



Samsung Galaxy Foldの分解

2019年4月に、iFixitが分解したSamsung Galaxy Foldです。

作成者: Taylor Dixon



はじめに

分解最新情報: 5ヶ月前、私たちが最初に行ったGalaxy Foldの分解は、Samsungによって[ネット上から消されそうになりました](#)。そしてついに、正真正銘のGalaxy Fold分解を公開します。このモデルはSamsungの最新ハードウェアに耐久性が加えられた改良版です。しかし、これで十分なのでしょうか？デザインの致命的な欠陥はないのでしょうか？ Galaxy Foldの分解、パート2に参加してください！もう一度このFoldを広げてみましょう。

分解ビデオを日本語字幕付きでご覧いただけます。YouTubeアカウントにログインして、画面右下の設定から字幕をクリックして、“Japanese”を選択してください。

さらにエキサイティングなニュースや分解情報を知りたい方は、[Twitter](#)、[Twitter日本語版](#)、[Instagram](#)や[Facebook](#)をフォローしてください。iFixitからメール受信箱に直接届けて欲しい方は、[ニュースレター](#)を購読ください。(英語配信)

ツール:

- [iOpener](#) (1)
- [ハンドル付き吸盤](#) (1)
- [iFixit開口用ピック\(6枚セット\)](#) (1)
- [Halberd Spudger](#) (1)
- [スパッジャー](#) (1)
- [ピンセット](#) (1)
- [#000 プラスドライバー](#) (1)

手順 1 — Samsung Galaxy Foldの分解



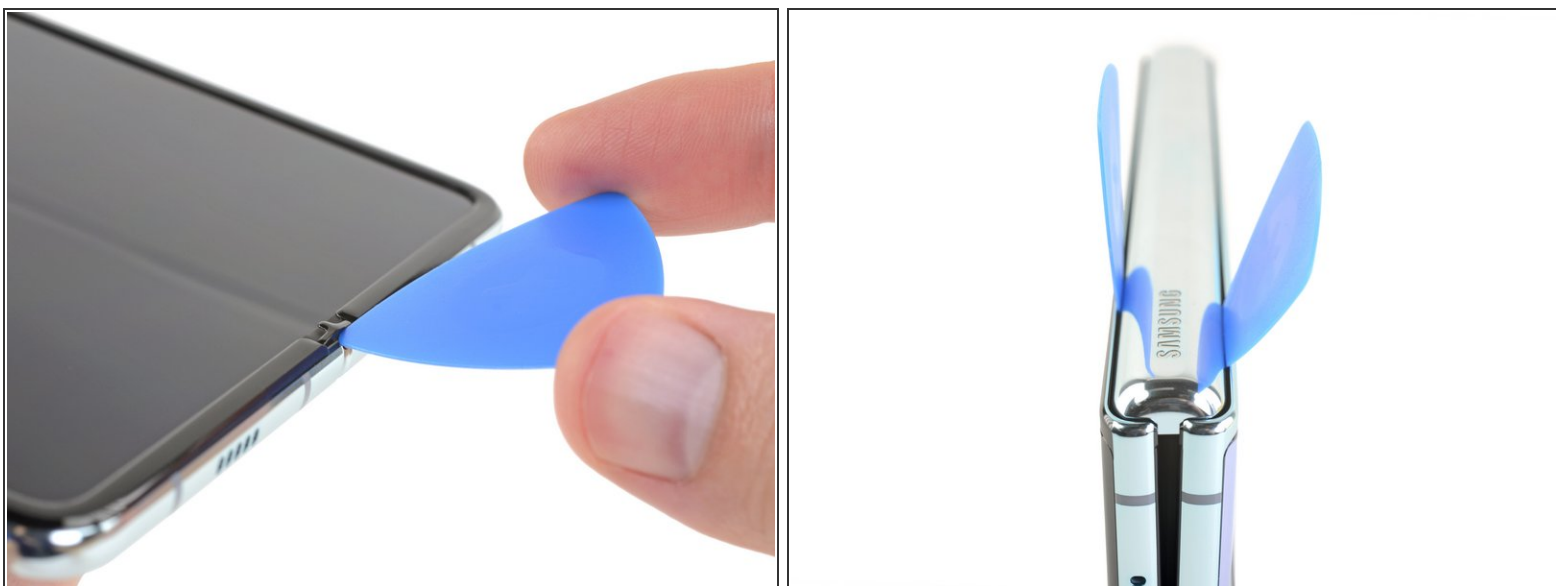
- 分解の前に、ハードウェアスペックのレビューを行います。私たちは、与えられた宿題をここでコピペしなければなりません。4月に書き込んだスペック内容と同じようです。
 - 7.3インチダイナミックAMOLED *Infinity Flex*メインディスプレイ(2152 × 1536ピクセル解像度、362ppi)、4.6インチスーパーAMOLEDカバーディスプレイ(720 × 1680ピクセル解像度、399 ppi)
 - Qualcomm Snapdragon 855 64ビットオクタコアプロセッサ
 - 12GB RAM、512GB内蔵ストレージ
 - 合計6台のカメラ(フロントから背面に向かって):10MP "閉じた状態"セルフィーカメラ、10MP "開いた状態" セルフィーカメラ、8MP RGB深度カメラ、16MP超広角リアカメラ、12MP広角リアカメラ、12MP望遠リアカメラ
 - 容量性指紋センサー/Bixbyボタンのコンビネーション
 - USB タイプC 電源/データポート (ただしヘッドホンジャックはありません)
- ① おっと!この脆い蝶は、最後に見た時から13gほど増量したようです。重量は276gです。

手順 2



- この新モデルで初登場です。詳細な取り扱い説明書には、スクリーンを強くタッチしないよう、デバイスを埃にさらさないよう警告が書かれています。
- Samsungはこのデバイスを大切に扱ってほしいようです。...デバイスの解体については書かれていないようですので...このまま作業を続けていいですね？
- "デバイスを閉じた状態の時、カードやコイン、鍵といったモノをスクリーン上に載せないでください"と書かれていますが、絶対そんなことはしませんよ。
- このデバイスを実際に見たことがない方へ、これが形状です。
 - "閉じた"状態では、狭く、縦に長く、[Galaxy S10+](#)に比べるとかなり厚みがあります。
 - しかし"開いた"状態では、なんとも...ビッグです。[iPad mini 5](#)サイズまでとは言いませんが、ベゼルが小さいため、実際に表示されるスクリーン面積で比較すると、両モデルはとても似ています。
- ① そして、ガラスの破片を飛散させることなく、[iPad Proよりも簡単に折り畳めます](#)。

手順 3



- Samsungは、オリジナルモデルで問題となった隙間の多くを塞ぎました。
 - ディスプレイ破壊に繋がる異物が侵入する一番のポイントは、硬質プラスチック製ベゼル部分に残された大きな隙間、背骨(折り目)の上下でしょう。
 - Samsungは、スクリーンの裏に異物私たちのツールが入り込まないように、隙間を埋める小さな保護カバーを付けてくれました。
 - 閉じた状態の時、スクリーンは保護されますが、背骨は開口ピックが簡単に差し込める隙間が生じています。すぐにスクリーンのダメージには至らないでしょうが、異物侵入は絶対に避けられないでしょう。
- ① Samsungは、異物侵入ポイントを塞ぐ対処策を講じようとしていますが、動くパーツだらけのデバイスを完全に密封するのは非常に多くの課題があります。将来の折りたたみ式デザインは、この弱点をどう改善していけるのか、興味深いところです。

手順 4



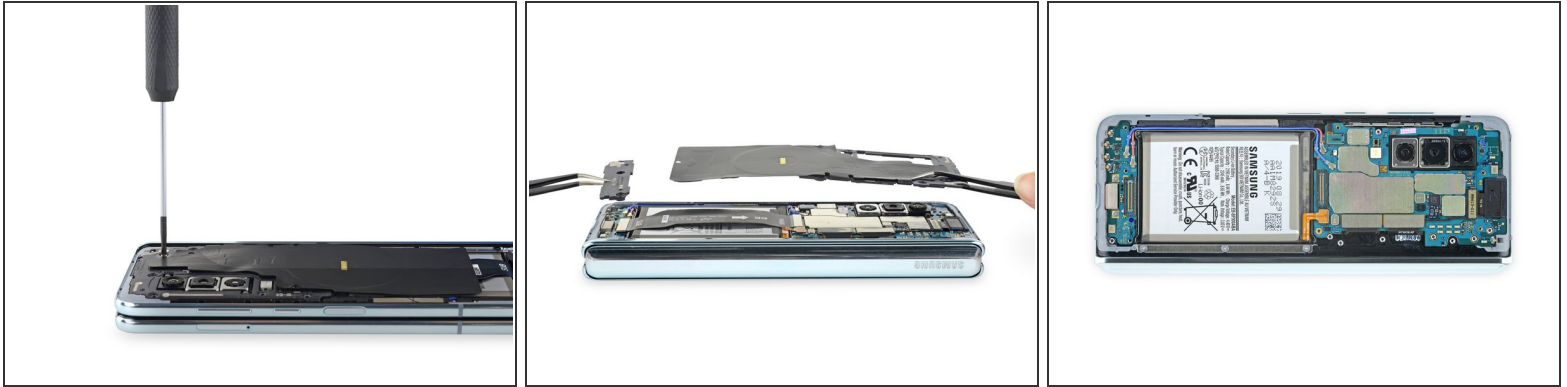
- この厚みについて話をしましたか？理論上は、折りたたみ式スマートフォンはカッコ良いのですが、ポケットに入れると何分かさばります。
- ヒンジ部分に厚みが集中しています。この理由の一つは、スクリーンが完全な水平状態で閉じないからです。外側のエッジ部分のみにしか接合部分がないため、本というよりもバインダーのようです。
- ❗ 外側ではなく、内側に折り目がついているため、中央から端までの幅がよりきつくなります。そして、カメラの配置は、[Huaweiより近日発売されるMate Xのデザイン](#)と比べると全く異なるようです。
- 開いた状態では、メインスクリーン上に若干盛り上がったベゼルがあります。これはスクリーンの縁に付けられていて、指で触ってははっきりと感ずることができます。これはスクリーンを閉じた時や、開いたままうつ伏せる時に、ディスプレイを保護するようです。
- [世間を騒がせたスクリーンプロテクター](#)が、剥がされないように、この若干盛り上がったベゼルの下まで装着されています。こうすれば、我々の手を遠ざけることができるのでしょうか？恐らく無理でしょう。
- このデバイスは開いた状態で箱に入って出荷されますが、一度折りたたむと、折り目が見えやすくなります。

手順 5



- さて、これが分解というものです。開いた状態でも関係ありません。侵入ポイントを定めたら進むのみです！
- [ここでは経験がものを言います](#)。Samsungはフロント側から組み立てて、最後にバックカバーを残すのが好きです。ということで、バックカバーから作業を始めましょう。
- 驚いたことに、[iOpener](#)でわずかに温めただけで、簡単に接着剤が柔らかくなります。そして2つのバックカバーのうち1つがすぐに外れました。これで内部侵入です。
- ① [最近分解したNote 10+](#)を始め、Samsung通常モデルに搭載されているカーブが入ったガラスカバーは、すぐ下からこじ開けるのが非常に困難です。その点、このモデルはとても楽です。

手順 6



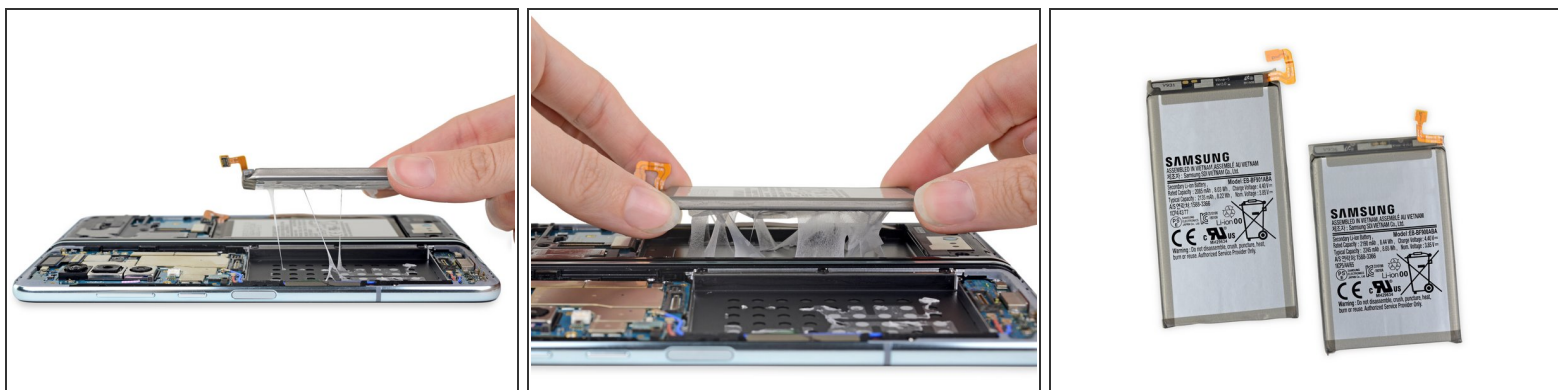
- 少量の接着剤が付けられたバックカバーでさえ、修理となると頭痛の種です。しかし、バックカバーが外れると、プラスネジが待っています。特殊なデザインに、普通のネジが組み合わさっています。
- バックカバー下への侵入で見つけたものは、標準的な外観の[Galaxyスマートフォン用パーツ](#)です。最初に取り出したのは、ワイヤレス充電コイルとアンテナアセンブリです。
- ❗ このデバイス半分だけで、独立した完全なデバイスのように見えます。足りないものはスピーカーと振動モーターだけです。
- それでは反対側には何が隠れているのでしょうか？

手順 7



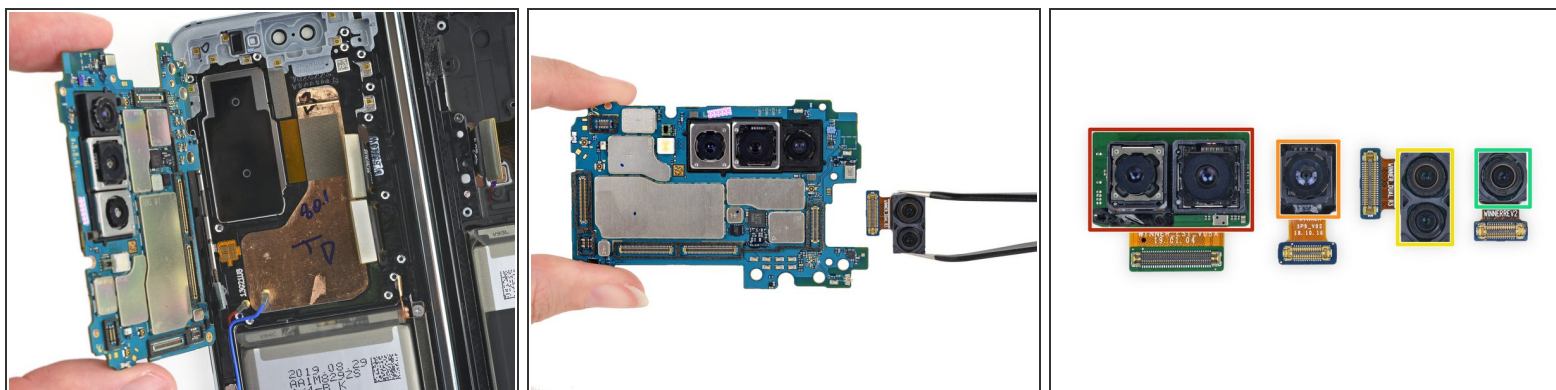
- ほら見てください！このスマホに付いてるものは、もう一つ別のスマホです！反対側を開口します。こちら側には、とてつもなく大きなベゼルの側に、比較的小さな通知用画面が表示されます。
- この折りたためないフロントスクリーンにわずかな熱を当てれば、簡単に開きます。意外にも Samsung にしては。
- 平らなエッジに大きなベゼルは幾分変わって見えますが、実際にはデリケートな OLED パネルとの間に十分なスペースを残しているため、こじ開ける際にアクシデントでダメージを与えてしまうことはありません。
- ディスプレイを開けて、OLED パネルを確認すると誰も驚きはしませんが、Samsung 製です。
 - このパネルには Samsung の S6SY761X タッチコントローラーが搭載されています。 [Samsung の分解ではお馴染みのチップ](#) です。
 - Winbond [W25Q80EW](#) 4Mb シリアルフラッシュメモリ

手順 8



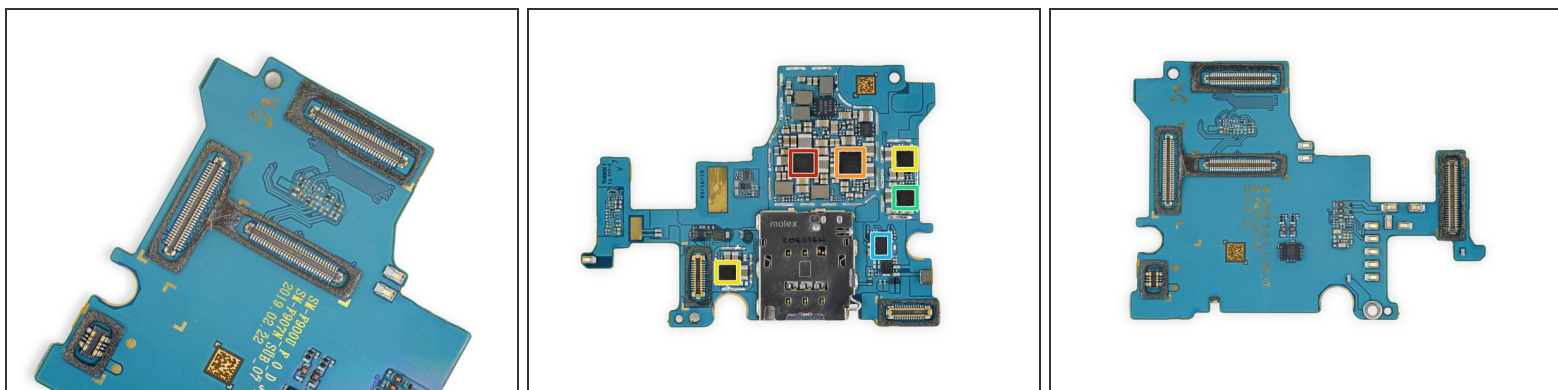
- 1つ目のバッテリー、2つ目のバッテリー、接着剤が多量に付けられたバッテリー。典型的な Samsung のバッテリーは、イソプロピルアルコールと罵声があれば、取り出せます。
- バッテリーのサイズに関心がある方、細長いフロント側バッテリーは42.2 x 76.8 x 3.8 mm、背面側のバッテリーは42.6 x 64.3 x 4.8 mmです。
- しかし本当に重要なのは容量です。バッテリーは8.22Wh(2135 mAh)と8.65 Wh (2245 mAh)です。
- ❗ これらのバッテリー容量は[S10シリーズ](#)のバッテリーに詰められた11 Wh以上のパワーと比べると、どちらも及びません。しかし、2つのバッテリーを合わせると 16.87Whのパワーがあります。
- [新iPad Mini](#)の19.32 Whを含むほとんどのタブレットには敵いません。でもこれは実際にスマートフォンなので、この容量は...すごいですよね？

手順 9



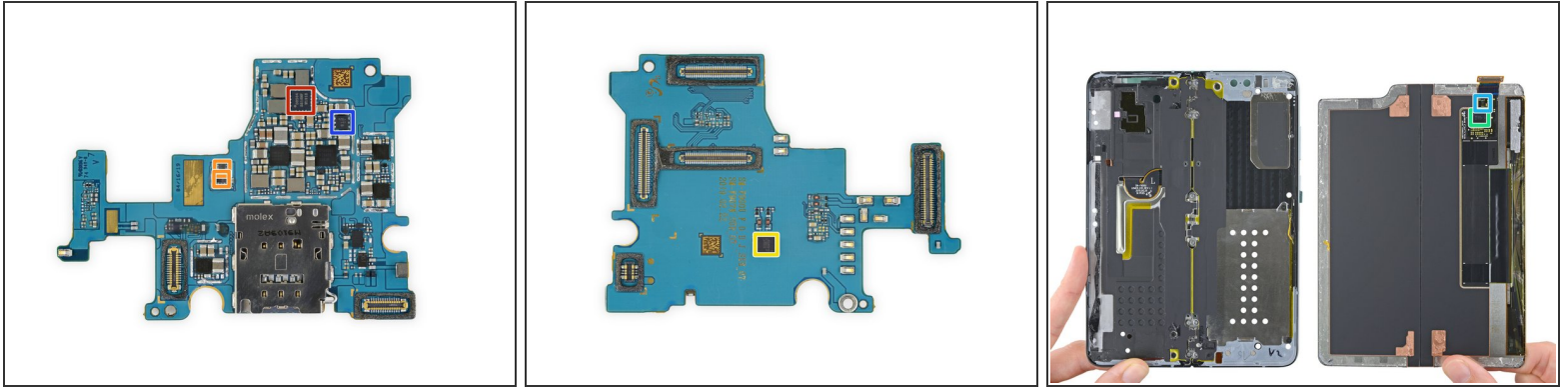
- メインボードの下にサインが記されています。フレンドリーなQA(品質保証)スタッフが銅製ヒートシンクにTDという文字を残しています。一え、ちょっと待ってください、ひょっとしてTDは *Tear Down*(分解)を意味してのでしょうか？ Samsung ?あなたの仕業ですか？もしや、これは運命？
- 高性能なデジタル一眼レフカメラやミラーレスカメラを手に入れるために、20万円を投資できるでしょう。このスマートフォンは、フレーム内に6つものカメラが搭載されていて同じ値段です。まあ、これでもいいですね？
- ① スマートフォンの中でもこれに匹敵する数のカメラを搭載しているものは、Huaweiの最新モデル [P30 Pro](#) です。
- 搭載カメラのラインアップです。
 - 背面向き12 MP望遠カメラと12 MP広角カメラ
 - 背面向き16MP超広角カメラ
 - "In-the-fold"10MPセルフィーカメラ(上) と8MP RGB深度カメラ
 - "閉じた状態" フロント10MPセルフィーカメラ

手順 10



- 左側の基板をチェックしましょう。
- フレックスケーブルコネクタ周辺にシリコン製のシールが付けられているのでしょうか？確かにそう見えます。まずこの[異物侵入を防ぐデザイン](#)はiPhone 6sで採用されました。しかし、Samsung製品ではあまり見られません。筐体に防水防塵性能がない場合、この方法で小さな基板用プロテクションを取り付けます。
- さて、この基板に搭載されているシリコンです。
 - Samsung S2MPB02 カメラパワーマネジメント
 - Samsung S2DOS05ディスプレイパワーマネジメント
 - Cirrus Logic [CS35L40](#)ハプティックドライバー、デジタルシグナルプロセッサ搭載
 - Cirrus Logic CS40L25オーディオアンプ
 - Samsung S2ASL01 過電流防止 (おそらく)

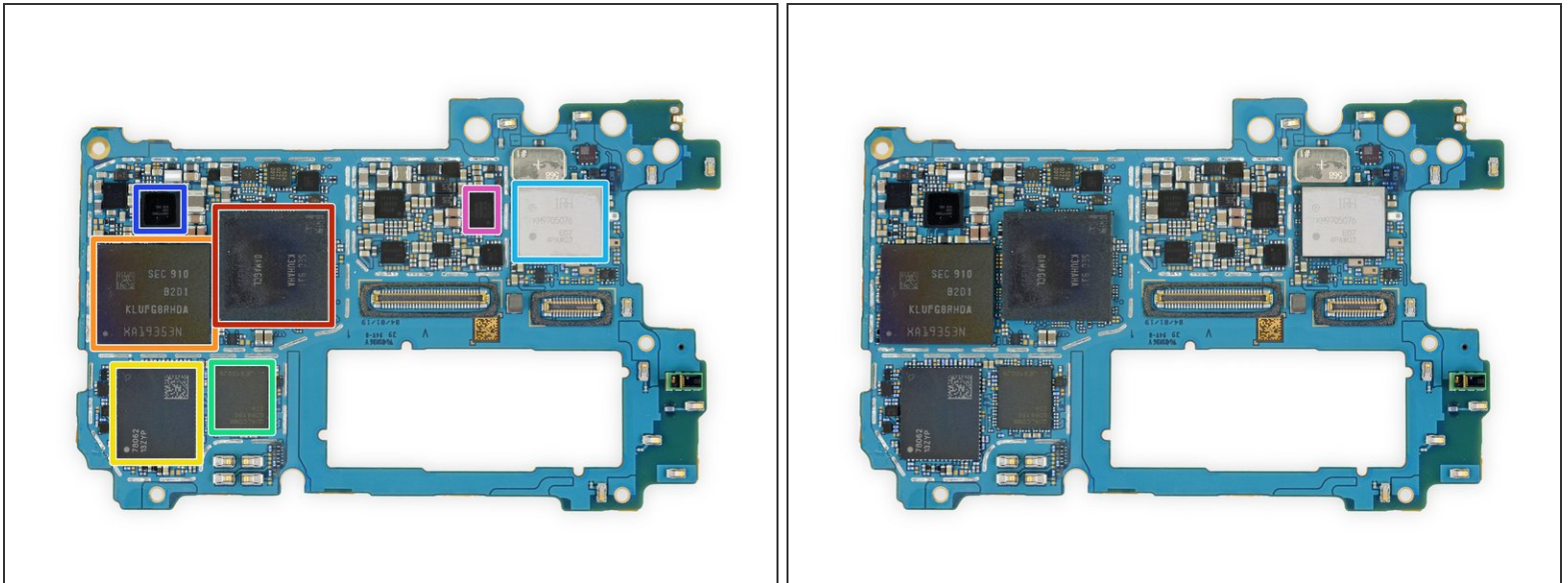
手順 11



- SIMカードの積層チップの識別とボータスのタッチスクリーンチップの識別は続きます。

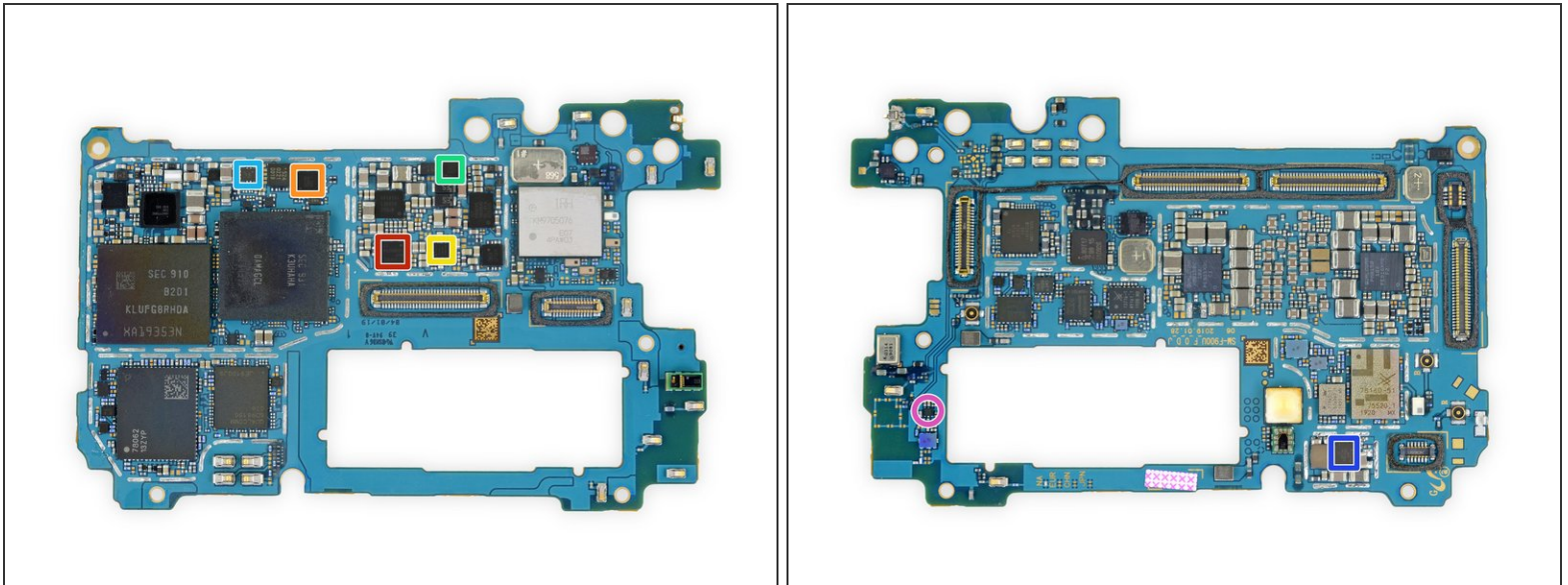
- Samsung S2DOS04 バックライトコントローラー (おそらく)
- NXP Semiconductor [NCX2200](#) 低電圧コンパレータ
- STMicroelectronics [LSM6DSO](#) 加速度センサー
- STMicroelectronics [FingerTip](#) タッチスクリーンコントローラー
- GigaDevice GD25LH80C 8 Mbシリアルフラッシュメモリ
- Richtek [RT8010](#) 降圧型DC-DCコンバータ

手順 12



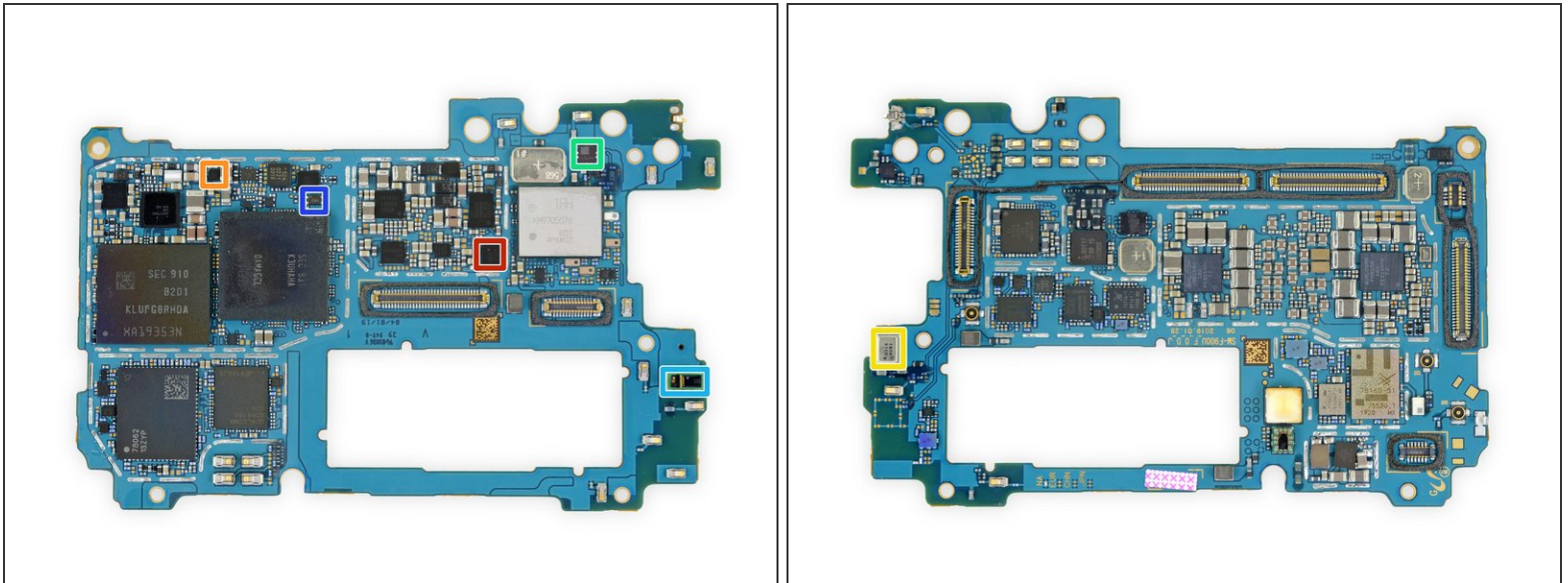
- ダブルフォンはお楽しみもダブルです！右側のメイン基板にもチップが搭載されています。
- Qualcomm Snapdragon 855に積層されたSamsung [K3UHAHA0AM-AGCL](#) 12 GB RAM
- Samsung KLUFG8RHDA-B2D1 512 GB eUFS NANDフラッシュストレージ
- Qorvo QM78062,おそらく[RF Fusion](#) フロントエンドモジュール
- Qualcomm SDR8150 RFトランシーバー
- Murata KM9705076フロントエンドモジュール (おそらく)
- Maxim MAX77705C PMIC
- IDT P9320S ワイヤレスチャージングIC

手順 13



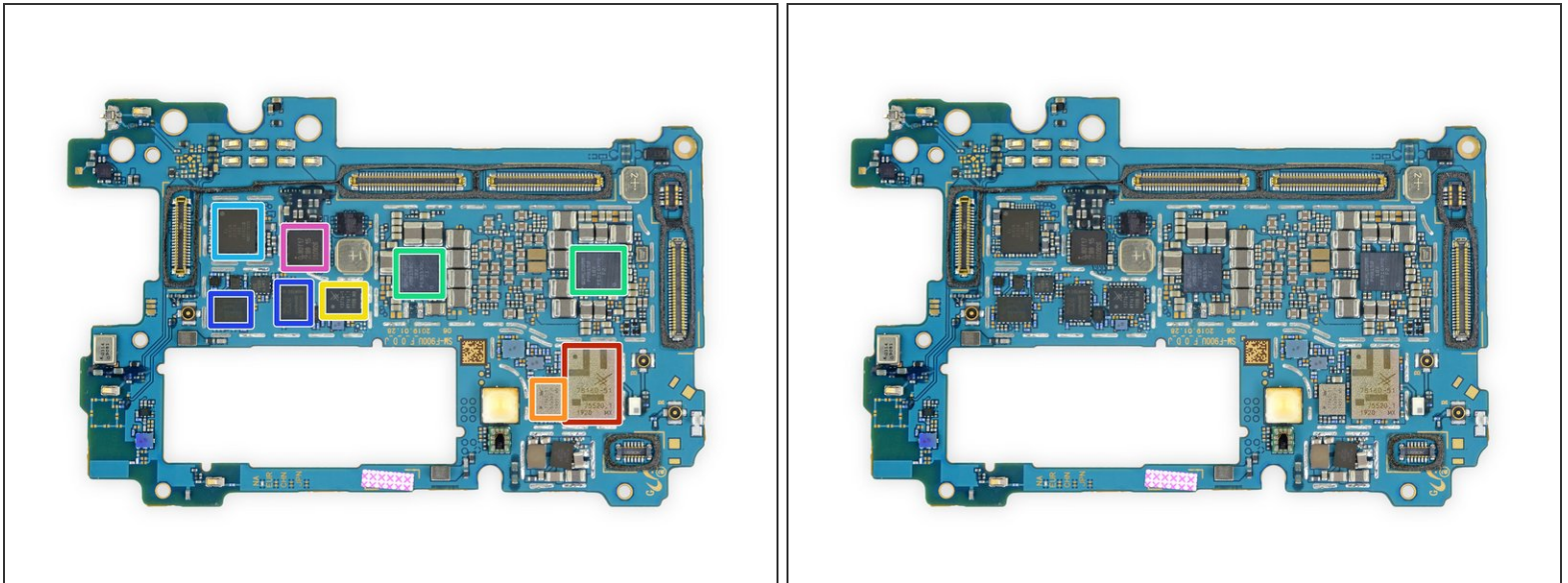
- メインPCBチップの識別、パート2です。
- STMicroelectronics [ST33G1M2](#) 32ビット ARM Cortex-M3 セキュアマイクロコントローラー
- STMicroelectronics [STM32G071EB](#) 32ビット ARM Cortex-M0+ マイクロコントローラー、128 Kbフラッシュ
- Samsung S2MPB03 カメラパワーマネジメント
- Samsung S2MIS01 [Magnetic Secure Transmission \(MST\)](#) ドライバ
- Vishay [DG2730](#) 480 Mbps DPDT アナログスイッチ
- Qualcomm QET5100 エンベロープトラッカー
- NXP Semiconductor [BGU8103](#) GPS/GLONASS/Galileo/COMPASS

手順 14



- メインPCBチップ識別のパート3です。
 - ON Semiconductor [FSA644](#) 1.5 Gbps SPDTアナログスイッチ
 - ON Semiconductor [FAN48618](#) 1 A ブーストコンバーター
 - Goertek MEMSマイクロフォン
 - STMicroelectronics [LPS22HH](#) 圧力センサー
 - おそらくOSRAM 環境光/近接/カラーセンサー、IRエミッター搭載
 - Seiko Instrumentsホールエフェクトセンサー

手順 15



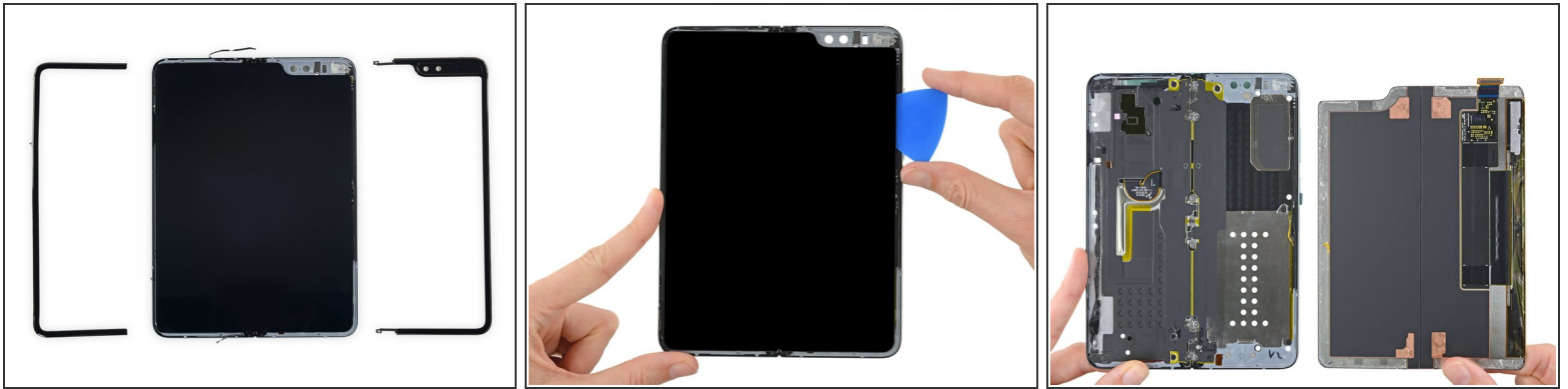
- 最後に裏側のチップです。
 - Skyworks [SKY78160-51](#) ローノイズアンプ
 - Skyworks [SKY77365-11](#) パワーアンプモジュール
 - Skyworks [SKY13716-11](#) 低帯域フロントエンドモジュール
 - Qualcomm PM8150C パワーマネージメント
 - Qualcomm [WCD9431](#) オーディオコーデック
 - Qualcomm QDM3870 RF フロントエンドモジュール
 - NXP [PN80T](#) NFC コントローラー、セキュアエレメント搭載

手順 16



- 興味深い内部パーツを全てを取り出したので、次にこの分解ショーの主役に注目しましょう。折りたたみできるOLEDディスプレイです。
- 内側のベゼルです。少量の接着剤で付けられているため、簡単に外れます。
 - 通常、少量の接着剤の方が断然嬉しいのですが、このベゼルは時間の経過と共に剥がれ落ち、露出したスクリーンにダメージを与えてしまうでしょう。心配でなりません。
- こちらのベゼルは極細で、剥がしてみるとディスプレイの2mm程度しかカバーしていません。
- ベゼルを取り出すと、T字のプラスチック製保護キャップが確認できます。この新しいキャップの役割はディスプレイが閉じられた時、両側端をガードします。柔軟性のあるガスケットが隙間の上を伸縮し、T字の下側まで包み込んでいます。
- オリジナルFoldで、同じ場所にあった隙間を埋める改良であるのは間違いありませんが、ポケットの内側に溜まったゴミや、チップスの食べ残しからデバイスを守れるのでしょうか？それより、[アリ](#)はどうでしょう？こちらの本物の[アリ](#)はどうでしょう？(アリがXBoxの電源内部に侵入したようです)
- あなたが[汚れの一切ないバブル\(ドーム\)で生活](#)を送れば良いのですが。

手順 17



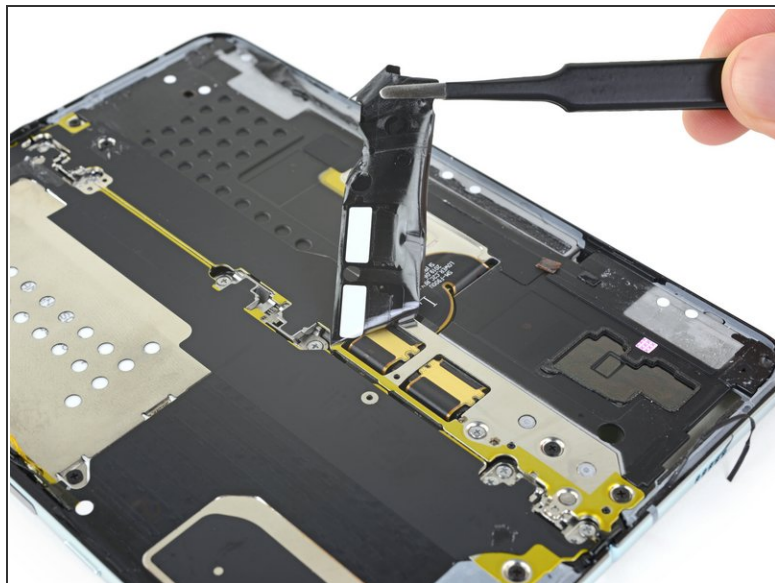
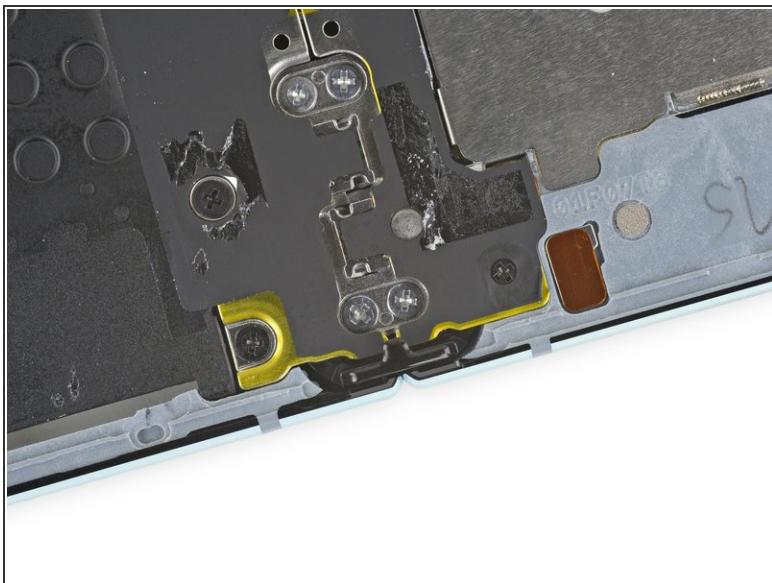
- さてベゼルレスになったスクリーンは、いつでもこじ開けれます! オリジナルFoldでは熱を当てて温める必要がありませんでしたが、今日の分解はそうはいかないようです。Samsungはこのスクリーンを完全に装着させるため、黒いタールのような粘り気のある細長いものを付けています。
- スクリーンは外側のエッジのみに沿って装着剤で固定されています。そうすることでスクリーンを開閉できるのでしょう。
- スクリーンの交換が比較的難しくなることが、私たちの最大の心配ではありません。このデバイスは落とさなくても壊れる可能性があります。そしてスクリーンの交換は避けられないでしょう。それは恐ろしい考えです。
- Samsungは、購入から最初の1年は[149ドルでスクリーンの交換](#)を請け負ってくれますーただし、一回のみです。いいですか、使うときは[軽いタッチ](#)ですよ。
- ❗ OLEDのガラスからプラスチックに変更すると、ディスプレイが粉々になる可能性はるかに低くなります。しかし、[故障させる要因](#)は他にもあります。
- 1本の[ウルトラワイド ディスプレイケーブル](#)がディスプレイとボードを繋げています。
- ❗ The Vergeのレポートによると、"[ジェリースクロール](#)"の問題は、[ディスプレイドライバー](#)のソフトウェアによるものであり、分割ディスプレイによるものではないようです。
- Samsungはこの改良版の発売に向けてディスプレイドライバーをアップデートしたのでしょうか? もちろんです! 私たちは分解前に、ドライバーアップデートのテストをしましたっけ? まあ、それ以上は聞かないでください。

手順 18



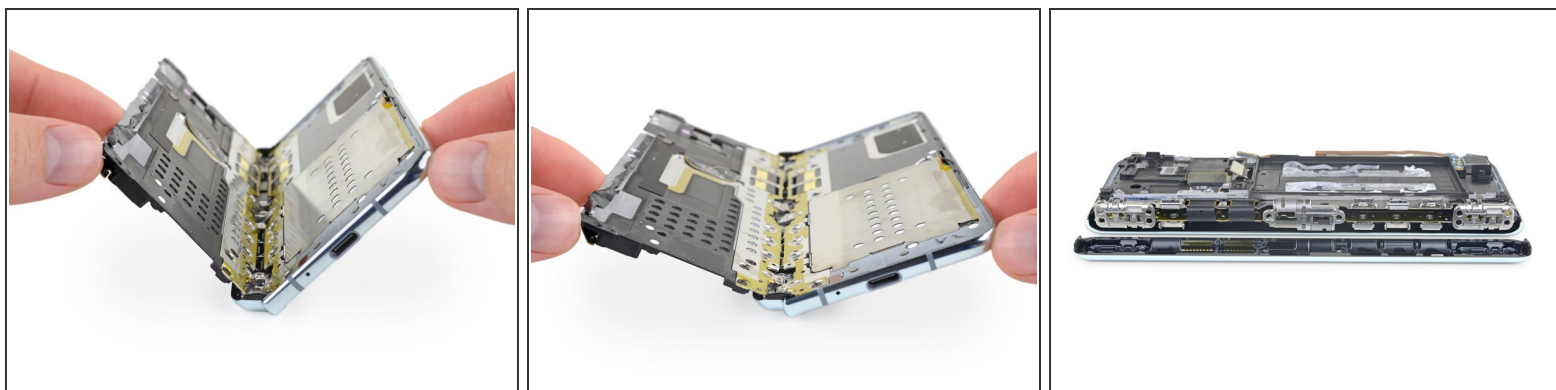
- やっとここで登場するのが、話題になっている[強化スクリーン](#)です。そして追加されたメタル製レイヤーがあります。これはまるで、ディスプレイとバックングプレートの間にある鉄の鎧のようです。
- 凹みの付いた鎧のようなレイヤーの裏に、上述したメタルサポートプレート(バックングプレート)があります。このプレートの両端はデバイスのフレームに接着剤で固定されています。この設計により、折り目部分に十分なスペースを持たせたまま開閉ができ、背骨に接着剤をする必要がありません。
- ① これら全てのメタルが使用されたディスプレイは驚くほど硬化します。筐体から取り出しても、同じです。
- 筐体から取り出すと、ディスプレイは、見たところ折り目も傷もない、完全なフラットに見えます。
- このフレキシブルなディスプレイの最上部に搭載された"Advanced polymer protective layer(高度ポリマー保護レイヤー)"が、4月のテストレビュー者たちによる[大騒動](#)を引き起こしました。このレイヤーは、新モデルでも[剥がしてはいけません](#)。Samsungは、少なくともスクリーン端までレイヤーを伸ばして、剥がせないよう対処しました。
- なぜ前モデルで、この保護レイヤーの端を隠さなかったのか、私たちにはその理由はよく分かりません。[Galaxy S10シリーズ](#)にプレインストールされているスクリーンプロテクターと非常によく似ています。Samsungには、想定外だったのでしょうか？
- 確かに、このレイヤーを剥がすとディスプレイは壊れてしまうでしょう。今回はSamsungが丁寧にお願いしているので、触らないでおきましょう...今のところは。

手順 19



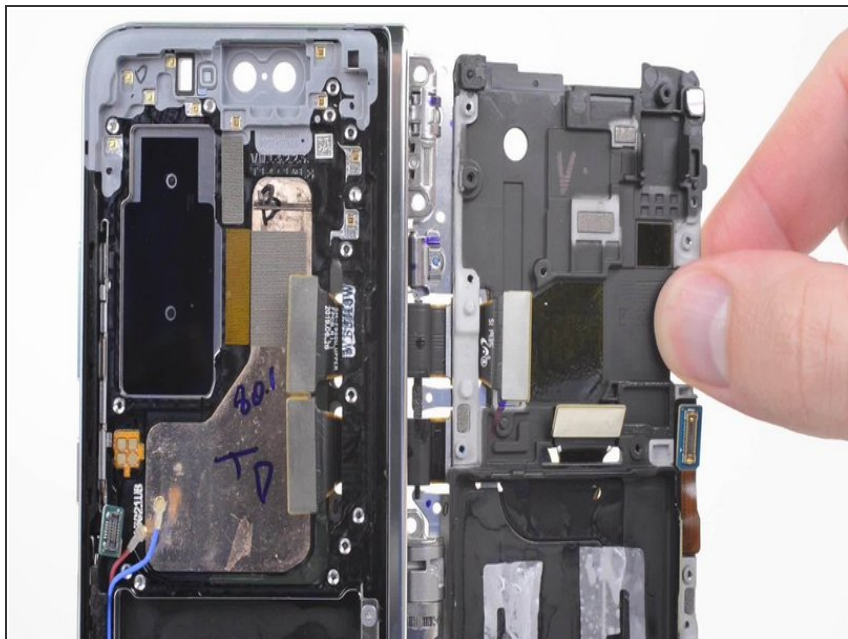
- 次に注目するのはヒンジです。オリジナルFoldでは露出していましたが、こちらは新しくテープで覆われています。恐らく外側の背骨の隙間からゴミが侵入してくるのをブロックするためでしょう。
- ① 汚れやゴミは依然としてヒンジ内部に侵入できます。そして時間の経過と共に固まりとなります。しかし、少なくともディスプレイに到達するまでは時間がかかるでしょう。[ご存知のように](#)、脆いディスプレイとハードメタル製バックプレートの間にあるものは何でも、致命的な加圧ポイントとなります。
- このテープの点検は十分でしょう。早速、テープを剥がして、下に隠されたヒンジをチェックしましょう。

手順 20



- 次に、この魔法のヒンジで、折りたたみという驚くべき技術が実現しています。 [オリジナルの Fold](#) で見たものと非常によく似ています。さて、数えてみましょう。
- 4つの [バネ仕掛けの留め金](#) は、“開いた状態”のディスプレイを固定します。このシステムは上部に設計されているので、耐久性もありそうです。
- 2つのヒンジは、折り目上に固定されており、1つが上部に、もう1つが下側に付いています。どんなねじれ力でも吸収できるように、水平構造を保ちます。
- 1つの中央ヒンジはギアシステム用です。これにより、スクリーンを開いた時の力が均等に分散され、両側スクリーンが同時に開きます。
- 隅々まで配線された2本のフレックスケーブルは、両側のスマートフォンを繋ぐ [脳梁](#) として機能しています。各ケーブルの両端は折り曲げられる前にしっかりと固定されているため、ケーブルを自由に曲げられるスペースができます。
- ❗ フレックスケーブルをヒンジの内側に配線するのは、長期的な使用を考慮したものでなければなりません。この設計は持ち堪えそうですが、壊れてしまった場合は、 [最近分解したデバイスとは逆に](#)、このケーブルはモジュールです。

手順 21



- これが開閉したときの美しい背骨が動く様子です！
- 上部: 1本のラウンド側スライド式ヒンジ
- そのすぐ下: バネ式留め金の一つです。デバイスを開くためのラッチです。
- 下側に向けて: 中央部分を固定し、加わる力を拡散させるギアアレイ

★ Samsungはこのスマートフォンを、20万回以上に渡って開閉テストを行ったと公表しています。このヒンジ設計であれば、問題なくクリアできるでしょう。しかし、人間の扱いは、Samsungのロボットほどお手柔らかにはいかないはずです。そしてその上、[違うロボットを使用して](#)、同じ結果が出るとは限りません。

手順 22



- 改良されたにも関わらず、この美しい蝶の命は依然として儚いものでした。
- 多くのパーツにおいて、Samsungは私たちがオリジナルのFold分解で指摘した点を全て、耐久性を含めて改善をしたようです！
- ディスプレイ折り目の両側に生じた隙間にカバーが付いており、ヒンジ内部にテープが巻かれています。どちらもディスプレイ裏側からの異物侵入を防ぐためです。
- さらなる補強として、ディスプレイ裏側に追加されたメタル製バックプレートのレイヤーがあります。
- 最後に、スクリーンプロテクタは若干大きくなり、プラスチックベゼルの下でその端が隠されています。
- このFoldは依然として大変脆いデバイスと言えます。現実社会の中でどれくらい耐久できるのでしょうか。今後を思い巡ることしかできません。なぜオリジナルFoldに、このモデルで見つけた改良が施されなかったのでしょうか？レビュアーたち(と私たち)が、このFoldの弱点を理解するのに1週間もかかりませんでした。なぜ簡単に壊れてしまうとわかっているものを出荷するのでしょうか？

- このFoldは、他のスマートフォンに比べて、内部に侵入しやすい一方で、依然として大変脆いことを暗示しています。これは修理にとって悪いサインです。

手順 23 — 分解後

REPAIRABILITY SCORE:



- SamsungのGalaxy Foldのリペアビリティは10点中2点です。(10点満点が最も修理しやすい指標)
- プラスネジのみが使用されています。
- 多くのコンポーネントがモジュールで、個別での交換が可能です。
- Foldの構造は、ヒンジ、ディスプレイに加わる圧力が原因で、時間の経過と共に消耗します。パーツの交換は必須です。
- メインディスプレイの脆さが示すものは、確実に近い将来、交換が必要となります—それも高額な修理費用で。
- バッテリーの交換は可能ですが、不必要に難しい作業です。接着剤用の溶剤があれば助かりますが、ディスプレイのサポートにダメージを与えてしまう危険があります。
- 前面と背面が接着されたガラスのため、破損のリスクが大きくなり、修理の取り掛かり作業が困難です。