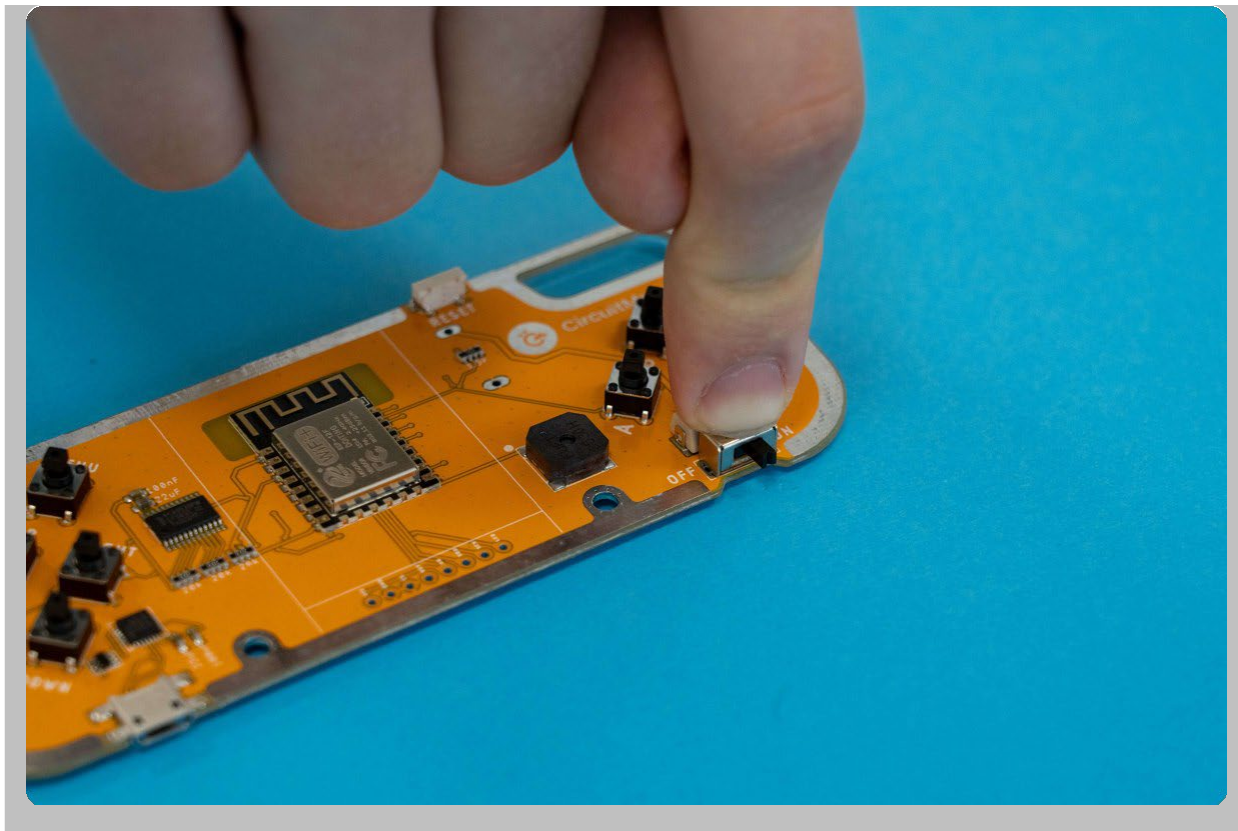
ゲーム機は常に電源が入っているわけではなく、使わない時には電源を切らなければなりません。そこで登場するのが、このスイッチです。ワンスライドで簡単にゲーム機の電源をON/OFFすることができます。

この部分をはんだ付けする前に、何度かスイッチを切り替えてみてください。スイッチの状態が変わるたびに、大きなクリック音が聞こえるはずです。

この部品のハンダ付けの方法は、これまでのものとまったく同じです。

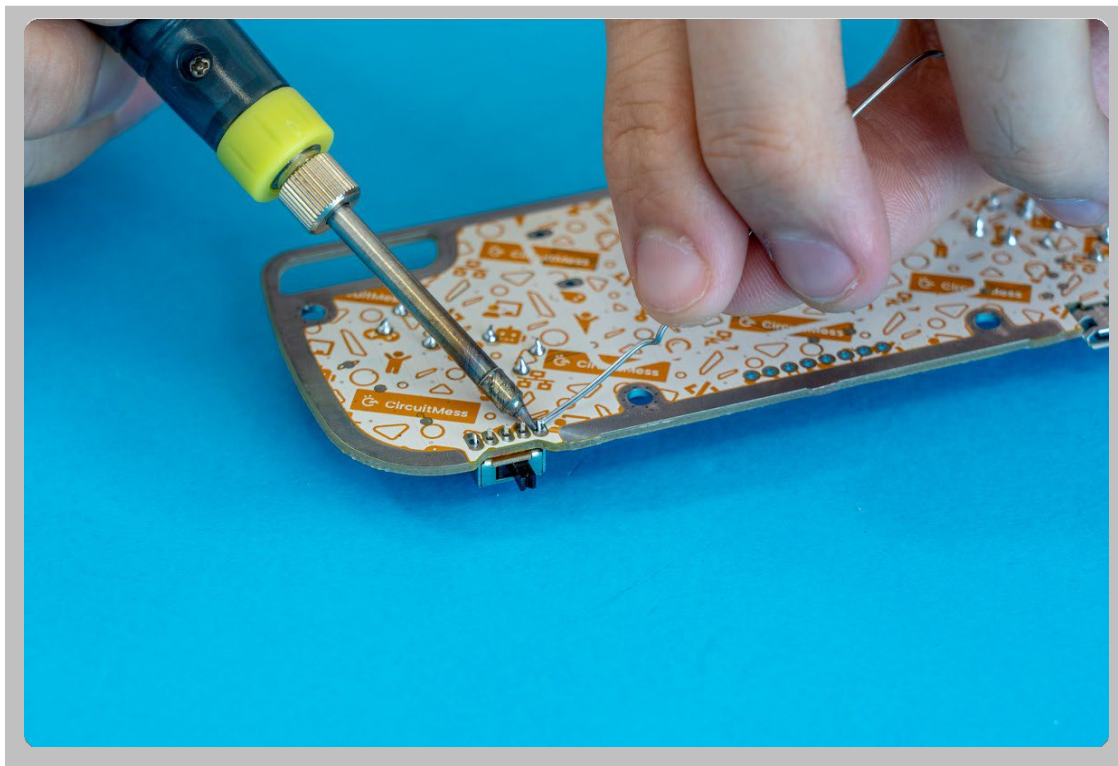
スイッチを持って、ピンを穴に通し、スイッチがメインボードの表（黄色）の部分にあり、ピンが裏（主に白い面）から突き出るようにします。

しっかりとめ込むには少し力が必要な場合があります。スイッチを押し込むときは、スイッチを小刻みに動かしてみてください。



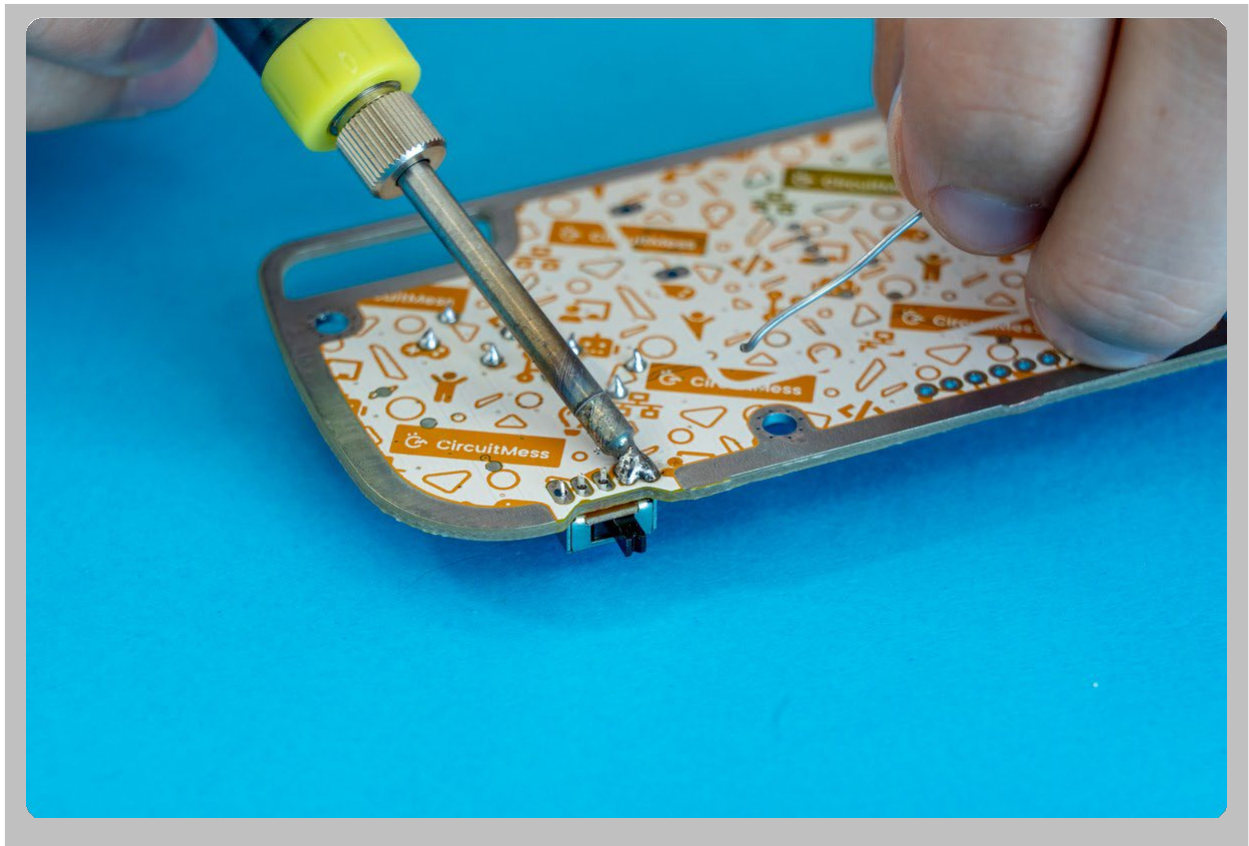
部品ができるだけ基板に近づくように、すべてのピンが完全に貫通していることを確認してください。

ゲーム機を裏返し、スタンドからはんだごてを取り出し、スポンジで汚れを落としてから、ピンのはんだ付けを開始します。



はんだ付け作業の開始

これらのピンをはんだ付けするには、ピン同士が近接しているため、もう少し精度が必要です。
このように、誤ってブリッジ（短絡、ショート）してしまう可能性が非常に高くなります。



はんだブリッジの例

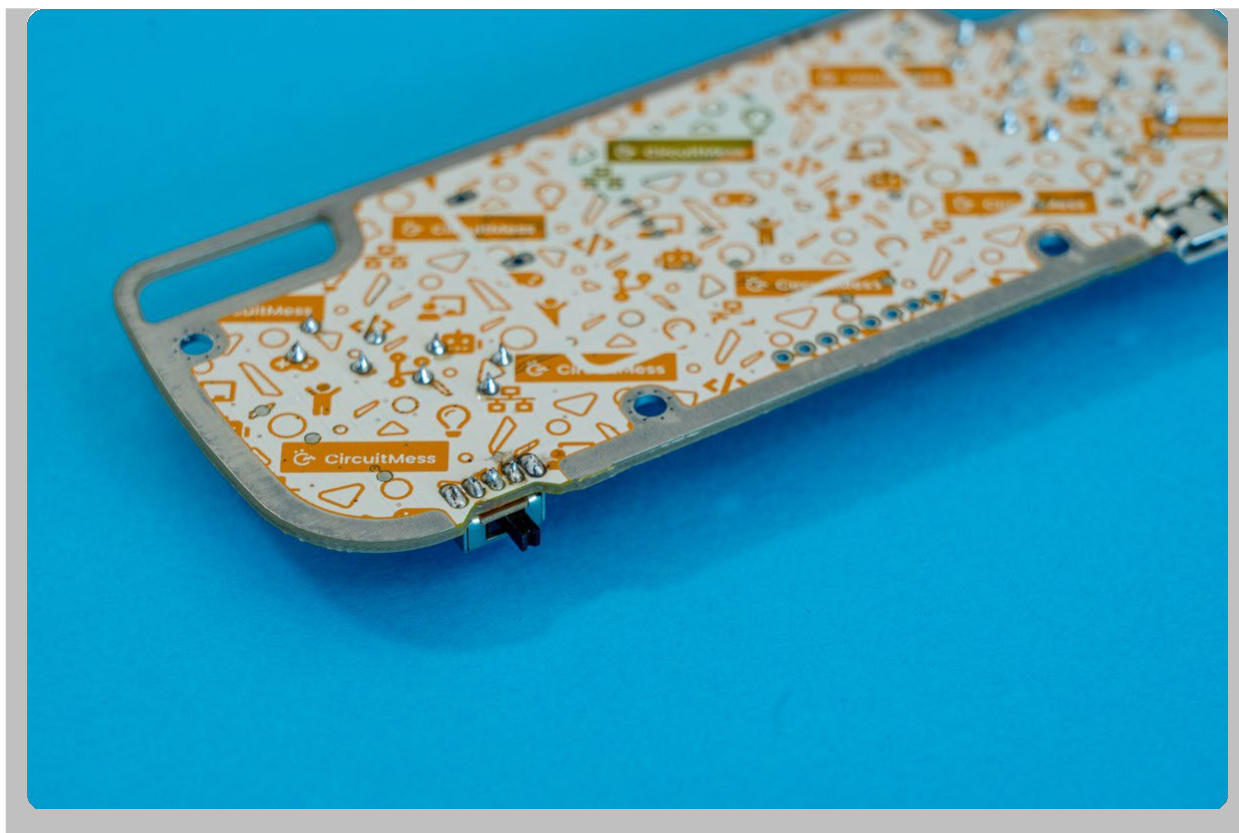
ブリッジ

ブリッジは、2つのピンがそれぞれ非常に接近してはんだ付けする場合によく起こります。

ブリッジは、接続してはならない2つのピン間に接続を作ることです。回路内で多くの問題を引き起こし、最終的にショートにつながり、部品が損傷する可能性があります。

ピンをブリッジした場合、組み立てを続行する前にブリッジを修正する必要があります。

ブリッジした接合部を切り離すのは簡単です。熱したはんだごてを真ん中に置き、余分なはんだを取り除き、スポンジでこてをきれいにするだけです。ブリッジを取り除くまで、必要に応じてこの作業を数回繰り返します。はんだごてをきれいにし、はんだが残らないようにします。

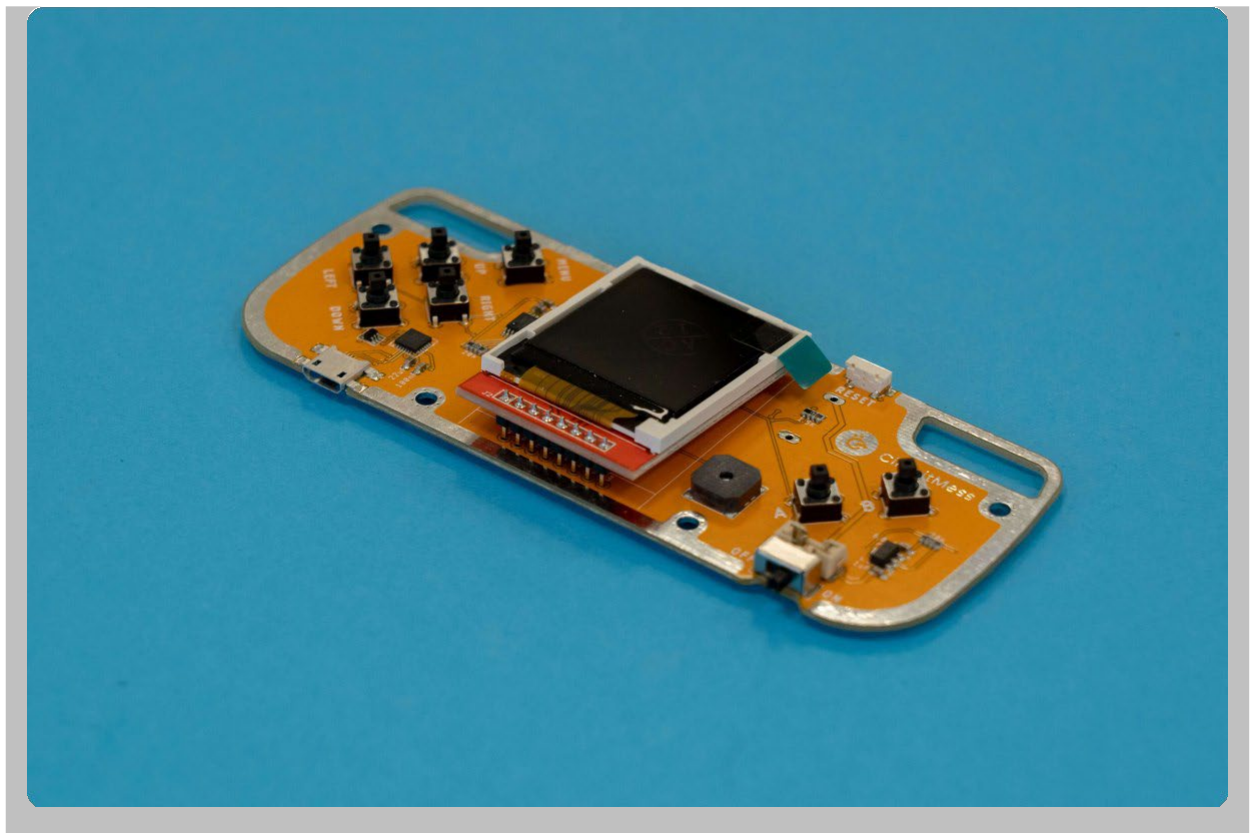


ピンは、ブリッジを取り除いた後（またはブリッジがなかった場合）、上図のようになります。

5つのピンすべてをはんだ付けした後、スイッチを何度か試してみてください。スイッチのON/OFFを切り替えると、カチッと音がするはずです。問題がなければ、組み立てを続けてください。

パート3：画面

さて、いよいよ大本命のディスプレイです。このディスプレイのおかげで、ゲーム機の中で起こっていることがすべて現実のものとなるのです。ピクセル、色、文字、数字のすべてが、この美しさで表示されます。



画面はゲーム機の中央のピンに入ります。

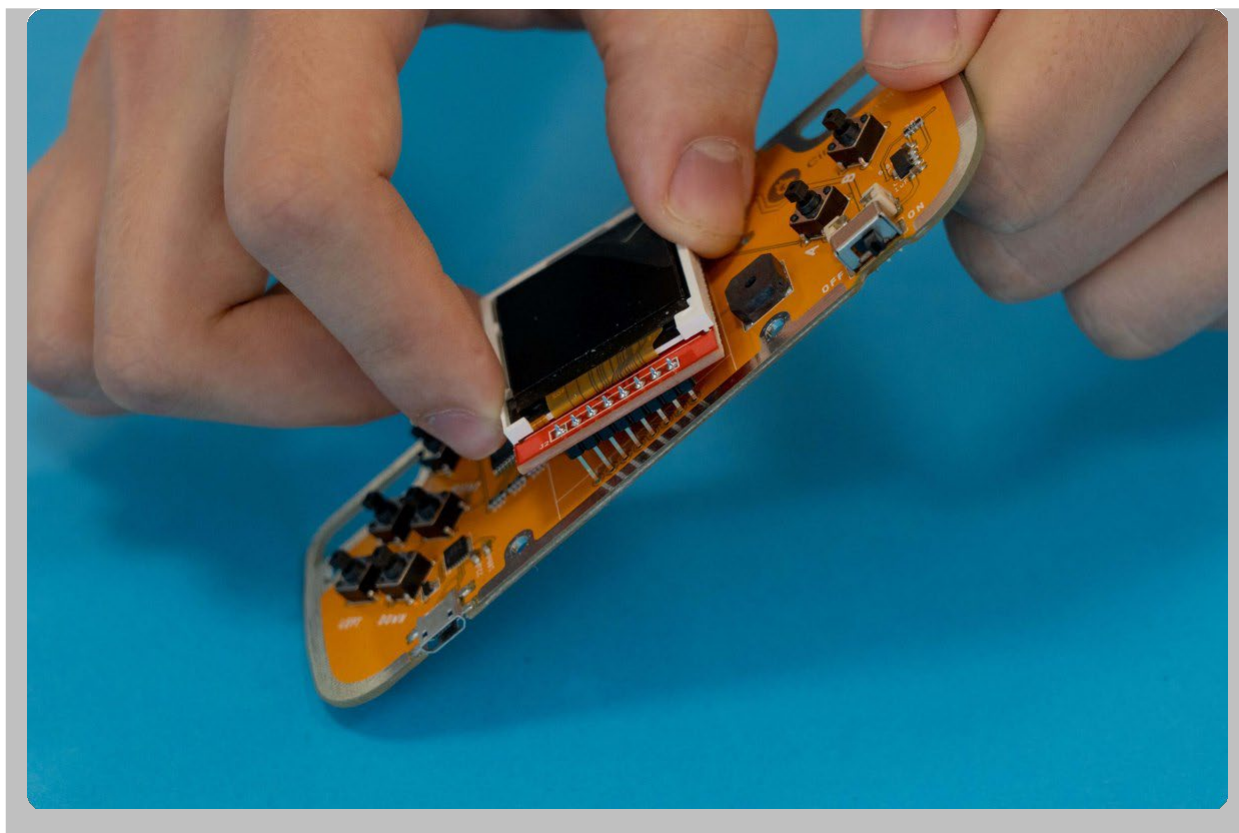
マイコンと並んでゲーム機の最も重要な部品であるため、慎重に扱う必要があります。

その上に小さな保護シートがあり、小さな緑色の部分を引っ張って剥がすことができます。

まだ、はがさないでください。これにより、はんだ付けの間ずっと画面が保護されます。

はんだ付けが終わり、保護シートを外すと画面は輝きます。プロテクターは付けたままでも問題なく動作しますので、あまり気にしないでください。

画面の挿入は、他の部品とほとんど同じです。ピンを最後まで押し込むと、画面がしっかりとハマります。



すべてのピンを穴に通します

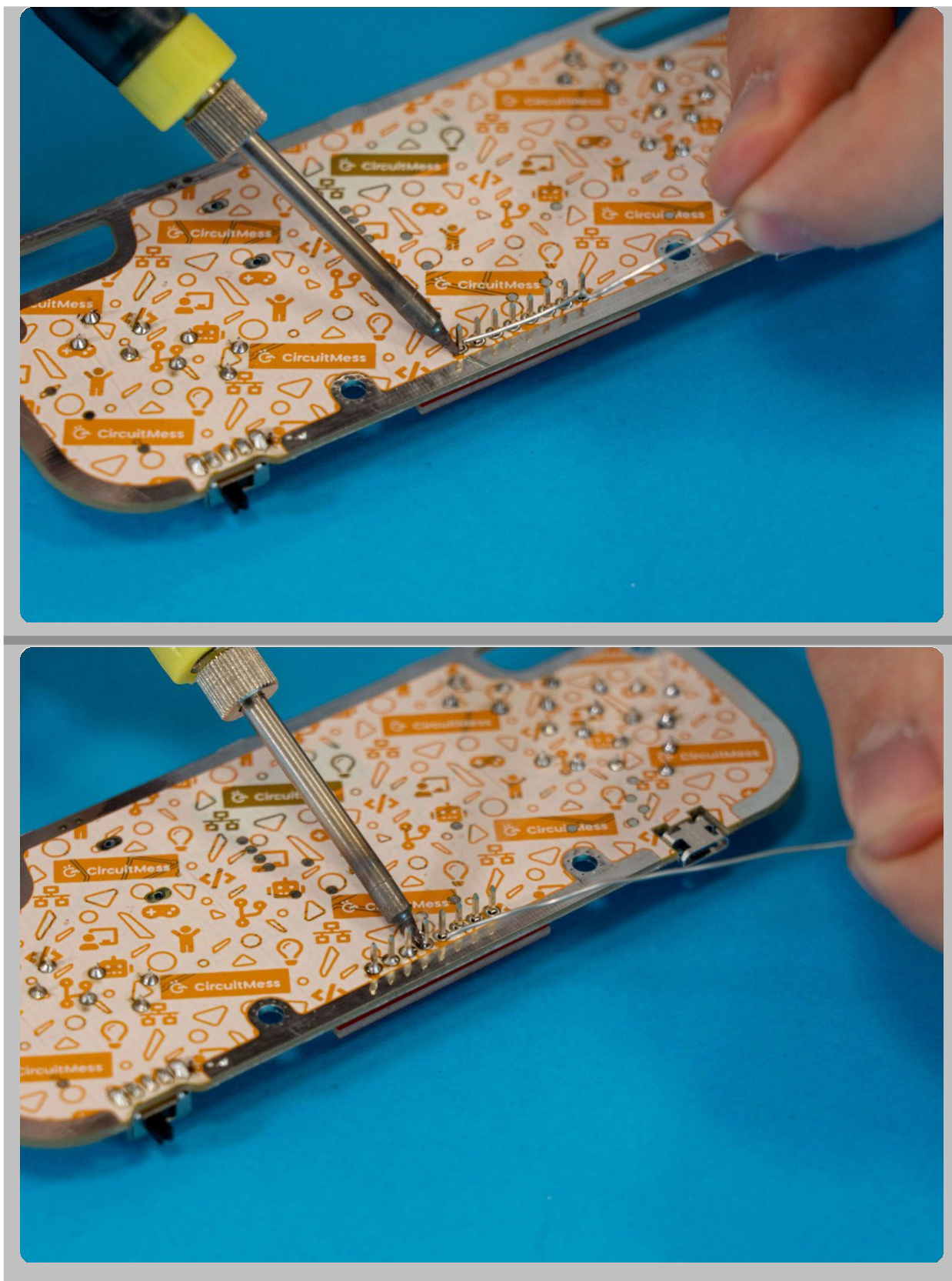
画面にはプロテクターが付いていますが、黒い部分にはできるだけ触れないようにして、傷つけないようにしましょう。特に、高温でも低温でもはんだごてで画面のどの部分にも触れないようにしてください (ピンは除く)。

ゲーム機を裏返して、すべてのピンをはんだ付けします。前述した、はんだ接合部の不良やはんだブリッジに注意してください。

画面は基板に対して垂直にはんだ付けする必要があるので、この部分は丁寧に処理しましょう。

1. 1本目のピンをはんだ付けします。
2. 画面が基板上に平らに置かれているか、基板に垂直にはんだ付けされているかを確認してください。
3. 必要に応じて、列の最初のピンを再度はんだ付けして、画面をより垂直にするか、基板に近づけます。
4. 残りのピンのはんだ付けを再開します。

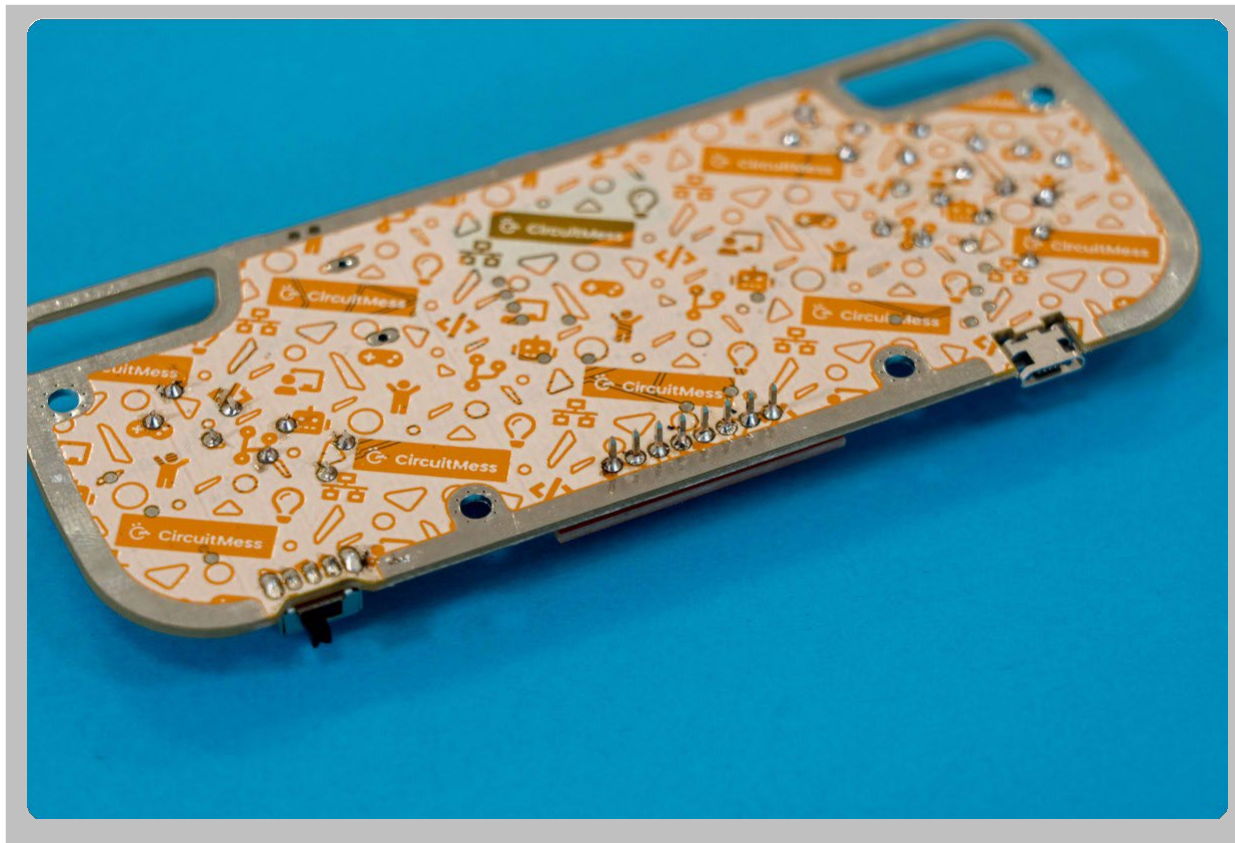
はんだ付けを始める前に、画面の下に柔らかいものを置いてください。画面をテーブルの上に下向きに置いた時に、画面が損傷したり傷ついたりしないようにしてください。



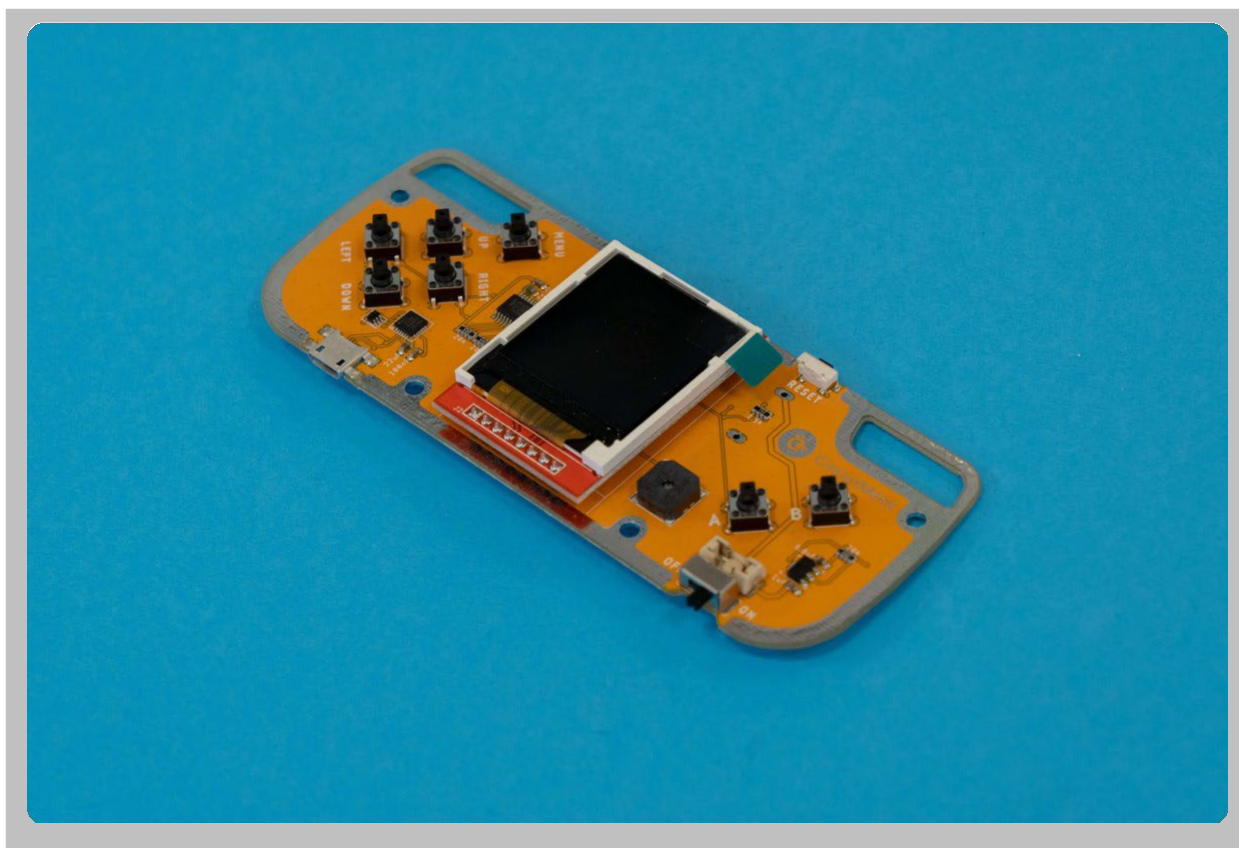
はんだ付け

はんだ付けが完了したら、すべての接合部をチェックし、画面がメインボード上に平らでしっかりと固定されていることを確認してください。横方向にずれがあると良くないので、チェックして修正する必要があります。

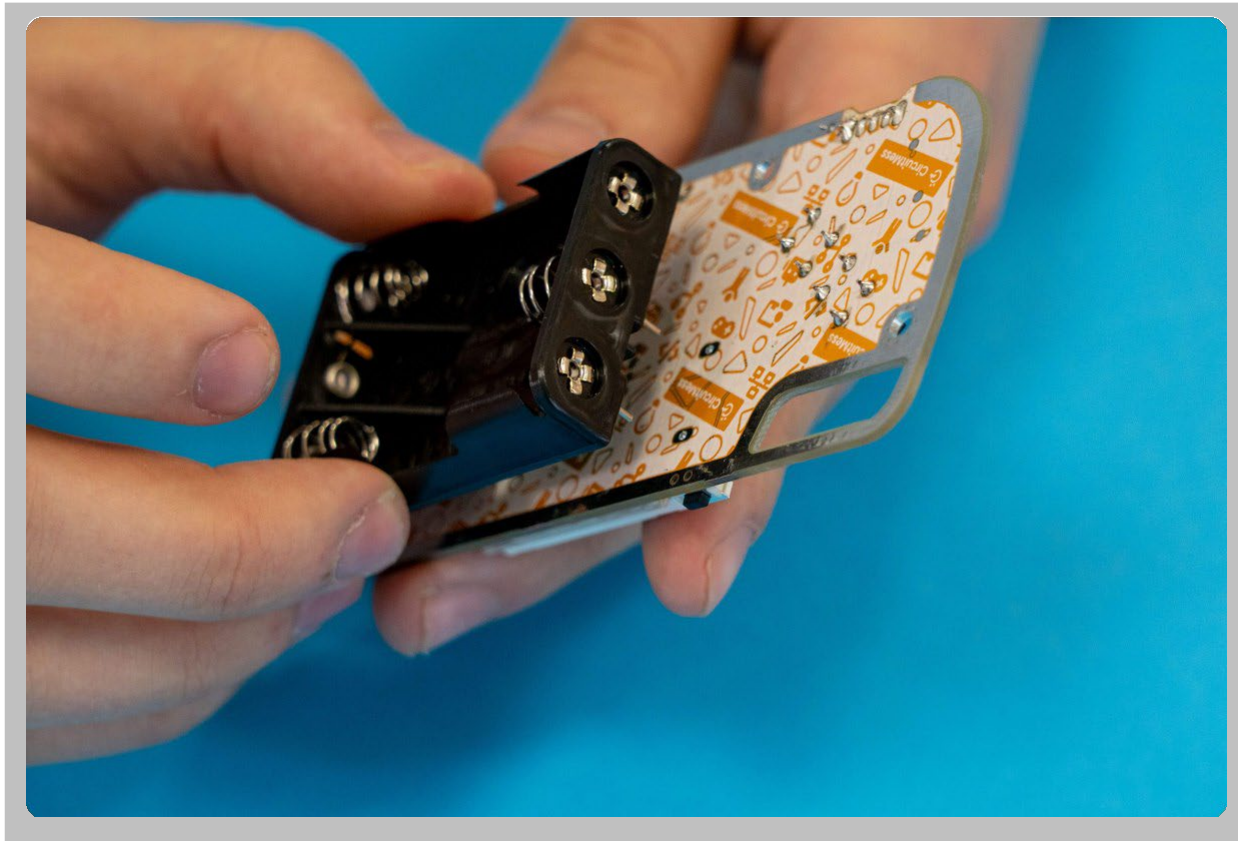
保護シートはまだはがさないでください。はがしたくなる気持ちはわかりますが、それは後回しにしてください。



はんだ接合部をできるだけきれいにしてください。



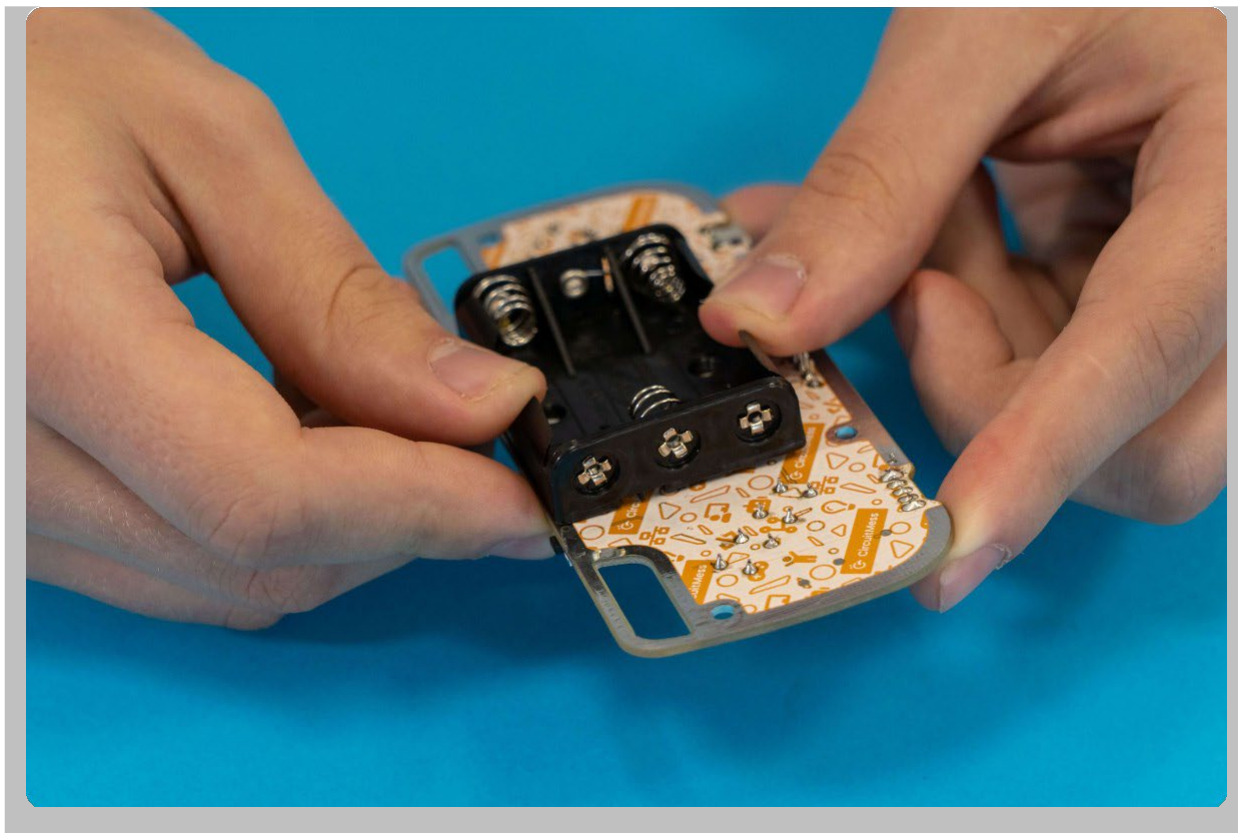
パート4：電池ホルダー



この部品は、今回の工程の中で最もはんだ付けが簡単な部品でしょう。

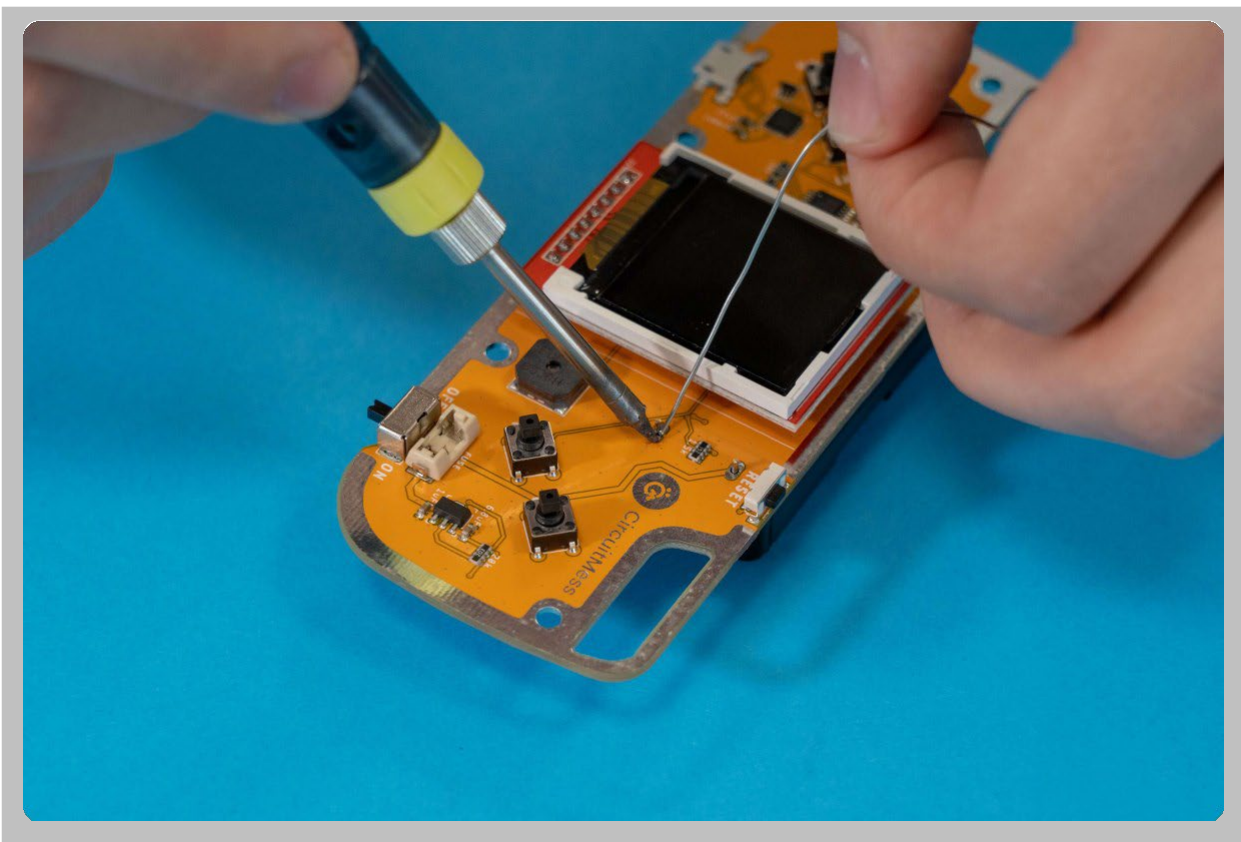
ゲーム機の大部分を占めていますが、ピンは2本だけです。

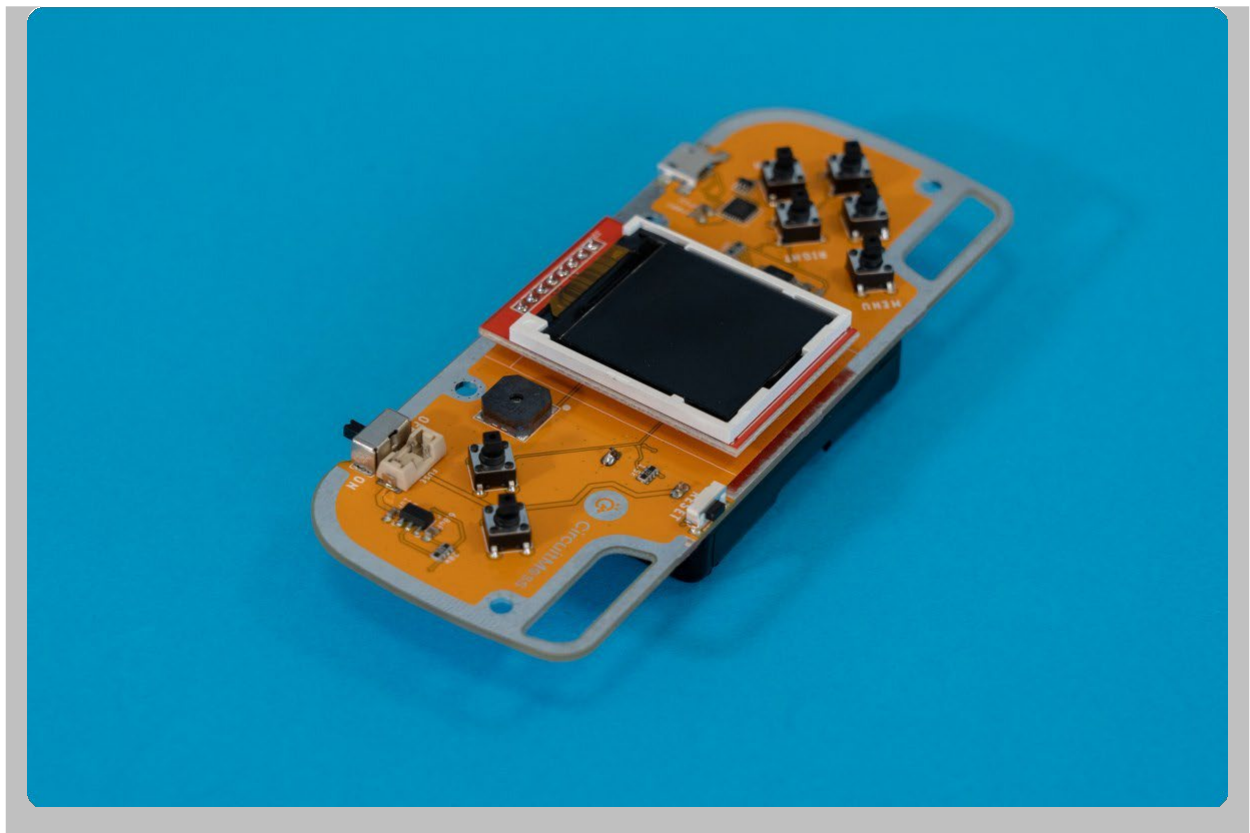
他の部品と異なり、これはゲーム機の裏側（ほとんどが白い面）に取り付けます。ピンは、画面やボタンのある表側から見えるように穴を通過する必要があります。



電池ホルダーを奥まで差し込みます。

再び、はんだごてを手に取り、2本のピンをはんだ付けします。この上なく簡単ですが、電池ケースが基板から浮いたり、ねじれたりしないようにしてください。。





はんだごてをきれいにして、ゲーム機から離れた金属製のスタンドに置きます。

はんだ付け工程がほぼ終了しても、まだこの電源プラグを抜かないでください。その前に、すべてが正しく動作しているかどうかを確認する必要があります。

はんだごての先端をきれいにする方法については、[ビデオチュートリアル](#)をご覧ください。

第2章：最初の確認

ゲーム機が機能するために必要なすべてが完了しました。

次にすることは、まずすべてを確認することです。

それが終わってから、ケースの組み立てに取り掛かりましょう。

動作しないことが分かってからケースを分解するのは大変な作業です。

だからこそ、この簡単な確認をすることが大切なのです。

箱の中には、電池が3本入っています。この電池を、先ほどはんだ付けした電池ホルダーの中に入れてください。

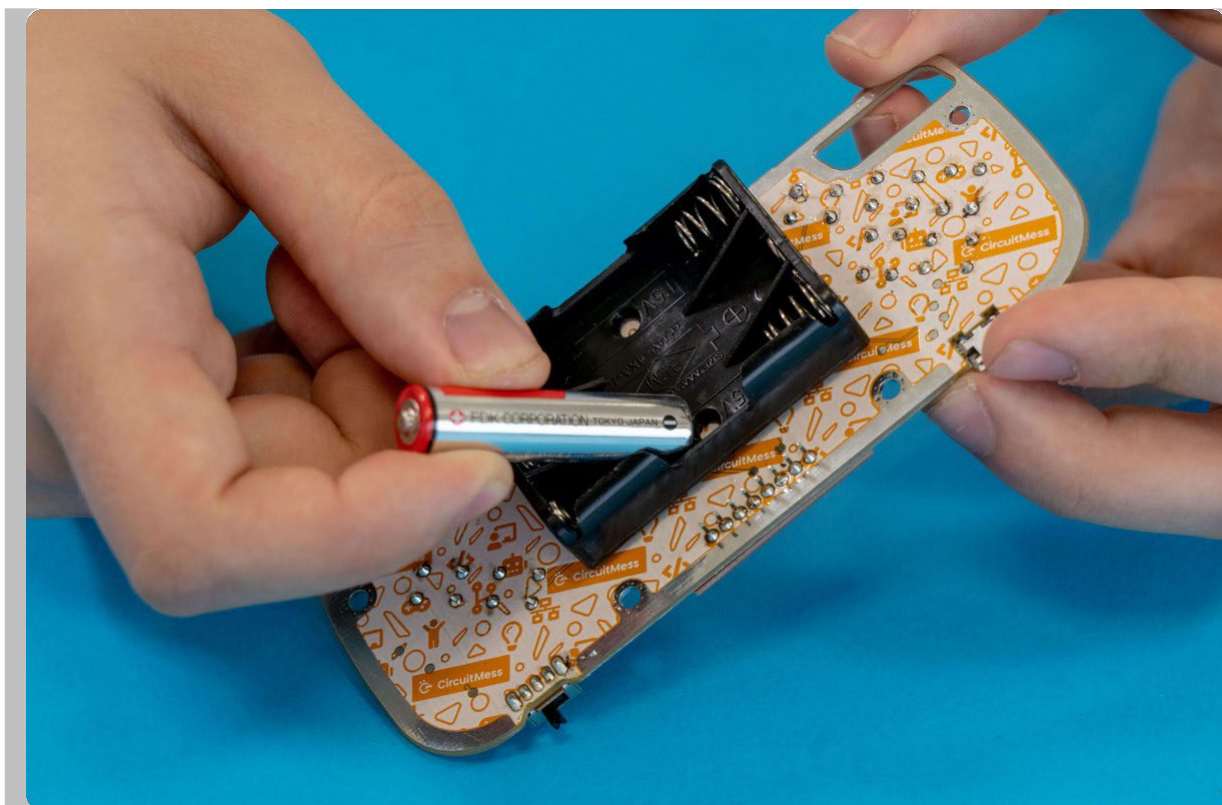
電池には、電池の極性を表すプラス（+）とマイナス（-）の2つの小さな記号が付いています。プラス（+）の部分は先端に少し金属の膨らみがあり、マイナス（-）の部分は少しへこみがあります。電池を入れるときに、どちら側を入れるか注意しなければならないので、とても重要です。

電池ホルダーの1番目と3番目のスロットは同じで、電池をスロットに入れるときは同じ向きにする必要があります。ただし、2つ目のスロット（または真ん中のスロット）は極性が逆になっているので、電池を回転させ、残りの2つのスロットに電池を入れる必要があります。

！ 電池を入れる前に、2番目の小さな電源スイッチがオフになっていることを確認してください。

この部分はとても重要です。

電池を取り出し、マイナス（-）マークが小さなバネに近づき、プラス（+）マークがバネから離れるように、外側の2つのスロットのうちの1つに入れます。差し込む際は、まずマイナス（-）の部分を電池でバネを押し込むように入れ、もう一方の部分を軽くホルダーの中に入れるようにしてください。このとき、少し力を入れる必要があります。もしできない場合は、年上の人や力の強い人に手伝ってもらいましょう。（チームワークが大切です）。



もう一方の外側の電池スロットも同じ手順を繰り返します。

中央の電池スロットについては、同じことを逆にして行う必要があります。他の2つの電池に対して、電池の向きを逆にする必要があります。

マイナス（－）の部分を変ネのある側に置き、電池の反対側を軽く差し込みます。

電池は写真のように並べる必要があります。



お使いの電池メーカーは写真のものとは異なる場合があります。プラス（＋）とマイナス（－）のマークに従って、正しく挿入してください。電池が電池ホルダーに入れたまま、はんだ付けをしないでください。

画面の保護シートをはがす

画面のプラスチックカバーを外したい場合は今すぐ外すこともできますし、組み立てが終わるまで待つこともできます。画面カバーを外すことで、Nibbleでのゲームライフが始まります。（これが正しい方法だと考えています）。

ヒューズ

Nibbleの電源を入れる前に、回路に異常が発生してもすべての部品が無事であるように、ヒューズを挿入する必要があります。

全部で3つのヒューズがあり、必要に応じて交換することもできます。パッケージからヒューズを1つ取り出します。

ヒューズの小さな黒い文字が上を向いていれば、どちら向きに取り付けてもかまいません。

ブザーのすぐ横にある小さなホルダーにヒューズを入れます。

覚えておいてください。



ヒューズをホルダーに入れるとき、少し力が必要で難しいかもしれません。恐れずに押し込んでください。ヒューズが上向きになっていれば大丈夫です。

指でヒューズを差し込める場合は、つまようじなどの細いものを使って差し込んでください。

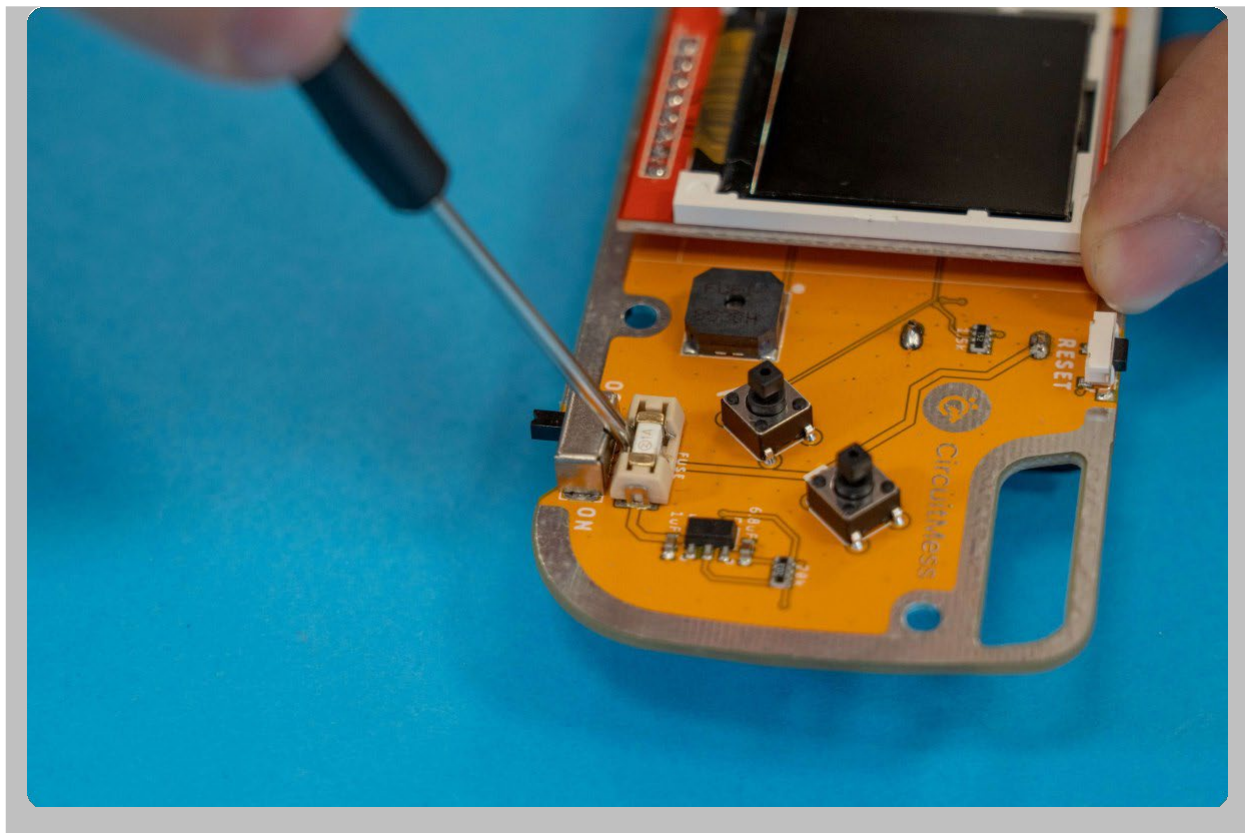
電池とヒューズの両方が正しく挿入されたので、ゲーム機を手に取り、スイッチをオンの位置に合わせます。

画面がオンになり、初期画面が表示されます。

画面が黒いままであれば、次の2つのいずれかが考えられます。

- ・ **電池の残量がない**- パッケージに入れる前に各電池を確認していますが、一部の電池が空である可能性があります。別の単4電池のもう1セット用意して、これらの電池と同じように置いてみてください。
- ・ **部品の1つ以上が適切にはんだ付けされていない** - はんだ接合部の不良、はんだブリッジ、はんだ付けされていないピン、および基板上のどこかに残留するはんだがないか確認してください。**はんだ付けを始める前に必ず電池を取り外し、スイッチをオフにしてください。**

はんだ付けのミスを発見した場合、短絡回路を作った可能性があります。部品が烧けないように、回路が部品に永久的な損傷を与えるのを防ぐヒューズを追加しています。



ヒューズの交換

はんだ接合部を修正した後、再び同じ短絡保護ができるようにヒューズを交換する必要があります。つまようじや類似の道具などで慎重にヒューズを取り外し、別のヒューズと交換します（袋には合計3つのヒューズが入っています）。

あとは、電池を入れ直してスイッチをオンにすれば、すべてうまくいくはずです。

画面にスタートメニューが表示されている場合は、はんだ付けの部分が終了していることを意味します。

最後に、はんだごてを電源と機器本体から外して、完全にケーブルを外した状態にします。

※はんだごては、完全に冷めるまで放置します。

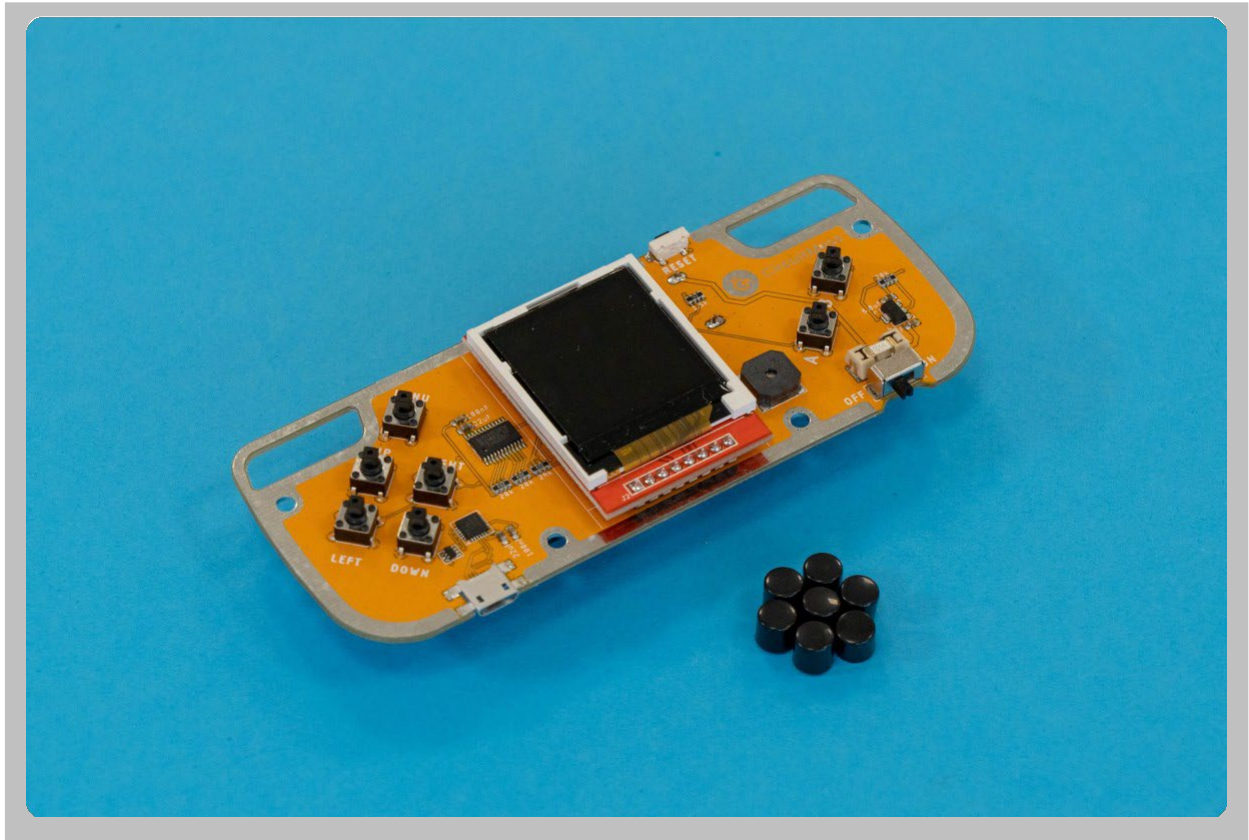
ハンダゴテの先端には触れず、**5分以上（10分だとさらに良いでしょう）放置して冷まします。**

この後の組み立て工程では必要ないので、脇に置いておきます。

第3章：ボタンキャップ

ゲーム機はこのままでも使えますが、見た目や使い勝手がもっと良くなります。ボタン自体はかなり小さく、持ちやすいものではありません。

そのため、小さなボタンをカバーしてクリックしやすくするために、8個のボタンキャップ（実際に必要なのは7個です。1個は予備のために）を同梱しました。



付け方は、何も難しいことはありません。ボタンキャップを取り、ボタンの上に乗せるだけです。強く押して、ボタンキャップがきちんとカチッとハマるようにします。指を離した後もボタンキャップがついたままでボタンがクリックできれば、正しく装着できています。

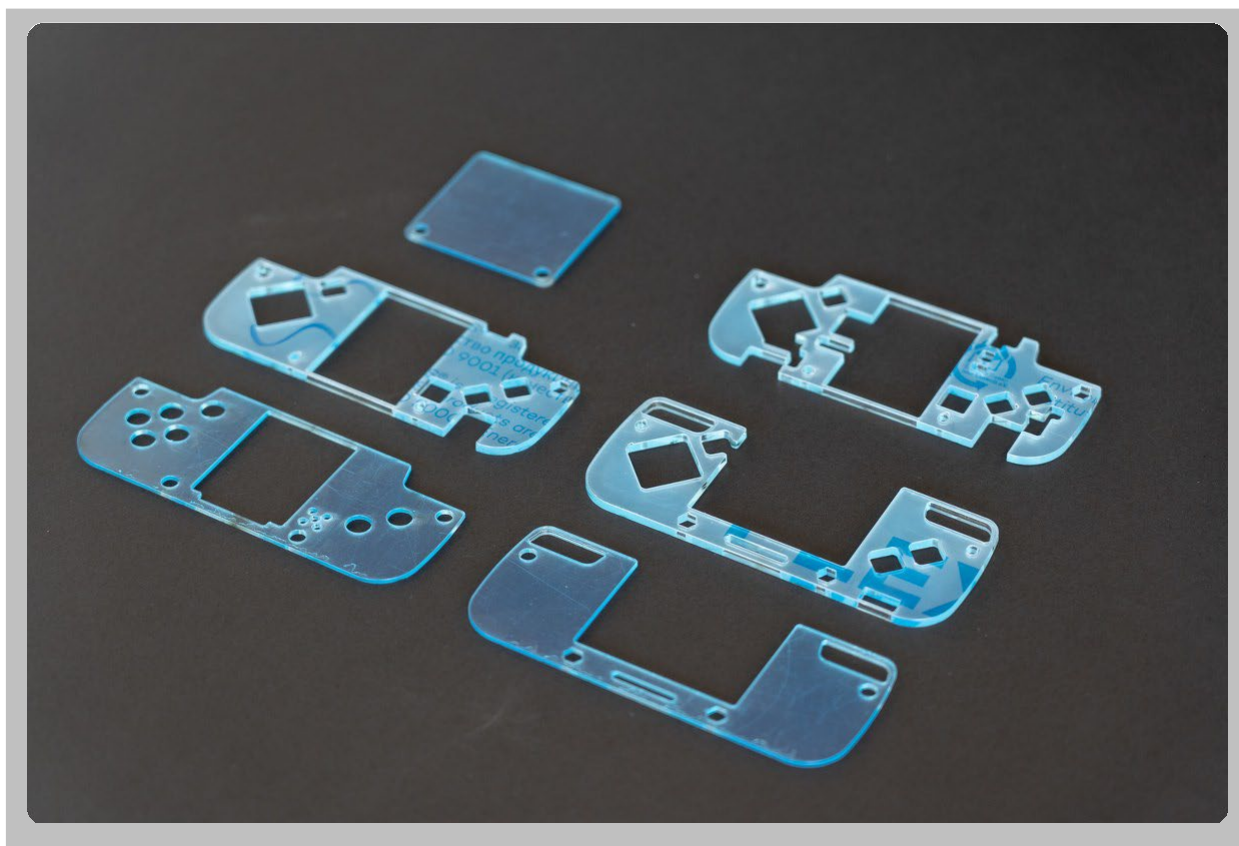
ボタンにキャップをかぶせると「カチッ」と音がするはずです。

ボタン毎にこの作業を繰り返します。完了したら、**すべてのボタンが簡単にクリックできるかどうかをもう一度確認してください。**

第4章：ケーシングの装着

Nibbleの組み立てで一番楽しいのは、このキレイでカッコいい透明なケーシングを装着することです。

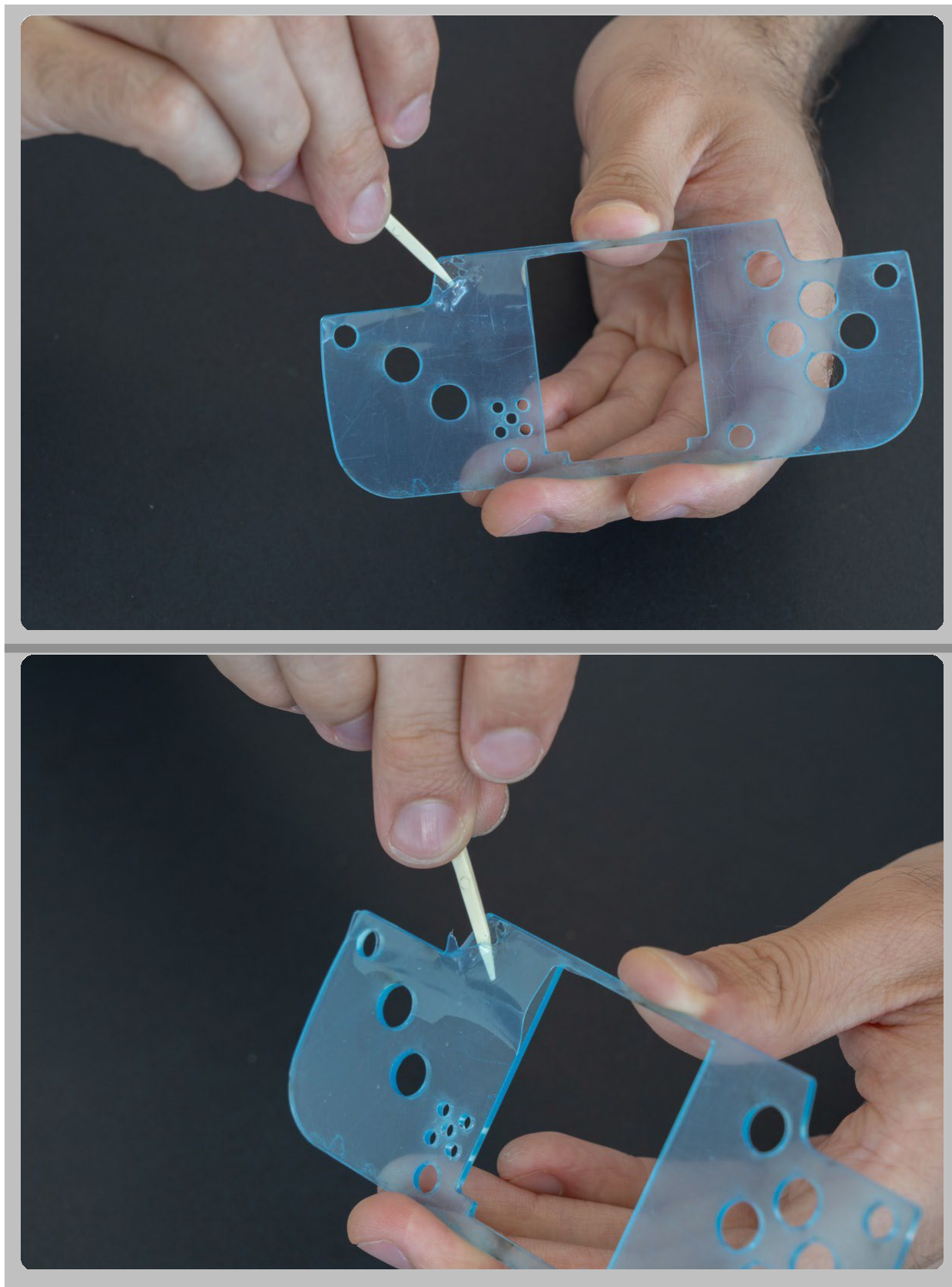
なぜ合計6つものプラスチック部品があるのか、不思議に思われるかもしれません。しかし、その一つひとつが、ゲーム機の落下防止だけでなく、ゲーム機を快適に保持するためにあるのです。



合計6個のNibbleの透明保護ケーシング（保護フィルムあり）

現時点では、すべてのケーシングが少し青みがかったいて、透明とは言い難いことにお気づきでしょう。これは、それぞれのケーシングに保護カバーがついていて、使用する準備が整うまで傷がつかないようにになっているからです。

そのため、ケーシングの組み立てを始める前に、この保護フィルムを取り除くことが重要です。



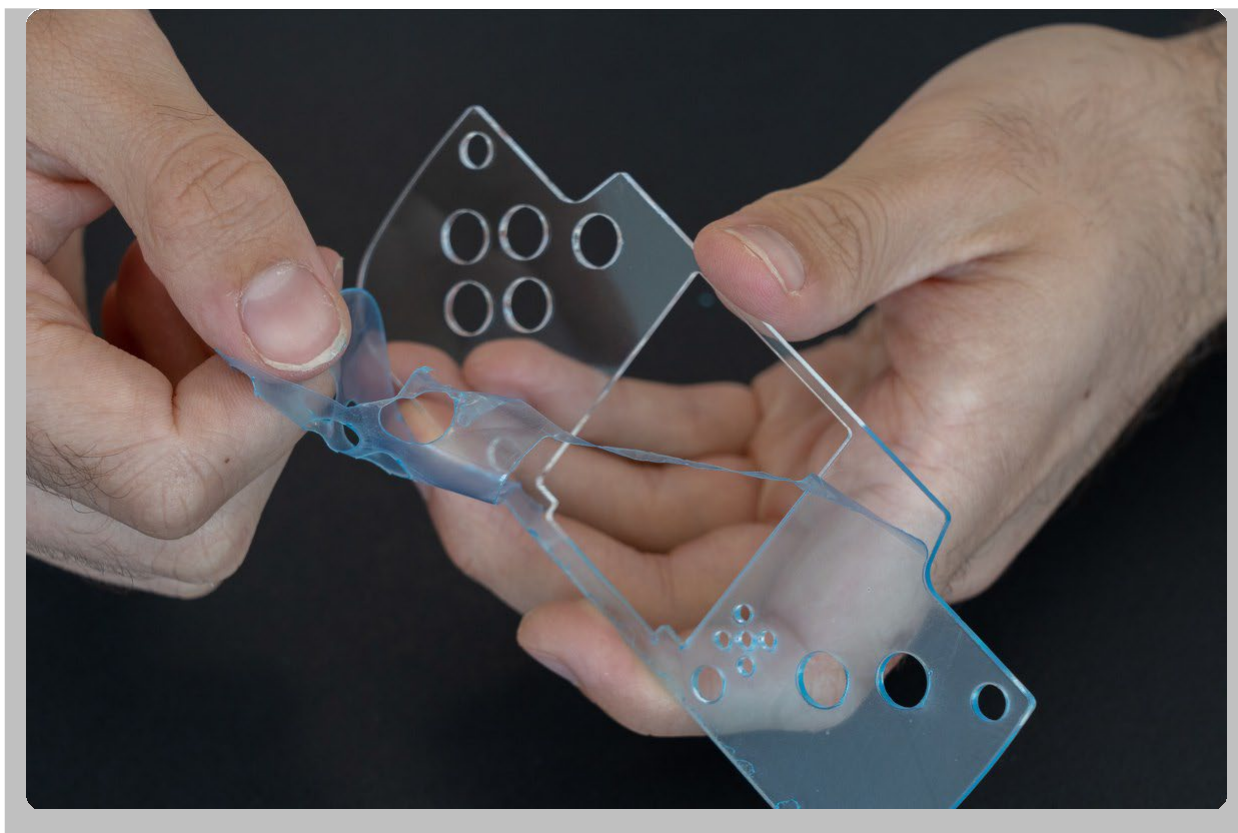
フィルムの端をはがすのが最も簡単な方法です。

はがすときは、爪楊枝または爪（ただし、金属やその他の鋭利なものは使用しないでください）を使って、ケーシングの角から少しづつ丁寧にはがします。その後、指でプラスチックを持ち、ゆっくりとケーシングからはがします。

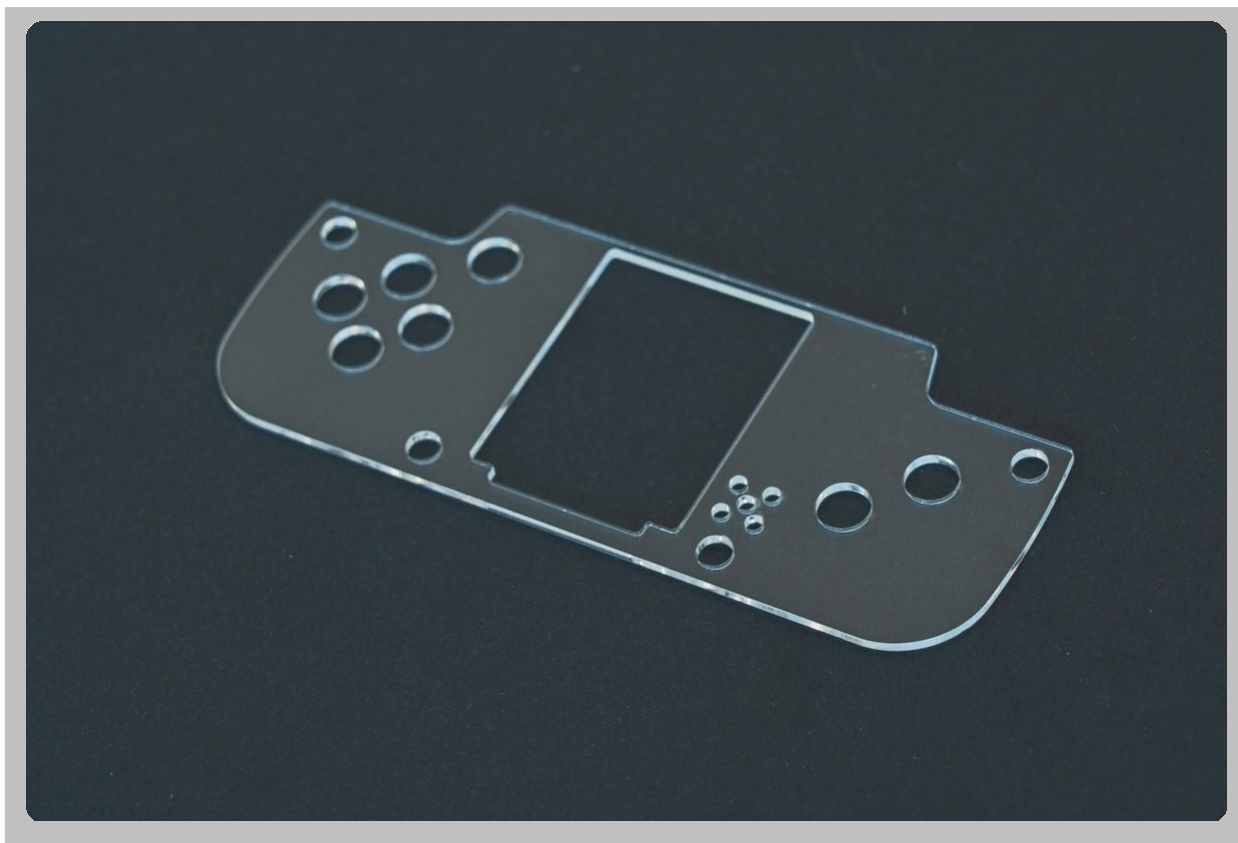


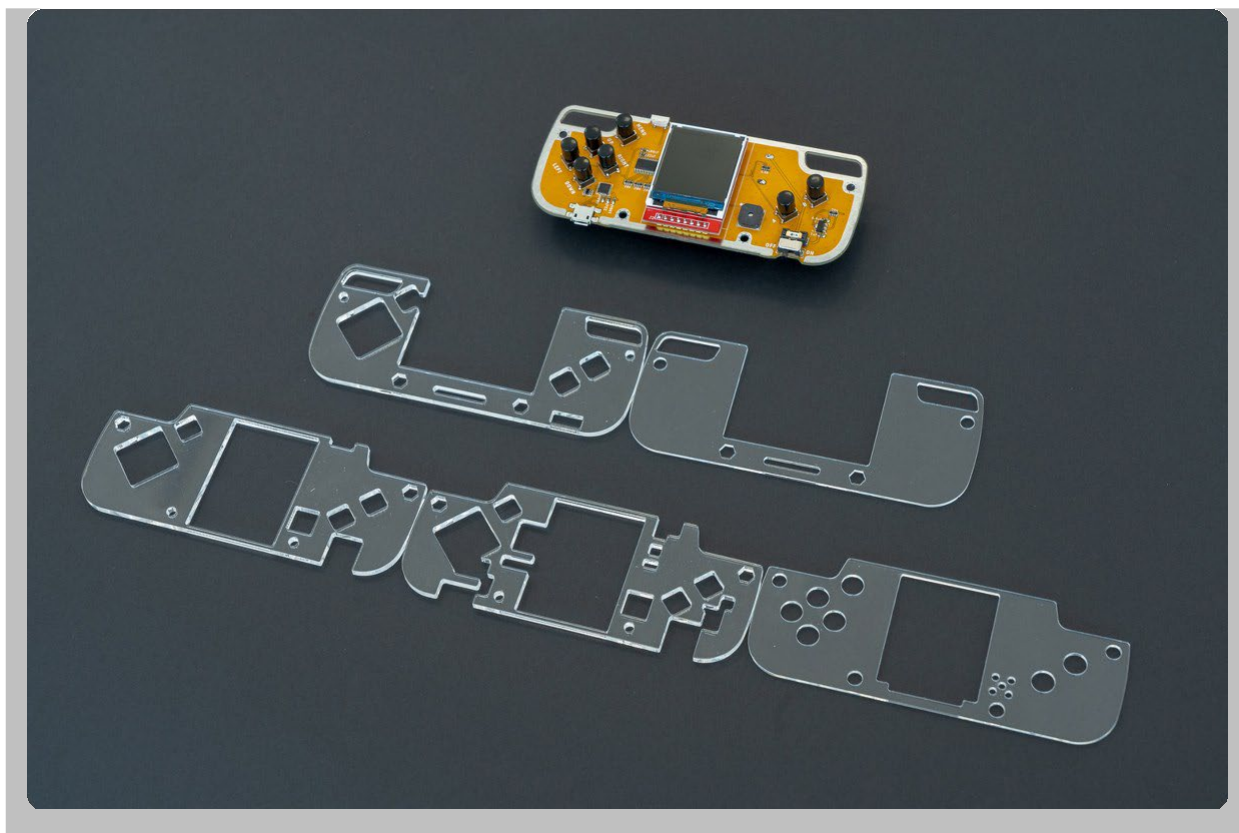
保護フィルムが途中で切れないようにゆっくりとはがします。

ケーシングがまだ完全にきれいではないことに気付くでしょう。反対側にもこのプラスチックのフィルムがあります。各ケーシングには、これらの保護フィルムが2枚ずつ、両側に1枚ずつ付いています。つまり、合計12枚の保護フィルムを外してから続行する必要があります。



ケーシングの両側から層を取り除いてください。





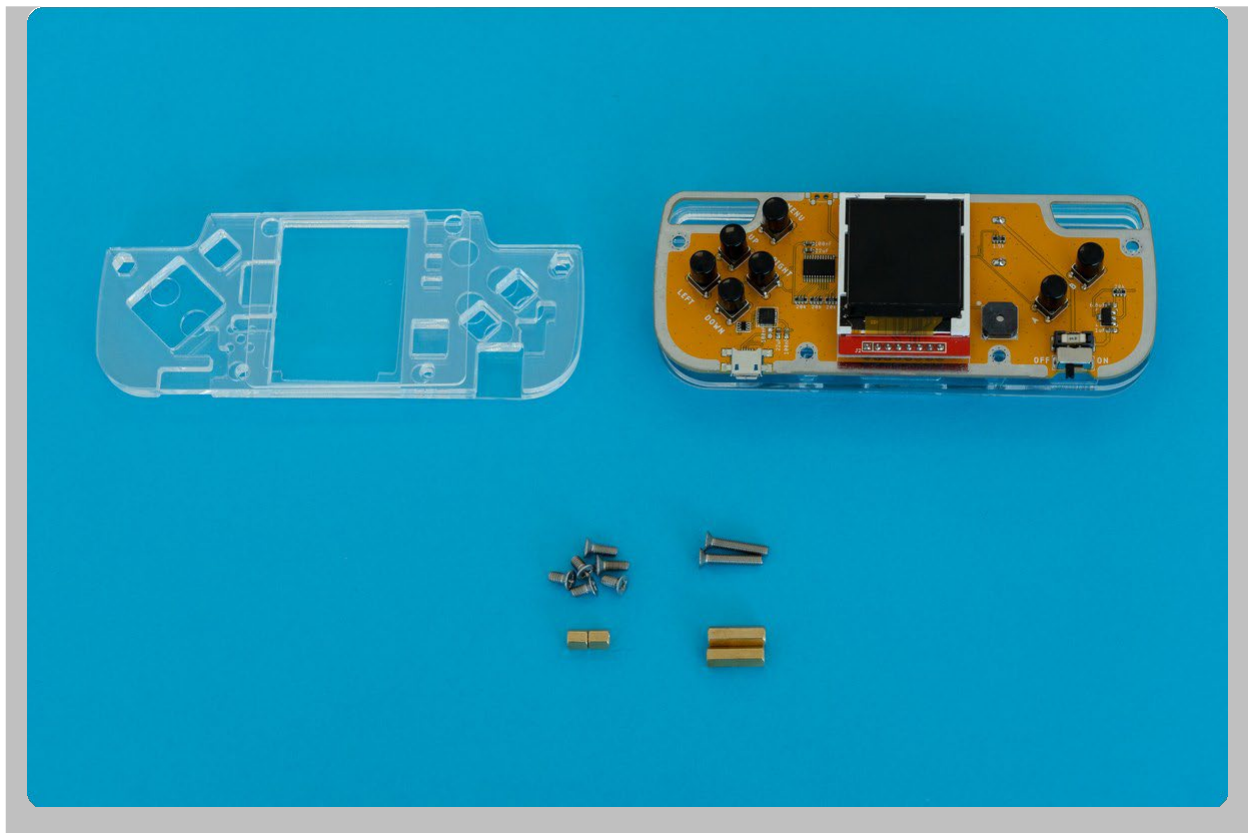
保護フィルムを剥がした後のケーシング

すべてのケーシングがきれいに透明になったら、次のステップに進みます。

ケーシングの装着

この部分の組み立てには、3種類のボルトと2種類のスペーサーを使用します。

常に正しいサイズのボルトを使用するようにしてください。これは、ケーシング全体をうまく組み合わせるために非常に重要です。



次のステップに必要なものすべて

まず、背面と前面のケーシングを分離することが重要です。背面のケーシングは中央の切り欠きがかなり大きく、**プラスチックの両側が底面でのみつながっています**。

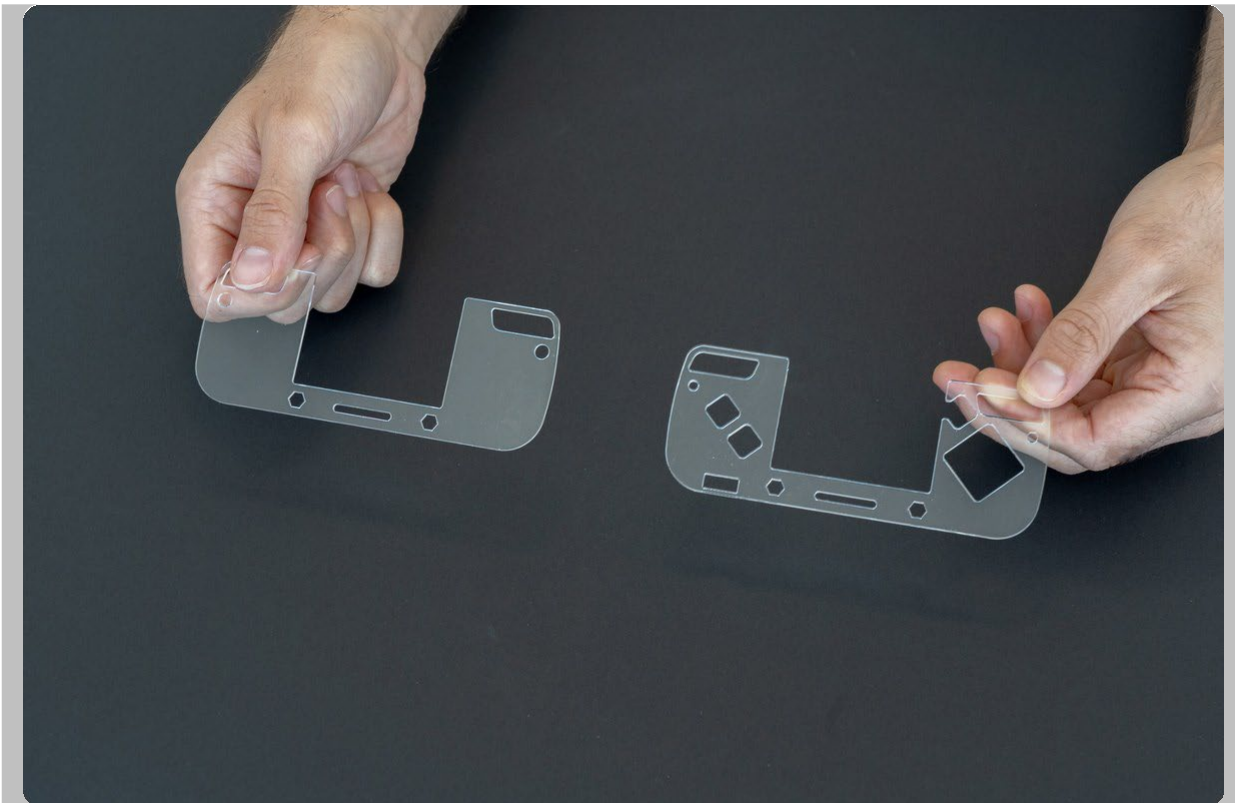
一方、前面のケーシングは中央に長方形の穴があり、**上下ともに側面がつながっています**。

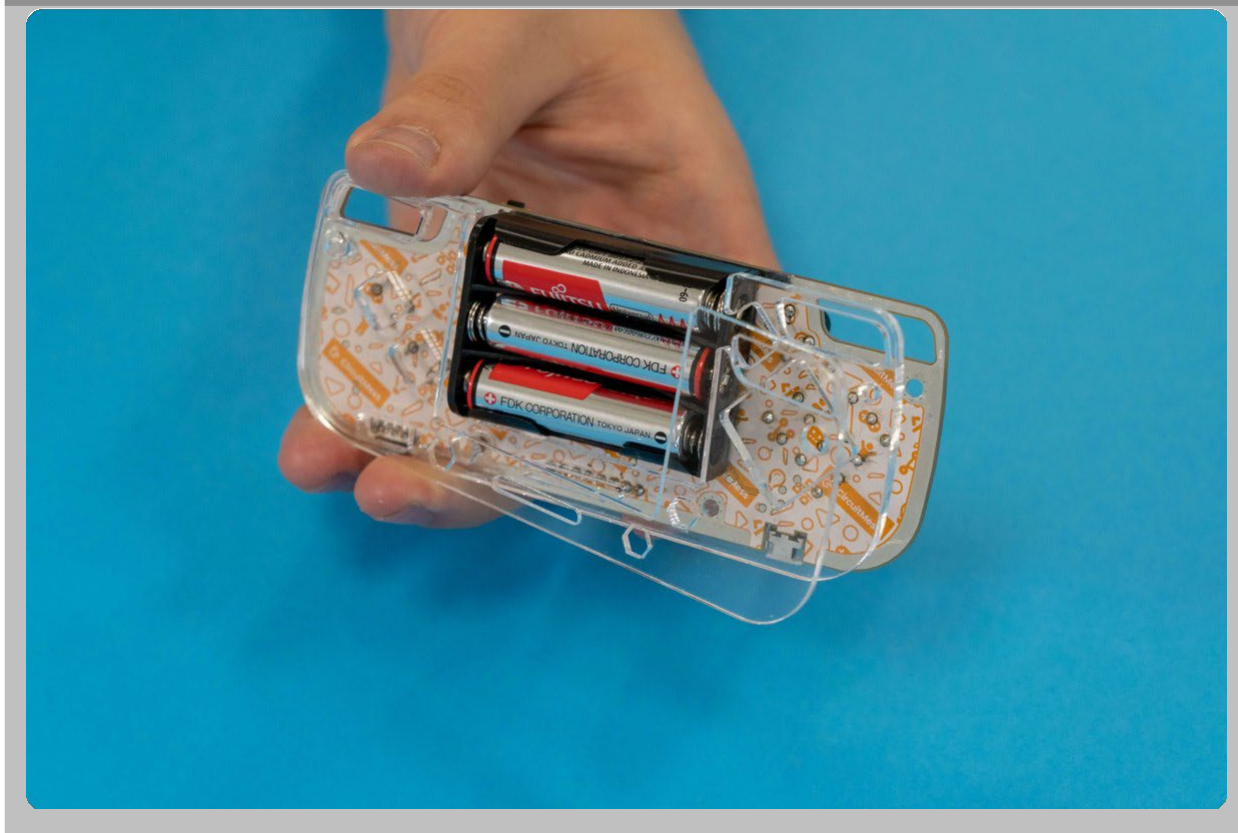
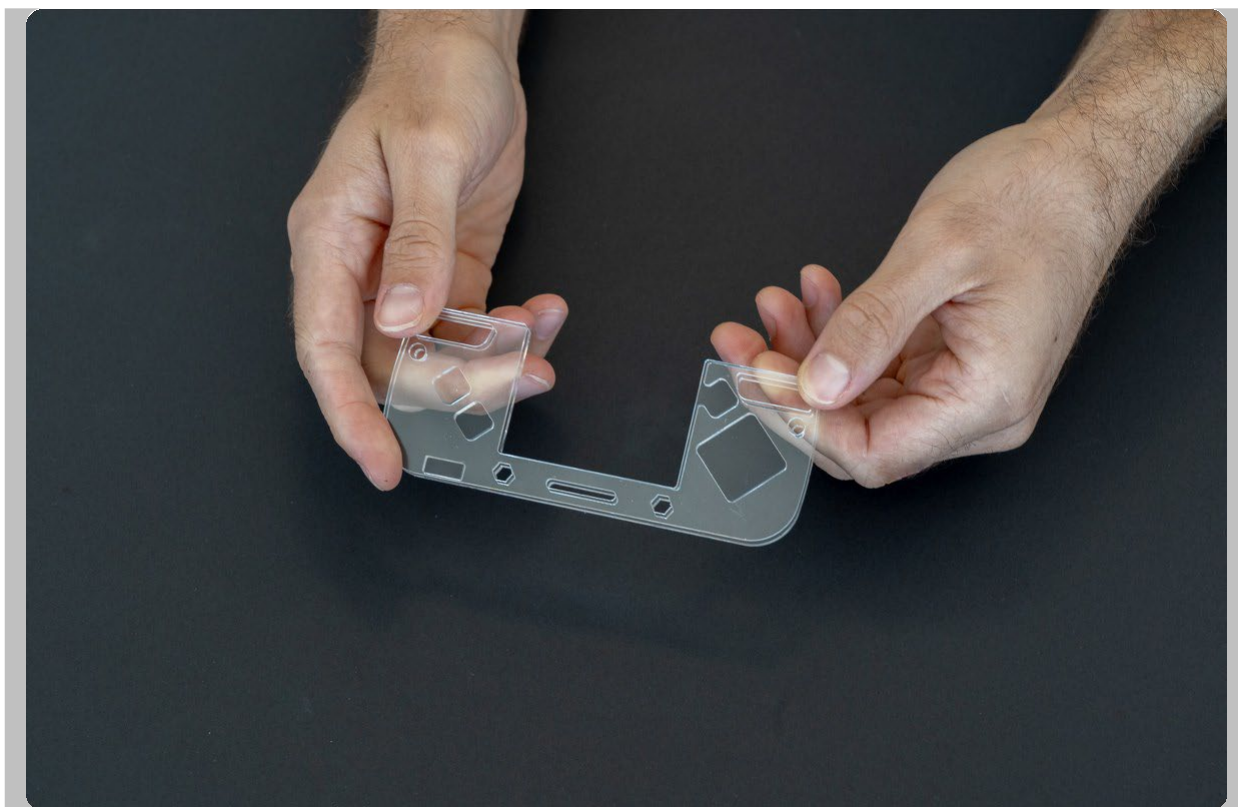
これらのケーシングは互いに積み重ねられているため (サンドイッチのデザインを思い出してください)、**正しい順序で積み重ねる必要があります**。

穴の多い層ほど、メインボードに近づくという単純なルールを覚えておくのが、最も簡単な方法です。

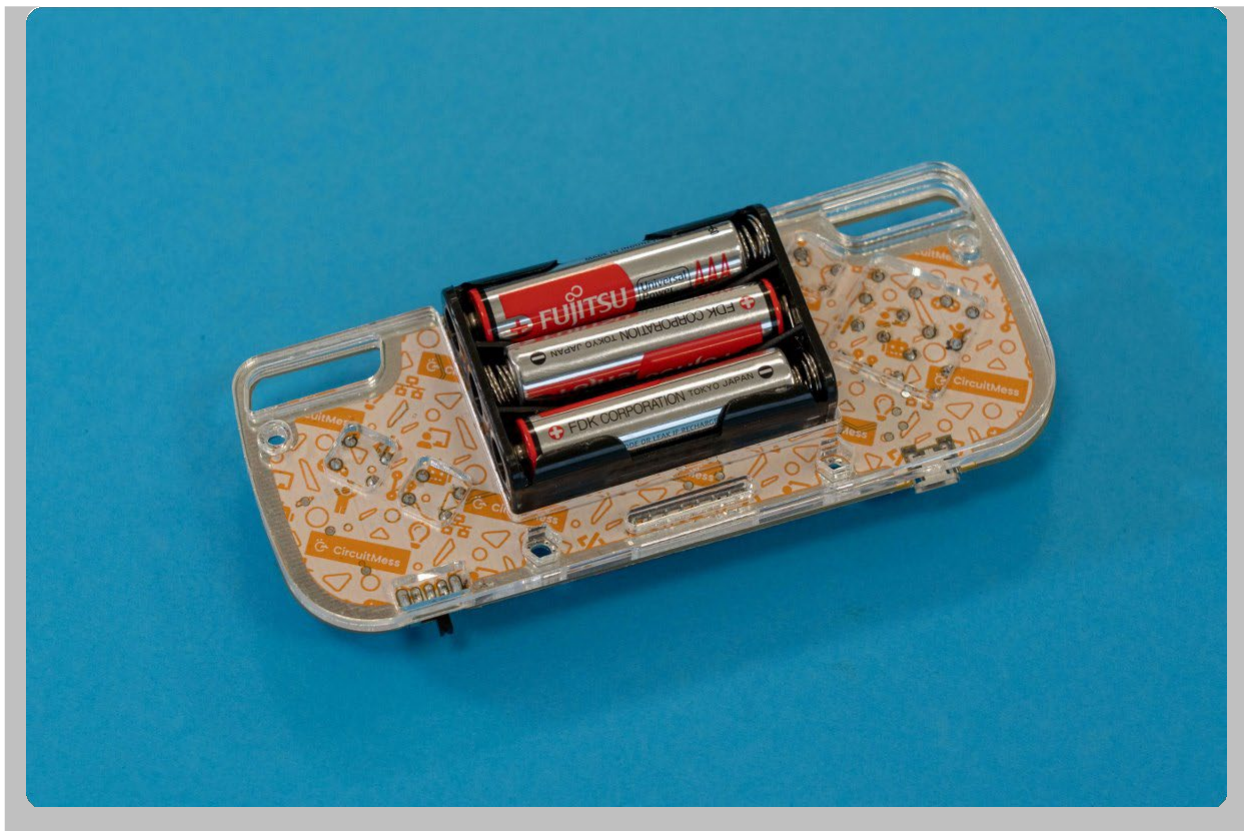
まず、背面のケーシングを装着しましょう。

背面ケーシングの片側には小さな長方形の穴が2つ、もう片側には大きな長方形の穴が1つあることに気づくでしょう。これらの穴は、ボタンの後ろのピンの上にケーシングを装着するためのものです。そのため、この部分を先に装着し、その上に他の部分を装着します。



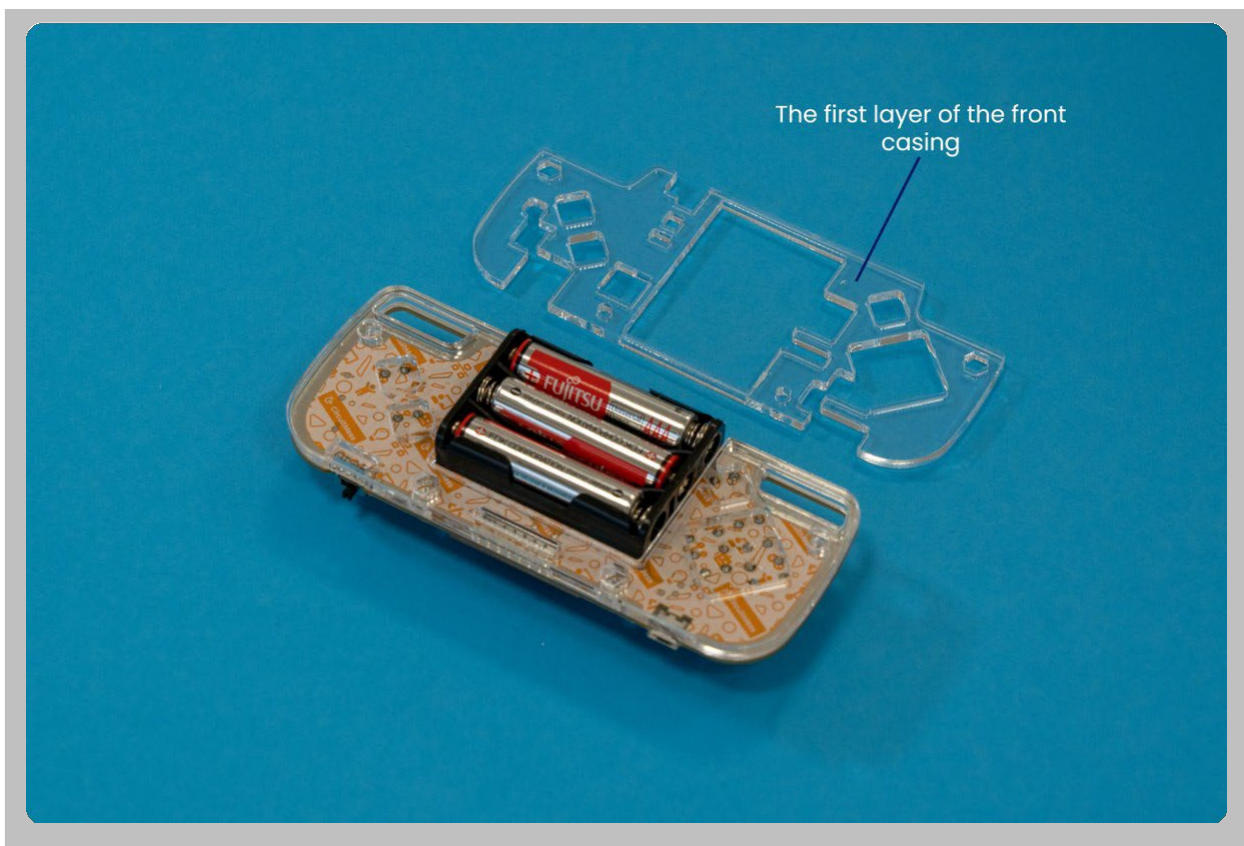


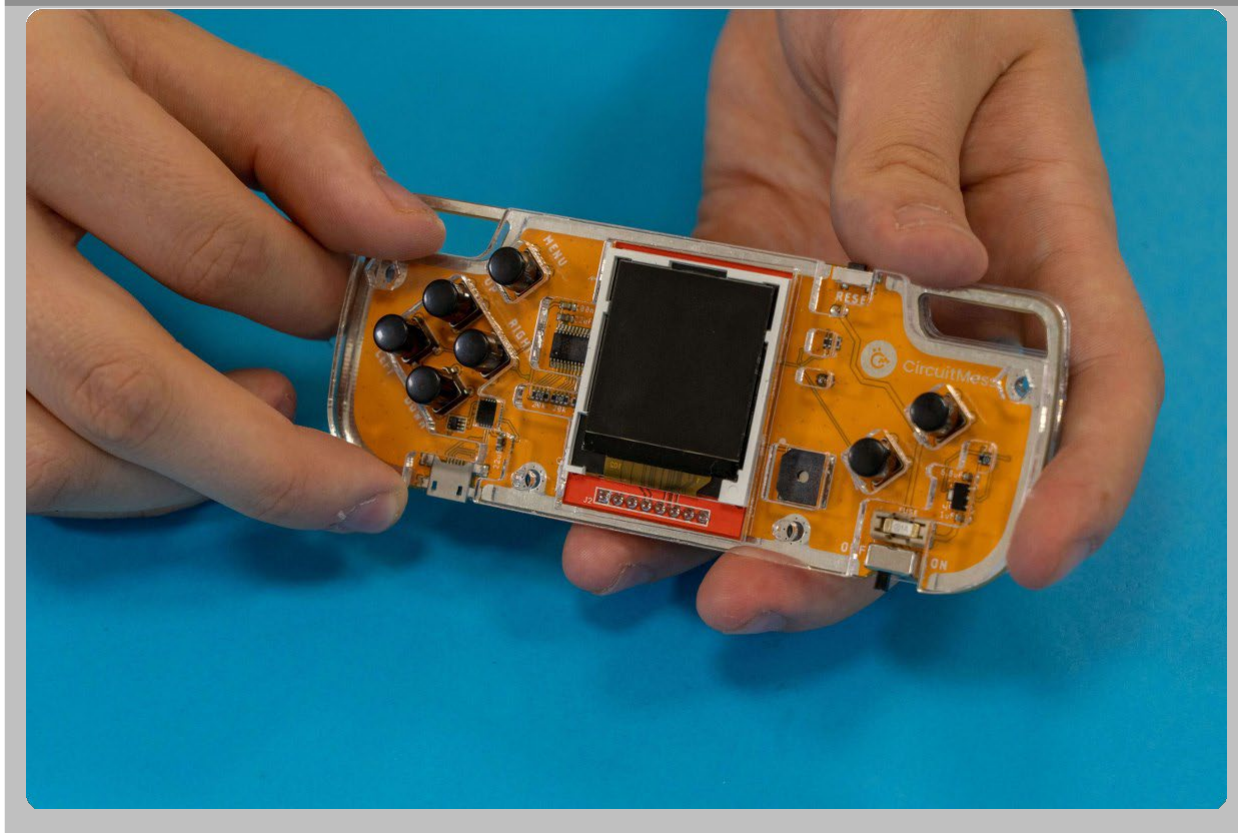
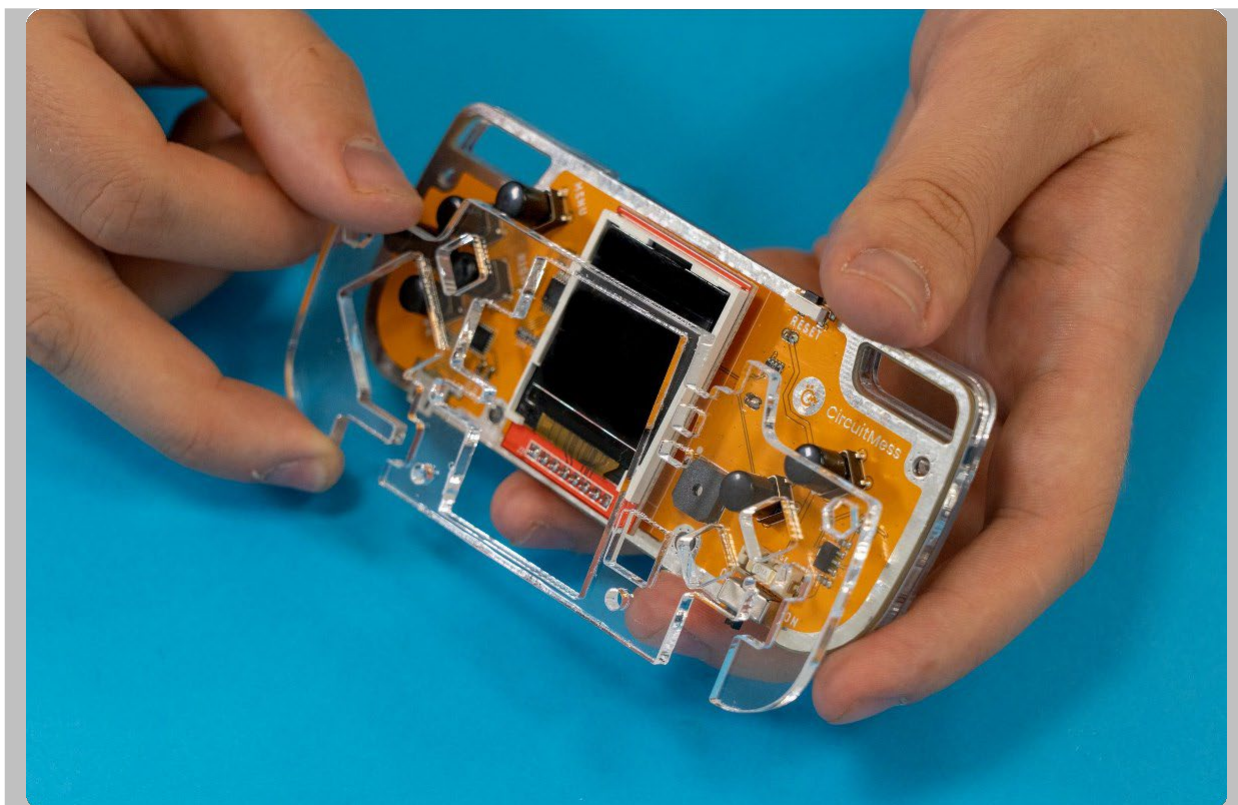
背面ケーシングは正しい順序で装着されています。



背面ケーシングを重ねたら、前面ケーシングの最初の層を取り、背面のケーシングを押さえながら前面に装着します。

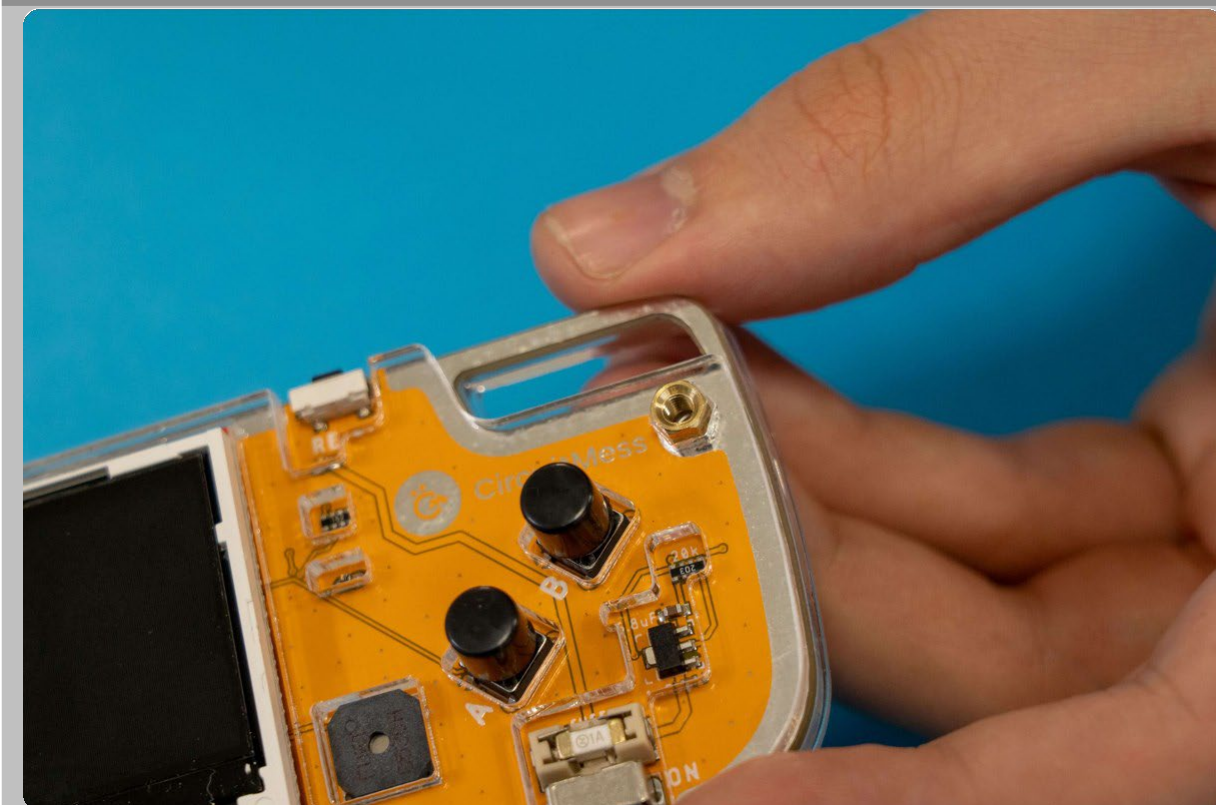
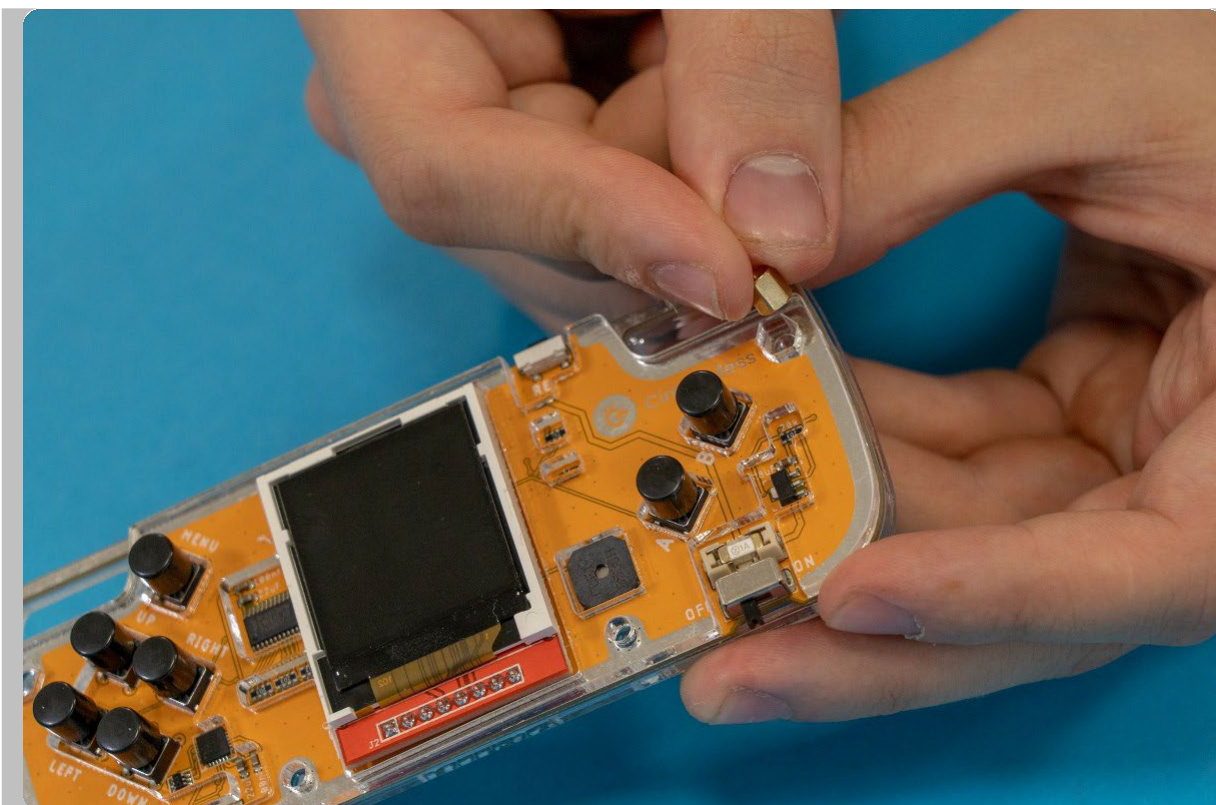
穴が多い層ほど基板に近づくことを覚えておいてください。



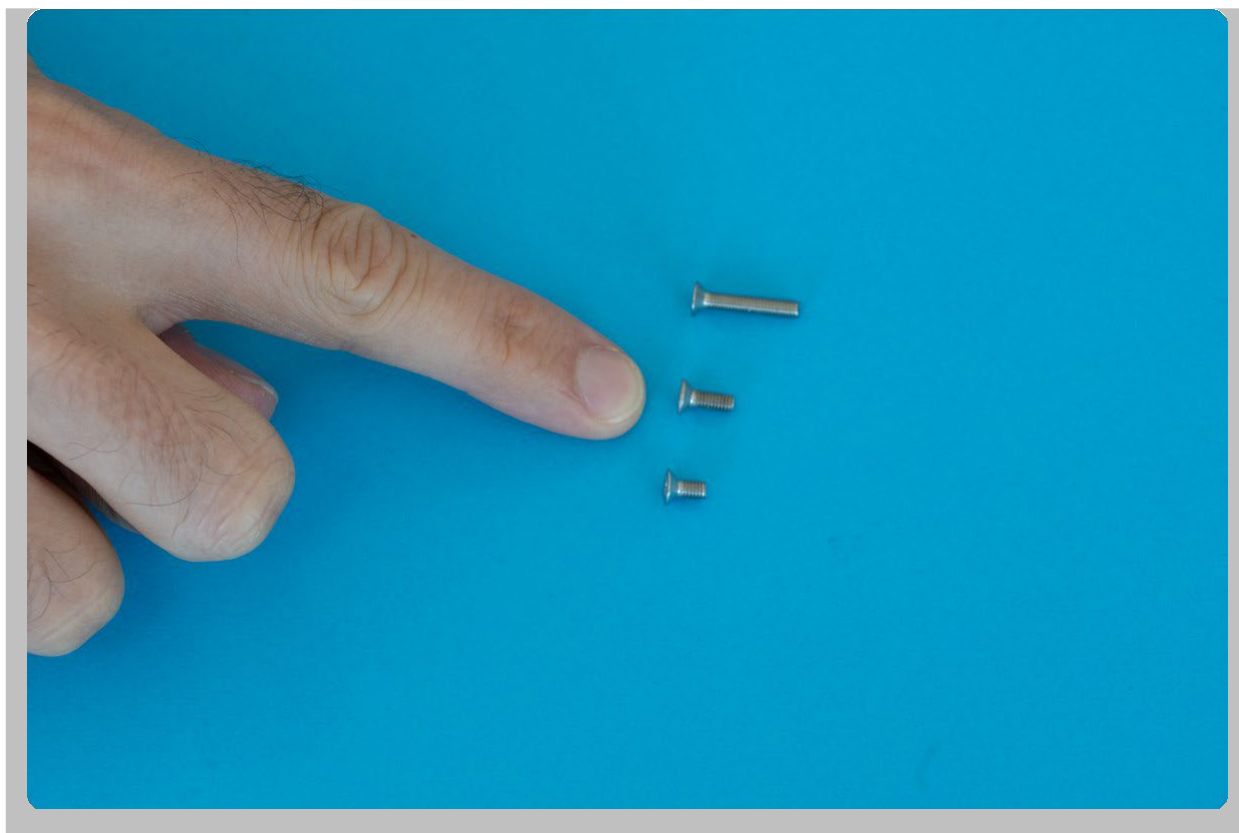


前面ケーシングの最初の層

ケーシングの背面層と前面層を持ちながら、4mmの金のスペーサー（小さい方）を基板の上側、側面の端の近くにある穴の1つに通します。



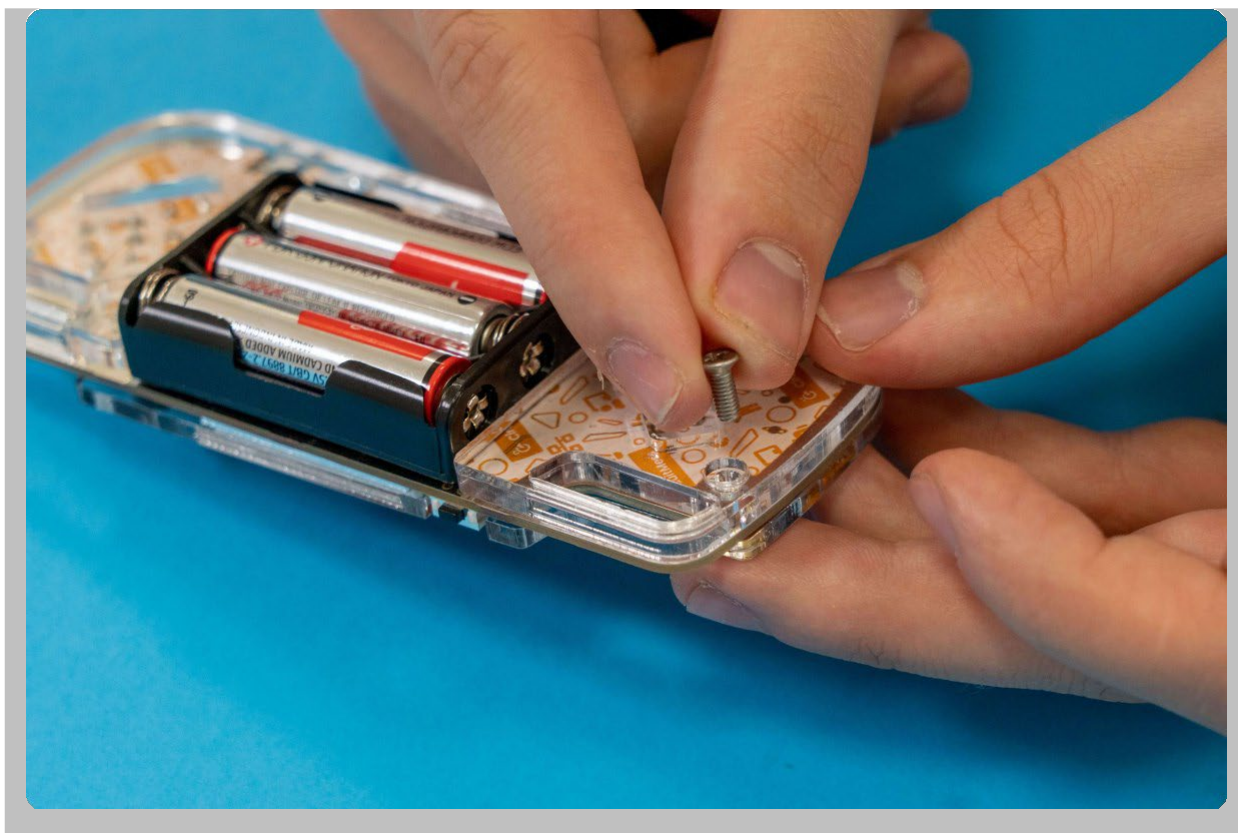
今回は、ボルトの1本を取ります。 **ここには、最短でも最長でもない8mmの金属ボルトを使用します。**



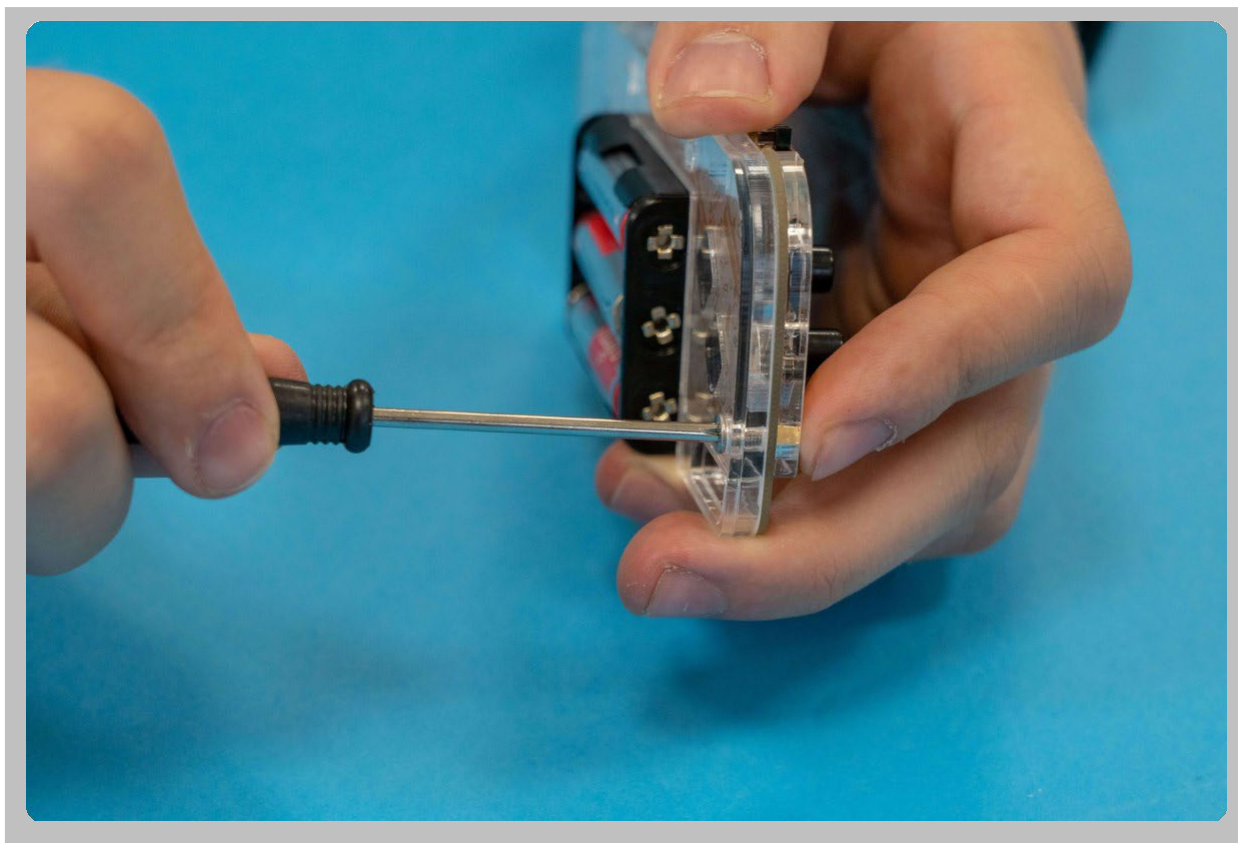
8mmの金属ボルト

金色のスペーサーを置いた基板の裏側の穴にボルトを通します。

ボルトが金色のスペーサーに収まっていることを確認したら、ドライバーでケーシングを締めます。写真のように、片手で金色のスペーサーを片手でしっかり持ち、反対側からドライバーでボルトをねじ込んで締め付けます。



ボルトを穴に入れます。



金属ボルトを締め付けます。

同じ大きさのボルトとスペーサーを使用して、基板の反対側で同じ工程を繰り返します。



ボルト、スペーサーともに背面から入れて締め付けます。



ボルト、スペーサーともに前面から入れて、締め付けます。

半分できました。

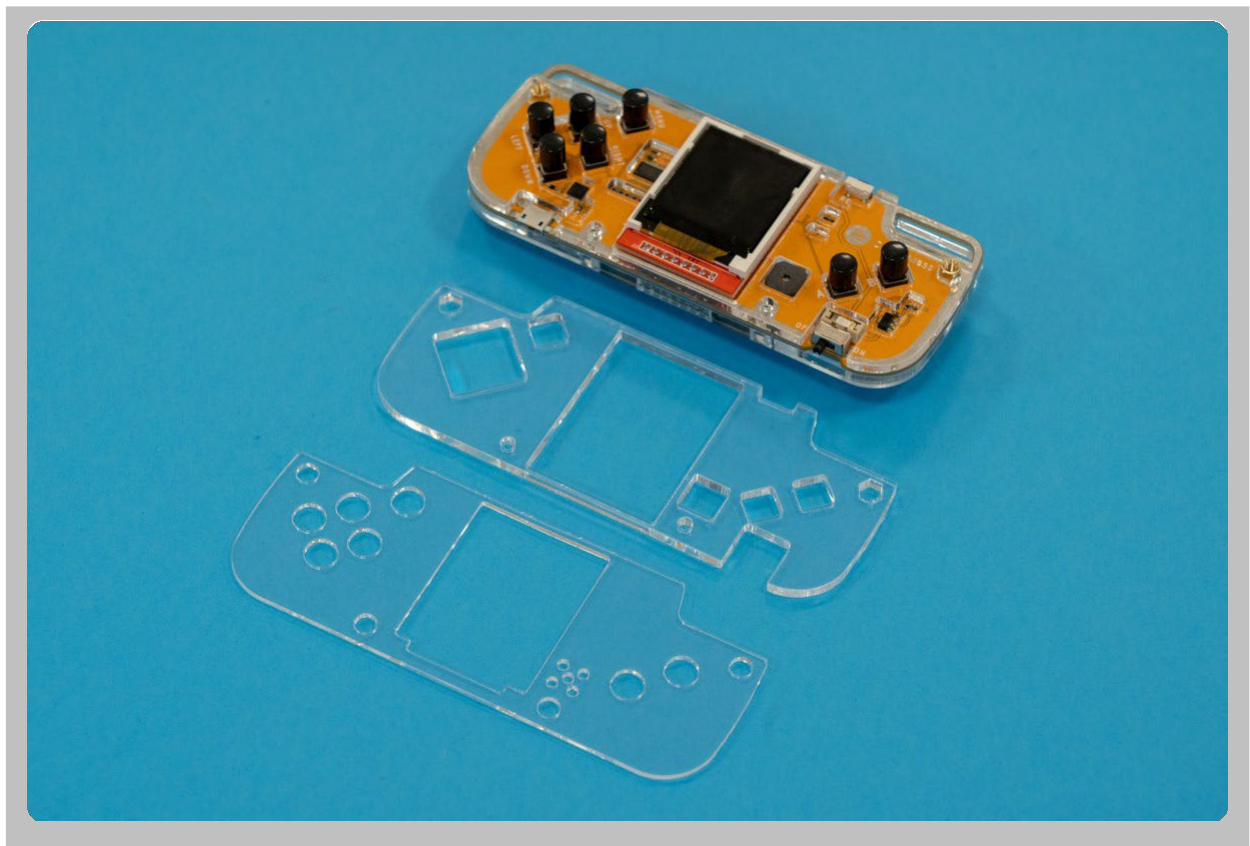
残りの2つの穴にボルトを入れる前に、まず残りのフロントケーシングを重ねる必要があります。

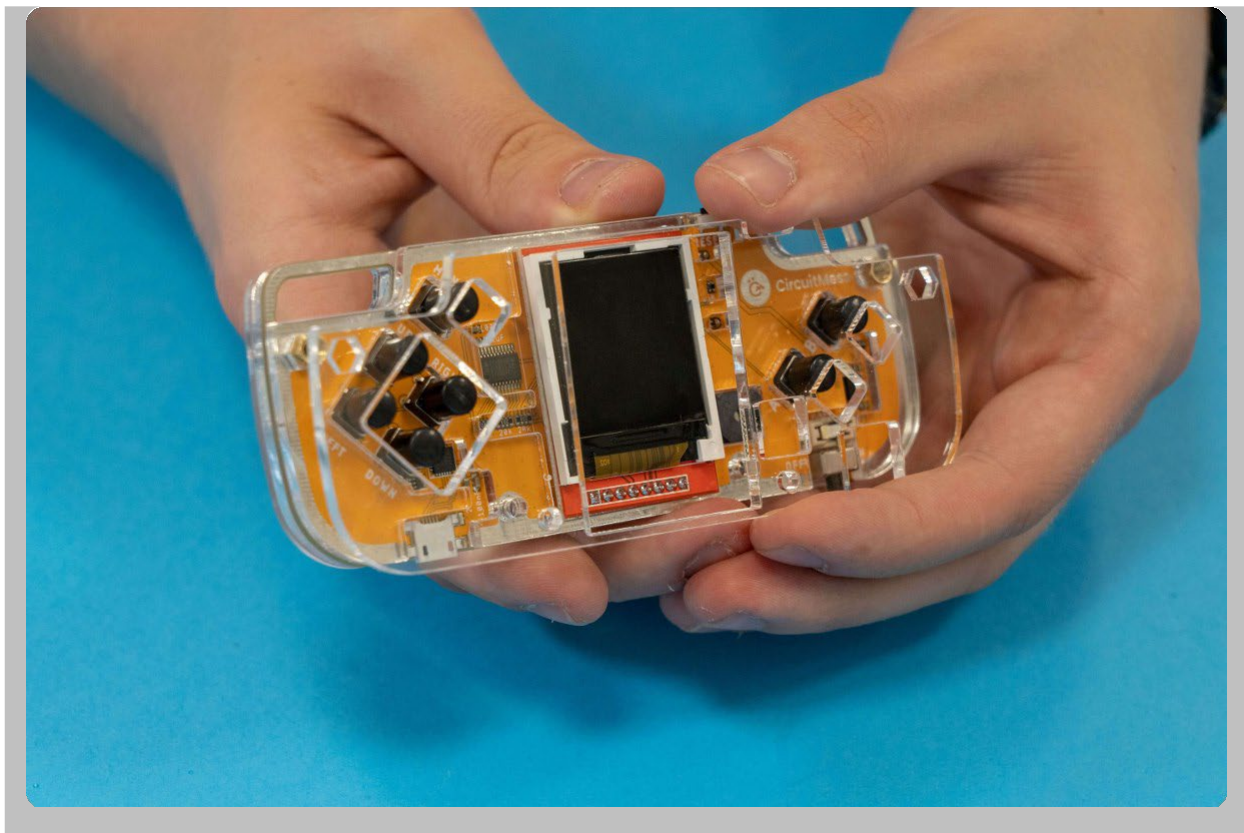
ケーシングの最初の前面層をすでに締めているので、これは簡単です。ルールを覚えていますか？

穴の多い方を基板に近づけましょう。

両側に大きな長方形の空いた穴がある層を見つけて、基板に置きます。

ボタンとブザー用の小さな丸い穴があるパーツが最後で、上に置きます。





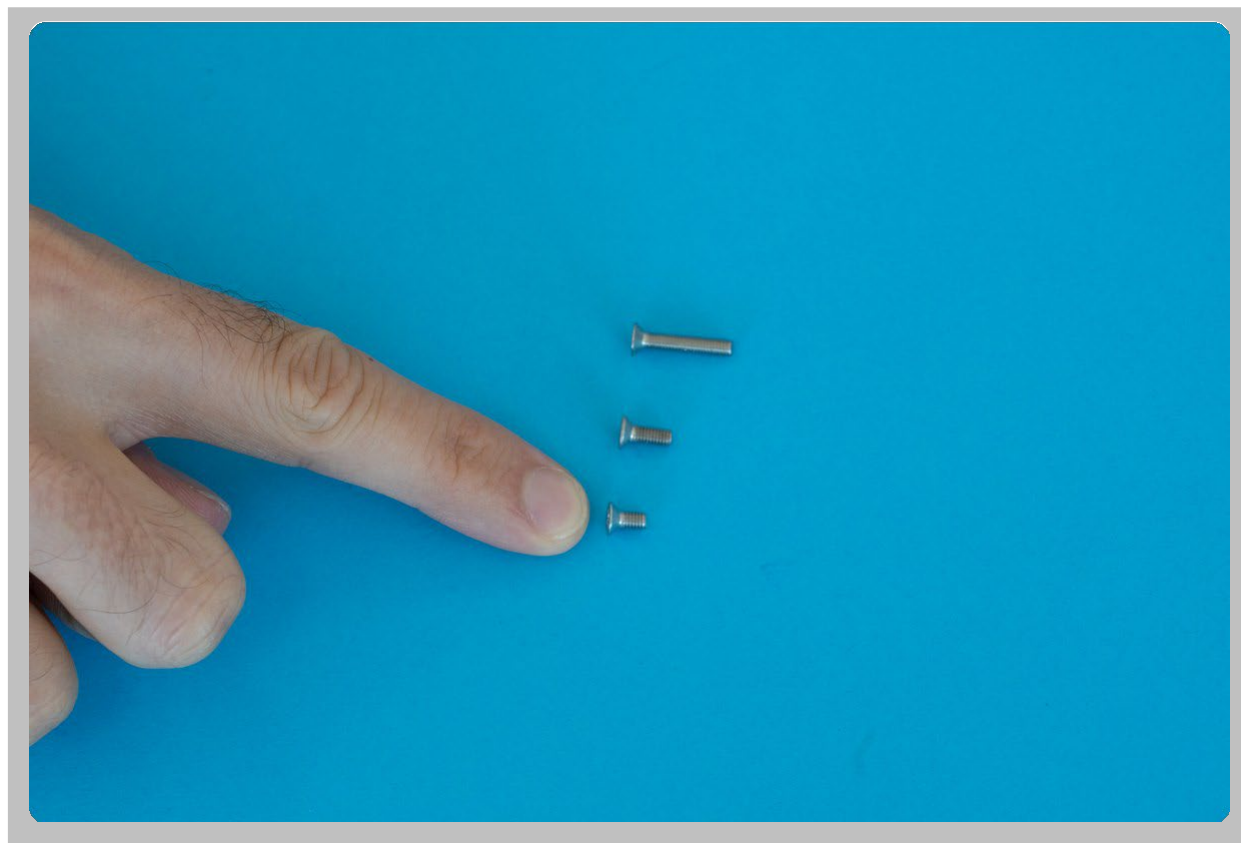
中間層を置きます。



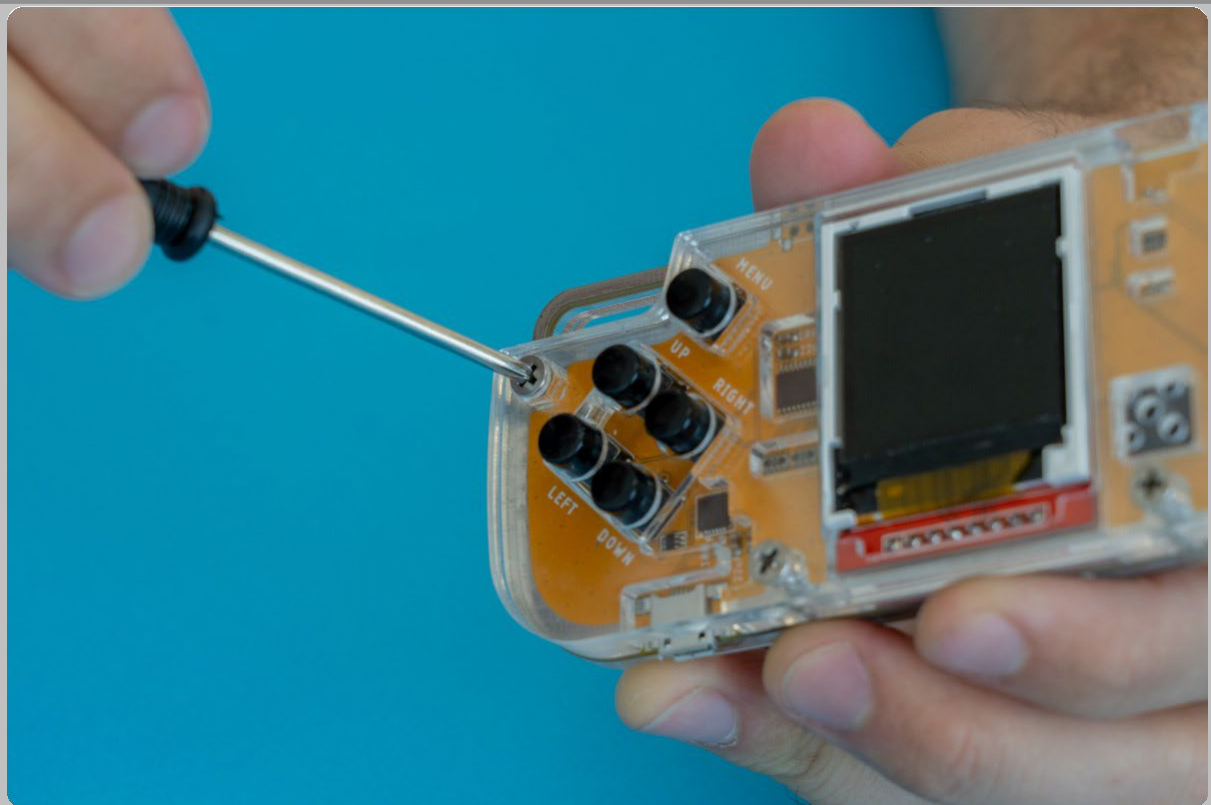
最上層（サンドイッチの最終層）を置きます。

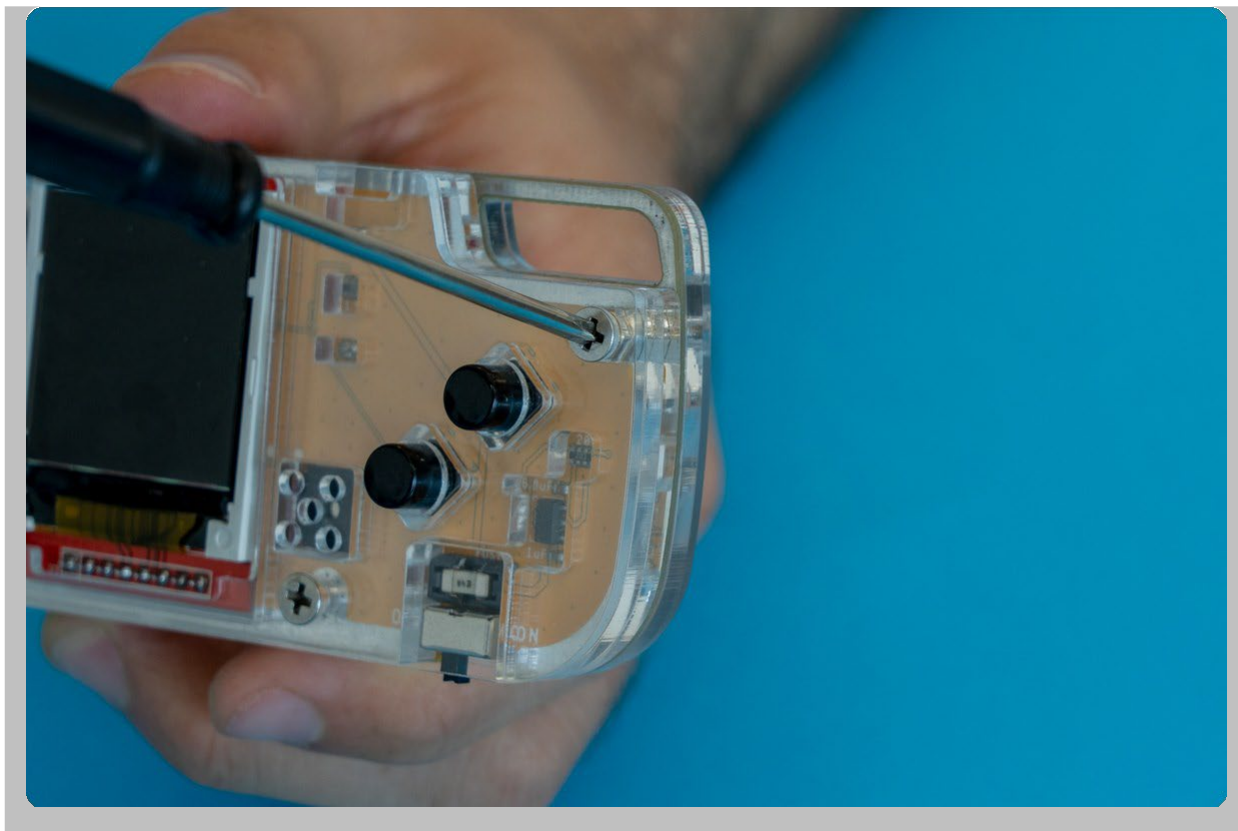
これらのケーシングは、おそらくこれから簡単に落ちてしまうでしょう。そのため、くっつける必要があります。

一番小さい6mmボルトを2本、前のステップで配置した2つの金色スペーサーの内側に入れます。ドライバーを使って締め付けます。



6mmのボルト



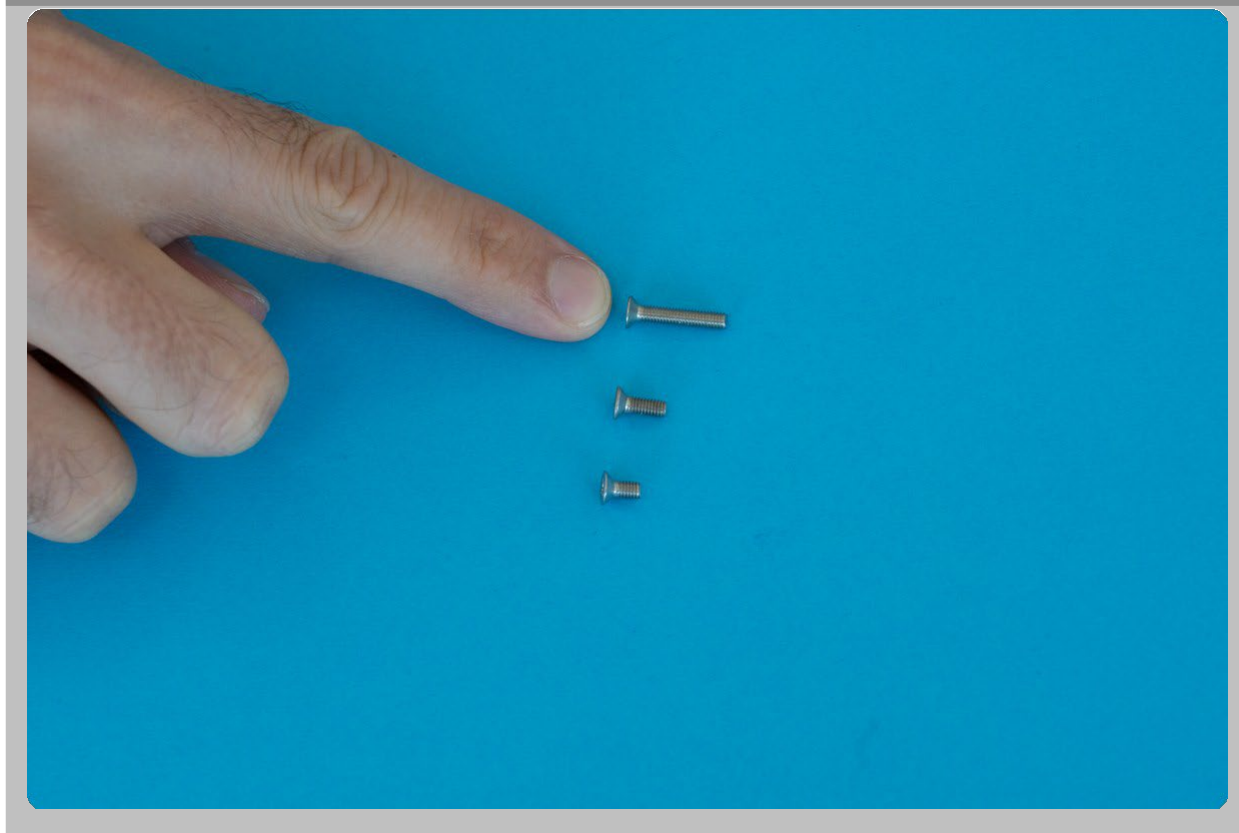
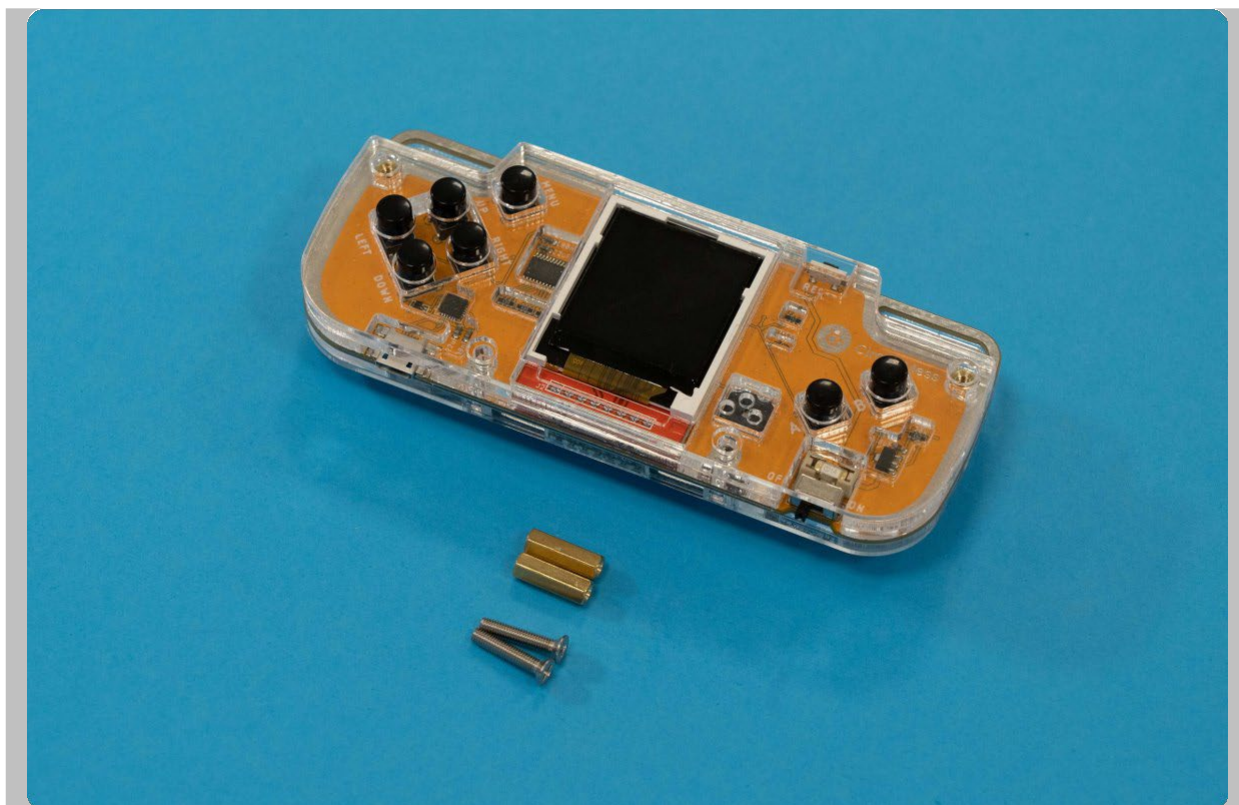


残りのボルトとスペーサーを配置しながら、すべてが所定の位置にあることを確認します。

これで両方のケーシングが配置され、どこにも行きません。

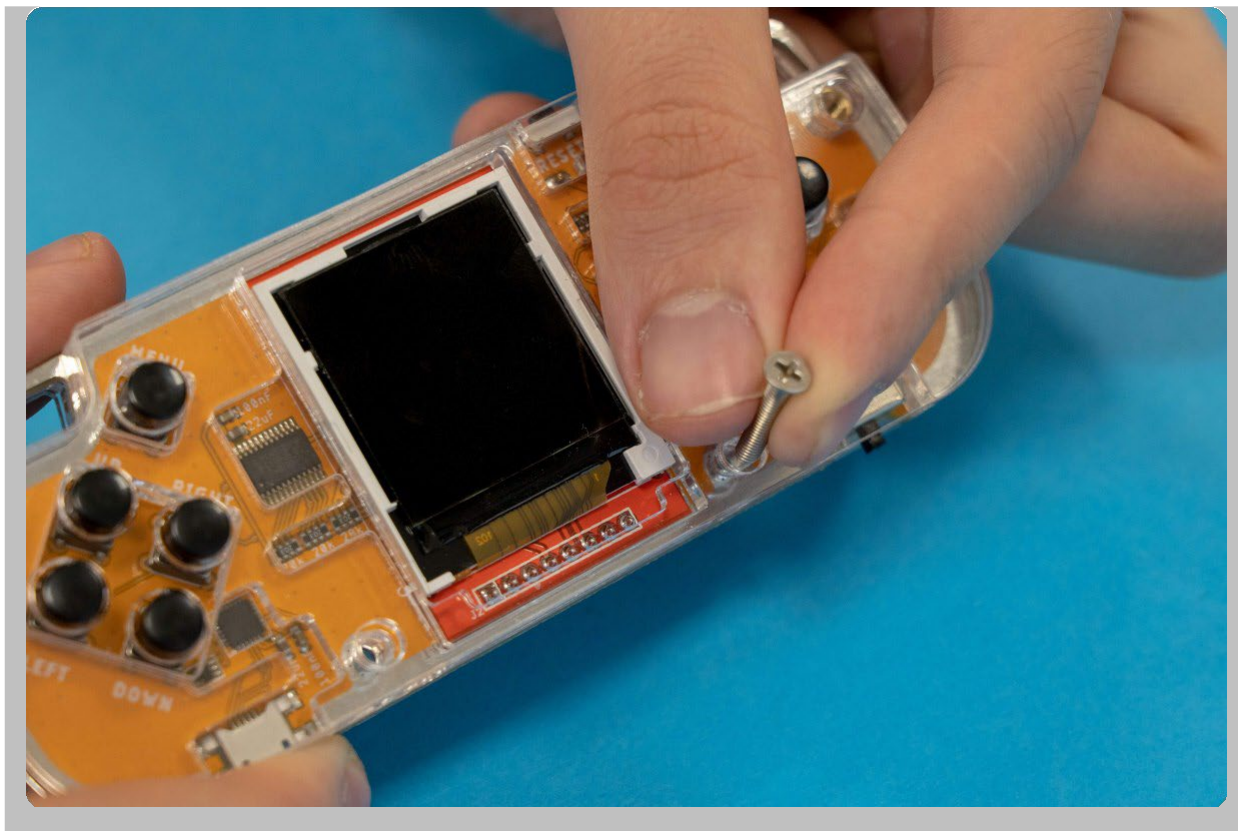
ただし、まだ数本のボルトを締める必要があります。

ゲーム機の底面、画面の下部分のすぐ隣にある穴を埋めましょう。これには、一番長いボルト（16mm）と一番長いスペーサー（14mm）が必要です。

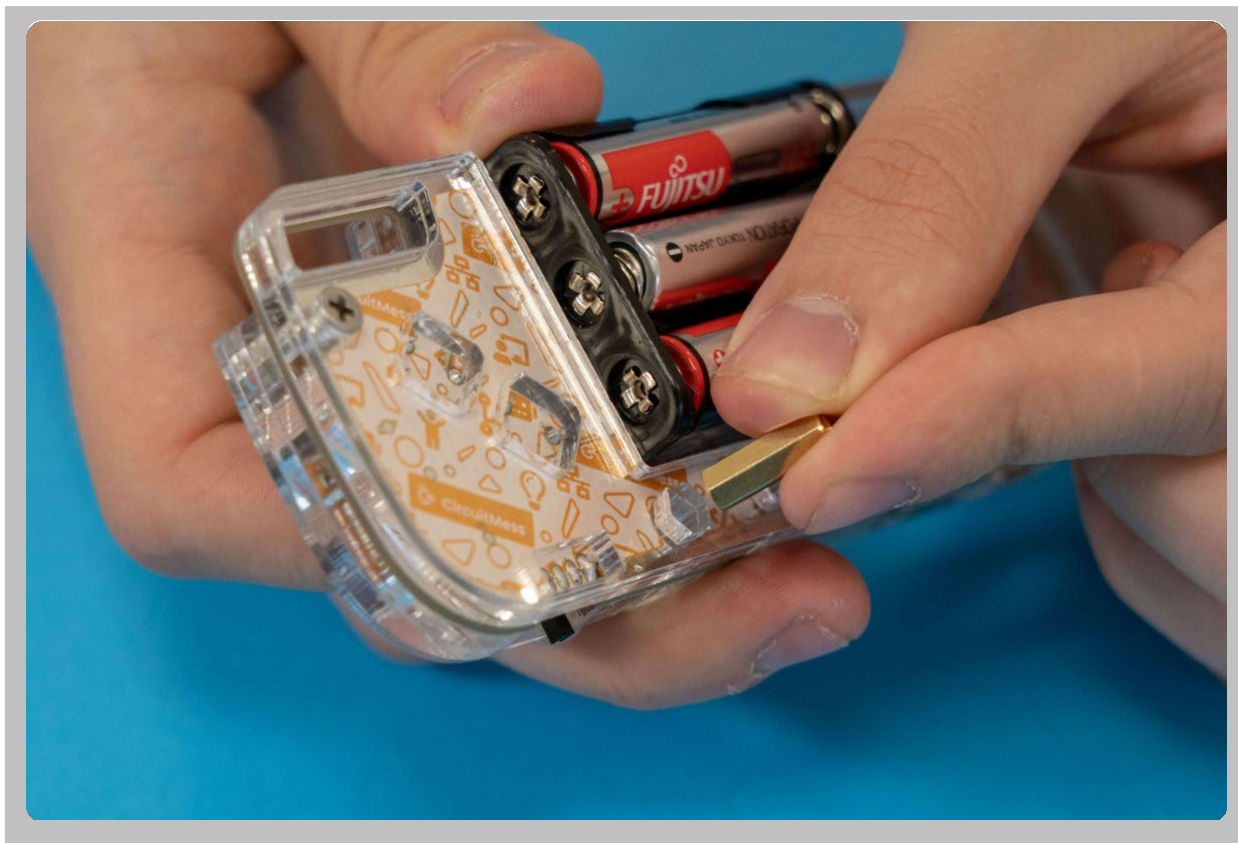


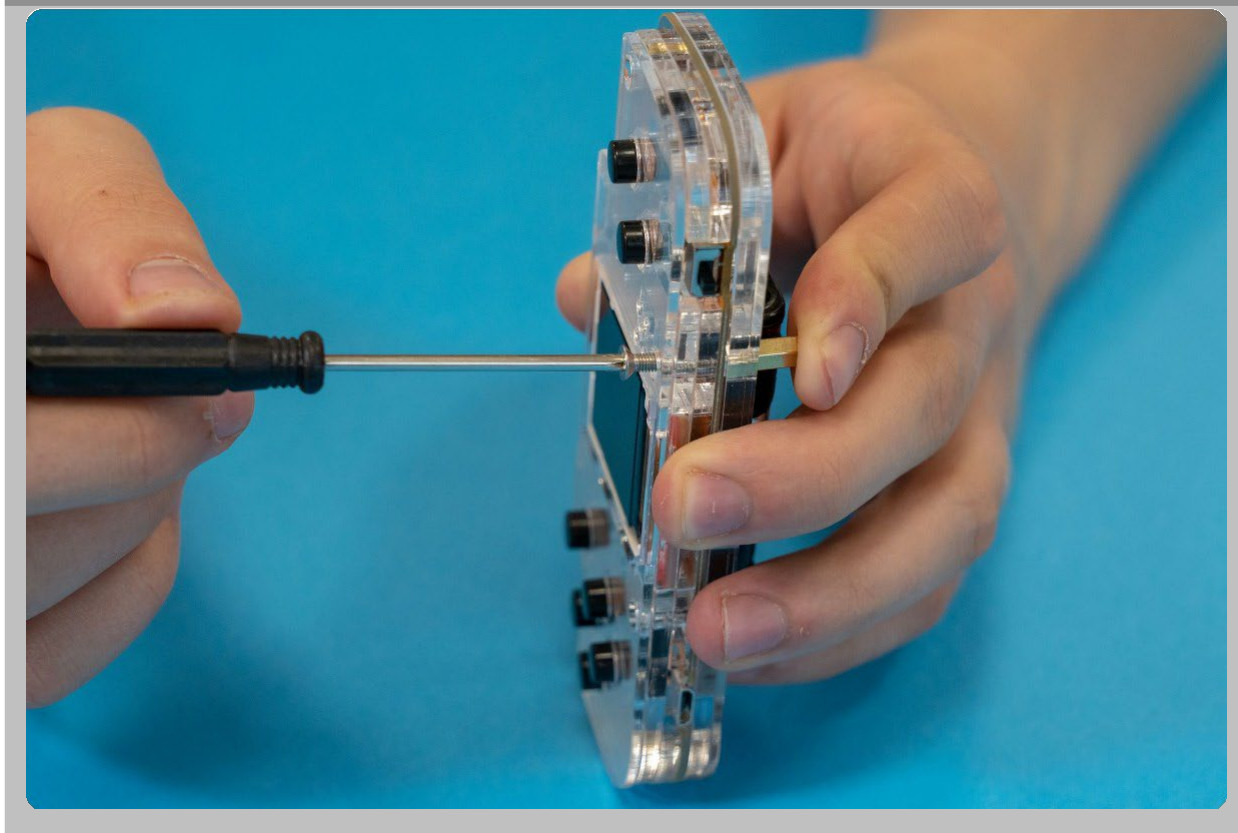
16mmのボルト

ケーシングの穴の1つに、前側（画面が見える側）からボルトを入れます。



スペーサーを取り、後ろ（主に基板の白い面）からボルトの上に置く。ドライバーでボルトとスペーサーを締め付けます。同じ作業をもう1つの穴にも行います。



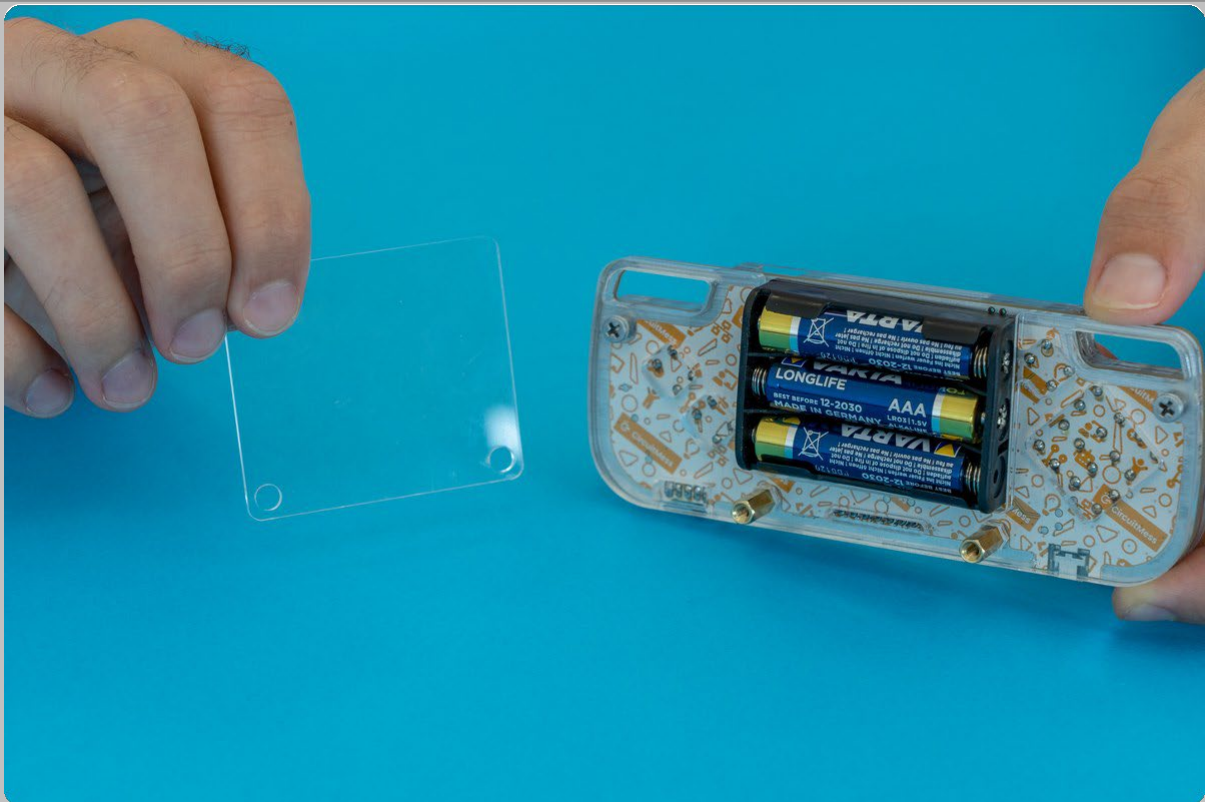


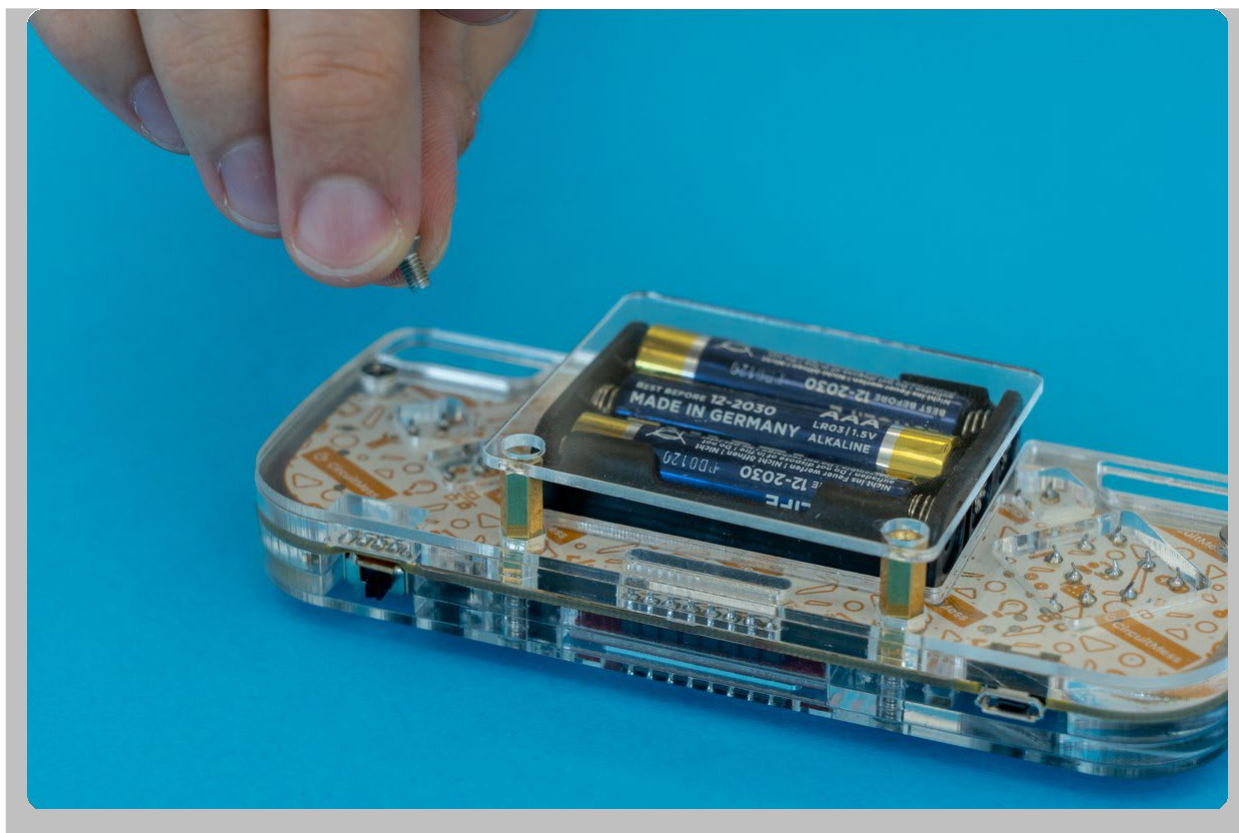
ドライバーで締め付けます。

電池がすでに電池ホルダーの中にある場合（この章ではそうなっていることを最初に確認します）
最後のステップを残すのみです。

それまでに電池を取り出した場合、またはチェックを一度も行っていない場合は、今こそ電池をホルダーに入るときです。

最後の仕上げとして、透明なケーシングの最後の1枚である小さな長方形を取り、穴が金色のスピーカーと一致するように、電池の上に置きます。

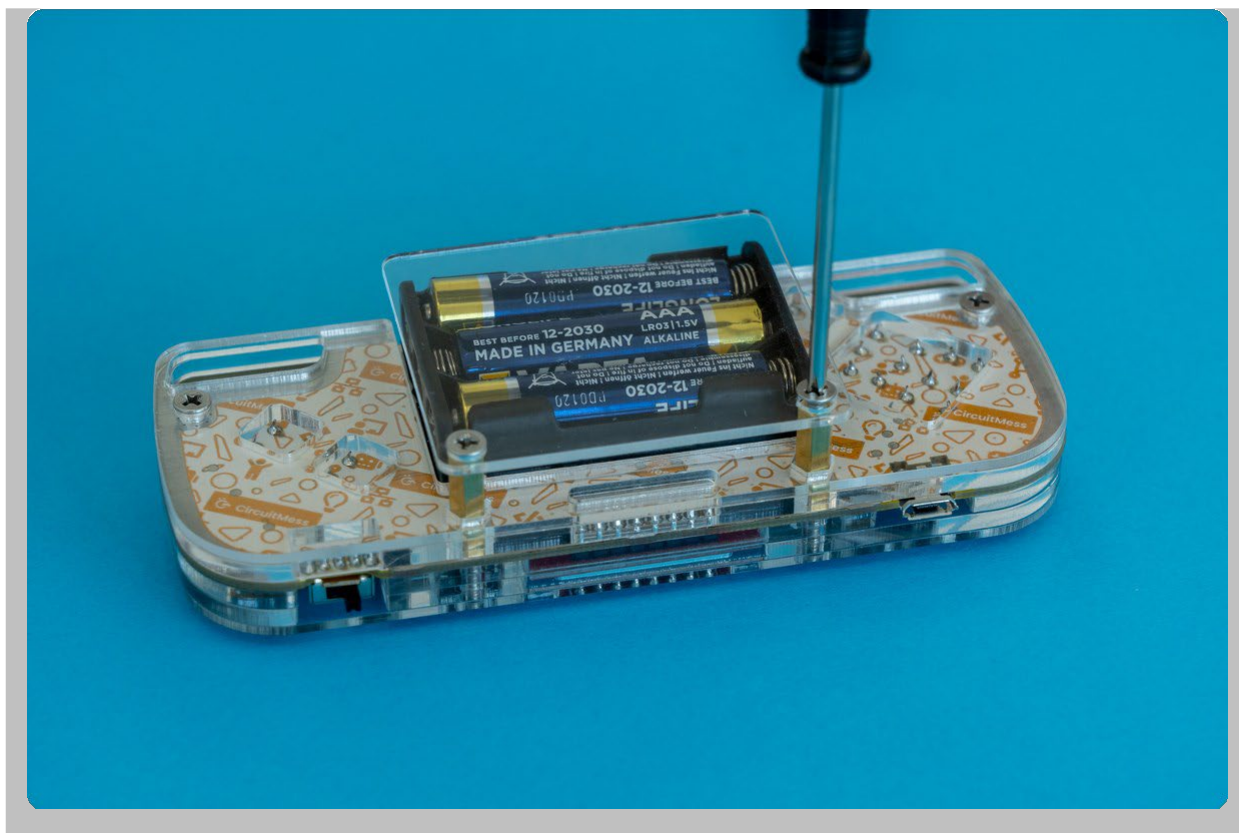




電池の上にプラスチックカバーをかぶせます。

別の最小6mmボルト2本をスペーサーにねじ込み、電池のプラスチックカバーがしっかりと締まるようにします。





電池カバーのボルトを締め付けます。

必要に応じてドライバーですべてのボルトを追加で締めてください。

出来上がりです。あなただけの新しいゲーム機Nibbleの組み立てが完了しました。



覚えておいてください



電源を入れる前に、あと1つだけ最終工程を。これでやっと、画面から保護シートをはずすことができます（まだの人は）。

小さな緑の部分をつかんで剥がすだけです。

ゲーム機の電源を入れて、Nibbleを楽しみましょう。

組み立ては完了しましたが、プログラミングとゲームはこれからです。



誇りに思ってください。ゲームの時間です。

はんだごての電源を切ってください。電源からプラグを抜き、はんだごてスタンドに置き、5分以上完全に冷ましてから工具箱にしまってください。

知っておくと便利です

ゲーム機の使用する際に気をつけなければならないことがいくつかあります。

マイクロUSB-USBケーブルはゲーム機をパソコンに接続し、新しいソフトウェアのアップデートをダウンロードしたり、CircuitBlocksで作成したゲームをアップロードしたりするために使用されます。



マイクロUSBケーブル



Nibbleをコンピュータに接続する

CircuitBlocksとは何ですか？

CircuitBlocksは、初心者が組み込みプログラミングを始めるのに役立つグラフィカル・プログラミング・インターフェイスです。

MicrosoftのMakeCodeとPXT-Blockly（Google Blocklyフォーク）をベースにしており、Scratchのような洗練されたインターフェースで、ユーザーは論理ブロックを接続してMAKERphoneとNibble（およびまもなく他のCircuitMessデバイス）用のコードを生成することができます。

CircuitBlockの詳細は[こちら](#)でご覧いただけます。

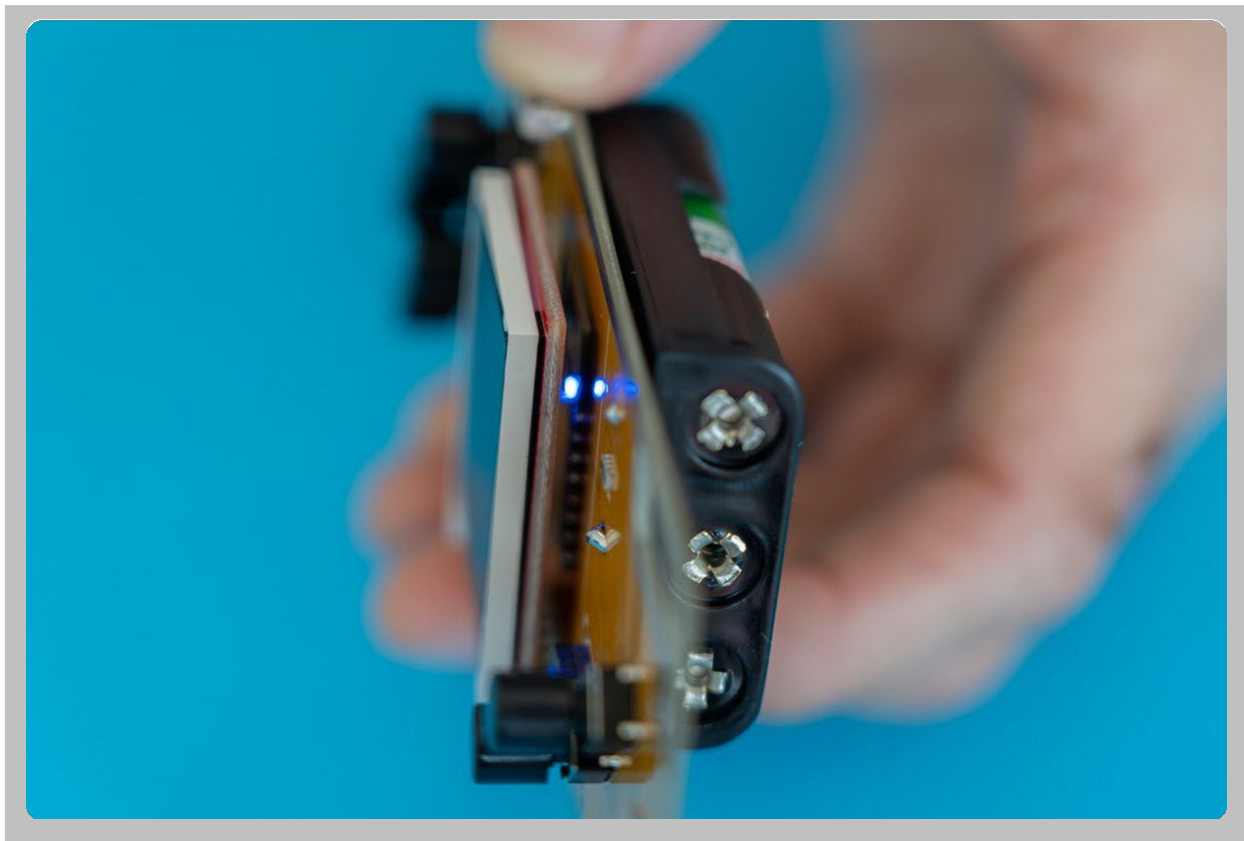


パソコンに接続したら、ゲーム機の電源を入れ、認識させるようにしてください。

さらに、ゲーム機の上部には小さなボタンがあり、ゲーム機を素早くリセットするために使用します。ゲーム機が動かなくなったときや、ロード時間が長すぎるときは、いつでもこのボタンを使ってください。ただし、ゲームの進行状況が消去されるため、ゲームのプレイ中にこのボタンに触れないでください。

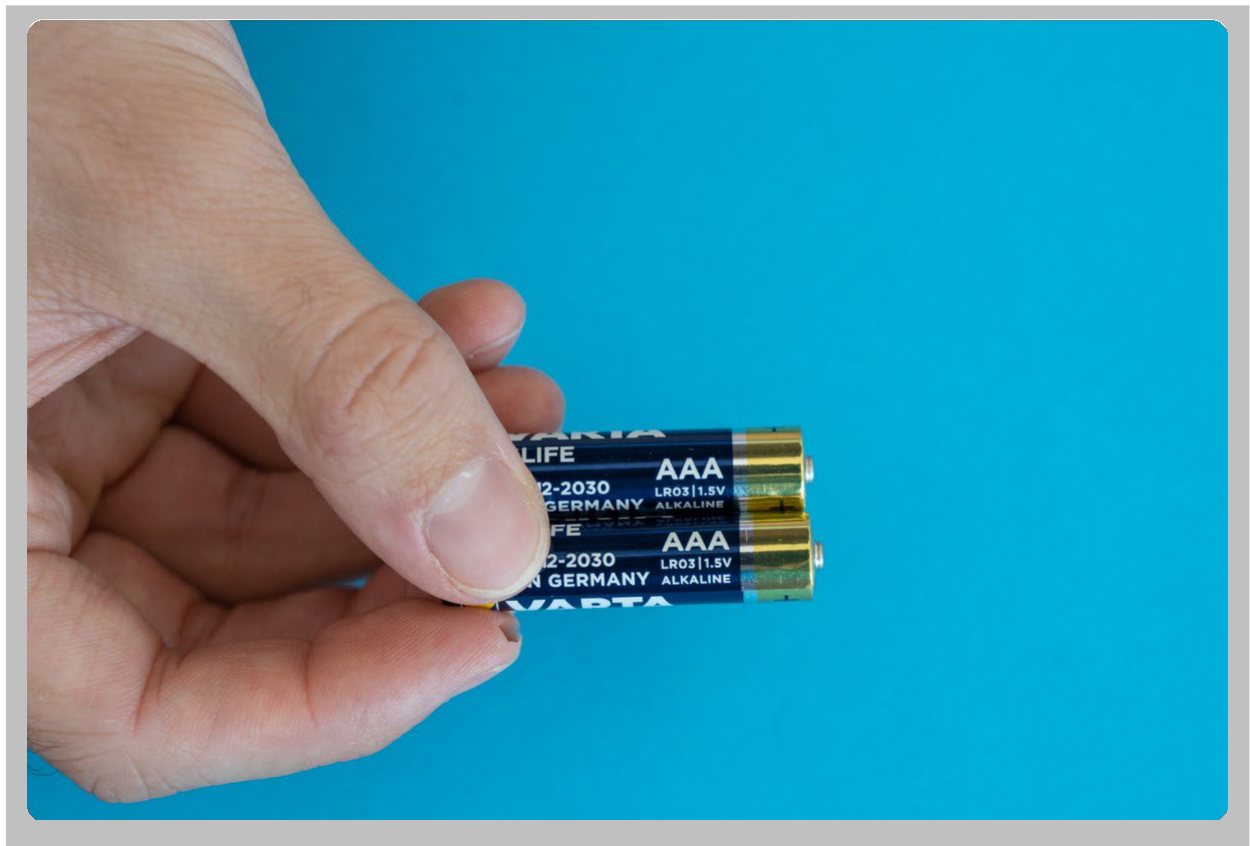


また、画面の下には小さな青いライトがあり、ゲーム機の電源が入っている間は点滅しているはずです。ケーシングからは見えませんが、もし見えたとしても驚かないでください。これはゲーム機が機能していることを示しています。



青い点滅ライト - ゲーム機が機能していることを示します。

最後に、電池が切れた場合は、必ず単4電池に交換してください。電池の寿命は同じなので、同じパックの電池を使用することをお勧めします。



さて、さっそくプレイしてみましょう。

Nibbleにあらかじめ搭載されている3つのゲームのいずれかをプレイすることもできますし、自分だけのオリジナルゲームを作ることもできます。

もし、自分のゲームのプログラミングをどのように始めたらいいかわからない場合は、当社のNibbleコーディングガイドをご覧ください。

[Nibbleコーディング最初のステップ](#)