

## 第2章 ICT分野におけるCO<sub>2</sub>排出量及びCO<sub>2</sub>排出削減効果

ICTの進展によりICT機器・インフラが普及拡大し、それらの使用に伴う電力消費量が増加する可能性がある一方で、「エネルギーの利用効率を改善する」「物の生産・消費を効率化・削減する」「人・物の移動を削減する」というICTの利活用によるCO<sub>2</sub>削減効果が期待されている。そこで、ICTを利活用して環境負荷低減に貢献している事例を収集し、実際のCO<sub>2</sub>排出削減量を評価する試みを実施した。また、こうしたICT利活用によるCO<sub>2</sub>排出の削減とICT使用によるCO<sub>2</sub>排出の増加を総合して、2012年までにICTの進展が我が国全体に及ぼすマクロ的な影響を評価するために定量的な分析を行った。

### 2.1 ICTによる環境負荷低減の評価方法

#### 2.1.1 基本的考え方

ICTによる環境負荷低減を評価するためには、ICTシステム及びネットワークの使用によるCO<sub>2</sub>排出と、ICTの利活用により業務の効率化や人の移動、物の消費等が適正化されることによるCO<sub>2</sub>排出の削減効果の両方を考慮する必要がある。この両者の差分によって、ICTによる環境負荷低減の具体的なCO<sub>2</sub>排出削減量を算定することが可能になる。

$$\boxed{\text{CO}_2\text{排出削減量}} = \boxed{\text{ICT利活用によるCO}_2\text{排出削減効果量}} - \boxed{\text{ICT使用によるCO}_2\text{排出量}}$$

#### ① ICT利活用によるCO<sub>2</sub>排出削減効果量

ICTを利活用することにより、業務効率が改善されたり、人や物の移動を削減することによりCO<sub>2</sub>排出量が削減できる。このようなICT利活用によるCO<sub>2</sub>排出削減の効果としては、一般に、以下の8つの効果が挙げられる<sup>11</sup>。

<sup>11</sup> 総務省ガイドブック「ICTを環境にやさしく活用するために」環境チェックリスト (p11)  
[http://www.soumu.go.jp/s-news/2007/pdf/070406\\_1\\_1.pdf](http://www.soumu.go.jp/s-news/2007/pdf/070406_1_1.pdf)

表 2. 1 : ICT利活用によるCO<sub>2</sub>排出削減の効果

項目	内容
物の消費	物の消費量（紙の消費量など）を削減することにより、物の生産・廃棄にかかるCO <sub>2</sub> 排出量や廃棄物排出量の削減を図ることができる
電力消費・エネルギー消費	電力やエネルギーの利用を効率化して消費量を削減することにより、発電・送電等にかかるCO <sub>2</sub> 排出量を削減できる
人の移動	人の移動を削減することにより、輸送の交通手段に要するエネルギー消費量を削減し、CO <sub>2</sub> 排出量を削減できる
物の移動	物の移動を削減することにより、輸送の交通手段に要するエネルギー消費量を削減し、CO <sub>2</sub> 排出量を削減できる
オフィススペースの効率化	オフィススペースを効率的に利用することにより、照明や空調等の電力消費量を削減し、CO <sub>2</sub> 排出量を削減できる
物の保管	物の保管スペースを削減することにより、照明や空調等にかかる電力消費量を削減し、CO <sub>2</sub> 排出量を削減できる
業務効率化	業務効率化により、資源・エネルギー消費量を削減し、CO <sub>2</sub> 排出量削減等を図ることができる
廃棄物	廃棄物の排出量を削減することにより、環境保全と同時に廃棄物の処分等に要するエネルギー消費量等を削減し、CO <sub>2</sub> 排出量を削減できる

## ② ICT使用によるCO<sub>2</sub>排出量

ICTシステムの使用に伴うCO<sub>2</sub>排出量としては、ICT機器やネットワークの製造・設置等の過程での資源・エネルギー消費やそれに伴うCO<sub>2</sub>排出、使用段階における電力消費、廃棄・リサイクルされる過程で発生するCO<sub>2</sub>排出が挙げられる<sup>12</sup>。

### 2. 1. 2 ICTの環境負荷低減評価で活用できる原単位

ICTの環境負荷低減評価において、原単位をどのように設定してどのような数値を利用するかは、最終的な結果を判断する上で重要な条件となる。一般に、ICT利用による各環境負荷要因は、それぞれの財・サービスの消費量が分かれば、次式により算出できる。

$$\text{環境負荷} = \left( \begin{array}{c} \text{環境に影響を与える} \\ \text{財・サービスの消費量} \end{array} \right) \times \left( \begin{array}{c} \text{財・サービスを1単位消費} \\ \text{した時の環境負荷量} \end{array} \right) \quad \dots \text{式 1}$$

原単位とは、財・サービスを1単位消費したときの環境負荷量であり、大きく分けて積上

<sup>12</sup> ICTによるCO<sub>2</sub>排出削減量を求めるには、理想的には上記の定義に従い、機器の製造・廃棄に伴うCO<sub>2</sub>排出量を考慮することが重要であるが、この場合、ICT利活用により代替される側の機器等の製造・廃棄に伴うCO<sub>2</sub>排出量についても考慮することが妥当である。このような機器等の製造・廃棄に伴うCO<sub>2</sub>排出量を算出すべきデータが未整備のものもことから、本報告書の試算（事例の応募を含む）では、使用段階に限定した範囲で試算されたものもある。

げ法と産業連関法によるものがある。このような原単位をあらかじめ準備することで、環境に影響を与える財・サービスの消費量より、環境負荷が計算可能となる。

全ての製品に使用される原料や投入されるエネルギーは、鉱山から採掘される鉱石や油田から採掘される原油に由来している。したがって、原料の採掘から製品製造までの全てのプロセスをひとつひとつ辿って資源の投入量と環境への負荷量を積算することで原単位を求めることが可能である。これが積み上げ法による原単位の作成方法であるが、客観的なプロセスデータ（投入、排出量）に基づく詳細な調査が必要であり、高度な専門知識と膨大な調査を必要とすることから、データベース化の試みは一部の製品・素材にとどまっている。

それに対して、日本国内における生産部門間の製品やサービスの取引金額と、様々な生産部門に直接投入されるエネルギー量を推計することにより、原単位を求める方法が産業連関法である。基本的に、生産部門間の製品・サービスの取引金額と、様々な生産部門に直接投入されるエネルギー量は、総務省が中心になって5年ごとに集計される産業連関表の基本取引表と物量表から求めることができる。これは行列計算により算出されるが、基本分類約400項目の原単位に加えて、部門別品目別国内生産額表を用いることで、2,000種類以上の原単位が得られることが特徴である。

産業連関表を用いたCO<sub>2</sub>原単位としては、国立環境研究所が2000年版産業連関表を用いて基本分類約400項目の製品・サービス部門について100万円当たりの財・サービスを生産するためのCO<sub>2</sub>原単位を公表している<sup>13</sup>。

この原単位を用いると、以下の計算により、ICTの評価に必要な製品やサービスを1単位生産する際のCO<sub>2</sub>原単位が得られる。

$$\left( \begin{array}{l} \text{製品・サービス1単位} \\ \text{当たりのCO}_2\text{原単位} \end{array} \right) = \left( \begin{array}{l} \text{製品・サービス1単位} \\ \text{当たりの単価} \end{array} \right) \times \left( \begin{array}{l} \text{100万円当たりの製品・サービスを} \\ \text{生産するためのCO}_2\text{原単位} \end{array} \right) \quad \dots \text{式2}$$

上記換算式から、同時に生産額当たりの原単位を物量単位の原単位に変換することができ、これによりICTの評価を実施する際に利用しやすい原単位となる。

なお、原単位は、製品の製造工程や発電効率等によって変わりうるものである。

<sup>13</sup> <http://www-cger.nies.go.jp/publication/D031/index.html>

表 2. 2 : ICTの環境負荷低減評価で利用する主なCO<sub>2</sub>原単位(参考)<sup>14</sup>

環境負荷要因	CO <sub>2</sub> 原単位	備考(出典など)	
物の消費	紙	1.28 kg-CO <sub>2</sub> /kg	
	重量換算係数	0.004 kg/枚	紙パルプハンドブック(1998)
	CD	0.250 kg-CO <sub>2</sub> /枚	機械統計年報(2001)
	書換型	0.460 kg-CO <sub>2</sub> /枚	機械統計年報(2001)
	追記型	0.169 kg-CO <sub>2</sub> /枚	機械統計年報(2001)
人の移動	普通・小型乗用車	0.0839 kg-CO <sub>2</sub> /人・km	日本統計年鑑(2005)
	バス	0.0615 kg-CO <sub>2</sub> /人・km	〃
	鉄道	0.0329 kg-CO <sub>2</sub> /人・km	〃
	航空機	0.186 kg-CO <sub>2</sub> /人・km	〃
物の移動	トラック	0.205 kg-CO <sub>2</sub> /t・km	〃
	鉄道貨物	0.0315 kg-CO <sub>2</sub> /t・km	〃
	航空貨物	1.410 kg-CO <sub>2</sub> /t・km	〃
	貨物船	0.027 kg-CO <sub>2</sub> /t・km	〃
オフィススペース	オフィススペース	76.0 kg-CO <sub>2</sub> /m <sup>2</sup> ・年	民生部門エネルギー消費実態調査(NEDO)、環境負荷原単位データブック(国立環境研究所)
	1人あたりのワークスペース	13.1 m <sup>2</sup> /人	日本ビルディング協会 <a href="http://www.birukyo.or.jp/">http://www.birukyo.or.jp/</a>
倉庫スペース	普通倉庫	46.4 kg-CO <sub>2</sub> /m <sup>2</sup> ・年	日本統計年鑑(2005)
IT・ネットワーク機器電力消費	電力	0.363 kg-CO <sub>2</sub> /kWh	
データ通信	ネットワーク通信	0.0025 kg-CO <sub>2</sub> /Mbyte	ICTサービスの環境効率に関する報告書(産業環境管理協会, 2004)
	FAX通信	0.14 kg-CO <sub>2</sub> /h	環境効率研究WG3資料(2003)
	郵便(封書)	0.0973 kg-CO <sub>2</sub> /通	
燃料	ガソリン	2.75 kg-CO <sub>2</sub> /L	環境負荷原単位データブック(国立環境研究所)
	灯油	2.65 kg-CO <sub>2</sub> /L	〃
	軽油	2.95 kg-CO <sub>2</sub> /L	〃
	重油	2.81 kg-CO <sub>2</sub> /L	〃
	都市ガス	2.22 kg-CO <sub>2</sub> /m <sup>3</sup>	〃

## 2. 2 ICTによる環境負荷低減事例

総務省では2007年10月26日に「ICTによる環境負荷低減事例の募集」の報道発表を行い<sup>15</sup>、これに対して寄せられた実際のICT利用者からの事例について、本研究会において環境負荷低減効果を算定することとした。

### 2. 2. 1 ICTによる環境負荷低減事例の評価算定方法

#### ① 基本方針

<sup>14</sup> 環境負荷原単位データブック(国立環境研究所)から得られる金額あたりCO<sub>2</sub>原単位を、産業連関表部門別品目別国内生産額表(品目表)から得られる単位を用いて物量あたりに換算した。品目表から単位の得られないものは、備考欄に記した資料から単位を得た(「ICT社会を環境で測る」記載の原単位表に、普通・小型乗用車の原単位を追記)。

<sup>15</sup> [http://www.soumu.go.jp/s-news/2007/071026\\_12.html](http://www.soumu.go.jp/s-news/2007/071026_12.html)

評価算定に当たっては、以下の基本方針により行った。

- ◆機能単位<sup>16</sup>をICT導入前後で合わせ、評価期間は1年間とする。
- ◆評価するライフサイクルステージは原則として使用段階とする。
- ◆他サービスと共用されているICT機器は、可能なものについては按分を行なう。按分データが得られないものは専用として算定する。

## ② ICT利活用によるCO<sub>2</sub>排出削減効果量

ICT導入前後における表2.2 ICTの環境負荷低減評価で利用する主なCO<sub>2</sub>原単位(参考)に示した環境負荷要因の各項目の物量データを応募者へのヒアリングにより収集した。ICT導入前後のそれぞれの物量把握が困難な場合は、その導入によって物量がどのように変化したか、変化量のデータをヒアリングした。このようにして得られた物量又はその変化量に原単位を掛け合わせるにより、CO<sub>2</sub>排出量を算出した。

$$\boxed{\text{ICT利活用によるCO}_2\text{排出削減効果量}} = \boxed{\text{原単位}} \times \boxed{\text{物量}}$$

なお、表2.2にない原単位については、環境負荷原単位データブック(国立環境研究所)から得られる金額当りCO<sub>2</sub>原単位を、産業連関表部門別品目別国内生産額表(品目表)から得られる単価を用いて物量当りに換算した原単位を用いることとした。

## ③ ICT使用によるCO<sub>2</sub>排出量

ICT機器使用によるCO<sub>2</sub>排出量と、ネットワーク利用によるCO<sub>2</sub>排出量により算出する。ICT導入前後の機器台数やネットワーク回線数などの物量データを事例応募者へのヒアリングにより収集した。ICT導入前後のそれぞれの物量把握が困難な場合は、その導入によって物量がどのように変化したか、変化量のデータのみをヒアリングした。このようにして得られた物量又はその変化量に原単位を掛け合わせるにより、CO<sub>2</sub>排出量を算出した。なお、他サービスと共用されているICT機器のCO<sub>2</sub>排出量については、基本方針に沿って可能なものについては按分を行なった。

$$\boxed{\text{ICT使用によるCO}_2\text{排出量}} = \boxed{\text{原単位}} \times \boxed{\text{物量(回線数)}} \times \boxed{\text{按分値}}$$

算定に使用する原単位は、「ICTが地球環境に与える影響の評価に関する調査結果」(2002年総務省)<sup>17</sup>や文献より、表2.3の値を用いた。上記に無い原単位については、エコリーフ、文献等の公表値を用いることとした。

<sup>16</sup> 評価する製品やサービスの機能や性能を一定の数量単位で表現して設定する。

自動車の例：2万kmの走行

<sup>17</sup> [http://www.soumu.go.jp/s-news/2002/pdf/020806\\_2.pdf](http://www.soumu.go.jp/s-news/2002/pdf/020806_2.pdf)

表 2. 3:算定に使用した原単位

ICT機器	原単位 (kg-CO <sub>2</sub> /年/台または回線)
デスクトップPC	71.4
ノートPC	27.8
CRTディスプレイ	67.5
液晶ディスプレイ	21.9
プリンタ	74.7
サーバ (ミッドレンジ)	1066
サーバ (WS)	793
移動通信機器	1.4
固定電話	14.2
ファクシミリ	12.2
ブロードバンド回線	106 <sup>18</sup>

## 2. 2. 2 ICTによる環境負荷低減事例募集の結果及び評価結果

表 2. 4に応募事例 44件中、評価に必要なデータの収集ができ評価可能であった39事例のサービス概要及び評価結果のまとめ (ICT導入前後のCO<sub>2</sub>排出量、削減量、削減率)を示す。事例毎の詳細な評価結果は、本報告書の参考資料4にまとめて示す。

<sup>18</sup>由比藤光宏、澤田孝、折口壮志、西史郎：ブロードバンドネットワークのCO<sub>2</sub>排出量の試算，電子情報通信学会 2008 総合大会講演論文集,B-16-9

表 2. 4: 評価結果

サービス分類	NO	提案企業名	サービス概要	適用分野	導入後ー導入前		導入前	導入後
					削減率 (%)	削減量 (t-CO <sub>2</sub> /年)	総量 (t-CO <sub>2</sub> /年)	総量 (t-CO <sub>2</sub> /年)
ペーパーレス	P-1	NECビッグロブ(株)	ダイレクトメールをインターネットを通じて配信	汎用	98.5%	147,732.30	149,935.00	2,202.70
	P-2	(株)日立システムアンドサービス	ペーパーレス就業管理システム	汎用	94.1%	5.92	6.29	0.37
	P-3	東日本電信電話(株)	レセプトオンライン請求	医療	93.2%	4.04	4.34	0.30
	P-4	香川県庁	行政情報を提供するシステム	自治体	89.6%	17.71	19.77	2.06
	P-5	日立ソフトウェアエンジニアリング(株)	紙ベースの帳票類を、電子化してサーバに保存して閲覧	流通・小売	82.5%	471.12	571.20	100.08
	P-6	(株)NTT-ME	会議資料の電子化によるペーパーレス会議支援システム	汎用	79.1%	13.15	16.62	3.47
	P-7	西日本電信電話(株)	郵送していた料金明細書を電子化しインターネット配信	汎用	77.9%	380.23	488.03	107.80
	P-8	(株)NTTデータ	口座自動引き落としと明細事前通知サービス	汎用	75.0%	1,454.61	1,939.22	484.61
	P-9	日立ソフトウェアエンジニアリング(株)	紙ベースだった給与明細を電子化・暗号化して配信	汎用	65.8%	1.09	1.66	0.57
	P-10	東海ビジネスサービス(株)	携帯電話とPCによる勤怠管理システム	汎用	59.2%	2.96	5.00	2.04
	P-11	ハウス食品(株)	eラーニングを活用した効率的な教育システムの導入	汎用	56.4%	4.78	8.48	3.70
	P-12	(株)三越	伝票レス化、及び電子ジャーナル化によるPOSシステムへの更新	流通・小売	54.7%	1,307.00	2,388.00	1,081.00
	P-13	(財)栗山農業振興公社	地理情報システム(GIS)による農地管理	農業	49.9%	0.66	1.32	0.66
	P-14	NTTアドバンステクノロジー(株)	スケジュール管理、電子会議等の社内グループウェア	汎用	48.0%	12.35	25.72	13.37
	P-15	中野区役所	区役所における文書や伝票電子化、及び電子決済	自治体	45.4%	68.02	149.66	81.65
	P-16	日立ソフトウェアエンジニアリング(株)	ネットワークへのPC等の接続情報を自動収集する総合監視ソリューション	汎用	45.4%	0.53	1.17	0.64
	P-17	富士通ワイヤレスシステムズ(株)	試験成績書等のペーパーストックレスシステム	汎用	38.8%	2.19	5.65	3.45
	P-18	日本ユニシス(株)	EMSドキュメントの電子承認システム、及び文書管理システム	汎用	26.1%	1.15	4.40	3.25
	P-19	(株)NTTデータ	次世代オフィス(シンクライアント、フリーアドレス等)	汎用	22.2%	34.58	155.67	121.08
	P-20	(財)リモート・センシング技術センター	webシステムを用いてユーザが直接注文するシステム	汎用	18.5%	1.56	8.44	6.88
	P-21	札幌医科大学	印刷枚数削減支援ソフト	汎用	13.4%	0.64	4.77	4.13
	P-22	東芝ファイナンス(株)	複写式帳票型の各種申込書を電子化	汎用	8.6%	1,047.41	12,124.64	11,077.23
	P-23	東芝ファイナンス(株)	FAXや郵送等で行われていた業務をセキュアな環境下ペーパーレスで実現	汎用	算出不可	4.40	算出不可	算出不可
TV会議	T-1	総合警備保障(株)	web会議システム	汎用	98.9%	82.68	83.63	0.94
	T-2	(株)富士通四国システムズ	TV会議システム	汎用	98.4%	271.50	275.80	4.30
	T-3	NTTビズリンク(株)	TV会議多地点接続サービス(ASP)	汎用	96.6%	119,312.76	123,525.67	4,212.91
	T-4	日立ソフトウェアエンジニアリング(株)	社内会議システム	汎用	61.7%	6.54	10.60	4.05
	T-5	(株)インターワーク	インターネット越しに顧客のPCを遠隔で操作しサポート	汎用	35.1%	1.56	4.44	2.88
物流・配送システム管理	L-1	(株)日立物流	業界プラットフォームによる共同物流	物流	7.5%	67.60	896.76	829.16
	L-2	サンデン(株)	自動販売機の在庫情報を無線で収集	小売・流通	3.8%	0.09	2.23	2.15
	L-3	企業名公表せず	ICタグによる輸送警備品授受システム	汎用	算出不可	1.94	算出不可	算出不可
BEMS HEMS	B-1	(株)NTTファシリティーズ	オフィスビルの電力モニタリングシステム	汎用	1.8%	1.57	85.14	83.57
その他	O-1	ながめま農業組合	人工衛星を利用したリモートセンシングによる農地情報の収集・解析システム	農業	94.7%	1.93	2.03	0.11
	O-2	(株)中国放送	光ブロードバンド回線によるTV中継システム: マイクロ波vsBフレツツ	放送	66.9%	3.72	5.56	1.84
			光ブロードバンド回線によるTV中継システム: マイクロ波vsBフレツツスポット	放送	64.1%	3.57	5.56	2.00
	O-3	三菱スペース・ソフトウェア(株)	監視映像蓄積システム	セキュリティ	53.4%	82.99	155.37	72.38
	O-4	日立ソフトウェアエンジニアリング(株)	衛生画像を利用した小麦の生育予測による刈り取り時期の適正化	農業	29.7%	10.09	34.00	23.91
	O-5	三井デザインテック(株)	携帯電話を内線にも利用するシステム	汎用	9.6%	2.75	28.83	26.07
	O-6	企業名公表せず	現場急行連絡の自動化システム	セキュリティ	3.7%	64.14	1,714.26	1,650.11
O-7	三菱商事(株)	PCの電源管理ソリューション	汎用	-135.0%	-0.24	0.18	0.42	

- ① 今回の応募事例全体で削減されるCO<sub>2</sub>排出量は約27万t-CO<sub>2</sub>/年、削減率は約93%であった。
- ② 最も削減率が大きいのはWeb会議システム(T-1)の98.9%で、約9億通のダイレクトメールのインターネット配信(P-1)の98.5%、TV会議システム(T-2)の98.4%がこれに続く。
- ③ なお、CO<sub>2</sub>排出削減効果は利用規模に依存するものであり、例えばO-7は削減効果がマイナスの結果となっているが、これは応募時点では試行段階や導入計画途中段階であったからであり、導入計画完了後に十分な利用規模となった際には削減効果がプラスになることが試算される。図2.1にはO-7の試行段階(実績)での評価結果とともに導入計画完了を想定した場合の試算結果(見込み)もあわせて示す。

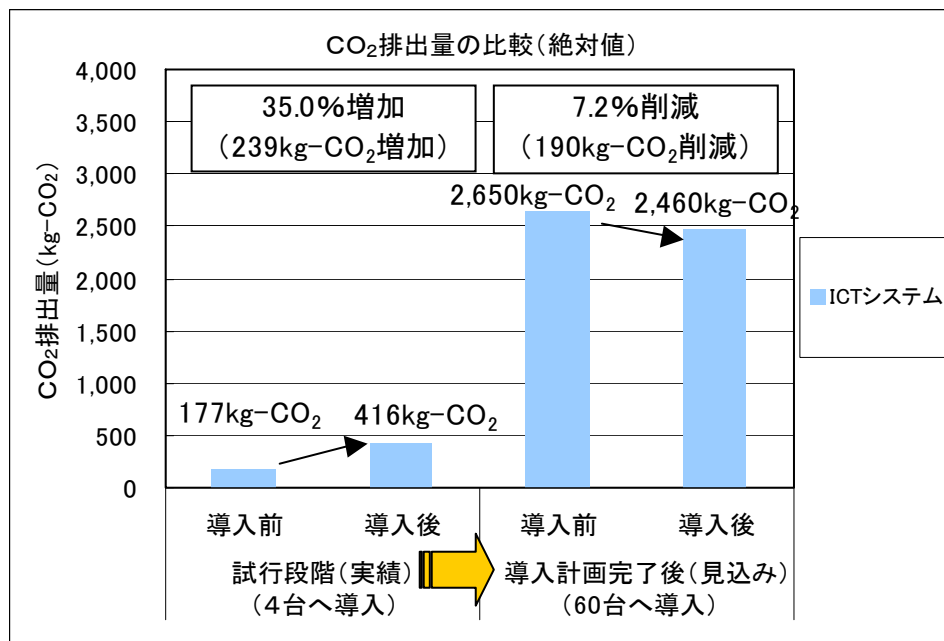


図2.1 : 導入計画完了後の試算例(O-7)

一般にICTサービスでは利用者や利用頻度が増えるに伴い、削減量・削減率ともに増加する傾向がある。これはそのサービスに用いられるサーバ等のICT機器の負荷が、利用者数や利用頻度あるいは他のサービスとの共用度合いで按分されるため、相対的に小さくなるためである。

この傾向は、常時接続のブロードバンド環境を利用するような場合に特に顕著に現れ、ユーザが導入・整備したブロードバンド環境を、より多くのICT利活用に用いれば、それだけCO<sub>2</sub>排出削減につながることになる。

今回評価に必要なデータが十分収集できず、定量的評価に至らなかった応募事例の概要を表2.5に示す。



表 2. 5: その他の応募事例

サービス	NO	提案企業名	サービス概要	適用分野	環境負荷削減効果の分野
ペーパーレス	P-24	ラクラス㈱	複数企業の1業務を1つのサーバで代行	汎用	①物の消費、②電力・エネルギー消費、③人の移動、④物の移動、⑤オフィススペース効率化、⑥物の保管、⑦業務効率化、⑧廃棄物
	P-25	日本フォームサービス㈱	情報資産や鍵のネットワーク対応型管理システム	汎用	②電力・エネルギー消費、③人の移動、④物の移動、⑥物の保管、⑦業務効率化
TV会議	T-6	インターワイズ㈱	企業向けにデザインされた自由自在なWeb会議システム	汎用	①物の消費、③人の移動、⑤オフィススペース効率化、⑦業務効率化
その他	O-8	企業名公表せず	省電力・省スペースサーバへの更新	汎用	②電力・エネルギー消費、⑥物の保管
	O-9	日本フォームサービス㈱	データセンターに冷房効果のあるラックを導入	データセンター	②電力・エネルギー消費、③人の移動

## 2. 3 2012年までのICT分野における電力消費量及びCO<sub>2</sub>排出削減効果

ICT分野は益々進展を続けているが、その地球温暖化との関係を定量的に把握するため、我が国における2012年までのICT使用によるCO<sub>2</sub>排出（主に電力消費量の伸び）とICT利活用によるCO<sub>2</sub>排出削減効果について推計を行うこととする。

### 2. 3. 1 ICT分野の電力消費量

ICT分野を通信分野と放送分野の2つに分けて、それぞれの電力消費量を推計することとした。

#### 2. 3. 1. 1 通信分野の電力消費量の推計方法

最新の統計情報に基づき2012年度までの電力消費量を推計した。由比藤<sup>19</sup>らの報告をベースに見直した電力消費量の推計方法の概要を以下に示す。電力消費量からCO<sub>2</sub>排出量への換算においては、電気事業連合会が公表している各年度の使用端CO<sub>2</sub>排出原単位の実績値を用いた。2007年度から2012年度においては2006年度実績値である0.410kg-CO<sub>2</sub>/kWh<sup>20</sup>を用いた。

#### 1) 推計の対象

ICT関連の機器を、固定通信、移動体通信とインターネットに分類し、さらに、ユーザで使用する機器と事業者がサービス提供のために使用する装置に分類して算出した。図2. 2に対象機器を示す。

<sup>19</sup>由比藤光宏, 澤田孝, 西史郎, 吉田雅哉: ICT 社会におけるエネルギー消費に関する分析, 電子情報通信学会 2006 年総合大会講演論文集 p308, (2006).

<sup>20</sup> 電気事業連合会 電気事業における環境行動計画 2007 年度版 (2007 年 9 月) p3 <http://www.fepec.or.jp/env/report/2007.pdf>.

	ユーザ	事業者
固定通信	<div style="display: flex; justify-content: space-around;"> <div style="border: 1px solid black; padding: 2px;">電話機</div> <div style="border: 1px solid black; padding: 2px;">FAX</div> </div> <div style="border: 1px solid black; padding: 2px; margin-top: 5px;">モデム類(ONU等)</div>	<div style="border: 1px solid black; padding: 5px; text-align: center;">交換機、空調</div>
移動体通信	<div style="border: 1px solid black; padding: 5px; text-align: center;">携帯端末</div>	<div style="border: 1px solid black; padding: 5px; text-align: center;">基地局、交換機、空調</div>
インターネット	<div style="border: 1px solid black; padding: 2px; text-align: center;">ルータ、LANスイッチ</div> <div style="border: 1px solid black; padding: 2px; text-align: center;">PC、サーバ</div> <div style="border: 1px solid black; padding: 2px; text-align: center;">ストレージ</div> <div style="border: 1px solid black; padding: 2px; text-align: center;">プリンタ</div>	<div style="border: 1px solid black; padding: 10px; text-align: center;">データ センタ 空調</div>

図2. 2 : 電力消費量の算出対象

## 2) 通信事業者系の電力消費量

固定通信及び移動体通信の通信事業者の電力消費量の予測では、サービス毎の1加入(契約)当りの消費電力と加入(契約)数の積を用いた。また、インターネットサービスの提供事業者の電力消費はデータセンタの空調のみとし、データセンタの単位面積当りの電力消費量とデータセンタの延べ床面積の積により求めた。ルータ、LANスイッチ、サーバ、ストレージ等については、ユーザ側通信関連機器としてカウントすることとした。2012年度の各サービスへの加入(契約)数及びデータセンタの延べ床面積は下記のように設定した。

### 2-1) 加入(契約)数

ブロードバンドサービス及び携帯電話の加入数は、現状のトレンドに即した情報通信ネットワーク産業協会(CIAJ)の需要予測<sup>21</sup>を用いた。ISDNの加入数は、現状のトレンドを延長して推計した。また、2012年度の加入電話の加入数は、電話系サービスの合計が現状とほぼ同等になる、3,000万加入とした。推計に使用した2012年度の加入者(契約)数一覧を表2.6に示す。

<sup>21</sup> 情報通信ネットワーク産業協会(CIAJ): 2007年度通信機器中期需要予測 p21

表 2. 6 : 加入者（契約）数の想定（2012 年）

単位:万加入

加入電話	3,000
ISDN	400
光(FTTH)	3,000
ADSL	750
CATV	500
移動系3G	12,000
移動系2G	0
移動系PHS	550
移動系WiMAX	400

### 2-2) データセンタの延べ床面積

床面積の予測<sup>22</sup>を市場規模予測<sup>23</sup>の伸び率で延長推計し、2012年のデータセンタの延べ床面積を約310万㎡に設定した。

### 3) ユーザ側通信関連機器の電力消費量

通信モデム類（TA、ONU）、サーバ、ルータ、LANスイッチ（通信事業者分を含む）、通信関連機器などユーザ側機器は、稼働台数の推計値に1台当りの消費電力及び年間の稼働時間を乗じて算出した。稼働台数の推計は下記のように行った。

- ・通信モデム類：各サービスの加入数と同じとした。
- ・通信モデム類以外：社団法人電子情報技術産業協会（JEITA）や CIAJ の統計データ等の出荷台数の実績及び予測値を基に、残存モデルから稼働数を推計した。

残存モデルは、ルータ、LANスイッチの更新が平均5.4年程度であることから<sup>24</sup>、サーバ、ルータ、LANスイッチ、事業所用PC、ストレージ、プリンタについては、平均寿命が5.5年になるモデルとした。家庭用PC、メインフレーム、PBX、FAXについては、利用実態に合わせ利用期間の長いモデルとした。各機器の2012年度の稼働数を下記に示す。

<sup>22</sup> 矢野経済研究所：YzBiz commIT 05年10月号, iDC（インターネットデータセンタ）市場の動向  
<http://www.yano.co.jp/commit/menu/opentrendwatch/0510/>

<sup>23</sup> IDC Japan 株式会社：国内通信事業者のインターネットデータセンタ市場規模予測を発表, 2007年7月25日, <http://www.idcjapan.co.jp/Press/Current/20070725Apr.html>

<sup>24</sup> CIAJ：ルータ・LANスイッチ利用実態調査結果, 2005年4月20日  
<http://www.ciaj.or.jp/content/plessrelease05/050420.html>

「固定通信ユーザ側装置」	【10,400万台】：単体電話、FAX、TA、モデム等
「移動体通信ユーザ側装置」	【13,000万台】：携帯電話、PHS、WiMAX
「PC（家庭用）」	【3,300万台】：家庭用パソコン、
「PC（業務用）」	【3,400万台】：業務用パソコン
「プリンタ」	【4,500万台】：インクジェットプリンタ、 ページプリンタ
「サーバ」	【400万台】：サーバ
「ストレージ」	【3,400,000TB】：ネットワークストレージ
「メインフレーム」	【5,800台】：メインフレーム
「ルータ」	【3,100万台】：ルータ（無線LAN機能を含む）
「LANスイッチ」	【900万台】：LANスイッチ
「金融端末等」	【23万台】：CD、ATM、デジタルキオスク端末
「家庭用マルチメディア端末」	【8,000万台】：PDA、ゲーム機、車載端末
「RFIDリーダ／ライタ」	【1,500万台】：RFIDリーダ／ライタ

稼働時間については、電話機、FAX、モデム類、サーバ、ルータ、LANスイッチ、ストレージについては、24時間365日電源ONとした。その他の機器については、統計資料に基づき設定した。

#### 4) 前提とした省エネ対策

電力消費量の推計において前提とした省エネ対策を下記に示す。

##### ① データセンタ空調

データセンタ直流給電による省エネ効果を機器給電で2割減<sup>25</sup>、空調で1割減<sup>26</sup>になるとした。

##### ② ユーザ装置

トップランナーによる省エネ対策モデルを、下記の2つとした。

- ・性能向上の大きい機器（計算機）：トップランナー適用により、消費電力が従来比3割減の機器が導入されるとした<sup>27</sup>。
- ・性能向上の少ない機器（上記以外）：トップランナー適用により、消費電力が従来比4割減の機器が導入されるとした。

### 2. 3. 1. 2 通信分野の電力消費量

上述の推計方法により2012年までの通信分野の電力消費量を推計した結果を図2.3

<sup>25</sup> 山下隆司：エネルギービジネスの取組み、NTT技術ジャーナル 2004.2

<sup>26</sup> ヒアリングによる

<sup>27</sup> 性能が同じ場合は、消費電力は4割減であるが、性能が向上しているため性能向上分の消費電力が加わり、3割減になるとした。

に示す。

ICTの普及に伴い、機器の稼働数が増加することで電力消費量は増加し、2012年に570億kWhとなる。この値は、日本の2006年度の総使用電力量8,890億kWh<sup>28</sup>の6.4%に相当し、電気事業連合会の2006年度のCO<sub>2</sub>排出原単位0.410kg-CO<sub>2</sub>/kWh<sup>29</sup>を用いると2,340万t-CO<sub>2</sub>となる。この値は、2005年度の温室効果ガス総排出量の1.7%である。また、省エネ対策を実施した場合は、2012年度に440億kWhとなる。この値は、日本の2006年度の総使用電力量の4.9%に相当し、CO<sub>2</sub>排出原単位0.410kg-CO<sub>2</sub>/kWhを用いると1,800万t-CO<sub>2</sub>となる。この値は、2005年度の温室効果ガス総排出量の1.3%である。

2012年の非対策ケースの電力消費量の内訳を図2.4に示す。非対策ケースにおける電力消費量(570億kWh)に占める内訳はルータ及びLANスイッチが合わせて21%、サーバがメインフレームも含めて20%、PCが業務用と家庭用を合わせて13%となっている。

図2.4より、サーバ、ルータの電力消費量の割合が大きく、省電力化の効果が大きいと考えられる。省電力施策として、トップランナー制度があり、サーバには既に適用されている<sup>30</sup>

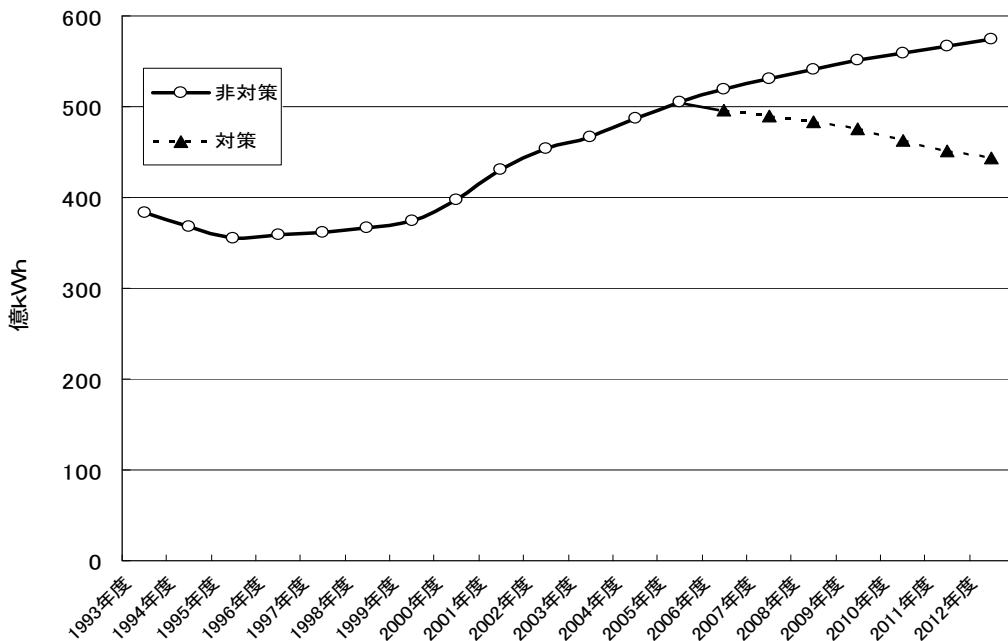


図2.3：通信分野の電力消費量

<sup>28</sup> 電気事業連合会 電気事業における環境行動計画 2007年度版(2007年9月)

p3 <http://www.fepc.or.jp/env/report/2007.pdf>

<sup>29</sup> 電気事業連合会 電気事業における環境行動計画 2007年度版(2007年9月)

p3 <http://www.fepc.or.jp/env/report/2007.pdf>

<sup>30</sup> 総合資源エネルギー調査会省エネルギー基準部会ルータ等判断基準小委員会:ルータ等判断基準小委員会の今後の開催スケジュールについて

て <http://www.meti.go.jp/committee/materials/downloadfiles/g70806a05j.pdf>

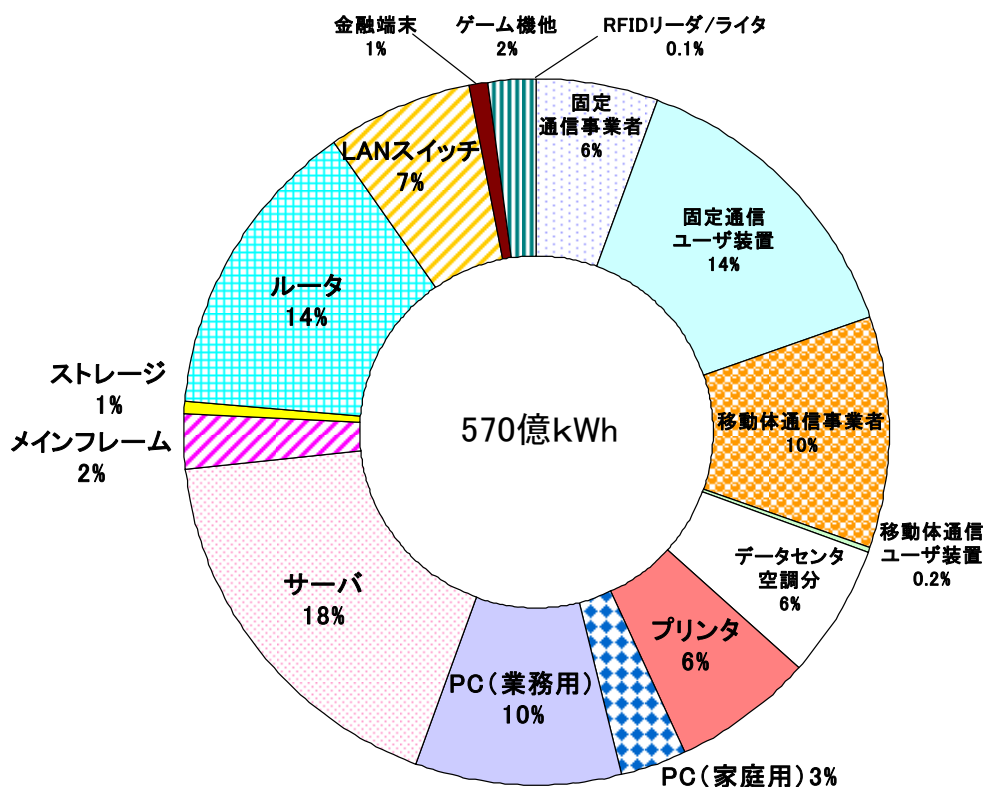


図2. 4 : 2012年の通信分野の電力消費量の内訳 (非対策ケース)

### 2. 3. 2. 1 放送分野の電力消費量の推計方法

放送分野では、テレビジョン放送を行う放送局及びテレビ受信機に分けて電力消費量を推計する。

放送局の電力消費量については、日本放送協会及び社団法人日本民間放送連盟が2008年1月に策定した環境自主行動計画及び研究会構成員へのヒアリング結果に基づいて算定した。

テレビ受信機による電力消費量は、研究会におけるJ E I T Aからのテレビ受信機の電力消費量の推計に関する報告結果を用いた。テレビの使用年数は10年と仮定している。2005年度までが出荷実績にもとづく試算となっており、パソコンのテレビは除外している。

### 2. 3. 2. 2 放送分野の電力消費量

上記の方法に従って放送局の電力消費量を推計した結果を図2. 5に示す。放送局による電力消費量は2004年に9.9億kwhであるが、2012年には減少し9.2億kwhになる。CO<sub>2</sub>排出量では2004年に41万t-CO<sub>2</sub>、2012年に38万t-CO<sub>2</sub>となる。主な増減要因は下記となっている。

#### 【送信設備】

##### 増加要因

- ・テレビ送信所のデジタルとアナログのサイマル放送（2003年から2011年）

- ・デジタル送信設備は、放送機用の冷却機の大型化や、遅延装置等新たに設置する機器があるため、消費電力がアナログよりやや増加

減少要因

- ・アナログテレビ放送の終了（2011年7月）
- ・ラジオ大電力放送所の送信機の高効率化

【送出設備】

増加要因

- ・テレビのデジタル化に伴うサービス数増加（マルチ2ch、3ch+ワンセグ）、E P G・データ放送等機器増加、HDTV、符号化・多重化等圧縮・多重設備の増加

減少要因

- ・アナログテレビ終了に伴うアナログテレビスーパープロセス部分、アナログテレビネット送出機能、文字多重化設備等の削減

【その他】（番組制作のテープレス化（ビデオテープによる編集からノンリニア編集へ））

増加要因

- ・サーバの運用

減少要因

- ・VTR、編集機の撤去

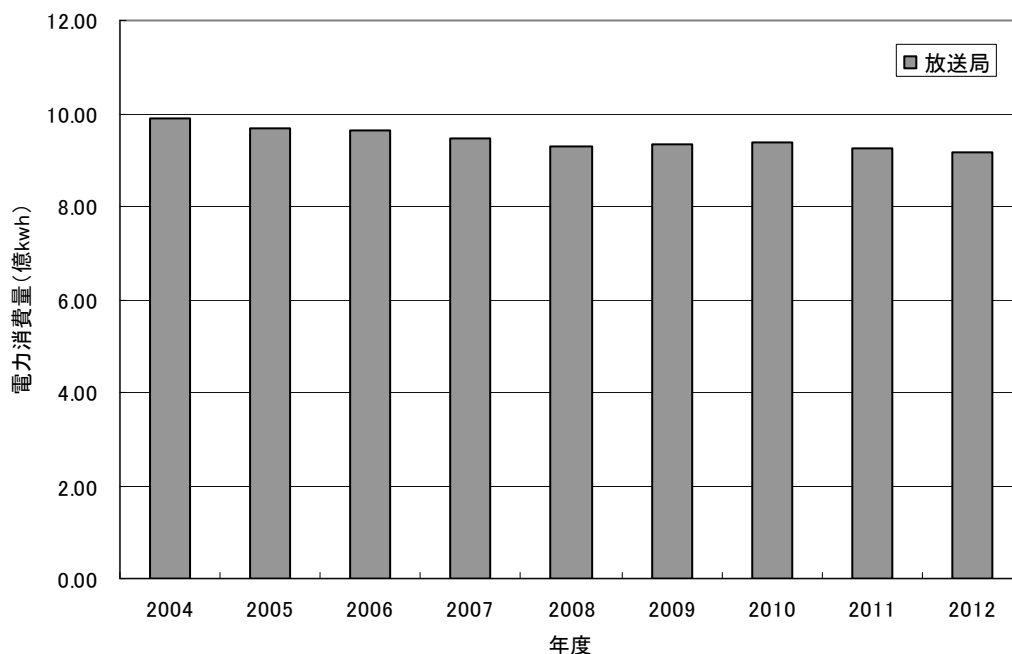


図2. 5 : 放送局における電力消費量

図2. 6にテレビ受信機の電力消費量の推計結果を示す。ブラウン管テレビの電力消費量は低下したものの、2004年以降、薄型テレビの普及と大型化に伴い全体の電力消費量は

増加傾向にある。ただし、液晶パネルの透過率の向上、バックライト蛍光管の低消費電力化、プラズマパネル構造の改善等の省エネ技術により、液晶テレビ・プラズマテレビの同一サイズの年間消費電力量は3割から4割削減されている<sup>31</sup>。2009年以降、普及台数は暫増傾向を示すこと及び消費電力の低減効果と大型化が横ばいとなることから、2012年に約140億kwhと推計された。

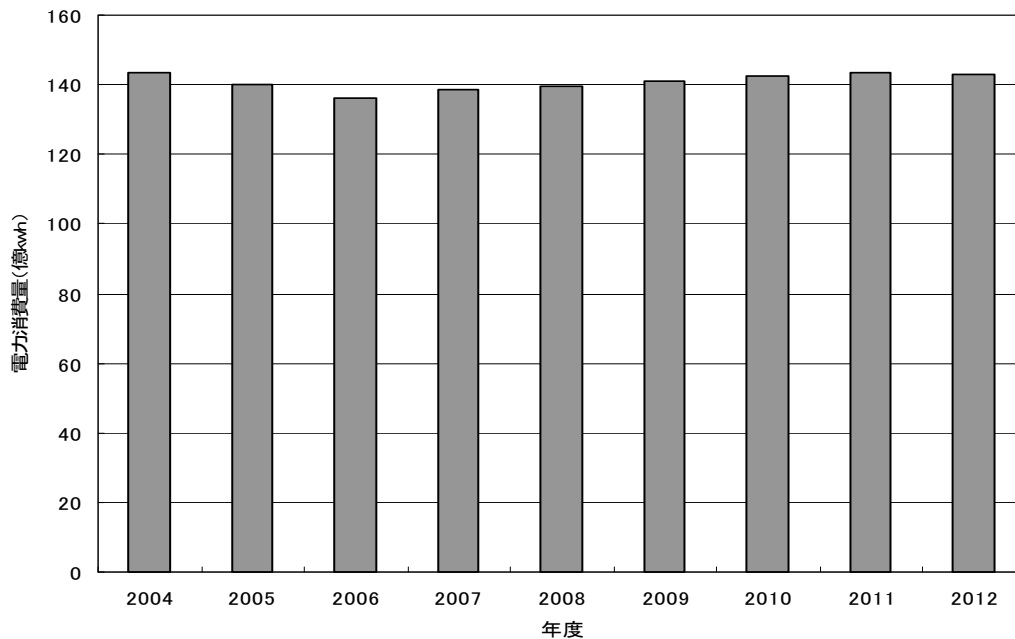


図2. 6 : テレビ受信機による電力消費量

放送分野における電力消費量を図2. 7に示す。放送分野全体で2012年には約152億kwhになる。このうち、放送局の占める割合は6%である。

<sup>31</sup> 社団法人電子情報技術産業協会（2004年度と2006年度同型製品の比較より）



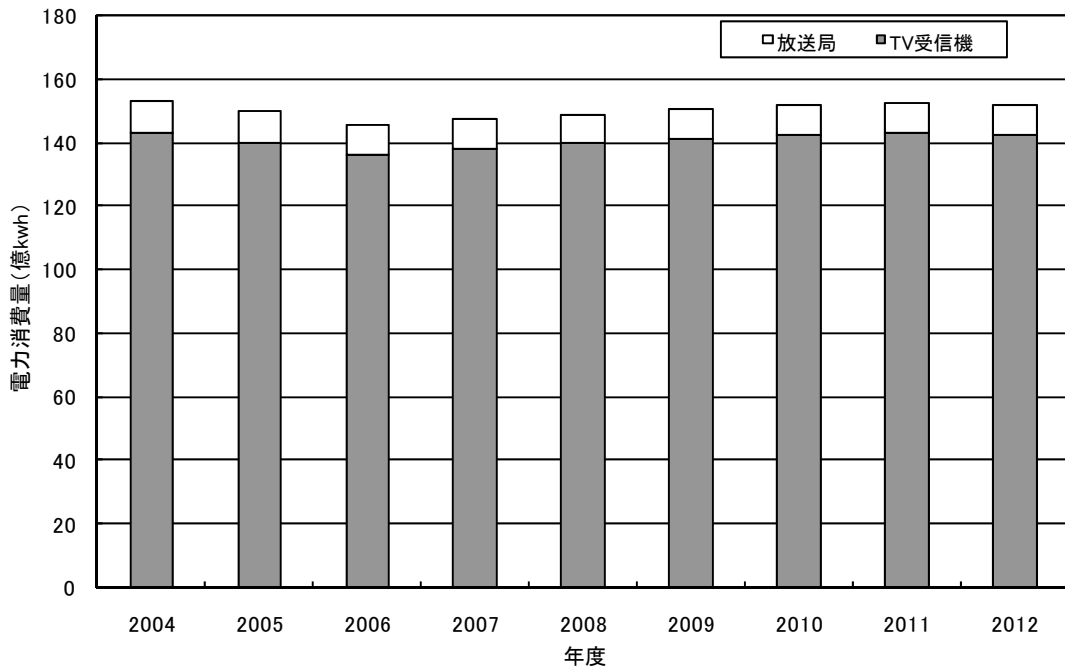


図2. 7：放送分野における電力消費量

### 2. 3. 3 ICT分野における電力消費量

通信分野並びに放送分野における電力消費量の推計結果を足し合わせた、ICT分野全体の電力消費量及びCO<sub>2</sub>排出量を図2. 8及び図2. 9に示す。なお、通信分野の電力消費量及びCO<sub>2</sub>排出量は非対策ケースの値を用いている。

ICT分野全体の電力消費量及びCO<sub>2</sub>排出量は、今後増加し、2012年には、各々、約730億kWh、約3,000万tになる。

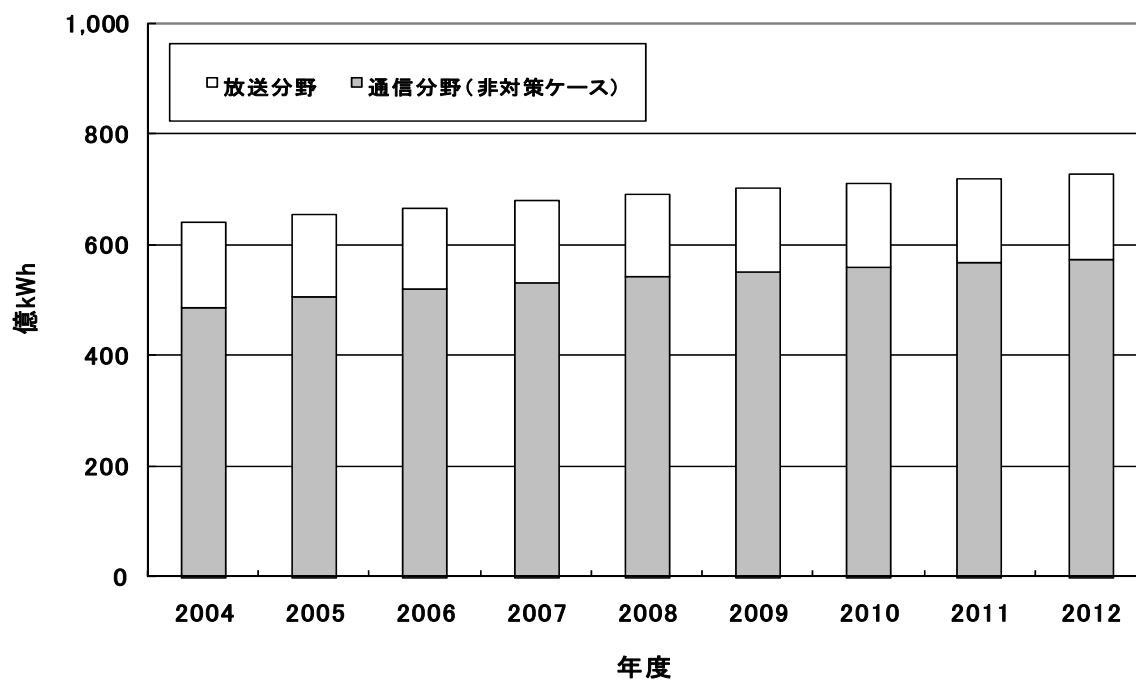


図2. 8 : ICT分野全体の電力消費量

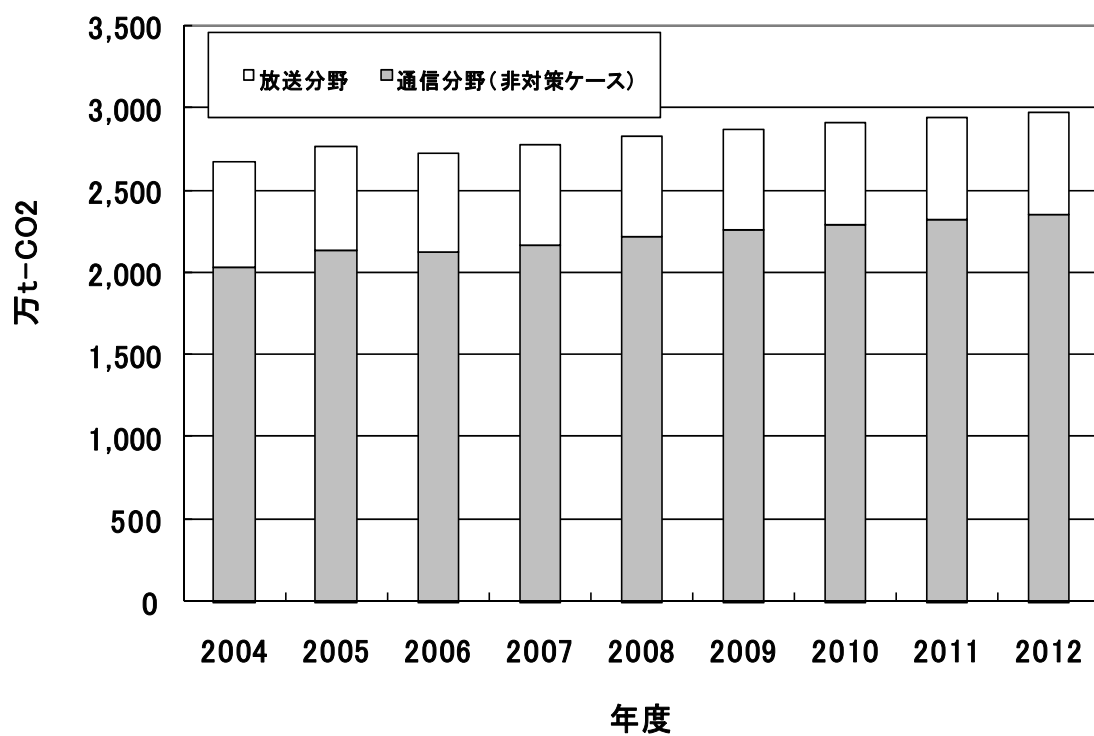


図2. 9 : ICT分野全体のCO<sub>2</sub>排出量

## 2. 3. 4 ICT利活用によるCO<sub>2</sub>排出削減効果の評価

### 2. 3. 4. 1 評価対象ICT利活用シーンの設定

ICTの利活用によるCO<sub>2</sub>削減効果を評価するために、対象となる利活用シーンを設定し、従来手段との比較を行うことでCO<sub>2</sub>排出量の削減効果が評価可能となる。中村らは算出モデルを設定し、統計値を基に2010年における日本全体のエネルギー消費量の削減量を試算している<sup>32</sup>。この試算方法は中村らによって以下のように改良されている<sup>33</sup>。

- ・ 利用シーンを分類して重複を回避
- ・ 入手可能な統計値、公開情報を用いて推量値を低減
- ・ 通信の普及度をもとに経年評価が可能

本研究会では、この方法をベースに変更を加えて2012年のCO<sub>2</sub>削減効果を試算した。主な変更点を下記に示す。

- ・ ICTの利活用シーンを追加した。追加した利活用シーンは、電子申請（税申告）、電子申請（オンラインレセプト）、BEMS<sup>34</sup>・HEMS<sup>35</sup>の3つである。
- ・ 最近のトレンドを考慮した最新の統計値や公開情報に変更した。
- ・ 京都議定書目標達成計画に対策が記載されている利活用シーンについては、そのCO<sub>2</sub>削減見込み量を用いることとした。具体的には、テレワーク、ITS（ETC・VICS・信号の集中制御化）、BEMS・HEMSである。

電子申請、オンラインレセプトは、IT新改革戦略において具体的な数値目標を掲げて記載されている重点分野であり、非常に多くの国民や企業、関係機関等が関与することから今回利活用シーンに加えることとした。これらのサービス概要と算出方法については参考資料5で述べる。

表2. 7 に、評価対象としたICT利活用シーン及びその概要を示す。

ICTによるCO<sub>2</sub>削減効果は、ICTの利活用によって、従来からのエネルギーを消費するライフスタイル・ビジネススタイル・ワークスタイルが代替されることによって生じるた

<sup>32</sup> 中村公雄、西史郎、青木忠一、矢野裕児、瀬戸口泰史、吉田雅哉、紀伊智顕、ICT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論文集16-1、391(2002)

<sup>33</sup> Jiro Nakamura, Katsuhiko Honjo, Hidetoshi Tatemichi, Toru Tanaka, Yasuhiro Ibata, Shiro Nishi, Evaluation of Environmental Impact of the Spread of the Information Communications Services in Japan, Joint SETAC Europe, ISIE meeting and LCA Forum Extended Abstracts, 73(2003)

<sup>34</sup> Building Energy Management Systemの略

<sup>35</sup> Home Energy Management Systemの略

め、ICTが普及することでその効果は増大する。表2.8には、各利活用シーンにおけるCO<sub>2</sub>削減効果の概要及び試算に用いた主な普及度等を示した。効果の算出年度は、2006年（実績）、2010年（予測）、2012年（予測）である。普及度は、統計値や公開情報により2006年までの実績から求めたトレンドを算出年度まで延伸することにより求めた。尚、京都議定書目標達成計画に対策が考慮されている利用シーン（テレワーク、ITS（VICS・ETC・信号の集中制御化）、BEMS・HEMS）については、そのCO<sub>2</sub>削減見込み量を2010年及び2012年の効果とした。

表2.7 評価対象のICT利活用シーンとその概要

評価分野	利活用シーン	概要
個人向け電子商取引	オンラインショッピング	消費者がネットワークを利用して物品を購入することで、出かける時間を省く。
	オンライン航空券発行	
	コンビニでのチケット購入	
	現金自動支払機の設置	
法人向け電子商取引	オンライン取引	現金利用者がお金をおろすために銀行窓口へ出向く時間を省く。
	サプライチェーンマネジメント	商取引等で本来発生していた移動がなくなり、その場で商談を進めることが可能になるとともに、「業務効率化」や「コスト削減」も期待できる。
	リユース市場	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・流通が可能になる。
	音楽系コンテンツ	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。
	映像系コンテンツ	音楽・映像・PCソフトが電子配信されることにより、メディア媒体の削減や購入および返品物流に伴う移動の手間を省く。
	パソコンソフト	紙を媒体とした出版物がICTに代替されることによって削減できる。
人の移動	テレワーク	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が削減される。
	TV会議	
	遠隔管理	
高度道路交通システム	ITS (ETC、VICS、信号機の集中制御化)	ETC(ノンストップ自動料金支払いシステム)により、自動車のノンストップ化及び料金所渋滞解消が進む。VICS(道路交差情報通信システム)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。また、信号機の集中制御により所要時間の短縮化や停止回数の減少の効果が得られる。
	電子入札	官公庁の入札担当局と各入札参加業者とをネットワークで結び、一連の入札事務をそのネットワーク経由で行うことで、入札業者の移動削減、事務の効率化等の効果が得られる。
電子政府・電子自治体	電子申請(税申告)	確定申告などの税申告や、診療報酬等の請求をネットワークを介して手続きすることで、ペーパーレス化や書類の保管スペースの削減、移動や郵送の削減や、電子的処理による業務効率化の効果が得られる。
	電子申請(オンラインレセプト)	
エネルギー制御	BEMS/HEMS	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。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。

表2.8 各活用シーンにおけるCO2削減効果と試算に用いた主な普及率等

評価分野	利活用シーン	CO2削減効果	普及率等	
			2006年	2012年
個人向け電子商取引	オンラインショッピング	買物交通、宅配輸送、包装用紙の削減	小売の2%	小売の7%
	オンライン航空券発行	窓口購入の交通エネルギー削減	ネット予約率の33%	ネット予約率の83%
	コンビニでのチケット購入	窓口購入の交通エネルギー削減	ネットサービス利用割合の9%	ネットサービス利用割合の15%
	現金自動支払機の設置	銀行窓口までの交通エネルギー削減	CD・ATM設置台数 66600台 店舗削減数 950店舗	CD・ATM設置台数 81100台 店舗削減数 2000店舗
法人向け電子商取引	オンライン取引	商談等業務移動に伴うエネルギー削減	B to B割合 20%	B to B割合 40%
	サプライチェーンマネジメント	生産流通管理による不必要生産等の抑制によるエネルギー削減	生産流通管理進展度 50%	生産流通管理進展度 80%
	リユース市場	機械製品生産をリユース製品で代替	リユース割合 0.83%	リユース割合 1.87%
物質の電子情報化	音楽系コンテンツ	レコード・CD等のメディア輸送によるエネルギー削減	レコード電子配信割合 7%	電子配信割合 27%
	映像系コンテンツ	ビデオ・DVD等のメディア輸送によるエネルギー削減	ビデオ電子配信割合 10%	ビデオ電子配信割合 26%
	パソコンソフト	PCソフト用のメディア輸送によるエネルギー削減	ASP進展度 7%(2005年)	ASP進展度 30%
	新聞・書籍	印刷用紙の削減	電子書籍割合 0.4%	電子書籍割合 1.5%
	テレワーク	通勤移動の削減	テレワーク人口780万人	テレワーク人口1630万人
人の移動	TV会議	業務移動の削減	TV会議市場 230億円	TV会議市場 660億円
	遠隔管理	業務移動の削減	自動販売機台数 264万台	自動販売機台数 267万台
	ITS	走行速度の向上、ノンストップ化と渋滞解消、商用時間の短縮	ETC利用率68%、VICS普及率18% 信号機の集中制御化約28,800基	ETC利用率85%、VICS普及率21% 信号機の集中制御化約47,000基
電子政府・電子自治体	電子入札	事務の効率化、入札者の移動の削減	1自治体あたりの電子入札実施件数(ヒアリング)	1自治体あたりの電子入札実施件数(ヒアリング)
	電子申請(税申告)	ペーパーレス化、保管スペースの削減、事務の効率化、申請者の移動の削減	利用率 2.89%(e-Tax), 0.8%(eLTAX)	利用率 50%
エネルギー制御	電子申請(オンラインレセプト)	ペーパーレス化、保管スペースの削減、申請者の移動の削減	利用率 26.4%(レセプト電算処理システム)	利用率 100%
	BEMS・HEMS	ビルにおける省エネ効果、空調・家電機器の省エネ効果	BEMS納入額630億円	BEMS納入額1047億円

注)テレワーク、高度道路交通システム、BEMS・HEMSについては、京都議定書目標達成計画に記載されているCO2削減量を効果とした。2012年の削減量がない場合は2010年と等しいとした。  
注)電子申請については、「IT新改革戦略 平成18年1月19日」(IT戦略本部)より目標値を普及率とした。

#### 2.3.4.2 2012年までのICTによるCO<sub>2</sub>排出削減効果予測

2.3.4.1の利活用シーンから試算したICTによるCO<sub>2</sub>削減効果を表2.9に示す。ICTの普及に伴って、2006年、2010年、2012年にはそれぞれ約3,100万t、約6,300万t、約6,800万tの削減効果が得られることがわかる。また、これらのCO<sub>2</sub>削減量は、2005年における日本の温室効果ガス総排出量の約2.3%（2006年）、4.6%（2010年）、5.0%（2012年）である。特に、大きな削減効果の期待できる利用シーンとしては、オンラインショッピング、サプライチェーンマネジメント、オンライン取引、リユース、BEMS・HEMSとなっており、法人向け電子商取引の効果が大きい（全体の5割強）。2006年、2010年、2012年の評価利活用シーンごとのCO<sub>2</sub>削減量を図2.10に示す。

表2.9 ICTによるCO<sub>2</sub>削減効果

評価分野	利用シーン	2006年度		2010年度		2012年度	
		万t-CO <sub>2</sub>	割合 (%)	万t-CO <sub>2</sub>	割合 (%)	万t-CO <sub>2</sub>	割合 (%)
個人向け電子商取引	オンラインショッピング	198	0.1%	542	0.4%	712	0.5%
	オンライン航空券発行	2	0.0%	5	0.0%	6	0.0%
	コンビニでのチケット購入	31	0.0%	60	0.0%	64	0.0%
	現金自動支払機の設置	261	0.2%	291	0.2%	319	0.2%
法人向け電子商取引	オンライン取引	527	0.4%	767	0.6%	836	0.6%
	サブライチエーションマネジメント	532	0.4%	1,839	1.4%	1,839	1.4%
	リユース市場	577	0.4%	1,154	0.8%	1,197	0.9%
	音楽系コンテンツ	35	0.0%	114	0.1%	133	0.1%
物質の電子情報化	映像系コンテンツ	15	0.0%	21	0.0%	25	0.0%
	パソコンソフト	11	0.0%	53	0.0%	61	0.0%
	新聞・書籍	4	0.0%	91	0.1%	95	0.1%
	テレワーク	30	0.0%	50	0.0%	63	0.0%
人の移動	TV会議	106	0.1%	195	0.1%	307	0.2%
	遠隔管理	5	0.0%	5	0.0%	5	0.0%
	ITS	308	0.2%	370	0.3%	401	0.3%
	電子入札	0	0.0%	2	0.0%	2	0.0%
電子政府・電子自治体	電子申請(税申告)	0	0.0%	8	0.0%	8	0.0%
	電子申請(オンラインシレプト)	0	0.0%	1	0.0%	1	0.0%
エネルギー制御	BEMS・HEMS	468	0.3%	730	0.5%	730	0.5%
	合計	3,111	2.3%	6,298	4.6%	6,804	5.0%

注) 割合は2005年度における日本国の温室効果ガス総排出量に対する割合を示している。



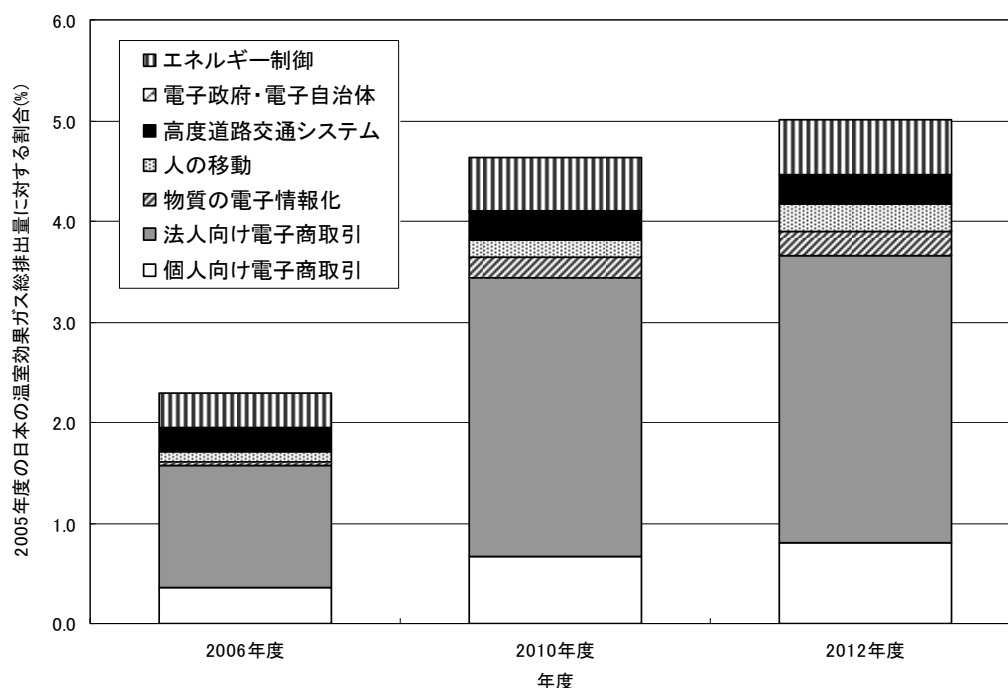


図2. 10: ICTによるCO<sub>2</sub>削減効果

### 2. 3. 5 2012年までのICTによるCO<sub>2</sub>排出量及び削減効果予測

ICT分野全体のCO<sub>2</sub>排出量及びCO<sub>2</sub>削減効果を図2. 11及び図2. 12に示す。図2. 11では、排出量と削減効果を2005年度の日本の温室効果ガス総排出量に対する割合で示している。また、図2. 12では、京都議定書の基準年である1990年度の日本の温室効果ガス総排出量に対する割合で示している。通信分野のCO<sub>2</sub>排出量は非対策ケースの値としている。

2005年度の温室効果ガス総排出量を基準にした場合、2006年度から2012年度までにICTの普及に伴い、CO<sub>2</sub>排出量は2.0%から2.2%に増加する一方で、CO<sub>2</sub>削減量も2.3%から5.0%に増加する。CO<sub>2</sub>削減効果は排出量を上回っており、ICTの普及により社会全体のCO<sub>2</sub>削減が期待できる。なお、この2.3%のCO<sub>2</sub>排出量には、利用シーンとして考慮されていないインフラとしての電話網等も含まれている。そこで、2006年度から2012年度までのICT普及による効果を試算すると、0.2%のCO<sub>2</sub>排出量の増加によって2.7%のCO<sub>2</sub>削減量を得ることになる。

京都議定書の基準年である1990年の温室効果ガス総排出量を基準にした場合では、2006年度から2012年度までにICTの普及に伴い、CO<sub>2</sub>排出量は2.2%から2.4%に増加する一方で、CO<sub>2</sub>削減量も2.5%から5.4%に増加する。この5.4%は19の利活用シーンによるものであるが、このうち、京都議定書目標達成計画に対策として既に盛り

込まれているテレワーク、ITS、BEMS・HEMSの3つの利活用シーンによるCO<sub>2</sub>削減量は2012年で0.9%になり、残りの16シーンによるCO<sub>2</sub>削減量は4.5%となっている。

京都議定書に基づく我が国の削減義務は、2008年から2012年までの平均値が1990年比6%削減である。2006年度の温室効果ガス総排出量（速報値）が既に1990年比で6.4%増になっていることから、平均値で1990年比で12.4%の削減が必要な状況となっている。京都議定書目標達成計画に既に対策として組み込まれている3つの利活用シーンによる削減量は2012年で0.9%であり、12.4%の約7%に相当している。他の16シーンまで考慮すると更に4.5%（12.4%の36%）まで削減される可能性が示唆されることから<sup>36</sup>、ICTの利活用を推進していくことが重要である。特に、4.5%には、公共交通機関、オフィススペース、倉庫の削減等、その効果が即時的には現れない「削減ポテンシャル」<sup>37</sup>も含まれており、この削減ポテンシャルを現実のものとするための取り組みが必要である。

---

<sup>36</sup> 本試算結果は、ICTの利活用という点で産業部門、運輸部門、業務部門、家庭部門を見渡してICTの利活用が進んでいるシーンを抽出している。京都議定書目標達成計画においては、産業界における自主行動計画の推進・強化が大きなウェイトを占めるが、これには、ICTを利活用した効果が含まれている可能性もあり、目標達成計画にそのまま本試算結果を上乗せすることはダブルカウントを起す可能性があることから注意が必要である。

<sup>37</sup> TV会議やe-ラーニング等ICTの利用によって、公共交通機関や飛行機による移動を減らした場合、直ちにそれらの運行に影響が出るわけではないため即時的にCO<sub>2</sub>排出量が削減できるわけではない。しかしながら、多くの人々がICTを利活用し、ライフスタイルやビジネススタイルが変革することで運行の変化が生じ、実質的にCO<sub>2</sub>排出量が削減される可能性がある。このような、即時的ではないが、やがてはCO<sub>2</sub>排出量の削減に結びつく効果を「削減ポテンシャル」という。公共交通機関や飛行機による人の移動の他にも、オフィススペース効率化や物の保管、業務効率化にも同様なことが言える場合がある。

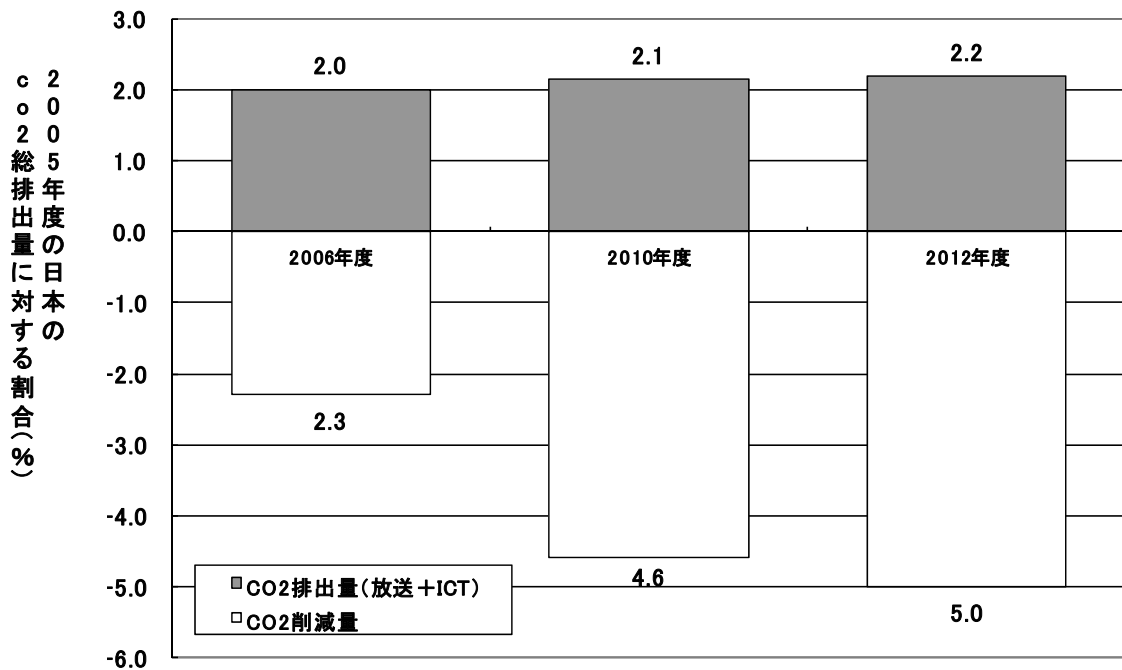


図2. 11 : ICT分野全体のCO<sub>2</sub>排出量とCO<sub>2</sub>削減効果  
(2005年度の日本のCO<sub>2</sub>総排出量に対する割合)

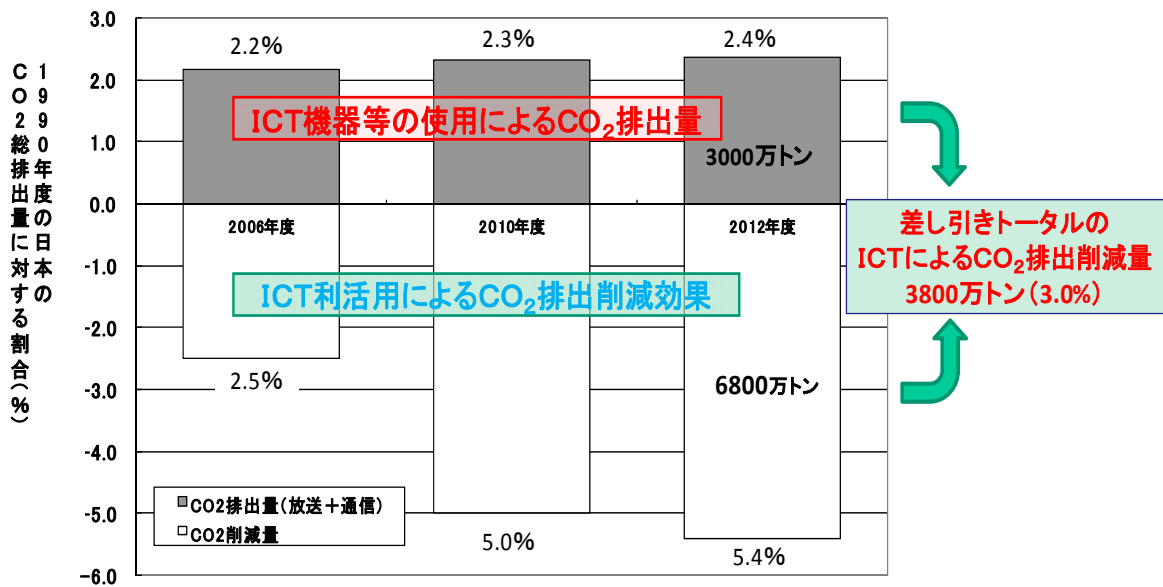


図2. 12 : ICT分野全体のCO<sub>2</sub>排出量とCO<sub>2</sub>削減効果  
(1990年度の日本のCO<sub>2</sub>総排出量に対する割合)