

データセンタ向け熱流体解析ソフト FloVENT 導入事例



日本電信電話株式会社
NTT 環境エネルギー研究所 様



「FloVENT によるシミュレーション で改善点を明らかにし、データセン タの電力削減を実現しました」

日本電信電話株式会社 NTT 環境エネルギー研究所
第一推進プロジェクト 電力システム DP 高橋晶子氏、
エネルギーシステムプロジェクト エネルギー最適化技術グループ 松尾啓吾氏

東日本大震災以降、電力削減が喫緊の課題となっているNTTグループのNTT環境エネルギー研究所では、FloVENTのシミュレーションを活用し、データセンタ省電力化エネルギーマネジメント技術を開発した。どのような改善が行われたのか、同研究所の研究員 松尾啓吾、高橋晶子両氏にお話を伺った。

機械室の空調機および サーバ運用効率化による電力削減

— NTT 環境エネルギー研究所ではこういった研究 をしているのでしょうか

NTT 環境エネルギー研究所では、データセンタや通信ビルの空調装置・給電装置の電力を削減し、より高品質・高信頼に運用するための技術を研究しています。

NTTグループが全国に展開するデータセンタ・通信ビルのフロア面積は通信会社の中でも飛びぬけており、グループ全体の電力使用量は日本の売電電力の約1%になります。そのため、データセンタの省エネ研究は重要課題です。特に震災後は削減化が加速し、大きなミッションになっています。

— 電力削減対策で具体例があれば教えてください

近年問題になっているホットスポット対策についてお話しします。

近年は通信装置の大容量化により発熱量が上がり、ホットスポットという熱溜まりに起因した問題が顕在化してきています。このホットスポットの冷却を目的とした空調装置の過剰稼動によって、電力消費が増加します。

ホットスポット解消のために以下の対策を行いました。

1. ラック間の気流の改善
2. 冷気のショートカットの改善

気流の改善には、気流制御板を設計・設置し、FloVENTを使用し、温度への効果をシミュレーションしました。

ラック間の気流改善のためには吸気面と排気面が交互になるラックの配置が理想です。しかし、対策前の機械室ではバラバラな状態でした。

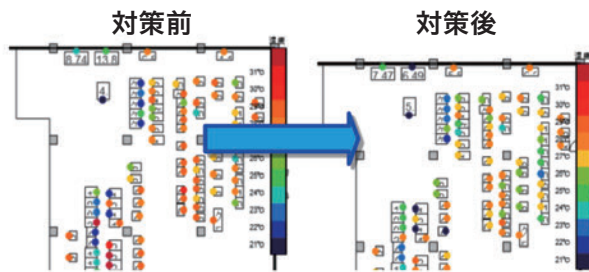
ある列の排気が隣の列の吸気面にあたると、その列の装置は冷却効率下がります。

そこで対策として、排気面に気流制御板を取り付け、気流の流れを最適にし、FloVENTでシミュレーションしたところ、周囲温度が約3度低減できることがわかりました。現場（稼動している機械室）でシミュレーションと同条件で実測したところ、同じく3度の温度低減が確認できました。

次に、2番目の冷気のショートカットの改善についてです。こういった現象かと言いますと、データセンタにはクローズラックの上部にファンがついた強制空冷ラックというものがあります。二重床から供給される冷気をファンが強制的に吸い上げる構造で、このファンが必要以上の冷気を吸い上げることで周囲のラックに冷気が供給されず、ホットスポットが発生する現象です。

そこで、ファンが吸い上げる風量を適正化し、機械室の均一な冷却方法を検討しました。風量調整後にFloVENTを使ってシミュレーションしたところ、機械室全体の温度の平準化が確認できましたので、シミュレーション結果を元に現場でファンの風量を調整しました。

次の図は、対策をとる前の機械室全体のラックの吸気部分の温度分布図です。



機械室の温度分布図

色のついた○がラックの吸気温度です。右の図が気流改善した後の分布図で、全体的に温度が低くなっていることがわかります。さらに、ラックの吸気の最高点が31.4度であったものが28.5度にまで改善できました。

他には、機械室のグラウンドデザインという面からの取り組みも行っています。

一例として、全てのラックが均一に発熱している状態では、空調機から遠いラックほど温度が高くなることがあります。このような場合、発熱量の高いラックを空調機の近くに寄せることで、空調機の設定を変えずに機械室全体を冷えやすくすることができます。

「説得力ある資料がつけれる結果表示機能」と「解析時間の速さ」を評価

— シミュレーションソフトとしてFloVENTを選んだ理由を教えてください

FloVENTを選んだ理由は、3点あります。1番目に、データセンタに特化したソフトであること。2番目に、豊富な結果表示機能。3番目は、反復計算が速く、解析時間が短い点です。

結果表示機能については、研究所自体はレポートの見た目は気にしませんが、対現場では説得力のある資料を準備できることは重要です。「解析したところこのような結果になり、これこれの効果が出ます」と説明するのにも解析結果がきれいに作りこまれていれば、もちろん開発した技術自体が一番大切ですが、さらにその分説得力が増します。この結果表示のきれいさは決め手の1つでしたが、実際に使ってみたところ期待以上でした。

電力削減 10% 達成と解析結果の説得力

— 導入効果をお聞かせください

先ほど、機械室の空調電力削減の実例をお話しましたが、約10%の電力削減効果が出ています。そして、繰り返しになりますが、解析結果による現場への説明力アップ効果も見逃せません。

現場に説明するときに、言葉だけでは伝えることが難しい内容も、画像で実施効果を見てもらうことで理解が早まります。気流制御板取り付けについては、現場で実際に保守を担当する方たちに対し、起こっている問題を説明し、次に解決策として導入する内容を説明します。その際に、シミュレーション前とシミュレーション後を図解で見ってもらうことで、問題点と対策の意味を理解してもらいやすくなります。

— 使い勝手はどうでしょうか

パワーポイントのような感覚で装置や制御板などの絵を描きやすいですし、CAD的に画面上にモノを配置するときのプロパティの設定もやりやすいです。

構造に関してもライブラリに用意されているのでそれを使用すればいいだけです。FloVENTはメッシュを自動で切る機能も充実していますし、解析結果に対してきちんと解析できたかどうかの確認もとりやすいです。

— 電力削減の目標値を教えてください

現時点での即効性を期待した対策では10%削減が限界ですが、これはまだ第一フェーズです。もう少し先に出てくる技術では空調電力の半減を目指しています。ただ、技術者としての思いは、半減ではなく10分の1にしたい。まだ具体的なアイデアには至っていないのですが、今の常識である、空調機は上から吸って下から吐くものである、サーバは横置きするものである、というところから見直してやっていきたいです。

ここまで構造計画研究所とFloVENTには助けられてきました。われわれはシミュレーションをツールとして扱っていますが、ソルバー自体や解析の技術的な側面については構造計画研究所が圧倒的に詳しく、今後もウィンウィンの関係で相談させていただきたいと思っています。

取材日：2013年3月

NTT 環境エネルギー研究所について

■ 設立：2002年7月 ■ 本社所在地：東京都武蔵野市 ■ ホームページ：www.ntt.co.jp/inlab/kankyo/

フルインタビューの内容はWebからご覧いただけます ▶ www.kke.co.jp/solution/casestudy/flovent_nttlab.html

※本インタビュー内容は全て取材日時点の情報であり、最新の情報を掲載しているものではありませんので、あらかじめご了承ください。

この事例に関するお問い合わせ

株式会社構造計画研究所
SBD 営業部

TEL 03-5342-1051
E-Mail sbd@kke.co.jp
大阪支社 TEL 06-6226-1231
中部営業所 TEL 052-222-8461

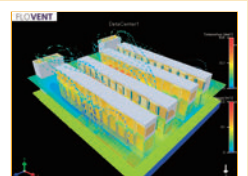
Web www.sbd.jp/

・この事例で使われているソリューション・

環境評価専用
熱流体解析ソフトウェア

FloVENT

開発元：
Mentor Graphics Corporation



※記載されている製品名および会社名は各社の商標又は登録商標です。