



15インチMacBook Pro (Thunderbolt 3搭載) 環境報告書



モデル MLH32J/A、MLH42J/A、MLW72J/A、
MLW82J/A
発表日
2016年10月27日

環境への配慮

環境への負荷を軽減できるよう、15インチMacBook Pro (Thunderbolt 3搭載) には以下のような特長を持たせました。

- 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
- ベリリウム不使用
- PVC (ポリ塩化ビニル) 不使用
- リサイクルできるアルミニウムボディ
- アルミニウムボディからの温室効果ガス排出量を35パーセント削減



ENERGY STAR®
Version 6.1要件に準拠



EPEAT Gold認定を取得³

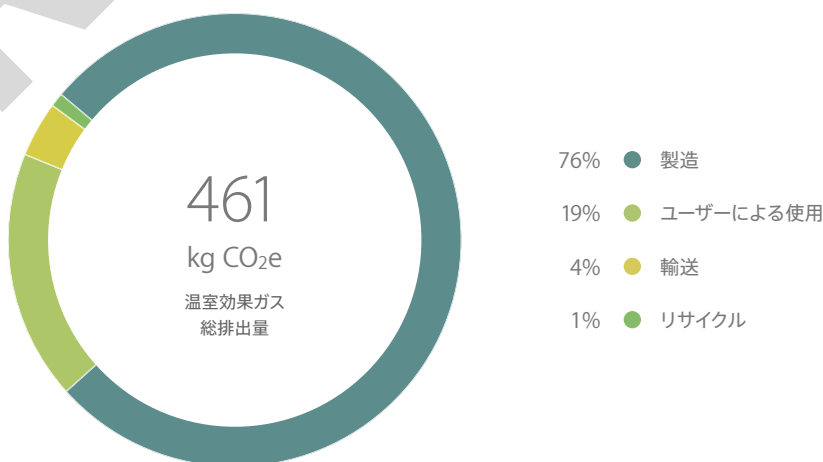
Appleと環境

Appleは、私たちの事業の環境パフォーマンス向上は製品から始まると考えています。製品ライフサイクル全体での慎重な環境管理には、製造に使用する材料の品質と種類の管理、エネルギー効率の向上、リサイクル効率を高める製品設計が含まれます。この報告書では、気候変動、エネルギー効率、材料効率、使用制限物質に関連した15インチMacBook Pro (Thunderbolt 3搭載)の環境パフォーマンスについて詳しく説明します¹。

気候変動

温室効果ガスの排出は、地球の陸地、海水、大気の温度バランスに影響を与えます。Appleの温室効果ガス排出量のほとんどは、製品の製造、輸送、使用、リサイクルによって発生します。Appleは、エネルギー効率が最大限に高まるように製品を設計し、炭素排出量がより少ない材料を調達するとともに、サプライヤー施設に電力を供給するクリーンなエネルギーの購入のためにサプライヤー各社と連携することで、温室効果ガス排出量を最小限に抑える努力をしています。例えば、水力電気を使って製錬されたアルミニウムを優先して使用し、アルミニウムのくずを再び組み入れることができるように製造プロセスを再設計しました。その結果、15インチMacBook Proのアルミニウムボディに関連した温室効果ガス排出量は、一世代前の15インチMacBook Pro Retinaディスプレイモデルと比べて35パーセント減少しました。下のグラフは、15インチMacBook Proのライフサイクル全体における温室効果ガス予想排出量を示しています²。

15インチMacBook Proの温室効果ガス排出量 (2.6GHzプロセッサ、256GBストレージ搭載)





バッテリー設計

15インチMacBook Proでは、鉛、カドミウム、水銀を使用しないリチウムイオンポリマーバッテリー化学技術を採用しています。これが、バッテリーの耐用年数の延長につながっています。また、このバッテリーは、充電レベルが本来の容量の80パーセントに下がるまでに、フル充電/放電サイクルを1,000回繰り返すことができるように設計されています。さらに、アダプティブチャージングによりバッテリーの消耗が低減し、バッテリーの耐用年数が最大5年になりました。

エネルギー効率

製品に関連した温室効果ガス排出量の最も大きな部分の一つが、実際の使用に起因しています。そのため、各製品の設計において、エネルギー効率が重要な要素になります。Appleの製品では、一定時間操作しない時に賢い方法で電力消費を減らすことができる、電力効率の高いコンポーネントとソフトウェアを使っています。そのためMacBook Proは、使い始めた瞬間から優れたエネルギー効率を発揮します。

15インチMacBook Proは、コンピュータのENERGY STARプログラム要件Version 6.1をはるかに上回り、許容エネルギーの5分の1しか消費しません。さらに、一世代前の15インチMacBook Pro Retinaディスプレイモデルと比べてエネルギー消費量が17パーセント低下しています。下の表は、様々な使用モードでの電力消費量をまとめたものです。

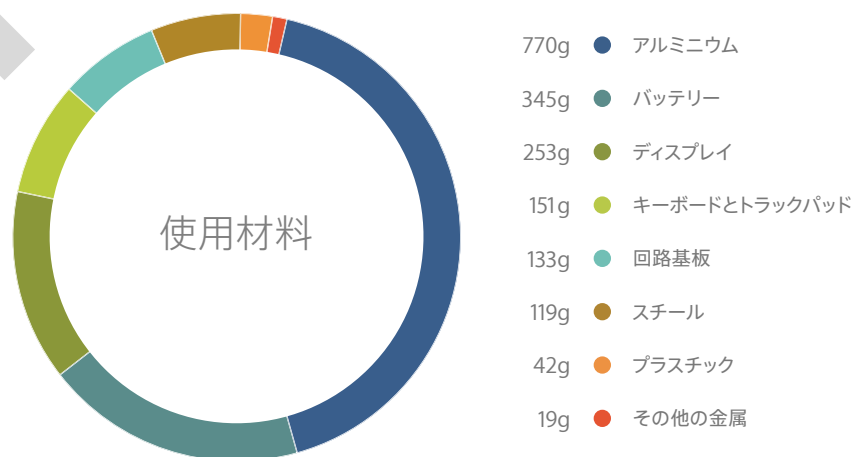
15インチMacBook Proの電力消費量

モード	100V	115V	230V
電源オフ	0.25W	0.25W	0.32W
スリープ	0.56W	0.56W	0.61W
アイドル - ディスプレイオン	4.15W	4.15W	4.23W
電源アダプタ無負荷	0.025W	0.028W	0.054W
電源アダプタ効率	90.5%	90.8%	90.5%

材料効率

極めてコンパクトなAppleの製品設計とパッケージデザインは、材料効率で業界をリードしています。製品の材料使用量を減らすことが、輸送効率の最大化につながります。また、製造時のエネルギー消費の削減と、製品寿命が終わった時に発生する材料廃棄物の低減にも役立ちます。15インチMacBook Proの筐体は、アルミニウムをはじめとするリサイクル効率の高い材料でできています。さらに、底面、ファン、キーボードのヒンジ構造は再生素材またはバイオ素材を含むプラスチックでできているため、石油系プラスチックへの依存が軽減されます。下のグラフは、このモデルで使われている材料の内訳を示しています⁴。

15インチMacBook Proの使用材料





15インチMacBook Proの米国小売用パッケージは、重量の平均38パーセント相当が再生素材でできています。

パッケージ

15インチMacBook Proのパッケージはリサイクル効率がが高く、小売用ボックスのパッケージ用ファイバーは再生素材や持続可能な方法で管理された森林の木材から作られています。さらに、小売用パッケージは一代前の15インチMacBook Pro Retinaディスプレイモデルと比べて7パーセント小さいため、輸送用コンテナ1台あたりの搭載台数が最大15パーセント増えました。下の表は、製品パッケージで使われている材料の内訳を示しています。

15インチMacBook Proのパッケージの内訳

材料	小売用ボックス	小売および出荷用ボックス
紙(段ボール、板紙)	412g	911g
高耐衝撃性ポリスチレン	208g	208g
その他のプラスチック	16g	16g

使用制限物質

Appleは長年にわたり、製品とパッケージにおける有害物質の使用を率先して制限してきました。この戦略の一環として、すべてのApple製品は、厳密な「電気・電子機器に含まれる特定有害物質の使用制限に関する欧州指令 (RoHS指令)」に準拠しています。RoHS指令で制限されている材料には、鉛、水銀、カドミウム、六価クロム、BFR(臭素系難燃剤)であるPBB(ポリ臭化ジフェニル)とPBDE(ポリ臭化ジフェニルエーテル)があります。15インチMacBook Proは、RoHS指令の条件を満たすだけでなく、以下のさらに厳しい制限にも適合しています。

- 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
- ベリリウム不使用
- PVC(ポリ塩化ビニル) 不使用



リサイクル

Appleは、非常に効率の良い設計とリサイクル効率の高い材料の使用により、製品寿命の終了時に発生する材料廃棄物を最小限に減らしています。さらにAppleは、自社製品を販売する国の99パーセントで、様々な製品回収プログラムとリサイクルプログラムを実施しています。また、すべての使用済み製品は、回収された国または地域で処理されています。これらのプログラムの利用方法については、www.apple.com/jp/recycling をご覧ください。

定義

EPEAT (Electronic Product Environmental Assessment Tool) : IEEE 1680.1-2009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。詳しくは www.epeat.net をご覧ください。

温室効果ガス排出量 : 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。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大陸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。
- **ユーザーによる使用** : 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。
- **リサイクル** : 回収センターからリサイクルセンターまでの輸送、機械的分離および部品破碎に使われるエネルギーを含みます。

エネルギー効率用語 : 15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87W USB-C電源アダプタで給電した状態で実施しました。この報告書のエネルギー値は、コンピュータのENERGY STARプログラム要件Version 6.1にもとづいています。詳しくは www.energystar.gov をご覧ください。

- **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。
- **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Version 6.1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87W 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87W USB-C電源アダプタ定格電流の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。

使用制限物質 : Appleは、臭素と塩素の含有量がそれぞれ900ppm (parts per million) 未満の素材をBFR不使用、PVC不使用と定義しています。Appleは、ベリリウムの含有量が1,000ppm (parts per million) 未満の素材をベリリウム不使用と定義しています。Appleによる有害物質の使用制限の詳細については、www.apple.com/jp/environment/answers をご覧ください。

1. 製品の評価は米国仕様のモデルMLW72とMLH32にもとづいています。
2. 温室効果ガス排出量は15インチMacBook Pro (Thunderbolt 3搭載) の仕様によって異なります。下の表は、米国仕様の15インチMacBook Proのライフサイクル全体における温室効果ガス予想排出量を示しています。

仕様	温室効果ガス排出量
2.6GHzプロセッサ、256GBストレージ搭載	461kg CO ₂ e
2.7GHzプロセッサ、512GBストレージ搭載	469kg CO ₂ e

3. 15インチMacBook Proは米国とカナダでEPEATのGold認定を受けました。
4. USB-C充電ケーブルと87W USB-C電源アダプタを除きます。質量は仕様によって異なります。

© 2016 Apple Inc. All rights reserved.