

参考資料 1 その他の事例 シンククライアントシステム

シンククライアントとは、仕様により若干異なるが、メモリ・ハードディスクを持たず、それらの機能をサーバにおいて受け持つ端末である。シンククライアントはCO₂削減の観点からも優れた点を持っている。

シンククライアントの消費電力を PC と比較すると、仕様にもよるが、サーバの分を含めても約 2 分の 1 から約 4 分の 1 となる。また、端末自体が発熱せず、冷暖房等空調設備の省エネ効果も見込める。

シンククライアントは、端末自体のインテリジェンス機能が限定されているため、バージョンアップ等による買い替え頻度が減少する。このため廃棄物の問題が軽減される。さらに、OS を持たない仕様のシンククライアントの場合は、すべてのバージョンアップはサーバで行なわれるため、物理的な故障がない限り使用し続けることが可能であり、シンククライアント端末は 10 年を超える使用にも耐えられるため、短期間での設備更改が不要な点でも環境負荷低減に貢献するものと言える。

シンククライアントは、端末個体に個人の設定を持たないため、複数人での共有が可能である。この機能を生かし、固定席を持たないフレキシブルオフィスの構築が可能となる。これまでの導入事例によれば、フレキシブルオフィスでは端末の共有により、PC のような個人専用端末を保有する場合と比較して端末の台数を 30 % 程度削減できる。従って、台数削減による省エネ効果がさらに加わる。



図 22 シンククライアントの例

(出典) サン・マイクロシステムズ

参考資料 2 ICT 機器・インフラの電力消費量の予測

2010年のユビキタスネット社会では、端末とネットワークインフラにおける電力消費量が増加する可能性が指摘されている。2010年におけるICT機器・インフラの電力消費量を予測した調査研究の事例には、(A) NTT(2002)⁴¹、(B) 三井情報開発(2002)⁴²、(C) 国際超電導産業技術研究センター(2000)⁴³がある。表17に3者の予測値を比較する。

出典	シナリオ	電力消費量 (2000年→2010年)	消費量の増加
(A) NTT	基本シナリオ対策ケース	296億 kWh → 454億 kWh	+158億 kWh
(B) 三井情報	省エネ考慮	349億 kWh → 539億 kWh	+190億 kWh
	省エネ考慮なし	349億 kWh → 799億 kWh	+450億 kWh
(C) 超電導	中位ケース	418億 kWh → 3,268億 kWh	+2,850億 kWh

表17 ICT機器・インフラの電力消費量の予測事例

(C)は、例えばミッドレンジコンピュータ⁴⁴の2010年時点の普及台数について、2000年比で約20倍と予測しているが、予測が発表された2000年以降今日までそのような増加傾向は見られず、過大な予測となっている。

(A)と(B)では、機器の省エネ効果を織り込んだ予測値で、(A)が+158億 kWhの増加、(B)が+190億 kWhの増加であり、(B)がやや大きいものの大きな差はない。しかし(B)では、電力消費量の予測の前提となっている一部のICT機器の出荷台数予測が現実の水準とかけ離れて推移している。例えば、(B)では2003年のPCの国内出荷台数を2,000万台以上と予測しているが、現実には1,078万台⁴⁵にとどまっている。

⁴¹ 中村, 西, 青木, 矢野, 瀬戸口, 吉田, 紀伊「IT 進展とエネルギー消費に関する分析」第18回エネルギーシステム・経済・環境コンファレンス講演論文集, pp.391-396, (2002)

⁴² 三井情報開発株式会社総合研究所「ITが地球環境に与える影響の評価に関する調査」(平成14年3月)

⁴³ 国際超電導産業技術研究センター「超電導応用技術の省エネルギー効果に関する調査 平成12年度調査報告書」

⁴⁴ ミッドレンジコンピュータとは、メインフレームとワークステーション・パーソナルコンピュータの間に位置するコンピュータ全てを指す。主としてマルチユーザ、マルチタスク環境下で利用されるコンピュータであり、ネットワークをベースにしたクライアント/サーバシステムのサーバ機として使用されることを前提としたコンピュータを指す。これらを使用するOSによって、UNIX系サーバ、NOSサーバ、独自OSサーバに分類する。ただし、パーソナルコンピュータサーバは除く。

⁴⁵ 電子情報技術産業協会

(A)にはこのような明白な問題点はなく、3者の中で最も妥当な予測であると判断した。本試算では2010年のICT機器・インフラの電力消費量の予測値として(A)を採用した。

以下にNTT(2002)の詳細を示す。

・電力消費量予測に関わるシナリオ設定

2010年の我が国のICT機器・インフラの電力消費量について、3つのシナリオを設定して検討している。

- a. ブロードバンド躍進シナリオ: ICT社会への進展が著しい。超高速アクセス(光)6,000万、第3世代移動体7,000万、従来型移動体13,000万、SI系サーバ130万台など
- b. 基本シナリオ: aとcの中間的シナリオ。超高速アクセス(光など)4,000万、ADSL1,000万、CATV500万、第3世代移動体7,000万、従来型移動体1,100万、SI系サーバ100万台など
- c. 従来型健闘シナリオ: ICT社会への進展が緩やかな場合。超高速アクセス(光など)2,000万、ADSL2,000万、CATV1,500万、第3世代移動体4,050万、従来型移動体4,050万、SI系サーバ70万台など

以下では、最も実現可能性が高いとみられる「b. 基本シナリオ」の「対策ケース」の結果を示す。

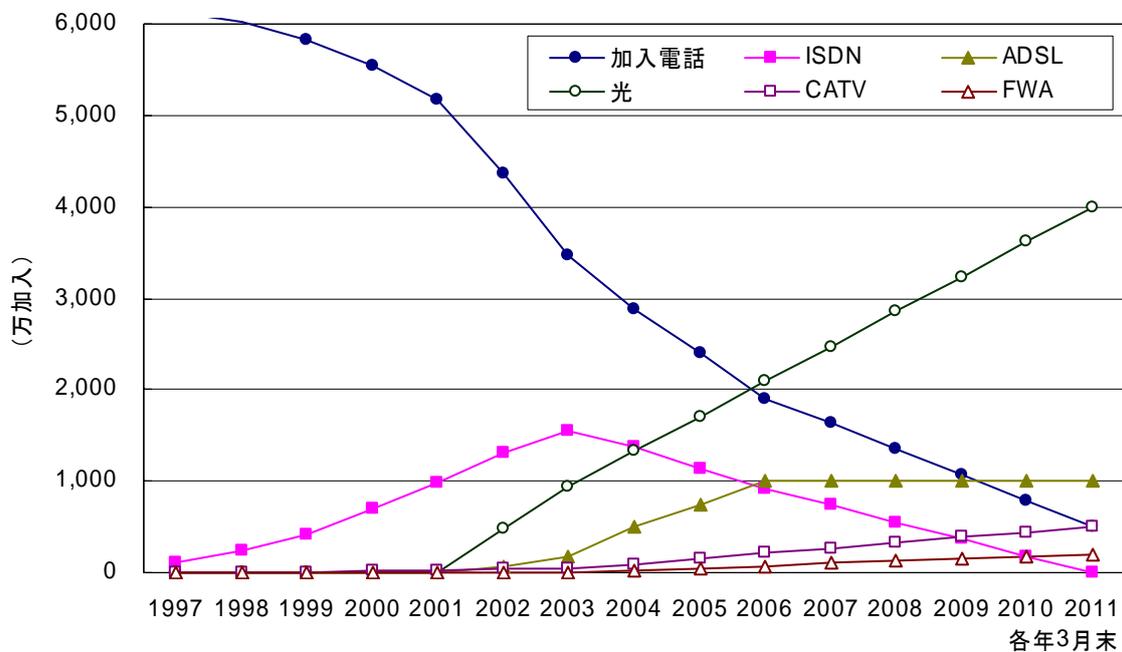


図 23 固定系の「基本シナリオ」の想定

(出典) NTT

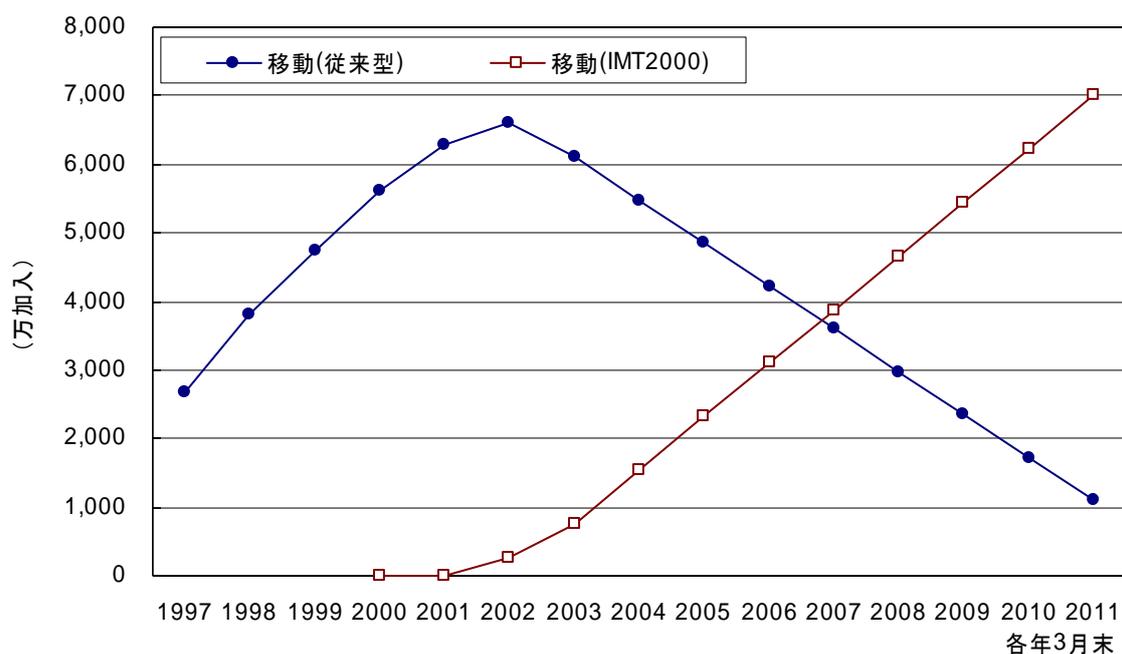


図 24 移動系の「基本シナリオ」の想定

(出典) NTT

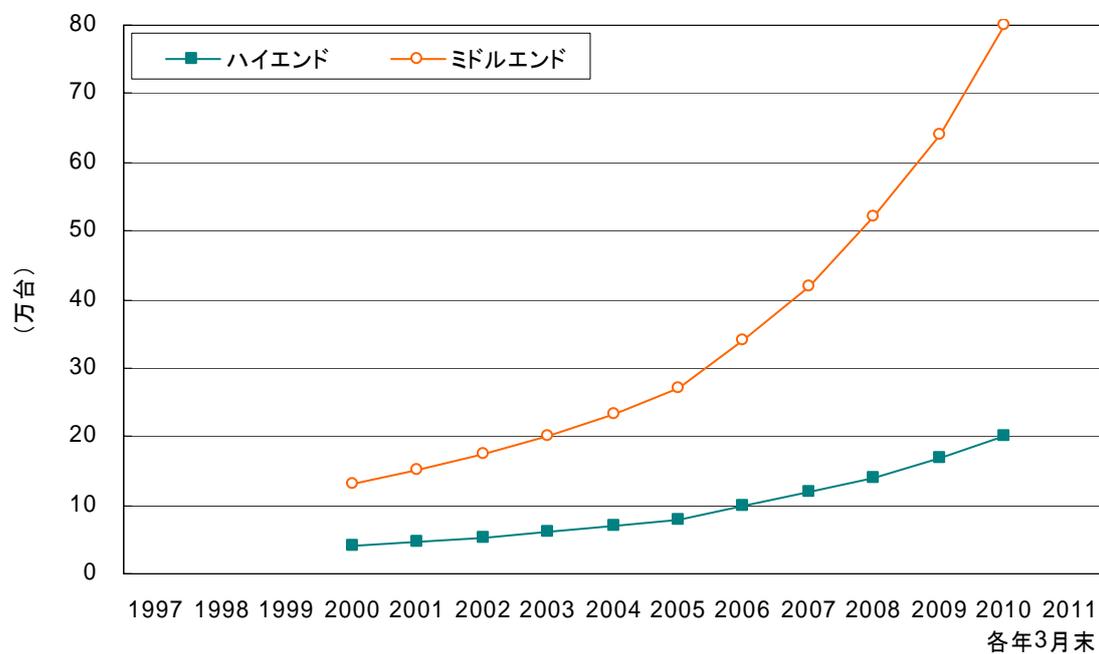


図 25 SI系の「基本シナリオ」の想定（我が国全体のサーバ稼働数）

(出典) NTT

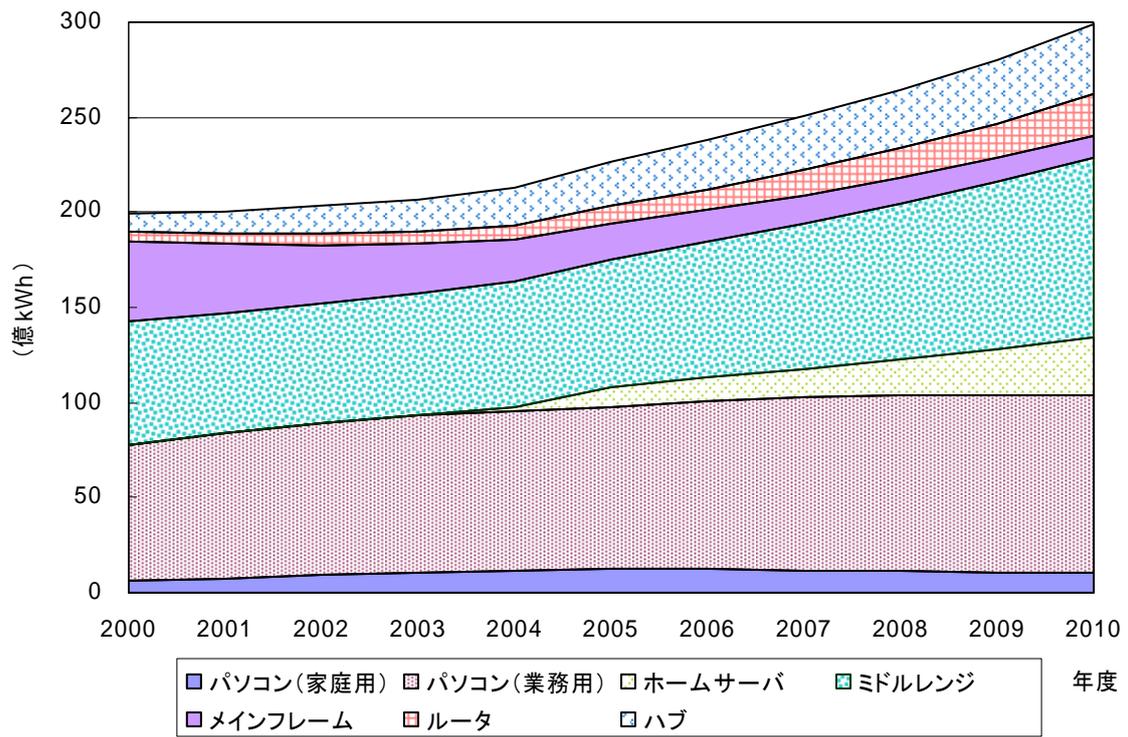


図 26 電子計算機等の電力消費量予測 (対策ケース)

(出典) NTT

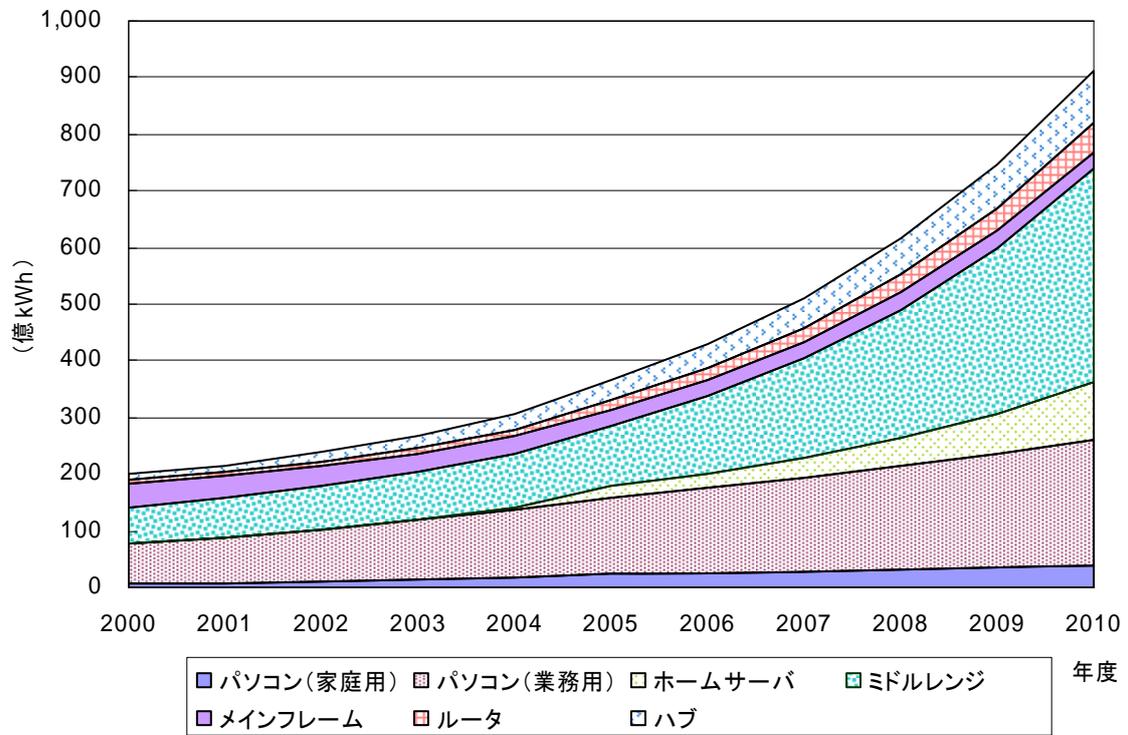


図 27 1台当り消費電力の改善無し (技術一定ケース)

(出典) NTT

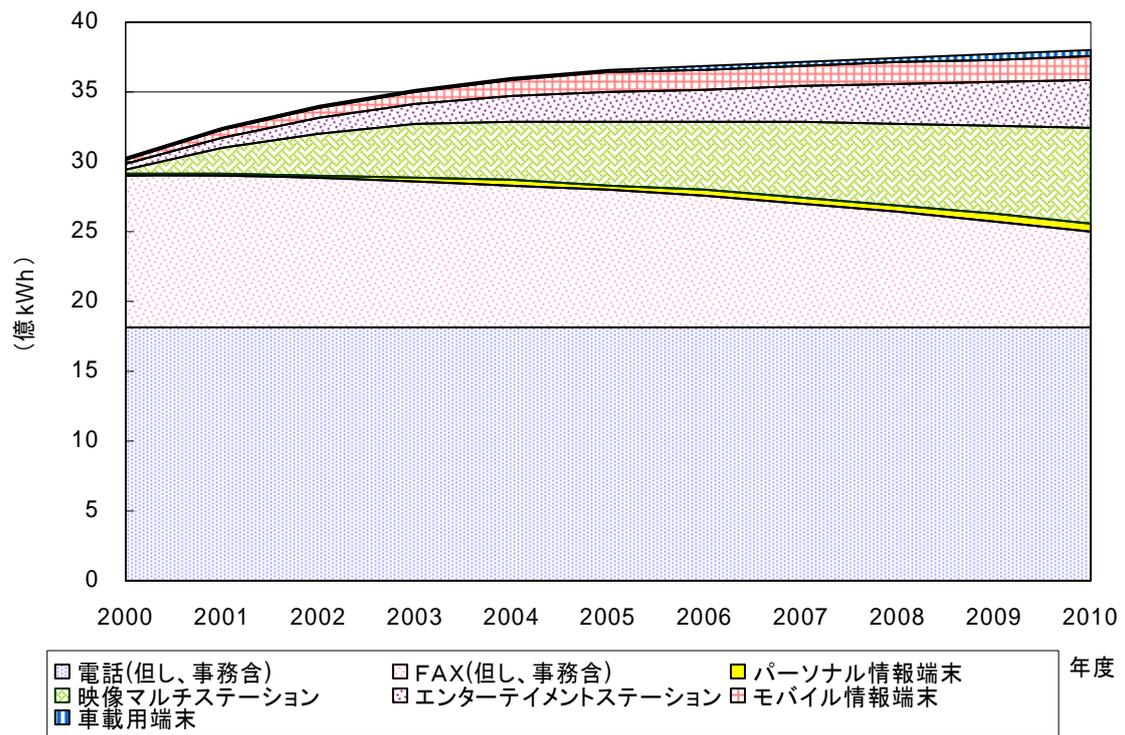


図 28 家庭用マルチメディア機器の電力消費量予測

(出典) NTT

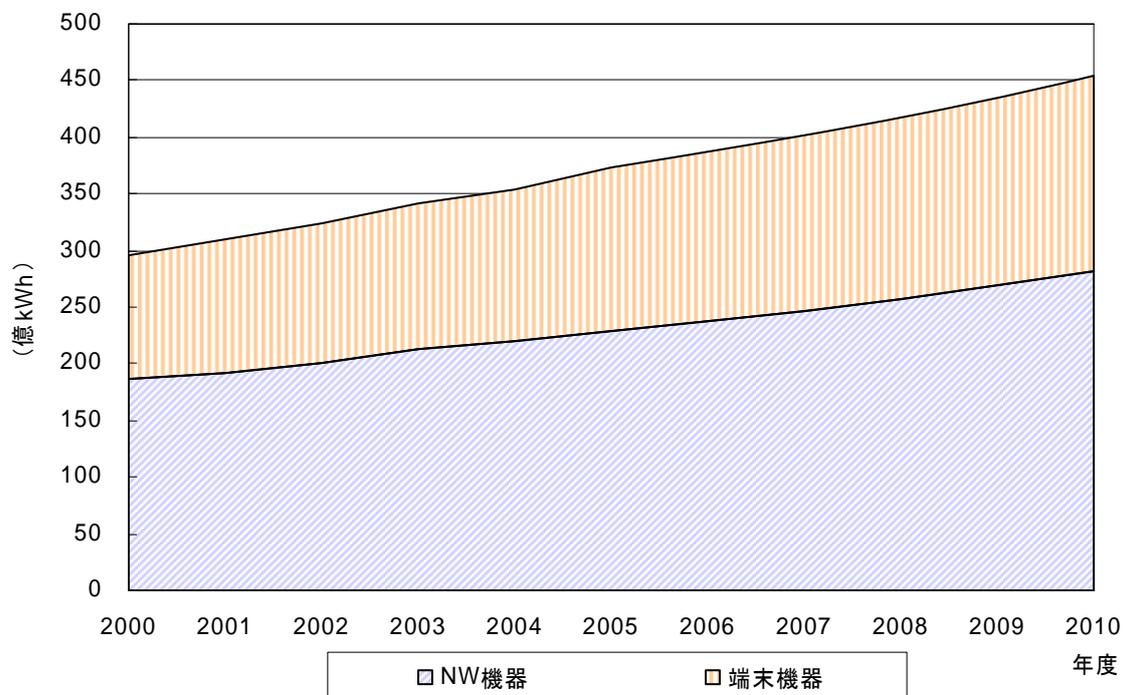


図 29 通信関連事業及び民生系関連機器の電力消費量（基本シナリオ、対策ケース）

(出典) NTT

固定系サービスでは、サービス加入の合計が2010年に6,200万ユーザーとして設定した(図23)。移動系では、2010年に8,100万ユーザーまで漸増していくと仮定した(図24)。SI系では、ミッドレンジ以上のコンピュータの稼働予測数を電力消費量予測に関わる主要な要素として、シナリオ設定を行った。なお、データセンターの増加等に配慮し、延べ床面積の増加シナリオの設定を行っている(図25)。

- ・ 通信事業者関連の電力消費量予測

シナリオ策定を行ったおのこのサービスユーザーの見通しに、ユーザーあたり電力消費量を乗じることで電力消費量の積算をした。「技術一定ケース」は、現状技術のままエネルギー消費効率の改善が進まないケースであり、「対策ケース」では、ICT機器でのトップランナー相当の効率改善を想定している。なお、ユーザー側装置として、TA、EWA、ONU、ADSL、CATV モデムを想定し、算定する。また、電話、FAX に関しては、民生系通信関連機器の電力消費量として別途算定する。

ATM、中継施設などのネットワーク設備の消費電力については、サービス種別ユーザー当りの電力消費量を原単位として積算した。移動系の関するネットワークの設備の消費電力についても、同様にサービス種別ユーザー当りの電力消費量を原単位として積算した。ミッドレンジ以上のサーバ導入数想定にデータセンターの延べ床面積の増加を加味して算定した。一般業務部門については、エネルギー中長期需給見通しの民生部門での対策を参考に想定した。

- ・ 2010年度の通信事業者の電力消費量は、基本シナリオで2000年度の約1.5倍となる。
- ・ 光やADSLなどの新サービスによる電力消費量増加は、ユーザー側装置の電力消費量増加にシフトする構図が認められた。

- ・ 民生系通信関連機器の電力消費量予測

通信に関連した電子計算機や家庭用マルチメディア機器など、民生系通信関連機器の電力消費量予測を行った。日本電子機械工業会資料を参考に稼働数設定を行い、トップランナー相当の省エネ効果から対策ケースを積算した(図26, 図27, 図28)。

- ・ 2010年度におけるICT機器・インフラの電力消費量

これらの予測結果を加算し、2010年度における我が国のICT機器・インフラの電力消費量を予測した(図29)。

- ・ 計算機の稼働・消費電力見通しにより、最大2倍程度のレンジで予測される。
- ・ 2010年度年における我が国のICT機器・インフラの電力消費量は、約454億kWhとなり、総発電計画量の4%程度になる。

参考資料3 ユビキタスシステムのCO₂削減効果の評価

「第3章第2節 評価対象システムの選定」で選定したユビキタスシステムのCO₂削減効果の評価した。

ユビキタスシステムによるCO₂削減効果は、第一にシステムの導入による効果、第二にシステムの普及率によって左右される。導入効果及び普及率について、既存の調査研究、本調査研究会における事例紹介およびアンケートにより紹介のあった事例等をもとにして想定した。さらに、導入効果と普及率の想定をもとに、本試算で用いた39部門40財の産業連関表における具体的な数値の変化として表現した。

なお下記の文中で「大綱」とは、2002年に見直された地球温暖化対策推進大綱（平成14年3月19日地球温暖化対策推進本部決定）を指す。

システム名	ITS（VICSの普及による渋滞緩和効果）
システムの概要	VICS（道路交通情報通信システム）搭載のカーナビが渋滞情報を考慮した最適経路を選択することで、自動車交通の時間短縮や平均速度向上等の効果が得られる。
効果	平均速度向上による自動車燃費の改善。
大綱等での記載	<p>大綱に位置づけられた排出削減見込み量（約370万t-CO₂）のうち社会資本整備部門関係分として、ノンストップ自動料金支払いシステム（ETC）の利用促進（約10万t-CO₂）とVICS（道路交通情報通信システム）の推進（約220万t-CO₂）による効果が見込まれている。ETCについては、現在までに全国の基本的に全ての料金所（約1,300箇所）にサービスを拡大しており、ETC利用率も伸長し、その効果は2002年度までに約0.5万t-CO₂であったと算定される。また、VICSについては、2003年2月末までに全都道府県でサービス開始しており、2002年度のVICS普及率は10%と推定され、その効果は約95万t-CO₂と算出される。現在までの整備状況や今後の整備見通しなどをもとに2010年の排出削減量を計算すると、ETCの利用促進による排出削減見込み量は約20万t-CO₂、VICSの推進による排出削減見込み量は約240万t-CO₂と算出される（出典1）。</p> <p>〔出典1〕社会資本整備審議会環境部会中間とりまとめ（平成16年6月）</p>
シナリオ設定の考え方	<p>導入効果については、自動車交通の平均走行速度の向上率想定値をもとに燃費の改善率に換算した。</p> <p>平均走行速度の向上率は、旧電通審（出典2）による平均走行速度が2%から6%向上するという想定値の中間値である4%の平均走行速度向上を想定した。</p> <p>次に「混雑時走行速度」からの速度変化による燃費への影響を見た（出典3）。平均走行速度向上の効果を、走行速度と単位距離あたりのCO₂排出量との関係をもとに（図1）、燃費効率の変化率に換算すると、2%の燃費改善となる。</p> <p>普及率については、社整審（出典4）の普及率想定を採用した。これは、1996年から2003年までのVICS普及率の推移をもとに、2010年のVICS普及率を20%と想定したものである（図2）。</p> <p>なお社整審では、試算の方法について、VICSによる走行速度向上効果をシミュレーション等により算出し、これを燃費の向上に換算したとしている（出典5）。</p>

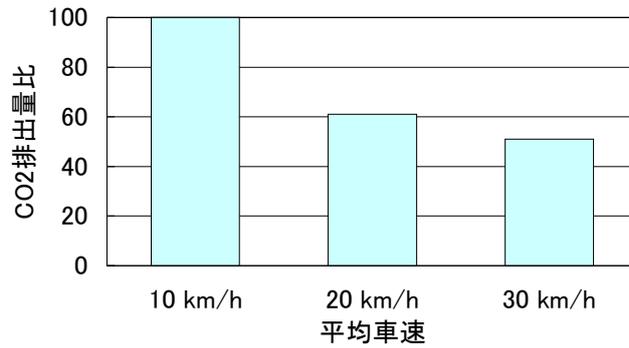


図1 CO₂ 排出量と走行速度の関係

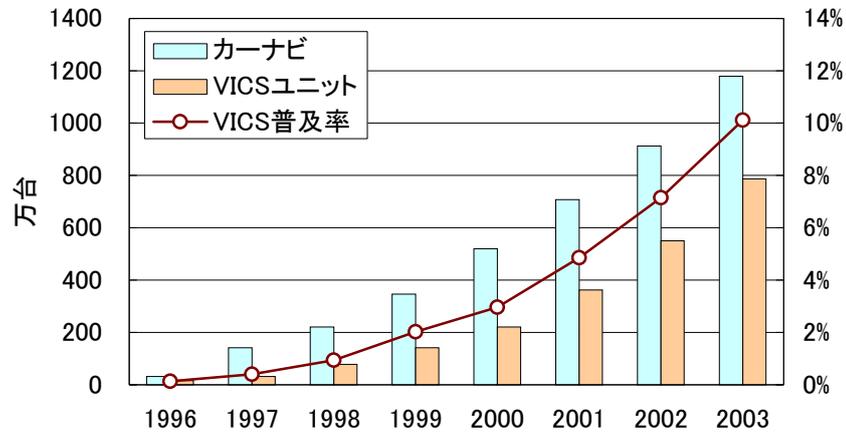


図2 VICS とカーナビの累積出荷数および VICS 普及率の推移

〔出典2〕 電気通信審議会答申「情報通信を活用した地球環境問題への対応」（平成10年5月）

〔出典3〕 （社）日本自動車工業会・（財）日本自動車研究所

〔出典4〕 社会資本整備審議会環境部会中間とりまとめ（平成16年6月）

〔出典5〕 社会資本整備審議会環境部会第2回会合資料「運輸部門（交通流対策等）における対策について」（平成16年4月19日）

シナリオ設定	導入効果	燃費 2%改善
	普及率（2000年）	自動車交通の 4%（VICS 搭載率）
	普及率（2010年）	自動車交通の 20%（VICS 搭載率）

産業連関表上の
変化設定の考え方

燃費改善効果が2%で、普及率が自動車交通の20%であることから、ガソリンと軽油の需要が0.4% (=2%×20%) 低減されると設定した。ガソリンと軽油は本試算の部門分類では石油製品に含まれる。石油製品の中でガソリンと軽油が占める割合は、中間投入部分では合計50%（金額ベース）である。従ってガソリンと軽油の需要の0.4%低減は、石油製品の0.20% (=0.4%×50%) 低減に相当する。同様に消費部門では、石油製品の中でガソリンと軽油が占める割合は合計83%であることから、石油製品が0.33% (=0.4%×83%) 低減されるとした。

産業連関表上の 変化設定	部門：全産業部門	財：石油製品	変化率：-0.20%
	部門：消費	財：石油製品	変化率：-0.33%

システム名	エコドライブシステム
システムの概要	車載機を設置して、急発進、急加速、急ブレーキ、アイドリングなどの運転情報を収集し、この情報をドライバーへ提示して、省エネ運転を促す。
効果	自動車燃費の改善。
大綱等での記載	<p>エコドライブは、ICTにより推進される対策としてではなく、「国民各界各層による更なる地球温暖化防止活動の推進」として、ライフスタイル・ワークスタイルの課題として記載されている。「カーエアコン設定温度の一度アップ」「ガソリンを満タンにしない」「急発進、急加速をしない運転を心掛ける」「自動車に不要な荷物を載せない」「計画的なドライブをする」「タイヤ空気圧の適正な管理」等のエコドライブの実践により、約81万t-CO₂～162万t-CO₂の排出削減を見込んでいる。</p> <p>関連する施策として、「アイドリングストップ装置搭載車両の普及」および「大型トラックの走行速度の抑制」の記載がある。</p> <p>アイドリングストップ装置搭載車両の普及は約110万t-CO₂の削減を見込む。削減見込み量は、エコドライブ等の普及促進、グリーン経営の推進を通じて、バス・トラックの更新車両の約30%にアイドリングストップ装置が搭載されると想定し、同装置によるエネルギー消費効率改善効果（約7%）から算定されている。アイドリングストップ装置を搭載したバス及びトラックは徐々に増加しているが、これまでのところ、この対策を通じたCO₂削減効果は顕在化までは至っていない（出典1）。</p> <p>大型トラックの走行速度の抑制は約80万t-CO₂の削減を見込む。排出削減見込み量は、大型トラックへの速度抑制装置の義務づけにより、これまでの速度超過車両が90km/h走行に抑制された場合の現在の走行速度ごとの燃費向上率から算定されている。大型トラックに対する速度抑制装置の義務付けは2003年9月に開始された。このため、この対策を通じたCO₂削減効果が表れるのはそれ以降となる（出典1）。</p> <p>〔出典1〕 交通政策審議会環境部会中間とりまとめ（平成16年5月）</p>
シナリオ設定の 考え方	<p>導入効果は、一般用（個人乗用車等）については、一般車を対象に実証実験を行った環境省モデル事業の結果である平均5.8%の燃費改善率（出典2）を用いた。業務用については、本調査研究会において日本通運から報告のあった、「デジタル式運行記録計 運行管理システム」の導入による約10%の燃費改善という事例を参照し、燃費改善率として10%を想定した。</p> <p>2000年時点の普及率はほぼゼロである。2010年時点の普及率は、一般用については、中環審の評価想定である「2010年のエコドライブ診断システムの普及は、2006年以降のカーナビ新規購入車のうち1割に搭載される」（出典3）を参照した。2006年から2010年までの期間のカーナビ普及率の増加は5%（2005年末の普及率は約15%、2010年の普及率は20%）であると見込まれることから、増加分の1割にあたる0.5%の普及率を想定した。</p> <p>業務用については、中環審によるアイドリングストップ装置搭載車の普及想定を参照して（出典4：更新トラックと更新バスの30%に搭載されるとする想定）、2006年以降の更新トラックの30%に搭載されると想定した。トラックの更新は年間約8%で（出典5：トラック普通車の保有台数は約250万台、年間新規登録台数は約20万台である）、2006年以降2010年までにはトラックの約40%が更新される。これより12%（=40%×30%）の普及率とした。</p> <p>〔出典2〕 日本電気株式会社「平成14年度IT技術利用エコドライブ診断モデル事業支援業務 報告書」（平成15年3月）</p>

	<p>〔出典3〕 中央環境審議会地球環境部会第21回会合資料「2008～2012年度の温室効果ガス排出量の環境省推計（現状対策ケース、対策強化ケース）」（平成16年7月）p.50</p> <p>〔出典4〕 中央環境審議会地球環境部会第19回会合資料「運輸部門の対策・施策の見直しについて」（平成16年7月）p.11</p> <p>〔出典5〕 日本自動車工業会「自動車統計月報」</p>						
シナリオ設定	<p>導入効果 一般用 燃費 5.8%改善 業務用 燃費 10%改善</p> <p>普及率（2000年） なし</p> <p>普及率（2010年） 一般用 0.5% 業務用 12%</p>						
産業連関表上の 変化設定の考え方	<p>一般車用のエコドライブシステムは、燃費改善効果が5.8%で、普及率が0.5%であることから、消費部門でガソリンと軽油の需要が0.029%（=5.8%×0.5%）低減されると設定した。ガソリンと軽油は本試算の部門分類では石油製品に含まれる。消費部門で消費される石油製品の中で、ガソリンと軽油が占める割合は合計83%（金額ベース）であることから、ガソリンと軽油の需要の0.029%低減は、石油製品の0.024%（=0.029%×83%）低減に相当する。</p> <p>業務用のエコドライブシステムは、燃費改善効果が10%で、普及率が12%であることから、道路貨物輸送部門でガソリンと軽油の需要が1.2%（=10%×12%）低減されると設定した。道路貨物輸送部門に投入される石油製品の中でガソリンと軽油が占める割合は合計97%であることから、石油製品の投入が1.2%（=1.2%×97%）低減されるとした。</p>						
産業連関表上の 変化設定	<table border="0"> <tr> <td>部門：消費</td> <td>財：石油製品</td> <td>変化率：-0.024%</td> </tr> <tr> <td>部門：道路貨物輸送</td> <td>財：石油製品</td> <td>変化率：-1.2%</td> </tr> </table>	部門：消費	財：石油製品	変化率：-0.024%	部門：道路貨物輸送	財：石油製品	変化率：-1.2%
部門：消費	財：石油製品	変化率：-0.024%					
部門：道路貨物輸送	財：石油製品	変化率：-1.2%					

システム名	物流・配送管理支援システム
システムの概要	物流 EDI 標準の普及浸透により物流における情報流通が円滑化することで、積載率の向上や共同配送等が進展し、物流管理が高度化・効率化する。
効果	物流の効率向上。
大綱等での記載	<p>物流・配送管理支援システムの記載はないが、「トラックの輸送の効率化」の記載がある。削減見込み量は約290万t-CO₂である。これは、規制の緩和による営業用貨物輸送の活性化を通じて、1996年度から2010年度までにトレーラーの保有台数が1.5万台増加、25t車の保有台数が約7万台増加すると想定し、トレーラー及び25t車の1台あたり燃料削減効果から算定されたものである。2001年度までにトレーラーは1.27万台、25t車は5.44万台増加している。このことから、この対策を通じた2001年度までのCO₂削減効果は、約206万t-CO₂と推計される（出典1）。</p> <p>〔出典1〕 交通政策審議会環境部会中間とりまとめ（平成16年5月）</p>
シナリオ設定の 考え方	<p>物流 EDI 標準化が物流効率化を推進する一つの鍵であると言われる（出典2）。物流 EDI 標準化の成果の一例が共同配送の進展であるにとらえ、導入効果については、本調査研究会において報告された日本通運の「共配ネット」の導入事例を参照した。事例では、25台から10台程度の配送車両を保有する配送拠点において、システムの導入により1拠点あたり平均1.5台の配送車両が削減された。本事例は主に地域内物流における効率化の事例であるが、長距離幹線輸送も含めた道路貨物輸送全体としての効率化の程度は、25台の配送車両を保有する大規模拠点において1.5台削減された程度が平均的であると想定し、6%（=1.5/25）とした。</p> <p>普及率については、物流 EDI 標準のこれまでの普及推移に基づき想定した。経産省調査によると物流 EDI 標準の2002年時点の普及率は荷主企業等の3.6%である（出典3：物流 EDI の普及率が33%。そのうち11%が標準化された EDI）。物流 EDI は</p>

	<p>1995年に標準化が開始されたことから、この普及拡大推移を2010年に線形外延すると約8%の普及率となる。</p> <p>出典4には、「センサーネットワークの萌芽事例」としてサントリー社の最適物流経路選択システムによる物流コスト10%削減の事例が記載されているが、削減された物流コストには燃料コスト以外も含まれる可能性がある。</p> <p>出典5では、システムの導入により積載率が75%から90%に向上し、2010年普及率を30%と想定しているが、これは2010年の企業間電子商取引化率の予測値が30%であることをもとに想定したものである。</p> <p>〔出典2〕 中小企業庁「中小企業のための物流効率化の進め方～企業連携による物流効率化に向けて～」（平成14年3月）</p> <p>〔出典3〕 (社)日本物流団体連合会「物流EDIの今後のあり方に関する検討委員会報告書」（平成15年3月）より再引用</p> <p>〔出典4〕 総務省、ユビキタスセンサーネットワーク技術に関する調査研究会「ユビキタスセンサーネットワークの実現に向けて 最終報告」（平成16年7月）</p> <p>〔出典5〕 産業環境管理協会「情報通信技術（ICT）サービスの環境効率事例収集及び算定基準に関する検討成果報告書」（平成16年3月）</p>
シナリオ設定	<p>導入効果 効率 6%向上（トラック運行台数の6%削減）</p> <p>普及率（2000年） 道路貨物輸送の3%</p> <p>普及率（2010年） 道路貨物輸送の8%</p>
産業連関表上の 変化設定の考え方	<p>配送車両の台数の削減効果は6%、普及率は道路貨物輸送の8%であることから、道路貨物輸送部門でガソリンと軽油の需要が0.48%（=6%×8%）低減されると設定した。道路貨物輸送部門で消費される石油製品の中で、ガソリンと軽油が占める割合は合計97%（金額ベース）であることから、ガソリンと軽油の需要の0.48%低減は、石油製品の0.47%（=0.48%×97%）低減に相当する。</p>
産業連関表上の 変化設定	<p>部門：道路貨物輸送 財：石油製品 変化率：-0.47%</p>

システム名	SCM（サプライチェーンマネジメント）
システムの概要	<p>原材料や部品の調達から最終顧客までの、複数企業にまたがる製造・流通の業務プロセス全体を一つの供給の連鎖として統合管理する。需要量についての情報が生産者側にも共有されることで、需要量に合わせた生産・流通が進展する。</p>
効果	返品率の低下。
大綱等での記載	なし。
シナリオ設定の 考え方	<p>導入効果については、導入企業の経営に直結するものであるためデータが得られにくく、体系的な評価事例は少ない。数少ない評価事例であるNTTによる評価（出典1）を参照して、SCMによって返品率が削減されるという効果を想定し、導入効果として化学、機械、繊維等の製造業部門の返品率をベースとした評価を行った。</p> <p>日本ロジスティクスシステム協会が公表している返品・返送物流費（出典2）をもとに計算すると、製造業における平均の返品率は2000年時点で約3%であると推算される。導入効果としてそれぞれの産業部門の返品率が半減すると想定した。</p> <p>日本電気によるSCMの評価事例でも棚卸在庫が51%削減されたことが報告されていることから（出典3）、返品率が半減するという想定は妥当性を持つと考える。</p> <p>2000年時点の普及率は製造業の約19%である（出典1）。NTTでは、企業間電子商取引化率が2010年に約30%になることから、SCMの普及率も30%になるとして</p>

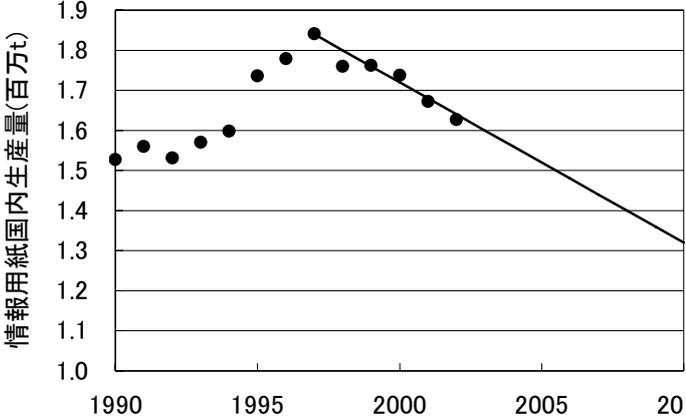
	<p>いる。これを参照し、2010年時点の普及率を製造業の30%と想定した。</p> <p>〔出典1〕 産業環境管理協会「情報通信技術（ICT）サービスの環境効率事例収集及び算定基準に関する検討成果報告書」（平成16年3月）</p> <p>〔出典2〕 日本ロジスティクスシステム協会「2004年度物流コスト調査報告書（速報版）」</p> <p>〔出典3〕 日本電気株式会社「環境アニュアルレポート2004」</p>																					
シナリオ設定	<p>導入効果 返品率が現状の約3%から半減する</p> <p>普及率（2000年） 製造業の19%（効果も異なる）</p> <p>普及率（2010年） 製造業の30%</p>																					
産業連関表上の 変化設定の考え方	<p>SCMでは返品率が半減し、対象部門の30%に普及すると想定した。各部門で返品 の減少分に相当する中間投入が削減されるとした。各部門の返品率は、日本ロジス ティクスシステム協会資料のリバース物流コスト割合（出典4）を参照した。</p> <p>軽工業部門では、食料品、繊維製品の返品率がそれぞれ3.8%から1.9%、3.1%から 1.55%に低減する（出典4）。軽工業部門の中で、食料品と繊維製品が占める割 合はそれぞれ48%、9.2%（金額ベース）であることから、軽工業部門では全中間 投入が0.32%（$1.9\% \times 48\% \times 30\% + 1.55\% \times 9.2\% \times 30\%$）低減されると設定した。</p> <p>他部門も同様に出典4の返品率データをもとに、中間投入の低減率を設定した。</p> <p>〔出典4〕 日本ロジスティクスシステム協会資料。（社）産業環境管理協会「情報通 信技術（ICT）サービスの環境効率事例収集及び算定基準に関する検討成果報告書」 （平成16年3月）p.112より再引用</p>																					
産業連関表上の 変化設定	<table border="0"> <tr> <td>部門：軽工業</td> <td>財：全中間投入</td> <td>変化率：-0.32%</td> </tr> <tr> <td>部門：紙</td> <td>財：全中間投入</td> <td>変化率：-0.075%</td> </tr> <tr> <td>部門：化学製品</td> <td>財：全中間投入</td> <td>変化率：-0.41%</td> </tr> <tr> <td>部門：窯業・土石製品</td> <td>財：全中間投入</td> <td>変化率：-0.41%</td> </tr> <tr> <td>部門：鉄鋼・非鉄金属・金属製品</td> <td>財：全中間投入</td> <td>変化率：-0.17%</td> </tr> <tr> <td>部門：電子計算機・同付属装置</td> <td>財：全中間投入</td> <td>変化率：-0.81%</td> </tr> <tr> <td>部門：機械（その他）</td> <td>財：全中間投入</td> <td>変化率：-0.32%</td> </tr> </table>	部門：軽工業	財：全中間投入	変化率：-0.32%	部門：紙	財：全中間投入	変化率：-0.075%	部門：化学製品	財：全中間投入	変化率：-0.41%	部門：窯業・土石製品	財：全中間投入	変化率：-0.41%	部門：鉄鋼・非鉄金属・金属製品	財：全中間投入	変化率：-0.17%	部門：電子計算機・同付属装置	財：全中間投入	変化率：-0.81%	部門：機械（その他）	財：全中間投入	変化率：-0.32%
部門：軽工業	財：全中間投入	変化率：-0.32%																				
部門：紙	財：全中間投入	変化率：-0.075%																				
部門：化学製品	財：全中間投入	変化率：-0.41%																				
部門：窯業・土石製品	財：全中間投入	変化率：-0.41%																				
部門：鉄鋼・非鉄金属・金属製品	財：全中間投入	変化率：-0.17%																				
部門：電子計算機・同付属装置	財：全中間投入	変化率：-0.81%																				
部門：機械（その他）	財：全中間投入	変化率：-0.32%																				

システム名	リユース支援システム（リサイクル・トレーサビリティを含む）
システムの概要	製品や部品の使用履歴情報を、電子タグ等を活用して管理することで、製品・部品のリユースを促進する。
効果	機械製品の生産の一部をリユース製品利用で代替。
大綱等での記載	なし。
シナリオ設定の 考え方	<p>導入効果については、NTTによる評価（出典1）を参照して、リース製品の一部分が ICT活用によって使用後にリユース市場に回り、新規生産を一部代替する効果が得 られると想定して、リース市場の市場規模をベースにした評価を行った。</p> <p>電子計算機や産業機械、医療機械等、機械製品のリース市場は日本の機械製品生産 額の約6%に相当する（出典2：2000年のリース取扱高は7.7兆円）。PCの事例を もとに、リース使用後の製品の60%がリユース可能であるとして、機械製品生産の 3.6%（$=6\% \times 60\%$）がリース使用後品によって代替されると想定した。</p> <p>リース製品のリユース利用は、企業間の製品情報共有によって促進されることか ら、普及率は、機械製造業の企業間電子商取引化率と同一であるとした。機械製造 業の企業間電子商取引化率は2000年時点で5%、2010年の推定が40%であること</p>

	<p>から（出典 1）、2000 年時点の普及率を機械製造業の 5%、2010 年時点の普及率を機械製造業の 40%とした。</p> <p>〔出典 1〕 産業環境管理協会「情報通信技術（ICT）サービスの環境効率事例収集及び算定基準に関する検討成果報告書」（平成 16 年 3 月）</p> <p>〔出典 2〕 リース事業協会「リース統計」</p>
シナリオ設定	<p>導入効果 機械製品生産の 3.6%がリユース製品利用で代替</p> <p>普及率（2000 年） 機械製造業の 5%</p> <p>普及率（2010 年） 機械製造業の 40%</p>
産業連関表上の 変化設定の考え方	<p>リユース支援システムによる機械製品生産の削減効果は 3.6%、普及率は機械製造業の 40%であることから、電子計算機、通信機械、機械（その他）の部門で全中間投入が 1.4%（=3.6%×40%）低減されると設定した。</p>
産業連関表上の 変化設定	<p>部門：電子計算機、通信機械、機械（その他） 財：全中間投入 変化率：-1.4%</p>

システム名	テレワーク／TV 会議（遠隔医療、e ラーニング等を含む）
システムの概要	ICT の高度化により、必要なデータへのアクセスや TV 会議の利便性が高まることで、通勤や業務のための移動に代わって、テレワーク／TV 会議の利用が拡大する。
効果	通勤移動と業務移動の削減。
大綱等での記載	<p>大綱では、テレワーク等情報通信を活用した交通代替の推進により約 340 万 t-CO₂ の排出削減を見込む。2010 年のテレワーク総人口を就業者数の 25%程度（1,630 万人程度）と想定している。</p> <p>大綱の数値の根拠となった旧電通審答申（出典 1）では、2010 年におけるテレワークによる CO₂ 削減量（削減要素と増加要素の相殺後の値）を約 473 万 t-CO₂、効果のうち運輸部門に係る部分（交通代替による削減効果）を約 403 万 t-CO₂ としている。</p> <p>〔出典 1〕 電気通信審議会答申「情報通信を活用した地球環境問題への対応」（平成 10 年 5 月）</p>
シナリオ設定の 考え方	<p>導入効果については、通勤交通用と業務交通用のガソリン・軽油の需要が減少するとした。</p> <p>2000 年時点のテレワーク総人口は就業者数の 3.8%で、テレワークの実施回数は平均で週に約 2 回である（出典 2）。</p> <p>2010 年時点の普及率については、大綱で想定されている就業者数の 25%を想定する。この想定は、欧州の IT 先進国（デンマーク、フィンランド、オランダ、スウェーデン等）でテレワーク総人口が就業者数に占める割合が 2005 年には 25%前後になるとする推測（出典 3）や、米国のテレワーカーが就業者数に占める割合が 2010 年時点で約 27%とする推計（出典 4）をもとに推算されたものである。</p> <p>テレワークの実施回数については、大綱で想定されている週平均 2 日（勤務日数の 40%）（出典 2）を参照した。</p> <p>〔出典 2〕 日本テレワーク協会「日本のテレワーク実態調査研究報告書」（平成 12 年 5 月）に基づく設定</p> <p>〔出典 3〕 ECaTT（Electronic Commerce and Telework Trends）, 2000 「Share of Teleworkers Will Rise to 11 Percent of the Labour Force by 2005」</p> <p>〔出典 4〕 1994 年米国エネルギー省推計・予測</p>

シナリオ設定	導入効果 通勤移動、業務移動の削減 普及率（2000年） 就業者の3.8%、週平均2日（勤務日数の40%）のテレワーク 普及率（2010年） 就業者の25%、週平均2日（勤務日数の40%）のテレワーク
産業連関表上の 変化設定の考え方	通勤用と業務用の交通のガソリン・軽油が10%（=25%（テレワーカー比率）×40%（実施日数率））減少すると設定した。通勤と業務用の交通が自動車交通に占める割合は32%（出典5）で、また消費部門で消費される石油製品の中でガソリンと軽油が占める割合は合計83%（金額ベース）であることから、消費部門の石油製品が2.7%（=32%×83%×10%）低減されると設定した。 〔出典5〕 国土交通省「平成11年度道路交通センサス」。「旅客目的別構成比の推移」の平成11年度データをもとに、出勤・登校と業務の交通割合を算出した。帰宅分の交通は32%の割合の中に含まれていないが、他の目的からの帰宅交通分との重複計算を避けるために、含めずに計算を行った。
産業連関表上の 変化設定	部門：消費 財：石油製品 変化率： -2.7%

システム名	ペーパーレス化（電子行政システム、電子カルテ等を含む）
システムの概要	行政機関や企業のバックオフィスにおいて、グループウェアなどの導入や業務のネットワーク化が進展し、情報用紙がICTへ代替される。
効果	情報用紙の削減。
大綱等での記載	なし。
シナリオ設定の 考え方	<p>導入効果については、情報用紙の需要が削減されるとした。</p> <p>2010年時点の普及率は、情報用紙使用の28%に対して電子代替が浸透すると想定した。情報用紙の国内生産量は1990年代後半以降減少に転じている（図1）。2000年の情報用紙の国内生産量は、ピーク時の1997年と比較すると6%減少した。情報用紙の生産量減少の傾向が2010年まで継続すると考えると、情報用紙の国内生産量は1997年比で28%減少する。</p> <p>旧電通審答申（出典1）でも、「LANによる紙の削減」の効果として、伝票・帳票、プリンタ用紙等の50%削減を想定していることから、本試算の普及加速化ケースの想定である50%の削減率は妥当であると判断した。</p>  <p>図1 情報用紙の国内生産量の実績推移（90年～02年）及び予測推移（出典2,3）</p>

	<p>ペーパーレス化により、紙の輸送や保管スペースの削減といった間接的な効果も生じるが、本試算では算入しなかった。</p> <p>〔出典1〕 電気通信審議会答申「情報通信を活用した地球環境問題への対応」（平成10年5月）</p> <p>〔出典2〕 経済産業省「紙・パルプ統計年報」（～2001年）</p> <p>〔出典3〕 経済産業省「紙・パルプ・プラスチック・ゴム製品統計年報」（2002年）</p>
シナリオ設定	<p>導入効果 情報用紙の削減</p> <p>普及率（2000年） 情報用紙の6%</p> <p>普及率（2010年） 情報用紙の28%</p>
産業連関表上の 変化設定の考え方	<p>全産業部門の情報用紙の需要が28%低減されると想定した。情報用紙が紙全体に占める割合は9.1%（重量ベース：出典2）である。よって、全産業部門において紙の投入が2.5%（28%×9.1%）低減すると設定した。</p>
産業連関表上の 変化設定	<p>部門：全産業部門 財：紙 変化率： -2.5%</p>

システム名	BEMS（ビルエネルギー管理システム）
システムの概要	事務所ビルや工場等における照明、冷暖房、給湯等のためのエネルギー消費を制御して、必要な快適性を維持しつつ省エネを達成する。
効果	事務所ビル・工場における省エネ。
大綱等での記載	<p>目標 約770万t-CO₂</p> <p>エネルギー消費量の大きな業務用事業場におけるエネルギー需要マネジメント対策の強化を図るため、省エネルギー法の改正を提案し、エネルギー消費量の大きな大規模オフィスビルや大規模商業施設等について、業務用需要の実態を踏まえつつ、既に大規模工場に導入されているエネルギー管理のための措置に準じた仕組みの導入を図る。</p> <p>また、近年のIT技術の活用により、業務ビル等においてエネルギーを無理なく適切に管理することができるよう、業務用ビルエネルギー管理システム（BEMS）に対する補助制度等の支援措置等を講じることにより、普及促進を図る。</p> <p>さらに、設備の設置者に代わってビジネスとして省エネルギーを包括的に進めるESCO（Energy Service Company）事業の積極的活用が図られる環境の整備を図る（大綱）。</p>
シナリオ設定の 考え方	<p>業務部門建物（ビル）における導入効果は大綱で想定されている、空調12.5%、照明33.0%、給湯7.5%の省エネ率を引用した。工場については、NEDOの実証実験に基づく試算（電力消費量の50%を占める機器群に対して8%の省エネ率）を参照して、省電力率4%（=50%×8%）を想定した（出典1）。</p> <p>2000年時点の普及率はほぼゼロである。2010年時点の普及率は、業務部門では地球温暖化対策推進大綱で想定されている業務部門の30%を想定した。工場についてはNEDOの試算想定に準じて10%を想定した（出典2,3）。</p> <p>本調査研究会において、清水建設より、高い省エネ効果を持った導入事例として、ビルで46%の省エネが実現された事例が報告されたが、一般的な省エネ率としては約10%とする既存研究が引用されていたことから、地球温暖化対策推進大綱で想定された省エネ率を採用することが妥当であると判断した。</p> <p>〔出典1〕 新エネルギー・産業技術総合開発機構（NEDO）「稼働時電気損失削減</p>

	<p>最適制御技術開発 IT 型省エネナビシステム及び小型・高効率省エネ装置の開発 成果報告書」(平成 15 年 3 月) p.556</p> <p>〔出典 2〕 中央環境審議会地球環境部会第 13 回会合資料「現大綱における業務部門の対策の概要」(平成 16 年 2 月)</p> <p>〔出典 3〕 中央環境審議会地球環境部会第 21 回会合資料「2008 年～2012 年度の温室効果ガス排出量の推計」(平成 16 年 7 月) p.69,70</p>																																																	
シナリオ設定	<p>導入効果 ビルにおける省エネ率 空調 12.5% 照明 33.0% 給湯 7.5% 工場における省電力率 4%</p> <p>普及率 (2000 年) なし</p> <p>普及率 (2010 年) 業務部門 (ビル) の 30% 工場の 10%</p>																																																	
産業連関表上の 変化設定の考え方	<p>業務部門で、空調で 12.5%、照明で 33.0%の省エネルギーが図られることを、以下の表に示す業務部門の「用途別エネルギー源別のエネルギー消費量」をもとに換算すると、業務部門の電力は 19.1%削減される計算となる。</p> <p>産業連関表の産業部分における業務部門 (ビル) 用の電力消費量と工場用の電力消費量の割合は、産業部門の電力按分 CO₂ 排出量と民生業務部門の電力按分 CO₂ 排出量の比率 (出典 3 : p.40) から 35 : 65 と見積もった。</p> <p>業務部門への普及率が 30%、工場での省電力率が 4%、工場への普及率が 10%であることから、BEMS によって、産業連関表の産業部分の電力消費量が 2.3% (=19.1%×30%×35% +4%×10%×65%) 削減されるとした。同様にして都市ガス、石油製品、石炭製品の削減率を算定し、変化率をそれぞれ-0.9%、-0.3%、-0.5%とした。</p> <table border="1" style="margin-left: auto; margin-right: auto;"> <thead> <tr> <th></th> <th>空調</th> <th>給湯用</th> <th>厨房用</th> <th>照明</th> <th>その他</th> <th>合計</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>電力</td> <td>19.5</td> <td>0.0</td> <td>0.0</td> <td>68.4</td> <td>43.2</td> <td>131.1</td> </tr> <tr> <td>ガス</td> <td>11.9</td> <td>20.5</td> <td>21.2</td> <td>0.0</td> <td>0.0</td> <td>53.6</td> </tr> <tr> <td>石油</td> <td>49.9</td> <td>31.7</td> <td>0.0</td> <td>0.0</td> <td>0.0</td> <td>81.6</td> </tr> <tr> <td>石炭</td> <td>0.9</td> <td>3.6</td> <td>1.3</td> <td>0.0</td> <td>0.0</td> <td>5.8</td> </tr> <tr> <td>太陽熱</td> <td>0.0</td> <td>3.9</td> <td>0.0</td> <td>0.0</td> <td>0.0</td> <td>3.9</td> </tr> <tr> <td>合計</td> <td>82.2</td> <td>59.7</td> <td>22.5</td> <td>68.4</td> <td>43.2</td> <td>276.0</td> </tr> </tbody> </table> <p style="text-align: center;">表 1 業務部門床面積当たり用途別エネルギー源別 エネルギー消費量 (千 kcal/m²)</p> <p>出典 3 (p.105) をもとに作成。出典 3 では「照明」が「動力他」に包含されていたため、出典 4 (p.35) における照明用電力の割合データを参照して、「動力他」を「照明」と「その他」に分離した。</p> <p>〔出典 3〕 日本エネルギー経済研究所「エネルギー・経済統計要覧 2003」</p> <p>〔出典 4〕 日本ビルエネルギー総合管理技術協会「ビル省エネルギー総合管理手法」(平成 12 年 7 月)</p>		空調	給湯用	厨房用	照明	その他	合計	電力	19.5	0.0	0.0	68.4	43.2	131.1	ガス	11.9	20.5	21.2	0.0	0.0	53.6	石油	49.9	31.7	0.0	0.0	0.0	81.6	石炭	0.9	3.6	1.3	0.0	0.0	5.8	太陽熱	0.0	3.9	0.0	0.0	0.0	3.9	合計	82.2	59.7	22.5	68.4	43.2	276.0
	空調	給湯用	厨房用	照明	その他	合計																																												
電力	19.5	0.0	0.0	68.4	43.2	131.1																																												
ガス	11.9	20.5	21.2	0.0	0.0	53.6																																												
石油	49.9	31.7	0.0	0.0	0.0	81.6																																												
石炭	0.9	3.6	1.3	0.0	0.0	5.8																																												
太陽熱	0.0	3.9	0.0	0.0	0.0	3.9																																												
合計	82.2	59.7	22.5	68.4	43.2	276.0																																												
産業連関表上の 変化設定	<table style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td style="width: 33%;">部門：全産業部門</td> <td style="width: 33%;">財：電力</td> <td style="width: 33%;">変化率： -2.3%</td> </tr> <tr> <td>部門：全産業部門</td> <td>財：都市ガス</td> <td>変化率： -0.89%</td> </tr> <tr> <td>部門：全産業部門</td> <td>財：石油製品</td> <td>変化率： -0.34%</td> </tr> <tr> <td>部門：全産業部門</td> <td>財：石炭製品</td> <td>変化率： -0.45%</td> </tr> </table>	部門：全産業部門	財：電力	変化率： -2.3%	部門：全産業部門	財：都市ガス	変化率： -0.89%	部門：全産業部門	財：石油製品	変化率： -0.34%	部門：全産業部門	財：石炭製品	変化率： -0.45%																																					
部門：全産業部門	財：電力	変化率： -2.3%																																																
部門：全産業部門	財：都市ガス	変化率： -0.89%																																																
部門：全産業部門	財：石油製品	変化率： -0.34%																																																
部門：全産業部門	財：石炭製品	変化率： -0.45%																																																

システム名	HEMS (家庭用エネルギー管理システム)
システムの概要	家電製品がネットワークを介して連携し、家庭における照明、冷暖房等のエネルギー消費を制御する。

効果	エアコンその他家電製品の省エネ。																																										
大綱等での記載	<p>目標 約 290 万 t-CO₂</p> <p>家庭におけるエネルギーを無理なく適切に管理するため、IT 技術の活用によりエネルギーの使用量をコストとして表示し、リアルタイムで視覚化することにより、国民のエネルギーに対するコスト意識を高めたり、家庭内の主要機器を最適制御することができる、家庭用エネルギーマネジメントシステム（HEMS）の開発・普及を図る（大綱）。</p> <p>実証試験の段階であり、仮に、直ちに商品化されたとしても毎年 200 万戸以上という急速な導入が必要となるため、大綱の目標達成については不確実性が大きい。現時点では本格的な普及は進んでいないものの、2006 年度以降導入が進展し、2010 年には約 17%の普及となることが見込まれる（出典 1）。</p> <p>〔出典 1〕 中央環境審議会地球環境部会第 27 回会合資料「対策の裏付けとなる施策についての技術的検討<中間段階の報告>」（平成 17 年 2 月）</p>																																										
シナリオ設定の考え方	<p>導入効果は、大綱で想定されている、エアコンに対して 14%、その他家電機器に対して 10%という省エネ率を引用した（出典 2）。</p> <p>2000 年時点の普及率はほぼゼロである。2010 年時点の普及率は、総合エネ調（出典 3）及び中環審（出典 1）で想定されている、全世帯の 17%とした。大綱では HEMS の普及率を全世帯の 30%と見込んでいたが、総合エネ調及び中環審による最新の普及見通しでは、これまでの普及実績からみてより実現性の高い普及率として全世帯の 17%を見込んでいる。</p> <p>〔出典 2〕 中央環境審議会地球環境部会第 15 回会合資料「現大綱におけるエネルギー起源 CO₂ に関する家庭部門の対策の概要」（平成 16 年 3 月）、中央環境審議会地球環境部会第 21 回会合資料「2008 年～2012 年度の温室効果ガス排出量の推計」（平成 16 年 7 月）</p> <p>〔出典 3〕 総合資源エネルギー調査会需給部会第 11 回会合資料「2030 年のエネルギー需給展望（最終取りまとめ（案）」（平成 17 年 2 月）</p>																																										
シナリオ設定	<p>導入効果 省エネ率 エアコン 14% その他家電機器 10%</p> <p>普及率（2000 年） なし</p> <p>普及率（2010 年） 全世帯の 17%</p>																																										
産業連関表上の変化設定の考え方	<p>家庭で、エアコン（空調）で 14%、その他家電製品（動力他）で 10%の省エネルギーが図られることを、以下の表に示す家庭部門の「用途別エネルギー源別のエネルギー消費量」をもとに換算すると、家庭用の電力は 10.4%削減される計算となる。</p> <p>普及率を 17%としたことから、HEMS によって消費部門の電力消費量が 1.8%（=10.4%×17%）削減されるとした。同様にして都市ガス、石油製品、石炭製品の削減率を算定し、変化率をそれぞれ-0.5%、-0.2%、-0.6%とした。</p> <table border="1" data-bbox="630 1585 1185 1803"> <thead> <tr> <th></th> <th>空調用</th> <th>給湯用</th> <th>厨房用</th> <th>動力他</th> <th>合計</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>電力</td> <td>427</td> <td>188</td> <td>161</td> <td>3962</td> <td>4739</td> </tr> <tr> <td>都市ガス・LPG</td> <td>729</td> <td>2031</td> <td>516</td> <td>0</td> <td>3275</td> </tr> <tr> <td>灯油</td> <td>1884</td> <td>777</td> <td>31</td> <td>0</td> <td>2692</td> </tr> <tr> <td>石炭・他</td> <td>5</td> <td>13</td> <td>3</td> <td>0</td> <td>21</td> </tr> <tr> <td>太陽熱</td> <td>0</td> <td>149</td> <td>0</td> <td>0</td> <td>149</td> </tr> <tr> <td>合計</td> <td>3045</td> <td>3158</td> <td>712</td> <td>3962</td> <td>10876</td> </tr> </tbody> </table> <p>表 1 家庭部門床世帯当たり用途別エネルギー源別エネルギー消費量（千 kcal/世帯）（出典 4）</p> <p>〔出典 4〕 日本エネルギー経済研究所「エネルギー・経済統計要覧 2003」p.83</p>		空調用	給湯用	厨房用	動力他	合計	電力	427	188	161	3962	4739	都市ガス・LPG	729	2031	516	0	3275	灯油	1884	777	31	0	2692	石炭・他	5	13	3	0	21	太陽熱	0	149	0	0	149	合計	3045	3158	712	3962	10876
	空調用	給湯用	厨房用	動力他	合計																																						
電力	427	188	161	3962	4739																																						
都市ガス・LPG	729	2031	516	0	3275																																						
灯油	1884	777	31	0	2692																																						
石炭・他	5	13	3	0	21																																						
太陽熱	0	149	0	0	149																																						
合計	3045	3158	712	3962	10876																																						
産業連関表上の	<p>部門：消費 財：電力 変化率： -1.8%</p>																																										

変化設定	部門：消費	財：都市ガス	変化率：-0.53%
	部門：消費	財：石油製品	変化率：-0.17%
	部門：消費	財：石炭製品	変化率：-0.56%

システム名	電子出版（音楽・画像配信等、ユビキタスコンテンツ流通を含む）		
システムの概要	紙を媒体とした出版物が ICT に代替される。特に一度しか読まれないものについては代替可能性が高いとされる。		
効果	印刷用紙の使用量削減。		
大綱等での記載	なし。		
シナリオ設定の考え方	<p>電子化により印刷用紙の使用量が削減される。電子書籍等を閲覧するための電力消費については、ICT 機器・インフラ全体の電力消費量予測に含まれるため、印刷用紙の削減の影響のみを評価した。</p> <p>2000 年時点の普及率はほぼゼロである。2010 年時点の普及率は、旧電通審答申（出典 1）で出版の 10%の電子化を想定していることを参照して、10%の電子化率とした。</p> <p>出版で利用される印刷用紙は、オフィス等で使用される情報用紙とは別分類である。そのためペーパーレス化との重複はない。</p> <p>米国では科学技術関連書籍の売上が 1995 年から 1998 年にかけて 8,000 万冊から 7,400 万冊に減少した。この原因は電子書籍に置き換えられたことであると分析されている（出典 2）。分野を限定した一事例ではあるが、3 年間で 7.5%電子化されている計算であり、2010 年に出版の 10%が電子化されるという普及想定は妥当であると判断した。</p> <p>〔出典 1〕 電気通信審議会答申「情報通信を活用した地球環境問題への対応」（平成 10 年 5 月）</p> <p>〔出典 2〕 ロム他著，若林訳「インターネット経済・エネルギー・環境」，流通経済大学出版社(2000), p.94</p>		
シナリオ設定	導入効果	印刷用紙削減	
	普及率（2000 年）	出版の 0%	
	普及率（2010 年）	出版の 10%	
産業連関表上の変化設定の考え方	印刷・出版部門で紙の投入が 10%低減されると設定した。		
産業連関表上の変化設定	部門：印刷・出版	財：紙	変化率：-10.0%

システム名	オンラインショッピング		
システムの概要	消費者がインターネットを利用して物品を購入することで、買物へ出かける手間を省く。		
効果	買物交通が減少する一方、配送交通と包装用紙は増加する。		
大綱等での記載	なし。		
シナリオ設定の	我が国における書籍オンラインショッピングの影響を分析した評価事例（出典 1）		

<p>考え方</p>	<p>を参照し、同評価で買物交通の削減効果と宅配輸送および包装材の増加影響が主要要因であるとする結果が示されていることから、買物交通、宅配輸送、包装の影響を想定した。</p> <p>導入効果は、同論文で「人口密度の低い地域では買物交通の削減効果が表れる」としていることを参照して、買い物のための交通がオンラインショッピングの普及分の50%が削減されると想定した。宅配輸送はオンラインショッピングの普及分だけ増加すると想定した。</p> <p>消費者向けの電子商取引市場推移（2000年～2004年）（出典2）を線形外延すると、2010年には小売市場（約120兆円）の約5%を占めると見込まれることから、2010年時点で小売の5%がオンラインショッピングに移行すると想定した。</p> <p>NTTの試算でも、2010年の消費者向け小売市場電子商取引の割合を5%と推定していることから、この予測は妥当であると判断した。</p> <p>テレワークとの間での効果の重複計上はないと考えられる。自動車の目的別利用内訳のデータ（出典3）では、利用目的は通勤、買物、帰宅等に分類されているが、テレワークは通勤交通を削減し、オンラインショッピングは買物交通を削減すると想定した。帰宅等は多目的（例えば通勤と買物を兼ねる）であると予想されるので、交通削減分には含めていない。したがって重複はなく、むしろ保守的な評価となっている。</p> <p>〔出典1〕 E.Williams and T.Tagami, "Energy efficiency of B2C e-commerce in Japan", Proceedings of the 2002 IEEE International Symposium on Electronics and the Environment (2002)</p> <p>〔出典2〕 総務省「ITの経済分析に関する調査報告書」（平成16年3月）</p> <p>〔出典3〕 国土交通省「平成11年度道路交通センサス」。「旅客目的別構成比の推移」の平成11年度データをもとに買物の交通割合を算出した。</p>									
<p>シナリオ設定</p>	<p>導入効果 買物交通 普及分の50%削減 配送交通 普及分だけ増加 包装用紙 普及分だけ増加</p> <p>普及率（2000年） 小売の0.5%</p> <p>普及率（2010年） 小売の5%</p>									
<p>産業連関表上の 変化設定の考え方</p>	<p>買物交通が自動車交通に占める割合は24%とされる（出典3）。オンラインショッピングによる買物交通の削減効果が普及率の50%、普及率が小売の5%であることから、買物交通の低減により消費部門でガソリンと軽油の需要が0.6%（$=24\% \times 50\% \times 5\%$）低減されると設定した。消費部門で消費される石油製品の中で、ガソリンと軽油が占める割合は合計83%（金額ベース）であることから、ガソリンと軽油の需要の0.6%低減は、石油製品の0.5%（$=0.6\% \times 83\%$）低減に相当する。</p> <p>道路貨物輸送で小売卸売の輸送が占める割合は約20%である（重量ベース：出典4）。オンラインショッピングの普及率が小売の5%であることから、配送交通増加によって道路貨物輸送部門でガソリンと軽油の需要が1.0%（$=20\% \times 5\%$）増加すると設定した。道路貨物輸送部門で消費される石油製品の中で、ガソリンと軽油が占める割合は合計97%（金額ベース）であることから、ガソリンと軽油の需要の1.0%増加は、石油製品の1.0%（$=1.0\% \times 97\%$）増加に相当する。輸送量と同率で、道路貨物輸送部門の紙使用の20%が小売卸売の輸送の包装用であると想定して、道路貨物輸送部門の紙が1.0%（$=20\% \times 5\%$）増加すると設定した。</p> <p>〔出典4〕 国土交通省「第7回全国貨物純流動調査（物流センサス）」（平成14年6月20日）</p>									
<p>産業連関表上の 変化設定</p>	<table border="0"> <tr> <td>部門：消費</td> <td>財：石油製品</td> <td>変化率：-0.52%</td> </tr> <tr> <td>部門：道路貨物輸送</td> <td>財：石油製品</td> <td>変化率：+0.97%</td> </tr> <tr> <td>部門：道路貨物輸送</td> <td>財：紙</td> <td>変化率：+1.0%</td> </tr> </table>	部門：消費	財：石油製品	変化率：-0.52%	部門：道路貨物輸送	財：石油製品	変化率：+0.97%	部門：道路貨物輸送	財：紙	変化率：+1.0%
部門：消費	財：石油製品	変化率：-0.52%								
部門：道路貨物輸送	財：石油製品	変化率：+0.97%								
部門：道路貨物輸送	財：紙	変化率：+1.0%								

産業関連表上の変化設定の総括

システム名	部門	財	変化率
ITS (VICS)	全産業部門	石油製品	- 0.20 %
	消費	石油製品	- 0.33 %
エコドライブ	消費	石油製品	- 0.024 %
	道路貨物輸送	石油製品	- 1.2 %
物流・配送管理支援システム	道路貨物輸送	全中間投入	- 0.48 %
SCM	軽工業	全中間投入	- 0.32 %
	紙	全中間投入	- 0.075 %
	化学製品	全中間投入	- 0.41 %
	窯業・土石製品	全中間投入	- 0.41 %
	鉄鋼・非鉄金属・金属製品	全中間投入	- 0.17 %
	機械（その他）	全中間投入	- 0.32 %
	電子計算機	全中間投入	- 0.81 %
リユース支援	電子計算機、通信機器、機械（その他）	全中間投入	- 1.4 %
テレワーク/TV会議	消費	石油製品	- 2.7 %
ペーパーレス化	全産業部門	紙	- 2.5 %
BEMS	全産業部門	電力	- 2.3 %
	全産業部門	都市ガス	- 0.89 %
	全産業部門	石油製品	- 0.34 %
	全産業部門	石炭製品	- 0.45 %
HEMS	消費	電力	- 1.8 %
	消費	都市ガス	- 0.53 %
	消費	石油製品	- 0.17 %
	消費	石炭製品	- 0.56 %
電子出版	印刷・出版	紙	- 10 %
オンラインショッピング	消費	石油製品	- 0.52 %
	道路貨物輸送	石油製品	+ 0.97 %
	道路貨物輸送	紙	+ 1.0 %

参考文献

IPCC, Climate Change 2001-The Third Assessment Report of the IPCC

E.Williams and T.Tagami, "Energy efficiency of B2C e-commerce in Japan", Proceedings of the 2002 IEEE International Symposium on Electronics and the Environment (2002)

エネルギー総合推進委員会「IT 化の進展にともなうエネルギー消費形態への影響評価 調査研究報告書」(2002年3月)

岡垣晃「改正省エネ法と BEMS 導入支援事業の概要」建築設備総合協会「BE 建築設備」2003年10月号

経済産業省「紙・パルプ統計年報」(~2001年)

経済産業省「紙・パルプ・プラスチック・ゴム製品統計年報」(2002年)

交通政策審議会環境部会中間とりまとめ(平成16年5月)

国際超電導産業技術研究センター「超電導応用技術の省エネルギー効果に関する調査 平成12年度調査報告書」

国土交通省「第7回全国貨物純流動調査(物流センサス)」(平成14年6月20日)

国土交通省「平成11年度道路交通センサス」

国立環境研究所 温室効果ガスインベントリオフィス

産業環境管理協会「情報通信技術(ICT)サービスの環境効率事例収集及び算定基準に関する検討成果報告書」(平成16年3月)

資源エネルギー庁省エネルギー対策課, 省エネルギー技術戦略検討会「省エネルギー技術戦略」(平成14年6月12日)

社会資本整備審議会環境部会第2回会合資料「運輸部門(交通流対策等)における対策について」(平成16年4月19日)

社会資本整備審議会環境部会中間とりまとめ(平成16年6月)

湘南エコノメトリクス・地球産業文化研究所「『産業連関表などを用いた、IT革命が地球環境問題に及ぼす影響』に関する調査研究報告書」(2002年)

新エネルギー・産業技術総合開発機構(NEDO)「稼働時電気損失削減最適制御技術開発 IT型省エネナビシステム及び小型・高効率省エネ装置の開発 成果報告書」(平成15年3月)

総合資源エネルギー調査会「今後のエネルギー政策について」(2001年7月)

総合資源エネルギー調査会需給部会第11回会合資料「2030年のエネルギー需給展望(最終とりまとめ(案))」(平成17年2月)

総務省「ITの経済分析に関する調査報告書」(平成16年3月)

総務省, 次世代IPインフラ研究会「次世代IPインフラ研究会第一次報告書 バックボーンの現状と課題」(2004年6月7日)

総務省, ユビキタスセンサーネットワーク技術に関する調査研究会「ユビキタスセンサーネットワークの実現に向けて 最終報告」(平成16年7月)

総務省, ユビキタスネット社会の実現に向けた政策懇談会「u-Japan政策~2010年ユビキタスネット社会の実現に向けて~」(2004年12月)

総務省東海総合通信局, ITSにおけるデジタル放送を含めた携帯電話、DSRC等無線システム活用策に関する調査研究会「ITSにおけるデジタル放送を含めた携帯電話、DSRC等無線システム活用策に関する調査研究報告書」(平成16年3月)

総務省統計局「平成12年(2000年)産業連関表」基本取引表(平成16年3月)

地球温暖化対策推進本部決定「地球温暖化対策推進大綱」(平成14年3月19日)

地球環境戦略研究機関「ITの地球環境問題に対する影響に関する調査研究 報告書」(2001年3月)

中央環境審議会地球環境部会第13回会合資料「現大綱における業務部門の対策の概要」(平成16年2月)

中央環境審議会地球環境部会第15回会合資料「現大綱におけるエネルギー起源CO₂に関する家庭部門の対策の概要」(平成16年3月)

中央環境審議会地球環境部会第19回会合資料「運輸部門の対策・施策の見直しについて」(平成16年7月)

中央環境審議会地球環境部会第21回会合資料「2008年～2012年度の温室効果ガス排出量の推計」(平成16年7月)

中央環境審議会地球環境部会第27回会合資料「対策の裏付けとなる施策についての技術的検討<中間段階の報告>」(平成17年2月)

中小企業庁「中小企業のための物流効率化の進め方～企業連携による物流効率化に向けて～」(平成14年3月)

電気事業連合会「電気事業における環境行動計画」(2003年9月19日)

電気通信審議会答申「情報通信を活用した地球環境問題への対応」(平成10年5月)

土木学会土木計画学研究委員会編『応用一般均衡モデルの公共投資評価への適用』(1998年)

中村, 西, 青木, 矢野, 瀬戸口, 吉田, 紀伊「IT進展とエネルギー消費に関する分析」第18回エネルギーシステム・経済・環境コンファレンス講演論文集, pp.391-396, (2002)

日本エネルギー経済研究所「エネルギー・経済統計要覧 2003」

日本自動車工業会「自動車統計月報」

日本テレワーク協会「日本のテレワーク実態調査研究報告書」(平成12年5月)

日本電気株式会社「環境アニュアルレポート 2004」

日本電気株式会社「平成14年度 IT技術利用エコドライブ診断モデル事業支援業務 報告書」(平成15年3月)

日本ビルエネルギー総合管理技術協会「ビル省エネルギー総合管理手法」(平成12年7月)

日本物流団体連合会「物流EDIの今後のあり方に関する検討委員会報告書」(平成15年3月)

日本ロジスティクスシステム協会「2004年度物流コスト調査報告書(速報版)」

増井利彦, 松岡譲, 森田恒幸「環境と経済を統合した応用一般均衡モデルによる環境政策の効果分析」, 土木学会環境システム研究論文集, Vol.28, pp.467-475 (2000)

三井情報開発株式会社総合研究所「ITが地球環境に与える影響の評価に関する調査」(平成14年3月)

リース事業協会「リース統計」

ロム他著, 若林訳「インターネット経済・エネルギー・環境」, 流通経済大学出版社(2000)

調査研究会の開催状況

1 検討体制

本調査は、深海博明氏を座長とする「ユビキタスネット社会の進展と環境に関する調査研究会」を設置し、検討を行った。

2 調査研究会の構成

別添のとおり。

3 検討経緯

(1) 第1回会合 平成16年12月16日

① 研究会の運営方針について(案)

② 現状説明

③ 全体モデル(案)

④ 委員発表

- ・「通信の進展とエネルギー消費量の増加予測」

株式会社インターネットイニシアティブ 取締役戦略企画部長 三膳 孝通 氏

- ・「ICTによる環境影響予測」

日本電信電話株式会社 情報流通基盤総合研究所

環境経営推進プロジェクトマネージャー 西 史郎 氏

(2) 第2回会合 平成17年1月24日

① 委員発表

- ・「ユビキタスの進展と環境負荷の低減～CALS/EDI等～」

株式会社富士通研究所 環境材料ステーション長 朽網 道徳 氏

- ・「IT活用によりCO₂削減効果が期待される物流業での取組事例」

日本通運株式会社 情報システム部 専任部長 立花 智輝 氏

- ・「ユビキタスネット社会と建築分野での環境負荷予測」

清水建設株式会社 技術研究所 設備技術グループ長 川島 実 氏

- ・「ICTを使ったオフィス環境の最適化」

日本アイ・ビー・エム株式会社

TS事業部 ファシリティ・マネジメント・サービス事業開発部 部長 國井 孝昭 氏

- ・「リモートセンシングによる環境モニタリング技術」

株式会社NTT データ ユビキタスプラットフォームグループ 部長 桑田 喜隆 氏

② 報告書目次案等について

(3) 第3回会合 平成17年2月21日

① 委員発表

- ・「道路・交通分野におけるICT利活用」

日本自動車工業会 大野 栄嗣 氏

- ・「家庭からのCO₂排出抑制に向けた取り組みの紹介」

株式会社東芝 研究開発センター 主任研究員 経営変革エキスパート 小林 英樹 氏

② ゲスト発表

- ・「サン・マイクロシステムズが考えるIT環境改革」

サン・マイクロシステムズ株式会社 e-Japan 営業開発本部 本部長 中村 彰二郎 氏

③ 評価シナリオ(案)等について

(4) 第4回会合 平成17年3月16日

① 委員発表

- ・「環境負荷ミニマムの取り組み～物流予測システム～」

イオン株式会社 執行役 SCM担当 朝長 哲 氏

- ・「今後の地球環境計測の方向性とNICTの役割」

独立行政法人情報通信研究機構 理事 加藤 邦紘 氏

② 報告書骨子(案)について

4 有識者からのヒアリング

報告書作成の参考とするため、研究会構成員以外の有識者から、経済モデルの設定、引用データ等について助言を受けた。

- ・室田 泰弘 氏 ((有) 湘南エコノメトリクス 代表取締役)

応用一般均衡モデルの設定について。

- ・エリック・ウィリアムズ 氏 (国連大学)

オンラインショッピングに関する環境負荷評価手法等について

ユビキタスネット社会の進展と環境に関する調査研究会 構成員名簿

(敬称略 50音順)

氏 名	主 要 現 職
(座長) ふかみ ひろあき 深海 博明	慶應義塾大学 名誉教授 東洋学園大学 現代経営学部 教授
(座長代理) もり しゅんすけ 森 俊介	東京理科大学 理工学部 教授
(構成員) あがた あつのぶ 縣 厚伸	イオン株式会社 常務 IT担当
いぐち ひろと 井口 浩人	日本電気株式会社 中央研究所 基礎・環境研究所 エコデザインTG 研究部長
おおの えいし 大野 栄嗣	トヨタ自動車株式会社 環境部 担当部長 社団法人日本自動車工業会 地球環境部会 副部会長
かとう くにはろ 加藤 邦紘	独立行政法人情報通信研究機構 理事
かわしま みのもる 川島 実	清水建設株式会社 技術研究所 施設基盤技術センター 設備技術グループ グループ長
くわた よしたか 桑田 喜隆	株式会社NTTデータ 技術開発本部 ユビキタスプラットフォームグループ 部長
こばやし ひでき 小林 英樹	株式会社東芝 研究開発センター環境技術ラボラトリー 主任研究員 経営変革エキスパート
たちばな ともてる 立花 智輝	日本通運株式会社 情報システム部 専任部長
てらお いさむ 寺尾 勇	日本アイ・ビー・エム株式会社 公共事業・政策推進部長
にし しろう 西 史郎	日本電信電話株式会社 情報流通基盤総合研究所 環境経営推進プロジェクト プロジェクトマネージャ
はしたに たかふみ 端谷 隆文	株式会社富士通研究所 材料・環境技術研究所 環境材料ステーション 主任研究員
みよし たかみち 三膳 孝通	株式会社インターネットイニシアティブ 取締役 戦略企画部 部長
(オブザーバー) いとう ひとし 伊藤 仁	経済産業省 産業技術環境局 環境政策課長
しみず やすひろ 清水 康弘	環境省 地球環境局 地球温暖化対策課長
のじり ゆきひろ 野尻 幸宏	内閣府 政策統括官(科学技術政策担当) 付参事官