

## 2) 環境研究グループ

### 2) - 1 室内空气中揮発性有機化合物の低減に資する発生源対策と換気技術の開発 **【個別重点】**

#### Development of Ventilation and Source Control Technology to Decrease Indoor Volatile Organic Compounds

(研究期間 平成 19~21 年度)

環境研究グループ

Dept. of Environment Engineering

瀬戸裕直

Hironao Seto

桑沢保夫

Yasuo Kuwasawa

齋藤宏昭

Hiroaki Saito

In this study, improvements of measure for assurance of healthy indoor air quality were investigated, which were composed of simplified diagnosis procedure of IAQ, threshold of hygrothermal design and practical ventilation technology with reliability. As for the diagnosis procedure, we proposed simplified passive sampler method. Accuracy of the diagnosis procedure was verified by experimental data using a small chamber. Regarding the threshold of hygrothermal design, favorable conditions for mould and wood rot fungi were studied by laboratory experiments under stable conditions about temperature and relative humidity. In the field of practical ventilation technology with reliability, measuring procedure of distribution air in actual condition was developed. Additionally maintenance manual about long term performance was proposed.

#### 【研究目的及び経過】

住宅における室内空気環境を健康的で安全に保つには、多様化する汚染源の特性と繁殖・伝播のメカニズムを明らかにし、発生源対策を強化する一方で、現場での測定や診断を通じてその問題点を把握し、予期せぬ汚染にも対応が可能な、換気による排出対策を効果的に行なえる、空気環境の総合的管理が必要とされる。

本研究は、蓄積してきた揮発性物質の実用的な測定技術、壁体等の内部結露による菌類・ダニ等の繁殖に関する知見とそれに対する設計的対策技術、それらに対応した信頼性に優れ省エネ性も高い換気設計・管理技術等を基盤に、多様化した室内空気汚染の防止と低減に資する、合理的な診断と換気対策技術の開発について報告する。

#### 【研究内容】

本研究は、次の 3 項目のサブテーマから成る。

**サブテーマ 1)** 建材等からの化学物質放散量の簡便で実用的なパッシブサンプラーを使って測定する技術について、測定方法及び測定精度に検討を加え、より簡易な測定方法を提案する。

**サブテーマ 2)** 天井裏や壁内・壁表面におけるカビ等菌類の発生防止のため、カビ等生物由来の汚染を発生させないための日本の気候条件を考慮した設計施工方法を提案する。

**サブテーマ 3)** 風量検証が簡易な省電力換気システムについて、各居室での外気導入及び分配性能の向上を目指した開発を行う。

サブテーマ 1) 揮発性物質簡易測定法の開発は、吸着性建材を想定した濃度予測式を元に、小型チャンバー内に合板などの汚染質発生源とパッシブサンプラーを入れ、吸脱着係数、資料負荷率などの予測のための実験を行った。測定精度向上のため、パッシブサンプラーの数を増やすなど、測定方法に工夫を加えて、新たに建材（写真-1）の放散性に対する試料負荷率とチャンバー内（写真-2）の相当換気回数の影響を検討する実験を実施し、20 種のサンプルの測定データに基づき検証を行い、パッシブサンプラーを用いた測定が可能であることを確認し、測定法として提案した。

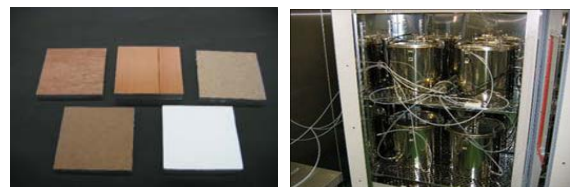


写真-1 各種建築材料及び試験装置：  
左上から、合板、フローリング、パーティクルボード、  
MDF、EPS

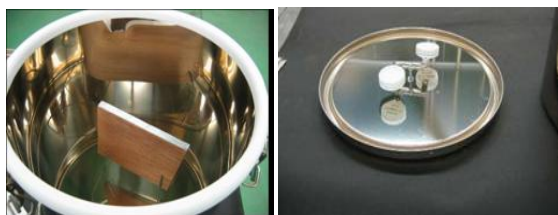


写真-2 密閉容器・サンプラー設置状況

サブテーマ 2) 天井裏や壁内・壁表面におけるカビ等菌類の発生防止の検討ため、木材に腐朽菌等を接種しその進行速度、腐朽による材料の性能低下に関するデータの蓄積を行い、菌生育を抑制させる温湿度の範囲を設定した。(写真-3)

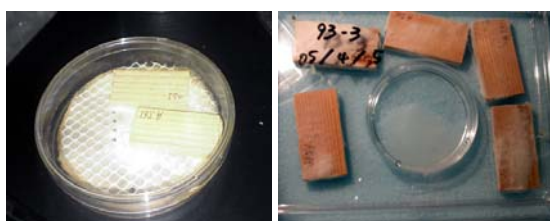


写真-3 木材腐朽菌の接種  
(オオウズラタケ&赤松)

壁体内部への湿気侵入を防止・抑制するため壁体の層構成、通気層、隙間など施工を考慮した試験体を作成し、それらがどう壁体内の湿気環境に影響を及ぼすか防露性能実験を行った。

その結果を元に、各地の標準気象データを用いたシミュレーション計算を実施し、図-1に示す防露設計用透湿抵抗比マップを作成した。

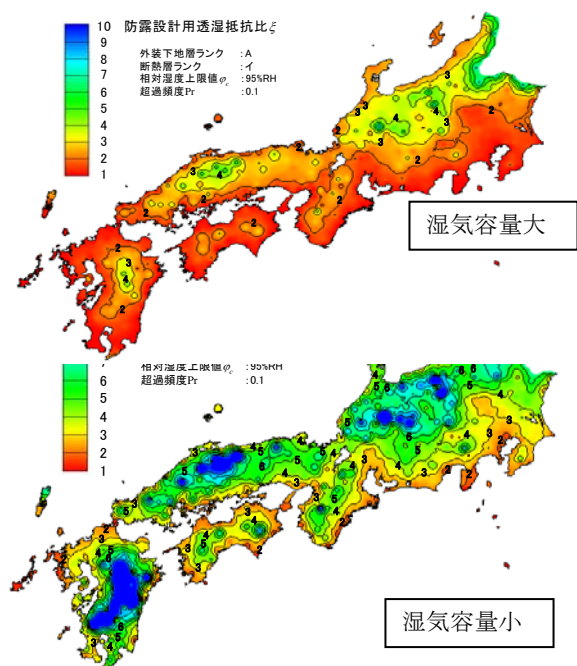


図-1 地域毎に必要なとされる防露設計用透湿抵抗比

また、壁上下の通気止め施工方法と気密シートの重ね幅の異なる試験体を作成し、隙間量が湿気移動及び壁表面温度に及ぼす影響を明らかにした。

天井裏や壁内・壁表面におけるカビ等菌類の発生防止のため、壁体、小屋裏等の試験体を作成し屋外実験を行った。

サブテーマ 3) では、フード式(熱線式)風量測定より、簡易に風量測定可能な k-factor 法(差圧測定法)(図-2)の検証を行い、小口径(50mmφ)ダクトでも5%以内の精度で風量を測定できることを確認した。



写真-4 風量測定事例 (フード式風量計)

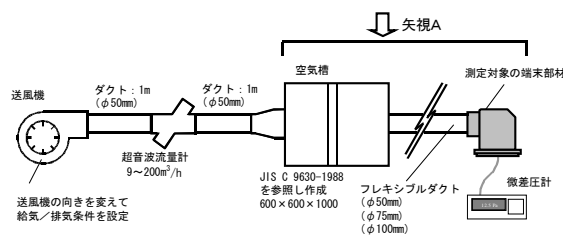


図-2 k-factor 法 (差圧測定法)

k-factor 法を用いて風量測定出来る、給排気口3種類(φ50, 75, 100)の試作を行い風量検証が10%以内で行えることを確認した。接続口径の大きい100mmφの製品は、測定誤差が少く安定した結果が得られた。



写真-5 換気用給排気口の試作品  
TD50 TD75 TD100

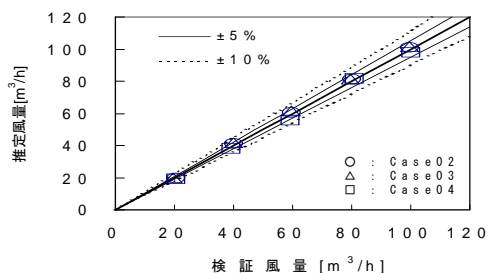


図-3 風量推定精度の検証 (TD50 排気条件)