

報告 2-1

ICEBO/APCBC2014 に参加して

(株)日建設計総合研究所 杉原 義文

発表名：シミュレーターを用いた大規模ビルにおける性能検証

【はじめに】

LCEM ツールを考案し、多くの方々と開発してきました。今は LCEM を使った応用ツールの開発をしながら、エネルギー管理を主業務としています。その両方を含んだ今回の発表内容と、先進ビルの視察より生じた次の開発イメージを報告します。

【発表内容】

(1)検討項目 全面的な改善を予定している都内の高層ビルにおいて、導入予定の各種省エネルギー項目を 24 階で冬期に実証試験をしたところ、予想以上の省エネ結果を得ました。以下の項目を試しました。

- C-1. 日射の影響を避けるため、ペリメータ空調機の温度センサーを柱の陰に移設
- C-2. 在来タイプから高性能タイプのブラインドに更新
- C-3. ペリメータ空調機は定風量から可変風量制御に変更
- C-4. インテリアとペリメータの混合損失を避けるための温度設定
- C-5. 冷房と暖房に切り替わる間にゼロエナジーバンドを設定
- C-6. 入射する日射量でペリメータの設定温度を補正

因果関係に説明が付かないため、シミュレーションで各項目を評価しました。

(2)シミュレーションツール 図 1 がシミュレーターで対象にしたインテリアとペリメータで構成する部屋と空調機の関係です。空調機は LCEM をベース、部屋は有限体積法で解く自作の非定常室内熱計算で作成し、80 秒間隔の連成計算で温度・湿度・エネルギー量を算出しました。ツールができたら、先ず現状の再現計算を行います。ペリメータとインテリアの空調機には相互に負荷の駆け引きがあり、かつ室内熱環境は 1 質点で解くため、その挙動や制御の本質を見抜いてシミュレー



ターに組むには苦労がありました。結果的に作為的な補正をせず数%の計算精度に仕上げています。

(3)シミュレーション結果 検討ケース毎に改善項目を加えて冬期の消費エネルギーを求め、図 2 に比較しました。現状の Case-0 に比べ Case-5 で 38% の削減を得る結果となりました。実測値の比較では 2014 年と 2011 年に比べ 43.5% の低減値を得ており、実測値の確かさを裏付けるものでした。

現在も検討を続けているので、違う場で紹介していく予定です。

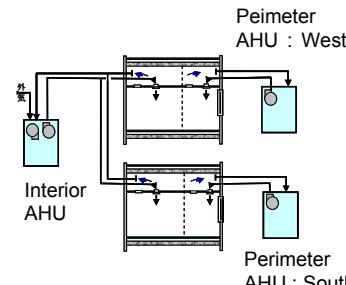


図 1 シミュレーション範囲

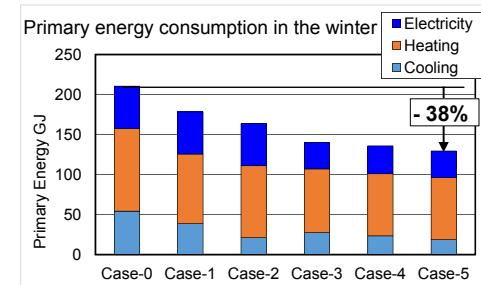


図 2 エネルギー比較

【発表への反応】

Wei 教授から 2 点の発言を頂き光栄でした。1 点目は C-1 についてで、冬期ペリメータのサーモが日射を受け冷房過剰になると、インテリアの暖房負荷が増えるため移設したという説明に共感をいただきました。2 点目は C-6 の件で、なぜシミュレーションで計算しなかったのかということでした。このときは取得データが不十分のためと返答しましたが、内容に関心があったため残念がられました。その真剣な姿勢は私にとって励みになるものでした。

【感想】

清華大の学生の優秀さには驚かされました。どんどん知識を吸収していくでしょう。SOHO の見学では BEMS と BIM の組合せに目が留まりました。BEMS 画面に配管図やダクト図を立体的に表現し、主要なエネルギーを分析していました。私が進めているのは BEMS+LCEM 画面ですが、BEMS + BIM + LCEM にメンテナンス情報が加わり、ウェアラブル PC のスマート眼鏡でマネジメントする世界を想像しました。さらに、CRI(Contribute Ratio of Indoor Climate)の導入で 3 次元の室内温度分布も自在に表示できるだろうと思います。海外に行ってそこで見聞と食事を楽しんだことに加え、同行したメンバーの方々とより親しくなれたことも大きな成果です。

報告 2-2

ICEBO/APCBC に参加して

(株)日建設計総合研究所 湯澤 秀樹

発表名：東北電力本店ビルにおけるライフサイクルエネルギー・マネジメント

【はじめに】

地球温暖化防止には、建築物の省エネルギー化が重要です。建築物の省エネルギー化を徹底するためには、設計段階から目標を定めて、運用段階の実現性能の確認を行う『PDCAの視点を有するライフサイクルでのエネルギー・マネジメント』が有効です。

東北電力本店ビルは、竣工後10年以上、関係者の協力の下に、高い省エネルギー性能を維持しています。その取組内容を報告しました。



【発表内容】

(1)建物概要 東北電力本店ビルは、東北地区の電力安定供給を行うために、24時間の監視機能を有する延床面積約64,000m²、地下2階、地上28階建ての環境共生型超高層オフィスビルです。設計段階に2つのテーマと目標値設定を行いました。



テーマ1 環境共生型超高層ビルの実現

目標値 年間1次エネルギー消費量 1/2

テーマ2 最先端の電力負荷平準化ビルの実現

目標値 最大電力 1/2 (40W/m²)



目標値設定 目標値確認 実現性能確認 運用改善検討 節電対策強化
図-1 ライフサイクルエネルギー・マネジメントのアクション

(2)設計 断熱や自然エネルギー利用により建物の負荷を徹底して低減し、様々な蓄熱手法導入で電力負荷平準化を図りました。性能検証に必要となる計測計量計画を定め、BEMSを活用してエネルギー・マネジメントの徹底を図りました。(図-2 参照)

(3)運用 建物の使用条件の変更に応じて、年間1次エネルギー消費量の目標値を修正、自然換気の運用条件を改善し、省エネルギー効果を高めました。(図-3 参照)

(4)実績 年間1次エネルギー消費量の目標を実際の建物使用条件に応じて40%低減に再設定し、10年間継続してほぼ目標を達成。2011年には目標値から更に13%低減しました(図-2 参照)。最大電力の目標の40W/m²は10年間安定して達成しました(図-4 参照)。

(5)まとめ 建築物の省エネルギーを徹底する上でライフサイクルエネルギー・マネジメント手法が効果的であることを紹介しました。

【発表への反応】

設計上の工夫やライフサイクルエネルギー・マネジメントの実施内容に対する関心が高い一方で、成果に対するコミッショニング組織の役割が不明確であるとの指摘を受けました。今後はコミッショニングの適用効果を如何にわかりやすく示すことが重要と感じました。

【感想】

7年前、中国でのコミッショニングビジネス適用可能性調査を実施した時から大きく環境が変化していました。清華大学を中心にコミッショニングの成功事例が増加しており、会議で清華大学の学生が魅力的なプレゼンをする中、米国と同様にコミッショニングがビジネスとして普及する日も近いと感じました。日本だけが取り残されていくリスクが大きくなっていると危機感を持ったのは、私だけではないと思います。



図-2 設計上の工夫

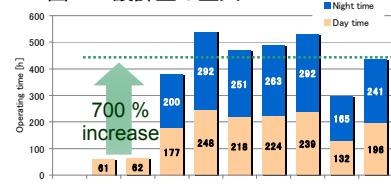


図-3 自然換気の改善

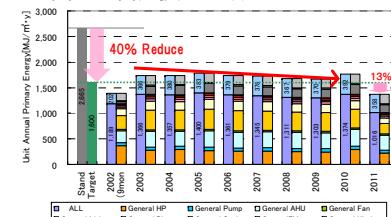


図-4 年間1次エネルギー消費量の推移

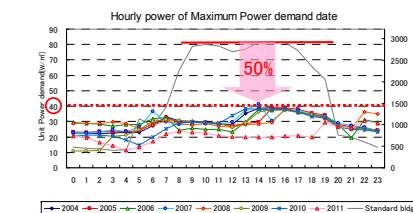


図-5 最大電力の推移