



iPhone 11 Pro Max の分解

最新iPhoneに搭載された新超広帯域ハードウェアや噂の双方向ワイヤレス充電などを探し出す、冒険型分解です。この分解は、2019年9月20日に行われました。

作成者: Taylor Dixon



はじめに

iPhone 11 Pro Maxの発売に伴って沸き起こる、様々な噂は勢いを増しています。そして、私たちは噂の真相を確かめるためにいます。RAMの容量は？双方向ワイヤレス充電とは？どうやってバッテリー駆動時間が延ばせたのか？誰も答えは分かりません。この答えを探すための分解に参加して、デバイスのミステリーな深層を紐解いていきましょう！

追記 [こちらから](#) 6.1インチ iPhone 11の内部情報をご覧ください。

[YouTube チャンネル](#)のチェックをお忘れなく。また、[Instagram](#)や[Twitter](#)、[Twitter 日本語版](#)もしくは[Facebook](#)をフォローするか、[ニュースレター](#)を購読して、分解独占ニュースを入手しましょう。

ツール:

- [P2 ペンタローブドライバー](#) (1)
- [iSclack](#) (1)
- [iFixit開口用ピック\(6枚セット\)](#) (1)
- [トライポイントY000 ドライバー](#) (1)
- [スパッジャー](#) (1)
- [プラススクリュードライバー\(#00\)](#) (1)
- [iPhone用スタンドオフネジドライバー](#) (1)
- [ピンセット](#) (1)
- [Hot Air Rework Station Hakko FR-810](#) (1)

手順 1 — iPhone 11 Pro Max の分解



- iPhone 11 Pro Max についてはさまざまな噂が飛び交っていますが、我々が知っているのは次の通りです。
- A13 Bionic チップ、第3世代のNeural Engine
- 6.5インチ (2688 × 1242) 458 ppi Super Retina XDR OLEDディスプレイ、 True Tone とHDRディスプレイ (3D Touchなし)
- トリプル12MPリアカメラ(超広角、広角、望遠)とTrueDepth FaceIDハードウェア搭載の12MPセルフイーカメラ
- 64GB容量(オプションで256 GBと512 GB)
- ギガビット級LTE、Wi-Fi 6、Bluetooth 5.0、NFC
- IP68等級

手順 2



- 先に進む前に、お馴染みの友達[Creative Electron](#)に少し助けを借りました。X線パワーを行使すれば、先に待ち受けているものを垣間見れます。
- 眺めて楽しんでいただけるように、左からiPhones XR、中央にXS Max、右に11 Pro Maxを並べました。
- X線によるシースルー画像から分かる、初見をまとめました。
 - 11 Pro Maxのバッテリーは、[iPhone XS](#)に搭載されていたシングルセルバッテリーのように見えます。もしそうだとすれば、Maxモデルに初めて搭載されたこととなります。
 - Appleは[今回もまた](#)、ロジックボードの面積を削ぎ落としたようです。巨大な3眼カメラアレイを搭載するには、スペースが必要だったのでしょう。
 - 最後に重要なことを。バッテリーの下にミステリアスな新ボードが搭載されているようです。
 - ❗ これは噂の[双方向ワイヤレス充電](#)と何か関係しているのでしょうか？

手順 3



- 今年のiPhoneには本体中央に若干の、カメラ周りに多量の、特別な素材が使われています。
- ① カメラのバンプが大きすぎると思います...
- 少なくとも、このiPhoneのカメラの傾斜した縁が背面と上手く調和しています。
- さらに重要なことは、今回の分解に選んだiPhoneは、最新カラーのミッドナイトグリーンです。
- この緑のマシンに突入する前に2点ほど述べさせてください。新しく中央に付けられたAppleのロゴマーク、そして新モデル番号(A2161)は、[SIMトレイ口の内側](#)に記されています。

手順 4



- 新しくて格好いいiPhoneは、従来とほぼ同じ開口方法でねじを緩めます！
 - 新モデルのペンタローブネジには、新登場の[iPhone専用Marlin ドライバーセット](#)からP2ドライバーを使用しました。
 - それから[iSclack](#)と[開口ピック](#)で、残りの作業を進めます。iSclackでディスプレイを持ち上げます。
- ⓘ ”Apple史上最高の耐水性能”をもつiPhoneでありながら、ディスプレイ周辺の接着力は、昨年モデルとさほど変わりません。ペンタローブネジに付けられたガスケットも同様です。

手順 5



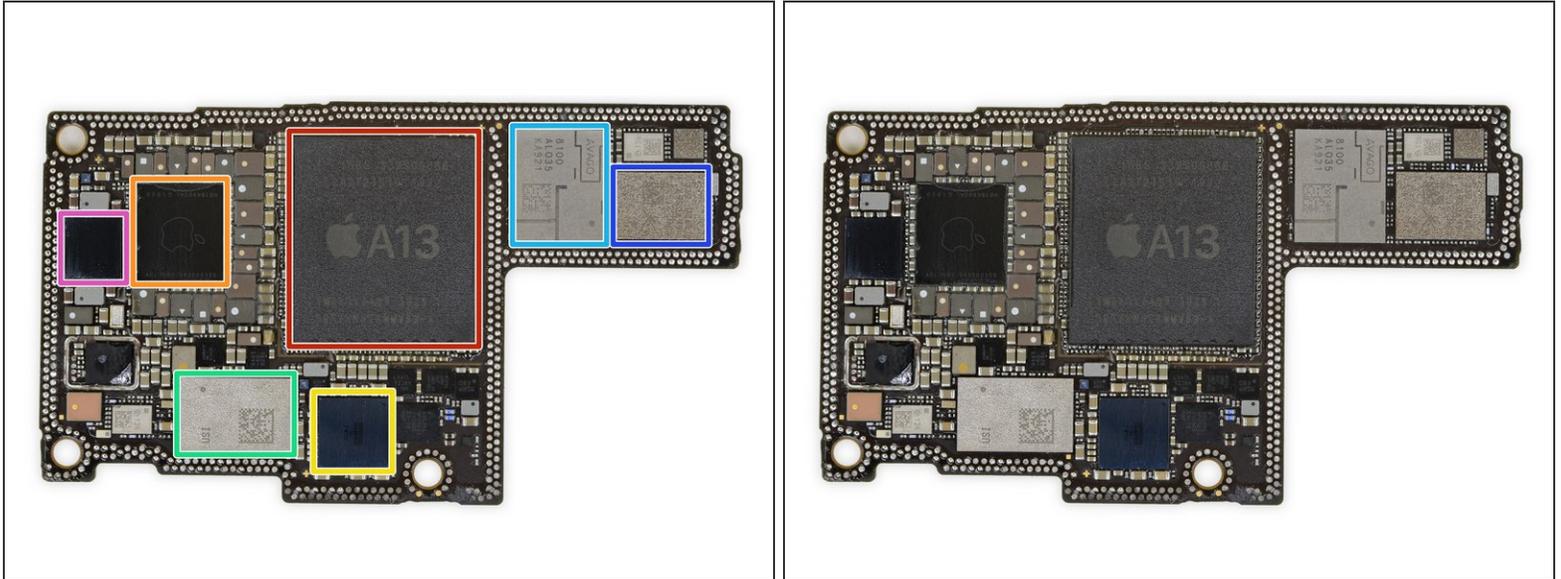
- このプロフェッショナルでマキシマムなiPhoneが搭載している巨大なL字型バッテリーの内側を確認する時間がきました。そして2本のバッテリーコネクタがついています。これは新しいですね。
- ① ケーブル数が増えたこと理由は、数多くあるでしょうが、双方向ワイヤレス充電もその理由の一つに含まれるはず。
- いくつか検証した結果です。
 - デバイスは充電ポート側が接続されていなくても、機能します。(再接続すると、高温に対する一時警告が表示されます)
 - 下側ケーブルの接続を外しても、デバイスはLightning ポートで充電できます。しかし、ワイヤレス充電コイルには対応しません。
 - ロジックボードに繋がっているメインケーブルの接続を外すと、デバイスは通常通りシャットダウンします。そして再起動しません。もう一方のケーブルを接続していても、同じ結果です。

手順 7



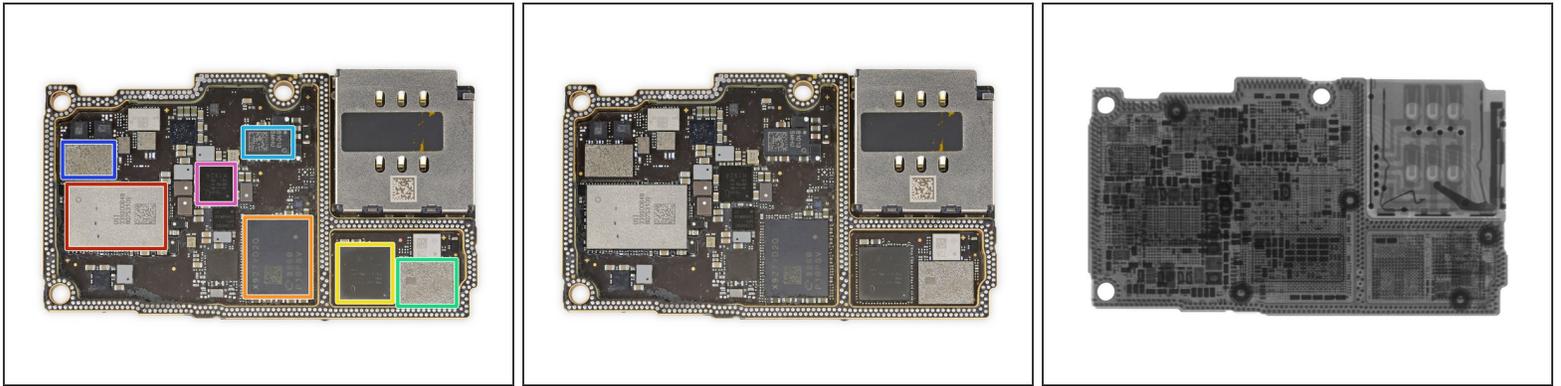
- **3眼です**！さらにフラッシュライトとマイクのホール付きです。
- デバイス深くまで潜入すると、個別のケーブルを付けた3つのカメラが、1つの集合体になっていることが分かります。
- X線画像を通して見ると、驚く発見はほとんどありません。黒いバーはOIS(光学式手ぶれ補正)がある証拠です。そして小さなスポットは、昨年モデルにもありました。つまり、ここには専用RAMチップが搭載されていないということです...おそらく。
- この専用RAMチップを残したまま、次に進むとは思ってもよらなかったですよ？もちろん、詳細な検証結果は分かり次第お知らせします。お楽しみに！

手順 10



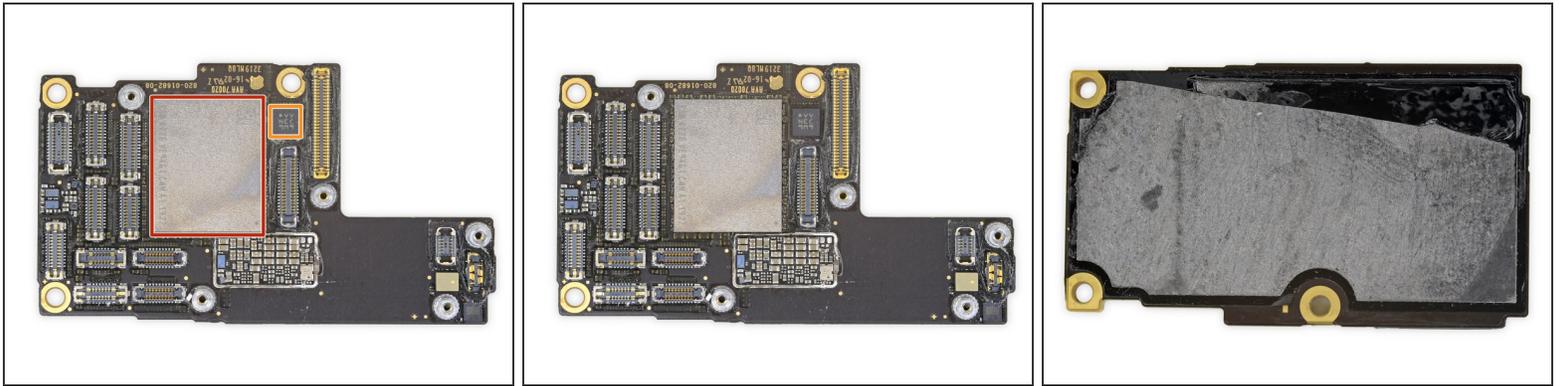
- これまでのところ識別できたのは以下のとおりです。
 - SK Hynix H9HKNNNCRMMVDR-NEH LPDDR4Xに積層されたApple APL1W85 A13 Bionic SoC (おそらく [4 GB](#) ですが、確定にはSK Hynixデコーダーのアップデートが必要です。)
 - Apple APL1092 343S00355 PMIC
 - Cirrus Logic 338S00509 オーディオコディック
 - 表示のないUSIモジュール—[分解アップデート](#):ここに隠されているのは、Appleの新U1 超広帯域チップであると判明しました。こちらの[ブログポスト](#)に詳細が書かれています。
 - Avago 8100 中/高帯域 PAMiD
 - Skyworks 78221-17 低帯域 PAMiD
 - STMicroelectronics STB601A0N パワーマネージメント IC

手順 11



- RFボードに搭載されているチップです。
 - Apple/USI 339S00648 WiFi/Bluetooth SoC
 - Intel X927YD2Q(XMM7660のよう) モデム
 - Intel 5765 P10 A15 08B13 H1925 トランシーバ
 - Skyworks 78223-17 PAM
 - 81013 - Qorvo エンベロープトラッキング
 - Skyworks 13797-19 DRx
 - Intel 6840 P10 409 H1924 baseband PMIC

手順 12



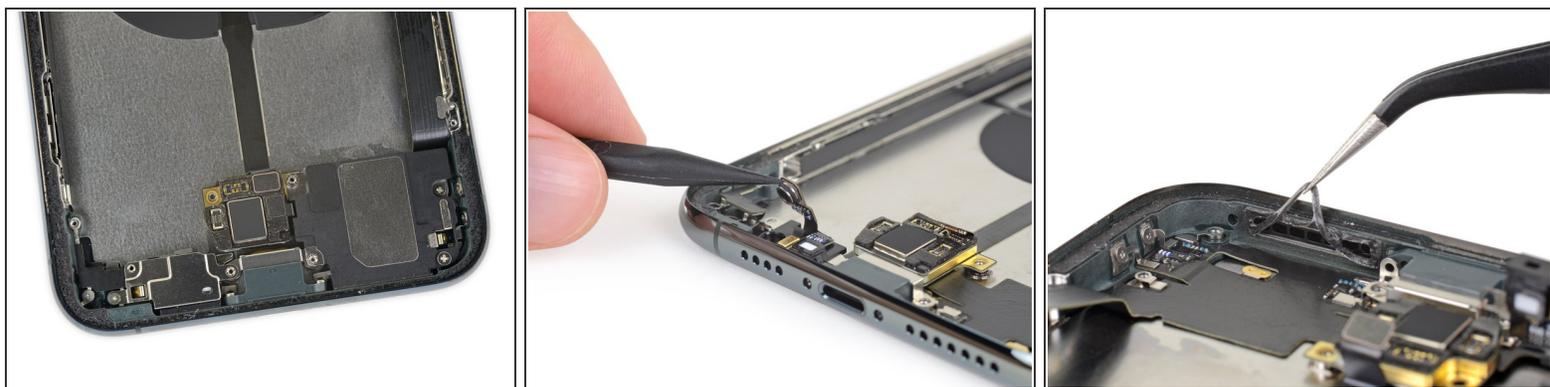
- 最後に登場する大トリです。ボード上層に搭載されているチップです。
 - 東芝 TSB 4226VE9461CHNA1 1927 64 GB フラッシュストレージ
 - YY NEC 9M9
- これらのチップに加えて、RFボードに付けられたグラファイト製サーマルトランスファーの多層レイヤーを剥がします。
- サーマルデザインの改善によって、iPhone Proは”iPhone史上、最高のパフォーマンスを維持できる”とAppleは述べています。それはロジックボードから生じる熱を、このグラファイト製レイヤーに直接逃して、リアケース内部に拡散させているからです。
- これは[複数のAndroidのスマホ](#)に搭載されている、液体冷却システムのような特殊技術ではありませんが、RFボード間を行き交う信号を干渉させずに、[高性能なA13チップ](#)を冷却するには十分です。

手順 13



- 次にバッテリーに注目しますが、嬉しいことに比較的修理しやすいことが分かりました。
- 唯一作業の妨げになる点は、Taptic Engineです。これを取り出せば、幅広でストレッチリリースタイプ（そして強度が増加！）の接着ストリップを使って、バッテリーを取り出せます。
- ① この比較的簡単な方法は、近年モデルで言うと[iPhone 6](#)のバッテリーを思い起こします。
- 接着ストリップが外れると、本体からバッテリーを取り出せます。

手順 15



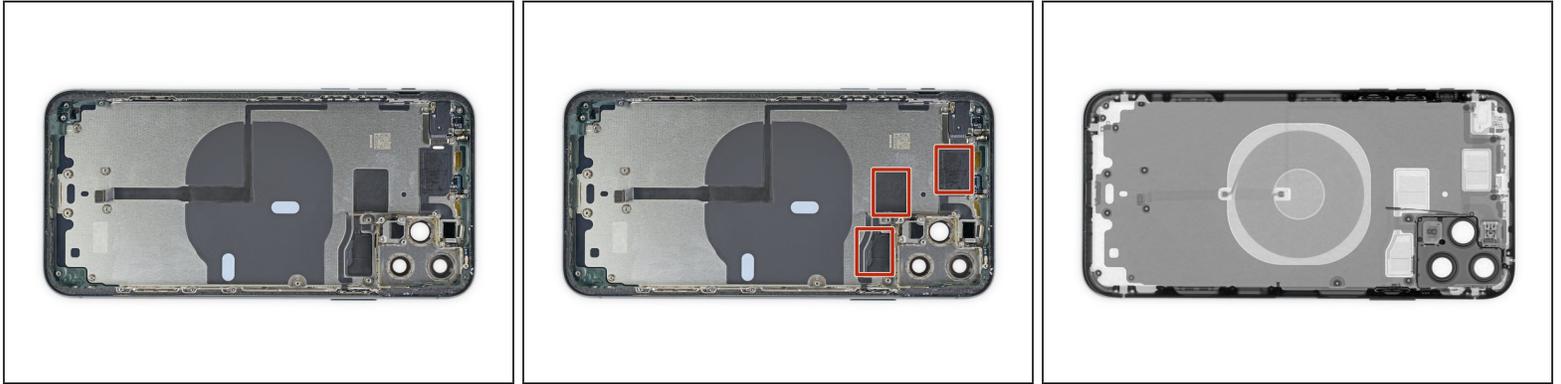
- バッテリーの下に見つけたミステリーなボードは(一部機能ですが)、バッテリー、ワイヤレス充電コイル、Taptic Engineに接続されています。
- そのため、iPhone史上初、副次的なバッテリーコネクタがあります。ワイヤレス充電コイルのすぐ隣に直接プラグインします。ここでAppleが目指していたものは何なのか、私たちには分かりません。
- ① 本日、Appleは、iPhone 11 Proにバッテリーのパフォーマンスをモニターしたり、管理するための新ハードウェアを組み込んでいるという[文書を公開](#)しました。ということは、Appleが言うように、このコネクタはそのためかもしれません。ただ、見た目は双方間ワイヤレス充電用ハードウェアではないのかと、疑がってしまいます。
- 異物侵入を防ぐリングが付けられ、新しくデザインされた気圧計らしきものを取り出します。
- デバイスのこちら側のコンポーネントは全て、フレーム上に取り付けます。去年モデルで使われていたフォーム製のものと比べると、接着剤による粘着性が強いです。恐らく、これも耐水性能の強化に繋がっているのでしょう。

手順 18



- Lightingコネクタアセンブリに、新しく相互接続ボードが付いています。このボードを取り出す作業は難しくありませんが、簡単にはいきません。沢山のネジと接着剤で固定されているため、どこかで失敗すれば、作業が困難になります。
- 2つ目の行方が分からないRAMチップを探しながら、各カメラモジュールに最後のメスを入れます。幾つか光るシールド無しのセンサー以外には何もありません。ちょっと待ってください、あれは一体、何??
- ⓘ いいえ...違いました。この[AD5844CDA0 チップ](#)は恐らく、手ぶれ補正もしくはプロセッサでしょう。

手順 19



- 背面ケース上に並べられた3つのサーマルパッドのようなものに注目します。しかし...
- X線画像から分かるのは、各パッドはスチールケースの裏張り上に付けられています。RFパススルーを使ってこれを特定しました。
- さらに、各パッドはフレックスケーブルで、複雑なアンテナバスと繋がっています。
- これは一体何なのか100%確信に至っていません。ひょっとすると超広帯域アンテナのハードウェアを初めて見ているのかもしれませんが。

手順 20



- 早朝から始まったこの分解は、夜の11時までかかりました。そして、発見したことは次の通りです。
- 3D Touchを廃止して0.25mm、さらに本体を0.4mm厚くしたことで、バッテリーを大容量化できました。
- 2本のバッテリーケーブルの目的は、Appleが断念したと伝えられる双方向ワイヤレス充電かもしれません。もしくは、バッテリー駆動時間を管理するためでしょう。
- 残念ながらカメラ専用RAMを見つけることができなかったため、Appleが公表している容量”4GB”が確認できませんでした。
- そして、複数のRFアンテナが、U1チップと連動して上手く機能しています。（おそらく）
- まだダイヤルを押さないでください。詳細な分解を近日中にお届けします！

手順 21 — 考察

REPAIRABILITY SCORE:



- iPhone 11 Pro Max のリペアビリティは10段階中6です。(10が最も修理しやすい)
 - ディスプレイやバッテリーの修理が優先されているデザインの iPhone です。
 - バッテリーを分離する手順は単純化され、さまざまな部品にアクセスしやすくなっています。
 - ネジが多量に使用されていることは接着剤よりましですが、標準プラスドライバーに加えてApple独自のドライバー(ペンタローブ、トライポイント、スタンドオフ)が必要です。
 - 耐水性能により修理が複雑になりますが、水による損傷の修理は少なくなります。
 - ガラスが前面と背面にあるので落下による破損の可能性が2倍になります。背面のガラスが割れた場合は、全ての部品を外して全体ごと取り替える必要があります。