小形空気調和機による空気分布および騒音について

A Study on the Air Distribution and Noise Characteristics of Room Air Conditioners

石川英敏・寺沢達二・板本守正

1. 緒　言

小形空気調和機による空気調和あるいは室内環境の立場からみた性能上の問題として，とくに空気分布および騒音をとりあげ，それらの特性を実験的に明らかにし，今後の小形空気調和機および室内環境の性能向上に資するための研究を行なっている．以下，概要を速報する．

2. 供試体および実験方法

供試体の仕様を第1表に示す．A～Eは窓掛形空気調和機，Fは騒音検討用の水冷運転形にした圧縮機である．A, B は旧形，C, D は改良形，E は米国製で参考のため測定する．C, D 形は A, B 形の測定結果にもとづき，(1)送風機およびその付近の空気流路，(2)送風機用電動機および圧縮機の支持方式，(3)室外側騒音源に対する内部隔壁の遮音性能，(4)吹出口の形状，構造などに改良を加えたものである．

第1表　供試体の仕様

供試体		A	B	C	D	E	F
電源 (V)		100	200	100	200	115	100
圧縮機	電動機出力 (W)	600	1100	600	750	750	600
	回転数 (r.p.m.)	1455	1420	1455	2900	3500	1455
室内側送風機	風量 (m³/min)	4.7	4.5	5.6	5.7	5.1	
	翼枚数 (枚)	36	36	48	48	36	
室外側送風機	風量 (m³/min)	10.7	10.5	11.7	11.7	18.4	
	翼枚数 (枚)	8	8	8	8	8	
送風機用電動機回転数(r.p.m.)		960	950	850	870		
冷房能力(kcal/h)		1550	2270	1760	2030	1900	

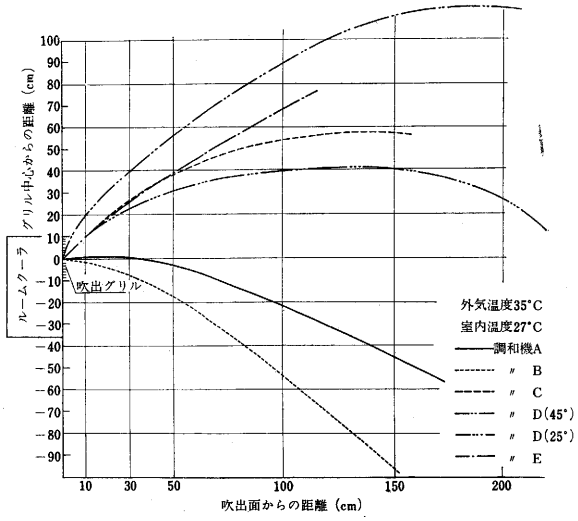
注 (1) A, B, C, D および F の性能は，50 c/s 運転時のものである．
(2) E の性能は 115 V, 60 c/s 運転時のものであるが，本研究では 100V, 50 c/s で運転している．
(3) D については，吹出グリルがベーン角度 45° および 25° の2種類ある．
(4) F は A および C 用の圧縮機である．
(5) 送風機はすべて，室内側，シロッコ・ファン，室外側，プロペラ・ファンである．

空気分布の測定は，代表的な使用状態を考えて当所1L7（平面 3.30×6.27 m²，天井高 2.96 m）の室で，吹出気流の速度および温度分布，室内気流の速度および温度分布などについて行なう．発生騒音は，設備音響用残響室の排気口を利用し，調和機の室内側および室外側の乾球温度をヒーターおよびマイクロ・リレーにより所定の条件* に設定して測定する．

3. 実験結果

(1) 吹出気流

調和機A～E（いずれも水平ベーン上向き）の標準条件運転時における吹出気流の軌道を第1図に示す．AおよびBの吹出気流はただちに降下し，D（吹出ベーン角度 25°）のそれは，吹出面より約 1.3 m の位置で最高点に達し，それ以後は降下する．C, D（吹出ベーン角度 45°）および E のそれらは，吹出面より 1 m の位置で大略 0.5～0.9 m のライズをみせ，さらに上昇する．



第 1 図

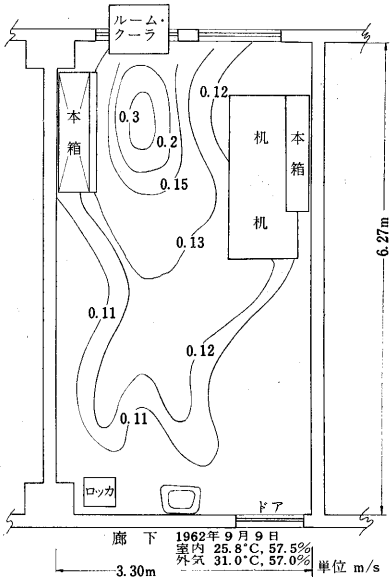
(2) 室内気流

1例として第2図および第3図に床上 1 m における調和機 A および D (45°) による水平速度分布を示す．前述のように調和機Aの吹出気流はただちに降下して居住域に侵入するから，調和機直前で局部的に速度大で，温度の低い場所を生ずる．一方，調和機 C あるいは D (45°) においては，居住域に対する吹出気流の影響が小であり，ほぼ満足すべき空気分布がえられる．

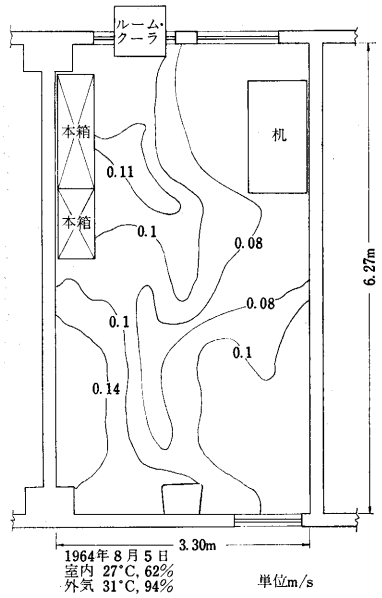
(3) 発生騒音

標準条件運転時における供試体 A～F の発生音のバンド・パワー・レベルを第4図に示す．調和機用圧縮機

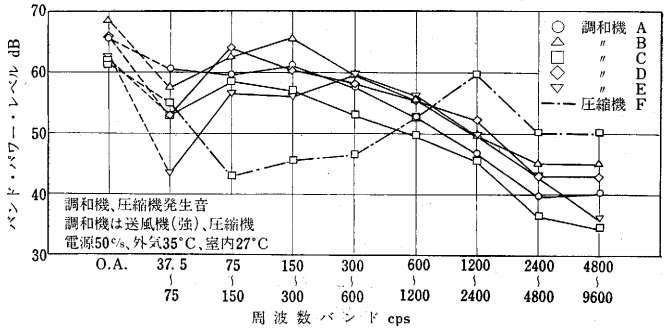
* JIS C 9612 電気冷房機による標準条件（室内 27°C, 外気 35°C）および最高条件（室内 27°C, 外気 43°C）



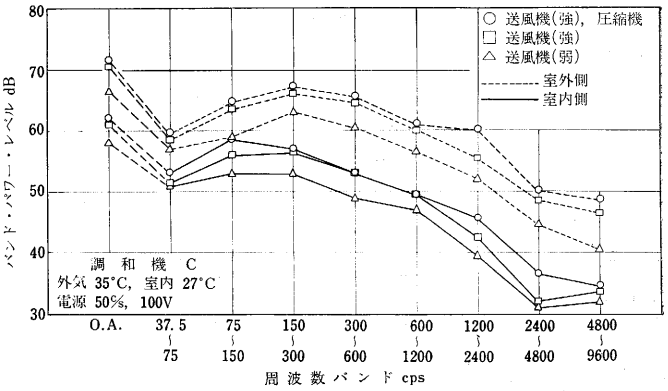
第2図　調和機A 室内水平速度分布
床上 1.0m



第3図　調和機D(45°)室内水平速度分布
床上 1.0m



第　4　図



第　5　図

発生音の周波数特性は高音域を主とするが，調和機としての発生音の中高音域は主として送風機騒音によるものであり，調和機AおよびBでは圧縮機駆動の影響が低音域にみられる．これは圧縮機発生音の高音域が隔壁の遮音効果などにより減衰していることと，送風機発生音が中高音域で大なことによるものである．したがって，この点を考慮して改良した調和機Cは，AおよびBに比し各バンドともレベルが小になっている．また，調和機Cの室内側および室外側における発生音のバンド・パワー・レベルを各種運転条件について第5図に示す．室外側に対しては，室内側に比し 6～15 dB の大きなパワーが放出される．なお，室外側発生音では 1200～2400 cps で圧縮機駆動の影響が顕著である．これらの調和機を室定数 14.75 m² の室に設置した場合のNC値およびトータル・ソン値を第2表に示す．調和機Cについても住宅，アパートなどの許容騒音レベルとしてはなお大にすぎるが，一般事務室などではほぼ満足しうる値である．

第2表　小形空気調和機による音圧レベル

調　和　機	A	B	C	D	E
N　C　値	48	51	43	48	50
トータル・ソン値	5.6	7.5	4.3	6.4	5.8

4. 結　　言

本研究は冷房運転時についてのみ行なっているが，今後暖房運転時も含めて，より，いっそうの空気分布および騒音の改良が望まれる．ことにそれらの標準的な試験基準が作成され，小形空気調和機および室内環境の性能向上が必要である．

本研究は勝田高司教授のご指導のもとに行なったもので，三菱電機KKのご協力，実験に際しての勝田研究室各位の労苦に対し，深く感謝する．(1964年12月15日受理)