

Top Message	環境・CSR本部長メッセージ	特集1 中長期環境ビジョン	特集2 Digital Co-creation	第8期富士通グループ 環境行動計画	Chapter I 社会への貢献	Chapter II 自らの事業活動	環境マネジメント	データ編
-------------	----------------	------------------	----------------------------	----------------------	---------------------	-----------------------	----------	------

ICTサービスによる 持続可能な社会への貢献	環境課題の解決に向けた 革新的技術の開発	エネルギー効率 トップレベル製品の開発	製品の省資源化・ 資源循環性向上	製品の資源再利用
---------------------------	-------------------------	------------------------	---------------------	----------

# Chapter I | 社会への貢献

第8期環境行動計画は、第7期環境行動計画に引き続き「社会への貢献」と「自らの事業活動」に伴う環境負荷低減の2つの軸で構成されています。

「社会への貢献」に関しては、2015年の国連のSDGs採択を踏まえ、ICTサービスの提供や、製品のエネルギー効率改善、資源効率の向上、リサイクル化の促進などの環境価値向上により、お客様や社会の持続可能な発展に貢献することを目指しています。

## 主要な2016年度実績



マークについて ✓ 第三者機関による審査済み ○ 2016年度目標達成

テーマ	第8期環境行動計画の目標項目(2018年度末までの目標)	2016年度の目標	2016年度の実績	進捗		
社会への貢献	ICTの提供による社会の持続可能性と生物多様性への貢献	ICTサービスの提供により、社会の持続可能な発展に貢献する。	事例公開	9件公開	○	P.21
		環境課題の解決に向けた革新的技術を開発する。	35件の重点グリーン技術 <sup>(注1)</sup> の外部発表 <sup>(注2)</sup>	58件の外部発表	○	P.24
	製品のライフサイクルにおける環境価値の向上	新製品の50%以上をエネルギー効率トップレベル <sup>(注3)</sup> にする。	新製品の40%以上をエネルギー効率トップレベル	71.1% ✓	○	P.26
		製品の省資源化・資源循環性向上を推進し、新製品の資源効率 <sup>(注4)</sup> を15%以上向上する。(2014年度比)	新製品の資源効率を5%以上向上	14.7%向上 ✓	○	P.28
	事業系ICT製品の資源再利用率90%以上を維持する。	90%以上	92.0% ✓	○	P.30	

(注1)重点グリーン技術:電力・エネルギー削減、工数効率化、省資源、社会課題の解決、に関する技術。

(注2)外部発表:マスコミ発表、学会発表、展示会発表のこと。

(注3)エネルギー効率トップレベル:市場または従来製品との比較において、製品分野ごとにエネルギー効率がトップレベルと認められる基準を設定。詳細はP.26「参考情報」参照。

(注4)資源効率:製品を構成する個々の素材(資源)の「使用・廃棄による環境負荷」を分母、「製品価値」を分子として算出。詳細はP.28「参考情報」参照。

Top Message	環境・CSR本部長メッセージ	特集1 中長期環境ビジョン	特集2 Digital Co-creation	第8期富士通グループ 環境行動計画	Chapter I 社会への貢献	Chapter II 自らの事業活動	環境マネジメント	データ編
-------------	----------------	------------------	----------------------------	----------------------	---------------------	-----------------------	----------	------

ICTサービスによる 持続可能な社会への貢献	環境課題の解決に向けた 革新的技術の開発	エネルギー効率 トップレベル製品の開発	製品の省資源化・ 資源循環性向上	製品の資源再利用
---------------------------	-------------------------	------------------------	---------------------	----------

## ICTサービスによる持続可能な社会への貢献

### 富士通グループのアプローチ

富士通グループは、第8期環境行動計画の目標の1つに「ICTサービスによる持続可能な社会への貢献」を掲げています。2015年、「持続可能な開発目標(Sustainable Development Goals 以下、SDGs)」が国連で採択され、国際目標として明確化されたことを機に、これまで以上にお客様・社会の持続可能性に貢献していくことを目指します。

持続可能な社会を実現するためには、GHG排出量の削減による地球温暖化対策のみならず、省資源化や生物多様性の保全、食糧供給の安定化や都市化対策、防災など、様々な社会・環境課題に対処していく必要があります。幅広い分野において“最適化”“効率化”“自動化”などをもたらす情報通信技術(ICT)は、社会・環境課題の解決に大いに貢献できる可能性を持っています。富士通グループは、ICTサービスの提供を通じて、お客様とともに、グローバルにSDGsに貢献することを目指します。

### 2016年度の実績サマリー

第8期環境 行動計画の 目標 (2018年度末まで)	ICTサービスの提供により、 社会の持続可能な発展に貢献する。
2016年度 目標	事例公開
2016年度 実績	事例 <b>9</b> 件 公開

### 2016年度の実績・成果

#### ICTによりSDGsに貢献する取り組み事例を公開

SDGsへの貢献事例として、「省資源の重要性を伝える教育コンテンツを搭載した文教ソリューション」「生物多様性に関する取り組みへの基礎情報基盤」「局所的なゲリラ豪雨や市街化による下水道氾濫の被害軽減に寄与する防災ソリューション」「次世代型バスロケーションサービスの構築」など、9件を公開しました。

#### SDGsに貢献するICTサービスの創出に向けて、国際会議などで取り組み事例を社外に発信、また、社員向けセミナー・ワークショップを実施

SDGsに貢献するICTサービスの創出に向けて、国連主催のUNFCCC NAP Expo.などの国際会議で、富士通グループのICTサービス事例を紹介しました。また、社員向けに、イントラサイトで事例などの情報発信や、SDGsや気候変動をテーマとした社内セミナー、ワークショップを実施しました(P.46参照)。

#### イントラサイトによる情報発信(一部)



### SDGsへの貢献事例

#### 次世代型バスロケーションサービスの構築

**11** 住み続けられるまちづくりを  
目標11.2:2030年までに、脆弱な立場にある人々、女性、子ども、障害者および高齢者のニーズに特に配慮し、公共交通機関の拡大などを通じた交通の安全性改善により、すべての人々に、安全かつ安価で容易に利用できる、持続可能な輸送システムへのアクセスを提供する。

FUJITSU Mobility Solution SPATIOWLにより得られるリアルタイムな位置情報を活用し、利用者の現在位置に適した情報やサービスを提供することで、都市交通の最適化や渋滞の回避・緩和、最適な交通手段の提供など様々なSDGsに貢献しています。

例えば、高知県の路線バスや路面電車で10万枚以上も利用されている交通系ICカード「すか」を運営する株式会社すか様は「すかICシステム」の更新を機に、グループ中核企業のとさでん交通株式会社様と共同で、バスの位置情報を把握できるバスロケーションサービス「バスこっち」を開始しています。このサービスの提供にあたって、富士通は、わかりやすい地図表示や快適に操作できる検索機能「すかICシステム」とのデータ連携を実現。最適なダイヤ編成を目指した、高精度でリアルタイムな「バスと利用者の動きの見える化」に貢献しました。

お客様からは「路線ごとの遅れの違いやどこから遅れ始めるかが一目瞭然になりました。その対策や適正なダイヤ編成につなげる環境の構築など、富士通には高知の公共交通の発展に向けて、ともに歩み続けてほしい」というコメントを頂いています。

Top Message	環境・CSR本部長メッセージ	特集1 中長期環境ビジョン	特集2 Digital Co-creation	第8期富士通グループ 環境行動計画	Chapter I 社会への貢献	Chapter II 自らの事業活動	環境マネジメント	データ編
-------------	----------------	------------------	----------------------------	----------------------	---------------------	-----------------------	----------	------

ICTサービスによる 持続可能な社会への貢献	環境課題の解決に向けた 革新的技術の開発	エネルギー効率 トップレベル製品の開発	製品の省資源化・ 資源循環性向上	製品の資源再利用
---------------------------	-------------------------	------------------------	---------------------	----------

## ICTサービスによる持続可能な社会への貢献

### SDGsへの貢献事例

#### 下水道氾濫の兆候をセンサーで検知し ゲリラ豪雨による被害軽減を支援



**目標11.b(抜粋):**災害に対する強靭さ(レジリエンス)を目指す総合政策および計画を導入・実施した都市を大幅に増加



**目標13.1(抜粋):**気候関連災害や自然災害に対する強靭性(レジリエンス)および適応力を強化

ネットワークやセンシング技術を駆使した富士通グループの防災ソリューションは、災害の未然防止や災害時の情報収集・分析・発信などをサポートすることで、災害への強靭性や気候変動への適応力の強化に貢献しています。

例えば、下水道氾濫の兆候を検知するセンシングシステムの実証実験において、ゲリラ豪雨発生時の内水氾濫の兆候をリアルタイムに検知し、有効な分析につながるデータの取得に成功しました。また、自然環境から得られる小さなエネルギーを電力に変換するエネルギーハーベスティング技術の検証も行い、温度差をエネルギーに変える高効率熱電モジュールにより5年以上の電池交換作業が不要となる安定的なシステム稼働が実証されました。

お客様からは「下水道水位のリアルタイム監視により、現場への職員派遣や応急対応、避難情報配信などの迅速化が図れます。また、水位の変化が数値されたことで、排水計画の検証が可能となり、今後の雨水対策計画の策定に活用することで、浸水被害の軽減が図れます」とのコメントを頂いています。

#### 「サイエンスミュージアムネット」 Science Museum Net (S-Net)の構築



**目標4(要旨):**質の高い教育の提供



**目標17(要旨):**グローバル・パートナーシップの活性化




**目標14および15(抜粋):**海域/陸域生態系の保護、持続可能な利用

博物館・美術館・公文書館・図書館などが所有している収蔵品や資料の管理に向けたFUJITSU文教ソリューションMusethequeは、多くの機関や研究者の皆様にご活用いただくことで、生態系保全に向けた教育や研究などに貢献しています。

例えば、450万点を超えるコレクションを所蔵し、人類共通の財産として継承するとともに、展示や学習支援を通じて科学リテラシーを育む活動を行っている国立科学博物館様は、全国の自然史系博物館などが持つ標本資料の情報を集約・共有するため、Musethequeを活用して「サイエンスミュージアムネット」を構築しました。また、同博物館様は、生物多様性に関する国際プロジェクトである地球規模生物多様性情報機構(GBIF)の日本拠点として、同システムを通じて国内の自然史標本情報を世界に発信しています。

お客様からは「全国80以上の機関からデータが集まることで1館では得ることができない情報を得られるようになりました。サイエンスミュージアムネットは全世界の多くの研究者が利用しています。生物多様性に関する基礎情報として、ぜひ、ご活用いただきたいと思います」とのコメントを頂いています。

#### 環境教育の出前授業への取り組み



**目標4(抜粋):**初等から高等教育まですべての教育課程において学習・研究の質の向上と平等性を確保





**目標6,11および15(抜粋):**自然界における絶滅危惧種の保護・保全など、生物多様性の保全

FUJITSU 文教ソリューション K-12 協働学習支援 マーナビケーションは、「基礎的な学習と知識の習得」および「思考力・判断力・表現力の育成」、また生徒たちの「協働教育」を実現することで、効果的に次世代型授業を支援しています。

例えば富士通は、「資源と私たちの暮らしとの関わりを再確認し、地球1個分で暮らすためにはどうすれば良いのかを考え、行動を起こすきっかけとする」環境教育教材を公益財団法人世界自然保護基金ジャパン(WWFジャパン)様と協働で開発しました。児童・生徒が書いた意見を電子黒板などで公開・共有することで、お互いの意見について考えたり気づきを得て学び合う、協働学習の場を作り出すことができました。富士通は、国内の小中学校を対象にこの教材の出前授業を実施しており、これまで約130団体、約7,200名に参加いただきました。

WWFジャパン様からは、「電子教材になることで環境教育に新たな魅力が加わりました。SDGsでは教育の重要性がうたわれています。WWFジャパンでは今後も新たな教育の可能性を追求していきます」とのコメントを頂いています。

Top Message	環境・CSR本部長 メッセージ	特集1 中長期環境ビジョン	特集2 Digital Co-creation	第8期富士通グループ 環境行動計画	Chapter I 社会への貢献	Chapter II 自らの事業活動	環境マネジメント	データ編
-------------	--------------------	------------------	----------------------------	----------------------	---------------------	-----------------------	----------	------

ICTサービスによる 持続可能な社会への貢献	環境課題の解決に向けた 革新的技術の開発	エネルギー効率 トップレベル製品の開発	製品の省資源化・ 資源循環性向上	製品の資源再利用
---------------------------	-------------------------	------------------------	---------------------	----------

## ICTサービスによる持続可能な社会への貢献

### 2016年度の主な活動報告

#### ICTの提供による温室効果ガス(GHG)排出量の削減

富士通グループは、ICTの提供を通じてエネルギー利用効率の改善や生産活動の効率化、人・物の移動量の削減といったイノベーションを社会の様々な領域で生み出し、GHG排出量の削減に貢献することを目指しています。ICTを多くのお客様に利用いただくことは、社会全体のGHGを削減するとともに、富士通グループの持続的な事業成長にもつながると考えています。

富士通グループでは、お客様にお使いいただくICTがどれだけGHG削減に貢献しているかを定量的に「見える化」し、その貢献量の拡大を図っています。2016年度は、新たに38件の環境貢献ソリューションを認定し、累計で489件となり、737万トンのCO<sub>2</sub>排出量削減に貢献しました。特に、ICTプラットフォームの運用・管理をサポートするミドルウェア製品については、ICT機器の消費電力量の削減による環境負荷低減効果が大きいと試算されています。例えば、FUJITSU Software Systemwalker Operation Managerは、サーバの利用状況に応じて、電源のON/OFFをスケジュールリングすることでサーバの消費電力量を削減します。

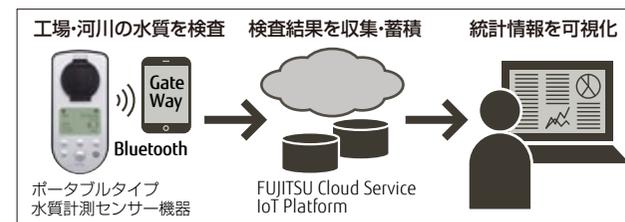
また、2016年度は環境貢献ソリューションの対象をクラウドサービスに拡大しました。PaaS(Platform as a Service)を活用することにより、お客様は短期でのアプリケーション開発・運用が可能となり、環境負荷の低減にもつながります。

#### IoTプラットフォームの活用により開発フェーズの環境負荷を低減

オプテックス株式会社様は、2016年4月から、アジア向けに簡易水質測定サービス「WATER it」を提供しています。「WATER it」は、同社のポータブル型水質計測センサーで計測した水質データをスマートフォン経由でクラウドに転送し、クラウド側で分析・可視化できるサービスです。富士通のIoTプラットフォームを活用することにより、短期・低コストでの開発を実現しました。2015年秋に着手した実証実験では、機器の開発担当者が水質管理アプリケーションをわずか3か月で開発。富士通は、開発フェーズでの環境負荷削減率を50%程度と試算しています。

また「WATER it」は、工業化が進むアジアの水質改善という環境問題の解決にも貢献します。このサービスを使って水質を頻りに測定することで精度の高い分析結果が得られ、その結果を水質改善に向けた計画策定に活かすという好循環も生まれます。オプテックス様からは「こうした良い循環をすることで、当社にとっては継続的な事業展開が可能になり、社会貢献にもなると考えています。このようなビジネスモデルを確立することが重要です」とのコメントを頂いています。

#### オプテックス様の簡易水質測定システム「WATER it」



#### 参考情報 GHG削減貢献量の算出方法について

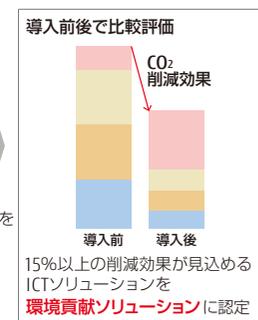
富士通は、富士通研究所が開発した「ICTソリューションの環境影響評価手法」を用い、ICT導入による環境負荷低減効果をCO<sub>2</sub>排出量で定量的に評価しています。GHG削減貢献量の算出にあたっては、評価事例のソリューションのユーザー数、クライアント数、もしくは年間売上高より年間削減量を算出しています。

#### 環境影響評価手法

##### 7環境影響要因をCO<sub>2</sub>排出量に換算

物の消費	紙、CD、書籍の消費
人の移動	航空機、電車、バス、車による移動
物の移動	トラック、鉄道貨物による運搬
オフィススペース	作業工数、書類、機器スペースの占有
倉庫スペース	普通倉庫、冷蔵倉庫における保管
IT・NW機器	IT機器(サーバ、パソコン)による電力消費
NWデータ通信	インターネット・FAXのデータ通信

環境負荷原単位データベース



#### 第三者審査機関からのコメント

昨年に引き続き「ICTの提供によるGHG排出削減貢献量」に対して第三者レビューを実施しました。2016年度の算定では、使用される削減原単位の求め方に変更が加えられるなど、算定結果の精度と信頼性を向上させるための対策が施されました。今後もノウハウの蓄積などにより、さらなる改善が行われることが期待されます。

ピューローベリタスジャパン株式会社 システム認証事業本部  
坂口 正敏 氏

Top Message	環境・CSR本部長メッセージ	特集1 中長期環境ビジョン	特集2 Digital Co-creation	第8期富士通グループ 環境行動計画	Chapter I 社会への貢献	Chapter II 自らの事業活動	環境マネジメント	データ編
-------------	----------------	------------------	----------------------------	----------------------	---------------------	-----------------------	----------	------

ICTサービスによる 持続可能な社会への貢献	環境課題の解決に向けた 革新的技術の開発	エネルギー効率 トップレベル製品の開発	製品の省資源化・ 資源循環性向上	製品の資源再利用
---------------------------	-------------------------	------------------------	---------------------	----------

## 環境課題の解決に向けた革新的技術の開発

### 富士通グループのアプローチ

富士通研究所では富士通グループの研究開発の中心組織として、最先端のテクノロジーをベースに、ICTに関わる先端材料、次世代素子、ネットワーク、クラウドシステムの研究開発から次世代のソリューション・サービスの創出まで、幅広い分野において、環境視点での研究開発を進めています。

これらの革新的技術開発を基に、「社会・環境課題の解決に貢献する技術の開発」をスローガンとして、省エネルギーや作業効率向上によるCO<sub>2</sub>排出削減、省資源化、自然災害対応、生物多様性保全、温暖化対策をはじめとする様々な環境活動を推進していきます。

### 2016年度の実績サマリー

第8期環境 行動計画の 目標 (2018年度末まで)	環境課題の解決に向けた <b>革新的技術</b> を開発する。
2016年度 目標	<b>35</b> 件の重点グリーン技術 <sup>(注)</sup> の外部発表 (イベント)
2016年度 実績	<b>58</b> 件の重点グリーン技術の外部発表 (マスコミ発表:25件、学会発表+展示会 発表:33件)

(注)重点グリーン技術:電力・エネルギー削減、工数効率化、省資源、社会課題解決に関する技術。

### 2016年度の実績・成果

#### 開発技術の外部発信を強化

第8期環境行動計画では、開発したグリーン重点技術に関して外部へのさらなる発信力強化を目指しており、2016年度は従来のマスコミに加え、新たに採用したイベント(学会発表・展示会発表)で発表しました。

2016年度に外部発表した技術は、SDGsの観点で主に「持続可能なレジリエントでサステナブルな都市実現に貢献(目標11)」と、「気候変動軽減(目標13)」に貢献しています。

#### 2016年度の開発実績(マスコミ発表案件)

- (1) オープンソースソフトウェアの変化を短時間で追跡する技術
- (2) 運航データを活用して船舶の燃費性能を高精度に推定
- (3) 都市の警備配置問題を高速に解くAI数理技術
- (4) サイバー攻撃の全貌をひと目で把握する高速フォレンジック技術
- (5) 3Dセンサーで人の動きを高速・高精度で取得し、技の種類を瞬時に判別する技術
- (6) メディアを使ったサービスに適したネットワークを構築する技術
- (7) 薄膜キャパシタが内蔵可能な半導体パッケージサブストレート
- (8) IoTサービスの迅速な提供を実現するフィールドエンジニアリング技術
- (9) 画像認識アルゴリズム自動生成技術をAI活用基盤上に構築
- (10) データセンターの空調の省エネを実現する技術
- (11) パーソナルデータのプライバシーリスクを自動評価する技術
- (12) ゲリラ豪雨対策に活用できる下水道氾濫検知システム
- (13) 5G無線向けに、10Gビット/秒超の高速通信をWi-Fi並みの低消費電力で実現できる技術

- (14) 人間のマニュアル作業を自動化・効率化するLED透かし技術
- (15) プログラムに埋め込まれた業務仕様を自動抽出する技術
- (16) 世界最高速度で周波数変調可能な車載レーダー向けミリ波CMOS回路
- (17) 会話音声からお客様の満足や不満を自動的に特定する技術
- (18) 仮想ネットワークの通信性能を向上させる分析技術
- (19) 大規模ストレージのレスポンスを高速化するインメモリ重複除去技術
- (20) 電源アナログ回路制御で小型薄型化したバッテリーレス・フレキシブルビーコン
- (21) 圧電デバイスを用いて、応力下の磁気特性を測定する技術
- (22) 在宅医療業務を革新するモバイルアプリケーション制御技術
- (23) クラウドやエッジサーバに分散して蓄積されたデータの一元管理技術
- (24) スマートフォンの生体認証のみでIoT機器を介したクラウドサービスをセキュアに利用できる技術
- (25) 世界最小クラスDC-DC/パワーモジュール

環境課題の解決に向けた革新的技術の開発

2016年度の主な開発事例

サイバー攻撃の全貌をひと目で把握する高速フォレンジック技術



組織内へ侵入して情報漏えいなどの被害を及ぼすマルウェアの被害状況を把握するためには、専門家が長時間かけてネットワークや端末の各種ログを分析する必要がありました。

株式会社富士通研究所は、攻撃の被害分析に必要な情報収集について、大量のネットワーク通信データを圧縮・蓄積し、自動解析することで標的型サイバー攻撃の進行状況の全貌を短時間で分析できる技術を開発。ネットワーク中を流れる通信データからPC端末で実行されたコマンド操作を推定するとともに、ユーザー情報とコマンド操作を紐付けることで、誰がどのような遠隔操作を行ったのかを特定し、コマンド操作の証跡情報を収集します。この分析技術を搭載したシステムでは、標的型サイバー攻撃を検知した際、攻撃に関係したPC端末を芋づる式に抽出し、攻撃の進行状況についての俯瞰図を自動的に描画することで、攻撃の全貌をひと目で把握することができます。

これにより、従来は専門家に依頼して長い時間を要していたセキュリティ事故の分析が、専門家でなくても短時間で実現でき、被害が拡大する前に迅速で包括的な対策を講じることが可能となります。



標的型攻撃の進行状況の分析システム画面

業界初! パーソナルデータのプライバシーリスクの自動評価技術



2017年中に施行予定の改正個人情報保護法では、本人の同意がなくとも匿名加工によりパーソナルデータの第三者提供が可能になります。匿名加工データの提供にあたっては、提供元が事前にガイドラインとの適合や個人特定リスク評価を行う必要があり、国外の事例では専門家による審査に多くの日数を必要とするケースもありました。

今回、株式会社富士通研究所は、データの分布に基づいて、最も個人を特定しやすい属性の組み合わせとその容易度(特定しやすさ)を、現実的な時間内で自動的に探索する技術を業界で初めて開発しました。これにより、優先的に匿名化すべき属性がすぐわかるようになります。また、データが漏えいした際の想定損害賠償額の算出や各種匿名化ガイドラインへの適合性を判定する技術も開発。幅広くプライバシーリスクが評価できるため、データ提供元はリスク評価と適切な対策を迅速・容易に行うことができます。

個人データの特定しやすさを定量化する技術

年齢	職業	本籍	年齢	職業	本籍	識別容易度
50	芸術家	本町	50	芸術家	本町	年齢と職業で識別可能 識別容易度: 1.8
50	公務員	本町	50	公務員	本町	
60	芸術家	本町	60	芸術家	本町	識別容易度: 0.5
60	公務員	本町	60	公務員	本町	
60	公務員	大字	60	公務員	大字	識別容易度: 0.6

5レコード識別可能

従来: 対策を立てづらい

開発技術: 匿名化すべき箇所がわかる

データセンターの空調の省エネを実現する技術

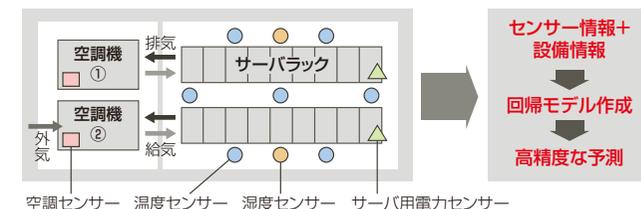


現在、データセンター市場の成長に伴って消費電力量も増加しており、全電力量の1%から2%程度を占めると言われています。地球温暖化防止に向け、特に全電力量の30~50%を占める空調設備の省電力化が求められています。

今回、株式会社富士通研究所は、データセンター特有の課題であった情報機器の出し入れやラック配置の変更など、頻繁な状態変化に柔軟に対応するため、得られた情報からデータセンター内の温度を予測するモデルを逐次構築する技術を開発しました。この技術では、機械の稼働率や風量など空調設備の状態を新たに組み込んだデータベースを作成し、予測対象に対する有用な情報を計測データからだけでなく、空調設備状態からも最低1つ以上自動で選択するという条件を設定しました。選択した変数を使って予測モデルを作成することにより、予測精度の向上に成功しました。

この技術を活用してデータセンターの消費電力削減に貢献し、地球温暖化防止に貢献します。

空調電力削減を可能にする高精度な温度予測技術



Top Message	環境・CSR本部長メッセージ	特集1 中長期環境ビジョン	特集2 Digital Co-creation	第8期富士通グループ 環境行動計画	Chapter I 社会への貢献	Chapter II 自らの事業活動	環境マネジメント	データ編
-------------	----------------	------------------	----------------------------	----------------------	---------------------	-----------------------	----------	------

ICTサービスによる 持続可能な社会への貢献	環境課題の解決に向けた 革新的技術の開発	エネルギー効率 トップレベル製品の開発	製品の省資源化・ 資源循環性向上	製品の資源再利用
---------------------------	-------------------------	------------------------	---------------------	----------

## エネルギー効率トップレベル製品の開発

### 富士通グループのアプローチ

ICTの普及拡大およびサーバをはじめとするICT製品の高性能化・高集積化に伴いエネルギー需要の増加が見込まれる中、様々な国・地域において、ICT製品のエネルギー規制の拡大が進むとともに、社会的にもエネルギーラベル適合やグリーン調達要件としてエネルギー効率が重要視されるようになっていきます。

温室効果ガス排出量低減に向け、富士通グループの製品においても、製品使用時のエネルギー効率向上を図っていく必要があると考えています。こうした中、省エネ技術を積極的に採用し、さらなるエネルギー効率の向上に継続的に取り組むことで、お客様における製品使用時の省電力の削減に貢献できる製品の開発を推進していきます。

### 2016年度の実績サマリー

第8期環境 行動計画の 目標 (2018年度末まで)	新製品の <b>50%</b> 以上を エネルギー効率トップレベルにする。
2016年度 目標	新製品の <b>40%</b> 以上を エネルギー効率トップレベルにする。
2016年度 実績	新製品の <b>71.1%</b> が エネルギー効率トップレベル

### 2016年度の実績・成果

#### 各部門で省エネ技術を積極的に適用

事業部門ごとに、2016年度～2018年度に開発が見込まれる製品シリーズ数に基づき、エネルギー効率トップレベルの達成度を目標として設定しました。

適用した省エネ技術としては、省エネ性能の高い新型マイクロプロセッサや高効率電源、省電力ディスプレイの採用、省電力制御の最適化、パワーマネジメント機能の強化があります。そのほかLSIの集約や部品点数の削減、省電力デバイスの採用などを積極的に推進しました。

#### エネルギー効率トップレベル71.1%を達成

サーバ、パソコン、ネットワーク機器、イメージ機器などにおいて省エネ技術を横断的に適用・拡大した結果、2016年度の目標40%に対して71.1%を達成することができました。

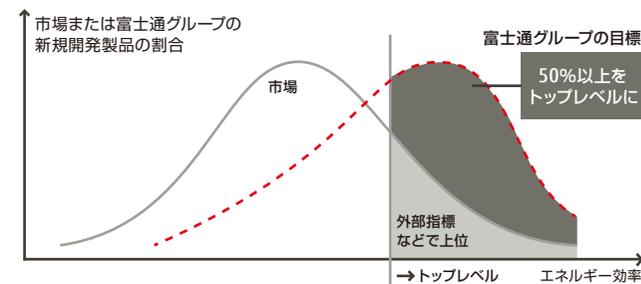
#### 目標の達成に向けて

「新製品の50%以上をエネルギー効率トップレベルにする」という行動計画目標の達成に向けて、各部門におけるトップランナー製品をはじめとした、エネルギー効率トップレベル製品の開発を一層進めていきます。また、エネルギー効率の改善施策として、優れた省エネ技術を横断的に展開し、適用製品を拡大していきます。

さらに、将来に向けて、エネルギー効率の革新的向上に貢献する省エネデバイスの先端技術開発を進め、早期の製品適用を目指します。

### 参考情報 エネルギー効率トップレベル製品とは

エネルギー効率におけるトップランナー製品(世界初、業界初、世界最高、業界最高など)をはじめとした、外部指標などで上位に相当するような基準を満たす製品です。



### 参考情報 エネルギー効率トップレベル製品の目標基準

市場または従来製品との比較において、エネルギー効率がトップレベルと認められる基準を製品分野別に定めています。

#### 主な基準(注1)

基準	製品群
エネルギースタープログラム基準適合	パソコン、ディスプレイ、イメージ機器など
省エネ法トップランナー基準達成率トップレベル	サーバ、ストレージシステムなど
業界トップレベルのエネルギー効率	LSI、特定分野向け製品など
業界トップレベルの電池持ち	スマートフォン
従来製品・従来性能と比較し消費電力を削減	ネットワーク機器(注2)、電子部品など

(注1) 基準値は、同一製品群の中でも構成により異なります。

(注2) ICT分野におけるエコロジーガイドラインで評価する製品は、星の数(多段階評価)でトップレベル。

Top Message	環境・CSR本部長 メッセージ	特集1 中長期環境ビジョン	特集2 Digital Co-creation	第8期富士通グループ 環境行動計画	Chapter I 社会への貢献	Chapter II 自らの事業活動	環境マネジメント	データ編
-------------	--------------------	------------------	----------------------------	----------------------	---------------------	-----------------------	----------	------

ICTサービスによる  
持続可能な社会への貢献環境課題の解決に向けた  
革新的技術の開発エネルギー効率  
トップレベル製品の開発製品の省資源化・  
資源循環性向上

製品の資源再利用

## エネルギー効率トップレベル製品の開発

### 2016年度の主な活動報告

#### 高効率電源と業界初の高効率冷却技術(VLLC)を採用したUNIXサーバ

##### SPARC M12シリーズ



プロセッサの性能向上に伴って増加する発熱量への対応として、富士通では気化熱を利用した冷却技術「Vapor and Liquid Loop Cooling (VLLC)」を業界で初めて開発しました。2017年4月に発表した「SPARC M12シリーズ」のプロセッサ「SPARC64 XII」に適用し、従来の冷却方式と比べて約2倍の冷却効率を達成しています。現在、多くのサーバでは、プロセッサの表面に取り付けたヒートシンクをファンからの送風で冷却する「空気冷却」を採用しています。しかし、プロセッサの高性能化に従って発熱量は増大し、放熱を行うヒートシンクも大型化していました。今回開発した減圧気化冷却技術「VLLC」は、熱輸送能力の高い「水」を冷媒に使用し、しかも内部を減圧することで効率的に熱を奪うことができる「気化」現象を利用し、高い冷却性能を実現。「VLLC」によって効率的かつ集中的に冷却を行うことができ、ファンの消費電力削減に貢献しています。

また、「M12シリーズ」の「M12-2」には、80PLUS® Platinum 認証を取得し、94%という高い電源変換効率を実現する電源ユニットを採用しており、消費電力の削減に貢献しています。

#### 従来機比で受信感度を向上させつつ消費電力も削減した無線モジュール

##### FWM7BLZ20シリーズ



無線モジュールFWM7BLZ20シリーズは、Bluetooth version 4.2(注)に対応した小型無線モジュールです。高い処理能力・低消費電力のプロセッサを内蔵した無線通信LSIを採用し、既存製品と同じサイズでありながらエネルギーマネジメント機能を最適化することで、消費電力は約2分の1の約5.4mA(実測値)、受信感度は-94dBm(実測値)と、約2倍の通信距離を実現しました。さらに、処理能力の向上により、従来はサーバで行っていたセンサーなどのデータ解析をモジュール内で実行できるようになったため、ネットワークへの負荷を低減させシステムの省エネ化に貢献します。また、製品の内部構成を見直し、既存製品と同等のアンテナ特性を維持しながら軽量化を図ることで、18%の省資源化を達成しました。

IoT関連機器のリモートメンテナンス、Bluetooth無線技術搭載機器のさらなる低消費電力化や高速化をご検討のお客様に最適な無線モジュールです。

(注) Bluetooth version 4.2: 近距離無線通信の国際規格であり、version 4.2においてプライバシー保護機能やデータパケットサイズの拡大など、IoT関連機器に向けた機能が拡充されました。

#### 認証時の消費電力量を5分の1、体積比も3分の1に削減した静脈認証装置



(左)  
PalmSecure-F Proマウス  
(中央)  
PalmSecure-F Proスタンダード  
(右)  
PalmSecure-F Pro  
(機器組込み用)

この製品は、従来よりもフレームレート(注)の高いCMOSセンサーを採用したほか、LED発光電流効率改善に向けて電流駆動回路を見直し、LED電流の短時間出力化(シャッタースピードの短縮)を実現。さらに撮影フレーム数の削減を図ることで、認証1回当たりの消費電力量を5分の1に低減しました。

装置のサイズについても、光学サイズを小さくしてレンズを小型化、かつLEDパッケージを高密度化することにより、従来比体積33%の幅25.0mm×奥行き25.0mm×高さ13.0mmを実現しています。ほかにも、部品の耐熱レベルを向上させ、動作温度範囲を従来の0~60℃から-40~+85℃に拡大することで、条件の厳しい組込み機器や車載への対応など、手のひら静脈認証の活用を幅を広げています。さらに、従来センサーとの生体テンプレートデータ互換を実現し、認証率性能も1,000人規模から1万人規模に向上させたことで、より規模の大きなインフラにも導入することが可能です。

(注) フレームレート: 1秒間に何コマ(フレーム)の静止画が記録されているかを示す数値。フレームレートが高いほど被写体の動きが滑らかな動画となる。

Top Message	環境・CSR本部長メッセージ	特集1 中長期環境ビジョン	特集2 Digital Co-creation	第8期富士通グループ 環境行動計画	Chapter I 社会への貢献	Chapter II 自らの事業活動	環境マネジメント	データ編
-------------	----------------	------------------	----------------------------	----------------------	---------------------	-----------------------	----------	------

ICTサービスによる 持続可能な社会への貢献	環境課題の解決に向けた 革新的技術の開発	エネルギー効率 トップレベル製品の開発	製品の省資源化・ 資源循環性向上	製品の資源再利用
---------------------------	-------------------------	------------------------	---------------------	----------

## 製品の省資源化・資源循環性向上

### 富士通グループのアプローチ

資源の枯渇や過度な採掘による自然破壊、国際的な資源価格の高騰・下落、レアメタルの供給不安など、社会や企業の持続可能性を脅かすリスクが高まる中、欧州政府も成長戦略の1つに「資源の効率化」を掲げ、「資源効率化イニシアティブ」を設立するなど、世界全体で資源効率化を重視する動きが高まっています。

また、富士通グループが提供するICT製品においても、資源を効率良く使用していくことが重要と考えています。その実現に向けて、これまでも3R(Reduce・Reuse・Recycle)を意識した「3R設計」を推進し、省資源化に有効な技術を製品に展開してきました。製品の小型・軽量化、再生プラスチックの使用、部品点数削減、解体性・リサイクル性の向上などを通じて、資源効率向上による環境負荷低減を推進することはもとより、小型・軽量・省スペースなど、お客様にもメリットをもたらす優れた製品の提供を目指しています。

### 2016年度の実績サマリー

第8期環境行動計画の目標 (2018年度末まで)	製品の省資源化・資源循環性向上を推進し、 新製品の資源効率を <b>15%</b> (2014年度比) 以上向上する。
2016年度目標	新製品の資源効率を <b>5%</b> (2014年度比) 以上向上する。
2016年度実績	新製品の資源効率を <b>14.7%</b> (2014年度比) 向上

### 2016年度の実績・成果

#### 新規開発製品の資源効率向上を追求

従来、資源効率の向上を総合的・定量的に評価する仕組みがなく、資源効率に関する公的な指標も存在していなかったことから、2012年度に富士通グループ独自の「資源効率」を定義しました。

2016年度も、自社設計により新規開発する製品(注)について、この指標を用いた評価を実施し、製品の部品点数削減、部品の小型・薄型・軽量化、高密度実装による小型化などの取り組みを推進しました。

(注) 資源効率がお客様仕様や規格に依存する製品は除きます。

#### 資源効率向上14.7%を達成

主にパソコン、スマートフォン、手のひら認証装置、イメージスキャナなどにおいて小型化、軽量化を推進した結果、2016年度の資源効率向上目標5%に対して14.7%を達成することができました。

#### LCA日本フォーラム会長賞を受賞(P.48参照)

富士通グループは、LCA日本フォーラムが主催する第13回LCA日本フォーラム表彰(注)において、会長賞を初めて受賞しました。製品の資源効率向上を目指して、環境経営の総合的な活動が組み立てられ、グループ全体で改善活動を実践し、製品への



表彰式の様子

展開も幅広く進化している点などが評価されたものです。

(注) LCA日本フォーラム表彰: 製品の環境負荷低減に向けて、ライフサイクルアセスメントの普及・定着・活性化に取り組む企業などを表彰する制度。

#### 目標の達成に向けて

「新製品の資源効率を15%以上向上する」という行動計画目標の達成に向けて、これまでの取り組みを継続していくとともに、軽量高剛性の新規材料開発や再生材の使用拡大にも取り組んでいきます。また、環境性能を広く訴求することで認知度向上を図り、拡販にもつなげていきます。

#### 参考情報 資源効率の定義と算出式

**資源効率**: 製品を構成する個々の素材(資源)の「使用・廃棄による環境負荷」を分母、「製品価値」を分子として算出するもの

$$\text{資源効率} = \frac{\text{製品価値}}{\left[ \frac{\text{資源の使用による環境負荷}}{\text{資源使用量}} \right] + \left[ \frac{\text{資源の廃棄による環境負荷}}{\text{資源廃棄量}} \right]}$$

#### 各項目の定義

製品価値	資源の使用や廃棄による環境負荷そのものの削減の評価に重点を置くため、製品価値は資源の使用に関係のあるものに限定し製品ごとに設定。(対象外の例: CPUの性能向上など)
資源負荷係数	枯渇性、希少性、採掘時や廃棄時の環境影響などを考慮した、資源ごと固有の環境負荷重み係数。すべての資源の負荷係数を1として活動を開始する。
資源使用量	製品の各資源の質量(再生プラスチック使用量を引く)。
資源廃棄量	製品使用後に再資源化されず廃棄される各資源の質量(設計値)。資源廃棄量は0として活動を開始する。

Top Message	環境・CSR本部長 メッセージ	特集1 中長期環境ビジョン	特集2 Digital Co-creation	第8期富士通グループ 環境行動計画	<b>Chapter I 社会への貢献</b>	Chapter II 自らの事業活動	環境マネジメント	データ編
ICTサービスによる 持続可能な社会への貢献		環境課題の解決に向けた 革新的技術の開発		エネルギー効率 トップレベル製品の開発		製品の省資源化・ 資源循環性向上		製品の資源再利用

## 製品の省資源化・資源循環性向上

### 2016年度の主な活動報告

#### 前モデル比12%の薄型化、 5%の軽量化を実現したスマートフォン

arrows SV F-03H



資源効率  
**34%**向上  
(従来比)

2016年7月に発売した「arrows SV F-03H」は、独自の設計工夫により、製品の軽量化・省資源化と高い堅牢性の両立を実現したスマートフォンです。高密度部品実装により基板面積を前モデル比で60%削減したほか、ディスプレイ体型のインセルタッチパネルの採用などにより、前モデルに比べて5%軽量化するとともに12%薄型化しました。また、両サイドに金属素材を使用するなど堅牢性とデザイン性を両立させた設計に取り組み、落下試験などの様々な耐久試験をクリア。堅牢設計によって品質向上を図ることで、修理台数を前モデル比70%削減することができました。

こうした省資源への取り組みに加え、2,580mAhの電池と省電力性能の高いディスプレイを採用し、CPUの細やかな省電力制御と合わせて3日を超える電池持ち(※)を可能にしました。さらに工場では、背面パネルを貼り付ける作業などを自動化ラインに切り替え、製造ステージでのCO<sub>2</sub>削減にも貢献しています。

(注)電池持ち:平均的なスマートフォン利用(インテージ社2015年6月調査データを元に算出)があった場合の電池の持ち時間(NTTDコモ調べ/メーカー調べ)。

#### 世界最軽量を達成した13.3型モバイルPC

LIFEBOOK UH75/B1



資源効率  
**97%**向上  
(従来比)

2017年2月に発売した「LIFEBOOK UH75/B1」は、装置筐体部品だけでなく、プリント基板、LCD、バッテリー、キーボードなど、すべての部品を見直し、工場やサプライヤーと連携を図ることにより、13.3型モバイルパソコンとして世界最軽量の761gを実現しました。

軽量化に向けて、筐体にはマグネシウムリチウム合金カバー(LCD背面カバー)、本体側上下カバーには薄肉マグネシウム合金を採用しました。マグネシウム合金を使うことで、長時間駆動や堅牢設計も実現しています。また、LCDメーカーと共同開発した薄型ガラス・薄型バックライトを採用。お互いの生産ラインに立ち合うことで、軽量化だけでなく品質も確保しました。

実装部品についても、プリント基板など不要な部分に肉抜き穴を開けるなど、0.1g単位で精査し、不要な部品を極限まで削っています。

#### 3R設計の推進

富士通グループは、独自の製品環境アセスメントやグリーン製品評価を通じて、省資源化やリサイクル性の向上など、3Rを考慮した様々な技術の適用に努めています。例えば、部品点数やケーブル本数の削減、性能向上や高集積化による省スペース化、マニュアルの電子化など、省資源化に有効な技術を製品に展開しています。さらに製品設計時には、多くのお客様にもお使いいただいている富士通製3次元仮想検証シミュレーターのVPS(Virtual Product Simulator)を活用して、試作機を作成する前に製品の組み立て・解体の手順や作業性を検証し、製品の保守のしやすさや使用後のリサイクル性向上も考慮しています。

また、2010年からは、設計者を対象に、富士通グループのリサイクルセンター見学会を定期開催しています。使用済み製品の解体体験に加え、リサイクル担当者からの解体容易性の阻害要因の紹介や意見交換などで設計者へフィードバックを行っています。さらに、2015年からは、5か所のリサイクルセンターから収集した約90件にも及び解体困難事例を、写真付きで体系的にまとめた事例集として配布し、製品のリサイクル性向上に活かしています。



リサイクルセンター見学会での解体体験の様子

Top Message	環境・CSR本部長メッセージ	特集1 中長期環境ビジョン	特集2 Digital Co-creation	第8期富士通グループ 環境行動計画	Chapter I 社会への貢献	Chapter II 自らの事業活動	環境マネジメント	データ編
-------------	----------------	------------------	----------------------------	----------------------	---------------------	-----------------------	----------	------

ICTサービスによる 持続可能な社会への貢献	環境課題の解決に向けた 革新的技術の開発	エネルギー効率 トップレベル製品の開発	製品の省資源化・ 資源循環性向上	製品の資源再利用
---------------------------	-------------------------	------------------------	---------------------	----------

## 製品の資源再利用

### 富士通グループのアプローチ

富士通グループのリサイクル活動は、製品の設計・製造段階だけでなく廃棄やリサイクルの段階まで生産者が責任を負うという「拡大生産者責任(EPR)」の考え方、および自社の製品に対して責任を負う「個別生産者責任(IPR)」の考え方に基づいています。富士通グループにとって、IPRはビジネスを全世界に拡大するうえでの大きな挑戦ですが、EPRも含めてこれらへの対応を業界団体や各国政府と連携しながら進めることによって、すべての利害関係者の要件や要請を満たした資源循環型の社会づくりに貢献できると考えています。

この認識の下、富士通グループは、各国の廃棄物処理やリサイクルの法規制に添ったリサイクル活動を推進しています。日本では「資源有効利用促進法」に基づき、産業廃棄物広域認定制度の認定業者である富士通が、国内各地の富士通りサイクルセンターで産業廃棄物の適正処理を受託しています。さらに、回収が義務付けられていない国でもIPRの考えに添って、可能な限りの回収、再利用、リサイクルを進めています。

### 2016年度の実績サマリー

第8期環境 行動計画の 目標 (2018年度末まで)	富士通りサイクルセンターにおける 事業系ICT製品の資源再利用率 <b>90%</b> 以上を維持する。
2016年度 目標	<b>90%</b> 以上
2016年度 実績	<b>92.0%</b> 達成

### 2016年度の実績・成果

#### ICT製品のリサイクルを推進

富士通グループは日本国内において、全国をカバーするリサイクルシステムを構築。徹底したトレーサビリティとセキュリティを確保しながら、高い資源再利用率を達成するなど、安心・安全なサービスの提供を通じて、拡大生産者責任(EPR)を確実に実践しており、ICT製品のリサイクルを推進しています。

#### 資源再利用率90%以上を達成

国内の法人のお客様から回収したICT製品(事業系使用済みICT製品)の処理量は4,185トン、資源再利用率92.0%でした。また、個人のお客様の使用済みパソコンの回収台数は61,435台でした。

#### 事業系使用済みICT製品の資源再利用率の推移(国内)

年度	2013	2014	2015	2016
資源再利用率(注)(%)	91.3	90.9	92.0	92.0
処理量(トン)	5,035	5,016	5,203	4,185

(注) 資源再利用率:使用済み製品の処理量に対する再生部品・再生資源の重量比率。

#### 個人のお客様の使用済みICT製品の回収台数の推移(国内)

年度	2013	2014	2015	2016
使用済みパソコン回収台数(台)	98,549	103,276	69,801	61,435

### TOPICS 香港WEEEリサイクル協会が富士通の東日本リサイクルセンターを訪問

2017年2月、FHK(富士通香港)のEMS委員会の支援により、香港WEEEリサイクル協会が福島にある富士通東日本リサイクルセンターを訪問し、技術見学を行いました。リサイクルセンターでは、廃棄物レベルをほぼゼロにするためのリサイクルの仕組みや素材の処置方法などを紹介しました。

香港では、毎年およそ7万トンも電気・電子機器廃棄物(WEEE)が排出されており、そのほとんどが他国に輸出され、有価な材料は再利用または回収されています。しかし近年では、WEEEに対する国際的な貿易規制が厳しくなり、香港以外の地域で中古製品に対する市場も縮小しています。そのためWEEEの輸出に依存するのではなく、WEEEのリサイクルを推進していく必要が高まっています。

香港WEEEリサイクル協会は、香港政府の環境方針の下、世界各地の電子廃棄物リサイクルを学び、香港での実用化を促進する団体です。同協会の副会長(Vice President)を務め、今回の訪問にも参加したEddie Chan氏からは「この技術見学はとても有益なものでした。なぜなら、リサイクル品からより多くの収益をどのように生み出すかを学べたからです。とても清潔なリサイクル工場でした」との感想が寄せられました。



香港WEEEリサイクル協会の皆様



見学の様子