

# 中小オフィス用グリーンセンサ ネットワークシステムの開発

ダイキン工業（株）

西野 淳



NMEMS 技術研究機構



1. 背景と目的
2. 開発テーマ概要・目標
3. 開発内容と取り組み
4. 省エネ推進システムの開発と実証実験
5. 活用分野
6. まとめ

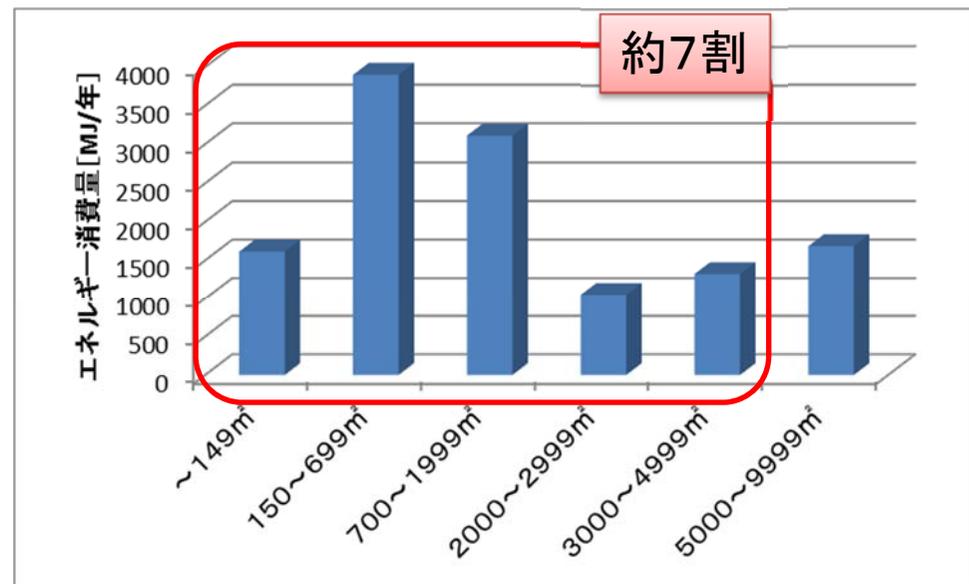
# 1. 背景と目的 ～ビルエネルギー問題と本テーマの目的～

## ■背景：社会問題 エネルギー消費が増加傾向。

- ・BEMS導入は大中規模ビルが中心。  
[市場規模:約500億円]
- ・BEMS導入が進んでいない5000㎡未満の中小ビルで全体の約7割のエネルギーを消費。省エネ推進が必要。

BEMS: Building Energy Management System

<ビルのエネルギー消費量(建物規模別)※>



※IEEJ: 2004年1月掲載「民生部門のエネルギー実態調査について」に基づいて作成。

## ■目的

中小オフィスビル向けグリーンセンサネットワークシステムを構築し、  
▲10%以上の省エネ効果を得られることを実証する。



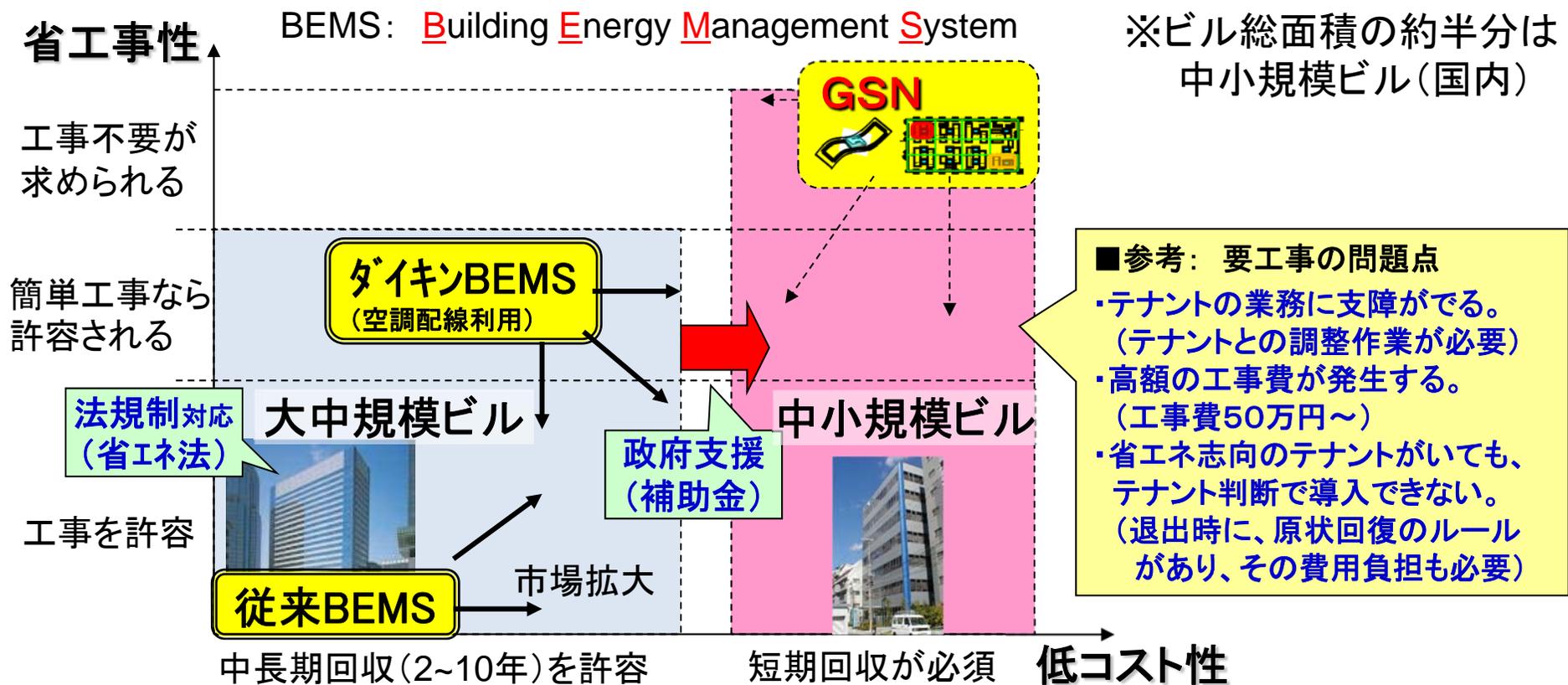
NMEMS 技術研究機構



# 1. 背景と目的 ～中小規模ビルへのBEMS導入の課題～

## ■ 中小規模ビルへのBEMS導入阻害要因を解決する。

- ・ **工事不要化** (テナント業務に支障が出ない。テナント判断で導入可能)
- ・ 導入・運用費用の **投資回収期間を短縮** (理想: 2年以下)



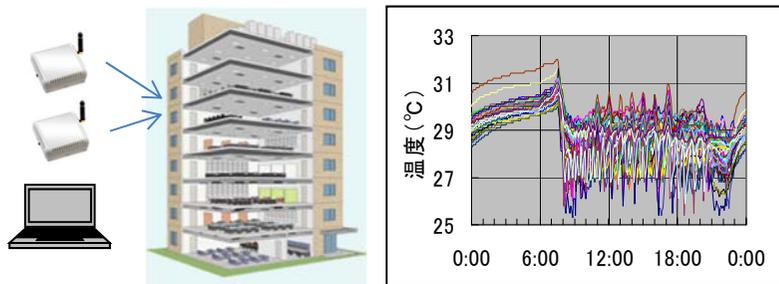
NMEMS 技術研究機構



## 2. 開発テーマ概要・目標 ~4年間の開発ステップ~

■仕様検討・効果見積りから、実証システム構築・効果検証まで実施。

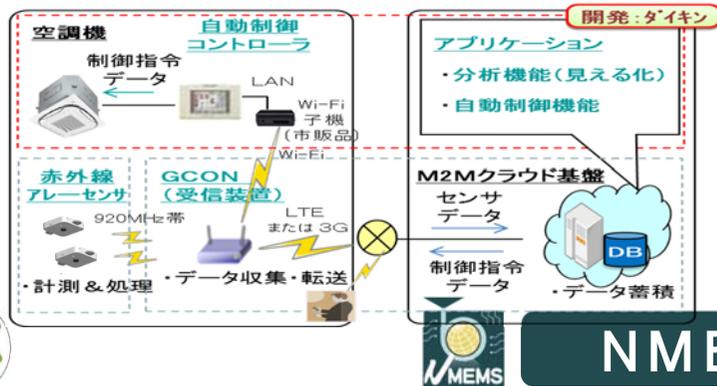
H23年度：仕様検討・省エネ効果  
見積りのための環境データ計測



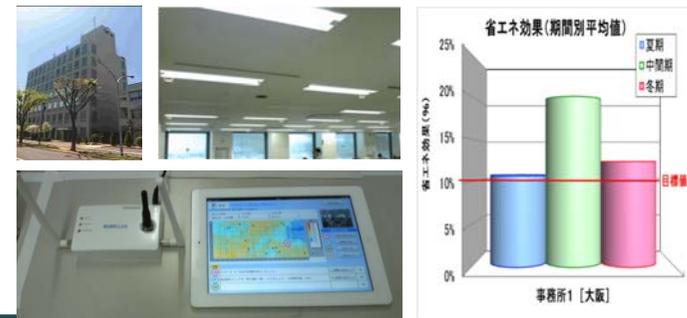
H25年度：ロス分析機能、  
省エネ自動制御機能の開発



H24年度：省エネ方法の選定、  
センサとシステムの仕様決定



H26年度：実証システムの  
構築と実証実験



NMEMS 技術研究機構



### 3. 開発内容と取り組み

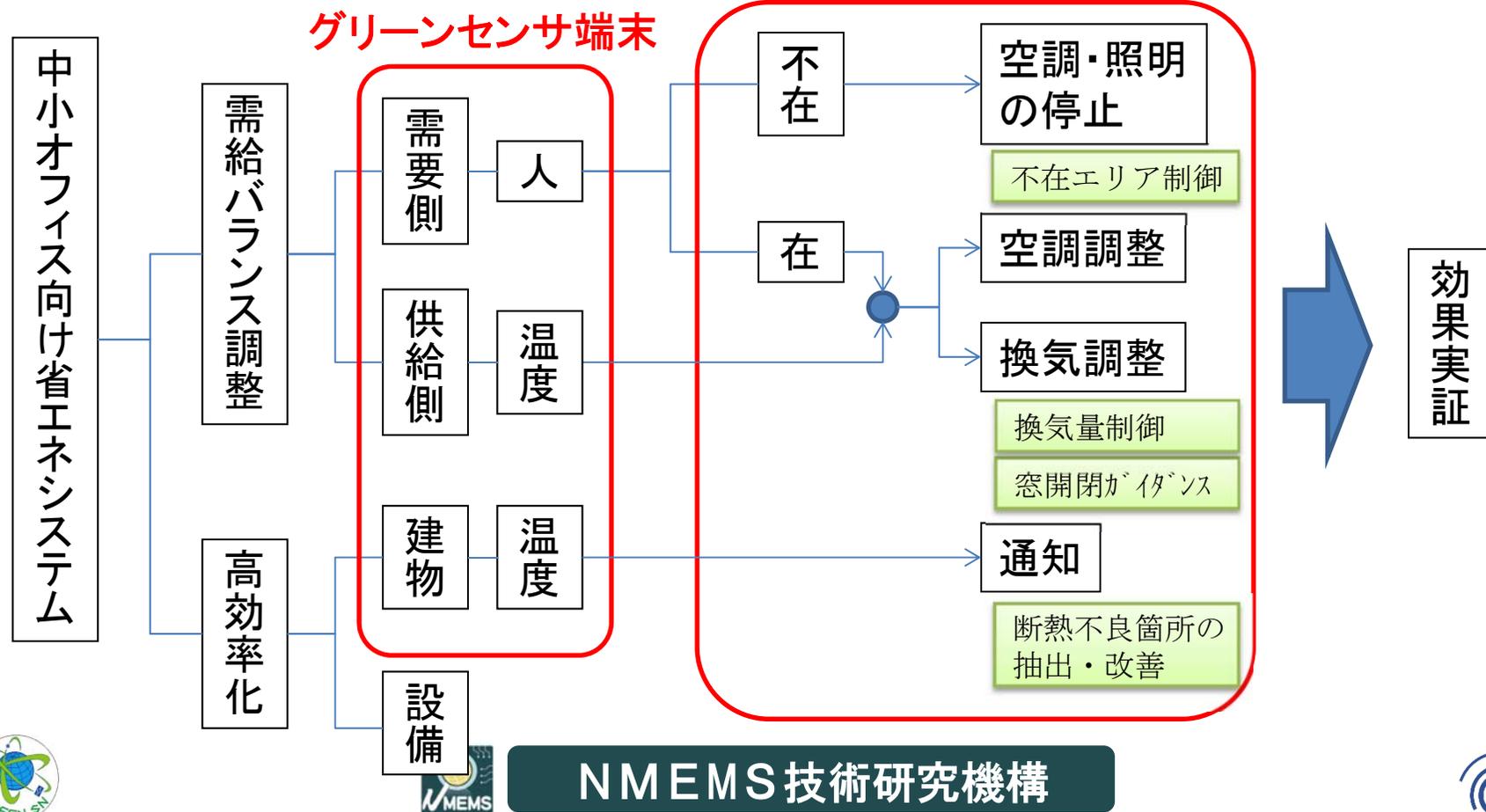
■ 中小オフィスに導入しやすい省エネシステムのコンセプトを立案し、これを元にセンサ端末の仕様抽出／システム構築／効果実証を実施。

H23 コンセプト  
立案

H23 環境データ計測  
H24 仕様決定

H24,25 仕様決定、開発  
分析機能、自動制御機能

H23 効果見積り  
H26 実証実験



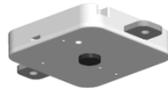
# 4. 中小オフィス向け省エネ推進システムの開発：コンセプト

## [新しいコンセプト]

天井に**センサ端末を貼るだけ**で、これまで見えなかった**エネルギーロス**を**リアルタイムに見える化**(対策も提案)し、誰でも簡単に省エネを推進できる

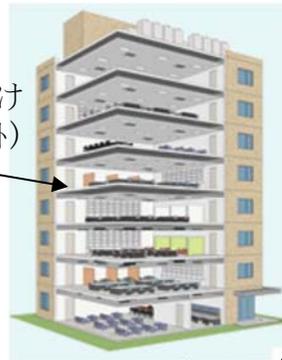
### センサ端末 (部屋全体を監視)

温度分布と人数・位置を同時検出  
(赤外線アレーセンサ)



貼るだけ  
(マグネット)

【特徴】センサ端末の開発  
太陽電池と無線機能を一体化し、  
電源・配線工事を不要化。



対策



### 省エネ手法

1. 不在エリア制御
2. 換気量制御
3. 窓開閉ガイダンス
4. 断熱不良箇所の抽出・改善

【特徴】応用システムの開発  
ロス発生をすぐに通知し、  
ロス発生を最小化を手伝う。

省エネ活動

### アプリケーション(省エネ推進)

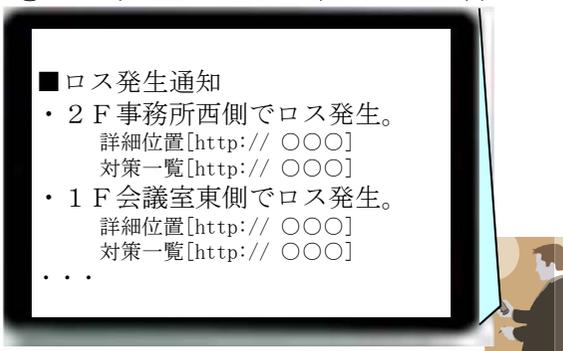
#### 標準機能 (見える化)

#### オプション機能 (自動制御)

#### ①ロス発生場所をリアルタイム表示



#### ②ロス発生の通知 (Twitter等)

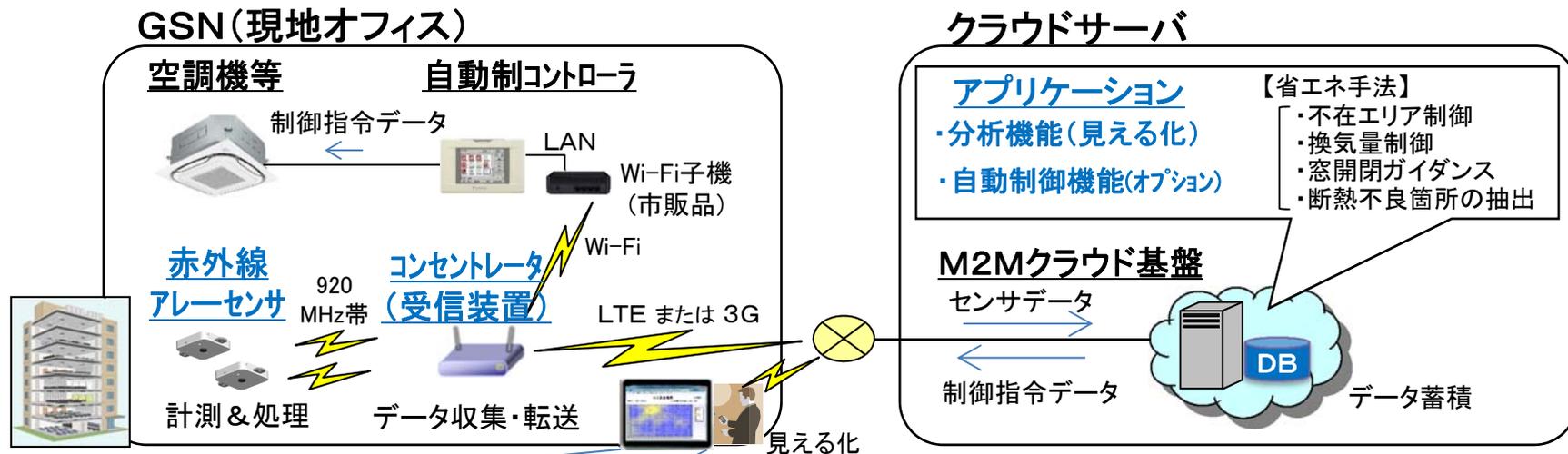


#### ③設備運用の自動化



## 4. 中小オフィス向け省エネ推進システムの開発： システム構成

- 赤外線アレーセンサのデータを複数設備(空調、照明)で共有し、これをもとに空調・照明が連動(見える化、最適化)する構成を提案。
- ⇒現地に設置したセンサのデータをクラウド上に集約し、タブレット等で見える化。



### 見える化端末(タブレット等)

- ・ロス発生場所を、室内レイアウト図上に俯瞰表示
  - ・併せて、省エネ対策(ガイダンス)を表示
  - ・温度分布、人位置も重畳して表示
- ⇒省エネ活動の推進に貢献する。





# 4. 中小オフィス向け省エネ推進システムの開発： 分析機能、自動制御機能

■ **専門知識不要**で複数の省エネ手法を運用できる機能を開発。

**[機能]** “ロスがどこで起きているか”を、“対策”と併せて即表示※

赤外線アレーセンサ  
(太陽電池+無線通信)

貼るだけ設置

見える化

<凡例>

- ロスの発生場所
- 人の位置
- 室温分布

■ **エネルギーロスの見える化**  
⇒ロス発生場所と種類を即表示。

① **ムダ発生が直感的に分かる。**

- ・室内レイアウト上に俯瞰表示
- ・ロスの種類と発生場所表示

② **納得性を高める。**

- ・温度、人位置を表示

■ **省エネガイダンス** ⇒ロスの種類/程度に合せた対策を表示。※

省エネ手法	センサ情報			ガイダンスの一例
	温度	人位置	人数	
1 不在エリアでの停止/温度緩和	○	○		エリア(○)の空調機を停止しましょう。 エリア(○)の設定温度を上げましょう。
2 換気量制御			○	換気操作スイッチを弱にしましょう。
3 中間期の窓開閉ガイダンス	○			空調機を停止して、窓を開けましょう。

※自動制御(省エネガイダンスの内容に応じた制御指令データの送信)も可能。ユーザにより自動制御する/しないを選択。

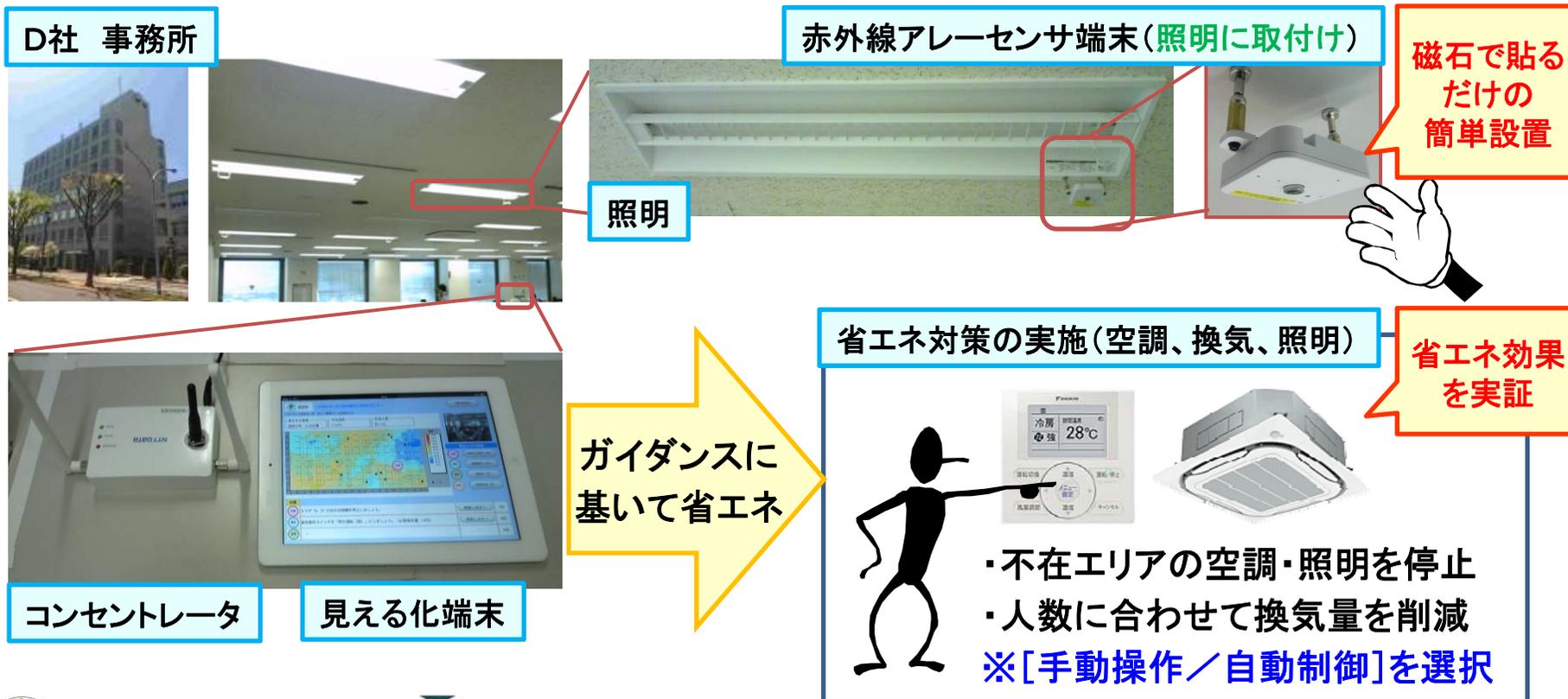
## 4. 中小オフィス向け省エネ推進システムの開発：実証システム構築

■実オフィスに実証システムを構築し、**省エネ効果の実証**を実施。  
(2014年 夏期～)

<実証システムの構築(一例)>

- 実証場所：D社 事務所 [約500㎡]

- 設置センサ：赤外線アレセンサ端末 × 41台、コンセントレータ × 1台、見える化端末 × 1台



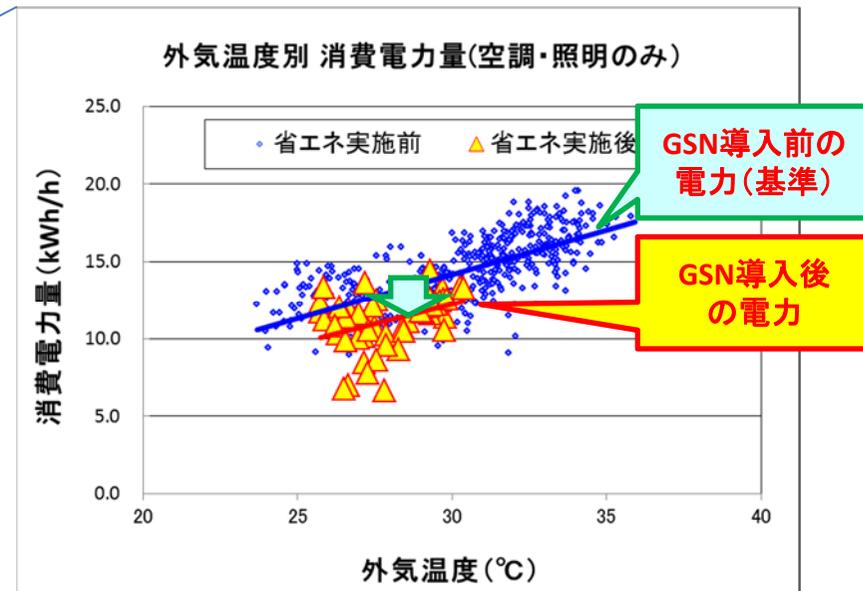
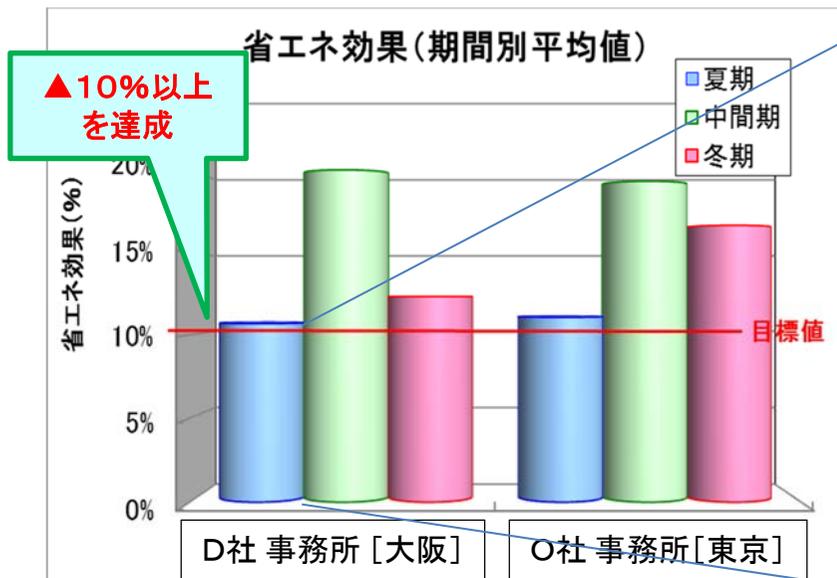
NMEMS 技術研究機構



# 4. 中小オフィス向け省エネ推進システム開発の成果：実証結果

■複数オフィス[大阪、東京]にシステムを構築し、実際に利用。  
 ⇒▲10%以上の省エネ効果を確認(夏期・中間期・冬期)。

	D社 事務所 [大阪]	O社 事務所 [東京]
床面積	約500㎡	約80㎡
設置センサ	赤外線アレセンサ端末 × 41台	赤外線アレセンサ端末 × 5台
制御対象	空調機×12台、換気装置×1台、 照明×24系統	空調機×3台、換気装置×4台、 照明×3系統
実証内容	見える化&最適化[手動・自動併用]	見える化&最適化[手動操作]

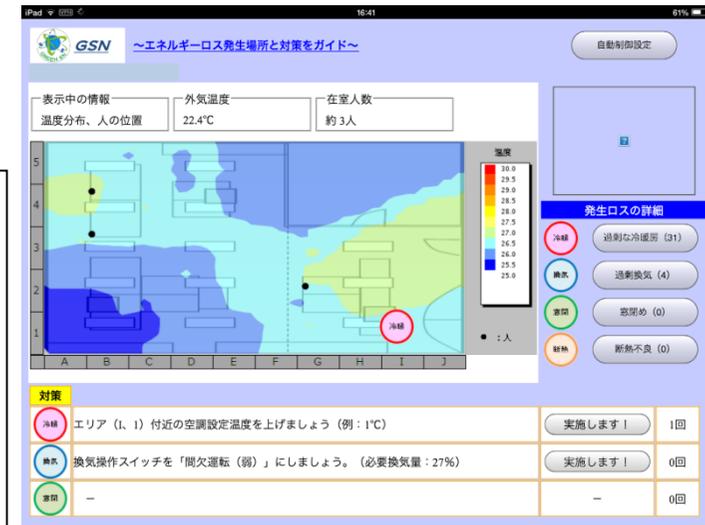


# 4. 中小オフィス向け省エネ推進システム開発の成果：省エネ行動

■ 省エネ行動状況(例:夏期、〇社事務所)  
⇒ 出社直後、昼休み直後の行動が多い。

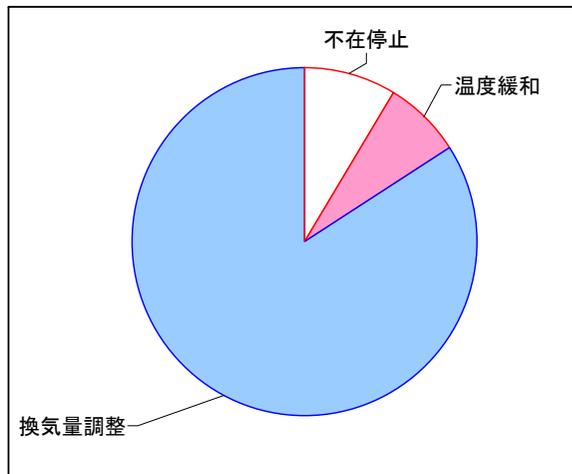
■ 省エネ対策の実施履歴(日別)  
日時:2014年9月8日(月)～ 9月22日(月)

表示	省エネ対策の実施履歴														
	9/8	9/9	9/10	9/11	9/12	9/13	9/14	9/15	9/16	9/17	9/18	9/19	9/20	9/21	9/22
	月	火	水	木	金	土	日	月	火	水	木	金	土	日	月
冷・暖		実施	実施	実施	実施	-	-	-	実施	-	実施	実施	-	-	実施
換気	開始	実施	実施	実施	実施	-	-	-	実施	実施	実施	実施	-	-	実施
窓開		-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-



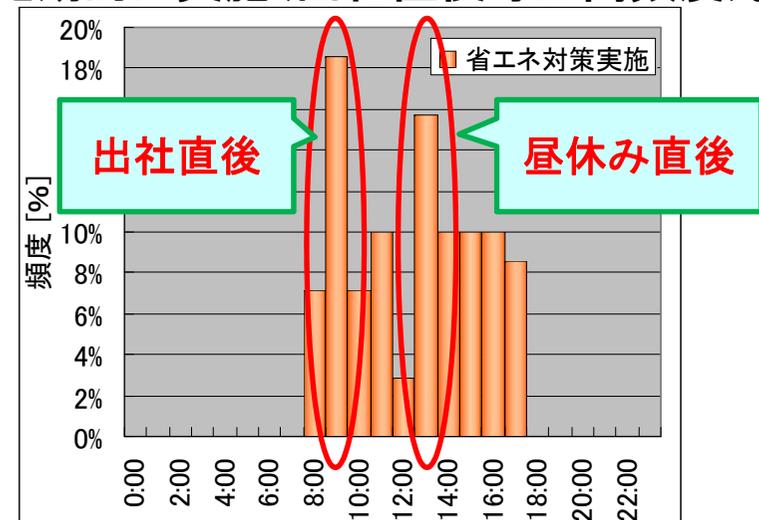
見える化画面(抜粋)

■ 実施された省エネ対策(内訳)  
⇒ 換気量の調整※が主に実施された。



※調整はスイッチ操作[停止/間欠運転:弱/間欠運転:強/連続運転]

■ 実施された時間帯  
⇒ 定期的な実施(出社直後等は高頻度)。



## 4. 中小オフィス向け省エネ推進システム開発の成果：利用者の声

### ■ヒアリングを行い、利用者の生の声・行動を確認

⇒目に入り易い場所に設置することで、省エネ意識の向上に役立つ

#### ・導入前に比べて、省エネ行動が増えましたか？

⇒かなり増えた。特に換気なんて、これまで気にしていなかった。

⇒画面があるので、コミュニケーションが生まれて省エネ意識が上がった。

#### ・1日何回程度、画面を見ましたか？

⇒3回以上は見ている。入口付近の受付カウンターに置いてあるので、入退室時[トイレ、休憩、コピー]に目に入り、確認する。

#### ・画面を見ようとしたきっかけは何ですか？

⇒画面の横を通過して目に入った時が多い。通りがかった部門外の人に聞かれることもあった。

⇒“暑いな？”と思って、温度確認のために見ることも。



NMEMS 技術研究機構

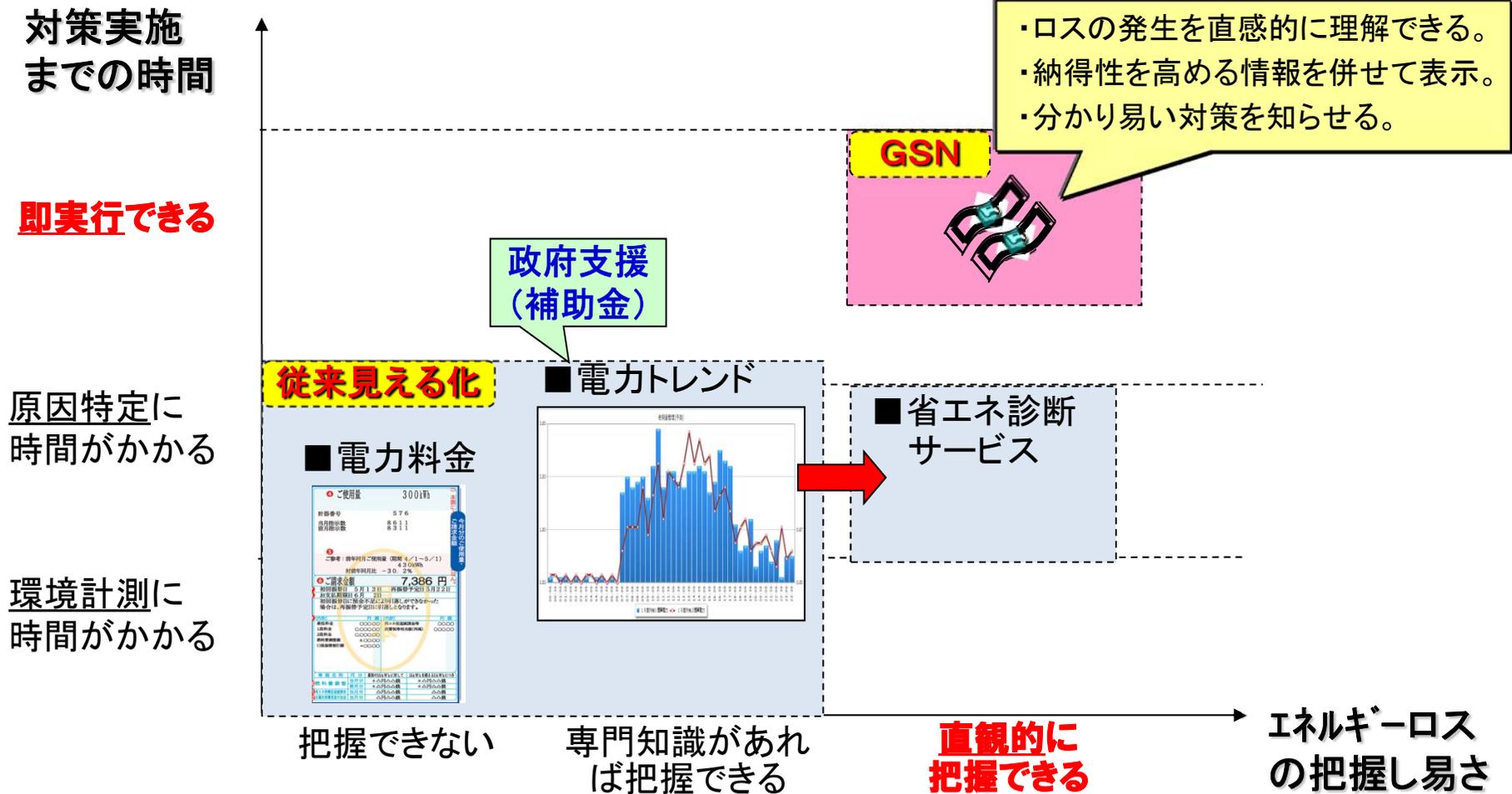


# 5. 活用分野

## ■ 中小オフィスの省エネルギー推進

中小ビルでの **省エネ行動は在室者が主体**。(管理者がいない)

⇒ “**ロス**を直観的に把握”でき、“**即対策**できる**情報**”を提供



## 6. まとめ

### ● 中小オフィス向け省エネ推進システムを開発

- 中小オフィスに適した**新しいコンセプト**を立案。  
「天井にセンサ端末を貼るだけで、これまで見えなかったエネルギーロスをリアルタイムに見える化(対策も提案)し、誰でも簡単に省エネを推進できる」
- **温度・人数分布データ**を活用して**ロス発生位置・程度**を推定、さらに、**省エネガイダンス**を表示できるシステム※を実現。  
※空調・照明の自動制御も可能(オプション機能)。

### ● 実オフィスにて、省エネ効果を実証(2014年夏期～)

- 複数オフィス[大阪、東京]にシステムを構築し、**実際に利用**。
- **10%以上の省エネ効果**を確認※(夏期・中間期・冬期代表期間)。  
※表示(見える化)のみ／自動制御併用の2種類で確認。



NMEMS 技術研究機構

