HOKKAIDO UNIVERSITY

Title	重層設置される空調機室外機の吸い込み温度性状の研究 ： その6 室外機の吸込み温度の実測調査と予測モデル
Author(s)	木下, 学; 倉渕, 隆; 羽山, 広文
Citation	大会学術講演梗概集. D-2, 環境工学II, 熱, 湿気, 温熱感, 自然エネルギー, 気流・換気・排煙, 数値流体, 空気清浄, 暖冷房・空調, 熱源設備, 設備応用, 2000, 675-676
Issue Date	2000-07-31
Doc URL	https://hdl.handle.net/2115/50617
Rights	日本建築学会. 本文データは学協会の許諾に基づきCiNiiから複製したものである.
Type	journal article
File Information	GKKD-2_675-676.pdf

Hokkaido University Collection of Scholarly and Academic Papers : HUSCAP

Architectural Institute of Japan

41333

日本建築学会大会学術講演梗概集
（東　北）２０００年９月

重層設置される空調機室外機の吸い込み温度性状の研究
その６　室外機の吸込み温度の実測調査と予測モデル

正会員　○木下　学　*
同　倉渕　隆　**
同　羽山　広文　***

室外機　ショートサーキット流れ　実測調査

1. はじめに

建物のバルコニー等に設置される空調機室外機（以下：室外機）に関し、室外機の吸込み温度を予測することができれば、許容範囲に温度上昇を抑制する設置条件を決定することが可能となる。本報告では、室外機の適正な配置方法の明確化を目的に、重層設置される室外機の吸込み温度の実測調査を行った。また既報[1]の外気流入率R_m（室外機の吸込み風量に対する外気流入量の比）を用いた吸込み温度の予測式により、室外機の吸込み温度を算出した。これにより、重層設置される室外機の吸込み温度上昇の実態を把握し、室外機の排気用ダクトが吸込み温度上昇に与える効果を明確にした。また実測結果を用いて吸込み温度の予測式の予測精度を検証したので報告する。

2. 実測調査の概要

重層設置されている室外機の吸込み温度上昇の実態を把握するため、既存の2建物で実測調査を行った。対象は空冷パッケージ型の室外機である。表1に実測調査を行った建物の概要を示す。2建物とも6階建てであり、バルコニーに室外機が設置されていた。また室外機には、排気用ダクトが設置されているものと未設置のものが混在していた。Aビルのバルコニーには中間階があり、10層にわたり室外機が設置されていた。そのため、Aビルのバルコニーの階高はBに比べ低く、2300[mm]であった。Bビルの室外機は、1～6階のバルコニーに設置されていた。実測時の室外機の稼働率は、2建物ともばらつきがあった。

3. 実測結果

図1にAビルの室外機吸込み温度上昇の実測結果を、図2にBビルの実測結果を示す。設置階数が上階になるに従い、吸込み温度上昇も増加する傾向が見られた。吸込み温度上昇の最大値は、Aビルが15[℃]、Bビルが10[℃]であった。Bビルに比べAビルの吸込み温度上昇の実測値が高い主な要因として、Aビルの設置階数が多いこと、開口高が低いことが考えられる。また、排気用ダクトが設置されている室外機と未設置の室外機のが混在している場合でも、排気用ダクトを設置した室外機は吸込み温度上昇を抑制する傾向であった。

表1　実測調査建物の概要

建物名	Aビル	Bビル
バルコニーの階数	6階(中間階有)	6階
開口高[mm]	2300	3800
バルコニー奥行き[mm]	1800	2300
外気温度の平均値[℃]	30.2～34.1	32.2～36.3
風速[m/s]	0.1～4.7	0.1～4.0
室外機の稼働率	1F:80% 1MF:0% 2MF:100% 3F:75% 3MF:50% 4F:25% 4MF:67% 5F:100% 5MF:75% 6F:50%	1F:43% 2F:59% 3F:28% 4F:45% 5F:79% 6F:100%

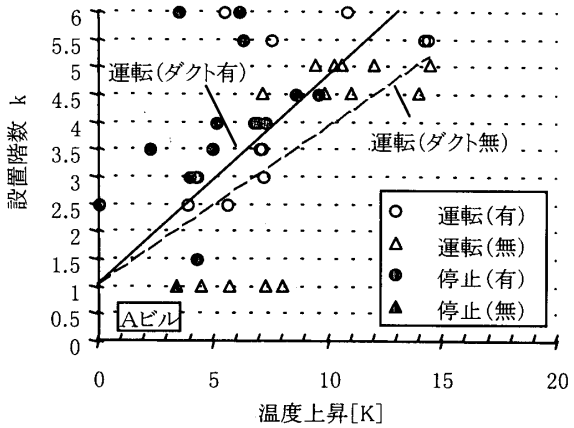

図1　Aﾋﾞﾙの実測結果

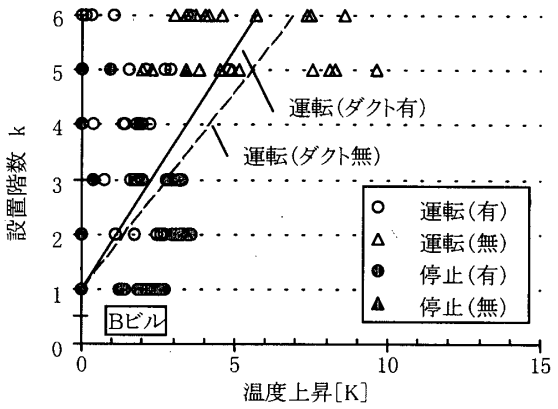

図2　Bﾋﾞﾙの実測結果

Study on Suction temperature Characteristics of Air-conditioners' Outdoor Condensing Units in Multi-Level Installations
Part 6　Survey and Analysis

KISHITA Manabu

NII-Electronic Library Service

Architectural Institute of Japan

4. 室外機吸込み温度上昇の予測モデル

図3 の集中定数モデルを用い、室外機の吸込み温度上昇を決定する要因を評価する。室外機の風量に対する外気流入量の比を外気流入率R_mとすると、室外機の吸気口および排気口の熱収支は(1)、(2)式となる。これによりk階の室外機の吸込み温度T_iは、(3)式と表すことができる。既報[1]では模型実験の結果から影響要因を変数とした外気流入率R_mの近似式(4)式を仮定した。各影響要因と(4)式から外気流入率R_mの近似値が得られ、室外機の吸込み温度上昇の予測が可能となる。

5. 室外機吸込み温度上昇の実測と予測

5.1外気流入率R_m: (4)式を用い、実測調査を行った室外機の外気流入率R_mを算出し、その結果を図4 に示す。各階の設置寸法は各階毎の平均寸法を用いた。Aビルの外気流入率R_mは、Bビルの値に比べ変動が大きく、2 階および5 階の中間階では外気流入率R_mが直近の下層階より増加している。これは下層階の室外機の1 台当たりのスペースが、他の階と比べ狭いことを表している。

5.2吸込み温度上昇の予測精度: 室外機の吸込み温度上昇の計算値と実測値との比較結果を図5 （Aビル）、図6（Bビル）に示す。室外機の放熱量は、定格の放熱量と各階毎の稼働率から推測した。この結果、温度上昇の計算値は各階の実測値と同様の変動傾向を示し、良好な結果を得た。各階の最高温度に対する計算値の寄与率(R^2)はAビルが0.81、Bビルが0.64であった。

6. まとめ

多層階に重層設置される室外機を対象に、実測調査を実施し、吸込み温度に対する排気用ダクトの効果を評価した。その結果、排気用ダクトにより吸込み温度上昇を抑制できることを確認した。また外気流入率R_mを用いた予測式により、排気用ダクトなどの影響要因が吸込み温度に与える影響を把握できることを示した。

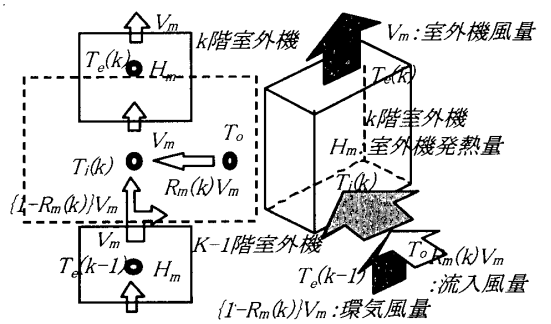

図3　室外機周りの温度・風量の定義

記号

C_p	: 空気の比熱[J/(kg·K)]	T_e	: 排気温度[℃]
ρ	: 空気の比重[kg/m³]	T_i	: 吸込み温度[℃]
H_m	: 室外機の発熱量[W]	T_o	: 外気温度[℃]
V_m	: 室外機の風量[m³/h]	$\triangle T_i$	: 温度上昇[K]

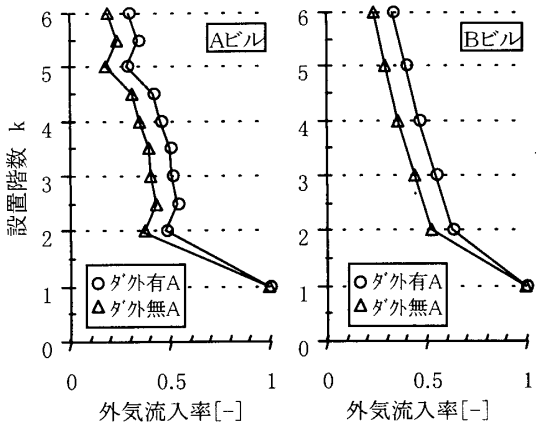

図4　外気流入率と温度上昇

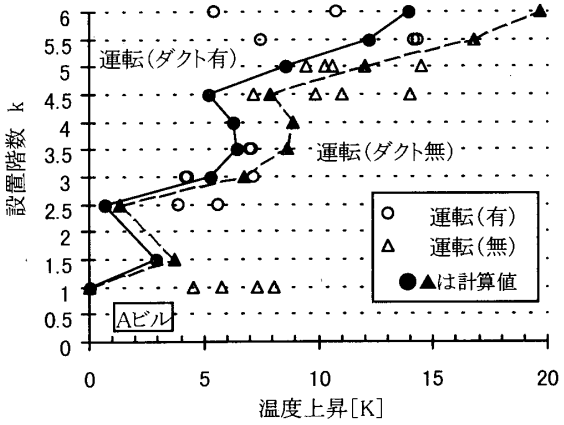

図5　Aﾋﾞﾙの実測値と計算値

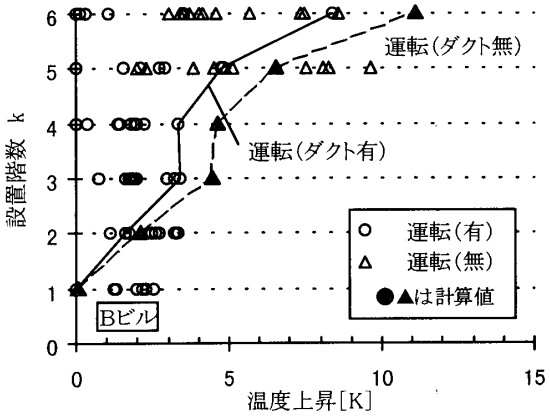

図6　Bﾋﾞﾙの実測値と計算値

式

$$C_p\rho V_m T_i(k) = C_p\rho R_m(k) V_m T_o + C_p\rho\{1-R_m\}V_m T_e(k-1) \quad \cdots(1)$$

$$C_p\rho V_m T_e(k-1) = C_p\rho V_m T_i(k-1) + H_m(k-1) \quad \cdots(2)$$

$$T_i(k) = R_m(k)T_o + \{1-R_m(k)\}\left\{T_i(k-1) + \frac{H_m(k-1)}{C_p\rho V_m}\right\} \quad \cdots(3)$$

$$R_m(k) = -0.072k + 0.035H + 0.078W - 0.094D + 0.344I + 0.040 \quad \cdots(4)$$

参考文献
1)木下ほか:「重層設置される空調機室外機の吸込み温度性状の研究その3,4」日本建築学会学術講演会広島）1999.9

＊ＮＴＴファシリティーズ研究開発部
＊＊東京理科大学 助教授・博士（工学）
＊＊＊北海道大学 助教授・博士（工学）

*Research and Development Department , NTT POWER AND BUILDING FACILITIES
**Assoc. Prof. , SCIENCE OF TOKYO , Dr.Eng.
***Assoc. Prof. , HOKKAIDO UNIVERSITY , Dr.Eng.

NII-Electronic Library Service