



作成者: Jeff Suovanen

はじめに

私たちが獲ってきたiPhone 7 Plusは、未だまな板の鯉ですが、どうしようもできません。Apple Watch Series 2を分解する時間がやってきたのです。Series 2は新しく改名した"Series 1"と全て一同じように見えます。中身はどうでしょうか？内蔵GPS、耐水性という新しい機能を加え、新しく加わるバンドのデザインやケースも兼ね備えています。今、発売されたばかりのApple製身につけるデバイスは分解テーブルに置かれる運命にあります。この"健康生活における究極のデバイス"は修理のしやすさというポイントから見ると、どれぐらい離れているのか確認してみましょう。

"今までで最高、かつ最も最先端のiPhone"の分解をご覧になりましたか？

<https://www.ifixit.com/Teardown/iPhone+7...> をご覧いただいた後、Apple Watch Series 2のマラソン分解を続けていきましょう！

準備はできましたか？ [Facebook](#)や[Instagram](#)、[Twitter](#)、[Twitter日本語版](#)をフォローしてリペア業界からの最新ニュースを手に入れましょう。

[video: <https://www.youtube.com/watch?v=yAE3Q5adDWA>]

ツール:

- [64 Bit Driver Kit](#) (1)
- [iOpener](#) (1)
- [Curved Razor Blade](#) (1)
- [iFixit開口用ピック\(6枚セット\)](#) (1)
- [iFixit Opening Tool](#) (1)
- [スパッジャー](#) (1)

手順 1 — Apple Watch Series 2の分解



- 日に日に、私たちの時計はスマートになっています。Appleの最新モデル腕時計には何ができるのか見てみましょう。
- Force Touch機能付きの第二世代OLED Retina ディスプレイ
 - ① [オリジナルApple Watch](#)と同一でSeries 2も2種類のサイズがあります : 38 mm (272 × 340 pixels, 290ppi) と42 mm (312 × 390 pixels, 302 ppi)
- カスタムデザインApple S2SiP(システム・イン・パッケージ)
- 内蔵GPS + NFC + Wi-Fi 802.11b/g/n 2.4 GHz + Bluetooth 4.0
- 加速度計 + ジャイロ스코ープ + 心拍センサー + マイク + スピーカー + 環境光センサー
- 耐水性能 (50メートルまで)
- WatchOS 3

手順 2



- Apple Watch Series 2の発売に伴い、オリジナルのApple Watchは"Series 1"と名称変更されました。オシャレなデュアルコアプロセッサを備えた新モデルです。
- Series 2の裏側はLEDと感光性フォトダイオードを保護している光学ポリマーレンズによって、お馴染みの4人組が装飾されています。
- ① Series 1、2とも、付け替え可能なバンドが付いており、着せ替えを楽しむことができます。どんなコンポーネントもこのように容易に交換できればいいのですが...

手順 3



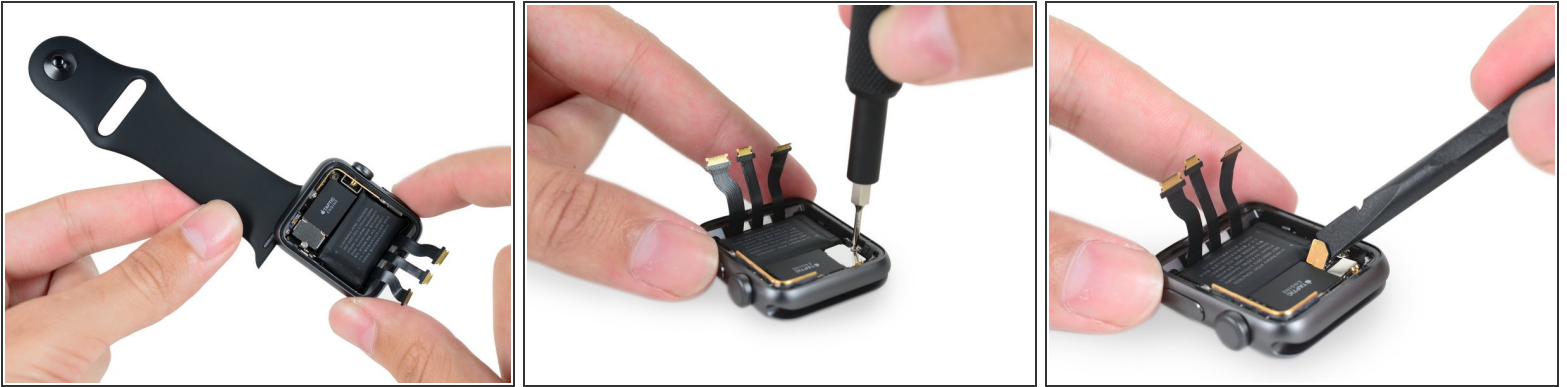
- [オリジナルのApple Watch](#) から集めてきた知識とiFixitの専門工具である刀、[iOpener](#)で武装し、接着剤の壁を打ち破り、スクリーンを開ける準備が整いました。
- ① ところが、ディスプレイ本体を手にとったところで、接着剤は2015年に発売されたモデルよりもより頑丈に接着剤が付けられていると分かりました。この目的は[防水性を高める](#)ためであろうと推測します。
- ナイフ、開口ピック、最後にほんの少しの気合で、やっとスクリーンに突入です！

手順 4



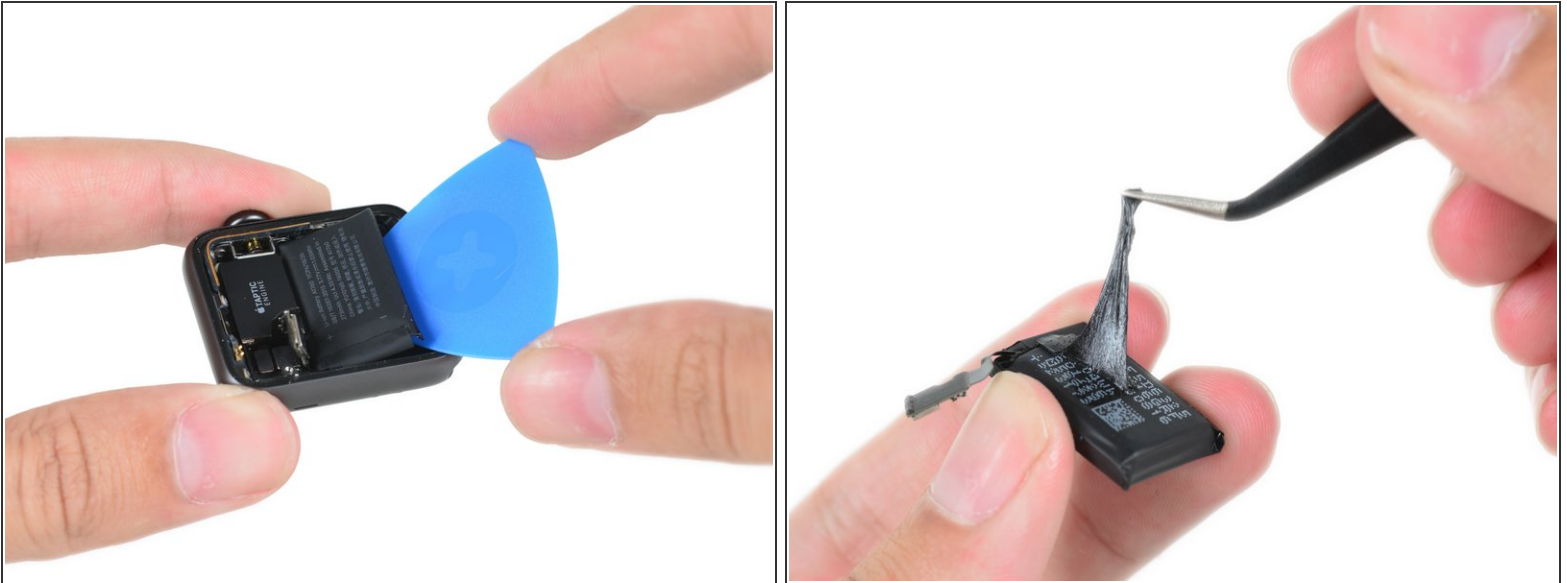
- 外から見ると、Series 2は前モデルと非常に類似しているようですが、中身を見てみるとオリジナルのApple Watchに使用されていた[プレスコネクター](#)の位置にZIFコネクターがあります。
- ① この改善は修理という観点からみるととてもよいニュースです。簡単に開封でき、丈夫なコネクターが修理の成功度を高めます。
- ディスプレイの裏側に回ってみると、コントロールハードウェア全体が集まっています。
 - Apple 343S00092
 - 20211CP TD1628A
 - NXP 67V04 NFC Controller ([iPhone 7 Plus](#)でも採用)

手順 5



- 時計本体から反対側のバンドをスライドして外し、バッテリーを探っていきます。
 - バッテリーブラケットはiPhone7 Plusと同じドライウイングネジによって留められています。嬉しい事に、私たちの[64 Bit Driver Kit](#) がいい仕事をしてくれました！
 - スパッジャーでバッテリーを素早く押し上げると、この時計の電源が消えました。
- ❗ これまでの分解作業は順調に進んでいると思いませんか？

手順 6



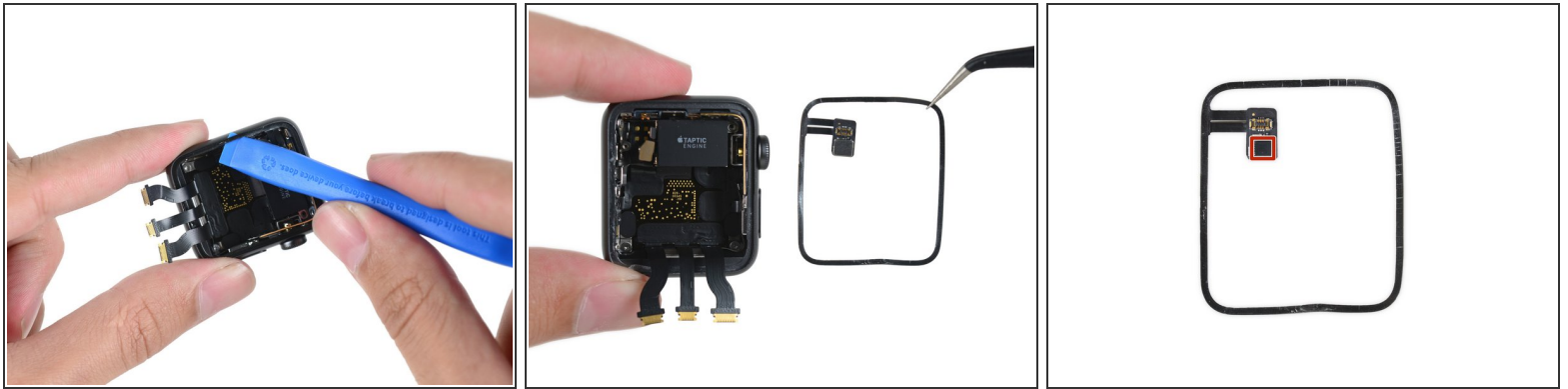
- 先ほど順調だと言いましたが、やはりそこまで上手い話はないのかもしれませんが。
- [昨年発売されたApple Watch](#)に比べると、Series 2のバッテリーの底面にはiPad スクリーンを固定するために、チューインガムのような沢山の接着剤が付けられています。
- ① 小さなバッテリーに、こんなにも沢山の接着剤が付けられているのは見たくありませんが、結局のところ、接着剤によって[防水性](#)が可能となり、プールに着用したまま入れるのです。このデバイスはポケットに入れるものではなく、腕に着用するものです。
- 私たちは大量の接着剤に打ちのめされたことはありません。そして今回も同様です。この小さなバッテリーボックスを接着剤から取り出すため、開口ツールを手に取り、突き上げ、剥ぎとり、引っ張ります。残りの接着剤を綺麗に取り除き、中の秘密を明らかにしましょう。

手順 7



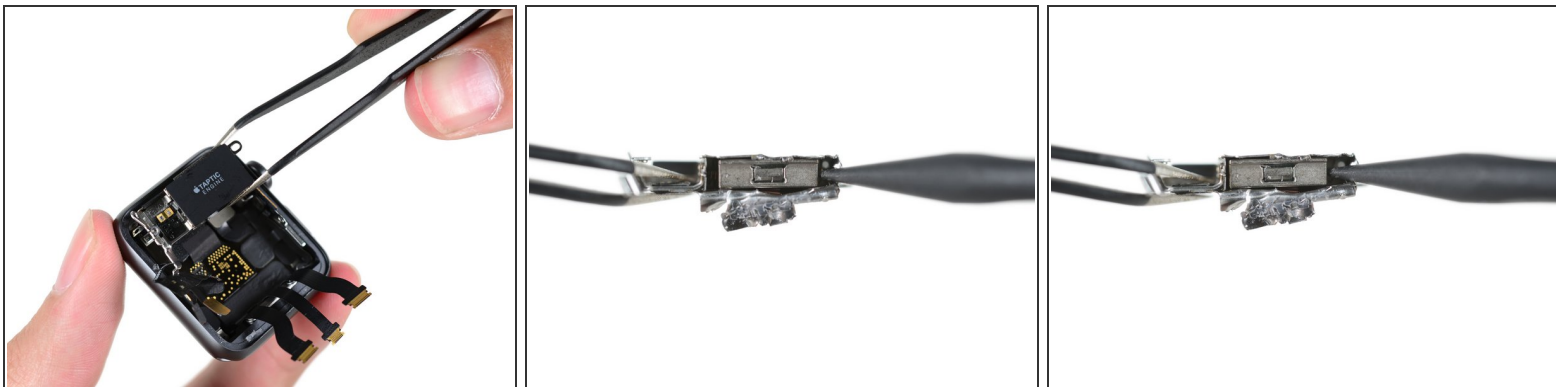
- バッテリー裏側の接着剤を取り除いてみると、この興味深いスペックを手にも間近で見えていきます。この電池は3.77 Vと273 mAhでパワーが1.03 Whrとかなり強いです。
- ① 私たちが分解しているものは38 mmのもので—42 mm はより大きい電池を備えているはずです。
- ① バッテリー容量に注目している方へ、このバッテリーは[前モデル](#)の容量から32%も増えています。おそらくGPS機能を搭載しているため、容量を増やす必要があるようです。
- AppleはSeries 2のバッテリーの寿命もオリジナルのApple Watchと同じ18時間と公表しています。つまり、GPS は電気を消耗するということです。
- ① 一つ確かなことがあります。他のバッテリーも同様、このバッテリーもいつか尽きてしまいます。交換する際には、電気を抵抗し—つまり耐水性と交換しなければなりません。この時計の密封シールが剥がされたら、もう元に戻す事はできないのです。

手順 8



- プラスチック製の開口ツールを使って、時計本体の淵に差し込むと、オリジナルのモデルで使用されていたものと類似したガスケットと Force Touchセンサーが現れました。
- ① 2015年のApple Watchと同様に、Series 2 もスクリーン上で下向きのプレッシャーを感知する [Force Touch](#) が使われています。Appleの製品で、一番最初にこのテクノロジーに出会ったのは [MacBook Pro 13インチ Retina ディスプレイ](#) です。
- 昨年のモデルと違って、Force Touchガスケット上には1つのみのIC が隠されています。
 - アナログデバイス [AD7149](#) キャパシタンスセンサーコントローラー

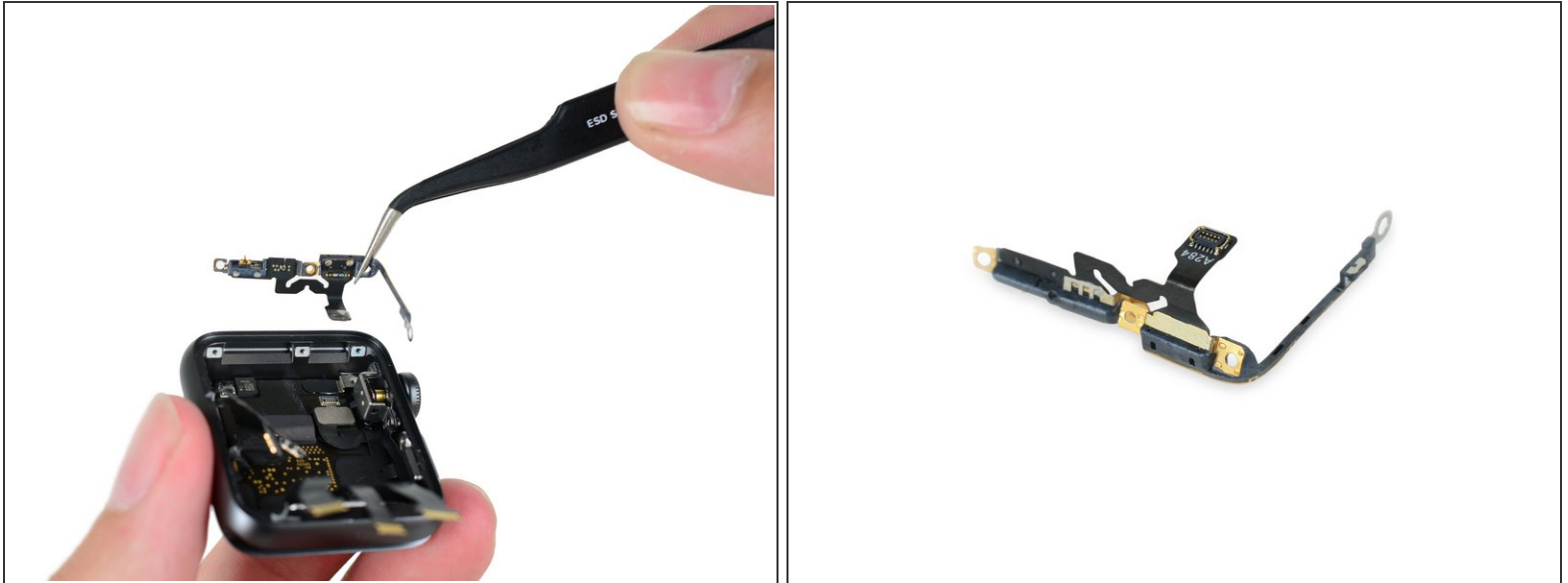
手順 9



- 次の分解はかなり大きくなったTaptic Engineに移ります。

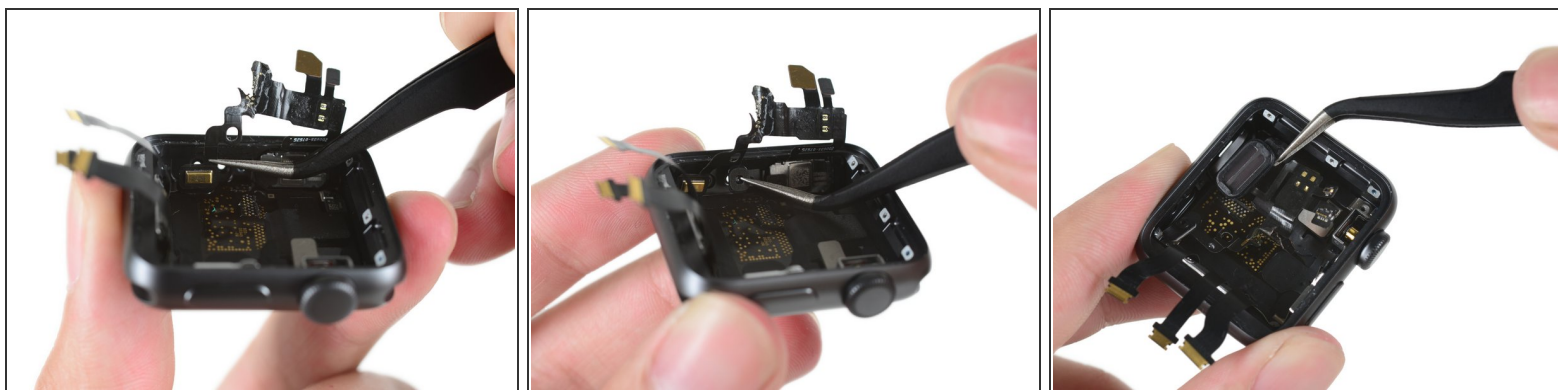
- ★ Taptic EngineはAppleの[リニアアクチュエーター](#)に使われています。直線運動による押し引きのある動きをし、（電圧モーターの回転運動の反対）[触覚技術フィードバック](#)を与えます。
- ① 直線運動によるアクチュエーターの概念はAppleのデバイスだけに見られません。パンケーキの形をしたLRAリニア・バイブレーター（LRA：Linear Resonant Actuator）はもう何年も電気デバイスで利用されてきました。長方形をしたZ軸リニア・バイブレーターはAppleにデザインの自由とユーザーに振動をどのように認識させるかというコントロールを与えました。

手順 10



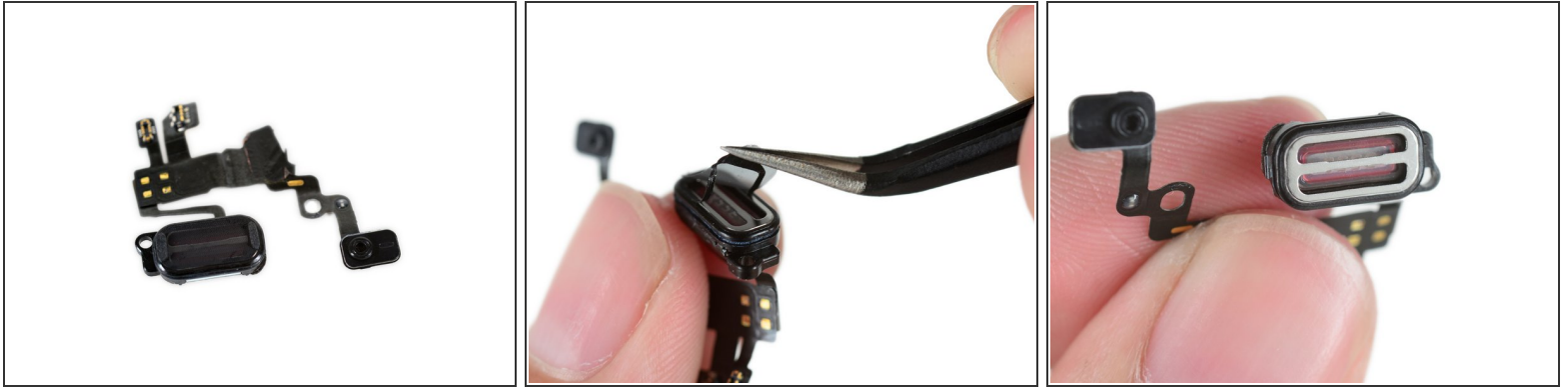
- Taptic Engineを取り出せたら、時計の上部に隠れているアンテナモジュールを調べていきます。
 - ⓘ この小さなアセンブリが複雑な構造の作りになっているのはGPSアンテナが加わったためではないかと推測します。小さなコンポーネントですが、[最初のApple Watch](#)と比べると大きく変化していることが分かります。
- ⓘ GPSで何ができるでしょうか？この時計を使ってPokemon Goをするのは、もう少し先のようにすー早く改良され、リアルタイムでデータ接続ができるといいですね。
- 想像を膨らませるのはここまでにしておきましょうーさて、ピンセットを使ってこの時計に何が残されているか探っていきます。

手順 11



- 外枠を探っていくと、複合ケーブルアセンブリを発見しました。これはマイクとスピーカーに接続しています。
- ① このマイクとスピーカーの間に2番目のマイクポートのようなものがあります。この謎は解明されました。弾力性のあるゴムプラグは気圧ベントです。防水加工されたシェルを通じて、内部の気圧計が外部の圧力を感知することができるようにデザインされています。
- Apple Watch Series 2の中身に耐水性能を持たせる一方で、水に入れてスプラッシュを上げることが可能となったのです。これはオリジナルApple Watchと比べると大躍進です。耐水性のために沢山のガスケットとOリングが入れられています。
- これらのガスケットとOリングはどれぐらいの防水機能をもっているのでしょうか？ Apple Watch Series 2 は [ISO規格 22810:2010](#) により、50メートルの深さまで防水性能を備えています。これはプールでの使用は問題ないでしょうが、ある特殊な [アクティビティ](#) では使用できません。

手順 12



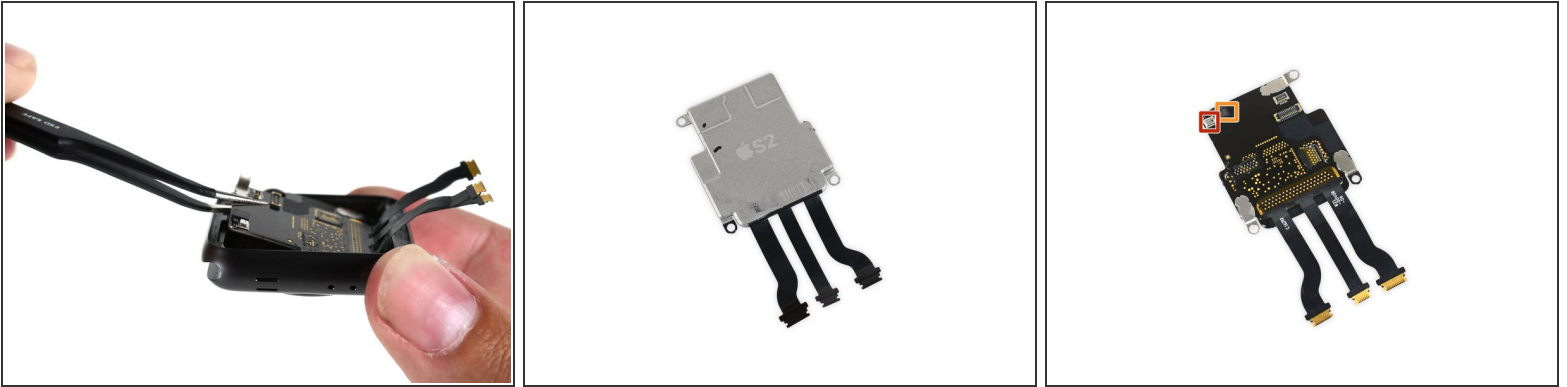
- このスピーカーは進入してくる水と戦うのではなく、上手く適合する構造になっています。
- 水中では洪水状態でお手上げのオリジナルApple Watchスピーカーと違い、このモジュールは水を内部に貯める設計です。そして、スピーカー本体から余分な水を振動で排出していきます。
- ① ディスプレイが自動で電源が切れる機能と同じく、このポンプ機能は他の大切なコンポーネントにダメージを与えることなく、Apple Watchの水泳モードへの変換を可能にしたのです。

手順 13



- ウォッチの核心パーツに到達する前に、行く手を阻んでいる最後に残された1ピースシリコンケーブルアセンブリを見てみましょう。このアセンブリ上にホームボタンとデジタルクラウンのエンコーダーが付いています。
- そうも簡単に私たちの分解を妨げることはできません。速やかに、この小さな肌身につける奇跡に眠るコンピューターの核心を手に取りましょう。
- [土壇場でのツール改良](#)という伝統に則り、私たちの新しいApple Watch 専用開口ピックを最大限に生かし、リアケースからケースに入ったシステムを取り出していきます。

手順 14



- ついに待望のApple S2 SiPを手に取りましたー
 - SiPの上部左端に押し込まれている、次の2つの小さなコンポーネントを確認できます。
 - Bosch Sensortec [BMP280](#) 大気圧センサー
 - [オリジナルのApple Watch](#)で使用されている加速度計とSTMicroelectronics C451 ジャイロ스코ープと類似しているものと思われます。
- ① でも待ってください、ケーブルは裏側に付けられていませんでしたか？後ろにあった全部の[ケーブル](#)はどこへいったのでしょうか？AppleはSiPを表側にひっくり返しました。つまり、全てのコネクタが表側に移動し、向かい合う形で繋がったのです。やっぱり、これが本来の形ですね！

手順 15



- 私たちと完成しつつある分解作業の栄光の間に残されたものはセンサー配列です。これは時計の裏カバーの中にありました。
 - 4つのセンサー配列には赤外線センサー、可視光LEDと光センサーが含まれており、一日中心拍数を測定する役割をしています。
 - センサーアセンブリが取り出せたら、カバーの裏に残されている誘導コイルと思われるものを確認できます。
- ❗ バックカバーを外すと、最後のチップが確認できます。
- NXP Semiconductor アナログフロントエンドコントローラー(おそらく)

手順 16



NIKKEI TECHNOLOGY
Tech & Industry Analysis from Japan/Asia *online*

- これで終了です！分解テーブルの上にばらばらになったApple Watch を並べてみました。再組み立てした後も、変わらず耐水性を保っていることを願います。
- ① また、この分解を一緒に行い、東京オフィスを貸していただいた日経テクノロジーの皆さんに感謝を申し上げます！

手順 17 — 分解を終えて

REPAIRABILITY SCORE:



- Apple Watch Series 2の修理難易度は10点満点中6点です。（10が最も修理しやすい指標）
- 時計のバンドは工業規格ではありませんが、簡単に取り外すことができます。また他のバンドに交換するのも簡単です。

- スクリーンを外すのは難しい作業ですが、不可能ではありません。最初のコンポーネントが取り出せ

たら、ZIF コネクターを利用するため、スクリーンは簡単に取り付けられています。

- 内部に到達したら、バッテリーは簡単に取り出せますが、出すために必要なライウイング Y000 ドライバーを持っていないければなりません。
- このApple Watch Series 2だけに限りませんが、信じられないくらい小さいライウイングネジが修理を妨げます。
- コンポーネントケーブルを交換する場合はマイクロ半田付けが必要となります。一方で、前世代のApple Watchと同様に、SiP を取り外す必要はありません。
- 完全に覆われているS2システムにより、基板の修理は不可能です。