

2025年5月22日

関係者各位

国立大学法人信州大学
株式会社 IDAJ
株式会社クアトロ
株式会社アドバンスドナレッジ研究所

学校施設改修設計の最適化シミュレーションシステムの開発 — Society 5.0 時代の施設改修を支える最適化システムの提案 —

国立大学法人信州大学中谷研究室（長野県長野市、助教：中谷岳史、以下「信州大学」）、株式会社 IDAJ（神奈川県横浜市、代表取締役：中嶋達也、以下「IDAJ」）株式会社クアトロ（東京都目黒区、代表取締役：安田雄市、以下「クアトロ」）株式会社アドバンスドナレッジ研究所（東京都台東区、代表取締役：黒岩真也、以下「アドバンスドナレッジ研究所」）は、学校施設改修設計の最適化シミュレーションシステムを開発しました。

開発背景

日本国内の学校施設の老朽化が深刻な課題となっています。施設改修にあたっては、地球温暖化・気候変動の影響を考慮し、熱的快適性を確保する“適応策”と、エネルギー消費の削減による温室効果ガス低減の“緩和策”を両立させることが求められており、近年「緩和策と適応策のシナジー」に注目が集まっています。また、学校施設は災害時の避難所としての役割も担うことから、BCP（事業継続計画）対策の重要性も高まっています。こうした複雑な設計では、熱計算や流体解析が不可欠です。しかし、これらの解析には膨大な検討時間を要するだけでなく、得られた計算結果から最適解を選定・評価するプロセスも困難であるという課題がありました。この課題に対して、最適化支援ツール「modeFRONTIER」（モードフロンティア）・非定常システムシミュレーションツール TRNSYS（トランスिस）・熱流体解析ソフト FlowDesigner（フローデザイナー）の連成解析によってワンストップで熱的快適性検討・最適解の選定が可能になりました。

概要

公立学校の体育館をモデルケースとして用いて、断熱改修をする際に熱的快適性、エネルギー消費量、コストなど多角的に良い設計案を導き出すシステムを開発しました。TRNSYS が外皮の熱負荷を算出、FlowDesigner が流体解析を行い空間全体の温熱分布を算出、modeFRONTIER が全体の制御と最適解選定を担います。各アプリケーションがそれぞれの得意分野を分担して行うことで、効率的かつ高速に改修案の選定が可能となりました。



今後の展望

当システムは、学校施設に限らず、工場、流通倉庫など多種多様な施設に適用可能であり、Society 5.0 が目指す「様々なニーズに対応できる社会」に熱的快適性の観点でアプローチすることができます。また今回、大学研究室の研究活動に向けて本ツールを開発しました。本ツールを通して設計プロセスの高度化を図るとともに、次世代の教育・人材育成への貢献を目指し、今後さらなる研究・普及活動を推進してまいります。



quattro corporate design



関係者紹介

- 信州大学 中谷研究室
2017年より信州大学工学部建築学科に研究室を構える。研究テーマは「気候変動対策」。テーマの一つとして学校建築を対象とした環境設計の研究を行っており「熱ストレス」と「空調エネルギー低減」に関して機械学習による多目的最適化の観点からアプローチをしている。
- IDA J
1994年設立。所在地は神奈川県横浜市。MBD・CAEに関するプロダクトの販売および技術サポートなどを行う。様々なベンダーとパートナーシップを結び、多様化・複合化する課題に対してトータルソリューションを提案している。
- クアトロ
1992年設立。所在地は東京都目黒区。「TRNSYS」、「SolarDesigner」などのソフトウェアの研究・開発や販売事業のほか、一級建築士事務所として建築物・街づくりに関する計画・設計・監理のコンサルティングを行う。
- アドバンスドナレッジ研究所
1998年設立。所在地は東京都台東区。純国産の熱流体解析ソフトウェア「FlowDesigner」の開発・販売・コンサルティング事業のほか、気流解析の受託解析サービスも行う。

各社の製品について

- modeFRONTIER
イタリアの最適化技術の専門企業 ESTECO S.p.A により開発された RPA（自動化）・最適化・機械学習を有する多目的ロバスト設計最適化支援ツール。商用としては、世界で初めて多目的最適化に対応し、最新の手法・アルゴリズム・結果処理機能を搭載。
- TRNSYS
エネルギーシステムの解析ソフトウェア。熱伝導を質点系の計算で求めるため少ない計算負荷での解析が可能。建物の熱負荷計算のほかモジュールを組み合わせることで消費電力の見える化なども可能。
- FlowDesigner
熱流体解析ソフトウェア。専門知識がなくても扱いやすいインターフェースを備えており、大規模収容施設、サーバールームなどの空調設計のほか、電子機器の排熱解析にも活用されている。

問い合わせ先

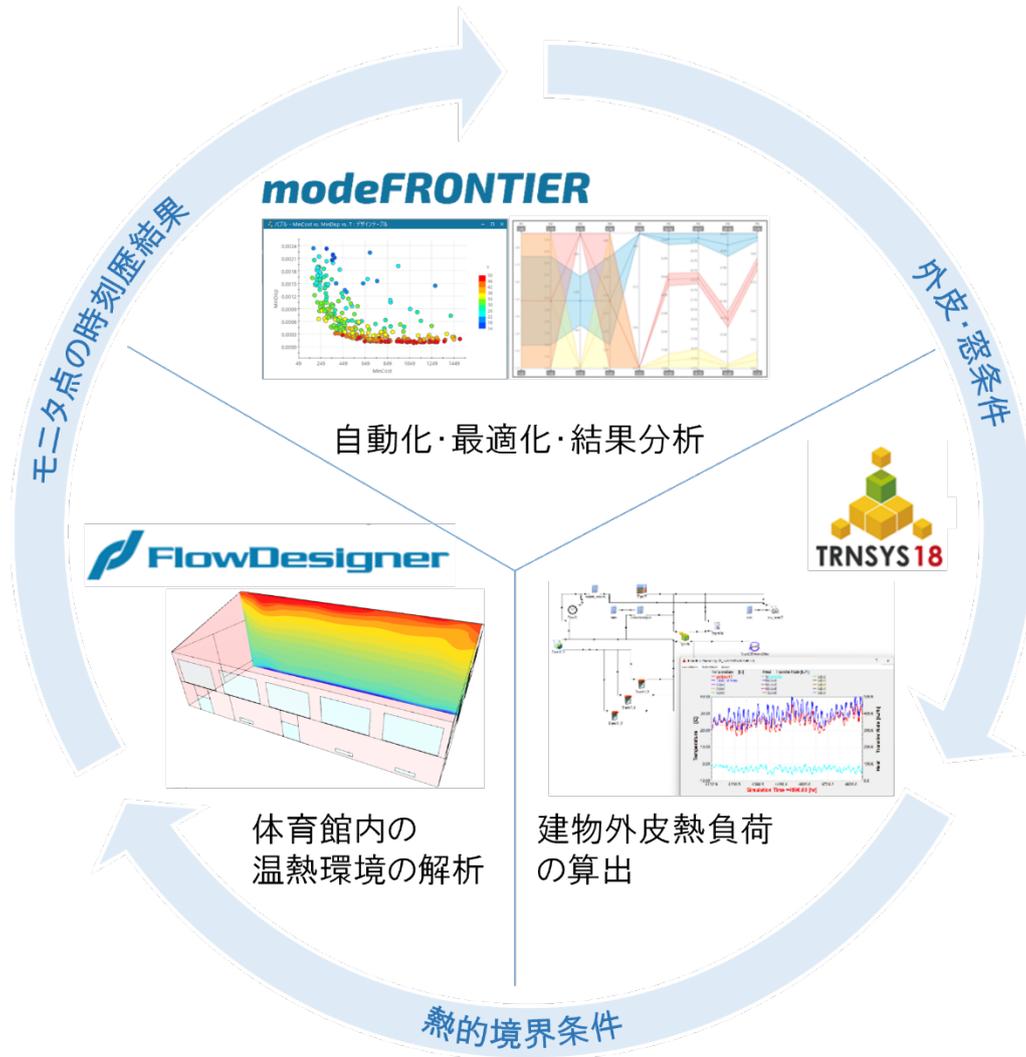
取材については下記にお問い合わせください。

株式会社アドバンスドナレッジ研究所

担当 ソリューション技術部 広報グループ <pr@AKL.co.jp>

TEL : 03-4590-1560 FAX : 03-6240-1309 URL : <https://www.AKL.co.jp/>
〒110-0005 東京都台東区上野 5-15-14 ONEST 上野御徒町ビル 6F

システムのイメージ図



以上