

# 「住宅の室内空気健康性確保に資する空気環境測定技術と換気手法の開発」

## （平成16年度～平成18年度）評価書（事後）

平成19年6月22日（金）

建築研究所研究評価委員会委員長 松尾 陽

### 1. 研究課題の概要

#### ①背景及び目的・必要性

居室内ホルムアルデヒド濃度の低減を主目的とした改正建築基準法が平成15年7月より施行され、すべての建築物に放散建材規制と全般換気計画の実施が義務付けられたことから、要件を満たす実用的な対策技術の開発と整備が重要な課題となっている。しかし、躯体内部からの化学物質の放散対策や家具等の建材以外の発生源の特定・定量或いは、換気システムの効率にかかわる設計施工上の課題については未確立な部分が多く、早急な整備が望まれているところである。

一方、海外では近年、断熱・気密・換気の拙速な組み合わせや未熟な設計・施工に起因する、カビによる健康影響や水分蓄積による躯体内部での腐朽菌繁殖事例の報告が増えている。このような空気由来の健康影響問題の複雑・多様化は、近い将来、わが国の住宅の健康性を脅かす危険性があるが、それに対処するためには基盤となる測定評価技術の確立とそれに基づく伝播（繁殖）メカニズムの解明が喫緊の課題となっている。

このような事態に多角的に対応するため、本研究では、一般的な対策手法の底上げ・普及・定着と、汚染源・汚染物質の多様化を視野におさめ、

- (1) 天井裏等の居室に表れない部位も対象とした揮発性有機化合物（VOC）放散量の測定評価技術に関する検討及び伝播機構の解明、
- (2) 建物躯体内（天井裏、壁内、床下等）で発生するカビ等の菌類の生育条件の解明、
- (3) 諸条件に適応した信頼性の高い換気システム設計技術の整備に努める。

#### ②研究開発の概要

- (1) ホルムアルデヒド及び他の揮発性有機化合物の建材等からの放散量の測定技術に関する検証と改良
  - ・ 建材等からのホルムアルデヒド及びVOC放散量測定に関する技術の開発
  - ・ 天井裏等の居室に表れない部位からの化学物質放散量の測定・評価技術の開発
- (2) 天井裏や壁内・壁表面におけるカビや木材腐朽菌類発生防止のための設計手法に関する検討
  - ・ カビ等の生育環境条件から見た躯体内部における環境条件の検討
  - ・ 木材腐朽菌の発芽及び生育条件に関する実験的検討
- (3) 諸条件に適応した換気システムの開発
  - ・ 多数室条件での外気分配性能の向上を目指した換気システムの開発
  - ・ 窓等を用いた合理的換気設計法の開発（換気部材組込窓サッシ）
  - ・ ハイブリッド換気手法の開発（ダクト及び壁付け換気方式）

#### ③達成すべき目標

- (1) 建材等からの化学物質放散量の簡便で実用的な測定技術  
現場でのチェックを視野に入れた建材の簡便・実用的な測定技術の提案
- (2) 日本の気候条件を考慮したカビの発生防止基準と、高湿条件における木材腐朽菌発生防止基準の提案

壁体内部への湿気侵入及び蓄積メカニズムを把握し、湿気移動の起きない工法、施工方法の提案

(3) 具体的な換気システム提案

施工後の風量検証が容易な換気システム、自然換気駆動力を活かした省エネ換気システム、新鮮空気配分バランスを向上させた省ダクト式換気システム等の実用性が高い方式の検討・提案、及び換気設備の維持管理技術の改善による、換気システム技術の向上

**2. 研究評価委員会（分科会）の所見とその対応（担当分科会名：環境分科会）**

① 所見

1) 研究成果・内容に関する主な所見

- ① 近年の室内環境の重要性と問題点をとらえた研究内容で高く評価できる。
- ② 短い研究・開発期間であったが、十分な研究成果を挙げていると判断する。研究成果は学会等で十分、発表されており、周知に努めているが、対象が多岐にわたっており、且つ、現在の住宅室内環境に直結する内容であるために今後、研究成果の一層の普及・啓蒙活動に期待するところである。
- ③ 建築研究所の研究としては、換気の評価法の確立も大切な研究テーマと考えるが、具体的な自然エネルギー利用の換気システムがほとんど存在しない。このような状況を考えると、プロジェクトで開発された「集合住宅用風力式ハイブリッド換気システム」は、非常にユニークでかつ実用性の高いものと評価したい。この技術の普及について、建研としてはどのようなサポートが可能なのでしょうか？
- ④ 特にコメントはないが、湿気に関しては水準の高い検討が行われている。課題として折角、屋根裏などでの汚染発生に関して検討されているので、次の課題としてこの屋根裏や間仕切り壁で発生した汚染が、どの程度室内に、流入するかを検討されると良い。
- ⑤ 順調に研究がなされ、成果も当初に目標としたものと考えられる。次なる課題も明確になっているので、引き続いて次なる課題を検討されることを期待したい。
- ⑥ 建築研究所ならではの研究プロジェクトとして高く評価します。

2) 発表状況に関する主な所見

- ⑦ 研究成果の発表状況は適切に行われ、わかりやすかった。
- ⑧ 研究成果は、原著論文として多く報告されており、研究成果の発表状況については高く評価する。社会一般への情報として、わかりやすいマニュアル等の作成が望まれる。
- ⑨ 論文発表などを通して研究成果が十分に発表されていると思います。できれば、今後、本研究課題を1冊の本にまとめるなどして社会還元していただけるとさらによいと思います。

3) 研究方法に関する主な所見

- ⑩ 外部機関との連携等に関しても適切であった。
- ⑪ 建築に関わる研究では、絶えず新しい材料やシステムが登場してくるので、こうした分野の研究・開発を継続的に行っていくことが必要である。

4) 成果の活用と今後の展開に関する主な所見

- ②、③、④、⑤、⑧、⑨ 【再掲】

## ②対応内容

### 1) . 研究成果・内容に関する所見に対する回答

研究成果と内容に関して、全委員より高い評価（所見①～⑥）をいただきました。

### 2) . 発表状況に関する所見に対する回答

発表状況に関して、「適切」或いは「充分」と高い評価（所見⑦～⑩）をいただきました。

引き続き、学術発表に取り組むとともに、成果普及に努めていきます。

### 3) . 研究方法に関する所見に対する回答

「新しく登場してくる材料やシステム等の研究・開発を継続的に行なう必要がある」とのご示唆（所見⑩）をいただきました。常々心がけているところではありますが、次期課題においても反映できるものがないか検討させていただきます。また、所見⑪では、共同研究、交流研究員などの制度と資源を活用して研究したことを評価いただきました。

### 4) . 成果の活用と今後の展開に関する所見に対する回答

空気質関連の「屋根裏や間仕切り壁で発生した汚染が、どの程度室内に流入するかを検討しては」との所見（④）に関しては、共同研究等の枠組みを使って検討を続けたいと考えています。

湿気・防露研究の所見（⑧⑨など）については、次期研究課題の中で、設計技術者・施工者に役立つマニュアルとして整備を図るとともに、自立循環講習会等を活用しての普及・啓蒙に努めます。

ハイブリッド換気技術に関する所見（③）については、民間との共同研究を視野に入れ、性能検証、省エネルギー基準への反映方策検討などについて努力を続けます。

成果の普及・啓蒙・サポートに関して、「一層の普及啓蒙活動」「本にまとめるなど社会還元」を期待するコメント（所見④⑥⑦⑨⑩）をいただきました。上記の活動と併せ、前向きに取り組んでいきたいと考えています。

## 3. 全体委員会における所見

化学物質の簡便な放散測定技術、省エネ性の高いハイブリッド換気システムを開発するなど目標を達成できたと考える。今後は、この研究成果の一層の普及を図るとともに、シックハウス対策に資する研究を継続されたい。

## 4. 評価結果

- 1 本研究で目指した目標を達成出来た。
- 2 本研究で目指した目標を概ね達成出来た。
- 3 本研究で目指した目標を達成出来なかった。