

MOON Amplification Technologies(アンプ・テクノロジーズ)**MOON バイポーラー・トランジスター**

アンプの出力段に採用されるトランジスターは、音楽信号の電気利得という表現がいちばんピッタリ合った機能を果たします。高品質のトランジスターの生み出す増幅信号は、**integrity(整合性)**が優れています。さらに、出力段の各チャンネルは多数のトランジスターを使用しますから、この整合性を維持するためには、トランジスターは相互に高精度でマッチするものでなければなりません。

MOON アンプは、出力段には常にバイポーラー・トランジスターを使用してきましたが、これには重要な理由がいくつかあります。他のタイプのアンプ用トランジスターと比較すると、バイポーラーには次の利点があります。

- ・帯域幅の拡大
- ・歪みの減少
- ・卓越した信頼度と製品寿命の長期化
- ・高効率
- ・ESD(electrostatic discharge(静電放電)への高抵抗

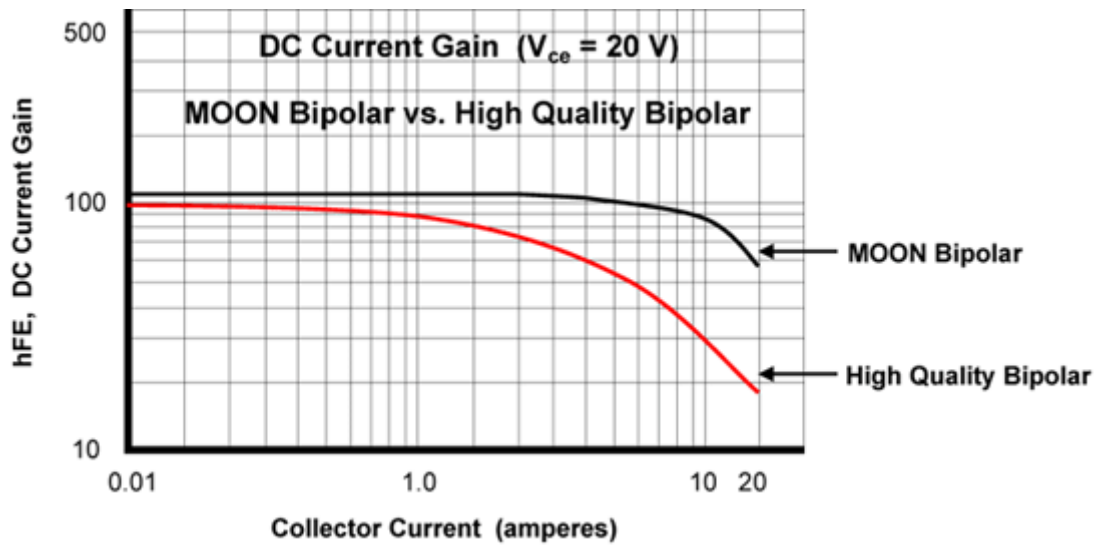
当社は、多大の費用を投じて、当社独自の高度規格・標準と特定の要件を満足するトランジスターの製造(委託生産)に成功しました。オーディオ・アンプ用として一般に普及している高品質バイポーラー・トランジスターと比較すると、MOON Bipolars には、つぎの優位性があります。

- ・先例を見ないすぐれたゲイン・リニアリティ(利得直線性)
- ・鉛を含有しないグリーン・コンポーネント
- ・帯域幅の格段の広がり
- ・バス特性の向上
- ・信号整合性の向上
- ・高出力レベルでの際立った信頼度向上
- ・より一貫性のある h_{FE} (トランジスターの DC 電流ゲイン)、これにより多重バイポーラーのより精密なマッチングがさらに容易となる。

MOON Bipolar の抜群のゲイン・リニアリティに、きわめて重要な意義があるのは、以上で述べた多くの利点を結実させるからです。高性能オーディオアンプ用の高品質バイポーラー・トランジスターと比較した場合の、このゲイン・リニアリティの特筆すべき効果についての詳しい例示については、下図を参照してください。この図は、DC 電流利得の差をトランジスターの出力電流の関数として表示しています。



DC 電流利得 (V_{ce} 頂上電圧=20V)
MOON Bipolar High Quality Bipolar



縦軸 hFE DC Current Gain (DC 電流利得)

横軸 Collector Current(amperes) コレクター電流(アンペア)

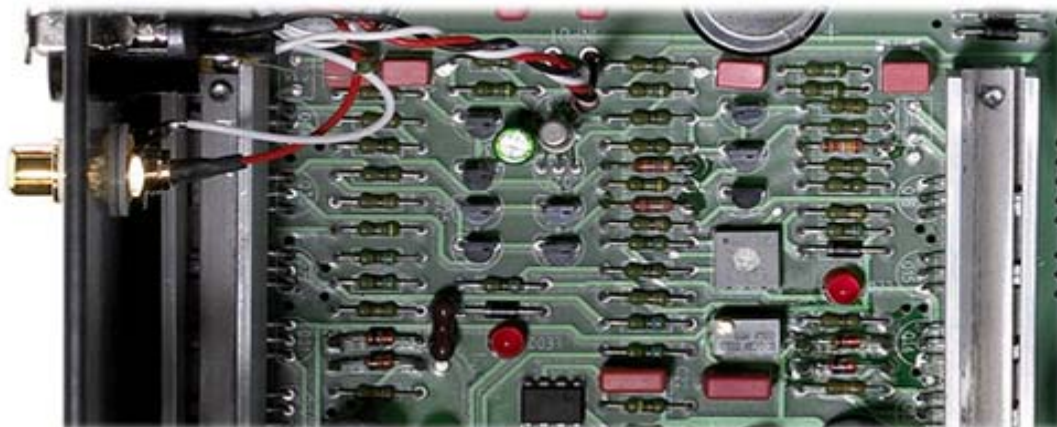
"hFE -高周波効果？

アンプの出力レベルに関係なく、音響の最適性能が常に達成される。

DC-Coupled Amplifier Design

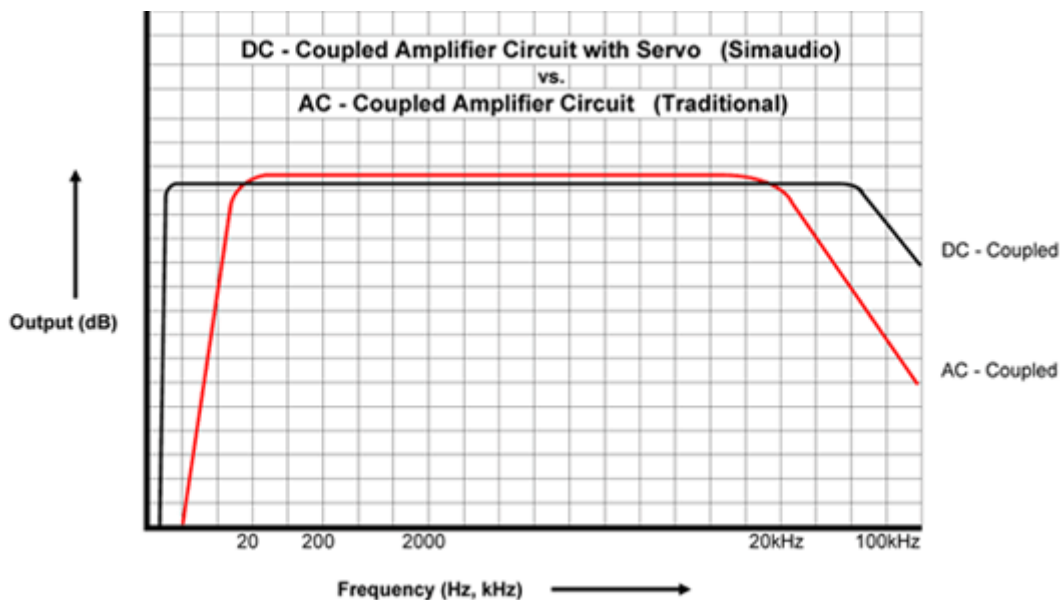
DC 結合アンプ・デザイン

アンプの入力に阻止コンデンサー(blocking capacitors)がなければ、これらのコンデンサーに起因する位相ずれが除去されますから、サウンドクオリティが向上します。低域での周波数特性が 0Hz に接近します。加えてオーディオの直接信号回路からコンデンサーをすべて取り除くことで、“にじみ”や“ぼやけ”の少ない究極の音場フォーカスを実現できます。



MOON アンプは DC 結合回路(DC-Coupled circuit)を採用した結果、下図に示されているとおり、周波数特性曲線(黒線)は一貫して、また全可聴域を超えてほぼフラットになっています。対照的に、伝統的な AC 結合アンプ・デザインの周波数特性曲線(赤)はいちじるしく不完全で、可聴域の低周波数域および高周波数域で、はっきりと減少しています。

Servo(Simaudio)の DC 結合回路 と 伝統的な AC 結合・アンプ回路の比較図

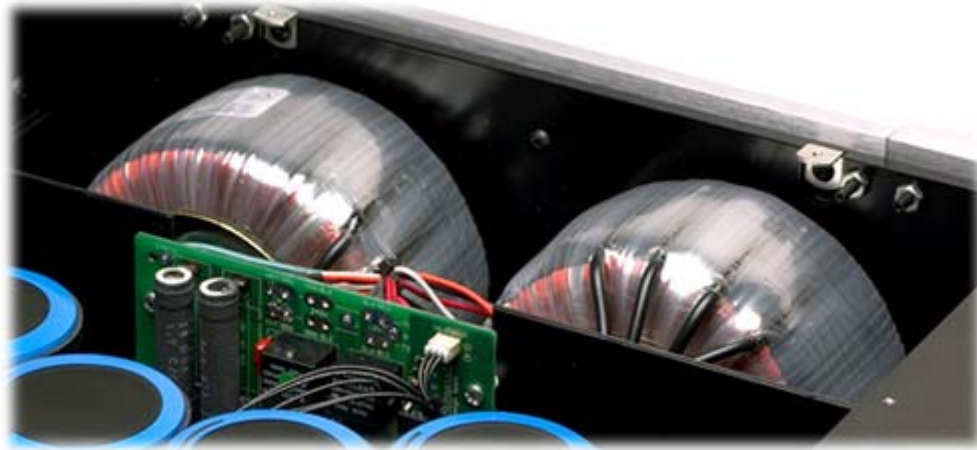


縦軸: 出力(dB)

横軸: 周波数(Hz,kHz)

きわめてタイトな変動率のトロイダル・トランス(環状変圧器)

タイトな(低)変動率の電源トランスでは、困難な負荷のスピーカーへのパワーデリバリーでも理論的極値に近いレベルに必ず達します。これらのトランスは際立って高価ですが、あらゆる条件下でも安定性を、したがって卓越したサウンド・クオリティを確保するための唯一の手段になっています。



下図に示された3本の応答曲線では、(i)緑線がトランスの変動率の理論的完全値である0%を示しており、これによれば電流消費量には関係なく電圧が安定していることがわかります。(ii)黒線がMOONアンプの顕著に低い変動率である3%を示しており、これで電流消費の増加に伴って電圧がわずかに低下することがわかります。(iii)赤線が一般的な変動率である10%を示しており、これからほとんどの競合アンプ・デザインでは、電流消費の増加に伴って電源電圧が大きく低下することがわかります。

トランス変動率



縦軸: 電圧(v)／横軸: 電流

緑線: 理論的極値

黒線: Simaudio(3%) 赤線: 一般的値(10%)(競合品アンプ)

力感のある音楽パッセージも、難なく忠実かつ完璧に再生されます。

当社がどうやってこれを達成したかについての認識を深めていただくには、Global Technologies Section中の“VPI Process for Toroidal Transformers”をお読みいただくことをお勧めします。

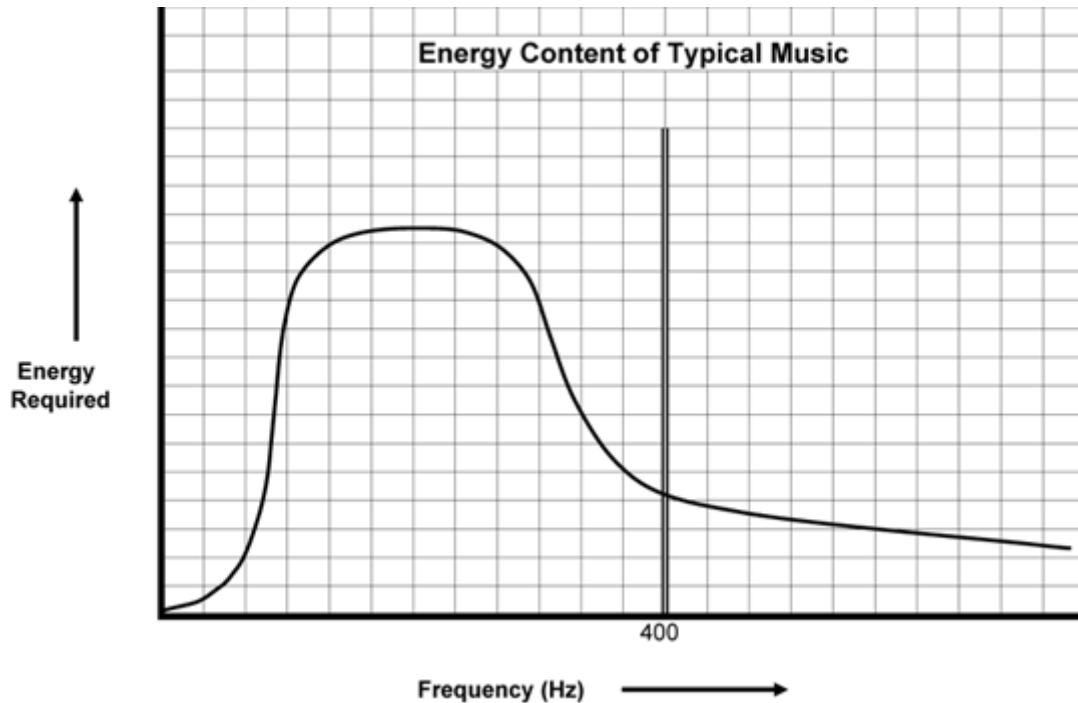
ハイ・ダンピング・ファクター(高減衰率)

MOON パワーアンプはすべて、出力セクションのダンピング・ファクターが高いので、ウーファー・コーンの動作に対する"調整力"が抜群です。このため、オーバーシュートや不要な振動を減らすことができます。ダンピングファクターが高いので、使用するスピーカーケーブルの品質や長さが色々変わっても、これら変動への対応力も大きく向上します。



400Hz 未満の音楽情報を再生するには、パワーアンプからの大量のエネルギーを要します。ダンピングファクターの低い(また出力インピーダンスが大きい)アンプは、このエネルギーを出すため、より厳しい仕事が必要になります。

一般的な音楽で必要とされるエネルギー



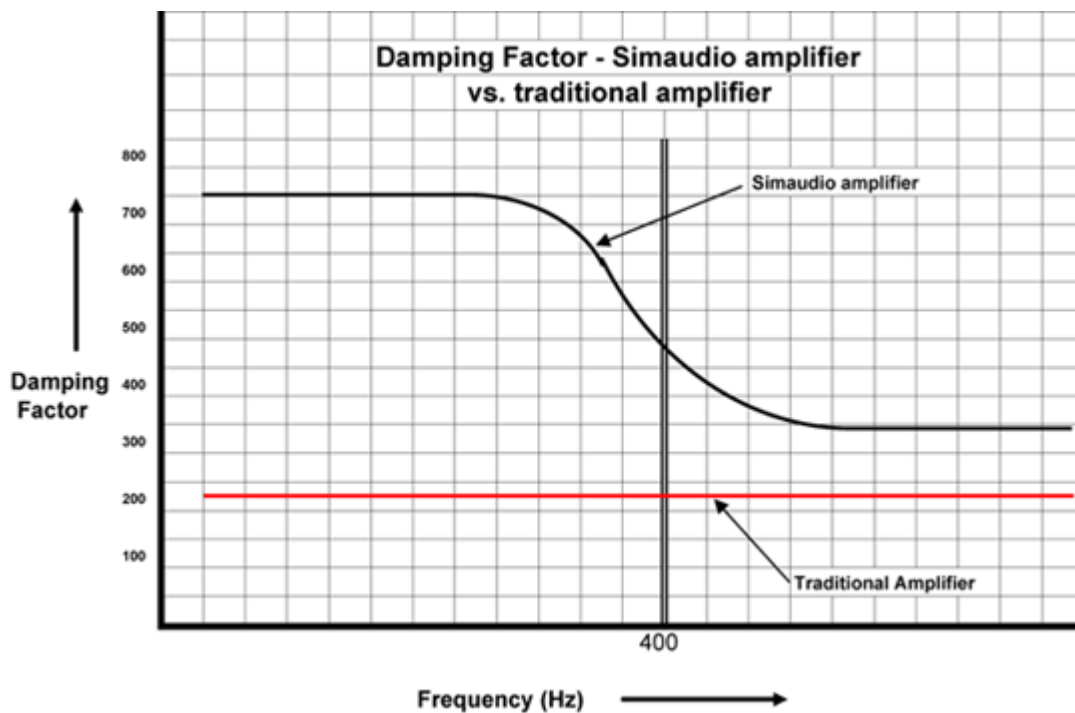
縦軸: エネルギー所要量

横軸: 周波数(Hz)

市販のパワーアンプは、下図に示されているように、ダンピング・ファクターが 200(赤線)のレンジ内にあるものがほとんどです。MOON アンプは、非常に低い出力インピーダンス (<0.01 ohms が基準)で作動しますから、きわめて重要な領域である 400Hz 以下のレンジでは、ダンピング・ファクターが 800 を上回ります。

ダンピングファクター

—Simaudio アンプと伝統的アンプとの比較



縦軸: ダンピング・ファクター

横軸: 周波数(Hz)

ダイナミクスの改善が顕著ですから、極低域がはるかに力強く真にせまったものになります。フル・シンフォニー・オーケストラの巨大なエネルギーの迫力で、ご自宅が生き生きとした演奏で満たされます。

先進的なルネサンス回路(Advanced Renaissance Circuitry)

(Simaudio 独自開発技術)

1998年、MOON W-5 Power Amplifier(パワーアンプ)で導入されたこの回路形態は、全体にわたりノーフィードバックデザインをフィーチャしており、"ゼロ・グローバル・フィードバック"としても知られています。信号補正の必要がなくなったため、アンプの速度は大幅に上昇しました。Simaudio のアンプ・デザインにより、困難な負荷に対しても卓越した性能を発揮しており、サウンド・クオリティを一段と向上させています。

フィードバック・ループ付きの伝統的アンプ

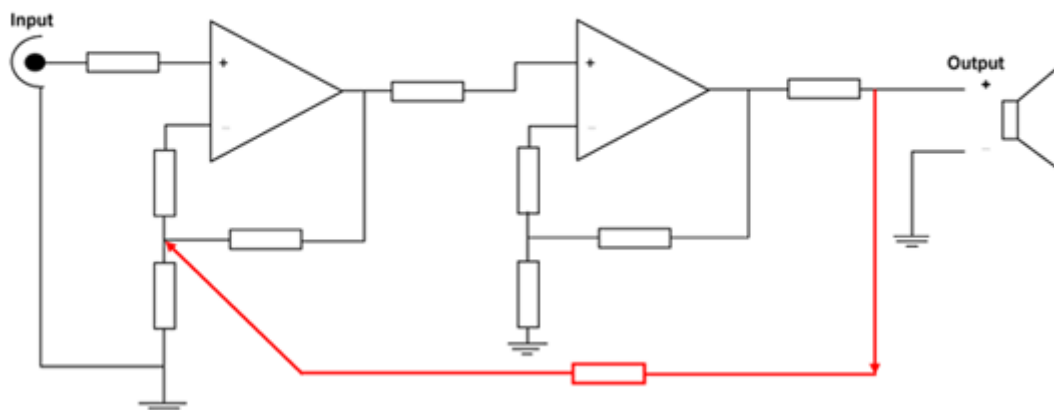
対

Simaudio アンプ ゼロ・グローバル・フィードバック

Traditional Amplifier with Feedback Loop

vs

Simaudio Amplifier Zero Global Feedback



フィードバック採用のパワーアンプは、追加的回路(赤色表示のフィードバックループ)を有しています。この回路はアンプの出力段からオーディオ信号のサンプルを採取し、これを上図に示されているように、アンプのゲイン段にネガティブ・フィードバックとして適用します。THD(全高調波歪み)を減らすのが唯一の目的ですから、フィードバックの使用が増えればそれだけ、計測可能な歪みが減少することになります。

利点としては次のものがあります。

- ・リアルタイム増幅
- ・音色音質の向上を伴うより精確な音楽再生——色付け皆無
- ・IM(相互変調歪み)皆無
- ・一般的な位相エラーの除去
- ・この回路形態の場合、スピーカーは、音楽インパルスを受けた後アンプに対して逆再生(counter-reaction)を送り返すことはできない。この逆再生が生じた場合は通常、音楽の透明性の減退、音響の精度の欠如、ライブパフォーマンスの感じの喪失が生じる。
- ・ダイナミックレンジの改善
- ・ダイナミズムの増大、既知のほとんどのスピーカー負荷でも難なく作動、信号経路の短縮化、信号抵抗と劣化の大幅減
- ・アンプは、スピーカーの非線形的電気機械特性から受ける影響が大幅減

透明性の向上...複雑な音楽パッセージでの楽器間のリアリスティックな分離とスペース感

Lynx 回路 (Simaudio 独自開発技術)

Lynx 回路は、2005年 MOON W-7 で導入され、さらにその後 MOON: W-7 と MOON W-7m に導入されました。「先進的なルネサンス回路」との主要な相違点は、電源の分配(配電)にあります。すなわち、増幅回路中の各能動デバイスに対する、より精密な配電を実現します。これが達成される理由は、(i)出力回路に対する利得回路の際立った接近性 (proximity)および(ii)出力段トランジスターの相互間デカップリング(減結合)です。

— 5 —

先進的なルネサンス回路と比較した場合の利点は次のとおりです。

- ・一段の高速化
- ・さらに高いレベルでの解像度による再生
- ・よりダイナミック
- ・出力リザーブ(予備)の増大
- ・信号経路の短縮