

粒子発生源の位置によっては、粒径によらず90%の粒子が残存する場合も認められた。

- ・想定した6箇所の粒子発生源のうち、最も残存率が小さかった箇所でも、発生開始後30分経過後でも20%の粒子が室内に残存しており、一般居室において発生した微粒子は30分程度の換気時間で完全には除去されないことがわかった。
- ・粒径 $1\mu\text{m}$ 以下の微粒子の場合には、粒子発生源近傍空気余命と粒子残存率とはよい相関を示し、換気性能の改善により残存率を低減できる可能性のあることがわかった。一方、粒径 $10\mu\text{m}$ 以上の大粒径粒子では、重力沈降などがその挙動に支配的であることが予測され、換気以外の効果的な除去方法を考える必要があると考えられる。

E-2 シミュレーション技術に関する検討

屋内における微生物挙動をシミュレーションするためには、微生物の輸送、沈着、再飛散などに関わる気流条件（短時間挙動）と、各部の温湿度など微生物の生育に関わる環境条件（長時間挙動）を解析する必要がある。室内環境のシミュレーション方法としてCFD（Computational Fluid Dynamics）がさまざまな形で応用されており、本研究でも微生物の短時間挙動を検討する目的で

CFDによるシミュレーションを実施した。しかし、CFDで非定常現象を解析するには膨大な数値演算量が必要となるため、現実的には定常解析か、またはたかだか数千秒間の現象追跡しか実施できない。筆者らは微生物挙動のような現象解析に適用可能な数値シミュレーション手法として、サブドメイン法と呼ぶ方法を検討している。

E-2-2 サブドメイン法の概要

サブドメイン法では、現象の記述に度経験的モデルを適用し、比較的粗い空間・時間分解能で計算を簡略化し、長時間の時間積分を行う。なお、気流や伝熱現象など個々の現象解析には比較的細かい空間分解能での計算を必要とするものがある。本手法では、図9に示すような細分割格子（パネル、サブドメインと呼ぶ）を用いることでこの問題を解決している。すなわち図10のように、日射による受熱量計算では壁面、床面などのパネルにサブドメインを定義し、パネル単位の日射受熱面積の計算を容易にする。また気流解析については、噴流や壁面流の経験的モデルから得られる各部気流ベクトルを格子以上に割り付けた後、対象領域全体の流量収支を反復的に調整する。さらに本手法では、気象観測データを利用して屋外環境要素を考慮することも可能である。

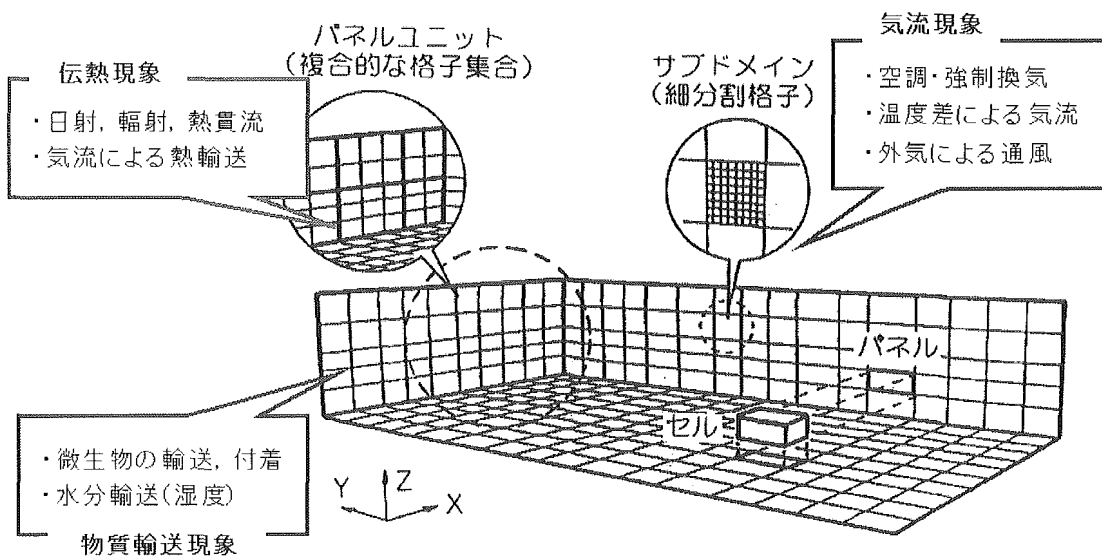
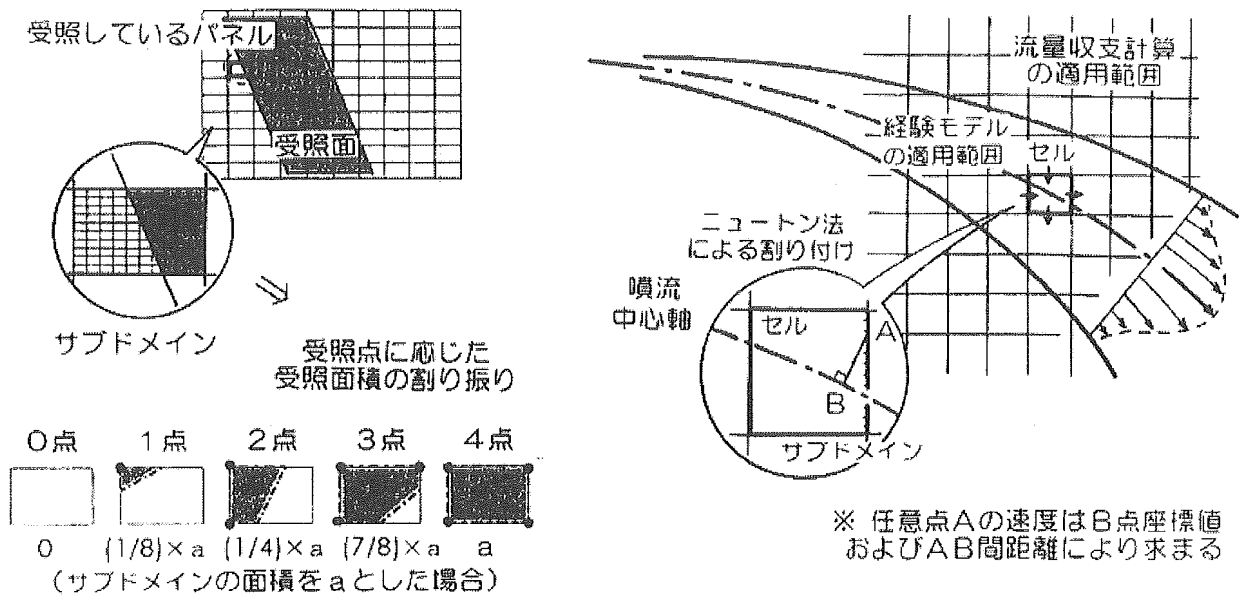


図9 サブドメイン法の概要



a) 日射受熱量の計算

b) 気流分布の計算

図 10 サブドメイン法における現象解析の概要

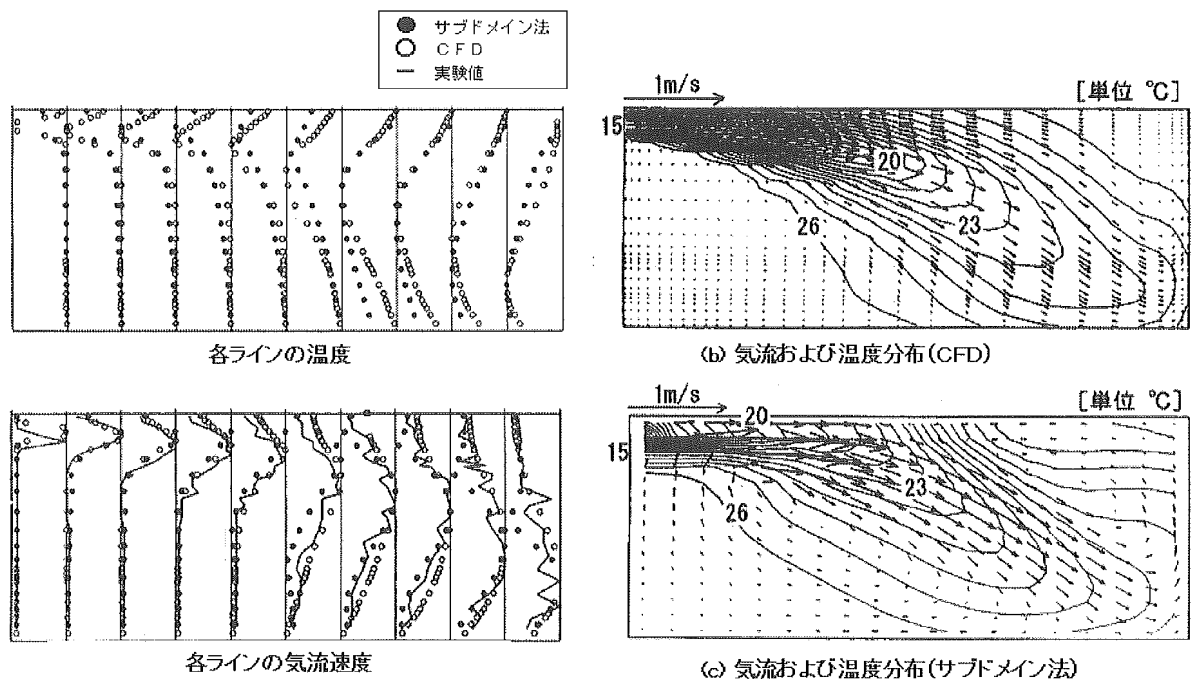


図 11 サブドメイン法の解析精度検証結果

E-2-3 サブドメイン法の現象予測精度

サブドメイン法では簡易計算手法を多用している。そこで屋内気流分布、温度分布の解析結果について実験および CFD と比較した。その結果、図 11 に示すようにサブドメイン法による結果は実験や CFD ともよい一致を示し、十分な現象解析精度を有している。

サブドメイン法の考え方は、実験データの解析にも適用でき、現象予測した結果の実測による検証が容易に行える。今後、サブドメイン法の適用により、屋内環境条件と微生物汚染、院内感染などとの関係を検討していきたいと考えている。

F. 健康危険情報 「特になし」

G. 研究発表

2004年度建築学会大会および2004年度空気清浄協会大会発表予定

ただし E-2 に関して

- [1] 諏訪, 土井, 坂本: 屋内換気性能の簡易測定法の開発, 第 18 回エアロゾル科学・技術研究討論会, pp.168-169, 2001 7.
- [2] 坂本, 土井, 諏訪: 屋内換気性能の簡易測定法の開発(その 2: 風速測定結果を用いた簡易測定法の開発), 日本建築学会大会学術講演梗概集, pp.701-702, 2001 9 (東京).
- [3] 諏訪, 土井, 坂本: 屋内気流性能評価を目的としたハイブリッド解析手法の開発, 第 20

回空気清浄とコンタミネーションコントロール研究大会, 日本空気清浄協会, pp.69-71, 2002 4.

- [4] 諏訪: 特集「空調シミュレーション最前線」: 気流シミュレーションの現状, 空気調和衛生工学, Vol.77, No.11, pp.29-34, 2003.

H. 知的財産権の出願・登録状況 「特になし」