



# iPhone 7 Plusの分解

9月16日金曜日に東京で実施されたiPhone 7 Plusの分解です。

作成者: Andrew Optimus Goldheart



## はじめに

AppleがiPhone 7 Plusを発表してからずっと、私たちは最新でかつ、最高のテクノロジーを探求できるこの機会を不安ながらも待ち望んできました。今日、最高レベルのサーフェスエリアと最上級のカメラ両方を誇る iDeviceで分解3連勝単式を始めてみましょう。まずはiPhone 7 Plusです。

本日行った他の分解も見たいですか? 肌身につけるテクノロジーの最前線をまず垣間見るなら [Apple Watch Series 2 live teardown](#) をご覧ください。

私たちが行なう分解トリオは始まったばかりです。 [Facebook](#)、 [Instagram](#) や [Twitter](#)、 [Twitter in Japanese\(日本語版\)](#) でリペア業界の最新ニュースをフォローしてみましょう。

上記ビデオを字幕モードにさせていただくと、日本語翻訳付きでお楽しみいただけます。

[video: [https://www.youtube.com/watch?v=0s\\_zg4\\_DZp8](https://www.youtube.com/watch?v=0s_zg4_DZp8)]

### ツール:

- [64 Bit Driver Kit](#) (1)  
*with Y00 tri-point bit*
- [iSlack](#) (1)
- [P2 ペンタローブドライバー](#) (1)
- [#000 プラスドライバー](#) (1)
- [iFixit開口用ピック\(6枚セット\)](#) (1)
- [スパッジャー](#) (1)

## 手順 1 — iPhone 7 Plusの分解



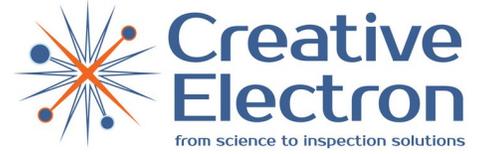
- ”今まででベスト、かつ最新鋭の iPhone”の内部に隠されていることは沢山あります。その前に、まずはこれまでに分かっている詳細を確認してみましょう。
- 組み込み型M10モーションコプロセッサ付きのAppleA10 Fusionチップ
- 容量は32, 128と256 GB
- 5.5インチディスプレイ  
1920x1080ピクセル(401ppi)  
Retina HDディスプレイ
- 12MP広角カメラと12MP望遠カメラ、広角： $f/1.8$ の開口部、望遠： $f/2.8$ の開口部、2倍光学ズーム、最大10倍のデジタルズーム
- $f/2.2$ の開口部と1080p HDビデオ撮影可能な7メガピクセルのFaceTime HD カメラ
- 新しいTaptic Engineによって駆動されるTouch ID付きの固定されたホームボタン
- 802.11a/b/g/n/ac Wi-Fi + MIMO  
Bluetooth 4.2 + NFC

## 手順 2



- iPhone 7 Plusは前モデルの iPhone6 Plusとほぼ同一のサイズです。(7が158.2 x 77.9 x 7.3 mmであるのに対し、6は158.1 x 77.9 x 7.3 mm)そして新モデル番号A1785が付与されています。
- ダークサイドがよりお気に入りの人たちのために、Appleはマットブラックと傷が付きやすいジェットブラックをオリジナルのシルバー、ゴールドとローズゴールドに加えました。
- 7 Plusは古くてあまり体裁の良くなかったアンテナラインを削ぎ落とし、巧みな美しさに変えました。
- おそらく最も目に留まる違いはLightning - 3.5 mmヘッドホンジャックアダプターが箱の中に同封されていることでしょう。これからヘッドホンジャックを手放してしまうのは少し勇気がいります。ごめんなさい、可愛いアダプター。原因はあなたのせいではなく、私たちの方なのです。

## 手順 3



- この3つ目のモンスターに移る前に、私たちの友達である[Creative Electron](#)による協力のもとエックス線写真を少し見てみましょう。
- ① X線エキスパートから発信される、新しいiPhoneのより詳細な内部構造をご覧になりたい方は乞うご期待ください！
- X線を通して見るとどんなアドバンテージがあるでしょうか？
- まず初めに、ヘッドフォンジャックが押し出されて、タップティックエンジンが入り込んでいるのが確認できます。
- より精密に検査してみると、スピーカーグリルが。。どこにも繋がれていない？面白いですね。
- iPhone 7 Plusのカメラ配列にある新しい3番目のカメラを見てみましょう。どのような機能がそこにあるでしょうか？探してみましょう！

## 手順 4



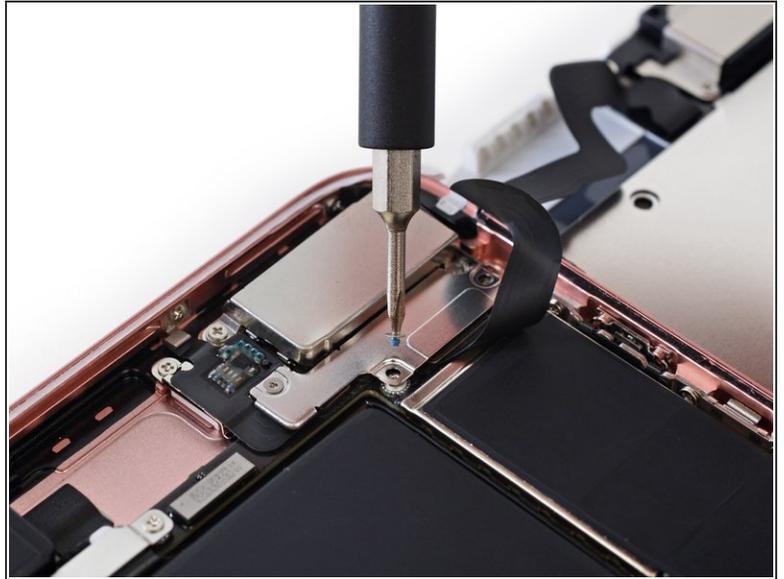
- Appleはヘッドフォンジャックジャックを取り外したのですが、どうやらペンタロープネジには変わらず忠実であるようです。この2本の、今やお馴染みとなったネジは、Lightningコネクターの両側を守るべく留められています。
- ローズゴールドの中身を内部までぜひ見たいという思いで、力作業の*iSclack*を使い、開封作業を始めました。凝固な接着剤をこじ開けるにはかなりの力が必要です。
- ① 7 Plusに留められている接着ストリップは[前モデル](#)で見られたストリップと比べるとかなり強い接着力です。これがまず始めの耐水性のサインでしょうか？

## 手順 5



- これは一体なんということでしょうか？以前のモデルでは本体上部にディスプレイ上のクリップがまっすぐ並べられていましたが、7 Plusは驚くことに横に開きました。
- 中央右側に配置されたディスプレイケーブルを裂かずに幸いでした。さらに感謝すべきことは、上部ケーブルに緩みをもたせてあるのです。
  - ① このような僅かなデザイン変更は修理ガイドを再利用可能にさせてくれます。
- 7 Plusを開封してみると白黒のべたべたした接着剤が電話本体周囲に沢山貼りめぐらされていることが分かります。
  - ① 私たちはこのペンギンテーマの接着剤が耐水性向上のために付けられたAppleの努力の一端であると想像します。そして何度も言いますが、Appleのエンジニアは接着剤が大好きだと思われれます。

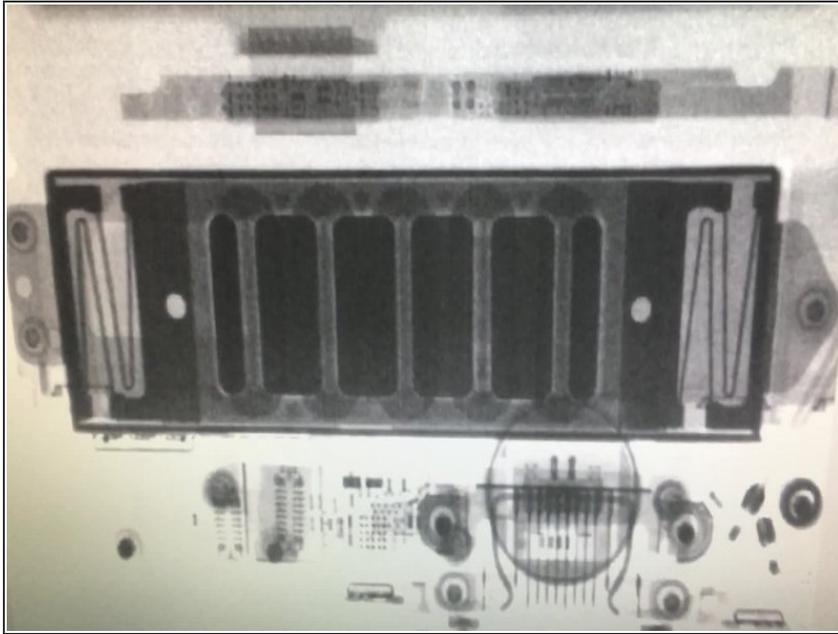
## 手順 6



- 内部では、バッテリーコネクタと2本のディスプレイケーブルを覆っているケーブルブラケットを留める[トライポイントネジ](#)護衛隊を発見しました。
- ① 1年前、私たちは賭けにでました。そしてiFixitの[64-bit toolkit](#)にApple watch用ネジを加えたのです。何ということでしょう！その賭けがここで報われたのです。
- 2番目のトライポイントネジ小隊は長くてバネのような上部コンポーネントのディスプレイケーブル用のブラケットに留められています。
- ① トライポイントネジはあまり見かけません。トライポイントネジはネジ山がすり減りにくく、技術的な利点があるならば、どうしてこのiDevices全体に使われないのだろうかと議論をすることができます。ですが、ここにトライポイントネジがあるのは、最も多く修理される2つの箇所を単純に遠ざけたいという理由からなのです。すなわち、バッテリーとスクリーンの交換です。
- さて、私たちは(武装させた)スクレイドライバーを派遣し、そのブラケットを譲り渡すよう挑んでいきます。iPhone 7 Plusの心臓部分に侵攻していきましょう。

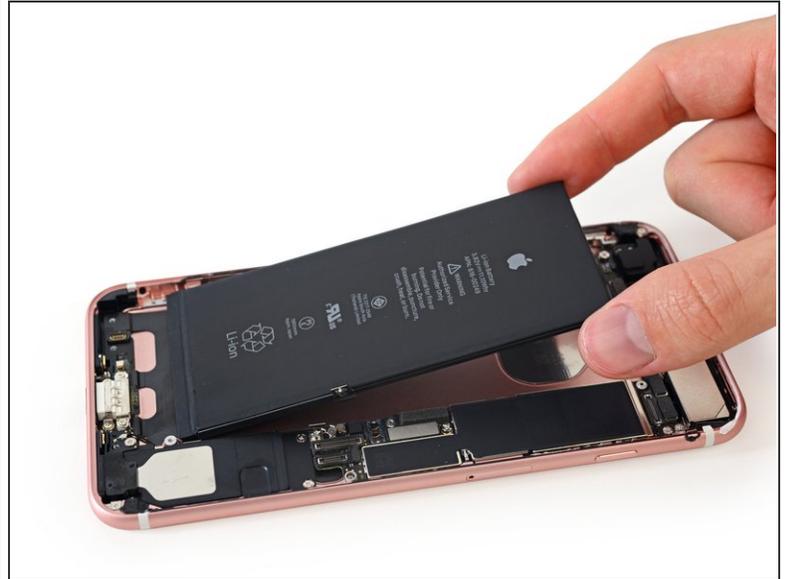


## 手順 8



- 何かが揺れている時、どうしますか？私たちは動くもの何でもX線で撮ってみます。このビデオはタップティックエンジンで撮影したものです。
- "タップティックエンジン"はスタートレックの[銀河系戦艦](#)の何かに見えます。実際、この小さな[リニアアクチュエーター](#)はジグザグの方向にバネを動かし重量のある中心部分を揺らしているのです。
- これは今まで目にしたスマートフォンの中で一番大きな機械パーツです。
- タップティックエンジンは新しい固体状態のホームボタン上に精密なコントロールされたバイブレーションを伝えます。
- ボタンをクリックしたときの感覚はたまりません。タップティックエンジンの精密な振幅は、メカニカルボタンを押した時の感覚を含む様々なタイプの触感フィードバックを認識するようにデザインされています。
- ⓘ なぜ[iPhone 6s](#)のように触覚機能を持たせた通常ボタンを使用しないのでしょうか？ボタンが一つ減るといことは、液体が外から侵入してくる窓口が減ることだからです。

## 手順 9



- バッテリーの接着部分については、Appleがプルタブを含めこれまでの[伝統](#)方法を守ってくれました。
- バッテリーのヨガが始まります。3本の接着プルタブを引っ張り、バッテリーとバッテリーを外すことへのストレスを取り出していきます。



## 手順 11



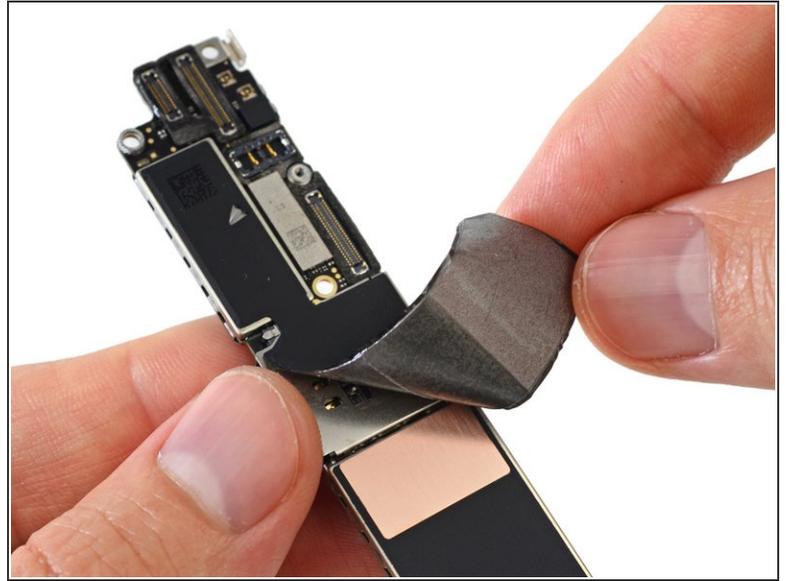
- カメラ配列を取り出してみると、2本の分離したセンサー、2つのレンズ、2つの小さなコネクタが付けられています。Appleは私たちに複眼を与えてくれました。
- 2つの12 MPカメラは光学ズームを備えています—iPhone 7と同じ光学式手ぶれ補正付の広角カメラと望遠カメラです。
- どちらのカメラも新しいイメージセンサーを搭載しており、Appleは前のiPhonesに比べると60%の加速度を増し、30%省エネになったと述べています。
- ⓘ 本体外側に以前より大きくなったカメラ突起が現れました。アップグレードされたカメラを備えているため、これはしょうがありません。そしてこのカメラは別の耐水防塵機能を持つと思われるカメラ本体に組み込まれています。
- X線による眼を使ってカメラ配列とにらめっこを始めてみましょう。じっとこらえて見てみると、1つのカメラ周辺に4つのメタルパッドがあります。これはOISを起動させているマグネットではないかと考えています。
- Analog Devices AD5842 OIS ドライバー

## 手順 12



- 背面ケースからロジックボードを取り出す前に、アンテナアセンブリの一部を取り外す必要があります。この作業には、アンテナ経路の間をつなぐ役割のアンテナフレックスケーブルを含みます。
- アンテナフレックスケーブルが外れたら、上部左側にあるWi-Fi アンテナに注目してみましょう。

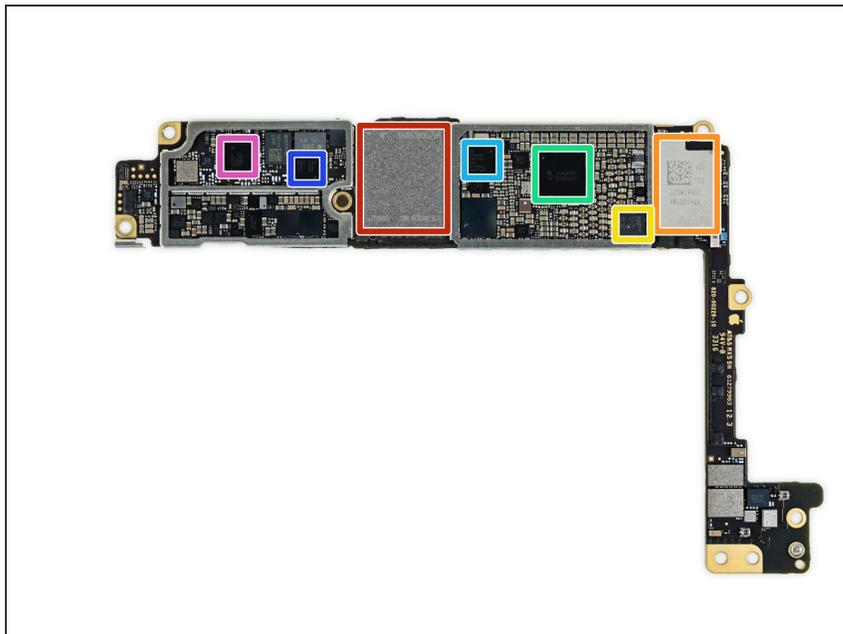
## 手順 13



- 7 Plusからロジックボードを取り出すのは[前モデル](#)に比べると格段に簡単です。最後の結合部分を外すためにロジックボードをひっくり返す必要もありません。
  - ⓘ 勝利の兆しが見えてくるようですが、まだまだ予断を許しません。わずかなデザインチェンジでも修理難易度に影響を与えるからです。
- EMIステッカーを剥がしていくと、幾つかの熱管理ではないかと思われるものを見つけました。
  - ⓘ その下にあるのはA10 なのでしょうか？

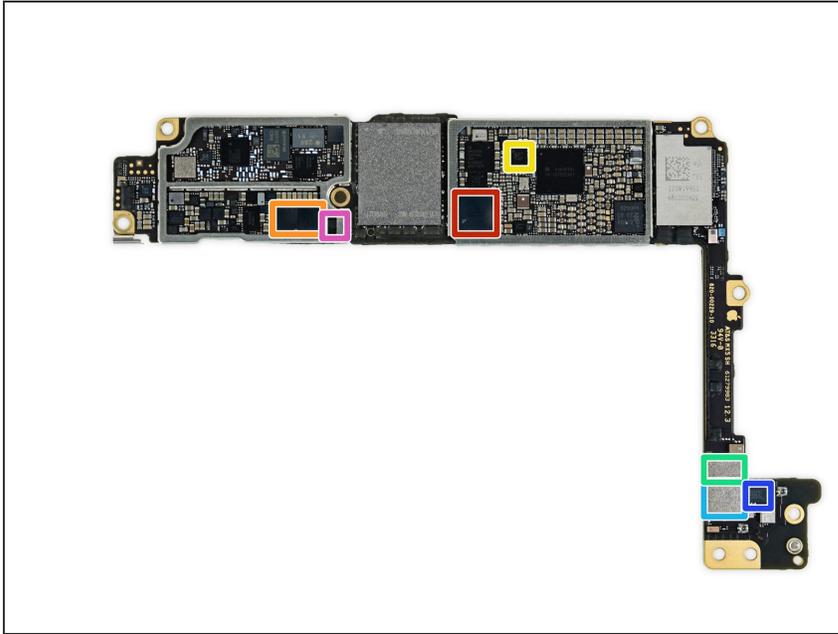


## 手順 15



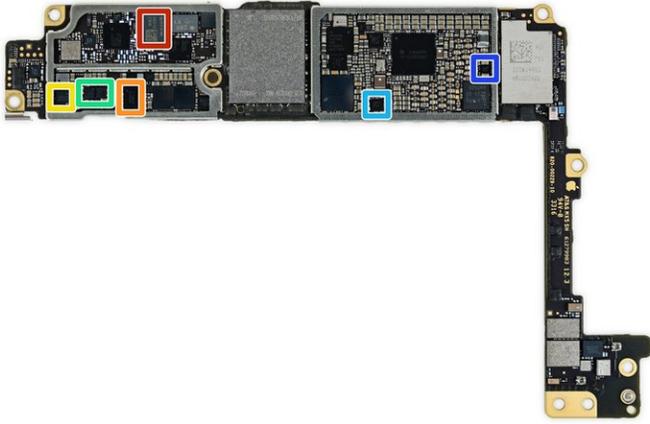
- 裏側に廻ってみましょう。ICフィールドがここにもあります！
- Toshiba THGBX6T0T8LLFXF 128 GB NANDフラッシュ
- Murata 339S00199 Wi-Fi/Bluetooth モジュール
- NXP PN67V NFCコントローラー
- Dialog 338S00225 パワーマネージメントIC
- Qualcomm PMD9645 パワーマネージメントIC
- Qualcomm [WTR4905](#) マルチモードLTE トランシーバー
- Qualcomm [WTR3925 RF](#) トランシーバー

## 手順 16



- ちょっと待ってください。裏側にはさらに多くのICが潜んでいます。
- Apple/Cirrus Logic 338S00105 オーディオコーデック
- Cirrus Logic 338S00220 オーディオアンプ (x2)
- Lattice Semiconductor [iCE5LP4K](#) iCE FPGA
- Skyworks 13702-20 Diversity Receive Module
- Skyworks 13703-21 Diversity Receive Module
- Avago LFI630 183439
- NXP Semiconductor CBTL1610A3 ディ스플레이ポートマルチプレクサ(おそらく)

## 手順 17



- ロジックボードの裏側にも幾つかの IC が配置されています。
  - TDK EPCOS D5315 アンテナスイッチモジュール (おそらく)
  - Texas Instruments SN2400AB0 バッテリーチャージャー IC (おそらく)
  - Texas Instruments 65730A0P パワーマネジメント IC
  - Texas Instruments SN2400AB0 バッテリーチャージャー IC (おそらく)
  - Texas Instruments SN61280 パワーマネジメント
  - ON Semiconductor DC-DC コンバーター (おそらく)
- いつものことながら、シリコン専門会社である Chipworks にこれらの主要な IC の確認作業を担っていただき感謝しています。iPhone7 コントロールハードウェアの詳細な分析については [Chipworks 社による分解ページ](#) をご覧ください。

## 手順 18



- 本体からラウドスピーカーを持ち上げると、程よいバネ接点と外部侵入を防ぐメッシュが付けられています。
- [6 Plus](#)と[6S Plus](#)のスピーカーとのデザイン上の類似点を挙げると、7 Plus のスピーカーにも見覚えのあるアンテナ付属部分が付いています。

## 手順 19



- 小さなリボンケーブルによってLightning コネクタアセンブリがマイクに留められています。スピーカーグリル部分にしっかりと接着されています。
- 予想した通り、スピーカーグリルは内部をクリーンで乾燥した状態に保つため、外部からの侵入はできません。
- ① お気づきでない場合のために、このLightningコネクタアセンブリはとてつもなく大きいです！前世代のiPhoneのように、背面ケースに軽く接着されているため簡単に取り外すことができます。
- このケーブルアセンブリは今まで登場してきたLightning コネクタの中で最も頑丈なシーリング処理が施されています。耐水防塵機能をもつ昨年のモデルでは**フォーム製接着剤が使用**されていたのに対し、この7Plusは完全ゴム製接着剤を利用しており、水深50メートルに耐えることができます。

## 手順 20



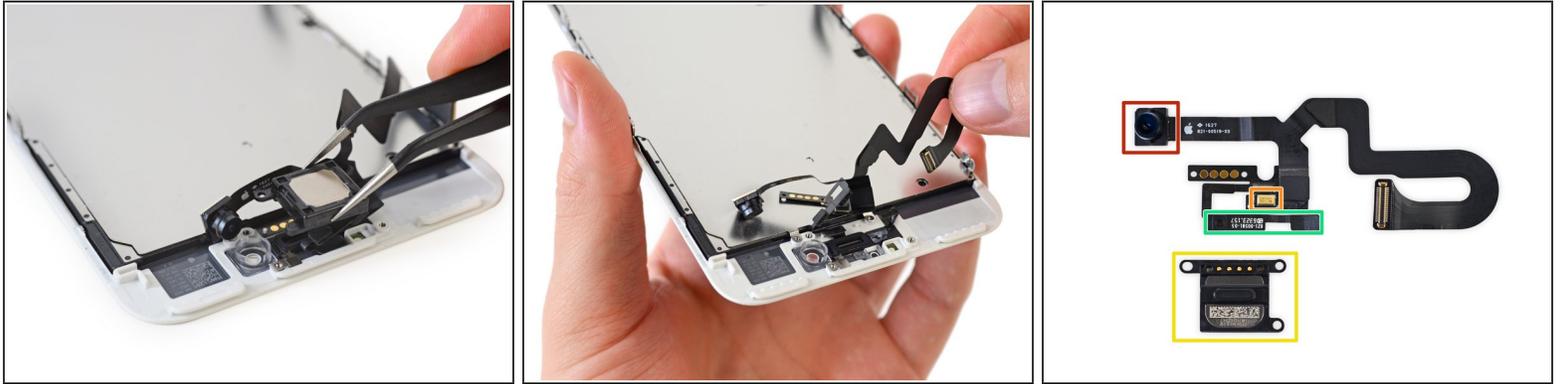
- iPhone 7 Plusの新しい特長として耐水性が挙げられています。実際に、何が耐水性を高めているのでしょうか？この証拠はどこにでも見られます。
  - 画像1と2：ゴム製ガスケットが付けられたプラスチック製SIM取り出しプラグ
  - 画像3：SIMトレイ上に装着されたゴム製ガスケット
- i** ゴム製のガスケットとプラグは以前からあるテクノロジーですが、電話本体から液体や塵の侵入を防ぐには効果的です。しかし、コストがかかります。コンポーネントを交換する際は、ガスケットが正しい場所に配置され、きちんと留められているか確認が必要です。これは余分かつ面倒くさい手順になります。

## 手順 21



- 背面ケースの発掘をここで中断し、少しディスプレイアセンブリとそのパーツについて点検してみることにします。
- まずは正面から、iPhones 6 and 6s で取り出した1920×1080ディスプレイに類似しているかに見えますが、幾つの特筆すべき変更点があります。このディスプレイは広色域ディスプレイを備え、前モデルに比べると25%明るくなりました。
- また、ディスプレイEMIシールド左端に液体ダメージインジケータを確認できます。このガジェットはおそらく耐水性でしょうが、電話を持ったまま海に入ってしまったら、このインジケータを見てAppleは慌てずに対応するはずですよー「保証対象外です」と。

## 手順 22



- 何個からの標準プラスネジを外すと、イヤフンスピーカーが正面カメラの下より取り出せます。
- ⓘ この新しくなったイヤフンスピーカーは2つの役割があります—通常の機能に加えて、ヘッドホンを耳にあてていない状態でロックを聴いている時、iPhoneにステレオサウンド機能をもつスピーカーとしての役割が初めて付けられました。
- 正面向きカメラのケーブルアセンブリは少し複雑に絡み合っています。
- 上部コンポーネントには次の機能があります。
  - 正面向きカメラ
  - MEMS マイク
  - 内蔵ステレオスピーカー
  - 近接センサーと環境光センサー

## 手順 23



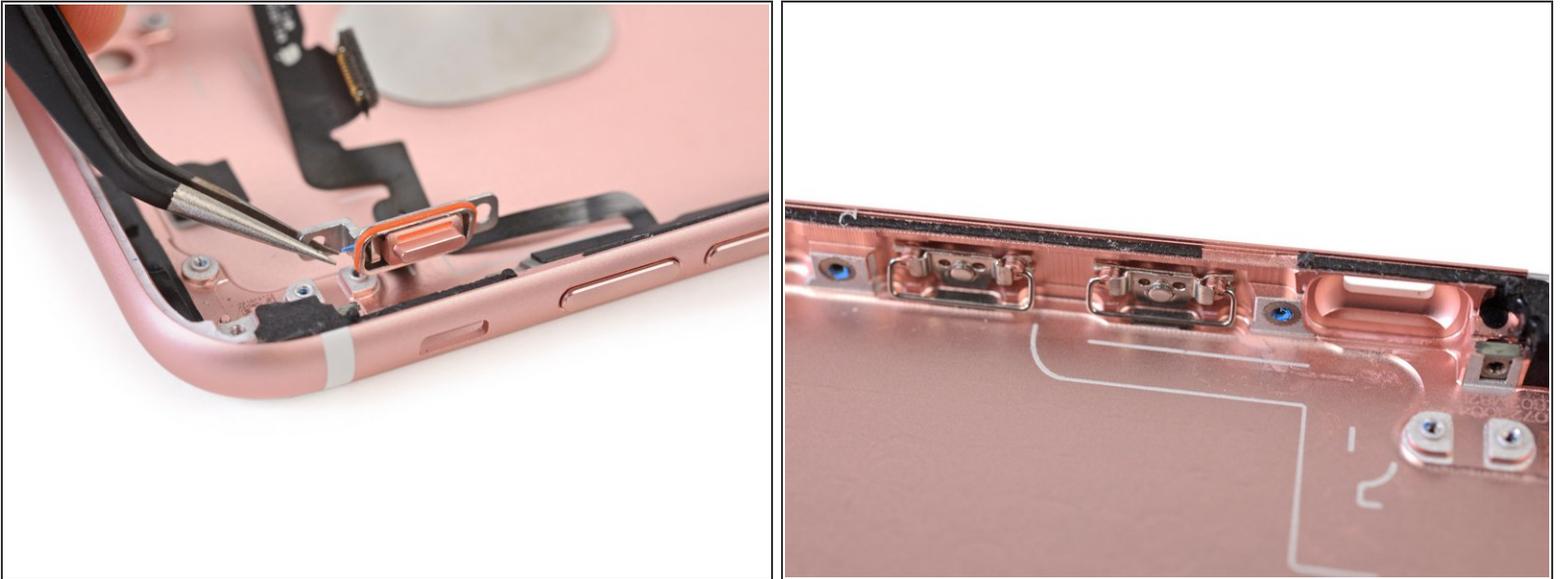
- さらにここでもホームボタンと LCDシールドプレートにトライウイングネジが留められています。
- しかし幸いなことに、LCDシールドプレートに接着剤が付けられていません。そしてケーブルは上手くまとめられています。
- ここでは特に注目して見るものはありません。シールドプレートを早速取り出してお家（ホーム）へ帰りましょう。言い換えると、次はホームボタンです。

## 手順 24



- 最後にディスプレイアセンブリ、すなわちホームボタンが残されています。
  - もはやホームタッチセンサーであり、ボタンではなくなりました。
  - Analog Devices [AD7149](#) キャパシタンスセンサーコントローラー
- 息を殺して待っていた皆さんへ、新しいホームボタンは取り出すことができます。ケーブル上に小さなライウィングネジと接着剤が少し付けられているため、簡単には取り出せませんが、もう破れやすいガスケットは残っていません。
- ① 交換可能なホームボタンであることは良いニュースです。メカニックホームボタンは以前のiPhoneの失敗であると指摘されてきました。iFixitのデータによると6、6sのホームボタンの信頼度は5と5sに比べて向上していると提言できます。しかし、依然として100,000に近い人々が iFixit の [ホームボタン交換](#) のガイド手順にアクセスしているのです。
- ① 加えて、非メカニックボタンに変更したことは全体的な信頼度を高めることができます。そしてホームボタンの交換を必要とする頻度が減るはずですが、言うまでもなく、エックス線写真を通して見ると、とても素晴らしく見えます。

## 手順 25



- ガasketとボタンケーブルが付いたまま呼び出し/サイレントスイッチを引っ張りだすことができました。
- しかしながら音声とパワーボタンはケースの中で心地よさげに横たわり、通例の取り出しを必死に拒んでいるのです。
- このデザインは何となく、Appleの[耐水性ボタンの特許申請](#)を思い起こさせます。そして少し[高度な分解技術](#)が必要です。

## 手順 26



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

- グランドフィナーレです！ iPhone 7 Plus がバラバラになりました。精査のため、この戦利品を並べてみました。
- ① しかし、しばらくしないうちに一他の最先端ガジェットがCupertino（シリコンバレー）からやってきているのです。さらなる分解にご期待ください！
- 最高の分解を行なえるよう、東京にあるオフィススペースを貸してくださった[日経テクノロジー](#)の皆様には多大なる感謝を申し上げます！

## 手順 27 — 分解を終えて

## REPAIRABILITY SCORE:



- iPhone 7 PlusはiFixitが定める修理難易度において10点中7点です。（10点が最も簡単な指標）
  - バッテリーは直ぐにアクセスできます。バッテリーの取り出しには特別なスクリュードライバーが必要で、接着剤除去の技術も要ります。ですが、難しくありません。
  - ソリッドステートの新ホームボタンはこれまで挙げられてきた共通の失敗点を振るい落としました。
  - 改良された耐水防塵プロテクションは環境被害やアクシデントがもたらす液体ダメージによる修理の必要性を大幅に下げてください。（しかし同時に、ある修理がもっと困難にもなります）
  - ディスプレイアセンブリは一番最初に取り出せるコンポーネントで、スクリーンの修理は簡単になります。ですが、改良された耐水用処理が施されているため修理の手順はより複雑となりました。
  - トライウィングネジの追加に伴い、多くのiPhone7 Plusの修理には最大4つのタイプのドライバーが必要となります。