



製品環境報告書

16インチ MacBook Pro

発表日
2019年11月13日

気候変動への取り組み

100%

16インチMacBook Proの最終組み立てを担うすべてのサプライヤーが、Apple製品の製造を再生可能エネルギーで100%まかなうことを確約

エネルギー効率

65%

ENERGY STAR®によるエネルギー効率の
限度値より低い消費エネルギー

より優れた素材で製造

100%

再生スズをメインロジックボードの
はんだ付けに使用



責任ある素材と方法を使ったパッケージ

100%

木材繊維を再生資源と責任ある方法で管理された資源から調達

83%

一世代前のモデルのパッケージより少ないプラスチック含有量

さらに進んだ化学技術¹

- ディスプレイのガラスにヒ素不使用
- LED/バックライトディスプレイに水銀不使用
- BFR (臭素系難燃剤) 不使用
- PVC (ポリ塩化ビニル) 不使用
- ベリリウム不使用

Apple Trade In

Apple Trade Inを通じて使い終わったデバイスを下取りに出すと、私たちがそれを再利用できるようにするか、無料でリサイクルします。

筐体に低炭素アルミニウムを使用

Apple製品のすべての段階において責任を担います

Appleは、製品に使われる素材、製品を組み立てる人たち、製品寿命を終えた製品のリサイクル方法を含む、Apple製品のライフサイクル全体に責任を持っています。さらに、気候変動に与える影響の軽減、重要な資源の保護、より安全な素材の使用といった、私たちが地球のために最大の効果を生み出せる分野に重点的に取り組んでいます。

私たちは何百万台もの製品を販売しています。そのため、わずかな調整を加えるだけで、有意義な影響をもたらす可能性があります。



カーボンフットプリント

再生可能な素材や再生素材を採用し、再生可能エネルギーを使ってエネルギー効率に優れた製品を作ることに焦点を絞ることで、私たちはAppleが気候変動に与える影響を減らすよう前進を続けています。製品の炭素総排出量は、15インチMacBook Proの最新のカーボンフットプリントと比べて約2パーセントとわずかに増加しました^{3,4}。これはデバイスのサイズがより大きいため、デバイスの輸送と電力供給により多くのエネルギーが必要になることが一因です。しかしこれらの影響は、素材の選択をはじめとする様々な取り組みによって軽減されました。16インチMacBook Proの筐体を使用される低炭素アルミニウムは化石燃料の代わりに水力電気を利用して製錬されているため、関連する温室効果ガス排出量が68パーセント低減しています⁵。筐体には再生素材も使われており、炭素の排出によって私たちが地球に与える影響をさらに軽減しています。Appleは、炭素排出のライフサイクル評価を利用して、製品の温室効果ガス排出量削減を促すための機会を特定するよう取り組みを続けています。

16インチMacBook Proのライフサイクルにおける炭素排出量

75%	製造
5%	輸送
19%	使用
<1%	耐用年数終了時の処理



原材料の調達

16インチMacBook Proの筐体は、低炭素アルミニウムでできています。

重要な資源を保護するため、私たちは使用する材料の削減に取り組むとともに、将来的にはリサイクルされた素材または再生可能な素材のみで製品を作ることを目指しています。また、この移行を進めながら、原材料を責任ある方法で調達するための取り組みを続けています。多くの原材料について、一部は鉱物源にいたるまでマッピングし、製錬所と精製所に対して最も厳格な基準を確立しています。私たちは、製品に使用される鉱物を責任ある方法で調達する世界的なリーダーとして認められていることを誇りに思います。製品のデザインにおいても、Apple製品を作る人たち、使う人たち、リサイクルする人たちの安全を考慮し、数百種類にのぼる有害物質の使用を制限しています。私たちの基準は、人と環境を守るために、法令で定められた基準を上回ります。



アルミニウム

自らのカーボンフットプリントに対するAppleの重点的な取り組みは、調達する素材にまで及びます。そのためアルミニウムの大半が使われる筐体には、化石燃料の代わりに100パーセント水力電気を利用して製錬されたアルミニウムを優先的に使っています。



プラスチック

私たちは、化石燃料系プラスチックに代わる、再生可能または再生プラスチックへの移行を進めています。16インチMacBook Proでは、複数の部品で35パーセント以上再生プラスチックを使用しています。



スズ

私たちは、スズの大半が使われるメインロジックボードのはんだ付けに100パーセント再生スズを使用しています。さらに、スズ、タンタル、タングステン、金、コバルトの特定済みの製錬所と精製所のすべてに対して、第三者監査への参加を求めています⁶。

さらに進んだ化学技術

16インチMacBook Proでは、水銀、臭素系難燃剤、PVC、フタル酸エステル、ディスプレイのガラスに使用されるヒ素、ベリリウムなどの有害物質を一切使用していません¹。16インチMacBook Proに使われる素材の100パーセントが、Appleの[規制物質仕様書](#)の対象となっています。Appleは、定められた基準の枠を超え、すべての製品のあらゆる部分に含まれる未規制物質を理解することを目指しています。そのためには、サプライチェーン全体において業界をリードするレベルの透明化を図る必要があります。これまでに私たちは、16インチMacBook Proの構成の80質量パーセント以上を特定しました。



製造

私たちは毎年、Appleのサプライヤー行動規範に照らし合わせながら、サプライヤーを評価しています。この規範は、従業員にとっても環境にとってもより良い職場を作ることを、サプライヤーに求めるものです。

私たちは、Apple製品を作るサプライヤーが環境に与える影響を減らすため、各社と密接に協力し合っています。また、Appleの製品を作る従業員が尊厳と敬意を持って扱われ、昇進のチャンスを提供されるように、そして安全な作業環境が維持されるように取り組んでいます。Appleのサプライヤー行動規範は、サプライヤーに対して高い期待値を設定しています。サプライヤーが再生可能エネルギーに移行するための支援から、従業員に教育の機会を提供することまで、私たちがさらなる前進を続けられるのは、強固な規範が土台となっているからです。また2018年には、Macのすべての最終組み立て試験施設と梱包施設において、ULによる廃棄物ゼロの認定を受けました⁷。

より環境に配慮した化学物質

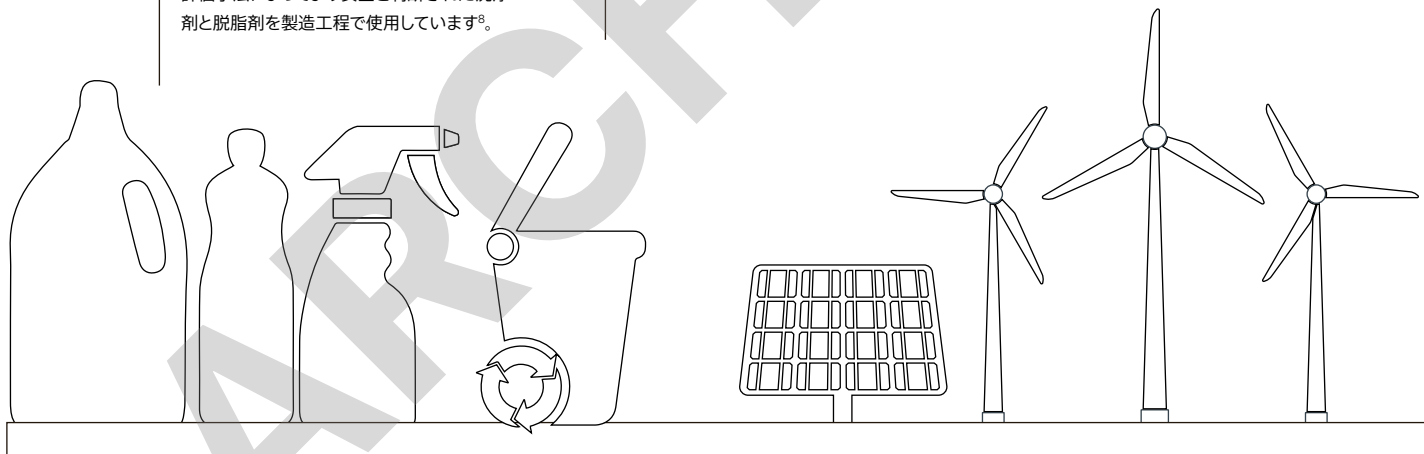
16インチMacBook Proの最終組み立てサプライヤー施設のすべてが、GreenScreen®の評価手法によってより安全と判断された洗浄剤と脱脂剤を製造工程で使用しています⁸。

埋立廃棄物ゼロ

16インチMacBook Proの最終組み立てサプライヤー施設は、埋め立て処理に送られる廃棄物を一切生み出していません⁷。

サプライヤーのエネルギー使用

16インチMacBook Proの最終組み立てを担うすべてのサプライヤーが、Apple製品の製造を再生可能エネルギーで100パーセントまかなうための移行を始めています。





梱包と輸送

16インチMacBook Proのパッケージでは、一世代前のモデルに比べてプラスチックの使用量を83パーセント削減しました。

Appleは、パッケージをより良いものにするためにプラスチックを排除し、再生素材を増やすとともに、使用するパッケージを全体的に減らすように取り組んでいます。Apple製品のパッケージに使われる木材繊維のすべてが再生素材、または責任ある方法で管理された森林から調達されたものです⁹。さらに、パッケージに使用するすべてのバージン木材繊維を十分補うことができる、責任ある方法で管理された森林を保護または育成しています¹⁰。こうした活動により、幅広い用途に使える森林は再生され、私たちの空気と水を浄化し続けることができます。使われる素材をさらに減らすために、企業、教育、法人のお客様にはバルク包装のオプションも提供しています。

94%

パッケージに占めるファイバー素材（プラスチック削減の結果）¹¹

51%

パッケージに占める再生ファイバー素材

100%

パッケージに含まれるバージン木材繊維を責任ある方法で管理された森林から調達⁹





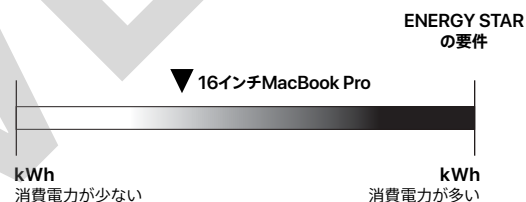
使用

16インチMacBook Proの消費エネルギーは、ENERGY STARの要件より65パーセント低く抑えられています。

Apple製品はエネルギー効率に優れ、長く使えて、安全であるように設計されています。16インチMacBook Proでは、賢い方法で消費電力を管理する、ソフトウェアと電力効率の高いコンポーネントを使っています。また、私たちは自らの信頼性試験研究所と環境試験研究所を運営しているので、Apple製品は厳格な検査を経て初めて市場へと出荷されます。Appleによるサポートはそれぞれの製品のライフサイクル全体を通して継続的に提供されます。デバイスは定期的なソフトウェアアップデートによって常に最新の状態に保たれ、正規の修理サービスのネットワークが必要に応じて修理を行います。

ENERGY STAR認定を受けた製品のエネルギー消費量

Apple製デバイスは、市場で最もエネルギー効率に優れた上位25パーセントのコンピュータをラベリングする制度として設立されたENERGY STARにより、パフォーマンスの高い製品として常にランク付けされています。16インチMacBook Proの消費エネルギーは、ENERGY STARの要件より65パーセント低く抑えられています¹²。



長く使える設計

耐久性を最大にするため、私たちは自社の信頼性試験研究所で、ユーザーによる使用体験をシミュレートする厳格な検査方式を使って16インチMacBook Proを評価しました。

さらに進んだ化学技術で製造

私たちは、毒物学者と皮膚科医による助言にもとづき、ユーザーが最もよく触れる素材を厳密にコントロールしています。



回収

Apple Trade Inで使い終わった製品を下取りに出すと、私たちがそれを確実に再利用できるようにするか、無料でリサイクルします。

製品が使われる期間が長いほど、地球から採取される資源の量が減ります。そのため私たちは、Apple Trade In をスタートしました。使い終わったデバイスの回収を、Appleにシームレスに依頼する方法をお客様に提供するプログラムです。条件を満たすデバイスを下取りに出したお客様は、下取り額分のApple Storeギフトカードを受け取ることができます¹³。デバイスが下取りの条件を満たさない場合は、私たちが無料でリサイクルします。さらにAppleは、自社製品を販売する国の99パーセントで、[製品回収プログラム](#)と[リサイクルプログラム](#)を実施するか、当該プログラムに参加しています。また、Apple製品を扱うリサイクル業者に対して高い基準を設定しています。自社製品から有害物質を排除するための私たちの取り組みにより、Apple製品の素材をより安全に回収して再利用できるようになります。

Apple Trade In

製品寿命を終えた製品のリサイクル方法について詳しくは、下記のページをご覧ください。

apple.com/jp/shop/trade-in



定義

リサイクルされた素材：リサイクルによって、採掘された素材ではなく回収された素材から調達ができるようになるので、限りある資源をより有効的に利用できます。Apple製品に使われる材料の再生素材に関する所見は、ISO 14021に準拠する再生素材の基準を満たしていることが独立した第三者によって確認されています。

バイオベースプラスチック：バイオベースプラスチックは、化石燃料資源ではなく、生物資源から作られています。バイオベースプラスチックによって、私たちは化石燃料への依存を軽減することができます。

再生可能な素材：私たちは、紙繊維やサトウキビなど、人間の寿命に相当する期間内に再生できるものをバイオ素材と定義しています。バイオ素材は、限りある資源の利用を減らすのに役立ちます。ただし、バイオ素材は再生できるものであるとはいえ、必ずしも責任ある方法で管理されているとは限りません。再生可能な素材は、地球の資源を枯渇させることなく継続的に生産できる方法で管理されたバイオ素材の一種です。そのため私たちは、認定を受けた方法で管理されている資源のみを使用しています。

サプライヤーグリーンエネルギープログラム：製品の製造に使われる電力は、Apple全体のカーボンフットプリントにおける最大の要因です。そのため私たちは、サプライヤーがエネルギー効率を高め、新しい再生可能エネルギー源に移行できるようにサポートしています。Appleとサプライヤー各社は、このプログラムの一環として、2020年までに4ギガワット以上の新しい再生可能エネルギーを世界中で生産および調達することを目指しています。この目標は、現在のAppleの製造に関連するカーボンフットプリントの約3分の1に相当します。

カーボンフットプリント：予想排出量は、ISO 14040およびISO 14044で規定されたガイドラインおよび条件に従って計算しています。炭素排出量のモデル化には、主にデータの制約に起因する特有の不確実性があります。Appleの炭素排出の主な要因については、Apple特有のパラメータを使って詳細なプロセスベースの環境モデルを開発することで、この不確実性に対応しています。Appleのカーボンフットプリントにおけるそれ以外の要因については、業界の平均データと仮説にもとづいて対応しています。この計算には、二酸化炭素換算排出量 (CO₂e) の地球温暖化係数 (GWP 100年) に影響する以下のライフサイクル段階が含まれます。

- **製造**：原料の採取、生産、輸送と、すべての部品および製品パッケージの製造、輸送、組み立てを含みます。
- **輸送**：完成した製品と製品パッケージを製造工場から各地域の流通センターに運ぶ航空および海上輸送を含みます。流通センターからエンドユーザーへの製品輸送は、地域の地理的条件にもとづく平均距離を使ってモデル化されています。
- **使用**：Appleでは、最初の所有者による電力消費期間を4年間と短めに想定しています。製品使用のシナリオは、同様の製品におけるユーザーの過去の使用データにもとづいています。電力網の地理的な違いは地域レベルで調整しています。
- **耐用年数終了時の処理**：回収センターからリサイクルセンターまでの輸送と、部品の機械的分離および破碎に使われるエネルギーを含みます。カーボンフットプリントについて詳しくは、apple.com/jp/environment/answers をご覧ください。

文末脚注

¹ Appleの規制物質仕様書で、有害物質の使用制限を定義しています。これには、Appleが物質を「不使用」と見なす場合の定義が含まれます。すべてのApple製品でPVCとフタル酸エステルを使用していません。ただし、インド、タイ、韓国を除きます。これらの国ではAC電源コードにPVCとフタル酸エステルが使われており、代替物質の政府認可申請を続けています。Apple製品は、欧州連合指令2011/65/EUとその改正条項(高温のはんだなど、鉛の使用の適用除外を含む)に準拠しています。Appleは、技術的に可能な場合、これらの適用除外物質の使用の段階的廃止に取り組んでいます。

² 16インチMacBook Proは米国とカナダでEPEATのGold認定を受けました。EPEAT (Electronic Product Environmental Assessment Tool) は、IEEE 1680.1-2018で規定された環境特性をもとにコンピュータとディスプレイを評価するプログラムです。詳しくは www.epeat.net をご覧ください。

³ 温室効果ガス排出量は、ISO 14040およびISO 14044の規格に従いライフサイクル評価の手法を使って計算し、16インチMacBook Pro (512 GB) のストレージ構成にもとづいています。Appleでは、新しい情報を活用するため自社の炭素排出モデルを頻繁にアップデートしています。その結果、一世代前のモデルである512GB SSDを搭載した標準構成のMacBook Pro (15インチ, 2019) によるカーボンフットプリントの推定量が、製品環境報告書で公開された354 kg CO₂eから385 kg CO₂eに増加しました。

カーボンフットプリント			
16インチMacBook Pro		15インチMacBook Pro	
—		2.6GHz 6コアプロセッサ、256GBストレージ	352 kg CO ₂ e
2.6GHz 6コアプロセッサ、512GBストレージ	394 kg CO ₂ e	2.3GHz 8コアプロセッサ、512GBストレージ	385 kg CO ₂ e
2.3GHz 8コアプロセッサ、1TBストレージ	465 kg CO ₂ e	—	

文末脚注

⁴ 最も類似点の多い最新のデバイスである512GB SSDを搭載した標準構成のMacBook Pro (15インチ, 2019) を比較に使用しました。ただし、2つの製品間でディスプレイのサイズは変更されています。

⁵ 筐体による温室効果ガス排出量の削減量は、平均的なアルミニウムの一次地金との比較にもとづきます。

⁶ 第三者監査は、調達方法を確認するためのもので、責任ある原材料調達に関するAppleのプログラムの一環です。また私たちの取り組みは、紛争、人権、その他のリスクも考慮しています。

⁷ 16インチMacBook Proの最終組み立てサプライヤー施設は、UL LLC (UL2799基準) による廃棄物ゼロの第三者認証を取得しています。これは、これらの最終組み立てサプライヤー施設が埋め立て処理に送られる廃棄物をまったく生み出していないことを意味します。

⁸ GreenScreen®のベンチマーク3または4を満たす化学物質のみをより安全と見なし、使用を推奨しています。16インチMacBook Proの最終組み立て施設は、こうしたより安全な洗浄剤を採用した18の最終組み立てサプライヤー施設の一つです。GreenScreen®は、18の異なる基準にもとづいて物質を評価する包括的な有害性評価ツールです。詳しくは、www.greenscreenchemicals.org をご覧ください。

⁹ 木材繊維の責任ある調達については、Appleの[持続可能な繊維の仕様書](#)で定義しています。Appleは、木材繊維に竹が含まれると考えています。

¹⁰ 責任ある方法で管理された森林の保護と育成に関するAppleの取り組みの詳細については、Appleの[環境責任報告書](#)をご覧ください。

¹¹ 米国小売用パッケージの重量による内訳。

¹² 16インチMacBook Proの最大電力所要量をはじめとするエネルギー消費量とエネルギー効率の値は、コンピュータのENERGY STAR®プログラム要件にもとづいています。詳しくは www.energystar.gov をご覧ください。ENERGY STARとENERGY STARのマークは、米国環境保護庁が所有する登録商標です。

16インチMacBook Proのテストは、バッテリーをフル充電し、USB-C充電ケーブル (2m) をつないだ96W USB-C電源アダプタで給電した状態で実施しました。

- 電源オフ: システムの電力消費が最も少ないモード。システムをシャットダウンした状態。
- スリープ: 操作しない状態が10分間続いた時に自動的に切り替わる (デフォルト設定) 低消費電力モード。Appleメニューから「スリープ」を選択して切り替えることもできます。「ネットワークアクセスによってスリープを解除」は有効。
- アイドル - ディスプレイオン: システムの電源を入れてmacOSを完全にロードした状態。ディスプレイの明るさは、コンピュータのENERGY STARプログラム要件の定義にもとづいて設定し、明るさの自動調節をオフにしました。Wi-Fiに接続。
- 電源アダプタ無負荷: USB-C充電ケーブル (2m) をつないだ96W USB-C電源アダプタをAC電源のみに接続し、システムに接続していない状態。
- 電源アダプタ効率: USB-C充電ケーブル (2m) をつないだ96W USB-C電源アダプタの定格出力電流の100パーセント、75パーセント、50パーセント、25パーセントで効率をテストした場合の平均測定値。

モード	16インチMacBook Proの電力消費量		
	100V	115V	230V
電源オフ	0.05W	0.05W	0.05W
スリープ	0.56W	0.60W	0.59W
アイドル - ディスプレイオン	5.22W	5.44W	5.61W
電源アダプタ無負荷	0.09W	0.08W	0.10W
電源アダプタ効率	91.7%	91.9%	92.0%

¹³ 下取り額は、下取りに出すデバイスの状態、製造年、構成によって異なります。また、オンラインと店頭で下取り額が異なる場合があります。20歳以上の方が対象です。店頭での下取りの場合、有効な身分証明書の提示が必要です。AppleまたはAppleの下取りプログラムのパートナーにより、その他の条件が適用される場合があります。