



---

# グリーンICT -ITからICTへの転換-

山田正雄ゼミナール③  
飯作結香 加藤和史 古賀みゆき  
後藤雅明 野々口万友美

# はじめに

昨今、関心の高い地球環境問題。様々な問題が挙げられる中で、京都議定書の削減目標が迫っていることや、2009年9月23日に行われた気候変動サミットでの、鳩山総理の温室効果ガス25%削減の発言などの社会的背景や、ICTが業務の効率向上などを通じて地球温暖化問題への解決にも貢献できると期待されていることから、私たちは地球温暖化問題を取り上げることにした。

その中で、ICTがどのように地球温暖化対策に貢献できるのか、また、実際どのように貢献しているのか、「グリーンICT」とは何かというところから考察していきたいと思う。

# 目次

はじめに

## 1 背景

- 1.1 ICT業界と二酸化炭素の関係
- 1.2 ICT業界と他産業と二酸化炭素の関係

## 2 グリーンICTとは？

- 2.1 「グリーンIT」の歴史
- 2.2 前進としての「グリーンIT」
- 2.3 「グリーンIT」の変遷
- 2.4 「グリーンIT」から「グリーンICT」へ

## 3 グリーンICTの事例

### 3.1 “Of-ICT”の事例

- 3.1.1 低電圧CPU
- 3.1.2 Quad Core
- 3.1.3 SSD
- 3.1.4 シンククライアント端末
- 3.1.5 ブレード・サーバ①、②
- 3.1.6 データ・センター

### 3.2 “By-ICT”の事例

- 3.2.1 EMS
- 3.2.2 IP電話
- 3.2.3 VPN
- 3.2.4 VICS①、②
- 3.2.5 仮想化
- 3.2.6 シンククライアント

### 3.3 その他の事例一覧

### 3.4 活用事例

- 3.4.1 テレワーク

## 4 終わりに

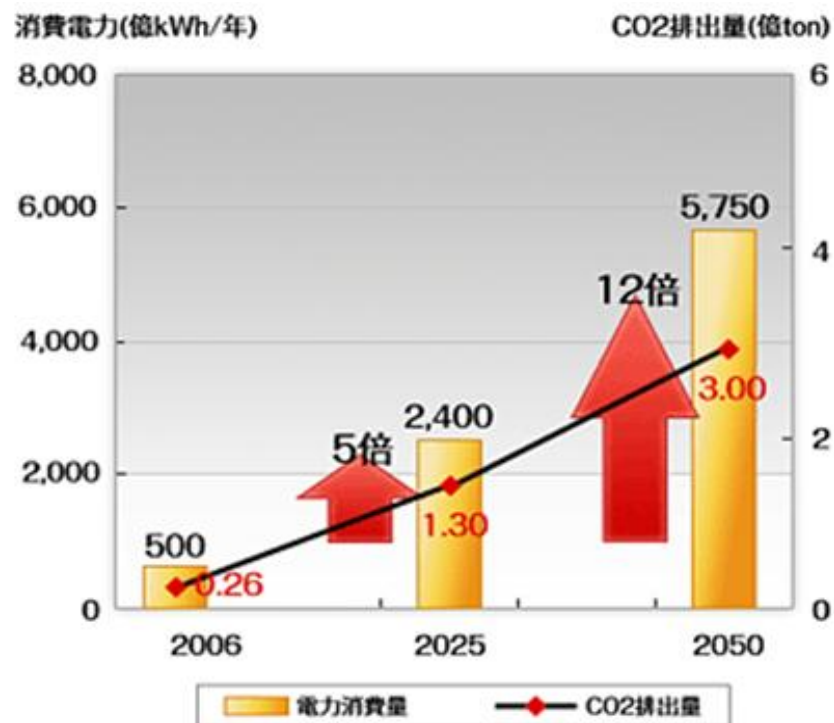
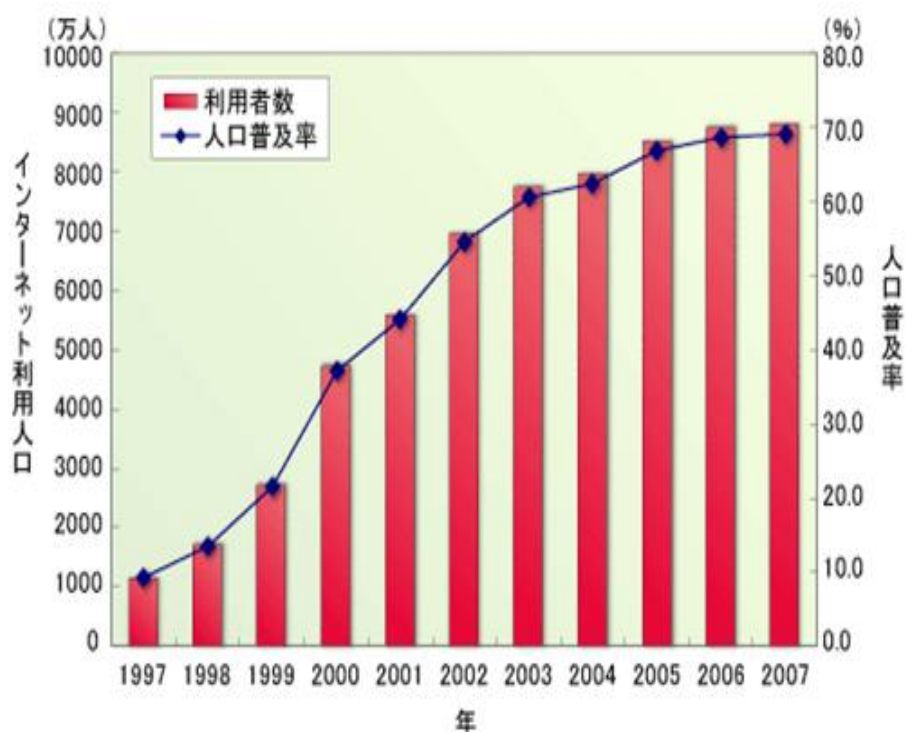
参考文献・URL

# 1 背景

# 1 背景

## 1.1 ICT業界と二酸化炭素の関係

情報化社会の促進に伴い、社会で扱う情報量は2025年には約200倍(06年比)になると見込まれる。それを処理するために大量のICT機器が必要になるため、ICT機器自体と、それらを用いたシステムでの省エネが重要な課題となっている。

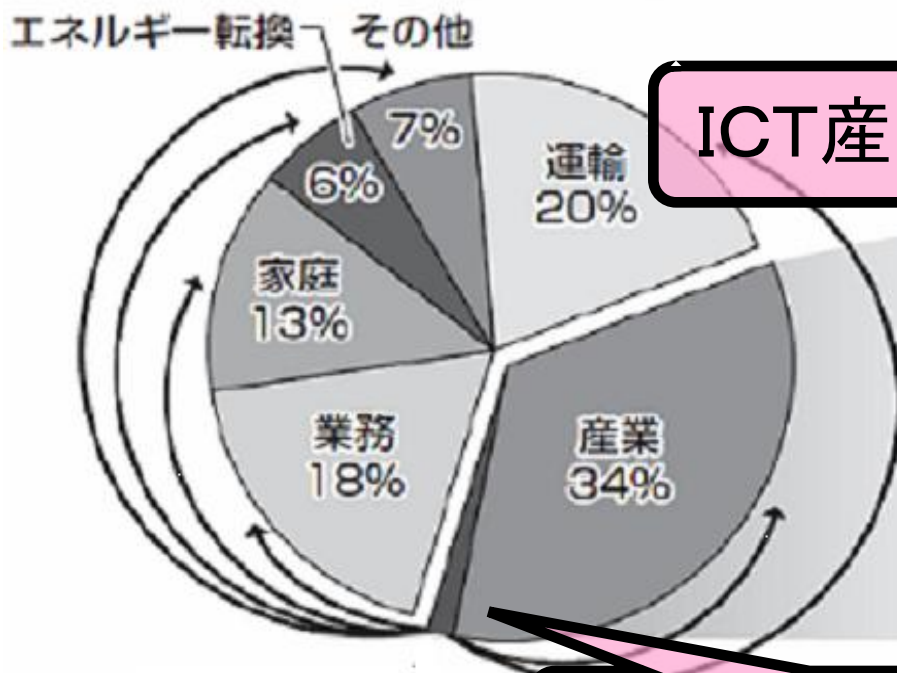


# 1 背景

## 1.2 ICT業界と他産業と二酸化炭素の関係

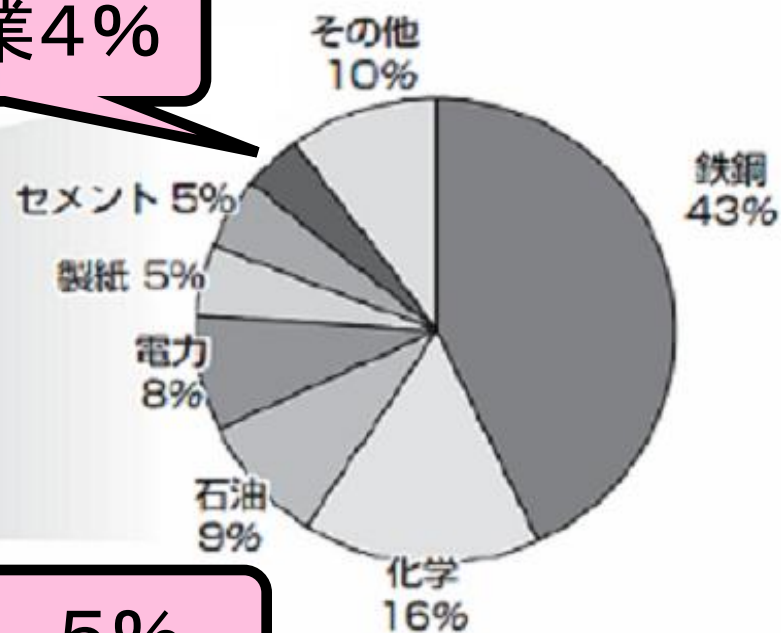
社会に浸透しているICTを活用することで、他の産業のエネルギーの利用効率の改善が可能。日本では98%の部門の省エネに対し貢献が期待。

日本の部門別CO<sub>2</sub>排出量



ICT産業4%

産業部門におけるCO<sub>2</sub>排出量



ICT産業1.5%

出典:経済産業省

## 2 グリーンICTとは？

## 2 グリーンICTとは？

### 2.1 「グリーンIT」の歴史

米国

Google™ を筆頭に2006年頃から動きが始まる

日本

2007年12月 「グリーンITイニシアティブ会議」

2008年 2月 「グリーンIT推進協議会」設立

7月 「北海道洞爺湖サミット」開催



グリーンIT推進協議会  
Green IT Promotion Council



## 2 グリーンICTとは？

### 2.2 前提としての「グリーンIT」

#### グリーンITとは

環境に配慮したICT(情報通信技術)の活用を行おうという考えを指す。

(栗原 潔 『グリーンIT』より)

#### “Of-IT”

【ハード】面で環境負荷を軽減するもの。  
機器自体に消費電力を抑える素材やしくみなど、物理的な改善が成されたもの。  
ex.CPU,ブレード・サーバ,データセンター

#### “By-IT”

【ソフト】面で環境負荷を軽減するものや、それを用いたシステムを指す。

ex.VICS,EMS

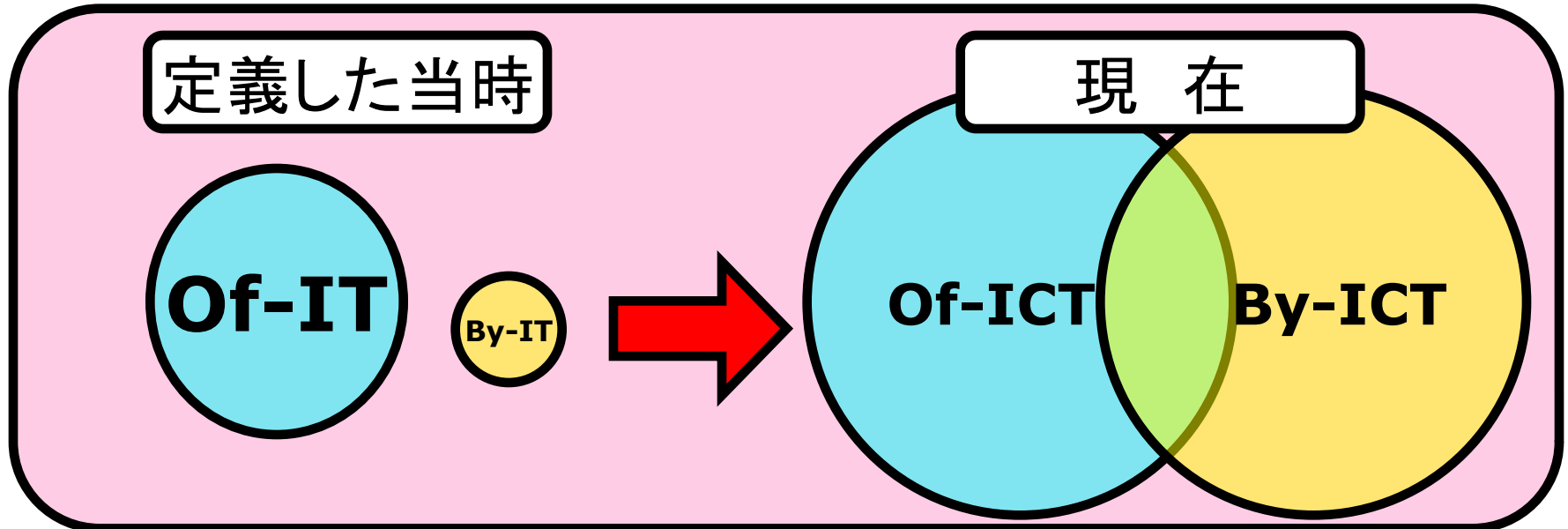
#### 目的

- ①エネルギー利用効率の改善
- ②二酸化炭素排出量の削減

※(ICT=Information&Communication Technologyの略)

## 2 グリーンICTとは？

### 2.3 「グリーンIT」の変遷



## グリーンIT

### グリーンIT

これが定義された当時は“**Of-IT**”が主体で、**By**にあたるものがそれほど多くなかった。しかし、技術革新が進むことで **Of**も当時から比べると様々な技術が増え、それに伴い、**Of**を基盤とする**By**も増えていった。

## 2 グリーンICTとは？

### 2.4 「グリーンIT」から「グリーンICT」へ

こうした数年間での技術向上の中で、  
【情報技術(IT)】に通信の要素が加わった  
【情報通信技術(ICT)】が一般的に。

+

様々な技術の発達により、  
かつての定義に収まりきれなくなった【グリーンIT】

||

「グリーンIT」から「グリーンICT」へ

グリーンICT ITからICTへの転換

# 3 “グリーンICT”の事例

# 3 グリーンICTの事例

## 3.1 Of-ICTの事例

CPU

低電圧CPU  
メニーコアCPU



ドライブ装置

HDD  
SSD



サーバ

タワー型  
ラック型  
ブレード型



グリーンICT ITからICTへの転換

# 3グリーンICTの事例

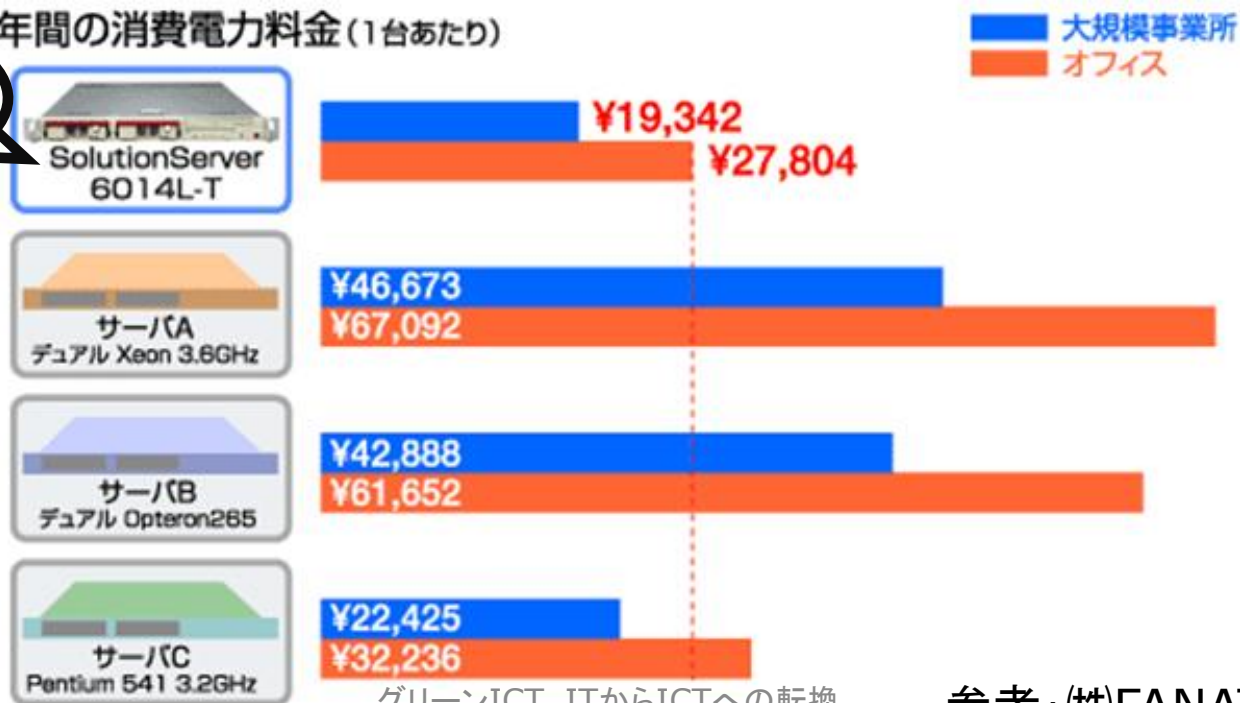
## 3.1 Of-ICTの事例

### 3.1.1低電圧CPU

- CPUに供給する電圧を低くすることで消費電力量・熱量を抑えることができる。

低電圧  
CPU搭載

1年間の消費電力料金(1台あたり)



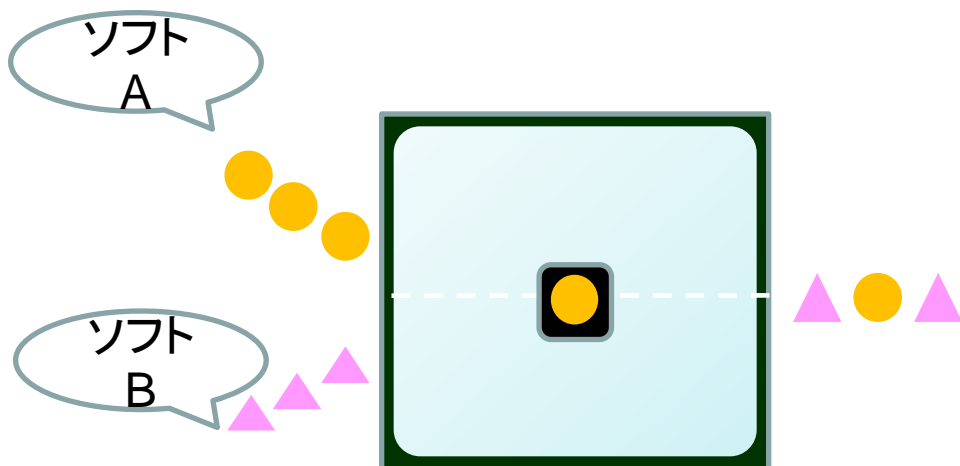
グリーンICT ITからICTへの転換

参考:(株)FANATIC

# 3グリーンICTの事例

## 3.1 Of-ICTの事例

### 3.1.2 Quad Core

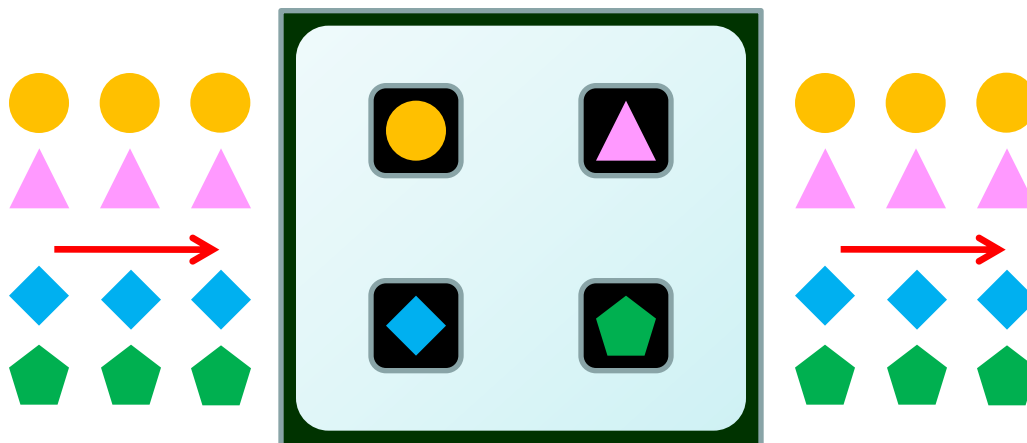


#### Single Coreの場合

これまでのCPUは一度にひとつの処理しかできず、かかるエネルギーも多かった。

#### Quad Coreの場合

CPU内に演算装置 (Core) を4つ設置して、4つの命令を同時に処理することができる。



## 3グリーンICTの事例

### 3.1 Of-ICTの事例

#### 3.1.3 SSD(ソリッドステートドライブ)

- 記憶媒体としてフラッシュメモリを用いるドライブ装置。
- ハードディスクとは違いディスクを持たないため、アクセス時のスピードが速いのが特徴。

HDD

SSD



モーターがないために消費電力も少なく、機械的に駆動する部品がないため衝撃にも強い。



# 3 グリーンICTの事例

## 3.1 Of-ICTの事例

### 3.1.4 シンククライアント端末

- 必要最低限のハードウェア、ソフトウェアを搭載した端末を指す。部品が少ないことが、そのまま破損箇所の減少や消費エネルギーの削減につながる。
- 外部記憶装置を接続する端子が存在しなかったり、ファイルのコピーが不可能になっているものもある。
- こうした機構が成立しうる理由は、境界領域の事例紹介にて行う。

**ハードディスク非搭載!**  
nX-STATION本体には情報が一切記録・保存されません



**外部記憶装置は利用不可!**  
情報を持ち出す機器を接続するポートは一切搭載していません



グリーンICT ITからICTへの転換

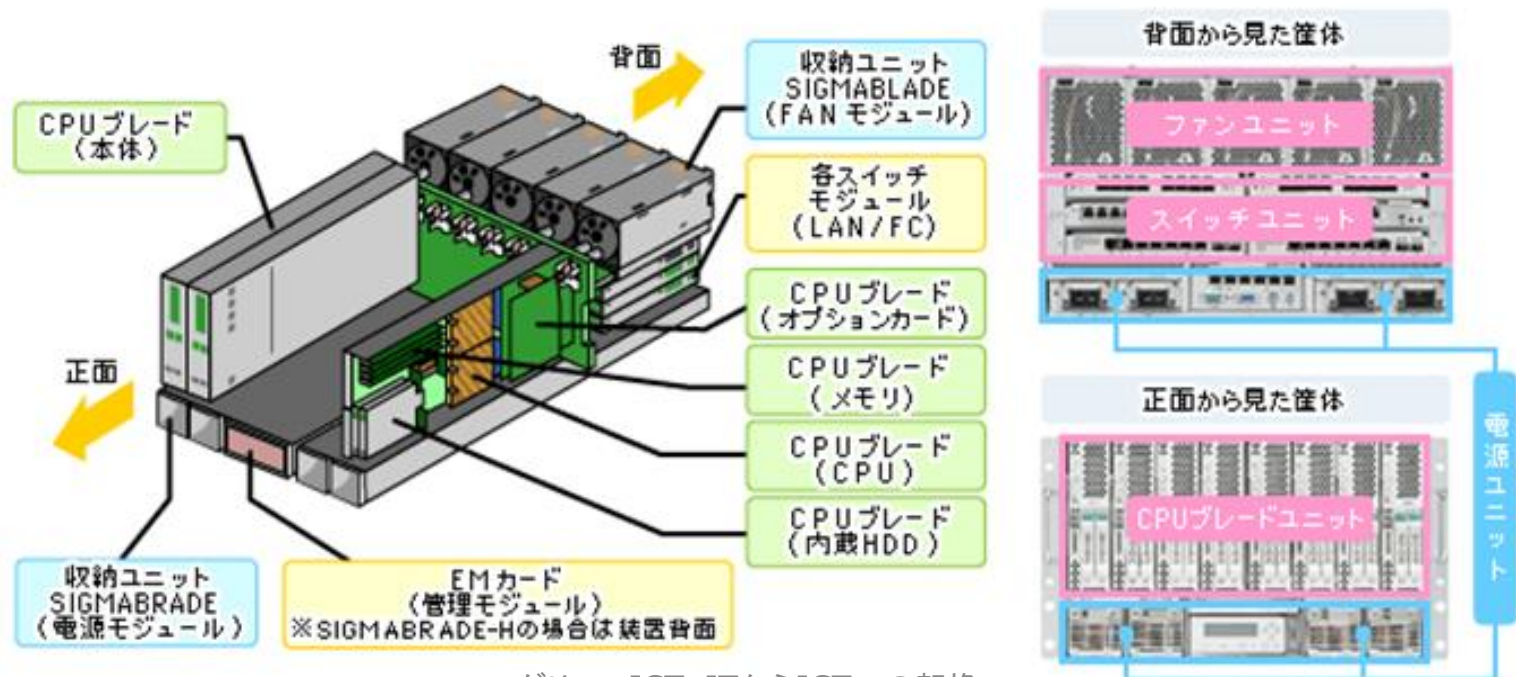
・フロッピーディスク  
・CD-R  
・外付けハードディスク  
・プリンター

# 3グリーンICTの事例

## 3.1 Of-ICTの事例

### 3.1.5 ブレードサーバ①

- ・プロセッサやメモリー、ハードディスクなどを“ブレード”と呼ばれる薄型のボードに搭載し、それらを3～7U(1Uは約4.4cm)サイズのエンクロージャに数枚～十数枚格納したもの。
- ・サーバの実装密度が高いため、必要な処理能力をより少ないスペースで得ることが可能に。



# 3グリーンICTの事例

## 3.1 Of-ICTの事例

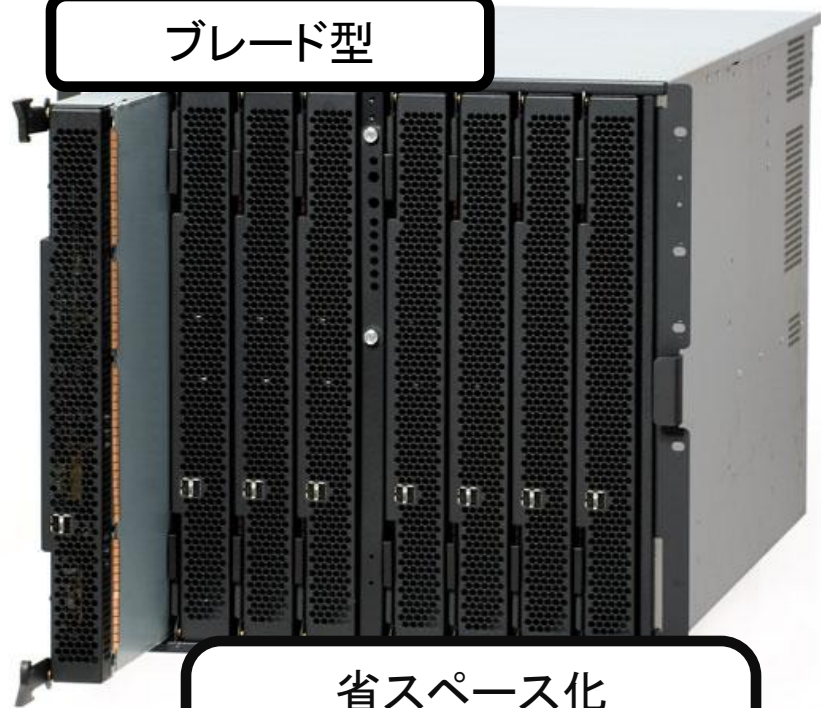
### 3.1.5 ブレードサーバ②

ラック型



個別に100Vの電圧をかけることで起動  
＝電源ユニットが複数必要になる  
各々が大きく、スペースをとる

ブレード型



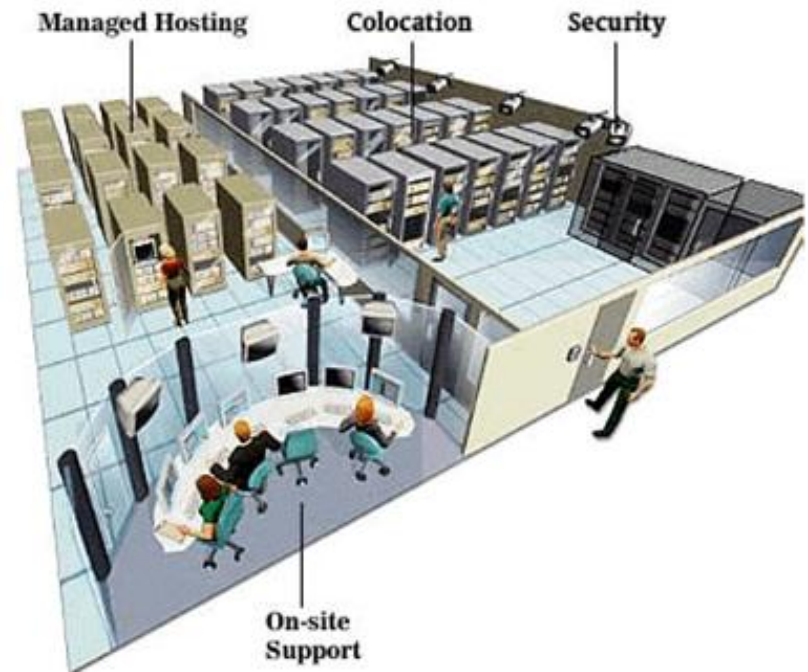
省スペース化  
省エネルギー化  
省電源ユニット数

# 3グリーンICTの事例

## 3.1 Of-ICTの事例

### 3.1.6 データセンター

- コンピュータを置くために設計した専用の施設。専用のビルを建設して、全体をデータセンターとして利用する場合と、ビルの一室を改装して利用する場合がある。



データセンターのイメージ図

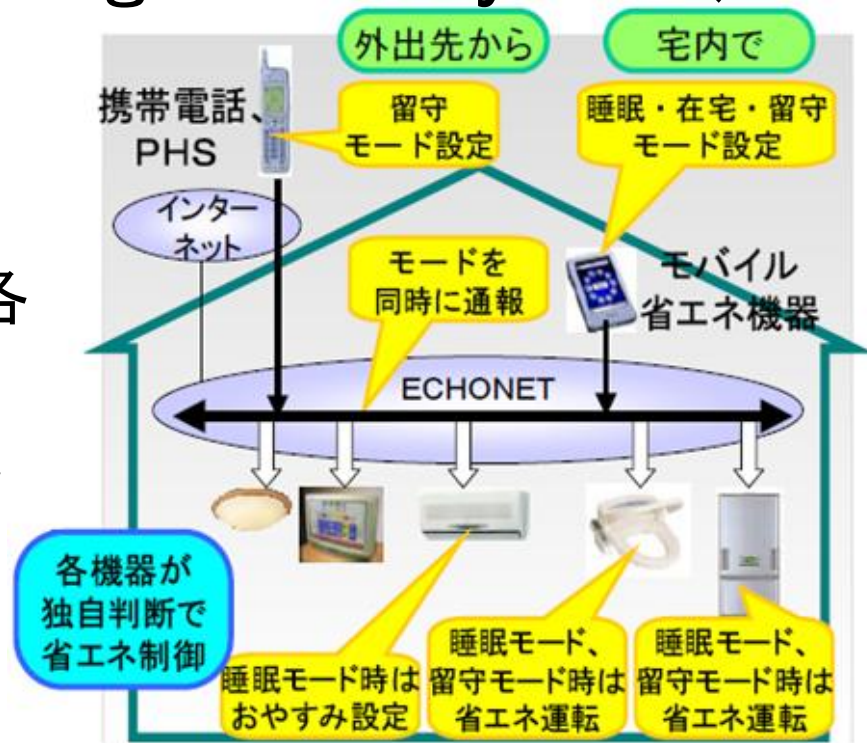
# 3グリーンICTの事例

## 3.2 By-ICTの事例

### 3.2.1 EMS (Energy Management System)

- 室内にある空調・衛生設備、電気・照明設備、防災設備、セキュリティ設備などの建築設備を対象とし、各種センサ、メータにより、室内環境や設備の状況をモニタリングし、運転管理、および自動制御を行う。

ex. HEMS、BEMS、FEMS



参考: 財団法人省エネルギーセンター

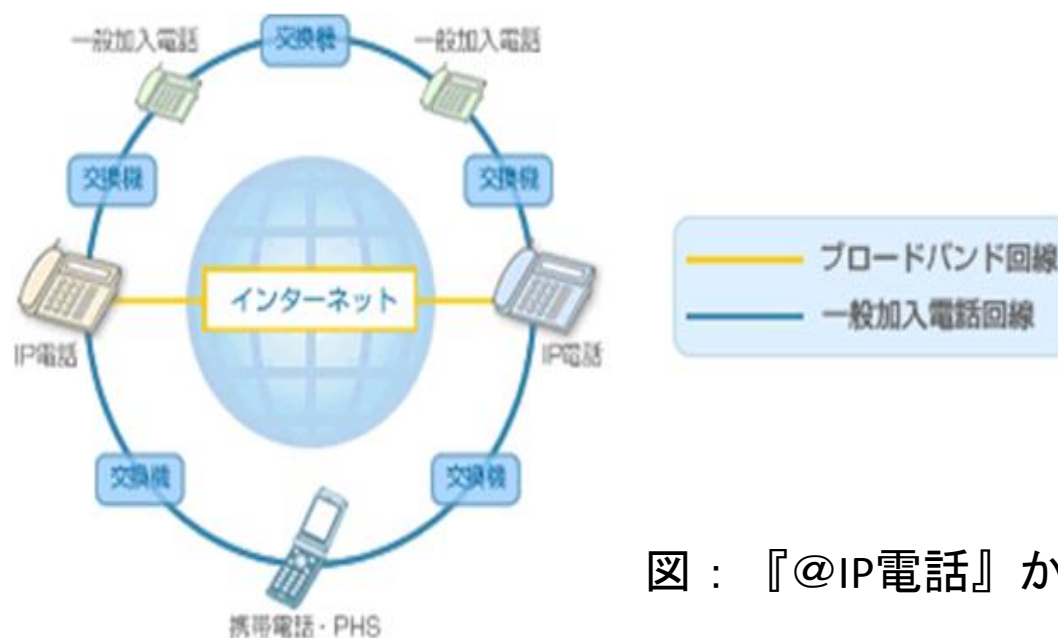
サービス分類	NO	提案企業名	サービス概要	適用分野	導入後-導入前		導入前	導入後
					削減率 (%)	削減量 (t-CO <sub>2</sub> /年)	総量 (t-CO <sub>2</sub> /年)	総量 (t-CO <sub>2</sub> /年)
BEMS HEMS	B-1	(株)NTTファシリティーズ	オフィスビルの電力モニタリングシステム	汎用	1.8%	1.57	85.14	83.57

# 3グリーンICTの事例

## 3.2 By-ICTの事例

### 3.2.2 IP電話

- IP電話とは、インターネットを活用した電話サービスのこと。
- 現在、テレビ会議・電話会議システムが可能であり、映像系のサービスが期待される。



図：『@IP電話』から引用

# 3グリーンICTの事例

## 3.2 By-ICTの事例

### 3.2.3 VPN

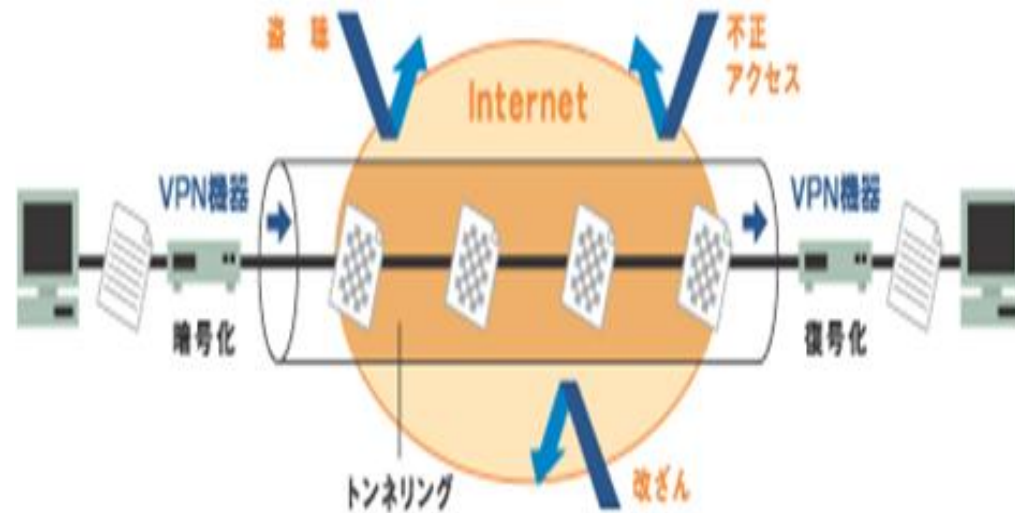
- Virtual Private Network(仮想専用線網)の略
- 共有ネットワーク上にプライベートネットワークを構築すること、またはそのための技術

#### 導入前

- 専用線を個別に敷設
- ネットワーク機器や回線の引き回しを個別に実施

#### 導入後

- 既存の共用回線をフルに活用
- 個別の敷設工事等が不要
- 開通までの迅速化や強固なセキュリティ



# 3グリーンICTの事例

## 3.2 By-ICTの事例

### 3.2.4 VICS①

道路交通情報を、カーナビゲーションなどの車載機に文字・図形で表示する情報通信システム



**VICS** = **V**ehicle **I**nformation and **C**ommunication **S**ystem



# 3グリーンICTの事例

## 3.2 By-ICTの事例 3.2.4 VICS②

### ①情報収集

道路管理者

都道府県警察

道路交通情報センター

### ②情報処理・編集

VICSセンター



収集された情報を処理し、カーナビで見やすいように編集を行い、発信する。

### ③情報提供

#### 電波ビーコン



- 高速道路に用いられている。
- 1、インターチェンジ間の所要時間
  - 2、渋滞情報や分岐案内
  - 3、事故や故障者、渋滞、工事、災害、気象条件による規制状況

#### 光ビーコン



- 一般道路に用いられている。
- 1、渋滞情報や所要時間情報
  - 2、駐車場の混雑状況
  - 3、事故や故障者、渋滞、工事、災害、気象条件による規制状況

#### FM多重放送



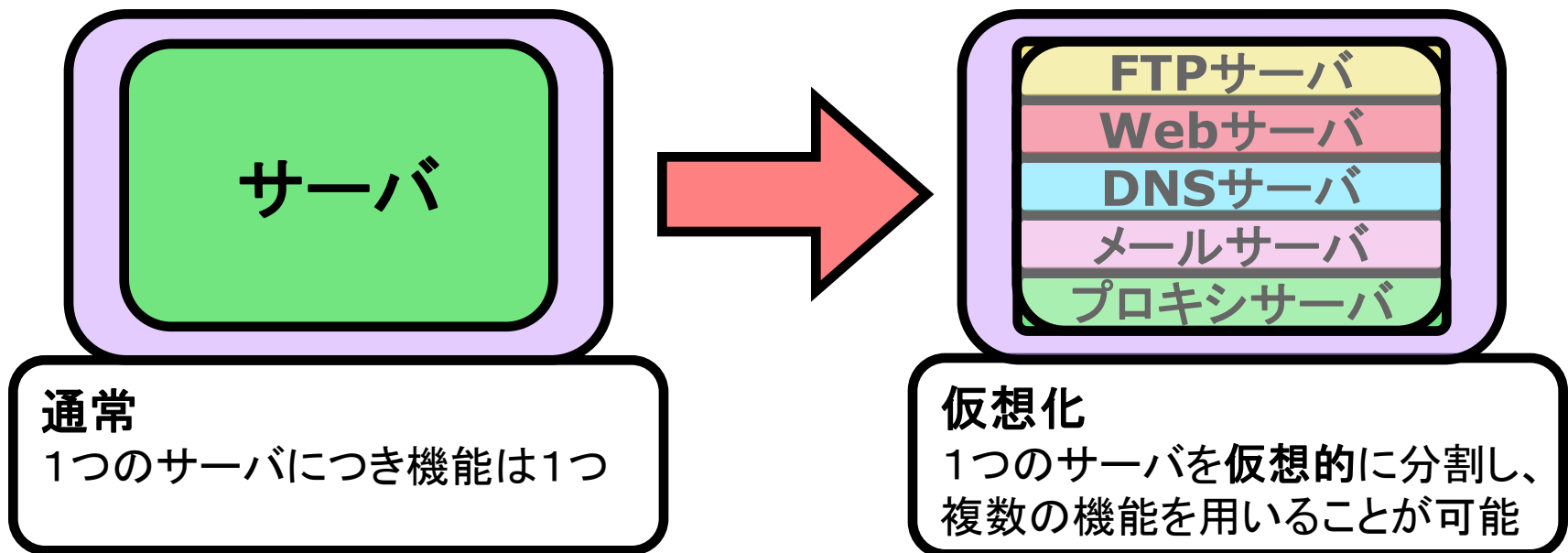
- 各地のNHK・FM放送局から発信。
- 1、渋滞情報や所要時間情報
  - 2、駐車場の混雑状況
  - 3、事故や故障者、渋滞、工事、災害、気象条件による規制状況

# 3グリーンICTの事例

## 3.2 By-ICTの事例

### 3.2.5 仮想化

- 「サーバ、ストレージ、ネットワークなどのITリソースの物理的な性質や境界を覆い隠し、論理的なリソース利用単位に変換して提供する技術」



これを用いることにより、複数必要だったサーバも1台で済み、エネルギー消費も1台分に

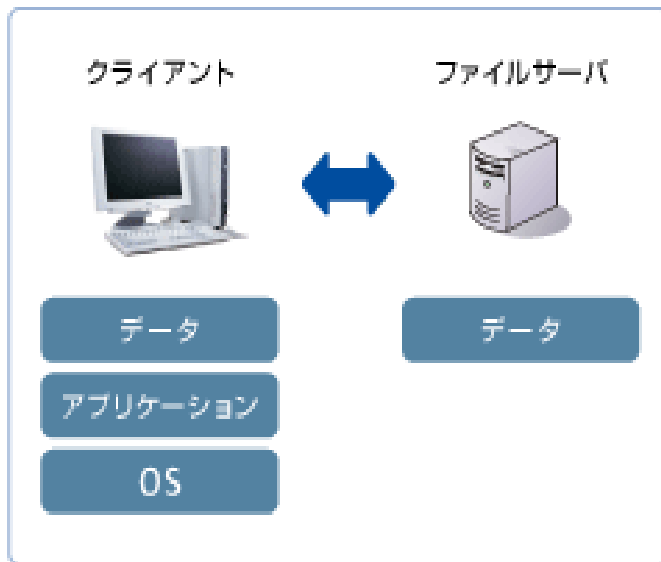
# 3グリーンICTの事例

## 3.2 By-ICTの事例

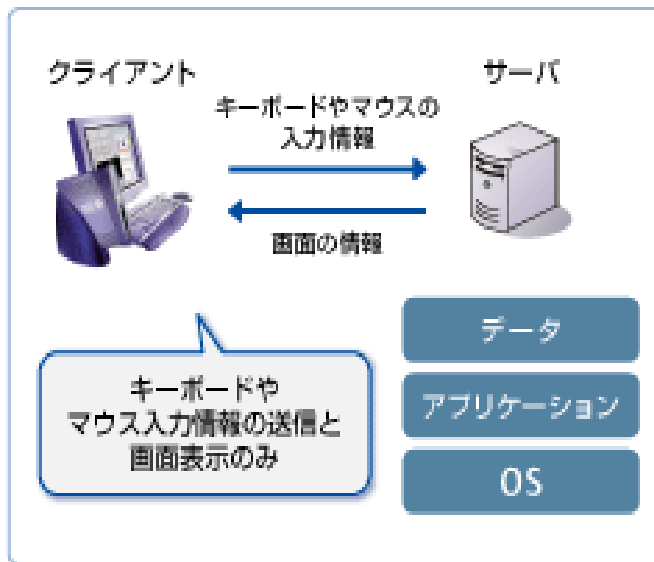
### 3.2.6 シンククライアント

- ユーザーが使うクライアント端末に必要最小限の処理をさせ、ほとんどの処理をサーバ側に集中させた機器・システムのこと。
- サーバでの処理を液晶に出力する画像転送方式が一般的である。

従来のコンピュータシステム



シンククライアント



# 3 グリーンICTの事例

## 3.3 その他の事例一覧

### Of-ICT

PC  
CPU  
ストレージ  
ルータ・スイッチ  
ディスプレイ  
サーバ  
.....etc

### By-ICT

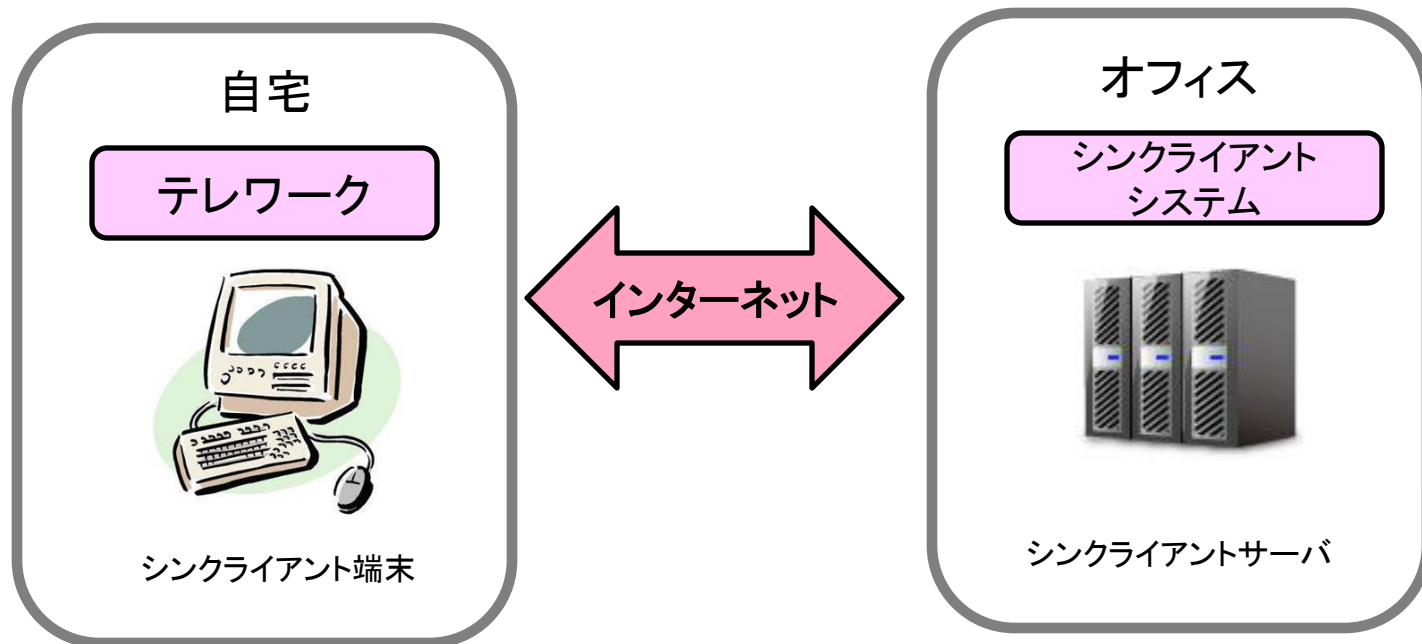
EMS  
テレワーク  
TV会議  
電子入札・電子申請  
電子授業  
電子出版  
ペーパーレスオフィス  
.....etc

### 3 グリーンICTの事例

#### 3.4 活用事例

#### 3.41 テレワーク

- 勤労形態の一種で、情報通信機器等を活用し時間や場所の制約を受けずに、柔軟に働くことができる形態をいう。



- 人・物の移動の削減
- 業務効率化

- 電力消費量削減
- ペーパーレス化



## 4 終わりに

未だ、技術革新は進められており、ICTは様々な分野で活用されてきている。それにより、グリーンICTは京都議定書、気候変動サミットで提示された削減目標に大きく貢献できると思われる。

日本は、ICTにおいて先進国であると言える。学生である私たちが、興味・関心を持つことで、「グリーンICT」というコンセプトを積極的に発信し、認知度を向上させることができる。

そのことによって、グリーンICTが積極的に活用される後押しとなることができるのではないか。

# 実証実験について

- 本年6月23日、経済産業省「グリーンIT推進協議会 成果報告会」に参加させて頂いたことがきっかけで、環境省の要請で、千代田区、同区内にある日本大学法学部、大塚商会の協賛で実証実験が行われることになった。大学としてこのような試みが行われるのは、日本大学が初となる。



# 参考文献・URL

## 《参考URL》

- Ivy Wave [http://www.fujidensan.com/ivyHP\\_test/thin\\_top.html](http://www.fujidensan.com/ivyHP_test/thin_top.html)
- IT pro <http://itpro.nikkeibp.co.jp/>
- Software Developer's Think IT <http://www.thinkit.co.jp/cert/article/0610/6/3/3.htm>
- Wikipedia <http://ja.wikipedia.org/>
- 総務省 <http://www.soumu.go.jp/>
- グリーンIT推進協議会 <http://www.greenit-pc.jp/>

## 《参考文献》

- 栗原 潔 『グリーンIT』ソフトバンククリエイティブ株式会社 2008年初版
- 『2008年度グリーンIT推進協議会成果報告書』
- 『平成20年度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』
- 『グリーンITイニシアティブ(第2回)』平成20年経済産業省商務情報政策局



ご静聴ありがとうございました。