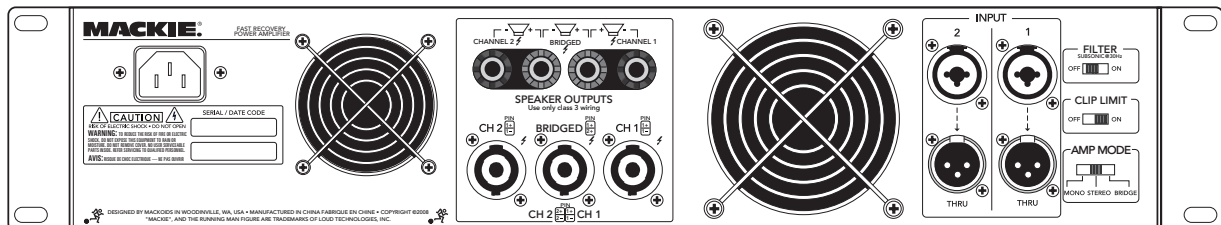


FRS Series

TWO CHANNEL POWER AMPLIFIERS

FRS•1300, FRS•1700, and FRS•2800

日本語オーナーズマニュアル



MACKIE®

安全上のご注意（重要）

1. 指示をお読みください。
2. マニュアルは大切に保管してください。
3. すべての警告にご注意ください。
4. 指示をお守りください。
5. 製品に水分を近づけないでください。
6. クリーニングには乾いた布をご使用ください。
7. 換気口が塞がれないようにしてください。マニュアルに指定された場所に設置してください。
8. 暖房器具やパワーアンプなど、熱源の周辺に本製品を設置しないでください。
9. グラウンドと極性の安全性を損ねるような処置はお控えください。極性プラグのピンは一方が他方より幅広になっています。グラウンドタイプのプラグでは2つのピンに加え、グラウンド用に第3のピンがあります。これは安全を目的としたものです。プラグがコンセントに適合しない場合、コンセントの交換なども含め電気技術者にご相談ください。
10. 電源コードが踏まれたり引っ張られたりすることのないように設置してください。特に、本体接続部分やコンセントに注意を払ってください。
11. 推奨アクセサリ以外のものを本機に取り付けしないでください。
12. カート、スタンド、トライポッド、ブラケット、テーブルには付属のもの、もしくは推奨されたものをご使用ください。カートで運搬する際には、落下による損傷を防ぐため、カートと本機がしっかり固定されていることをご確認ください。
13. 落雷の発生時や長期間使用しない場合には電源コードを抜いてください。
14. 電源コードやプラグの破損、本機の落下（あるいは本機の上に何かを落としてしまった場合）、水分の混入（雨に晒された場合など）により、本機が正常に作動しなくなった場合には修理が必要となります。本機の修理に関してはすべて、資格を持つサービススタッフにご依頼ください。
15. 本製品を水滴や飛沫から遠ざけてください。花瓶やグラスなど、液体の入っている容器を本機の上に置かないでください。
16. 本製品はClass-I設計となっています。必ず本線から引かれ、適切にアース（第3のピン）接続されたコンセントに接続してください。
17. 電源プラグ、またはアプライアンス・カプラは、電源の切断機器として使用されます。常にすぐに手が届く状態を保つようにしてください。
18. ノート：本機は試験の結果、FCC規則第15章のClass-Bデジタル機器に関する規制要件に適合するものと認定されています。これらは、住宅に設置されることによって発生し得る有害な干渉を正当に規制するために定められています。本機は無線周波エネルギーを生じ、使用し、また外部に放射することもあるため、本マニュアルの記載に従って正しく設置および使用しない場合、電波状況に悪影響を及ぼすおそれがあります。ただし、特定の設置条件で干渉が起きないという保証はありません。本機がラジオやテレビ受信の干渉の原因となっている場合には（本機の電源をオン、オフすることで確認できます）、下記のいずれかの方法によって対処してください。
 - 受信アンテナの設置場所や方向を変える
 - 本機と受信機の距離を大きくする
 - 受信機と別回路のコンセントに接続する
 - 取扱店または専門のラジオ/テレビ技術者に相談する

運搬時のご注意



製造元の推奨するカートやスタンドをご使用ください。製品は運搬する際は転倒を未然に防止するため、急に停止したり、無理に押したりせず、注意深くお取扱ってください。

注意



感電の危険があります。本体を開けないでください。



注意：電気事故を防ぐためカバーを取り外さないでください。内部にユーザーご自身で修理可能な部分はありません。



このマークは、機器の内部に絶縁されていない「危険な電圧」が存在することを意味し、感電の恐れがあることを警告しています。



取扱説明書のこのマークは、操作上の注意や、メンテナンス方法についての、重要な記述がなされていることを示します。

- 受信アンテナの設置場所や方向を変える
 - 本機と受信機の距離を大きくする
 - 受信機と別回路のコンセントに接続する
 - 取扱店または専門のラジオ/テレビ技術者に相談する
- 警告：LOUD Technologies Inc.が明示的に承認する場合を除き、本機の改造や仕様変更は、FCC規則の元での本機の使用権利を無効にする場合があります。
19. 本製品は、カナダ通信局の電波妨害に関する規定に記されたデジタル機器からの電波ノイズ許容、Class AあるいはClass Bを上回ります。
 20. 警告：稲妻のシンボル（⚡）が付されたターミナルは感電の要因となり得るものです。これらのターミナルへの外部配線は資格のある技術者によって行われるか、既製のリード線またはコードを使用する必要があります。

警告：火災や感電の恐れがあります。機器を雨や湿気に晒さないでください。



21. 極度に高いノイズレベルに長い時間晒されると難聴となる恐れがあります。難聴を引き起こすレベルには個人差がありますが、ある期間大音量を聞いているとほとんどの人の聴力が低下します。米国安全衛生局（OSHA）は以下の表のようにノイズレベルの許容量を定めています。

OSHAは、以下の許容量を超える状況は聴覚に悪影響を及ぼす可能性があるとしています。高音量を発生する機器の周辺に長時間いる場合には、耳を保護するように心掛けてください。機器を操作する時間が以下の状況を超えるような場合、耳の内部あるいは外部にプロテクターを装着してください。

1日につき (時間)	サウンドレベル (dBA)	典型的な 事例
8	90	小さなクラブのデュオ演奏
6	92	
4	95	地下鉄の騒音
3	97	
2	100	大音量のクラシック音楽
1.5	102	
1	105	締め切り直前のパトリスの叫び
30分	110	
15分以下	115	ロックコンサートの最高潮

目次

安全上のご注意（重要）.....	2
はじめに.....	4
クイックスタート.....	5
接続ダイアグラム.....	6
フロントパネルの機能.....	8
1. POWER.....	8
2. 換気スロット.....	8
3. メーター.....	8
4. レベルコントロール.....	8
リアパネルの機能.....	9
5. 電源コードのソケット.....	9
6. ファンの換気口.....	9
7. SPEAKER OUTPUTS.....	9
8. INPUT（コンボコネクタ）.....	9
9. THRU アウトプット.....	9
10. AMP MODE.....	10
11. CLIP LIMIT.....	10
12. FILTER（SUBSONIC@30Hz）.....	10
一般的な注意事項.....	11
AC 電源の必要条件.....	11
熱に関する注意.....	11
ラックにマウント.....	11
メンテナンス.....	11

付録 A：サービス情報.....	12
トラブルシューティング.....	12
修理.....	13
付録 B：コネクタ、その他の情報.....	14
XLR コネクタ.....	14
1/4 インチ TRS プラグ.....	14
1/4 インチ TS コネクタ.....	14
Speakon コネクタ.....	14
ラウドスピーカーケーブル.....	14
長いケーブルの場合.....	15
スピーカーインピーダンス.....	15
直列接続.....	15
並列接続.....	15
付録 C：技術情報.....	16
FRS シリーズの仕様.....	16
ブロックダイアグラム.....	17
外寸と重量.....	18

ご不明な点がある場合 ...

- www.mackie.com/jp
にアクセスしてサポートの項目をご覧ください。
- Support.Japan@mackie.com
までメールをお寄せください。
- テクニカルサポートセンターにお電話ください。
日本語 03-5225-6253（月～金曜、9am～6pm）
英語 1-800-898-3211（月～金曜、7am～5pm PST）

はじめに

この度は Mackie のパワーアンプのご購入、誠にありがとうございました。本製品の能力を最大限に引き出すため、また、本書のテクニカルライターが寂しがらないためにも、是非、このマニュアルをご一読ください！

FRS シリーズのアンプは、高いパフォーマンス、フレキシブルな機能、そして信頼性が要求されるような現場（教会や学校、オフィス、アリーナ、ホテルの会議室、コンベンションセンター、リクリエーション施設、イベント会場、その他）でのスピーチや音楽の SR 用途において、その義務を常に果たすよう設計されています。

スイッチングパワーサプライにより、従来の AC トランスを備えたアンプのように重量を増やすことなく、効率の良さと高い品質が実現しました。

リアパネルのローカットスイッチを使用すると、不必要な低域周波数を除去することができます。クリップリミットスイッチを使用すると、アンプのオーバーロードが回避され、スピーカーの防護に役立ちます。

アンプはステレオ、デュアルモノ、ブリッジモノのいずれかのモードで動作します。出力端子には、左/右ブリッジモノに **Speakon®** 端子とバインディングポスト端子が用意されています。

「コンボ」インプットにより、ラインレベルソースのシグナルをバランス XLR、1/4 インチ TRS、またはアンバランス 1/4 インチ TS コネクタで接続することができます。また、2 × XLR スルーアウト端子により、バランスのインプットシグナルを他のアンプやパワードスピーカーなどと共有することが可能です。フロントパネルの 2 つのレベルコントロールは、インプットシグナルの調整に使用します。

フロントパネルのロッカー式電源スイッチは電源 LED を備えています。各チャンネルには高解像度（6 段階）の LED メーターが用意されています。

アンプの出力段は、オーバーロードやショート（パンツではありません！）、過熱による恒久的なダメージから完全に保護されています。

フロントパネルには持ち運びに便利なハンドルとラックマウント用の穴があります。アンプ自体は 2 × ラックスペースを占有します。

保証請求やテクニカルサポート、返品などに備え、以下の欄に必要事項をお控えください。

シリアルナンバー：

ご購入店：

ご購入日

FRS シリーズの特長

- ハイパワーで歪みの少ないプロフェッショナルで軽量なパワーアンプ
- クリップ時でも、クリーンで歪みのないサウンドを再生する **Fast Recovery** 回路
- 最高の効率性と最小の発熱を誇る非常に軽量なスイッチングパワーサプライ
- 3 種類のパワフルなモデル
連続出力 @ 4 Ω（ブリッジ接続）：
FRS • 1300 : 1300 W
FRS • 1700 : 1660 W
FRS • 2800 : 2800 W
- 動作モードの選択肢（デュアルモノ、ステレオ、ブリッジモノ）
- 各チャンネルに 6 段階の LED メーター、オーバーロードとシグナルの存在を示す LED（OL/SIG）
- クリップによる悪影響を抑制するリミッターに加え、ショート、過小インピーダンス、過電流、過熱に対する防護
- アンプの効率とヘッドルームを最大限に持ち上げる 30 Hz サブソニックフィルター
- 各チャンネルにコンボ（XLR/TRS）インプットと TRS スルーコネクタを装備
- ツメを備えたゲインノブ
- 各チャンネルに **Speakon®** とバインディングポスト出力端子
- もう 1 つの **Speakon** 出力端子により、ブリッジモノ接続が可能（モノ/ステレオモード時には、1 つの端子で両チャンネルを出力）
- 可変スピードのファンにより、最小限の音響ノイズで動作温度を最適に調節
- 頑丈で、衝撃に強い完全スチール製のラックマウントシャーシ（2U サイズ）
- 持ち運びに便利でレベルコントロールの保護にも役立つ快適なハンドル

このマニュアルについて

セットアップを容易にするための「クイックスタート」の章を、このすぐ後に記しています。続いて、典型的な接続例を図にしました。「機能の詳細」では、イラストにナンバーを示し、すべてのコントロールを詳しく説明しています。



非常に重要な情報、またはアンプに特有であるため、注意すべき情報の横に置かれるアイコンです。必ず目を通し、記憶しておきましょう。



このアイコンのあるパラグラフでは、機能または実践的なテクニックを細かく説明しています。一般的に有用な知識となることでしょう。

「付録：A」はトラブルシューティングとリペアの章です。「付録：B」ではコネクタ類、その他について説明しています。「付録：C」には技術情報を記しています。

クイックスタート



アンプをセットアップして適切なレベルを設定する手順を以下に示します。

アンプの設定

1. アンプの電源スイッチがオフであることを確認します。
2. 2つのレベルコントロールを最小に絞ります。
3. リアパネルの FILTER スイッチを OFF に、CLIP LIMIT スイッチを ON にします。
4. 用途に応じてアンプモードを判断します。

ステレオモード (STEREO) : ステレオ信号を増幅する場合、通常はこれを選択します。INPUT 1 はチャンネル 1 のアウトプットに、INPUT 2 はチャンネル 2 のアウトプットに接続してください。

モノモード (MONO) : 1つのモノ信号を2つのアウトプットから出力します。そのレベルはそれぞれ調節可能です。このモードでは INPUT 1 のみを使用します (INPUT 2 には何も接続しないでください)。

ブリッジモード (BRIDGE) : アンプの両チャンネルを使用して1つのスピーカー(またはスピーカーセット)を駆動します。このモードでも INPUT 1 のみを使用します (INPUT 2 には接続をせず、そのレベルコントロールも最小にしてください)。



ノート : ブリッジモードの場合、アンプに接続可能なスピーカーインピーダンスの最小値は 4 Ω です。

5. リアパネルの AMP MODE スイッチを任意のモードに設定します。

アンプへの接続

1. バランスケーブルを用いて、ミキサー (あるいは他のシグナルソース) のメイン出力とアンプのインプットを接続します。
2. ステレオモードの場合、コンボインプット端子 (XLR または 1/4 インチ TRS) にシグナルソースを接続します。各チャンネルの XLR と TRS インプットは並列で配線されます。
 - バランス XLR インプットの配線は :
ピン 1 = シールド (グラウンド)
ピン 2 = ホット (+)
ピン 3 = コールド (-)
 - 1/4 インチ TRS インプットの配線は :
チップ = ホット (+)
リング = コールド (-)
スリーブ = シールド (グラウンド)
3. モノモード、またはブリッジモードの場合、インプットソースからのケーブルを INPUT 1 に接続し、INPUT 2 には何も接続しないでください。

4. ステレオモード、モノモードの場合、スピーカーケーブルをアンプのスピーカーアウトプット (バインディングポスト、または Speakon 端子) に接続してください。

- バインディングポスト端子の配線は :
赤 = ホット (スピーカーターミナルの「+」)
黒 = コールド (スピーカーターミナルの「-」)

- Speakon 端子の配線は :
1+ = ホット (スピーカーターミナルの「+」)
1- = コールド (スピーカーターミナルの「-」)

5. ブリッジモードでバインディングポスト端子を使用する場合は :

Ch 1 の赤いポスト = ホット
(スピーカーターミナルの「+」)
Ch 2 の赤いポスト = コールド
(スピーカーターミナルの「-」)
黒いターミナルは使用しません。

Speakon 端子を使用する場合、中央の BRIDGED コネクタを使用してください。その配線は :

1+ = ホット (スピーカーターミナルの「+」)
2+ = コールド (スピーカーターミナルの「-」)

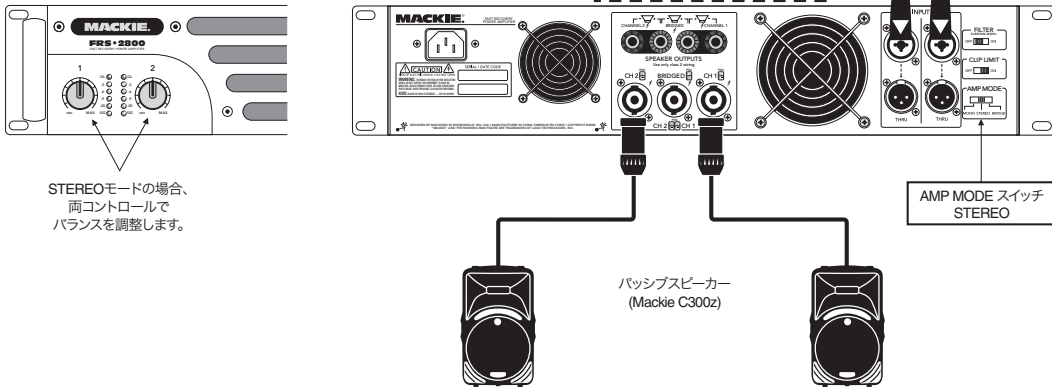
6. 適切にグラウンドされ、十分な電力を供給する AC 電源にサウンドシステムの全デバイスを接続します。
7. シグナルソースの電源がオンであり、アンプに適切なシグナルを送信していることを確認します。
8. アンプの POWER スイッチをオンにします。スイッチの LED の点灯をお確かめください。
9. アンプの両方のレベルコントロールを徐々に持ち上げます。サウンドが聞こえ、メーターの LED が点滅するはずですが、OL (オーバーロード) LED が点滅している場合、その点滅が無くなるか、たまに点滅する程度まで、アンプのレベルコントロール、またはシグナルソースの出力レベル (マスターフェーダーなど) を下げてください。
10. リスニング音量を下げる場合、シグナルソースの出力レベルではなく、アンプのレベルコントロールで調整を行うとよいでしょう (ソースの出力レベルを最大にしている場合を除く!)

ご注意ください!

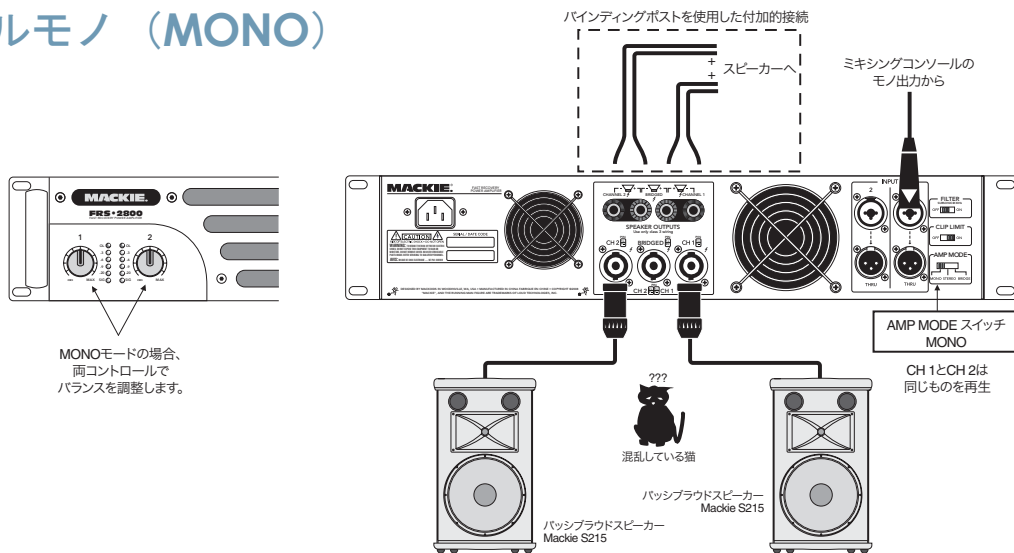
- アンプの出力をスピーカー以外に接続しないでください (スピーカーレベルのシグナルを扱うように設計されたアウトボード機器を除く)。
- アンプに接続を行ったり、接続を変更する場合、前もってアンプのレベルコントロールを絞り、電源をオフにしてください。接続が済んでから、電源をオンにしてレベルを持ち上げます。
- イクイップメント類の電源を落とす場合、まずアンプの電源を最初にオフにします。電源投入に際しては、アンプを最後にオンにしてください。

接続ダイアグラム

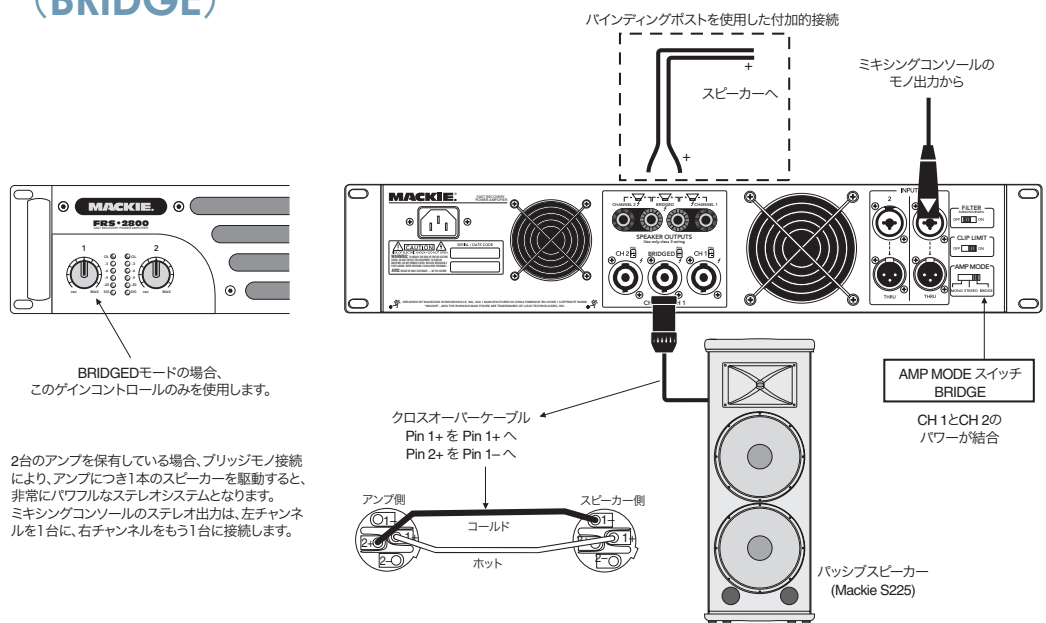
ステレオ (STEREO)



デュアルモノ (MONO)

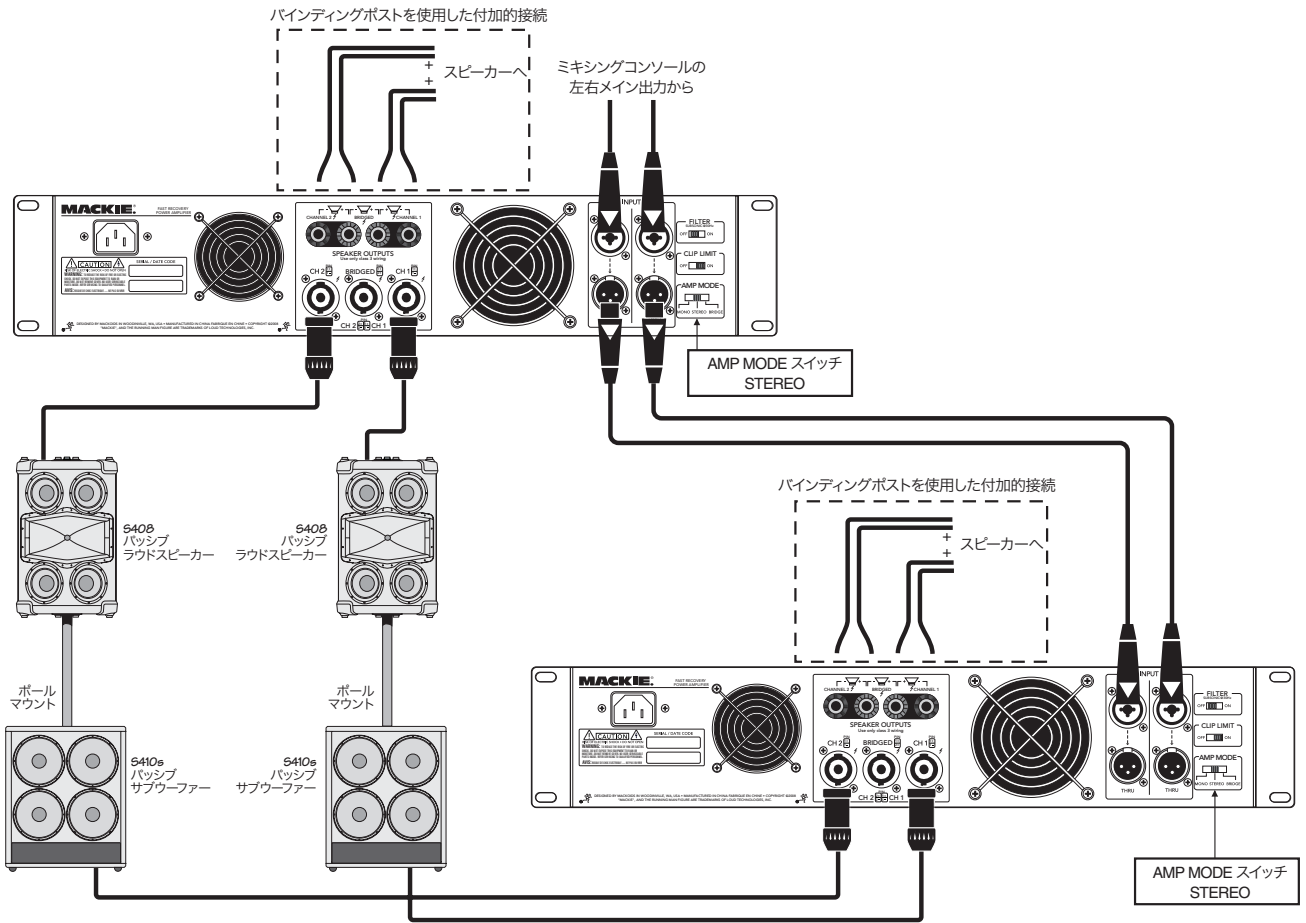


ブリッジモノ (BRIDGE)

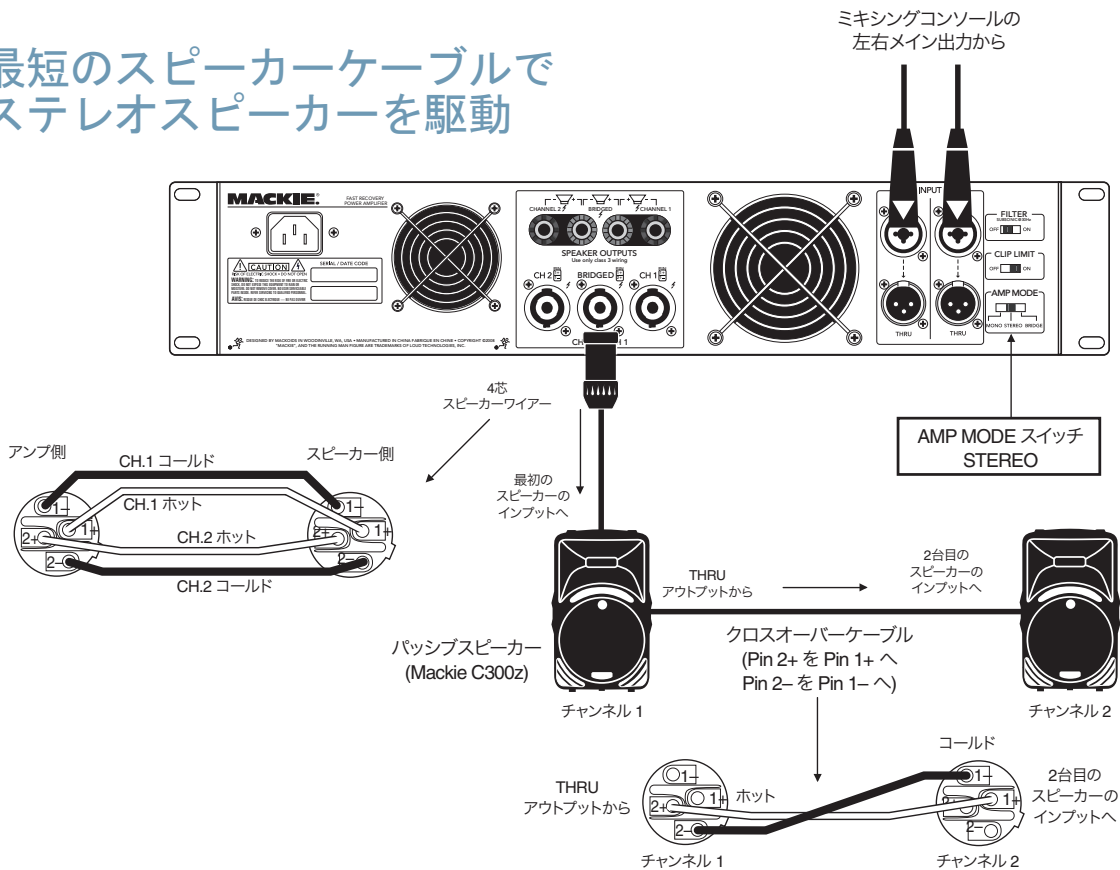


STEREOモード、MONOモード、BRIDGEモード

2 × ステレオアンプリファイアのディジーチェーン



最短のスピーカーケーブルでステレオスピーカーを駆動



ディジーチェーン、特殊な接続

フロントパネルの機能

1. POWER

ユニットをオン/オフするロッカー式スイッチです。AC電源をアンプのスイッチングパワーサプライに接続/切断します。

スイッチの上側を押し込むとアンプがオンとなります。下側を押し込むとオフとなります。電源がオンになると、スイッチ上部のLEDが点灯します。

2. 換気スロット

空気が自由に流れてパワートランジスターを冷却できるよう、これらの換気スロットが何かによって塞がれることのないようにしてください。

3. メーター

OLは「Overload (オーバーロード)」の略です。OLの点灯は、アンプ出力が最大に達し、今にもクリップする状態であることを示します。クリップはスピーカーに損傷を与える場合があります。スピーカー保護のためにもクリップは回避すべきです。

OL LEDがたまに点滅する程度なら問題となりません。音楽の瞬間的なピークがアンプの最大出力に触れるに過ぎません。けれどもOL LEDがしばしば点滅したり、恒常的に点灯する場合、シグナルソース（ミキサーのマスターフェーダーなど）のレベルか、またはアンプのレベルコントロールを下げてください。

最大出力パワーより下のシグナルレベルは、-3 dB、-6 dB、-9 dB、-20 dBのLEDによって示されます。

SIGは「Signal Present (シグナルの存在)」の略です。パワーアンプの出力段でのレベルコントロールの後ろにシグナルが存在する場合に点灯します。レベルコントロールが完全に絞ってある場合（反時計回りに振り切る）、これらのLEDが点灯することはありません。

4. レベルコントロール

チャンネル1と2のレベルをコントロールする2つのノブです。ノブにはツメが設けられているため、両方のレベルを同じに設定することが容易です。通常これらのノブは最大まで持ち上げておきます。

非常に効率的なスピーカーを使用する場合など、レベルコントロールを少し下げることがあるでしょう。また、CDプレーヤーなどのラインレベルのソースをプリアンプやミキサーを経由せずに直接アンプに接続した場合は、このノブでそのレベルをコントロールすることができます。

+3.4 dBu (1.15 Vrms) のインプットシグナルがアンプを最大パワー (4 Ωへ) で駆動するように設計されています:

FRS・1300 = チャンネルごとに 420 ワット (4 Ωへ)

FRS・1700 = チャンネルごとに 540 ワット (4 Ωへ)

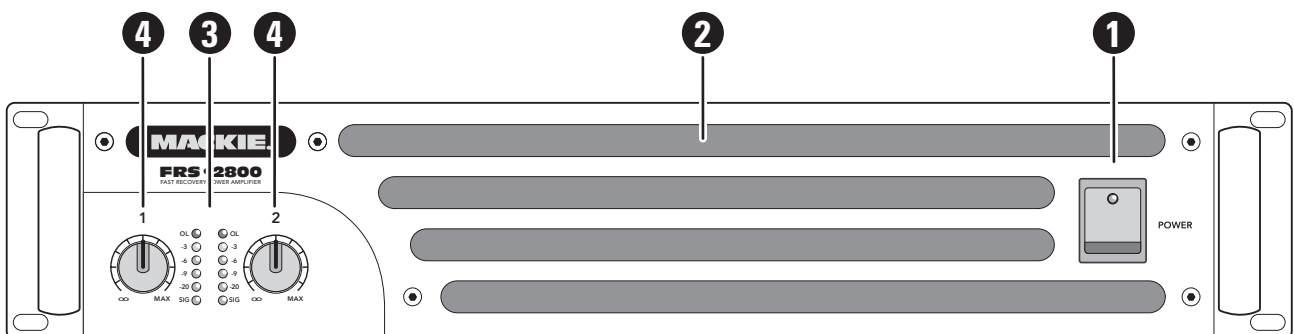
FRS・2800 = チャンネルごとに 850 ワット (4 Ωへ)

この値はそれぞれ 32 dB、33 dB、35 dB に相当します。

ミキサー（または他のシグナルソース）でレベルを設定したら、アンプのレベルコントロールを調整し、それをシステムの最終的な全体ボリュームとします。

ステレオモード、またはモノモードの場合、両方のレベルコントロールを使用して、各スピーカーに送信されるレベルを調整します。

ブリッジモノの場合、チャンネル2のレベルコントロールは絞り切り、チャンネル1のレベルコントロールのみを使用します。



リアパネルの機能

5. 電源コードのソケット

ご購入のアンプに同梱の着脱式電源コードを挿し込むソケットです。コードのもう一方はご購入のモデルに必要な電圧を供給する適切な AC コンセントに接続します。

AC コンセントが、挿し込まれたすべてのアンプをフルに駆動するのに十分な電力を供給するものであることをご確認ください。また、コネクタは電源コードと同じ3ピン仕様でなければなりません。

6. ファンの換気口

VERY IMPORTANT アンプの換気口を塞がないでください。ファンはヒートシンク周囲に空気の流れを作ることによってパワートランジスタを冷却しています。換気が制限されると、アンプリファイアが過熱してシャットダウンする場合があります。

7. SPEAKER OUTPUTS

スピーカーを接続する端子は2種類（バイディングポスト端子と Speakon 端子）用意されています。

通常、バイディングポスト端子、または Speakon 端子のどちらか一方を使用します。コネクタは並列に配線されているため（チャンネル1のバイディングポストと Speakon 端子、チャンネル2のバイディングポストと Speakon 端子がそれぞれ並列）、各チャンネルのトータルインピーダンスが $2\ \Omega$ 未満でない限り、それぞれのコネクタにスピーカーを接続することができます。

- $8\ \Omega$ のスピーカー \times 2台（並列）の場合、 $4\ \Omega$ に相当します。
- $4\ \Omega$ のスピーカー \times 2台（並列）の場合、 $2\ \Omega$ に相当します。

アンプをブリッジモノのモードで使用する場合、中央の Speakon 端子を使用するか、または2つの赤いバイディングポストを使用して1台のスピーカーを接続します。



ブリッジモノのモードの場合、 $4\ \Omega$ 未満のスピーカーインピーダンスは使用しないでください。また、スピーカー配線は両方とも「ライブ」となるのでご注意ください。スピーカーのワイヤーをグラウンドされた外部デバイスに接続しないでください。

8. INPUT（コンボコネクタ）

インプット端子には、XLR プラグでも 1/4 インチプラグでも接続できる「コンボ」ジャックを採用しています。

XLR インプットは一般的な配線です（ピン2＝ホット、ピン3＝コールド、ピン1＝グラウンド）。

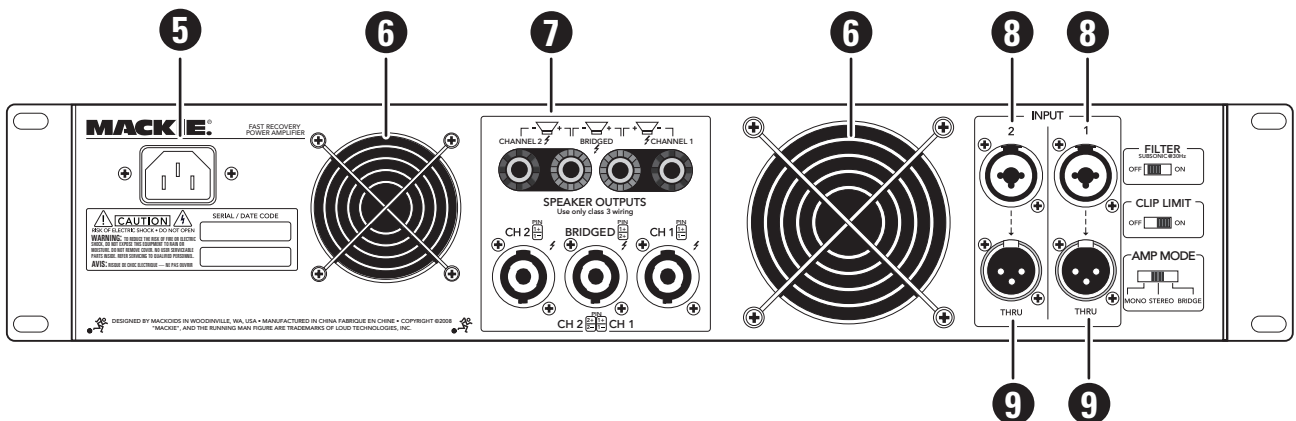
1/4 インチインプットには、ラインレベルのソースからのシグナルをバランス 1/4 インチ TRS、またはアンバランス TS プラグで接続できます。

可能な限りバランスで接続してください。ノイズの排除という点で、アンバランスのラインよりも優れています。

バランス接続には、品質の高い3芯シールドケーブルをご使用ください。シールドが優れているほど、オーディオシグナルに対する EMI ノイズや RFI ノイズからの影響が少なくなります。

9. THRU アウトプット

バランスのインプットシグナルを、システム内の他のアンプやパワードスピーカー、ミキサー、レコーダーに送信するためのオス XLR コネクタです。出力されるラインレベルのシグナルは受信するシグナルのそのままのコピーであり、アンプのレベルコントロール [4] やスイッチ類の設定による影響はありません。



10. AMP MODE

このスイッチの設定により、アンプ内でのインプットシグナルのルーティングが決定されます。多くの場合は、**STEREO**を設定しますが、**MONO**、または**BRIDGE**がより適したものである場合もあるでしょう。

STEREO：一般的なポジションです。ステレオシグナルを増幅します。左右のインプット (**INPUTS 1** と **2**) を個別的に受信し、それぞれチャンネル1と2へルーティングします。各チャンネルは独立しています。それぞれのレベルコントロールで各チャンネルのゲインを調整できます。

MONO：このモード (デュアルモノとも呼ばれます) は、1つのモノシグナルを両方のアウトプットに送信します。すなわち、1つのインプットシグナル (**INPUTS 1**) のみを受信し、それをチャンネル1と2のアンプにルーティングします。チャンネルのレベルコントロールを使用して各チャンネルのゲインを調整できます。

BRIDGE：**INPUTS 1** で受信するシグナルをインプットシグナルとし、両方のアンプ出力を利用して1つのスピーカーを駆動するモードです (ブリッジモノとも呼ばれます)。ゲインの調節にはチャンネル1のレベルコントロールを使用します (チャンネル2のレベルコントロールは完全に絞ってください)。6 ページの一番下にはブリッジモノでのスピーカー接続をイラストで説明しています。



警告：ブリッジモノの場合、スピーカーへの接続は両方とも「ライブ」となります。つまり、両方ともシャーシでグラウンドされていません (黒のバイインディングポストが使用されていないため)。

11. CLIP LIMIT

このスイッチをオンにすると、シグナルのクリップによる悪影響からラウドスピーカーから防護することができます。この機能は実質的に「透明」であるように設計されています。スイッチをオンにした場合でも、聴覚上で差異を感じることはほとんどないでしょう。

このスイッチを常にオンにしておくことを推奨します。けれども、低音量で作業する場合、もしくはシグナルの流れの途中で既にコンプレッサー/リミッターを使用している場合は、オフにしても構いません。

本機のリミッターは、アンプがオーバードライブしそうになることを感知し、シグナルがクリップすることのないよう、全体的なレベルを必要な分だけ抑制します。クリッピングは、出力電圧が入力電圧を直線的に追従できなくなると起こる現象です。アンプの出力電圧が増大して行くと、

やがて出力電圧は内部の DC サプライに入り込んで「ペしゃんこ」になり始めます。つぶされたトップはスピーカーに到達する DC 電圧に現れて、スピーカーのボイスコイルの自然な動きを妨げます。また、ツイーターを混乱させる高周波の倍音成分も生じます。この矩形波のサウンドはひどいものです。スピーカーだけではなく、あなたの評判にもダメージを与えかねません！



スピーカーは、適切な (クリーンで恒常的な) シグナルを扱うように設計されています。クリップしたシグナルを与えた場合、ハイパワーなスピーカーでも損傷の危険に晒されます。例えば、クリップしている 100 ワットのアンプが定格 400 ワットのスピーカーを損傷することがあります。

このリミッターは、特に大音量で作業している時に便利です。シグナルのスパイク (キックドラムなどのレベル的な突出) を少し抑制することにより、実際にはミックス全体の音量感を持ち上げることが可能です。この時、スパイクの後ろに隠れた「パワー」は抑制されることはありません。また、リミッターは予期せぬ出来事への有効な対処とも言えるでしょう。リードシンガーが急に発声法に目覚めたり、マイクスタンドやドラマーが倒れたり、ギターのアームが落ちたり、素晴らし過ぎるフィードバックなど...



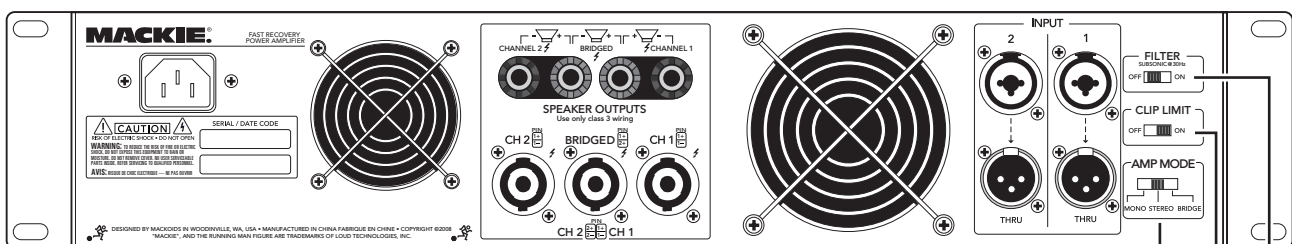
リミッターをオンにした場合でも、アンプをクリップまでオーバードライブさせて歪ませることが可能です。アンプは単に、より強いシグナルを受け入れて歪ませます。従ってリミッターをオンにした場合でも、**OL LED** を注視する必要があります。

12. FILTER (SUBSONIC@30Hz)

このスイッチをオンにすると、低い周波数を 30 Hz でカットオフするローカットフィルター (ハイパス) が適用されます。これにより、30 Hz 以下の周波数帯域が抑制されます。

アンプは 20 Hz 以下のシグナルを増幅する能力を有していますが、スピーカーの多くは、その帯域を再生することはできません。**SUBSONIC FILTER** をアクティブにすることにより、再生可能な周波数帯域にアンプのパワーを集中させることが可能になります。また、このフィルターにより、ステージ上の低周波ノイズ (足踏みやマイクのポップノイズなど) を軽減することができます。これはラウドスピーカーの保護にも役立ちます。

アンプをサブウーファーに接続している場合、あるいはご使用のスピーカーが低域 (キックドラムなどの帯域) の再生に優れている場合は、このスイッチをオフにしてください。



10 11 12

一般的な注意事項

AC 電源の必要条件

アンプの電源コードは、ご購入のモデルに必要な電圧を供給する適切な AC コンセントに接続してください。

AC コンセントが、挿し込まれたすべてのアンプをフルに駆動するのに十分な電力を供給するものであることをご確認ください。また、コネクタは電源コードと同じ 3 ピン仕様でなければなりません。



警告：プラグの安全ピン（グラウンド用）をバイパスすることは危険です。絶対にしないでください！

アンプが必要とする AC 電流は、負荷インピーダンスや波高因子、音源のデューティサイクルなど、いくつかの要因により異なります。音楽的なピークがクリッピングの直前であるような、典型的なロックミュージックの再生を条件とすると、アンプは以下のような平均電流を要求します：

FRS • 1300 = 6 A

FRS • 1700 = 8 A

FRS • 2800 = 11 A

堅実で力強い AC 電源の供給が望まれます。アンプは AC ラインに高い電力を要求します。ラインに有効な電力が多少なりとも不足すると、再生音量も小さくなり、ピーク出力が増大してクリーンで迫力のあるベースサウンドが得られません。

複数台のアンプを同じ 1 つのコンセントに接続している場合、すべてを同時に使用することは避けましょう。なるべく一度に使用するアンプは 1 台に留め、電力要求の殺到によってブレーカーが落ちることのないようにしましょう。

熱に関する注意

パワーアンプはファンで冷却されています。空気はリアパネルの換気口から取り入れられ、アンプのヒートシンクを冷却してフロントパネルの換気スロットから排気されています。

設置に際しては、ヒートシンクの冷却のため、アンプのフロントとリアに十分なスペースを確保してください。適切な換気には、少なくともシャーシの上下に 1 ラックスペースの余裕、前後に 15 センチの余裕が必要です。

万が一、アンプがオーバーヒートした場合、ヒートシンクを冷やすためにサーマルスイッチが動作してアンプの電源をオフにします。アンプの熱が逃げて安全な操作温度になると、サーマルスイッチはリセットされ、アンプは通常動作を復活します。このような事態が生じる場合、問題の原因を突き止めて対処法を考えてください。例えば：

- 換気が良くなるようにする
- ラック内にファンを取り付けて空気を循環させる
- アンプがオーバーロードとにならないようにする（負荷インピーダンスが低過ぎたり、スピーカーラインでショートしないようにするなど）

ラックにマウント

FRS シリーズのアンプは 19 インチの標準ラックにマウントするように設計されています。アンプ自体は 2 × ラックスペース（2U = 3.5 インチ）を占有します。奥行きに関しては、リアのサポートブラケットを含めてラック内に 14.65 インチ（372 ミリ）が必要です。ラック内での配置をアレンジする場合、重いアイテムを下に、軽いアイテムを上設置するようにしましょう。

4 本のネジ（そしてパネルの傷を防ぐソフトワッシャー）を使用して、アンプのフロントパネルをラックのフロントパネルに固定します。また、アンプは重いため、アンプのリアのサポートブラケットをラックの後ろで固定する必要があります。ラックの後ろを走るサポートレールや棚を使用することも可能です。あるいはラックのリアのサポートレールとリアレールの間に取り付けられたブラケットに角度をつけてください。頻繁に持ち出されるラックの場合、納められたすべてのアイテムにこの処置を施すとよいでしょう。

メンテナンス

通常、普通の使用法であれば、アンプに定期的なメンテナンスは必要ありませんが、動作上、そして外見上のコンディションを保つためのケアを以下に紹介します。

- テスト：システム全体の適切な動作を定期的を確認してみましょう。簡単なテストとしては、CD プレーヤーを使用し、幅広いレンジがよく分離されていて表現の明瞭な音源を再生することです。すべてのドライバに耳を傾けて適切なサウンドであること、歪みの兆候や余分なサウンドのないことを確認してください。テストは低音、中音、高音と数段階のボリュームレベルで行ってください。
- クリーニング：汚れていない乾いた布でホコリを払い、表面を綺麗にしてください。アンプの電源はあらかじめオフにしておいてください。

付録 A : サービス情報

アンプに異常があると思われた場合、以下のチェックリストを参考にして、実際に不具合が生じているのかどうかをできるだけ確認してください。また、ウェブサイト (www.mackie.com/support) もご覧ください。FAQ や文書、ユーザーフォーラムなど、役立つ情報が満載です。問題が解決し、修理に出さずに済むかもしれません。

トラブルシューティング

電源が入らない ...

- いつものジョークですが：コードは接続されていますよね？
- 電源コードがしっかりと IEC ソケットに差し込まれていますか？コンセント側もご確認ください。
- AC コンセントが正常であることを、テスターや電灯などでお確かめください。
- フロントパネルの電源スイッチは、上の側が押し込まれていますか？
- フロントパネルのいずれかの LED は点灯していますか？消灯しているならコンセントをご確認ください。
- ビル全体が停電していませんか？その場合は、電力会社に復旧を要請してください！
- フロントパネルのどの LED も点灯しないが、コンセントは正常である、という場合にはアンプの修理が必要です。内部にお客様ご自身で修理できる部分はありません。次頁「修理」をご参照ください。

音が出ない、音量が低い ...

- ラウドスピーカーのケーブル、またはコネクタの配線が間違っている、もしくは不完全である可能性があります。本マニュアルの接続に関する説明を参考に、すべてのケーブルをチェックしてください。怪しいケーブルをチェックする最も簡単な方法は、正常であることが明らかなケーブルと交換してみることです。ラウドスピーカーのインプットパネルを見て正しいケーブル接続であることをご確認ください。
- ラウドスピーカー自体に異常があるかもしれません。すべてのイクイップメントのレベルをそのままにして、スピーカーケーブルを他の正常なラウドスピーカーに接続してみてください。問題が解決した場合、ラウドスピーカーの故障であることが判明します。
- チャンネルのレベルコントロールは持ち上げられていますか？徐々に持ち上げてサウンドが聞こえるようになるか確かめてください。
- シグナルソースに問題はありますか？ミキサー（あるいは、アンプに接続された他のデバイス）のシグナルレベルが、音を発生するのに十分な高さに設定されていることをお確かめください。シ

グナルの存在を示す SIG LED は点滅していません。

- ブリッジモード用にスピーカーを配線している場合、AMP MODE のスイッチが BRIDGE に設定されていることをご確認ください。
- アンプが非常に熱くなっている場合、過熱保護のサーマルスイッチがアクティブになっているかもしれません。アンプが冷却して通常動作が復活するのを少しお待ちください。
- スピーカーにヒューズがありませんか？またはスピーカーワイヤーにインラインヒューズがありませんか？ヒューズが飛んでいないことをチェックしてください。

サウンドが歪んでいる ...

- パワーアンプがクリップしているのかもしれません。その場合、シグナルレベルがシステムの限界を超えています。ミキサー（または他のシグナルソース）からの出力レベルを下げてください。
- シグナルチェーンの中にオーバードライブしているイクイップメントがないことを確認してください（ミキシングコンソールのインプットバスやメインミックスバス、イコライザーなど）。
- インプットコネクタがジャックにしっかりと挿し込まれていますか？スピーカー接続をチェックして、すべてがしっかりと接続されていること、ワイヤーがよじれたりしてスピーカーターミナル間でショートしていないことをご確認ください。
- 可能であれば、コンソールにヘッドフォンを接続して直接シグナルソースを確認します。アンプ以前のサウンドに異常があるかもしれません。
- ラウドスピーカーが正常に動作していない可能性があります。

音域の問題（周波数の消失） ...

- どこかのイクイップメントの EQ 設定に問題があるのかもしれません。コンソールやプリアンプ、その他のイクイップメントを調べ、すべての EQ とフィルターの設定が適切であることを確認してください。電子クロスオーバーと、関連するアンプのレベルコントロールのレベルが正しく設定されていること、それらのイクイップメント間の接続とケーブルが正常に機能していることをご確認ください。
- ラウドスピーカーに問題があるかもしれません。正常に動作するものと替えてみてください。
- アンプ内部のヒューズが飛んでいるかもしれません。これらはお客様ご自身で修理できません。次頁の「修理」をご参照ください。

片側のみ音量が大きい ...

- 2つのレベルコントロールが同じ位置に設定されていますか？
- ソース信号を直接チェックして、左右のバランスをご確認ください。
- スピーカーのインピーダンスは一致していますか？負荷インピーダンスが異なると両サイドのボリュームレベルも異なります。
- 左右を交換してみてください。アンプをオフにし、アンプのリアパネルでスピーカーケーブルを交換し、アンプをオンに戻します。音量が大きい側が変わらない場合、問題はスピーカーか、その接続にあります。音量の大きい側が変わった場合、問題はミキサー、アンプ、またはラインレベルの接続にあることとなります。

低域レスポンスが悪い ...

- スピーカーケーブルの接続の極性をご確認ください。片方のスピーカーケーブルの一端で、正と負を逆に接続しているかもしれません。

音楽の音量が大きくなるとアンプがシャットダウンする

- OL LED が恒常的に点灯していませんか？その場合、信号ソースかアンプのレベルコントロールを下げてください。
- アンプの換気の問題がありませんか？アンプが過熱しないためには大量の新鮮な空気が必要です。フロントとリアの換気口を塞ぐことはしないでください。

ノイズ / ハム

- ミキサーとアンプを接続する信号ケーブルをチェックしてみてください。接続についてもご確認ください。
- AC コードや電源トランス、その他 EMI ノイズを放射するデバイスのそばに信号ケーブルを配置しないでください。
- ディマーライトやその他の SCR ベースのデバイスがアンプと AC 回路を共有していませんか？ AC ラインフィルターを使うか、アンプを異なる AC 回路に差し込んでください。
- 可能であれば、コンソールにヘッドフォンを接続して信号ソースを直接確認します。すでにノイズが乗っている場合、アンプの問題ではありません。
- ケーブルテレビのオーディオをシステムに接続していませんか？不適切なグラウンドにより、グラウンドループのハムノイズが生じているのかもしれません。
- すべてのオーディオ機器を同じ AC コンセントに接続し、共通グラウンドとすると問題が解決する場合があります。

修理

日本仕様の Mackie 製品の修理は、ラウドテクノロジー日本支社もしくは提携サービスセンターにて行っています。

Mackie 製品の修理 / メンテナンスが必要な場合は、次の手順に従ってください。

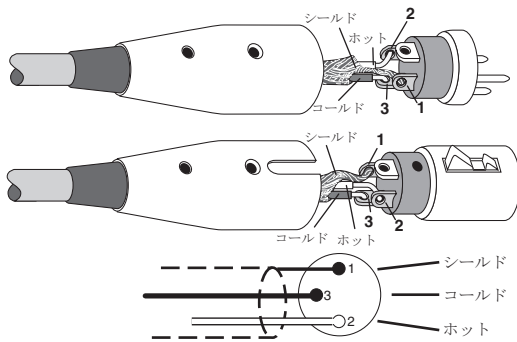
1. 前頁のトラブルシューティングの内容をチェックして下さい。
2. テクニカルサポートに電話をするか、Support.Japan@mackie.com にメールをして「メンテナンス申込書」を請求してください。「メンテナンス申込書」に必要な事項をご記入の上、03-5225-6273 へ FAX をしてください。折り返し RA 番号と送付先のサービスセンターが記載された修理受付票を FAX いたします。RA 番号はサービスセンターへ送付される前に必ず取得してください。
3. オーナーズマニュアルと電源コードは同梱しないでください。修理には必要がありません。
4. 本体を梱包材とともに製品パッケージに入れて、サービスセンターへ送付してください。Mackie は輸送上のダメージを保証することができません。
5. 必ず、RA 番号が記載された修理受付票のコピーを同梱してください。また送り状の通信欄にも、RA 番号と商品名、シリアル番号を記載してください。RA 番号のない修理品は受付することができません。
6. 保証内修理を行う場合には、販売店印とご購入日が明記された保証書が必ず必要です。詳しくは、保証書に記載されている保証規定をご参照ください。

付録 B : コネクタ、その他の情報

シグナルソース（ミキシングコンソールやイコライザーなど）とアンプのバランスインプットのシグナル接続には、品質の高い3芯シールドケーブルをご使用ください。アンバランスのインプットで接続を行う場合、高品質の2芯シールドケーブルをご使用ください。この章では一般的なオーディオコネクタとその内部配線を記します：

XLR コネクタ

XLR コネクタの配線は、AES（Audio Engineering Society）に準拠し、以下のようになっています：

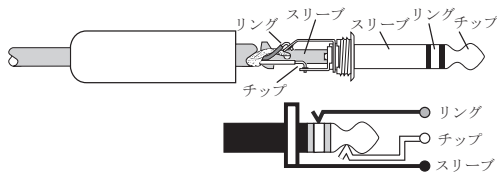


XLR バランス配線

- ピン 1 = シールド
- ピン 2 = ホット (+)
- ピン 3 = コールド (-)

1/4 インチ TRS プラグ

TRS は、チップ、リング、スリーブの略語です。ステレオ 1/4 インチ、そしてバランスのフォーン端子の接続ポイントは3つです。TRS コネクタはバランスシグナル、またはステレオヘッドフォンに用いられます。

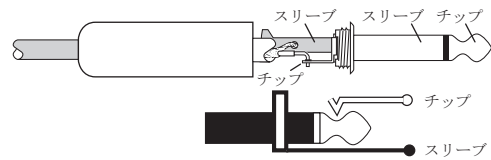


1/4 インチ TRS バランスの配線

- スリーブ = シールド
- チップ = ホット (+)
- リング = コールド (-)

1/4 インチ TS コネクタ

TS はチップ、スリーブの略語です。モノ 1/4 インチフォーンコネクタの接続ポイントは2つです。アンバランスシグナルの接続に用いられます。

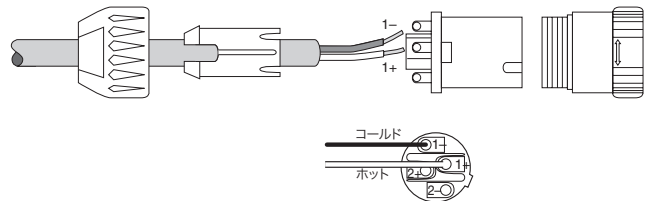


1/4 インチ TS アンバランスの配線

- スリーブ = シールド
- チップ = ホット (+)

Speakon コネクタ

ステレオまたはモノモードで Speakon 出力を使用する場合、Speakon コネクタの配線は以下のようになっています：



ステレオまたはモノモードにおける Speakon 接続

ラウドスピーカーケーブル

ノート：アンプは高い出力が可能であるため、Class 3 (CL3) ケーブルのみをご使用ください。

以下の表を参考に、必要な長さに応じて最小の導線サイズのラウドスピーカーケーブルをご使用ください。

これによりパワーの損失が 0.5 dB 未満に抑えられます。表に示した長さは「～までの長さ」を意味します。中間の長さの場合、大きいサイズのものをご使用ください。推奨のワイヤーゲージより大きいサイズは常に差し支えありません。小さなサイズを選択すると、高域パワーのロスを生じます。

推奨される導線のゲージは AWG（アメリカンワイヤーゲージ）と Metric WG（メトリックワイヤーゲージ）で別表にしてあります。

最小 AWG	4 Ω	8 Ω
18	10 ft	25 ft
16	25	50
14	25	75
12	50	125
10	100	200

AWG ナンバーは小さいほど導線のサイズが大きくなり、Metric WG ナンバーは小さいほど導線のサイズが小さくなることにご注意ください。Metric WG ナンバーは導線の直径（公称）のミリ数の 10 倍に一致します。

最小 Metric WG	4 Ω	8 Ω
12	3 m	8 m
14	8	15
16	8	25
20	15	40
25	30	60

長いケーブルの場合

8 Ωで200 フィート (60 m)、または4 Ωで100 フィート (30 m) を超える長さのケーブルの場合、パワーの損失を0.5 dB未満に抑えるのに必要な導線のサイズは、物理的にもコスト的にも現実的なものではありません。

そのようなケースで現実的に妥協する必要がある場合、導線の推奨ゲージは10 AWG もしくは25 Metric WG となります。

スピーカーインピーダンス

1台のスピーカーでも、インピーダンスは周波数によって変化します (500 Hz で4 Ω、120 Hz で6 Ωなど)。把握する必要のあるのは、そのスピーカーの周波数レンジにわたる平均 (または公称) のインピーダンスです。通常はキャビネットのどこか、またはスピーカーのマニュアル (仕様書) に印刷されています。

各チャンネルに1台のスピーカーを接続する場合、スピーカーの平均インピーダンスが2 Ω以上であることを確認してください。

ブリッジモノモードの場合、使用するスピーカーのインピーダンスが4 Ω以上であることを確認してください。

スピーカーセットを使用する場合、トータルのインピーダンスが上記の値を下回ることのないようにしてください。複数台のスピーカーをリンクする場合、「直列」と「並列」という2つの方法があります。以下、その接続方法とトータルインピーダンスの判定法について記します：

直列接続

「直列」の場合、アンプ出力の「+」を最初のスピーカーのターミナルの「+」に接続し、最初のスピーカーのターミナルの「-」を2台目のスピーカーのターミナルの「+」に接続し、2台目のスピーカーのターミナルの「-」をアンプ出力の「-」に接続します。通常、PA では直列で接続することはありません。直列はアンプがスピーカーをコントロールする能力を台無しにしてしまうからです。その他の障害もあります。1つのスピーカーから音が出なくなった場合、すべてのスピーカーも沈黙してしまいます。この現象は一瞬にして起こります。オーディエンスがこれを望むはずはありません。

直列接続での負荷の計算方法は簡単です。単に負荷を加算してください。例えば、2台の4 Ωスピーカーを直列接続している場合、8 Ωとなります (4 + 4 = 8)。

並列接続

「並列」の場合、アンプ出力の「+」をすべてのスピーカーのターミナルの「+」に接続し、アンプ出力の「-」をすべてのスピーカーのターミナルの「-」に接続します。並列接続の中で1つのスピーカーが不意に切断された場合も、負荷は変化しますが、他のスピーカーは動作します。

ショーは続行できるので直列よりも安心です (ただ、スピーカーが落ちてしまったのに気づかないという危険は残ります)。

各スピーカーの値が同じであれば、並列の負荷の計算も簡単です。単に値を台数で割ってください。

例えば、4台の8 Ωスピーカーを並列接続した場合、2 Ωとなります (8 ÷ 4 = 2)。

並列接続されたスピーカーの負荷が異なる場合、計算は少し複雑になりますが、必要なのは卓上計算機だけです。トータルのインピーダンス (Z_T) は以下の公式によって求められます。 Z_1 、 Z_2 、 Z_3 は各スピーカーのインピーダンスを表します。

$$Z_T = \frac{1}{\frac{1}{Z_1} + \frac{1}{Z_2} + \frac{1}{Z_3} + \dots}$$

他にも、任意の負荷になるように直列接続と並列接続を組み合わせる「直列 - 並列」接続、負荷の一致しない並列接続 (通常は推奨されません) など、より複雑な接続方法がありますが、ここで深く立ち入ることはしません。基本のみをまとめることにしましょう。覚えておけば、きっと役立ちます：

- スピーカーインピーダンスが低いほど、アンプから出力されるパワーが大きくなります。
- 低いインピーダンスのスピーカーを駆動すると、アンプの仕事量が大きくなり、発熱しやすくなります。
- ステレオまたはモノモードの場合、各チャンネルのトータルインピーダンスが2 Ω未満とにならないようにしてください。
- ブリッジモノモードの場合、トータルインピーダンスが4 Ω未満とにならないようにしてください。
- 直列または並列接続すると、スピーカーの周波数特性は大幅に変化します。
- 1台のアンプでオーバーロードする危険性がある場合、複数台のアンプの使用をご考慮ください。
- ローカットフィルターを使用して、不要な低域出力を抑制しましょう。
- アンプの出力をスピーカー以外に接続しないでください (スピーカーレベルのシグナルを扱うように設計されたアウトボード機器を除く)。
- ブリッジモノモードの場合、スピーカー配線は両方とも「ライブ」となるのでご注意ください。スピーカーのワイヤーをグラウンドされた外部デバイスに接続しないでください。

付録 C : 技術情報

FRS シリーズの仕様

連続サイン波平均出力パワー、各チャンネルにつき、両チャンネルを駆動、20 Hz~20 kHz

	FRS•1300	FRS•1700	FRS•2800
2 Ω :	650 W	830 W	1300 W
4 Ω :	420 W	540 W	850 W
8 Ω :	235 W	310 W	500 W

ブリッジモノでの動作、20 Hz~20 kHz

	FRS•1300	FRS•1700	FRS•2800
4 Ω :	1300 W	1660 W	2800 W
8 Ω :	840 W	1080 W	1700 W

ノート：定格パワーは240 VAC ライン電圧で特定

電力帯域幅

5 Hz~50 kHz (+0, -3 dB)

周波数特性

20 Hz~25 kHz (+0, -1 dB)

ディストーション

THDとSMPTE IMD ; 20 Hz~20 kHz
<0.03 % @ 8Ω

SN比

> 105 dB、定格パワー未満、4Ωへ

チャンネルセパレーション

> 68 dB @ 1 kHz

減衰係数

> 300 @ 1 kHz以下、8Ωへ

インプットインピーダンス

20 kΩ バランス

10 kΩ アンバランス

入力感度

1.15 V (+3.4 dBu)、定格パワー、4Ωへ

ゲイン

FRS•1300 : 32 dB

FRS•1700 : 33 dB

FRS•2800 : 35 dB

最大入力レベル

9.75 Vrms (+22 dBu)

起動時間

2.5 秒

サブソニックフィルター

-9 dB @ 30 Hz

デザイン

FRS•1300、FRS•1700 : Class AB

FRS•2800 : Class H

冷却方式

リアからフロントへ空気を流す可変スピードのファン

インジケーター

SIG (シグナルの存在を表示、各チャンネル)

OL (オーバーロードを表示、各チャンネル)

各チャンネルのメーター :

-3 dB、-6 dB、-9 dB、-20 dB

電源スイッチに電源LEDを装備

電力消費 (240 VACライン電圧で測定)

	FRS•1300	FRS•1700	FRS•2800
アイドル時 :	0.4 A	0.5 A	0.6 A
音楽演奏時 :			
@ 8Ω	4.0 A	5.3 A	8.4 A
@ 4Ω	6.0 A	7.4 A	10.8 A
@ 2Ω	8.2 A	11.4 A	18.3 A

AC電源の必要条件

米国モデル : 100-120 VAC、50-60 Hz

欧州モデル : 200-240 VAC、50-60 Hz

外寸と重量

高さ : 89 mm

幅 : 483 mm

奥行き : 372 mm

奥行き (ハンドルを含む) :
410 mm

重量 :

FRS•1300 : 9.5 kg

FRS•1700 : 9.7 kg

FRS•2800 : 10.0 kg

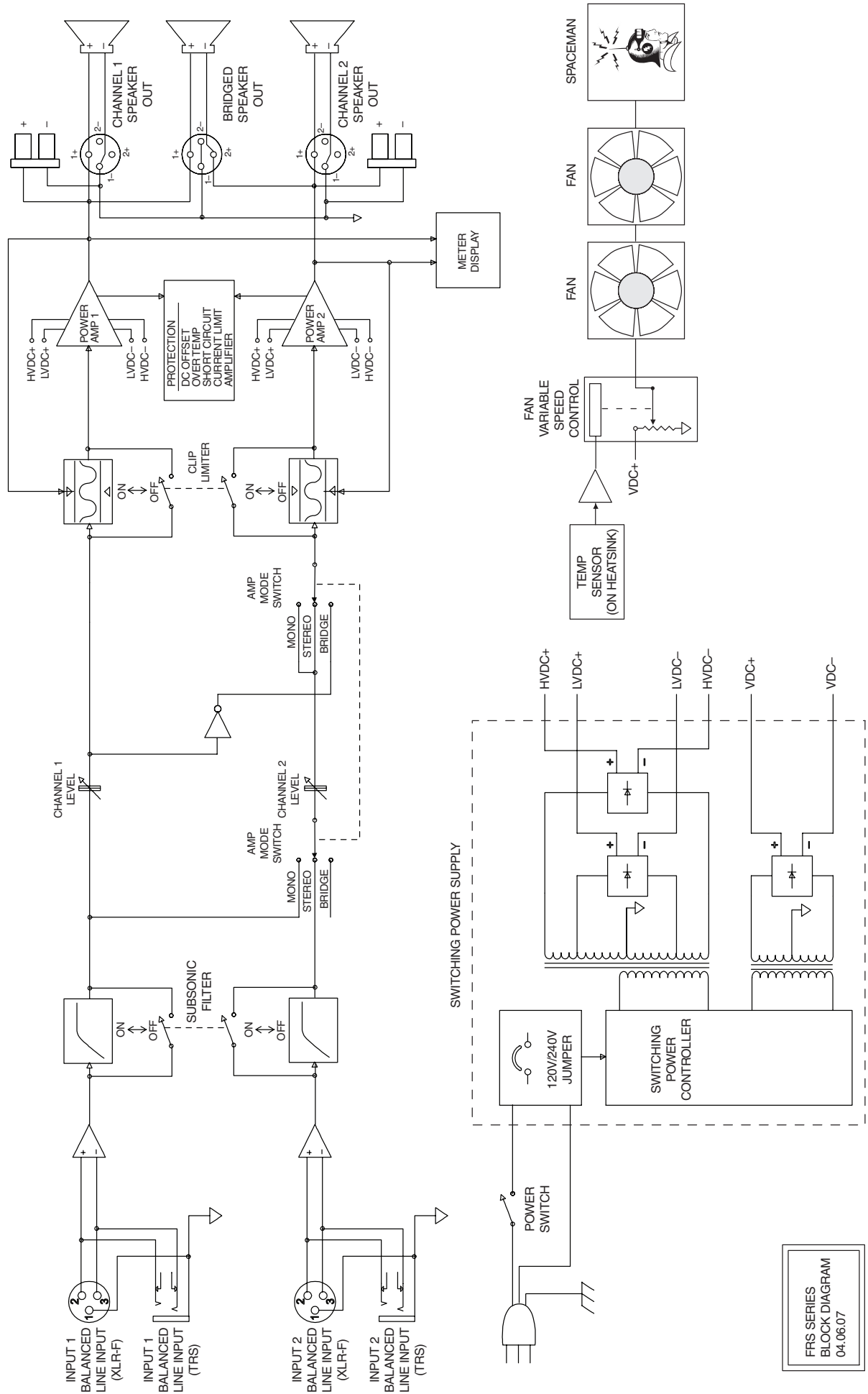
フレーバー : ちょっとだけミント味 !

LOUD Technologies Inc. は、新しく改良された材料や部品、製造過程を取り入れることにより、常に製品をより良いものとする努力をしています。そのためこれらの仕様は予告なしに変更されることがあります。

Mackie、走る男のフィギュアはLOUD Technologies Inc.の商標登録です。記されたその他すべてのブランド名称は、それぞれの権利保持者の商標または登録商標です。

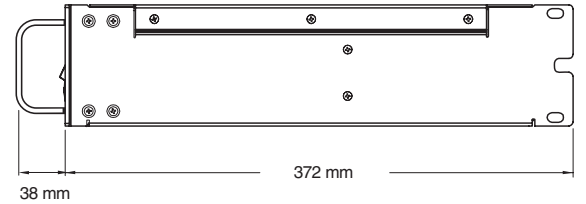
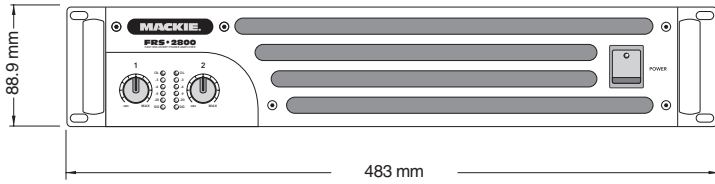
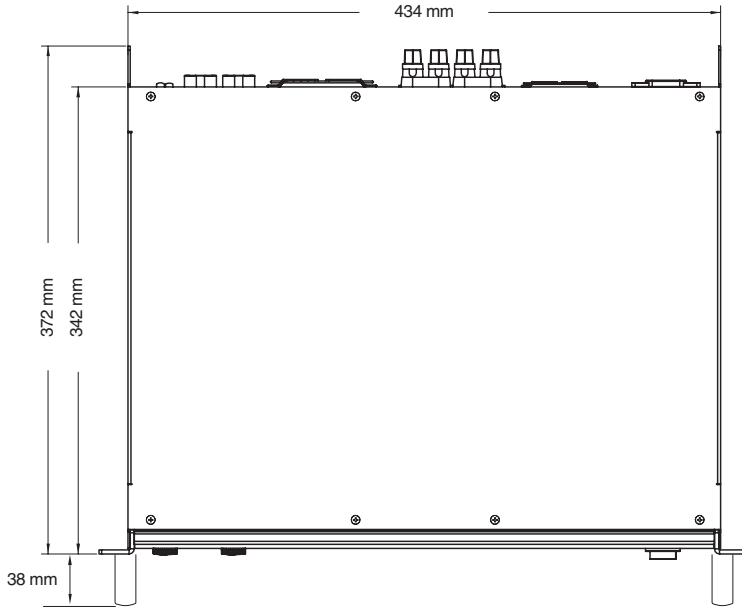
©2007 LOUD Technologies Inc. All Rights Reserved.

ブロックダイアグラム



FRS SERIES
BLOCK DIAGRAM
04.06.07

外寸と重量



本製品のリサイクルについて：左に示すマークは、「WEEE 指令（2002/96/EC）と国家の法律により、この製品は家庭の一般ゴミと一緒に廃棄されるべきではない」ということを意味します。電気・電子製品（EEE）をリサイクルするために、本製品は承認された回収場所まで手渡されるべきです。EEE は有害となり得る物質を含む場合があります。この種の廃棄物を不適切に処理すると、環境や健康に悪影響を及ぼす可能性を生じます。資源の有効な節約のためにも、本製品の回収にご協力ください。リサイクルするために使用済みのイクイップメントをどのように廃棄するかについては、市役所の回収課や家庭ゴミ収集業者などにお問い合わせください。

MACKIE®

16220 Wood-Red Road NE • Woodinville, WA 98072 • USA

United States and Canada: 800.898.3211

Europe, Asia, Central and South America: 425.487.4333

Middle East and Africa: 31.20.654.4000

Fax: 425.487.4337 • www.mackie.com

E-mail: sales@mackie.com

ラウドテクノロジーズ日本支社

〒162-0833

東京都新宿区筈笥町 44 番地 OH 神楽坂ビル 5F

TEL.03-5225-6253 FAX.03-5225-6273

<http://www.mackie.com/jp>

E-mail : Support.Japan@mackie.com