

ICTによる低炭素社会の実現を目指して

～地球温暖化問題への対応に向けたICT政策に関する研究会報告書概要～

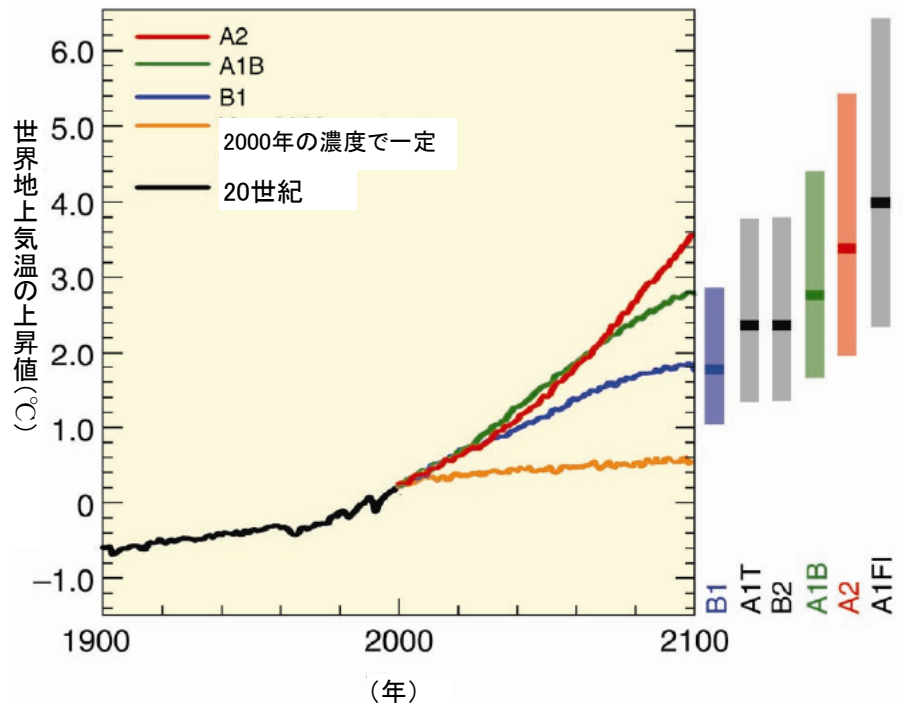
平成20年4月10日

第1章

～地球温暖化問題とICTの進展～

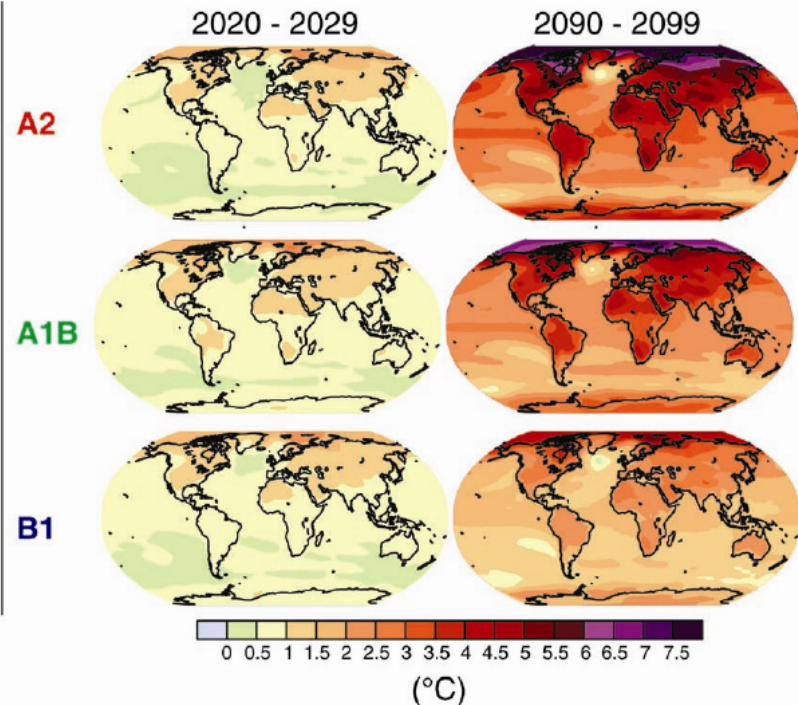
1. 地球温暖化問題の現状

- 21世紀末の世界平均地上気温の上昇は、20世紀末と比較して、環境の保全と経済の発展を地球規模で両立する社会で約1.8°C(1.1~2.9°C)、化石エネルギーを重視しつつ高い経済成長を実現する社会で約4.0°C(2.4~6.4°C)と予測。
- 京都議定書第1約束期間(2008~2012年)における目標達成に向け、各国は温室効果ガスの削減のための取組を実施(日本は6%削減目標)。
- 2013年以降のポスト京都議定書の枠組み構築に向けた動きが近年活発化(COP、G8サミット等)。



<地上気温上昇(1980~1999年との比較)>

※ 1980~1999年を基準とした2090~2099年の上昇



<21世紀の年平均気温の上昇(1980~1999年との比較)>

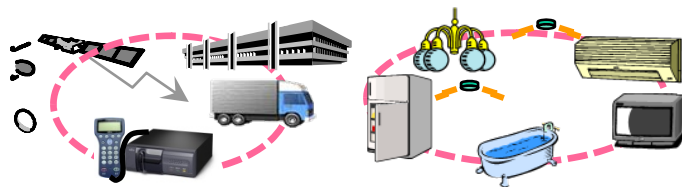
出典: IPCC第4次評価報告書(統合報告書)(2007年11月)

2. 地球温暖化問題とICT

- CO₂排出削減のためには、ICT分野自体の省CO₂化が必要。
- さらに、**ICTを利活用**することにより、生産・消費・業務活動の飛躍的な効率化、交通代替や渋滞緩和等による**CO₂排出削減に貢献することが可能**。
- ICTを用いて環境計測・環境予測が可能。

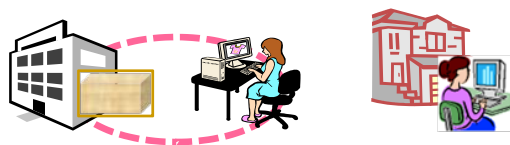
エネルギー利用効率の改善

- ・ ITS (ETC、VICS、信号機の集中制御化)
- ・ BEMS (ビルエネルギー管理システム)
- ・ HEMS (家庭用エネルギー管理システム)



人・物の移動の削減

- ・ オンラインショッピング、オンライン取引
- ・ テレワーク、TV会議
- ・ 音楽、映像、ソフト配信
- ・ 電子申請 (税申告・オンラインレセプト)



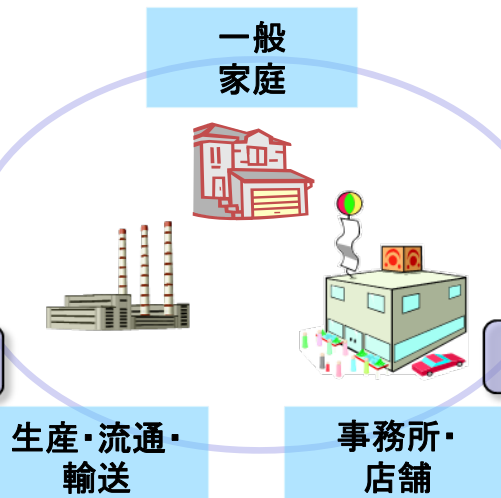
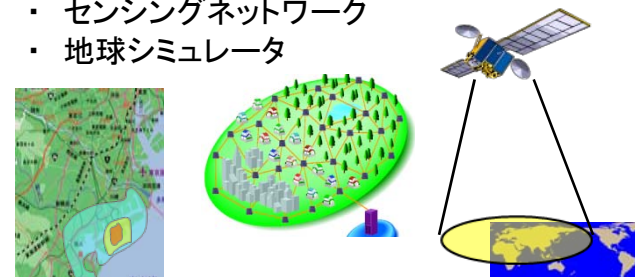
物の生産・消費の効率化・削減

- ・ サプライチェーンマネジメント
- ・ 電子出版、電子配信
- ・ ペーパーレスオフィス



環境計測・環境予測

- ・ CO₂計測用ライダー
- ・ センシングネットワーク
- ・ 地球シミュレータ



ICTの利活用

ICTの利活用の普及を促進することにより、地球温暖化問題へ貢献

第2章

～ICT分野におけるCO₂排出量及び CO₂排出削減効果～

3. ICTによる環境負荷低減の評価方法

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

【ICT利活用によるCO₂排出削減効果】

ICTシステムを利活用することにより、「エネルギー利用効率の改善」、「物の生産・消費の効率化・削減」、「人・物の移動の削減」が図られ、CO₂排出量が削減できる効果が得られる。一般に以下の8つの効果が挙げられる。

【ICT使用によるCO₂排出】

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CO₂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CO₂排出がある*。

* ICTによるCO₂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CO₂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CO₂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CO₂排出量を算出すべきデータが未整備のものもあることから、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。

<ICT利活用によるCO₂排出削減の効果>

項目	内容
①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 ₂ 排出量や廃棄物排出量の削減を図ることができる
②電力消費・エネルギー消費	電力やエネルギーの使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 ₂ 排出量を削減できる
③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 ₂ 排出量を削減できる
④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 ₂ 排出量を削減できる
⑤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使用することにより、照明や空調等の電力消費量を削減し、CO ₂ 排出量を削減できる
⑥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 ₂ 排出量を削減できる
⑦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 ₂ 排出量削減等を図ることができる
⑧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 ₂ 排出量を削減できる

4. ICTによる環境負荷低減事例

○ ICTによる環境負荷低減事例を募集し、CO₂ 排出削減効果を定量評価を実施。

- ・ 募集事例: 44件(うち、39件について定量評価を実施)
- ・ 応募企業・団体: 三越、ハウス食品、香川県庁、栗山農業振興公社、中野区役所、札幌医科大学、ながめま農業組合 等
- ・ 応募事例全体で削減されるCO₂ 排出量: 27万t-CO₂/年(削減率: 93%)

【具体例】

リモートセンシング技術を活用した
「農地衛星解析サービス」の導入(ながめま農業組合)

県庁における「行政情報提供システム」の導入
(香川県庁)

導入前

導入後

導入前

導入後

* 調査員が現地(水稲)に行って
生育調査を行っていた。

* リモートセンシング技術の利用
により、人の移動が削減された。

* 郵便による、県民の声の収集
* 手作業による、ホームページ公開/更新

「行政情報提供システム」の導入により
* メール、インターネットの活用
* ホームページ登録をシステム化



農地情報の収集効率化



人の移動削減
&
作業効率化



県民の利便性向上、県庁職員
の事務作業の効率化、経費削減

※現在の県民サービスを維持することを
前提に、導入前を想定

各担当者がWeb
登録可能



自動車移動での実地調査と手
業による解析情報のマップ化

環境改善

衛星画像の活用と解析情報の
マップ化

手書き、郵便による投稿
特定のHTMLスキルのある
職員によるホームページ作成

業務効率化

環境改善

メルマガ、電子メール
電子メール、インターネット活用
「WebLinks-Neo」の活用により、
HTMLの知識がなくなった。

2t-CO₂排出削減(95%の削減効果)

18t-CO₂排出削減(90%の削減効果)

5. ICT分野の電力消費量(通信分野①)

＜電力消費量の算出対象＞

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

＜加入者(契約)数＞
(2012年度)

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

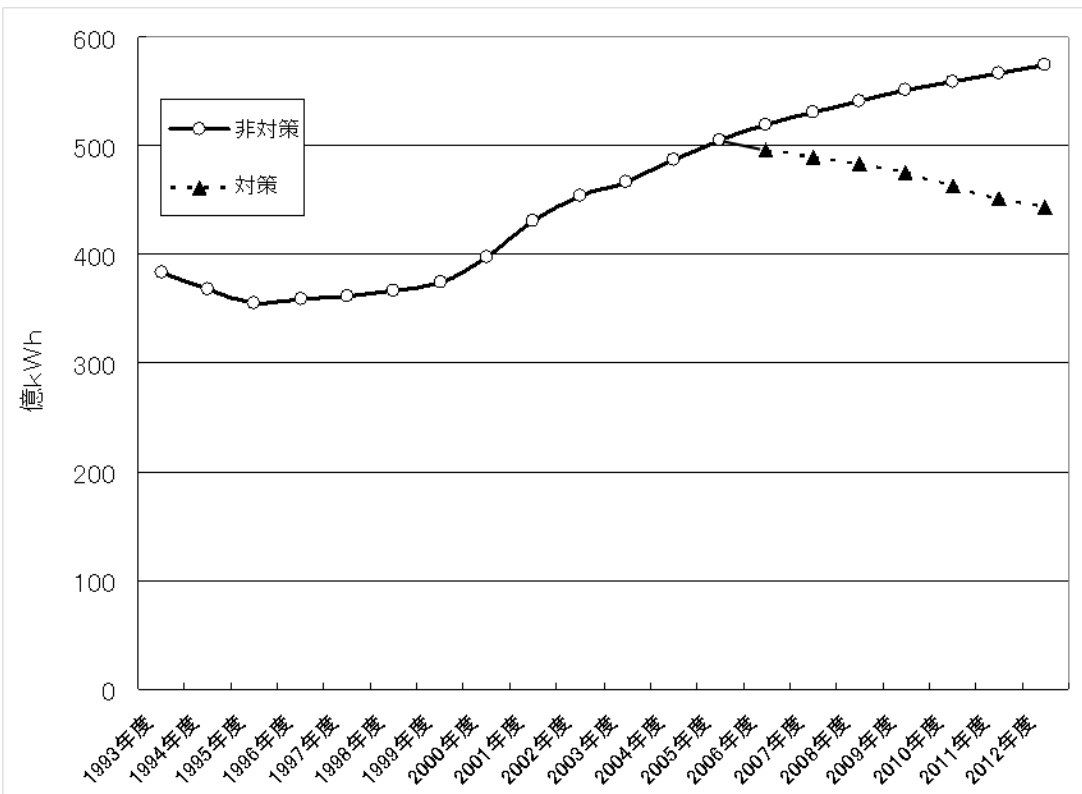
※ 現状のトレンドに基づき推計。ブロードバンドサービス及び携帯電話の加入者数は「2007年度通信機器中期需要予測(情報通信ネットワーク産業協会(CIAJ))」に基づく

＜ユーザ側通信関連機器の稼働台数＞
(2012年度)

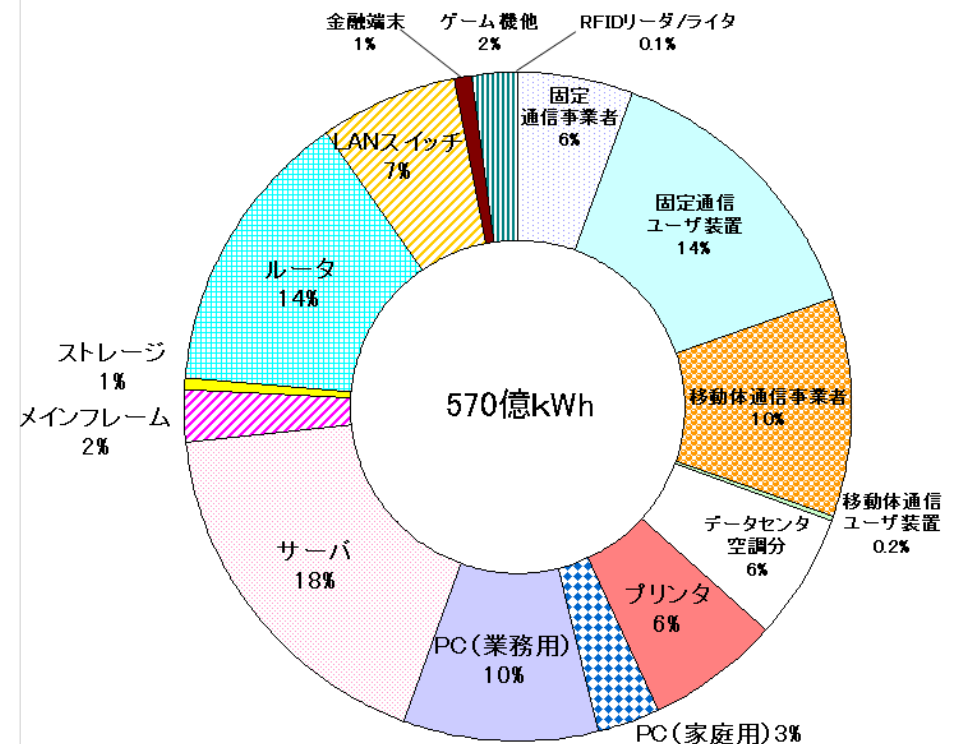
固定通信 ユーザ側装置	単体電話、FAX、TA、モデム等	10,400万台
移動体通信 ユーザ側装置	携帯電話、PHS、WiMAX	13,000万台
PC(家庭用)	家庭用パソコン	3,300万台
PC(業務用)	業務用パソコン	3,400万台
プリンタ	インクジェットプリンタ、 ページプリンタ	4,500万台
サーバ	サーバ	400万台
ストレージ	ネットワークストレージ	3,400,000TB
メインフレーム	メインフレーム	5,800台
ルータ	ルータ(無線LAN機能を含む)	3,100万台
LANスイッチ	LANスイッチ	900万台
金融端末等	CD、ATM、デジタルキオスク端末	23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

※ 出荷統計に残存モデルを考慮して算出

5. ICT分野の電力消費量(通信分野②)



<通信分野の電力消費量>



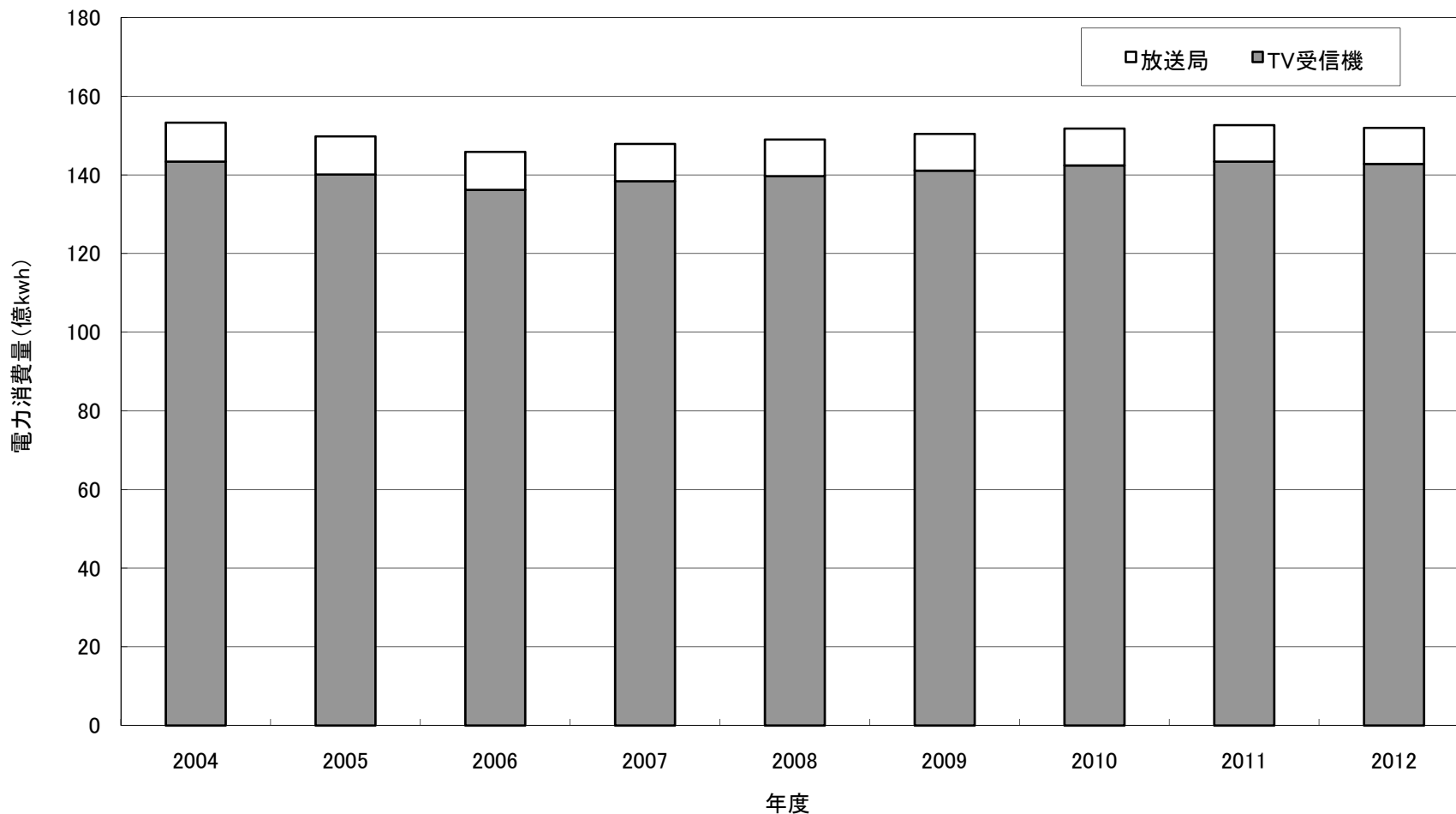
<2012年の通信分野の電力消費量の内訳(非対策ケース)>

2012年の通信分野における電力消費量は570億kWhと推計(ただし、省エネ対策を実施した場合は440億kWhと推計)

※ 前提とした省エネ対策: データセンタの空調・給電の省エネ、トップランナー制度の適用

5. ICT分野の電力消費量(放送分野)

<放送分野の電力消費量>

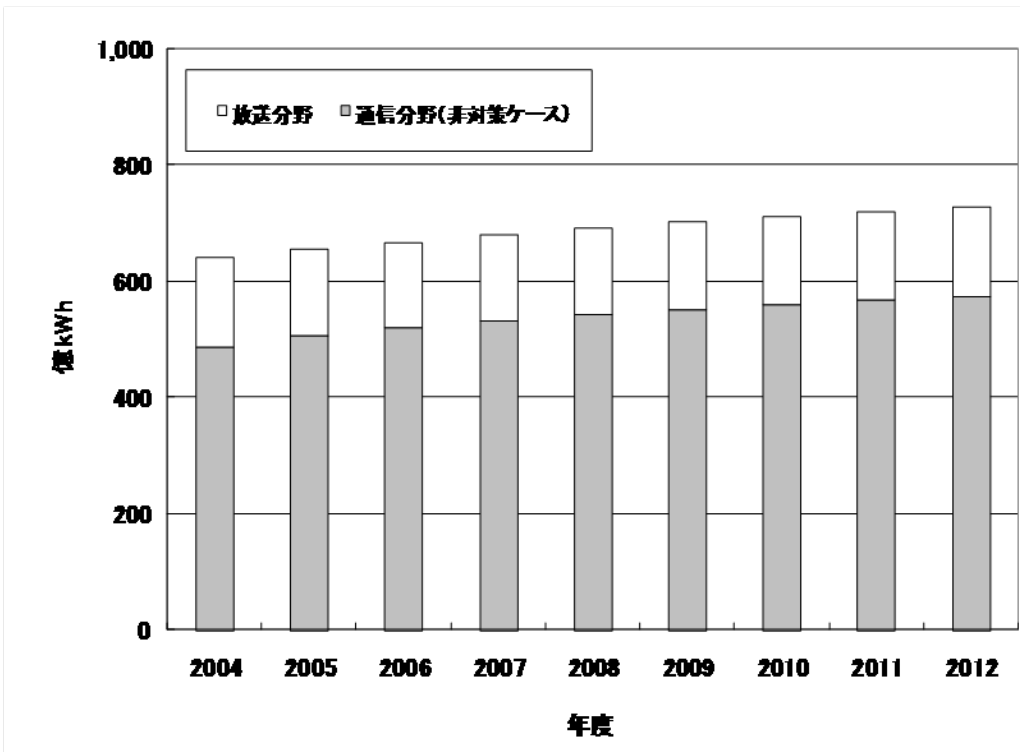


2012年の放送分野における電力消費量は、放送局によるものとTV受信機によるものを合わせて全体として152億kWhと推計

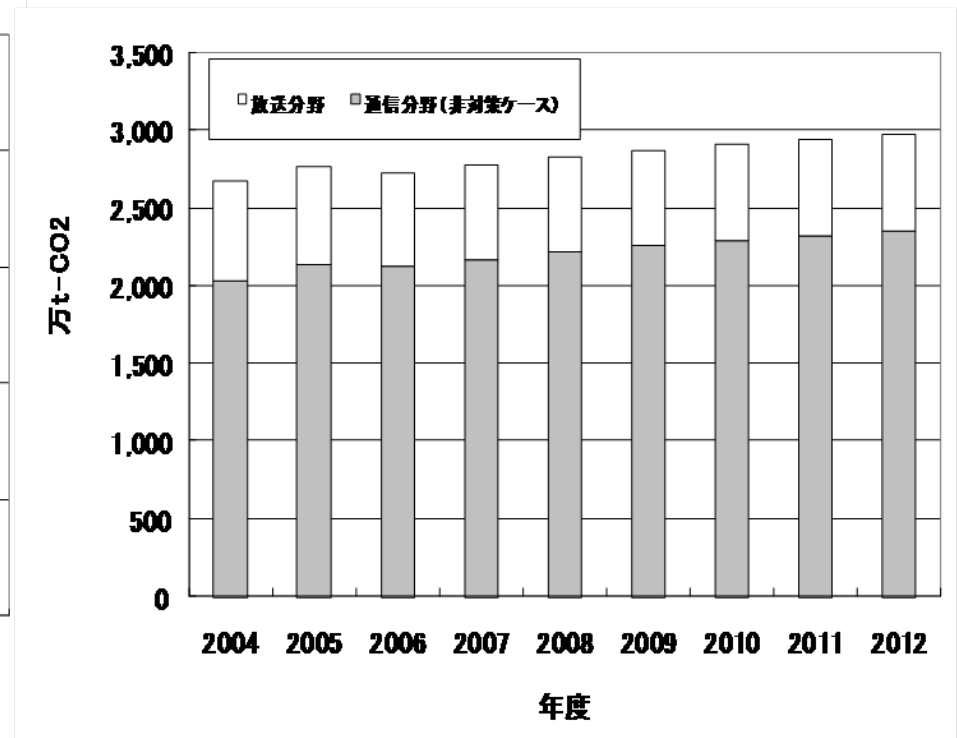
※ 放送局の電力消費量は、自主行動計画及び事業者へのヒアリング結果に基づく。TV受信機の電力消費量は、(社)電子情報技術産業協会(JEITA)の推計に基づく。

6. ICT分野の電力消費量及びCO₂排出量

<ICT分野全体の電力消費量>



<ICT分野全体のCO₂排出量>



2012年において、通信分野・放送分野を合わせたICT分野全体で**730億kWh**の電力が消費され、**3000万トン**のCO₂が排出されると推計（**2005年度の日本のCO₂排出量の2.2%に相当**）

※ 電力消費量からCO₂排出量への換算は、電気事業連合会が公表している各年度のCO₂排出原単位の実績値を使用。2007～2012年度は2006年度実績値0.410kg-CO₂/kWhを使用。

7. ICTの利活用によるCO2排出削減効果(1)

各利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	生産流通管理進捗度 50%	生産流通管理進捗度 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進捗度 7%(2005年)	ASP進捗度 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%
人の移動	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
	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
高度道路交通システム	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%(eTAX)	利用率 50%
	電子申請(オンラインレポート)	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%(レポート電算処理システム)	利用率 100%
エネルギー制御	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530億円	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。

7. ICTの利活用によるCO₂削減効果(2)

ICTの利活用によるCO₂削減効果

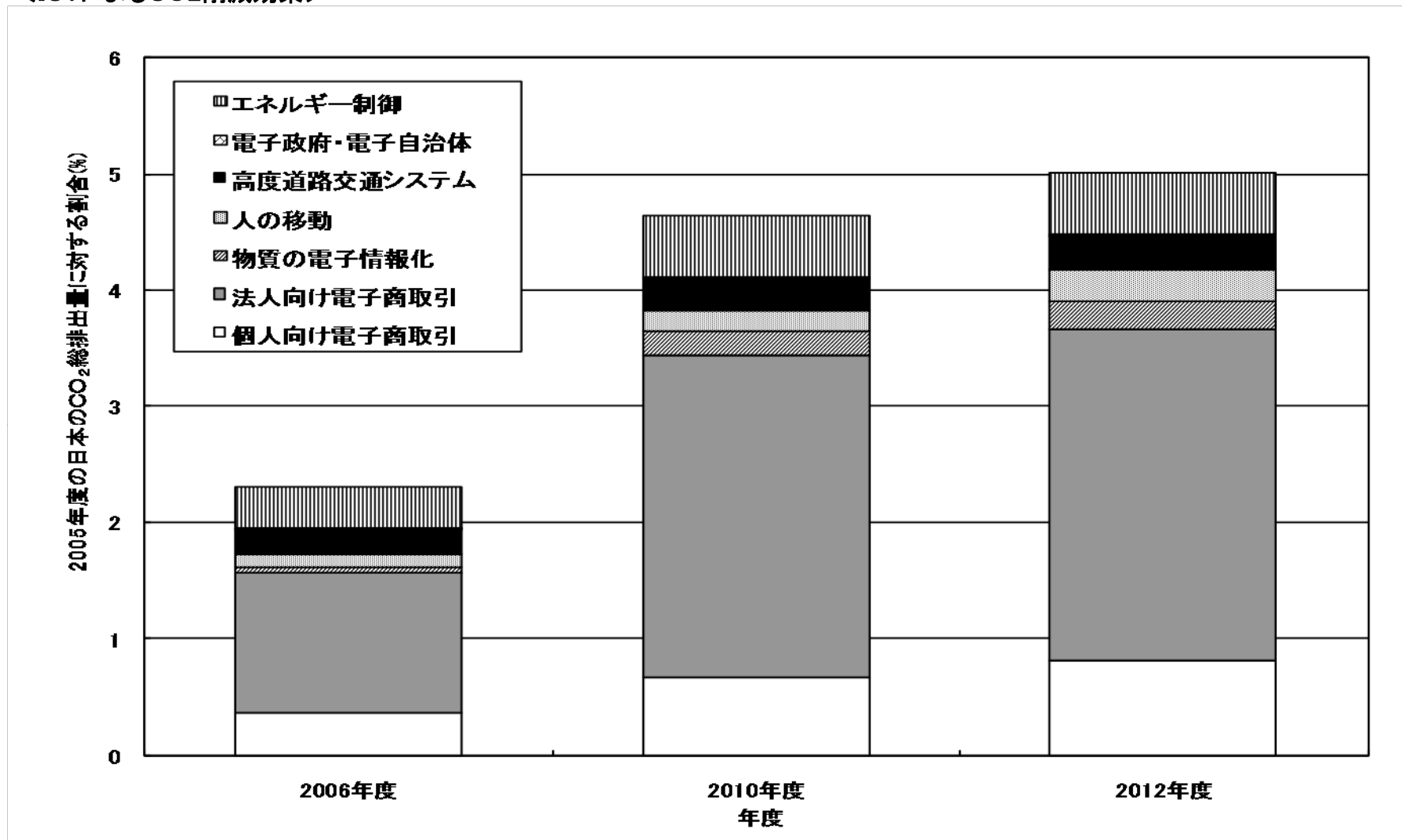
評価分野	利用シーン	2006年度		2010年度		2012年度	
		万t-CO ₂	割合 (%)	万t-CO ₂	割合 (%)	万t-CO ₂	割合 (%)
個人向け電子商取引	オンラインショッピング	198	0.1%	542	0.4%	712	0.5%
	オンライン航空券発行	2	0.0%	5	0.0%	6	0.0%
	コンビニでのチケット購入	31	0.0%	60	0.0%	64	0.0%
	現金自動支払機の設置	261	0.2%	291	0.2%	319	0.2%
法人向け電子商取引	オンライン取引	527	0.4%	767	0.6%	836	0.6%
	サプライチェーンマネジメント	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%
物質の電子情報化	音楽系コンテンツ	35	0.0%	114	0.1%	133	0.1%
	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%
人の移動	テレワーク	30	0.0%	50	0.0%	63	0.0%
	TV会議	105	0.1%	194	0.1%	305	0.2%
	遠隔管理	5	0.0%	5	0.0%	5	0.0%
高度道路交通システム	ITS	308	0.2%	370	0.3%	401	0.3%
電子政府・電子自治体	電子入札	0	0.0%	2	0.0%	2	0.0%
	電子申請(税申告)	0	0.0%	8	0.0%	8	0.0%
	電子申請(オンラインレセプト)	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		3,110	2.3%	6,297	4.6%	6,802	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。

注) テレワーク、ITS、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。

7. ICTの利活用によるCO₂削減効果(3)

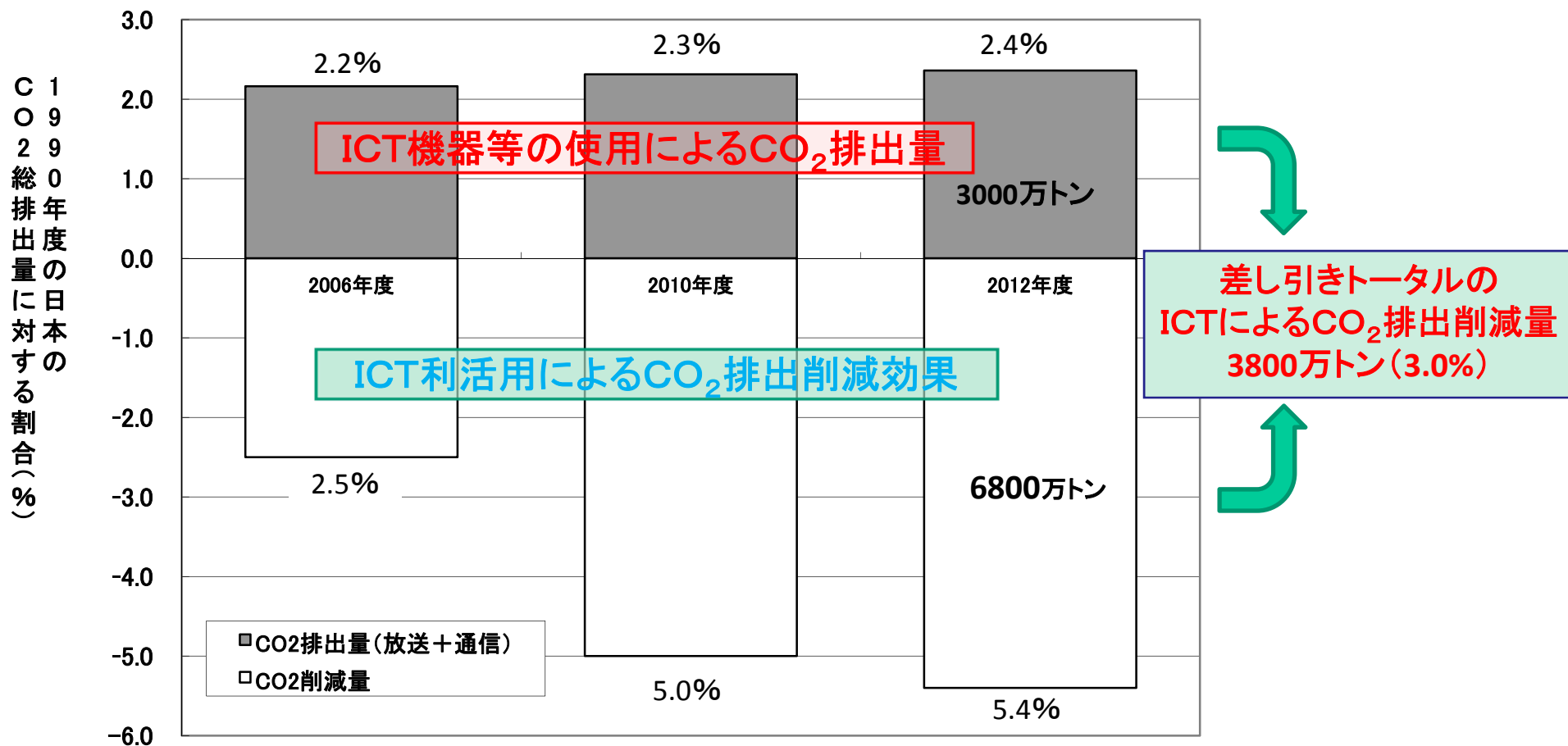
<ICTによるCO₂削減効果>



2012年において、ICTの利活用により6800万トンのCO₂排出削減効果が生じる（2005年度の日本のCO₂排出量の5.0%に相当）

8. ICT分野のCO₂排出量及びICTの利活用によるCO₂削減効果

<ICT分野全体のCO₂排出量とICTの利活用によるCO₂削減効果>



2012年において、ICT分野で3000万トンのCO₂が排出されるが、ICTの利活用により6800万トンのCO₂排出削減効果が生じるため、**3800万トンのCO₂排出削減に貢献**（1990年度の日本のCO₂排出量の**3.0%**に相当）

※ 本試算には効果が即時的には現れない「削減ポテンシャル」も含まれており、このポテンシャルを現実のものとするための取組が必要

第3章

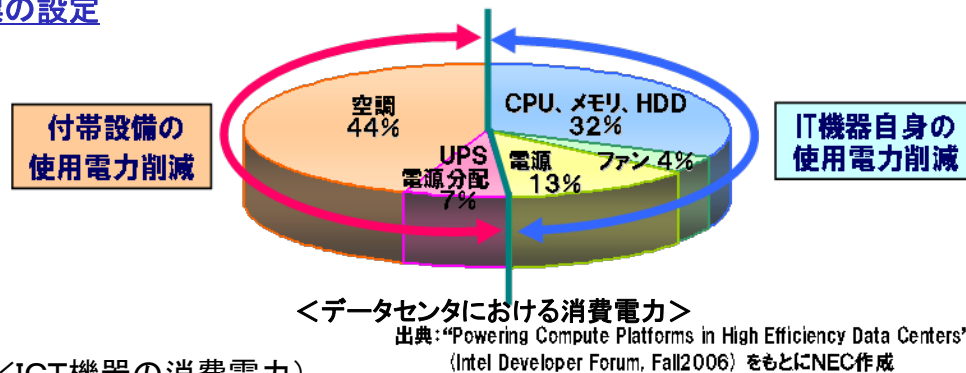
～ICTによるさらなるCO₂排出削減
に向けた方策～

9. ICTによるさらなるCO2排出削減に向けた方策(1)

データセンタ、ASP・SaaSに関する環境配慮対策の実施

(1) データセンタ事業者及びASP/SaaS事業者の省CO2評価指標の設定

データセンタやASP・SaaSを利用する場合のエネルギー効率を比較する指標がユーザに提示されれば、ユーザが本指標も参考にデータセンタ事業者やASP・SaaS事業者を選択することが可能となり、事業者によるエネルギー効率に向けた取組の促進に有効



【データセンタ事業者の場合】

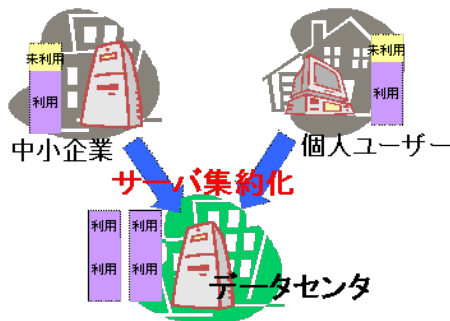
- ・ PUE(電力利用効率=データセンタ設備全体の消費電力/ICT機器の消費電力)
- ・ CO2排出係数(電力使用量からCO2 排出量を換算する際に用いられる係数。クリーン電力の利用度により変化)

【ASP・SaaS事業者の場合】

- ・ サービスの環境負荷原単位=ASP・SaaSサービス1単位当たりのCO2排出量(または電力消費量)
→ ASP・SaaSのサービスは多種多様であることから、今後環境負荷原単位の設定・確認方法の確立に向けて、ASP・SaaS協議会等の場において詳細検討を実施することが期待

(2) 省CO2を迅速に実施するための方策

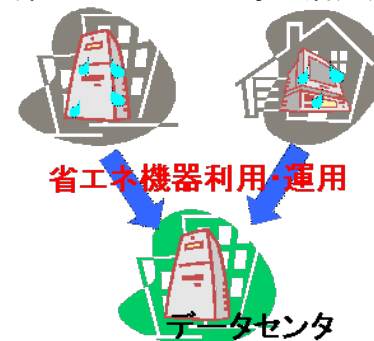
① データセンタの利用 (分散型→集中型)



② データセンタの設計 (効率的な冷却装置等の活用)



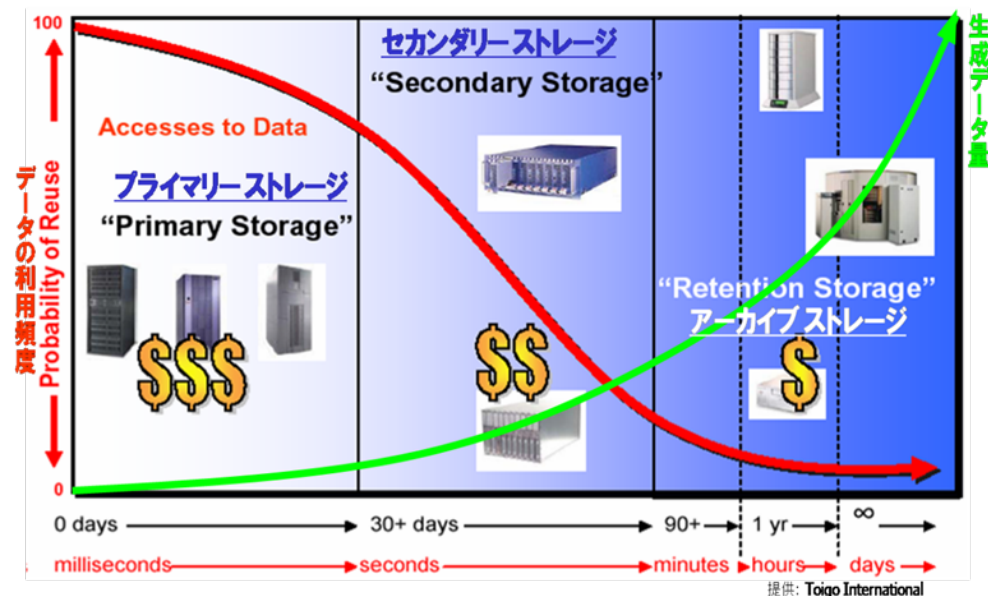
③ 省エネ機器利用・運用 (省エネ型サーバ等の活用)



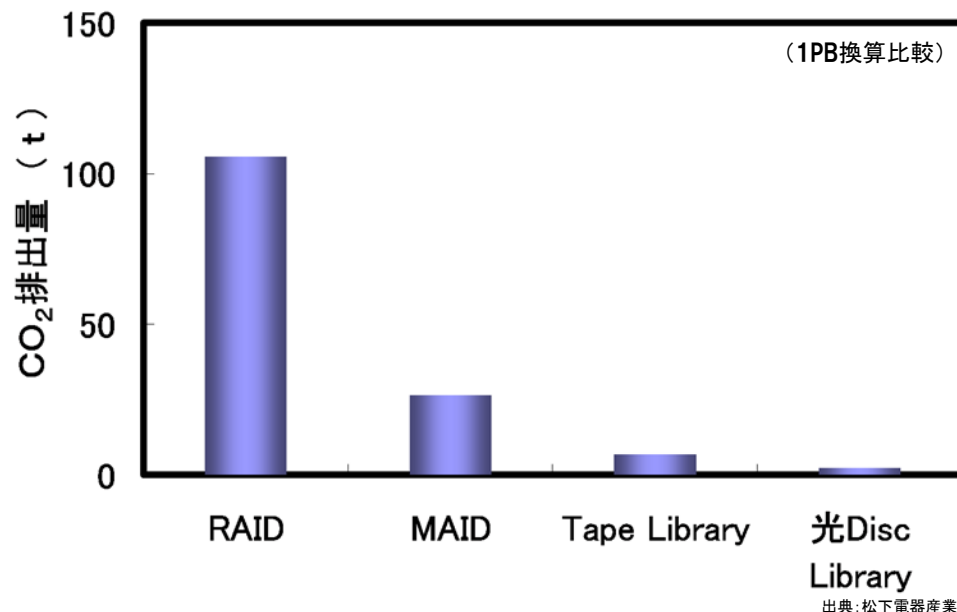
9. ICTによるさらなるCO₂排出削減に向けた方策(2)

膨大な情報管理の省エネ化の推進

- ICTの進展と情報のデジタル化の加速に伴い、生成されるデータ量は年々急増
- 利用頻度が著しく低いデータ(アーカイブデータ)については、高性能である必要が高くないため、低消費電力での運用が望まれる
- しかしながら、RAID方式サーバの低価格化に伴い、アーカイブデータも常時通電型のRAID方式サーバで使用される傾向にある



<利用頻度が著しく低いデータとストレージ>



<各種ストレージとCO₂排出量比較>

→ 利用頻度が著しく低いアーカイブデータについては、光ディスク等消費電力が少ない保存方法への移行を促進

光ディスクは日本発の技術であり国内企業が多数の知的財産権を所有、製品も多数生産していることから、我が国の国際競争力強化の観点からもその促進が有効

※ RAID: 複数台のHDDを組み合わせることで、仮想的な1台のHDDとして運用する技術。特定のHDDが読めなくなってもデータの信頼性を確保したストレージ方式

※ MAID: RAIDを構成するHDDのスピンドル回転を利用頻度により制御することによって省エネ化を図ったディスクドライブ

9. ICTによるさらなるCO₂排出削減に向けた方策(3)

ICTによる環境に配慮した取組の促進

(1) 企業・家庭に対するインセンティブ付与

- ・ 金融上の優遇策等 : ICTを利活用したCO₂排出削減のための投資・費用に対する融資を企業が活用することは、環境に配慮した経営を可視化することでCSRの観点からもメリットを受ける。こうした企業の行動を一層促進するため、環境配慮型の融資制度へ利子補給を実施するための予算措置を創設する等様々な優遇策を検討する。
- ・ 税制支援の検討 : テレワーク環境整備税制の対象設備の拡大、軽減措置の拡充等の税制支援を検討
- ・ 家庭における「見える化」の推進 : 家庭用エネルギー管理システム(HEMS)を対象とした優遇制度の検討

(2) 社会システムのICT化の促進／ICTの利活用による低炭素型都市モデルの構築

- ・ 低炭素社会の実現という観点からも、電子政府・電子自治体その他生活・ビジネス・教育・医療等様々な社会システムの一層のICT化を推進
- ・ その際、社会システムの共同構築、共同アウトソーシング等共同化の取組を推進
- ・ また、ICTを積極的に利活用する低炭素型都市モデルの構築を推進

(3) CO₂排出削減効果の簡易な評価手法の確立

- ・ ICTによるCO₂排出削減効果を、企業における自主行動計画等の取組に算入することを可能とする評価手法の確立と標準化に向けた取組を推進

(4) 普及啓発の推進

- ・ シンポジウム、セミナー開催による意識の向上
- ・ ICTによるCO₂排出削減成功モデルの表彰・周知による具体的取組方法の提示 等

第4章

～CO₂排出削減に資するICTの 研究開発課題～

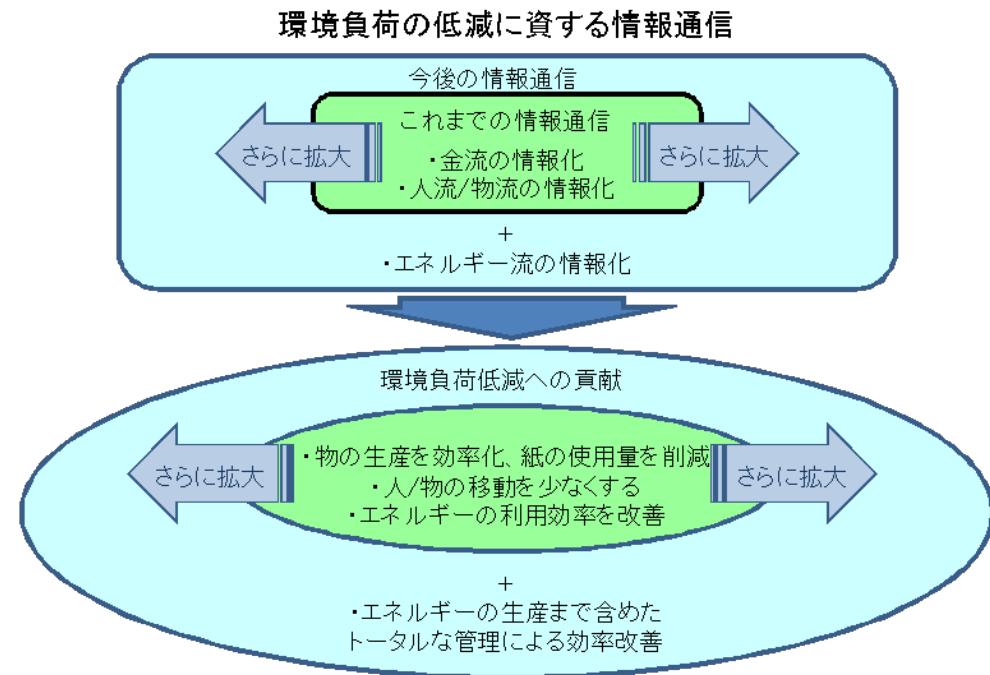
10. CO2排出削減に資するICT研究開発の方向性

従来のICTによる効用

「金(かね)の流れ」、「人の流れ」、「物の流れ」の情報化により、CO2排出量を削減

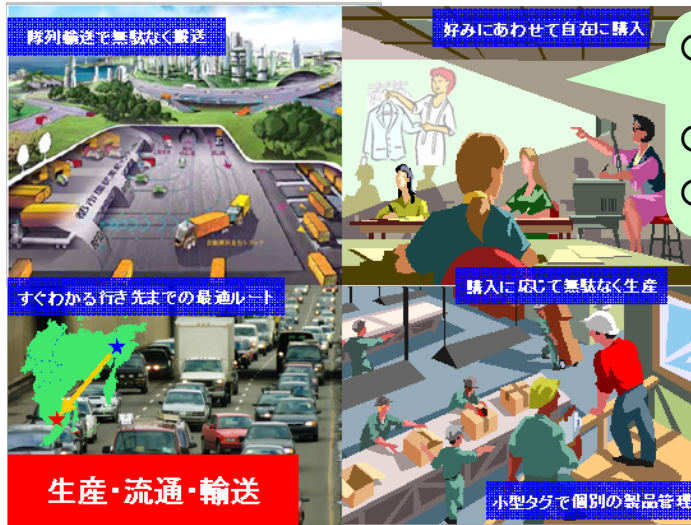
「エネルギーの流れ」の情報化によるマネージメント

- 電気機器等の消費電力のモニタリングにより、電力の流れを情報化(家庭、オフィス、地域)
- エネルギーのバッファ機能により、マネージメントを実現
⇒分散型蓄電池によるエネルギーの蓄積
- 設定された電力量以下に消費電力を管理することにより、利便性を損なわず、確実にCO2排出量を削減
- 地球環境のセンシング
(CO2、雲、風のリアルタイム可視化等)
↓
自然エネルギー生成・需要の予測
自然エネルギー活用プランに基づく
地域エネルギーマネージメント
- エネルギーの流れの情報化は、エネルギーの直接的な管理を可能とし、大幅なCO2排出量削減が期待



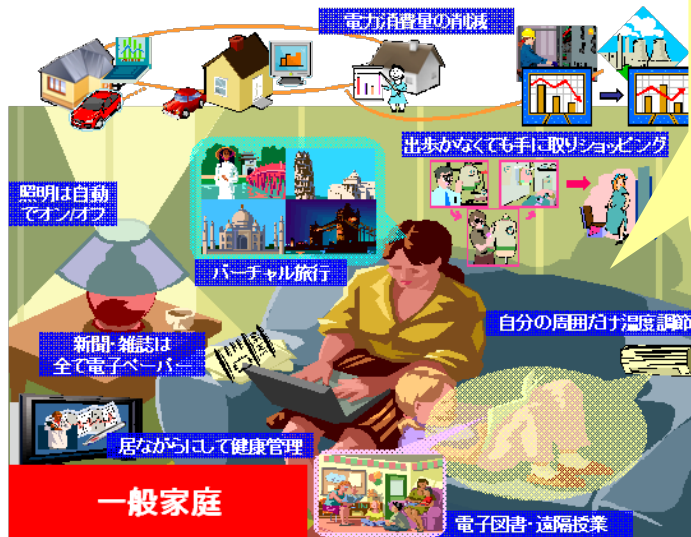
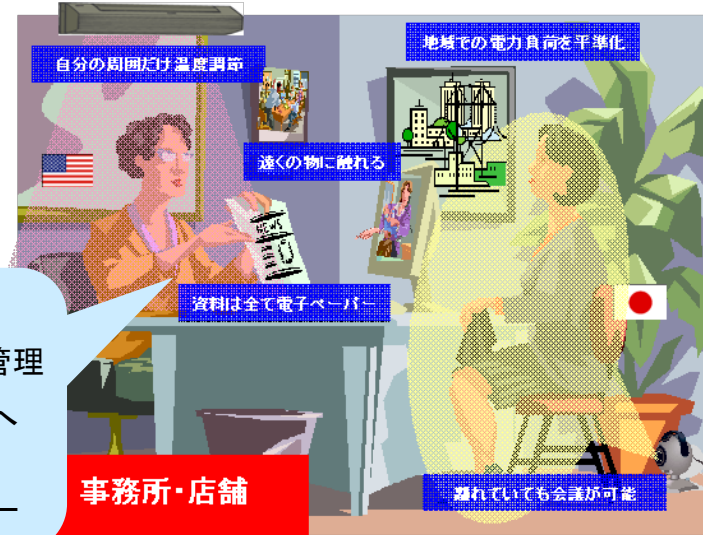
CO2排出削減に資する研究開発の方向性

11. CO2排出削減が実現された2030年の社会イメージ



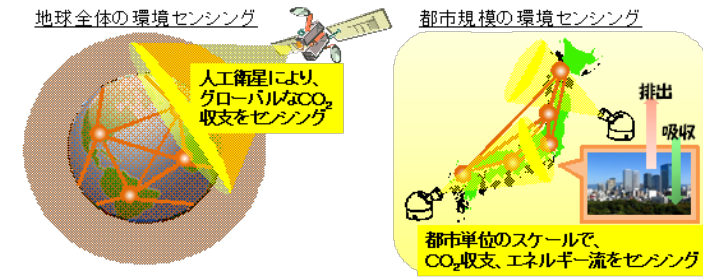
- 購入情報にしたがった無駄のない製品の生産
- 他の製品と併せた共同輸送
- 無事故で渋滞のない効率的な輸送

- 各個人の周囲だけの快適な冷暖房
- 小型蓄電装置を用いた消費電力の管理
- 日本に居ながらにして、海外の会議へ参加
- オフィスで使われる紙は電子ペーパー



- 各個人の周囲だけの快適な冷暖房
- 小型蓄電装置を用いた消費電力の管理
- 感触も実感できるオンラインショッピング、バーチャル観光
- 新聞は電子ペーパーに毎日配信
- 照明は自動的にオン/オフ

- 世界のあらゆる場所で、全て光信号のまま伝送するネットワークが展開
- 地球全体規模から都市規模までのあらゆる規模でCO2計測を実施



共通的なICT利活用

12. 2030年の社会イメージを実現するために求められるICTシステム

I 「生産・流通・輸送」のシーン

エコ物流・安全交通システム

ITSやエコドライブにより、事故や渋滞を無くし、燃料消費を最小化することにより、人や物の移動を最適化し、エネルギーの利用効率を改善する。

高度生産・購買・流通支援システム

RFIDの活用等により物の在庫最小化を実現し、物の生産を効率化する。さらに、検品や保管の効率化、位置情報の活用により、流通の効率化を実現する。

II 「事務所・店舗」のシーン

エコ・エネルギー・マネジメントシステム

事務所・店舗や一般家庭において、人の行動や位置の情報を活用し、空調、照明、給湯等を先回りして最適にコントロールすること(プロアクティブ機能)により、あらかじめ個別に設定された電力量を超えることをなくし、積極的にエネルギーの消費を削減する。

【プロアクティブBEMS】

プロアクティブ機能を用いて、ビル
のエネルギーマネジメントを実施。

【プロアクティブHEMS】

プロアクティブ機能を用いて、家庭
のエネルギーマネジメントを実施。

テレ・リアリティシステム

視覚や聴覚に加え、触覚、味覚、臭覚等の伝達を可能とするシステムにより、遠隔会議、テレワーク、遠隔医療等、あるいは、オンラインショッピング、擬似旅行体験システム等を実現し、人や物の移動を代替し、エネルギーの消費を削減する。

省資源システム

電子ペーパー等の実現によりカタログ、会議資料等の紙の使用量を削減する。また、オフィススペースや自転車などの資産を多くの人々と共用利用することで有効活用を図る。さらに、冷蔵庫内の管理等により、食品の廃棄量を削減する。

IV 共通的なICT利活用等

環境情報の計測

地球規模から都市空間規模に至るまでのスケールで、CO₂排出量をはじめとする環境情報を、計測し情報化する。

環境情報

環境情報の流通・分析・判断・制御

ネットワークを通じて流通した環境情報を分析・判断することにより、社会の利便性や生産性を維持しつつ、CO₂排出削減をマネジメントする。

ICT機器・ネットワーク自体の省エネルギー化

オール光ネットワークや新しいネットワークアーキテクチャ等により、ICT機器の省エネルギー化やネットワーク自体の省エネルギー化を図る。

13. 期待されるCO2排出削減効果(1)

CO2排出量削減効果の試算

・2030年の特徴的な想定シーンについて、CO2排出削減ポテンシャルを試算

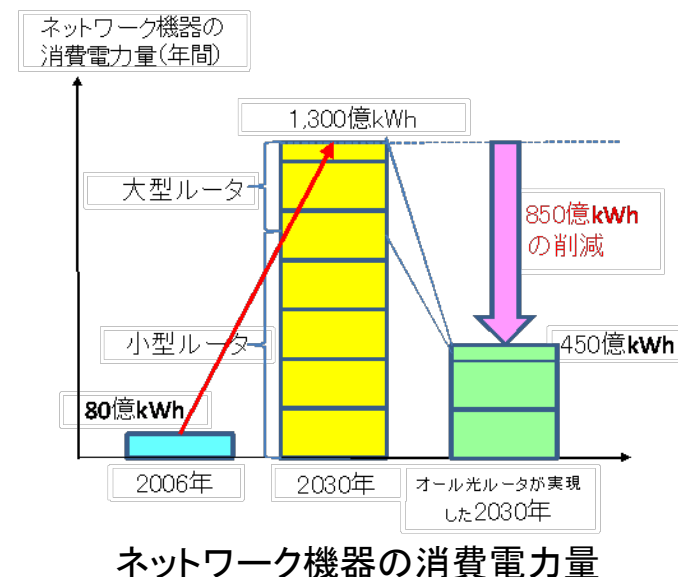
CO2排出削減ポテンシャルの試算例

情報化対象	2030年の特徴的な想定シーン	CO2削減ポテンシャル
エネルギーの流れ	エコ・エネルギー・マネジメントシステム	3,150万t-CO2/年
	プロアクティブHEMS	850万t-CO2/年
	プロアクティブBEMS	2,300万t-CO2/年
エネルギー以外の流れ (人・物・金の流れ)	新聞の電子ペーパー化	500万t-CO2/年
	超臨場感システムによる海外出張の軽減	170万t-CO2/年

※ICT機器の運用等に係るCO2排出量は、利活用によるCO2排出量に比して少ない見込みより、本試算からは除外

ネットワークの消費電力

- ・大型ルータが光ルータに置き換わった場合の消費電力を比較
- ・今後のトラヒックの爆発的増加から、2030年には、ルータ等ネットワーク機器の消費電力:1,300億kWh
- ・オール光ネットワークノード技術の確立により、大型ルータの消費電力は現在の 50分の1 程度まで低減
小型ルータの消費電力も現在の 2分の1 程度まで低減
これにより、2030年のネットワーク機器の消費電力は、450億kWh程度まで抑えることが可能



13. 期待されるCO₂排出削減効果(2)

重点化すべき研究開発

今後、以下のシステムの実現に向けた研究開発を推進

- エコ物流・安全交通システム
- 高度生産・購買・流通・支援システム
- エコ・エネルギー・マネジメントシステム
- テレ・リアリティシステム
- 省資源システム

特に、「エコ・エネルギー・マネジメントシステム」の研究開発を推進

- ・エネルギーの流れの情報化により電力の消費と供給をマネジメントするシステム
- ・「プロアクティブBEMS・HEMS」として大きなCO₂削減効果が期待

さらに、

「ICT機器・ネットワーク自体の省エネルギー化」…ネットワークのオール光化やICT機器の省エネルギー化等

「環境情報の計測」…CO₂排出量等の計測等

の研究開発についても推進

個別技術要素の研究開発

(1) 共通性の高い技術要素 ⇒【参考3】

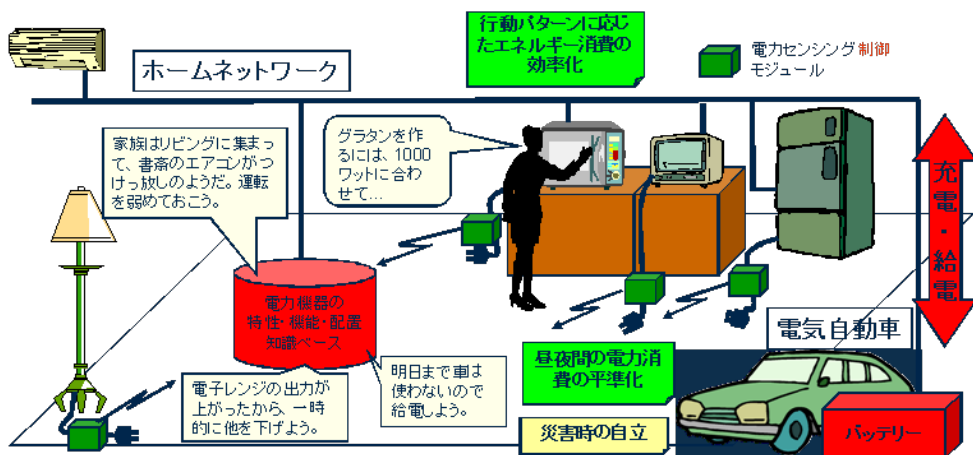
・3つの利用シーン(「生産・流通・輸送」、「事務所・店舗」及び「一般家庭」)に共通して活用する技術要素の研究開発を推進

(2) 新たに研究開発すべき技術要素 ⇒【参考4】

・CO₂排出削減の観点から、ICT分野として今後新たに研究開発を推進

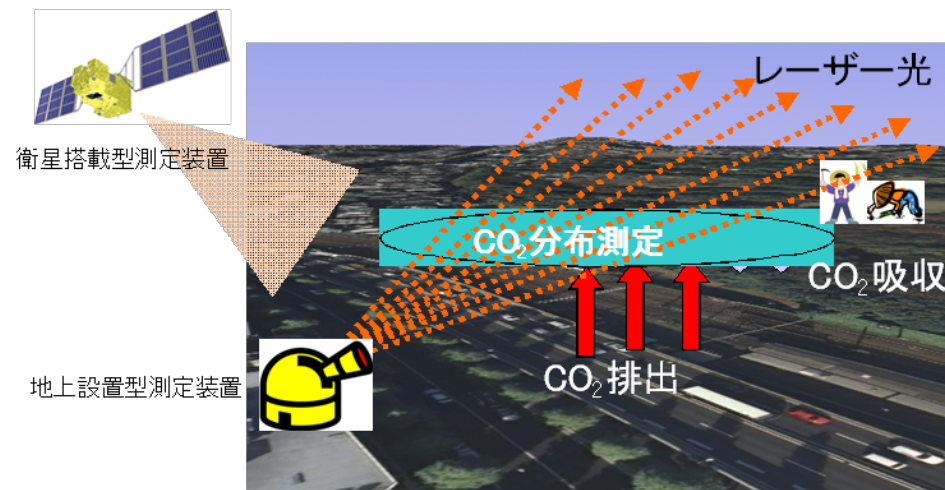
【参考1】 CO2排出削減に資するICT分野の研究開発例

プロアクティブHEMS



- 人の行動や位置の情報を活用し、空調、照明、給湯等を先回りして最適にコントロール(プロアクティブ機能)
- エネルギーのバッファ機能によりマネージメントを実現
- 設定された電力量以下に消費電力を管理することにより、利便性を損なわず、かつCO2排出量を削減

レーザー光によるCO2濃度の測定



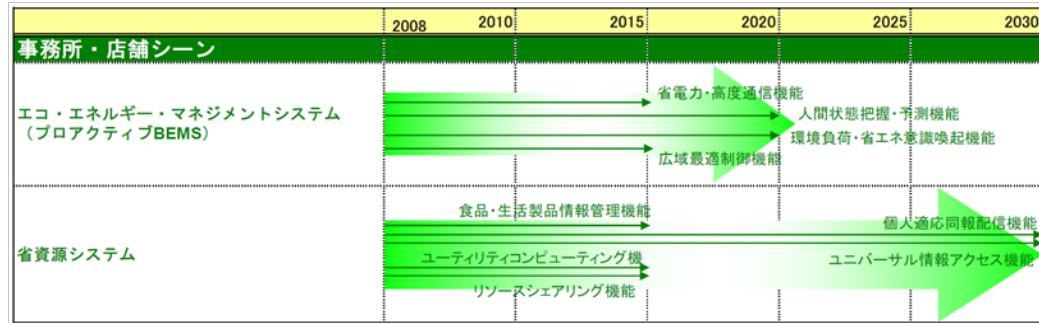
- 大気中にレーザー光を照射し、大気中のCO2濃度を算出
- レーザセンサを用いたCO2の濃度計測に成功(NICT)
- 今後、高精度化等の開発を進め、地球規模でのCO2濃度測定を実現

【参考2】 研究開発ロードマップ(1)

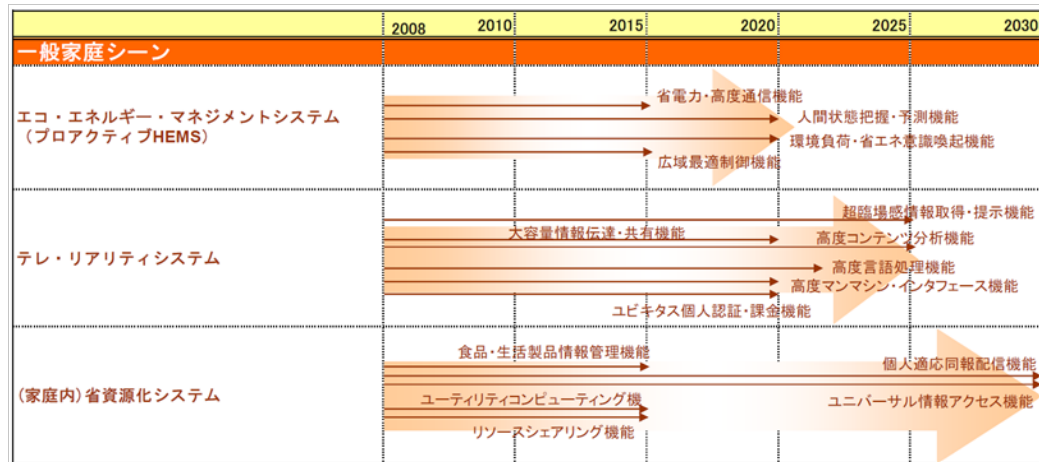
○ 生産・流通・輸送



○ 事務所・店舗

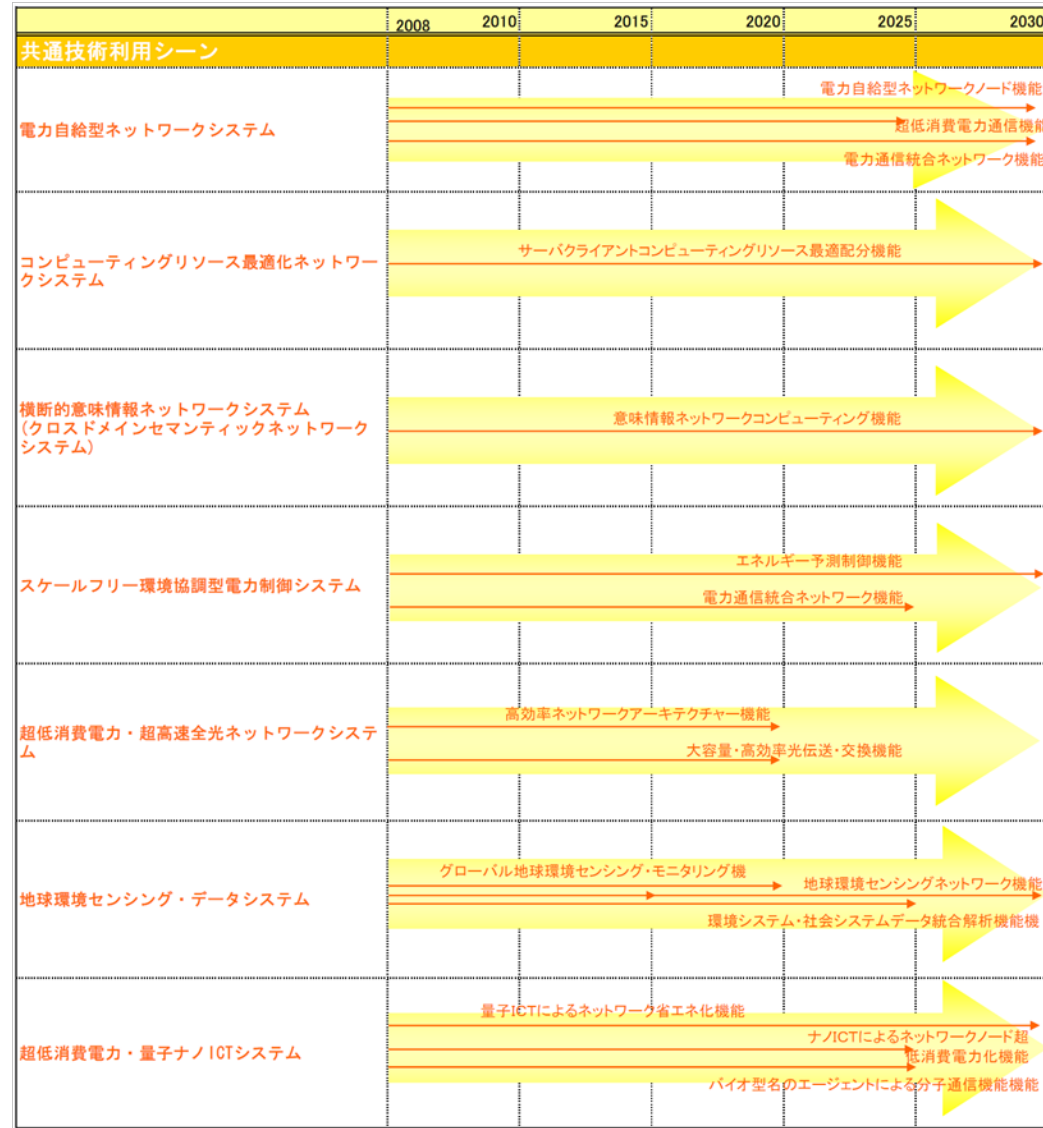


○ 一般家庭



【参考2】 研究開発ロードマップ(2)

○ 共通的なICT利活用等



【参考3】 共通性の高い技術要素

技術要素	CO2排出削減に対する効果の例
(a) 新世代ネットワークアーキテクチャ	○新たなアプローチによるネットワークの基本設計を構築し、現状のアーキテクチャにおける無駄な処理をなくすことにより、処理に伴う電力を削減できる。
(b) 最先端のフォトニック・ノード	○すべてが光化されたネットワークの構築により、ネットワーク全体の低消費電力化が図られる。
(c) 異種ネットワークシームレス接続技術	○路車間・車車間通信等を構築し、無事故で渋滞のない効率的な輸送等を実現できる。
(d) ユビキタスアプライアンスによる個人認証・課金システム基盤技術	○サプライチェーンを構成する企業間の高度な情報共有化を実現し、在庫最小化等、物の生産を最大限に効率化できる。 ○食品や生活製品の情報管理が図られ、無駄な廃棄が劇的に低減される。
(e) ユビキタス・プラットフォーム統合化技術	○建物内や家庭内の各種センサや端末などからの情報を収集・統合することで、局所的な空調や多量多種情報の共有等、先回りして最適にコントロールするBEMS・HEMSを実現できる。
(f) ユビキタス端末技術	○個別商品管理による最適生産(在庫最小化)を実現し、在庫最小化等、物の生産を最大限に効率化できる。
(g) ネットワーク網管理技術	○広域エリア内や地域コミュニティ内のエネルギー需給の効率化をセキュアに実施することにより、先回りして最適にコントロールするBEMS・HEMSを実現できる。
(h) 悪意ある通信の遮断技術	○個人情報やコンテンツの管理をセキュアに行うことにより、超臨場感コミュニケーションを用いた間違いのない商取引が成立し、人や物の移動の軽減が実現する。
(i) 認証成りすまし等の防止技術	○コンテンツの発信元から到着まで改ざん等からコンテンツを確実に守ることにより、電子ペーパー等への情報配信におけるコンテンツ管理が図られ、紙の使用や輸送等を最小限とする社会を実現できる。
(j) 計測・センサ・宇宙システム技術	○CO2をはじめとする温室効果パラメータにおける地球規模の分布を精密に計測する技術を確立することにより、それらのデータを社会へフィードバックすることが実現する。
(k) ネットワークロボット技術	○車両等の運転者に対して状況認知や判断を確実に行う機能や、運転者等の属性に応じたコンシェルジュ機能等により、無事故で渋滞のない効率的な輸送等が実現できる。
(l) 情報信頼性分析技術	○提供される交通情報の信頼性や有用性を確定することにより最適な輸配送が決定でき、無事故で渋滞のない効率的な輸送等が実現できる。
(m) 音声言語処理技術	○言語の障壁を取り除いて個人の多様な要求を理解できるICTを用いた会議等が積極的に行われることにより、海外出張等による人の移動の軽減が実現する。

【参考4】 新たに研究開発に取り組むべき技術要素

技術要素	CO2排出削減に対する効果の例
(a) エコ・ドライブ技術	○いかなる状況下でも個々又は群として最適に車両走行を制御することにより、無事故で渋滞のない効率的な輸送等が実現できる。
(b) 高度ドライブレコーダ技術	○車両の大量の走行環境データを高度に蓄積し処理することにより、無事故で渋滞のない効率的な輸送等が実現できる。
(c) 可視光通信技術	○建物内や家庭内において確実、高速かつ省電力で通信することにより、先回りして最適にコントロールするBEMS・HEMSを実現できる。
(d) 直流電源融合高速通信技術	○建物内や家庭内における様々な機器やセンサ等の結線を削減し、高速に大量のデータを通信することにより、先回りして最適にコントロールするBEMS・HEMSを実現できる。
(e) 省電力近距離無線通信高度化技術	○建物内や家庭内における様々な機器やセンサ等の結線を削減し、極めて省電力にデータを通信することにより、先回りして最適にコントロールするBEMS・HEMSを実現できる。
(f) パワーセンシングネットワーク技術	○建物内や家庭内におけるエネルギー消費状況をセンサーネットワークにより検知することにより、先回りして最適にコントロールするBEMS・HEMSを実現できる。
(g) コミュニティ内制御技術	○広域エリア内や地域コミュニティ内のエネルギー需給の効率化を行うためにネットワークを用いて機器を制御することにより、先回りして最適にコントロールするBEMS・HEMSを実現できる。

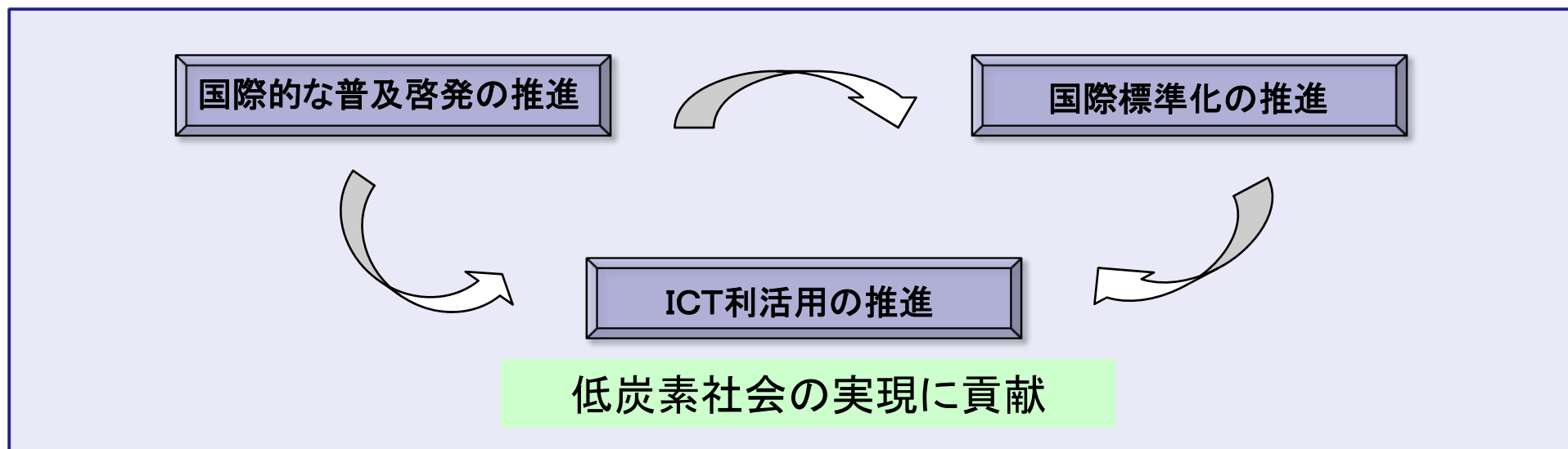
第5章

～地球温暖化問題への対応に向けた
国際的な貢献方策～

14. 国際的な貢献方策

【具体的方策】

1. 国際的なレベルでの認識を高めるための普及啓発の推進
2. 国際電気通信連合(ITU)における国際標準化の推進(CO₂削減効果評価手法(評価基準・CO₂ 原単位)等の標準化)
3. クリーン開発メカニズム(CDM)の活用に向けた検討
(発展途上国におけるICTインフラ整備支援によるCO₂ 排出削減効果をCDMとして算入)
4. ICTによる気候変動適応策の推進
(リモートセンシング等の観測技術や非常災害時における早期警報・情報伝達システムの活用)



第6章

～提言～

15. 提言

- (1) 「経済成長と利便性の向上を追求しつつ地球温暖化問題へ積極的に貢献できるICT」というコンセプトを国内外に積極的に発信し、その認知度の向上を目指すべきである。
- (2) ICTの利活用による低炭素社会の実現という観点から、様々な分野の社会システムのICT化を推進し、電子政府・電子自治体等既にICT化された社会システムのより一層の普及を促進すべきである。また、ICTの利活用による低炭素型の都市モデルの構築を推進すべきである。
- (3) ICTによるCO₂排出削減効果の評価手法を国際的なレベルで確立し、標準化を進めるべきである。
- (4) 企業の自主行動計画等の取組にCO₂排出削減量を算入することを可能とする仕組みを導入すべきである。また、発展途上国のCDMへの活用に向けた取組も検討すべきである。
- (5) データセンタ、ASP・SaaSにおける環境配慮対策を推進すべきである。アーカイブデータについては、光ディスク等消費電力が少ない保存方法への移行を推進するなど、情報管理におけるCO₂排出削減対策を進めるべきである。
- (6) 企業におけるICTによる環境に配慮した取組や、家庭における消費電力の「見える化」等を推進するための支援措置について検討すべきである。
- (7) ICTによる環境負荷低減事例をベストプラクティスとして周知したり、表彰制度を設けるなど、社会全体への普及を推進すべきである。
- (8) エネルギーの流れの情報化により電力の消費と供給をマネジメントする「エコ・エネルギー・マネジメントシステム」や、ペーパーレス化社会を実現する「省資源システム」、「ICT機器・ネットワーク自体の省エネルギー化」、「環境情報の計測」等の研究開発を推進する必要がある。
- (9) 上記ICTシステムに共通する新世代ネットワークアーキテクチャ等の技術要素の研究開発を進めるとともに、CO₂排出削減の観点からICT分野として新たに研究開発すべき技術要素についても今後推進していく必要がある。