

## ライフサイクルをとらして環境に配慮する製品開発をさらに強化。 “世界初”の成果が次々と生まれています。

設計・製造段階にとどまらず、製品のライフサイクル全体で「リデュース・リユース・リサイクル」「省エネルギー」「化学物質の削減」に取り組むため、グローバルな環境対策を取り込んだ社内規定「グリーン製品評価規定」をさらに強化。環境保全に優れたグリーン製品の開発と、効果的なリサイクルを推進しています。環境負荷の低減をどこまでも追求する技術開発は、世界初の成果として実を結んでいます。

### 最新開発事例

## 世界初！トウモロコシから生まれた「生分解性プラスチック」部品をノートパソコンに採用。

植物系素材の活用により、環境負荷の低減と石油の消費削減を実現。

富士通と富士通研究所は、環境への負荷が少ない植物系素材を活用した「生分解性プラスチック」をノートパソコンの筐体部品に採用する技術を、世界で初めて開発。ノートパソコン「FMV-BIBLO NB」の部品の一部に採用し、2004年度には筐体全体に適用する予定です。今回開発した「生分解性プラスチック」は、トウモロコシなどの植物を原料とするポリ乳酸系組成<sup>1</sup>を最適化し、これまで使用されていたPC/ABS樹脂<sup>2</sup>並みの強度と収縮率を実現したものです。たとえ廃棄または地中に埋められても、微生物の働きにより炭酸ガスと水に分解し、自然に同化します。また、焼却された場合でもダイオキシンなどの有害化学物質を排出しません。製造時の必要エネルギーも従来に比べて約40%の消費量で済むため、環境負荷の低減とともに石油の消費削減にも貢献します。富士通ではさらに、LSIのエンボステープや携帯電話の保護袋、IAサーバの包装緩衝材の一部など、「生分解性プラスチック」の幅広い利用を進めています。

1 ポリ乳酸：トウモロコシやジャガイモなどのデンプンから得られる乳酸を原料にした植物由来の生分解性プラスチック。  
2 PC/ABS樹脂：ポリカーボネートとABS樹脂（アクリロニトリル、ブタジエン、スチレンの共重合体）からなるポリマーアロイ。ノートパソコンの筐体によく使用される。

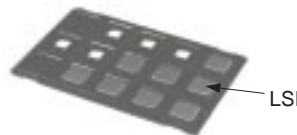
### 生分解性プラスチックの適用例



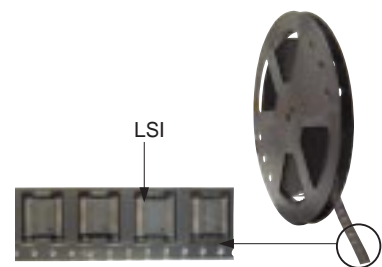
生分解性プラスチック  
試作パソコン



FMV-BIBLO NB14B

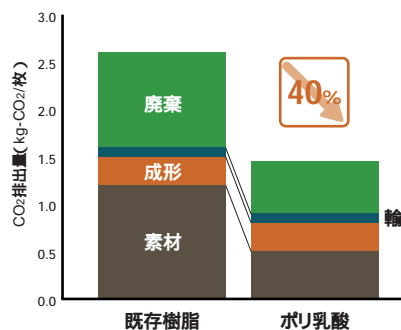


LSIトレイ(1996年8月)



LSIエンボステープ(2000年4月)

### LCA結果(生分解性プラスチック筐体試作での仮定)



環境負荷を40%低減

算出にあたっての仮定

素材：既存樹脂はPCとABSのアロイ。資源採掘から樹脂合成までの環境負荷。<sup>3</sup>  
ポリ乳酸は、農業生産と樹脂合成における環境負荷から、トウモロコシ栽培でのCO<sub>2</sub>吸収を控除。<sup>4</sup>  
製造：筐体製造に必要な電力(金型作製含む)に由来する環境負荷。  
廃棄：すべて焼却処分すると仮定。

3 「基礎素材のエネルギー解析調査報告書」化学経済研究所(1993年)  
4 Cargill Dow LLC ヒアリングデータによる。

## グリーン製品の開発

1993年度より、新製品の設計時から環境負荷の低減をはかる独自の製品環境アセスメントを行っています。さらに1998年から、省資源化、リサイクル設計、化学物質含有規制、省エネルギーなど、共通基準と製品群別基準からなる「グリーン製品評価規定<sup>1</sup>」に基づく厳しい評価を実施。部品の選定からLCA(ライフサイクル・アセスメント)の導入まで、一貫してグリーン製品の開発に取り組んでいます。

### グリーン製品開発の仕組み



### 基準の改訂

循環型社会の構築に向けた法規制の制定や、エコラベル基準の整備などを踏まえ、継続して環境配慮基準のレベルアップをはかっています。

#### 【主な改訂内容】

- プリンタ製品群別基準に(財)日本環境協会が制定しているエコマーク商品認定基準の内容を追加。
- 製品の廃棄後の適正処理を考慮、「解体マニュアルの作成」を共通基準に追加。

連結子会社は、富士通の「グリーン製品評価規定」に準拠し、各社で制定しております。

<sup>1</sup> 「グリーン製品評価規定」の詳細は56、57ページをご覧ください。

## 第3期富士通環境行動計画結果報告

第3期環境行動計画に掲げられたグリーン製品の開発に関わる行動目標にグリープ丸となって取り組み、以下の成果を上げています。

### 行動目標

富士通グループ(富士通および連結子会社)  
**製品開発:** 新規開発のすべての製品を、グリーン製品として2003年度末までに提供  
**無鉛はんだ:** 社内で製造する製品の鉛はんだを、2003年度末までに全廃

富士通  
**製品開発:** 新規開発のすべての製品を、グリーン製品として2002年度末までに提供  
**無鉛はんだ:** 社内で製造する製品の鉛はんだを、2002年12月末までに全廃

### 2002年度グリーン製品開発実績

新規開発製品の66%をグリーン製品として提供。

富士通目標は、100%の達成となりました。

富士通(累計:161製品群、2002年度:57製品群)

- ノートパソコン
- IPスイッチングノード
- マイクロコントローラ
- デスクトップパソコン
- ネットワークサーバ
- FCRAM
- 携帯電話
- スイッチングハブ
- ASIC など

連結子会社(累計:50製品群、2002年度:37製品群)

- 産業システム制御コントローラ(PFU)
- VoIP(Voice over IP network)ゲートウェイ(富士通アイ・ネットワークシステムズ)
- メディアコンバータシステム(富士通アクセス)
- スライダ接着装置(富士通オートメーション)
- LCDユニット(富士通ディスプレイテクノロジー)
- 車両用音響機器(富士通テン)
- 光磁気ディスク(富士通パーソナルズ)
- プラズマディスプレイ(富士通日立プラズマディスプレイ)
- 流通・金融端末製品(富士通フロンテック)
- キャパシタ(富士通メディアデバイス) など



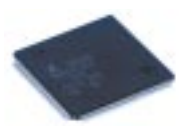
IPスイッチングノード  
GeoStream R940



ネットワークサーバ IPCOM150



メディアコンバータシステム  
MC71-R



マイクロコントローラ  
MB91F312

### 2002年度無鉛はんだ実績

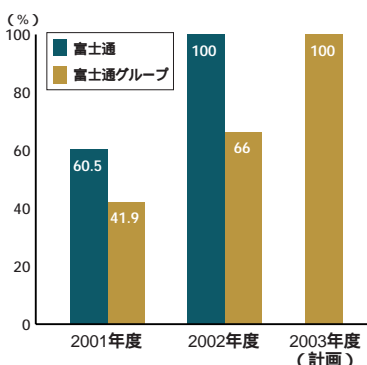
無鉛はんだの接合技術開発が完了し、製造体制を構築しました。

#### 【接合技術開発項目】

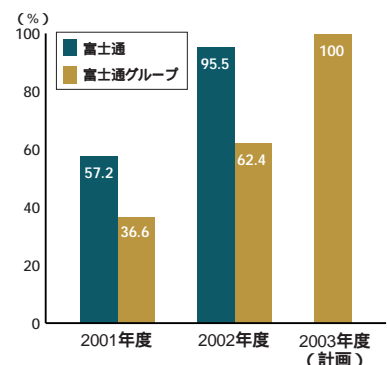
材料信頼性評価・接合信頼性評価・シミュレーション技術・新材料開発「スズ(Sn)-亜鉛(Zn)-アルミニウム(Al)」

- 量産製造において接合信頼性評価を確認中のプリント板ユニットが4.5%ほどありますが、2003年9月末までに適用していきます。
- プリント基板に実装する部品の耐熱不足で、無鉛はんだ適用を見合わせているものについては、順次適用をはかります。

#### グリーン製品開発実績(富士通グループ)



#### 無鉛はんだ適用実績(富士通グループ)



### 3R(リデュース・リユース・リサイクル)設計の具体的事例

独自の製品環境アセスメントおよびグリーン製品評価を通じて、使用後のことまで考えたさまざまな技術を適用しています。できる限り廃棄物の発生を抑え(リデュース)製品や部材の再利用(リユース)再資源化(リサイクル)をはかる - 3つのRへの配慮が、私たちの製品づくりのすみずみまで行き届いています。

#### FMV-DESKPOWER CEシリーズ

グリーン購入法適合  
 ・ マニュアルの電子化によるペーパーレス  
 ・ 梱包箱に大豆インキ使用



リサイクル対応型塗料  
 1999年より、プラスチックと同素材のため剥がさずにリサイクル可能な塗料を採用

クロムフリー鋼板  
 有害な六価クロムを使用しないクロムフリー鋼板を採用

再生プラスチック  
 1999年より採用

#### FMV-BIBLO MGシリーズ

グリーン購入法適合  
 梱包箱に大豆インキ使用



マグネシウム合金 (リサイクル材)  
 自社回収したパソコンのボディを再生

[pr.fujitsu.com/jp/news/2002/12/4.html](http://pr.fujitsu.com/jp/news/2002/12/4.html)

世界初

再生プラスチック  
 1998年より採用



ハロゲンフリー樹脂  
 燃焼時にダイオキシンを発生させないハロゲンフリー樹脂を採用  
 無鉛はんだ適用  
 人体に害のある鉛を使用しないはんだ技術を開発・適用

#### FMV-BIBLO LOOX/Sシリーズ

グリーン購入法適合  
 梱包箱に大豆インキ使用



再生プラスチック  
 自社回収したパソコンのボディ樹脂を再生

[pr.fujitsu.com/jp/news/2002/11/28.html](http://pr.fujitsu.com/jp/news/2002/11/28.html)

業界初



マグネシウム合金  
 成形工程で発生する端材を再生

ハロゲンフリー樹脂  
 燃焼時にダイオキシンを発生させないハロゲンフリー樹脂を採用

### 製品の省エネルギー化

地球温暖化を防ぎ、限られた地球資源を有効に使うために、製品の省エネルギー化に開発段階から積極的に取り組んでいます。

#### 消費電力を1/5に削減した ブレード型IAサーバ 「PRIMERGY BX300」

サーバブレード<sup>1</sup>への低消費電力部品(低電圧Pentium® プロセッサ(2次キャッシュ: 512KB)および2.5インチハードディスク)の採用により、通常の1Uサーバと比較して約1/5の低消費電力を実現しました。

<sup>1</sup> プロセッサ・メモリ・ディスクで構成されるサーバ本体のブレード



#### 待機時消費電力3.3Wを達成! イメージスキャナ[fiシリーズ]の開発。 (PFU)

OCRから文書管理まで、多彩な業務ニーズに応えるイメージスキャナ「fiシリーズ」は、省エネルギーの側面でもすぐれた性能を持ちます。紙の効率的な活用を主眼におき、全モデルにおいて「国際エネルギースタープログラム」に登録しています。

	動作時消費電力 <sup>2</sup> (単位性能削減率)	製品の再資源化 可能率
fi-4120C	70%	96.5%
fi-4220C	73.8%	97.7%
	待機時消費電力 <sup>2</sup> (削減率)	製品の再資源化 可能率
fi-4110EOX2	52%	96.5%
fi-4340C <sup>3</sup>	80%	98.8%
fi-4860C	83%	99.5%

<sup>2</sup> 消費電力は、当社従来機比を示したものです。

<sup>3</sup> 国際エネルギースタープログラムの2001年度登録スキャナ製品トップランナー。

#### 消費電力を1/100以上に削減可能な MOSTランジスタを開発

富士通研究所は、高誘電率の酸化ハフニウム(HfO<sub>2</sub>)ゲート絶縁膜を用いたMOSTランジスタを開発しました。従来のシリコン酸化膜(SiO<sub>2</sub>)を用いた場合と比べて、漏れ電流を2~3桁以上低減し、システムLSIの消費電力を大幅に削減します。この技術を携帯情報機器に応用すれば、待ち受け時間が長くなり、省エネ効果が期待されます。

## 有害化学物質の削減活動

富士通含有規制化学物質規定に基づき、すべての製品について開発・設計段階から有害な化学物質を排除しています。

### 含有禁止化学物質

ポリ塩化ビフェニル( PCB )、アスベスト、オゾン層破壊物質など国内外の法規制で規制されている30物質

### 含有管理物質

重金属、地球温暖化物質、ハロゲン系化合物などの155物質

## 無鉛はんだの適用拡大

鉛はんだ全廃方針に従い、新規開発製品を対象に無鉛はんだの適用を拡大しています。

### 2002年度適用製品

パソコン、携帯電話、ハードディスク、光磁気ディスク装置、エンジン制御ユニット(トランストロン、しなの富士通) DVDナビゲーション(富士通テン) など

## 世界初! 「鉛フリーはんだ」 Sn-Zn-Alの開発

世界で初めて「Sn-Zn-Al」からなる新しい「鉛フリーはんだ」を開発し、製品への適用を開始しました。

### 【特長】

低融点化(199℃)により、既存のはんだ付けプロセスへの導入が容易 米国特許取得 US6,361,626

### Sn-Zn-Al適用製品

15インチ液晶ディスプレイ《VL-15VAW》  
富士通周辺機にて、2002年12月より生産開始。



### Sn-Zn-Alはんだの製品プリント板ユニット 接合信頼性試験結果

試験項目	試験条件	結果
MIL加湿サイクル	MIL-STD-202F	合格
高温クリーブ	80 × 500H	合格
温度サイクル	-30 ~ 80 × 3000cyc	合格
振動試験	10 ~ 500Hz, 1.5mmP-P	合格
落下試験	梱包状態落下	合格
SO <sub>2</sub> 暴露	20ppm × 10days	合格
電食試験	40 / 90%RH, 1000H	合格

## 製品の取り組み事例

(富士通メディアデバイス)

機能性高分子キャパシタFPCAP-SEシリーズにおいて、鉛フリー端子の採用( Sn-Bi系 ) 非ハロゲン系外装スリーブの採用、製品・

包装材への環境負荷物質の不使用など、有害化学物質全廃への幅広い取り組みを行っています。



## 環境情報の公開

製品購入の際に役立てていただくため、環境ラベルやホームページにより製品の環境情報を公開しています。

グリーン購入法<sup>1</sup>(国等による環境物品等の調達に関する法律)

富士通製品のうち、対象となるサーバ、ワークステーション、パソコン、磁気ディスク、ディスプレイ、プリンター、スキャナーについて、グリーン購入ネットワーク<sup>2</sup>のホームページで公開。

[www.gpndb.jp/gpn/view/gov\\_index.asp](http://www.gpndb.jp/gpn/view/gov_index.asp)

富士通アイソテックのプリンターについては、同社のホームページで公開。

[www.fit.fujitsu.com/eco/iso/list.html](http://www.fit.fujitsu.com/eco/iso/list.html)

<sup>2</sup> グリーン購入ネットワーク: グリーン購入の取り組みを進める消費者・企業・行政の全国ネットワーク

### タイプ

企業・団体が申請した製品の環境要素を、第三者機関が認証し、ラベルの使用を認めたもの。



エコマーク(財団法人日本環境協会認定)

2001年1月にデスクトップパソコンで国内初の認証を取得し、現在はディスプレイで認証取得。財団法人日本環境協会のホームページで詳細を公開。

[www.jeas.or.jp/ecomark/](http://www.jeas.or.jp/ecomark/)

### 環境ラベルに関する国際規格 ISO14020 シリーズ

### タイプ

製品の環境要素について、企業・団体が独自に主張するもの。



環境シンボルマーク

富士通グループ独自の環境ラベル。環境面に特に配慮した「グリーン製品」の包装やカタログに表示。環境省「環境ラベル等データベース」で詳細を公開。

[www.env.go.jp/policy/hozen/green/ecolabel/a03\\_a1.html](http://www.env.go.jp/policy/hozen/green/ecolabel/a03_a1.html)



エネルギー消費効率 目標基準

富士通独自の環境ラベル。省エネ法(エネルギーの使用の合理化に関する法律)で2005年までに達成しなければならない目標基準値をクリアした製品のカタログに表示。



PCグリーンラベル制度

パソコンについて、社団法人電子情報技術産業協会が定める基準に適合した製品の包装、カタログに表示。

[eco.fujitsu.com/5g/products/eco20011001\\_3r.html](http://eco.fujitsu.com/5g/products/eco20011001_3r.html)



国際エネルギースター プログラム

コンピュータ(パソコン、ワークステーション)、ディスプレイ、プリンター、スキャナーを登録。登録した製品、包装、カタログにロゴを表示。財団法人省エネルギーセンターのホームページで詳細を公開。

[www.eccj.or.jp/ene-star/index\\_esj.html](http://www.eccj.or.jp/ene-star/index_esj.html)

### タイプ

製品の環境負荷を定量的に示したもの。

エコリーフ環境ラベル

(社団法人産業環境管理協会認定)

2003年5月、FMV-718NU4/Bでノートパソコンでは国内初の認証を取得。社団法人産業環境管理協会のホームページで詳細を公開。

[www.jemai.or.jp/ecolabel/label/](http://www.jemai.or.jp/ecolabel/label/)



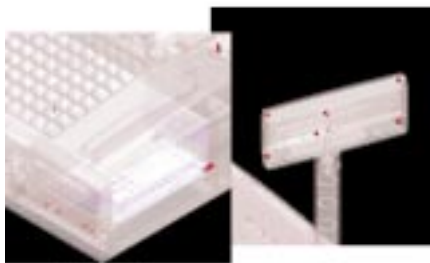
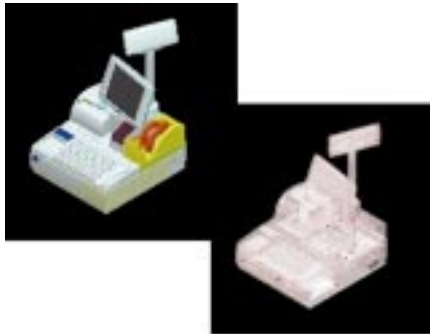
1の用語説明については60ページをご覧ください。

## 独自の評価ツールを 活用したLCA<sup>1</sup> (ライフサイクルアセスメント)

製品のライフサイクルをとおりて環境への影響を評価するLCAの推進により、トータルな環境負荷低減をめざす製品開発を行っています。グリーン製品評価でLCAの実施を必須とし、すべてのグリーン製品へ適用を拡大しています。

### 評価ツール

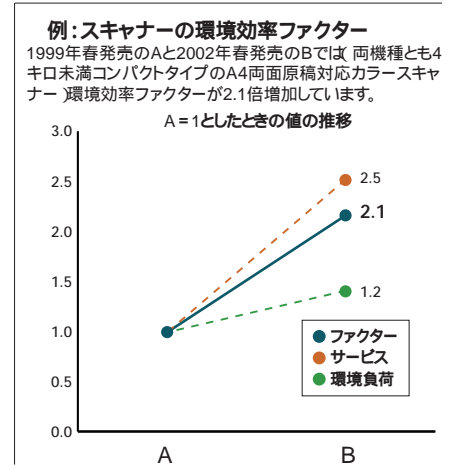
LCA支援ツールとして、独自のソフトウェア「VPS/ECODESIGN」を開発しています。これは、三次元CADと連携して製品の分解性検証、分解時間の計算を行うとともに、材料データベース、環境負荷データベースを用いて、CO<sub>2</sub>発生量など製品の設計におけるライフサイクルでの環境負荷を自動計算するもの。設計段階からその評価結果をグリーン製品に活用しています。



VPS/ECODESIGN評価画面

## 環境指標

製品の環境改善効果を定量的にとらえるための指標として、「ファクター」を検討・トライアルしています。特に環境効率指標「ファクターX」は、製品の環境負荷(分母)と機能・性能などサービスの向上(分子)を新旧比で表せる画期的な手法です。富士通ではいち早くこの指標の開発に取り組み、経済産業省の設置する「資源生産性調査委員会」において、まずパソコンへの適用を提案。2002年度には、スキャナーと携帯電話の環境効率ファクター算出方法を提案しました。



### 環境効率ファクター算出式

$$\text{環境効率ファクター} = \frac{\text{サービス(新旧製品の比)}}{\text{環境負荷排出量(新旧製品の比)}}$$

### 分子：スキャナーのサービス定量化

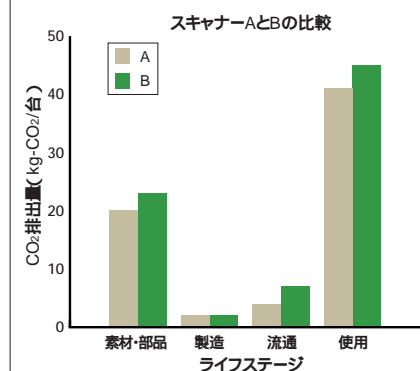
機能・性能		機能・性能の新旧比	
大項目	小項目	S=(B/A)	=(1/n · S^2)^0.5
光学性能	評価項目1	2.000	3.808
	評価項目2	5.000	
媒体処理性能	評価項目1	1	1.240
	評価項目2	1.440	
データ処理性能	評価項目1	1.500	1.500

サービスは、光学性能・媒体処理性能・データ処理性能といった製品機能を数値化し、算出しました。各項目同士をまとめる時は、二乗平均を用いています。



スキャナー

### 分母：スキャナーの環境負荷排出量



$$(B/A) = 1.16$$

環境負荷として、製品のライフサイクルを通じたCO<sub>2</sub>排出量を採用しました。製造は最終組立、流通は最終組立サイトからユーザーまでを調査対象とし、使用に関しては使用2時間/日、待機6時間/日で240日/年・5年間を想定しています。

## 2003年度 主な実施計画

### 環境技術開発の強化

2002年4月に、製品のグリーン化促進と品質向上を目的として、材料・環境技術研究所およびその配下に環境材料ステーションを設置しました。今後、この組織を活用し、さらなる環境技術開発の強化をはかります。

<sup>1</sup>の用語説明については60ページをご覧ください。