

換気および温熱環境に関する研究

—人工気候室内実大実験家屋及びフィールドでの実験—

198333 中野 英明
指導教員 成田 健一

1. 研究目的 近年の住宅は高断熱・高气密化が進み居住環境は大いに改善された。しかし、十分な自然換気量が得られなくなり、シックハウス症候群と呼ばれる室内の空気汚染問題が生じた。そのため「次世代省エネルギー基準」などには全般機械換気システムを導入する必要性が示されている。本研究では、今後室内の揮発性有機化合物対策として換気量増加の可能性もあるため、換気量増加時の冬期室内の温熱環境と消費エネルギーの関係をすることを目的とし、実験評価を行った。

2. 実験概要

2-1. 実大実験家屋 (シリンダーハウス) の概要 本研究で使用したシリンダーハウス(図 1)は室内外温度差、気密性および各室の機械換気量を自由に設定できる。

2-2. 実験条件・方法 実験条件を表 1 に示す。測定は LV 室において行い他室は同温に設定した。換気方式は機械排気のみとし給気は外壁の隙間から賄い、換気回数の設定は「次世代省エネルギー基準」に定められた 0.5 回/時以上とした。温度の測定は熱電対により高さ方向 7 点、同一高さ平面に 25 点、合計 175 点を設け、1 分毎のデータを採取した。他に消費電力、グローブ温度、無指向風速を測定した。

3. 実験結果 表 2 は同一高さにおける計 25 点の全測定データの 1 時間平均値を高さ毎に示したものである。また示されている上下温度差は室内の温熱環境のむらを知るため h=100 と h=2400 の差で表示した。図 2 は各 Case の 1 時間積算消費電力量である。また図 3 は各 Case の消費電力を示したもので Case1、2 に見られる消費電力の時間的変動はエアコンの発停によるものである。図 4 は MRT (平均放射温度) を示したもので Bedford の式から求められ、気流が比較的静穏ならば、その示度は人体に対する作用温度にほぼ一致すると言われており温冷感の指標として用いた。

4. 考察 シリンダーハウスにおける実験の結果、以下の知見を得た。I. 上下温度差は換気回数 3.0 回/時までは小さかった。II. 換気回数 3.0 回/時以下ではエアコンの消費電力量に大きな差は見られなかった。III. MRT は換気回数 2.0 回/時を越えると低下する傾向にあった。

以上より温熱環境と省エネルギー性を考慮した場合換気回数は 2.0 回/時までには抑えることが望ましい結果となった。

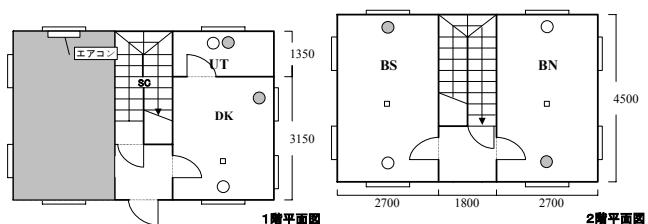


図 1 シリンダーハウス平面図 (測定は LV 室にて行った)

表 1 実験条件

実験 Case	換気回数 [回/時]	相当隙間面積 [cm ² /m ²]	室外設定温度 [°C]	室内設定温度 [°C]	暖房方式
1	0.5	3.0	0	22	エアコン
2	1.0				
3	2.0				
4	3.0				
5	5.0				
6	8.0				

表 2 各 Case の各高さ平均温度および上下温度差

CASE	1	2	3	4	5	6
天井表面	22.1	21.7	21.7	20.5	20.6	20.0
h=2400	23.0	23.0	23.3	22.0	21.8	22.0
h=1875	22.9	22.9	23.3	22.0	21.9	22.1
h=1250	22.8	22.8	23.2	21.9	21.9	22.0
h=625	22.7	22.7	23.3	21.9	21.6	20.7
h=100	22.5	22.4	23.0	21.4	20.7	18.3
床表面	21.6	21.4	21.6	20.3	19.8	18.1
上下温度差	0.5	0.5	0.3	0.5	1.2	3.7

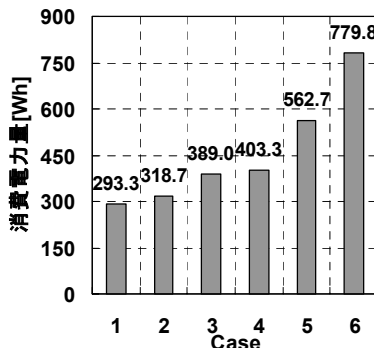


図 2 積算電力量



写真 1 LV 室内状況

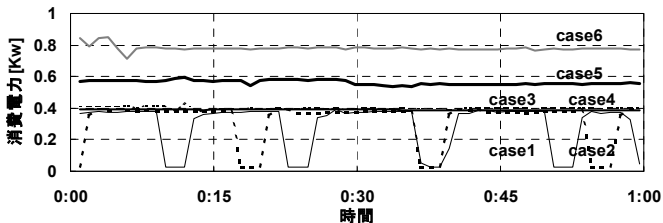


図 3 各 Case の消費電力

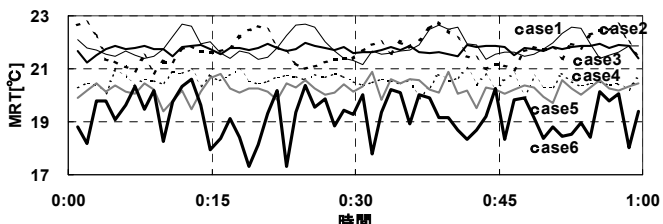


図 4 各 Case の MRT