

空調設備ニュース12

air conditioning news 2025.Dec

No.049

□機器 □ダクト □配管 □換気
□排煙 □自動制御 ■他

一般社団法人 大阪空気調和衛生工業協会

CFD解析について

〇はじめに

CFDとは「Computational Fluid Dynamics（数値流体力学）」の略で、コンピュータを用いて流体の動きやその挙動を数値的に解析する技術のことです。流体の動きは非常に複雑であり、実験や観測だけでは詳細な挙動を把握するのが難しい場合があります。そのため、CFDを使うことで、流体の挙動を数式でモデル化し、コンピュータ上でシミュレーションを行うことができます。建築・空調分野では「室内の気流の流れ」「温度分布」「換気効率」などを可視化・評価する目的で有効活用されます。

〇空調分野におけるCFDの目的とメリット

- ・空調機・吹出口の位置を最適化できる
- ・温度ムラ・局所冷房／過熱を事前に予測できる
- ・局所排気・給気の有効性を可視化できる
- ・クリーン環境や臭気・粉塵拡散の検証に有効
- ・実測が難しい大空間（体育館・ホールなど）の事前検討が可能

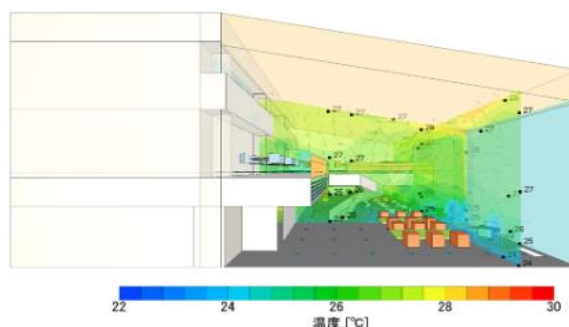


図1. CFD解析イメージ図

〇CFDの主な用途

- ・空調（冷暖房）の設計：建物内の空気の流れや温度分布を解析し、効率的な空調設計を行う
- ・自動車、航空機の設計：車や飛行機の空気抵抗、エンジン内の流れ、燃焼効率の最適化
- ・環境工学：都市の風環境、汚染物質の拡散予測、排水処理などの解析
- ・エネルギー分野：発電所の冷却システムや熱交換器の設計
- ・医療分野：血流解析や呼吸器の気流解析

〇CFDシミュレーションの流れ

1. 3Dモデル作成：解析対象の形状を3Dモデルとして設計。BIMデータを取り込む事も可能。
2. メッシュ作成：流体領域を細かい格子（メッシュ）で分割して、数値計算を行う単位を作る。
3. 条件設定：流体の性質（密度、粘性など）、境界条件（速度、圧力など）、温度条件等を設定。
4. シミュレーション：コンピュータ上で数値計算を行い、流体の挙動を解析。
（安定時の結果を知りたい場合は定常計算、時間変化の過程を知りたい場合は非定常計算で行う）
5. 結果の可視化：流線図（気流の流れ）、温度分布図、CO₂濃度分布などを出力。

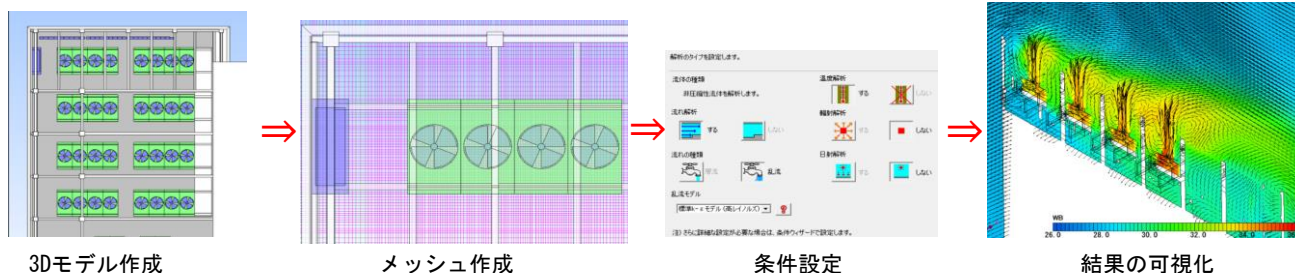


図2. シミュレーションの流れ

○空調分野におけるCFD解析一例

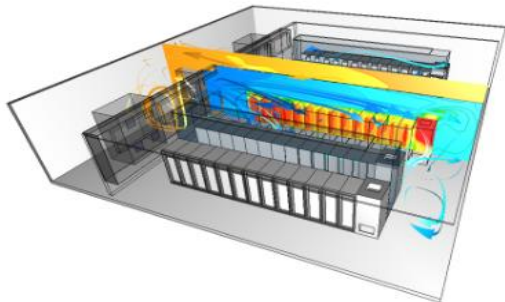


図3. サーバー室内の温度・気流予測

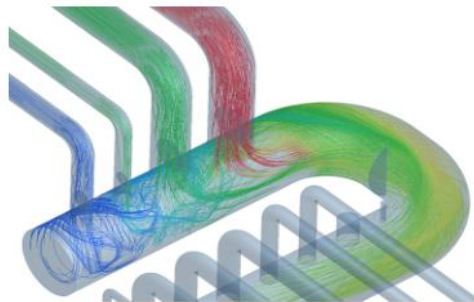


図4. 冷温水ヘッダー内の温度・流れ予測

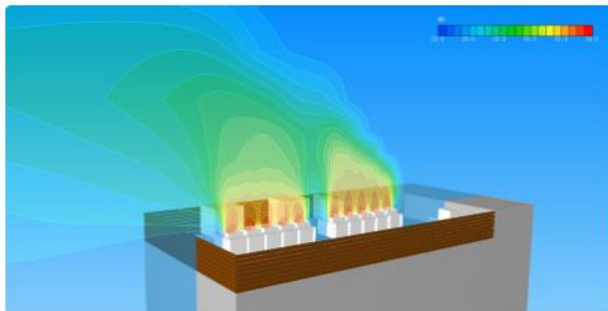


図5. 冷却塔のショートサーキット予測

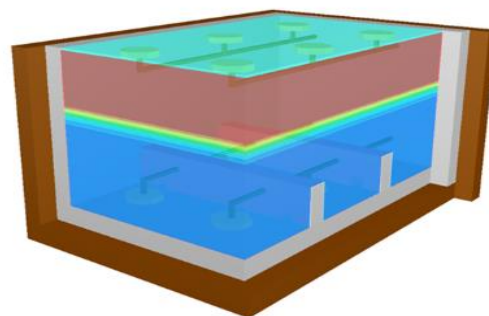


図6. 蓄熱槽の温度推移予測

○CFD導入時の注意点と課題

- ・入力条件（熱源・風量・境界条件等）の正確性が重要となる。初期の設定が不適切であると、結果に誤りが生じたり、信頼性が低下する可能性がある。
- ・CFDの結果は膨大なデータとして出力され、結果を正しく可視化し、解釈するためには専門知識が必要。
- ・大規模なモデルや詳細なメッシュを使用すると、計算時間が長くなる場合があるため、適切なメッシュサイズや計算条件の設定が必要。
- ・CFDは高度な技術を必要とするため、専門知識や経験を持つ人材の育成が必要。

○使用されるソフトウェア

ソフト名	メーカー名	主な用途
STREAM	ソフトウェアクレイドル	空調設計
Ansys Fluent	ANSYS, INC	空調設計、自動車の空力解析等
FLOWDesigner	アドバンスドナレッジ研究所	空調設計
STAR-CCM+	Siemens	自動車、航空機的设计
COMSOL Multiphysics	コスモル	熱流体解析、流体-構造連成解析
Autodesk CFD	Autodesk	機械設計、熱解析、気流解析

ソフトウェアホームページ

STREAM	https://www.cradle.co.jp/product/stream.html
Ansys Fluent	https://www.ansys.com/ja-jp
FLOWDesigner	https://www2.akl.co.jp/
STAR-CCM+	https://plm.sw.siemens.com/ja-JP/simcenter/fluids-thermal-simulation/star-ccm/
COMSOL Multiphysics	https://www.comsol.jp/
Autodesk CFD	https://www.autodesk.com/jp/products/cfd/overview

※出典：「新菱冷熱工業(株)」の技術資料より抜粋しています。

空調設備ニュース

- 編集 技術委員会空調部会
- 発行所 (一社)大阪空調和衛生工業協会
大阪市中央区安土町1丁目7-20 新トヤマビル3階
TEL.06-6271-0175 FAX.06-6271-0177
URL.<http://daikuei.com/>