



**JFMA FORUM 2009**

# **リニューアブルを視野に入れた F M領域の地球温暖化対策**

**2009年2月9日**

**JFMAエネルギー環境保全マネジメント研究部会**



- ✓ 施設からのCO<sub>2</sub>排出量の総量削減や省エネルギーが求められる中、施設のライフサイクルにわたって責任を持つファシリティマネジャーは、ビルオーナーやオフィスワーカーと協力して地球温暖化対策のための取り組みを行っていく必要がある。
- ✓ 一方、ファシリティマネジャーはその業務が多岐にわたるようになっており、地球温暖化対策のために適切な行動をとりにくくなっている。特に各種基準への対応や、事務所ビルで増加しているガラス建築、IT機器、マルチ型空調システム等への対応など、これまでとは異なった取り組みも必要になっている。
- ✓ 本部会では昨年度よりFM領域の地球温暖化対策を実施していく上での課題を明らかにすると共に、CO<sub>2</sub>排出量の総量削減や省エネルギーを進めるための、FMサイクルの各フェーズで必要となる方法・技術等の調査を進めている。

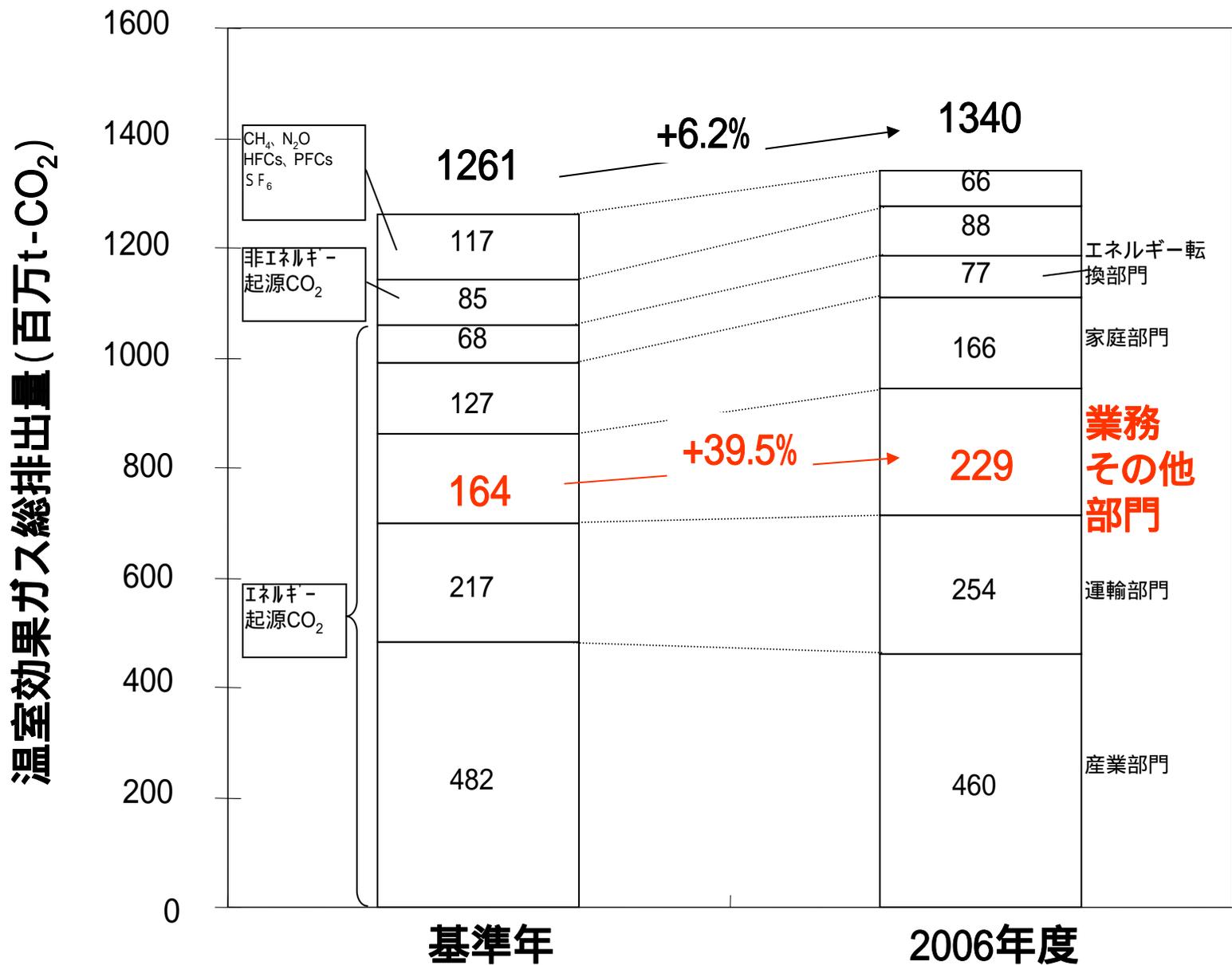


# 温室効果ガス規制の動向

	2008年度	2009年度	2010年度	2011年度	2012年度	
京都議定書	温室効果ガスを5年間平均で基準年より6%削減					ポスト京都議定書
省エネ法 <sup>1</sup>	改正省エネ法施行 4月		報告義務 4月			
工場・事業場	事業所単位規制 業務部門カバー率:10%(エネルギー使用ベース) 対象:原油換算1500k以上/年度		事業者(企業)単位規制 50% エネルギー使用状況届出、管理者設置			
住宅・建築物	省エネ措置届出義務(新築・増築・大改修)、3年毎の報告義務 対象:2000m <sup>2</sup> 以上 非住宅カバー率:棟数5%、床面積60%		300m <sup>2</sup> 以上? 棟数28%、床面積87% (H17建築着工統計より)			
国内排出量取引制度	試行(自主目標) 10月					
東京都環境確保条例 <sup>2</sup>	改正案可決 6月	改正条例施行 4月	排出量取引開始 4月 第1計画期間:2010~2014年度 CO <sub>2</sub> 排出量総量削減義務、排出量取引 対象:原油換算1500k以上/年度(事業所当り)、毎年度報告 中小規模事業所届出制度 対象:各事業所 同30k /年度以上、各事業所合計 同3000k /年度以上 <sup>3</sup>			



# 温室効果ガス総排出量





- ✓ オフィスビルのエネルギー
- ✓ ビルファシリティ
- ✓ ビルオーナーとテナント



# 課題

## ● 運営(1)

- ✓ ファシリティマネジャーの仕事の範囲が広くなり、エネルギー環境の課題に割ける時間が減少している。
- ✓ ビル管理者不在のビルが増加している。
- ✓ トップダウンでないと省エネルギー施策の選択肢が限られる。
- ✓ 自社ビル vs. 賃貸ビル  
自社ビルと賃貸ビルでは省エネルギーへの取り組み方が異なる。賃貸ビルでは環境を売っているのでエネルギーの節約はしにくい。テナントに省エネルギーの仕方が説明されていない。



## ● 運営(2)

- ✓ サーバルームを持つ企業、残業の多い企業が入るビルは、省エネルギーでは不利になる。
- ✓ エネルギーの計量ができない。エネルギーを使い過ぎているのかわからない。
- ✓ マルチ型空調システムの操作方法が理解されていない。隣接する空調機が、冷房と暖房を同時に行っている。ウォームビズで冷房を行っている。
- ✓ トップランナー制度の機器がある。

**● 計画・設計****✓ ガラス建築の増加**

**省エネルギー・室内環境に配慮した設計が必要**

**✓ マルチ型空調システムの増加**

**空調システムが独立しており、連動制御・スケジュール制御などが導入されていない。**

**温度設定がユーザーにオープンになっている。**

**✓ 計量センサーを計画するがVEで削減される場合が多い。****✓ エネルギーの問題点を容易に発見できるようにBEMSの画面の工夫が必要。****✓ 小規模ビルではBEMSが導入されない。**



## ● 制度

- ✓ 各種温暖化対策制度、補助事業制度が理解されていない。
- ✓ ビルにもテンモード燃費のような、ビル運営状態での省エネルギー指標が必要である。
- ✓ 耐震性がないとテナントが入らなくなっているように、省エネルギーについても同様になるとよい。



# 課題

## ● ICT (情報通信技術)

✓ICTの消費エネルギーが増加している。

PCやサーバーは省スペース化、ビットあたりの省エネルギー化が進んでいるが、ビット数が急増している。

世界のCO<sub>2</sub>排出量の2%をICT業界が占める。 米Gartner社試算

✓ICTが省エネルギーに果たす役割を考える必要がある。

## ● 啓蒙・人財育成

✓居住者のエネルギー環境に対する意識を変えないといけない。  
場合によってはがまんが必要。

✓BEMSの監視画面、計測画面を理解できる人財を育成する必要がある。



- (社)日本ビルエネルギー総合管理技術協会  
ビル省エネルギー手法・設備の調査・研究(その4)  
(業務用ビルにおける省エネ阻害要因調査とその対策の研究)
  - ✓ 調査方法: アンケート、ヒアリング
  - ✓ 調査対象: ビルオーナー (AM)、PM会社、入居者 (テナント)
  - ✓ 調査時期: 平成19年
  - ✓ 調査件数: 473件



# 省エネルギーの阻害要因

- 運用管理面での阻害要因(事務所ビル)
  - ✓ 権限がない。
  - ✓ 入居者の理解が得られない。
  - ✓ 契約にない。
  - ✓ 入居者の使用実態が不明
- 設備更新、リニューアル面での阻害要因(事務所ビル)
  - ✓ オーナーの理解が得られない。
  - ✓ 契約にない。
  - ✓ 更新時期が明確でない。
  - ✓ 改修した効果が想定できない。
  - ✓ 説明できる資料等がない。



- 用語が浸透していない
  - ✓ インテリア・ペリメータ
  - ✓ ナイトページ
  - ✓ ゼロエネルギーバンド
  - ✓ BEMS
  - ✓ エネルギー源のベストミックス化
  - ✓ 建物内配送共同化



## 経営者から見ると・・・

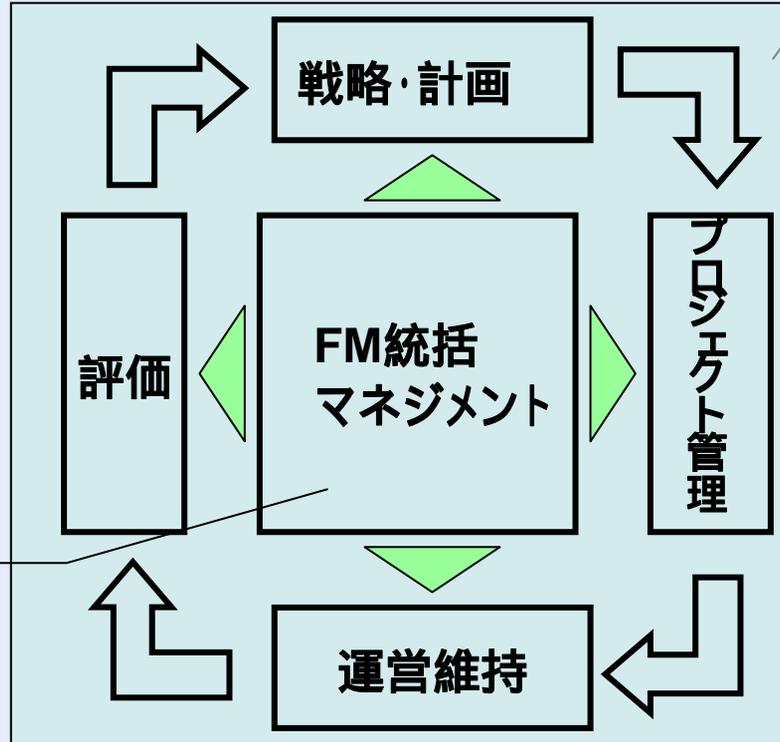
100 : 10 : 1 : 0.1

人件費 : 賃料 : 光熱費 : CO<sub>2</sub>



# FMサイクルと地球温暖化対策

中長期計画  
CAFM



地球温暖化の  
状況  
排出量取引

空調学会省エネルギー  
技術指針  
補助事業  
インテリジェントな  
自動制御機器  
照明・マルチ型空調  
システム管理装置

トッランナー機器

ベンチマーク  
エネルギー管理手法  
可視化

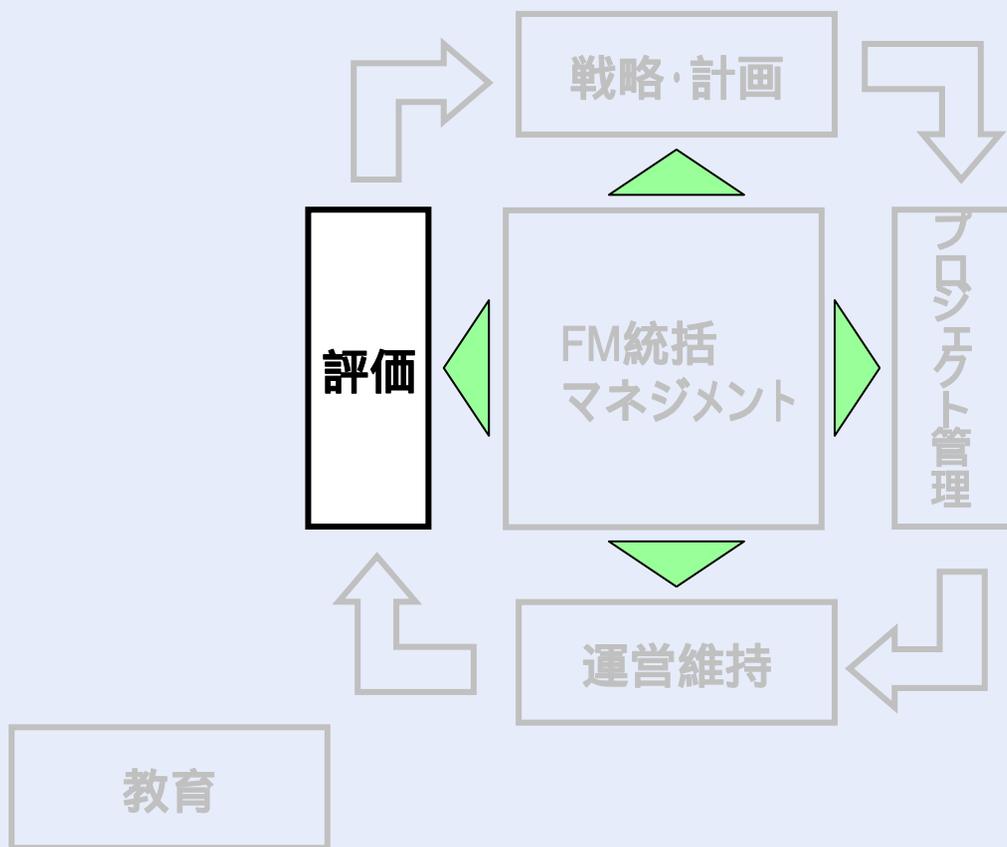
環境報告  
ガイドライン  
地球温暖化  
対策ビジョン

運用改善型省エネ  
ルギー対策  
マルチ型空調システム  
館内規則

凡例  
今年度調査  
昨年度調査

教育

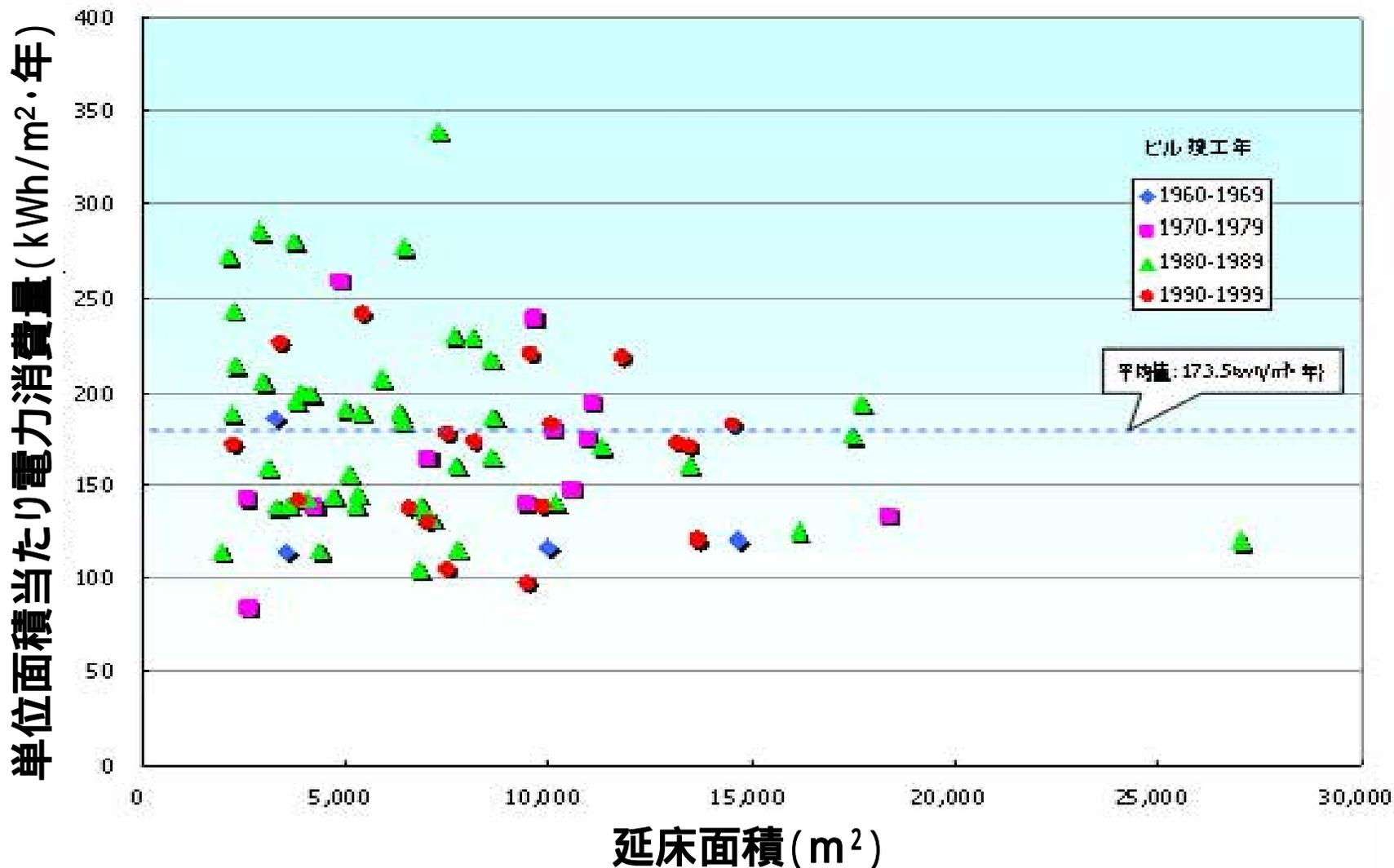
ビルエネルギー管理の教育





# エネルギー消費量

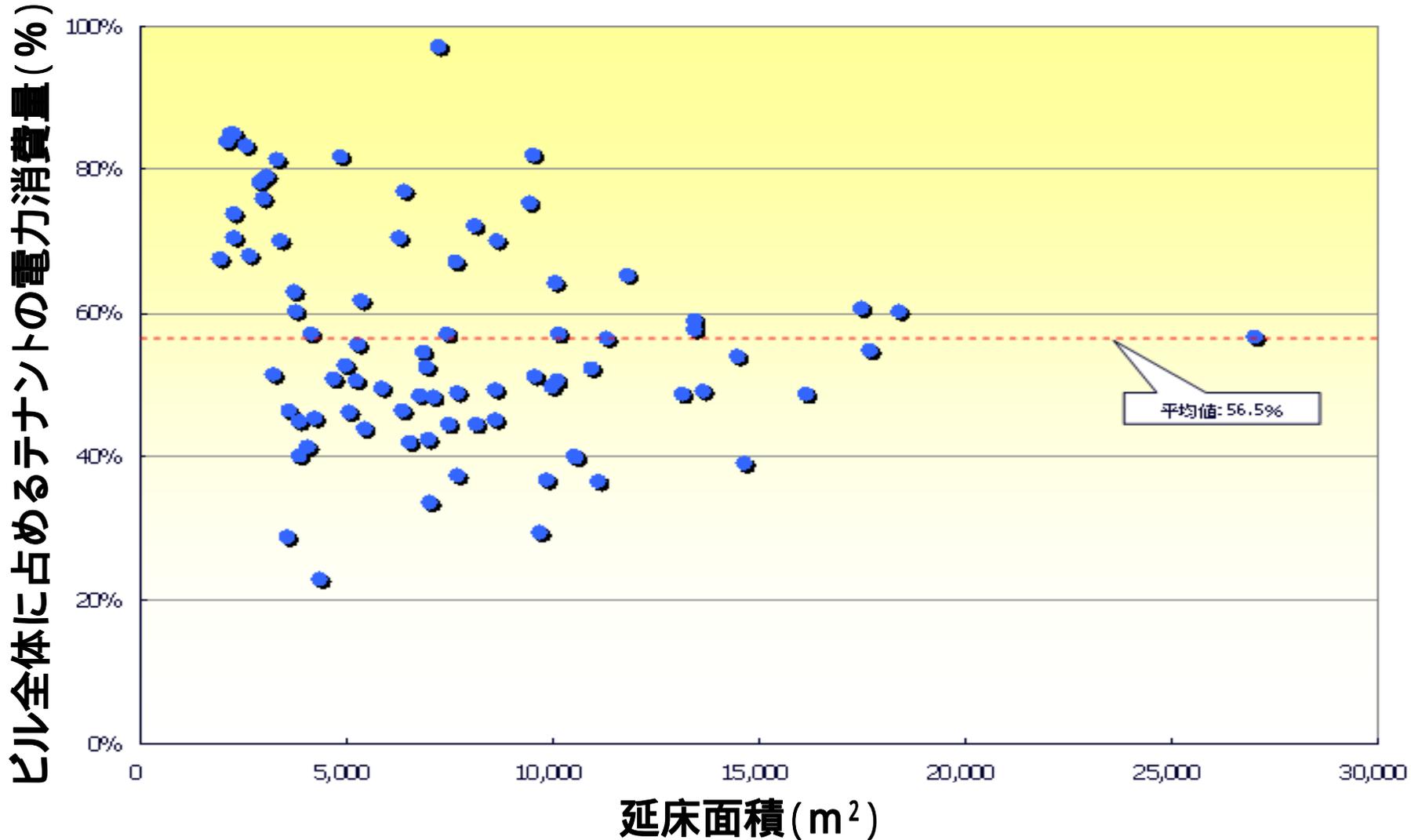
## ● オフィスビルの単位面積当たり電力消費量





# エネルギー消費量の評価

## ● ビル全体に占めるテナントの電力消費量





## ● エネルギー多消費型のテナントとその要因

✓ 飲食店

✓ 物販

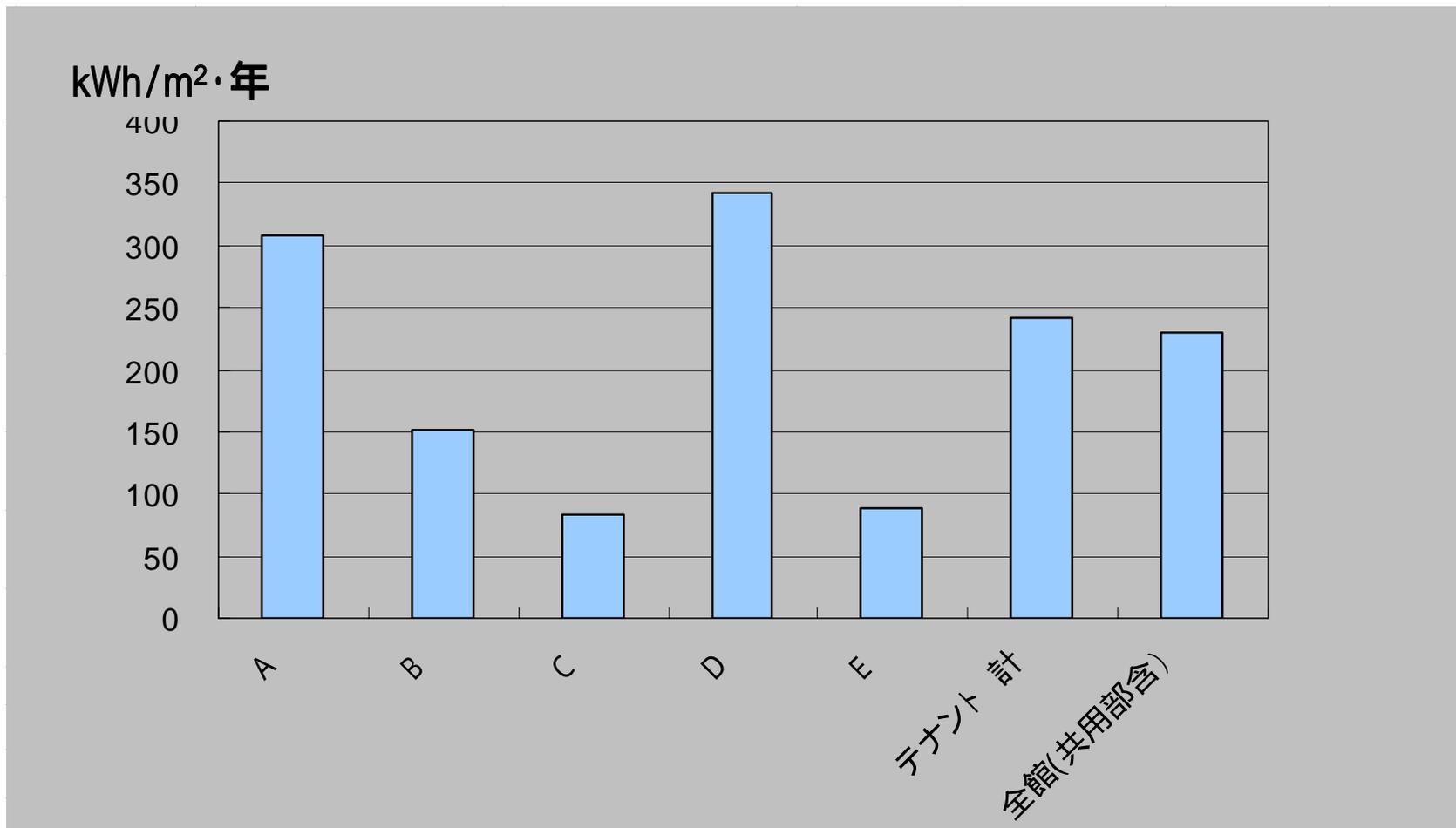
✓ IT企業

✓ 夜間・休日・深夜営業

✓ PC、コピー機、サーバーなどエネルギー多消費機器  
の設置



## ● Xビルの各テナント電力消費量





# エネルギー消費量の評価

## ● Xビルのエネルギー消費状況 (テナント及び全館の電力消費量)

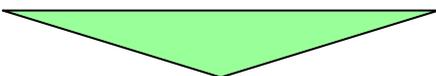
テナント	年間電力消費量 kwh	全左占率 %	入居面積 m <sup>2</sup>	全左占率 %	単位面積消費量 kwh/m <sup>2</sup> ・年	業務形態
A	810,005	60	2,622	47	309	情報機器センター
B	113,136	8	750	14	151	事務所
C	31,503	2	375	7	84	事務所
D	306,910	23	898	16	342	情報(ソフトウェア)
E	79,786	6	896	16	89	銀行支店
テナント 計	1,341,340	100	5,541	100	242	(テナント平均)
全館(共用部含)	1,869,792	—	8,129	—	230	熱源ELVなど含



# エネルギー消費量の評価

## ● Xビル共用部省エネルギーの効果試算(電力+ガス)

エネルギー	用途	消費量	一次エネルギー消費量換算		CO2排出量		省エネ試算(共用部のみ下記%省エネを実施と仮定、CO2排出量について夫々占率と全館の変化を試算)			
			Gj/年	対全館占率	Kg/年	対全館占率	共用部省エネ 電力、ガスとも 10%	共用部省エネ 電力、ガスとも 20%		
電力	テナント	1,341,340	13,091	64.1	493,613	62.1	62.1	62.1		
	共用	528,452	5,158	25.3	194,470	24.5	22.1	19.6		
	全館	1,869,792	18,249	89.4	688,083	86.6	84.2	81.7		
		kwh								
ガス	共用	48,212	2,170	10.6	106,549	13.4	12.1	10.7		
		Nm <sup>3</sup>								
計	全館	—	20,419	100.0	794,632	100.0	96.3	92.4		
(単位)			(Gj/年)	(%)	(CO2kg/年)	(%)	(%)	(%)		
			2,512		97.8					
			Mj/m <sup>2</sup> ・年		Kg/m <sup>2</sup> ・年					



テナントのエネルギー消費割合の高いビルは、共用部の省エネを行ってもビル全体の削減率への寄与は小さい。



- エネルギー管理目標値設定の重要性
  - ✓ 目標値 結果の評価 改善
  - ✓ 目標値 管理基準値
  - ✓ 管理基準値をどう定めるかが問題
- 既存建物において過去の実績から簡易に**管理基準値**(**当該建物の諸事情、諸特性に対して標準的な電気使用量**)を求める方法の研究
  - ✓ 研究対象: 6件のエネルギー源が電気だけの中小規模賃貸事務所建物
  - ✓ 研究: **電気使用量の変動要因**を挙げ、これらに対応する**説明変数を検討**



## ● 月々の電気使用量は、

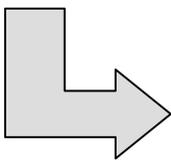
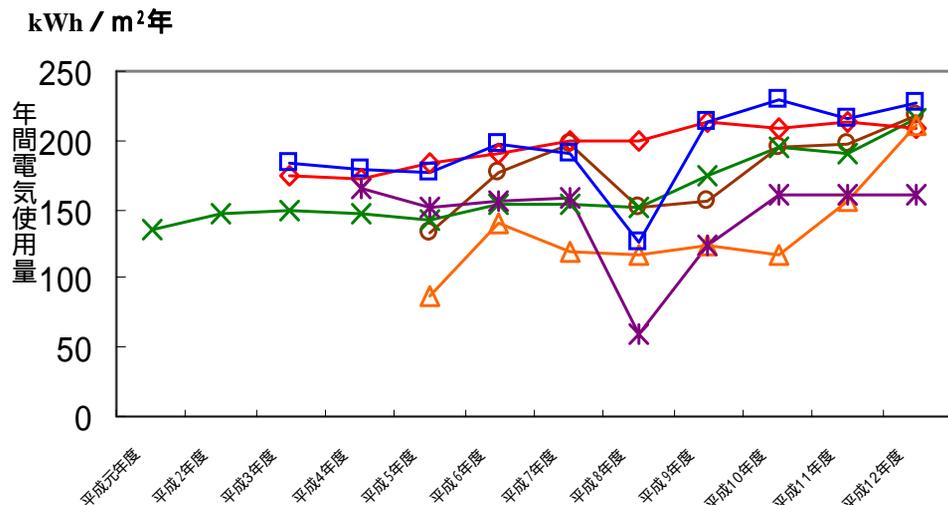
- ✓ 季節による空調電気使用量の変動状況(パターン)
- ✓ 在館者数・建物使用時間の代替指標としてのその月の水使用量
- ✓ O A機器等のコンセント電源使用量等の傾向(O A化傾向値)
- ✓ 月平均気温

によってその大きさがほぼ説明される。

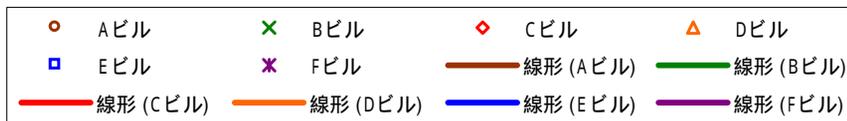
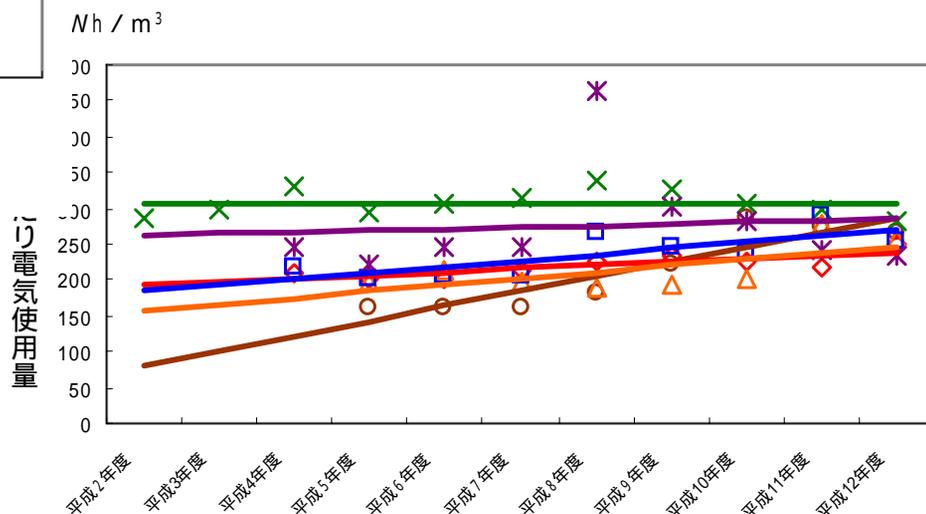


# エネルギー管理基準値算出方法の研究

## ● 延床面積あたり年間電気使用量の年変化



## ● 年間電気使用量 / 年間水使用量の年変化と回帰直線





# エネルギー消費量の可視化

- ✓ 計測、分析、改善をサイクルとして運営することで、現状の把握、効果の把握、更なる省エネルギーへの取組が可能となる。
- ✓ 計測なしでは運用改善型の省エネルギーは不可能

## 計測

【現状把握・効果確認】  
「現状はどうか？」

## 分析

【分析と推定】  
「いつ・どこで・なにが・どれだけ使われているのか？」

## 改善

【目的と対策】  
「試算をもとに計画・実行する」  
対策後の効果検証も必要！

省エネルギーを考えるための3つの着眼点



# エネルギー消費量の可視化

- 「可視化」を進めていくと…

**「可視化」** = 隠れている問題を表面化し、  
解決へ繋げるための仕組み

- ✓ 経営者の高い意識と実行・推進できる環境作りへの貢献
- ✓ 担当者の行動力と全体の意識レベルの向上  
現場・職場の課題を発見する力の向上  
「どこにムダがあるのか」  
「どうエネルギーを使えば効率的な運用となるのか」
- ✓ 持続的な活動(PDCAサイクル)のためにも、取組み成果の  
「可視化」が必要



## 比較的安価で小型のエネルギー可視化支援ツールの登場

✓ 盤内への仮設が可能

✓ 計測データの収集が容易

・計測データをSDカードに記録

・無線によるデータ転送

(配線工事が不要)

構内は特定小電力無線、構外は携帯網

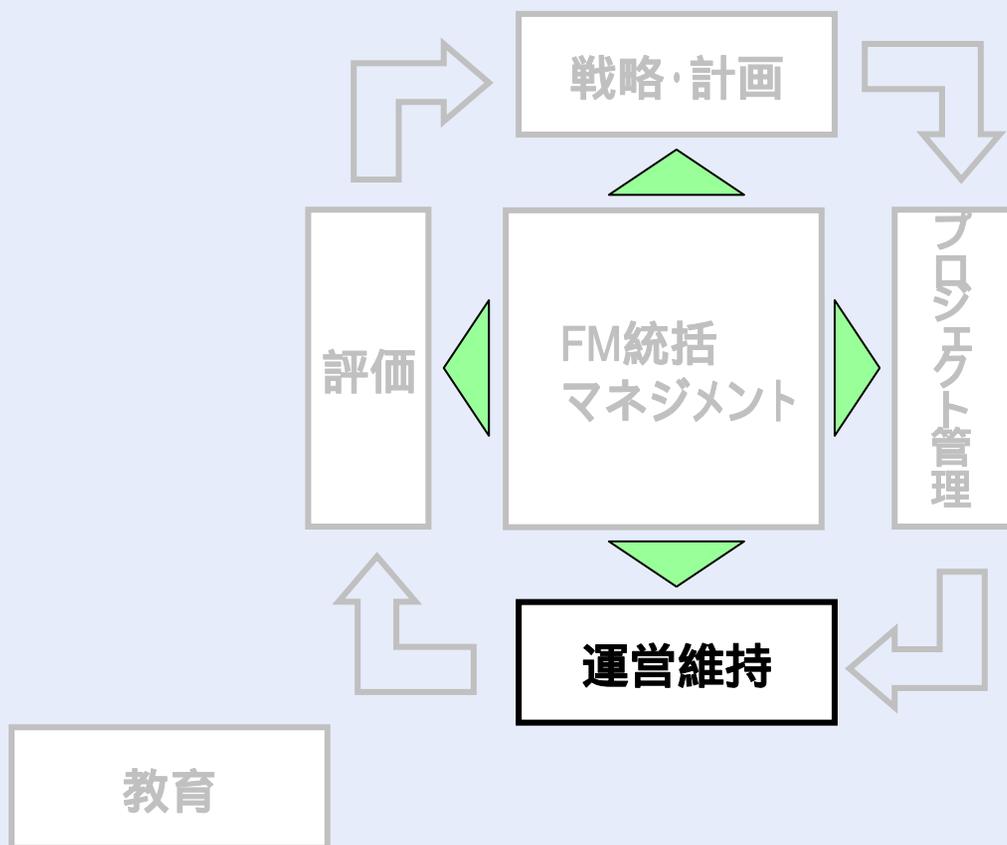
✓ データの加工が容易

データをASPで加工

(加工用ソフトウェアの購入・保守が不要)



# 運営維持





# 運用改善型の省エネルギー

## 省エネルギー施策と投資規模・効果

建物規模

### 運用改善省エネ

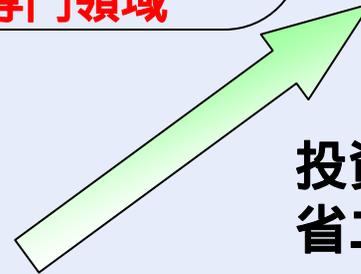
- ・**可視化**  
 運転時間  
 消費電力量  
 原単位  
 無駄の発見  
 など
- ・**現場や社員の工夫**

### 設備改善省エネ

- ・省エネ工事  
 生産ライン  
 ボイラー  
 コンプレッサー  
 受電設備、照明  
 ポンプ・ファン等
- ・**施設管理、生産管理者の専門領域**

### システム省エネ

- ・全体最適  
 省エネ効果の  
 最大化



投資額: 増  
 省エネルギー効果: 増

投資規模



- (社)日本ビルエネ管理協会 平成16年と19年調査の比較
  - ✓ 給排気ガラリ設置や窓の開閉による自然換気の採用
  - ✓ 空調の障害となる間仕切り・家具の配置の変更
  - ✓ 運転圧力・運転電流などによる運転状況の確認
  - ✓ パソコンのパワーセーブ機能の活用
  - ✓ ショートサーキットの防止
  - ✓ 室内機フィンコイルの定期的な洗浄
  - ✓ (昇降設備の)効率低下機器の補修・交換



- (社)日本ビルエネ管理協会 平成16年と19年調査の比較
  - ✓ 機械室、電気室、倉庫の換気量の制限
  - ✓ 給湯時間の制限と給湯範囲の縮小
  - ✓ 昼休みの消灯
  - ✓ 中間期における全熱交換器の停止
  - ✓ 早朝・深夜の清掃作業における空調制限  
など



- ✓ 室内温度設定の変更
- ✓ 24時間運転設備の運転の見直し
- ✓ ウォーミングアップ時の外気導入停止
- ✓ 配管摩擦低減剤の導入



## ビルエネルギー運用管理ガイドライン

オフィスビルにおける地球温暖化対策の  
より一層の推進に向けて

平成20年6月4日

社団法人 日本ビルディング協会連合会

### ● (社)日本ビルディング協会連合会

✓ 設備機器の運用改善：  
36項目

✓ 設備機器等の改修・更新：  
25項目

✓ 設備システムの変更、建物  
更新時等の導入技術：  
39項目



# ビルエネルギー運用管理ガイドライン(例)

省エネ効果

費用回収年数

出典  
参考文献

## 対策の目的

対策の目的

熱源機器が複数設置され、熱負荷に応じて運転台数が最適になるよう制御されているビルの場合、竣工引渡し時の設定のまま運転されていない。

冷房負荷の大小に関係なく、初期設定のまま台数運転していると、搬送エネルギーの電力量に無駄が生じている場合がある。

○このため、気象条件や曜日、時間帯によるビルの冷房負荷に応じて適切に熱源運転台数が増減するよう運転発停順位を調整し、高効率運転とすることで、熱源設備のエネルギー消費量やCO<sub>2</sub>排出量の削減を図る。

## 削減対策の概要

削減対策の概要

発停順位は月ごとに見直しを行い、特に冷温水負荷が減少する中間期には実施する。

容量機のみ運転が大半となっている場合で、配管系統が2ポンプシステムに採用が可能である。

○ことで時間ごとの熱負荷、熱源機器の運転時間、外気温湿度などの運転状況からビルのピーク負荷を確認する。

負荷が減少し先発大容量機の運転のみとなり、ピーク負荷が小容量機出力以下の日が続く場合に、大容量熱源機先発から小容量機先発に運転設定を変更する。

○台数制御をつかさどる動作区間を適切に設定し、無駄な増設やハンチング運転を避ける。

○機器効率(COP)が高い熱源機を優先的に運転する。

## 実施上の留意点

実施上の留意点

【実施手順】

○ビルのピーク熱負荷を確認

○熱源機器の運転記録等より日ピーク熱負荷各熱源機の運転時間と確認

○各熱源機が運転指示を受ける熱負荷値を確認

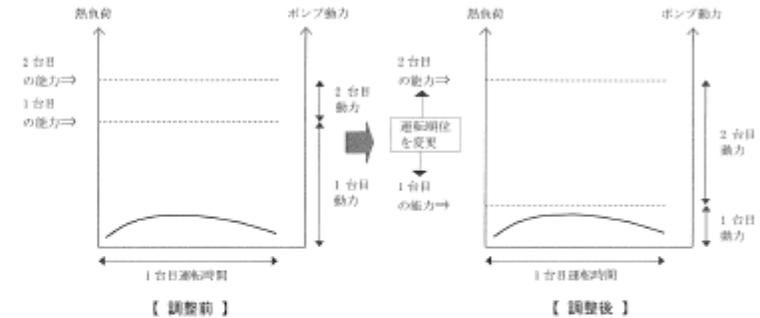
○運転順位の変更

○先発大容量機のみ運転が大半となっている場合で、配管系統が2ポンプシステムの場合に採用が可能である。

○配管系統が1ポンプの場合、熱量計(センサー)や熱源台数制御装置等が設置されていない場合や、1次側(熱源機側)と2次側(空調機器側)の流量調整が適切に行われていない場合は採用できない。

出典	図2-1-6:「省エネチューニングガイドブック」(省エネルギーセンター 019年1月)
参考資料・文献	・「省エネチューニングガイドブック」(財)省エネルギーセンター (019年1月) ・「新版 省エネチューニングマニュアル」 経済産業省委託事業/(財)省エネルギーセンター (020年3月)

図2-1-6 熱源台数制御装置の運転発停順位の調整イメージ





# 運用改善型の省エネルギー

## ● 運用改善による省エネルギー事例

### 2006年資源エネルギー庁長官賞受賞

#### 建物概要

福岡市総合図書館  
 延床面積 24,120 m<sup>2</sup>  
 空調運転時間 357日 / 年  
 空調熱源 地域熱供給

#### 建物管理の考え方

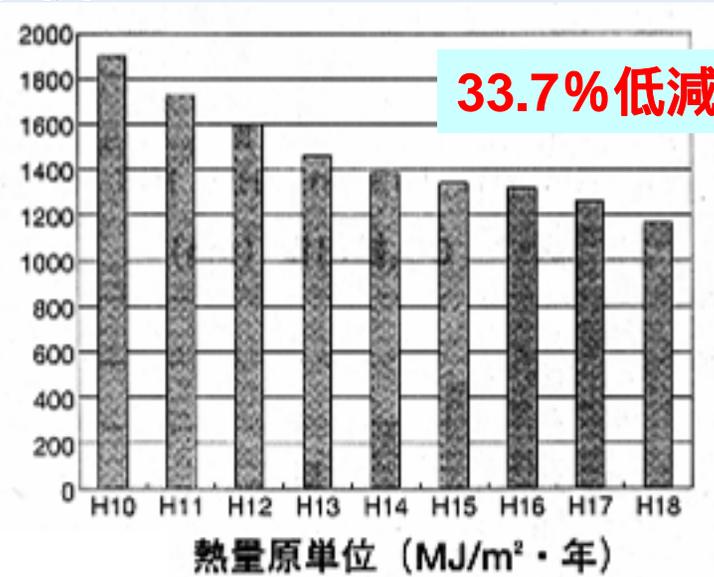
良好な建物内環境を維持した上で  
 設備投資ゼロの省エネを続ける。

#### 活動成果

H10年度を基準年として、  
 平均8年連続5%低減

#### 主要省エネ対策

- ・季節、日射に関係なくブラインドを下げたまま、スラットを水平にして窓の気流を抑制
- ・中間期は自動ドアを開放停止し、ドアの節電と外気冷房効果アップ
- ・点灯が必要な廊下の照明スイッチに色シールを貼る



33.7%低減/8年





# 館内規則と省エネルギー

館内規則に省エネルギーに関する項目が少ない。

## ● 館内規則

### ✓ 館内利用案内

開館・閉館、**冷暖房**、エレベーター、**給湯**、窓ガラス清掃、郵便物、全館停電日

### ✓ 使用上の注意

**建物の保全**、工事实施上の注意、**一般使用上の注意**、衛生・清掃防犯・警備、災害予防、都市ガス使用上の注意

### ✓ 現況調査・非常通知先

### ✓ 当方係員の室内立入り

## ● 省エネルギーに関する項目

✓ 冷暖房：省エネルギーのために運転を短縮することがある。

✓ 給湯：給湯時間

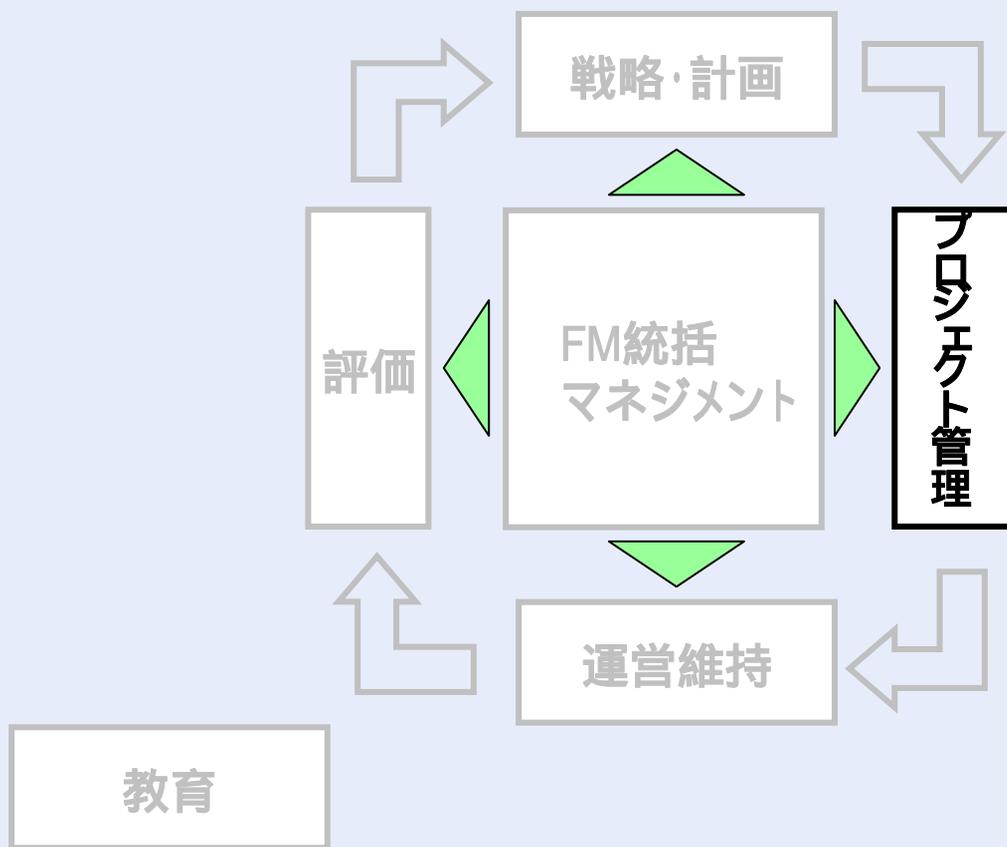
✓ 建物の保全：**電気・水道等の省エネルギーへの協力依頼**

✓ 一般使用上の注意：退室時のスイッチ確認依頼

一般的な表現にとどまる



# プロジェクト管理





## ● 空気調和・衛生工学会

省エネルギー技術指針(1994年)

建築・設備の省エネルギー技術指針 非住宅編(2008年改定中)

### ✓ 1994～2008年の変化

IT化、ガラス建築、タスク・アンビエント、マルチ型空調システム、  
VAV・VWV、Cx、ESCO

✓ 設計 設計要件書(OPR:Owners Project Requirement)

✓ 運用 継続的Cx

✓ 評価 適切な評価指標、認証制度



## ● 省エネルギー技術指針(非住宅編)の内容

### ✓ 省エネルギー計画

建築、設備の両方にまたがる内容

### ✓ 環境および設計条件

環境基準、設計条件、法規制

### ✓ 省エネルギーからみた建築計画

### ✓ 省エネルギーからみた設備計画

空調、熱源、給排水・衛生、電気、照明、昇降機

### ✓ BEMS

計測計量計画、制御、遠隔監視、BEMS、運転制御の最適化

### ✓ 保守管理



# 省エネルギー技術指針

## 建築・設備の省エネルギー技術指針

### 非住宅編

平成 20 年 2 月 29 日

5 月 10 日一部改

(社) 空気調和・衛生工学会

省エネルギー委員会

非住宅小委員会

#### 指針 2

大きな窓面で省エネルギーを図るならば、①外気の活用、②外部日除けのとの併用を考える必要がある。

エアフローウインドだけで大きな窓面積の建物の省エネルギーを実現することには限界がある。開放的な大きな窓とするならば、中間期の外気の活用および日除けによる日射遮蔽性能の向上を合わせて取り入れる必要がある。

#### <解説>

図 3-1-3-10 のゾーン（東京、南）において、窓面積率（75%、50%、25%）と、通気風量を大（33L/m<sup>2</sup>・h）、中（22）、小（11）の組み合わせで変化させて、PAL チャートによりプロットしたものが図 3-1-3-11 である。

エアフローウインドの通気風量の小が一人当たり 25m<sup>3</sup>/h に相当する。ただし、ここでの PAL 値は換気含まない室負荷である。

なお、通気風量の大小は PAL チャートの等高線に沿って動くため省エネルギーのそれほど影響しないことが分かる。

窓面積比が小さい場合（25%）では、PAL 値も小さいが、窓面積比を大きくしていくと PAL 値も大きくなり、省エネルギーから外れていくことが分かる。断熱性能が良いので内部発熱が閉じこめられ、夏期および中間期の冷房負荷を増えるからである。

換気の効果は PAL チャートでは上向きの矢印で表される。図の矢印の長さは一人当たりの換気量が 25m<sup>3</sup>/h に相当させてある。換気は真夏と冬は負荷を大きくするが、断熱性が良すぎる場合は換気が効果的である。なお、最適地は換気量を絞った点にある。

外部日除けの効果は PAL チャートでは左

向きの矢印で表される。日除けで日射を半分にした場合を図に示してある。断熱性と日射遮蔽性の組み合わせ方が重要であり、大きな窓では、換気の活用（換気量の制御を含め）と日射を外部で遮る日除けの併用が効果的であることが分かる。

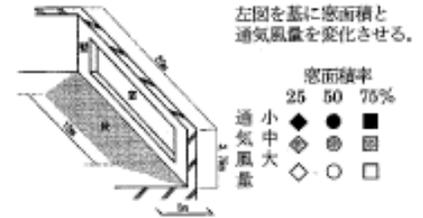


図 3-1-3-10 建物モデル [3-1-6]

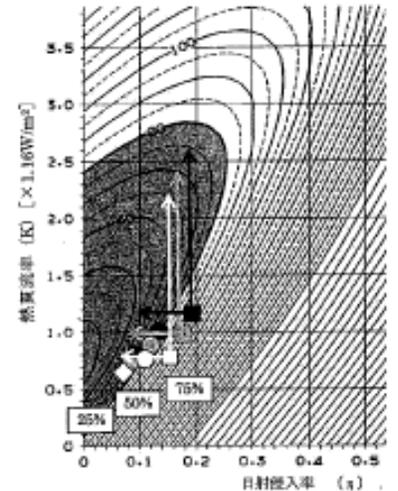


図 3-1-3-11 エアフローウインドの窓面積率と通気風量と PAL の関係 [3-1-6]



- **公的機関の補助金制度**

  - 経済産業省

  - 環境省

  - NEDO

  - ヒートポンプ蓄熱センター

  - 日本ヒートエレクトロセンター

  - など

- **電力会社・ガス会社等の補助金制度**



# インテリジェントな自動制御機器

## ●インテリジェントな自動制御機器とは？

- ✓ 装置自身で機器・制御情報を保持し、環境に適応するように動作する制御・計測端末(温度/湿度センサー、ダンパアクチュエータ、バルブアクチュエータ等)

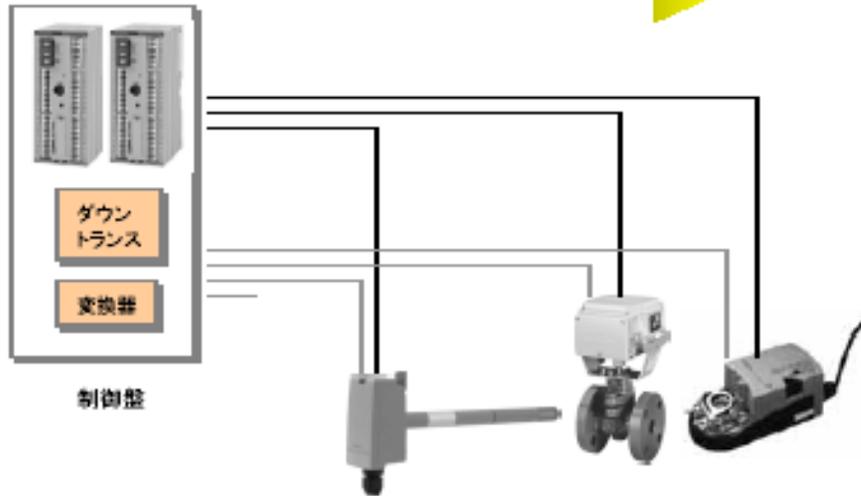
## ●特徴

- ✓ 各機器が情報を保持(デバイス情報、故障情報、通電/動作時間等)
- ✓ センサーバス方式を採用(電源含めた3線式渡り配線方式)
- ✓ センター装置でコンテンツを収集、蓄積(稼動状況、異常検知、エネルギー診断等への活用)

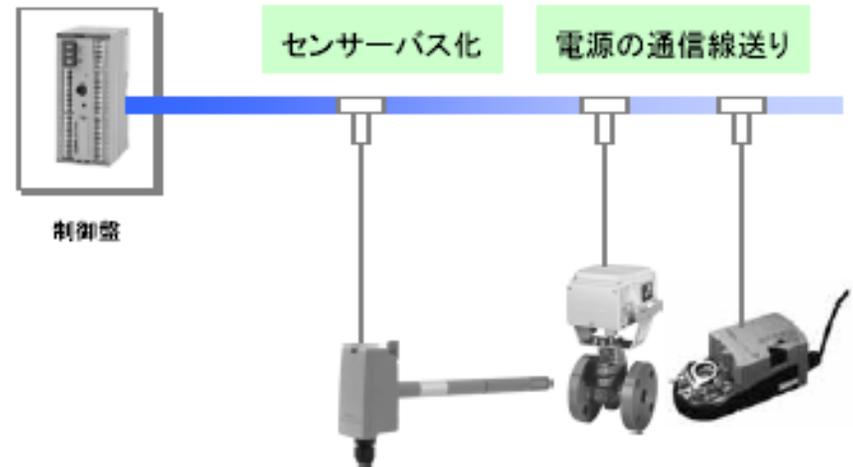


# インテリジェントな自動制御機器

従来方式の配線イメージ



インテリジェント方式の配線イメージ





# インテリジェントな自動制御機器

## ●流量計測機能付き電動二方弁

- ✓ 制御弁機能と流量計測機能を一体化(流量計が不要)

$$\text{流量} = f(\text{圧力、開度})$$

- ✓ 空調機の冷温水流量制御、簡易的な冷温水流量計測が可能
- ✓ バルブ制御信号、流量、圧力、温度計測信号、フィードバック制御信号などをセンタ装置で自動収集 省エネルギー
- ✓ 型番・仕様・設置時期・動作履歴などをセンタ装置で自動収集

保守作業の効率化、更改計画立案



## ● 機能例

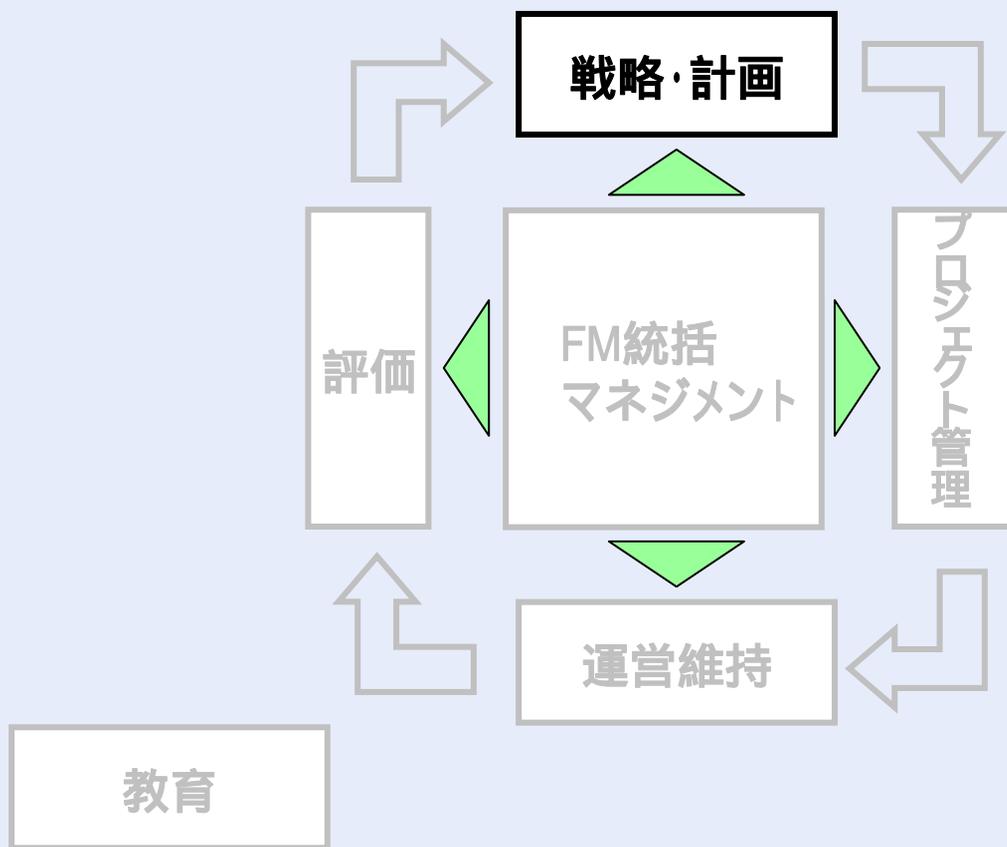
- ✓ 照明スケジュール制御、パターン制御
- ✓ X時から空調リモコン端末操作を禁止
- ✓ X時から28℃設定
- ✓ X時からドライ運転
- ✓ パソコンからの室温設定リクエスト

## ● ビル用マルチエアコンとの通信内容

- ✓ 制御、状態、故障
- ✓ 温度計測
- ✓ 運転モード(冷房、暖房、ドライ、自動)
- ✓ 風量(H/M/L)、風向
- ✓ 温度設定
- ✓ フィルター目詰まり
- ✓ リモコン操作指定
- ✓ 按分データ

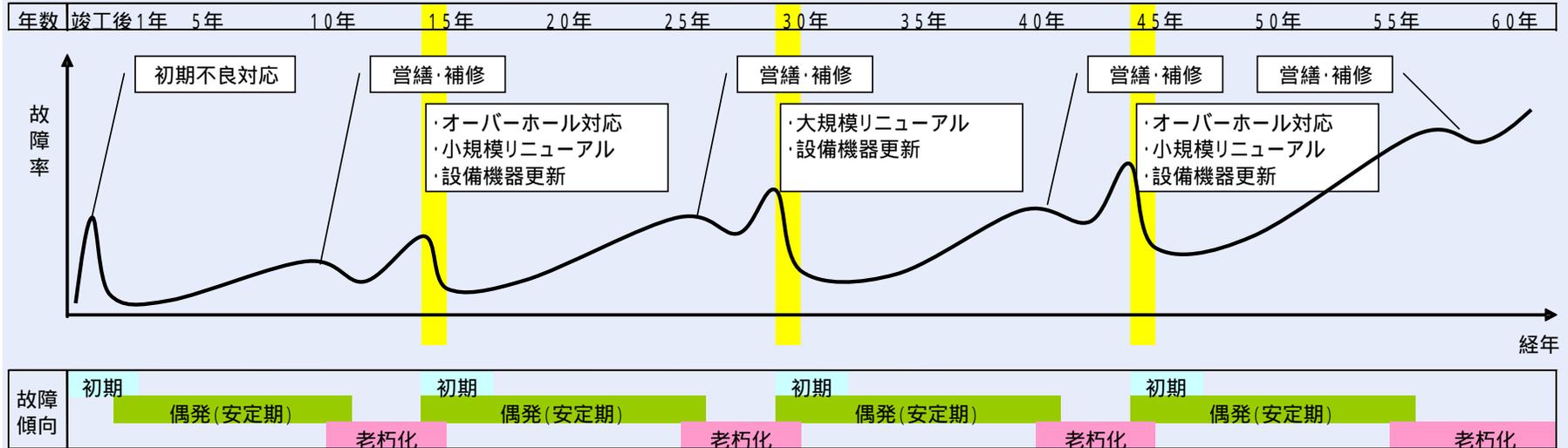


# 戦略・計画





# 中長期整備計画(エネルギー、CO<sub>2</sub>)

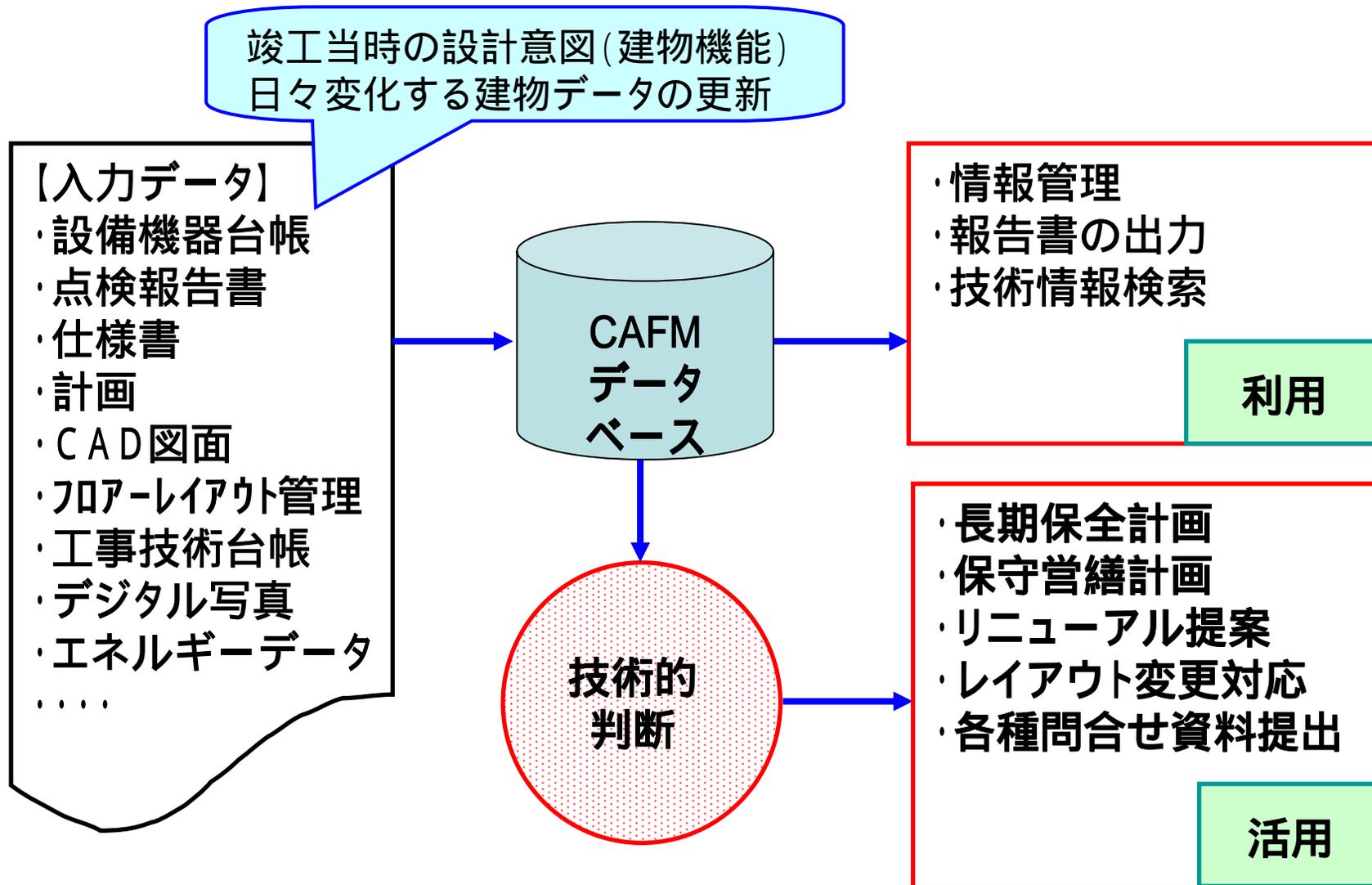


✓ 設備設置年、同運転時間、同劣化度(故障率)等に基づく  
中長期整備計画の策定



# CAFMの利用

- FM業務に必要な情報を一元的に管理するCAFM(Computer Aided Facility Management)の地球温暖化対策への利用





## ● CAFMのメリット

### ✓ 属人的なエネルギー管理からの脱却

個人の経験・能力でなく情報共有による全体のレベルアップ

### ✓ 各機器のデータ（設備機器データ、運転データ）に基づいたエネルギー管理

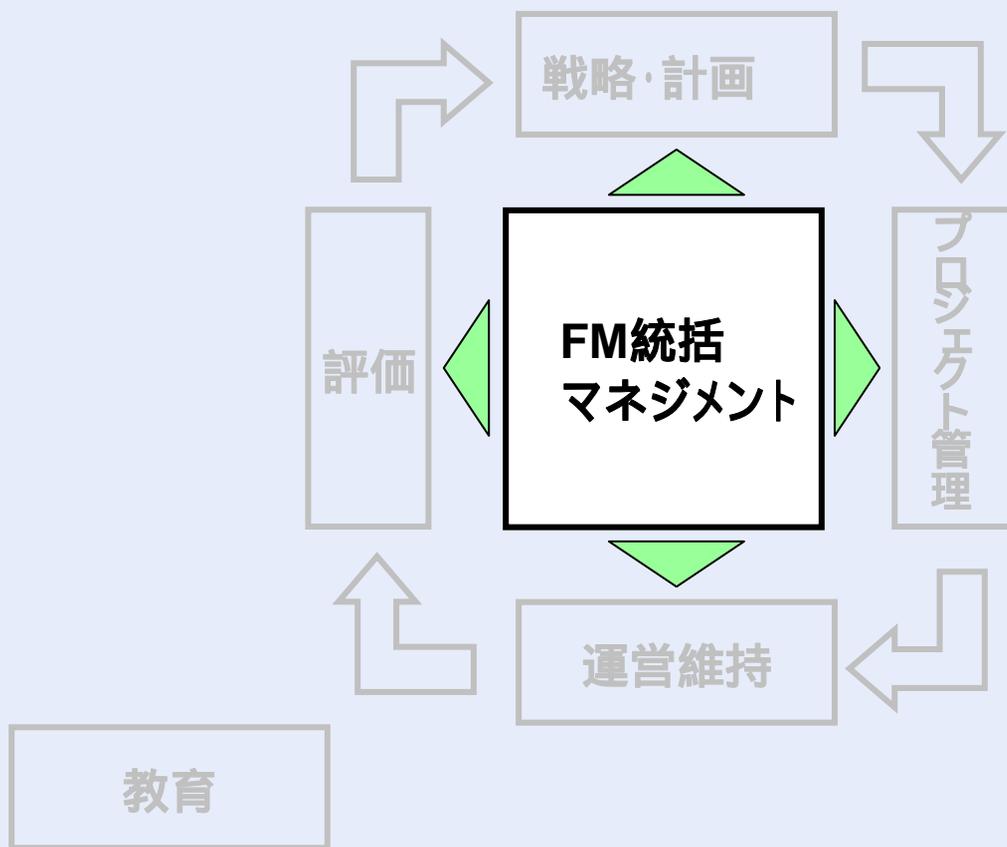
### ✓ 同データに基づいた機器更改計画策定

### ✓ 設計・工事用図面でなく、FM用図面による効率的な省エネルギー計画・管理

設備別の図面に代わるFM用図面の利用



# FM統括マネジメント





- ✓ 933社が環境報告書を発行(平成17年度調査)
- ✓ 全ての事業者が環境報告書を作成・公表することを期待
- ✓ 上場企業、従業員500人以上の非上場企業等は本ガイドラインの項目を盛り込んだ高質な環境報告を期待
- ✓ ガイドラインが示す環境報告書への記載項目:5分野29項目
  - 基本的項目(5項目)
  - 環境マネジメント等の環境経営に関する状況(12項目)
  - 事業活動に伴う環境負荷及びその低減に向けた取組みの状況(10項目)
  - 環境配慮と経営との関連状況を表す情報・指標
  - 社会的取組みの状況を表す情報・指標

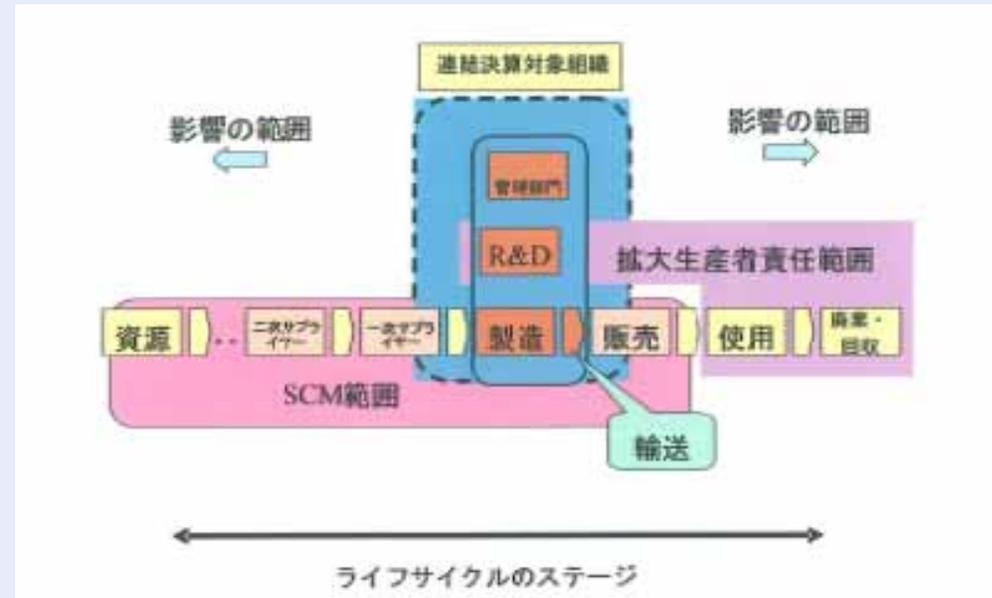


## ● 環境報告の一般的報告原則

- ✓ 目的適合性
- ✓ 信頼性
- ✓ 理解容易性
- ✓ 比較容易性

## ● 環境報告書の基本的要件

- ✓ 対象組織の明確化
- ✓ 対象期間の明確化
- ✓ 対象分野の明確化



環境経営の考え方により広がる環境配慮の範囲



# 建築分野の地球温暖化対策ビジョン2008(案)

## ✓ 建築分野における地球温暖化対策ビジョンの構築

新築建築は、今後10～20年の間に二酸化炭素を極力排出しない「カーボン・ニュートラル建築」の普及を目指す。

既存建築のリノベーションを通して、2050年までに建築全体のカーボン・ニュートラル化を目指す。

## ✓ カーボン・ニュートラル建築の計画・設計方針

建築は、エネルギー消費が最小になるように設計する。

建築は、再生可能エネルギーによって必要なエネルギーを賄えるように設計する。

建築の建設段階において、カーボン・ニュートラルとなるように設計する。

オンサイトで排出削減できない建築は、オフサイトでその分を相殺できるように計画する

## ✓ 建築を通じたカーボン・ニュートラルな社会の構築

立地する都市や地域までを視野に入れた対策の推進

立地する地域の気候風土への配慮と、その特性の利活用

森林吸収源対策への貢献

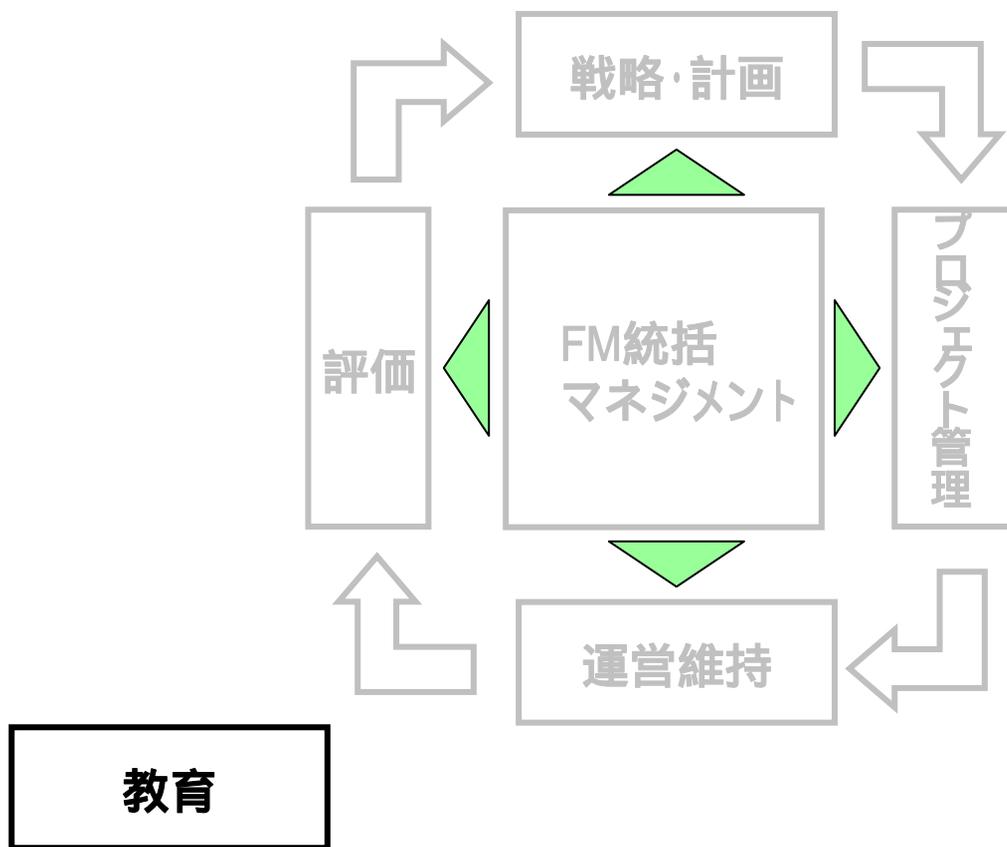
情報・経済システムの活用

利用者、居住者のライフスタイルの变革

周辺地域社会との共同



# 教育





# ビルエネルギー管理に関する教育(学生実験)

## ● 目的

- ✓ビルエネルギー管理、省エネルギー施策の理解
- ✓技術課題解決のサイクルPBL (Problem Based Learning) の理解

## ● 対象

- ✓工学部電気系学部3年生(工学院大学)

## ● 実験環境

- ✓都内、高層ビルキャンパス(約5万m<sup>2</sup>)
- ✓BEMSで収集した計測データを活用
- ✓日常運転管理使用のBEMS画面を実験室の端末で見ることができる。  
実験室端末からは監視のみ可能(操作は禁止)





# ビルエネルギー管理に関する教育(学生実験)

## ● 実験内容

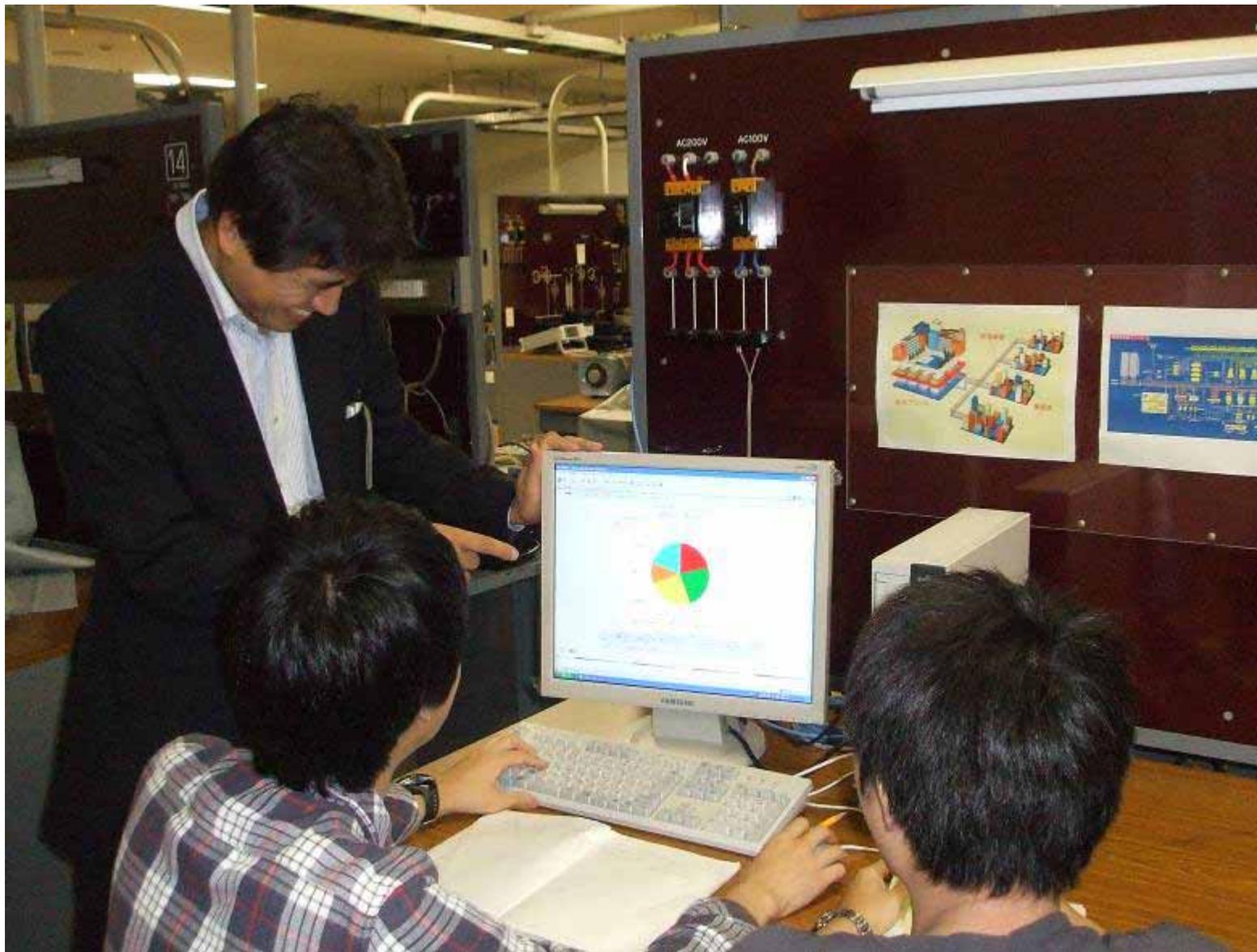
- ✓ キャンパスの電気、空調設備等の特徴の説明
- ✓ キャンパスのエネルギー消費データの算出
  - 一次エネルギー換算
  - エネルギー消費原単位
  - ベンチマーク
- ✓ 省エネルギー法制度について理解
  - 省エネ法の第1種、第2種管理指定工場の判定等
- ✓ 省エネルギー余地の洗い出し
- ✓ 身近な省エネルギーについて考察
  - キャンパスと自宅のエネルギー消費原単位の比較・考察

期間1		ファイル出力(期間1)	
ポイント	700000103	ポイント名称	DHC冷水使用量
単位	MJ		
2004年04月	648,100		
2004年05月	1,125,700		
2004年06月	2,179,300		
2004年07月	3,202,700		
2004年08月	2,777,600		
2004年09月	2,403,600		
2004年10月	856,600		
2004年11月	698,800		
2004年12月	337,874		
2005年01月	280,700		
2005年02月	256,700		
2005年03月	305,000		
合計値	15,072,674		
平均値	1,256,056		
最大値	3,202,700		
最小値	256,700		
負荷率	0.39		





# ビルエネルギー管理に関する教育(学生実験)





# まとめ

- **ファシリティマネジャーが地球温暖化対策の取組みを行う上での課題を調査、整理した。**
  - ✓ JFMA部会での課題抽出
  - ✓ 省エネルギー阻害要因のアンケート調査 <sup>1)</sup>
- **FMサイクル「評価」フェーズでの調査を実施した。**
  - ✓ **エネルギー消費量ベンチマーク**  
単位面積当たりのエネルギー消費量は、ビルの規模、竣工年に依存しない。ビルごとのエネルギー管理目標の設定が重要
  - ✓ エネルギー管理基準値算出方法
  - ✓ エネルギー消費量可視化
- **FMサイクル「運営維持」フェーズでの調査を実施した。**
  - ✓ 実施率が向上した運用改善型省エネルギー対策 <sup>1)</sup>
  - ✓ ビルエネルギー運用管理ガイドライン <sup>2)</sup>
  - ✓ 運用改善型省エネルギー事例
  - ✓ 館内規則と省エネルギー

1: 出典 (社)日本ビルエネルギー総合管理技術協会

2: 出典 (社)日本ビルディング協会連合会



## まとめ

- FMサイクル「プロジェクト管理」フェーズでの調査を実施した。
  - ✓ 省エネルギー技術指針 <sup>2)</sup>
  - ✓ リニューアル時の補助金、税軽減の有効利用
  - ✓ インテリジェントな自動制御機器
  - ✓ 照明、マルチ型空調システム管理装置
- FMサイクル「戦略・計画」フェーズでの調査を実施した。
  - ✓ 建物中長期計画における省エネルギー計画
  - ✓ CAFMの利用
- FMサイクル「FM統括マネジメント」フェーズでの調査を実施した。
  - ✓ 環境報告ガイドライン(環境省)
  - ✓ 日本建築学会  
建築分野の地球温暖化対策ビジョン2008(案)
- 「教育」に関する調査を実施した。
  - ✓ ビルエネルギー管理に関する教育(学生実験)



# 部会メンバーおよび資料作成メンバー

## ●部会メンバー

部会長:大島一夫(NTTファシリティーズ'総合研究所)

副部長:齊藤夫美雄(環境整備) 原邦夫(大星ビル管理)

部会員:

江角健治(江角建築)

川本 誠(新日本空調)

國井孝昭(日本アイ・ビー・エム)

関澤 充(東京電力)

棚町正彦(清水建設)

西森浩史(国交省)

福浦敏昭(富士通)

笠原直樹(スターツファシリティサービス)

神林 修(アイムス)

今野 忠(荏原製作所)

染谷博行(山武)

谷 光明(日本郵政)

廣部光紀(イオンディライト)

御手洗知陽(岡村)

## ●資料作成メンバー

大島一夫

齊藤夫美雄

川本 誠

染谷博行

神林 修

原邦夫



# 活動履歴(平成20年度)

- ✓ 部会開催 1回 / 月
- ✓ 講演会開催  
東洋大学 高草木明教授
- ✓ 学会・講演会への参加、聴講
  - (社)日本ビルエネルギー総合管理技術協会 委員会
  - (社)空気調和・衛生工学会 委員会
  - (社)日本建築学会 シンポジウム
  - (社)電気設備学会 大会
  - ナチュラルステップ
  - (財)地球環境戦略研究機関シンポジウム
  - JFMA公共部会
  - ほか
- ✓ メーカー訪問調査
  - パナソニック電工
  - 山武



# リニューアブルを視野に入れた FM領域の地球温暖化対策

**JFMAエネルギー環境保全マネジメント研究部会**