

# 環境に優しい 電子機器企業ガイド

Guide to Greener Electronics  
2017

# 目次

○ 概要	3
+ はじめに	3
+ ITについて再考する時	3
+ 主な調査結果	3
○ 企業評価	5
○ アップグレードが必要なビジネスモデル	6
+ 電子機器製造の目に見えないコスト	6
+ 気候変動に拍車をかける	6
+ 資源集約度が非常に高い製品	6
+ 増大する電子機器廃棄物 (eウェイスト)	6
+ 計画的旧式化 — 廃棄物の発生に拍車をかけ、消費を駆り立てる	7
○ IT関連のビジネスモデルをどのように再考するか	8
+ サプライチェーンに対する責任	8
+ 持続可能な製品設計	9
+ 寿命を迎えた製品に対する責任	9
○ 影響分野：エネルギー	10
+ 透明性の欠如	11
+ 温室効果ガス排出量の増加	12
+ 気候変動とクリーンエネルギーに関する政策提言	13
○ 影響分野：資源消費	14
+ 短い製品寿命 = 環境負荷の増大	14
+ 資源消費の評価と削減	15
+ 循環型生産に向けたイノベーション	16
○ 影響分野：化学物質	17
+ 製品に含まれる有害化学物質の除去に向けた進捗 — 未解決の課題	17
+ 製造時の有害化学物質の除去 — 求められる透明性の向上	18
○ 評価方法	20
○ 巻末注	20

## 執筆者

Gary Cook  
Elizabeth Jardim

## 編集

Nancy Bach

## デザイン

Jacob Hardbower  
Alyssa Hardbower

## 発行 (英語版)

2017年10月17日

## 発行 (日本語翻訳版)

2017年11月29日

**GREENPEACE**  
Reports

Greenpeace Inc.

702 H Street, NW, STE 300,  
Washington, D.C. 20001

インターネット上で下記サイトより発行。同サイトから『環境に優しい電子機器企業ガイド 2017 企業別評価』全文 (英語) をダウンロードできます。

[www.greenpeace.org/usa/reports/greener-electronics-2017](http://www.greenpeace.org/usa/reports/greener-electronics-2017)

# 概要

スマートフォンやパソコン、その他のIT機器が、信じられないような形で世界と私たちの暮らしを変えたことに疑いの余地はない。しかしこの革新的な21世紀の技術の影には、いまだに19世紀から使われているようなエネルギー源や危険な採鉱、有害化学物質に依存するサプライチェーンや製造工程が存在する。また、製品そのものも、地球資源の消費を押し進めるような設計になってしまっている。この隠された現実は、ほとんどのIT企業の「進歩的で環境に配慮する」というイメージとあまりにも対照的である。グリーンピースは、IT業界が地球にもたらす負荷の急激な増大について責任を果たすよう働きかけるため、「Rethink IT」キャンペーンを開始した。

『環境に優しい電子機器企業ガイド』（以降「ガイド」、グリーンピースUSA発行）では、一般消費者向け電子機器の大手グローバルブランド17社が自社の環境負荷に対しどのような取り組みを行っているのか、さらなる努力が必要だとグリーンピースが考える点は何のようなものか、について分析を行った。グリーンピースは2006年から2012年にかけて定期的にガイドを出版してきた。その結果として、製品から有害化学物質を排除し、製品のエネルギー効率を高めるなど、各社の着実な前進が見られた。今、メーカーが採用する「資源を採取し、生産し、廃棄する」という直線的なビジネスモデルの影響は、有害な電子機器廃棄物（eウェイスト）問題に留まらないことは明らかである。

再びガイドを発行するにあたって、グリーンピースは、製品設計や電子機器業界全体の責任あるサプライチェーンマネジメントと結びつく、3つの重要な影響分野の評価に焦点を当てた。

- **エネルギー**：高効率化と自然エネルギー利用による温室効果ガスの削減
- **資源消費**：持続可能な設計とリサイクル原料の使用
- **化学物質**：製品と製造過程からの有害化学物質の除去

各企業はそれぞれの影響分野で、透明性、目標、実績ならびに政策提言について段階評価されている。本ガイドでは、東アジア、北米および欧州で最大の電子機器ブランド（スマートフォン、タブレットおよびパソコン）に焦点を当てた。

## ITについて再考する時

必須かつ有限な原料の採鉱は、作業従事者を危険にさらし、地球環境に回復できないほどの傷を残す場合が少なくない。石炭火力発電に頼る製造業は、世界規模の気温上昇ならびに気候変動の破壊的な影響を引き起こす一因になっている。

私たちの電子機器を設計・製造する企業各社は、自社が地球に及ぼしている重大な影響と、高まりつつある市民社会の要求を考慮しなければならない。求められているのは、「イノベーション」の再定義である。機器のコンパクトさや画素数の多さでは

なく、それらがどうつくられているか — 自然エネルギーや再利用可能な材料を利用しているか、長持ちする設計になっているか — を考慮する必要がある。

毎年、何十億という電子機器が製造され、販売され、廃棄されている。この循環は電子機器メーカーに短期的な利益をもたらすが、私たちがともに暮らす地球にもたらす損害はあまりにも大きい。

複雑なサプライチェーンで生じる環境汚染の問題は、一朝一夕に解決できるものではないが、直ちに着手しなければならない。幸いにも、現状打破はIT業界にとって新しいことではない。増加の一途をたどる、限りある地球資源の消費を食い止め、化石燃料への依存を減少へと転じさせるために、今こそIT業界はその専門性を用い、電子機器の製造法や、社会での使われ方を革新すべきだ。その結果、ほかの業界も追随できるような、循環型で、自然エネルギーで電力をまかなうビジネスモデルが構築されることになるだろう。

## 主な調査結果

- **サプライチェーンの透明性の欠如**：  
多くの電子機器メーカーにとって、部材などの供給業者（サプライヤー）が環境フットプリントの大部分を占めているにもかかわらず、ほとんどのメーカーはサプライヤーに関する情報をほぼ公表しておらず、サプライヤーの環境パフォーマンスと影響は見えにくくなっている。本ガイドの評価対象17社のうち、必要最低限のサプライヤーリストを公表しているのは6社にすぎず、各サプライヤーからの製品やサービスについて詳細を公表しているのはフェアフォン（Fairphone）とデル（Dell）だけである。世界のスマートフォン市場のトップ3ブランドのうちファーウェイ（Huawei）だけが、自社サプライチェーンの温室効果ガス排出量について全く報告していない。
- **環境汚染エネルギー（dirty energy）の需要を駆り立てるサプライチェーン**：  
個人用電子機器では、製品寿命のカーボンフットプリントの70~80%超が製造段階に生じている。多くの企業が自社オフィスやデータセンターの電気を自然エネルギーに切り替え始めるというすばらしい進捗を見せているものの、ほとんどすべての企業が、自社サプライチェーンのカーボンフットプリントの急増や石炭火力発電などの環境汚染エネルギーへの依存にまだ対処していない。これまでのところ、自社サプライチェーンを100%自然エネルギーにするのと約束した企業はアップル（Apple）のみである。本ガイ


















ドの評価対象17社の2016年の推定温室効果ガス排出量（自社の事業活動とサプライチェーンの両方）は、CO<sub>2</sub>換算で1億300万トンを超えており、これはチェコ共和国の年間排出量とほぼ同じ水準である。

- **自然エネルギーで遅れをとるサムスン (Samsung) :**  
サムスンは世界最大のスマートフォンメーカーであると同時に、本ガイドで対象とするその他のブランドの多くに重要な部品を提供するサプライヤーでもある。しかし同社は、事業活動を100%自然エネルギーにすると約束し気候変動に対する責務に取り組むことができていないために、業界の前進を妨げている。同社の2016年のエネルギー使用量は1万6,000GWhを超えるが、自然エネルギーはその1%にすぎない。
- **世界市場シェアを獲得しつつも、環境に対する責任ある取り組みを失いつつある中国のスマホブランド :**  
中国のスマートフォンメーカーであるファーウェイ、オッポ (Oppo)、シャオミ (Xiaomi) を合わせると、2017年第2四半期の世界のスマートフォン市場に占めるシェアは4分の1を超えた<sup>1</sup>。しかし、これら3社は3つの影響分野すべてにおいて平均以下の成績となっており、特に自然エネルギーに関して、透明性と実体のある取り組みを欠いている。ファーウェイは今やスマートフォンブランドの世界トップ3の一角をなすが、環境取り組みのリーダーとしては、極めて大きな潜在能力を発揮するに至っていない。
- **アマゾン (Amazon) の透明性、最低レベルのまま :**  
アマゾンは、いまだに自社の事業活動に関するカーボンフットプリントの報告を拒んでいるため、依然として環境パフォーマンスに関しては世界で最も透明性の低い企業の一つである。アマゾンは最近の自然エネルギーに関する取り決めについて話すことをいとわないが、自社製品に用いられるリサイクル原料の調達についてはほとんど情報を提供していない。加えて、ほかの主要電子機器ブランドが発表しているような、自社製品やサプライチェーンの有害化学物質の利用に関する制限事項についても、発表していない。
- **「計画的旧式化」を特徴とする設計 :**  
多くの国で電子機器市場の飽和状態に直面する各社は、買い換え周期を加速させるような形で製品設計を変える傾向を強めてきた。修理やアップグレードをしにくくし、本来なら機能する機器の耐用寿命を短くするというやり方である。アップルとマイクロソフト (Microsoft)、サムスンは、持続可能な製品設計という点で間違った方向に進んでいる企業の中に名を連ねている。ヒューレット・パカード (HP) とデル、フェアフォンは、この傾向の注目すべき例外であり、修理やアップグレードが可能な製品の生産を増やしつつある。

- **緊急性と透明性に欠ける世界的なeウェイト問題への取り組み :**  
電子機器廃棄物 (eウェイト) の量は、2017年には世界全体で6,500万トンを超えると予想されている<sup>2</sup>。現在では何らかの自主回収事業を行うブランドは多いものの、実際に何が回収されているのか、回収された後にどこに行くのかについての報告は、ほとんどないに等しい。その結果、有害物質が含有されているにもかかわらず、世界のeウェイトのうち正規にリサイクルされる量は16%未満と推定されている<sup>3</sup>。「リサイクル」された電子機器廃棄物は非正規のリサイクル業者に行き着くことが多く、作業従事者の健康や現地の環境を危険にさらすような方法で取り扱われる<sup>4</sup>。
- **再生資源の使用は限定的だが、近年はいくらかの進展あり :**  
ここ数年、数社のIT企業が再生プラスチックを製品に組み入れているが、その他のリサイクル資源の調達と、それらの新製品への利用にほとんど進展は見られない。フェアフォンは再生タングステンを組み入れ、デルは自社の回収ルートで集めたクロズドループのプラスチックの使用に成功している。アップルは最近、材料を「クロズドループ」とすることを約束し、まずはスズとアルミニウムから始めることとしている。
- **製品の「デトックス」宣言するも失速 :**  
2009年から2010年にエイサー (Acer)、アップル、サムスン、LGエレクトロニクス (LG)、レノボ (Lenovo)、デル、ヒューレット・パカードなど多数の企業が、有毒な電子機器廃棄物の流れを食い止めるために、自社製品からポリ塩化ビニル (PVC) と臭素系難燃剤 (BFRs) を段階的に廃止すると宣言した。2017年現在、製品全体にわたりBFRsとPVCが含まれていないのは、アップルとグーグル (Google) の製品だけである。
- **労働環境の化学物質に関する透明性とモニタリングの欠如 :**  
製造施設から環境への有害物質の放出をなくし、作業従事者の健康と安全を守るために、本ガイドで評価対象としたすべての企業には、自社製品の製造に用いられる有害化学物質の特定と除去、作業従事者の健康と安全に関するデュー・デリジェンスの改善、ならびに安全な代替品の開発について、取り組むべきことがある。本ガイドの対象企業で、機器の製造時に制限しなければならない物質 (製造時使用制限物質リスト、MRSL) の一覧を公表しているのは、アップル、デル、グーグル、ヒューレット・パカードおよびマイクロソフトだけである。



各社の評価についての詳細は、『環境に優しい電子機器企業ガイド 2017 企業別評価』に記載の各社評価を参照のこと。

全体評価		エネルギー	資源	化学物質
	B	B	A-	B-
	B-	A-	C	B
	C+	C+	B-	C+
	C+	B	B-	C+
	C-	C	C	D
	C-	D+	D+	C
	D+	C-	C-	D
	D+	D	C-	D+
	D+	C-	C-	D
	D+	C-	D	C-
	D	D	D+	D
	D	D	D	D+
	D-	D	D	D-
	F	D	D-	F
	F	F	F	F
	F	F	F	F
	F	F	F	F

# アップグレードが必要な ビジネスモデル

## 電子機器製造の目に見えないコスト

IT業界は、紛れもなく驚くべき方法で世の中を変えた。コミュニケーション手段、情報の入手・共有方法だけではなく、自由時間をどう過ごすかでさえも、主要IT企業の発明に大きな影響を受けてきた。インターネットと、世界中のあらゆる場所でインターネットを利用するために私たちがポケットやバッグに入れて持ち歩く機器が、私たちの現在と未来の形を作り変えた。

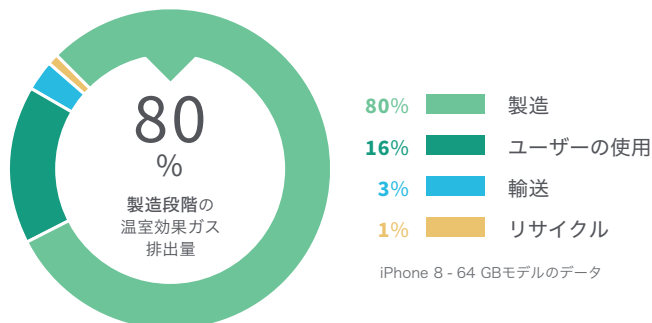
しかし、これらの機器を支えるビジネスモデルは、その大部分が過去から抜け出せないままであり、直線的な生産システムに依存している。それは、絶え間のない消費を必要とする一方で、製造コストを低く抑えるために作業従事者の健康と環境を犠牲にするシステムである。このビジネスモデルは、ブランドと株主に短期的な利益をもたらすかもしれないが、資源が有限で、気温が上昇し、モバイル機器のユーザーがますます増加するこの地球上では、持続可能なものではない。

大手IT企業数社が環境フットプリントを減らすために、重要な最初の一步を踏み出している一方で、ほとんどのブランドは、自社製品の環境負荷を増大させるような製品設計やサプライチェーンに関する決定を続けている。

## 気候変動に拍車をかける

機器がより複雑になれば、機器1台の製造に必要なエネルギー量が増加する。個人用電子機器のエネルギー消費量の70~80%は製造段階で発生している<sup>5</sup>。中国および東南アジアの電子機器製造は依然として主に石炭やその他の環境汚染エネルギーで電力がまかなわれているが、ほとんどの企業の製造サプライチェーンはこれらの地域に拠点を置いている。

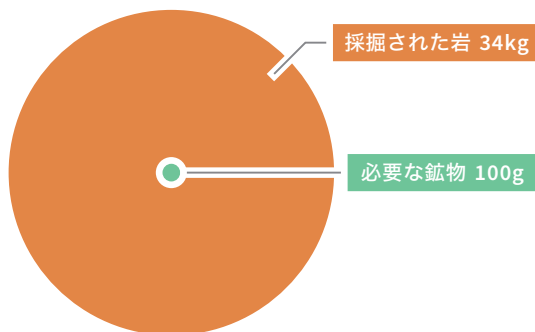
### スマートフォンの温室効果ガス排出量



## 資源集約度が非常に高い製品

スマートフォンやその他の電子機器は、重量あたりの資源集約度が地球上で最も高い製品に数えられる。スマートフォン1台に含有される100グラムほどの鉱物を得るために、鉱山労働者は30キロを超える量の岩を掘り抜かなければならない<sup>6</sup>。産業用採掘は地球に永久に消えない傷跡をつけ、後には有毒な廃水と土壌を残す。また、採掘された地域が再生されることはめったにない<sup>7</sup>。一方で、採掘業界で働く多数の人々は、ますます探し当てることが難しくなる天然資源を掘る中で、健康と安全上の大きな危険にさらされながら働いている。コバルトは多くの携帯用電子機器向けバッテリーに用いられる鉱物で、コンゴ民主共和国(DRC)の小規模な鉱業操業により採掘されることが多い。そうした場所では鉱山労働者は基本的な保護装備を欠く場合が多く、不十分な換気や地下坑内の崩落など、致命的になりかねない危険が存在している。加えて、7歳という幼さの子どもがコバルト採掘の危険な作業を行っているのが繰り返し見つかっている<sup>8</sup>。スズ、タンタル、タングステンおよび金(英語の頭文字をとって3TGと呼ばれる)はすべて、電子機器での使用が一般的な鉱物で、コンゴ民主共和国の武力紛争と密接な関係を持ってきた<sup>9</sup>。

### スマートフォンの資源集約度



標準的なスマートフォン1台に必要な鉱物を採取するためには、その340倍を超える量の岩を採掘しなければならない。

## 増大する電子機器廃棄物(eウエイスト)

2017年のeウエイストは6,540万トンに達すると予想されている<sup>10</sup>。これは毎年、米国のサンフランシスコ全域を約4.2メートルの深さまで埋めるのに十分な量である。機器中に推定520億米ドルの貴重な物質が含まれているにもかかわらず、2014年に世界のeウエイストのうち正規にリサイクルされたのはわずか15.5%だったと推定されている。残りの大半は、埋立地や焼却炉、もしくは非正規の分解作業施設行きとなり、作業従事者や地域住民の健康を脅かしている<sup>11</sup>。

## サンフランシスコ

### 年間のeウェイト発生量

サンフランシスコ  
46.87 mi<sup>2</sup>  
121 km<sup>2</sup>



毎年、サンフランシスコ全域を覆うのに十分な量のeウェイトが世界全体で発生する。

## 香港

### 年間のeウェイト発生量

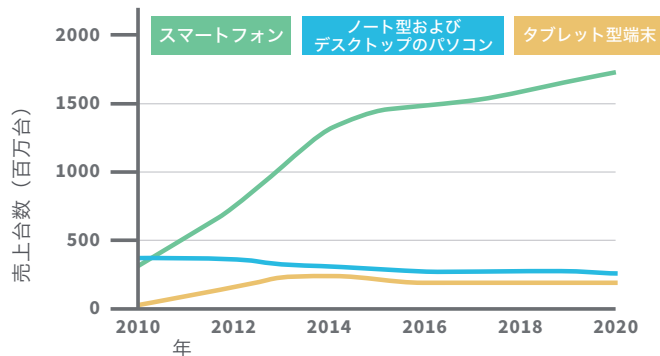
香港島  
30.34 mi<sup>2</sup>  
78.59 km<sup>2</sup>



毎年、香港島全体を覆うのに十分な量のeウェイトが世界全体で発生する。

この業界が環境に及ぼす望ましくない影響と、多くの企業の巨大な利益の両方をもたらす決定的な要因となっているのは、顧客の頻繁な買い換えである。スマートフォンの製品寿命の平均は、いまだにわずか2年あまりである<sup>14</sup>。

### 2010年以降の一般消費者向け電子機器の売上



2017年以降、毎年15億台を超えるスマートフォンの生産が予想される。

持続可能でない製品設計によって、スマートフォンやその他の機器の定期的な買い換えはよりいっそう駆り立てられている。市場が飽和状態になりつつある国もある中で、各社は、機器の修理や修繕を不可能とは言えないまでも困難にすることにより製品寿命を短くするように機器を設計する傾向を強めている。その結果、予期される製品の寿命は大幅に短くなり、いったん機器が破損したり、新しい電池が必要になったり、ユーザーのストレージ使用量が容量を超えてしまうと、その機器を作るのに費やされたエネルギーや資源、労力はすべて無駄になってしまう。

## 計画的旧式化 — 廃棄物の発生に拍車をかけ、消費を駆り立てる

上にあげた3つの問題は、電子機器が生産、使用、廃棄されるまでの期間が短いことによってさらに悪化している。

2015年には30億人を超える人がスマートフォンを所有していた<sup>12</sup>。2020年にはこの数が60億人超、つまり世界人口の70%超にまで増加すると予想されている<sup>13</sup>。この増加率だけでも、メーカー各社が採用する現在の「資源を採取し、生産し、廃棄する」ビジネスモデルの欠陥を正す緊急性を表している。

# IT関連のビジネスモデルを どのように再考するか

電子機器の製造は今なお技術開発の最先端にあり、その経済的な見通しは堅固である。持続可能な製品設計と革新的な製造に関しても、最先端に行くべきでないという理由はどこにもない。これには、自然エネルギーへの急速な転換、有害化学物質の代替、作業従事者の健康保護の強化、ならびに供給段階および製品が廃棄物となつてからの環境汚染と人権侵害の防止についての、重要な役割が含まれる。

しかし業界が、ただこれらの機器の製造方法を是正するだけでは十分ではない。

IT業界の成長によって引き起こされる環境負荷の増加を減少へと転じるために、業界は、エネルギーの選択から原料の選定に至るまで、電子機器の製造方法と社会での使われ方を再考しなければならない。

ビジネスモデルを改善し、増加の一途をたどる有限な地球資源の消費と化石燃料への依存を減少へと転じさせるために、一般消費者向け電子機器企業が取り組むべき3つの重要な点を以下に挙げる。

## 解決策1 サプライチェーンの環境負荷について責任を持つ

電子機器の製造には、ほとんどすべての大陸からの原料と労働力が関わる。1つの電子機器のサプライチェーンには、地球上を縦横に走る網のように、何百というサプライヤーが関わっている。ほとんどの電子機器ブランドが自社製品を製造する施設を持たないという事実は、これらブランドの上流部門の環境負荷に関する責任を免除するものではない。

### 透明性の拡大

電子機器ブランドは、自社製品の製造に関わるサプライヤーの一覧表をその事業内容、所在地を含めて開示すべきだ。さらに、これらの施設において、自社製品を製造するためのエネルギー消費量とその種類、温室効果ガス排出量とその種類、ならびにこれらの施設で用いられる化学物質などの情報も開示すべきである。これらの指標が定期的に公表されるようになれば、徐々に改善をもたらすのに役立つだろう。

## サプライチェーンの温室効果ガス排出量の削減と自然エネルギーへの転換

多くのハイテク企業では、他に先駆けて自社オフィスの電力を自然エネルギーに転換しており、データセンターや小売事業部門で転換している例もある。しかし、主要機器メーカーの温室効果ガス排出量の大部分は、製品の製造時に発生している。アジアでの1990年代以降の電子機器製造の急増は、石炭火力発電の需要をもたらす要因となり、ひいては気候変動を悪化させ地域の大気汚染を進行させてきた。各企業はまず、ヒューレット・パッカードのようにサプライチェーンの温室効果ガス排出量の削減目標を設定したり、アップルのように自然エネルギー調達についてサプライヤーと積極的に提携したりすることから始めることができる。

### 監査の域を越えて

ほとんどの電子機器企業は、サプライチェーンの行動規範を策定しており、順守状況を評価する手段として、定期的にサプライヤーの監査を行っている<sup>15</sup>。監査の徹底は、サプライチェーンの問題を突き止め、サプライヤーの改善に向けた行程表を作るのに役立つ、有用なツールとなる可能性があることが分かっている。しかしその一方で、変化をもたらす手段としての監査プロセスの限界を示す徴候は増大しつつある。多くのブランドが、できる限りマージンを抑えようとし、サプライヤーとの長期的な関係を結ぶことを概して拒み、根本原因に対処しようと意欲的になる機会を逸していることを考えれば、なおさらである。本ガイドにおける数社のリーダー企業は、監査の域にとどまらず、環境パフォーマンスと作業従事者の健康を改善するために必要な投資を進めるために、サプライヤーと提携している。この取り組みは、自然エネルギーの設置についてサプライヤーとともに取り組むことから、より安全な化学物質ならびに利用可能なリサイクル原料の増加に関して競合他社と共同で研究開発することまで、多様な形態を取り得る。



## 解決策2 持続可能な製品を設計する

### 地球のための設計

一般消費者向け電子機器の製品寿命が短いことで、こうした機器が地球の有限な資源にもたらす打撃と温室効果ガス総排出量への寄与が一層大きくなっている。電子機器の耐用寿命を延ばせば、その機器の製造と廃棄の段階に発生する環境負荷は、ある期間にわたって分散され、業界全体のもたらす影響を減らすのに役立つ。各ブランドは、修理しやすく標準的な部品を使用した電話を設計し、機器そのものを買換える必要なしに部品交換ができるようにする必要がある。ソフトウェアのアップデートは、旧式の製品の寿命を延ばすものであるべきであり、少なくともアップデートによって製品を使えないようにしてはならない。

### 有害化学物質の除去

機器に含有される有害物質は有毒な循環を存続させる。リサイクル業者と環境を危険にさらし、循環型の生産モデルを難しくする大量の有害廃棄物を発生させるのである。各ブランドは、クローズドループ型の生産サイクルを実現するにあたり、寿命を迎えた製品をより安全かつより効果的に取り扱えるよう、設計段階で有害物質を段階的に廃止する必要がある。

### リサイクル資源やリサイクル可能な資源の利用

現在の直線的な生産モデルは、大量のバージン原料を必要とするが、こうした原料の調達には環境を破壊し、有限な資源を枯渇させ、作業従事者や地域社会を危険にさらす。各ブランドは、製品に投入するプラスチックや金属などの再生原料を増やし、できるだけ多くのクローズドループ型の原料を使うよう努力することによって、必要なバージン原料を減らすことができる。各ブランドは、製品が機能しなくなった後に簡単にリサイクルできるよう、製品を設計すべきである。

## 解決策3 寿命を迎えた製品について責任を持つ

### 機器や部品の再整備

電子機器製造に伴う環境負荷を減らすために、当初のユーザー以外の利用も含め、機器はできるだけ長く使用されるべきである。電子機器ブランドはこれを実現するために、まだ機能する再整備品を販売したり、機器の買い換えよりも修理の方が消費者にとって利用しやすく手ごるな選択肢となるよう、修理マニュアルやスペアパーツを提供したりすることもできる。

### 回収システムを強化する

電子機器廃棄物（eウェイスト）の量は世界中で増大しており、現在の電子機器の回収システムは、明らかに新規製造のペースに追いついていない。電子機器ブランドには、自社製品が機能しなくなった際に安全で確実な処理をする責任があるばかりで

なく、廃棄された電子機器に含まれる数多くの貴重な原料や部品を再利用する機会もある。電子機器ブランドは、自社の回収システムを消費者にとって使い勝手がよく、アクセスしやすいものにする必要がある。

### リサイクル技術の向上

電子機器が正規にリサイクルされる場合、機器全体を溶解し、細断するといった現在の技術では、回収できる物質の量も種類も最大限にはならない。リサイクル処理をする前に機器を解体することで、最も効率的に回収される物質の種類と質を最大にできることが分かっている<sup>16</sup>。分解しやすいよう製品設計を改善することに加え、電子機器ブランドは、できるだけ多くの物質を回収するために、解体や部品の直接加工を行うリサイクル業者と協力する必要がある。

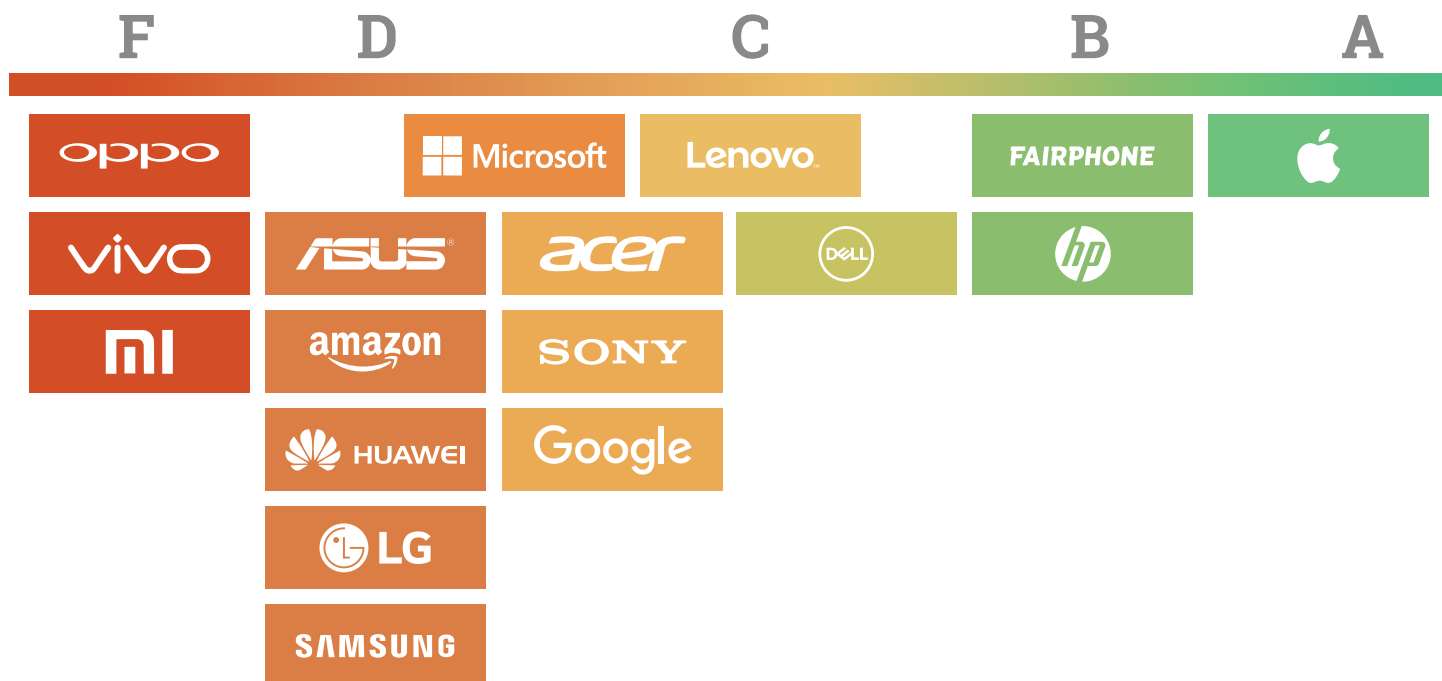
## ITを再考する上での私たちの役割

- しっかりと作られ、長持ちする、修理が可能な製品を選ぶ
- 機能する限り使い続ける
- 買い換えよりも、修理する
- 買い換えなくてはならないときには、必ず古い機器をリサイクルする
- 地球のことを考えて設計された機器がほしいことをIT企業に知らせる



# 影響分野：エネルギー

サプライチェーンの温室効果ガス排出量の削減と自然エネルギーの利用に向けた業界の取り組みの評価



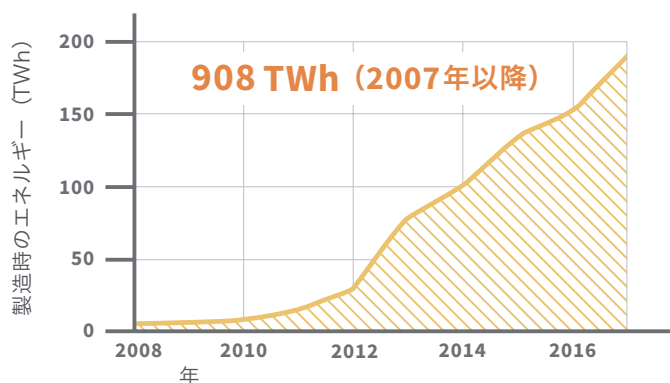
デジタル世界ーデジタル機器と、それらをつなぐインターネットーは、年を追うごとに重要性を増し、現代社会の構成要素として大きくなっている。私たちは、果てしなく思えるほど並ぶインターネットに接続された機器によって、高速で安価なインターネットにいつでもどこでもアクセスできる。その結果、何がオンラインで何がオフラインかという私たちの捉え方は、どんどん見直しを迫られている。デジタル時代への移行は、エネルギーのより賢い利用を手助けする非常に大きな可能性をもたらす。エネルギー消費のより適切な測定・管理が可能となり、もっと自然エネルギー源を活用することができるようになる。

しかし、デジタル時代の実現には重要な解決策をもたらす可能性のほかに、多大なエネルギーを必要とする側面もある。近年、機器そのものとデータセンターの運営の両面でエネルギー効率が向上しているにもかかわらず、世界全体のIT関連のエネルギー需要は急速な上昇が続いている。IT業界は、2012年時点ですでに世界の電力需要全体の7%を上回る電力を消費していたと推定され、その割合は2017年には12%を超え、2030年にかけて毎年7%以上増え続けると予測される。これは、電力需要増加率の世界平均の2倍である<sup>17</sup>。

私たちが使う機器の電源に必要なエネルギーは依然として大きいですが、スマートフォンやタブレット型端末、パソコンのような機器の場合、製造段階で排出される温室効果ガス排出量が最も大きい割合を占める。モバイルプラットフォームへの移行もあって、機器はエネルギー効率が向上すると同時に複雑化もして

おり、製造時に必要な製品1台あたりのエネルギー量は増加している。スマートフォンやタブレット型端末、パソコンのライフサイクルアセスメントにより、資源の採取や加工、部品の製造、組立を含む製造段階が、温室効果ガス総排出量に最も大きく寄与すると一貫して確認されており、場合によっては80%にも上る<sup>18</sup>。

スマホ製造時のエネルギー負荷



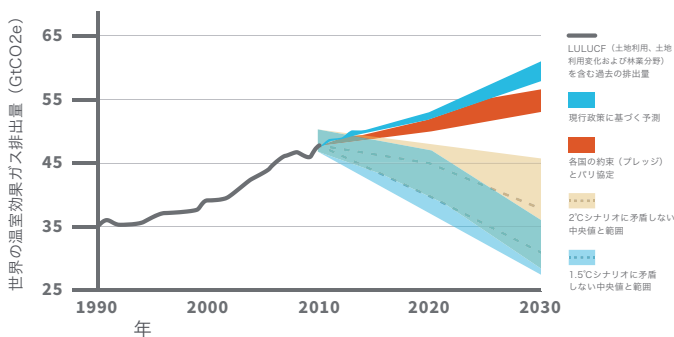
2007年以降、スマートフォンの製造過程だけで日本の年間電力消費量に近い908 TWhが消費されている。

短寿命、エネルギー大量消費型機器の生産という組み合わせは、あっという間に大きな数字を生み出す。2007年に初代iPhoneが発売されて以来、スマートフォンの製造だけで、日本の年間電力消費量に近い約908 TWhが消費されている<sup>19</sup>。

スマートフォンの利用台数は、その他のインターネット接続機器の急速な普及と相まって、2020年には倍増すると予想されており、機器の製造工場への電力供給を自然エネルギーでまかなう必要性はかつてないほど差し迫っている。

パリ協定のもと、各国政府は世界全体の気温上昇を1.5°Cに抑えるという目標を設定した。これは、危険で不可逆的な気候変動を回避するために必要であると気候科学者が主張するレベルである。しかし、パリで約束された各国政府の排出削減目標は、この目標達成に必要なレベルをはるかに下回ったままである（下記グラフ参照）。特にIT業界などのように電力需要が急増している部門の企業が、自然エネルギーの導入を推し進めるべくさらなるリーダーシップを発揮し、このギャップに対処することが早急に必要である。

1.5°C目標の達成に対する排出量のギャップ



パリ協定のもとで設定された各国政府の排出削減目標は、危険で不可逆的な気候変動を回避するために必要であると気候科学者が主張するレベルをはるかに下回ったままである。企業によるさらなる取り組みが求められる。 出典：Climate Action Tracker

多くのIT企業がすでにこれに挑み始めており、フェイスブック、グーグル、そして2012年から自社データセンターを100%自然エネルギーでまかなうと約束したアップルが、この動きを主導している。現在までに、エネルギーを大量に消費するデータセンターを運営する20社以上のIT企業が、自社の事業活動を100%自然エネルギーに移行すると約束している。これは、2010年以降、7GWを超える容量の新たな自然エネルギーの導入につながっている<sup>20</sup>。

これは、IT業界による自然エネルギーへの移行に向けた素晴らしい一歩ではあるが、電子機器メーカーの半数近くがまだ自社の事業活動の電力を自然エネルギーでまかなう目標を掲げていない。また、サプライチェーンで急速に拡大する製造過程の環境負荷削減に責任を持って取り組み始めたのはごく一部の企業のみである。

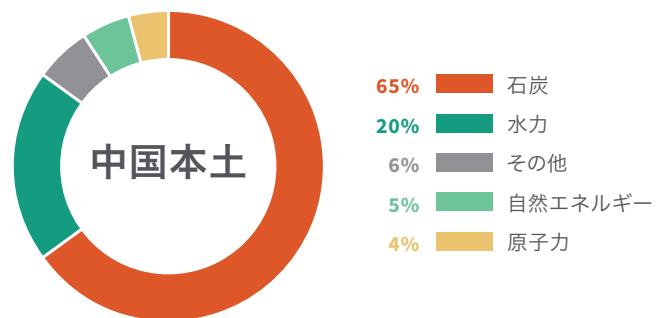
## 透明性の欠如：増大するサプライチェーンの温室効果ガス排出量は不明

大半の企業は、自社の事業活動についてのみ詳細データを公表し、サプライヤーに関する情報はほとんど公表していない。多くの場合、サプライチェーンのエネルギー需要に関連する汚染や温室効果ガスの量は確認することができない。ほとんどの電子機器企業では、環境フットプリントの大半をサプライヤーによる温室効果ガスの排出が占めているにもかかわらず、本ガイドで評価対象とした企業のうち、サプライヤーに起因する温室効果ガス排出量を公表している企業は半数に満たない（17社中8社）。サプライヤーのリストを公表しているのは6社のみである。

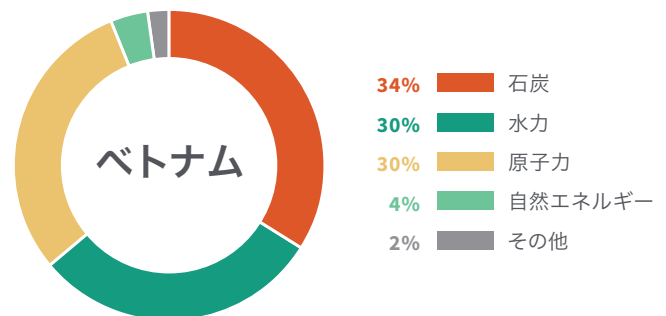
### 環境汚染エネルギーで製造される最新機器

チップの製造から最終組立に至るまで、電子機器の生産の大部分はアジアに集中しており、なかでも中国本土が多く、韓国や台湾、日本、ベトナムでも行われている。これらすべての国では発電を化石燃料、とりわけ石炭に大きく依存しており、電力源としての自然エネルギーの利用は非常に限定的である。化石燃料からの転換を可能な限り早急に進めなければならないときに、中国本土やベトナム、韓国での電子機器の製造がめざましく拡大しており、IT業界の石炭への依存度は高まり続けている。

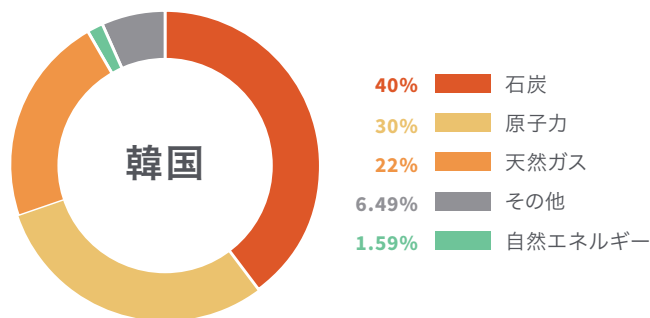
#### 中国本土



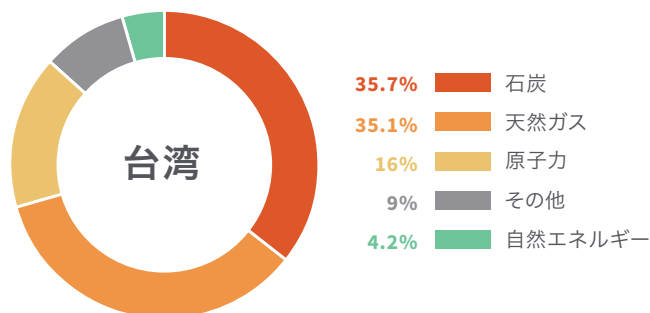
#### ベトナム



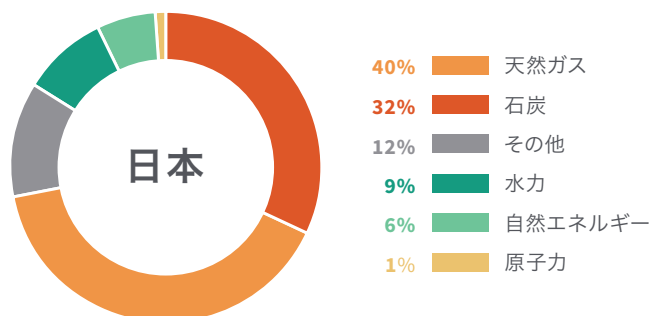
## 韓国



## 台湾



## 日本



温室効果ガス排出量に関する透明性が多少改善されている企業もあるが、企業のサプライチェーンでのエネルギー負荷がどこに分布し、どう変化しているか、自然エネルギーによる電力供給量はどのくらいか、といった明確な情報開示は、依然として驚くほど乏しい。その他の面では驚くほどデータ主導の業界であるにもかかわらず、である。ファーウェイは、スマートフォンの世界市場でトップ3に入るにもかかわらず、サプライヤーやサプライチェーンの温室効果ガス排出量の報告は全くない。

### その他の調査結果：

- 本ガイドの評価対象17社のうち、必要最低限のサプライヤーリストを公表しているのは6社にすぎず、各サプライヤーの製品やサービスについて詳細を提供しているのはフェアフォンとデルだけである<sup>21</sup>。
- 本ガイドの対象企業のうち、自社の事業活動に対する自然エネルギー目標を掲げている企業は半数に満たず、サプラ

イチェーンの自然エネルギー目標を設定しているのはアップルのみである。

- 本ガイドの対象17社による年間の温室効果ガス排出量（自社の事業活動とサプライチェーンの両方）は、報告データと売上高に基づく推定によると、2016年にはCO<sub>2</sub>換算で1億300万トンを超えた。これは、チェコ共和国の年間排出量とほぼ同じ水準である<sup>22</sup>。
- 自社機器の製品カーボンフットプリントを定期的に公表しているのは17社のうち6社にすぎない。

## サプライチェーンの必達目標の欠如 = 排出量の増加

サプライチェーン全体のカーボンフットプリントを削減するために、測定可能な必達目標を掲げ始めている消費財企業が増えている中で、サプライチェーンのこれまでのあり方を変えようと前進しているのはほんの一握りのITブランドだけである。

### 先進企業：

- **アップル**：2015年、アップルはCEOティム・クック氏のもと、企業として初めて100%自然エネルギーによる電力供給を実現するという宣言を製造サプライチェーンにまで拡大した。その後、世界全体でサプライチェーンに関連し4GWの自然エネルギーを導入し、特に中国では2GWを導入するという短期目標を設定した。同社は現在、サプライヤー14社に対して、各社のエネルギー需要のうちアップルに関連する部分について100%自然エネルギーで電力を供給するという短期目標を設定させることに成功している。
- **ヒューレット・パッカド**：サプライチェーンの温室効果ガス排出量の削減目標を最初に設定した企業の一つで、2010年以降、サプライチェーン全体で温室効果ガス集約度を21%削減し、93%のサプライヤーが温室効果ガス削減目標を設定している。

### 環境汚染エネルギーに依存する後進企業：

- **サムスン**：スマートフォンメーカーの最大手であり、個人向け電子機器に使用されるディスプレイやメモリーチップなどの半導体のサプライヤーの最大手の一つでもあるという、メーカーの中で中心的な位置にありながら、サムスンは、自社の気候変動に及ぼす影響に関する取り組みでは他社に大きく遅れをとっている。同社は、自社の温室効果ガス排出量の削減に関して集約度に基づく弱気な目標を設定しているが、総排出量は年間10~15%増加している<sup>23</sup>。また拡大するサプライチェーンに関しては、自然エネルギー目標も温室効果ガスの削減目標もいまだに設定していない。2016年に同社は自社の事業活動で1万6,000GWhを超える電力を使用した<sup>24</sup>。これは2015年にドミニカ共和国で使用されたエネルギーを上回る量だが<sup>25</sup>、自然エネルギーでまかなわれたのは、そのわずか1.09%だった。



- **ファーウェイ**：世界市場のスマートフォンブランド上位3社のうち、サプライチェーンの温室効果ガス排出量の情報を一切報告していない唯一の企業がファーウェイである。サプライヤーのエネルギー効率の向上に向けたわずかな取り組みについては報告しているが、サプライチェーンの自然エネルギーへの移行に向けた目標をまだ一切設定していない。
- **アマゾン**：世界最大のオンライン小売企業の1つとしての評判に加えて、電子書籍リーダーKindleやタブレット型端末Fireによって、アマゾンは世界で3番目に大手のタブレット型端末の販売業者でもある<sup>26</sup>。最近ではAmazon Echoがヒットし、同社は急速に拡大するスマートスピーカー市場でも主導的な位置を占めている。しかし残念ながら、アマゾンは、いまだに自社の事業活動の温室効果ガス排出量の報告を拒んでいるため（これは投資家の着目を引く失態である）、環境パフォーマンスについては世界で最も透明性に欠ける企業の1つとなっている<sup>27</sup>。

## 気候問題とクリーンエネルギー政策に対する政策提言

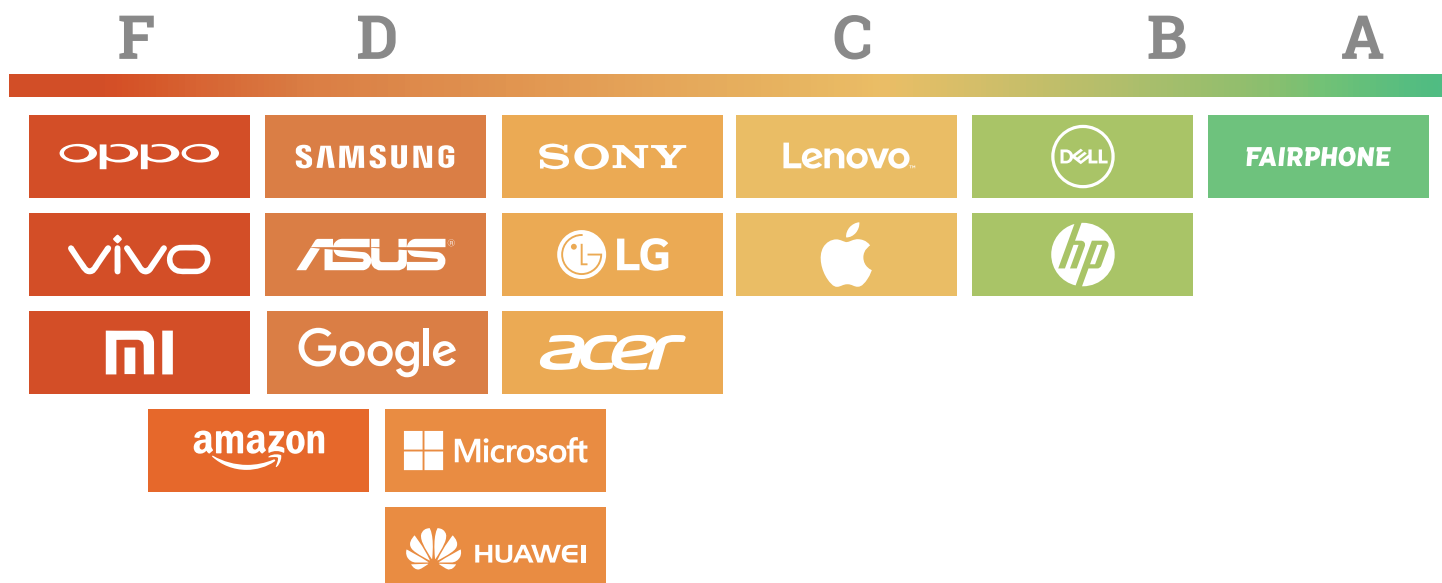
多くの市場で、IT企業はかつてないレベルで自然エネルギーを導入しようとしたリーダーシップを発揮している。それでも、気候変動の脅威に対して必要な規模とスピードで自然エネルギーへの転換を可能にする規制や政策的な枠組みへと変えるためには、さらに多くのことを成し遂げなければならない。米国のIT企業が推定7GWの自然エネルギーを導入したことに加えて、複数のIT企業が、自然エネルギーへのアクセスを可能とする政府の方針をより積極的に支持するようになった。

最近のIT業界主導による政策提言の例を以下に示す。

- IT企業のCEOらは、ドナルド・トランプ大統領が米国をパリ協定から離脱させようとしていることに反対して最も大きな声を上げている人々に含まれる<sup>28</sup>。
- アマゾン、アップル、グーグル、ヒューレット・パッカード、マイクロソフトは、他の数百の企業とともに、世界的なパリ協定の取り組みを支持することを表明している<sup>29</sup>。
- フェイスブック、グーグル、アマゾン、マイクロソフトは、発電所からのCO<sub>2</sub>排出量を規制し自然エネルギーの導入を支援する「クリーン・パワー・プラン」を支持し、米国連邦裁判所に法廷助言書<sup>30</sup>を提出した。
- 日本：ソニー、アップル、マイクロソフトは、今年初旬（訳注：今年4月）に、他の7社とともに、電力を100%自然エネルギーでまかなおうとする企業のために、日本で自然エネルギーをもっと利用しやすくすることを支持する共同声明に参加した<sup>31</sup>。

# 影響分野：資源消費

製品の長寿命化と再利用可能な材料の調達により、原材料の消費量を削減する業界の取り組みの評価



大半の電子機器企業の現在のビジネスモデルを支えている「資源を採取し、生産し、廃棄する」というサイクルは元来、持続可能ではない。さらに、これらの企業が修理や物質の回収をより難しくするような設計上の判断をしていることが状況を悪化させている。

鉱石の採掘や処理による人や環境への被害を抑制すると同時に、電子機器廃棄物（eウェイスト）の流れも食い止めるために、電子機器メーカーは、製品の長寿命化とリサイクル材の投入量を増やすことによって資源の総消費量を削減するための野心的な目標を設定しなければならない。

## 短い製品寿命 = 環境コストの増大

市場に出回っている最も持続可能な機器は、すでにユーザーが持っているものである。同じように、電子機器ブランドがさらなる資源の効率化を進める最も確かな方法は、製品を長寿命化させることである。つまり長持ちして、修理しやすく、修理サービスも利用しやすく、アップグレード可能な製品を作ることだ。

オンラインで無料の修理マニュアルを提供する米iFixitは、主要な電子機器の「リペアビリティ（修理のしやすさ）」の評価を行っている。過去5年で、アップルのノートパソコンMacBookの製品群、サムスンやLGエレクトロニクスのスマートフォンをはじめとして、多くの企業がより一層修理やアップグレードがしにくい製品を導入している<sup>32</sup>。

マイクロソフトのSurfaceの製品群でも状況は悪化しており、

リペアビリティが10段階評価でわずか1だったものが、前例のない0にまで下がった。主な原因は、修理するために内部にアクセスしようとするノートパソコンを破壊しなければならないほど強力な接着剤が使用されている点である<sup>33</sup>。2017年6月、グリーンピースはiFixitと協力して、最もよく売れている最近の機器から40機種を超える製品についてリペアビリティを評価したところ、対象製品の70%近くで、バッテリーやディスプレイなど不具合が生じやすい部品の交換が困難または不可能であることが分かった。

バッテリーやメモリーなどの部品が故障した場合に、ユーザーがそれらを交換できるように設計されてきたノートパソコンとは違い、現在のタブレット型端末やスマートフォンにはこのような特性はめったになく、1つでも部品が故障すれば、必然的に新品の製品を購入することになる。フェアフォンとヒューレット・パッカードは、喜ばしいことにこの傾向に当てはまらない。フェアフォンは、モジュラー型カメラを搭載した、アップグレード可能な初めてのスマートフォンを2017年9月に発表し<sup>34</sup>、ヒューレット・パッカードは、アップグレード可能なタブレット型端末2機種を提供している<sup>35</sup>。

## 計画的旧式化とは？

計画的旧式化とは、すぐに時代遅れになり、そのために頻繁な買い換えが必要となる消費財を設計するアプローチのこと。

耐久性に関しては、主力の電話製品に憂慮すべき傾向がある。高価格にもかかわらず、これらの機器は極めて壊れやすい。LGエレクトロニクスのG6やサムスンのGalaxy8はその例で、後者は、両面とも全面ガラスで覆われていることから、スマホ史上最も壊れやすい電話の1つと報じられている<sup>36</sup>。

## 短命の電子機器に共通する原因

1. 壊れやすい素材
2. 不具合の生じやすい部品であるバッテリーが交換できない
3. 高額な修理代
4. 特殊工具が必要な非標準部品
5. 修理マニュアルやスペアパーツを入手できない



当初のユーザーの利用後、その時点でまだ機器が機能するのであれば、対処方法としてはそれらを再び整備することが最も経済価値が大きく、環境負荷が少ない<sup>37</sup>。ヒューレット・パッカドやデル、レノボ、マイクロソフトなど、評価対象企業のうち数社は、成熟市場で再整備品を幅広く提供していた。シャオミヤサムスンなど他のブランドは、ほんのわずかしが再整備品を提供していなかった。サムスンは、バッテリーの異常発熱を受けてリコールを実施した400万台を超えるGalaxy Note7の10%を再整備して販売したと報道されている<sup>38</sup>。Galaxy Note7のバッテリーが簡単に交換できるように設計されていたら、サムスンはリコールを回避して、交換用バッテリーをユーザーに提供するだけで済んでいたかもしれない。

### リペアビリティの先進企業と後進企業：

- デル、ヒューレット・パッカド、フェアフォンは、リペアビリティを考慮して製品を設計しているという点で先進的である。これらの企業は標準部品を使い、接着剤を使わないという設計上の決定をしており、修理のための機器内部へのアクセスや寿命を迎えた製品のリサイクルを容易にしている。さらにこれらの企業は、サービスマニュアルやスペアパーツを一般的に入手できるようにして幅広く修理をサポートしている。

- LGエレクトロニクスとサムスンは家電市場で突出している。これらの製品は基本的にリペアビリティを考慮して設計されているものの、近年では、修理しにくいスマートフォンを設計する傾向を強めている。一方で、サムスンとLGエレクトロニクスの最近のノートパソコンは修理が可能で、両社が修理可能な一般消費者向け電子機器の設計方法の知見を持っていることを明示している<sup>39</sup>。
- アップルは、依然として入手を制限するため特許部品を使って製品を設計し、ニューヨーク州とネブラスカ州で「修理する権利」法案に反対するロビー活動を積極的に行っている<sup>40</sup>。
- アップルとソニーは、修理やアップグレード、リサイクルのために分解しやすい機器設計を推奨する電子機器の環境基準を強化しようとする試みを阻止したと報告されている<sup>41</sup>。
- マイクロソフトの設計するタブレット型端末やノートパソコンは最も修理しにくい部類に属する。中には、修理のために内部にアクセスするには機器を破損せざるを得ないものもある。つまり、寿命を迎えた機器を分解して効率的にリサイクルすることも難しくなる。

## 資源消費を評価・削減するために必要な透明性の向上

電子機器業界における物質の使用や資源の削減をより適切に評価するには、透明性を今よりはるかに高めなければならない。デルとアップルは、全製品の材料と組成についてのデータ（リサイクル材が用いられている場合にはその含有率に関する情報も含む）を公表しているようである。ヒューレット・パッカド、サムスン、LGエレクトロニクス、ファーウェイ、マイクロソフト、レノボは、製品ごとの材料についてのデータを、全製品ではないものの一部について公表している。現在のところ、総消費量に対する回収の取り組みの規模を最も明確に提示しているのはヒューレット・パッカドである。同社では2016年に製品および梱包に使用された物質は90万トンで、11万9,900トンの機器が回収されリサイクルに回された。2016年の物質使用に対する回収率はわずか11%程度である<sup>42</sup>。

評価対象の企業の大半は、法律で義務づけられている以外の地域を含めて、いくつかの回収方法を提供しているようだが、このようなプログラムのすべてが分かりやすく案内されているわけではない。例えば、マイクロソフトの回収プログラムでは数々の外部ウェブサイトに移動させられるが、そのすべてにリサイクルに必要な情報が記載されているわけではない。過去の売上に対して回収される製品の量や、回収された製品がリサイクルに出された場合、実際にどのように処理されるのかについてのデータはどの企業も提供していないため、業界全体で回収の取り組みがどれほど効果的かを判断することは難しい。バーゼル・アクション・ネットワーク（BAN）は、リサイクルのために回収されたeウェイストは、多くの場合、作業従事者や地域住民の健康を脅かすような非正規の分解作業施設に行き着くことを繰り返し実証している<sup>43</sup>。



原材料の調達に関する透明性については、すべての米国上場企業は、コンゴ民主共和国の武力紛争の資金源になるとの懸念から、ドッド・フランク法に従い、スズ、タンタル、タングステン、金の調達元を開示しなければならない<sup>44</sup>。欧州では、同様の法律が2021年に発効する予定で<sup>45</sup>、中国には自主的ガイドラインがある<sup>46</sup>。鉱物の採掘に関連する人権侵害は紛争だけではなく、また鉱物の採掘で人権侵害が発生している唯一の地域がコンゴ民主共和国とその周辺地域というわけでもない。電子機器に含まれるコバルトの採掘は、大半が小規模の操業であり、ときに子どもを含む鉱山労働者は、通常、保護装備を付けずに長時間にわたり肉体的労働をしている<sup>47</sup>。アップル、マイクロソフト、フェアフォン、デルは、強制児童労働の問題を解決しようと、サプライチェーンのデュー・デリジェンスプログラムを自主的に拡大し、コバルトも対象としている。さらにフェアフォンは、フェアトレード認証を受けた金を調達している<sup>48</sup>。



## 循環型生産に向けたイノベーションの必要性

長寿命化のほかに、ITメーカーは製品設計にリサイクル性を組み込まなければならない。

リサイクル性とは、バージン原料の代わりにリサイクル原料を多く取り入れることと、寿命を迎えたときにリサイクルしやすい製品を設計することの双方を意味する。

理想的な生産モデルはクローズドループ型だろう。つまり企業は、機能上の寿命に到達した時点で、生産したすべての製品を回収し、部品や材料をできるだけ多く再利用して新たな製品を作る。再利用できないものはすべて責任を持って廃棄する。これにより、有害なeウェイトが途上国における危険で原始的なリサイクル業者に流入するのを減らすと同時に、採掘されるバージン原料の需要を軽減することになる。クローズドループで材料が十分入手できない場合、電子機器企業は、バージン原料よりも、オープンループによるリサイクル原料の投入を優先させるべきである。

クローズドループを実現しリサイクル材含有率を確保するには、製品のリサイクル性が高くなるように設計され、新製品で

## 循環型生産について

**クローズドループ**：新たな電子機器のための材料を、使われなくなった電子機器から調達してeウェイトを削減すること。

**オープンループ**：他の業界の廃棄物フローから再生原料を調達すること。

再利用されるのに十分な量の二次資源を供給するものでなければならない。機器が複雑なため、物質を100%回収することは今のところ不可能だが<sup>49</sup>、製品設計と回収プログラムの両面で、機器とそれらに含まれる物質の総回収率を高める上での改善の余地はまだ大いにある。2017年2月、フェアフォンは、寿命を迎えた機器を溶解する前に解体することで、粉碎や溶解だけの場合と比べて、より幅広い種類の物質を高い割合で回収できるとする調査結果を発表した。さらにフェアフォンは、モジュラー型設計が、金や銅、銀、コバルト、ニッケル、パラジウム、白金、ガリウム、インジウム、亜鉛、タングステン、タンタルなど、電子機器に必須な金属の回収率の改善につながりうることを発見した<sup>50</sup>。モジュラー型設計は、まだ機能する部品をスペアパーツとして回収、再利用することも可能にする。

### 循環型生産に向けた進展：

アップルが2017年4月に、全製品についてクローズドループ型のサプライチェーンに移行するという目標を掲げたことで、業界全体が取り組むべき新たな高い基準が設定された。アップルの目標には、現時点ではスケジュールや、金属学上の制約があるなかでどのように目標を達成するかについての詳細情報は含まれていない。しかしながら同社は、クローズドループによる調達をどの材料で優先的に行うかを定めるため、自社が調達している44種類の物質について、環境や人権に関する課題の独自分析を行っている<sup>51</sup>。フェアフォンは、物質に関する同様の分析を実施して、その結果も公表しており、同業他社との知識の共有に一役買っている<sup>52</sup>。

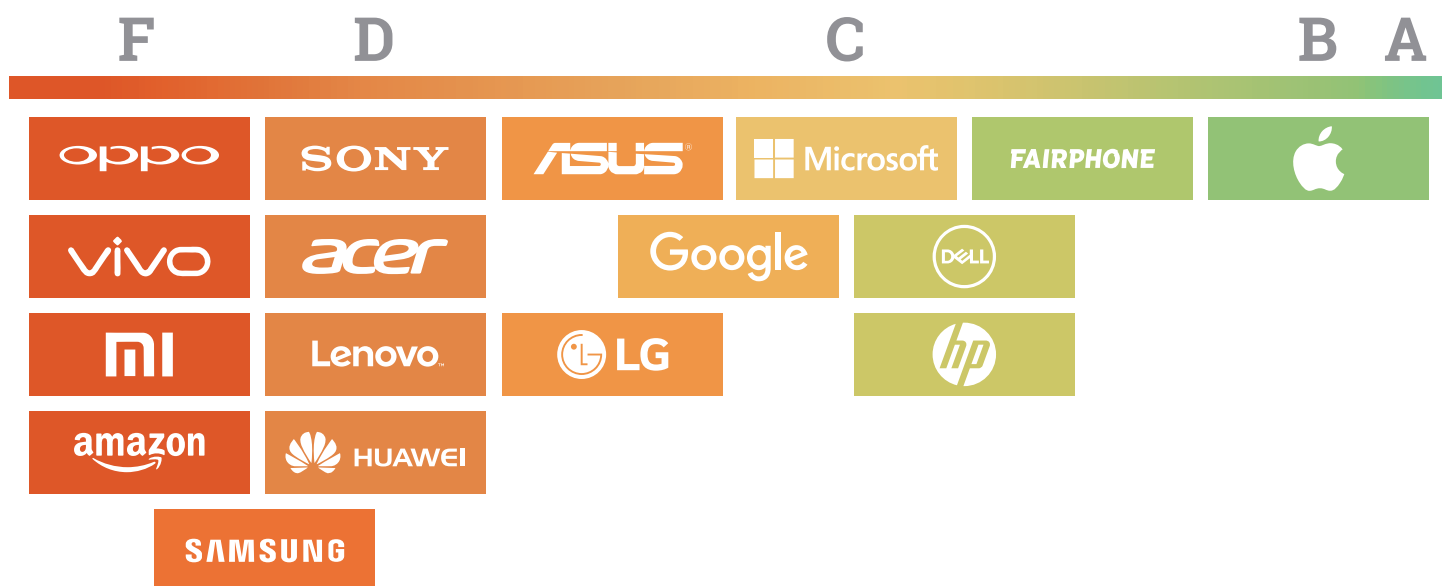
現時点で存在するクローズドループ型の調達プロジェクトは限定的である。デルは、自社で使用する全リサイクルプラスチックのうち、およそ3分の1が、回収ルートで回収された電子機器に由来していると報告している<sup>53</sup>。アップルも、返却されたiPhone6から回収したアルミニウムをMac miniの工場で使用していると報告している。アップルはさらに、2017年4月よりリサイクル業者と協力して、リサイクル用ロボットLiamを使って分解したiPhone6のロジックボードからスズなどの金属を回収する一方で、iPhone6sのメインロジックボードのはんだにリサイクルされたスズを使用するよう移行を進めている<sup>54</sup>。

デル、ヒューレット・パカード、レノボ、サムスン、ソニー、LGエレクトロニクス、エイサー、フェアフォン、アップルはいずれも、一部の製品においてオープンループによる使用済みのリサイクルプラスチックをいくらか使用していると報告しているが、プラスチック総使用量の50%超、あるいは、特定の製品において50%超といった高い割合で実施している企業はない。プラスチック以外では、フェアフォンがリサイクルされた銅とタングステンの使用を報告している。



# 影響分野：化学物質

有害化学物質を製品や製造からなくすための業界の取り組みの評価



一般消費者向け電子機器の広範にわたり有害化学物質が使用されると、リサイクル活動に携わる作業従事者（子どもを含む）が、有毒な化学物質の混合物や副生成物にさらされ、周辺の環境も汚染される可能性がある。一部の企業は、10年近く前に、自社の製品からBFRsやPVCなどの有害化学物質を段階的になくすことを約束したが、これをやり遂げた企業はほとんどなく、期限をなくすか、適用範囲を特定の製品や部品だけに縮小している。さらに、電子機器のサプライチェーンにおいて懸念されるのは製品に含まれる化学物質だけではないことが徐々に明らかになっている。部品の製造や機器の組立で長時間せせと働く作業従事者は、適切な保護措置も、またリスクに関する知識さえもないままに、有害物質を取り扱っていることがある。業界全体で、製品に含まれる有害物質を除去するという約束を達成するとともに、製造過程で使用される化学物質の管理についても、安全な代替品を見つけることも含め、透明性を高めて一層積極的に取り組む必要がある。

## 製品に含まれる有害化学物質の除去に向けた進捗 — 未解決の課題

ポリ塩化ビニル (PVC) プラスチックや臭素系難燃剤 (BFRs) が含まれていると、廃品を焼却する際に、毒性の非常に強いダイオキシンがその他の有害化学物質とともに発生し、電子機器廃棄物 (eウェイスト) の原始的なリサイクル作業を行う施設の作業従事者や地域の人々の健康を脅かす。多くのBFRsは、それ自体が有害化学物質で、燃焼しなくても問題が生じることがある。電子機器に広く使用されているその他の代表的な有害化学物質も、環境や人々の健康にさまざまな問題を引き起

こす。PVCの可塑剤として広く利用されるフタル酸エステル類は、長い時間をかけてプラスチックから移動してくる。中には、「生殖毒性」があると分類され、ホルモンかく乱物質として知られるものもある。三酸化アンチモンは、ヒトに対する発がん性が疑われる物質とされており、埃や煙として作業場で高濃度にばく露すると、深刻な皮膚疾患やその他の健康影響につながるおそれがある。ベリリウムやベリリウム化合物は、加工処理やリサイクルの過程で埃や煙として放出された際、人に対する発がん性のある物質として認められている。このような化学物質へのばく露は、非常に低い濃度や短時間であっても、ベリリウム感作を引き起こす可能性があり、慢性ベリリウム症 (CBD) という治療ができない衰弱性の肺疾患につながるおそれがある<sup>55</sup>。

2010年に電機電子機器のグローバル企業16社（テレビメーカーを含む）が、全製品または特定の製品ラインにおいて、相応の期限内にPVCとBFRsを段階的に廃止すると約束した<sup>56</sup>。他の有害化学物質（アンチモンとその化合物、ベリリウムとその化合物、フタル酸エステル類）についても、少し期限を遅らせて廃止するという同様の約束をした。

残念ながら2017年時点で、すべての製品ラインおよび部品でBFRsとPVCを廃止しているのはアップルとグーグルのみである。エイサー、デル、ヒューレット・パカード、LGエレクトロニクス、レノボ、マイクロソフト、サムスン、ソニーはいずれも、2009年頃の約束を完全に果たすことができず、一部の部品や付属品ではBFRsやPVCを継続的に使用しており、この取り組みの適用除外を作った<sup>57</sup>。フェアフォンは2013年の設立以降、PVCの段階的な廃止を完了し、BFRsとフタル酸

エステル類の段階的な廃止に取り組んでいる。ファーウェイも以前のガイドでは評価対象ではなかったが、2016年から、一般消費者向け製品に含まれるBFRs、PVC、フタル酸エステル類、三酸化アンチモン、ベリリウム、ベリリウム化合物の使用を規制していることを報告している。ただし、許容や規制の基準は不明である<sup>58</sup>。

すべての一般消費者向け電子機器企業は、eウェイトのリサイクル業者がPVCやBFRs、フタル酸エステル類、三酸化アンチモン、ベリリウムやその副生成物に対処しなくても済むように、これらの有害化学物質の廃止に優先的に取り組むべきである。また企業は、使われなくなった自社の製品に対してより大きな責任を持ち、それらの回収と安全なリサイクルが確実に行われるようにしなければならない。

## 製造時の有害化学物質の除去 — 透明性の向上が必要

電子機器の生産に使用される数々の化学物質については、製造現場でのばく露の可能性と、廃棄物の流れの中に放出されたのちに環境に影響を及ぼす可能性の両面で、重大な懸念がある。繰り返しになるが、電子機器の製造は中国と東南アジアで集中して行われているため、製造過程から生じる危険によって最も大きな影響を受けるのはこれらの地域である。

特に中国では、電子機器製造工場で、がんを引き起こす可能性がある有害化学物質（ベンゼンなどの発がん性物質）や神経障害を引き起こす可能性がある有害化学物質（ノルマルヘキサンなどの神経毒）が使用されており、出生異常や流産の原因として疑われていると報道されている<sup>59</sup>。韓国では、がんをはじめとする生命に関わる病気が、半導体工場勤務した際の有害化学物質へのばく露に起因しているとして、200人を超える工場労働者が申し立てをしている<sup>60</sup>。さらに最近では、サムスンやLGエレクトロニクスに供給する電話用部品の製造工場での作業中に、少なくとも6人の作業従事者が視力障害や失明にいたる急性メタノール中毒を発症している<sup>61</sup>。

このような懸念があるにもかかわらず、自社のサプライヤーが製品の製造にどの化学物質を使用しているのか、とりわけ脱脂洗浄剤や溶剤など、製造過程で使用されるものの最終製品には残らない化学物質について、実際に把握している電子機器ブランドはごくわずかである。

透明性が欠如しているために、サプライチェーンにおける汚染を隠されたままにしておくことは容認できない。製造に伴う汚染の影響を受けて生活している地域の住民には、地域の環境に何が放出されているのかを知る権利があり、また作業従事者には、自分たちの仕事が長期的な健康問題の原因になる可能性があるのかどうかを知る権利がある。

### 臭素系難燃剤とポリ塩化ビニルの廃止に向けた進捗

企業名	状況	詳細
Apple	完了	BFRsとPVCはどの製品にも使用されていない。
Google	完了	BFRsとPVCはどの製品にも使用されていない。
Acer	一部対応済み	携帯電話とノートパソコンの一部の機種にはBFRsとPVCは使用されていない（付属品を除く）。
ASUS	一部対応済み	BFRsはどの製品にも使用されていない。PVCは、ケーブルとコネクタを除き、どの製品にも使用されていない。
Dell	一部対応済み	BFRsとPVCは、ノートパソコンとタブレット型端末の一部の機種には使用されていない。25グラムを超えるプラスチック製機械部品とプラスチック製部品では、BFRsとPVCの使用が禁止されている。
Fairphone	一部対応済み	フェアフォン製品にはPVCは使用されていない。
HP	一部対応済み	BFRsはEliteシリーズには使用されていない。PVCは、電源コードとデータケーブルを除き、どの製品にも使用されていない。
Huawei	一部対応済み	一般消費者向け製品でのPVCとBFRsの使用を制限している（基準値は不明）。
Lenovo	一部対応済み	付属品を除き、すべての機械部品と一部のノートパソコンでBFRsとPVCを段階的に廃止した。
LG	一部対応済み	携帯電話製品でBFRsとPVCを段階的に廃止した。他の製品ラインではBFRsとPVCの置き換えを進めている。
Microsoft	一部対応済み	プリント基板と25グラムを超えるプラスチック製部品でBFRsの使用を制限している。PVCの意図的な付加は行っていない。
Samsung	一部対応済み	すべての携帯電話とノートパソコンにBFRsやPVCを使用していない。ただし、ノートパソコンの付属品は除く。
Sony	一部対応済み	付属品を除き、Xperiaシリーズの携帯電話とタブレット型端末でPVCとBFRsを廃止した。

アマゾン、オッポ、ヴィーヴォ、シャオミは、有害化学物質の除去に関して何も約束していない。

製造過程で使用される化学物質のモニタリングと規制に取り組み始めた企業は数社ある。2014年、アップルは、最終組立施設でのベンゼンとノルマルヘキサンの使用を禁止した。その後、アップル、ヒューレット・パッカード、マイクロソフトはこの取り組みをすべての製造工程に広げた。デルとグーグルは、切削と脱脂の工程におけるこれらの化学物質の使用を禁止し、フェアフォンは、最終組立工場での使用を禁止した。レノボは、自社製品の規制物質リスト（RSL）で、オゾン層破壊物質についてのみ製造時の使用を規制しているが、これは大気圏にとっては重要であるものの、作業場の化学物質にばく露される可能性から作業従事者や地域の環境を守る取り組みとしては評価されない。現在5社（アップル、デル、グーグル、ヒューレット・パッカード、マイクロソフト）が、自社製品の製造時の使用を規制している化学物質について（どの程度規制しているかも含め）透明性を高めていることは喜ばしいが、製造時に使用される化学物質の量と比較すれば、こうしたリストは短いものである。TCO認証（訳注：IT製品のための第三者による持続可能性の認証）では、「規制対象の」物質ではなく「承認済みの」

物質のリストを用いて、製造時に使用されるすべての化学物質の安全性の確認を徹底するという良案を推奨している<sup>62</sup>。

電子機器製造サプライチェーンにおける有害化学物質の使用と放出の全容を把握するため、今さらなる詳細な調査が必要である。この調査では、電子機器業界の規模や、途上国（欧州や北米ほど規制が厳格でないところもある）に多く存在するサプライヤーの所在地も考慮すべきである。各企業は、問題への対処を始めることができるよう、率先して自社のサプライチェーンを調査し、顧客にその結果を開示すべきである。状況の把握に加えて、自社のサプライチェーン全体で、作業場でのばく露に起因する病気を患う作業従事者に対する治療も含め、彼らの健康に対する悪影響の予防と軽減も実施すべきである。

# 評価方法

本ガイドで企業の評価を実施するにあたり、グリーンピースでは、コーポレートコミュニケーションレポートやCSRレポート、ステークホルダーや報告機関に提出された公開情報といった、各社が一般公開している情報のほか、メディアによる報道を用いた。評価を行うにあたり、グリーンピースは対象17社のうち14社と直接やりとりをした。直接的な接触がなかったのはオッポ、ヴィーヴォ、シャオミで、この3社は自社の環境パフォーマンスに関する情報の共有と検討を拒否した。

評価方法に関する全情報と評価の詳細については『[環境に優しい電子機器企業ガイド 2017 企業別評価](#)』（英語版）をご覧ください。

## 巻末注

### Figure Notes

**GREENHOUSE GAS EMISSIONS FOR SMARTPHONES:** Based on Apple's [iPhone 8 lifecycle analysis](#).

**RESOURCE INTENSITY FOR SMARTPHONES:** To obtain the 100 or so grams of minerals found in a single iPhone, miners must dig, dynamite, chip and process their way through about 75 pounds of rock, from [That One Device](#), Brian Merchant.

**ANNUAL E-WASTE GENERATION:** Based on 2017 projection from StEP Initiative of 65 million tons e-waste by 2017. Using an average density of [.113g/cm3](#) and the square area of San Francisco and Hong Kong Island, respectively.

**CONSUMER ELECTRONICS SALES SINCE 2010:** based on IDC trackers.

**SMARTPHONE MANUFACTURING ENERGY FOOTPRINT:** Smartphone Manufacturing Energy Footprint: based on IDC sales figures since 2010 and reported product level carbon data from Apple's iPhones (iPhone 3g - iPhone 8+), with maximum memory configuration for 2007-2017. Co2e data as converted to kwh by applying standard global carbon intensity for electricity generation of 528gCo2E/kwh. Japan 2014 energy consumption data from [CIA World Fact Book](#).

**ENERGY MIX FOR ASIAN COUNTRIES:** Based on data from [China Energy Portal 2017](#), Japanese Ministry of Economy, Trade and Industry 2015, [GLZ energy](#) for Vietnam, Greenpeace East Asia for Taiwan and South Korea.

**PROGRESS ON ELIMINATION OF BFRS AND PVC:** Based on data reported by companies. [Apple](#), [Google](#), [Acer](#), [ASUS 1/ASUS 2](#), [Dell](#), [Fairphone](#), [HP](#), [Huawei](#) (p. 61), [Lenovo](#), [LG](#) (p. 55), [Microsoft](#), [Samsung](#), [Sony](#).

### Footnotes

- 1 [Worldwide Quarterly Mobile Tracker](#), IDC, August 2017.
- 2 [E-waste World Map Reveals National Volumes, International Flows](#), StEP Initiative, December 2013.
- 3 [The Global E-waste Monitor](#), United Nations University, 2014.
- 4 [Waste Crime – Waste Risks](#), United Nations Environment Programme, September 2015.
- 5 [Resource Efficiency in the ICT Sector](#), Oeko-Institut e.V., 2016.
- 6 [The One Device: The Secret History of the iPhone](#), Brian Merchant, 2017.
- 7 [Resource Efficiency in the ICT Sector](#), Oeko-Institut e.V., 2016.
- 8 [This is What We Die For: Human Rights Abuses in the Democratic Republic of Congo Power the Global Trade in Congo](#), Amnesty International, 2016.
- 9 [Progress and Challenges on Conflict Minerals](#), Enough Project, 2017.
- 10 [E-waste World Map Reveals National Volumes, International Flows](#), StEP Initiative, December 2013.
- 11 [The Global E-waste Monitor](#), United Nations University, 2014.
- 12 [Smartphone Ownership and Internet Usage Continues to Climb in Emerging Economies](#), Pew Research, February 2016.
- 13 [Mobility Report](#), Ericsson, June 2015.
- 14 [Resource Efficiency in the ICT Sector](#), Oeko-Institut e.V., 2016.
- 15 [Electronic Industry Citizenship Coalition Standards & Accountability](#), EICC website.
- 16 [Report on Recyclability](#), Fairphone, February 2017.
- 17 [Emerging Trends in Electricity Consumption for Consumer ICT](#), Peter Corcoran and Andres Andrae, July 2013.



- 18 [Resource Efficiency in the ICT Sector](#), Oeko-Institut e.V., 2016.
- 19 See figure note for Smartphone Manufacturing Energy Footprint below.
- 20 [Clicking Clean report](#), Greenpeace, January 2017.
- 21 Apple provides similar details, but only for those suppliers who have made commitments to be renewable powered
- 22 GHG emissions for the four companies who fail to report any data on emissions (Amazon, Oppo, Vivo, and Xiaomi) were based on representative life cycle analyses of their primary product (Smartphone: Oppo, Vivo, Xiaomi; Tablet: Amazon) multiplied by reported unit sales for 2016. Emissions data from [CIA World Fact Book](#).
- 23 [Samsung 2017 Sustainability Report](#), p. 39.
- 24 [Samsung 2017 Sustainability Report](#), p. 39
- 25 [The World Energy Factbook](#)
- 26 [Amazon Tablet Shipments Grew by 99.4% in 2016](#), ZDNet, February 2017.
- 27 [Amazon.com Proxy Statement with Shareholder Resolutions](#), May 2016.
- 28 [Silicon Valley comes out strong against Trump's decision to abandon Paris agreement](#), Verge, June 2017.
- 29 [We Are Still In Declaration](#), June 2017.
- 30 [Apple, Google, Microsoft, and Amazon back EPA in challenge of clean energy rules](#), Verge, April 2016.
- 31 [Proposal for Promoting Renewables in the Corporate Sector in Japan](#), Renewable Energy Institute, April 2017.
- 32 [iFixit Laptop, Tablet, and Smartphone repairability trackers](#).
- 33 [Microsoft Surface Laptop Teardown](#), iFixit, June 2017.
- 34 [First Phone with Upgradeable Camera](#), Fairphone, Sept 2017.
- 35 [Upgradable tablets may not be easy, but HP proves they're not extinct](#), iFixit, August 2017.
- 36 [No phone has ever performed worse than the Galaxy S8 in SquareTrade's drop test](#), BGR.com/SquareTrade, April 2017.
- 37 [The Electronics Recycling Landscape Report](#), The Sustainability Consortium, May 2016.
- 38 [Samsung's Galaxy Note Fan Edition is a refurbished Galaxy Note 7 with Bixby](#), the Verge, July 2017
- 39 [How Repairable is Your Mobile Device?](#), Greenpeace, June 2017
- 40 [Apple Is Lobbying Against Your Right to Repair iPhones, New York State Records Confirms](#), Verge, May 2017
- 41 [Electronics Standards Are In Need of Repair](#), Mark Schaffer/Repair.org, August 2017.
- 42 [HP 2016 Sustainability Report](#), HP, pg 9, 12.
- 43 [The "Scam" Recycling Continues](#), Basel Action Network, September 2017.
- 44 [Disclosing the Use of Conflict Minerals](#), U.S. Securities & Exchange Commission, March 2017.
- 45 [Conflict Mineral Regulation Explained](#), European Commission, June 2017
- 46 [Chinese Due Diligence Guidelines for Responsible Mineral Supply Chains](#), OECD, December 2015.
- 47 [Resource Efficiency in the ICT Sector](#), Oeko-Institut e.V., 2016.
- 48 [How we got Fairtrade certified gold in the Fairphone 2 supply chain](#), Fairphone, January 2016.
- 49 [10 Fundamental Rules & General Guidelines for Design for Recycling & Resource Efficiency](#), Dr. ir. Antoinette van Schaik, Prof. Markus A. Reuter, (D.Eng., PhD, Dr.habil.), May 2014
- 50 [Report on Recyclability](#), Fairphone, February 2017.
- 51 [Apple's Environment Page, Resources Section](#), Apple, April 2017.
- 52 [Zooming in on 10 materials and their supply chains](#), May 2017.
- 53 [Closed-Loop Recycled Content](#), Dell.
- 54 [Apple's Environment Page, Resources Section](#), Apple, April 2017.
- 55 [GreenGadgets: Designing the Future](#), Greenpeace, September 2014.
- 56 [Milestones on the Road to Greener Electronics](#), Greenpeace, 2011, pg 2. Companies that made phase-out commitments as of October 2010: Sony Ericsson, Nokia, Apple, Philips, Sharp, Lenovo, Panasonic, Dell, HP, Samsung, Sony, Acer, Motorola, LG, Microsoft, Toshiba.
- 57 [GreenGadgets: Designing the Future](#), Greenpeace, September 2014.
- 58 [Huawei 2016 Sustainability Report](#), page 59
- 59 [How China is Screwing Over its Poisoned Factory Workers](#), Wired, April 2015.
- 60 [2 words keep sick Samsung workers from data: trade secrets](#), Youkyung Lee, AP, August 10, 2016.
- 61 [The Blind: A report on methanol poisoning cases in supply chains for Samsung and LG Electronics in Korea](#), Solidarity for Workers Health, May 2017.
- 62 [TCO Certified Accepted Substances List](#), TCO Certified, April 2017.

The logo features the word "GREENPEACE" in a bold, white, sans-serif font with a slightly irregular, hand-drawn feel. Below it, the word "Reports" is written in a smaller, clean, white sans-serif font. The text is centered within a solid green rectangular background.

**GREENPEACE**  
Reports

環境に優しい電子機器企業ガイド

2017年10月17日発行（英語版）

2017年11月29日発行（日本語翻訳版）