

【RC-2早わかりマニュアル】

色々な測定の前にRC-2の基本的な機能を理解しましょう

電源モードの選択

本機を商用電源で使うときは専用ACアダプターを繋ぎ電源SWのACを選択します。
電池駆動の場合はBATTを選びます。(ACアダプターを繋げた状態でBATT設定でも問題はありません)

発振器出力の確認 ⇒ 取扱説明書2頁の図参照

ルーム内のオーディオシステムでは発振器の信号を付属ケーブルでアンプのAUX等に入力しL、Rchから問題なく約1kHzの音が出ることを確認してください。発振器の出力はL、R単独とL&Rに切り換えできます。入力の設定がマイク(MIC-F、C)の時はワープル音^{注1}、ライン(LINE)の時は純音になります。

ご注意：この時、出力ボリューム(OUTPUT LEVEL)は絞りきった状態から少しずつボリュームを上げてください。オーディオ機器のボリュームと併用すると音量合わせが容易になります。

信号入力部の機能確認 ⇒ 取扱説明書2頁の図参照

入力コネクタ(BNC)に付属マイクを挿してコネクタ一部を右に回してロックして下さい。
さらにマイク軸を回し、先端部分(カットした側)をスピーカー側に向けます。(マイクの指向性は強くないので10~20度の狂いは問題ありません)
入力設定をMIC(FまたはC)にします。⑨の入力レベルインジケータのいずれかが点灯します。
入力音圧レベルが設定値に近い時(0±2dB以内)は中央のグリーンが点灯し、±5dBの範囲を超えるとUNDERかOVERが点灯します。(つまりUNDER、OVERは「不適當なレベル」という意味ではありません)

SOUND LEVEL(LINE)は測定音圧レベルの選択スイッチです。小型SPシステムや騒音が小さい環境では75dBを選びますが、逆のケースでは80、85dBを選んでください。但し、大型SPシステムでも音源が離れている場合は音圧は上がりません。過大入力でスピーカーを破損しないよう注意して下さい。(小型SPでも眼前で測定するものは80、85dBでも構いません)

ご注意：f特は連続音で測定するため普段聴かれている以上の音圧で測定しますと特にツイーターを損傷する恐れがあります。f特を把握するのに支障が無いレベルに抑えて測られることをお奨めします。

FUNCTIONスイッチは特性チャートの0dBライン位置の選択(F、R-1、2)と残響、スピーカーインピーダンス測定の切り換えです。F、R-1、2のいずれかにセットして下さい。
⇒ 取扱説明書3頁参照

以上の状態で右下のSWEEPボタンを押してください。20Hzからのスイープが始まると同時にデータが取り込まれます。データ取り込み中(50秒間)はグリーンランプのみが点滅し20kHzまで達すると、3~4秒後にf特性チャートのプリントがスタートします。操作中、間違っただボタンに触れスイープがスタートしてしまったり、またこのボタンを押してください。これで元の状態に戻ります。これらの操作で問題なくf特性のチャートが出力されれば、基本操作は卒業です。

1. スピーカーシステムの特性測定

a. メインスピーカーの周波数特性を測る

以上の、「基本機能の確認」で f 特性の測り方の基礎は充分です。次 F. R-1、2 どちらが見やすいか？、マイクの位置は適当か？（リスニング時の目、耳頭の高さに合わすのが適当）、マイクの向きが狂っていないか？、音圧レベルは適当か？等を確認して最終的なデータ測定に掛かってください。

Lch だけ測りたいのに、両ch が鳴っていた等のミスにご注意ください…このため、本機では測定状態を表すインジケータがデータの右側枠内に表示されます。この右側の枠内にマイクのおよその位置等を記入しておくことでデータの整理が容易になります。

マイクを本体から離して使う時はマイク延長ケーブルを使用します。⇒取扱説明書付記参照

b. カーステレオの f 特性を測る（測定用CDの使い方）⇒詳しくは取扱説明書付記参照

カーステレオは一般に入力端子がありませんので本機専用の測定CDを使用します。

CDの内容（スイープ部分）は本体発振器の出力と全く同じです。ワーブルと純音、L、Rの組合せで6つのトラックが記録されています。どのトラックも10秒間の1kHzガイドトーンの後1秒間の無音部があり、これがトリガーとなってスイープスタートと同時にデータ取り込みを開始しますので器械に全く触れる必要はありません。（ガイドトーンが出ている間にレベル合わせを行いません。あとは自動的に測定がスタートします）

RC-2に付属している信号ケーブルは5mの長さがありますが、何らかの理由でケーブルの長さが足りない時も本CDを使用して下さい。得られるデータは本体の信号を使った時と全く同じです。

c. テレビ、ラジカセ等、その他機器の f 特性を測る

テレビ等でオーディオ入力がある製品ではオーディオシステムと同じように内蔵SPの特性を測ることが出来ます。ラジカセ、その他の器械でもCDが使えるものは簡単に f 特性の測定が可能です。

（意外と面白い結果が出るかもしれません！）

参考までに図-1は電池駆動モバイル用のSPシステム（写真）を30cm位の距離で測ったものですが、声自体はかなり自然に聞こえます。

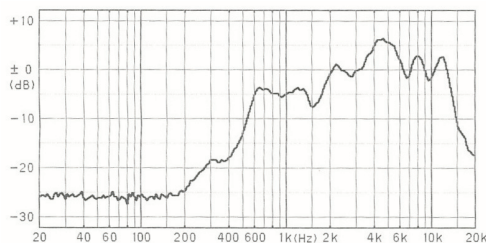


図-1（モバイルSPの例）

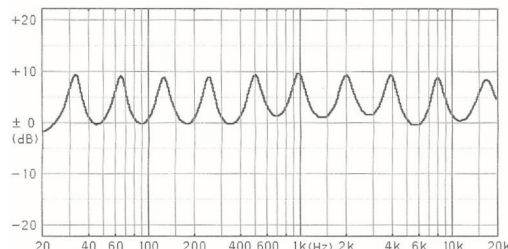


図-2（グラフィックイコライザーの例）

2. アンプ類の特性測定（グラフィックイコライザー、チャンネルデバイダー等）

入力をLINEに設定します。これで自動的に純音モードになります。純音であるためレベルも安定し設定も楽ですが、GOODのレベルインジケータが点いた状態でも、±2 dB近くの誤差が生じる可能性があります。アンプ類のデータとしては0 dBからのズレが意外と気になる場合があります。こんな時は本機のボリュームを回して±2 dBの上下限を探し、その中央あたりにボリュームをセットすることで0 dBのラインに近づけることができます。

図-2は1/3 oct グラフィックイコライザーの周波数精度が気になりオクターブポイントで測ったものです。古い製品ですが周波数はかなり正確に合っていることが確認できました。

次にチャンネルデバイダーの特性を測る場合、ひとつ問題になることがあります。例えば200 Hzでクロスフィルタではローパス側を測る時、1 kHzの信号を入れてもゲインが相当落ちた周波数域ですからレベル調整が上手くいきません。そんな時は本マニュアルの次項「マニュアル発振器としての使い方」を参照してください。マニュアルモード20~100 Hzでレベル合わせを行いスイープをスタートします。ウーハーやツイーターのユニット単体での測定も同じ要領で測定いたします。

3. マニュアル発振器としての使い方

右下のスタートボタンをダブルクリックすると、SWEEP LEDが赤に変わり周波数マニュアル設定モードになり、ボリュームで自由に周波数を設定出来ます。

入力設定MIC、LINEでワープル、ピュアトーンの設定ができます。

マニュアルモードはSPシステムや部屋の異常を発見するのに大変役立ちます。

4. メモリーの使い方 ⇒ 詳しくは取扱説明書5頁参照

メモリーは「データが出力された後にメモリーボタンを押すとそのデータが保存される機能」です。

例えば、電源を入れた直後はデータが無いのでメモリーボタンを押しても何も反応しません。

一度測定後ボタンを押すと、M-1のLEDが緑色に点灯します（データ保存状態）。もう一度押すと赤に変わり次のデータを探ったとき重ね描きされます。表示が赤の時メモリーボタンをダブルクリックするとそのデータが出力されます。これは「コピー機能」で必要なら何枚でも出力出来ます。メモリーの内容が不用になったときはメモリーボタンを押し続けます（約1.5秒以上）とメモリーがクリアされます。

M-1のLEDが点灯している状態で次のデータを探り、メモリーボタンを押すとM-2のLEDが緑に点灯しデータ保存状態になります。（状態1）

M-1、2ふたつのメモリーにデータが保存された状態では、メモリーボタンをい押したびに次の1から5（1）の状態を繰り返します。例えば3の状態で新たにデータを探ると、新しいデータ（太）とM-2データ（中太）、M-1（細）の3本が重ね描きされます。（新データ重ね描き機能）

4の状態ではM-1のデータのみが加わります。



5. 部屋の残響時間を測る ⇒ 詳しくは取扱説明書8頁参照

63Hz以上の計測ですので、入力の設定はMICのF、Cいずれでも構いませんがノイズの影響を避ける意味ではCの方が少し有利です。FUNCTIONスイッチをRV-TIMEにセットします。

次にスピーカーから音を出し、グリーンインジケータが点灯するようレベル調整します。この時もf特測定と同じように音圧レベルには充分注意してください。特にツイータの損傷を防ぐため、普段聴いている音楽より異常に高いレベルでの測定は控えてください。

レベルを合わせ、スタートボタンを押すと63Hz～8kHzまで1オクターブ毎、自動的に測定用バースト音が発生し、減衰データが出力されます。一度スタートボタンを押せば全周波数、一気に測定され途中の手間は一切掛かりません。もし、仮に250Hzまで測って途中で止めたい時は測定音が出ている時にスタートボタンをダブルクリックして下さい。基準状態に戻ります。（ワンクリックでは次の周波数に飛びます）

残響時間の測定に関してはマイクの位置を何処に置くか等、色々な考え方がありますが、家庭用ではf特の測定と同じやり方で充分と思われれます。（マイクは反対側を向けてもデータ自体は大差ありません）全周波数のデータが得られましたら、机上で物差しを使って残響時間を算出致します。

『デジタル計測機器が普及し始めた頃、オーディオ計測器でも「正確な」という触れ込みの「デジタル式残響計」が数多く登場しました。一般にはこれで足りる場合もありましたが、残響の減衰が滑らかでない場合は測定周波数によっては極端におかしなデータが出る場合がありました。言い換えればデジタル式の最大の欠点は「算出の基になったデータが分からないまま結果だけを表示する」ということで、これは致命的な欠陥といっても過言ではありません。

RC-2の残響測定法は昔ながらの残像式オシロスコープ、あるいは高速オシログラフ（ペンレコーダ）と全く同じ原理です。音の減衰をそのまま記録しそのデータから作業者が残響時間を割り出すという、「ごまかし」の無い方式です。本機では更に信頼性を上げ、計測が楽になるよう幾つもの工夫があります。例えば残響データは定在波等の影響で周波数が僅かに変わっただけで大きく変わることがあるので、本機では4回、僅かに周波数を変えながら減衰データを取り込み、4本のデータを平均化（集結）処理しています』

6. スピーカーインピーダンスを測る ⇒ 詳しくは取扱説明書10頁参照

公称インピーダンスではなく、実際のインピーダンス（変動）を観たい時はこの機能が大変便利です。但しかなり専門的になりますので、取扱説明書10頁を参照してください。バランス出力アンプで測る時は測定CDで測る等、十分な注意が必要です。

その他お役立ち情報

◎一般ルームでの周波数特性は…

自宅のリビングルームの特性を最初に測ってみて「本当にこんなひどい特性なの！ 結構音は良いのに…」と、殆どの方がこういった印象を持たれるようです。

カタログや雑誌のデータは無響室でのものや一般の部屋でも出来るだけ良いポイントで採取したものが多く、ご自身のルームの特性が見劣りするのとは当然のことです。

200～300Hz以下の特性の暴れは殆どの場合、定在波に依ることが多く家庭レベルの広さでは、ある程度諦めるしかありません。定在波の影響で仮に±10dB近く度暴れていても、周波数範囲が1oct以内であって、上下帯域で逆の方向に振れていれば、それ程f特のクセを感じるものではありません。

例えば1～1.5oct以上特性が盛り上がっていたり、下がっているとブーミーだったり、物足りない音になり勝ちです。

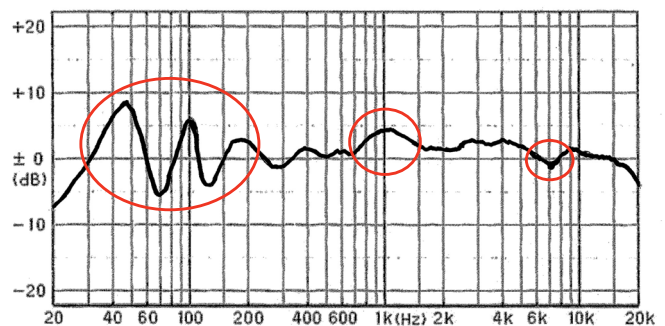
一方、500Hz以上の帯域では定在波の影響は少なくなり、隣接壁（床）の影響（2～3kHzまで）やSPシステム自体の特性が支配的になります。ですから中高音域に関してはSPシステムのセッティング（例えばツイーターの向き）だけで特性が大きく変わることがあります。

右の図は典型的なf特サンプル（手書き）で、例えば以下の様に評価出来ます。

◆約200Hz以下に大きな山谷がありますが、いずれも1oct以内の幅に収まっているので大きな障害にはなりません。

◆1kHz近辺の盛り上がりはスピーカーサイドの壁の反射の可能性がります。

◆7kHz付近のディップはSPシステム自体の特性です。スコーカーとツイーターの極性が逆だったり、ユニット自体の限界のこともあります。



f 特の典型例（相当優秀な例）

◎データ紙の切り取り方法

各データ共、最適な長さで出力される設計になっていますので、基本的にはその状態でカットすれば整理しやすいデータが残せません。スナップを利かせ勢いよく切ると比較的きれいに切れます。

ペーパー交換に関しては取扱説明書11頁を参照して下さい。

◎感熱紙データの保管方法

感熱紙は一般に空気を吸い光に当たると次第に退色していきます。簡単にはチャック付きのポリエチレン袋に入れ暗所に置けば数年以上、退色せずに保管できます。（チャックが無いとNGです）

あるいは、早めにデータをコピーしておくことをお勧めします。細長いデータ紙はコピーしにくいので、A4程度の用紙に（ヤマト糊を少し付けて）貼り込み測定条件を書き込んでおくと、コピーしやすく後々も便利です。

◎耳の保護も考えよう！

スピーカーの保護と同時に耳の保護も考えましょう。長時間の音響測定では耳の疲労がたまりやすいので、耳栓をするなど耳の保護を考えてください。「セリエの耳栓」のような名品もありますが、ティッシュを丸め唾を含ませた簡単なものの方がサイズ等調整しやすく便利です。唾には抗菌作用がありますから真水より逆に衛生的です。また、最近の遮音型イヤフォンも有用です。

注1：ワーブル音（トーン）とは

本機の1/3octワーブル音とは±1/6octの幅、三角波での変調を掛けた信号です。変調域内の周波数/音響エネルギー分布が均一で、バンドノイズに依る測定よりレベル安定度（再現性）が高いのが特長です。