

地球温暖化問題とICT

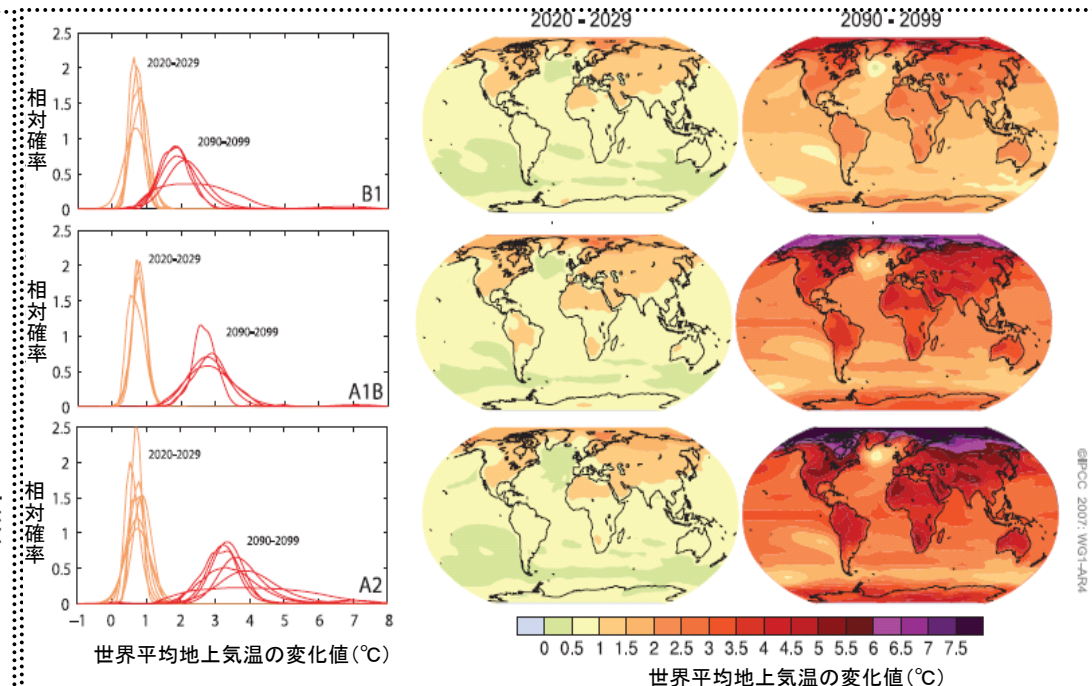
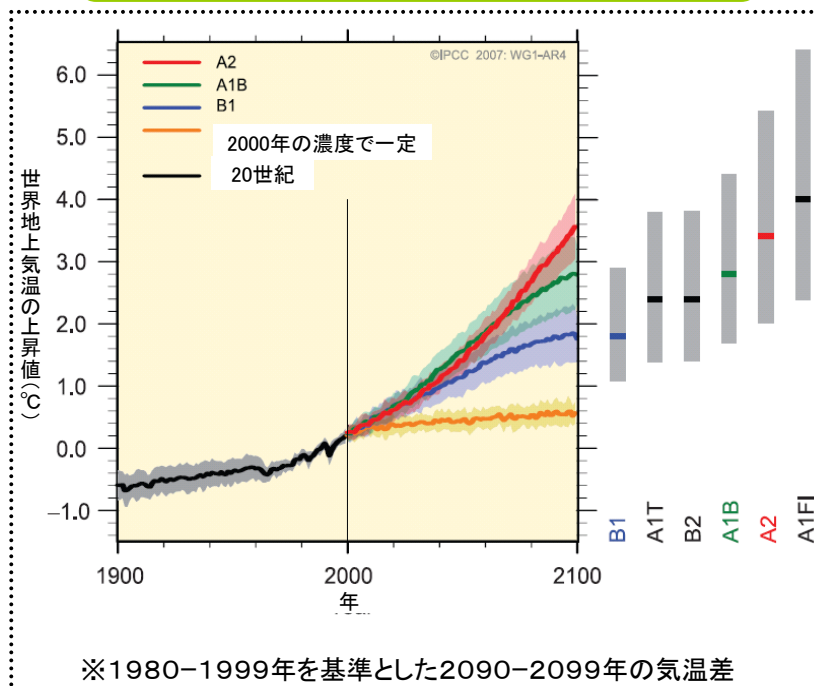
平成19年9月26日
総務省情報通信政策局
情報流通高度化推進室

1. 地球温暖化に関する予測

- 気候変動に関する政府間パネル(IPCC)によると、今後20年間に、10年あたり約0.2°Cの割合で気温が上昇すると予測
- 21世紀末の世界平均地上気温の上昇について、環境の保全と経済の発展を地球規模で両立する社会においては、最良の予測値は1.8°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は4.0°Cと予測

世界平均地上気温の温暖化予測結果
～1980-1999年平均との比較～

21世紀前半(2020-2029年)及び後半(2090-2099年)
の地上気温予測結果 ～1980-1999年平均との比較～



2-1. 京都議定書

京都議定書の採択(1997年12月)

気候変動枠組条約(1992年5月採択、1994年3月発効)の究極の目的である「気候系に対して危険な人為的干渉を及ぼすこととならない水準において大気中の温室効果ガスの濃度を安定化させること」を達成するための長期的・継続的な排出削減の第一歩として、京都で開催された気候変動枠組条約第3回締約国会議(COP3)において京都議定書を採択。

【京都議定書の要点】

- 先進国の温室効果ガス排出量の削減について、法的拘束力のある数値約束を各国ごとに設定
 - ・ 基準年 : 1990年
 - ・ 約束期間 : 2008年~2012年(5年間)
 - ・ 数値約束 : 日本6%、米国7%、EU : 8%等先進国全体で少なくとも5%削減を目指す

各国による京都議定書の締結  (日本の締結は2002年6月)

京都議定書の発効(2005年2月)

2004年11月、ロシアが京都議定書を締結したことにより、京都議定書は①55カ国以上の国が締結すること、②締結した条約附属書I国(OECD諸国及び市場経済移行国)の1990年のCO₂の排出量を合計した量が、全附属書I国のCO₂の総排出量の55%以上を占めること、という2つの発効要件を満たしたため、発効。

2-2. 京都議定書目標達成計画

地球温暖化対策推進大綱

京都議定書の採択を受けて、1998年6月、2010年に向けて緊急に推進すべき地球温暖化対策を取りまとめ。

京都議定書目標達成計画

「地球温暖化対策の推進に関する法律」に基づき、**京都議定書の6%削減約束**を確実に達成するために必要な措置を定めるものとして、2005年4月28日に閣議決定。

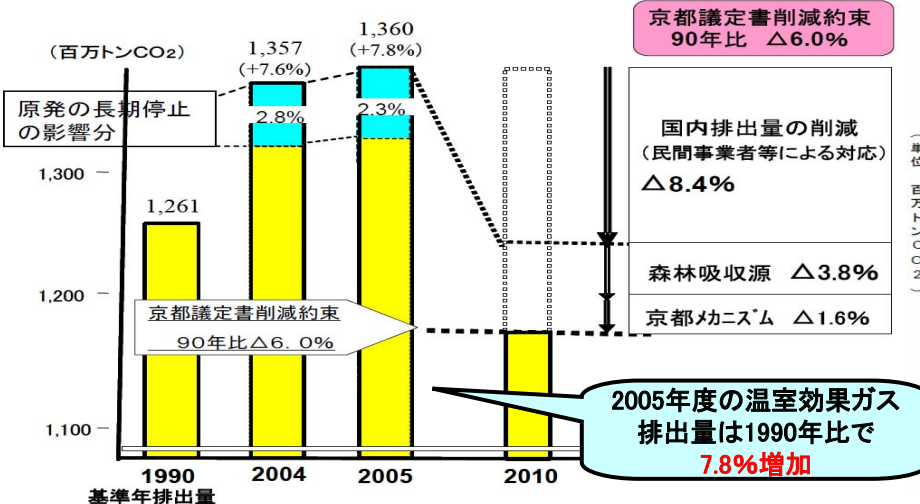
【主要な対策・施策】

- ・ 自主行動計画の着実な実施とフォローアップ
- ・ 原子力の推進等による電力分野における二酸化炭素排出原単位の低減
- ・ 建築物の省エネ性能の向上
- ・ トップランナー基準による自動車の燃費改善
- ・ テレワーク等情報通信を活用した交通代替の推進
- ・ 高度道路交通システム（ITS）の推進等

京都議定書目標達成計画の見直し

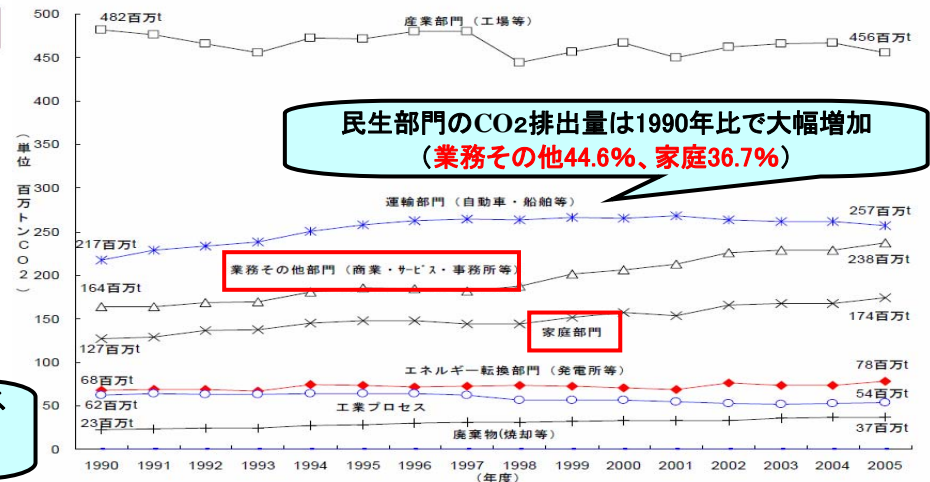
2008年から京都議定書の約束期間が始まることから、京都議定書目標達成計画が今年度末までに改訂される予定。

我が国の温室効果ガス排出量の推移及び見直し



出典：地球温暖化対策推進本部資料(2007年5月)

CO₂の部門別排出量の推移



出典：環境省 2005年度の温室効果ガス排出量(確定値)

3. ポスト京都議定書に向けた取組

G8サミット(主要国首脳会議)

ハイリゲンダムサミット
(2007年6月6～8日)

議長総括において、2013年以降の「排出削減の地球規模での目標を定めるにあたり、全ての主要排出国を含むプロセスにおいて、我々が2050年までに地球規模での排出を少なくとも半減させることを含む、EU、カナダ及び日本による決定を真剣に検討する」こととし、また、「主要排出国による新たな枠組みを2008年までに立ち上げ、2009年までに国連気候変動会議のもとでのグローバルな合意作りに貢献することの重要性につき合意」された。

北海道洞爺湖サミット
(2008年7月7～9日)



APEC(アジア太平洋経済協力)

APEC首脳会議
(2007年9月8～9日)

気候変動、エネルギー安全保障及びクリーン開発に関するシドニーAPEC首脳宣言において、長期的でグローバルな目標の提案における日本及びカナダの努力を評価。「2030年までに域内のエネルギー効率を少なくとも2005年比で25%向上」等の行動アジェンダを決定。

4-1. 過去の総務省調査研究会①

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

◇座長：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）

◇開催期間：平成16年12月～平成17年3月

【CO₂削減に資するユビキタスシステムの概要】

エネルギー利用効率を改善

生産・流通・輸送

- ・ITS
- ・エコドライブ
- ・信号機制御(ITSの双方向化による情報の活用)

事務所・店舗

- ・BEMS
(ビルエネルギー管理システム)

家庭

- ・HEMS
(ホームエネルギー管理システム)

物の生産を効率化・紙の使用量を削減

生産・流通・輸送

- ・SCM
- ・電子タグの活用
(物のトレーサビリティ、リサイクル・リユースの自動化・効率化に貢献)

事務所・店舗

- ・ペーパーレスオフィス
- ・電子カルテ
- ・電子マネー

家庭

- ・電子出版
- ・音楽配信
- ・ソフト配信

提言

・研究開発

- ・省エネ型デバイス
- ・超伝導デバイス
- ・量子効果デバイス
- ・ナノデバイス 等
- ・光ネットワーク技術

・支援策

- ・ネットワークの省エネ化
- ・企業のユビキタス設備投資

ユビキタスネット社会の進展

経済成長・利便性向上と環境の両立

無意識での省エネ化(ストレス・フリーで自動的)

人・物の移動を少なくする

生産・流通・輸送

- ・物流・配送管理支援システム

事務所・店舗

- ・テレワーク
- ・TV会議
- ・遠隔医療

家庭

- ・オンラインショッピング
- ・音楽、画像、ソフト配信

環境計測

- ・センサーネットワーク、リモートセンシング等の活用

多様な環境情報を包括的に収集・分析し、迅速かつ適切な対応を可能とするCO₂計測ネットワークの構築。
(CO₂可視化)

ユビキタスネット社会の進展により環境負荷低減へ貢献

4-2. 過去の総務省調査研究会②

結論

ユビキタスネット社会(2010年)は **▲2,650万t (2.0%)** のCO₂削減に貢献。

2,650万t-CO₂は、火力発電所10.6基分の年間CO₂排出量に匹敵。

(火力発電所(40万kW)、稼働率80%で計算。)

(%: 2000年のCO₂総排出量(13億3,700万t)に対する比率。)

増大要因

ユビキタス産業の進展、企業・家庭のユビキタス化

ユビキタス分野の電力消費の増加

(億kWh)

	2000年	2010年(予測)
ネットワーク (含、サーバ類)	187.4	282.2(50.6%増)
端末(パソコン、 電話機等)	108.1	172.1(59.2%増)
合計	295.5	454.3(53.7%増)
CO ₂ 排出量	1,120万t-CO ₂	1,720万t-CO ₂ (*)

600万t-CO₂増加

※利用者増、空調設備増、省エネ化等を考慮した試算値。

エネルギー消費量の将来予測

減少要因

社会・経済構造の変化

ユビキタスシステム
による環境負荷低減

1,480万t-CO₂削減

例

・テレワーク、ITSによる通勤量削減、交通渋滞削減。

410万t-CO₂削減 (0.3%)

・生産・物流・消費の効率化

(電子商取引、ICタグ等)。

1,070万t-CO₂削減 (0.8%)

重厚長大産業からの
産業構造の転換

1,770万t-CO₂削減

2010年におけるユビキタス関連市場(情報通信機器、情報通信サービス等)の拡大効果を、2000年の経済規模と産業連関表に適用して比較検討した結果。

4-3. その他の総務省における取組

環境自主行動計画のフォローアップ

平成11年度より毎年1回、**通信・放送業界団体等**(対象6法人、1,024会員事業者)に対して環境自主行動計画に関するアンケート調査等を実施し、情報通信審議会に結果を報告し、**環境自主行動計画のフォローアップを実施**している。

平成19年1月情報通信審議会報告

- ◆ 自主行動計画策定事業者数・・・221者(6. 8%)
- ◆ 数値目標設定事業者数・・・118者(42. 2%) ※()内は前年度からの増加率

ガイドブックの公表

総務省では、一般ユーザ向けとして、**環境に与える「マイナスの影響」を抑え、「プラスの効果」を高めるようにする**ための指針となるガイドブック「ICTを環境にやさしく活用するために」を策定(平成19年3月)。広く周知広報等を実施。



ガイドブック表紙



5. EUにおけるICT分野の地球温暖化関連取組

EC(欧州委員会)では、第7次研究枠組計画(FP7)※において、環境に資するICTについての研究を実施予定

※ 革新的な技術を普及させ、標準化された通商基盤を構築することを目的として、国際的な共同活動による調査研究と技術開発を推進するためにEC(欧州委員会)が1980年代より開始した枠組計画(Framework Programmes)

第7次研究枠組計画(FP7)の概要

◇期間: 2007~2013年

◇予算: 532億ユーロ(うちICT分野に最大となる91億ユーロを配分)

→ プロジェクトごとに募集により選考された大学、研究機関、国際企業、ベンチャー企業等から構成される国際的な共同研究チームに対し研究費を助成(募集期間:2007年5月~10月)

◇ICT分野におけるプロジェクトテーマ

1. ネットワーク、サービス基盤
2. コグニティブシステム、インタラクション、ロボティクス
3. 要素技術、システム、エンジニアリング
4. デジタルライブラリー、デジタルコンテンツ
5. 健康医療
6. 交通、環境、エネルギー効率
 - ① インテリジェントカー及びモビリティサービスのためのICT
→ 高度な車両システム、ヒトやモノの移動サービス等
 - ② 共同システムのためのICT
→ リアルタイム交通マネジメントや交通安全システム実現のための共同システム等
 - ③ 環境マネジメント及びエネルギー効率のためのICT
→ 環境マネジメントの共同システム、エネルギー集約システム等
7. 全ての人のアクセス確保

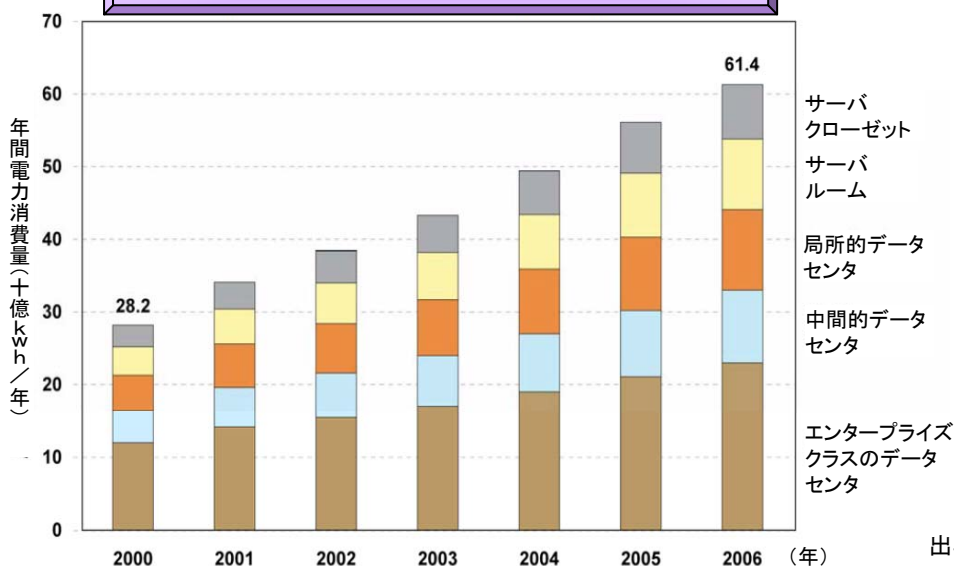
6. 米国におけるICT分野の地球温暖化関連取組

米国環境保護庁 (Environmental Protection Agency: EPA) は、議会からの要請 (2006年12月) を受けて、サーバ及びデータセンタのエネルギー効率について調査を実施し、2007年8月、報告書を公表

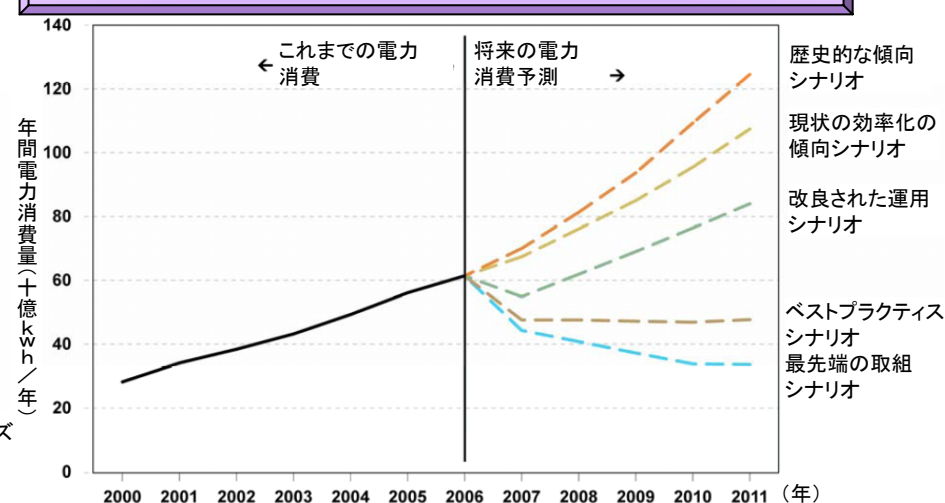
【報告概要】

- 2006年の米国におけるデータセンタの電力消費量は約600億kWhに上り、国内電力消費量の約1.5%を占める
- サーバやデータセンタの電力消費量は過去5年間で倍増。今後5年間でさらに倍増し、1000億kWhを超え約74億ドルの年間コストがかかると推測される
- 既存の技術や戦略を活用するだけでも、典型的なサーバの電力消費を約25%削減することができ、先端技術を活用すれば、一層の省エネが可能

スペースタイプごとの電力消費量



シナリオごとの電力消費量予測



(参考)各シナリオの仮定

シナリオ	Historical Trends 歴史的な傾向(BAU)	Current Efficiency trends 現状の効率化の傾向	Improved Operation 改良された運用	Best Practice ベストプラクティス	State-of-the-art 最先端の取組
IT機器	2000年から2006年におけるIT機器電力使用増加を、2011年に外挿	ボリュームサーバの仮想化により、2011年までに物理的なサーバを1.04:1(サーバクローゼットに対して)1.08:1(その他のスペースタイプに対して)に減少	同左	ボリュームサーバの仮想化により、2011年までに物理的なサーバを1.33:1(サーバクローゼットに対して)2:1(その他のスペースタイプに対して)に減少	ボリュームサーバの仮想化により、2011年までに物理的なサーバを1.66:1(サーバクローゼットに対して)5:1(その他のスペースタイプに対して)に減少
			仮想化により排除されるサーバのうち5%は取り替えない(例:レガシーアプリケーション)	同左	同左
		ボリュームサーバ出荷量のうち“エネルギー効率”の占める割合が、2007年:5%、2011年:15%	同左	ボリュームサーバ出荷量のうち“エネルギー効率”の占める割合が、2007年から2011年まで100%	同左
		電力管理が10%のサーバで可能	電力管理が100%のサーバで可能	同左	同左
		記憶装置の平均電力消費が2011年までに7%減少	同左	同左	同左
				記憶装置の適度の減少。2011年までに1.5:1	記憶装置の適度の減少。2011年までに~2.4:1
データセンターサイトのインフラシステム	PUE(*)比は2007年から2011年の間、すべてのスペースタイプで2.0に固定 (*)PUE(Power Usage Effectiveness) = 全電力使用量/IT機器電力使用量	PUE比は、技術・運用パフォーマンスの改良により、全てのスペースタイプで2011年までに1.9に減少	PUE比は、全てのスペースタイプで2011年までに1.7に減少	PUE比は、サーバクローゼット及びサーバラームで2011年までに1.7に減少、データセンタで1.5に減少。	PUE比は、サーバクローゼット及びサーバラームで2011年までに1.7に減少、局所的、中間的なデータセンタで1.5に減少、エンタープライズクラスのデータセンタで1.4に減少。
			効率的な変圧器:95%	効率的な変圧器:98%	効率的な変圧器:98%
			効率的なUPS:80%	効率的なUPS:90%	効率的なUPS:95%
			空冷直接交換システム冷却機	エコマイザー冷却あるいはウォーターサイドフリー冷却を持つ可変速冷却機(穏やかな気候地域において)	ラックへの水冷冷却塔(穏やかな気候地域において)
			定速ファン	可変速ファン及びポンプ	可変速ファン及びポンプ
			冗長空気制御ユニット	冗長空気制御ユニット	CHP(コジェネレーション)