

建物の省CO2化, 空調システムの性能評価

技能工芸学部 建設学科

Kubo Ryutaro

久保 隆太郎

准教授, 博士(工学)

CX-TE

CASBEE不動産評価委員



Key word エネルギーマネジメント, スマートウェルネスオフィス, CFD, LCEM

ライフサイクルを通じた建物のエネルギー消費量を評価

分野 支援可能な分野

- 建物のエネルギーマネジメント
- 熱源システム評価
- 数値流体解析(CFD)
- スマートウェルネスオフィス
- ヒートアイランド評価

業績 研究実績・業績

- CFDを用いた大空間の温熱環境解析
- 中核都市におけるヒートアイランド評価
- LCEMツールを用いたコミッショニング
- 大学施設を対象とした省CO₂化検討
- 空気調和・衛生工学会優秀講演奨励賞
- 第4回サステナブル建築賞 審査委員会奨励賞 受賞

学会 学会・委員会・社会活動

- 日本建築学会, 空気調和・衛生工学会
- スマートウェルネスオフィス研究委員会 ツール開発WG 幹事・委員等

事例

大規模建物を対象とした災害時の温熱環境解析

1 ポイント

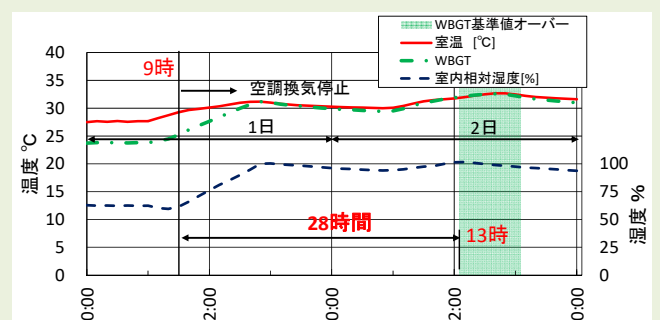
非常事態時に建物の全電力が喪失した場合において, 執務者が室内に滞在し続けた状況を想定し, 建物利用者の屋外避難判断の時期を明らかにすることを目的として解析

2 新規性

大規模建物の災害時における避難のタイミングを検討する研究は少なく, BCP研究としては新規性・重要度が高い

3 研究概要

- シミュレーションツールを用いて非定常計算を実施
- 季節ごとの室内の温湿度の限界時間を算出(避難のタイミングを検討)



保有シーズ紹介：温熱環境シミュレーション，測定装置，ノウハウ

分析 保有ソフト・ツール

1 数値流体シミュレーションツール

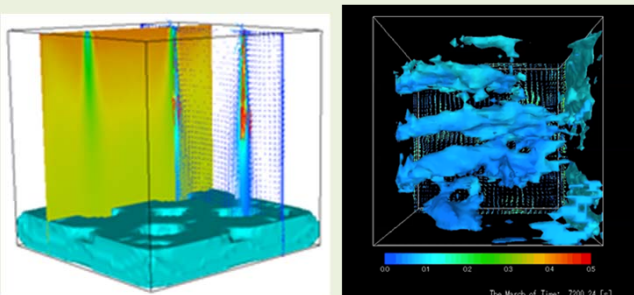
- Large Eddy Simulation (LES自作コード)
- 大空間における温熱環境解析
- ノズル吹出し口の有効性の検証

$$\frac{\partial \bar{u}_i}{\partial x_i} = 0$$

$$\frac{\partial \bar{u}_i}{\partial t} + \frac{\partial \bar{u}_i \bar{u}_j}{\partial x_j} = -\frac{\partial \bar{p}}{\partial x_i} + \frac{\partial}{\partial x_j} \left[\left(\frac{1}{\text{Re}} + \nu_{\text{SGS}} \right) \left(\frac{\partial \bar{u}_i}{\partial x_j} + \frac{\partial \bar{u}_j}{\partial x_i} \right) \right] + \text{Ar} \bar{\theta} \delta_{i3}$$

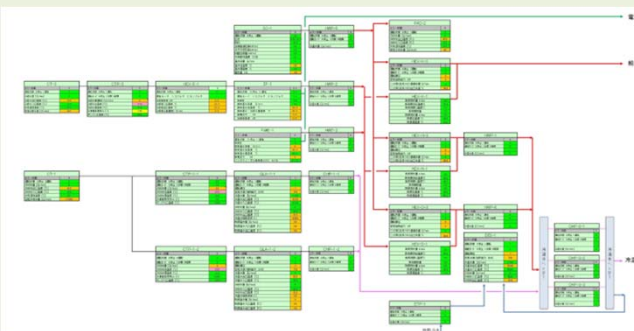
$$\frac{\partial \bar{\theta}}{\partial t} + \frac{\partial \bar{u}_j \bar{\theta}}{\partial x_j} = \frac{\partial}{\partial x_j} \left[\left(\frac{1}{\text{RePr}} + \alpha_{\text{SGS}} \right) \frac{\partial \bar{\theta}}{\partial x_j} \right] + \text{Sc}$$

$$\text{Ar} = g \beta \Delta \theta_0 \frac{L_0}{U_0^2}, \quad \alpha_{\text{SGS}} = \frac{\nu_{\text{SGS}}}{\text{Pr}_{\text{SGS}}}, \quad \text{Pr}_{\text{SGS}} = 0.5$$



2 熱源システム評価ツール(LCEM)

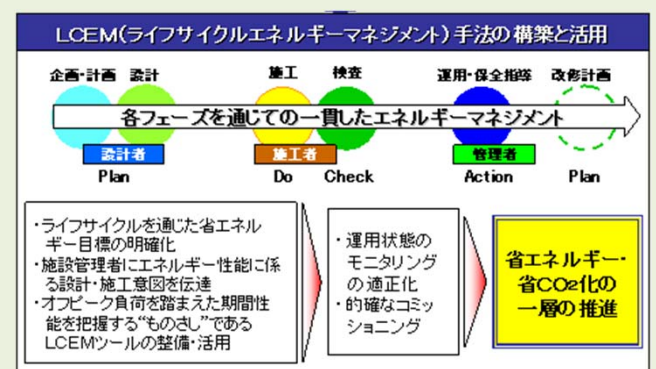
- 大規模建物の熱源システムの評価



技術 ノウハウ・活動

1 LCEMツールを用いた性能検証

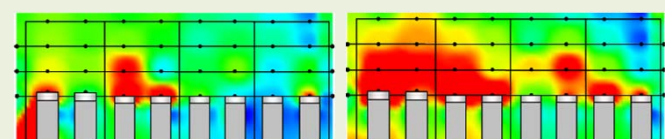
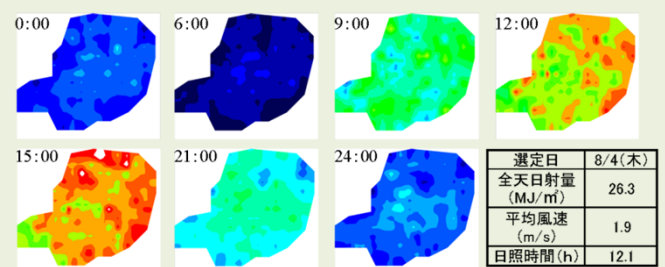
- 国交省公開のLCEMツールを活用した熱源システムのライフサイクル評価



出展: http://www.mlit.go.jp/gobuild/sesaku_lcem_lcem.html

2 ヒートアイランド現象評価

- 中核都市におけるヒートアイランド現象の評価・計測
- 空調排熱が周辺環境に及ぼす影響を測定・分析



一言Message

大手設計事務所の研究所での実務経験や、開発した数値計算ツール等を生かして、実現象の詳細な把握、問題点の抽出、改善方法の提案を行っています。