

報告

家庭用電気機器の騒音測定結果

菅野 菊江 上原 幸雄

1 まえがき

生活騒音問題で指摘される家庭用電気機器による騒音の解決には、防音措置を施すよりも、低騒音化された機器に換えた方が効果的で簡易な場合がある。低騒音化以前の機器と、低騒音化された機器の騒音測定及び実際に家庭で使用中の機器騒音の測定を行ったのでその結果を報告する。

2 対象機器

家庭用電気機器のうち、測定の対象としたのは、洗濯機と掃除機及び衣類乾燥機それに浄化槽プロアである。

洗濯機には、低騒音型として市販されているものに、当初の低騒音仕様と、その後更に改良された新低騒音仕様とがある。また、低騒音仕様以前に製造販売された旧型の洗濯機がまだ家庭で使用されている。これらの新・旧低騒音型の洗濯機と旧型の洗濯機の騒音レベルを測定することにした。新低騒音型と旧低騒音型については新品機を測定したが、旧型機については市販されていないため、現在使用中の中古品の機器を測定した。

新・旧の低騒音型区分は製造メーカーの表示に従った、メーカーにより減音方法に相違はあるが、初期の低騒音型機とは、①洗濯槽のつり棒の改善（バネやエアータンバつり棒）②脱水停止音の低減（オイルショックマグネット、ヘリカルギア使用回転を徐々に止める）③排水弁の改善（ウオターハンマー現象の解消、油圧弁で徐々に弁閉）などの騒音発生を減少させるための工夫が施されているもの。新低騒音型とは、①～③に加え④肉厚制振銅板ボデー⑤吸振脚（ゴム脚をつけ回転振動の伝達防止）⑥モータの改善（低騒音モータ、樹脂カバー、伝達ギア）の措置を追加装備したものとした。

洗濯機の機能は、[洗い] [すすぎ] [脱水] 等の過程を自動的に行う全自動式と [洗い] [すすぎ] と [脱水]

を別々に行う二槽式洗濯機がある。最近の市販品の多くは全自動式であることからこれを中心に測定することにした。二槽式については、中古の機器を測定した。測定台数は、全自動式新低騒音型 6 台、全自動式旧低騒音型 4 台、全自動式従来機器 5 台、二槽式従来機器 2 台である。いずれも製造メーカー及び能力型式の異なる機器を選定して測定を行った。

掃除機は、低騒音型掃除機について製造メーカー及び型式の異なる新品 10 台と低騒音型でない従来品 3 台の測定をした。衣類乾燥機については、低騒音型として市販されているもの 3 台を測定をした。浄化槽プロアについては、低騒音化設計のもの 2 台と従来品 1 台の測定を行った。

3 測定方法

能力型式の異なる測定対象の機器を、同じ条件で測定するため、簡易無響室内に対象機器を持ち込み測定を実施した。無響室内中央に洗濯機・衣類乾燥機・掃除機・浄化槽プロアの機器を置き、周囲 1 m の所定の位置に騒音計をセットして測定を行った。使用した測定機材等は次のとおりである。

騒音計	リオン製	精密級	NA-10	4台
データレコーダ	ソニー製	FR-3415P	(同軸型)	1台
データレコーダ	ソニー製	TC-D5M	(カセット型)	1台
レベルレコーダ	リオン製	LR-4		4台

実験室は、容積 397 m³ (横 6.8 m 縦 14.6 m 高さ 4.0 m) で天井及び内壁面を吸音内装した簡易無響室である。床面はコンクリート仕上げで、出入り口は特製の遮音扉になっている。外部騒音を遮断するため窓はなく、室内中央部の暗騒音レベルは 28 dB (A) である。

(1) 洗濯機

実験室中央床上に洗濯機を置き、前後左右の 4 方向

洗濯機表面から1mの位置に騒音計のマイクロホンをセットした。マイクロホンの高さは、三脚で床上1.2mに保持した。洗濯開始から終了までの全経過の騒音レベルをレベルレコーダで連続的に記録した。

洗濯に用いた衣類は、作業着や白衣、Yシャツ、タオルなどである。これ等を試験布として、枚数調整で洗濯量の増減を行った。洗濯量の多少による騒音の変化は、洗濯量の多い場合、最大洗濯容量の約80%、洗濯量の少ない場合最大洗濯容量の約30%前後洗濯物を入れ作動し測定した。自動洗濯機には、汚れ程度、洗い回数、すすぎ回数、洗濯時間を選べるいろいろの機能がついている。測定時には、標準操作を選択して運転時の騒音を測定した。

(2) 掃除機

掃除機の本体横1mの床上20cmと、後方1mの床上20cm、上方1m、吸込口横1mの床上20cmの4ポイントにマイクロホンを固定し、吸込口が床から10cm浮いた状態にセットして空運転状態の騒音を測定した。掃除機には、吸引力調整機構があり、吸引力強弱それぞれの音を測定した。ゴミ吸込時測定は、床にカーペット、たたみ、板を敷き吸込口を1m範囲で往復して、吸込口横1mはなれた床上20cmに固定したマイクロホンで測定した。

(3) 衣類乾燥機

洗濯機の背面に、専用の取り付け脚で乾燥機をセットして、衣類を入れた場合、衣類を入れない空運転の音を前後左右1m離れた4方向で測定した。

(4) 浄化槽ブロー

床上に浄化槽用のブローを置き、排出空気口にビニールホースをつなぎ排気音を除きモータ音のみが測定できるようにして測定した、測定位置は、前後左右1m離れた4方向床上20cmの位置である。

(5) 家庭で使用中の機器騒音測定

環境保全局職員の協力を得て、各自が普段自宅で使用している電気機器や住宅設備の騒音について、別途定めた測定要綱にしたがって測定した。

4 測定結果

(1) 洗濯機

洗濯過程に応じて騒音の発生に変動があり、注水時、洗濯時、すすぎ時、脱水時、排水弁の開閉、終了ブザー音など作動別に、レベルレコーダに記録された変動値の

最大を読み取ることにした。表1は、前左右の3方向で記録した騒音レベルを、作動別洗濯量別機器毎の測定結果一覧表である。従来機より低騒音型機器の騒音レベルは小さく新低騒音型は更に小さい。しかし、カタログ表示よりは大きい場合がある。

新低騒音型6台、低騒音型4台、旧全自動5台、二槽式2台を平均した騒音レベルは図1のとおりである。脱水時の騒音が大きい、低騒音型、新低騒音型の洗濯機は、中古の全自動旧式洗濯機よりも、騒音レベルは小さく各種騒音低減化効果が現れている。

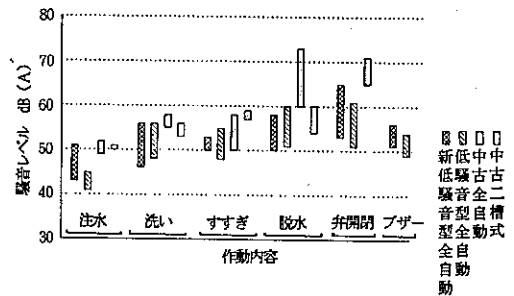


図1 電気洗濯機の騒音

表2は、同一機器について、洗濯量を変え測定した結果を示したものである。洗濯量が多いとその負荷による騒音レベルが大きくなると思われたが、意に反し少ない洗濯量の方が、水流音などの発生により騒音レベルが大きくなる傾向にある。

洗濯機の振動防止のため、専用防振脚が別売りされている。この防振脚装着時の騒音は表3のように騒音レベルに低減がみられる。

(2) 掃除機

掃除機の測定結果は図2のとおりである。吸引力の強弱の差が10dB(A)を越えている。掃除する床種別では「たたみ」「カーペット」「板張り床」の順に音は小さい傾向にある。吸込口に回転ブラシをつけて、吸込口の床上移動を軽くし、ホコリやゴミの吸込をよくする機能のある機器は、これを使用したとき、しないときの騒音レベルは、使用した方が3~7dB(A)大きい騒音であった。

一般的な使用方法は回転ブラシ使用し、吸引力は「強」の操作であろう。その場合の騒音レベルは、たたみ掃除のとき77dB(A)、カーペット掃除のとき62dB(A)、板床掃除のとき58dB(A)である。

表 1 洗濯機騒音測定結果一覧表

(実験室に於ける前左右3点測定の平均値)

測定整理No 最大洗濯量	静 穏 機 能	①騒音レベル dB (A) (洗濯量) 平均	②騒音レベル dB (A) (洗濯量) 平均
No.1 A-1-50 全自動式 新低騒音 5.0kg	①静音設計 ②防振ボデー ③防振脚 ④ウオターハンマー 排水音・脱水停止音低下、ボデー厚い制振鋼板使用、 脚にブチルゴム使用(響きや振動の吸収) 弁を徐々に閉める(ウオターハンマー音低減)	(4.35kg) 48dB (A) 注水 43 洗い 47 すすぎ 49 脱水 56 弁開閉 45	(1.4kg) 53dB (A) 注水 47 洗い 51 すすぎ 52 脱水 53 弁開閉 61 終了ブザー 53
No.2 A-2-38 全自動式 低騒音 3.8kg	静音化設計	(3.6kg) 51dB (A) 注水 44 洗い 46 すすぎ 49 脱水 53 弁開閉 64 終了ブザー 48	(1.4kg) 49dB (A) 注水 45 洗い 48 すすぎ 48 脱水 51 弁開閉 51 終了ブザー 52
カタログ表示 低(2)新(1)			
	洗 い 49 40 脱 水 58 47 弁 開 68 44 弁 閉 65 36 ブレーキ 75 52		
No.3 B-1-45 全自動式 新低騒音 4.5kg	①制振鋼板ボデー ②静音ギヤ(ヘリカルギヤ使用) ③静音モータ(樹脂モールドモータ) ④振動吸収ゴム脚 ⑤静音マグネット(ブレーキ音を低減)	(3.00kg) 50dB (A) 注水 43 洗い 45 すすぎ 48 脱水 50 終了ブザー 60	(1.4kg) 51dB (A) 注水 46 洗い 46 すすぎ 53 脱水 50 終了ブザー 60
カタログ表示			
	洗 い 48 40 脱 水 55 46 ブレーキ 63 38		
No.4 B-2-42 全自動式 低騒音 4.2kg	静音ギヤ	(4.00kg) 50dB (A) 注水 43 洗い 45 すすぎ 48 脱水 52 終了ブザー 58	(1.4kg) 53dB (A) 注水 45 洗い 48 すすぎ 48 脱水 53 弁開閉 61 終了ブザー 61
No.5 C-1-45 全自動式 新低騒音 4.5kg	新低静音・低振動設計 吸振ゴム付モータ 制振材加工ボデー エフダンバーつり棒 ブチルゴム脚 ブレーキ音低減	(3.90kg) 50dB (A) 注水 43 洗い 47 すすぎ 46 脱水 55 終了ブザー 56	(1.4kg) 52dB (A) 注水 44 洗い 53 すすぎ 53 脱水 56 弁開閉 53 終了ブザー 50
カタログ表示			
	洗 い 44 38 脱 水 49 45 弁開閉 58 35 ブレーキ 58 42		
No.6 C-2-40 全自動式 低騒音 4.0kg	低騒音設計 排水弁の開閉音低 脱水ブレーキ音低	(3.00kg) 53dB (A) 注水 42 洗い 49 すすぎ 49 脱水 56 弁開閉 58 終了ブザー 62	(1.4kg) 54dB (A) 注水 45 洗い 51 すすぎ 51 脱水 56 弁開閉 63 終了ブザー 55
No.7 D-1-60 全自動式 新低騒音 6.0kg	新静音設計 低速予備脱水機能 (バラスを整え高速脱水) 制振サスペンション機能 モータをばね支持	(4.40kg) 53dB (A) 注水 42 洗い 52 すすぎ 53 脱水 53 弁開閉 63 終了ブザー 53	(2.4kg) 52dB (A) 注水 43 洗い 56 すすぎ 55 脱水 52 終了ブザー 53
No.8 D-2-42 全自動式 低騒音 4.2kg	静音化タイプ	(3.50kg) 50dB (A) 注水 41 洗い 53 すすぎ 54 脱水 55 終了ブザー 49	(1.4kg) 53dB (A) 注水 41 洗い 56 すすぎ 55 脱水 60 弁開閉 58 終了ブザー 49
No.9 E-1-55 全自動式 新低騒音 5.5kg	脱水回転数を減少 すすぎ水飛散音減少 樹脂性ボデーの採用	(3.90kg) 55dB (A) 注水 49 洗い 50 すすぎ 50 脱水 57 弁開閉 65 終了ブザー 59	(1.4kg) 56dB (A) 注水 51 洗い 52 すすぎ 52 脱水 58 弁開閉 65 終了ブザー 53
カタログ表示 標準・ナイト・旧			
	洗 い 43 40 46 脱 水 48 45 50 排 水 42 42 45 ブレーキ 53 53 58		

測定整理No. 最大洗濯量	静 穩 機 能	①騒音レベル dB (A) (洗濯量) 平均	②騒音レベル dB (A) (洗濯量) 平均																								
No.10 F-1-40 全自動式 新低騒音 4.0kg	新静穩タイプ ブチルゴム使用 樹脂性減速ギア <table border="1" style="margin-left: auto; margin-right: auto;"> <tr> <td colspan="4" style="text-align: center;">カタログ表示 標準・ナイト・旧</td> </tr> <tr> <td>洗</td> <td>い</td> <td>43</td> <td>40</td> </tr> <tr> <td>脱</td> <td>水</td> <td>48</td> <td>47</td> </tr> <tr> <td>排</td> <td>水</td> <td>39</td> <td>39</td> </tr> <tr> <td>ブ</td> <td>レ</td> <td>53</td> <td>53</td> </tr> <tr> <td>レ</td> <td>キ</td> <td>53</td> <td>63</td> </tr> </table>	カタログ表示 標準・ナイト・旧				洗	い	43	40	脱	水	48	47	排	水	39	39	ブ	レ	53	53	レ	キ	53	63	(3.0kg) 52dB (A) 注水 42 洗い 47 すすぎ 48 脱水 53 弁開閉 58 終了ブザー 66	(1.4kg) 54dB (A) 注水 44 洗い 53 すすぎ 50 脱水 55 弁開閉 60 終了ブザー 62
カタログ表示 標準・ナイト・旧																											
洗	い	43	40																								
脱	水	48	47																								
排	水	39	39																								
ブ	レ	53	53																								
レ	キ	53	63																								
No.11 C-3-25 旧型機 2.5kg	中古機器		(1.4kg) 59dB (A) 注水 51 洗い 55 すすぎ 56 脱水 63 弁開閉 72																								
No.12 A-3-33 旧型機 3.3kg	中古機器	(2.00kg) 56dB (A) 注水 50 洗い 49 すすぎ 50 脱水 60 弁開閉 70	(1.40kg) 注水 49 洗い 50 すすぎ 51 脱水 61 弁開閉 71																								
No.13 F-3-30 旧型機 3.0kg	中古機器		(2.00kg) 58dB (A) 注水 50 洗い 54 すすぎ 55 脱水 66 弁開閉 65																								
No.14 A-3-25 旧型機 2.5kg	中古機器		(1.5kg) 57dB (A) 注水 49 洗い 57 すすぎ 58 脱水 63																								
No.15 D-3-28 旧型機 5.5kg	中古機器		(1.50kg) 60dB (A) 注水 49 洗い 53 すすぎ 52 脱水 73 弁開閉 71																								
No.16 D-3-28 二層式 旧型機 3.8kg	中古機器		(1.5kg) 55dB (A) 注水 50 (A) ソフト洗い 53 標準洗い 53 溜め濯ぎ蓋閉じ 51 溜め濯ぎ蓋開け 57 脱水初期 66 脱水 54																								
No.17 C-3-22 二層式 旧型機 2.2kg	中古機器		(1.5kg) 55dB (A) 注水 50 ソフト洗い 53 標準洗い 55 溜め濯ぎ蓋閉じ 54 溜め濯ぎ蓋開け 58 脱水初期 65 脱水 60																								

表2 洗濯量 (B-1-45)

4.0 kg		3.1 kg		1.4 kg	
注水	43	注水	42	注水	45
洗い	45	洗い	49	洗い	48
すすぎ	48	すすぎ	45	すすぎ	48
脱水	52	脱水	58	脱水	53
弁開閉	58	弁開閉	58	弁開閉	61
平均	49	平均	50	平均	51

表3 専用防振脚使用

装着あり		装着なし	
注水	41dB (A)	注水	51dB (A)
洗い	53	洗い	55
すすぎ	54	すすぎ	56
脱水	55	脱水	63
弁開閉	68	弁開閉	72
ブザー	58	ブザー	59
平均	52	平均	59

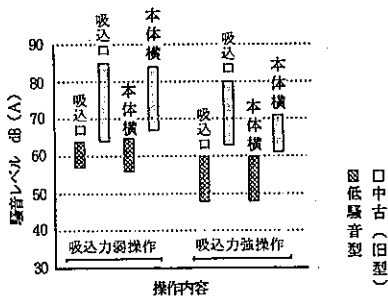


図2 電気掃除機の騒音 (平均)

回転ブラシを使用しないで、ナイトモード (騒音の最も低い機能を選択した使い方) で掃除機を使用した場合には、カタログ表示とはほぼ同程度の低い騒音レベルとなる。

(3) 衣類乾燥機

衣類乾燥機は、回転ドラム内に熱風を送りその中に衣類を入れ乾燥する機構になっている。測定した3機器の騒音レベルは図3のとおりである。ドラムの回転音や熱風排気音の外に、回転時に乾燥衣類のボタンとかジッパーなど固い物とドラム内板の衝突による音がある、この衝突音防止のため静穏ドラム設計のものは、騒音レベルが

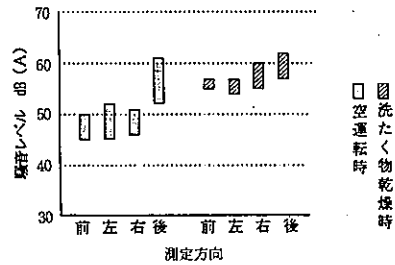


図3 乾燥機の騒音 (平均)

小さいかった。

(4) 浄化槽ブロー

今回測定した浄化槽ブローは、従来の回転式エアポンプと異なり、回転モータを使用しないタイプのものである。測定した2台の騒音レベルは、図4に示したように、平均36dB(A)で、かなり低い騒音レベルである。浄化槽ブローは、寸法的には小型であるが1日中連続運転されるもので深夜になっても止まることがない、しかしこの

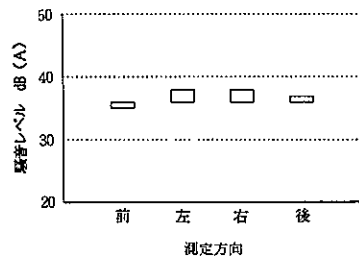


図4 ブローの騒音

程度のレベルなら騒音の問題は解消されるであろう。

(5) 家庭で使用中の機器

日常実際に使用されている家庭用電気機器は、設置場所や使用方法及び管理状況が、実験室とは異なる状況が想定される。そこで、環境保全局職員が自宅で使用している電気機器や住宅設備の騒音測定を行った。測定にあたり、説明会やトレーニングを行い実施した。測定要綱の概要は、使用状態や操作を普段と同様の状態で測定する。測定機は、リオン社製NA-29普通騒音計、測定位置は、原則として騒音源から1mの離れて測定することにした。JIS規格に準拠して蛍光灯の測定距離を10cmとしたり、ペットの鳴き声など数mの距離で測定したもの

もある。

用途の同じ機器でも、製作メーカ・能力・型式・測定件数などまちまちであるが、集めた測定値を機器ごとに騒音レベルの上下の範囲を図示したのが図5である。

各種家庭用の機器騒音測定で、低騒音化が必要なもの、管理使用上の工夫配慮を要するものなど、今後生活騒音防止上参考とすべき多くの家庭用機器の騒音レベル測定結果であった。実際に家庭で使用中の機器の騒音は、低騒音型機器でないものも多く、機器そのものの発声音が大きいものや、設置や使用状況によって実験室測定値より騒音レベルが大きい傾向にある。

4 あとがき

一般家庭で使用する電気機器は、必然的に騒音の発生を伴う。低騒音型の洗濯機、掃除機、乾燥機、浄化槽プロアの騒音と実生活で使用中の機器の騒音測定を行ったところ、従来品に比べ低騒音型の機器はかなり騒音の低減が行われている。

特定の機器に限らず家庭用機器全般に低騒音化が行われることが、生活騒音問題の解消にもなり、住みよい居住環境を築く上で望ましいことである。

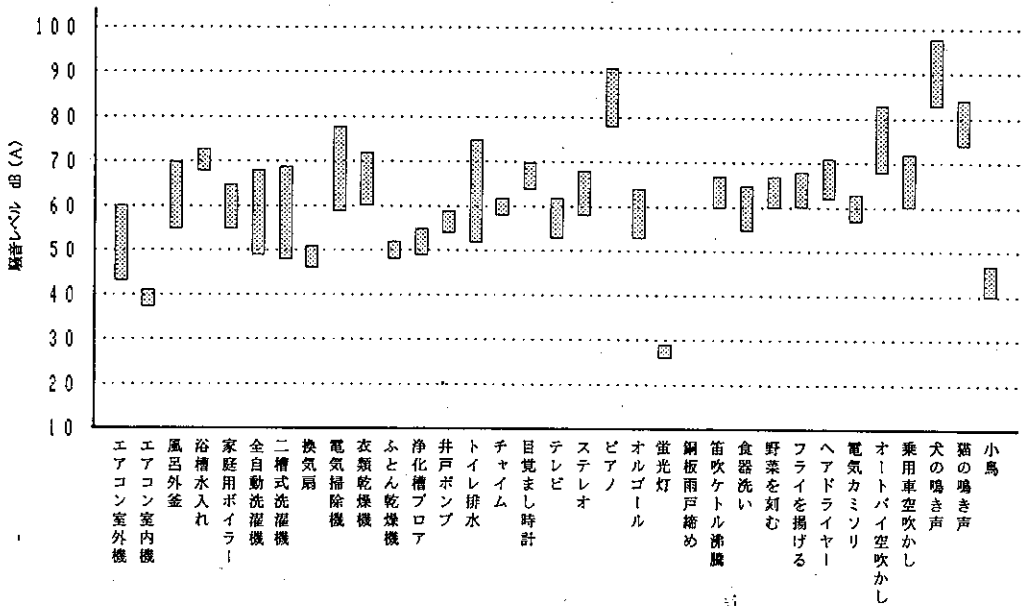


図5 家庭における各種騒音の大きさ