



低炭素社会に向けた

“Green Internet”

環境社会を支えるインターネットのNext Stage



2009 11月26日

シスコシステムズ 木下 tkinoshi@cisco.com



# 目次

はじめに

省エネに向けたテクノロジー（ICT）の取り組み

インターネットとしての次のステージ

サマリー



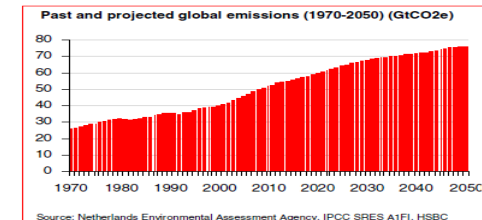
はじめに (big picture)  
CO2削減へ向けたICTの貢献



# SMART 2020 レポート

## Green ITにより世界全体で15%以上の削減効果を予測

2002年 40Gt(ギガt) 全体で温室効果ガス排出量  
2020年に 51.9Gt への増加を予測。現状通り、特別な対策が施されない場合  
しかし、同時に様々な対策により  
30.0Gt 以下への削減可能性を指摘



削減予測分の内7.8Gt は、Green IT による大きな貢献が期待される。

ICT利活用による  
環境対策

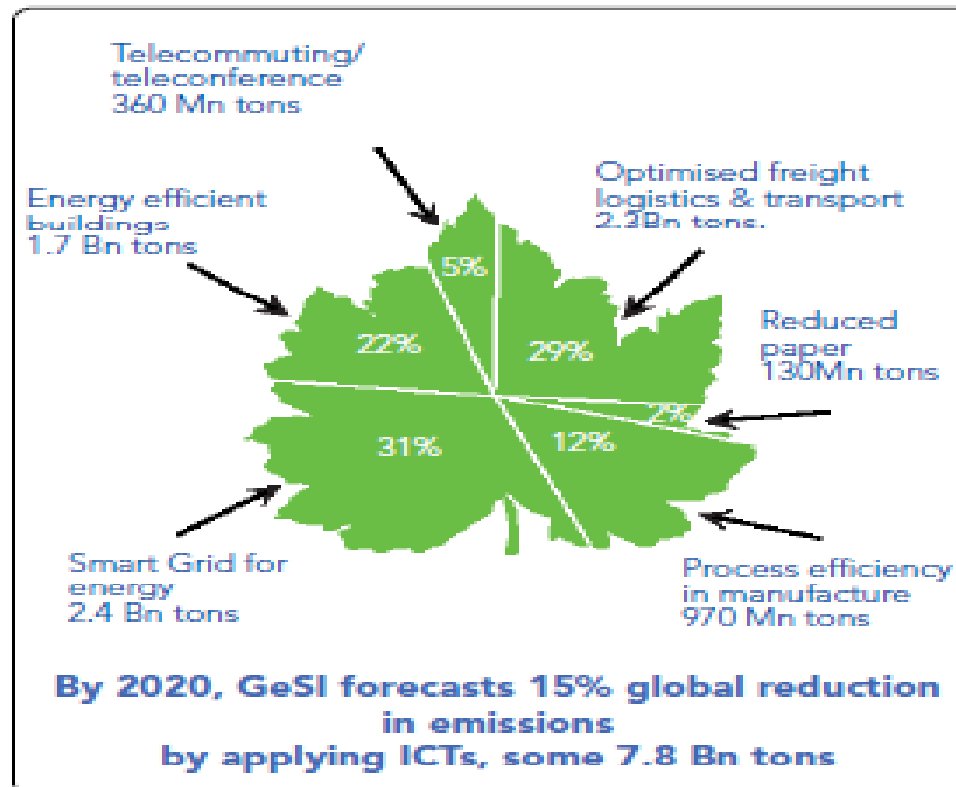
スマート  
ビルディング



スマートグリッド



Smart Grids



Source: The Climate Group, 2008

交通のインテリジェント化

物流の効率化



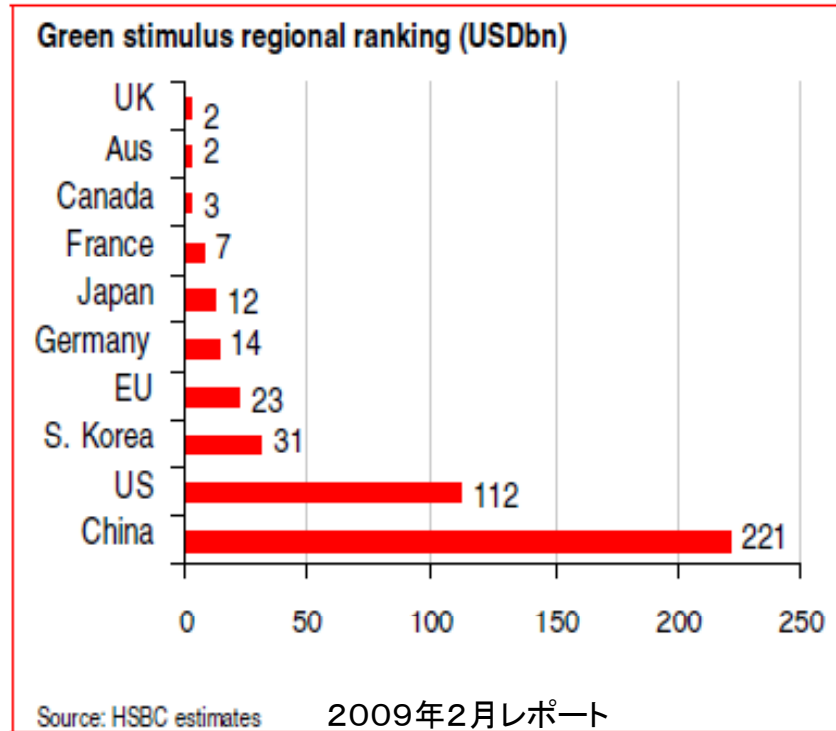
Traffic management

製造プロセスの効率化

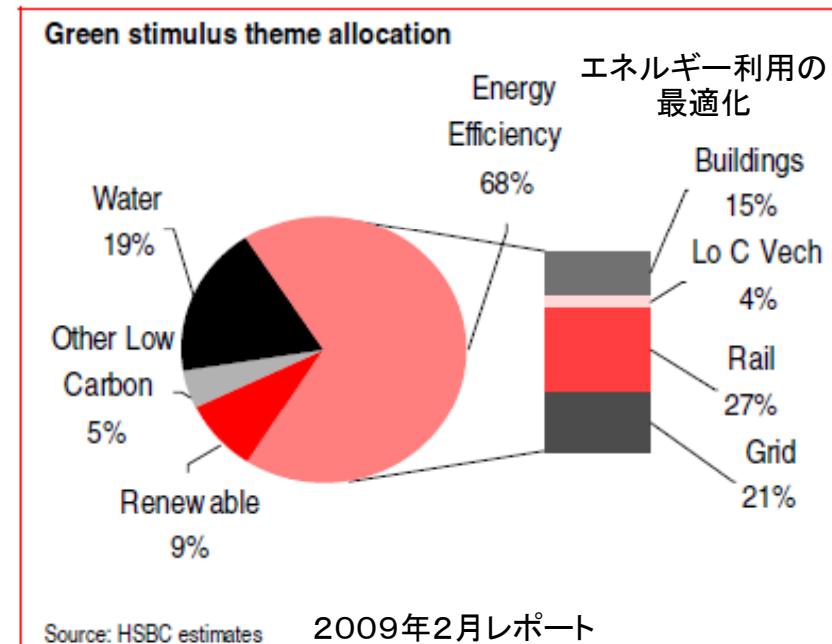


**Green ITによる温室効果ガス排出対策効果予測**

# “グリーン”に対する各国の政策動向



環境にやさしい新たな社会インフラ  
構築・整備への積極的な投資



中国、米国が特出した規模で取組みを推進

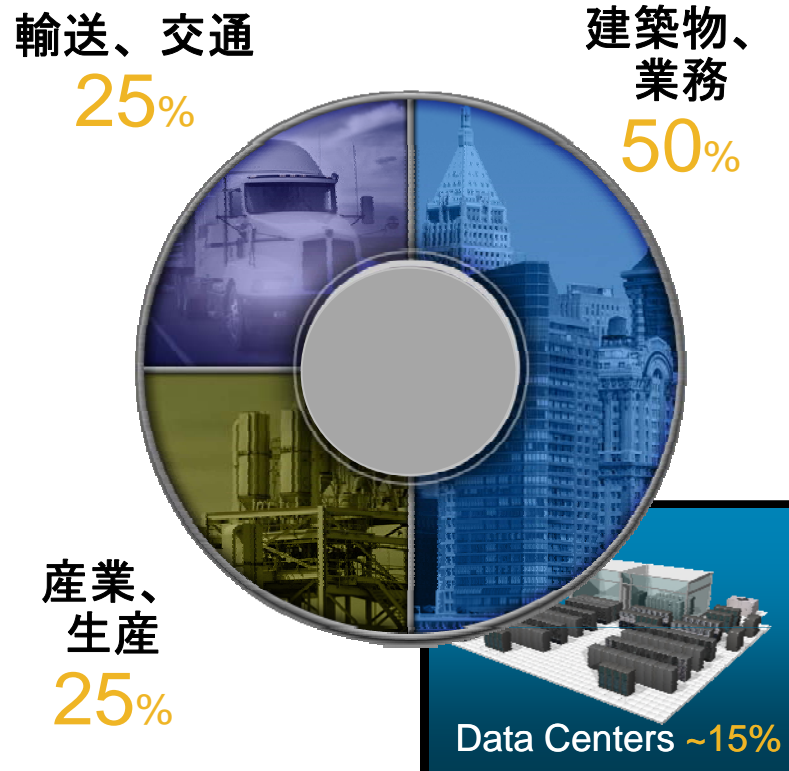
# 省エネに向けた テクノロジー (ICT) の取り組み



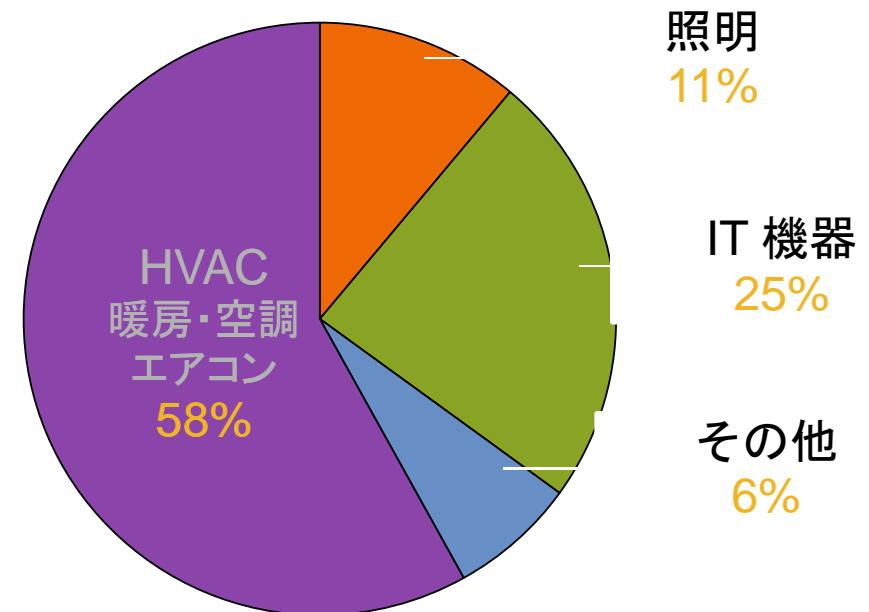


# エネルギー消費プロファイル

## 社会全体でのエネルギー消費割合



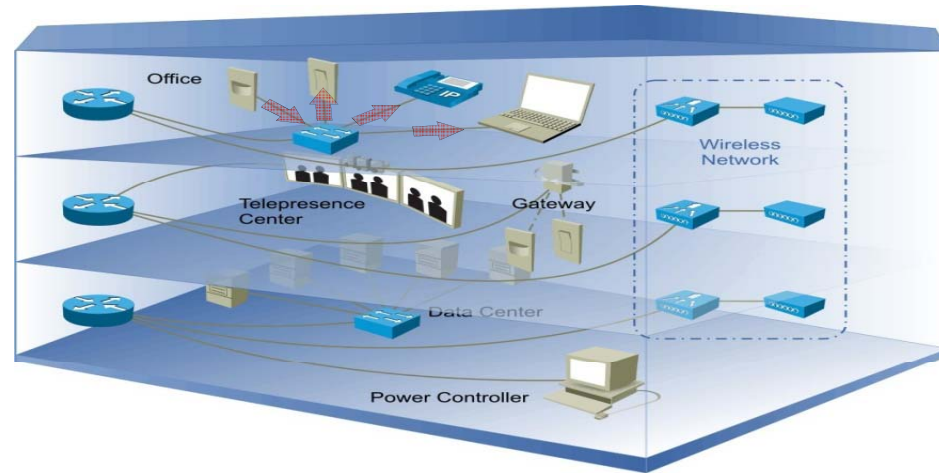
## 建物におけるエネルギー消費割合



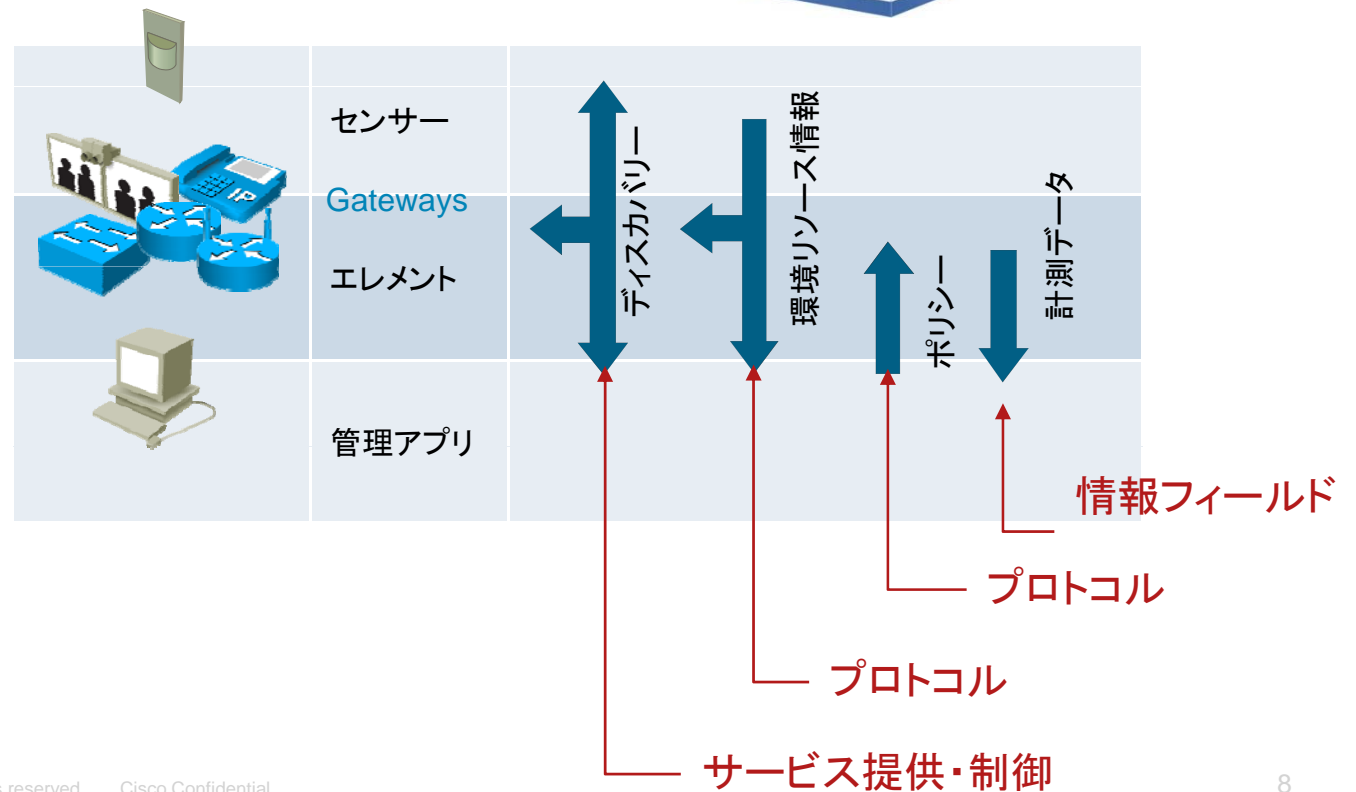
幅広い領域を視野に入れたアプローチを行わないと  
効果的なグリーンITは実現できない

# システムアーキテクチャー(案)

ゴール:  
ダイナミック・アダプティブポリシーに基づく  
エネルギー利用環境の実現



IPを利用した  
エネルギーマネジメントの  
実現に向けた  
アプローチ



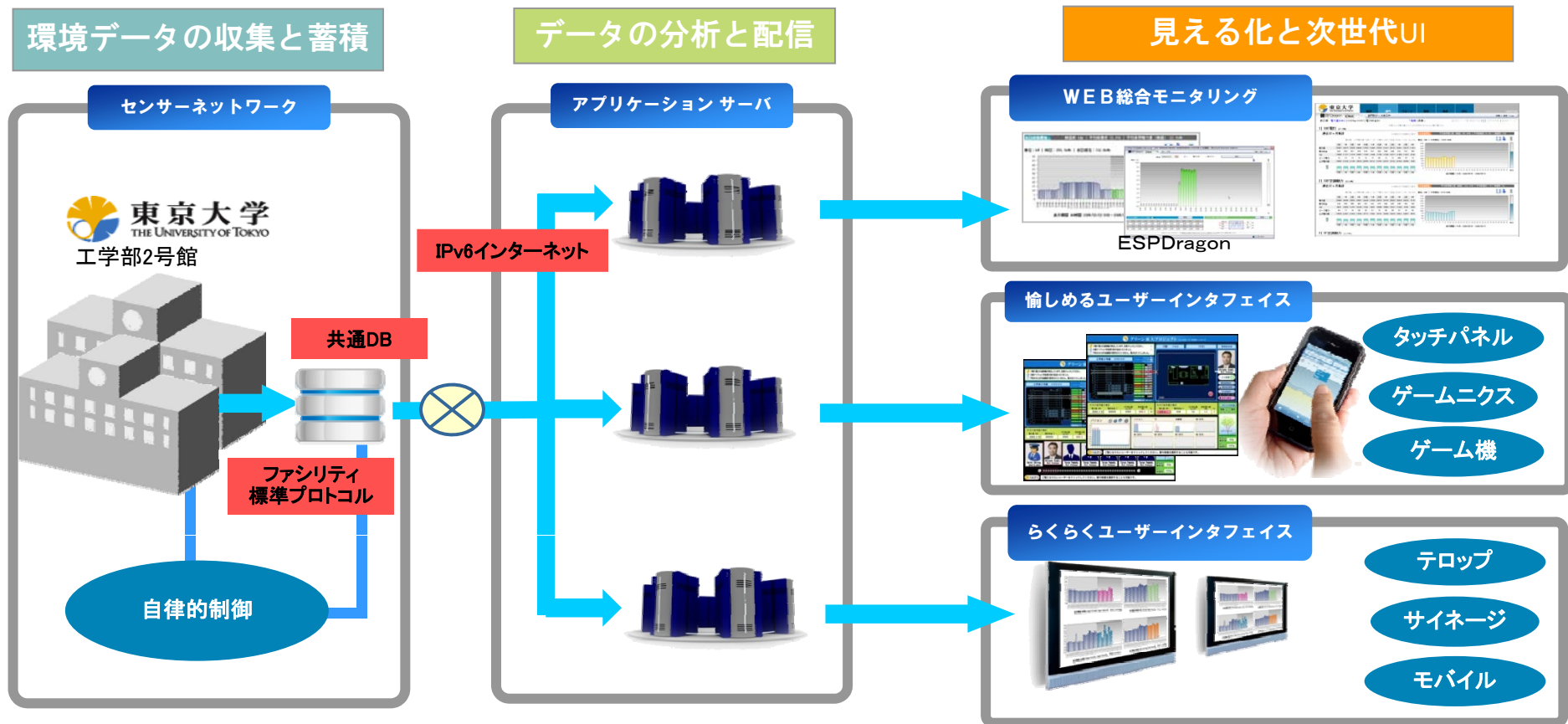


# グリーン東大工学部プロジェクト システムの特徴

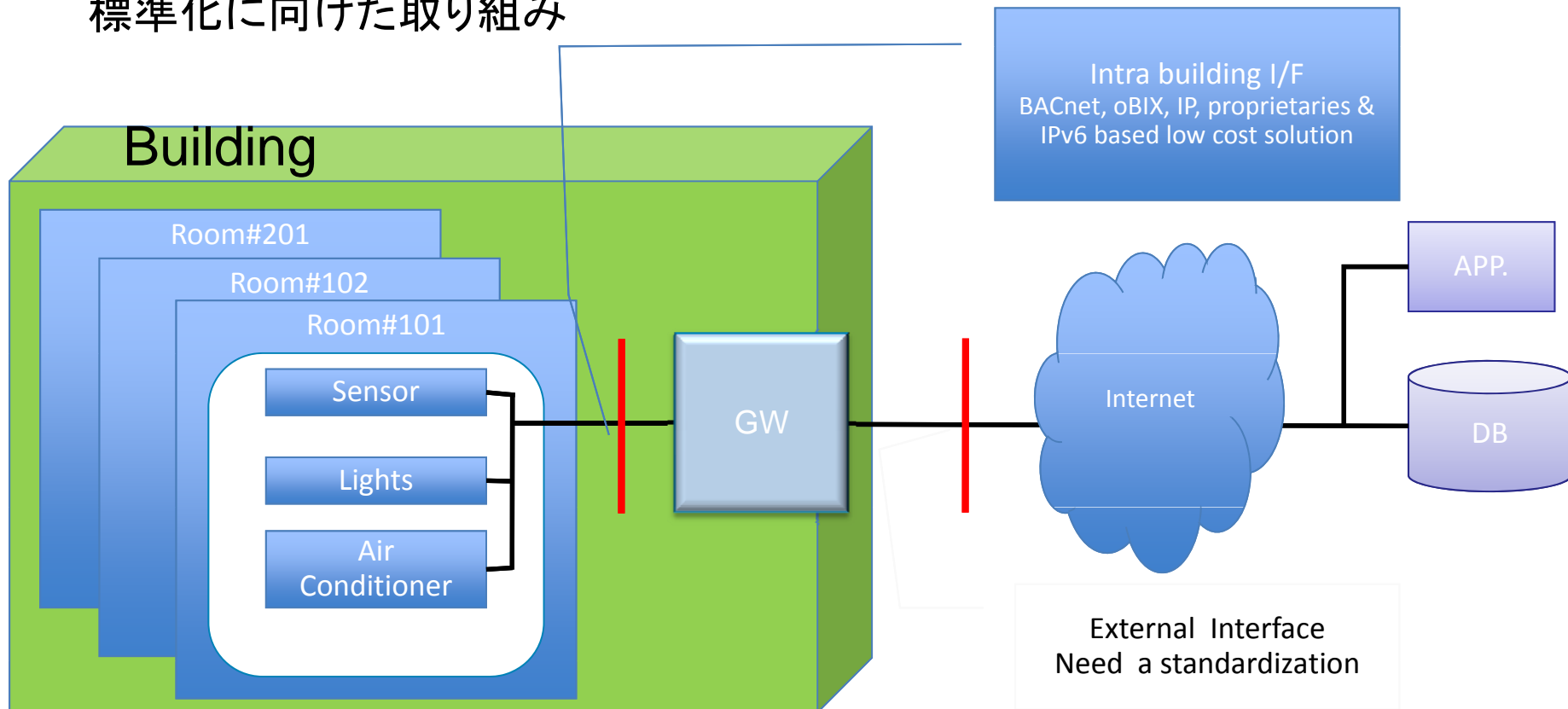


グリーン東大工学部プロジェクトでは、施設の機器をメーカーに関わらず電力量、温度他のデータ収集するための通信の標準プロトコルとデータを蓄積する共通データベースのオープン化を提唱しています。

IPv6に対応しインターネットで全自動化されます。  
 利用者が“やりたくなる”次世代ユーザーインターフェイスの開発が各企業で行われております。  
 自律的でスマートな環境管理を行うことできる環境情報ネットワークを提供することでCO2削減に貢献して参ります。



# 日本からのInter-system・Interoperabilityを実現する 標準化に向けた取り組み



- Allow multiple 3<sup>rd</sup> party application to monitor/control the facility
- Any authorized nodes on the Internet can have direct access to the device logically
  - Identify devices, rooms, tenants, etc
    - Devices may be connected via existing facility management standards/proprietary protocols
- The protocol should be unified.
  - Gateway is IP reachable at least
  - The gateway translates to/from the facility management protocols (both Standards, proprietary and new )
  - Bi-directional connection required (e.g. HTTP /XML connection over IPv6 )
  - Media independent, Scalable, Secure

## インターネットとしての 次のステージ

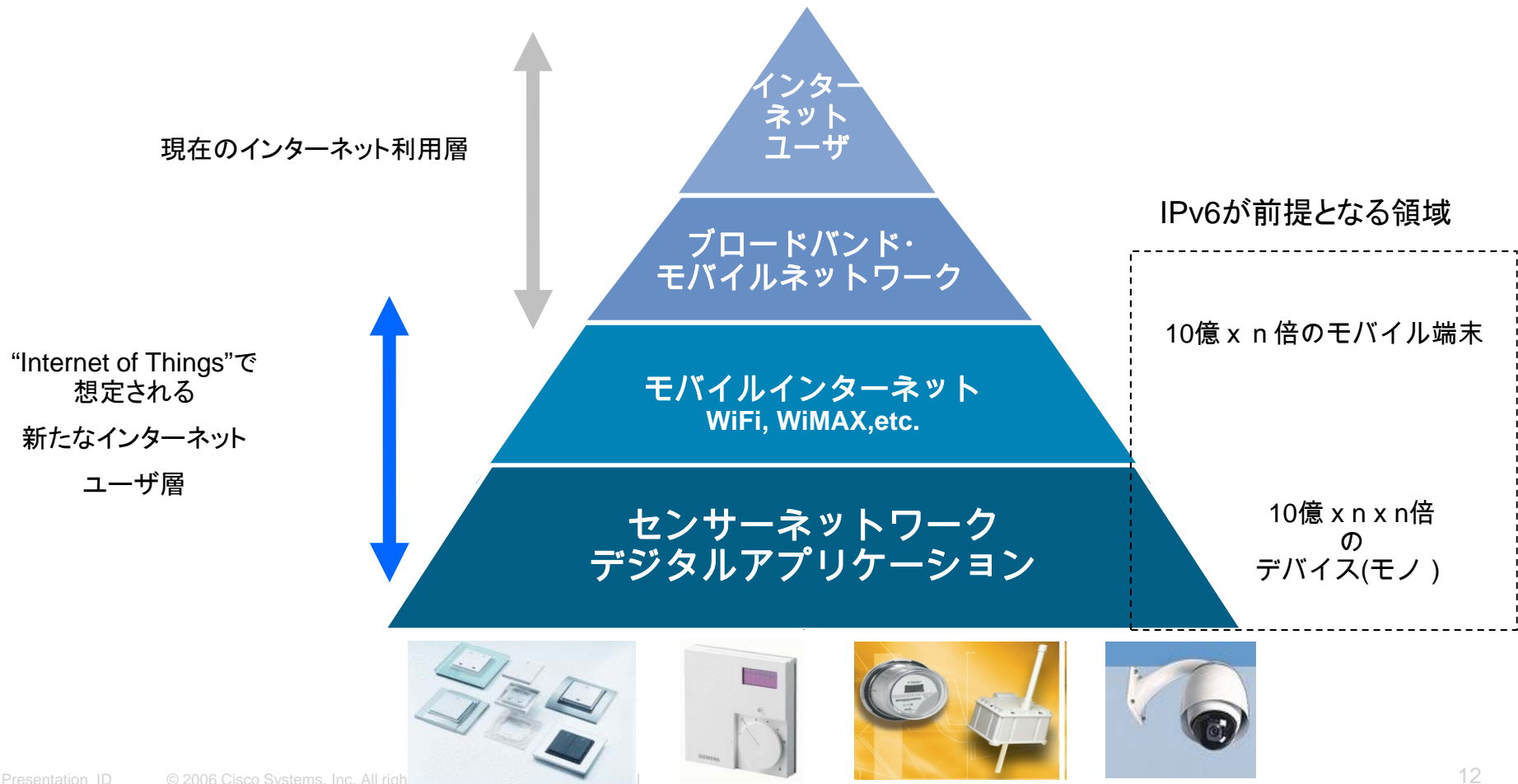


# “Internet of Things”

2005年頃からCiscoをはじめ業界内で、物理的なモノによるインターネット利活用の時代の到来を展望し、紹介されはじめる

今日、“Internet of Thing”は、以下を意味するものとして広く参照される

- ワイヤレスセンサーネットワークとその関連技術もしくは、
- 物理デバイスからの情報を基にした様々なデジタルアプリケーション

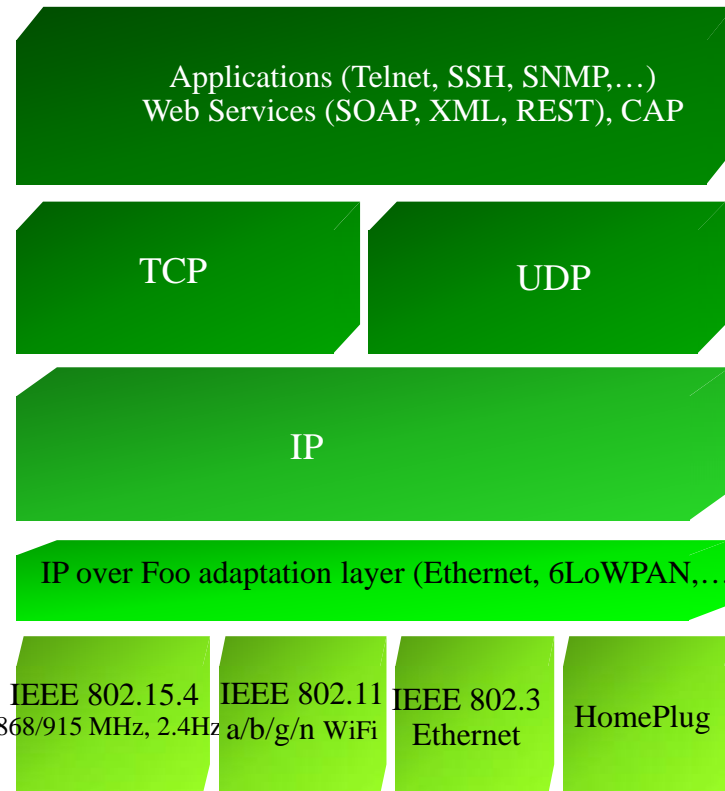


# ワイヤレスセンサーネットワークとは？

## “Internet of Things”におけるセンサーネットワーク

### インターネット技術をベースに発展

- 標準化されたオープンプロトコル特性を維持
- インターネットとの親和性の確保
- リンクレイヤーにおける特定技術への非依存性利点を生かした様々なワイヤレス技術の組み合わせ自由度を提供
- インターネットプロトコルの再利用
  - アプリケーションレベルデータモデル
  - トランスポートプロトコル
  - 簡易な管理とトラブルシューティング
  - エンドtoエンドでのセキュリティ
  - etc



# IETF sensor related work



- ROLL WG: Routing in sensor networks  
Chaired by Cisco, co authoring 2 working group documents
- 6lowpan WG: IPv6 over low power radios  
Co authoring 3 working group documents

---

## バックグラウンド：ルーティングの観点から特性比較

### インターネット

Nodes are routers

IGP with typically few hundreds of nodes

Links and nodes are stable

Nodes constraints or link bandwidth are typically non issues

Routing is not application-aware

### センサーネットワーク

Nodes are sensor/actuators & routers

An order of magnitude larger in term of number of nodes,

Links are highly unstable and Nodes die much more often,

Nodes/Links are highly constrained

Application-aware routing, in-Band processing is a MUST





# スマートオブジェクトのためのIPプロトコル標準化団体

The IP for Smart Objects Alliance

<http://www.ipso-alliance.org/>

## IPSO概要

- 2008年8月に25メンバーとともに設立  
平成21年10月現在: 約50社のメンバーに拡大
- 目的
- Smart Objects(モノ)へのIP適用を推進
- IETF、IEEEと連携した標準化活動
- 実利用事例の紹介、技術普及教育活動
- 相互接続の確立を支援

## TIME's Best Inventions of 2008

### The Other 49 Best Inventions

### 30. The Internet Of Things

In September, a group of high-tech companies that includes Cisco and Sun formed the IP for Smart Objects Alliance. Simply put, the organization intends to create a new kind of network that will allow sensor-enabled physical objects – appliances in your home, products in a factory, cars in a city – to talk to one another, the same way people communicate over the Internet.

- ARTICLE TOOLS
- Print
  - Email
  - Sphere
  - AddThis
  - RSS
  - Yahoo! Buzz

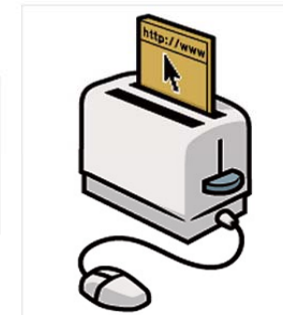


ILLUSTRATION FOR TIME BY CHRISTOPH NIEMANN

### Top Stories

- The Obama Trai Look Like?
- Banks Left Out o Extinction
- Europe's Hopes f Being Dashed
- Where the Reces
- Did a Bone-Marr

Super Cub



# “Green Internet”

## 環境社会・エネルギーマネジメントとインターネット

- 待望の“killer”アプリケーションの登場 – Smart Grid, 建物, データセンター, グリーンワークプレイスなど等



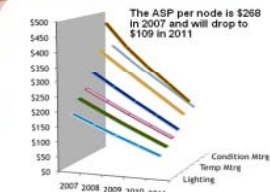
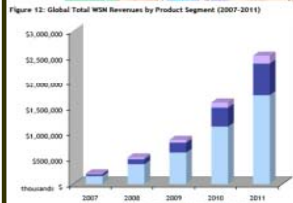
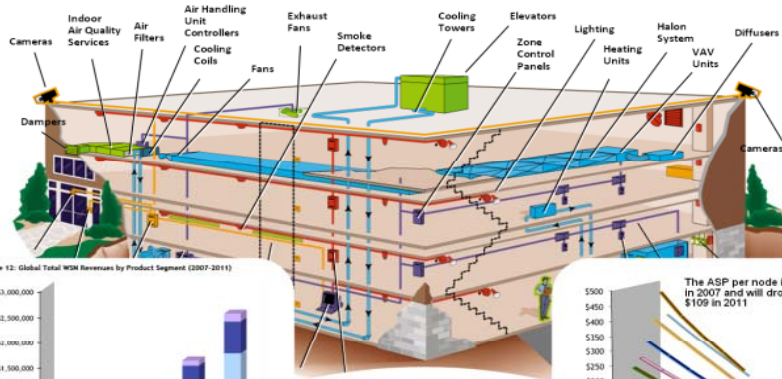
+ 様々なテクノロジーの  
組み合わせ



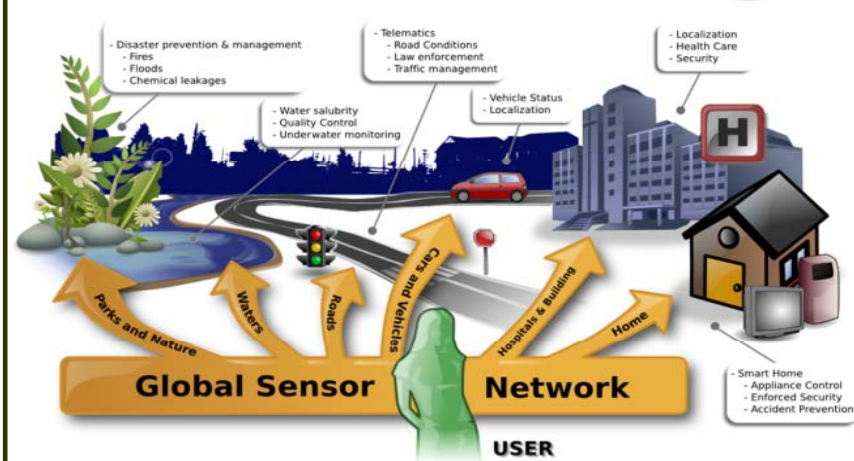
PLC



### Sensors – Applications Within a Typical Building, and Market Analysis



### Sensors – in Support of Smart+Connected Communities



# サマリー

- 新たなインターネット利活用としての“グリーン”（CO2削減と省エネ）  
インターネット技術をベースに統合と双方向通信（Inter-system/Interoperability）
  - インターネットも次のステージへ発展へ  
センサーネットワーク（6LowPAN, IPSO）
  - オープンスタンダード（IETF, IEEEなど）
- 新たなビジネスチャンスとしてのGreen by IT”



グリーンデータセンター



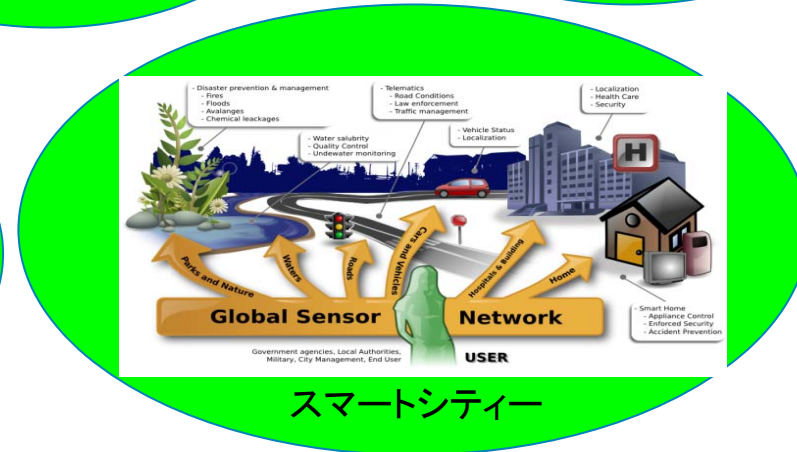
グリーンビルディング



スマートホーム



スマートグリッド



スマートシティ

