

テクノロジーを通じた グローバル・ サステナビリティの推進

エグゼクティブ・サマリー

1971年に最初のプロセッサを発表して以来、インテルはマイクロプロセッサの性能、コスト、電力効率のたゆみない向上に取り組んできました。その結果、e-Commerceからワイヤレス・ブロードバンドまで、多様な新しいビジネスモデルとコミュニケーション・モデルを通じて世界を変貌させる新しいデジタル経済が出現しました。これらの技術革新は、PC革命とインターネット時代の地球規模での拡大/発展とともに、これまで想像もできなかったような生産性と接続機能の向上を実現しています。

この改革はまだ終わっていません。実際に、地球温暖化の時代にあって、その重要性はますます高まっています。責任を持って限られた資源を管理し、経済の成長を持続するには、より少ない資源でより多くを実行することが極めて重要です。

こうした地球規模の課題を正面から受けとめ、解決策を共有できれば、未来は明るくなります。インテルの役割は、環境テクノロジーのイノベーションとリーダーシップを発揮することです。インテルの活動には、電力効率に優れたパフォーマンスを持つプロセッサ/テクノロジーを飛躍的に向上させる技術開発、業界や政府機関との協力に基づく持続可能な規格、ソリューション、製品の支援、地球規模の気候変動に好影響を与える経営上の持続可能性の実現などがあります。

今こそ政府、企業、業界、環境団体、個人が一致協力して、現在や将来の世代のために、持続可能な世界の実現に取り組まなければなりません。今こそ行動すべき時です。私たちは一致協力して、利用できる最善のテクノロジーとツールを活用する必要があります。

はじめに

これまで30年以上にわたり、インテルのマイクロプロセッサは、世界中のビジネスとコミュニケーションの変革を続けるデジタル経済の拡大を促進してきました。インテル製品のコンピューティング性能が新たに向上するたびに、生産性が大幅に向上し、より少ない資源でより多くのものを生産することが可能になります。

しかし、システムの性能、機能、要求の高まりと同時に、システムの稼動に必要なエネルギーのコストと希少性の意識も高まっています。インテルの共同創業者であるゴードン・ムーアは、長期にわたって環境問題への取り組みを主唱し、インテルに環境への意識を深く浸透させました。現在、インテルの環境重視の理念は、温室効果ガスの排出量削減と地球温暖化防止のための継続的な活動に現れています。

インテルの役割は、省エネルギーと温室効果ガスの排出量削減に最も効果的なデバイス、すなわちマイクロプロセッサの進化をさらに推し進めることです。歴史上、これほど短期間に世界中に普及し、地球規模の生産性、効率性、持続可能性に大きく貢献した発明は、マイクロプロセッサ以外にありません。また、世界の諸問題の解決策を提示する科学研究にとっても、マイクロプロセッサは最も重要な発明といえます。

インテルでは、温室効果ガスの排出と地球温暖化の問題について、主に次の3つの対策を推進しています。

1. 持続可能な世界のためのプロセッサ・テクノロジーの革新を促進するとともに、製造および運営プロセスの責任ある管理を通じて、自社の環境への負荷を軽減する。
2. 電力効率に優れたパフォーマンスの急速な向上とコンピューティング体験の進化を追求し、消費電力と温室効果ガス排出量の削減に役立つ新しい利用モデルと生産性の向上を促進する。
3. 経済面、環境面、社会面で新しい持続可能な利益を産み出す技術革新への支援と投資を進める。

ホワイトペーパー：テクノロジーを通じたグローバル・サステナビリティの推進

幸いにもインテルは、インテルが主導する情報通信技術 (ICT) 業界とともに、急速な変化への適応力があります。このため ICT 業界は、地球温暖化の防止と電力効率の向上、さらには持続可能な経済成長、生産性向上、雇用創出にも役立つ多様なソリューションの開発に十分に貢献できます。

すでにインテル® プロセッサーを利用し、消費電力と温室効果ガス排出量の削減に貢献している技術革新の例はたくさんあります。これには、サプライチェーンの効率を改善するロジスティクス・アプリケーションから、出張を不要にするコラボレーション・ソフトウェアまで、さまざまな製品が含まれます。しかし、環境面、経済面、社会面で現在の多くの切迫した課題を解決するために必要な、大きな変革を達成するには、政府、業界、企業、環境団体、個人が協力して、従来よりはるかに大きな努力を傾ける必要があります。私たちにはそれが可能です。その出発点は、課題に正面から取り組むことです。

世界が探し求めているソリューションは、人の英知、政府の対策、テクノロジーの進化です。今こそ私たちは協力して、現在や将来の世代のために、持続可能な世界の実現に取り組まなければなりません。インテルは、政府や業界と協力して、世界の温室効果ガスの排出量削減、エネルギー消費量の削減、テクノロジーを活用した新しい持続可能なソリューションの開発に取り組む、現在の課題を将来のチャンスへと変えていきます。

自社における企業責任への取り組み

インテルは、ある問題に対処する場合、固い決意の下でその問題に取り組み、解決すべきであると考えています。このことは、地球温暖化のような難しい問題についても当てはまります。出発点はいつも身近なところにあります。インテルが、自社の消費電力の削減、温室効果ガスの排出量削減、環境への負荷の軽減に努力しているのもこのためです。

インテルは、2010年までに消費電力を30%以上削減する目標を公表しています。これまでのところ、この試みは優れた成果をあげています。2002年以降の消費電力の正規化された年間削減率は5.7%に上り、2006年までの削減率は20%以上に達しています。¹ また2001年以降、インテルは従業員の提案による200以上の改善プロジェクトを承認し、消費電力を4億キロワット時 (kWh) 以上削減しています。² これは米国の4万世帯以上の家庭の消費電力に相当し、発電時に自動車5万台に相当するCO2排出量が削減されます。³

インテルでは、再生可能エネルギーも重視しています。2004年以降、インテルはオレゴン州で風力発電電力を購入し、Portland General Electric プログラムにおける風力発電電力の最大の購入者となっています。⁴ また、インテルはニューメキシコ州における再生可能エネルギーの最大の産業消費者でもあります。⁵

インテルは、製造プロセスでの天然資源使用量と産業廃棄物の削減による環境負荷の軽減も強力に推進しています。過去3年間に、インテルは水の使用量を90億ガロン以上削減し、自動車5万台に相当する地球温暖化ガスの排出量を削減しました。

インテルでは製品中の有害物質の削減も進めており、現在では化学廃棄物と固形廃棄物の70%以上をリサイクルしています。⁶

地球規模の1つの村として

地球環境の問題は、単独では解決不可能です。世界が直面している課題には、世界中の政府、企業、個人が協力して取り組む必要があります。この理由から、インテルは、多くの政府や団体との共同作業を進めています。ここでは、その一部をご紹介します。

政府との共同作業については、インテルは欧州連合 (EU) と協力し、テクノロジー業界を代表して2020年までに温室効果ガスの排出量を20%削減というEUの目標の達成を支援しています。インテルは、企業向けのEUの推奨値よりもさらに意欲的な目標を設定しています。米国では、インテルは米国環境保護庁 (EPA) のClimate Leadersプログラムに参加しています。これは長期的で包括的な地球温暖化防止戦略の策定を支援するプログラムです。インテルはシカゴ気候取引所の会員でもあります。これは温室効果ガス排出量の削減、登録、取引を扱う法的拘束力のある自発的プログラムです。

業界との共同作業については、インテルはデータセンターとコンピューティング・エコシステムの電力効率の向上を支援する業界グループであるGreen Gridの主要メンバーとなっています。また2007年6月には、インテルとGoogleは共同でClimate Saversコンピューティング・イニシアチブ (電力効率に優れたコンピューター利用による環境保全プログラム) を開始しました。このグローバルな業界コンソーシアムは、2010年までに世界のコンピューターの電力効率を50%向上させることを目標としています。その結果、世界全体で55億米ドルの電力コストが削減され、二酸化炭素 (CO₂) 排出量は年間5400万トン削減される見込みです。これは、自動車1100万台または石炭火力発電所10～20基の年間排出量に相当します。⁷

持続可能性に貢献する究極の発明：マイクロプロセッサ

世界の生産性向上に貢献した最大の発明は、マイクロプロセッサかもしれません。1971年にインテルが最初のプロセッサを発表して以来、世界の進歩の多くは、プロセッサを中心に実現されてきました。その結果、e-CommerceからVoice over IP (VoIP) まで、多様な新しいビジネスモデルとコミュニケーション・モデルを展開するデジタル経済が出現しました。しかも、この革命はまだ終わっていません。新たにコンピューティング性能が向上するたびに、生産性が急激に向上し、より少ない資源でより多くのものを生産することが可能になります。

生産性の向上は、持続可能性に大きな影響を与えます。「Information Technology and Innovation Foundation (ITIF) の最近の研究 (『Digital Prosperity: Understanding the Economic Benefits of the Information Technology Revolution』、2007年3月)」によると、1997～2002年にICT業界は米国経済の生産性向上の3分の2に直接貢献しています。⁸ こうした生産性向上が炭素使用量を大きく相殺し、生産の増加、移動距離の短縮、運用効率と材料効率の向上を可能にします。この期間中に、これまでにない現象が起きています。すなわち、国民総生産 (GNP) が1単位伸びるのに必要なエネルギーが、以前よりも減少しています (図1を参照)。

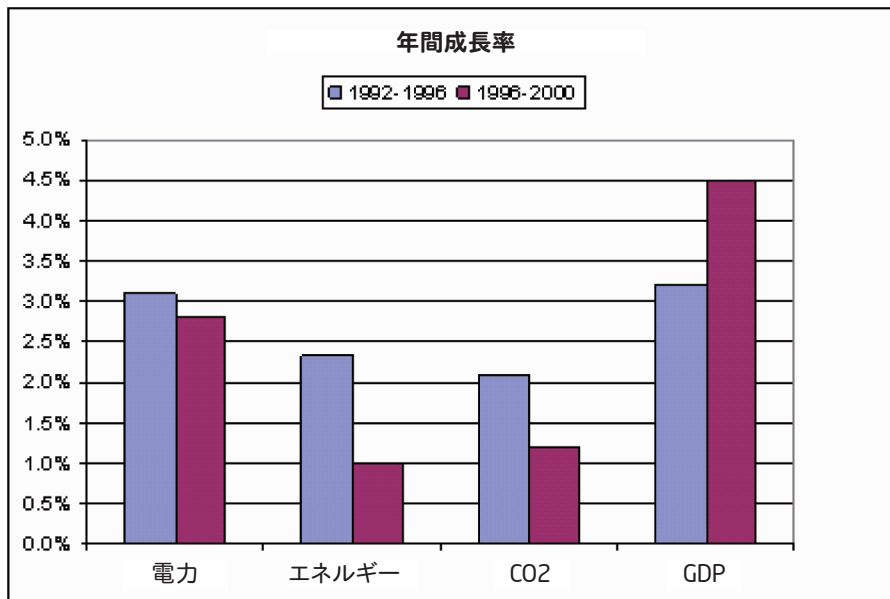


図1. 米国の国内総生産 (GDP) (ある国民によって生産された財とサービスの価値の総計) の年間成長率は、1996～2000年にはその前の4年間を上回っていますが、同じ期間にエネルギー使用量とCO2排出量の増加率は低下しています (出典：米国エネルギー省のエネルギー情報局)。

プロセッサのコンピューティング性能が向上するたびに、よりクリーンで効率的な経済成長が可能になります。例えば、高性能コンピューター上でインテリジェントなアルゴリズムを稼動すれば、UPSやDHLなどの運送業者は、配送効率の向上、より多くの荷物の処理、燃料の使用量の削減が可能になります。また、コンピューティング性能が向上すれば、CADシステム上で従来より効率的な風力タービンなどの発電装置を設計できます。

インテル® プロセッサの処理能力と効率向上のスピードは、同じように印象的です。生産性向上に利用される機器それ自身がエネルギーを必要とし、その数は驚異的な速度で増加しているため、このことは極めて重要です。2006年、インテルは新しいインテル® Core™ マイクロアーキテクチャーをベースとするインテル® Core™ 2 Duoプロセッサの出荷を開始しました。デスクトップ向けインテル® Core™ 2 Duoプロセッサは、前世代のインテルのデスクトップ・プロセッサに比べて最大40%高速化し、電力効率が40%以上向上しています。インテルのモバイル向け/サーバー向け製品シリーズの効率も、同じように向上しています。インテルは、新しい45ナノメートル (nm) プロセッサ・ファミリー (開発コード名 Penryn) で、この成果をさらに超えようとしています。Penrynプロセッサは、インテルの現行の65nm製品より多くのトランジスターを搭載しながら実装面積を約25%削減し、現在のインテル® Core™ 2プロセッサの同等以下の消費電力で動作します。

こうしたコンピューティング性能の向上は、極めて重要です。増え続ける世界のデータ量は、すでに人間の認識能力の限界をはるかに超えています。カリフォルニア大学バークレー校の“How Much Information”プロジェクトによると、2002年だけで、印刷、フィルム、磁気、光記憶媒体は約5エクサバイトの新しい情報を産み出しています。⁹ この情報量は、米国議会図書館と同規模 (収蔵書籍1700万冊) の新しい図書館37000館に相当します。一方、インターネットにログオンする人の数は限りなく増加し、天気予報からデータ分析まで、さまざまなアプリケーションがますます大量の演算を必要としています。したがって、インテルが迅速なペースで新しいプロセス技術と拡張版または新型のマイクロアーキテクチャーを毎年提供していることは、とても重要です。これにより、ユーザーは将来のコンピューティング・ニーズに対応でき、サーバーの台数を減らして同等以下の消費電力でより多くの作業を実行できます。

持続可能な進化を可能にするICTの役割の増大

デジタル技術は急速に変化しています。デジタル技術の低コスト化、高速化、高性能化、操作性の向上により、ICTの新しい使い方や拡張された使い方が日々実現されています。その上、国家単位と世界規模で経済面、環境面、社会面で持続可能な利益をもたらすプロセッサ・ベースのICTの有効性については、多くの証拠があります。¹⁰

経済面では、北米地域の研究である『The Internet Economy and Global Warming – A Scenario of the Impact of E-commerce on Energy and the Environment』によると、2010年までの北米経済のエネルギー消費量とCO₂排出量の予測値は、インターネット経済の急速な影響のため、約5%下方修正する必要があります。¹¹ また、ローレンス・バークレー国立研究所の調査によると、IT経済の影響により、2000～2010年間のCO₂排出量の増加率は、IT経済の影響がなかった場合に比べて67%低下する見込みです。¹² 英国でも同じような調査が行われています（図2を参照）。

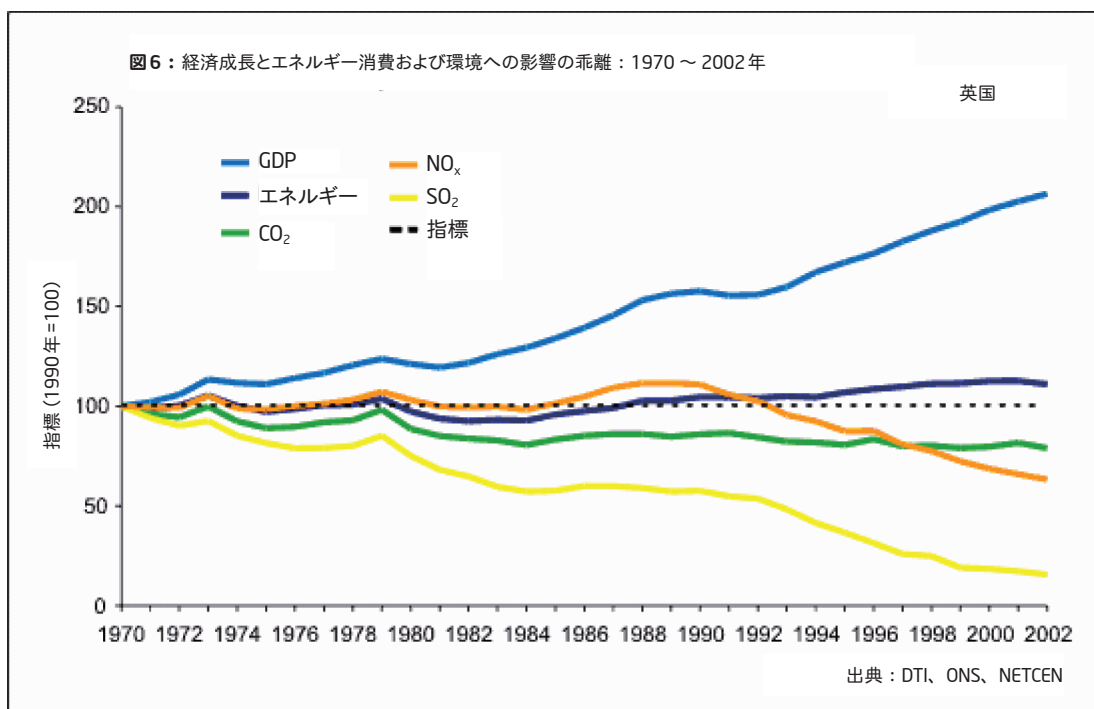


図2：このグラフは、ICTの影響により、GDPの伸びと、それに対応するエネルギー消費量と温室効果ガス排出量の増加が乖離していく状況を示しています。¹³

環境面でもICTの利益が見られます。現在の米国は20年前よりも多くのエネルギーを消費していますが、ICTがなければ、エネルギー消費量はさらに増大していたはずで、1996年から1999年までの間に、米国のエネルギー集約度（国内総生産（GDP）1単位当たりのエネルギー使用量）は年間3.2%低下していますが、この値はそれ以前の10年間の減少率の4倍に相当します。¹⁴ この現象の理由はいくつか考えられますが（米国経済がエネルギー集約度の低い部門に移行しているなど）、ITがビジネス・プラクティスに統合されたことが、こうした改善の主な原因と思われる。¹⁵

ICTは、脱物質化と呼ばれる現象も促進しています。脱物質化により、より少ない天然資源（原料またはエネルギー）を使用して、同等以上の質と量の商品やサービスを生産できます。その一例として、紙の消費量の減少が挙げられます。インターネット経済の影響で、2008年の製紙業界の総エネルギー消費量と温室効果ガス排出量は0.50%減少する見込みです。¹⁶

ホワイトペーパー：テクノロジーを通じたグローバル・サステナビリティの推進

PDAでワイヤレスでニュースを受信する場合、新聞を読むのと比較して、二酸化炭素の排出量は32～140分の1になり、窒素酸化物（NOx）と硫黄酸化物（SOx）の排出量もはるかに小さくなります。¹⁷ また、ビデオ会議の環境保護効果は長年にわたり指摘されてきましたが、現在の通信速度の向上により、ビデオ会議は実際に使える技術になります。既存のビデオ会議ソリューションの調査から、欧州における出張旅行の5～30%をビデオ会議で代替した場合、CO2排出量は559万～3353万トン以上削減されることが分かりました。¹⁸ ドイツでの調査によると、ビデオ会議によってEU域内の出張旅行を20%削減した場合、2200万トンのCO2排出量を削減できます。¹⁹

	従来大型ディスカウント・ショップ	オンライン書店 (Amazon.com)
1店舗当たりのタイトル数	175,000	2,500,000
運営に係る従業員1人当たりの収益	\$100,000	\$300,000
年間在庫回転率	2～3回	40～60回
1平方フィート当たりの売上	\$250	\$2,000
1平方フィート当たりの賃料	\$20	\$8
1平方フィート当たりのエネルギーコスト	\$1.10	\$0.56
売上100ドル当たりのエネルギーコスト	\$0.44	\$0.03

図3. Amazon.comのインターネット・ベースの経営と集中在庫など、新しいビジネス・プラクティスは、生産性の向上だけでなく、エネルギー消費の削減と環境への負荷の軽減にも貢献します。出典：World Wildlife Fund

またICTは、暮らしに多くの社会的な利益をもたらします。ICTによる生産性の向上が収入の増加につながり、エネルギー使用量を減らすための投資（より価格の高いハイブリッド車や電力効率に優れた機器の購入など）がさらに気軽にできるようになります。またICTは、エネルギー市場の効率の向上にも、大きな社会的役割を果たします。一般消費者は長らく電気料金を徴収されてきましたが、コスト効率の向上により、最近になってようやく、一般家庭の消費者に時間帯や季節に基づいて電気料金を請求できるようになりました。スマートメーターにより、電力会社は時間帯の電力需要に応じて請求価格を調整でき、消費者は選択の幅が広がります。一般消費者は、ピーク時間帯の電力消費を避ければ電気料金を大きく節約できます。例えば、カリフォルニア州全域にスマートメーターを設置した場合、最近の熱波で、一般消費者は5000メガワットの電力を節約できたと推定されます。これは発電所10基の出力に相当します。²⁰

ICTは、在宅勤務などのフレキシブルな働き方にも大きな影響を与えます。興味深いことに、多くの研究によると、フレキシブルな働き方によるオフィススペースの削減は、通勤の減少によるエネルギー消費の明らかな削減よりもさらに大きな節約効果をもたらします。すでに実現されているフレキシブルな働き方の調査によると、欧州の「フレキシブル・ワーカー」が1000万人増えた場合、オフィススペースと通勤の減少により、1100万トン以上のCO2排出量を削減できる見込みです。フレキシブル・ワーカーが3000万人増えれば、3400万トン以上のCO2排出量を削減できます。²¹

将来を見据えて

過剰消費、環境悪化、地球温暖化、資源の希少性の高まり、社会変動に悩まされる世界にあって、人類はこれまでで最大の課題に直面しています。人類が生み出したマイクロプロセッサとICT革命は、私たちが直面している問題の研究、消費を抑制するためのソリューションの開発、持続可能な生産性の向上、対策の進み具合の測定に、理想的なツールを提供します。

ホワイトペーパー：テクノロジーを通じたグローバル・サステナビリティの推進

これらのツールを効果的に利用するには、政府の参加が極めて重要になります。政府は、持続可能性を可能にする環境の整備に重大な役割を果たします。これには、投資の流れを持続し、効果的な技術移転を促進するための制度、政策、方針、法律、規制の枠組みが含まれます。このような環境がなければ、大規模な排出量の削減と持続可能性を達成することは困難です。例えば、ICTの資金動員と国際技術協定は、地球温暖化の防止と持続可能性の達成に必要なテクノロジーの導入スピードを速めます。

毎日の通勤や自家用車のエネルギー消費の削減から緑化住宅や緑化建築の設計まで、すべての活動にICTを応用する場合、一般に、全世界の政府、企業、業界、個人が一致協力して活動するほど、大きな成功を迅速に達成できます。例えば、多くの国で省エネルギー推進のためのプログラムや奨励金の策定に関する数多くの機会があります。その一例として、インテルは業界大手のVMwareと共同で、北カリフォルニアの電力/ガス会社であるPacific Gas and Electric Co. (PG&E)の仮想化データセンター導入のための事後割引の開発を支援しました。この事後割引以外に、PG&Eでは、仮想化に基づくサーバー統合によってサーバーが1台撤去されるごとに、顧客の年間エネルギーコストを300～600ドル削減できると推定しています。データセンターの冷却コストの削減を考慮に入れると、この節約効果はほぼ2倍になります。²² 他の革新的なアイデアには、自動車へのGPSナビゲーション搭載の義務化または奨励金の給付があります。運転者が道に迷わなくなるだけで、数百万マイルの余分な移動距離が短縮されます。

私たちが課題を正面から受けとめれば、未来は明るいものになります。今こそ行動すべき時です。私たちは、固い決意の下で一致協力して行動し、利用できる最善のツールとテクノロジーを活用する必要があります。

関連情報

持続可能性に対する地球規模および企業単位でのインテルの貢献について、詳しくは www.intel.com/intel/finance/social.htm (英語) に掲載されているインテルの企業責任報告書の「環境」の章を参照してください。

持続可能な世界のために、電力効率に優れたパフォーマンス、コンピューティング体験の進化、プロセッサ・テクノロジーのイノベーションを促進するインテルの活動について、詳しくはインテル・テクノロジー & リサーチのWebサイト (www.intel.co.jp/jp/technology) を参照してください。

ホワイトペーパー：テクノロジーを通じたグローバル・サステナビリティの推進

¹ 『Building Corporate Responsibility』(Intel 2006 Corporate Responsibility Report)。

² 同書。

³ 同書。

⁴ 同書。

⁵ 『Intel Corporate Responsibility Report 2005』。www.intel.com/intel/finance/gcr05/global_climate_change.htm (英語)を参照してください。

⁶ 『Building Corporate Responsibility』(Intel 2006 Corporate Responsibility Report)。

⁷ 出典：公表された指標に基づいてインテルとGoogleが行った計算。5400万トンのCO2排出量の削減は、インテル/Googleによる可能な消費電力削減量の計算と、米国における電力1kWh当たりの平均CO2排出量1.5ポンド(米国エネルギー情報局)を組み合わせて得られた数値です。自動車1100万台は、米国環境保護庁の想定(平均的な自動車の年間走行距離1万マイル、燃費20マイル/ガロン)から算出した台数です。この想定では、自動車1台当たりのCO2の年間排出量は約5トンになります。石炭火力発電所のデータの出典は米国エネルギー省です。発電所の規模とCO2排出量はさまざまなため、500MW規模の発電所を基準にして、2002年の500MW規模の発電所のCO2排出量の上限值と下限値を検討し、発電所10～20基の範囲を算出しました。

⁸ Robert D. Atkinson, Andrew S. McKay 共著『Digital Prosperity: Understanding the Economic Benefits of the Information Technology Revolution』, The Information Technology and Innovation Foundation, 2007年3月(www.itif.org/index.php?id=34で入手可能)を参照してください。

⁹ 「How Much Information」プロジェクトの詳細については、www2.sims.berkeley.edu/research/projects/how-much-info-2003/ (英語)を参照してください。

¹⁰ 同書。

¹¹ Joseph Romm, Arthur Rosenfeld, Susan Hermann 共著『The Internet Economy and Global Warming: A Scenario of the Impact of E-Commerce on Energy and the Environment』, The Center for Energy and Climate Solutions, The Global Environment and Technology Foundation, バージニア州アーリントン, 1999年12月。

¹² John A. Laitner 著『Information Technology and US Energy Consumption』(Journal of Industrial Ecology 6.2, 2003年)。

¹³ 出典：『e-Digest of Environmental Statistics』2003年12月刊行、英国環境・食料・農村地域省。www.defra.gov.uk/corporate/contacts/index.htm (英語)を参照してください。

¹⁴ Joseph Romm 著『The Internet and the New Energy Economy』, E-Vision 2000 Conference, 米国エネルギー省, 2001年1月。

¹⁵ 同書。

¹⁶ Joseph Romm, Arthur Rosenfeld, Susan Hermann。

¹⁷ M.W. Toffel, A. Horvath 共著『Environmental Implications of Wireless Technologies: News Delivery and Business Meetings』(Environmental Science & Technology 38, 2004年)。

¹⁸ Dennis Pamlin, Katalin Szomolányi 共著『Saving the Planet @ the Speed of Light』, European Telecommunications Network Operators Association および World Wildlife Fund。(本書によると、「数値は、ポツダム気候変動研究所がドイツテレコムを対象にして調査した、ドイツにおける出張旅行の動向に基づいています。この研究の基盤は、1976～2000年の出張旅行の動向です。ビデオ会議の機器自体が温室効果ガスの排出に与える影響はごくわずかなので、この調査では考慮に入れていません。」)

¹⁹ 同書。

²⁰ Sarah Jane Tribble 『New Push to Boost Peak Energy Rates: But Law Limits Utilities' Ability to Tie Cost, Demand』, San Jose Mercury News, 2006年7月29日。

²¹ Dennis Pamlin, Katalin Szomolányi。(本書によると、「元になった研究は、Sustelプロジェクトがブリティッシュ・テレコムを対象にして実施したものです。この研究は、BTのフレキシブル・ワーカーの1週間当たりの出張の削減量に関する調査に基づいています。」)

²² PG&Eのプレスリリース『PG&E Collaborates with Silicon Valley Companies to Announce Rebates for New Energy Efficient Server Technology』, 2006年11月8日。www.pge.com/news/news_releases/q4_2006/061108.html (英語)を参照してください。

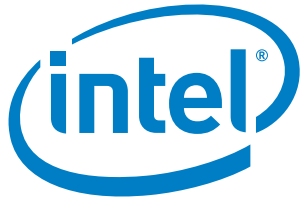
©2007 Intel Corporation. 無断での引用、転載を禁じます。

Intel, インテル, Intel ロゴ, Intel. さあ, その先へ., Intel. さあ, その先へ. ロゴ, Intel Core は, アメリカ合衆国およびその他の国における Intel Corporation の商標です。

* この文書は情報提供のみを目的としています。インテルは、明示されているか否かにかかわらず、本資料に関する保証には一切応じないものとします。

* その他の社名、製品名などは、一般に各社の表示、商標または登録商標です。

318065-001JA



www.intel.co.jp/