

特集●戸建て住宅の換気

防音住宅の気密性と換気計画

中根芳一*

防音化した住宅の室内空気環境を実測調査した結果に基づき、気密な建物の換気について考察する。

- 1) 防音化したDK(6畳)の気密性は相当高く、部屋全体の有効開口面積 αA は、約 120 cm^2 であった。換気設備の αA が全体の約半分を占め、防音サッシの αA は小さい。普通サッシを加えて二重にしても気密性はあまり向上しないが、遮音性は約 5 dB(A) 良くなった。
- 2) 外部風速が 0.5 m/s 以下の場合の自然換気量は、冷房時で換気回数 0.5 回/h 以下、暖房時で 1.0 回/h 以下であり、ガスレンジや瞬間湯沸し器を使用すると、ガス点火 $20\sim 30$ 分後に CO 濃度は数百 ppm 、 NO_2 濃度は 2.2 ppm に達し、 CO_2 濃度 $1.3\sim 3.0\%$ では炎が消えるという危険な状態も起こった。
- 3) 熱交換形換気扇を作動した場合、換気回数は $2\sim 4\text{ 回/h}$ になるが、湯沸し器やガスストーブを使用すると CO_2 濃度は 5000 ppm 以上になり、好ましい環境状態ではない。
- 4) レンジファンを作動すると、換気回数は 10 回/h 以上になるため、室内空気の極度な悪化はないが、天井付近に高汚染の空気がたまりやすく、取付け方法に注意が必要である。
- 5) 3種の換気設備をすべて作動すると換気回数は 20 回/h 以上となり、空気汚染には問題ないが、冷暖房負荷は増す。
- 6) 瞬間湯沸し器はガス使用量が多いため、専用の排気設備または密閉形や屋外設置形を使用することが望ましい。

はじめに

交通騒音や工場などからの騒音が近年大きな社会問題となってきている。騒音問題の解決は、原則として発生源で処理しなければならないが、騒音制御の技術的限界や経済的・社会的な要因による根本的な解決には限度がある。そこで、この騒音防止対策の補助的手段として建物の防音化が考えられる。通常、建物の防音工事では壁・天井の構造を多層にするとともに、開口部・すきま

をできる限り小さくする。故に、防音工事をすれば建物の気密性が高まるために、断熱性も良くなり、室内冷暖房負荷は一般に小さくなる長所がある。しかし、防音工事をして窓を閉め切ると、室内空気の汚染が著しくなる。

そこで、この問題を解決するために給排気および空調システムを設置することが必要になってきた。居住の中心となる居間を対象とした1室防音から、台所などの火気使用室も含んだ全室防音になるにつれて、より一層空気汚染や熱環境の悪化が心配される。

筆者らは、昭和48年以来、防音工事を施した住宅の室内環境調査¹⁾を行っているが、その結果に基づいて、防音住宅の気密性と換気および室内空気の汚染などの問題を考察する。

1. 対象建物の概要

調査対象の住宅は、大阪国際空港周辺に建つ木造の防音実験住宅で、表-1に概要の一例を示すような仕上げ材料の仕様および付帯設備を持った、図-1に平面を示すような建物である。C棟は遮音量 20 dB(A) 以上として計画されたもので、開口部のサッシを防音サッシにしている以外は一般住宅とあまり変わらない。D棟は 30 dB(A) 以上の遮音量を持つように計画されており、天井・壁には鉛シートが挿入され、開口部は防音サッシのほか

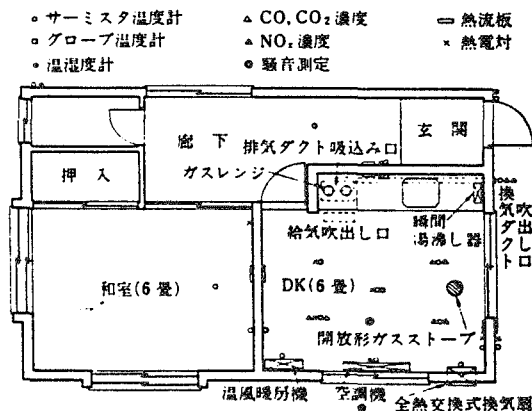


図-1 防音実験住宅平面図および測定点位置図(DKの室容積は約 23 m^3)

* 大阪市立大学生活科学部 正会員

1090 防音住宅の気密性と換気計画 ●中根芳一

表-1 防音実験住宅仕上げ材料仕様および付帯設備一覧

部 位	C,C'棟(2級防音室)		D棟(特級防音室)		
外 部 仕 上 げ	屋 根	日本かわら, こう配 4/10		日本かわら, こう配 4/10(屋根にソフトカーム使用, 野地板+鉛合板 4厚)	
	軒 裏	色モルタルかき落し		色モルタルかき落し	
	外 壁	全体普通外壁 バラ板下地+アスファルトフェルト+ラスワイヤ+モルタル 15厚		ダイニングキッチン側 特級外壁(湿式) 柱面に遮音シート +下地組(RW 25厚) +下地板(杉 13.5厚) +アスファルトフェルト+ワイヤラス+モルタル 20厚	和 室 側 1級外壁(湿式) 下地組(RW 25厚) +下地板(杉 13.5厚) +アスファルトフェルト+ワイヤラス+モルタル 20厚
	立 上 り	モルタルこて押え		モルタルこて押え	
	床下換気孔	塩化ビニル製 L形換気パイプ φ100, 防虫網付き		塩化ビニル製 L形換気パイプ φ100, 防虫網付き	
	ポ ー チ	土間コンクリート 100厚, モルタルこて押え		土間コンクリート 100厚, モルタルこて押え	
	ベ ラ ン ダ	土間コンクリート 100厚, モルタルこて押え @ 900 目地切り		土間コンクリート 100厚, モルタルこて押え @ 900 目地切り	
	屋根裏換気孔	丸形レジスタ φ100×2 硬質塩化ビニル製, 両妻面		丸形レジスタ φ100×2 硬質塩化ビニル製, 両妻面	
	床	桜フロアボード 14.5厚		桜フロアボード 14.5厚	
	幅 木	ラワン 75×24 OP		ラワン 75×24 OP	
内 部 仕 上 げ (ダイ ニン グ キ ッチン のみ)	内 壁	普通内壁 PB 12厚+ビニルクロス張り 流し回りフレキシブルボード 6厚 VP		普通内壁 PB 12厚+ビニルクロス張り 流し回りフレキシブルボード 6厚 VP	
	内部間仕切り	C棟 ふすま	C'棟 普通間仕切り PB 12厚+ビニルクロス	普通間仕切り PB 12厚+ビニルクロス	
	天 井	普通天井 化粧 PB 9厚		特級天井 鉛 PB 12.3厚+RW 25厚+PB 9厚	
	窓	2級窓 防音 AT サッシ(ガラス 5厚, 見込み 70)		特級窓 防音 AT サッシ+アルミガラス戸 (ガラス 5厚, 見込み 70)	
	出入口扉	普通内部扉 ベニアフラッシュドア		特級内部扉 防音扉(GW 25厚充てん+PB 9厚+化粧合板 3厚+気密パッキング)	
	付 帯 設 備	熱交換換気扇	熱交換形換気扇		
給気ファン		シロッコファン式給気ファン			
排気ファン		遠心ファン式排気ファン			
冷 房		セパレートタイプ壁掛け形ヒートポンプ式ルームエアコンディショナ			
暖 房		FF式温風暖房機			
ガスレンジ		2口ガスこんろ			
瞬間湯沸し器	開放形瞬間湯沸し器				

注 OP: オイルペイント仕上げ VP: ビニルペイント仕上げ AT: エアタイト PB: パーティクルボード
RW: ロックウール GW: グラスウール

その他, 実験住宅と同様の仕様で改装された一般民家も数戸調査した。

実測は, 最も室内空気の汚染が起りやすいと考えられるダイニングキッチン(以下, DK と略す)を中心に行った。

2. 防音住宅の気密性

実験住宅の気密性などについての詳細は参考文献2)を参照していただくとして, ここでは簡単に述べる。

部屋の内外に圧力差が生じると, 周壁に存在する開口

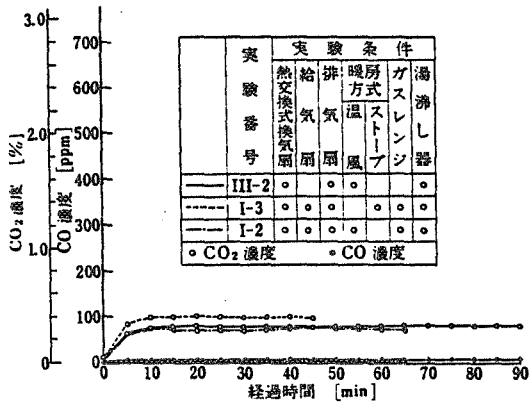


図-2 換気設備の種類と室内CO₂、CO濃度の経時変化との関係(1)

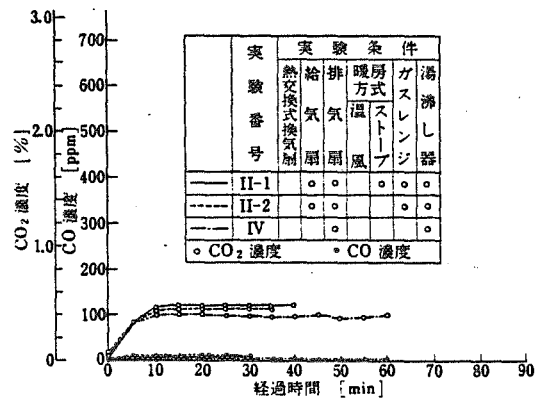


図-3 換気設備の種類と室内CO₂、CO濃度の経時変化との関係(2)

部・すきまを通じて換気が行われるが、このとき、通気量と圧力差およびすきまなどの有効開口面積の間には、一般に式(1)で示されるような関係がある。

$$Q = \alpha A \sqrt{\frac{2g}{r} \Delta p} \quad \dots (1)$$

ここで、

- Q: 通気量 [m³/h]
- αA: 周壁に存在する有効開口面積の合計 [m²]
- g: 重力加速度 (=9.8 m/s²)
- r: 空気の比重量 [kg/m³]
- Δp: 室内外の圧力差 [mmAq]

故に、建物の有効開口面積、言い換れば建物の気密性はファンで室内の空気を加圧または減圧することによって室内外に圧力差をつくり、そのときの圧力差を測定し、同時にファンの風量を測定すれば、式(1)から求められる。

防音住宅DK(6層)の全有効開口面積(Σα_iA_i)は117~129 cm²で、これを周壁の単位面積あたりでみると約2 cm²/m²となり、従来の我が国の鉄筋コンクリート造の

実験番号	実験条件				
	熱交換式換気扇	給気扇	排気扇	暖房方式	ガスストーブ
V-3	○	○	○	○	○
V-4	○	○	○	○	○
VI-4	○	○	○	○	○
VI-3	○	○	○	○	○

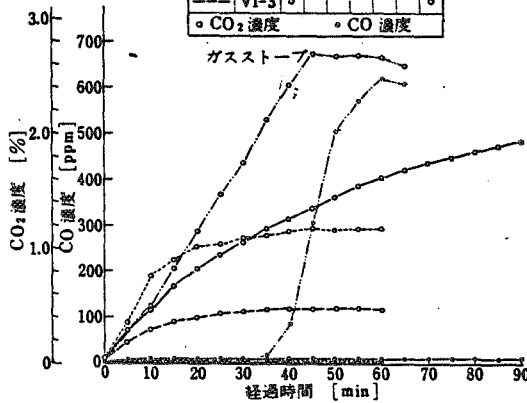


図-4 換気設備の種類と室内CO₂、CO濃度の経時変化との関係(3)

集合住宅(中間階)2~6 cm²/m²**やプレハブ住宅4~13 cm²/m²**と比較しても、防音住宅の気密性はよいと判断される。また、DKの換気設備を除くαAは約50 cm²であった。故に換気設備全体のαAは60~80 cm²となり、防音室のすきまの1/2以上になる。防音サッシのαAは7 cm²程度で、周長1mあたりのαAは約0.5 cm²/mである。

D棟では防音サッシの内側に普通サッシを取り付けた二重構造になっているが、防音サッシのすきまに対して普通サッシのすきまが過大であるため、気密性の面では二重の効果は現れていないが、遮音量についての実測ではC棟の平均約30 dB(A)に対して、D棟では平均約35 dB(A)と、ほぼ5 dB(A)二重サッシのほうが遮音性で優れている。

3. 防音住宅の室内空気汚染・換気測定結果

室内空気の汚染の程度および換気設備の効果を調べるために、大別して以下の6通りの測定を行った。

- I 給・排気扇、全熱交換形換気扇を作動させた場合
- II 給・排気扇を作動させた場合
- III 全熱交換形換気扇および排気扇を作動させた場合
- IV 排気扇のみを作動させた場合
- V 機械換気なし(自然換気)の場合

* 市川ほか: 森之宮市街地団地における外部風と換気の関係について、日本建築学会大会要綱集、(昭52)、p.241

** 橋崎正也・楠見孝雄: 量産住宅の気密性調査、日本建築学会大会要綱集、(昭49)、p.241

表-2 室内CO₂、CO濃度および換気回数 の測定結果

実験 番号	測定条件									換 気 回 数 [回/h]	室内汚染		ガ ス 使 用 量 [l/h]	漏 れ 率 (M/K)
	換気方法			暖房方法			燃 焼				CO ₂ 濃 度 [%]	CO* 濃 度 [ppm]		
	熱 交 換 式 換 気 扇	給 気 扇	排 気 扇	空 調 機	温 風 器	開 放 形 ガ ス ス ト ー ブ	レ ン ジ	瞬 間 湯 沸 し 器						
I	1	C			○					20.2	0.315	1.6(1.8)	560.1	0.75
		D			○					20.3	0.25	1.0(2.2)	504.0	0.64
	2	C	○	○			○		○	20.2	0.29	1.9(2.2)	677.3	0.59
		D					○			20.3	0.33	0.7(0.9)	617.5	0.78
	3	C					○			23.1	0.4	2.7(3.0)	712.0	0.87
		D					○			21.2	0.34	3.3(4.4)	662.7	0.78
II	1	C						○		18.3	0.475	3.2(3.8)	696.3	0.86
		D		○	○				○	18.6	0.375	3.6(5.3)	636.8	0.76
	2	C								18.3	0.45	8.2(9.2)	523.1	1.09
		D								18.6	0.285	1.1(1.3)	494.4	0.72
III	1	C			○					15.8	0.36	3.5(4.3)	514.8	0.75
		D	○		○				○	12.6	0.42	1.4(1.8)	370.5	1.01
	2	C					○			14.7	0.32	3.6~6.8	565.0	0.59
		D					○			12.6	0.395	1.3(1.3)	503.0	0.67
IV	C								11.4	0.385	2.0(2.8)	432.0	0.69	
	D			○					11.8	0.45	1.1(6.5)	389.4	0.96	
V	1	C			○									
		D			○									
	2	C					○							
		D					○							
	3	C								0.5	2.11	13.7(13.7)	165.9	(0.48)
		D								1.0	1.675	12.1(12.2)	160.5	(0.70)
4	C								0.4	2.74	620	418.0	(0.20)	
	D							○	0.7	3.0	245	402.1	(0.39)	
VI	1	C			○									
		D			○									
	2	C					○							
		D					○							
	3	C	○							4.0	0.48	2.7(2.8)	173.0	0.78
		D								2.6	0.83	3.0(3.8)	161.8	1.00
	4	C								3.6	1.18	5.3(5.3)	443.5	0.69
		D							○	5.1	1.7	1.8(1.9)	378.3	0.71

注 * () はピーク値

VI 全熱交換形換気扇のみを動作させた場合

測定結果を表-2に示す。なお、換気量の測定はCO₂ガスをトレーサガス(Traser-Gas)としてCO₂濃度の減衰から算出した。

室内空気のCO₂、CO濃度の時間経過の例を図-2~4に示す。自然換気のみ依存する場合には、どの開放形燃

焼器具を使用しても室内空気の汚染が著しい。特にガスレンジと瞬間湯沸し器を併用した場合には、約30分後にガスレンジのみ、または瞬間湯沸し器のみの場合でも約1時間後には室内の酸欠のため炎が立ち消え、生ガスが放出されるという危険な状態になることが明らかになった。

一方、室内空気の汚染対策から言えば密閉形器具の使用が最も望ましいが、ガスレンジなどでは密閉することも困難である。しかし、開放形器具であっても燃焼器具への給・排気の流れがあたかも室内空気と独立したような状態で、室内へ排ガスが漏れ込まなければよいわけである。そこで、各換気設備の効果を調べた実験時の結果から、燃焼排ガスがどの程度室内へ漏れ、室内空気の汚染に寄与しているかを調べた。すなわち、燃焼時に発生すると考えられる CO_2 量 $K[\text{m}^3/\text{h}]$ に対し、室内 CO_2 ガス濃度の増加状態から推定される室内への CO_2 漏れ量 $M[\text{m}^3/\text{h}]$ の比で示される漏れ率を求めた。この結果を表-2に併せて示す。ただし、数字に()を付けたものは、 CO_2 濃度が定常になる前に炎が立消えたもので、漏れ率も低目になっているが、実際に漏れが少ないことを意味するものではない。

1. 防音住宅の空気汚染と換気設備の効果の検討

実測結果から、防音住宅の室内空気汚染とそれに及ぼす各種換気設備の効果をまとめると、つぎのようになる。なお室内空気汚染度の判定は、事務所衛生基準・建築基準法施行令などの基準値を参考にして、DKの許容濃度を CO_2 0.5% 以下、 CO 50 ppm 以下として行った。

- 1) すべての換気設備(給・排気扇、全熱交換形換気扇)を作動した場合、換気回数は20回/h以上になり、室内空気汚染の点では問題ないが、冷暖房負荷は著しく増大することになる。なお、このときの室内気流はすべて 0.5 m/s 以下であり、問題はない(Iの実験)。
- 2) 給・排気扇を作動させたときも換気回数は18回/h以上となり、冷暖房負荷は非常に大きい。さらに室内空気の汚染状態でもIの実験の場合より悪化するが、 CO_2 濃度0.5%以内には納まっている(IIの実験)。
- 3) 全熱交換形換気扇と排気扇を使用した場合も換気回数は14回/h程度と、まだかなり多い。室内空気汚染については問題ない(IIIの実験)。
- 4) 換気設備として排気扇のみを用いた場合の換気回数は11回/hで、このとき室内空気が極度に汚染されることはない。排気扇の位置によって排ガスの室内への漏れ率が大幅に変化するから、設置位置を十分に検討する必要がある。天井付近に高濃度の排ガスがたまりやすいから、これを排出できるように注意しなければならない(IVの実験)。
- 5) 全熱交換形換気扇のみを用いた場合の換気回数は2~4回/hであり、一応室内換気に役立っているが、開放形の燃焼器具を使用すると CO_2 濃度は1%

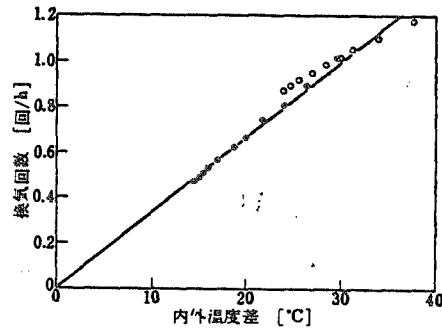


図-5 防音室(DK)の室内外温度差と換気回数との関係

以上にもなる場合があり、かなり室内空気は汚染する(VIの実験)。

- 6) 換気設備を使わずに自然換気の場合、換気回数は夏期0.3~0.4回/h、冬期0.4~0.9回/hで当然室内空気の汚染は著しくなる。開放形の燃焼器を使用すると室内 CO_2 濃度は非常に高くなり、 CO_2 濃度が1.3~3.0%で一部もしくは全部の炎が消え、生ガスが出てガス中毒や爆発の危険がある状態になる。季節によって換気量に差がみられる原因は、夏・冬期の室内外温度差の違いによる重力換気量の差と考えられる。防音住宅DKの室内外温度差と換気回数との関係を、図-5に示す。なお、外部風速との関係については檜崎氏の報告²⁾を参照されたい(Vの実験)。
- 7) 今回の実測では、給気扇の効果がそれほどみられず、場合によっては室内への排ガス漏れ量がかえって増大したが、これは給気口・排気口ともガスレンジの近くにあるため、給気扇を作動させると給気口からの空気がすぐ排気口に流れ、かえって離れた所にある瞬間湯沸し器などからの排ガスの排出を妨げたためと考えられる。故に、空気の流れを十分考えて配置しなければならない。ただし、防音形の給気口さえ配置すれば、給気扇までは必要ないとも言える。
- 8) 瞬間湯沸し器は、ガスレンジに比べてガス使用量が大きく、一般に排気扇から離れた位置に設置されやすい(普通、レンジファンはガスレンジの上に設置される)ので、当然室内空気汚染を著しく増大しやすい。故に、瞬間湯沸し器は外部設置形か密閉形にする必要がある。同様にストーブについても密閉形にすることが望ましい。

5. 一般防音住宅の室内空気汚染・換気についての測定結果

今回の一般防音住宅に対する調査は、居住者の生活の

こともあって、各室について短時日しか実施できなかったため、各室の換気あるいは暖房方式の良否を判定するには資料不足であるが、この種のデータがほとんど公表されていないので、防音実験住宅での結果と比較しながらつぎに概略を述べる。

- 1) DK では、ガスレンジや湯沸し器使用時には、実験住宅の場合と同様に排気扇を作動しなければ、好ましい空気環境は得られない。また、排気扇を使用したときの換気回数も 12~15 回/h 程度で、熱負荷および熱環境の点で問題がある。
- 2) 全熱交換形換気扇だけ運転すると、換気回数は 2.5~3.5 回/h と実験住宅と同程度で、ガス燃焼時空気汚染の点で少し問題がある。
- 3) DK の自然換気量は実験住宅に比べて大きく、換気回数はほぼ 2~3 回/h である。特に、2 方向が外気に接した住宅では出入口・開口部が多いため、換気量は予想以上に大きくなっていった。
- 4) 和室居室(6畳)での自然換気は 0.5 回/h 以下であるため、このような状態で石油ストーブなどの開放形ストーブを使用すると、室内空気汚染は極めて悪化する。熱負荷は小さく、ヒートポンプ式エアコンディショナでの暖房で十分室温は上昇すると期待できるから、開放形の器具を使用しないようにしたい。
- 5) 防音化した居室で、練炭こたつを使用している世帯もあった。外気に面する欄間を 20 cm 程度開けて生活していたが、室内 CO 濃度が増大して 200 ppm 前後にもなっており、非常に危険な状態である。こたつ内での CO 濃度は、2700 ppm 以上になる場合もある。またこの場合、室温の上昇はほとんどなく、こたつ内でやっと 30~45°C 程度である。

おわりに

実態調査において痛感したことは、居住者が案外空気汚染に対して無関心であることである。例えば、防音室で練炭こたつを使用するとか、調理時、水蒸気や臭気の発生がはなはだしいとき以外にはレンジファンをあまり使用しない。特に、湯沸し器を使用するとその排ガスによる空気汚染がひどいが、この場合にもそれに気付かずファンを使用しない場合が多い。さらに、暖房はほとんどの住戸が開放形石油ストーブを相変わらず使用し、設置されている全熱交換形換気扇やヒートポンプ式エアコンディショナはほとんど使用していない。

火気使用時の空気汚染の危険性を居住者に十分認識させるとともに、設計者は暖房機や瞬間湯沸し器の設置に際し、室内空気を汚染しないように配慮しなければなら

ない。人間が在室するだけでも室内空気を汚染することから、換気扇の常時使用を前提とし、さらに設置した設備をより有効に利用できるように使用法を居住者に徹底させる必要があると言える。このことは防音住宅のみならず、外気に面する開口部の少ない住宅、特に最近のマンション建築などによく見られる間口の割に奥行き深い建物の設計においても同様である。

参考文献

- 1) 石堂・楯崎・中根ほか：防音住宅における室内環境に関する研究(その 1~7)、日本建築学会大会要覧集、(昭 54)、pp. 209~222
- 2) 楯崎正也：建物の開口部と換気、空気調和・衛生工学、54-6(昭 55-6)、p. 43

(昭和 55. 7. 7 原稿受理)

The Airtightness of a Sound-proof Dwelling House and Its Ventilation Plan

Yoshikazu Nakane*

Synopsis The air condition of a room in the sound-insulated dwelling house was experimentally investigated and examined.

- 1) The airtightness of a sound-insulated dining-kitchen (a six-mat room with a space 9.918 m²) was considerably high, and the effective opening area (αA) of the whole room was about 120 cm². The αA of the ventilation facilities occupied about half of the whole, but αA of the sound-proof sash was small. Even though the sound-proof sash was doubled by adding an ordinary sash, while the airtightness of the room was not improved much, the sound insulation was improved by about 5 dB(A).
- 2) In the case where the outside wind speed was less than 0.5 m/s, the volumes of natural ventilation in the room were: less than 0.5 times/h during the time of cooling and less than 1.0 times/h during the time of heating respectively in reference to the ventilation frequency. When a gas range or a gas instantaneous hot-water heater was used, the density of CO reached hundreds ppm, and the density of NO₂ reached 2.2 ppm after 20~30 minutes from the time when

* Department of Housing and Design, Faculty of Science of Living, Osaka City University, Member

the gas appliance was lit. When the density of CO_2 reached 1.3~3.0%, there occurred a dangerous condition in which the flame of the gas appliance was extinguished by the action of CO_2 .

- 3) In the case where a heat-exchange type ventilation fan operated, the ventilation frequency of the room became 2~4 times/h. But when a gas hot-water heater or a gas stove was used under such a condition, the density of CO_2 became higher than 5 000 ppm which of course was not a desirable environmental condition.
- 4) When a gas range fan was operated in the room, the ventilation frequency became higher than 10 times/h, and accordingly there was no extreme aggravation of the air in the room. In such a case as this, however, it is necessary to pay special attention to the setting method of

the said range fan since the highly polluted air is apt to be collected in the upper side of the room near the ceiling of the room.

- 5) When all of three kinds of ventilating facilities were in operation, the ventilation frequency became higher than 20 times/h, and consequently, there was no problem in respect to the air pollution, though the cooling load and the heating load were increased.
- 6) As a gas instantaneous hot-water heater consumes a large volume of gas, it is highly advisable that such a gas heater should be provided with an exclusive air exhauster, or that a closed type or an outdoor type gas instantaneous hot-water heater should be used.

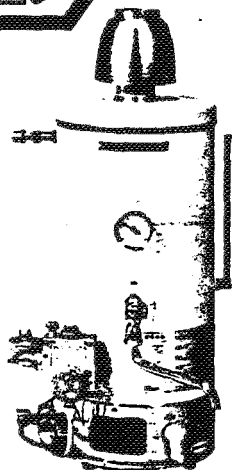
(Received July 7, 1980)

省エネタイプの **パイコン**

品質・性能
耐久性
どれをとっても
No.1

ガス貯蔵湯沸器

ST型(置台式)・STK型(壁掛式)

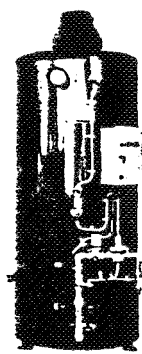
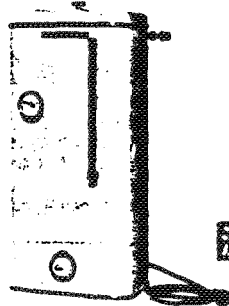


<特長>

- 口火安全装置付です。
- 短時間で経済的に湯を沸します。熱効率を高めるため、燃焼室の銅板に銅ラジエーターを挿付し、内筒には銅メッキしてあります。
- お好きな温度で使えるよう自動温度調節器付です。70~95°Cの間でセットしてください。

会社・官公庁・学校・病院・工場
旅館・ホテル・寮などの飲料用給湯
および暖房用に最適です。
豊富な機種から用途に応じて
お選びください。

電気湯沸器
ME型(置台式)・MEK型(壁掛式)



温水ボイラー
MU型



ボイラー・湯沸器の総合メーカー

株式会社 **松島製作所**

営業本部 〒104 東京都中央区京橋2-2-15(登亭ビル) ☎03(278)0131(代)

本社 〒135 東京都江東区東雲2-6-10 ☎03(529)0135(代)

栃木事業所 〒337 栃木県佐野市栄町5-1 ☎0283(3)5225(代)

技術図書案内

■建築設備工学

- 消火設備概論**
編纂委員会 B 6 冊 320頁 定価1800円
- 熱源の経済的選定と空調システム**
編纂委員会 B 5 冊 190頁 定価2000円
知っておきたい
- 浄化槽の知識**
編纂委員会 B 5 冊 160頁 定価1800円
- 衛生設備入門講座**
三川和也・桜井光昭・泉志之 B 5 冊 190頁 定価1800円
- 冷凍機設備概論**
編纂委員会 B 6 冊 300頁 定価1200円
- 空調調和・給排水衛生工事の実務**
編纂委員会 B 5 冊 185頁 定価2000円
- ボイラ概論**
編纂委員会 B 6 冊 310頁 定価1800円
- 防災設備概論**
編纂委員会 B 5 冊 150頁 定価2000円
- 設備工事の実務**
機材選入から据付まで
新巻刊 150頁 定価1000円

■計測制御工学

- コンピュータによる
- プロセス制御入門**
上谷光弘 B 5 冊 220頁 定価1500円
- 温度計測の実務**
編纂委員会 B 5 冊 210頁 定価2200円
- 制御工学入門**
遠山武 新巻刊 200頁 定価1200円
- 蒸気タービン**
自動制御理論
ヴェ・エヌ・ヴェーレル原著・水島健三郎訳
B 6 冊 530頁 定価1200円

■化学プラント工学

- パイプ概論**
編纂委員会 B 6 冊 340頁 定価1800円
- バルブ概論**
編纂委員会 B 6 冊 330頁 定価1600円
- 管継手概論**
編纂委員会 B 6 冊 380頁 定価 800円
- 配管設計講座**
成瀬 達 B 5 冊 300頁 定価4000円
- ポンプ概論**
編纂委員会 B 6 冊 380頁 定価1800円
- '70配管カタログ**
編纂委員会編 A 4 巻 350頁 定価3000円
- 増補配管実務問答辞典**
B 7 冊 80頁 定価 480円
- 配管図面の読み方・描き方**
成瀬達彦・大川文男 B 5 冊 240頁 定価2500円
- 装置用配管材料とその選定法**
成瀬達彦・森本美佐男 B 5 冊 325頁 定価3000円
- 装置用ステンレス鋼**
編纂委員会 新巻刊 340頁 定価1800円
- 低温配管の実務**
編纂委員会 B 5 冊 180頁 定価2400円
- プラント配管の保温・保冷**
編纂委員会 新巻刊 180頁 定価1200円
- 配管溶接の実務**
編纂委員会 新巻刊 170頁 定価1300円
- タンクヤードの配管設計**
成瀬達彦・岡村公文書 新巻刊 200頁 定価1000円

■油空圧工学

- 油圧システムのトラブル対策の手引き**
藤井義郎 B 6 冊 200頁 定価 790円
- パッキンとシール**
近藤徳重 B 6 冊 245頁 定価1600円
- 油圧一問一答**—これだけは知っておきたい—
藤井義郎編 新巻刊 164頁 定価1200円
- 油圧読本①②**
新巻刊 350頁 定価各2000円

■工学一般・教養

- 随筆業技術の挑戦者 第1,2,3,4集**
B 6 冊 250頁 定価各 800円
- '70建設機械写真集**
B 5 冊 200頁 定価1500円
- 初歩と実用のステンレス講座**
平 清 B 5 冊 250頁 定価2500円
- 建設機械と土質**
B 5 冊 300頁 定価3000円
知っておきたい
- 単位の知識七つの基本単位**
小泉要太郎・桜井好正他 新巻刊 216頁 定価1200円
- 統・単位の知識 応用編(1)(2)**
—組立単位あれこれ—
高山誠二他 新巻刊 186頁 各定価1200円
- 衛食防食文献目録**
日本防汚技術協会出版局 A 5 冊 280頁 定価3000円
- 鋳鋼品鍛鋼品は**
どこに使われているか
日本鋳鋼協会 B 5 冊 229頁 定価2500円
- 日本バルブ会社名鑑**
—附バルブ産業人名鑑—
B 5 冊 110頁 定価3000円

●建築設備の設計・施工専門誌

建築設備と配管工事

一般オフィスビルから特殊建築、さらに地域開発も含め、その設備の企画・計画・設計・施工保守・管理等について、実務的、実践的な内容を特色とし、すぐれた技術情報をいち早く提供する設備の専門誌。

◇定価790円・年間購読料10,260円(増刊2冊含)

*プラントエンジニアのための専門誌

配管技術 定価 790円・年間購読10,270円

*流体応用工学のための専門誌

油圧技術 定価 750円・年間購読 9,000円

＝建築設備関連資格試験受験準備基礎講座＝

78年10月号より連載開始。管工事施工管理者、1級2級設備士、検査資格者試験等、各種資格試験の合格をめざす人々のための連載講座です。傾向と対策にとどまらず、基礎からの実力養成等徹底的に究明。

*建設機械と機械施工の専門誌

建設機械 定価 750円・年間購読 8,250円

*やさしい計測の専門誌

計測技術 定価 770円・年間購読 9,240円

*産学協同研究の本格専門誌(ターボ機械協会誌)

ターボ機械 定価 550円・年間購読 6,600円

日本工業出版

本社 101 東京都千代田区西神田2-3-18 電03(263)6501 (郵便) 振替1-14974番
大阪営業所 541 大阪市東区平野町2-11 通称ビル 電06(202)9218