

# 省エネルギー事例 「オフィスビルにおける省エネ管理事例」

2006年11月27日  
松下電工  
藤原

# 設備管理分野の省エネルギー現状

## 京都議定書が発効

2月16日に発効する、京都議定書についての解説です。

2005年  
2月16日

発効  
京都議定書

関連イベント

関連リンク

### ●京都議定書とは

京都議定書は、世界130以上の国々が、一緒になって地球温暖化対策を進めていくための国際的な枠組みを定めたものです。1997年12月に京都で開催された気候変動枠組み条約第3回締約国会議(COP3)で採択されました。それから7年経ち、2月16日、京都議定書は、国際法として正式に効力をもつ(発効する)こととなりました。

京都議定書は、地球温暖化の原因となっているガス(温室効果ガス:二酸化炭素(CO<sub>2</sub>)、メタン(CH<sub>4</sub>)、一酸化二窒素(N<sub>2</sub>O)、ハイドロフルオロカーボン(HFCs)、パーフルオロカーボン(PFCs)、六フッ化硫黄(SF<sub>6</sub>)の6つ)を多く排出してきた先進工業国全体に対し、それらのガスの排出を今より抑えたり、ある基準から減らすよう、義務付けています。先進工業国全体で、1990年(但し、HFC、PFC、SF<sub>6</sub>については1995年を基準年として選択することができる。)の排出量から5.2%そして、日本は、1990年の排出量から6%、温室効果ガスを排出削減しなければなりません。

京都議定書によって排出削減される温室効果ガスの量は、地球温暖化の影響を危険なものとしなくするために必要と科学者たちに考えられている量に比べ、ほんの僅かです。これから長く続く温室効果ガス排出削減の歴史の第1歩にすぎません。これを足がかりに、世界中で温室効果ガスを減らすしくみができていくことが期待されています。

国民運動を効果的に推進するための  
「チーム・マイナス6%」キャンペーン

政府発表の排出量見通しによると、  
2010年排出量は約13億1,100万トン  
で90年比較で6%の増加

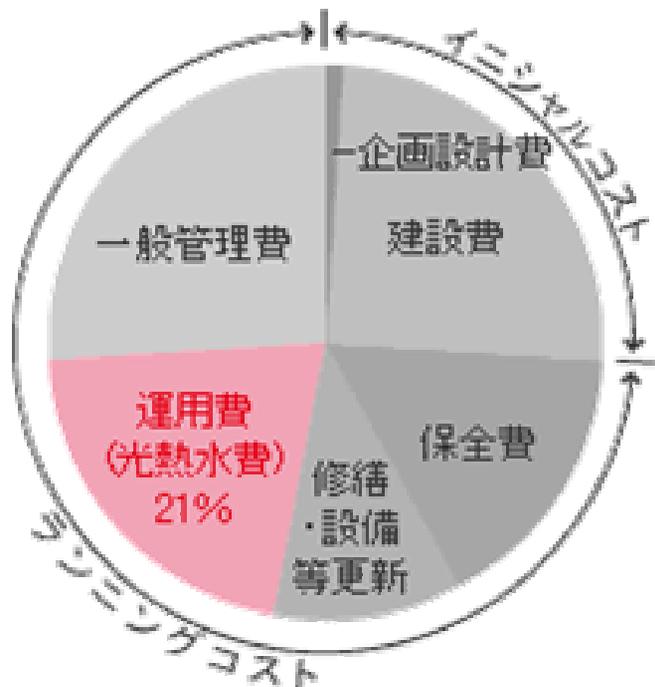
現行対策に加えてさらに約12%  
(1億4,800万トン)の追加排出削減が  
必要

排出権取引市場の急速な成長

省エネニーズへのますますの高まり

# 建物のライフサイクルコスト

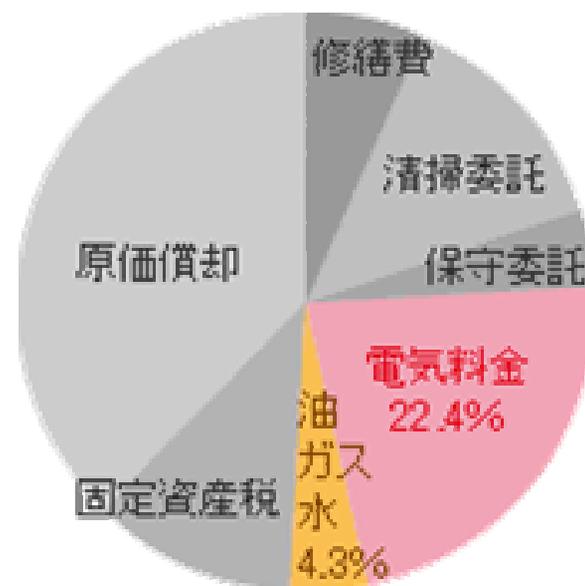
ライフサイクルコスト  
(例:事務所ビル)



<出典>

(社)建築設備維持保全推進協会編  
「ビルディングLCビジネス百科」

年間管理費  
(例:事務所ビル)

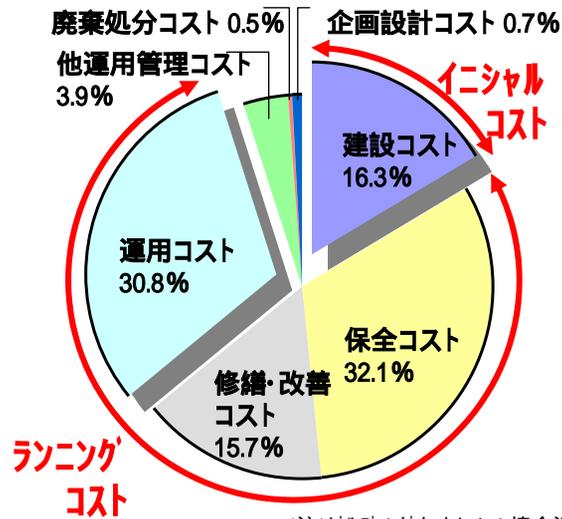


<出典>

(社)日本ビルエネルギー総合管理技術協会  
「ビル省エネルギー総合管理手法」

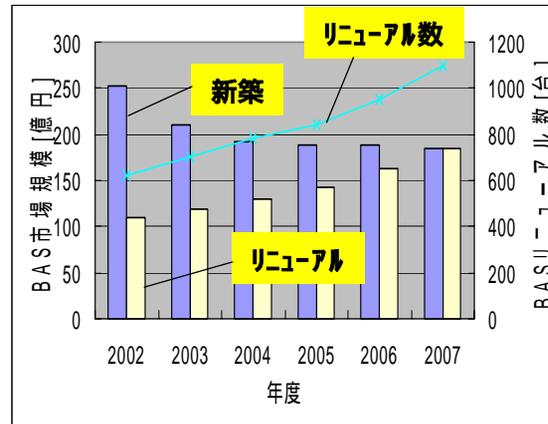
# ビルマネジメント例にみる社会動向

## オフィスビルのLCC内訳(注)



(注)ビルディングオートメーション協会資料参照

## ビルの市場規模動向(注)



(注)矢野経済研究所推定資料

## ビルに関連する地球環境・省エネ施策

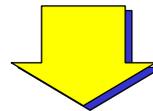
地球温暖化防止会議 (COP3)  
省エネルギー法改正  
(エネルギー申請義務付)平成15年4月施行

IT活用ビル省エネ管理  
- BEMS導入支援事業 (NEDO H14年度~)

ライフサイクルコスト意識の高まり (LCC)

リニューアル需要の拡大

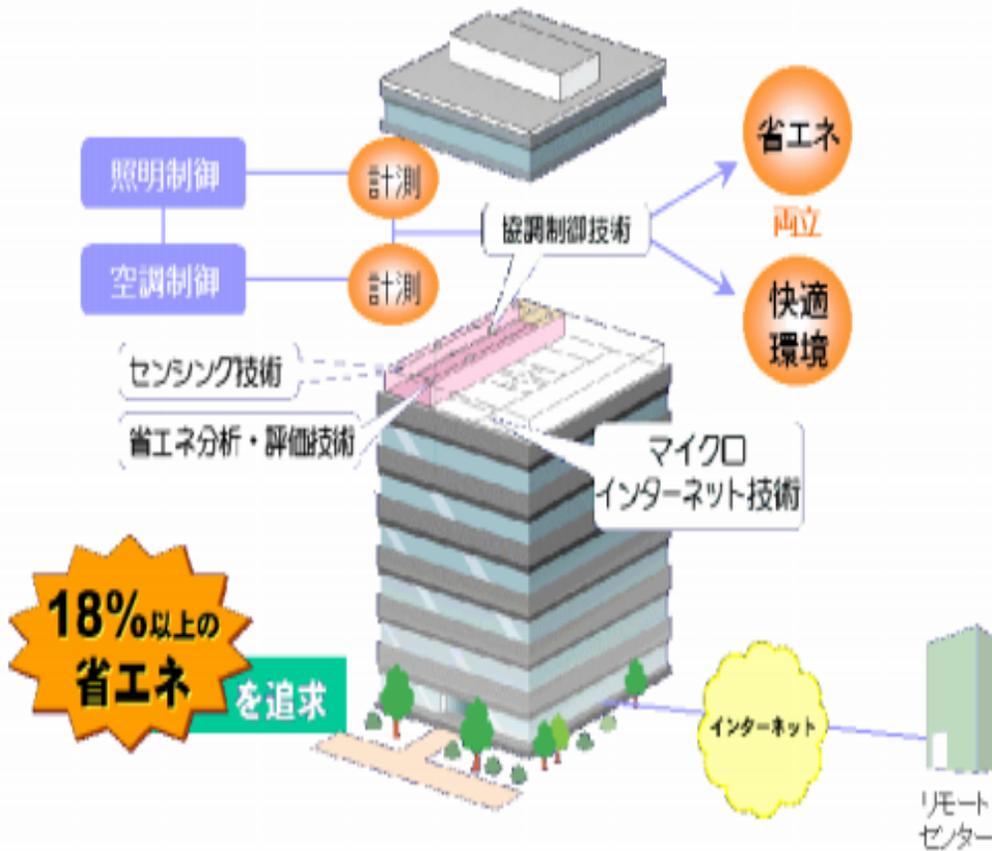
省エネソリューションの必要性



「オープンビルシステム時代」  
ビル経営は「スクラップ&ビルド」から「ストック&メンテナンス」へ  
更新・拡張性、LCCコストパフォーマンス、運用パフォーマンスが重要

# NEDO省エネ実証実験(大阪での実証実験)

## 松下電工本社ビルで省エネルギー実証実験を展開中



## 実証評価対象

### 松下電工 第二別館

築:平成元年 8F  
約20000m<sup>2</sup>

## 国家プロジェクト

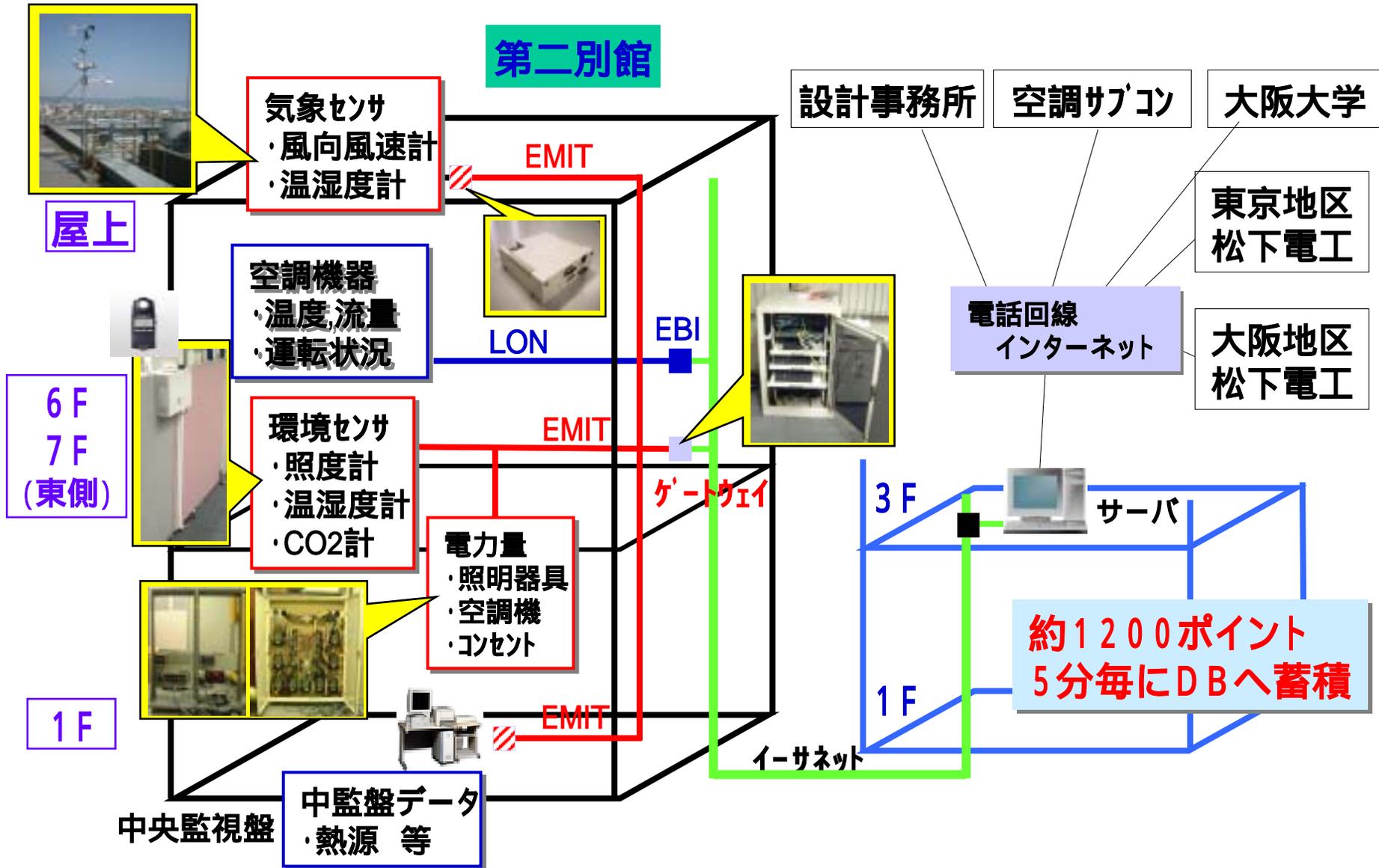
「稼動時電気損失削減最適制御技術開発」  
に参画 (NEDOとの共同研究)

(平成12年度～14年度)

## 推進体制:

- ・設計事務所、空調サブコンと共同推進  
(設備設計、省エネ手法・評価分担)
- ・大阪大学大学院からのご指導  
水野教授 (計測方法・省エネ効果評価)

# 計測システム構成



# インターネット対応モニタリングシステム

インターネットでモニター可能！

## 機能

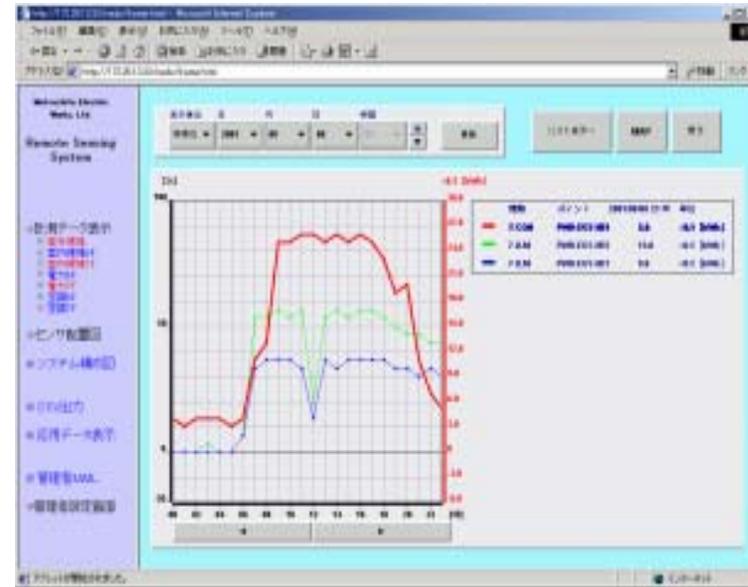
### 集計データ表示

- ・グラフ/リスト
- ・月単位/日単位/  
時間単位/分単位

### リアルタイムデータ表示

### データダウンロード(CSVファイル)

## 集計データ表示(グラフ)



## リアルタイムデータ表示



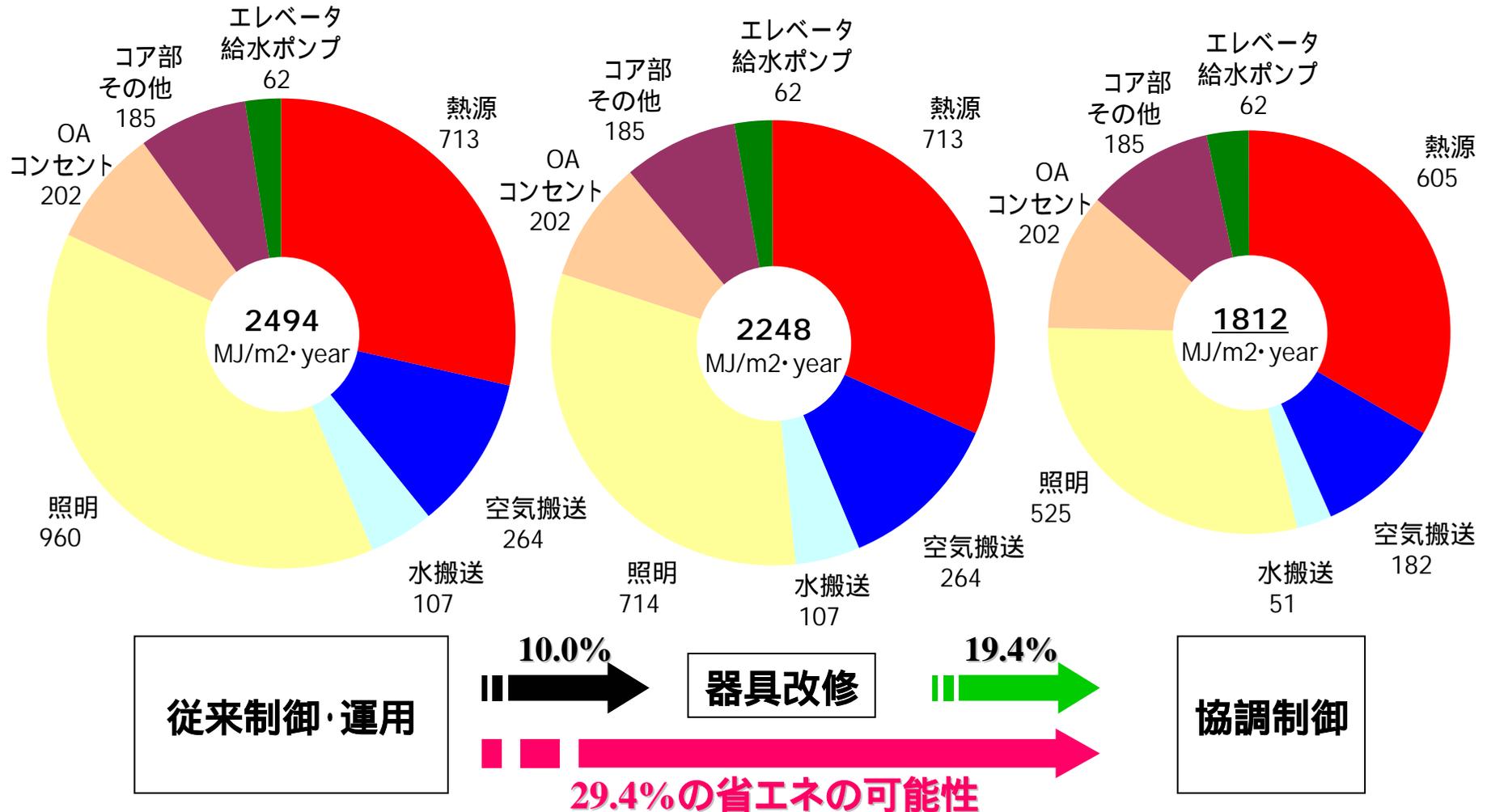
## データダウンロード



## 集計データ表示(リスト)



# 門真実証実験における省エネ効果



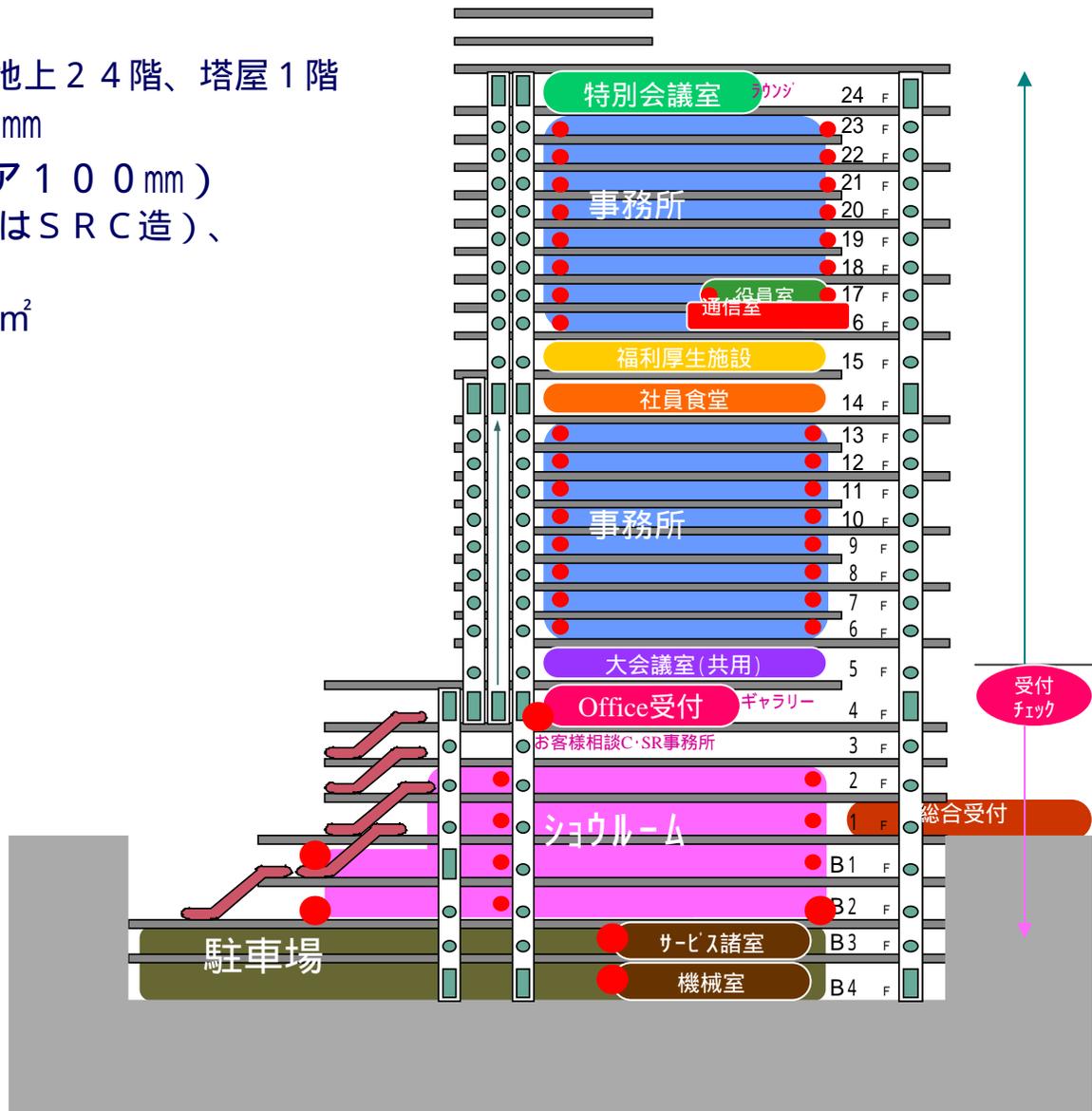
[省エネ可能なデータ(照明・空調エネルギー)だけであれば、約33%の省エネを狙える]

(参考)

- ・ ベースデータは建物全館のエネルギーを元に算出(延べ面積20395.1m<sup>2</sup>)
- ・ 空調エネルギーは各種実験およびシミュレーションの結果を利用
- ・ 照明削減効果はシミュレーションでの結果を利用

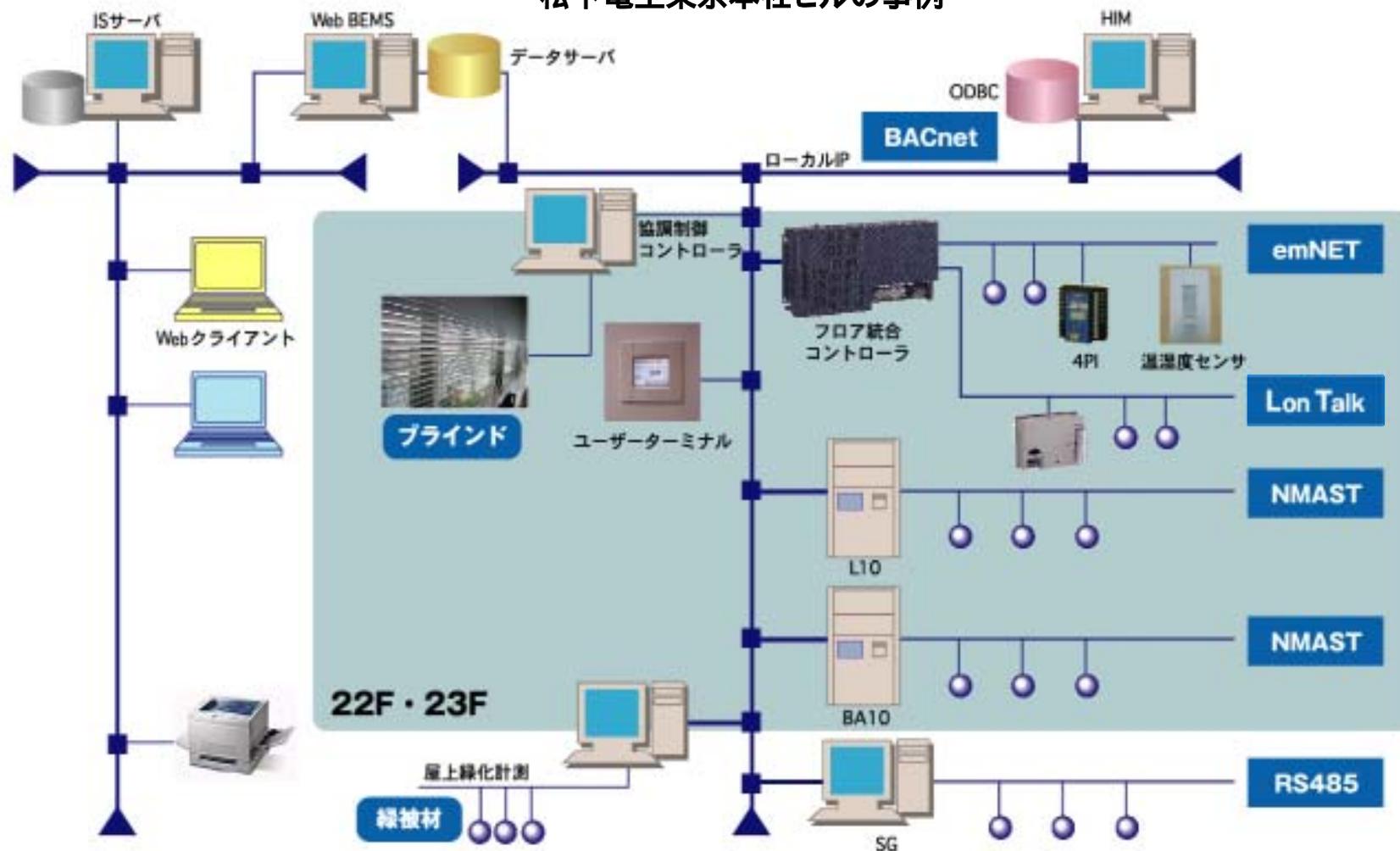
# 汐留ビルでの実証実験

階数：地下4階、地上24階、塔屋1階  
 基準階 天井高：2,800mm  
 (OAフロア100mm)  
 構造：S造(地下はSRC造)、  
 一部RC造  
 延床面積：52,941m<sup>2</sup>



# 全体システム構成

松下電工東京本社ビルの事例



## 2003.9-2004.8の実績に対し、年間約18%の削減効果

省エネルギーシステム	削減効果	年間電力削減量	年間冷温熱削減量
西面エアフローウインドー	27%		811 [GJ/年]
東面簡易エアフロー	7%		267 [GJ/年]
変風量(VAV)システム	73%	1,423 [MWh/年]	
変流量(VWV)システム	45%	212 [MWh/年]	
外気冷房システム	31%		592 [GJ/年]
エリアコントロールシステム(空調)	19%	21 [MWh/年]	302 [GJ/年]
昼光利用+エリアコントロールシステム(照明)	35%	470 [MWh/年]	
合計削減量(一次エネルギー)			22,875 [GJ/年]
(2003.9-2004.8の実績に対し年間約18%の削減効果)			

### 注記)算定条件

- ・電力一次エネルギー換算は9.83MJ/kWhとした。
- ・西面エアフローウインドーの効果は、6～22Fの西面二層吹抜部分を対象としている。Low-eガラスによる効果は含まれていない。
- ・東面簡易エアフローの効果は、6～13F,18～23Fの基準階東側部分を対象としている。Low-eガラスによる効果は含まれていない。
- ・変風量(VAV)システムの効果は、6～13F,16～23Fの基準階事務室及び会議室を対象としている。
- ・変流量(VWV)システムの効果は、台数制御運転による効果も含まれている。
- ・外気冷房システムの効果は、6～13F,18～23Fの基準階事務室及び吹抜部分を対象としている。
- ・エリアコントロールシステムは、基準階各事務室において平日平均2時間の残業空調延長運転を行った場合の効果を示す。
- ・エリアコントロールによる照明用電力削減効果は基準階事務室部分を対象に昼光利用と併せ35%としている。

出典:松下電工東京本社ビルにおける  
省エネルギー技術とその実績(株式会社日建設計)

# 松下電工汐留ビルにおける、CO2削減効果

## 15,16年度比較では312t、6.1%削減

### 3 温室効果ガス排出量集計結果(基準年度分)

①前年度 ( 16 年度) 単位:t(二酸化炭素換算)

事項		CO <sub>2</sub>	CH <sub>4</sub>	N <sub>2</sub> O	HFC	PFC	SF <sub>6</sub>	合計
工場・事業場	燃料・熱の使用	1,736						1,736
	電気の使用	3,019						3,019
	水道等の使用	17						17
	その他							
合計		4,772						4,772
自動車等		3,038						3,038

※添付資料(その4-2)の結果を集計したものである。

②前々年度 ( 15 年度) 単位:t(二酸化炭素換算)

事項		CO <sub>2</sub>	CH <sub>4</sub>	N <sub>2</sub> O	HFC	PFC	SF <sub>6</sub>	合計
工場・事業場	燃料・熱の使用	1,803						1,803
	電気の使用	3,255						3,255
	水道等の使用	26						26
	その他							
合計		5,084						5,084
自動車等		3,275						3,275

※添付資料(その5-2)の結果を集計したものである。

出典:松下電工東京本社ビルにおける  
省エネルギー技術とその実績(株式会社日建設計)

1. 実はビルの省エネは現状IP機器とIT技術で達成
2. IPv6の応用展開  
実例あり。今後を期待。
3. 相互接続  
多棟管理やエリアマネジメントには必要
4. 快適なサービス  
Whatがキー
5. 機器をネットワーク的に管理可能にしたい  
IPv4 + 各種技術で達成できるかもしれないが  
IPv6で管理した方が、簡単であり変更に対応できる

<http://japan.cnet.com/news/ent/story/0,2000047623,20080083,00.htm>

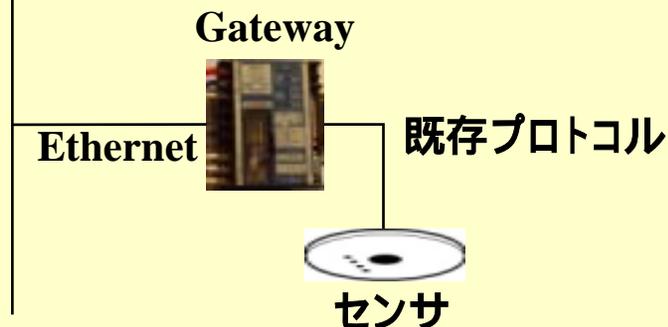
- ・NTTファシリティーズ様が設計し、IPv6をビルに全面適用
- ・IPv6を用いた初めてのビル管理
- ・空調や照明の制御をIPv6で実現



出展 <http://www.saitama-shintoshin.org/buildings.htm>

# BX (仮想IPv6ゲートウェイ)

## 現状システム



## 理想システム

Ethernet

センサ

### 課題

1. 通信チップのコスト
2. 既存通信ラインプロトコルの活用

## 仮想IPv6ゲートウェイ(ソフト的)

BXを介してセンサはIPv6デバイスとして存在

ユーザは現状の機器を再利用可能

IPv6の特徴を生かせる

## 仮想IPv6ゲートウェイ BX

Ethernet



既存プロトコル



センサ

# 仮想IPv6ゲートウェイBX



# IPv6搭載コンポーネント



**FreeFit**  
: ネットワーク照明コントローラ



**EMITマンションGW**



**Icont**  
: ゲートマネジメントシステム用  
インテリジェントコントローラ



**ホーム情報ブレーカ**



**仮想IPv6ゲートウェイBX**  
(IRIユビテック様との共同開発)  
アプリコンテスト2005にて  
**企業枠最優秀賞受賞**

・建物・施設内に設置される照明、空調、防犯、電力、環境、その他の設備は、通信ネットワークによって相互に接続され、管理、監視、制御されています。近年では、これらの設備システムを、**国際的に標準化が進んでいるオープンな規格で構築する動き**が加速しています。

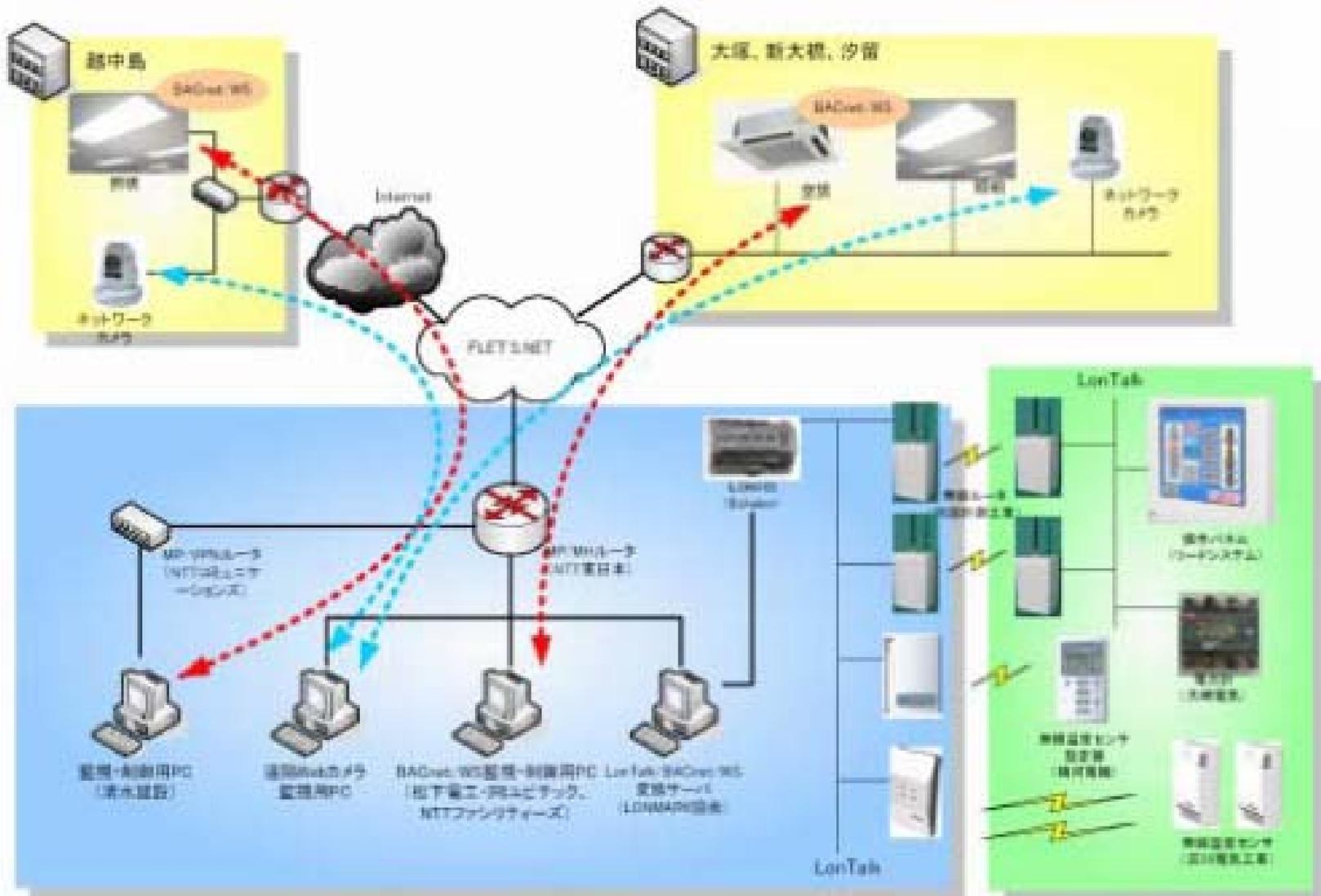
・システム間の連携にあたっては、Ethernet(イーサネット)や各種無線(ZigBee、WiFi、WiMAX等)およびIPネットワークの活用が普及しつつありますが、機器やアプリケーションに内在する実装上の差異のため、複数ベンダの素材を組み合わせで連動するシステムを構築することは容易ではありません。また、現在標準化の進んでいるオープンな規格には、**LonWorks、BACnet、oBIXなど、用途や規模に応じて複数の規格が存在し、建物・施設ごとに採用されている規格も異なるため、複数の建物・施設を1つのネットワークに統合するのはさらに困難**です。

・我々、ファシリティ・ネットワーク相互接続コンソーシアムでは、このような現状に対し、各種規格団体、ベンダ、インテグレータなど関係者が情報を持ち寄って、**相互接続性を確認しつつ解決すべき課題を具体的に導き出し、結果を広く公表すること、そして関係各方面の検証を得ながら、産学官の連携によってインタフェース基準の策定、国際的な標準化仕様の推進**などに取り組んでいます。

主査： 江崎 浩 (東京大学教授)

副査： 富田 俊郎 (NPO法人LONMARK JAPAN 理事長)、豊田 武二 (電気設備学会 評議員)

# FNICで実験を推進している相互接続



## < 実現されているシステム >

1. ビル・オフィスの省エネルギーのニーズは高い
2. IT・IPと制御技術により30%程度の省エネルギーを達成
3. IPv6を活用したビル管理システム
4. VPNを活用したビル管理システム



1. 省エネルギーを中心としたオフィス全体の効率化
2. セキュアなIPv6を活用したビルの多棟管理システム
3. ビル間システム連携を活用した新たなサービス事業