

An aerial night view of a city, likely Tokyo, with a strong green color cast. The city lights are visible, and the overall scene is dominated by the green hue.

# サーバから始めるグリーンIT

サーバグリーンITハンドブック2010

**JEITA**

Japan Electronics and Information Technology Industries Association

社団法人 電子情報技術産業協会

社団法人電子情報技術産業協会 (JEITA) サーバ事業委員会は、サーバやワークステーション、ネットワークストレージを対象に、技術・市場動向などの各種調査、研究、普及活動を推進しています。その活動のひとつとして、地球温暖化対策という世界規模の重要課題に対して、2008年度にサーバグリーンIT専門委員会を設置し、グリーンITへの取り組みを開始しました。

グリーンITとは、省電力や省資源など、より地球環境にやさしいITを目指す動きで、ふたつの側面があります。ひとつは、IT機器そのものの消費電力量を削減する「Green of IT」、もうひとつは、ITの利用によって社会活動を効率化する「Green by IT」です。特に後者には、前者の5倍ものエネルギー削減効果が見込まれており、ITベンダのみならず、ITユーザの貢献もまた大きく期待されています。

本冊子は2009年から発行を開始し、地球温暖化対策に向けた行政施策の動向、サーバ機器の省エネルギー技術、そして、ITユーザの省エネルギー化施策事例に関する最新の情報を紹介しています。特に本年は、Green of ITとしてシンクライアント、仮想化、データセンターなど、Green by ITとして物流、交通、遠隔会議など、幅広い分野での事例を取り上げました。

エコポイントや環境助成金などの身近な政策で環境保全意識が高揚するなか、省エネ法の改正や地方自治体の環境保護条例への対応など、グリーンITも実践の段階に入っているといえます。本冊子が、各企業・団体のグリーンITへの取り組みの一助になれば幸いです。

2010年10月

社団法人 電子情報技術産業協会  
サーバ事業委員会  
サーバグリーンIT専門委員会

- 2 ごあいさつ
- 3 目次

Part 1 背景



- 4 日本における温室効果ガス排出の実態
- 5 CO<sub>2</sub> 排出削減におけるITの役割

[コラム]

運用が開始される東京都の  
キャップアンドトレード型排出量取引制度

Part 2 技術



- 6 サーバ機器の消費電力

Part 3 動向



- 8 グリーンITの動向  
野村総合研究所

Part 4 事例



- 10 見える化：エネルギー監視システム  
省エネ意識の浸透と情報共有でエネルギー原単位 20%削減  
日本食研グループ
- 遠隔会議：ビデオ会議システム
- 12 ビデオ会議で実現する自然に恵まれた開発環境  
クオリティ株式会社
- SCM：衛星リモートセンシングによる米品質管理
- 14 酒米のタンパク含有量を宇宙からチェック  
越後さんとう農業協同組合
- 交通：交通系 IC カードの導入
- 16 公共交通利用による CO<sub>2</sub>削減の可視化  
株式会社ですか



- サーバ仮想化：市役所クラウドコンピューティング
- 18 市役所クラウドは歴史的建造物保護にも一役  
小樽市
- シンクライアント：在宅勤務システム
- 20 在宅勤務による育児支援と環境負荷削減  
コニカミノルタホールディングス株式会社
- データセンター：次世代モジュール型エコ・データセンター
- 22 意識しないで省エネが進むデータセンター利用  
株式会社インターネットイニシアティブ



# 日本における温室効果ガス排出の実態

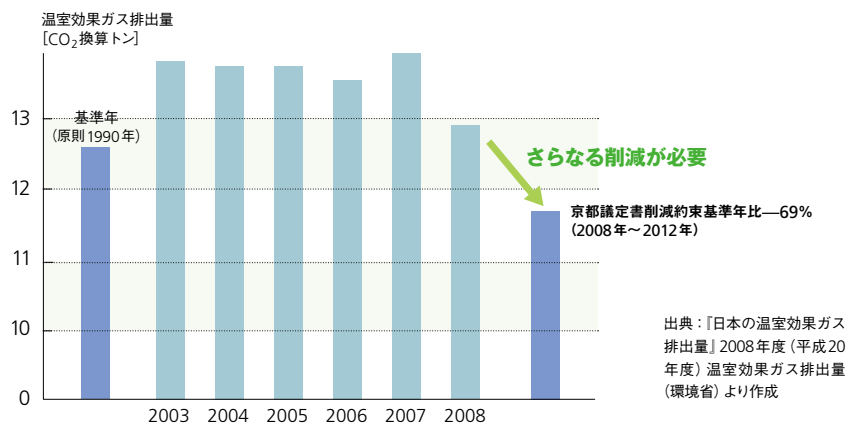
## 京都議定書目標の達成に向けて

産業革命以降、人間は化石燃料の大量消費によりエネルギーを得る生活を続けてきており、大気中のCO<sub>2</sub>濃度は急速に上昇している。

CO<sub>2</sub>は、人間の活動によって発生する温室効果ガスの中でもっとも大きな影響があり、農業や漁業、生態系に大きなダメージを与える地球温暖化の主要な原因の1つと見られている。

このため、国際的にCO<sub>2</sub>の排出量を抑えるための取り組みが進んでいる。

## 日本の温室効果ガス排出量

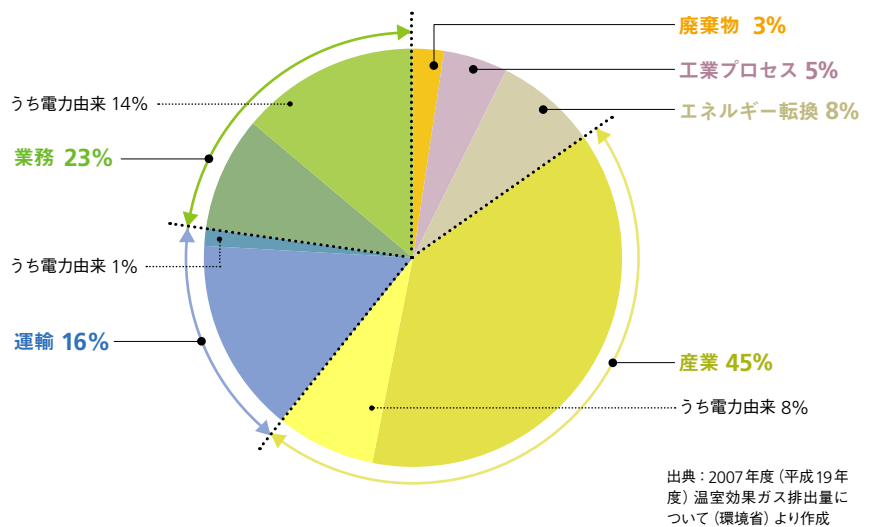


## 企業・公共部門が8割を占めるCO<sub>2</sub>排出

2007年における日本のCO<sub>2</sub>排出量13億トンのうち、約8割が企業・公共部門からの排出である。

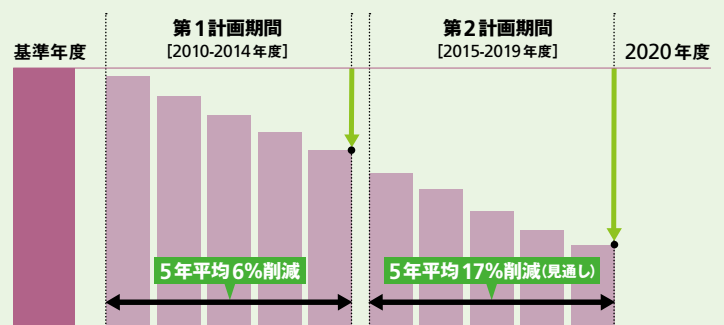
商業・サービス・事業所などの業務部門では、CO<sub>2</sub>排出の6割が電力由来のエネルギー消費であり、排出量削減には、オフィスで用いられるIT機器の省電力化も求められている。また、総排出量の半分を占める産業・運輸部門では、業務効率化による排出量削減が求められており、そのためにはITの活用が必要不可欠である。

## 2007年度のCO<sub>2</sub>排出量の内訳：排出形態別と管理主体別



## 運用が開始される東京都のキャップアンドトレード型排出量取引制度

2010年4月、東京都環境確保条例が施行され、オフィスビルを含む約1400の対象事業者には、6%～8%のCO<sub>2</sub>削減義務が発生することになった。義務が達成できなかった事業者は、2011年4月から開始される排出量取引制度でCO<sub>2</sub>排出枠を調達しなければならない。2015年からは、さらに削減率を高めた第2計画期間が予定されており、事業者はより効果的に省エネを進める必要がある。





# CO<sub>2</sub> 排出削減におけるITの役割

## IT自身の排出削減とIT利用による排出削減

CO<sub>2</sub> 排出削減におけるITの役割として、サーバを含めたIT機器自身の省エネ化 (by IT) と、IT利用による業務効率化 (of IT) によるエネルギー消費削減のふたつの切り口が考えられる。

経済産業省は、ITを産業としてみた場合のCO<sub>2</sub> 排出量は、全産業中4%に過ぎないが、ITの技術革新と、IT活用による省エネで、日本の全エネルギー消費の約10%の削減が可能であると試算している。

### by IT

IT利用を利用したCO<sub>2</sub>削減技術として、ITを用いて電力供給の制御を行う「スマートグリッド」が注目を集めている。

スマートグリッドは、電力会社による需給調整にとどまらず、再生エネルギーの活用や一般家庭における電気機器のリモート制御など、省エネに関わる広範な技術が含まれる概念であり、CO<sub>2</sub> 排出量を大幅に削減する効果が期待されている。

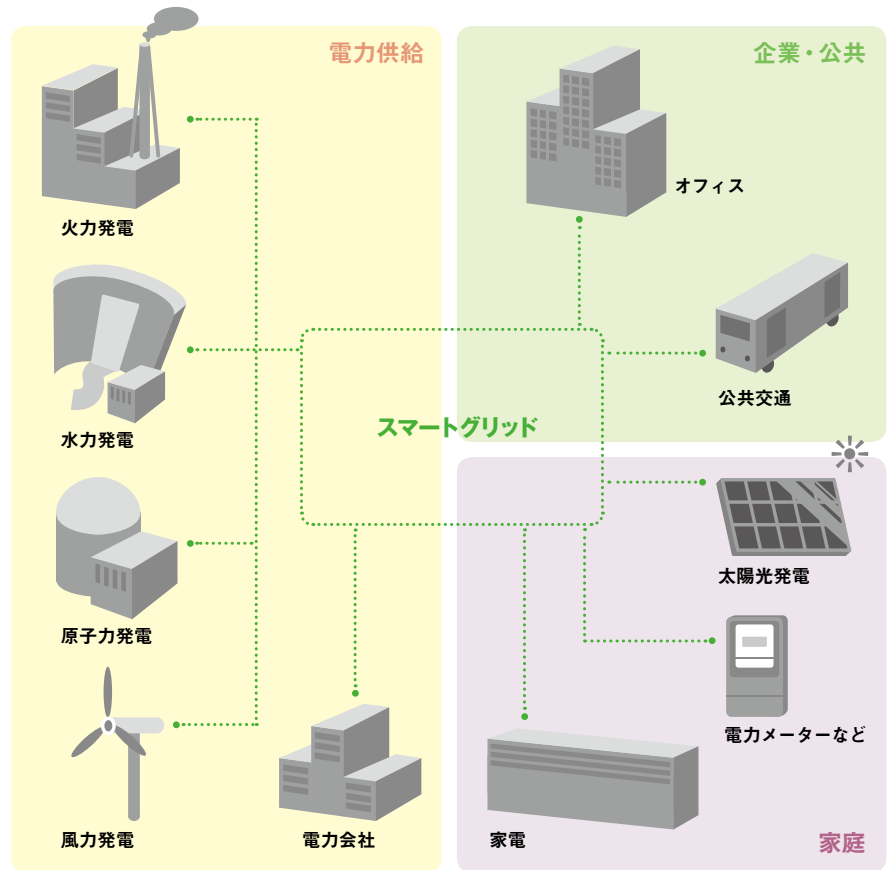
### of IT

オフィスビルでは、IT機器が電力消費の約2割を占めるとされている。

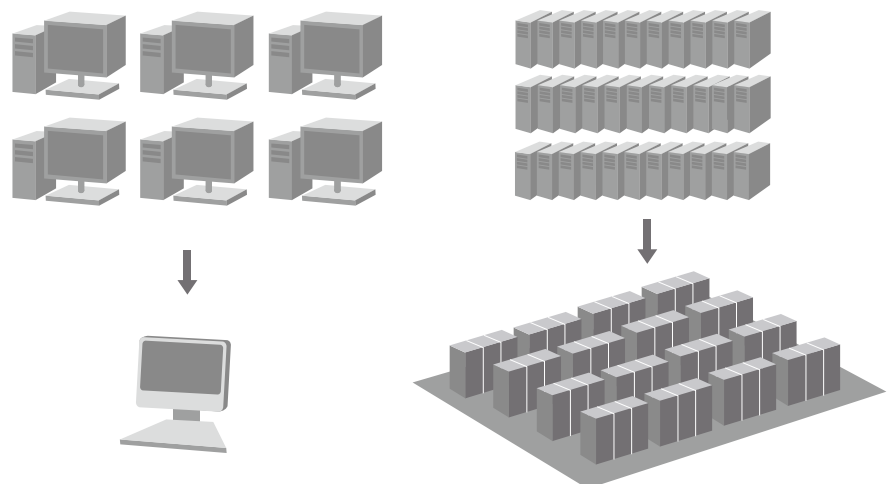
IT自身の省エネの例として、シンクライアントの導入などによるIT機器の省エネ化や、省エネ型サーバを導入したデータセンターを活用するなど、アウトソーシングによる効率化が挙げられる。省エネ型IT機器の導入は、コストとともにCO<sub>2</sub> 排出量も大幅に削減される。

### by ITの例

スマートグリッドなどIT機器を用いて産業活動を効率化することにより、温室効果ガスの排出を削減する



### of ITの例





## サーバ機器の消費電力

### 日本のサーバ機器消費電力実績と予測

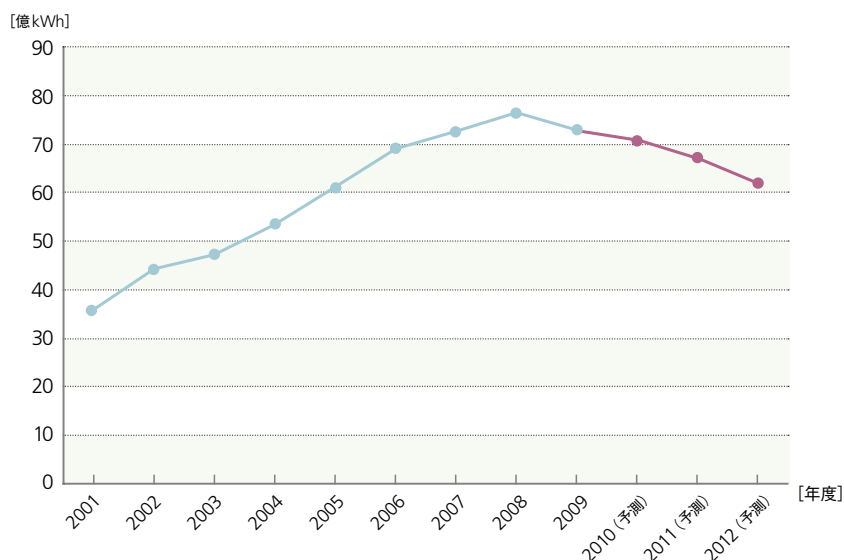
JEITAサーバ事業委員会では、毎年度、サーバの出荷台数とその出荷したサーバの定格電力を自主統計として集計している。

そのデータを用いて、年度ごとの国内稼働中の年間総消費電力量を推計したものが、右図のグラフである。また、今後のサーバ出荷台数予測を元に、2012年度までの試算を行った結果を赤線で示している。

2008年度は76億kWhで、この年度までは年々増加していたが、2009年度以降の消費電力は、減少すると予測されている。

減少要因としては、サーバに搭載されているCPUのマルチコア化やメモリの高集積化、ディスクの大容量化と省電力化により、2008年度のサーバ消費電力が2005年度に比べて25%減少するなど、平均定格電力が下がったことが挙げられる。

国内のサーバ年間総消費電力量(推定)

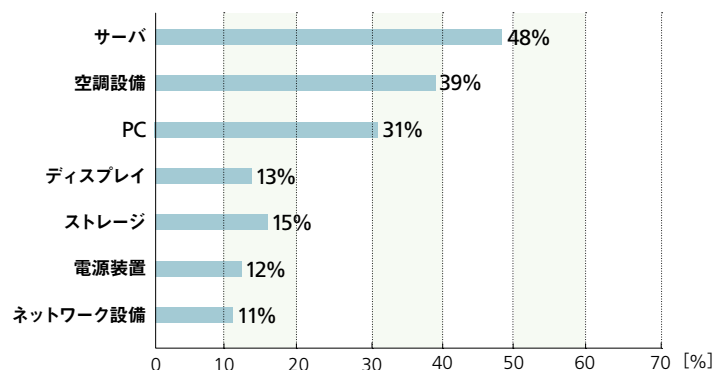


### IT化トレンドに関する調査

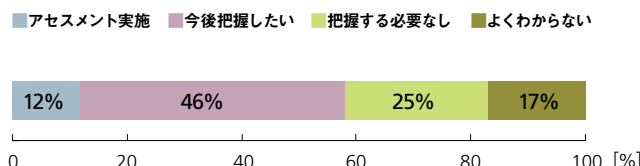
JEITAがエンドユーザを対象に毎年実施している「IT化トレンドに関する調査」では、約半数のユーザがサーバおよび空調設備の消費電力を減らしたいと考えており、この分野での省エネに対する関心の高さがうかがえる。

しかし、実際にアセスメントを行っているユーザは1割強で、消費電力を減らしたいと考えているものの、使用電力量の把握にまでは至っていないことが読み取れる。

IT活用環境の消費電力量を減らしたい分野 (2009年度調査)



IT領域での総電力使用量の把握状況 (2009年度調査)



## サーバ消費電力の測定

JEITAでは、北陸先端科学技術大学院大学 (JAIST) との共同研究および商用環境の企業モニターによる実環境での実測を行っている。

サーバの消費電力を検討する場合、主に定格電力 (または最大消費電力) を元に行うが、実際に使用する構成のサーバでは、プロセッサ数やメモリ容量などが最大構成でなく、最近は省電力モードが設定できる機種も増えている。

また、サーバ構成時の消費電力値を提供するメーカーもあるが、実際の運用時には、サーバールームで使用するサーバの消費電力が定格電力の積算を下回るケースが多い。

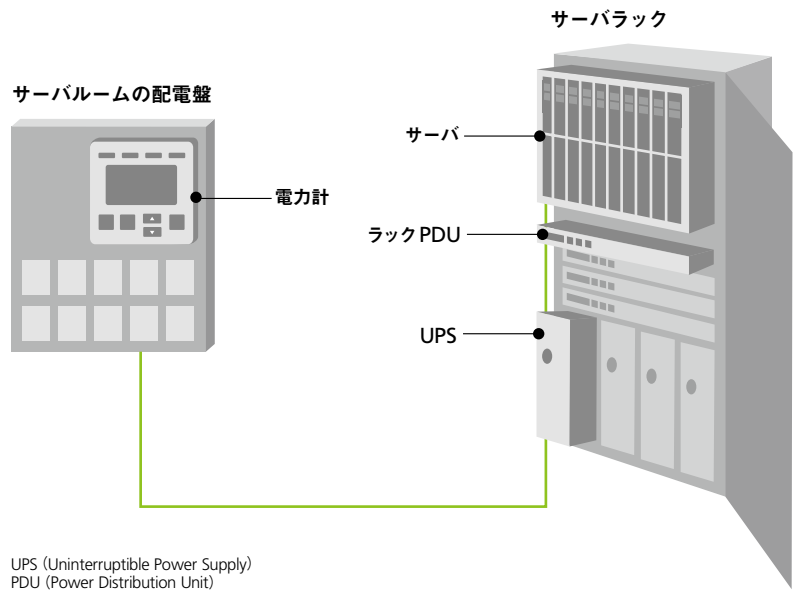
グリーンIT実践のためには、実際に使用している電力量を測定し、消費電力削減目標の設定・対策検討・実行というサイクルを確立することが重要である。

サーバ消費電力の測定方法には、サーバールームの配電盤に電力計を設置する方法がある。電力を測定することにより、日・月・季節ごとの電力消費の傾向を見える化し、省電力機器の採用や仮想化技術の導入によるグリーンIT化の効果を確認できる。また、サーバのみならず全てのIT機器の消費電力が測定でき、サーバールーム全体のグリーンIT化を推進できる\*。

JEITAでは、実環境での実測結果をサーバ機器の年間総消費電力の試算実行時のパラメータに反映し、将来の予測精度を向上させることを目指している。

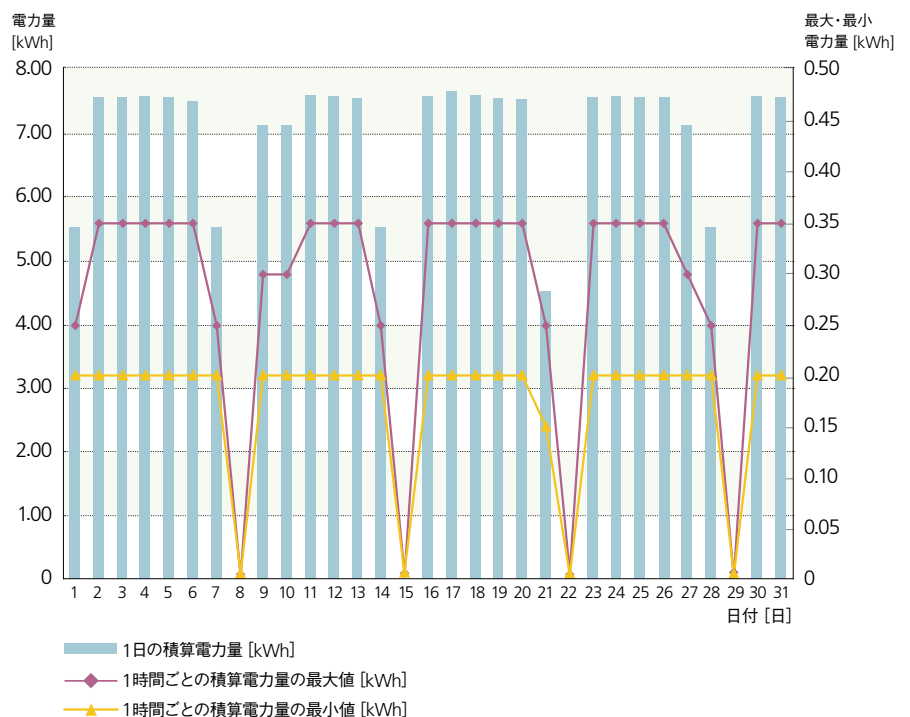
\*UPSやラックPDU、サーバ本体に電力測定機能を内蔵している機種もある。この機能を使い、サーバの消費電力を測定することも可能である。

### 配電盤設置の電力計によるサーバ消費電力の測定



UPS (Uninterruptible Power Supply)  
PDU (Power Distribution Unit)

### サーバ消費電力測定例





## グリーンITの動向

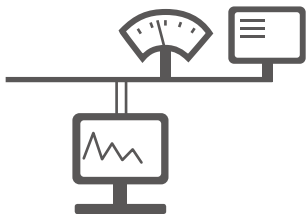
グリーンITは日本においても認知度が高まっている。コスト意識が先行する欧米と比べて、日本ではグリーンITをCSRの一環として位置付ける企業も多い。しかし、出張コスト削減のための遠隔会議システムなど、結果的にグリーンITにつながる取り組みも多く、着実に普及している。

ここでは、このあと紹介する事例にまつわる7つのキーワードに関する動向について、野村総合研究所の古明地正俊氏および中川宏之氏に話を聞いた。



### by IT (Green by IT)の動向

#### 【見える化】

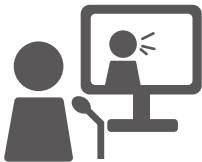


#### CO<sub>2</sub>排出の報告義務に対応

東京都環境確保条例など、企業に対して使用エネルギーの報告義務を課す動きが広まっており、算出方法が複雑な企業を中心にエネルギーの見える化に対するニーズは高まりつつある。ビジネスとして魅力を感じている提供者も多く、「見える化」を提供する側からの相談も増えている。

➡ [Part 4 事例／見える化：エネルギー監視システム] (p.10-11) 参照

#### 【遠隔会議システム】

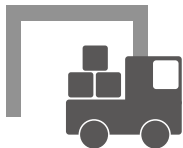


#### コスト削減と環境負荷削減

出張に飛行機を使うことが多いアメリカやヨーロッパでは、遠隔会議システムはグリーンIT推進を意識して遠隔会議システムが導入される事例が多い。日本ではコスト削減目的の導入が多いが、出張が減ることで社会全体のCO<sub>2</sub>排出は減少していくことが考えられる。

➡ [Part 4 事例／遠隔会議：ビデオ会議システム] (p.12-13) 参照

#### 【SCM】

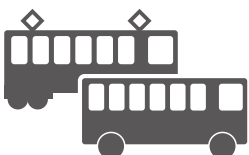


#### 新しい世界に対応するには新しい技術が必要

物流もSCM(サプライチェーンマネジメント)も、時代や環境の変化に合わせて効率化に新しい切り口が要求される。日本国内で用いられているSCMも、世界に市場が広がると、従来とは異なる新たな技術の導入が必要となるなど、今後もITの果たす役割は大きい。

➡ [Part 4 事例／SCM：衛星リモートセンシングによる米品質管理] (p.14-15) 参照

#### 【交通】



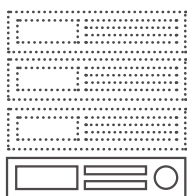
#### 新しい交通の仕組みへの対応

従来、交通システムにおけるIT利用は、渋滞を無くすなど自動車交通を前提とした効率化が主な目標となっていた。しかし、近年、公共交通や自転車など、環境負荷の低い交通手段の利便性向上にITが活用されるなど、グリーンITにつながる試みが注目を集めている。

➡ [Part 4 事例／交通：交通系ICカードの導入] (p.16-17) 参照



### 【仮想化】



#### サーバ統合の有力な手段・省エネも実現

セキュリティなどの問題からサーバ統合のニーズが高まっており、仮想化を用いたサーバ統合が増えてきている。仮想化そのものはサーバ統合の実現手段のひとつであるが、物理サーバ削減による省エネがもたらすグリーンITへの貢献にも注目が集まっている。

➡ [Part 4 事例/サーバ仮想化：市役所クラウドコンピューティング] (p.18-19) 参照

### 【シンククライアント】

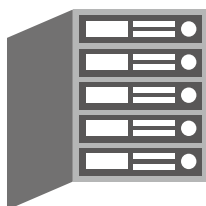


#### ライフサイクル延長による削減効果も

シンククライアントは、セキュリティやガバナンスの視点で導入されることが多いが、端末側の消費電力が少ないこともあり、環境負荷軽減の観点でも注目されている。最近では、シンククライアントを活用した在宅勤務の導入により通勤によるエネルギー消費を削減する事例も増えてきている。

➡ [Part 4 事例/シンククライアント：在宅勤務システム] (p.20-21) 参照

### 【データセンター】



#### 新しいテクノロジーの導入が要求される

データセンターは使用エネルギーが大きいことから、省エネへの取り組みは運用者にとって重要な課題となっている。

最新のデータセンターでは、外気を利用した冷却やモジュール構造の採用など、省エネにつながる新しいテクノロジーの導入が必要とされている。

➡ [Part 4 事例/データセンター：次世代モジュール型エコ・データセンター] (p.22-23) 参照

### 環境コンサルの立場から

グリーンITは新しい環境テーマであり、現在、オフィスでのエネルギー消費の削減方法などにおいて、さまざまな手法が混在している状況にある。しかしこれまで、「リサイクル」「土壌汚染」などの環境テーマが時代のニーズでクローズアップされ、結果的には効果のある具体的な解決策が導き出されている。グリーンITも、これまでの環境テーマと同じように、自社の中で効果がある領域を次の1～2年ではっきりさせ、その解決策に着手することになるであろう。



#### 株式会社野村総合研究所

情報技術本部  
技術調査部  
上級研究員  
技術調査グループマネージャー  
**古明地正俊 氏**



#### 株式会社野村総合研究所

サービス・産業システム事業本部  
ビジネスイノベーション事業部  
コンサルティング事業本部  
技術・産業コンサルティング部  
上級コンサルタント  
**中川宏之 氏**



## 日本食研グループ

### 省エネ意識の浸透と情報共有でエネルギー原単位20%削減

焼肉のたれや唐揚げ粉などの調味料や加工食品の製造販売を手がける日本食研グループでは、増えつづけるエネルギー消費の原因を突き止め、省エネを推進するためのエネルギー監視システムを導入した。さらに、省エネ講習会によって従業員にエネルギーに対する意識を向上させるとともに、グループリーダーによる省エネ向上討論会で情報交換を行い、徹底的にムリ・ムダ・ムラを排除。エネルギー原単位の20%削減を達成した。

#### Point 1 電力使用量の把握とエネルギー管理の徹底

千葉と愛媛3工場、合計4カ所に工場があり、全工場のエネルギー消費を一元的に統括管理している。相互にモニタ可能なシステムの構築により、競争意識とともに活発な情報交換が行われることとなった。

#### Point 2 講習会による意識改革と討論会による情報共有

一般従業員が基本的な知識を身に付けるための省エネ講習会、グループリーダーがエネルギー消費状況や改善内容の発表を行う省エネ向上討論会をそれぞれ開催し、意識向上に取り組んでいる。

#### Point 3 ムリ・ムダ・ムラの排除により、20%のエネルギー原単位削減

日本食研グループでは、消費電力の可視化により製品が載っていないコンベアの運転や不必要に高いコンプレッサ圧力などのムダな消費電力を排除し、20%の省エネを達成した。

#### 電力監視で エネルギー消費増の原因究明を

2008年、日本食研グループは増えつづけるエネルギー使用の原因を探るため、省エネ目的のエネルギー監視システムを導入した。それまで、日本食研グループには変電所管理目的で使用電力を監視するシステムはあったが、設備ごとの電力の消費は見えない状態だった。そこで細かくエネルギー使用量を監視し、千葉、愛媛3工場のデータを一括管理できるシステムが導入された。

エネルギー使用は、充填機・冷却槽・照明機器の電力、ボイラーで消費するガス使用量、個別モニタを行うコンプレッサなど大型機器と、細かくチェックされている。休憩室や更衣室など、管理責任が曖昧になりがちな場所の照明や空調の消し忘れもチェックできる。

#### 現場の意識を変えた省エネ講習会と 情報を共有する省エネ向上討論会

工場において省エネを推進するには、従業員一人ひと

りがエネルギー消費に対して正しい知識を持つことが重要である。日本食研グループでは、エネルギー監視システムの本格運用を前に、一般従業員を対象に2時間半程度で「エネルギーの基礎と省エネの進め方」など、エネルギーに対する基礎知識のレクチャーを行う省エネ講習会を開催した。この講習会により現場の意識は変わり始め、個別の省エネ対策を前に、エネルギー使用量は減り始めた。

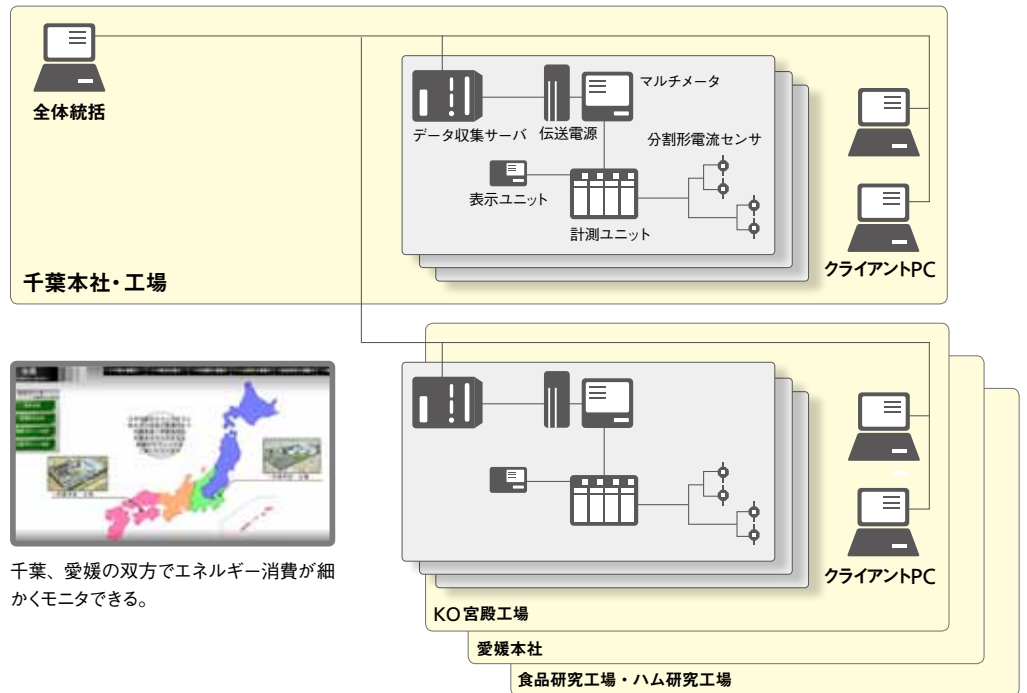
運用開始後は、グループリーダーがエネルギー状況と改善内容を発表、アドバイスや質問をぶつける形で行われる省エネ向上討論会により、本格的な省エネ活動が推進されている。愛媛3工場と千葉工場の使用電力が相互にモニタ可能であることから、省エネに対する競争意識が働くとともに、異なる結果が出た場合の情報交換なども活発に行われている。こうした活動により、導入後は20%のエネルギー消費削減を達成している。今後は生産ライン原単位をリアルタイムモニタし、よりムダを省くシステムの導入も検討されている。



月2回開催される省エネ向上討論会では、グループリーダーによる発表と情報交換が行われる。

システム構成図と原単位推移

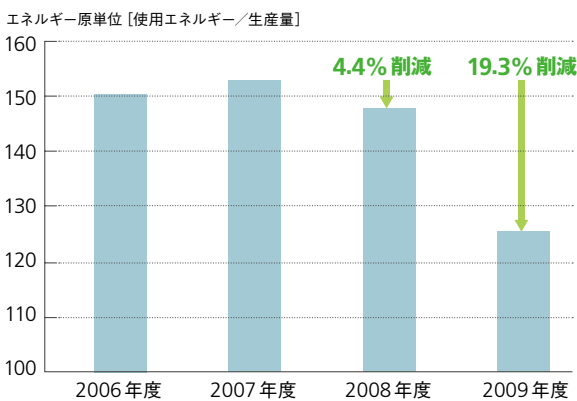
システム構成図



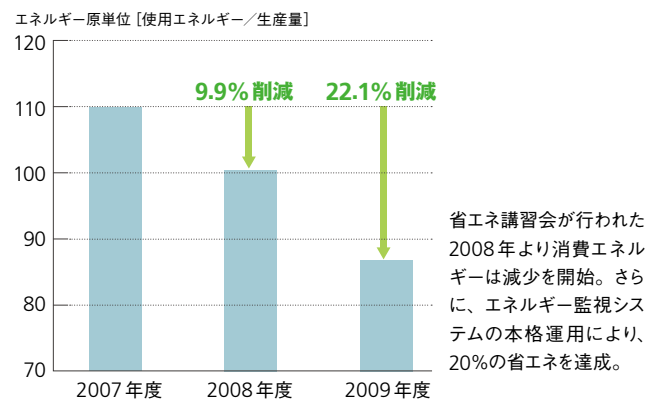
千葉、愛媛の双方でエネルギー消費が細かくモニタできる。

原油換算による総エネルギー年度推移

■千葉工場総エネルギー原単位年度推移



■KO宮殿工場総エネルギー原単位年度推移



組織概要

日本食研グループ

創業：1971年10月1日  
 愛媛本社・KO宮殿工場・食品研究工場・ハム研究工場：  
 愛媛県今治市富田新港1-3  
 千葉本社・工場：千葉県印旛郡栄町矢口神明3-1  
 URL：http://www.nihonshokken.co.jp/



生産企画部  
 千葉生産企画グループ  
 環境対策推進室 推進兼広報担当  
**平松秀理 氏**



千葉工場  
 エンジニアリンググループ  
 環境対策推進室 CO<sub>2</sub>対策担当  
**大野章仁 氏**

“豊かな食シーンづくりに貢献する” “ブレンド調味料の無限の価値を創造する” をテーマに、ブレンド調味料を中心とする調味料、レトルト食品、ハム・ソーセージの製造および販売を行う。工場は年間5,000品目の生産を可能とする同社独自の生産体制を持つ。



## クオリティ株式会社

### ビデオ会議で実現する自然に恵まれた開発環境

IT資産管理ソフトの開発・販売を手がけるクオリティグループでは、開発など、東京でなくても行える業務を自然環境に恵まれた和歌山県白浜町などの地方拠点に移しているが、それを可能にしているのがビデオ会議システムである。クオリティグループでは、朝礼などを含めたほぼ全ての業務でビデオ会議を導入、開発拠点の南紀白浜の他、各地の営業拠点や海外グループ会社などと密度の高いコミュニケーションを行っている。

#### Point 1 出張回数の減少によるCO<sub>2</sub>排出削減

ビデオ会議導入以前は、多い部署では週に1～2回の出張が行われていたが、高品質のビデオ会議システムにより出張回数は大幅に減少、移動に伴うCO<sub>2</sub>排出は大きく削減されている。

#### Point 2 拠点の地方移転による大都市一極集中の回避

「ソフト開発は豊かな自然環境ですべき仕事」との発想のもと、開発拠点を南紀白浜に移しているが、大都市一極集中を避けることは、ヒートアイランド現象の緩和などによる環境負荷削減にもつながる。

#### Point 3 細かい表情が見える画像とクリアな音声で全拠点を結ぶビデオ会議

開発会議や朝礼、面接など、ほぼすべての業務でビデオ会議を導入している。クリアな音声とともに相手の表情が見える会議システムは、実際に相手が目の前にいるような感覚での会議が可能になる。

#### 自然環境に恵まれた 南紀白浜へ開発拠点を移転

IT資産管理パッケージソフトウェアの開発・販売を手がけるクオリティグループは、「ソフト開発は豊かな自然環境ですべき仕事」という浦社長の持論の下、2002年、和歌山県白浜町に株式会社エスアールアイを設立した。

エスアールアイの社屋は、温泉やダイビングで有名な南紀白浜らしく、以前に保養所として使われていた建物を転用したものだ。青く美しい海を一望できる高台という絶好のロケーションに建てられている。

当初はテストセンターとして立ち上げられたエスアールアイだが、その後東京で行われていた開発業務等の移転が進み、2010年7月現在、東京本社を超える58名の社員が自然環境に恵まれた南紀白浜で働いている。

エスアールアイの取り組みは、大都市への一極集中を避け、地域活性化に貢献するとして、2008年度テレワーク推進奨励賞を受賞した。

#### クリアな音声のビデオ会議による 密度の高いコミュニケーション

開発業務は、企画や営業担当などと会議を行いながら進める必要がある。当初は打ち合わせツールとして電話会議システムが用いられていたが、より密度の高いコミュニケーションを求め、2005年に現在のビデオ会議システムの導入が行われた。音声のみのシステムと比べ、ビデオ会議システムは相手の表情が見えることで細かいニュアンス等が伝わりやすく、コミュニケーションの質は飛躍的に高まった。現在、ビデオ会議の1カ月間の利用件数はおよそ300回に上る一方で、出張の件数は大幅に減少、CO<sub>2</sub>排出量の削減にも貢献している。

ビデオ会議は、業務の打ち合わせだけでなく、会社説明会や面接、週1回の朝礼などでも活用されている。朝礼は上海やソウルなど海外を含めた全拠点をビデオ会議で結んで行われているが、朝礼中に各拠点の社員が持ち回りで自分の業務や地域のトピックを紹介するコーナーが設けられ、職種や勤務地が異なる社員間のコミュニケーション強化に役立っている。

## 導入後の環境



同社製品の開発拠点である株式会社エスアールアイの開発室(和歌山県白浜町)。窓の外には青い海が広がる。

## ビデオ会議システムによる朝礼



週1回の朝礼では、グループの全拠点がビデオ会議で結ばれる。

### QualitySoft Corp. (ソウル/3名)

韓国市場におけるマーケティングなど

### クオリティソフト株式会社 (東京/29名・大阪/4名・名古屋/6名)

販売・カスタマーサポートなど

### クオリティライフ株式会社 (東京/1名)

無農薬野菜栽培・自然環境保護活動など

### クオリティ株式会社 (東京・大阪・白浜/22名)

本社機能・商品企画・マーケティング

### 株式会社エスアールアイ (和歌山/6名・白浜/58名)

ソフトウェア開発・ヘルプデスクなど

### 闊利達軟件有限公司 (上海/21名)

中国における販売や国際版ソフトウェアの開発など

## 組織概要

### クオリティ株式会社

設立：1984年2月24日  
資本金：1億1,203万5,000円  
本社所在地：東京都千代田区平河町1-4-5  
URL：<http://www.quality.co.jp/>



代表取締役  
浦 聖治氏



常務取締役  
飯島邦夫氏

IT資産管理ソフトの開発など、PCネットワークにおけるソフトウェアやハードウェアなどのIT資産の管理、ドキュメント管理に関するソリューションを提供する。グループ会社に開発を担当する株式会社エスアールアイ(和歌山県白浜町:写真)や販売業務を担当するクオリティソフト株式会社(東京都千代田区)などがある。



## 越後さんとう農業協同組合 酒米のタンパク含有量を宇宙からチェック

高品質の日本酒醸造には、低タンパクの酒米が欠かせない。管内に有名酒造メーカーを持つ越後さんとう農業協同組合(以下JA越後さんとう)では、衛星写真を用いたリモートセンシングにより収穫前の酒米のタンパク含有量を測定し、事前に出荷確認票を配布することでスムーズな分別荷受を行うとともに、次年度の営農指導に活用している。また、リモートセンシングは、自動車による調査と比べてCO<sub>2</sub>排出量を大幅に抑えることができる。

### Point 1 衛星写真で酒米のタンパク含有量を測定

JA越後さんとうでは、衛星写真を用いて収穫前の稲の葉色を分析し、収穫前に酒米のタンパク含有量を推定している。収穫前推定により、高品質米のスムーズな分別荷受が可能となる。

### Point 2 前年度データを元にして酒米品質の向上

前年度のタンパク含有量分析結果を元に肥料の量をコントロールすることで、酒米の品質を向上させることができる。リモートセンシング導入後、高品質酒米の出荷量が大きく伸びている。

### Point 3 自動車利用の調査と比べ大幅に少ないCO<sub>2</sub>排出

自動車などで広範囲を巡回調査する必要があった酒米の生育に関する圃場調査をリモートセンシングで行ったことにより、人件費だけではなく、移動に伴うCO<sub>2</sub>排出を大幅に削減できた。

#### リモートセンシングによる 酒米の分別荷受

質の高い日本酒を醸造するには、タンパク質の含有量が少ない良質の酒米が必要である。管内に有名酒造メーカーを持つJA越後さんとうこしじ地区では、2000年よりタンパク含有量に応じて酒米を分別荷受するシステムの導入検討を開始した。

実際に自動車などを用いて田圃の現地調査を行うには大きな手間と時間がかかる。JA越後さんとうでは、衛星画像を元に収穫前の稲の植生を分析し、タンパク含有量を推定する手法を詳細に検討した。その後試験運用期間を経て、2003年よりリモートセンシングによる酒米の分別荷受システムの運用を行っている。

リモートセンシングによるタンパク分析は、カントリーエレベーター(穀物貯蔵施設)で食味分析計を用いて測定する方法と比較して、荷受時の農家の待ち時間負担が少ないだけでなく、システムを運用する上での環境負荷も低いといったメリットがある。

JA越後さんとうでは、稲の出穂後10日目頃に撮影した衛星画像の解析結果を元に、田圃ごとに出荷確認票を作

成し、各農家に配布する。農家は出荷確認票を持って行くことで、カントリーエレベーターでは酒米をスムーズに分別荷受することができる。

#### 酒米の品質向上と 環境負荷削減効果

酒米のタンパク含有量は、肥料の量に大きく左右される。このため、前年度のタンパク含有量を元に営農指導を行い、適切な施肥計画を立てることで、タンパク含有量の少ない高品質の酒米を収穫できるようになり、農家にとってもプラスとなっている。

システムの運用を開始して以来、高品質酒米の生産量は大きく伸びている。

稲の葉色は成熟につれて変化するため、タンパク含有量を正確に測定するには、短期間ですべての田圃の調査を行う必要がある。こしじ地区においてリモートセンシングと同等の調査を自動車などで行った場合、50倍以上にあたる約19トンのCO<sub>2</sub>が排出される。リモートセンシングは環境に対する負荷が小さく、高い効果が得られる調査手法となっている。

対象エリアと出荷確認票

農家に配布される出荷確認票。JA 越後さんとうは、解析結果と刈取予想日を生産者に通知する。生産者は、収穫した酒米に出荷確認表を付けてカントリーエレベーターに納入する。

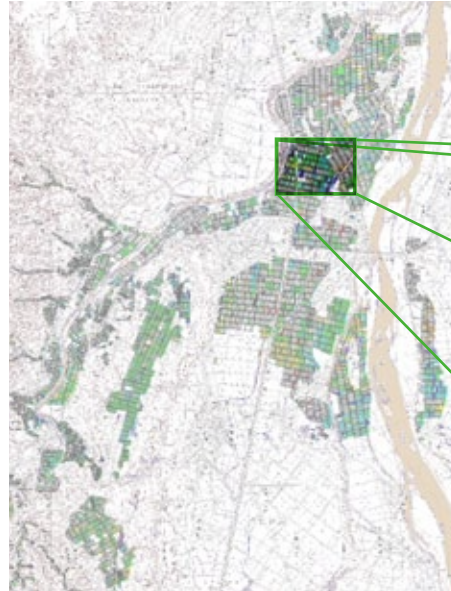


カントリーエレベーター



衛星画像と削減効果

衛星画像

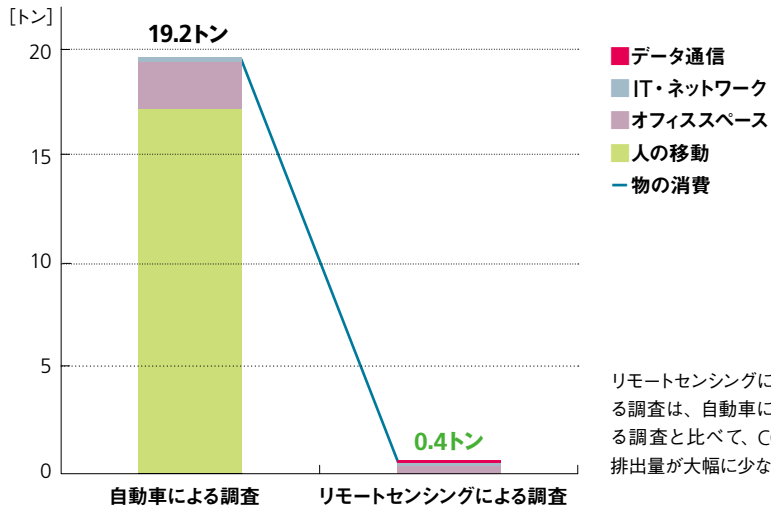


解析結果



衛星写真解析結果。青～緑色に表示されている田圃では、タンパク含有量の低い高品質酒米の収穫が予測される。

自動車による調査とリモートセンシングによる調査のCO<sub>2</sub>排出量比較



リモートセンシングによる調査は、自動車による調査と比べて、CO<sub>2</sub>排出量が大幅に少ない

組織概要

越後さんとう農業協同組合



設立：2001年2月1日  
 組合員数：9,824人(2010年1月末現在)  
 耕地面積：5,232ha(2010年1月末現在)  
 本店所在地：新潟県長岡市大野249番地  
 URL：http://ja-echigosantou.or.jp/



営農部  
 農政企画課  
**田中忠政 氏**

長岡市(旧寺泊町・旧和島村・旧与板町・旧三島町・旧越路町・成沢町)および三島郡出雲崎町をエリアとする広域農業協同組合。2001年2月、三島郡一円の3組合の合併により誕生した。広域なエリアを持つ特性を生かし、画一的にならない農業環境づくりを目指している。



## 株式会社ですか

### 公共交通利用によるCO<sub>2</sub>削減の可視化

高知県高知市地域では、公共交通にICカード「ですかカード」の導入を行った。ですかカードでは、乗客の利便性の向上だけでなく、乗車距離に応じたエコポイントを発行し、乗客一人ひとりのCO<sub>2</sub>削減努力を可視化することによる乗客の環境意識向上も目指している。こうした意識向上と、乗降時の利便性のアップにより、高知市地域では公共交通への回帰が進んでいる。

#### Point 1 エコポイントによるCO<sub>2</sub>削減努力の可視化

ですかカードは、集計結果をWeb上で確認することができる。CO<sub>2</sub>削減努力の可視化による乗客の環境意識向上は、公共交通の利用率アップにつながる。

#### Point 2 ICカード利用による利便性の向上

ICカード利用により、料金支払い時や乗り継ぎ時などの利便性は著しく向上した。ですかカード導入以降、雨の日の路面電車乗降なども、スムーズに行われるようになった。

#### Point 3 公共交通への回帰とCO<sub>2</sub>排出削減

利用者減少が続いていた高知市地域の公共交通機関利用者は、ですかカード導入以降急速に増加している。自家用車からの移動手段シフトによるCO<sub>2</sub>削減効果は年間823トンと推計されている。

#### 持続可能な街づくりをめざす地域の取り組み

高知市などは、環境省による「自然資本百年の国づくり」の具体的な提案として、高知を舞台とし広域的な地域連合の観点から全体の最適化をめざす街づくり施策「自然資本・高知百年の国づくり」を取りまとめた。この施策の中から、「交通系ICカード導入による公共交通の充実」が、環境省の平成19年度公募「省CO<sub>2</sub>型都市づくりのための面的対策推進事業」に採択されたことにより、高知市を中心とする路面電車とバスの両方に使用可能なICカード「ですかカード」の導入事業が開始された。

#### カード導入により乗降がスムーズに

高知市の路面電車は、乗り換えの際に道路を横断する必要がある場所がある。従来は乗り継ぎ券を受け取る必要があったが、ですかカードを利用することにより、そのまま乗り換えられるようになった。

また、カードに乗車駅が記録されるため、整理券も不要となり乗り降え時の利便性は著しく向上した。カード導入以前は、雨の日の路面電車乗り継ぎ駅などで乗降にもたつく光景がみられたが、導入以降は比較的スムーズ

な乗り換えが実現している。

#### 乗客の環境負荷削減努力を可視化する「エコポイント」

ですかカードには、千円単位で換金可能な「ですかポイント」に加えて、乗客の環境負荷削減努力を、1kg=1ポイントで累積集計する「エコポイント」が乗車距離に応じて付与される。

エコポイントはWebで閲覧可能であるとともに、記名式カードでは所持者の所属を登録しておくことで、学校や職場などの所属組織全体のエコポイントが累計される。組織間の競争意識からか、「自社の社員が記名式カードで登録を行っているか」という問い合わせもあるという。こうした環境意識向上もあり、ですかカードは2010年6月現在、発行枚数は5万8,000枚、利用率は平日昼で70%、通勤時間帯では90%を超える。

高知市では公共交通利用の減少が続いていたが、カード導入以降、1日あたりのバス利用者が約2,000人増加するなど、公共交通利用者数は急速に回復した。自動車利用からの移動手段シフトによるCO<sub>2</sub>削減効果は823トンと推計されている。

導入後の環境

ですかカード



ICですかキャラクター記念カード(右上)のほか、2009年12月より登場した龍馬カード(左)も人気である。右下は記名式カード。

エコポイント Web 確認画面

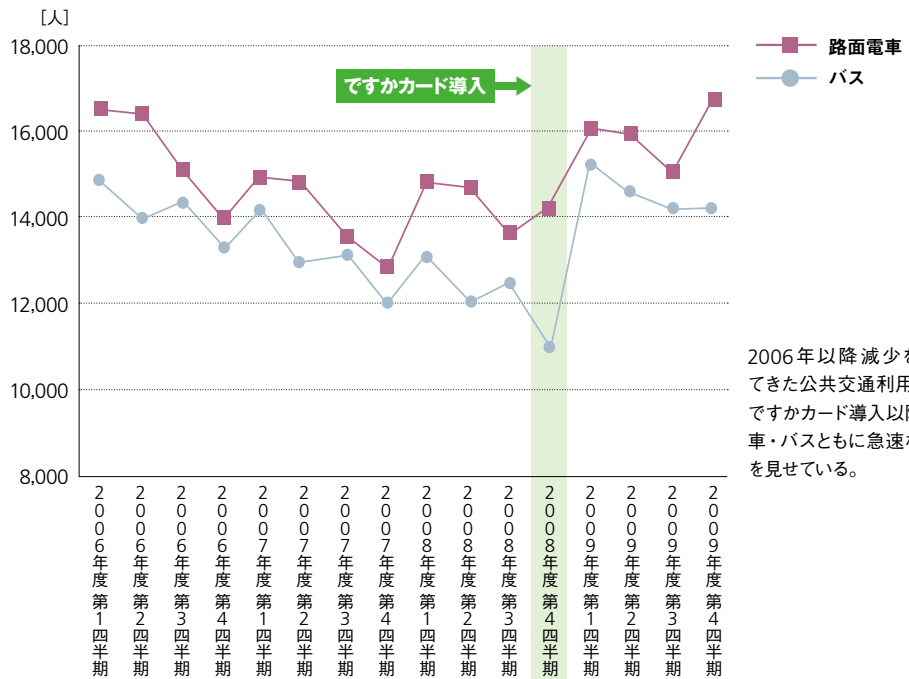


カードごとに累積集計されるエコポイントの確認画面。



記名式カードでは、所属組織を登録しておくことで、組織単位でのエコポイントが累計される。

乗客数の遷移



2006年以降減少を続けてきた公共交通利用者は、ですかカード導入以降、電車・バスともに急速な回復を見せている。

組織概要

株式会社ですか



設立：2008年7月16日  
 資本金：1,000万円  
 本社所在地：高知県高知市はりまや町 1丁目5-1  
 デンテツターミナルビル  
 URL：http://www.desuca.co.jp/



業務管理部長  
内山 顕一 氏

土佐電気鉄道と高知県交通が設立した、ICカード運営会社。同社が発行するICカード「ですか」は、現在、土佐電鉄、土佐電ドリームサービス、高知県交通、県交北部交通、および高知県交通の車両が運行する高知高陵交通の一部区間で利用できる。



## 小樽市

### 市役所クラウドは歴史的建造物保護にも一役

小樽市では、増えつづける市役所業務に対応するため、各課で立てられていたサーバを仮想化によって集約し、市役所クラウドともいえるサーバ運用を開始した。仮想化によるサーバ統合により、省電力、新規業務立ち上げリードタイム短縮等の効果が得られただけでなく、歴史的建造物で電力容量の少ない小樽市庁舎本館に設置されていたサーバも、別棟の情報システム課に移設することが可能となった。

#### Point 1 物理的制約に対応するサーバ集約

仮想化によるサーバ集約は、物理的な制約にとらわれず、省電力・省スペースを実現しながら、外部拠点との情報共有システムの構築や、増加する市役所業務への対応を可能とする。

#### Point 2 仮想化により、物理サーバ17台分を5台に集約

仮想化により、物理サーバ12台分の業務が5台に集約され、さらにその後サーバ5台分の新規業務が立ち上げられた。17台分の物理サーバが5台に集約されたことになる。

#### Point 3 新規業務立ち上げリードタイムの大幅短縮

従来方式では3カ月程度必要だった新規業務立ち上げに必要なリードタイムが、仮想化されたサーバでは、準備期間を含めて1週間、実装には半日と大幅に短縮された事例もある。

#### サーバ更新に合わせて行われた仮想化

市役所では、さまざまな部局がITを活用した業務を行っている。小樽市においても、市内3カ所のサービスセンター、消防や保育所、建設事務所、水道の取水用ダムや港湾施設など、多くの出先機関が市役所本庁とネットワークを構成し、情報を共有して業務が進められている。

従来、こうしたサーバは市役所内の各課がそれぞれ物理サーバを立てて運用を行っていたのだが、2008年、小樽市では、庁舎内で運用されていたサーバの更新に合わせて、仮想化によるサーバの集約の検討を開始した。

#### 5台に集約された 17台分の物理サーバ

小樽市では、住基ネットなどの一部サーバを除く20台を集約の対象とし、2010年初めにはサーバ12台分の新規業務を仮想化用省電力サーバ5台に集約した。またその後、サーバ4台分の新規業務を仮想化サーバ上に立ち上げた。これにより、サーバ17台分の業務が5台のサーバに集約されたことになる。小樽市では、集約対象として残る物理サーバについても、ハードウェアの更新時期

に合わせて順次集約を行う予定である。

ばらばらに立てられていた物理サーバが集約されることで、市役所各課はサーバ管理予算が不要となり、実業務に予算を集中させることができる。また、電力容量が少ない歴史的建造物である小樽市庁舎本館に立てられていた物理サーバの移設も可能となった。

#### 拡張性を織り込んだ サーバ仮想化のメリット

今後、地方自治体には定住自立圏構想などによるサービスの向上とシステムの統合が求められる。こうした状況を踏まえ、小樽市では拡張性をキーにシステム選定を行った。2010年5月の学校給食管理システムの立ち上げは、物理サーバでは3カ月かかるリードタイムをわずか1週間に短縮できたが、これも拡張性を織り込んだサーバ仮想化で実現されたものである。

また、ベンダーに縛られることなく環境を選択できるようになったためベンダー間の競争が促進され、より高いレベルの提案を受けることができるようになったこともある。

## 導入後の環境

歴史的建造物に指定されている小樽市庁舎本館のサーバは、情報システム課のサーバールームに集約された。



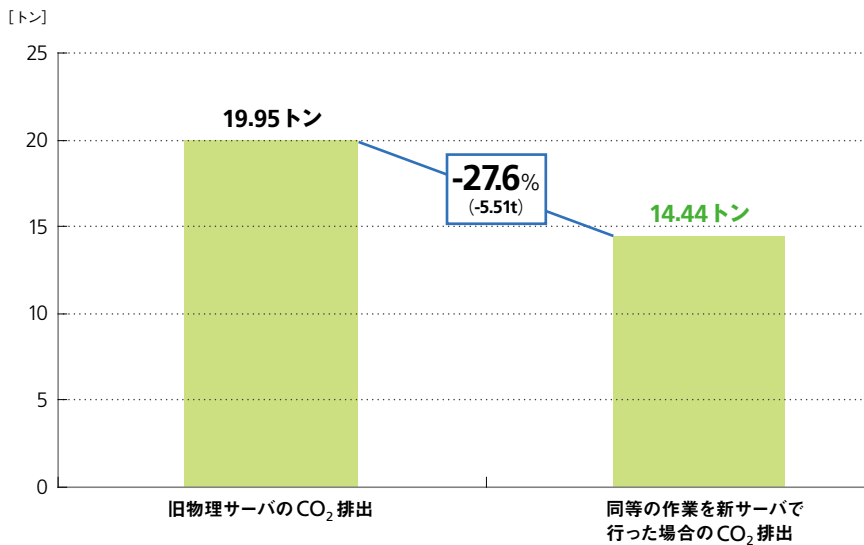
## 省電力効果

### 自治体クラウドによるサーバ共有

ダム取水施設も市役所とネットワークによって情報共有を行っている。



## CO<sub>2</sub> 排出量の比較



省電力サーバの導入により、年間約5.5トンのCO<sub>2</sub> 排出量削減を達成している。

## 組織概要

### 小樽市



人口：133,606人（2010年6月現在）  
小樽市役所：北海道小樽市花園2-12-1  
職員数：1,128名（2009年現在）  
面積：243.30km<sup>2</sup>  
URL：<http://www.city.otaru.hokkaido.jp/>



総務部情報システム課  
情報管理係長  
渡邊 徹氏

北海道西海岸のほぼ中央に位置し、古くから港湾都市として発展してきた。歴史的建造物が数多く残されており、全国有数の観光都市としても名高い。市庁舎は同じ敷地内にある別館のほか、市内に教育委員会およびサービスセンターが3カ所ある。



## コニカミノルタホールディングス株式会社 在宅勤務による育児支援と環境負荷削減

2009年、コニカミノルタホールディングスでは、ワークライフバランス推進施策の一環として、育児を行う社員を対象としたシンクライアントを利用した在宅勤務システムを導入した。在宅勤務の導入により、往復平均2時間の通勤時間を無くすことによる環境負荷削減効果だけではなく、時間の切り分けや作業分担、コミュニケーションなどに対する社員の意識向上によって、仕事の成果、やる気ともアップする結果が得られている。

### Point 1 育児と業務を両立させる在宅勤務システム

ワークライフバランスの推進のため、育児期間中の裁量労働選択者に対して、職場と同じ環境で業務遂行が可能な在宅勤務システムを導入した。結果として、従業員意識、作業成果とも向上がみられた。

### Point 2 通勤の移動ロス解消によるCO<sub>2</sub>削減効果

在宅勤務の推進により、1名あたり往復平均2時間にもなる通勤による時間のロスが解消できる。これによって、移動にともなうCO<sub>2</sub>排出を削減することができる。

### Point 3 手軽にセキュア環境を構築可能なシンクライアント

個人のパソコンをUSBデバイス1つでシンクライアント化できる在宅勤務システムは、セキュリティ機能が優れているだけでなく、最短1週間程度で運用開始が可能である。

#### 在宅勤務システムによる ワークライフバランスの推進

コニカミノルタホールディングスでは、「裁量労働は高い目標を持った自律した個人がとる制度」であるとの考えの下、1998年より裁量労働を進めてきた。

高い目標を達成する際に、育児などの生活面が支障となってはならない。コニカミノルタホールディングスでは、2009年、ワークライフバランスを推進し、育児生活を続けながら高い目標を達成することが可能な職場環境を構築するため、育児期間中の従業員を対象にシンクライアントを用い、自宅でも職場と同じ環境で業務を遂行できる在宅勤務システムを導入した。

対象者は、育児期間中の従業員22名。チーム内でのコミュニケーションを保ち、職場との温度差を発生させないよう、在宅勤務は週の稼働日数の半分以下、連続2日までという規定で実施されている。そのため、在宅勤務が負い目とはならず、業務に対する本人の意識が向上すると同時に、チーム内でも作業分担とコミュニケーションに対する意識が高まり、作業効率も上がったというア

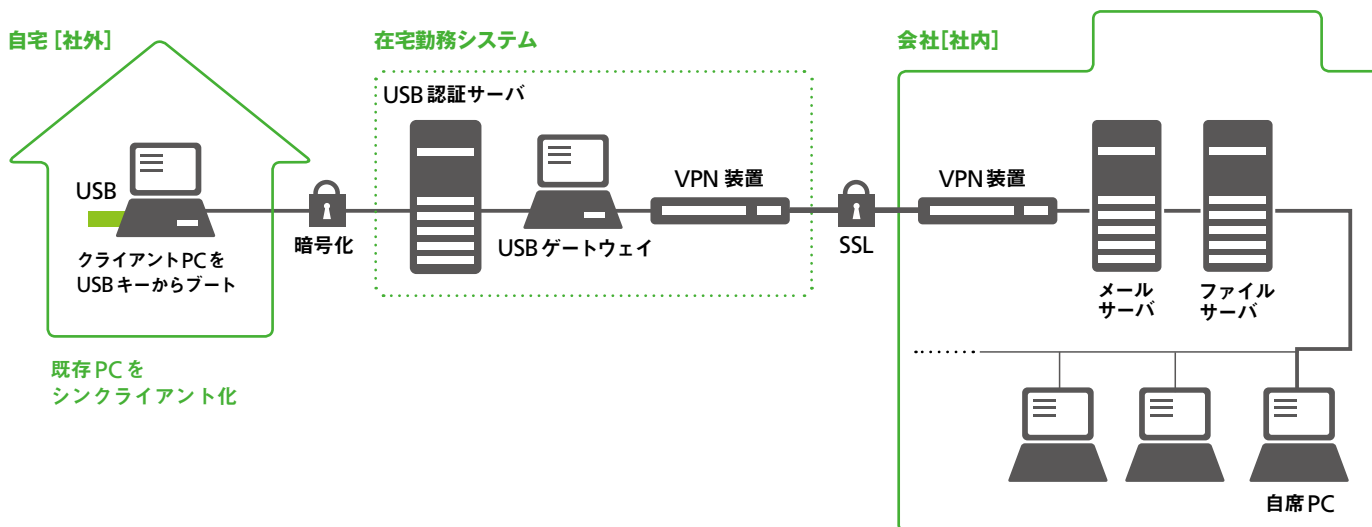
ンケート結果が得られており、対象者、上司ともに在宅勤務制度への評価は高い。

導入6カ月での在宅勤務利用実績は321人日となっているが、コニカミノルタホールディングスでは、今後、さらに在宅勤務対象者を増やすことが検討されている。在宅勤務が増えることで、移動によるCO<sub>2</sub>排出の大幅削減も期待できる。

#### コニカミノルタビズコムでは全社員に適用

コニカミノルタグループに属するコニカミノルタビズコムは、在宅勤務システムの外販も行っているが、コピーサービスの営業網を活かしたきめ細やかな対応が好評で、緊急に在宅勤務が必要となった会社に対して、実質1週間でシステムを納入した実績がある。また、外販に先立ち、コニカミノルタホールディングスへのシステム販売および自社導入も行っているが、コニカミノルタビズコムでは、全社員が在宅勤務の対象となっているほか、コミュニケーションツールとして遠隔会議システムを併用している。

## システム構成図



## 導入後の環境

### 導入効果

在宅勤務対象者と上司に対するアンケート結果の一部。表に示すようにやる気や成果に対するマイナス評価はまったく無く、在宅勤務への評価は高いことが読み取れる。

		上がった／ 良好だった	どちらかといえば 上がった	変わらない／ どちらともいえない	どちらかといえば 下がった	下がった／ 良好ではなかった
上司	在宅勤務により本人のやる気が高まったと感じましたか	26%	63%	11%	0%	0%
	在宅勤務により本人の仕事の成果が上がりましたか	16%	32%	53%	0%	0%
	在宅勤務者がいることでチームとして作業効率・集中度合いはこれまでと比べ上がりましたか	14%	29%	57%	0%	0%
本人	在宅勤務により仕事の成果が上がりましたか	16%	37%	47%	0%	0%
	在宅勤務時の作業効率・集中度合いは出社時に比べどうなりましたか	42%	47%	11%	0%	0%
	上司とのコミュニケーションは良好でしたか	47%	37%	16%	0%	0%

### ビデオ会議画面イメージ



コニカミノルタビズコムでは、在宅勤務システムだけでなく、遠隔会議を併用することでコミュニケーションの向上を図っている。

## 組織概要



### コニカミノルタホールディングス株式会社

設立：1936年  
資本金：375億1,900万円  
本社所在地：東京都千代田区丸の内1-6-1  
丸の内センタービルディング  
URL：http://konicaminolta.jp/



コニカミノルタホールディングス株式会社  
人事部  
人事労政グループ 課長  
**大西邦彦 氏**



コニカミノルタビズコム株式会社  
第一事業部 第一営業部  
部長代理  
**青山成道 氏**

世界のコニカミノルタグループを統括し、予算計画の策定や新規事業の育成などに取り組み。コニカミノルタビズコム社はコニカミノルタグループの一社で、システム構築などを主な業務としている。



## 株式会社インターネットイニシアティブ 意識しないで省エネが進むデータセンター利用

企業がデータセンターを利用するメリットは、電源や空調などの維持コストや業務拡大に伴う設備増強の手間などが軽減されるだけではない。省電力化が進む最新のサーバ機器を導入しているデータセンターを利用することは、すなわち、ユーザが省エネを実践していることと等しい。さらに、インターネットイニシアティブ(以下IIJ)では、外気冷却を行うモジュール型のエコ・データセンターの実証実験を行い、データセンターのさらなる省電力化を試みている。

### Point 1

#### サーバ集約による効率化

データセンターでは電源や空調などの設備を他の会社のサーバと共用できるため、より効率的な運用が可能となる。また、業務拡大に伴うサーバ増強などへの対応も容易だ。

### Point 2

#### 省電力サーバの採用によるCO<sub>2</sub>排出削減

最新の省電力サーバは従来機種と比較すると3割以上の省エネを実現し、データセンターなどへの採用が進んでいる。ユーザはデータセンターのサービスを利用することで意識することなく省エネを実践できる。

### Point 3

#### さらなる省エネを目指す次世代データセンター

IIJでは、さらなる省エネを目指し、空調設備の電力が大幅に削減可能な外気冷却を行うモジュール型データセンターの実証実験を行っている。

#### データセンター利用のメリット

データセンターを用いない場合、企業は自社のオフィスフロア内に物理サーバを設置することになる。24時間運用されるサーバールームの電源や空調などの設備を、個々の企業が管理することはかなりの手間がかかる作業だ。

また、サーバを増強する場合、フロア面積や受電設備を合わせて拡充する必要がある場合があるが、オフィスビルによっては設備の変更が難しいケースもある。

この場合、データセンターを利用することで、こうした作業をより効率的に行えるのだ。

さらに、東京都の環境確保条例では、オフィスビルに対して省エネが求められているが、データセンターを使うことにより、オフィスでカウントされていた電力を外部に出すことができる。さらに、外部で消費される電力も、企業が個々にサーバを立てる場合と比べて、効率的に省エネを行える。

#### データセンターの省電力技術

データセンター自体のコスト削減と電力消費削減も進んでいる。サーバの排熱を集めた空間であるホットアイ

ルと、空調機から出される冷気を蓄積して送り出す空間のコールドアイルを明確に区分けすることで効率的に冷却を行う手法は数年前から用いられているが、現在では、これに加えて省電力サーバを用いることで、さらなる省エネを実践した。

データセンターの省電力やコスト削減への取り組みとして、IIJでは、「モジュール型外気冷却エコ・データセンター」の実証実験を行っている。この実証実験では、建設コストが低く、拡張性が高いモジュール型の施設が用いられるとともに、外気を活用してサーバを冷却する次世代の省エネ技術が採用されている。

この実証実験では、外気温の低い秋から春の期間は外気と空調ファンのみでサーバ機器の冷却を行うことで、IT機器以外の電力消費を抑えている。IIJでは、データセンターのエネルギー効率を示す指標のひとつであるPUE※値1.2を目標に今後も実験を継続する予定だ。

エンドユーザは、データセンターを利用することで、特に意識することなく、最新技術を用いたCO<sub>2</sub>排出削減を実践することになる。

※PUE：データセンター全体の消費電力をIT機器の消費電力で割った値。空調機器や照明機器など、IT機器以外の消費電力が少ない効率の良いデータセンターでは小さな値となる。



モジュール型外気冷却エコ・データセンター。モジュール化は、建設期間の短縮や、拡張の容易さなどのメリットがある。建屋コスト・空調設備コスト削減により、ファシリティコストは従来型データセンターに比べ40%の削減となる。

データセンターの省エネ技術

モジュール型外気冷却エコ・データセンター

	消費電力	ファンユニット	冷却ユニット	動作イメージ
中間期 外気運転 モード	小	ON	OFF	

外気をそのままコールドエリアに供給、ホットエリアの排熱はすべて排気。

	消費電力	ファンユニット	冷却ユニット	動作イメージ
冬期 混合運転 モード	小	ON	OFF	

冬期の冷たく乾燥した外気をホットエリアの排熱と混合し、適切な温湿度にしたうえで、コールドエリアに供給。

	消費電力	ファンユニット	冷却ユニット	動作イメージ
夏期 循環運転 モード	大	ON	ON	

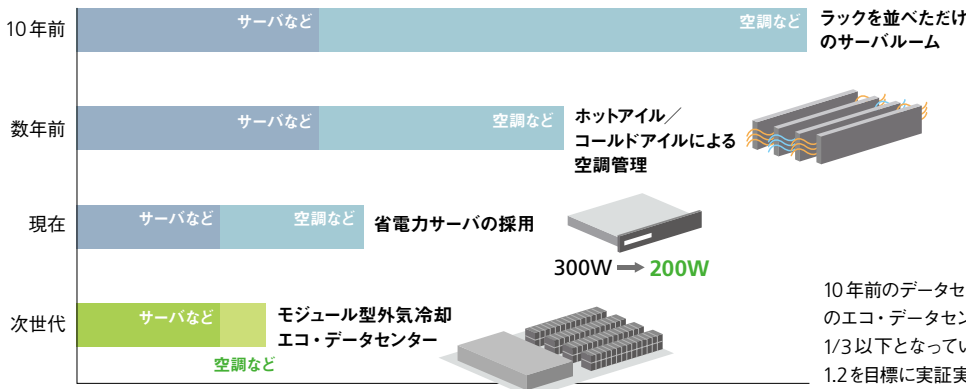
冷却ユニットを稼働させる、通常のデータセンターと同じ仕組み。



ITモジュールの内観。10KVAのラックが9台並ぶ。

左図の各運転モードは、外気の状態により自動的に制御される。外気運転モード・混合運転モードにおいては、空調に必要な電力を大きく削減できる。

消費電力削減の推移



10年前のデータセンターに比べ、最新のエコ・データセンターの消費電力は1/3以下となっている。IJではPUE値1.2を目標に実証実験を続けていく。

組織概要

株式会社インターネットイニシアティブ



設立：1992年12月3日  
 資本金：142億9,500万円  
 本社所在地：東京都千代田区神田神保町1-105  
 神保町三井ビルディング  
 URL：http://www.ij.ad.jp/



サービス本部  
 データセンターサービス部  
 副部長  
**久保 力氏**



サービス本部  
 データセンターサービス部  
 事業企画課長  
**川島英明氏**

日本で初めてインターネットの商用化を目的とした会社として設立され、インターネット接続サービスおよびネットワーク関連サービスの提供や、ネットワーク・システムの構築・運用保守などを行っている。

# JEITA

Japan Electronics and Information Technology Industries Association

発行：  
〒100-0004  
東京都千代田区大手町 1-1-3  
大手センタービル  
社団法人 電子情報技術産業協会  
サーバ事業委員会  
サーバグリーンIT 専門委員会  
<http://www.jeita.or.jp/>

2010年10月発行  
禁無断転載

制作：有限会社イー・クラフト 編集：三橋正邦 デザイン：okamoto tsuyoshi+ 印刷：株式会社シーナース&ゼネラルプレス

