

D1-19

集合住宅におけるパッシブシステム導入効果に関する研究  
 気流シミュレーションによる換気効率の数値化・可視化

Studies on the Effects of Introducing Passive System in multifamily dwellings  
 Sustainable Design by Cache Simulation Ventilation Effect

○和田 将<sup>1</sup>,山本 政晴<sup>1</sup>, 吉野 泰子<sup>2</sup>王 岩<sup>3</sup>

\*Sho Wada<sup>1</sup>, Masaharu Yamamoto<sup>1</sup>, Yasuko Yoshino<sup>2</sup>, Yan Wang<sup>3</sup>

Abstract: This paper describe the effects of using passive system in multifamily dwellings "Lions Kamiooka Intelligent Hill" that adopts with various passive methods . We examine using the three dimensional thermal fluid analysis software adjusting the size of "outlet of air " and "the undercut", besides "entrance doors with ventilation function unit" ,we try to visualize the most efficient passive specification.

1. はじめに

神奈川県横浜市南区の閑静な住宅街に敷地面積 1821 m<sup>2</sup>, 総戸数 32 戸, 鉄筋コンクリート造の共同住宅が建設予定である. 自然エネルギー適用の配置計画を前提とし, 通風を促進する換気機能付き玄関ドア, 自然換気(防犯機能)ストッパー付サッシ, グリーンカーテンの設置など, 住戸内に心地良い風が行き渡る提案を導入した(Figure2). 当マンションの付加価値として導入した給気口やアンダーカットの最適寸法を検討し, 最も換気効率の良いパッシブ仕様を CFD 解析を基に決定した. 本報では, 集合旧宅の標準的な住戸の通風効果をシミュレーションしたので, その結果について報告する.

2. 研究目的

当該集合住宅では自然通風を促進する給気口, アンダーカット, 換気機能付き玄関ドアといった独自のパッシブ仕様を用いている. 省エネ効果を促進し, 居室内の自然通風による快適性向上を前提としたパッシブ仕様の検証を行う. また, 当手法を用いた住戸と, 一般住戸との比較検証を行い, エネルギー負荷の低減効果を数値化・可視化する.

3. 研究方法

2011 年 7,8,9 月の日本気象協会のデータから夏季の風配図を作成し(Figure1), 横浜観測地点における当該平均風速と風向を与条件として用いる. 三次元熱流体解析ソフト STREAM(Version8)を使用し, 屋内外の気流の流れを可視化し, パッシブ手法導入効果を検証する. 比較検討項目を Table1. に示す.

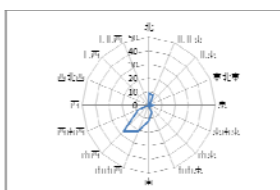


Figure1. Windrose

Table1. Flowchart of the study

	給気口			換気機能付き玄関ドア	
	150φ×1	100φ×2	100φ×1	開	閉
1階	a	b	c	1	3
2階	d	e	f	2	4

6×4=24パターン



Figure2. Overall volume cross section

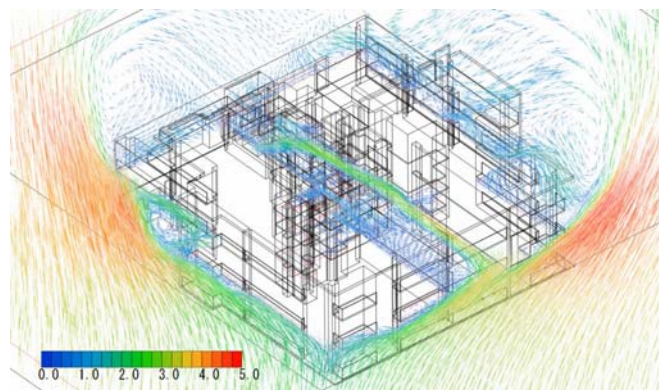


Figure3. Simulation result on overall volume bird's-eye

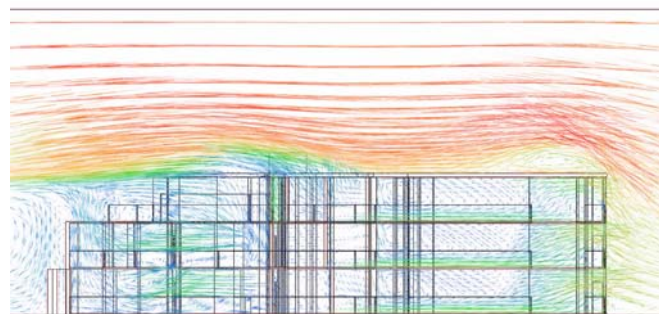


Figure4. Simulation result on overall cross section

当該建築の全体モデルを作成し、住戸内に吹き付ける風速・風圧を求める。また、標準的な住戸におけるパッシブ仕様の諸要素を比較した 6 パターンから最も換気効率が良いものを換気量及び換気回数で検証する。さらに、窓による換気効率効果を比較検討するため、換気機能付き玄関ドア、LD 側窓を開閉した 4 パターンも行った。当該検討項目は Table.1 に基づき、24 パターンで行い、様々な解析結果から傾向を導き出した。

### 3. 研究結果

Table.1 に基づき、比較検討した 2 パターンを Table2. に示す。各部位の名称は Figure5. を参照されたい。給気口 150φ、アンダーカット 15 mm の組み合わせ(d-1)が最も換気量が多く、100φ、10 mm の組み合わせ(c-3)が最も換気量が少ないことが確認できた。これらを可視化したものを Figure.6.7. に示す。換気機能付き玄関ドア、LD 側窓の開閉解析では、組み合わせ 3,4 に比べ 1,2 が換気量が増大した。これから換気機能付き玄関ドアが極めて換気効率向上に寄与していることが明らかになった。換気機能付き玄関ドアを閉めることにより子供室内の風量が増す可能性が議論されたが、Table2. に見られるように換気機能付き玄関ドアを開けた場合の子供室の通過風量は 2 倍、総風量は 10 倍以上増加している。a~f の 6 パターンで生じた差異はわずかであるが、換気機能付き玄関ドアを採用した場合、風量増加が顕著で導入効果が確認できた。これは、給気口やアンダーカットに比し、換気機能付き玄関ドアの開口面積が大きいこと、居室を風が通過する際のアンダーカットによる圧損が非常に大きいことを物語っている。

### 5. 今後の展開

住戸内における最良の換気効率パターンを求めることができた。今後、室内温度分布を比較検討し、窓開閉時の温度分布の比較、夜間冷気導入効果による差異を検討し、パッシブ住戸における省エネ効果を数値化、可視化する。また、エアコンの使用量をもとに、パッシブ手法導入による効果を、不特定多数が身近に実感できるような省エネライフを喚起していきたい。

#### 【謝辞】

本研究を遂行するにあたり、資料提供他、多大なご協力頂いた(株)大京及び(株)ソフトウェアクレイドル関係各位に深く感謝致します。

#### 【参考文献】

- 1) 三次元熱流体解析システム STREAM Ver.8
- 2) 日本気象協会 <http://tenki.jp/>

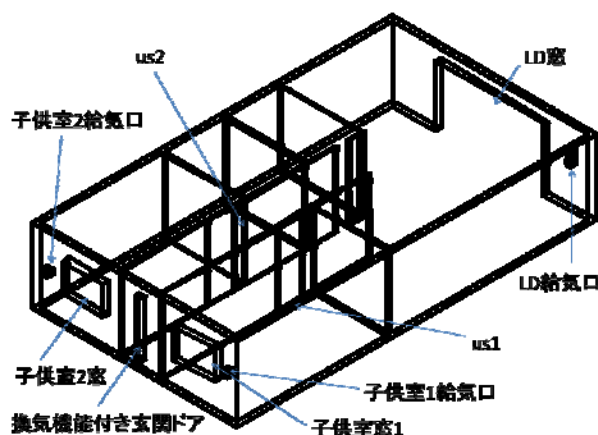


Figure5. Elements names of the standard unit

Table2. Simulation results on airflow

	Figure6		Figure7	
	流量m <sup>3</sup> /h	換気回数/h	流量m <sup>3</sup> /h	換気回数/h
流入				
LD給気口1	18.7	0.1	5.9	0.036
LD給気口2	21.3	0.1	6.4	0.039
LD窓	2818.1	17.2	201.6	1.2
計		17.4		1.2
uc1	172.8	1.1	94.7	0.6
uc2	173.8	1.1	94.6	0.6
流出				
スリット	2507.6	15.3		
子供室1窓	173.9	1.1	90.5	0.6
子供室1給気口	0.05	0	3.7	0.02
子供室2給気口	4	0.024	3.4	0.02
子供室2窓	173.4	1.1	98.3	0.6
計		17.5		1.2

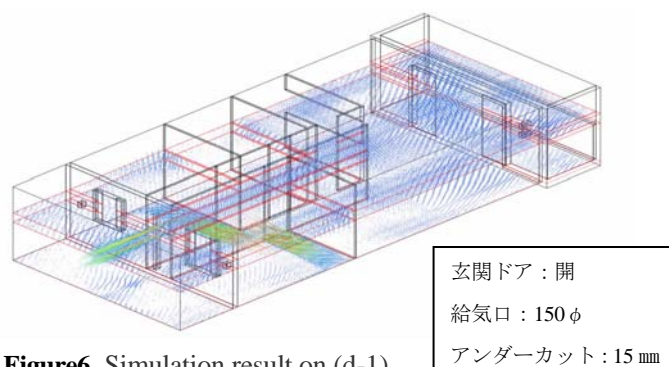
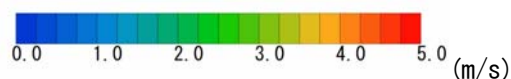


Figure6. Simulation result on (d-1)

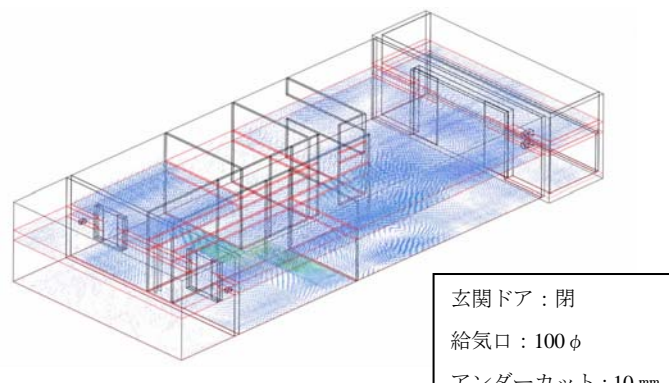


Figure7. Simulation result on (c-3)