



当初性能検証過程(イニシャルコミッションング) 事例紹介

山武 環境技術センター 施工フェーズ+継続Cx

建物概要

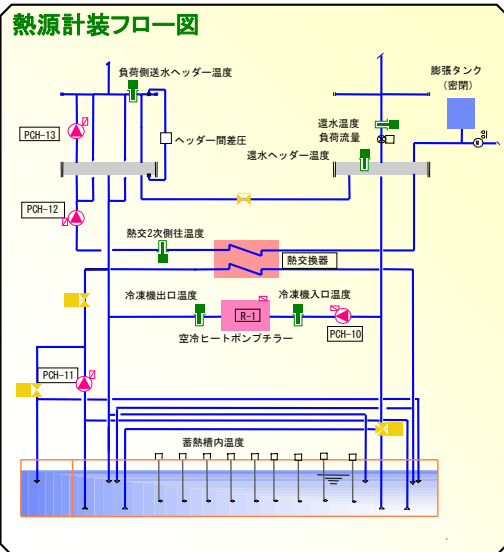
建物概要

構造: 鉄骨造
 規模: 地上4階
 建築面積: 702.67㎡
 延床面積: 695.75㎡



事務室系統空調設備

熱源: 空冷ヒートポンプチャラー+水蓄熱システム
 空調: 1F 床置きパッケージ
 2F タスク&アンビエント空調
 3F VAV空調方式
 4F 躯体蓄熱放射冷暖房システム
 +自然換気システム



日赤医療センター 企画・設計・発注フェーズ+施工準備手続

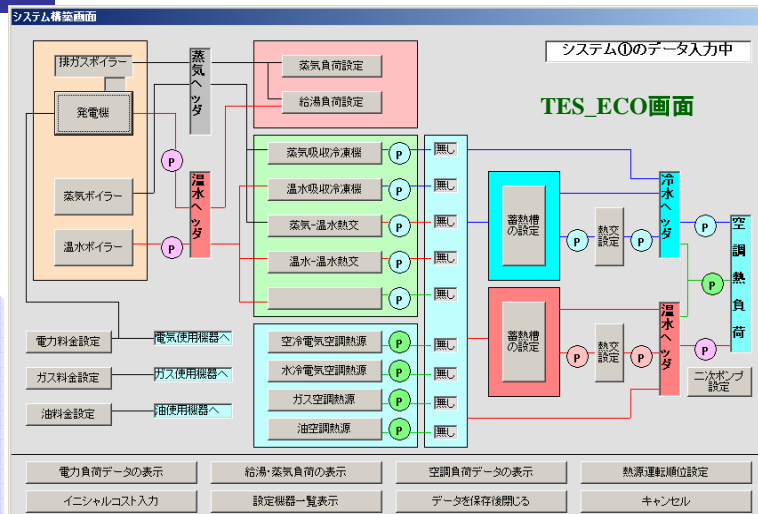
建物概要

建物概要

構造: 鉄骨造
 規模: 13-B3
 延床面積: 80,906㎡
 熱源対象延床面積 (シミュレーション計算対象): 121,353㎡

シミュレーションツール

①TES_ECO改良版
 TES_ECOは(財)ヒートポンプ・蓄熱センター開発の熱源評価プログラム
 ②FACES改良版
 FACESは電力会社及び日建設計の開発のプログラム



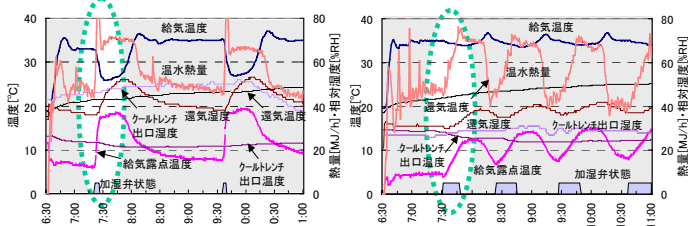
コミッションング概要

発注者のコミッションングへの期待

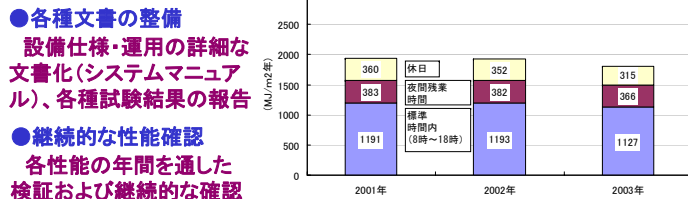
- 省資源・省エネルギーの確実な実現
- 特殊設備に対する技術顧問的な役割
- 設計性能の確実な実現
- 設計内容でエネルギー環境要求性能実現に難点がある場合のチェックと修正事項抽出
- 試運転調整・機能性能試験・教育訓練の確実な実行と検証
- 確実な文書化とシステムマニュアル、O&Mの教育・訓練
- 受け渡し後検証による実運用期間の検証
- 継続性能検証への展開によるフォローアップとLCCx

コミッションングの効果(例)

課題: 加湿時の給気温度不満足 対処: 加湿給水量削減 結果: 給気温度状況改善

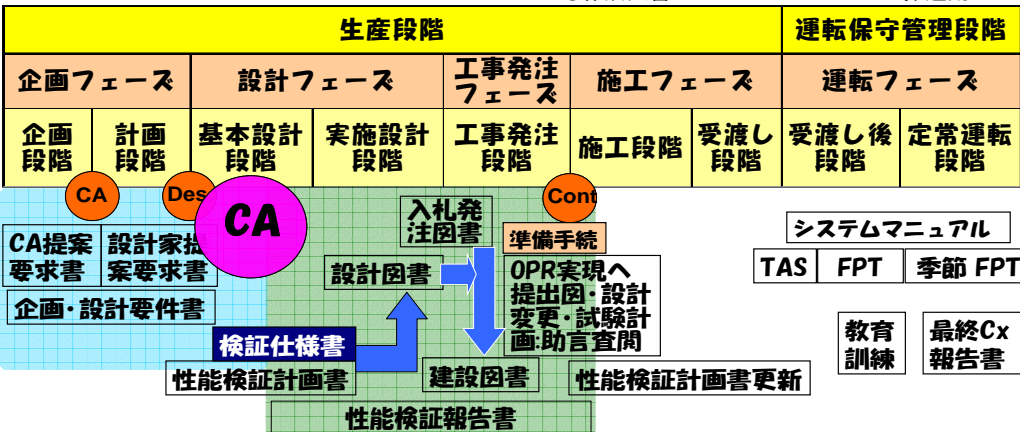


●メンテナンス性の向上
 操作性の向上、危険な場所への注意表示による安全性の確保
 <継続的な検証の事例: エネルギー検証>



コミッションング過程概要

Cxプロセス実施期間、事後の作成文書
 主たる作成文書 Cxプロセス非適用



当初発注者のコミッションングへの期待
 (1)最適エネルギーシステムの検討
 ①省エネルギー
 ②温暖化防止への寄与
 ③エネルギーセキュリティの確保
 ④経常費低減による病院運営の健全化への寄与
 (2)病院空調、建築環境性への助言

エネルギーシステムシミュレーション結論(抜粋)
 (1)未利用エネルギー利用の効果
 井水ヒートポンプが可能であれば1次エネルギー(1.8~3.1%)、CO2排出抑制(1.2~4.3%)、経常費(1.7~2.3%)とも削減可能。
 (2)熱回収方式
 1次エネルギー(8.7~9.9%)、CO2削減(10.6~11.9%)、経常費(6.0~8.1%)とも有利である。
 (3)空気熱源ヒートポンプ採用の効果
 一部適用で、1次エネルギー(2.1~2.4%)、CO2削減(3.4~3.7%)、経常費(0.9~2.7%)削減
 (4)電気機種/ガス(熱動)機種設置容量比
 E/G容量比は1/1~2/1が望ましい。
 (5)運転のプライオリティー
 微量の差で電気優先が有利、コストは電気・ガス料金体系によって左右される。

復性能検証過程(レトロコミッショニング) 事例紹介

中部電力熱田(営)・復性能検証過程

復性能検証過程の適用による空調設備の改良

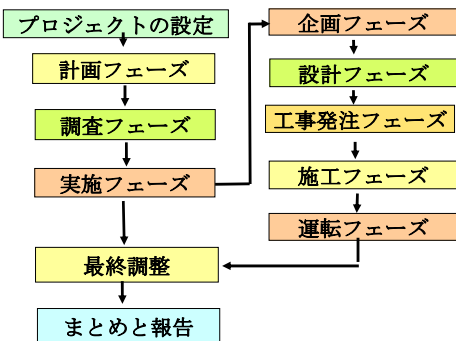
▼背景とプロジェクト概要

(老朽化した設備の更新と改修)

| | |
|---|---|
| 建物概要 | 建築・設備改修経緯 |
| 事務所 延床面積:9,447m ² 地上9階、地下2階、SRC造 | 昭和46年(1971年完工)、昭和63年(1988年)第1回目設備改修 ・熱源変更・空調方式変更 |

| |
|--|
| 設備概要 |
| 熱源機:空冷ヒートポンプチラー×2台、水冷チラー(排熱回収型) |
| 冷水温水槽600m ³ 、冷水槽200m ³ |
| ダクト・ファンコイル併用方式(方位別に空気調和機でゾーニング) |

▼プロセス概要



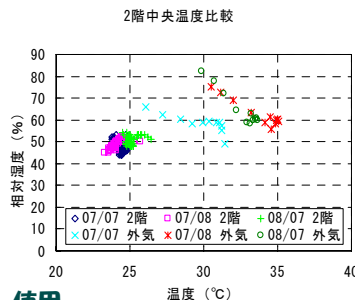
▼主な調査事項と改善点

| 主な調査事項 | 主な調査結果 | 主な改善策 |
|----------------|--|---------------------------------|
| 室内環境測定 | 夏期の室内条件の悪化 | 夏期の室内環境改善 |
| 冷凍機の性能測定 | 冷房能力は約20%低下 消費電力は約25%増加 | 冷凍機の更新と高効率化 |
| 空調機・FCUの性能測定 | 空調機約30%の能力低下 FCU約20~20%能力低下 | 空調機の更新 |
| 蓄熱槽の温度分布実測 | 温度プロファイルの乱れ 平行流のための水流バランス不良 連通口のサイズ・配置不良 | 蓄熱槽の直列流化 不要連通口の閉鎖・槽内流速の適正化 |
| 空調システム上の問題点の抽出 | 空調機室室負圧 外気取り入れ不良 VAVの動作不良 | 空調システムの改善 全熱交換器の更新 VAVの更新 |
| 建物の消費エネルギー実態把握 | エネルギー消費量の増大 | エネルギー消費量の削減 |
| BEMS機能 | 遠方操作・監視機能不足 | 遠方操作・監視機能の充実 |

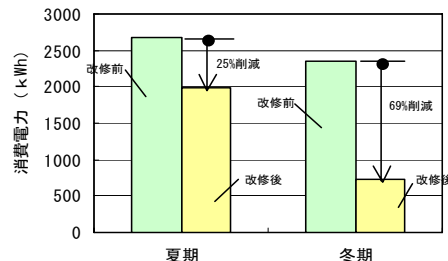
※本建物における空気調和設備のリニューアルと性能検証は、第24回空気調和・衛生工学会振興賞技術振興賞を受賞しました。(平成21年審査、22年発表)

▼結果の確認と主な成果

室内環境の改善



エネルギー使用量の削減



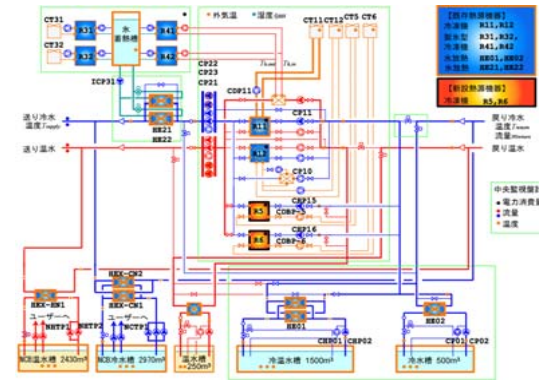
注 改修前 夏2006年9月6日、冬2006年1月12日
 改修後 夏2007年9月5日、冬2008年1月25日

関西電力中之島6丁目地冷・復性能検証過程

復性能検証過程の適用による地域冷暖房システムの運転最適化

▼設備概要

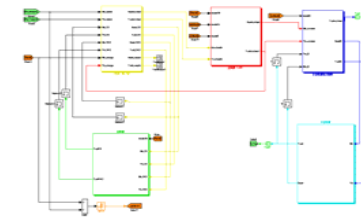
| 設備概要 | |
|------|--------------------------------------|
| 既設 | ヒートポンプ付 熱回収型ターボヒートポンプ 700USRT × 1 |
| | ヒートポンプ付 冷暖代替型ターボヒートポンプ 700USRT × 1 |
| | 熱回収型空気熱源ヒートポンプ 37USRT × 2 |
| | 製氷型スクリーン冷凍機 75USRT × 2 |
| | 冷水槽 1,500m ³ |
| | 温水槽 250m ³ |
| | 冷水槽 500m ³ |
| | 水蓄熱槽 150m ³ |
| | 定流量ポンプ 36台 |
| | 変流量ポンプ 6台 |
| | 熱交換器 8台 |
| 増設 | ヒートポンプ付 冷暖代替型スクリーンヒートポンプ 450USRT × 2 |
| | 定流量ポンプ 4台 |
| | INVポンプ 12台 |
| | 熱交換器 2台 |



▼研究概要

目的：システム効率の向上を目指し運転の最適化を図る

- ① シミュレーションモデルの作成
 ・MATLAB/SIMULINKによりビジュアルなシミュレーションツールを開発し、実システム運転の再現性を検討
- ② シミュレーションモデルを用いた最適運転
 ・様々な運転方法をシミュレートし、最適運転法を提案

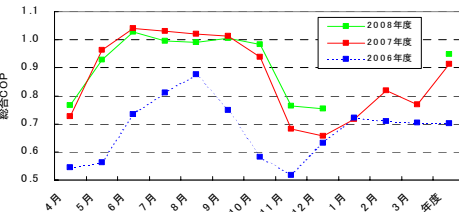


▼主な検討事項と結果

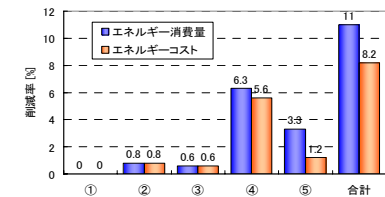
＜主な検討事項＞

| 機器単体 | サブシステム | システム全体 |
|---------------|-----------------|-------------------|
| ① 高効率冷凍機の性能検証 | ③ 冷凍機サブシステムの最適化 | ⑤ 外部蓄熱槽の運転制御法の最適化 |
| ② 経路抵抗の改善 | ④ 複数蓄熱槽の運用方法の改善 | |

＜増設前後の1次エネルギー換算システムCOP＞



左図の5つの運転法を提案し、シミュレーションにより、2007年5月～10月の半年間でエネルギー消費量11.0%、エネルギーコスト8.2%の削減効果が得られることを確認した。



2007年度の総合COPはCx以前の2006年と比べて、0.70→0.91と約30%向上した。(2008年度も2007年度と同様のCOP)
 検討結果を適用すれば、更に0.91→1.07まで向上する可能性がある。