

# B-1

## Basic Amplifier Owner's Manual



# 目次

●B-Iの開発にあたって	
1. ヤマハオーディオ用縦型F E Tについて	3
2. パワー用縦型F E Tの特性	4
3. ドライブ用縦型F E Tの特性	5
●B-Iの特長	
●各機器の接続と使い方	
1. プリアンプの接続	10
1-1. ノーマル端子への接続	10
1-2. ダイレクト端子への接続	11
1-3. ヤマハコントロールアンプC-Iとの接続	11
2. 専用アダプターUC-Iの取付け	12
2-1. UC-Iを単独で使用する場合	12
2-2. UC-IをB-Iに直接取付ける場合	13
3. スピーカーシステムの接続	14
3-1. B-Iのみの場合	14
3-2. UC-Iを併用する場合	15
4. スピーカーレベルコントロールについて	16
4-1. B-Iのみの場合	16
4-2. UC-Iを併用する場合	16
5. ランプフィルターの使用方	17
6. 接続図	19
●B-Iの回路説明	
1. 大出力メイン・アンプ部	21
1-1. dual F E T 差動アンプ	21
1-2. カスコード接続差動アンプ	23
1-3. ソース・ホロワ・ドライブ回路	23
1-4. メイン・アンプの諸特性	24
2. フィルター・アンプ部	26
3. 専用アダプター“UC-I”	27
4. 2電源トランスによるLch, Rch 独立電源	28
5. 保護回路	28
5-1. スピーカー保護	28
5-2. 過負荷保護	28
5-3. 熱検出保護回路	28
●B-Iのアクセサリーと関連機器	
1. リモートコントロール用専用アダプター“UC-I”	29
2. リモートコントロール用ケーブルユニット“RU-I”	29
3. プリアンプ“C-I”	30
4. レコードプレーヤー“YP-1000II”	30
5. スピーカーシステム“NS-1000”“NS-1000M”	30
●B-Iのブロック・ダイアグラム	31
●B-Iの規格	32

# B-I の開発にあたって



写真1 ■新開発縦型FET

恵まれた音楽環境の中でヤマハは次々と音楽の心を伝えるオーディオ機器を開発してまいりました。

ヤマハは「優れた素材による最高のオーディオ製品の開発」をテーマに、かねてよりオーディオアンプの増幅素子として理想的な特性を持つパワーFET（電界効果トランジスター）を開発、ベーシックアンプB-Iに初めて採用いたしました。

新開発の縦型FETは、ヤマハの半導体工場において、高度な製造技術と考えられる最良の条件のもとに量産化されております。ヤマハでは今後ともさらに特長を生かしたデバイスの製造と、それを十分に活用する設計技術の開発を進め、「優れたオーディオ製品」を創り出してゆくよう努力いたします。

このマニュアルをお読みいただき、その性能を最高に発揮させていただくと共に、末永くご愛用下さいますようお願い申し上げます。

# 1. ヤマハオーディオ用縦型FETについて

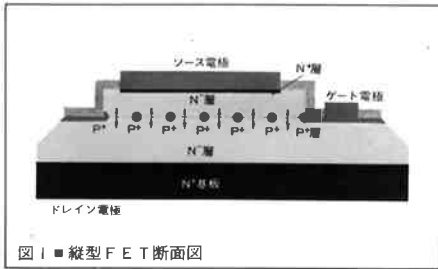


図1 ■ 縦型FET断面図

新開発素子縦型FET (図1 参照) は、従来の横型FET (図2 参照) に対し、電流路を半導体基板に対して縦方向に数万のオーダーで配置し、電流路の断面積が広くとれること、また長さが短いため、内部抵抗が低く、構造的にもドレインからソース電極に大電流を流すことを可能にいたしました。写真2はソースとドレイン間に網目状に入っているゲートを、図3は、網目状に埋め込まれているゲート部分の断面を示すもので、この網目状の四角の部分がいわば一個のFETに相当し、このFETが数万のオーダーで並列に接続されているものが、縦型FETです。

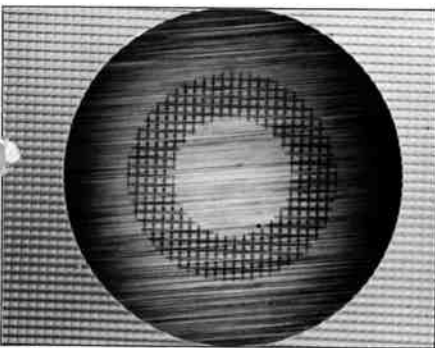


写真2

▶ ヤマハオーディオ用FET構造上の特徴  
西沢教授の発明になる縦型FETの開発において、特にオーディオ用として、最適の特性をもったものを製造するためヤマハでは、次のような技術確立いたしました。

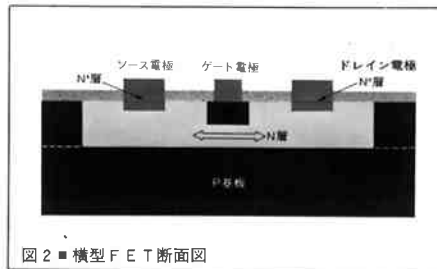


図2 ■ 横型FET断面図

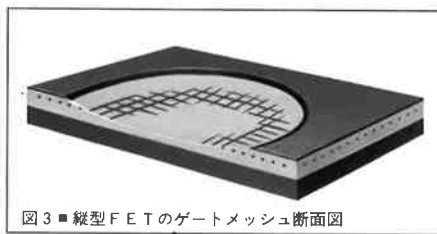


図3 ■ 縦型FETのゲートメッシュ断面図

- 極低不純物濃度で( $5 \times 10^{14}$ 個/cm<sup>2</sup>以下) 所定の厚さの結晶性の良い半導体層を得ること。
- 網目状の高濃度不純物層 ( $10^{19}$ 個/cm<sup>2</sup>以上) を半導体内に再現性良く制御された状態で埋込むこと。
- オーディオ用に必要な諸特性を得るために、種々の構造パラメータを決定する設計法を確立、大電力素子の熱抵抗を減少させる技術を開発、これによりドレイン損失 300Wの大電力FETの製造が可能。

## ▶ ヤマハ縦型FETの特長

ヤマハが開発いたしました縦型FETには次のような特長があげられます。

- 空乏層が従来型より、外部電圧を印加しない状態でも、3倍以上広いため耐圧が高く取れる。
- チャンネル長に対する幅の比が大きいものから小さいもの迄自由に得られるので、各種の仕様をもつFETが製作可能。
- 高抵抗層の厚みを適当にすることにより、出力特性の平行性が良く、立ち上り特性の良いものが得られる。

● 広い空乏層領域を利用することで、大電流領域でも飽和せず、相互コンダクタンスが非常に大きくできる。

● 余分な直列抵抗が、減少し、低雑音特性が得られる。

● などでこの他にも縦型FETの特長として次のようなものがあげられます。

- 出力抵抗が低い。
- 入力電圧に比例した出力電流が得られ、歪みの少ない増幅ができる。
- キャリアの蓄積効果がなく、スイッチング速度が速い。このためスイッチング歪が大幅に減少する。

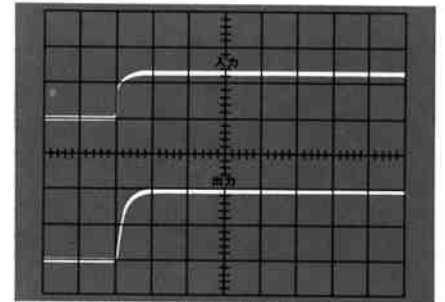


図4 ■ 縦型FETのスイッチング特性

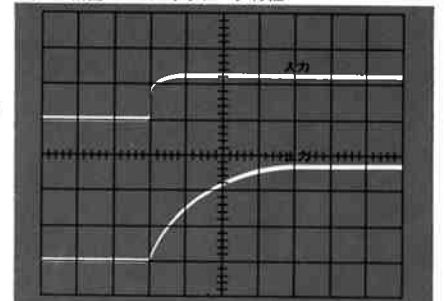


図5 ■ バイポーラトランジスタのスイッチング特性

- コンプリメンタリー特性が得られる。
- 電圧制御素子であり、局所的な電流集中がなく、熱破壊に強い。また、温度係数が負であるため熱暴走の心配がない。さらに2次破壊もなく温度による動作点の変動も少ないので温度補償の必要がない。
- など、数々の優れた特長があげられます。

## 2. パワー用縦型FETの特性

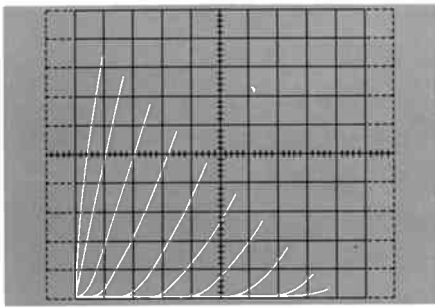


図6 ■ 縦型パワーFET出力特性

縦軸：ドレイン電流1.0A/div

横軸：ドレイン・ソース間電圧10V/div

ゲート・ステップ電圧：左より0V, -2V, -4V, -6V.....

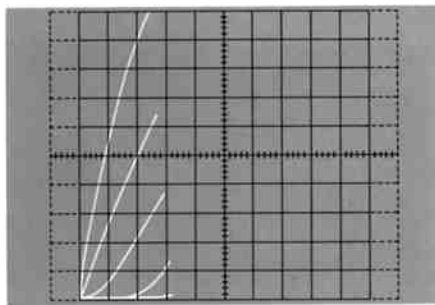


図7 ■ 縦型パワーFET出力特性

縦軸：ドレイン電流を10Aまで流したものを

横軸：ドレイン・ソース間電圧10V/div

ゲート・ステップ電圧：左より0V, -2V, -4V, -6V.....

縦型FETの出力特性 ( $V_{DS}-I_D$ 特性) を図6と図7に示します。図7は測定器の能力上の問題から、ドレイン電流を10Aまで流した場合は、ドレインソースに15V前後しか電圧がかけられませんでした、いかに大きな電流が流せるかおわかりのことと思います。縦型FETは三極真空管と同様に電圧増幅率 ( $\mu$ )、相互コンダクタンス ( $g_m$ )、出力抵抗 ( $r_D$ ) の三定数を次のように定義できます。

$$\mu = \left( \frac{\Delta V_{DS}}{\Delta V_{GS}} \right)_{I_D = \text{一定}}$$

$$g_m = \left( \frac{\Delta I_D}{\Delta V_{GS}} \right)_{V_{DS} = \text{一定}}$$

$$r_D = \left( \frac{\Delta V_{DS}}{\Delta I_D} \right)_{V_{GS} = \text{一定}}$$

ただし  $V_{DS}$  = ドレイン・ソース間電圧、 $V_{GS}$  = ゲート・ソース間電圧、 $I_D$  = ドレイン電流です。図6のデータによって各定数を求めてみますと  $\mu = 5$ 、 $r_D = 5 \Omega$ 、 $g_m = 1 \Omega$  となります ( $V_{DS} = 40V$ 、 $I_D = 2A$ )。

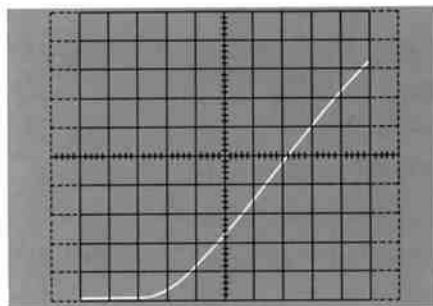


図8 ■ 縦型パワー伝達特性

縦軸：ドレイン電流1A/div

横軸：ゲート・ソース電圧2V/div

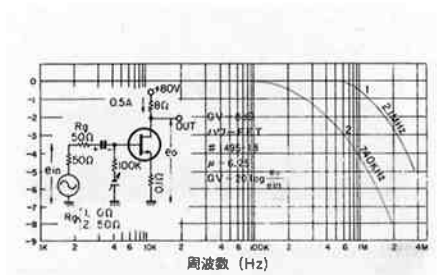


図9 ■ パワーFET周波数特性

またゲート電圧がゼロのときの出力抵抗をオン抵抗とすると、図6では  $1 \Omega$  ( $I_D = 5A$ ) の低いオン抵抗が得られます。ドレイン・ゲート間の耐圧は、極低不純物濃度のため空乏層が厚くなり、200 ~ 300Vの高耐圧となります。

また最大ドレイン損失は300W ( $T_i = 25^\circ C$ ) ですので、現在市販されているバイポーラトランジスタ以上のパワーが得られます。さらに出力抵抗は  $5 \Omega$  と低いので、 $8 \Omega$  のスピーカーを容易にドライブすることができます。図8は、伝達特性 ( $V_{DS}-I_D$ 特性) で、FETの伝達特性は理論的にはまだ解明されていませんが、図8では、小電流領域の一部を除いてはリニアな特性を示し、ひずみの少ない増幅作用を裏付けております。

このパワーFETの周波数特性を、図9に示します。高域での利得低下は、入力分布容量とミラー効果によるものですが、ドライブの信号源インピーダンスを低くすることにより、バイポーラトランジスタ以上の周波数特性を得ることも容易になります。

### 3. ドライブ用縦型FETの特性

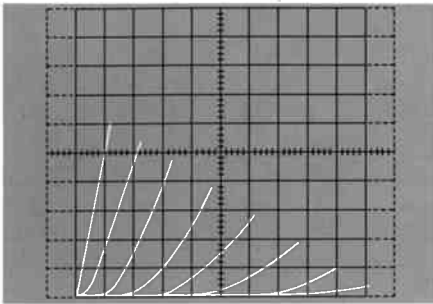


図10 ■ ドライブ用縦型FET出力特性

縦軸：ドレイン電流10mA/div

横軸：ドレイン・ソース電圧20V/div

ゲート：ステップ電圧：左より0V, -0.5V, -1V, -1.5V.....

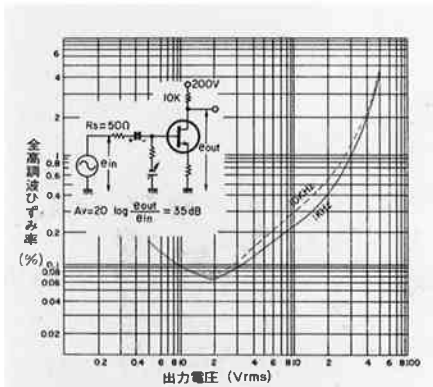


図11 ■ ドライブ出力ひずみ特性

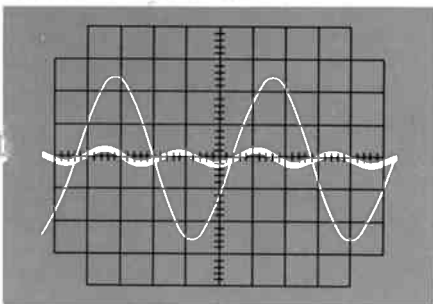


図12 ■ 図11の測定回路のひずみ成分波形

周波数=1KHz 出力電圧=2Vrms 高調波ひずみ率=0.065% ひずみ成分は2次高調波成分

「ヤマハオーディオ用縦型FETの特長」にもあるように、この新型FETは、広い範囲にわたり、各種の仕様の特性が得られます。一つの例としてドライブ用に開発したFETの出力特性を 図10 に、示します。 図より $\mu=76$ 、 $r_D=1.7K\Omega$ 、 $gm=45m\Omega$  ( $V_{DS}=50V$ 、 $I_D=20mA$ )の、三定数が得られます。特筆すべき点は、電圧増幅率 $\mu$ が大きいことです。またドレイン・ゲート間の耐圧は、300~500Vの高耐圧のものが得られるために、ダイナミックレンジの非常に大きな、低ひずみ率の電圧増幅が、1石で可能です。

図11 は、電源に 200V を使用した無帰還アンプの出力電圧対全高調波ひずみ特性を示します。1KHzで35dBの電圧利得をとりながら2Vrmsの出力時のひずみは、0.065%の低ひずみ率となります。

またこのときのひずみ成分は、図12、13に示すように2次ひずみが大部分を占めております。無帰還アンプのため、ひずみ率は、出力の増加につれ徐々に増

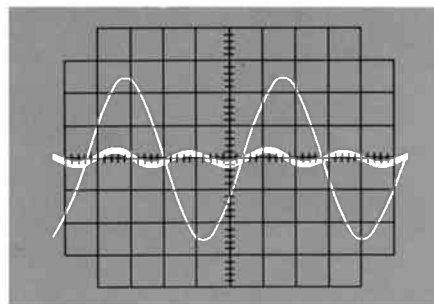


図13 ■ 図11の測定回路のひずみ成分波形

周波数=10KHz 出力電圧=2Vrms 高調波ひずみ率=0.07% ひずみ成分は2次高調波成分

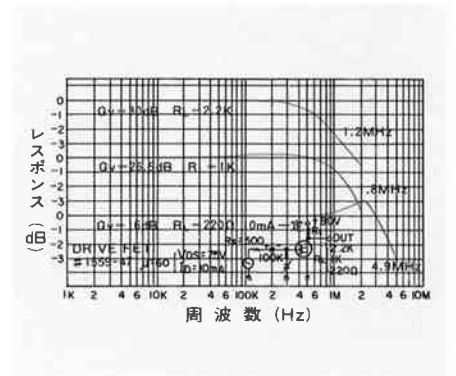


図14 ■ ドライブFET周波数特性

加する、いわゆるソフトディストーションタイプで1%ひずみの時の出力は30Vrmsと、これまでのバイポーラトランジスタでは、想像できない大出力となっております。

このドライブ用FETの周波数特性を、図14に示します。高域での周波数限界は、パワーFETと同じ原因によりますが、電圧利得30dBで1MHz以上の周波数特性が得られますので、オーディオ用としては十分と考えられます。パワー用、ドライブ用、信号用ともに高い電圧増幅率が得られ、出力抵抗は比較的小さいために、低インピーダンスで次段をドライブすることができます。

また、アンプの段数が少なくても、十分な利得が低ひずみで得られるために、高域、低域の時定数が少なく済みます。負帰還が安定にかけられ、過渡特性の良い、安定度の高いオーディオ増幅器を設計することが可能となり、オーディオ用縦型FETの名称に値する特性が得られております。



写真3 ■ B- I

# B-I の特長

## ■ 全段FETで構成

ヤマハが開発した縦型FET 3種類横型FET 3種類を使用し、片チャンネル14個のFETを使用することにより、信号系路を、全段FET化しました。

## ■ 全段FET、シングルプッシュプルで150W+150Wの大出力

パワーアンプ部は、出力段にドレイン損失300W ( $T_c=25^\circ\text{C}$ ) の大出力縦型FETをシングルプッシュプルで用い、ドライブ回路は、ヤマハ製の全段FETによる3段差動、終段ソースホロアによる直結ドライブを採用、両ch同時駆動、8 $\Omega$ 負荷20Hz~20KHz、歪0.1%で150W+150Wの大出力が得られます。

## ■ 高次高調波歪の少ない素直な音質

ほぼ2乗特性に近いFETの出力特性により、耳につきやすい3次以上の奇数次高調波歪が少なく、またプッシュプル回路により偶数次高調波歪が打ち消し合うため歪成分の少ない素直な音質を実現しています。

## ■ 縦型FET、横型FETの特性を生かした回路設計

大電流、低出力インピーダンス特性を要求されるパワー段、およびパワーをドライブするソースホロアには縦型FETを、小信号を扱うプリドライブ段には、横型FETによる差動アンプを、入力段には特に特性の良く揃ったデュアルFETを採用、温度ドリフトや雑音の少ない優れた回路構成です。

## ■ L、Rチャンネル独立、2電源トランスによる電源部

両ch同時駆動時、20Hz~20KHzの出力をダイナミックに表現するLch、Rch独立駆動を採用、2個の完全に独立した大型電源トランスによりLch、Rchが駆動されるため両ch同時駆動時と片ch駆動時の出力に差が出ることはありません。

15,000 $\mu\text{F}$ ×2を使用し、両チャンネル合わせて60,000 $\mu\text{F}$ の大容量です。その他に、短絡保護回路付き自動復帰型の定電圧電源を採用するなど、細心の設計をおこなっております。

## ■ 万全の保護回路

縦型FETは熱暴走や二次破壊がなく非常に信頼度の高い素子ですが、万一に備へ種々の保護回路を設計、搭載しています。また保護回路の動作に従い点灯するOVER LOAD、THERMALのインジケータを備えています。

## ▶ スピーカー保護回路

パワーアンプの出力に±2V以上の直流電圧が何らかの原因で発生した場合、純電子式DC検出回路がスピーカーリレーの接点を開き、スピーカーをアンプより切り離し、スピーカーを保護します。

またこの回路はパワースイッチのON、OFF時に発生する過渡的なノイズをスピーカーより発生させないミュートイング動作を兼用し、パワーON、OFF時の不快なショックノイズを除去します。スピーカー保護回路は直流電圧が消滅すると、直ちに保護動作を解除、自動復帰します。



#### ▶過電流、過負荷保護回路

低負荷時(4Ω以下)や負荷ショート時に過電流が流れた場合、過電流を検出し、パワーFETに供給されている±B電源を電子スイッチにより遮断し、パワーFETや、電源回路を保護します。

過電流過負荷保護は純電子的に行ない、故障や過負荷が取除かれると自動復帰します。

#### ▶バイアス電源保護回路

B-Iには、短絡保護回路つき自動復帰型の定電圧電源をもつバイアス電源保護回路が設けられています。何らかの原因でバイアス電流回路が故障しても、パワーFET用電源の±Bは遮断され、パワーFETは保護されます。

また、上記の保護回路が動作する何らかの異常状態ではOVER LOADインジケータ(LED使用)が点灯し異常を知らせます。

#### ▶熱検出型保護回路

異常発熱によりヒートシンカー(放熱器)が100℃以上になると±B電源を遮断します。この時は、THERMALインジケータとOVER LOADの両インジケータが点灯し異常を知らせます。

#### ■ランブルフィルター

本機の入力は、NORMAL、DIRECTの2系統を装備しています。NORMAL入力にはカットオフ周波数10Hz、12dB/oct減衰特性の能動フィルターを備え、背面にあるスイッチでON、OFFできます。

#### ■専用アダプターUC-I(別売)

専用アダプターUC-Iを使用してB-Iの使用範囲を拡大することができます。UC-Iには電源スイッチ、フィルタースイッチ、個別にレベルセットできる5組迄のスピーカーセレクター、-50dBから+5dBがレンジ切換えなしで表示できる対数圧縮型ピーク指示による出力レベルメーターを装備しています。

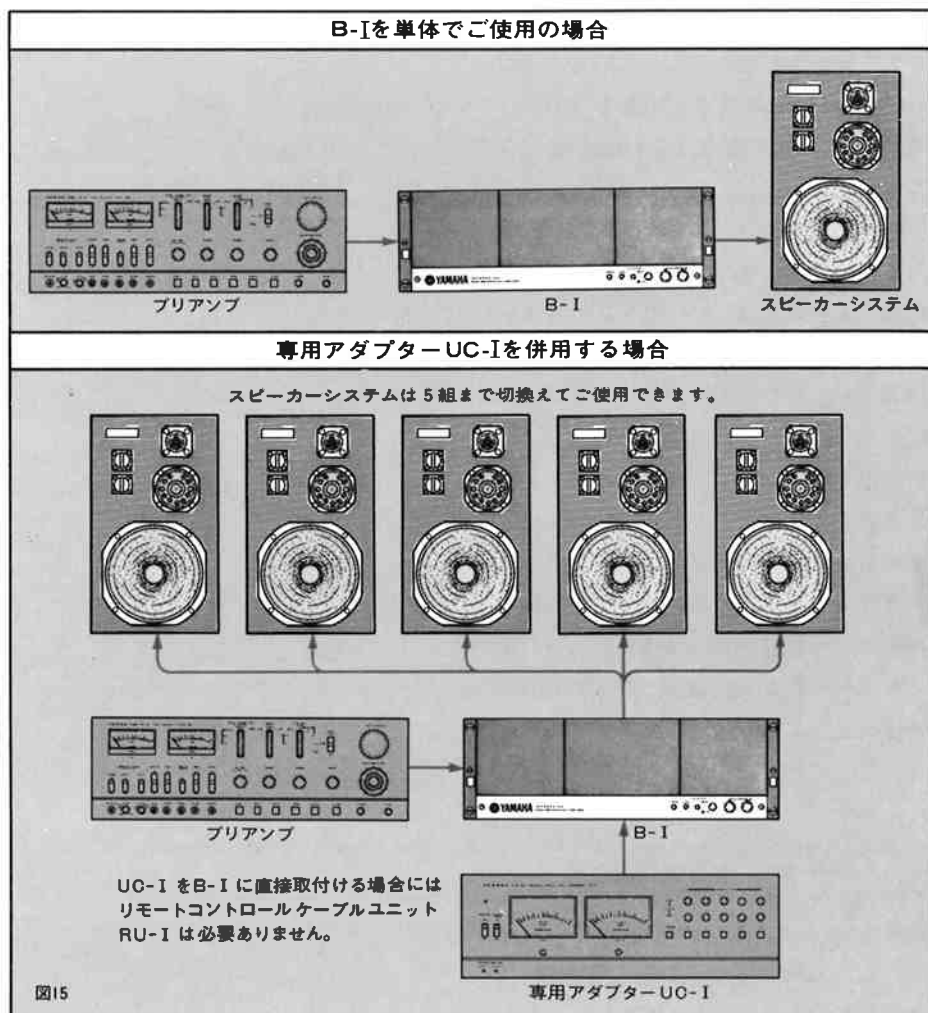
UC-Iはリモートコントロールセンターとしても、また本体への取付け使用も可能です。

次のことにご注意ください。

- 本機に接続するスピーカーは、ボイスコイルインピーダンスが4Ω~16Ωのものが使用出来ませんが、許容入力の小さいスピーカーは音量を上げすぎますと破損する恐れがあります。スピーカーの許容入力を確認し、適正な音量でお使いください。
- スピーカー保護の為、電源スイッチをONし、SPリレーが働く迄の間と、OFFの時、一瞬OVER LOADインジケータが点灯します。
- スピーカー破損防止のため、機器接続の際には、必ずパワースwitchがOFFになっていることをご確認ください。
- 本機は定格出力(8Ω負荷)時800W最大1.2KW程度の電力が必要です。容量に充分余裕のある電源コンセントをご使用ください。リアンプのサービソコンセントは絶対に使用しないでください。また、電源スイッチを切るときには必ず先に本機の電源を切ってからリアンプの電源を切ってください。(リアンプの電源、OFF時に雑音の出るものがある為です。)
- 本機は大出力アンプですので放熱効果をさまたげないよう、セットの上部をふさがないでください。
- 本機の設置場所には、高温多湿やホコリが多い場所、風とおしが悪い場所は避けてください。また、重量(37kg)を考慮していただき、取扱いと設置場所には充分ご注意ください。
- 本機は国内向け仕様ですのでAC100V以外ではご使用になれません。

## 各機器の 接続と使い方

B-I をメインアンプ単体としてお使い  
いただくほかに、専用アダプターUC-I  
(別売)およびリモートコントロールケー  
ブルユニットRU-I (別売)を併用して、  
ご使用になることができます。



## 1. プリアンプの接続

プリアンプの出力を本機に接続する場合、プリアンプの出力を本機の **INPUT NORMAL** 端子に接続する場合と **INPUT DIRECT** 端子に接続する場合の2通りの方法があります。

入力端子ブロックダイアグラム(図16)のようにノーマル端子の入力は、バッファアンプ(利得0dB)とレベルコントロールを通してメインアンプに入ります。

バッファアンプはターンテーブルゴロやレコードのソリなどの超低域雑音からスピーカーを守るランブルフィルター回路を内蔵しておりますので使用目的に応じてスイッチを切換えてお使いください。ダイレクト端子入力はバッファアンプ、レベルコントロールを通らず直接メインアンプへ入ります。なお、周波数特性は(図17)に示した通りです。

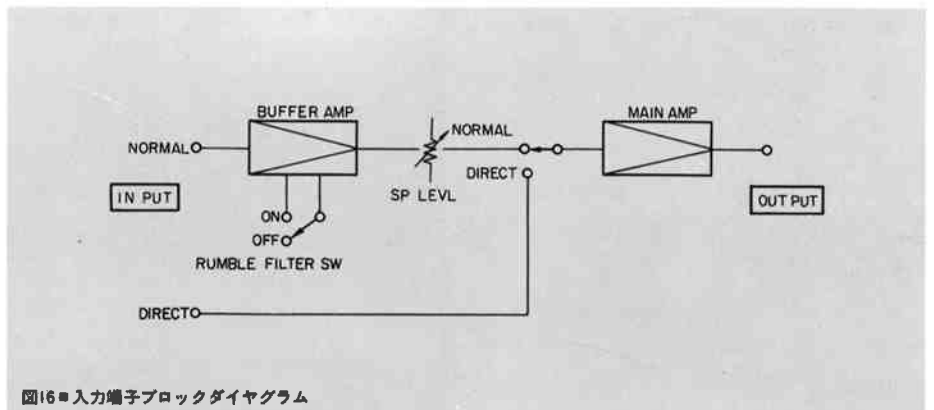


図16 ■ 入力端子ブロックダイアグラム

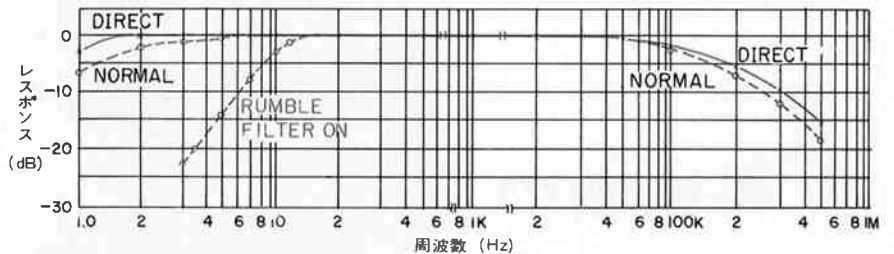


図17 ■ B-I 周波数特性

### 1-1. ノーマル端子への接続

図18のようにプリアンプの出力コード先端のピンプラグのL、Rを確認して**INPUT NORMAL**の入力端子に接続し、入力切換スイッチを**NORMAL**側(上の位置)にセットしてください。

ランブルフィルターは、特別な使い方をしない限り、**ON**の位置にセットしてください。(図19)

ピンプラグを接続の際は、接続の不完全により、ハム、雑音が出る場合がありますのでしっかりと差し込んでください。また、入力切換スイッチをセットする際には、ガードの止めネジをはずしてから切換えてください。

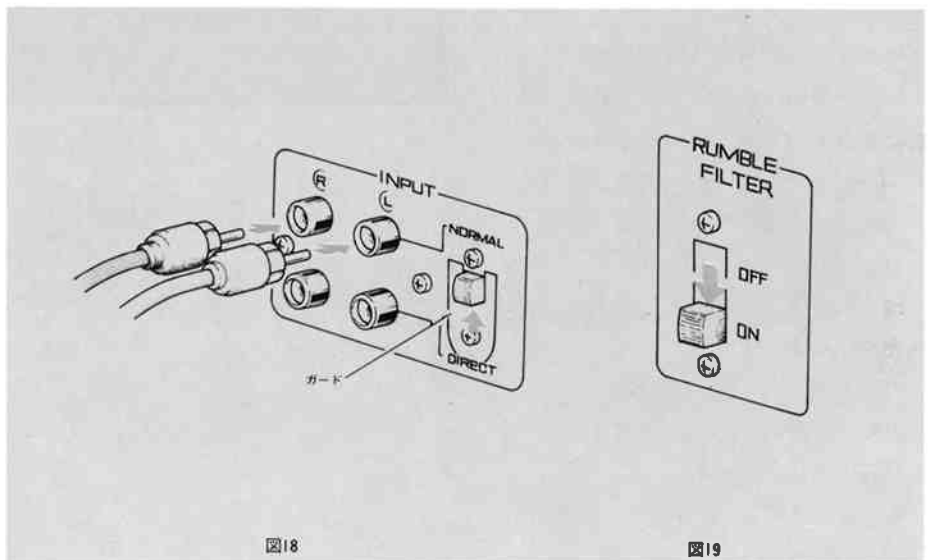
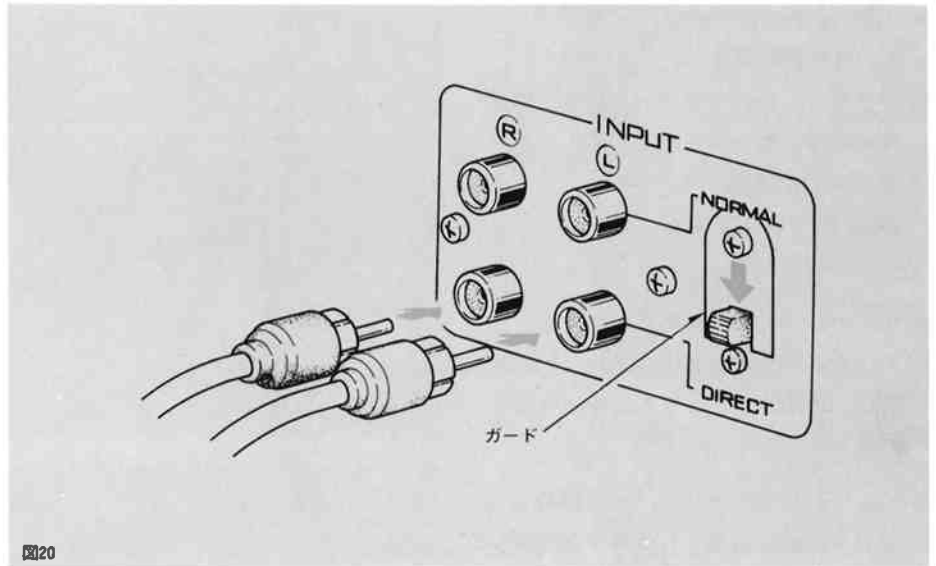


図18

図19

## 1-2. ダイレクト端子への接続

図20のようにプリアンプの出力コード先端のピンプラグのL、Rを確認してINPUT DIRECT端子に接続し、入力切換スイッチのガードをはずしDIRECT側（下の位置）にセットしてください。この場合、ランブルフィルターは動作しません。

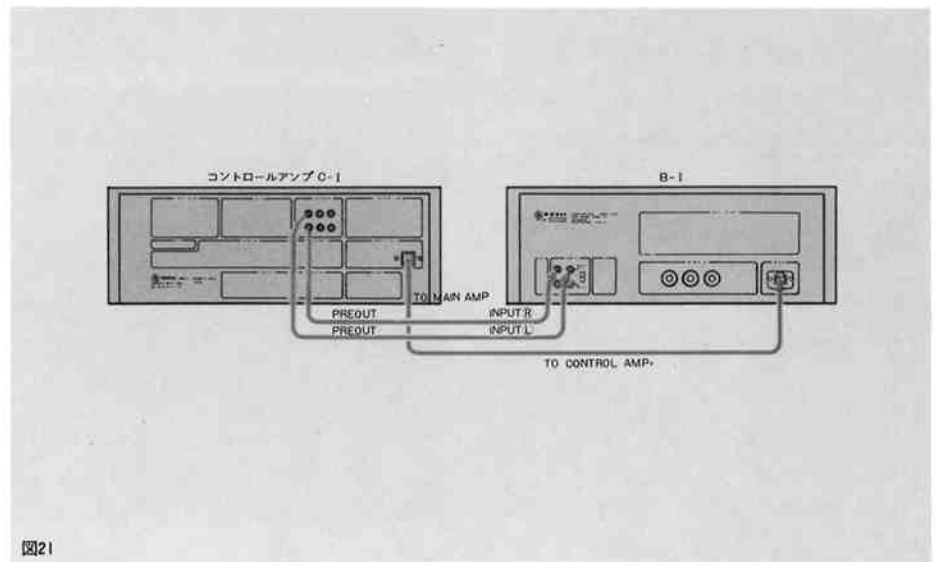


## 1-3. ヤマハコントロールアンプC-Iとの接続

ヤマハのコントロールアンプC-Iを本機に接続する場合、図21のように、C-IのPRE OUT端子と本機のINPUT端子のL、Rを確認して接続します。

また、C-IのTO MAIN AMP端子と本機のTO CONTROL AMP端子を別売の接続コードで接続しますと、C-Iの電源スイッチと本機の電源スイッチが連動し、C-Iで本機の電源をON-OFFすることが可能です。

尚その時はB-Iの電源スイッチはOFFにしておきます。



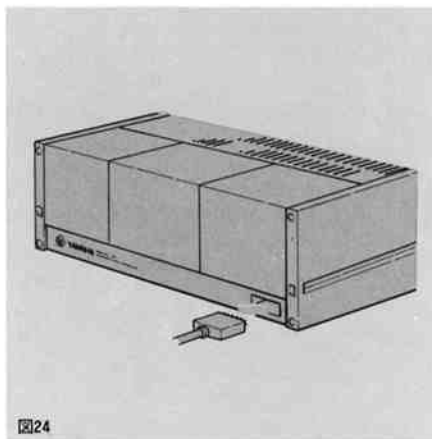
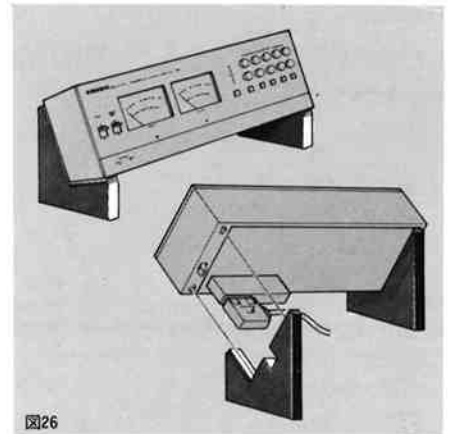
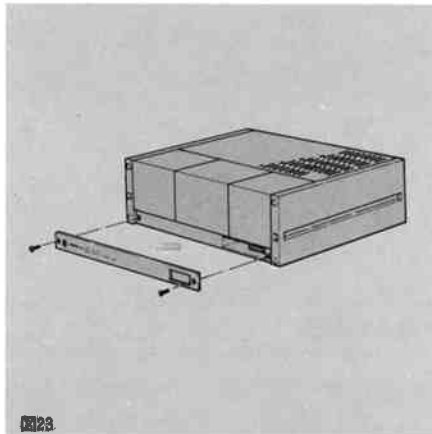
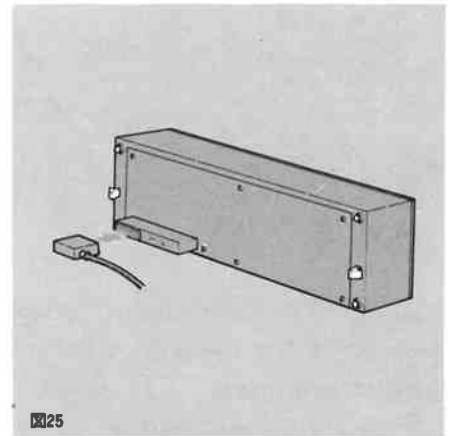
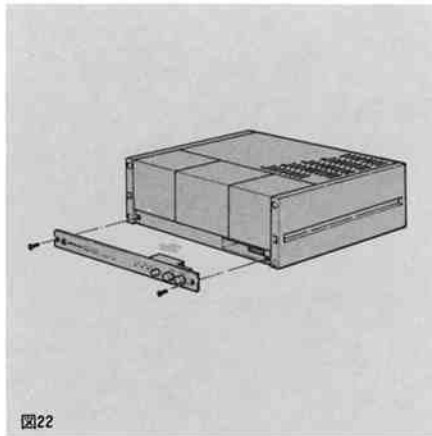
## 2. 専用アダプターUC-Iの取付け

### 2-1. UC-Iを単独で使用する場合

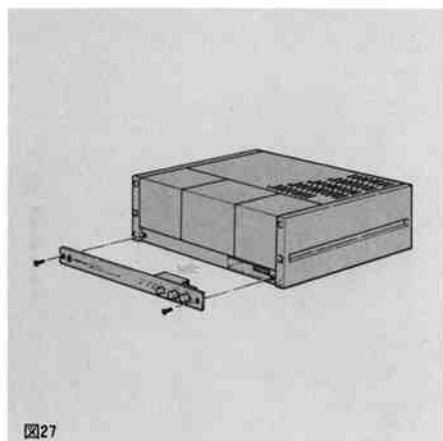
#### ▶ リモートコントロールケーブルユニット

##### RU-Iの接続方法

1. まずB-I本体の付属パネルを、取付ネジ2本を外して手前（水平）に引き抜きます。(図22)  
(外したネジ2本をなくさないようご注意ください)
2. RU-Iパネルは両側2本のネジで図のように取り付けてください。(図23)  
(ネジは図22で外したネジをご使用ください)
3. RU-Iリモコンケーブルを図のように水平に差し込み、しっかりと接続してください。(図24、25)
4. UC-Iスタンドを図26のようにご利用ください。



## 2-2. UC-I をB-I に直接取付ける場合



1. まずB-I 本体のパネルを取付ネジ2本を外して手前に引き抜きます。

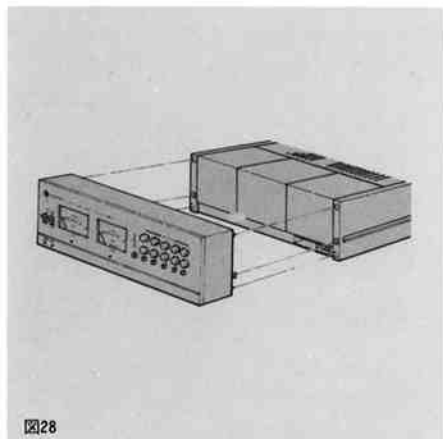
(図27)

2. UC-I とB-I のコネクター取付金具をそれぞれぴったり合わせてUC-I をB-I に取付けます。

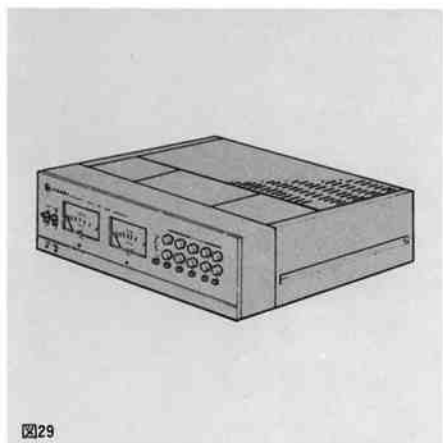
このときUC-I の両側の金具を内側に押し込みながら取り付けてください。

(図28)

図29はUC-I とB-I が結合した状態を示します。



3. 取り外したB-I のパネルおよび取付ネジは、UC-I を使用しないときには必要となりますので大切に保存しておいてください。



### 3. スピーカーシステムの接続

#### 3-1. B-I のみの場合

図30のように、B-Iにスピーカーシステムを接続する場合には1/BASIC端子にL、Rのスピーカーシステムを⊕、⊖の極性を合わせて接続してください。

別売のコントロールユニットUC-Iを接続いたしますと、1～5まで5組のスピーカーが切換可能となります。またスピーカーシステムの接続コードは出来るだけ電流容量の大きいものをご使用ください。電流容量の小さい接続コードを使用しますと発熱やショートの原因となることがあります。

スピーカーコードは、図31のように先端を15mm程被覆をはがして端子に挿し込み、しっかり締めつけてください。

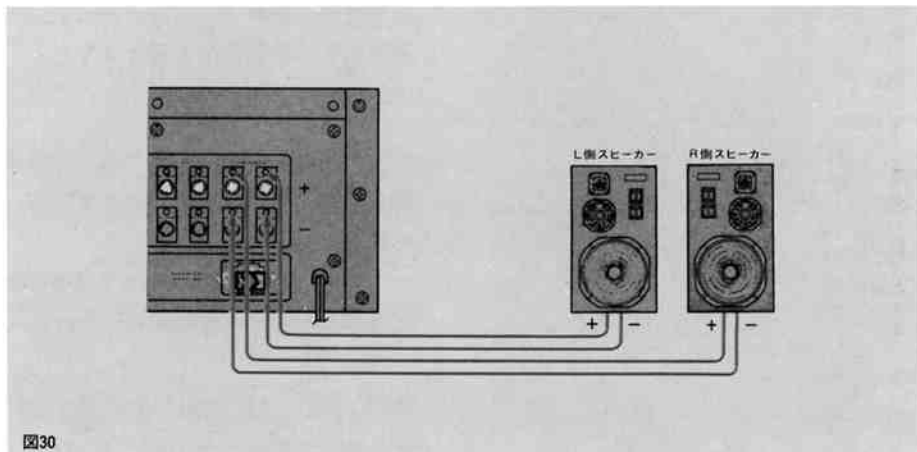


図30

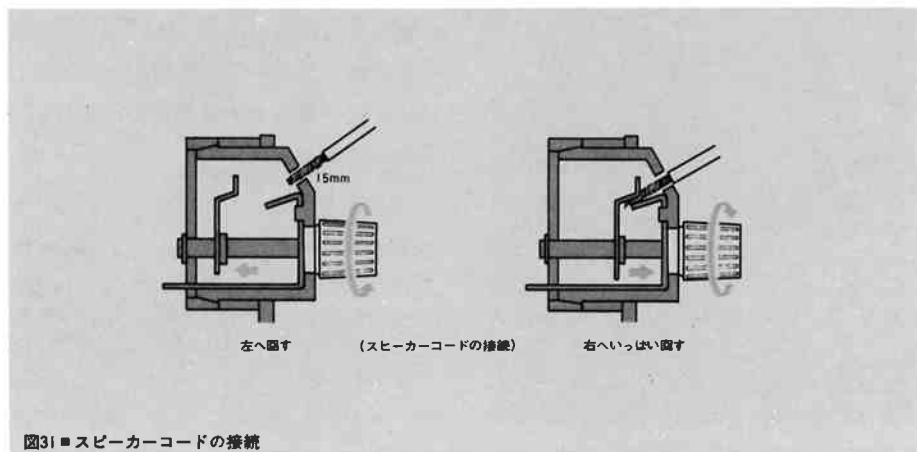


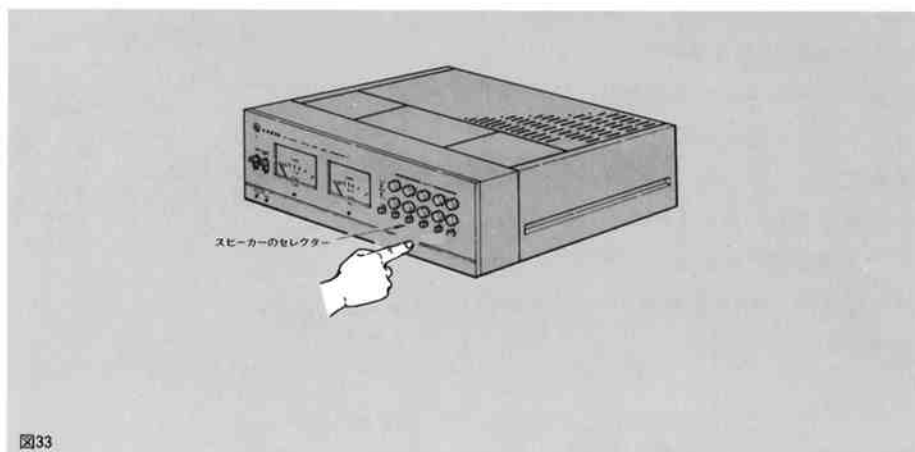
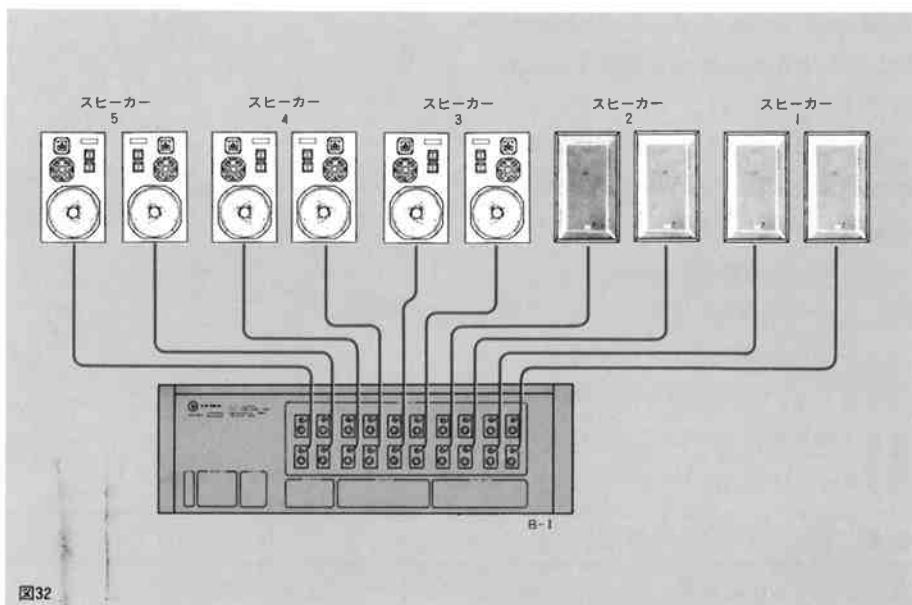
図31 ■ スピーカーコードの接続

### 3-2. UC-I を併用する場合

別売のコントロールユニットUC-I を接続しますと、図32のように1～5組までのスピーカーシステムを接続して切換えて聴くことができます。

この場合のスピーカーシステムはUC-I のスピーカーセレクターによって接続された1～5組のスピーカーを切換えることができます。(図33)

また、UC-I のスピーカーOFFスイッチは、電源スイッチをON、OFFせずにスピーカー回路をOFFにする場合や、スピーカー回路をOFFにしておいてピークレベルメーターでレベルを確認した上でスピーカーをONにするなどの使い方があります。



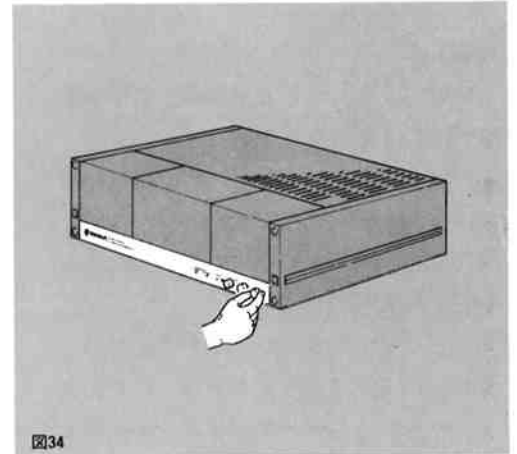


## 4. スピーカーレベルコントロールについて

### 4-1. B-I のみの場合

本機のレベルコントロールはSPEAKERSの1/BASIC端子に接続されたスピーカーシステムのL、Rの各チャンネルの音量を単独にコントロールできます。本機の入力切換スイッチがDIRECT側にセットされている場合にはこのレベルコントロールは動作しません。

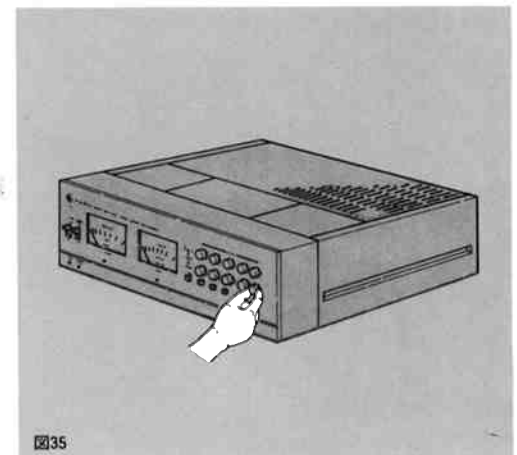
尚、このレベルコントロールは、スピーカーレベルの調整用ですので通常の音量調整ボリュームとは異なり、最小位置でも音を絞り切ることにはできません。通常はできるだけ最大にして使用して下さい。



### 4-2. UC-I を併用する場合

本機にUC-Iを接続し、スピーカーシステムを1組以上接続した場合はUC-IのSPEAKERS LEVELコントロールで各スピーカーシステムのL、Rの各チャンネルの音量を単独にコントロールできます。

この場合でも、B-Iの入力切換スイッチがDIRECT側にセットされている場合にはこのLEVELコントロールも動作しません。



**次のことにご注意ください。**

プリアンプの最大出力が+18dBm(6V)よりも低い場合、本機のレベルコントロールをしばり切ってご使用になりますと、音が歪むことがありますので、ご注意ください。

## 5. ランブルフィルターの使い方

ソリの大きいレコードや、アームの共振などで生ずる超低域信号で再生音が変調され音質に悪影響を及ぼすことがあります。

また、大出力の場合は超低域の不必要な信号をカットしてスピーカーを保護する必要があります。

このようなときにランブルフィルターのスイッチをONにしておきますと10Hz以下の信号を-12dB/octで減衰させることができます。

B-I本体のランブルフィルタースイッチをOFFにして、UC-Iランブルフィルタースイッチをご使用下さい。

注) ランブルフィルターは入力信号がDIRECT入力端子に接続されている場合は動作しません。



図36

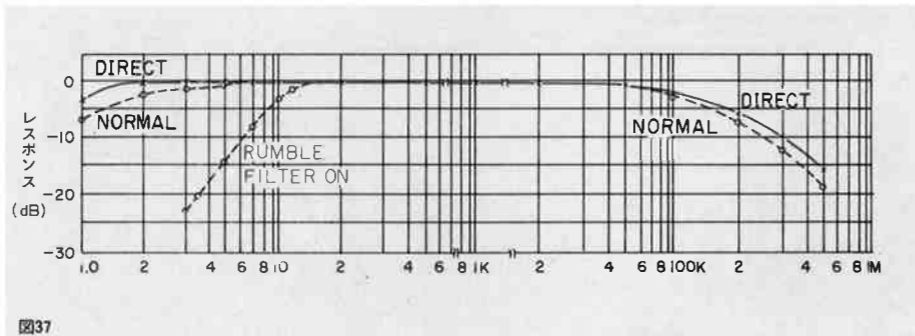


図37

### ●保護回路インジケータ

#### OVERLOAD(オーバーロードインジケータ)

このインジケータは次のいずれかの保護回路が動作した時に点灯し、異常状態が解除されると自動的に復帰し消えます。

- スピーカー保護回路
- ミュート回路
- 異常電圧、電流検出回路

注) パワースイッチをONにした時保護回路が動作しますので数秒間点灯し、OFFの時にもリレーの解除により一時点灯しますがこれは異常ではありません。

#### THERMAL(サーマルインジケータ)

このインジケータは大出力で長時間ご使用になった場合などアンプ部のヒートシンカーが100°C以上に上昇すると回路素子を保護するために点灯して保護回路が動作していることを示します。

●保護回路は、アンプ内部の電源やスピーカー回路を遮断し、自然放熱で内部の温度が下がりますと自動的に復帰して再び動作しますが、放熱を早めるためには、パワースイッチをいったんOFFにして、放熱を確認してから再びONにしてください。



写真4

スタジオで使用中のB-I

6. 接続図

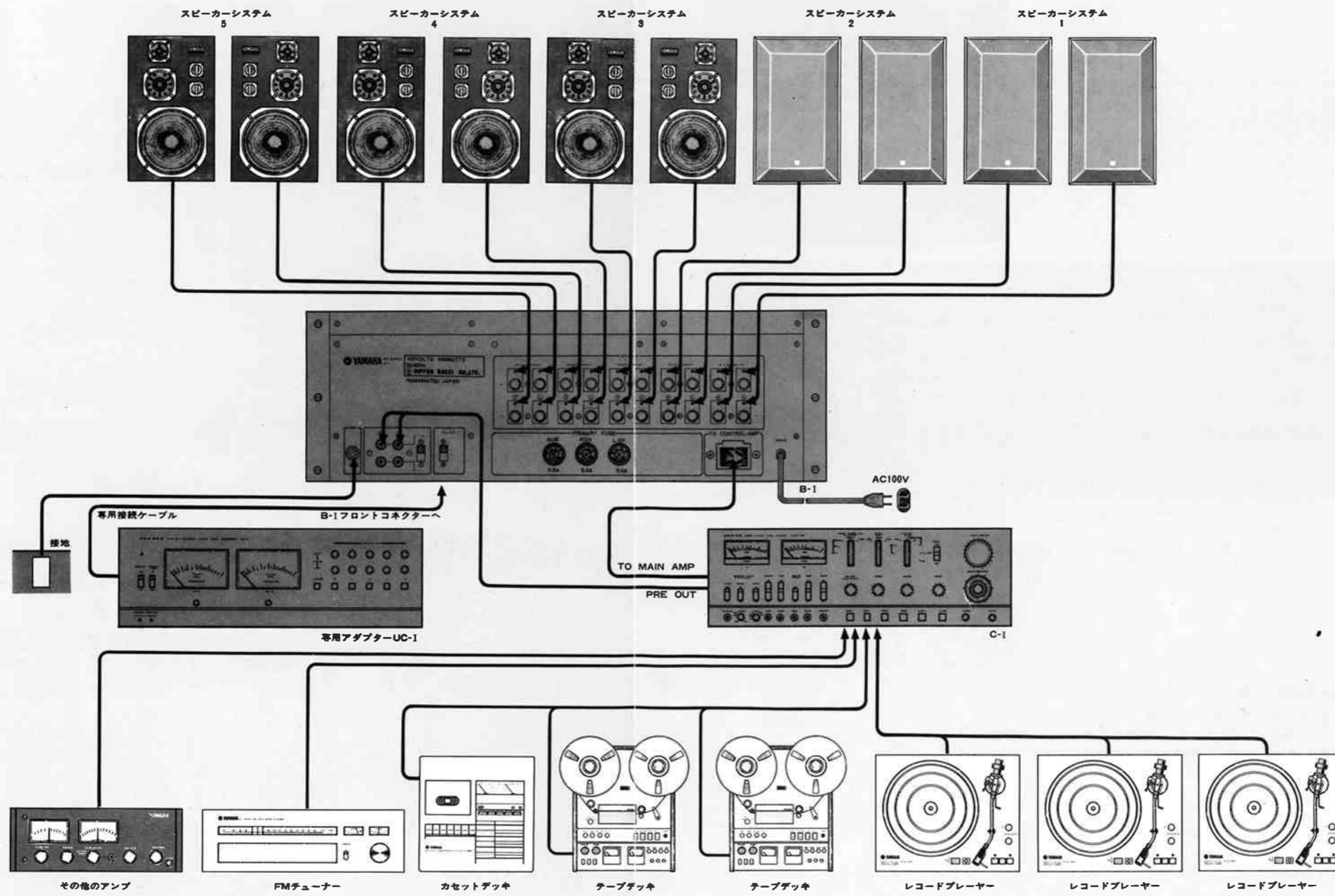


図38

# B-I の回路説明

## 1. 大出力メイン・アンプ部

### 1-1. dual FET 差動アンプ

図39にメイン・アンプのブロック図、図41に詳細回路を示します。直結回路で注意しなければならないのは出力中点電位の温度ドリフトで、通常はこのため初段に差動アンプを用います。本機では差動アンプのよさを示す CMRR (Common mode rejection ratio: 同相雑音除去比) を大きくするために  $I_{DSS}$ ,  $g_m$  などのよく揃ったペア FET 2 個を、ワンパッケージに入れ電氣的ばかりでなく、熱的平衡も完全に取れるいわゆる FET YJ1200 を、温度補償された定電流回路でバイアスをあたえています。このため温度ドリフトは無視できる値になっています。差動アンプの出力も一方のみのドレイン端子から取出すのではなく、差動出力として両ドレイン端子から平衡に取出し、平衡形回路の特長を最終出力段まで維持しています。すなわち初段差動アンプの互に

180°位相の異なる信号が、最終のパワー FET まで平衡状態で送られています。このため入力側に等価的に印加される温度ドリフトや同相雑音、電源のリップルなどを相殺する効果が大きくなっています。また平衡動作をさせていることで FET アンプのひずみも少なくなります。図40によって定量的に差動アンプの説明をしますと、差動利得  $A_d$  は、

$$A_d \approx \frac{2 g_{m1} \cdot g_{m2}}{g_{m1} + g_{m2}} \cdot R_L \dots\dots\dots(1)$$

となります。FET のソース接地時の利得は、

$$A \approx g_m R_L \dots\dots\dots(2)$$

となります。 $g_m$  はドレイン電流により増減しますので、ひずみの発生原因になります。FET をシングルで用いたときは  $g_m$  の変化が、ひずみにそのまま関係しますが、差動アンプでは、 $g_{m1}$  が増加する

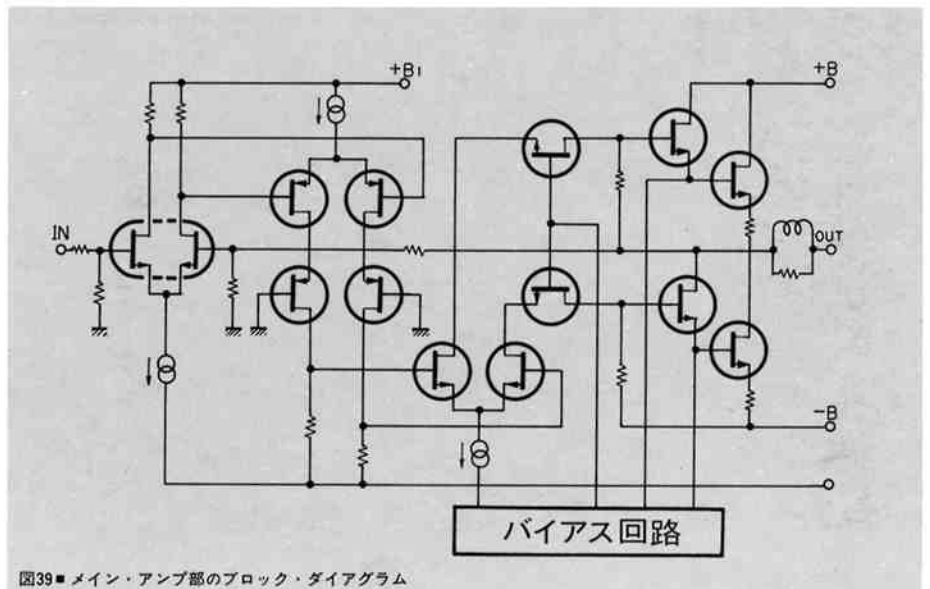


図39 ■ メイン・アンプ部のブロック・ダイアグラム

ときは $gm_2$ は減少し、逆の場合もまったく同様ですので、 $gm_1$ と $gm_2$ を合わせた $gm$ の電流による変化は少なくなり、ひずみも減る方向に動作します。

CMRRは、

$$CMRR \approx \frac{2gm_1 \cdot gm_2}{gm_1 - gm_2} \cdot RE \dots \dots (3)$$

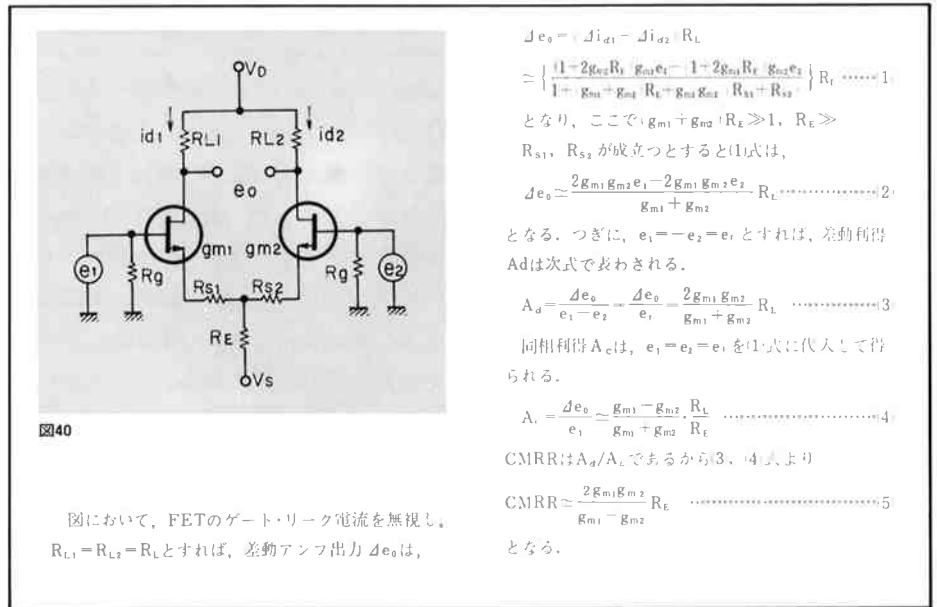
であらわされます。本機ではREはTRによる定電流回路ですので、数MΩの値になっています。たとえば、

$$gm_1 \approx gm_2 = 1 \text{ mS},$$

$$gm_1 - gm_2 = 0.2 \text{ mS},$$

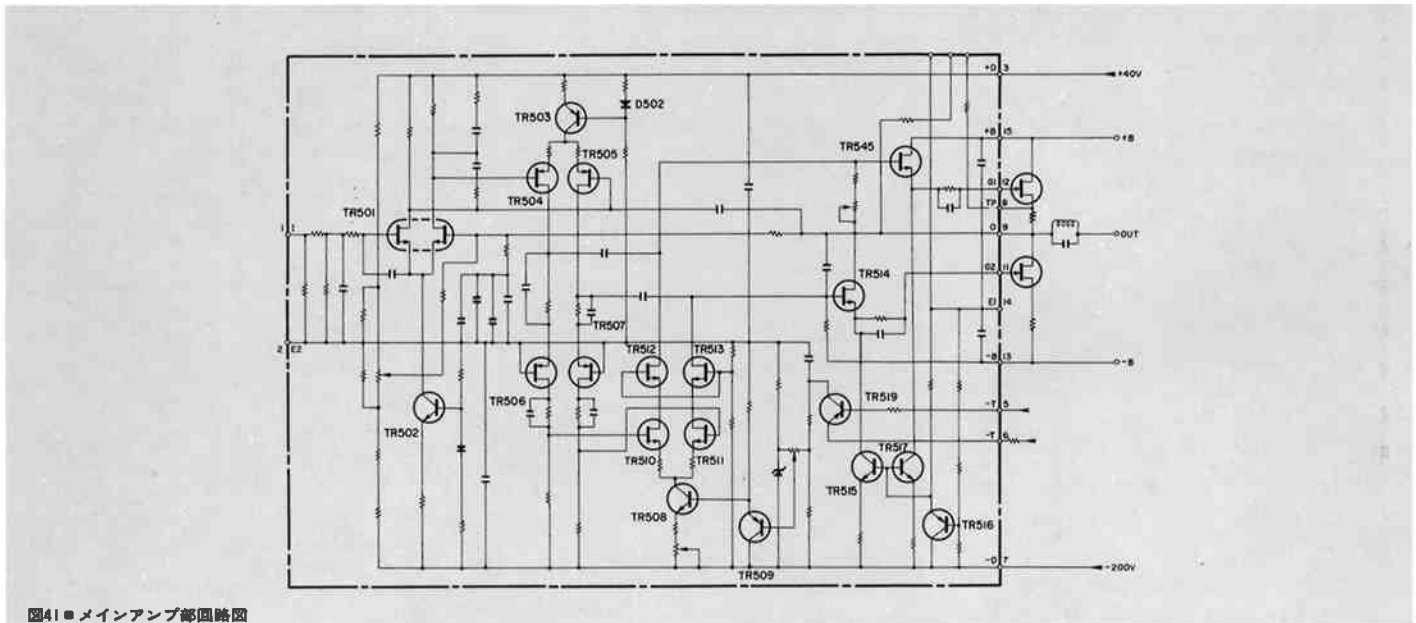
$$RE = 1 \text{ M}\Omega$$

とすると80dBのCMRRとなります。初段差動アンプの利得は、 $RL = 33 \text{ K}\Omega$ ですから(1)式より30dBとなります。逆相入力には、30dBの利得が得られ、同相成分のハム、ノイズは50dB減衰することになります。



2段、3段目の差動利得も(1)式から計算でき、どちらも20dB前後になります。CMRRもTRによる定電流バイアスの

ため60dB以上はあるものと考えられます。



## 1-2. カスコード接続差動アンプ

2段、3段目はカスコード(Cascode)接続の差動アンプとなっています。カスコード接続は、図42のように、ソース接地とゲート接地の増幅器が接続したもので、 $Q_1$ のミラー効果がなくなるために、広帯域増幅ができます。

利得はソース接地とほぼ同様ですが、帰還容量  $C_{DG}$  による高周波特性の劣化が少なくなり、広帯域化が可能になります。

本機では  $Q_1$  は横型 FET、 $Q_2$  には高耐圧の縦型 FET を使用し、等価的に高耐圧の横型 FET の特性を得ています。この独創的なカスコード回路により、

- ①ミラー効果をなくし、高域特性の改善
- ②直結に必要な直流電位のシフト

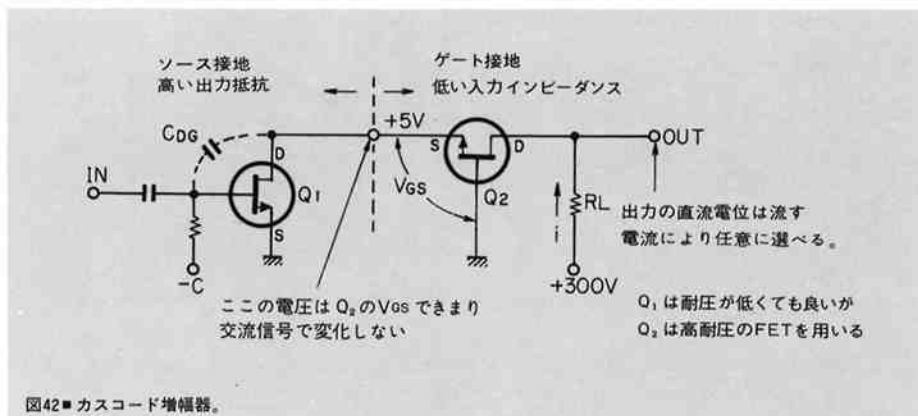


図42 ■ カスコード増幅器。

③電源側の影響の受けにくい高出力インピーダンスの高耐圧横型 FET を等価的に作れる。

などができます。ハイパワー・アンプで

は高耐圧 FET は不可欠のものですが、このカスコード回路により全段 FET 直結が可能になりました。

## 1-3. ソース・ホロワ・ドライブ回路

ドレイン損失 300W ものハイパワー FET を、直結でドライブするにはくふうを要するところです。ヤマハでは種々のドライブ方式、バイアス方式の中から、従来にないユニークな回路方式を開発しました。これは図43に示すように、FET のダーリントン接続ともいべきもので、これによりパワー FET とドライブ FET が効率よく直結可能になりました。本機の差動アンプのバイアス電流は TR を使用した定電流回路のため、FET のパラメータの多少のバラツキに無関係にきめられた値にセットされますが、FET ダーリントン部も定電流バイアスのために、2SK75 に流れる電流は一定にきまり

ます。定電流バイアス方式により、直流動作点は設計値にピタリとセットされ、しかも信号に対しては、FET の伝達特性で定まる特性を出す独創的な回路設計となっています。

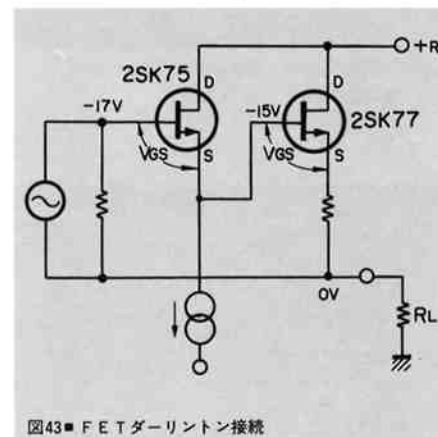


図43 ■ FET ダーリントン接続

## 1-4. メイン・アンプの諸特性

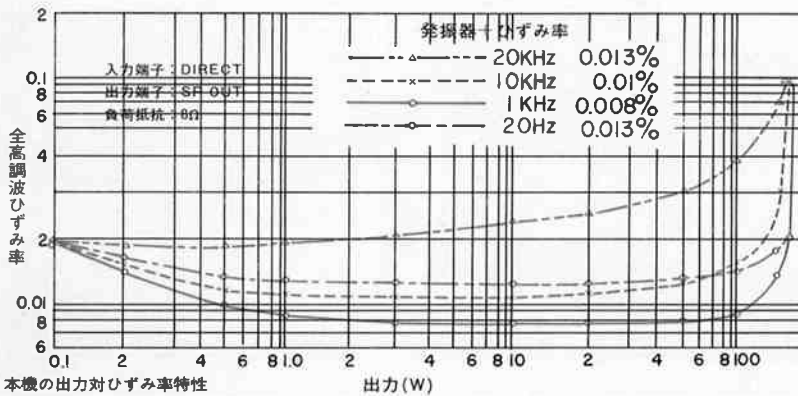


図44 ■ 本機の出力対ひずみ率特性

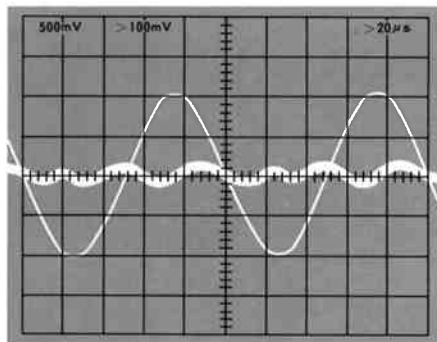


図45 ■ 発振器のひずみ成分波形  
周波数10KHz・THD 0.01%

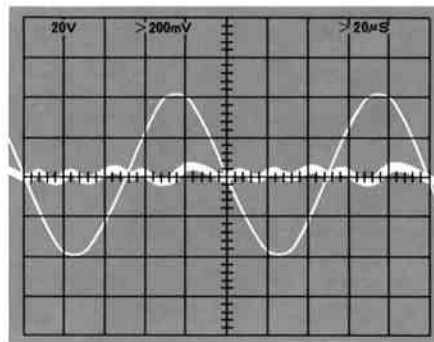


図46 ■ 本機のひずみ成分波形  
出力 100W/8Ω  
周波数10KHz・THD 0.016%

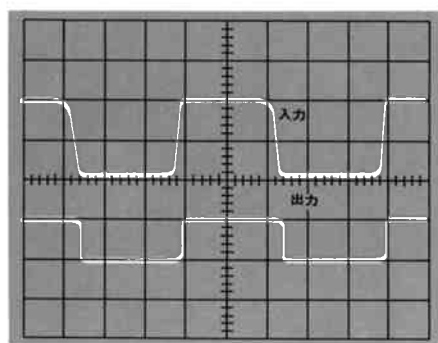


図47 ■ 20KHz 方形波特性  
縦軸: 上: 入力 1V/div 下: 出力 20V/div  
RL: 8Ω 純抵抗  
横軸: 10μs/div

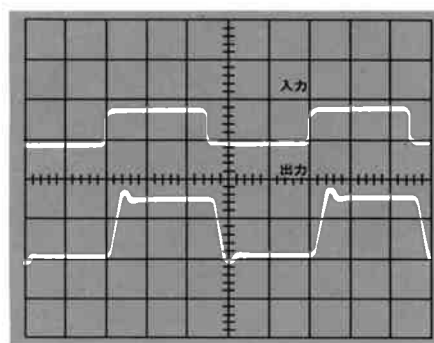


図48 ■ 20KHz 方形波特性  
縦軸: 上: 入力 1V/div 下: 出力 20V/div  
RL 8Ω に 0.1μF を 並列接続したもの  
横軸: 10μs/div

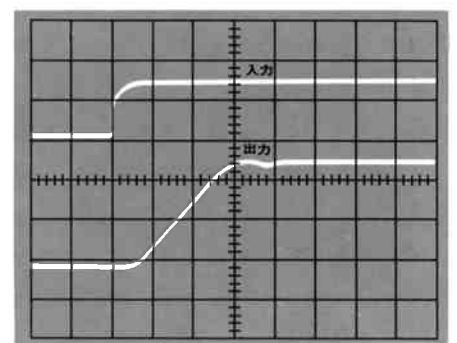


図49 ■ 立ち上がり特性  
縦軸: 上: 入力 1V/div 下: 出力 20V/div  
立ち上がり時間 (10~90%) は 2.2μs  
横軸: 1μs/div

メイン・アンプの代表的特性である出力対ひずみ率特性 (図44) は、10KHzまでは発振器とひずみ率計の測定限界に近いひずみ特性となっています。

発振器のひずみ成分波形 (図45) と、アンプのひずみ成分波形 (図46) がほぼ一致していることは、アンプのひずみが非常に少ないことを示しています。クロスオーバーひずみやスイッチングひずみが、バイポーラTRアンプに比較して少ないことがわかります。20KHzは安定度を考慮し、位相補正をしているために、高域での負帰還量が、減少してゆくのややひずみが増えています。図47、図48の方形波応答からも明らかのように、8Ωに0.1μFを並列接続したときでも十分な安定度が得られています。また、このアンプの方形波特性から高域、低域(図49)がよく伸びていることがわかります。図49から10%~90%間の立ち上がり時間を2.2μsとすると、

$$tr = 0.35 / fc$$

でfcを求めると  $fc = 160\text{KHz}$  になります。

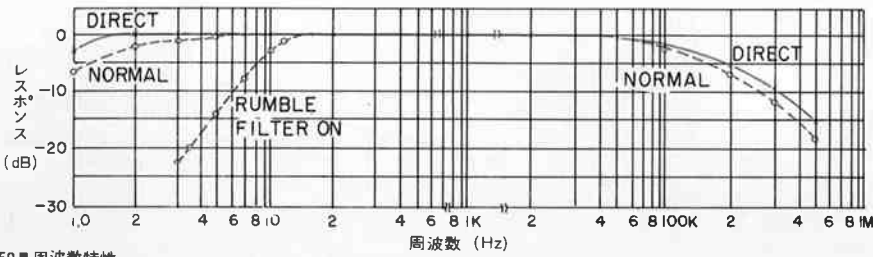


図50 ■ 周波数特性

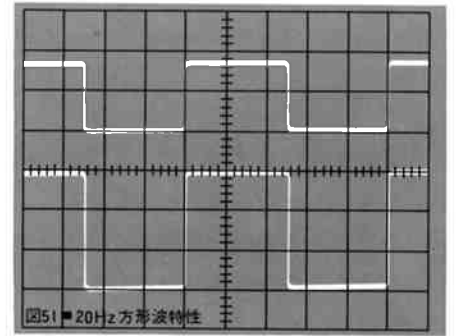


図51 ■ 20Hz 方形波特性

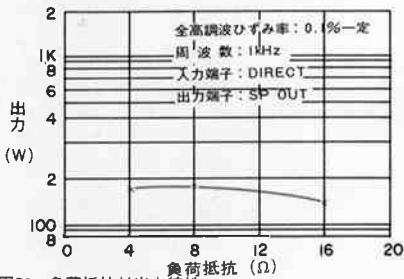


図52 ■ 負荷抵抗対出力特性

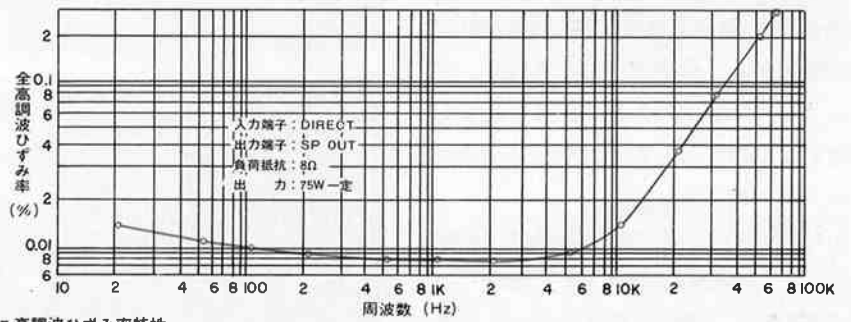


図53 ■ 高調波ひずみ率特性

また低域は、

$$V_0 \approx E_0 (1 - t/RC)$$

したがって、

$$\frac{25}{RC} = \frac{E_0 - V_0}{E_0} = \frac{1.4 - 1.3}{1.4} = \frac{0.1}{1.4}$$

$$RC = (1.4/0.1) \times 25 = 350\text{ms}$$

$$\therefore fc = 1/(2\pi \times 0.35) \approx 0.45\text{Hz}$$

となります。

図51の周波数特性から、ほぼこのことが確認されます。

負荷抵抗対出力特性 (図52) は 4Ω ~ 16Ω までにはほぼフラットな出力が得られており、従来のTRアンプでは得られなかった特性です。

なおその他の特性を図53~図56に示します。



図54 ■ 出力帯域幅

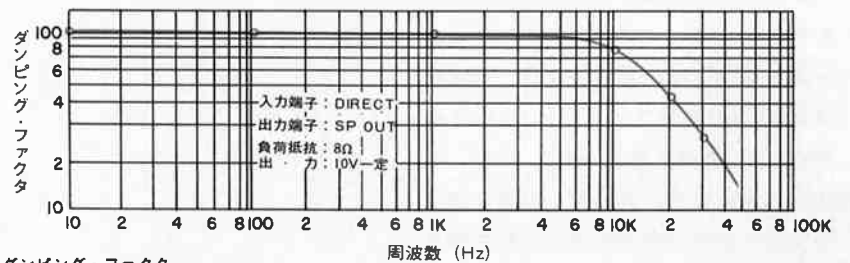


図55 ■ ダンピング・ファクタ

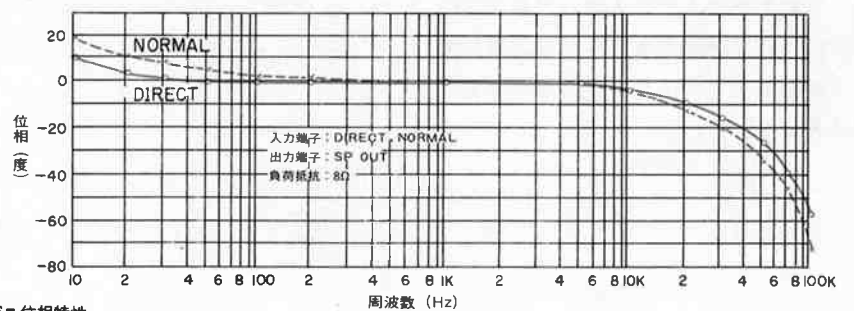


図56 ■ 位相特性



## 2. フィルター・アンプ部

本機には種々の用途に対応すべく、利得 0dB のフィルター・アンプを内蔵しました。

このアンプはランブル・フィルターの機能と、レベル・コントロールやリモート・コントロールを行なうための低インピーダンス変換の機能も持っています。

図57のブロック・ダイアグラムからも明らかのように、このアンプは **NORMAL** 入力端子で動作します。別に **DIRECT** 入力端子がありますが、この入力、直接メイン・アンプの入力に接続されるもので、フィルター・アンプやレベルコントロールは通りません。

フィルター・アンプの回路構成は、図58に示すように初段は dual FET 差動アンプ、2段はソース接地、終段はドレイン損失 20W の縦型 FET のソース・ホロワです。このアンプは 1 K $\Omega$  負荷で利得 0dB 無ひずみ出力は 18dBm (約 6 V<sub>r.m.s</sub>) で出力インピーダンスは 300 $\Omega$  です。出力インピーダンスが低いので専用アダプター UC-I と合わせてリモート・コントロールするときも信号の劣化は、ほとんどありません。

ランブル・フィルターはカットオフ 10Hz、-12dB/oct の能動フィルターで、スイッチで ON/OFF できます。

ツリの大きいレコードやアームの共振などで生ずる超低域信号で再生音が変調され、音質に悪影響を及ぼすのを防ぐために、また本機のように大出力アンプではスピーカーを保護するためにも、超低域の不要な信号をカットすることが望ましいことです。

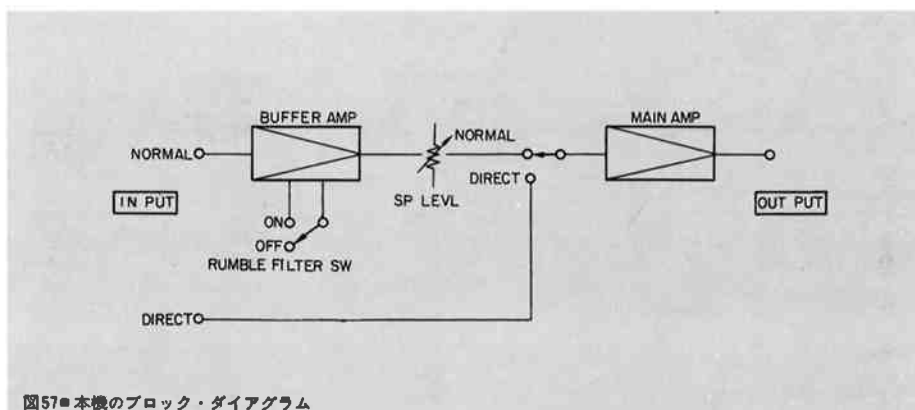


図57 本機のブロック・ダイアグラム

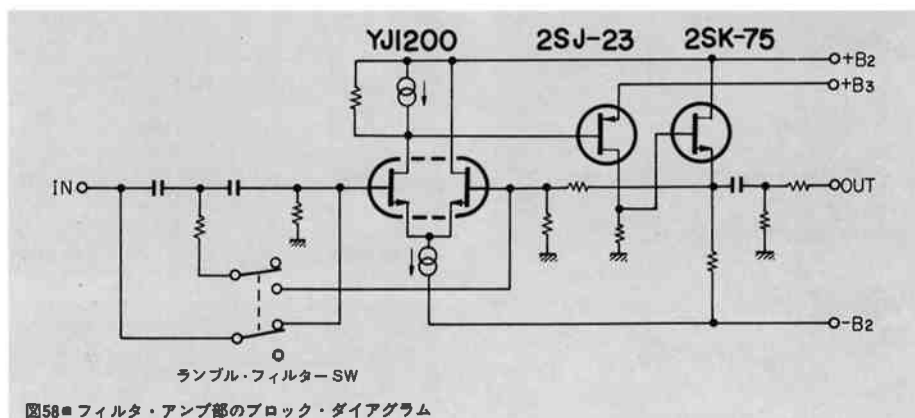
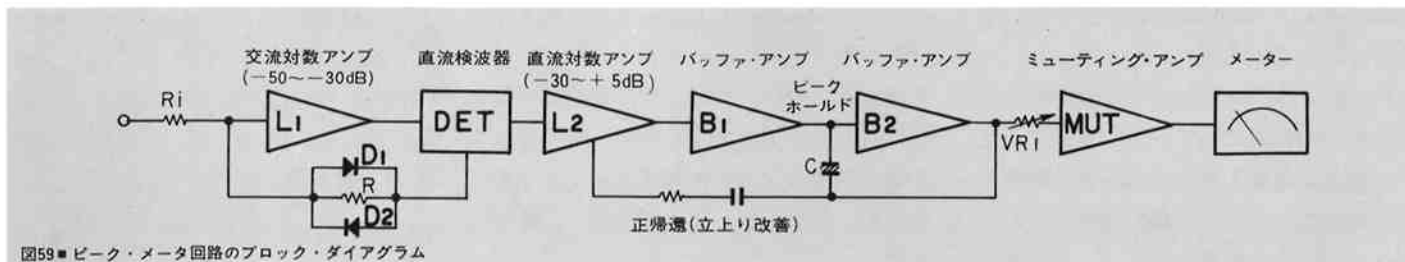


図58 フィルター・アンプ部のブロック・ダイアグラム

### 3. 専用アダプター “UC-I”



アダプターUC-Iを使用すると、個別にレベル・セットできる5組までのスピーカー切換え、-50dB(1mW)から+5dB(300W)がレンジ切換えなしで表示できる対数圧縮形ピーク指示による出力レベル表示ができます。

UC-Iは、リモート・コントロールまたは本体B-Iに取付けての、いずれの使用も可能です。ピーク指示パワー・レベル・メーター回路は、信号のピーク値を1波まで精度よく表示するようにとくに開発したもので、10KHzの正弦波1波でも-2dB以内の指示誤差に入る高性能です。メーター回路(図59)は、対数圧縮回路と直線検波回路を1つの負帰還ループの中に入れ、検波回路の部品のバラツキによる指示誤差を改良したほかに、-30dB以下は交流対数増幅器、-30dB以上は直流対数増幅で分担し、各レベルでの表示誤差を最小にし、また温度特性を改善しています。ピーク・メーターの応答特性と温度特性を図60と図61に示します。メーター回路に入っているミュート回路は、パワーON/OFF時の不必要なメーターの動きを除去しているものです。

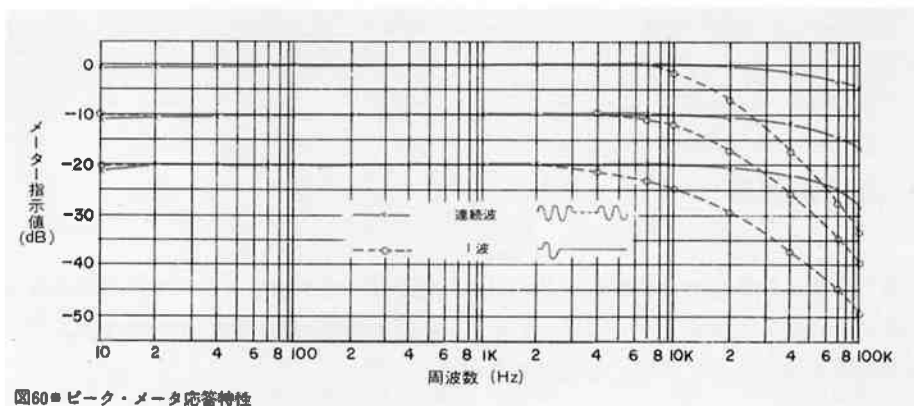


図60 ■ ピーク・メータ応答特性

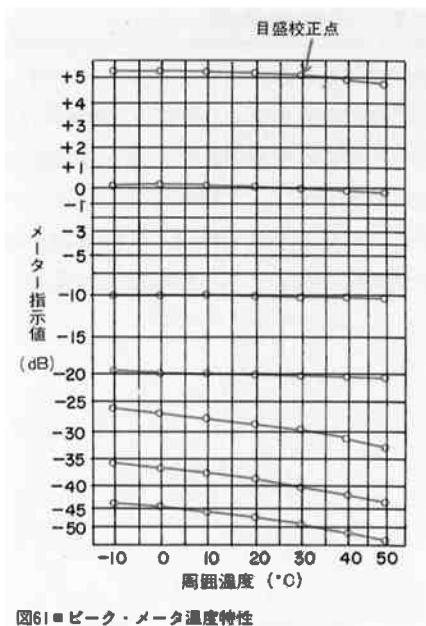


図61 ■ ピーク・メータ温度特性

## 4. 2 電源トランスによるLch, Rch独立電源

電源回路も Lch, Rch は完全に独立した別々の電源で駆動されています。

このため両ch同時駆動時も片ch駆動時も同一出力が得られます。またB級アンプでは出力に対応し電流が大幅に変動するため電源電圧も出力に応じ変動し、L, Rchが同一電源の場合はチャンネル間の

セパレーションが悪くなったり、再生音質に影響を与えることがあります。これを避けるために、パワー段の電源を定電圧にしたアンプもありますが、本機では大型の電源トランスと電解コンデンサを使用し、完全にL、Rを別電源にしています。

パワー段電源ケミコンは定格電圧 100V DC、サージ電圧120VDC、対リップル電流15A、容量は片chあたり30,000 $\mu$ F、両chで60,000 $\mu$ F、電源トランスは容量400VAのもの2個を使用しています。

## 5. 保護回路

縦型FETは熱暴走や二次破壊がなく信頼度の高い素子ですが、万一に備えての保護回路を設けてあります。保護回路の

動作はインジケータにより表示される独自の保護回路を設けております。

### 5-1. スピーカー保護

パワー・アンプの出力に $\pm 2V$ 以上の直流電圧がなんらかの原因で発生しますと純電子式DC検出回路がスピーカー・リレーの接点を開き、スピーカーをアンプより切離し、スピーカーを保護します。またこの回路はパワーSWのON/OFF時に発生する過渡的なノイズをスピーカーより発生させないミュート動作も兼用していますので電源ON/OFF時の不快なショック・ノイズはありません。なおこの回路は直流電圧が消滅しますと直ちに自動復帰します。

### 5-2. 過負荷保護

低負荷(4 $\Omega$ 以下)や負荷ショート時に過電流が流れますと、過電流を検出し、パワーFETに供給されている $\pm B$ 電源を電子スイッチにより瞬時に遮断しパワーFETと電源回路を保護し、過負荷や異常が取除かれますと、瞬時に自動復帰します。

### 5-3. 熱検出保護回路

本機の放熱孔をふさいだり、放熱条件が悪かったりして異常な温度上昇があると、 $\pm B$ 電源を遮断します。熱検出素子は放熱板に実装されており、放熱温度が100 $^{\circ}$ C以上になると動作します。このときはTHERMALとOVERLOADの両インジケータが点灯します。なお5-1,5-2までの保護動作はオーバーロードのみ点灯します。

# B-I のアクセサリ と関連機器

## 1. リモートコントロール用 専用アダプター“UC-1”

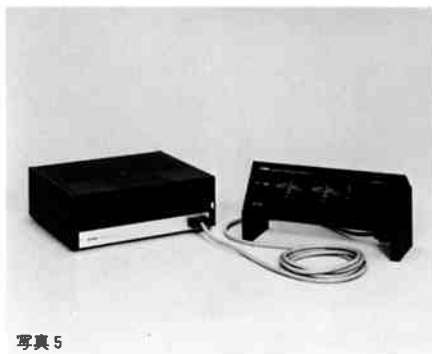


写真 5

## 2. リモートコントロール用 ケーブルユニット“RU-1”



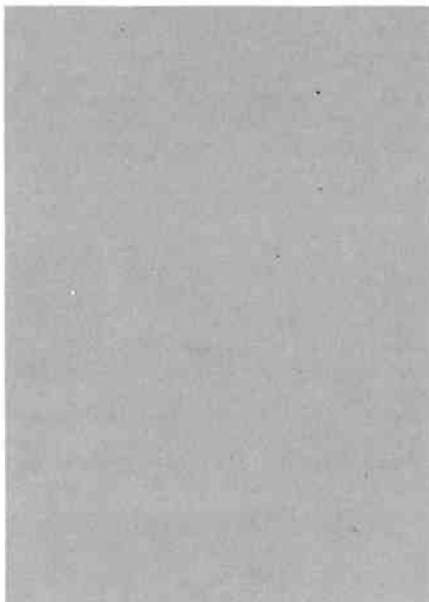
写真 6

### ■リモート操作機構

パワースイッチ	.....	1
ランプフィルタースイッチ	.....	1
スピーカーセレクトスイッチ	.....	5
スピーカーレベルコントロール	.....	10
オーバーロードインジケータ	.....	1
サーマルインジケータ	.....	1

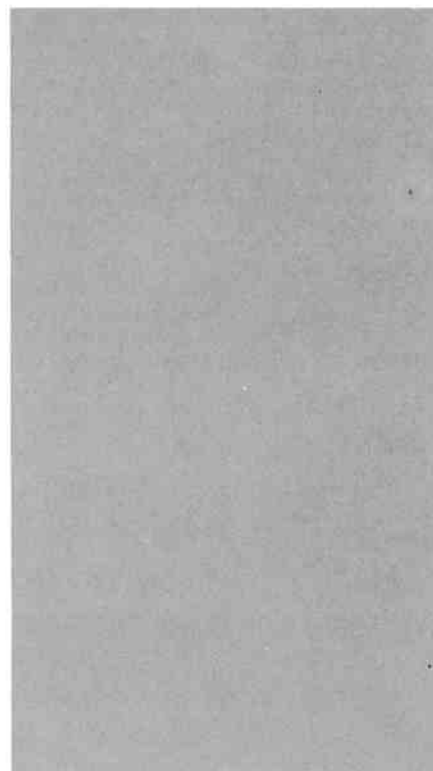
### ■パワーレベルメーター

表示範囲	.....	-50 dB (0.001W) ~
		+5 dB (300W)
指示誤差	.....	-2 dB 以内 (10KHz)



### ■構成

接続ケーブル (コネクター付)	.....	1
Aパネル	.....	1
UC-1 スタンド	.....	1



### 3. プリアンプ

“C-1”



写真7

- 入力
- PHONO 1、2 ..... 2~8mV可変/30,41,47,53,59,100K $\Omega$
- PHONO 3 ..... 2~8mV可変/47K $\Omega$
- AUX 1、2 ..... 150mV~12V/55K $\Omega$
- TAPE 1~3 ..... 150mV / 55K $\Omega$
- MIC ..... 2mV / 55K $\Omega$
- EXT. METER ..... 775mV (0dB) / 110K $\Omega$
- PHONO最大許容入力3.2V (10KHz) / 800mV (1KHz)
- AUX最大許容入力 ..... 12V
- TAPE最大許容入力 ..... 12V

- 出力
- PRE·OUT 1、2 ..... 775mV / 300 $\Omega$
- REC·OUT 1~3 ..... 150mV / 1K $\Omega$
- HEADPHONE ..... 50mV / 8 $\Omega$
- OSC ..... 775mV / 180 $\Omega$

- 周波数特性
- PHONO 1~3 ..... 30Hz~15KHz 0 $\pm$ 0.2dB
- MIC ..... 20Hz~20KHz 0 $\pm$ 0.5dB
- AUX、TUNER、TAPE ..... 5Hz~100KHz 0 $\pm$ 1.5dB

- 付属回路
- トーンコントロール
- トーンコライザー
- フィルター
- オシレーター
- オーディオミュート
- ラウドネス
- ピークレベルメーター

- 外形寸法
- 461(W)×170(H)×389(D)mm
- 重量17kg



### 4. レコードプレーヤー

“YP-1000 II”



写真8

- フォノモーター・ターンテーブル
- モーターDCサーボモーター ..... (20極60スロット) プラッシュレス
- ターンテーブル ..... 31cmアルミ削り出し ヘアライン アルマイト処理 (重量2.8kg)
- 回転数 ..... 33 $\frac{1}{3}$ 、45rpm 2スピード
- 回転数調整範囲 $\pm$ 6%・各回転数独立調整
- SN比 ..... 60dB以上
- ワウフラッター ..... 0.03%以下 (WRMS)

- トーンアーム-STAX-UA-7
- 型式 ..... S字型スタティックバランス方式
- 実効長 ..... 240mm
- オーバーハング ..... 13mm
- トラッキングエラー ..... 0.10°/cm以下
- 取付カートリッジ自重範囲 ..... 2.5g~27g
- ヘッドシェル ..... 脱着可・カートリッジ取付 (EIA)
- 針圧調整機構 ..... 直読方式・0~3g 0.1gステップ
- アームリフター ..... ハイドロリック
- インサイドフォース ..... ビストンレバー方式
- キャンセラー ..... カウンターバー& ローラーアーム方式

- 付属機構
- 水準器 ..... パネル埋込み
- ミラー式ストロボスコープ ..... パネル埋込み
- 上蓋 ..... 脱着可・フリーストップヒンジ付
- インシュレーター ..... 大型・高さ調整可

- 電源・その他
- 供給電源 ..... AC 100V・50/60Hz
- 消費電力 ..... 10W
- 外形寸法(W×H×D) ..... 481×175×371(±21ヒンジ) mm
- 重量 ..... 13.7kg



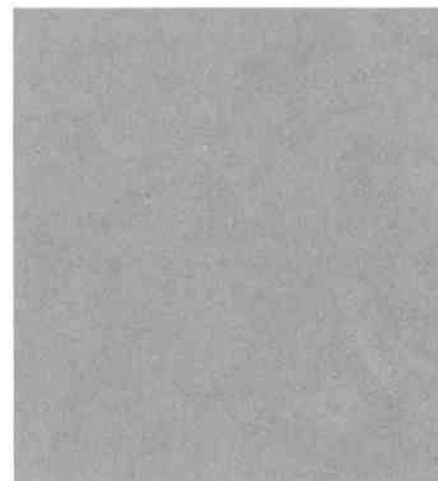
### 5. スピーカーシステム

“NS-1000” “NS-1000M”



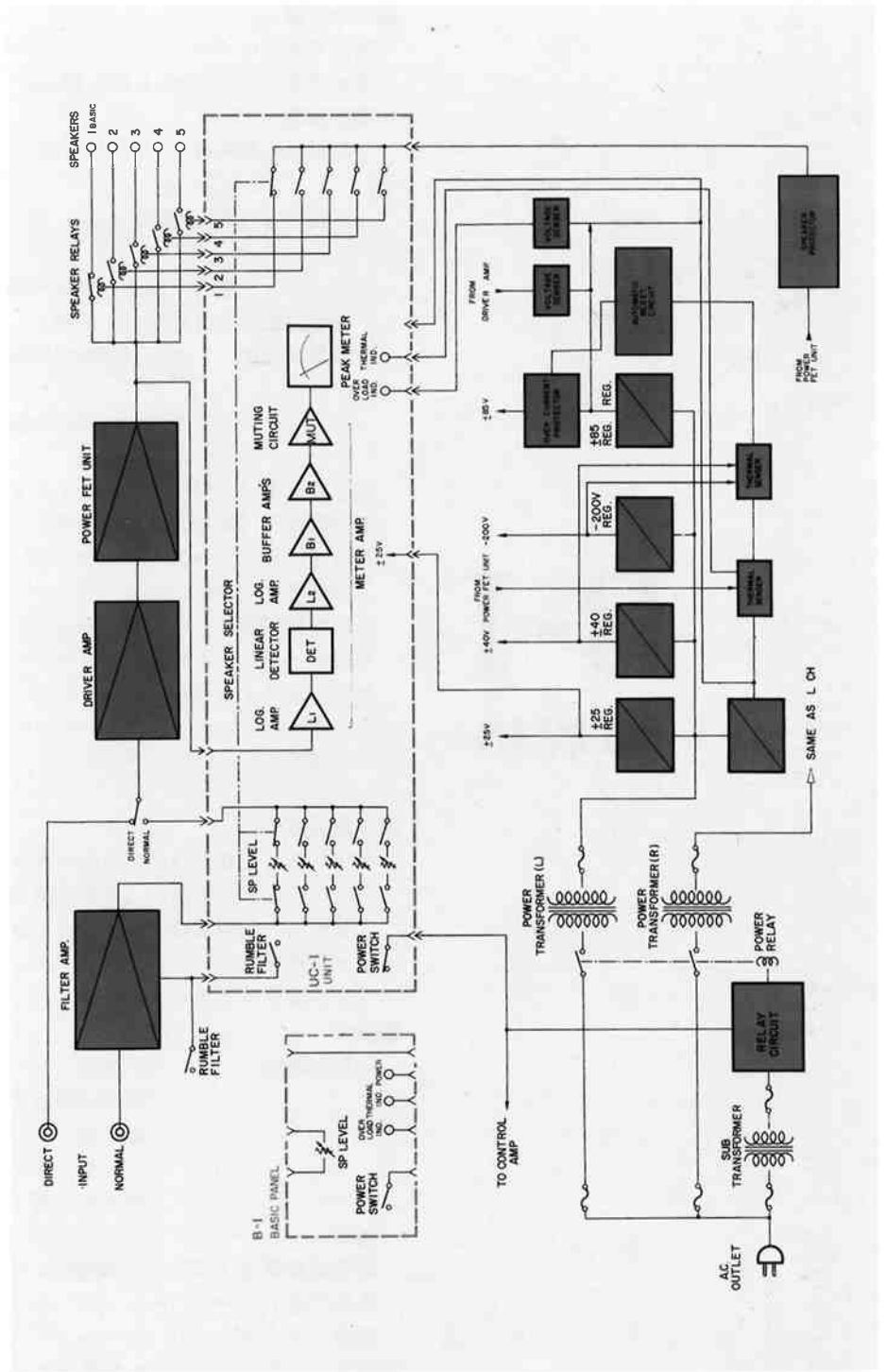
写真9

- 使用スピーカー
- ウーファー ..... JA-3058・JA-3058A (NS-1000M)・30cmコーン型
- スコーカー ..... JA-0801・8.8cmドーム型
- ツイーター ..... JA-0513・3cmドーム型
- 最大許容入力 ..... 100W
- 音圧レベル ..... 90dB/W/m
- 周波数特性 ..... 40~20,000Hz
- 最低共振周波数(fo) ..... 40Hz
- インピーダンス ..... 8 $\Omega$
- クロスオーバー周波数 ..... 500Hz 6,000Hz
- ネットワーク ..... 3ウェイ、12dB/oct
- レベルコントローラー ..... 中・高音、連続可変型
- エンクロージャー ..... 完全密閉3ウェイブックシェルフ型
- 外形寸法 ..... 395(W)×710(H)×353(D)mm (NS-1000)
- 重量 ..... 39kg (NS-1000)
- 31kg (NS-1000M)



# B-I

のブロック  
ダイアグラム



# B-I

## の規格

### ■アンプ部

回路方式	……………シングルプッシュプルOCL、SEPP回路	
ダイナミックパワー(1HF 8Ω)	……………360W	
実効出力		
20Hz～20KHz (両ch駆動)	8Ω	……………150+150W
	4Ω	……………150+150W
1KHz (両ch駆動)	8Ω	……………160+160W
	4Ω	……………160+160W
パワーバンド幅(1HF、両ch駆動)	……………5Hz～50KHz	
ダンピングファクター(1KHz、8Ω)	……………80	
全高調波歪率	8Ω 100W出力時	1KHz ……………0.02%
		20KHz ……………0.06%
	8Ω 1W出力時	1KHz ……………0.02%
		20KHz ……………0.03%
混交調歪率(70Hz：7KHz=4：1)	8Ω 100W出力時	……………0.04%
周波数特性(8Ω、1W出力時)	……………5～100KHz ±0dB	
入力インピーダンス	……………100KΩ	
入力感度	……………775mV	
レベル可変幅	……………18dB(775mV～6V)	
S/N	……………100dB	
ランブルフィルター	……………10Hz(-12dB/oct)	
入力端子	……………NORMAL・DIRECT SW切換	
出力端子	……………1組(B-I)	
	……………5組(UC-I使用時)	

### ■付属回路

OVER LOADインジケータ	……………
パワーFET保護回路(自動復帰・純電子式過電流保護回路)	……………
スピーカー保護回路(電圧検出リレー駆動方式)	……………
THERMALインジケータ	……………温度上昇検出保護回路
ランブルフィルタースイッチ	……………

### ■総合

使用半導体	FET	……………39
	トランジスタ	……………113
	LED	……………3
	ツェナーダイオード	……………7
	ダイオード	……………61
電源	……………AC-100V、50～60Hz	
定格消費電力(電気用品取締法による表示)	……………440W	
外形寸法	……………460(W)×150(H)×390.5(D)mm	
重量	……………37kg	

●規格及び外観は改良のため予告なく変更されることがございます。

## 故障と思われる時には……………

症 状	原 因	処 理
パワースイッチをONにしても電源が入らないとき	電源コードが電灯線コンセントにしっかり差込まれていない。	コンセントにしっかり差込み直してください。
	電源ヒューズが切れている。	ヒューズ(5.0A)を交換します。
左右スピーカーあるいは左右いずれかのスピーカーから音が出ないとき	スピーカーコードの接続が不完全。	スピーカーコードの接続を確認します。
	SPEAKER LEVELコントロールを絞っている。	SPEAKER LEVELコントロールを廻してみる。
	入力接続されていない。	入力端子の接続、入力切換スイッチの位置を再確認します。
再生中に音が出なくなったとき	スピーカー出力端子に±2V以上の直流電位が発生したため、スピーカー保護回路が動作している。	電位が0Vになり次第、リレーが働き回路がつながります。 パワースイッチをOFFにし、しばらくしてからONにします。
	電源ヒューズの熔断。	ヒューズ(5.0A)を交換します。
	アンプの内部温度が上昇したため、温度保護回路が動作している。	パワースイッチをOFFにし、自然放熱させます。
低音のない不自然な再生音で音像が定位しないとき	スピーカーの位相(+、-)が合っていない。	位相(+、-)を合わせて接続しなおします。
レコード演奏のとき、“ブーン”というハム音が入るとき	ピンプラグとシールド線の接続不良、または差込み不完全。	シールド線を新しいものと交換するか、しっかり差込み直してください。
レコード再生時、VOLUMEをあげると“ワーン”という音が出るとき	レコードプレーヤーとスピーカーシステムの設置場所が近すぎたり、不安定だったりしてハウリングを起こしている。	レコードプレーヤーとスピーカーシステムの各々の設置場所を変えてみてください。

- B-Iには万全な保護回路が設けてありますので、使用中に動作が停止したりする場合はインジケーターが点灯して保護回路が動作していることを表示します。



## サービスのご依頼について

●サービスのご依頼は、お買上げ店、または日本楽器各支店オーディオサービス係へお願い致します。

### ■サービスをご依頼される前に

ご使用中に“故障ではないか？”とお思いになる点がございましたら、まず“故障と思われる時には……”の項をお読みになってください。故障ではなく、ご自分でかんたんになおしになれる場合もあると思います。（ご依頼を受けしてお伺いしますと、故障ではない場合でも点検代と出張費を頂戴させていただきます）

### ■サービスのご依頼

サービスをご依頼なさるときは、お名前、お住まい、電話番号をハッキリお知らせください。またお勤めで昼間ご不在の方は、お勤め先の電話番号、もしくは連絡方法をお知らせください。（セットの具合をもう少しわしくおたずねしたいときや、万一やむをえぬ事情によってお約束を変更しなければならぬようなときに、お客様にご迷惑をおかけしないですみます）

### ■故障の状態はくわしく

サービスをご依頼なさるときは、故障の状態をできるだけくわしくお知らせください。またセットの型番、製造番号などもあわせてお知らせください。（サービスにお伺いする際、あらかじめ補修部品などを手配し、二度お伺いしなければならぬようなご迷惑をおかけすることがありません）

### ■サービスのお約束

お仕事の関係で昼間ご不在がちのお客様や留守勝ちのお客様は、できるだけお伺いする日時を事前にお約束させて頂

きたく存じます。万一、お約束した日時にご都合が悪くなられましたら、できるだけお早めにご連絡くださるようお願い致します。（事前にご連絡をいただきませんと、ご不在の場合でも、出張料を頂戴いたしますので、ご注意ください）

■保証期間の1カ年を過ぎても有償にて責任をもってサービスを実施致します。尚、補修用部品の保有期間は8年となっております。

■万一お買上店でのサービスについてのご不満又は製品の不調や疑問がございましたら、ご面倒ではございますが、下記ヤマハ各支店オーディオサービス係にご連絡くださいますようお願い致します。

### ■各支店住所（オーディオサービス係）

本社・〒430	浜松市中沢町10-1(電音サービス課) TEL (0534)61-1111(大代表)
東京支店・〒104	東京都中央区銀座7-9-18(パールビル内) TEL (03)572-3111
大阪支店・〒564	吹田市新芦屋下1-16 TEL (06)877-5151
名古屋支店・〒460	名古屋市中区錦1-18-28 TEL (052)201-5141
九州支店・〒812	福岡市博多区博多駅前2-11-4 TEL (092)431-2151
北海道支店・〒064	札幌市中央区南十条西1丁目(ヤマハセンター内) TEL (011)512-6111
仙台支店・〒980	仙台市一番町2-6-5 TEL (0222)27-8511
広島支店・〒731-01	広島市紙園町西原862(技術センターニシルク内) TEL (08287)4-3787
浜松支店・〒430	浜松市鍛冶町122 TEL (0534)54-4111

## 日本楽器製造株式会社

- |               |  |       |  |
|---------------|--|-------|--|
| 本社・工場         | 〒430・浜松市中沢町10-1<br>TEL・0534(61)1111            | 神戸店   | 〒650・神戸市生田区元町通り2-188<br>TEL・078(321)1191       |
| 東京支店          | 〒104・東京都中央区銀座7-9-18/パールビル内<br>TEL・03(572)31111 | 四国店   | 〒760・高松市丸亀町8-7<br>TEL・0878(51)7777             |
| 銀座店           | 〒104・東京都中央区銀座7-9-14<br>TEL・03(572)3111         | 名古屋支店 | 〒460・名古屋市中区錦1-18-28<br>TEL・052(201)5141        |
| 渋谷店           | 〒150・東京都渋谷区道玄坂2-10-7<br>TEL・03(463)4221        | 九州支店  | 〒812・福岡市博多区博多駅前2-11-4<br>TEL・092(431)2151      |
| 池袋店           | 〒171・東京都豊島区南池袋1-24-2<br>TEL・03(981)5271        | 福岡店   | 〒810・福岡市中央区天神1-11/福岡ビル内<br>TEL・092(721)7621    |
| 横浜店           | 〒220・横浜市西区南幸2-15-13<br>TEL・045(311)1201        | 小倉店   | 〒803・北九州市小倉区魚町1-1-1<br>TEL・093(531)4331        |
| ジョイナス<br>ヤマハ店 | 〒220・横浜市西区南幸1-5-1<br>TEL・045(311)6361~4        | 北海道支店 | 〒064・札幌市中央区南十条西1丁目/ヤマハセンター<br>TEL・011(512)6111 |
| 千葉店           | 〒280・千葉市中央4-2-1/まつだやビル内<br>TEL・0472(24)6111    | 仙台支店  | 〒980・仙台市1番町2-6-5<br>TEL・0222(27)8511           |
| 大阪支店          | 〒564・吹田市新芦屋下1-16<br>TEL・06(877)5151            | 広島支店  | 〒730・広島市紙屋町1-1-18<br>TEL・0822(48)4511          |
| 心斎橋店          | 〒542・大阪市南区心斎橋筋2-39<br>TEL・06(211)8331          | 浜松支店  | 〒430・浜松市鍛冶町122<br>TEL・0534(54)4111             |
| 梅田店           | 〒530・大阪市北区梅田1/阪神百貨店5階<br>TEL・06(345)4731       | 海外支店  | ロスアンゼルス・メキシコ・ハンブルグ・<br>シンガポール・フィリピン            |



# ヤマハパワーFETベーシックアンプ

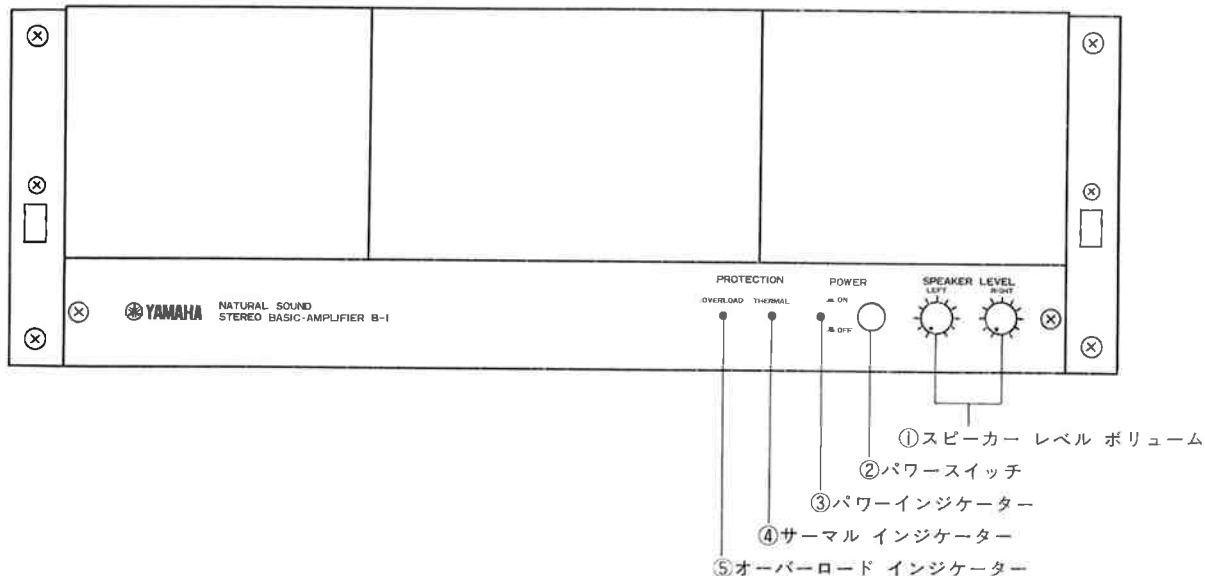
**B-I** お取り扱いご注意

ご使用になる前に次の点にご留意下さい。

- 本機と接続しますスピーカーは、 $4\Omega$ ～ $16\Omega$ 仕様のものが使用出来ますが、許容入力の小さいスピーカーは音量を上げすぎますと破損する恐れがあります。スピーカーの許容入力を確認いただき適正な音量でお使い下さい。
- スピーカー破損防止のため機器の接続の際は必ずパワースイッチがOFFになっていることを確認の上行って下さい。
- 本機は定格出力( $8\Omega$  負荷)時800W最大1.2KW程度の電力が必要です。電源容量は充分余裕のあることを確認の上ご使用下さい。
- 本機は大出力アンプですので放熱効果をさまたげないようにセット上部をふさがないようにして下さい。
- 本機の設置場所には高温多湿やホコリが多い場所、風とおしが悪い場所は出来るだけ避けて下さい。  
又重量(37kg)を考慮いただき取扱いと設置場所に充分ご注意下さい。
- 本機は国内向け仕様ですのでAC100V以外ではご使用になれません。

## 各部の名称と使い方

### フロントパネル



#### ①スピーカーレベルボリューム

このボリュームはインプットノーマル端子に接続された入力信号レベルをコントロールします。入力感度可変範囲は  $0.775V \sim 6V$  でインプットダイレクト端子入力はこのボリュームでは可変出来ません。 ⇒ 図1 参照

#### ②パワースイッチ

このスイッチはプッシュにてONさらにプッシュする事によりOFFの動作をいたします。通常のアンプのパワースイッチと異なりこのスイッチと連動のリレー回路にて大容量スイッチを動作させますのでスイッチ動作の感覚が非常に軽くなっております。

尚、このスイッチをONにしてからアンプ内部電圧が規定値になるまでの数秒間はスピーカー保護のミュート回路動作のため、アンプの出力は出て参りません、又その時までオーバーロードインジケータのランプはついておりますがこれは故障ではありません。

#### ③パワーインジケータ

パワースイッチ動作を指示いたします。スイッチONにてランプがつきOFFにて消えます。OFFの瞬間オーバーロードインジケータがつきますがこれは故障ではありません。

#### ④サーマルインジケータ

このインジケータは温度保護回路の動作を示します。大出力で長時間ご使用になりますとアンプ内部温度が上昇いたしますが、回路素子の保護上放熱板が100°C以上になりますとこのインジケータが表示され、アンプ内部の電源をしゃ断し、又スピーカー保護回路が動作し、アンプの出力は出なくなります。内部温度が自然放熱で低下することによりアンプは自動復帰し、再び動作いたしますが、放熱を早めるためにはパワースイッチをいったんOFFにして放熱を確認の上ご使用下さい。

#### ⑤オーバーロードインジケータ

このインジケータは次の何れかの保護回路が動作した事を示します。これらはいずれも異常状態が解除されると自動復帰します。

- スピーカー保護回路
- ミュート回路
- 異常電圧、電流検出回路

##### スピーカー保護回路

アンプの出力端子に何らかの理由で直流出力(±2V)が表われた場合スピーカーへの信号をしゃ断し、スピーカーを保護します。

##### ミュート回路

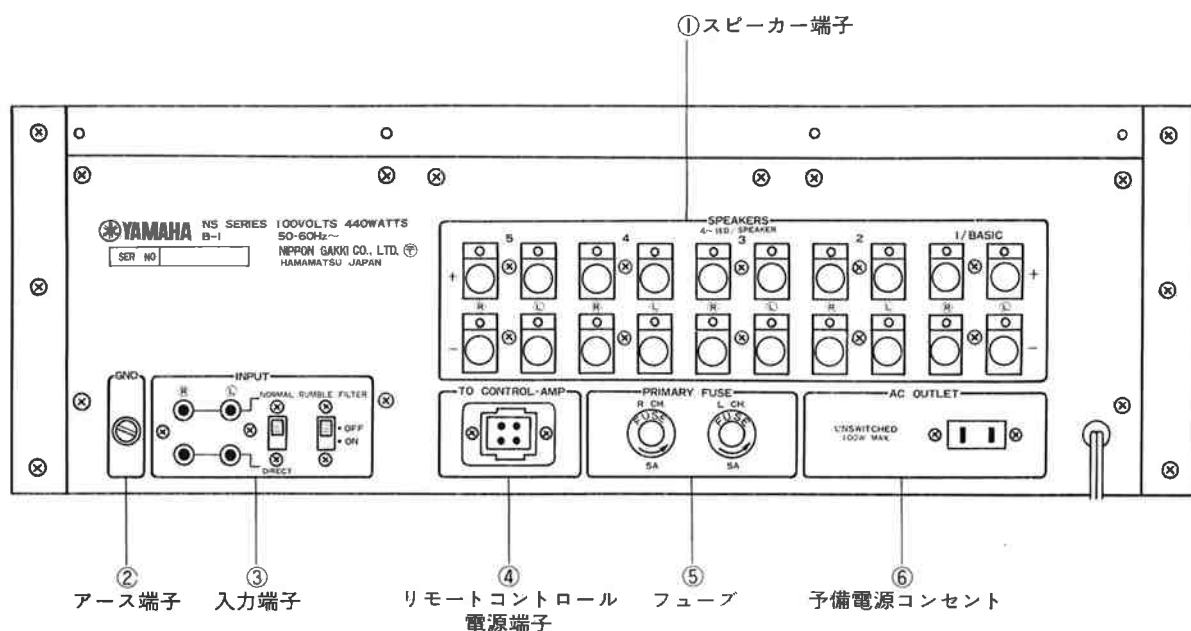
パワースイッチをONにした直後の不要な雑音が、スピーカーへ出るのを防止します。

##### 異常電圧・電流検出回路

アンプ内にて何らかの理由により異常電圧が発生した場合、検出回路が働きアンプ回路電源を切り、スピーカー保護回路が動作しスピーカーを保護します。

又、スピーカー端子ショートなど過負荷の場合、過電流検出回路が動作し回路を保護します。

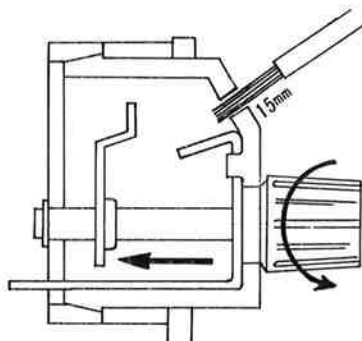
## リアパネル



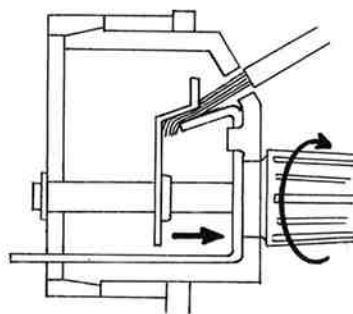
### ①スピーカー端子

この端子にスピーカーコードを接続して下さい。

B-Iの場合スピーカー端子は1のみ使用出来ます。別売予定のコントロールユニットUC-1を接続いたしますと1～5までの5組のスピーカーが切替可能となります。又スピーカーシステムの接続コードは出来るだけ電流容量の大きいものをご使用下さい。電流容量の小さい接続コード使いますと発熱やショートの原因となることがあります。



左へ回す



右へいっぱい回す

### ②アース端子

ハムなどの雑音が多い場合はここからアースをとりますと少なくなる場合がありますが通常プリアンプなどの接続の際は必要ありません。

尚、ガス管へは危険ですので絶対に接続しないで下さい。



### ③入力端子

この端子は、プリアンプ出力を接続します。接続の際は接続の不完全によりハム、雑音が出る場合がありますのでしっかりと差し込んで下さい。

入力端子ブロックダイアグラム

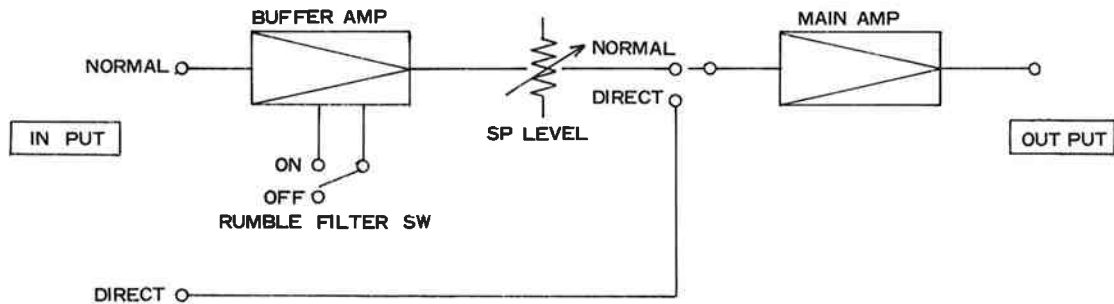


図1

上図のようにノーマル端子入力は、バッファアンプ(OdBm入力時OdBm出力)、レベルコントロールを通りメインアンプへ入ります。このバッファアンプはターンテーブルゴロやレコードのソリなどの超低域雑音からスピーカーを守るランブルフィルター回路を内蔵しておりますので使用目的に応じスイッチを切換えてお使い下さい。ダイレクト端子入力はバッファアンプ、レベルコントロールを通らずメインアンプへ入ります。尚、周波数特性は表1に示した通りです。

### ④リモートコントロール 電源端子

この端子は弊社プリアンプC-I専用の端子です。これを用いる事によりプリアンプのパワースイッチで本機の電源をリモートコントロールできます。

### ⑤フューズ

このプライマリーフューズは、それぞれLチャンネル、Rチャンネルと独立しており、万一フューズ飛びにより音が出ない場合、定格5Aのフューズと交換して下さい。それでもなおフューズが同様に飛ぶ場合はお買上げ店又は弊社オーディオ技術係にご連絡下さい。

### ⑥予備電源コンセント

このコンセントは本機のパワースイッチと非連動で最大100Wまで使えます。プリアンプ、チューナー等を接続して下さい。

B-I 周波数特性  
 入力端子: DIRECT, NORMAL  
 出力端子: SP・OUT  
 負荷抵抗: 8 Ω

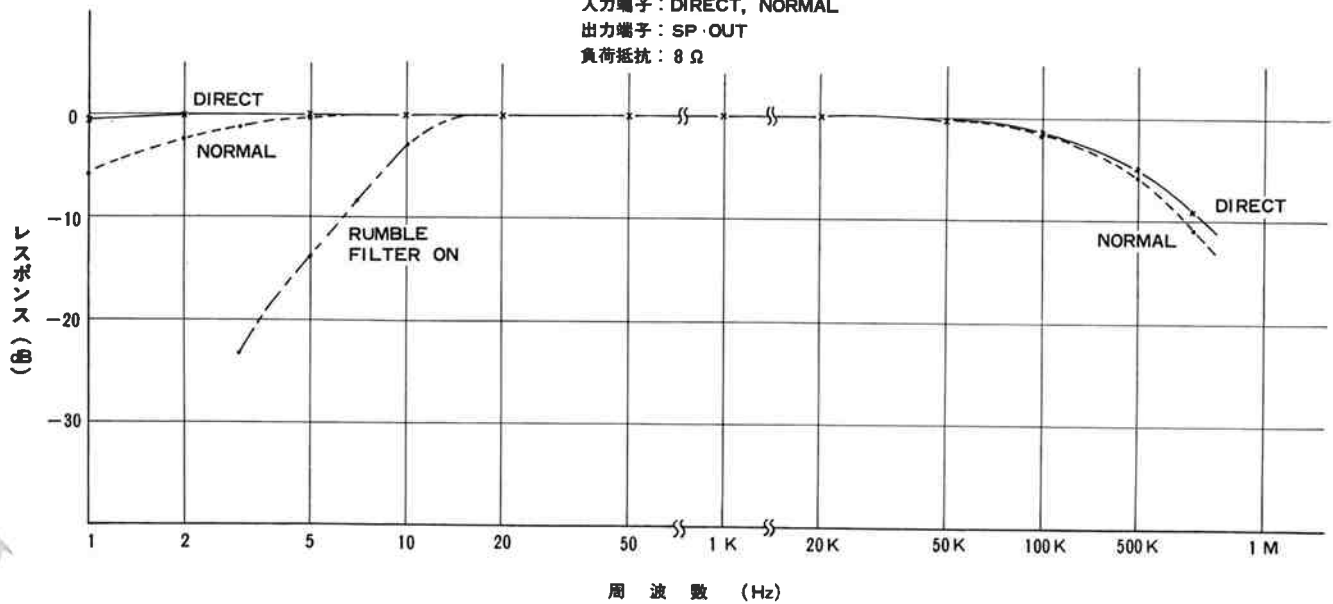


表-1

## アフターサービスについて

本製品の保証はお買い上げいただきました日より1年間となっております。

保証期間中の故障は保証書の記載内容に基づいて無償で修理いたします。

万一故障の場合や保証期間後のアフターサービスについてのお問い合わせはお買い上げ店または次のヤマハ各支店にご相談ください。

### ■各支店住所 (オーディオサービス係)

本 社・〒430-91	浜松市中沢町10-1 (ステレオサービス課) TEL (0534)61-1111 (大代表)
東京支店・〒104	東京都中央区銀座7-9-18 (パールビル内) TEL (03)572-3111
大阪支店・〒564	吹田市新芦屋下1-16 TEL (06)877-5151
名古屋支店・〒460	名古屋市中区錦1-18-28 TEL (052)201-5141
九州支店・〒812	福岡市博多区博多 駅前2-11-4 TEL (092)431-2151
北海道支店・〒060	札幌市中央区南三条西4-12 (エイトビル内) TEL (011)281-6111
仙台支店・〒980	仙台市一番町2-6-5 TEL (022)27-8511
広島支店・〒730	広島市紙屋町1-1-18 TEL (0822)48-4511
浜松支店・〒430	浜松市鍛冶町122 TEL (0534)54-4111



# YAMAHA

日本楽器製造株式会社

本社・工場 〒430-91 浜松市中沢町10-1  
TEL・0534(61)1111

東京支店 〒104 東京都中央区銀座7-9-18  
/パールビル内  
TEL・03(572)3111

銀座店 〒104 東京都中央区銀座7-9-14  
TEL・03(572)3111

渋谷店 〒150 東京都渋谷区道玄坂2-10-7  
TEL・03(463)4221

池袋店 〒171 東京都豊島区南池袋1-24-2  
TEL・03(981)5271

横浜店 〒220 横浜西区南幸2-15-13  
TEL・045(311)1201

相鉄店 〒220 横浜西区南幸1-5-1  
/相鉄ジョイナス内  
TEL・045(311)6361-4

千葉店 〒280 千葉市中央4-2-1  
/まつだやビル内  
TEL・0472(24)6111

大阪支店 〒564 吹田市新芦屋下1-16  
TEL・06(877)5151

心斎橋店 〒542 大阪市南区心斎橋筋2-3-39  
TEL・06(211)8331

梅田店 〒530 大阪市北区梅田1  
/阪神百貨店5階  
TEL・06(345)4731

神戸店 〒650 神戸市生田区元町通り2-188  
TEL・078(321)1191

四国店 〒760 高松市丸亀町8-7  
TEL・0878(51)7777

名古屋支店 〒460 名古屋市中区錦1-18-28  
TEL・052(201)5141

九州支店 〒812 福岡市博多区博多駅前2-11-4  
TEL・092(431)2151

福岡店 〒810 福岡市中央区天神1-11  
/福岡ビル内  
TEL・092(721)7621

小倉店 〒803 北九州市小倉区魚町1-1-1  
TEL・093(531)4331

北海道支店 〒060 札幌市中央区南三条西4-12  
/エイトビル内  
TEL・011(281)6111

仙台支店 〒980 仙台市1番町2-6-5  
TEL・0222(27)8511

広島支店 〒730 広島市紙屋町1-1-18  
TEL・0822(48)4511

浜松支店 〒430 浜松市鍛冶町122  
TEL・0534(54)4111

海外支店 ロスアンゼルス・メキシコ・ハンブルグ・  
シンガポール・フィリピン