

熱流体解析ソフトの常識を破った 設計支援ツール

たった2回の解析で設計案の改善点を素早く見える化 FlowDesigner

(株)アドバンスドナレッジ研究所 塚本 百合

1 はじめに

三次元の熱流体シミュレーションの技術は、目に見えない空気の流れや温度の分布、空気中の拡散物質の濃度などを「見える化」することができる。設計段階での評価・検討ツールとして、また技術提案内容をわかりやすく第三者に伝えるためのプレゼンテーションツールとして、様々な分野で活用されている。

実際にクライアントへの提案段階においても、目には見えない「空間上の速度や温度の分布を示す画像」や「空気の流れを表すアニメーション」を用いて、設計案のビフォーアフターの違いを示す効果は非常に大きく、営業における提案力の向上の目的からも熱流体シミュレーションソフトを導入するようなケースも増えている。

2 設計現場における課題

まず、シミュレーションを行う目的とは何だろうか。ある建物の内部の温熱環境について検討する場合を考えてみる。夏場を想定し冷房の検討をしよう。熱負荷計算を実施し、計算の結果通りに冷房空調の能力を決める。しかし、計算で室内の平均温度は予測できるものの、温度の分布まではわからない。例えば、「冷風が居住空間に到達せずに排出されている」「冷風が加熱された後に居住空間に伝わっている」という構造になっていれば、居住空間は予測した温度よりも高い温度になっている可能性がある。つまり実際は空間内で大きな温度差が

き、快適とは言えない状況になってしまっているかもしれない。こういった疑問点・懸念点を解消し、よりよい設計案をつくるためにシミュレーションが必要となるのである。

しかし、仮にシミュレーションソフトを活用して「空間内の分布を考慮した設計検討」を実現することができたとしても、それが必ずしも設計目標を満たすとは限らず、設計変更を余儀なくされる場合も少なくない。従来一般的なシミュレーションソフトでは、設計者の考えた設計案をインプット条件として、気流や温度の分布を解析によって求めるのみだ。そのため、当初の設計条件で目標値を達成できない場合は、設計目標を満たすための改善条件を、設計者自ら何度も考え直さなければならない。改善に関係すると思われる空調の配置、吹出口の流速や吹出方向、吹出温度といった設計パラメータを試行錯誤的に、もしくはパラメータスタディにより修正したのち、その結果が設計目標を満たすかどうかを再度確認するという作業が不可欠となる。通常、設計目標を満たすための条件を探る作業は、多くの設計要因が絡むため、何度も繰り返しシミュレーションを行う必要がある。パラメータスタディを基本とした検討方法では、空調の「配置」「流量」「風向」「温度」といったパラメータの数だけ解析が必要で、それぞれのパラメータを少しずつ変化させたいくつものケースについて、トライアルアンドエラーで計算することになる。そうなる膨大な計算量が必要となってしまう、あまり現実的ではない。