BIMを活用した熱源システムの設計・施工プロセスの最適化

吸収式冷凍機の冷却水系統まわりへの設計プロセスの最適化の適用　　論文集No.264

〔推薦文〕

本論文は、設計者やオーナーが熱源・空調設備の環境性と経済性の情報を継続的に検討できる設計・施工プロセスの最適化手法の構築を目的とし、BIM(Building Information Modeling, 以下BIM)と連携したエネルギー/コストシミュレーション手法を提案ならびに開発し、開発したシミュレーション手法を用いて、既存の熱源システムを対象とした設計・施工プロセスの最適化に関する検討事例を報告している。さらに本論文では、BIMと連携しない既往の手法との比較を行うことで、設計・施工プロセスの最適化に関する本手法の優位性を確認している。

熱源・空調設備に関する最適な設計・制御に関しては、熱源構成や負荷分配の最適化に関する研究などが一定数報告されているが、それらの研究は基本設計段階、運用段階などのある一時点に着目した最適化に留まっている報告が殆どである。本研究では、BIMを活用したシミュレーションをベースとし、設計から運用まで情報的に途切れることなく継続的に最適化を行うことが可能な手法を構築し、既存の熱源システムを対象とした設計から施工段階における最適化の検討結果を示すと共に、BIMと連携しない既往の手法との比較を通して、本研究で構築された手法の定量的な優位性を報告している。本研究では、新しい且つ優位な最適化手法を提案しており、その学術的な意義は高く評価できるだけでなく、実務での活用も十分に期待される研究成果と考えられる。

本論文は、1章でBIMを活用した設計・施工プロセスの最適化手法の提案と既往の最適化の違いを整理したうえで、シミュレーションやBIMとの連携方法等の要素技術について詳細に述べられている。特に、BIMをベースに設計から運用段階まで一貫して最適化が図れる手法を提案している点は新たな着眼点である。2章では、既存建物の吸収式冷凍機の冷却水系統まわりを対象に、基本設計・実施設計・施工段階に着目し、各段階の情報や解を引き継ぎながら最適化を図る検討結果が示されている。3章では、本研究で提案された最適化手法と既往の手法に関して、エネルギーおよびコスト削減率、作業効率の観点から定量的な比較を行っている。特に作業効率に関する比較においては、11名の技術者を対象とした作業実験を行い、本研究で提案している手法が作業時間の大幅な短縮が見込めると共に、計算精度も高くなる傾向を明らかにしている。

以上のように、本論文では、熱源・空調設備の最適化に関して、BIMをベースに設計から施工さらに運用段階まで含めた熱源・空調設備の最適化を一貫して検討することができる独自の手法を提案しており、その研究成果は空調分野の設計や施工、運用を含め、今後の設計施工技術の高度化や省エネルギー化等へ大いに寄与するものと考えられる。

よって、本論文は空気調和・衛生工学会賞論文賞に値するものと認められる。