

ビルエネルギー管理の新しい技術
～TSC21関連製品・サービスと導入事例のご紹介～

関電ビルディングにおけるBEMSの構築について



2006年10月25日

日建設計 設備計画室 牛尾智秋

発表概要

- 関電ビルディングの概要
- e-BEMSの概要
開発目的、コンセプト
- TSC21を利用した制御内容
 - TSC/naming Codeによる
監視ポイント整理
 - TSC/prog ARXモデルによる
翌日負荷予測
- e-BEMSのコンテンツ
- e-BEMSの実演

関電ビルディング



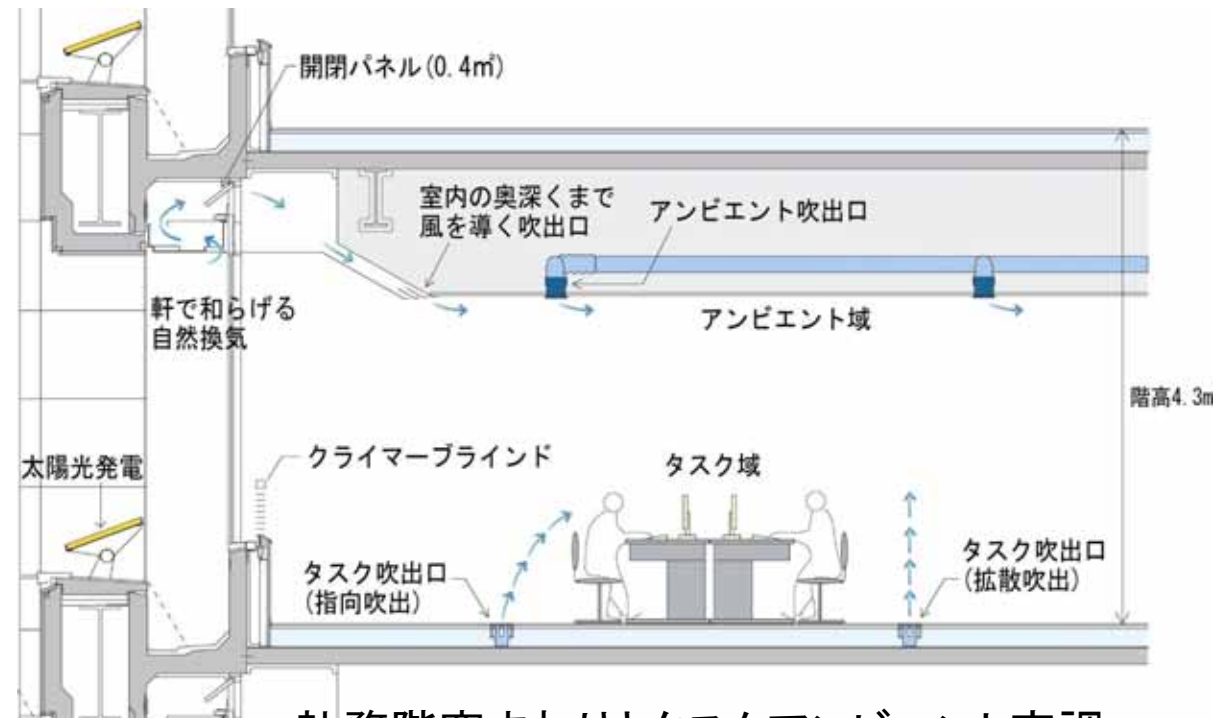
関電ビルディングの概要

- 所在地
大阪市北区中之島3丁目6-16
- 建築面積: 約3060m²
- 延床面積: 約106000m²
- 階数: 地下5階、地上41階
- 高さ: 地上195m
- 工期:
2000年8月～2004年12月
- e-BEMS開発
関西電力、日建設計、
三菱電機ビルテクノサービス
- コンセプト
環境共生のモデルビル



関西を代表する環境共生のモデルビル

- 窓まわり エコフレーム(庇)クライマブラインド、自然換気、自然採光
- 空調 タスクアンビエント空調、建物蓄熱、大温度差送水、河川水利用DHC受入
- 電気
インテリジェント照明
太陽光発電
- 衛生
蓄熱給湯
雨水利用
生活排水利用



執務階窓まわりとタスクアンビエント空調

e-BEMS開発の目的

開発目的

- 環境共生技術や省エネルギー技術を適切に運用して、確実にエネルギー消費を削減するには、必要十分な計測が必要
- 数多くのデータを様々な角度から自由に分析でき、使いやすいBEMSを構築
- 開発・運用を通して、BEMSに本当に必要な機能を見極め、その技術の汎用化を図る
- 省エネ法の対応
定期報告書、中長期計画書の作成支援ツール

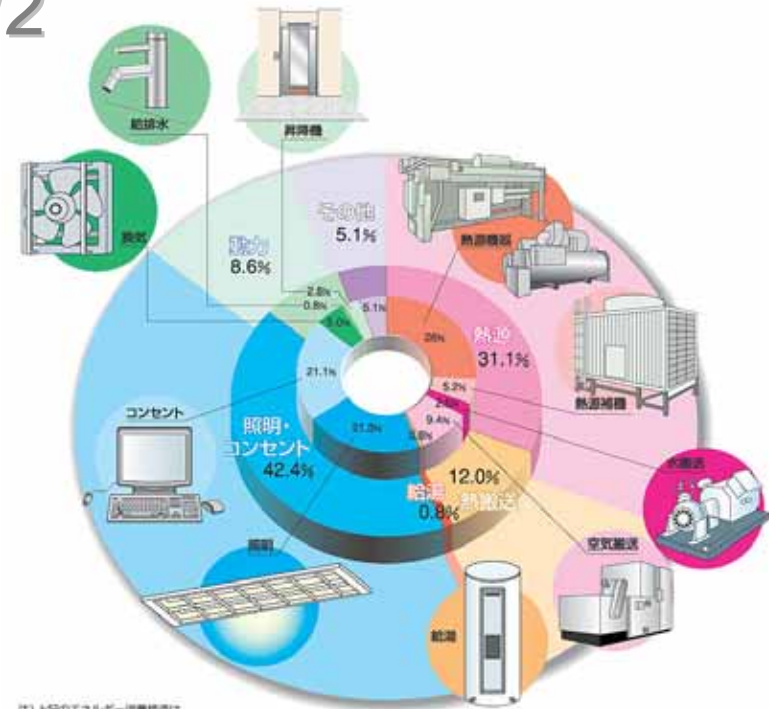
関電ビルディングの計測データ1/2

電力量

- 消費先区分ごとに計量
水搬送、空気搬送、
衛生搬送、給湯、中水処理、
照明、コンセント、昇降機、
ゴミ搬送、太陽光発電など
- 階ごとに
照明・コンセントを計量

冷水量、温水量

- 低層、中層、高層、機器室に分け計量
- 10階、15階、30階を計測代表階として当該階の全ての空調機を計量
- エネルギー消費量の多い厨房用空調機も熱量を計量



注)上記のエネルギー消費量は、
テナントビルに對するシナプル仕方の0%以上(無償)の値です。

出典:(財)省エネルギーセンター ホームページ

関電ビルディングの計測データ2/2

給水量

- 飲用水と雑用水に分け計量
- 雨水、空調ドレン、中水処理量、雑用水補給水量、各厨房給水量、深夜電力給湯量、加湿量、計測代表階の手洗い給水量を計量

空調

- 2方弁開度、VAV要求風量、VAV風量、外界気象、室内外差圧、室内CO₂濃度、スラブ表面温度(建物蓄熱用)

計測点仕様

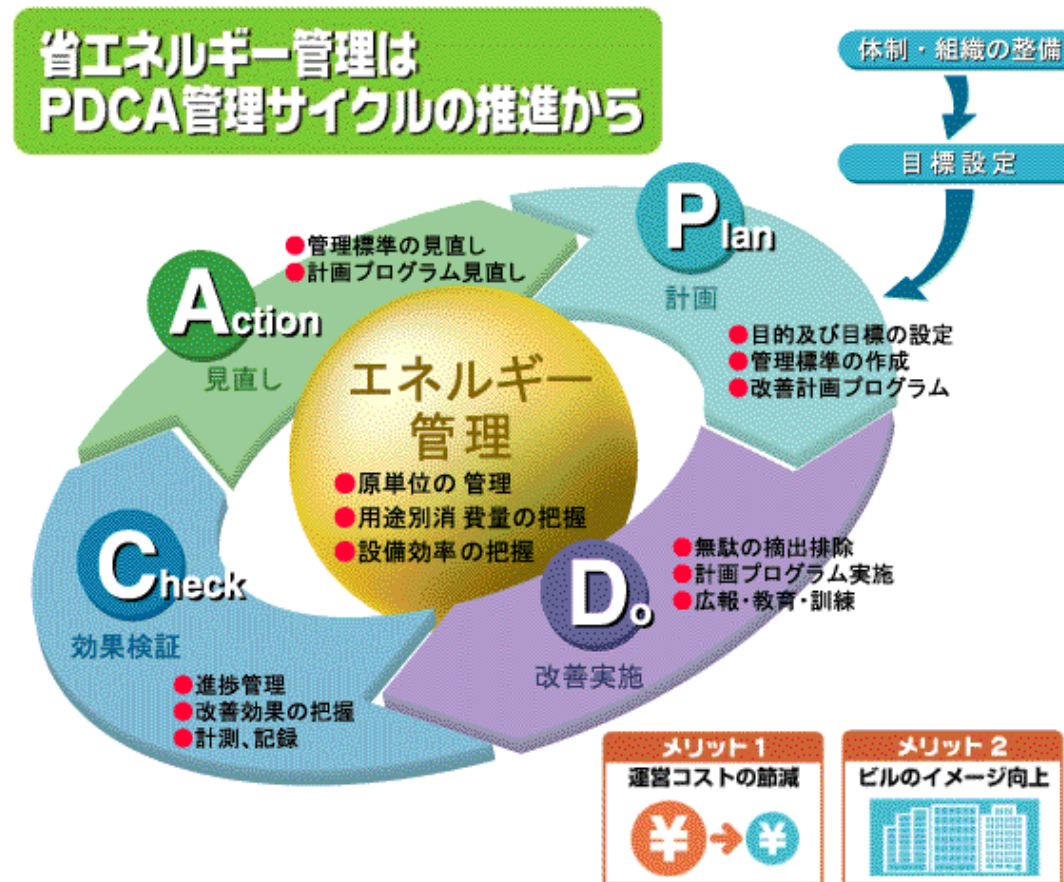
- 計測点数 6811点
- 計測間隔 1時間
- 保存期間 5年間

e-BEMSのコンセプト

設備システムを改善していく仕組みが重要

PDCA管理サイクルに基づき

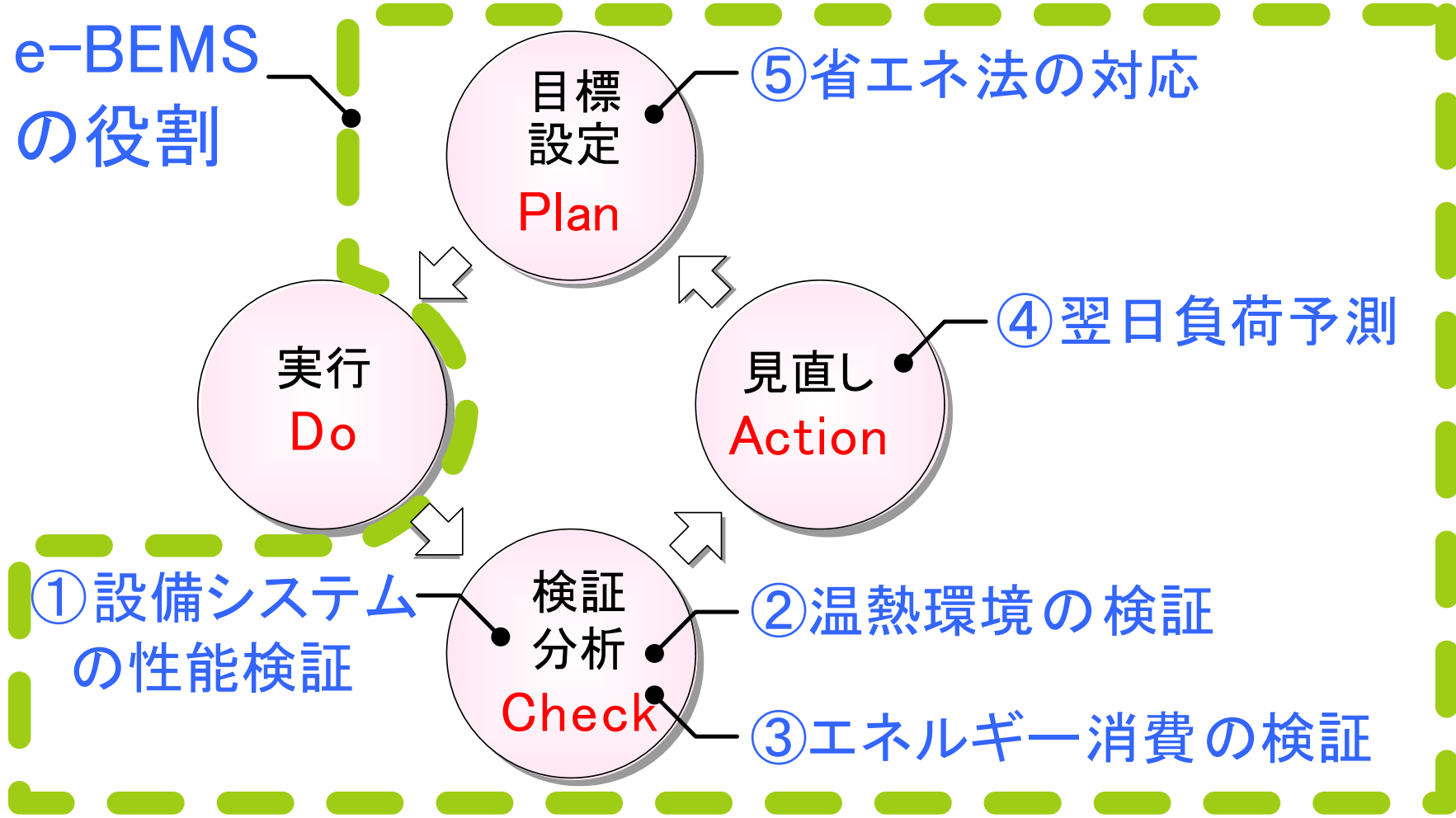
各段階で有効的な判断材料を提供できるBEMSを構築



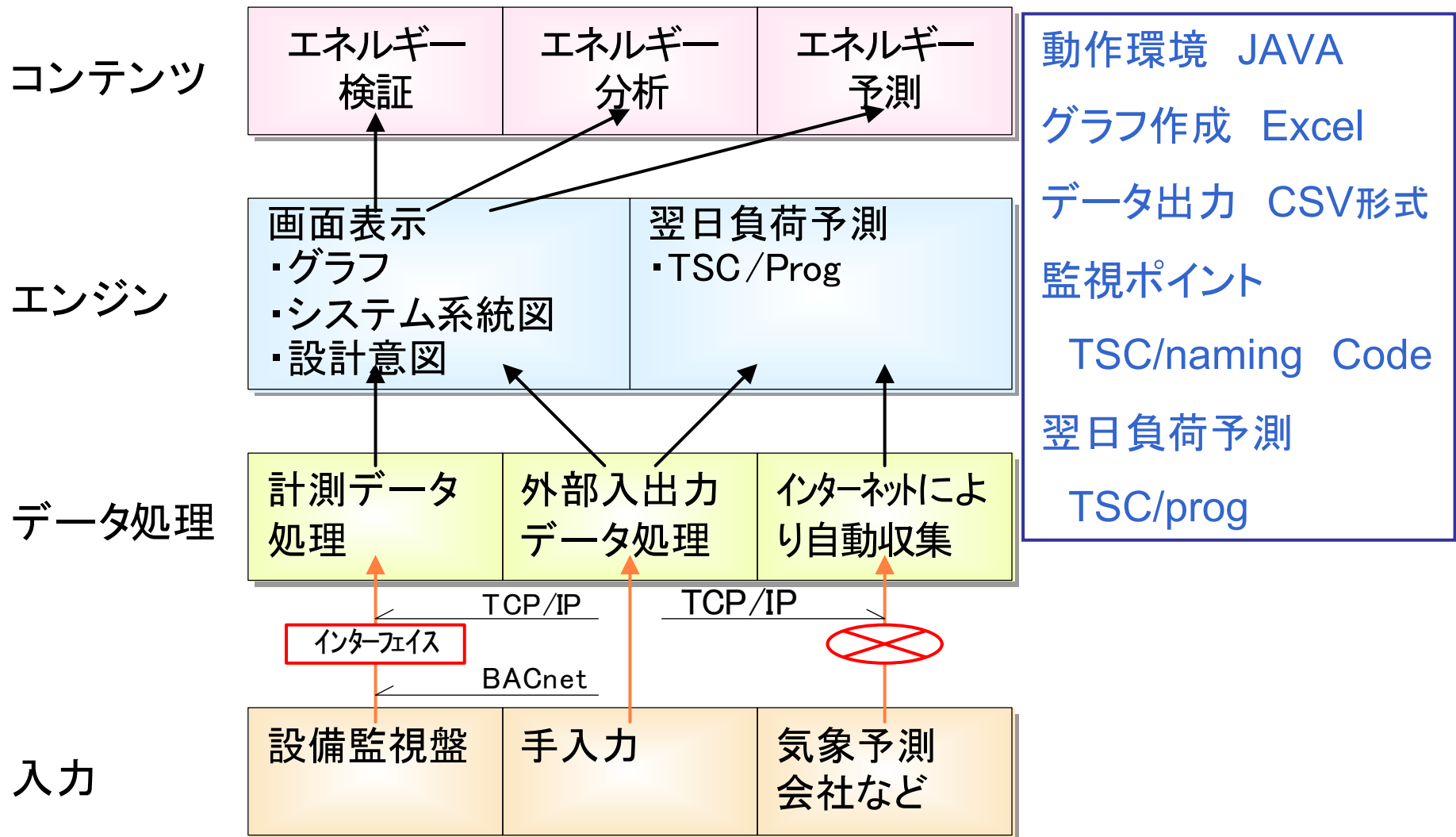
出典:「管理標準を使ってビルの省エネを実践しよう」(財)省エネルギーセンター

e-BEMSの役割と5つの機能

e-BEMS
の役割



e-BEMSの機能構成



監視ポイントの仕様

監視ポイントは明快で疑義がなく拡張性が高いTSC/naming codeを利用して情報管理を行っている。

監視ポイントの仕様

- 通し番号
- TSC/naming code
 - グローバル名 例: 関電低層 BUIL[関電ビル]ZONE[低層]
 - ロカール名 例: 2階空調機給気温度 AHU[2f][5]DBsa
- 計量名称
- 計測盤名称・設置位置
- 関連するコンテンツの種別
- データの種別(計測値/設定値/運転時間)
- 用途・系統・階
- 検出器 精度・単位

翌日負荷予測

TSC/progの標準機能であるARXモデルによる空調負荷予測機能を利用して翌日負荷予測を行っている

- 対象 低層、中層、高層、機器室、代表階(15・30階)
- 気象データ
 - ①気象情報サービス会社からインターネット経由
 - ②過去のアメダスデータの利用
- 既知データ
 - 建物情報 立地情報、外壁面情報
 - 空調条件 設定室温、内部発熱、外気量、空調機能力など
 - 熱負荷実績値
- 与条件データ
 - 予測年月日
 - スケジュール(空調運転・内部発熱・外気取入)

e-BEMSメニュー1/2

階層メニュー **全データのトレンドグラフ、グラフ利用頻度TOP20**

e-BEMS

- グラフ利用頻度TOP20
- 設備システムの性能検証
- 温熱環境の検証
- エネルギー消費の検証
- 翌日負荷予測
- 省エネ法への対応
- 計量・計測トレンドグラフ

操作階層:
e-BEMS

終了

設備システムの性能検証

- DHC受入熱交換器制御
- ポンプ制御
- 空調機コイル制御
- ダンパ・VAV制御
- 加湿制御
- 自然換気制御

操作階層:
e-BEMS
設備システムの性能検証

戻る

温熱環境の検証

- 室内環境
- 室外環境

操作階層:
e-BEMS
温熱環境の検証

戻る

エネルギー消費の検証

- 他施設との比較
- エネルギー供給量
- エネルギー消費量
- トレンドグラフ

操作階層:
e-BEMS
エネルギー消費の検証

戻る

翌日負荷予測

- 翌日負荷予測
- エネルギー消費量予測
- 翌日負荷予測(条件変更)

操作階層:
e-BEMS
翌日負荷予測

戻る

省エネ法への対応

- 報告書作成用データ設定
- 帳票出力
- 定期報告書作成
- 中長期計画書作成
- 月別エネルギー
- データ固定
- 換算係数設定

操作階層:
e-BEMS
省エネ法への対応

戻る

e-BEMSメニュー2/2

DHC受入熱交換器制御

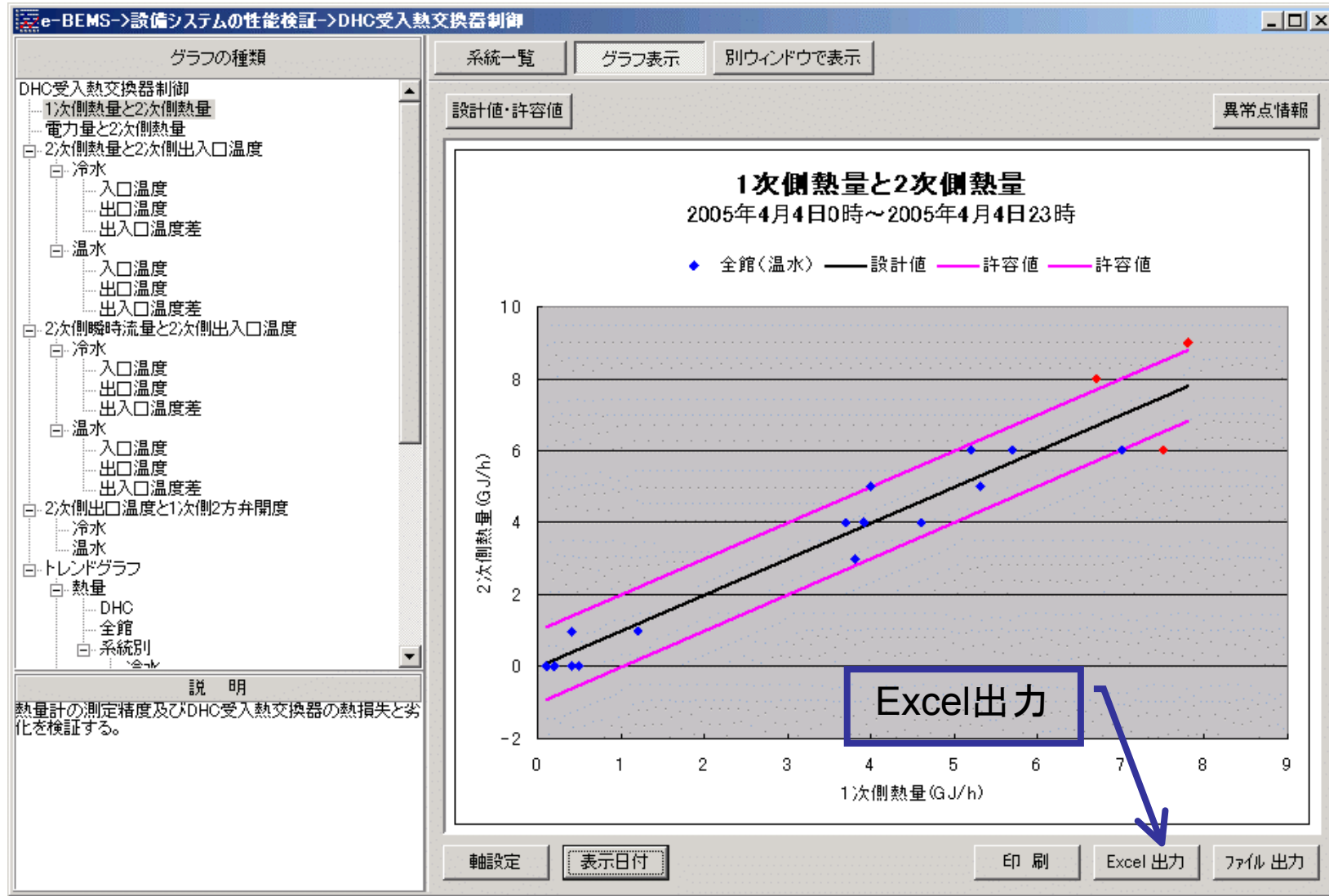
The screenshot shows the 'e-BEMS->設備システムの性能検証->DHC受入熱交換器制御' window. It features a tree view on the left for selecting data points, a main table for displaying data, and several control buttons. Blue arrows point from callout boxes to the following elements:

- 設計値・許容値の表示**: Points to the '設計値・許容値' button in the top right.
- 別ウインドでも表示可能**: Points to the '別ウインドで表示' button in the top center.
- 重ねグラフの作成**: Points to the '重ね' checkbox in the top left.
- ツリー選択**: Points to the tree view on the left.
- 内容説明**: Points to the '説明' (Description) section at the bottom left.
- システム系統図の表示**: Points to the 'システム系統図表示' button at the bottom center.

The main table displays data for '全館(温水)' and '全館(冷水)' across columns for '系統' (System), 'フロア' (Floor), and '計量・計測' (Measurement/Measurement). The '重ね' checkbox is currently unchecked.

グラフ表示

設備システム性能検証→DHC受入熱交換器制御



設計値・許容値の設定

設計値・許容値の設定

DHC受入積算熱量(GJ/h)

表示しない

近似線

次数: 2

設計値・許容値

夏季 冬季 中間季

設計値

関係式: $y=a$

a: 2 b:

許容値

範囲の設定:

上下限 下限のみ 上限のみ

下限: 2.9488 上限: 4.4232

OK キャンセル

近似式

設計値、
許容値
の関係式での
入力

許容値
の範囲
表示

表示日付

表示日付

スケール

時 日 月 年度

演算方法

合計 平均 最大値 最小値

表示日付

-1日 最新日付 +1日

年 月 日 時

開始: 2005 4 5 0

終了: 2005 4 23

フィルタリング

フィルタリングを行う

昼間時間帯 夜間時間帯

データ変換

計測値 原油換算

CO2排出量

過去比較

過去比較を行う

前日 前月 前年

年 月 日

2005 4 4

OK キャンセル

時・日・月・
年度の表示

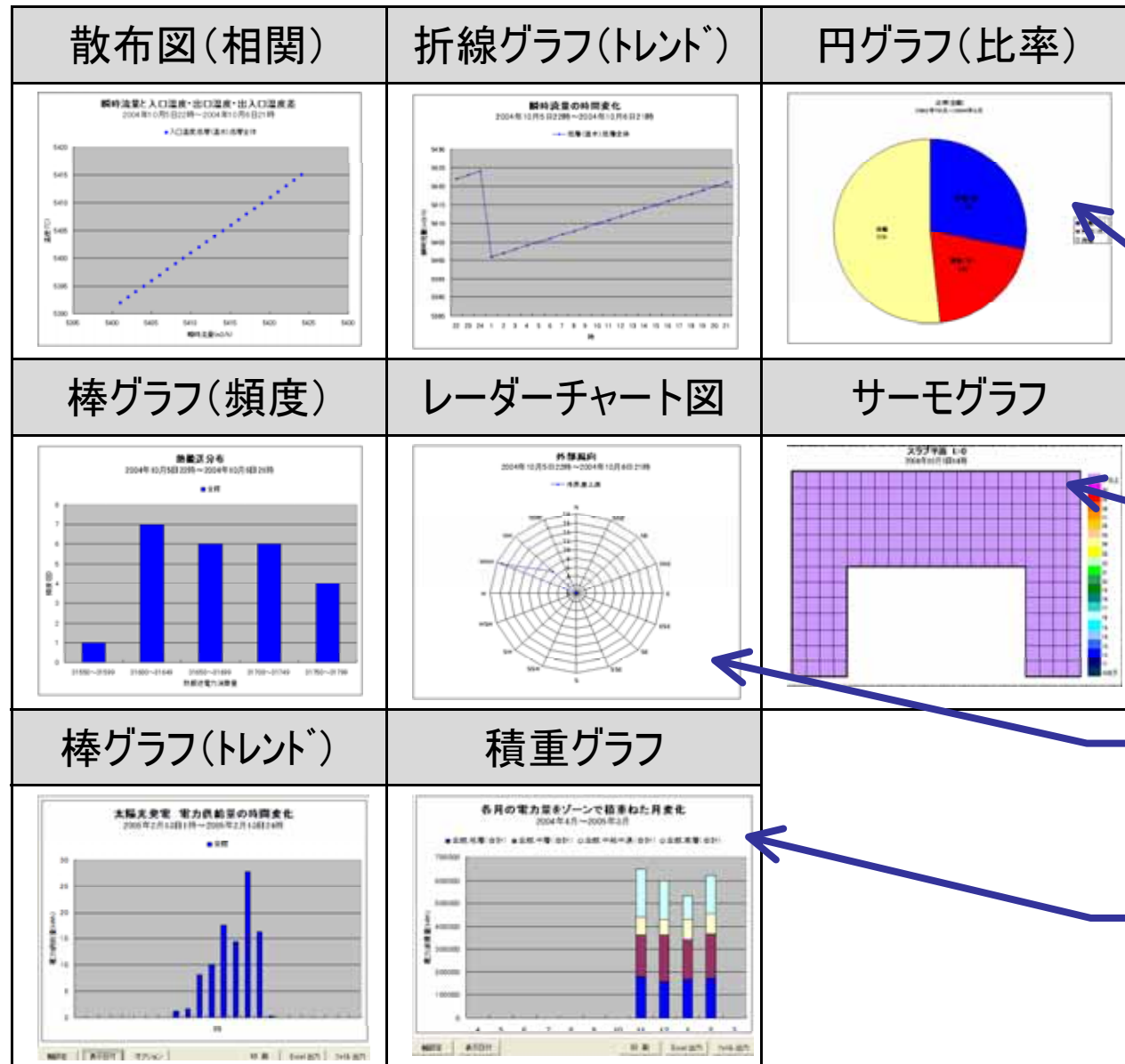
任意の期間
を表示

昼と夜、ポン
プ稼動など
によるフィル
タリング

原油、
CO₂換算

過去との
比較

グラフの種類



エネルギー消費先区分

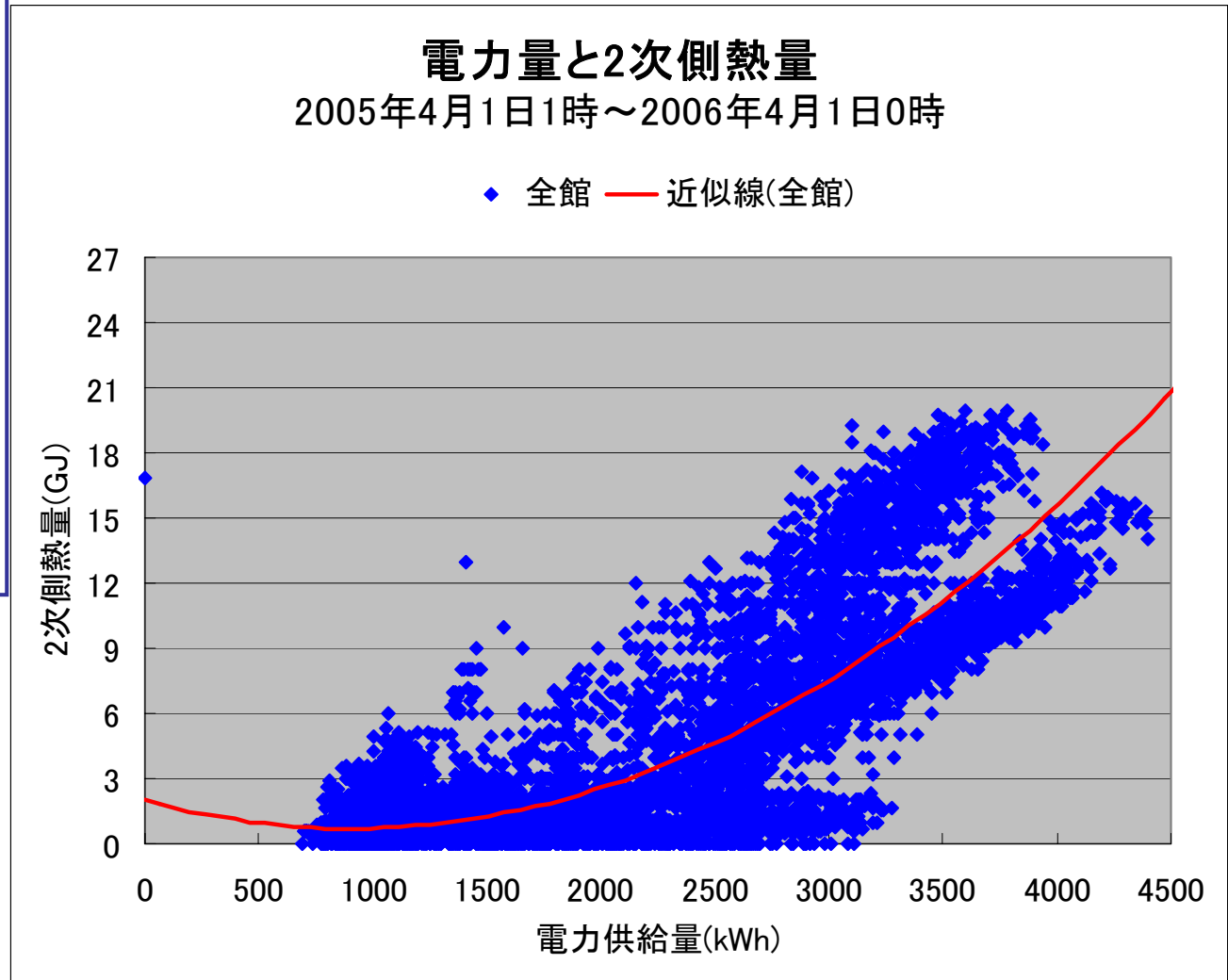
建物蓄熱 スラブ温度

風向分布

重ねグラフ

①設備システムの性能検証

- ・DHC受入制御
- ・ポンプ制御
- ・空調機コイル制御
- ・ダンパ・VAV制御
- ・加湿制御
- ・自然換気制御
- ・機械換気制御
- ・建物蓄熱制御



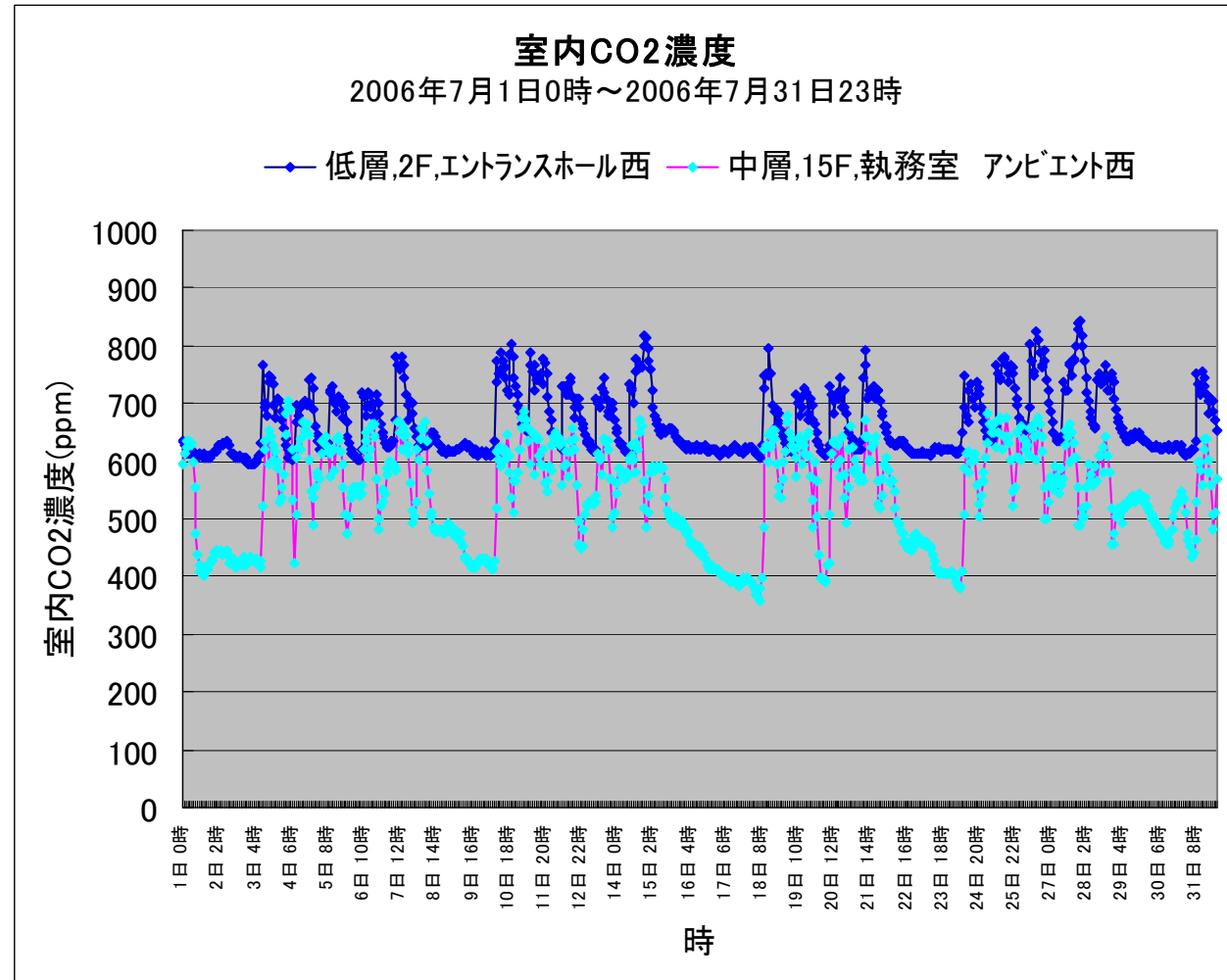
②温熱環境の検証

室内環境

- ・室内温度
- ・室内湿度
- ・室内CO₂濃度

室外環境

- ・外気温度
- ・外気湿度
- ・日射量
- ・雨量
- ・風速
- ・風向



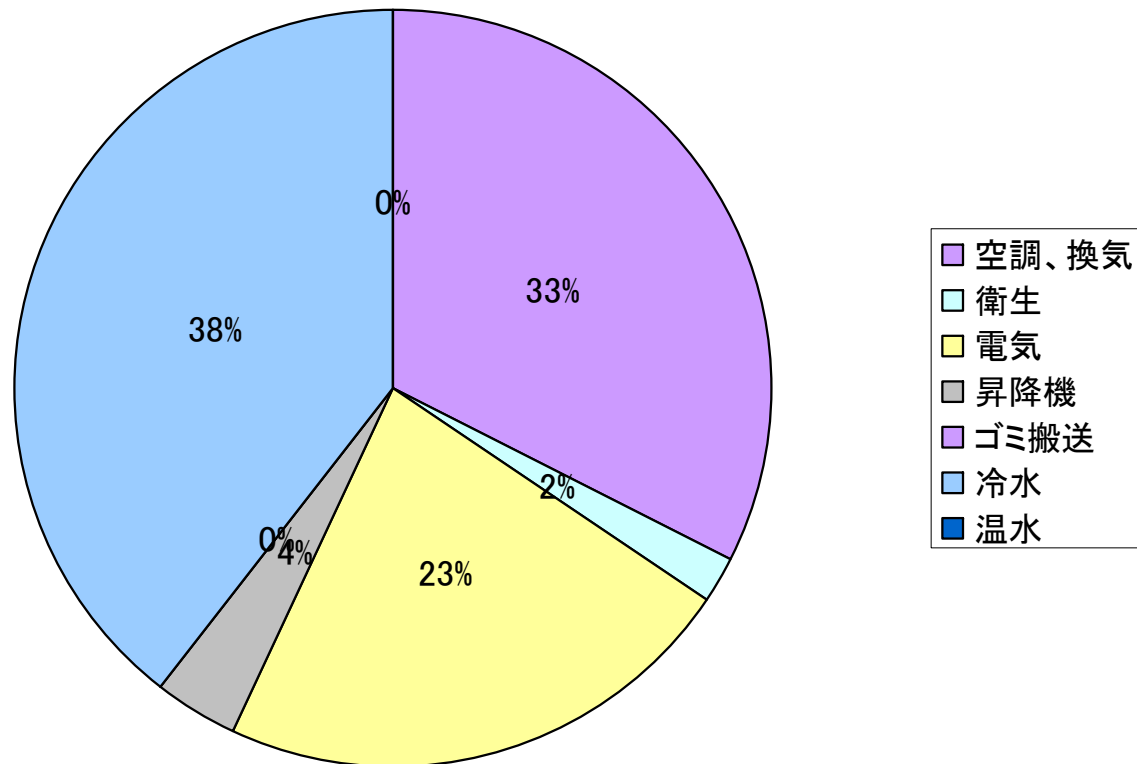
③エネルギー消費の検証

- ・電力量
- ・冷水、温水量
- ・水量
- ・一次エネルギー

消費量

外気温と熱量
などの表示

一次エネルギー消費量(全館)
2006年7月1日0時～2006年7月31日23時



④翌日負荷予測

翌日負荷予測 - 共通設定

建物位置情報
 北緯: 44 東経: 139.44

気象予測方法
 気象情報サービス会社からのデータによる設定
 過去のアメダスデータ等からの設定 [詳細設定]
 気象庁等の天気予報からの設定 [詳細設定]

天気予報
 対象年月日: 2006年1月12日
 最低気温(°C):
 最高気温(°C):
 天気:

共通設定

保存 キャンセル

翌日負荷予測 - 空調運転スケジュール設定

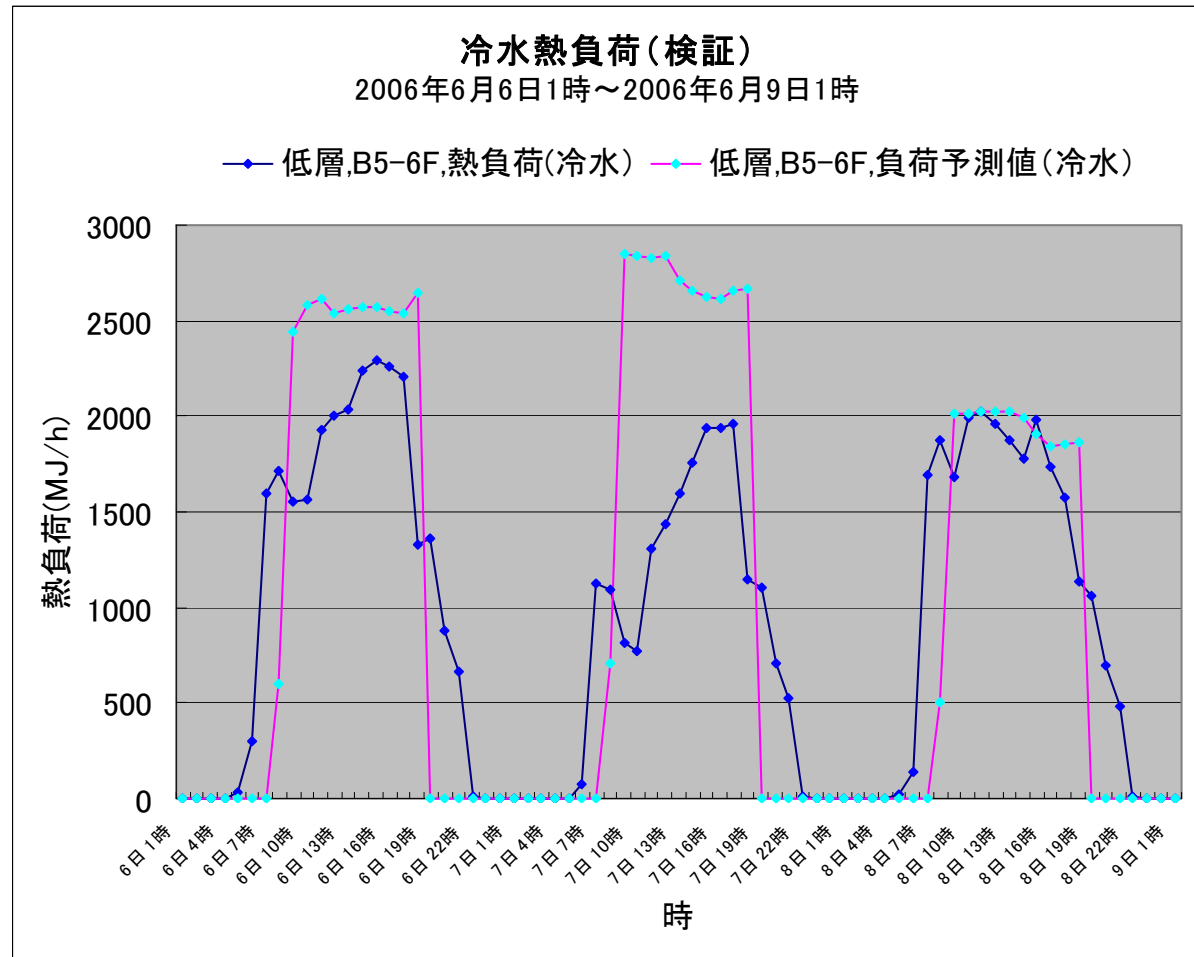
高級: 高層

2006年5月

月	火	水	木	金	土	日
1	2	3	4	5	6	7
8	9	10	11	12	13	14
15	16	17	18	19	20	21
22	23	24	25	26	27	28
29	30	31				

スケジュール

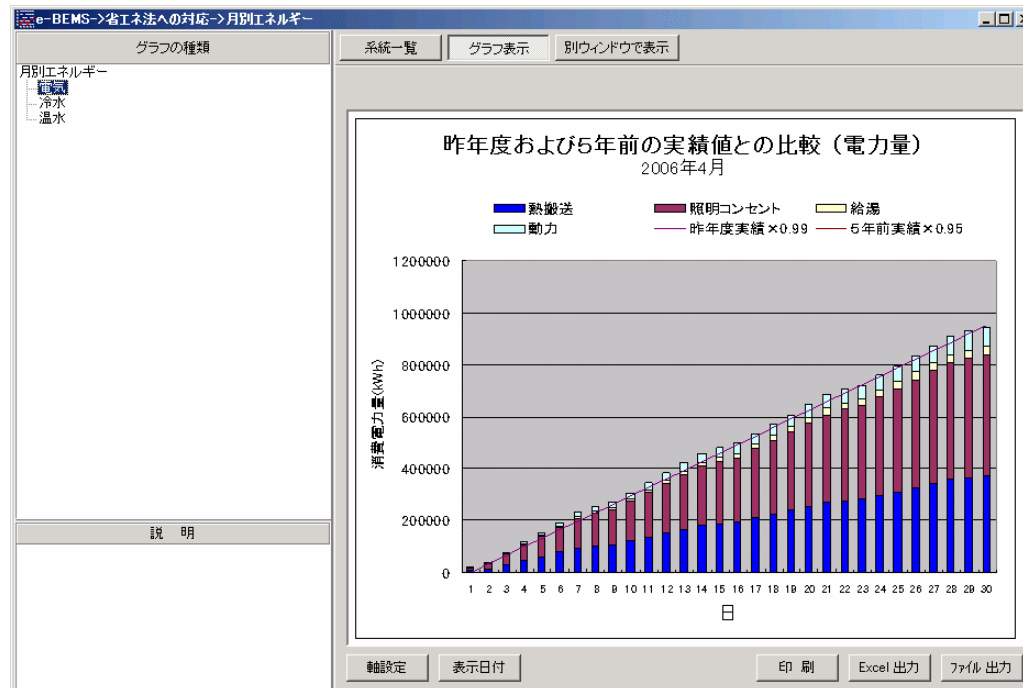
OK キャンセル



予測と実測の比較

⑤省エネ法への対応

- ・定期報告書、中長期計画書の自動作成
- ・現状のエネルギー消費量と目標値の表示



目標値の表示

省エネ法への対応->報告書作成用データ設定->プロフィール設定

年度: 2005 プロファイルの選択: <報告企業名称> 表示 保存

プロフィール

報告先
報告先: _____

報告者
社名: _____
役職: _____ 氏名: _____
住所: _____

ビル
ビル名: _____
郵便番号: _____
所在地: _____
電話番号: _____
FAX番号: _____
事業コード: _____ 事業: _____
指定番号: _____ 特定排出者番号: _____
延床面積: _____ m2

エネルギー管理者選定 中長期計画への参照者

用途別原単位
表示 データ入力 初期設定

省エネ推進
職名: _____
責任者: _____

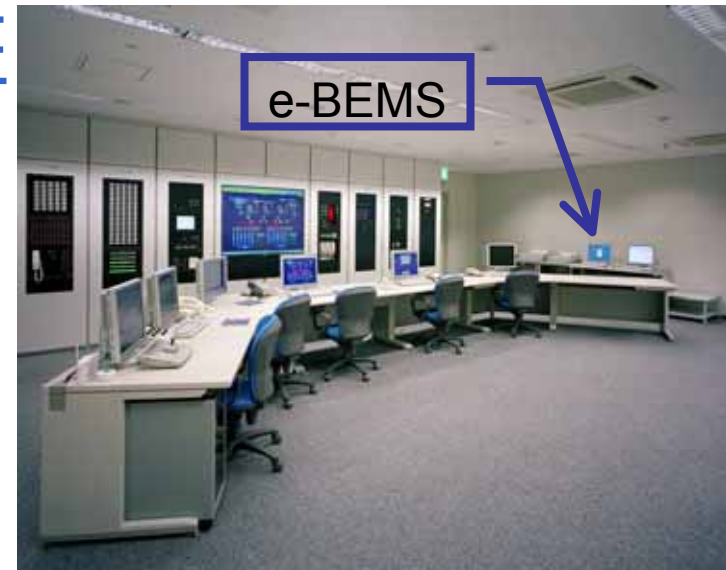
二酸化炭素の排出に関わる事項
 権利利益の保護に関わる請求の有
 情報提供の有

閉じる

プロフィール設定

まとめ

- エネルギー管理のPDCAサイクルに基づき、TSC/naming Code、TSC/progを利用したe-BEMSを開発、関電ビルディングに導入
- e-BEMSのコンテンツ
 - ①設備システムの性能検証
 - ②温熱環境の検証
 - ③エネルギー消費の検証
 - ④翌日負荷予測
 - ⑤省エネ法への対応



中央監視室