

## 2018 年空衛学会大会(大同大学)オーガナイズドセッション質疑応答まとめ

当日は、会場の皆様方に質問を頂き、ありがとうございました。そのときの質疑応答を以下に整理しておきます。ご不明な点がございましたら、何なりとご質問下さい。(以下、敬称略)

外皮・躯体と設備・機器の総合エネルギーシミュレーションツール「BEST」の開発

(その 206) 全体概要と最近の開発内容 石野久彌(首都大学東京)

松本真一(秋田県立大): デンバーのような標高の高い地方の計算の時は、圧力低下は考慮されているのですか。

回答: 考慮しておりません。今後検討して必要かどうかを判断し国際的に使えるプログラムを目指します。

河路友也(愛知工業大): 機械換気各モード時間率の意味は?

回答: 機械換気各モード時間率の分母は全空調時間です。その中で、外気冷房の時間比率、最小外気量制御のみの時の比率、最小外気量制御+全熱交換器の時間比率をそれぞれ示したものです。ここに最小外気量制御とは、いわゆる CO2 制御のことです。

(その 207) BEST 誘導基準対応ツールによる事務所ビルの ZEB 評価 大木泰祐(大成建設)

滝脇悟(大林組): 照度 500lx の設定は、建物利用者側に受け入れられるでしょうか。

回答: 700lx や 1,000lx といった設計照度を要望されることもあります。省エネを意識された施主の方には、500lx の空間を体験してもらうなど、空間の明るさに問題がないことを説明し合意形成しております。

郡公子(宇都宮大): 省エネツールを一杯採用した今回のような検討の時には、入力上工夫されたことあったことはありましたか。

回答: 複数のケースを行う場合、入力ミスが起きる可能性があるため、全ケース共通及びケース毎にエクセルシートを用意し、エクセルインポート機能を利用しています。ミスを減らす工夫を行うとともに、効率よく作業が行えます。

(その 208) BEST 誘導基準対応ツールと WEB プログラムの計算検証 長谷川巖(日建設計)

河路友也(愛知工業大): この検証は Webpro のモデル建物法と標準入力法のどちらを用いていますか。

また基準値は Webpro と BEST で同じでしょうか。Webpro と BEST では各所の面積など入力項目が合わないところがあると思いますがどのようにされましたか。

回答: Webpro の標準入力法との比較です。基準値は同じです。BEST は描画をすると自動計算をして面積算定をしますが、床面積、壁・窓面積などを手入力で実際の図面上の面積で補正をすることが出来るので、Webpro と同じとなるように合わせて計算検証を行いました。

石野久彌(首都大): このモデルでペリメータゾーニングはしなくていいのですか。

回答: 実際の設計とシミュレーションではペリメータゾーニングを行うべきだと考えますが、この試算検証では Webpro の入力条件と合わせてゾーニングを行わず 1 室で計算を行いました。

(その 209) BEST 住宅版における自然換気の検討 飯田玲香(日建設計)

松本真一(秋田県立大): 横方向の通風のとき扉の開閉のスケジュールが効いてくると思われますが、ど

うされましたか。

回答：本報の通風は、室と屋外を直接結ぶ経路のみを対象といたしましたので、扉については常閉としています。今後は、扉の開閉を考慮した通風計算を実施し、プログラムにも実装したいと思っています。尚、扉一つ一つのスケジュールを設定することは大変なので、入力が煩雑にならないように工夫するつもりです。

松本真一（秋田県立大）：無風時でも計算できるのですか。

回答：無風時でも計算可能です。1つの開口でも温度差換気がされます。

河路友也（愛知工業大）：今の法律で全館0.5回の換気は必要となっていると思いますが、そのとき自然換気はどういう扱いとなるのですか。

回答：機械換気と自然換気の連動は行っていないため、現状は必ず各室で0.5回/hの換気が行われる想定としております。自然換気によって機械換気を止めるようなことは行っていません。

河路友也（愛知工業大）：計算結果を見ると5月で22℃まで下がっているようですが、低すぎませんか。

回答：下限温度につきましては、今後検討したいと思います。

#### （その210）表計算ソフト入力支援ツールの活用事例 芝原崇慶(竹中工務店)

長井達夫（東京理科大）：BESTの今後の方向として提案されたツール1を使うことになるのでしょうか。

回答：様々なユーザーの要望に対応するといった考え方でツール1を作成しています。既存UIとツール1は併用される想定です。BESTを初めて使う方にとっては現状のUIの方が使いやすいですが、入力データの構成をある程度理解しているユーザーが複数ゾーンの計算をする際にはツール1の方が便利だと思います。

長井達夫（東京理科大）：実務利用では計算結果の帳票出力も喜ばれると思いますが、作成されますか。

回答：BESTの入力項目は通常の負荷計算よりも入力項目が多岐にわたるため、所謂熱負荷計算書としての帳票出力は難しいと考えています。しかし、ツール1では入力データを表計算ソフトで作成する為、データの一覧性に優れており、他人が作成したデータでも内容を理解しやすいと考えております。

#### （その211）2010年版EA設計用気象データの特徴と妥当性の確認 郡公子(宇都宮大学)

長井達夫（東京理科大）：冷房設計用気象データの危険率を作成可能な一番厳しいものにした理由を教えてください。

回答：理由は2つあります。1つは、温暖化の傾向に対して、厳しい冷房設計用気象データが望まれることです。もう1つは、設計用気象データの作成法に関わる理由です。過酷気象日24日を選定してそれなりに厳しい設計用データを作るためには長期間のソース気象観測値が必要で、今回30年分のソース気象がそろい、h-t基準についてはようやく年基準0.35%(4ヶ月基準1%)の設計データを作成できました。これは最低限必要な厳しい危険率の気象です。

松本真一（秋田県立大）：新しい設計用気象ができると古い設計用気象の扱いはどうなりそうですか。

回答：基本的には、古い設計気象は使用しないという方針です。ただし、古い設計気象による計算が必要な場合もありますので、古い設計気象に交換した負荷計算もできるよう対応はする予定です。

#### （その212）自然換気システムにおける目標換気量の簡易設定法に関する検討 山本佳嗣(東京工芸大学)

郡公子（宇都宮大）：VC ツールを BEST と併用するときの問題はありますか。

回答：VC ツールは Annex で開発されたツールであり、計画初期段階の自然換気ポテンシャルを評価できる、各国での結果を横並びで比較できるなどの利点があります。ただし、許可条件等を考慮できる BEST 専門版の方が日本などの暑蒸地域では適していると思われ、計画初期段階から BEST 専門版で検討することが望ましいのではとの結論です。

石野久彌（首都大）：目標自然換気量が求まるとどういうメリットがあるのですか、どのように利用するのですか。

回答：実務の計画初期段階では、外壁開口や吹き抜け面積のあたりをつける為に自然換気目標換気回数が議論されることが多くあります。自然換気の省エネルギー性能を検討するための基準モデル作成にも有用と考えます。

大木泰祐（大成建設）：図 8 において 11 月だけ特殊なのはどのような理由ですか。

回答：許可条件の設定、特に外気下限温度の設定が影響していると思われ。

齊藤孝一郎（YKKAP）：設計初期から開口部の断熱性能の検討が重要になってくるということでしょうか。

回答：自然換気利用時間数の増加は、必要換気回数を低減するために外皮の熱性能を高めることが重要であると考えます。

#### （その 213）実験計画法を用いた高性能窓システムの感度解析 相沢則夫(大林組)

石野久彌（首都大）：質問ではないのですが、正統派のまさに正しい実験計画法の適用法だと思います。この結果を社内で利用されることをお勧めします。

回答：大変ありがとうございます。検討させていただきます。

河路友也（愛知工業大）：窓面積率の水準を変えるときの方法に問題はありませんか。

回答：窓形状を連窓としていますが、照度計算用作業面高さや窓台高さの関係で、今回の 2 水準間の設定値では直線的な補間にならない可能性があります。

#### （その 214）外皮性能による快適性と省エネ性の感度解析 品川浩一(日本設計)

野原文男（日建総研）：窓面積率が 40% となっていますが、その根拠は何ですか。

回答：BEST 省エネ基準対応ツールはベースライン建物法（基準仕様と設計仕様のシミュレーション結果の比較による評価）で省エネルギー計算を行っています。今回の検討は、その事務所の基準仕様と同じ、単板ガラス・窓面積率 40% を基準仕様としました。

山本佳嗣（東京工芸大）：PMV 制御の時はどうしてエネルギー消費量が多いのですか。

回答：基準となる室温制御では送風温度は上下限となっているため、インテリア・ペリメータ共に室内環境を向上させる（室温制御→OT 制御→PMV 制御）ために、シミュレーションでは送風量を増加させていました。これが、空気搬送エネルギーが室温制御<OT 制御<PMV 制御となる原因です。ただし、外皮性能を向上させると、制御の高度化による空気搬送エネルギーの増加量は小さくなります。

石野久彌（首都大）：室内環境の解析条件として、例えば PMV の 0、±0.3、±0.6 などを使っていればどうだったでしょうか。

回答：PMV±0.3 の室内環境は、OT 制御と同等であり、エネルギー消費量もほぼ同じとなります。PMV±0.6 の室内環境は、冬季・中間期は室温制御と同等ですが夏季は暑く（PMV が高く）なります。また、空気搬送エネルギーは、やや小さくなります。

### (その215) 躯体の熱容量を活用した空調方法に関する検討 久保木真俊(日建設計)

野原文男(日建総研): 躯体蓄熱時間と空調運転時間が同じなのはどのようにしてですか。また、中温水の利用になっているのですか、さらに、暖房時の計算はしておりますか。

回答: 夜間に躯体蓄熱を行い、室使用時間中の日中は対流空調運転のみも想定されますが、放熱ロスが大きくなることも懸念されたため、今回の解析では、躯体蓄熱も室使用時間中の運転を想定した計算としました。今後、躯体蓄熱の運転時間帯を変更した場合の検討をしていきます。冷温水は中温水として空調のエネルギー計算も行っています。暖房時の計算も行い、蓄熱効果による室温変動の緩和を確認しています。

二宮(東京ガス): 床にコイルが埋設されていると、同時に上下階に熱は流れると思うのですが、よろしいのですか。

回答: 上下階への対流、放射を考慮した計算としています。今回の解析は、中間階での計算としました。

### (その216) 連成計算による設備容量の自動調整 二宮博史(日建設計)

石野久彌(首都大): 自動調整の過程で交互作用の影響などで、一旦決定していた容量を必要に応じて下げることが可能なのですか。

回答: 自動調整は、増加の一方向で行っています。設定した調整計算ステップ数(移動平均の時間)で不足している場合に容量を増大する調整が実行されます。また、瞬時の不足分を調整するのではなく数ステップの移動平均値で調整するので、いずれ調整は収束すると考えます。

河路友也(愛知工業大): 決定された容量の余裕度はチェックできるのでしょうか。また、暖房立ち上がり時の容量には余裕を持たせるようなことはできるのですか。

回答: 決定された容量の余裕度のチェックは、例えば室温制御の場合は目標温度への到達度でチェックすることになります。このチェックは、自動調整後の容量で再計算した結果で行います。また、自動調整の計算ステップ数の値(調整の移動平均時間)を変えることで、余裕度を変えると同様のことを考慮できます。1時間の調整結果と30分の調整結果とでは、調整ステップ数(移動平均の時間)の小さい後者のほうが大きな容量で調整されます。

郡公子(宇都宮大): 計算は2年されていますが、1年でもいいとか、3年に延ばしたほうがいいとかの判断はどうするのですか。

回答: どれくらいの計算期間で調整するのが適切かは、現在試行錯誤しています。計算時間間隔を例えば短くし(例えば1分計算)、調整ステップ数を小さくすると、調整スピードは速まります。また、自動容量調整の精度の面もあります。いろいろな計算条件を試しているところです。

### (その217) 空調操作マニュアルの概要 川津行弘(日本設計)

河路(愛知工業大): 古いテンプレートで使用できないものなどは整理してもらえるとありがたいです。

回答: テンプレート一覧表の作成を検討している。テンプレートの概要についてまとめたもので、その中で使用できるものも示すことを考えています。また、最新のモジュールは2015という区分でまとめられていますが、テンプレートも同じようにまとめることを検討したいと思います。

河路(愛知工業大): ユーザーがモジュールを開発できるということですが、例えばユーザーが開発したモジュールに問題がある場合(とても良い計算結果が算出される等)もあるのではないのでしょうか?

回答: 例えば機器特性WGでモジュールを作成する場合は、メーカーや公共団体に機器特性データの確



認を行っていますが、ユーザーが同様の確認をするとは限らないため、今後の検討課題とさせていただきます。

(その218) 入力値変更が非蓄熱と水蓄熱システムの結果に及ぼす影響 河路友也(愛知工業大学)

石野久彌(首都大): 例えばフロー種別という項目で、シングルフローをダブルフローにするというのは誤入力のことか流速を半分にしたいのか、流量を倍にしたいのかその狙いを教えてください。入力値変更というのが感度解析のことか入力ミスの影響のことかその目的がわからないのですが。

回答: 今回の検討は、感度解析というよりは、入力ミスまたはデフォルト値が設計値と異なる入力になっていることに気付かずに計算してしまった場合の影響を、使用者に知ってもらうために行いました。最終的にはユーザーに対して、各入力項目の重要度や入力指針的な資料の提供を目指しています。

山本佳嗣(東京工芸大): 蓄熱槽の温度差が非常に大きく見えるのですが、それでいいのですか。二次側の温度設定はどうされているのでしょうか?

回答: BEST には、二次側(AHU)で出入口水温の入力が無いため、コイル仕様で調整することになります。水蓄熱槽の場合は、二次側利用温度差は10℃程度での設計が望ましいため、基準データの結果も問題無いと考えます。また、二方弁制御の場合は、低負荷になれば更に温度差が拡大する可能性もあります。

(その219) 水蓄熱HPと蓄熱槽の実測比較 中塚一喜(三晃空調)

山本佳嗣(東京工芸大): 機器効率などBESTのところを修正すればさらに検討ができるのですか?

回答: はい、さらに実運用を反映した計算が可能と考えています。

山本佳嗣(東京工芸大): 機器の負荷率25%以下の扱いはどうなっていますか?

回答: 今回は原点に向かって直線補間するものを使用しました。実運用の結果にあったものを選択する必要があるという認識です。

(その220) 蓄電池プログラムにおけるレドックスフロー電池システムへの対応 滝脇悟(大林組)

山本佳嗣(東京工芸大): ポンプなどの補機動力の定格出力は、どのように算定しているのでしょうか。

回答: 蓄電池容量など蓄電池本体の仕様を元に算定しております。なお、可変速制御などを行っている補機については、充放電電力値や気温など、それぞれの該当影響因子を元に、定格出力からの出力低減を行っております。

山本佳嗣(東京工芸大): レドックスフロー電池に続く蓄電池の将来の開発予定はあるのでしょうか。

回答: フライホイールなど様々な蓄電システムの開発が各メーカーにて進められているかとは思いますが、製品化されている二次電池は他に把握しておりません。今後も市場の動向に注目して参ります。