

# CFDによる部屋の間取りごとの空気環境解析



CFD 解析      空気環境      温度  
 空気齢      非定常解析      単身者

AJ15062      高原 佑樹  
 指導教員      西村 直也

## 1. 研究の背景と目的

### (1) 研究の背景

近年、日本の総人口は減少傾向にあるが、大学進学や就職等で東京や大阪、愛知、福岡などの都市圏に転出する人は増加傾向にある。転出する人の多くはそれらの都市圏で 1R や 1K など単身生活を始める人が多いと考えられる。そこで問題となるのが、空気環境などの特徴を把握することである。空気環境は厚生労働省が建築物環境衛生管理基準で定められ、重要な項目であるが、現在、単身者向けの間取りは多種多様であるため、空気環境を把握することは難しい。不動産会社は、建築の専門家ではないため、設備など専門的なことまでは分からない場合が多い。また、部屋は日常生活や社会活動を支える拠点であるため、リラックスできる場所であればならない。したがって、部屋の空気環境などを不動産会社だけでなく、借り手側も把握することが重要である。

### (2) 研究の目的

本研究では、単身者向けのモデルを3つ作成し解析することにより、各モデルの空気齢などの空気環境の特徴を把握することを目的とする。

## 2. 研究方法

本研究では芝浦工業大学大宮キャンパス近辺で、不動産会社<sup>1)</sup>に登録されている標準的な単身者向けの間取りを3つ選ぶ。間取りは1R、1K(ロフトなし)、1K(ロフトあり)で、各間取りの平面図と断面図を図1~3に示す。それらをソフトウェアクレイドル社の「STREAM v13」を使用し、モデルを作成する。それぞれのモデルで自然換気と機械換気の2種類の換気を行い解析する。各モデルの詳細な条件は表1に示す。自然換気の1K(ロフトあり)では、多くの人が上の窓を開けないため、今回は閉じたままとする。

本研究では、図1~3の各モデルを合計10室で2階建てのアパートにし、周辺には障害物を設置せず、窓側を南で、風向きは南とし、7月1日13時から1時間経過させる非定常解析を行う。解析結果を温熱環境と空気齢の観点から各モデルの評価を行う。空気齢の評価に用いるデータは、評価に含めない要素を除いた節点数を使用する。また、外れ値を省くため下側95%累積頻度(10秒間隔)と下側95%度数分布表(10秒間隔)を使用する。

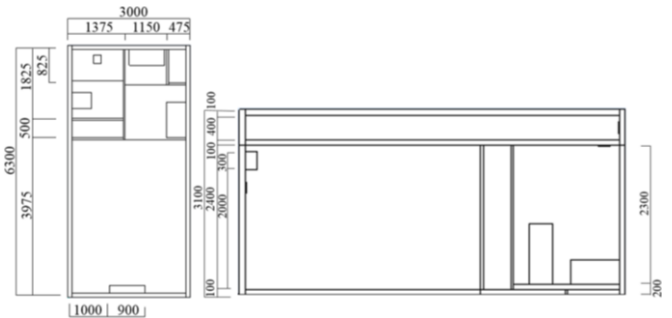


図1 1Rのモデル(平面図、断面図)

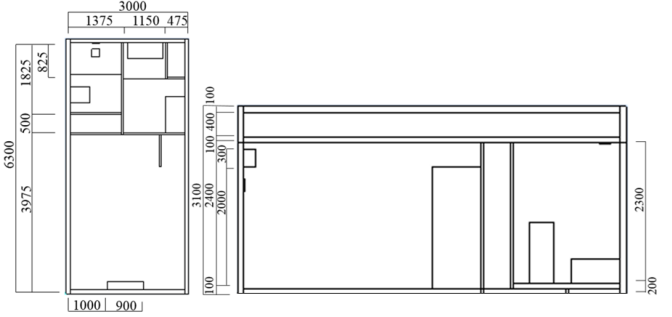


図2 1K(ロフトなし)のモデル(平面図、断面図)

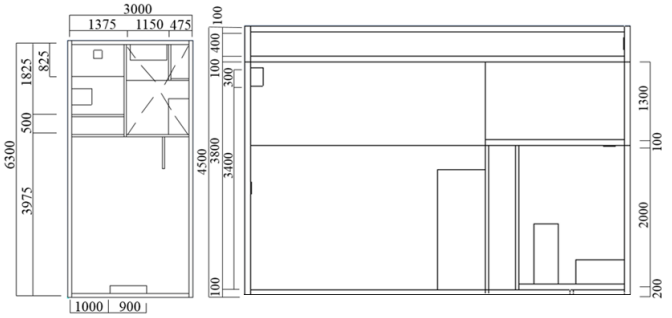


図3 1K(ロフトあり)のモデル(平面図、断面図)

表1 詳細設定

設定	
流れの種類	乱流
乱流モデル	高レイノルズ
外気温	33.3[°C] <sup>1)</sup>
エアコン温度	24.0[°C]
初期温度	20.0[°C]
吹き出し速度(エアコン)	2.0[m/s]
風速(Ymin、Ymax)	2.5[m/s] <sup>2)</sup>

### 3. 解析結果、考察

#### (1) 自然換気

温度について、全てのモデルで浴室を除き、全体的に28[°C]を超えていた。各条件化での空気齢は図4~5に示す。累積頻度について、全てのモデルは値が小さい数が多く、大きい数になるにつれて、数が少なくなる傾向であった。度数分布について、1Rの30[秒]以下の個数は他よりも多かった。これは気流をさえぎるものが少なかったためだと考えられる。1K(ロフトなし)の40[秒]以下の個数は1Rより少なかったが、それ以上の数は1Rより全体的に多かった。これは仕切る壁があり、空気が循環しなかったためだと考えられる。1K(ロフトあり)は30[秒]までは他よりも少なかったが、40[秒]から70[秒]までは他よりも多かった。これは天井の高さが他と比べ1.4[m]高いため、空気の行き場が出来たためだと考えられる。

#### (2) 機械換気

温度について、全てのモデルはレジスター(換気口)付近で28[°C]を超え、1K(ロフトあり)はその面積が他と比べ広かった。各条件化での空気齢は図6~7に示す。累積頻度について、全てのモデルで100[秒]付近から190[秒]付近までの値の数が多かった。度数分布について、全てのモデルで上に凸の傾向であった。1Rは130[秒]から減少傾向であり、これは気流をさえぎるものが少ないためだと考えられる。1K(ロフトなし)は150[秒]から減少傾向であり、これは仕切る壁、供給量が少なかったためだと考えられる。1K(ロフトあり)は130[秒]から減少傾向であり、これはエアコンの高さやレジスターからの空気が拡散したためだと考えられる。

### 4. 結論

自然換気の温度は、全てのモデルで全体的に基準を超え、空気齢は、天井の高さ、仕切る壁などが影響した結果を得られた。機械換気の温度と空気齢は、レジスター、エアコンの高さなどが影響した結果を得られた。今後の課題は、様々な条件のデータを蓄積することである。

#### 引用・参考文献

- 1) LIFULL HOME'S : <[https://www.homes.co.jp/chintai/college/collegeid\\_422\\_list/](https://www.homes.co.jp/chintai/college/collegeid_422_list/)>(参照 2018.7)
- 2) 中原信生, 西田輝幸, 丹羽英治, 島田謙児 : 室内環境の超過危険率に基づくTAC気象データの評価・選定に関する研究, 1991.10
- 3) 国土交通省 気象庁 : <[http://www.data.jma.go.jp/obd/stats/etrn/view/monthly\\_a1.php?prec\\_no=43&block\\_no=0363&year=2018&month=&day=&view=p1](http://www.data.jma.go.jp/obd/stats/etrn/view/monthly_a1.php?prec_no=43&block_no=0363&year=2018&month=&day=&view=p1)>(参照 2018.10)
- 4) 小林茂雄, 中島裕輔, 西村直也, 古屋浩, 吉永美香 : はじめての建築環境工学, 2014.9
- 5) skSATO オンラインショップ : <<https://www.sksato.co.jp/html/doc/emissivity.html>>(参照 2018.10)
- 6) 八光電機 : <<https://www.hakko.co.jp/qa/qakit/html/h01070.htm>>(参照 2018.10)

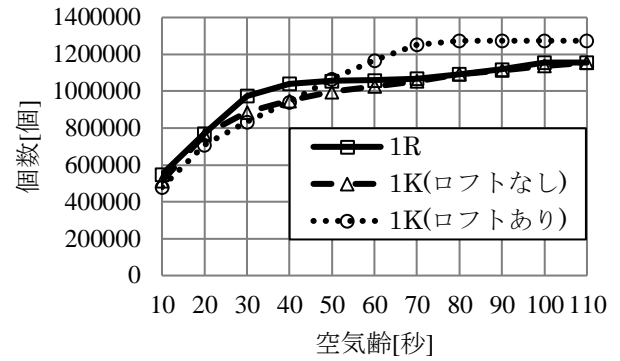


図4 自然換気の下側95%累積頻度(10秒間隔)

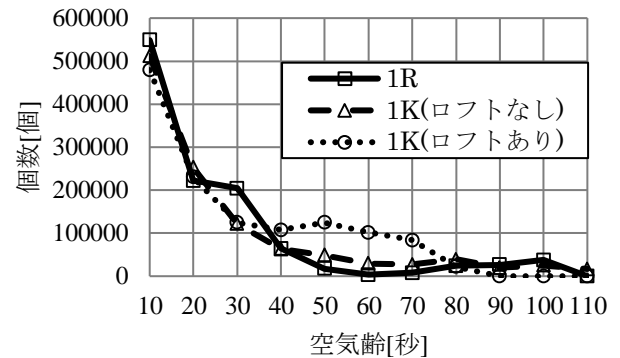


図5 自然喚起の下側95%度数分布表(10秒間隔)

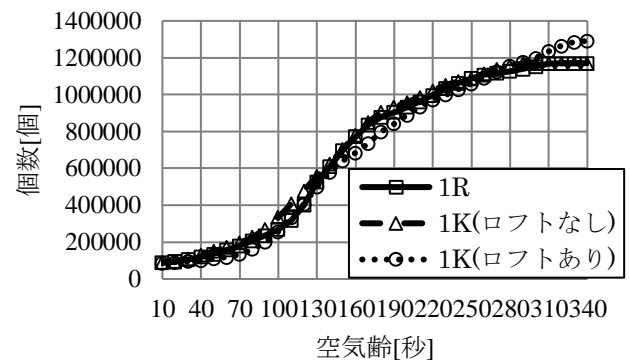


図6 機械換気の下側95%累積頻度(10秒間隔)

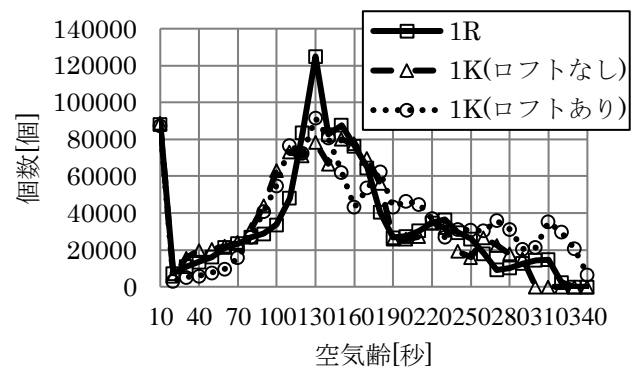


図7 機械換気の下側95%度数分布表(10秒間隔)