



製品環境報告書

Mac mini

発表日

2023年1月17日

より優れた素材で製造

100%

再生アルミニウムを筐体を使用

100%

再生希土類元素をすべてのマグネットに使用

優れたエネルギー効率

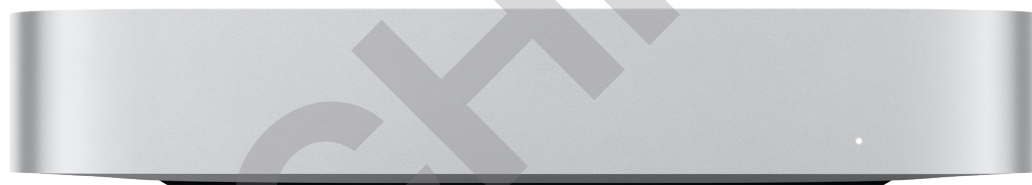
72%

ENERGY STAR®によるエネルギー効率の要件より低い消費エネルギー

気候変動への取り組み

30%

一世代前のモデルに比べてカーボンフットプリントを約30%削減



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

96%

パッケージに占めるファイバー素材(パッケージからプラスチックを排除する取り組みの結果)

さらに進んだ化学技術¹

- 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。

Mac miniは40%以上再生素材で作られています²

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、さらには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作りに力を注ぐことにより、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。エネルギー効率の改善、輸送時の炭素排出量を95%以上削減するロジスティクス計画、そしてサプライヤー各社の再生可能電力の利用が約5倍増加したことから、M2搭載Mac miniのカーボンフットプリントは一代前モデルと比べて約30%削減されました⁵。M2 Pro搭載Mac miniではより大幅にカーボンフットプリントが減少し、一代前モデルと比べて約50%削減されました⁵。その主な要因は、Appleのチップテクノロジー導入による効率性の向上です⁶。Appleは、2030年までに製品をカーボンニュートラルにするための取り組みを続けています。

Mac miniのライフサイクルにおける炭素排出量⁷

63%	製造
<1%	輸送
36%	使用
<1%	耐用年数終了時の処理



原材料の調達

Mac miniには、再生されたアルミニウム、プラスチック、スズに加えて、再生された金と希土類元素も含まれるようになりました。

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、将来的には再生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、一部は鉱物源に至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。さらに、スズ、タンタル、タングステン、金、コバルト、リチウム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⁸。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企業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

Mac miniの筐体には、Appleが100%再生アルミニウムで作ったアルミニウムアロイが使われています。このアロイは、地球から新しいボーキサイト(アルミニウム鉱石)を一切採掘することなく、これまでと同じ強度、耐久性、洗練された仕上げを実現しています。M2 Pro搭載Mac miniでは、サーマルモジュールのシャシーにも100%再生アルミニウムを使用しています。



希土類元素

すべてのマグネットに100%再生希土類元素が含まれています。その量はMac miniに使われる希土類元素の総量の90%以上に相当します。



プラスチック

化石燃料系プラスチックから再生可能プラスチックまたは再生プラスチックへの移行を進めています。Mac miniでは、8つ以上の部品に35%以上再生プラスチックが含まれています⁹。



スズ

Mac miniでは、複数のプリント回路基板のはんだに100%再生スズが含まれています。



金

Appleは、再生素材のみで成り立つ金のサプライチェーンを構築するために、素材の再生において業界をリードするレベルでトレーサビリティを確立しようといち早く取り組んでいます。Mac miniでは現在、複数のプリント回路基板のメッキに100%再生金が含まれています。

さらに進んだ化学技術

Mac miniでは、ベリリウム、臭素系難燃剤、PVC、フタル酸エステル、水銀などの有害物質を一切使用していません¹。さらに、Mac miniの素材の100%がAppleの[規制物質仕様書](#)の対象となっています。私たちは、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。私たちは常に、Macデバイスの構成の75質量%以上を特定しています。





製造

Appleのサプライヤー行動規範は、サプライチェーンで働く人たちと、私たちみんなが共有する地球を守るための厳格な基準を定めています。私たちは毎年、Appleの行動規範が求める基準をサプライヤーがどの程度維持できているかを査定しています。

私たちはサプライヤー各社と密接に協力し、その従業員が尊厳と敬意を持って扱われる安全で健康的な職場を提供できるように、そしてサプライヤーが環境に与える影響を減らせるように取り組んでいます。私たちの要件はAppleのサプライチェーン全体に適用され、原材料の責任ある調達もこれに含まれます。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、従業員を対象とした教育の機会の提供、最終組み立てを担うサプライヤーが廃棄物を削減するためのサポートなど、私たちがさらなる前進を続けられるのは、Appleの行動規範によって築かれた強固な基盤があるからです。

より環境に配慮した化学物質

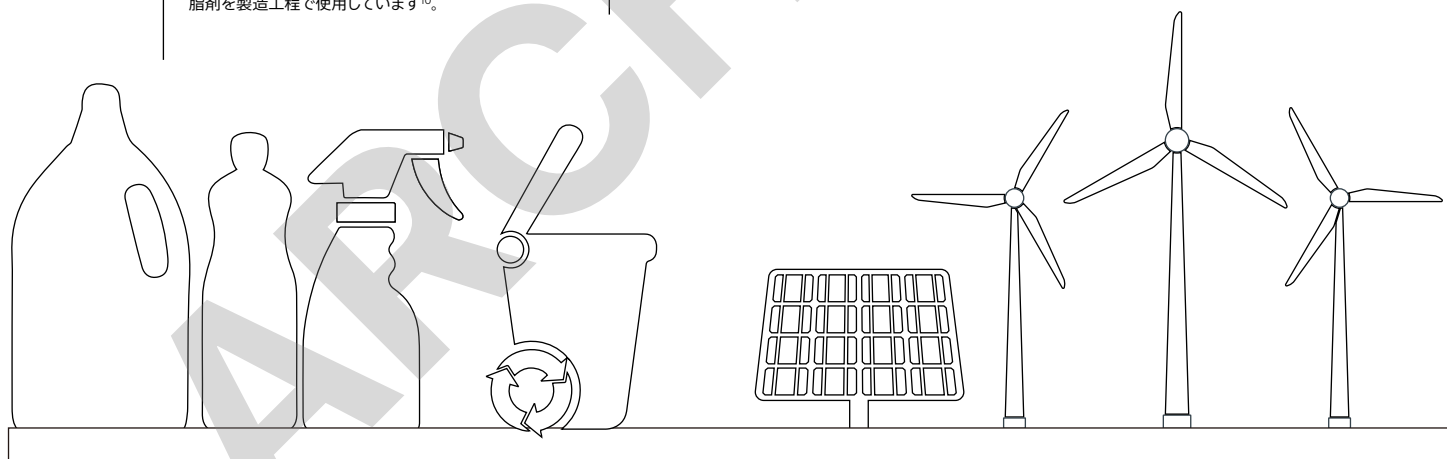
Mac miniの既存の最終組み立てサプライヤー施設のすべてが、GreenScreen®などの評価手法によってより安全と判断された洗浄剤と脱脂剤を製造工程で使用しています¹⁰。

埋立廃棄物ゼロ

Mac miniの既存の最終組み立てサプライヤー施設は、いずれも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¹¹。

サプライヤーのエネルギー使用

Mac miniの最終組み立てを担うすべてのサプライヤー施設が、Apple製品の製造を再生可能エネルギーで100%まかなうための移行を進めています。





梱包と輸送

Mac miniのパッケージでは、箱を包むプラスチックフィルムを使用していません。また、ポリプロピレン系フィルムで包む代わりに、現在はファイバー素材のラベルを底面に使用しています¹²。これにより、2025年までにApple製品のすべてのパッケージからプラスチックを完全に排除するという目標にまた一歩近づきました。

Appleでは、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¹³。さらに、私たちは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¹⁴。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。

96%

パッケージに占めるファイバー素材(パッケージからプラスチックを排除する取り組みの結果)¹⁵

32%

再生素材をパッケージ用ファイバーに使用

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¹³





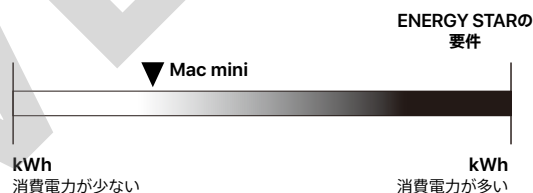
使用

Mac miniの消費エネルギーは、ENERGY STARの要件より72%低く抑えられています¹⁶。

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。Mac mini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、私たちは自社の信頼性試験研究所と環境試験研究所を運営しており、Apple製品はこれらの施設で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%のデバイスを示すための標準的な仕様を設定する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。Mac miniの消費エネルギーは、ENERGY STARの要件より72%低く抑えられています¹⁶。



長く使える設計

耐久性を確かなものにするため、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Mac mini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とアクセサリの回収を、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。対象となるデバイスを下取りに出すと、新しいデバイスの購入価格から下取り額分が割引になるか、下取り額分をApple Gift Cardで受け取れます。アクセサリと対象外のデバイスは無料でリサイクルに出せます¹⁷。さらにAppleは、自社製品を販売する国の99%で、[製品回収プログラムとリサイクル収集プログラム](#)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/trade-in



定義

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。

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の炭素排出の原因となる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スペ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、製品の種類にもとづき、最初の所有者による電力消費期間を3年間または4年間と想定しています。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。エネルギーの使用量については、1日のバッテリー消費をモデル化したり、映画や音楽の再生といった操作をするなど、様々な方法でシミュレートしています。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。

再生素材: 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。

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は、2030年までに製造サプライチェーン全体を100%再生可能電力に移行するための取り組みを行っています。

文末脚注

¹Appleの規制物質仕様書で、Appleの製品、アクセサリ、製造プロセス、エンドユーザーへの製品出荷用パッケージに含まれる素材において、Appleが使用を制限する特定の化学物質を説明しています。この制限は、国際的な法令または指令、規制当局、エコラベルの要件、環境基準、Appleのポリシーにもとづきます。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(タイでは2ピン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。技術的に可能な場合は、こうした適用除外物質の新製品への使用を段階的に廃止できるよう取り組みを進めています。

²製品に含まれる再生素材の割合は、デバイスの総質量に対する認定取得済み再生素材の質量の割合です。パッケージや同梱のアクセサリは含みません。

³Mac miniは、IEEE 1680.1またはUL 110に従って米国とカナダでGold認定を受けたことがEPEAT (Electronic Product Environmental Assessment Tool) レジストリに登録されています。EPEATは、これらの規格で規定された環境要件をもとに、コンピュータ、ディスプレイ、携帯電話を登録します。詳しくは www.epeat.net をご覧ください。

文末脚注

⁴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、256GBストレージを搭載した標準構成のM2搭載Mac miniにもとづいています。Appleでは、新しい情報を活用できるように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256GBストレージ構成のMac mini (M1, 2020) 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172 kg CO₂eから、この報告書で比較に使われている156 kg CO₂eに減少しました。

カーボンフットプリント			
	Mac mini (2023)	Mac mini (M1, 2020)	Intel Core i7搭載 Mac mini (2018)
M2搭載Mac mini, 256GB	112 kg CO ₂ e	156 kg CO ₂ e	
M2搭載Mac mini, 512GB	126 kg CO ₂ e	179 kg CO ₂ e	
M2 Pro搭載Mac mini, 512GB	150 kg CO ₂ e		282 kg CO ₂ e

⁵最も類似点の多い最新のデバイスであるMac mini (M1, 2020) をM2搭載Mac miniとの比較に使用しました。提供されている最下位ストレージ構成の2つのモデルであることから、256GBストレージを搭載した標準構成のM2搭載Mac mini試作モデルを256GBストレージを搭載した標準構成のMac mini (M1, 2020) 量産モデルと比較しました。M2 Pro搭載Mac miniについては、最も類似点の多い最新のデバイスである512GBストレージ構成のMac mini (2018) を比較に使用しました。Mac miniの製品使用フェーズにおける炭素排出量のモデル化には、Studio Displayと組み合わせた使用を想定しました。Mac mini (2018) とMac mini (M1, 2020) の炭素排出量のモデル化には、当時Appleがディスプレイを販売していなかったことから、それぞれLG UltraFine 4K DisplayおよびLG UltraFine 5K Displayと組み合わせた使用を想定しました。

⁶M2 Pro搭載Mac miniの炭素排出量が一世代前のモデルと比べて約50%削減された理由の多くは、エネルギー効率の改善、輸送時の炭素排出量を95%以上削減するロジスティクス計画、サプライヤー各社による再生可能電力の利用の大幅な増加など、M2搭載Mac miniが一世代前のモデルよりも炭素排出量を削減できた理由と同じです。M2 Pro搭載Mac miniでは、Appleのチップテクノロジー導入により効率性が向上したため、より多くの炭素排出量を削減できました。

⁷四捨五入しているため、合計が100%にならない場合があります。

⁸私たちは、Appleのサプライチェーンで使用される原材料をマッピングし、特定されたスズ、タンタル、タングステン、金 (3TG)、コバルト、リチウムの製錬所と精製所のリストを公表しています。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。私たちの取り組みは、社会、環境、人権、ガバナンスをはじめとする幅広い分野のリスクも考慮しています。

⁹M2搭載Mac miniには、35%以上再生素材を使用した9つの部品が含まれています。

¹⁰GreenScreen®のベンチマーク3または4、あるいは米国環境保護庁のSafer Choiceなど他の同等の評価基準を満たす化学物質をより安全と見なし、使用を推奨しています。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。

¹¹Appleのサプライヤーとなって1年以上が経過したMac miniの既存の最終組み立てサプライヤー施設はすべて、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。ULによる埋立廃棄物ゼロ認定を受けるには、廃棄物発電以外の方法で廃棄物を90%以上 (シルバー認定は90~94%、ゴールド認定は95~99%、プラチナ認定は100%) 転用する必要があります。

¹²Appleが販売する小売用パッケージにもとづきます。

¹³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。

¹⁴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[環境進捗報告書](#)をご覧ください。

¹⁵米国小売用パッケージの重量による内訳。接着剤、インク、コーティングは、プラスチック含有量とパッケージ重量の計算に含めていません。

文末脚注

¹⁶ Mac miniの最大電力所要量をはじめとするエネルギー消費量と効率の値は、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。

- 電源オフ：Mac miniをシャットダウンした状態で、システムの電力消費が最も少ないモード。「スタンバイ」とも呼びます。
- スリープ：操作しない状態が10分間（デフォルト設定）続いた時に自動的に切り替わる低電力モード。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。Ethernetに接続。
- 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。Ethernetに接続。
- 電源効率：電源の定格出力の100%、50%、20%で効率をテストした場合の平均測定値。

モード	Mac miniの電力消費量		
	100V	115V	230V
電源オフ	0.08W	0.10W	0.11W
スリープ	0.55W	0.50W	0.51W
アイドル－ディスプレイオン	3.92W	3.96W	4.01W
電源効率	91.3%	91.8%	92.6%

¹⁷ 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。18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。