

Topics

- NSRIのHPに「東日本大震災からの復興に向けた取組み」のサイトを立ち上げました。今後、各方面からご意見等を頂き、内容の深度化を図りたいと考えております。<http://www.nikken-ri.com/fukkou/index.html>
- 5月18日に開催する第41回NSRI都市・環境フォーラムは、根本 祐二氏(東洋大学経済学部教授)によるご講演「インフラ崩壊」です。詳細は<http://www.1k.mesh.ne.jp/toshikei/>まで。

シミュレーターあれこれ

シミュレーションとは複雑な事象・システムを定式化して行う模擬実験のことで、このとき使うツールをシミュレーターと言い、工学の分野ではコンピューターを使った数値計算として発達してきました。その中身を知らなくても、私たちは日常生活において恩恵を身近に受けています。気象予報で配信される雲の流れは、流体のシミュレーション結果を可視化したものであり、計算結果を直接利用しています。空気調和システムや都市のエネルギーの研究分野においても、業界を挙げて身近な存在になるよう近年努力してきました。成果は、低炭素化や省エネルギーの検討手段として活用されています。そこで、エネルギーの観点からシミュレーターについて概観してみます。

どのように模擬するのか

事象・システムの本質を素直に定式化していれば、理想的なシミュレーターです。システムの特性を表現するとき、基礎理論や実際の動作手順をそのままに組み入れると応用性が高く、誤動作もなく、また扱いやすくなります。困難な場合は、本質を簡単な形にモデル化することで代替しますが、モデル化の検討範囲外で予想しなかった動作をする場合があるので注意が必要です。よくできたシミュレーターを使えば、仮想現実の空間と時間の中で、現実では試せないいろいろな検討が自然体でできます。また、シミュレーターの操作を通じて知らずに機器の操作方法を習得することもあります。このように、時々刻々変化する現象を扱う場合は、非定常シミュレーターと言います。これに対して、同じ状態が長く続くとして時間の流れを扱わない場合は、定常シミュレーターと言います。一日の変化を求める場合は1時間毎の定常状態の積み上げで表現します。変数がひとつ少ない分、操作する側にとって扱いが容易になりますが、時間の進行を無視したことで歪が生じる場合は、これを避ける作りこみ^{注1)}が必要になります。エネルギーの分野では、操作が容易、計算時間が短いなどの理由により定常シミュレーターの利用が主流です。非定常シミュレーターは、壁の蓄熱計算等で部分的に実用化しています。一方、夜間に冷えた外気で室内を冷やし日中の冷房負荷を減らすナイトパーージ^{注1)}の検討など機器と建物を複合的に解析するためにも必要な技術ですが、用途の特殊性もあり一部の人の活用に残っています。

シミュレーターのこれから

操作性重視で完成度の高い構成ほど想定外の目的における使用は困難になりがちです。新しいエネルギーシステムの開発や検討を行うエンジニアにとっては、そのようなシミュレーターでは制約を受けてしまいます。何よりも、せっかくのエンジニアの能力を引き出すことができません。そのためには発展性あるシミュレーターが必要です。エンジニアが操作することによって新規の考案や開発を促進させることはもちろん、エンジニアには達成感と技術力の向上をもたらす、そして社会へ貢献することが課せられます。その一例として、LCEM ツール^{注2)}が空調の分野でその役割を果たし始めました。はばかりながら筆者の考案したオブジェクト化セルズ法^{注3)}が核となっており、感慨深いものです。

シミュレーターの使い方においては、リアルタイムで利用する、実際のシステムと連動させる、など多様化していきます。ケーススタディーで、検討ケースの設定から最終結果の抽出まで行わせれば、最適化シミュレーターに進化します。シミュレーターはまだ発展しますが、主役はシミュレーターを使うエンジニア。シミュレーターは道具ですから。

今月の豆知識

●豆1) ナイトパーージ

夜間、外の冷えた空気で室内を冷やし、昼間の冷房負荷を減らす手法。

●豆2) LCEM ツール

エクセルで計算する空調シミュレーター。国土交通省・官庁営繕のHP

(<http://www.mlit.go.jp/gobuild/>)において「LCEM ツール公開中」のバナーを選び簡単な登録をすると操作説明書、技術解説書と共に無料で入手できる。

●豆3) オブジェクト化セルズ法

エクセルの複数のセルに機器の特性式を組み込み、一つの機器(オブジェクト)を表現する手法。通信部、制御部、演算部、属性部に分かれているが、エクセルのコピー・ペースト機能で通信部を他の機器の通信部につなぐと直ちにシミュレーションを開始する。プログラム作成の経験が無くとも、各自の目的に合った実用的なシミュレーターを作成できる。

注1) 運転台数の増加等の場合、定常計算では状態量の急変で計算が不安定になるのを防ぐため、徐々に増加後の状態に近づける等の工夫をする。非定常計算では現実と同様に時間の進行を急変のクッションとして利用する。

杉原 義文
すぎはら よしづみ
主任研究員



主要研究分野は、地域冷暖房センターおよび空調システムのエネルギー解析・コンサルティング。



編集後記 連休中、フランスのアルザス地方を訪れました。田舎の戸建て住宅地は、良好な景観や豊かな緑地が、住む人の高い意識によって維持されていました。(かばぞう) 定期配信希望は、webmaster_ri@nikken.co.jpへ

