

2015年10月8日
株式会社日立製作所

社会インフラ製品の性能を高精度・短時間で予測する解析技術を開発 空調機の性能評価時間を2.5日から10分に短縮

株式会社日立製作所(執行役社長兼 COO:東原 敏昭/以下、日立)は、ビルの空調機など、複数のコンポーネントからなる社会インフラ製品の性能を高精度かつ短時間で予測する技術として、マルチフィデリティ*1解析技術を開発しました。本解析技術は、従来1次元解析や3次元解析などを個別に用いて、コンポーネント、サブシステム、製品全体といったグループごとに行っていた解析を纏めて一括で解析することを可能とします。今回開発した解析技術を空調機のCOP*2予測に適用したところ、従来約2.5日要していた解析時間を約10分まで短縮することに成功しました。また、COP変化の予測誤差を従来の約3%から1%以内に改善し、高精度な解析の実現を確認しました。本技術を社会インフラ製品の設計時に適用することで、高信頼な製品の開発を手戻りなく短時間で行うことが期待されます。

近年、産業や都市の発展に伴い、ビルの空調機などそれらを支える社会インフラ製品も大規模で複雑になっています。高信頼な製品を開発するため、設計時には製品全体の性能を高精度かつ短時間で予測できるような解析技術が求められています。従来の製品設計では、コンポーネントの事象を高い精度でモデル化し、高精度に性能を予測する構造解析や流体解析などの3次元解析と、コンポーネントの事象の特徴を簡易的にモデル化し、複数のモデルを結合することでサブシステムや製品全体の性能を大まかに予測する1次元解析が存在していました。しかし、3次元解析は膨大な解析時間を要するため製品の一部分にしか適用できず、また1次元解析は簡易的なモデルを用いているため高精度な予測は難しいという課題がありました。したがって、これまでは、空調機のファンや室外機などのコンポーネントやサブシステムを解析するときは3次元解析を使用し、空調機全体を解析するときは1次元解析を使用するなど、設計者が利用目的に応じてどちらかを選択して解析をしており、製品全体の性能を纏めて高精度かつ短時間で予測することは困難でした。

そこで日立は、性能予測に要求される精度に応じて解析モデルを任意に選択・調整して組み合わせることで、コンポーネント、サブシステム、製品全体を一括で解析するマルチフィデリティ解析技術を実現しました。製品の稼働データを用いて解析を高精度化するとともに、ビッグデータ分析手法や統計手法を活用した解析の高速化により、製品全体の解析を高精度かつ短時間で予測し、高信頼な製品の開発を手戻りなく短時間で行うことが可能となります。

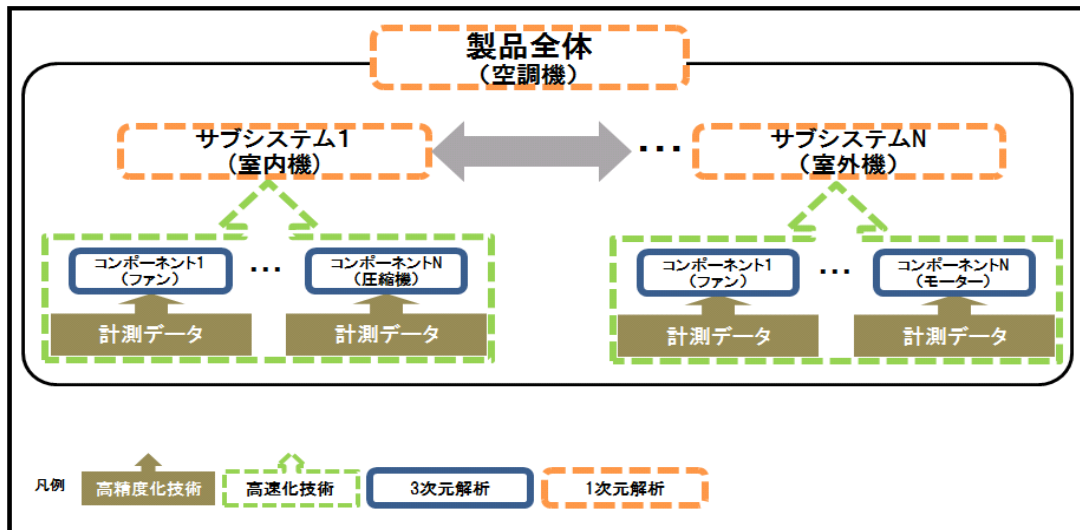
開発した技術の特長は以下の通りです。

(1) 製品の稼働データを用いた解析の高精度化技術

天候による動作環境の影響や稼働状態など様々な情報を含んだ稼働データを製品から計測して解析に活用し、高精度化を実現します。気象予測などの分野で用いられるデータ同化技術*3を応用して製品から取得した稼働データと解析結果を統計処理し、より現実に近い値を推定することで高精度化を可能にします。

(2) ビックデータ分析手法と統計手法を用いた解析の高速化技術

ビックデータ分析手法のニューラルネットワーク*4、および統計手法のクリギングモデル*5を応用し、3次元解析と同レベルの高精度を保ちながら高速化を実現します。具体的には、3次元解析で得た詳細情報を極力失わずに関数化し、1次元解析のモデルに変換します。これにより、コンポーネント間の影響を考慮した製品を高精度・短時間で予測可能にします。



マルチフィデリティ解析技術のコンセプト

今後は自動車機器、建設機械などの製品開発にも本技術を活用するとともに、顧客のニーズに対応した高信頼な社会インフラ製品の提供に向けて、技術の高度化を進めていきます。

なお、本成果は2015年10月10日に横浜国立大学で開催される日本機械学会第28回計算力学講演会にて発表する予定です。

* 1 フィデリティとは、事象を表現する忠実度・詳細度のこと。

* 2 Coefficient Of Performance の略。空調機などのエネルギー消費効率の目安として使われる係数。

* 3 過去の計測値と解析値を組み合わせて、将来の状態を推定する技術。

* 4 脳の神経細胞の仕組みを模倣したモデルで、コンピュータに学習能力を持たせることにより問題を解決する技術。

* 5 サンプルデータや計測データに関する事前情報から、データの事後情報を推定する手法であるベイズ統計を用いて計測結果や解析結果のない値を推定する技術。

■照会先

株式会社日立製作所 研究開発グループ 情報企画部 [担当: 鈴木、黒澤]

〒319-1292 茨城県日立市大みか町七丁目 1 番 1 号

電話 0294-52-7508 (直通)

以上

このニュースリリース記載の情報(製品価格、製品仕様、サービスの内容、発売日、お問い合わせ先、URL 等)は、発表日現在の情報です。予告なしに変更され、検索日と情報が異なる可能性もありますので、あらかじめご了承ください。
