

# 高層マンション給排気の実物性能測定（その3）

—夏期の測定及びまとめ—

西岡利晃  
佐羽内真知子

## Actual Measurements of Ventilation Properties of Multi-Storied Apartment House (Part 3) —Measurements in Summer Time and Conclusions—

Toshiaki Nishioka  
Machiko Sabanai

### Abstract

This paper is the last of a series of three containing the results of actual measurements on the ventilation system of a multi-storied apartment house. It was feared that in the summertime there might be downdrafts in the duct, but fortunately, such flows were not detected. All of the measurements are summarized here as an aid for obtaining general principles and design considerations and for providing other relevant data.

### 概要

本報告は、富士見台マンションの共用排気筒の夏期の実物性能測定の結果であり、測定方法、項目等は前回の冬期の場合と同じである。共用排気筒は、自然通風方式であるので、夏期には、共用排気筒内の温度が外気温より低くなることによる逆流（下降流）の生起に注目したが、実測の範囲では、屋間一部排気筒内温度が外気温より低くなり、流量も少なくなったが、逆流は認められなかった。

今回の測定により、一応各季節での測定を全て終えたので、それらをまとめ、比較、検討した。その結果、設計用基礎資料、施工上の諸経験、シュミレーション用各種パラメーター等を得ることができた。

## 1. 夏期の測定

### 1.1. 測定概要

測定日時…… 8月10（土）、11（日）、12（月）

朝：6：00～8：00

昼：11：30～12：30

晩：18：00～20：00

測定項目、内容等は、冬期の測定<sup>1)</sup>と同じである。

### 1.2. 測定結果

測定日はいずれも晴、天候は安定していた。諸量の測定結果を図1～3に示す。図より

#### 外部風向・風速

午前はW～NW、1m/s以下、午後はS～SW、2.5m/s程度である。

#### 排気筒上部（出口）流速

朝・晩で0.7m/s、屋間は少なく0.4m/s程度である。

#### 温度

外気温は27.0～31.0℃ 外気温を基準にした排気筒内温度の平均上昇は、朝0.8℃、屋間-0.4℃、晩0.1℃となり、屋間は外気温より低くなっている。

#### CO、CO<sub>2</sub>濃度

排気筒出口でのCO、CO<sub>2</sub>濃度は、それぞれ0.68ppm、0.05%程度である。

排気筒内圧力分布 同一高さの静止大気圧を基準にした排気筒内静圧と浮力を図-7に示した。

### 1.3. アンケートと同時使用率

ガス器具；換気扇の使用状態のアンケートより集計した同時使用率を図-4～6に示した。

高層マンション給排気の実物性能測定 (その3) ・西岡・佐羽内

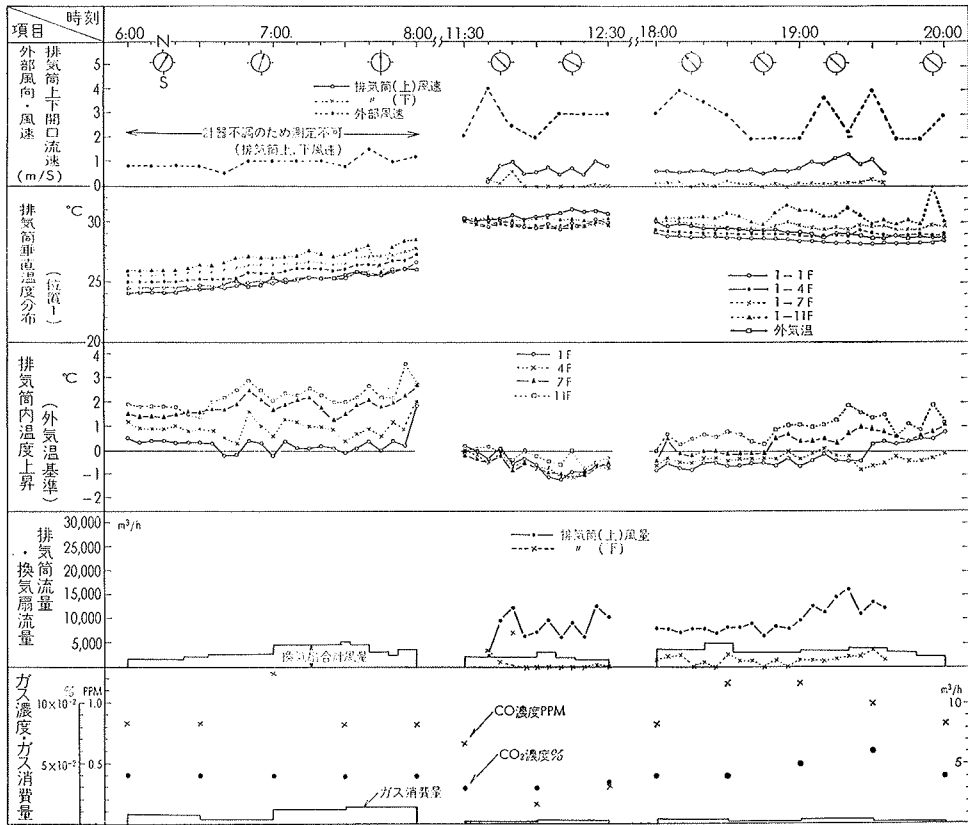


図-1 10日の測定結果

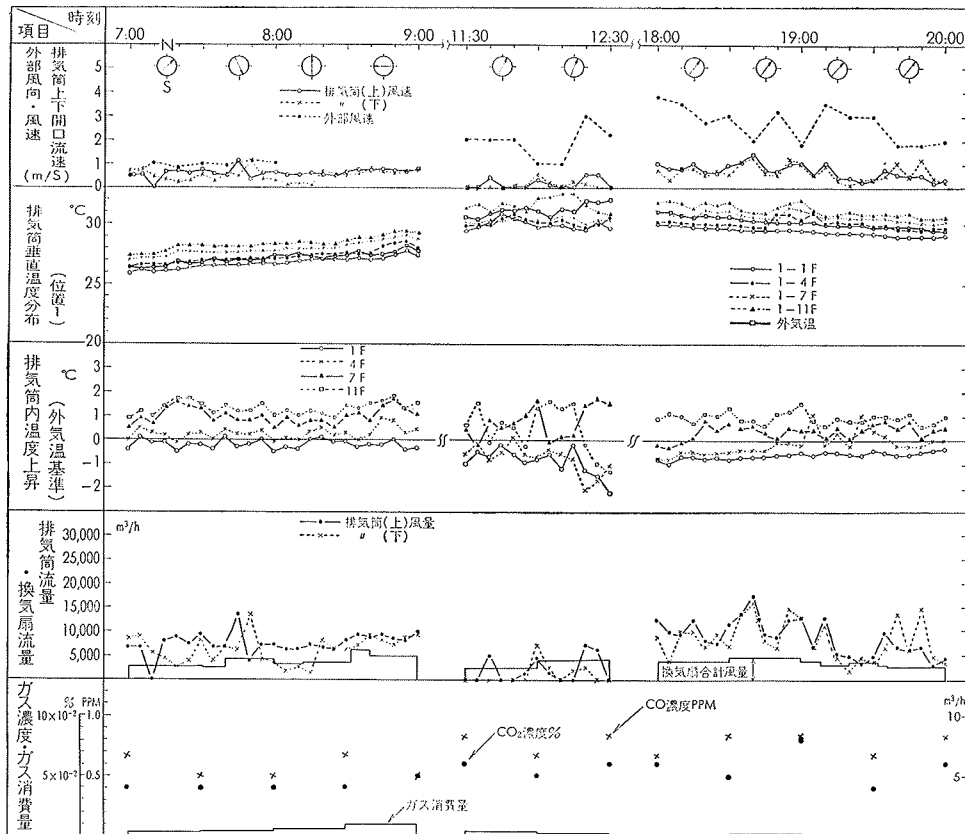


図-2 11日の測定結果

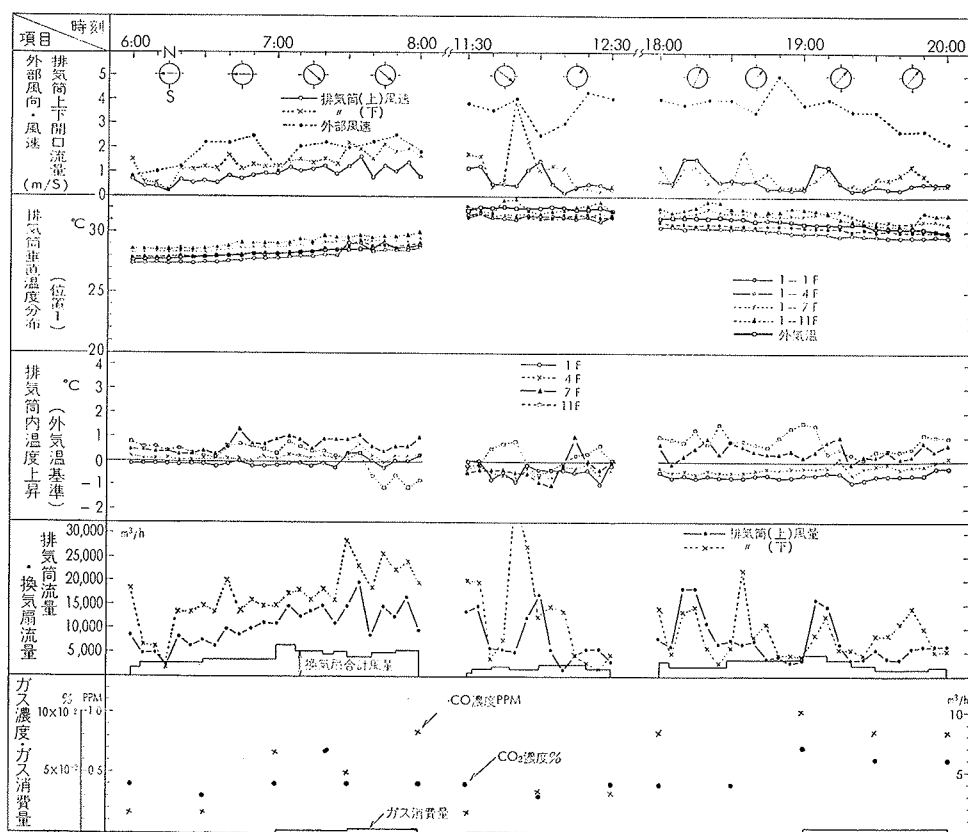


図-3 12日の測定結果

項目		日時		中間期			冬期			夏期	
		測定状態		48年 9/30・10/1・2			S 49 2/23・24・25			S 49 8/10・11・12	
				非 居 住			居 住			居 住	
				パターン14	パターン4	パターン7	朝	昼	晩	朝	昼
外部条件	風 向	N	N	NNE	NNE	NNE	NNE	NE	SSW	SW	
	風速 (m/s)	1.60	1.61	1.82	3.36	2.68	1.96	1.20	2.76	3.03	
	外気温 (°C)	22.7	19.0	17.7	5.67	4.43	5.90	27.10	31.15	29.59	
排気筒平均風速 (m/s)	上	1.3	1.54	1.96	1.91	2.03	2.16	0.73	0.48	0.70	
	下	0.67	1.46	1.55	1.13	1.18	1.15	0.92	0.45	0.50	
排気筒内平均温度 (°C)		22.4	19.7	19.5	8.98	7.79	7.63	27.55	30.72	30.19	
排気筒内平均温度上昇 (外気温基準)		-0.3	0.8	0.8	3.32	3.36	4.09	0.81	-0.44	0.13	
平均ガス濃度 (ppm)	CO	-	-	-	0.065	0.11	0.22	0.36	0.48	0.91	
	CO <sub>2</sub>	700	1000	800	516	574	586	400	400	500	
同時使用率 (%)	台 所	30	20	40	4.33	6.67	17.00	17.33	12.67	18.33	
	浴 室	30	20	40	1.33	0.33	4.07	4.33	3.33	11.00	
	便 所	30	20	40	3.33	0.83	0	10.00	3.00	6.67	
	湯 沸	-	-	-	5.67	4.07	16.33	2.50	2.43	0.83	
	レンジ	-	-	-	8.33	7.00	16.00	8.33	10.50	12.00	
風 呂	30	20	20	0.33	1.67	8.33	1.00	0	5.00		

表-1 測定結果のまとめ

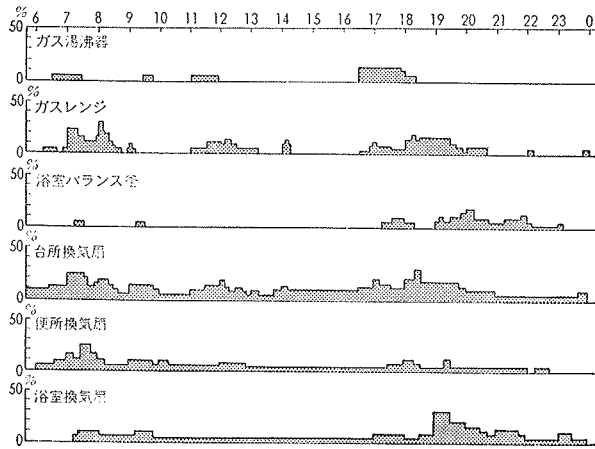


図-4 各器具の同時使用率

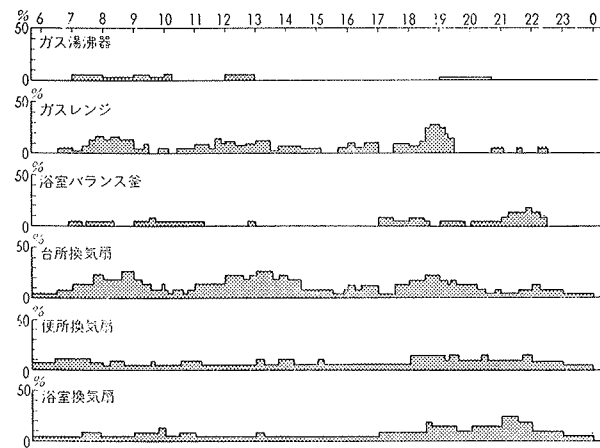


図-5 各器具の同時使用率

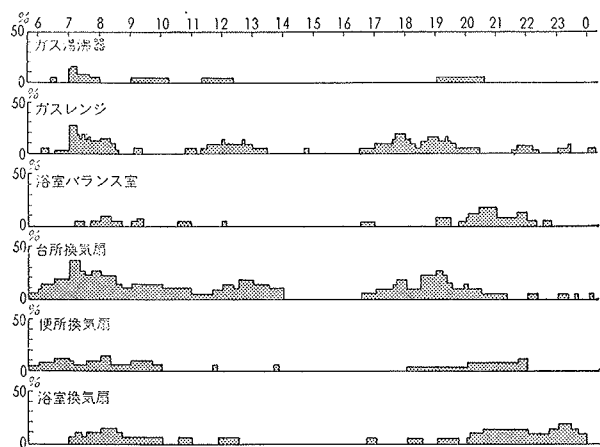


図-6 各器具の同時使用率

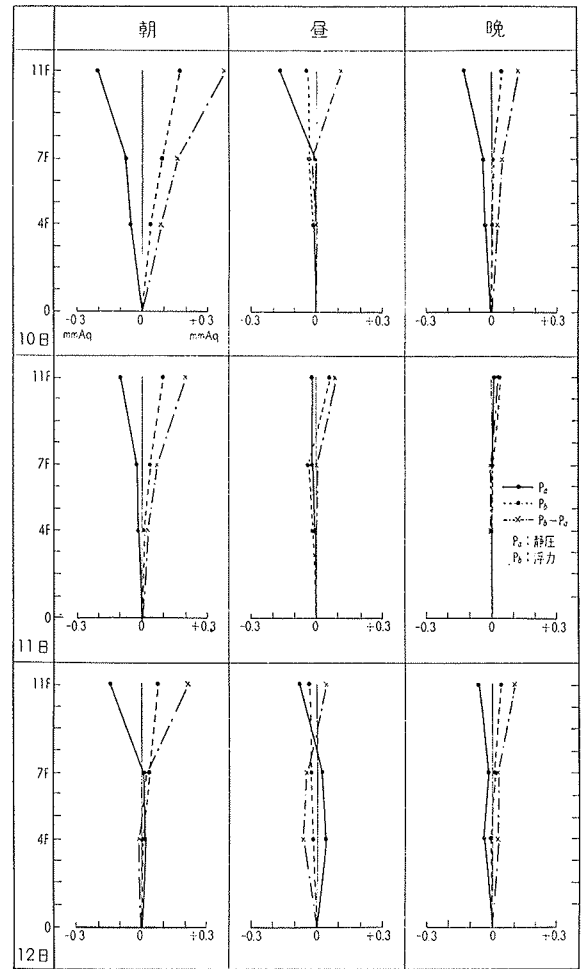


図-7 圧力分布

## 2. 総まとめ考察

### 2.1. 測定結果の比較

各季節の測定を比較、検討してみると、各部条件（外部風、外気温）は日による差も見られるが、むしろ測定日を通じて、朝・昼・晩に一定の傾向がうかがえ内部条件（器具の使用状態等）でも、曜日による差よりも、時間帯による傾向の方が顕著であるので、全ての測定を表1のようにまとめた。

尚、中間期は<sup>2)</sup>非居住の状態、器具の使用状態等により18のパターンを設定して測定したので、表1で排気筒風速以下の項目は、中間期のものは、それぞれの時間帯で他と比較し得いパターンを選んで記入した。それ以外はいずれも測定日を通じた各時間帯での平均値で、項目によってはかなり乱暴な平均化もあるが極く大まかな傾向でもみようとした。

風向は従来の東京都の風向頻度分布<sup>3)</sup>とほぼ等しい。風速では、1.0~2.0m/sの累積頻度は、従来のデータ

一と等しいが、それ以上になると累積頻度が多くなり、5~6.0m/s で100%となっている。

排気筒風速（出口）は冬で2.0m/s, 夏で1m/s, とくに夏の昼は少ない。排気筒の平均温度上昇は、冬で3~4°C, 夏では1.0°C以下となり、夏の昼は、逆にわずかだが降下する。

CO, CO<sub>2</sub>濃度はあまり変化がなく、COで1ppm以下, CO<sub>2</sub>で0.05%程度で、殆んど大気と変わらない。

器具の同時使用率は、朝、晩にピークが見られるがいずれも、これまでに提案されている危険率1%程度の同時使用率<sup>4),5)</sup>よりかなり小さい。

2.2. 排気筒の風（流）速計算

排気筒を図8に示すように簡略化し、以下の式に、表1の測定値を採用して排気筒上部での流速を計算した。今回の一連の測定では、排気筒流速（=流量）の測定が、計器、方法とも一番あやしいので、測定値の信頼性の程度を見るためである。

$$v = \frac{1}{\sqrt{\zeta_1 + \lambda \frac{e}{d} + \zeta_2}} \cdot \sqrt{\frac{2g}{\gamma}} \cdot \sqrt{\Delta p} \dots\dots(1)$$

$$\Delta p = (\gamma_0 - \gamma)h + (C_2 - C_1) \frac{\gamma}{2g} v^2 \dots\dots(2)$$

表1に示した以外に用いた値と計算結果及び測定値を表2に示す。上述の計算では、各住戸の換気扇による風量は考慮されていないので、この風量を排気筒流速に換算しV'して記入した。

2.3. 抵抗係数

設計時の目安とするため、排気筒1m当りの抵抗係数λ<sub>e</sub>と、出口の抵抗係数ζ<sub>2</sub>を求め図9, 10に示した。

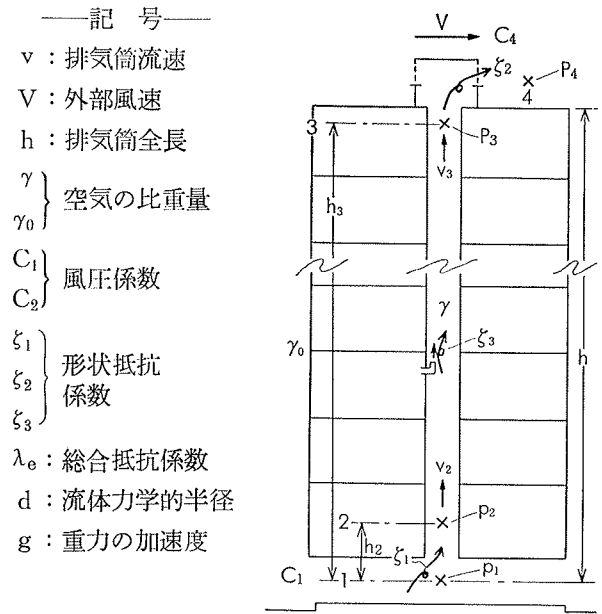
	冬			夏		
	朝	昼	晩	朝	昼	晩
ΔC=C <sub>2</sub> -C <sub>1</sub> <sup>6)</sup>	0.77	0.77	0.77	0.77	0.84	0.80
v m/s	1.15	1.05	0.71	0.42	0.67	0.84
Δv m/s	0.42	0.39	0.81	0.62	0.39	0.52
v'=v+Δv	1.57	1.54	1.52	1.04	1.06	1.36
測定値	1.91	2.03	2.16	0.73	0.48	0.70

ζ<sub>1</sub>=0.5, ζ<sub>2</sub>=4.5, λ=0.2

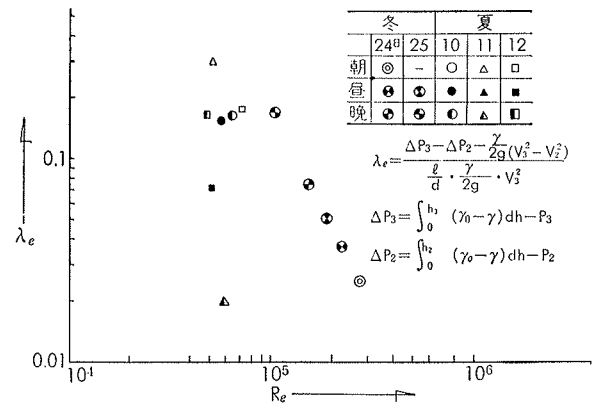
表—2 排気筒流速計算

引用文献 1), 2) 大林組技研所報 No. 9, No. 10

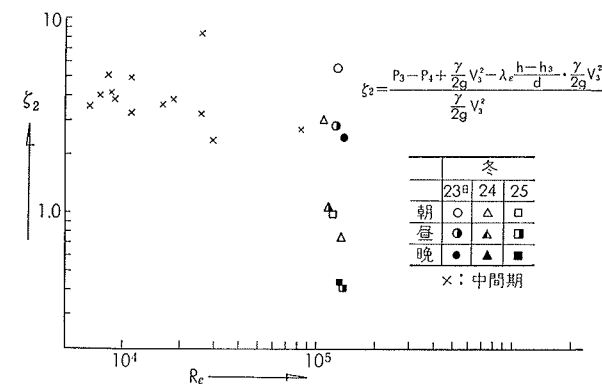
- 3) 建築学会設計々画パンフレット18 “換気設計”
- 4) 勝田・村上：風呂釜の同時使用率の推定；建築学会関東支部研究発表梗概集 昭44, P. 145
- 5) 内海, 水谷：集合住宅における換気の同時使用について、建築学会大会梗概集 昭49, P. 237
- 6) 石原他：瓦斯排気用 SE ダクトと BF 型瓦斯釜の組合せ理論及び実験について；日本住宅公団昭40年委託研究



図—8 ダクト模式図



図—9 λ<sub>e</sub>



図—10 ζ<sub>2</sub>