

マルチチャンネルインテグレートアンプ TA-DA9100ES



TA-DA9100ES

Technical Notes



音質的な妥協を排して開発した高精度な自動音場補正や32ビットS-Master PROなど、最新の技術を結集し、原音を忠実に再生するという設計思想を深化させました。音楽で、映画で、未体験のリアリティーの世界を拓く、TA-DA9100ES。

DVDやスーパーオーディオCDマルチチャンネルの普及につれて、デジタルサラウンドはさらに進歩し、ますます豊かな表現を可能にしています。

『音楽制作におけるバランスエンジニアや映画の制作者が意図した音を、ありのままに家庭で再現したい。』

TA-DA9100ESは、この不変の設計思想をさらに深化させるため、最新の技術の粋を結集しました。

新たに、短時間で高精度な測定を実現したDCAC(デジタルシネマ自動音場補正)システムを搭載。

ソニーの持つ高度な音場測定技術を全面的に採り入れた2点マイクロホン法を用い、

各スピーカーの周波数特性を32ビット精度のデジタル演算処理による、1/3オクターブバンドのグラフィックイコライザーで高精度に補正します。

また、ソニー独自のフルデジタルアンプ、S-Master PROを32ビット化。

聴感の限界を超える演算精度を獲得し、より緻密な表現力を実現しました。

また、入力された映像信号をHDMI端子から出力できるビデオアップ/ダウンコンバーターや、

ダビングシアターや中～小サイズの映画館と同様に6本のサラウンドスピーカーを配置する9.1chスピーカーシステムを搭載。

音楽ではフロントのステージが2ch再生よりも深く、また映画では画面の外の臨場感が、鮮やかに描かれる。

まだ体験したことのないリアリティーをあなたに。デジタルオーディオ再生のリファレンスモデル、TA-DA9100ES。

マルチチャンネルインテグレートアンプ

TA-DA9100ES

希望小売価格682,500円(税抜価格650,000円)

■ワイヤレスリモコンRM-AAE004/U9S、2点マイクロホン ECM-AC1



INDEX

[DCAC(デジタルシネマ自動音場補正)システム]

- 短時間で高精度なスピーカーセッティングを自動で行える.....P.04
- 壁面の反射音や定在波の影響で、複雑な特性を持つ室内の音響.....P.04
- バンド数の少ないグラフィックイコライザーを使った補正の例.....P.04
- パラメトリックイコライザーを使った補正の例.....P.05
- 理想的な補正を行うためには、緻密な補正が必要.....P.05
- 32ビット精度のデジタル処理により、聴感の限界を超える演算精度を獲得.....P.05
- スピーカーの音量差、距離、周波数特性などを短時間で正確に測定.....P.06
- メロディートーンを使った測定.....P.06
- TSP信号を使った測定.....P.06
- 人間の聴感に合わせた新開発の2点マイクロホン法.....P.06
- 全チャンネルの特性を改善するフルフラット・モード.....P.07
- 前方スピーカーの音を重視したフロント・リファレンスモード.....P.07
- 広い空間と大型スピーカーを再現するエンジニア・リファレンスモード.....P.07

[フルデジタルアンプ S-Master PRO]

- フルデジタル処理によるシンプルな回路構成.....P.08
- 高度なデジタル信号処理で、全ステージをデジタル化.....P.08
- 90%以上の高い電力効率により、発熱が少ない.....P.08
- パルス出力のため、クロスオーバーひずみが発生しない.....P.09
- 32ビットS-Master プロセッサを搭載.....P.10
- 入力信号のジッターを取り除くクリーンデータサイクル.....P.10
- C-PLM(コンプリメンタリーPLM).....P.10
- S-TACT(Synchronous-Time Accuracy Controller).....P.10
- 高精度オーディオパルス出力.....P.11
- ディテールを失わずに音量を調節するパルスハイトボリューム.....P.11
- 聞き慣れた低音感を実現するDCフェーズリニアライザー.....P.11

[臨場感を高めるサラウンド音場処理技術]

- サラウンドスピーカーを6個使用し、ダビングシアターのサラウンドを完全に再現.....P.12
- A+B系統選択時にスピーカーの音圧を自動調整.....P.12
- デジタルアンプならではの安定した再生.....P.12
- デュアルコアDSPの採用と、高効率なCBコンパイル手法で、音場処理の1チップ化を実現.....P.12
- 各チャンネルの高精度な時間軸制御.....P.13
- 最新の劇場の音場を再現する「シネマスタジオEX」.....P.13
- 豊かな響きを持つ名ホルの音場を再現する「デジタルコンサートホールモード」.....P.13
- [よりビジュアルな映像信号の伝送を実現するために]
- プレーヤーと双方向通信でデータを伝送するi.LINKに対応.....P.14
- アンプとプレーヤーの同期による高精度デジタル伝送を実現.....P.14
- 2系統のi.LINK端子をビデオ入力にアサイン可能.....P.14
- リピーター型HDMI端子を採用.....P.14
- 高性能アップ/ダウンコンバーター採用.....P.14
- アナログ映像のスルー出力にも対応.....P.15
- より忠実なA/DSD変換を搭載.....P.15
- 音質を最適に保つオーディオピュアネスコントロール.....P.15
- [高音質のために投入されたオーディオ技術]
- マザーボード方式を採用したレイアウト.....P.16
- 立体構造によるストレート配線.....P.16
- パワーアンプブロック.....P.17
- パワーアンプモジュール.....P.17
- ローパスフィルター.....P.17
- トロイダルトランス電源.....P.17
- 外観・主な仕様.....P.18



リスニング環境の特性を高精度に測定・補正し、音の再現性を向上する。 制作者の意図を完全に再現しようという不変の設計思想を深化させた 「DCAC (Digital Cinema Auto Calibration／デジタルシネマ自動音場補正) システム」。

「DCACシステム」は、デジタルシネマサウンドを開発したときに駆使した高度な音場測定技術を元に誕生した自動音場補正システム。TA-DA9100ESは、マルチチャンネル音楽や最新の映画のサラウンド音声によりリアルに再現するため、このシステムを開発、搭載しました。32ビット精度のデジタル演算処理を実現した1/3オクターブバンドのグラフィックイコライザーにより、極めて高精度な演算精度を実現。リスニング環境へ音楽制作におけるバランスエンジニアや映画制作者など音源制作者の意図を再現します。

ソニーの高度な音場測定技術を駆使し、
高精度な測定・解析・補正を行う
「DCACシステム」

◎短時間で高精度な スピーカーセッティングを自動で行える

多数のスピーカーを使用するマルチチャンネル再生の難しさに、スピーカー間の周波数特性の違いや音量差の補正があります。これらを正確に行うことは、チャンネル間の調和を高め、一体感のあるサラウンド音場を実現するために不可欠。そのために、TA-DA9100ESは、新たに「DCACシステム」を搭載しました。これは、ソニーがデジタルシネマサウンドなどの開発に用いてきた極めて高度な音場測定技術を全面的に採り入れて完成した技術。「DCACシステム」では、①メロディートーンとTSP (Time Stretched Pulse) 信号を使い、2点マイクロホン法により約30秒という短時間で正確に測定。これをもとにスピーカーの距離、レベルを決定します。さらに1/3オクターブバンド(31バンド)、

32ビット精度のグラフィックイコライザーによって、周波数特性を補正。音質劣化や聴感上の違和感を感じない音場補正を実現します。従来、ユーザーが長い時間を費やしていた、あるいは部屋の形状などから調整できなかったスピーカーセッティングを、高精度で短時間に行えるのです。

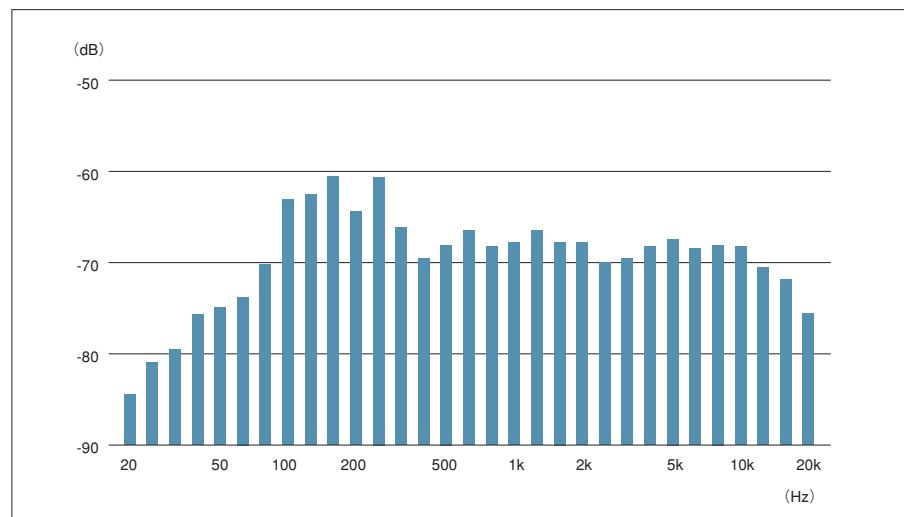
◎壁面の反射音や定在波の影響で、 複雑な特性を持つ室内の音響

「DCACシステム」で正確に測定された各スピーカーの周波数特性は、一般には複雑な特性となります(図1)。これは定在波や壁面からの反射音、使用するスピーカー固有の周波数特性などが大きく影響しています。普通のリビングなどではもちろん音響特性を考慮して設計された専用のリスニングルームでも、忠実な音を再現するためにこれらの影響を可能な限り解消することが重要です。定在波とは平行な対向面で音が反響することで生じ、特定の周波数の音が大きくなることをいいます。家具などのない新築の

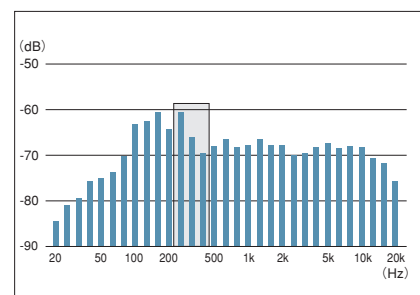
部屋などで感じる不自然な音の響きの原因がそれです。図1の環境では定在波の影響により低域に大きな特性の山が発生しています。また、箱形の室内では、前後の壁、左右の壁、床と天井の3つの平行面で定在波が発生。これらは比較的近い周波数に並んで現れます。複数のピーク(特性の突出した部分)の周波数が近いと、その境界で位相干渉が起こり、ディップ(特性の落ち込み)が発生することもあります。そのため、この周波数帯域は他に比べて複雑な形状になります。また、図1の場合、中域に比べて低域がかなり盛り上がっているのもこのためで、理想的な音のバランスとはいえません。このほかにも400Hz付近と3kHz付近にレベルの落ち込みがあります。こうした複雑な周波数特性を補正するために、従来のグラフィックイコライザーやパラメトリックイコライザーが提案されてきました。

◎バンド数の少ないグラフィックイコライザーを使った補正の例

グラフィックイコライザーには長所もありますが、短所もあります。特にユーザーが聴感で入念に調整をした環境で使ったさいに、かえってスピーカー間の音のつながりが悪くなってしまうり、音質の劣化を感じるといったことがあります。それは、複雑な特



●図1: 室内環境の周波数特性の測定結果の例
測定結果は周波数変化に対して連続的に得られますが、それを1/3オクターブごとに集計したものを、1オクターブとは、「ドレミファソラド」の音域の幅のことで、棒グラフ一本はピアノの鍵盤4個分の周波数の幅に相当します

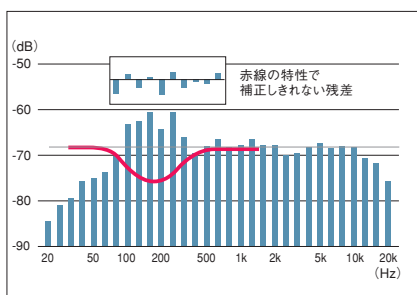


●図2: 10バンド程度のグラフィックイコライザーで補正できる周波数範囲の幅

性を持つ周波数特性を完全には補正できなかったことが原因の1つと考えられます。10バンド程度のグラフィックイコライザーの場合、補正できる帯域の幅のひとつひとつが1オクターブ程度の幅を持ちます。つまり、1/3オクターブバンドの解析結果に比べると、ほぼ3バンド分が、ひとつの帯域として扱われます。これでは、帯域の幅が広すぎるため、細かな特性の変化を補正できません。例えば、図1のように250Hzに注目してレベルを下げると400Hzが下がりすぎ、逆に400Hzのレベルを上げようすると、250Hzが上がりすぎてしまいます。この結果、レベルの増減を行えず、250Hzから400Hzにわたる約10dBのレベル差はそのままになってしまいます。つまり、10バンド程度のグラフィックイコライザーは、音場補正用としての効果が少ないことがわかります。また、グラフィックイコライザーは比較的複雑なデジタル演算のため、これにともなう誤差の蓄積などが原因とされる音質劣化を起こしてしまう可能性もあります。(以上は、当社試作機での評価結果です)

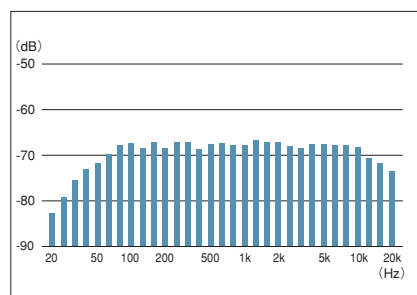
◎パラメトリックイコライザーを使った補正の例

次に、パラメトリックイコライザー。レベルおよびQと呼ばれる特性カーブを調整する



●図3：パラメトリックイコライザーで補正できる周波数範囲の幅

ことで周波数特性の補正をする方式です。この方式は、Qをあまり鋭くしなければ演算精度を高く保ちやすく、音質劣化が少ない傾向があります。しかし、パラメトリックイコライザーは、特性の変化が影響する範囲も広めで、ある範囲の盛り上がりをもとめて補正できる反面、細かい特性の凹凸に対しては有効ではありません(図3)。低域部分の大きな特性の盛り上がりは、パラメトリックイコライザーが比較的補正しやすいとされる部分で、低域部分の盛り上がりでは、図3のような補正を加えて平坦にします。しかし、この盛り上がりは定在波の影響によるものなので、実際には、複数の特性が組み合わさった複雑な形状です。全体的に特性を平坦にすることはできませんが、80Hzから100Hzにかけての急峻な特性の立ち上がりや200Hzのディップの補正はできません。このように、パラメトリックイコライザーでは、大きな波形の変化を補正できても細かいピークやディップが残ります。ユーザーがチャンネル間のバランスや音のつながりを調整した環境で自動音場補正を行うと、こうした理由でかえって音のつながりを損なうことがあります。(以上は、当社試作機での評価結果です)



●図4：TA-DA9100ESの1/3オクターブバンドのグラフィックイコライザーでの補正例

◎理想的な補正を行うためには、緻密な補正が必要

こうした評価状況をふまえ、TA-DA9100ESでは、32ビットの演算精度により高音質の維持に成功した1/3オクターブバンドのグラフィックイコライザー「DCACイコライザー」を採用。周波数特性の補正を行います。補正後の特性(図4)を見ると、まず、低域部分の盛り上がりはほぼ完全に除去されています。一般に定在波の影響が大きいと、その帯域が不自然に強調され、より低い低音域が聴き取りにくくなります。しかし、補正後は定在波の影響がなくなり、同じスピーカーとは思えないほど重低音の表現力が増したように聴こえます。また、中域の細かなピークやディップも適切に補正されます。

◎32ビット精度のデジタル処理により、聴感の限界を超える演算精度を獲得

一方、グラフィックイコライザーが一般的に音質劣化を起こしやすいという欠点も解消。「DCACイコライザー」は、演算アルゴリズムを徹底的に改善し、音質を劣化させない演算精度を追求。32ビット精度のデジタル演算処理を可能にしました。この高い演算精度が、演算にともなう音質劣化をほとんど感じられないレベルにまで抑えています。また、「DCACシステム」はステレオ再生用の2チャンネルのみのシステムにおいても十分な音質改善効果を発揮。霧が晴れたような見通しの良いステージ感が得られます。またマルチチャンネル再生では今までえなかった広大な音場が出現します。

2点マイクロホン法やTSP信号を用いた測定など、 ソニーの持つ高精度な音場測定技術を採用いれ、 定在波や反射音などの音質への影響を精密に測定・解析。優れた音響特性を実現します。

「DCAC（デジタルシネマ自動音場補正）システム」の高精度な音場補正能力を十分に引き出すため、TA-DA9100ESには、ソニー独自の音場測定技術を採用。スピーカー間のさまざまな音響特性の高速な測定・解析には、ここで紹介するメロディートーンやTSP信号、2点マイクロホン法を採用しました。

また、定在波の影響を解消するフルフラット・モードをはじめ3種類の補正モードを採用。音楽再生重視や、よりゆったりとした空間再現など、音響特性を好みに合わせて選べます。

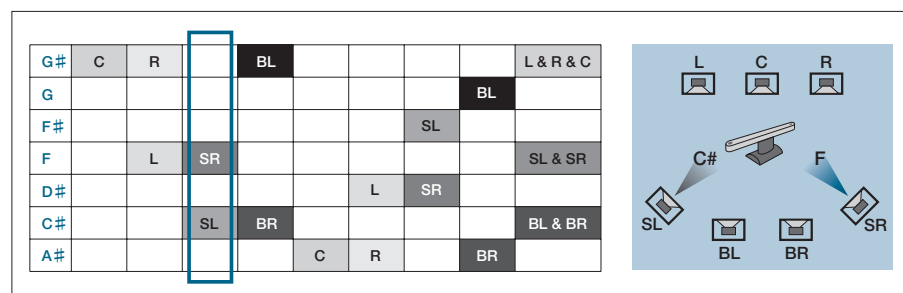
TSP信号を用いた測定に加え、 メロディートーン 2点マイクロホン法を開発・搭載

◎スピーカーの音量差、距離、周波数特性などを 短時間で正確に測定

「DCACシステム」は、1/3オクターブバンドの「DCACイコライザー」により、音質劣化の少ない精密な周波数特性の補正のほか、スピーカー間の音量差、スピーカー配置距離の補正などを行います。このためには、周波数特性の測定に加え、リスニングルームに存在するスピーカーの距離、音量レベル、配置を高精度に測定することが必要です。そこで、メロディートーンとTSP信号を用い、2点マイクロホン法による測定方法を開発・搭載。約30秒という短時間で高精度な測定を行います。

◎メロディートーンを使った測定

「DCACシステム」をスタートすると、最初に接続されたスピーカーから、和音のメロディーを再生。これがメロディートーンです（図5）。和音を使うことで複数のスピーカーの同時判定が可能。また、メロディー再生中に解析を同時進行するため測定が高速です。このメロディートーンでは、各スピーカーの有無と音量をおおまかに測定します。



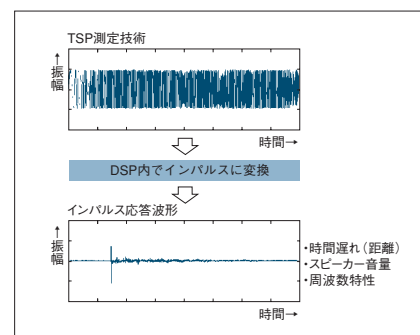
●図5: メロディートーンによる測定の概略図（スピーカーが少ない場合、メロディーの一部が欠けます）

◎TSP信号を使った測定

両手を叩いたときや火薬ピストルの炸裂音のように、短時間に一度だけエネルギーを出して終わってしまう音をパルス音と呼びます。このパルス音はあらゆる周波数成分を均一なレベルで含んでいます。このパルスを利用して、インパルス応答（反射などによって戻ってきたパルスの波形）を測定すれば、数学的には部屋の反射特性や残響特性、周波数特性などを、短時間にまとめて算出できるのです。たとえば、広いホールで両手を叩いたときの「パーン」という音は、両手から発せられた短いパルスと壁などの反射音や残響の集合体であるインパルス応答そのもの。したがって、この音から部屋やホールの音響特性をまとめて計算することが、原理的には可能です。

しかし、単純なパルス音はSN比に問題があり、高精度な測定には向いていません。そこで「DCACシステム」では、TSP（Time Stretched Pulse）とよばれる信号を採用しました。TSP信号は、パルス信号の時間軸を引き延ばし、高域成分の位相を遅らせたスイープ信号の一種（図6）。測定したTSP信号を「DCACシステム」のDSP内でパルス信号に戻して、周波数特性などの算出をします。このため、パルス測定に比べてSN比が非常によく、精度の

高い周波数特性の測定が可能です。また一般の音場測定で用いられるホワイトノイズを使った測定に比べ、パルス信号の一種であるTSP信号は発生時間が非常に短く、高速に測定できることも大きな特長。「DCACシステム」による測定では、1chあたり12回のTSP信号を発生させ、その平均値を測定値としています。



●図6: TSP信号の概略図

◎人間の聴感に合わせた 新開発の2点マイクロホン法

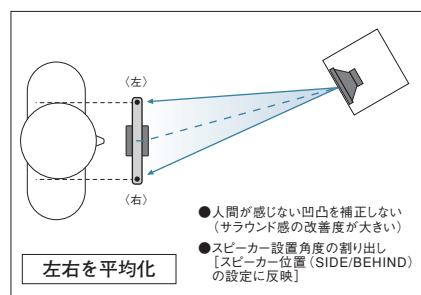
スピーカーから出た音は、スピーカー近くの壁や家具などの反射音の影響を受けて、その音量や周波数特性が大きく変化します。それを補正するために、マイクロホンによって周波数特性の測定が行われます。しかし、測定のためのマイクロホンの位置を少し変えただけで測定結果が変化してしまいます。ところが、人間は視聴位置が多少変わっても、それほど音色変化を感じません。これは人間が壁や床からの反射音とスピーカー周辺の音色とを区別して、主に前者を距離感の情報として使っているからです。つまり周波数特性の補正時は、床や壁からの反射音の影響をあまり盛り込まない方が良いでしょう。たとえばこのような影響を排除するために、ダビングシアターの周波数特性の補正では

置き場所の異なるマイクを6本使用する6点平均法を使っています。ただし、これはかなり広い空間の測定には適していますが、視聴位置とスピーカー位置が比較的近い家庭環境では音場補正そのものが無効になってしまいます。そのため「DCACシステム」では、2個のマイクロホンを人間の耳の平均的な間隔である18cmの距離に設定して測定する2点マイクロホン法を採用(写真1)。これによって、人間の聴覚が感知しない範囲にある反射音の補正を抑え、違和感のない音場補正をします(図7)。

また、2点マイクロホンを使用するため、音源からの距離だけでなく、左右の判別やスピーカーの設置角度も測定可能。デジタルシネマサウンドのバーチャル3D効果を正確に動作させるために必要なスピーカー位置(SIDE/BEHIND)も自動で設定できます。これらの測定および補正は、スピーカー距離は±5mm精度(調整は1cm単位)、音量レベル補正0.5dBステップと高精



●写真1: 音場測定用の2点マイクロホン



●図7: 2点マイクロホンによる測定のイメージ

度です。なお、万一左右のスピーカー接続が間違っている場合は、警告音が鳴ります。

フルフラット補正だけでなく、
好みに合わせて選べる
3種類のターゲット特性を用意

◎全チャンネルの特性を改善する フルフラット・モード

TA-DA9100ESでは、「DCACシステム」による補正モードに、3種類のターゲット特性を用意しました。基本となるフルフラット・モードは、接続されたスピーカーのすべてを基本的にフラットな特性に補正。このモードの一番の特長は、定在波の除去にあります。一般的な室内環境では逃れることのできない定在波による不要な低音のだぶつきを解消し、より明瞭な音場を再現。特に重低音の伸びについては、同じスピーカーとは思えないほどの再現性の向上が期待できます。また、フロントスピーカーの左右の低域特性の違いも補正。リビングを使用したホームシアターでは、左右の音響条件が異なることが多いのですが、その場合でも左右均一な低域再現が可能。空間いっぱいに広がっていく低域のうねりが、リアリティーにあふれたスケール感で描かれます。映画におけるサラウンドサウンドはもちろん、ステレオやマルチチャンネルの音楽でも、空間をともった明瞭なステージ感が楽しめます。こうしたフラットな特性は、楽器本来の美しい音色が正確に表現され、オーケストラの楽器パートごとのバランスも整って聴こえます。また、フロントチャンネルとサラウンドチャンネルのバランスが録音エンジニアの意図したとおりに再生されるため、より奥行き感のあるステージが再現できます。

◎前方スピーカーの音を重視した フロント・リファレンスモード

フロント・リファレンスは、2チャンネルステレオ再生を中心に音楽リスニングを楽しんできた方が、よりスムーズにマルチチャンネルの世界を楽しめるモード。ここでは、まずフロントスピーカーの特性を測定し、サラウンドスピーカーの周波数特性だけを補正。サラウンドスピーカーを可能な限りフロントスピーカーの特性に近づけます。長年愛用したステレオ再生用のスピーカーの音色を生かしたマルチチャンネル再生が楽しめるのです。サラウンドスピーカーのサイズや特性が違いすぎる場合、完全に補正することは難しいかもしれません。しかし、開発テーマのひとつでもある「フロントスピーカーの奥行き方向の表現力を深め、オーケストラのステージ感やピアノのリアルな音像イメージを生み出す」という、今までにない革新的な改善を実現するために、有効な役割を果たします。

◎広い空間と大型スピーカーを再現する エンジニア・リファレンスモード

エンジニア・リファレンスモードは、TA-DA9100ESをはじめとするソニーのAVアンプの開発や視聴を行っている空間の音響特性を再現するもの。30畳以上の広さがあり、前後と左右に平行な壁を持つ一般的な室内に近い環境の空間に大型スピーカーを配置した音響条件で、ゆとりのある空間とサウンドの再現が楽しめます。平行面による定在波の影響は、100Hz以下の音楽鑑賞の妨げになりにくい部分にわずかながらあるのみ。むしろ低域の表現が、より豊かになり音楽の楽しさや映画の迫力を高めるという効果があります。一般的なサイズのリビングルームでは実現することの難しい低域を伸びやかに表現します。

小型・高効率・高音質。フルデジタルアンプの特長を生かし、さらに高音質を追求。 ソニー独自のデジタルオーディオ技術を結集した、S-Master PRO方式パワーアンプ。

ソニーが開発したフルデジタルパワーアンプ、S-Master PROは、

デジタルアンプ時代のリファレンスとも言える高音質を獲得しました。

TA-DA9100ESは、S-Master PROパワーアンプを7ch分搭載し、各チャンネル320W (JEITA) の大出力を実現。

CDの高音質再生、DVDのサラウンド再生、

そしてスーパーオーディオCDマルチチャンネルまで、今までにない生き生きとした音を表現します。

全ステージをデジタル処理。
小型・高効率・高音質を実現した
フルデジタルアンプS-Master*の特長

◎フルデジタル処理による シンプルな回路構成

CDやMD、DVDなど、現在の音楽ソースのほとんどはデジタル信号。しかし、スピーカーを駆動するパワーアンプは、依然としてアナログ増幅方式が使われてきました。すなわち、入力されたデジタル信号は、音場処理をするDSPを経由した後、アナログ信号にD/A変換。その後、アナログでボリューム調整や電力増幅を行います。アナログ方式のパワーアンプは、本来はひずみの多い方式。そのため、出力信号の一部を入力部に戻すフィードバック制御などの補正をし、信号の精度を保っていました。しかし、このひずみの痕跡を完全に除くことはできませんでした。

そこでソニーでは、長年にわたり蓄積したD/A変換技術を発展させ、デジタルのままパワーを増幅するS-Master技術を開発。S-Masterは、アナログアンプのようなあいまいなひずみがなく、音楽の真の姿を増幅する力があります(図8)。

◎高度なデジタル信号処理で、 全ステージをデジタル化

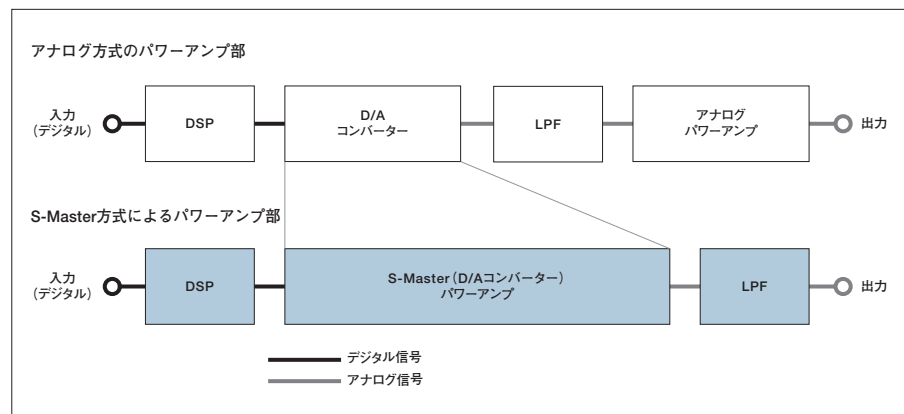
S-Masterは、入力段でさまざまなデジタルオーディオ信号を受け取った後、音質に有害なジッターを水晶発振器の精度まで低減。次に、独自に開発した高精度演算アルゴリズム(デジタル信号の量子化ノイズのスペクトラムを制御する技術)で、出力段を駆動する1ビットのオーディオパルス信号を生成します。この信号は、音楽信号をパルスの幅や密度で表現したもの。デジタルデータでありながらオーディオ成分を完全に含んでいます。このパルス信号で安定化した電源電圧を、高速かつ高精度にスイッチングし、電力増幅を行います。増幅された出力信号は、ローパスフィルターを経由し、アナログ信号としてスピーカーを駆動します。スーパーオーディオCDをはじめとするソニーのデジタルオーディオ技術を結集することで、全ステージでのデジタル処理を実現しました。

◎90%以上の高い電力効率により、 発熱が少ない

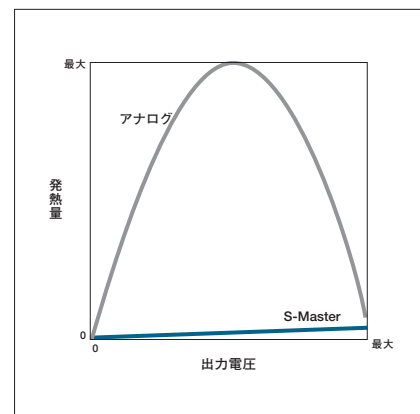
アナログ方式で信号を増幅する場合、素子の発熱による電力損失が発生します。

出力電圧が高くなるにつれその発熱も大きくなり、最大値の約半分のときに最大になります(図9)。それ以上の出力電圧になるとデバイスの発熱は、逆に下がります。このため、実際の音楽信号の増幅では、アナログ方式のパワーアンプの発熱は、非常に複雑なものとなります(図10-a)。パワートランジスター内部で発生する熱は、瞬間的にデバイスを100℃以上にするほどの高熱で、増幅率を瞬間的に変化させてしまいます。この温度変化による複雑な増幅率の変化は、音質劣化の原因になります。そのため、発熱を安定させるためのヒートシンクは巨大なものになりますが、チップ部分の温度上昇はほとんど抑えられません。そのため発熱の影響を完全に取り除くことは不可能でした。

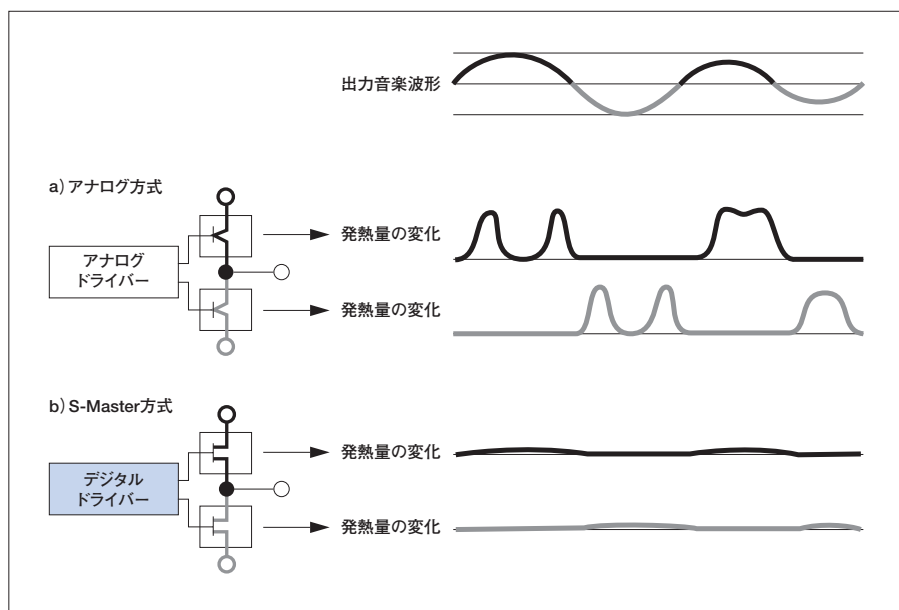
これに対して、S-Masterは、電力効率が高く、発熱量はきわめて小さくなります。また出力電圧に対する発熱量の増加も素直なものです(図10-b)。デジタル方式による信号増幅は、もともと素子の増幅率が変わっても音質変化が少なく、発熱も少ないため、熱による音質劣化はほとんど生じません。さらに、電力効率が90%以上ときわめて高いため、同サイズの電源部を持つ



●図8: アナログ方式のパワーアンプ部とS-Masterによるパワーアンプ部の構成



●図9: アナログアンプとS-Masterの発熱量の変化



●図10：音楽再生時の発熱量の変化

アナログアンプと比べて大出力化も容易です。実は、このパワーアンプの大出力化は、大音量再生よりも、瞬間的な音楽信号のピークを正確に再現するために必要となるもの。音楽、映画を問わず、迫力ある音の再生には不可欠の要素です。このようにS-Masterは、アナログ方式のパワーアンプではなしえなかった小型・高効率・高音質という特長を兼ね備えています。ぞくぞくと増えるデジタルソースやマルチチャンネルソースの音を忠実に再現する新世代のパワーアンプ、それがS-Masterなのです。

**クロスオーバーひずみがなく、
低発熱で素直な特性など、
S-Masterの優れた高音質の理由**

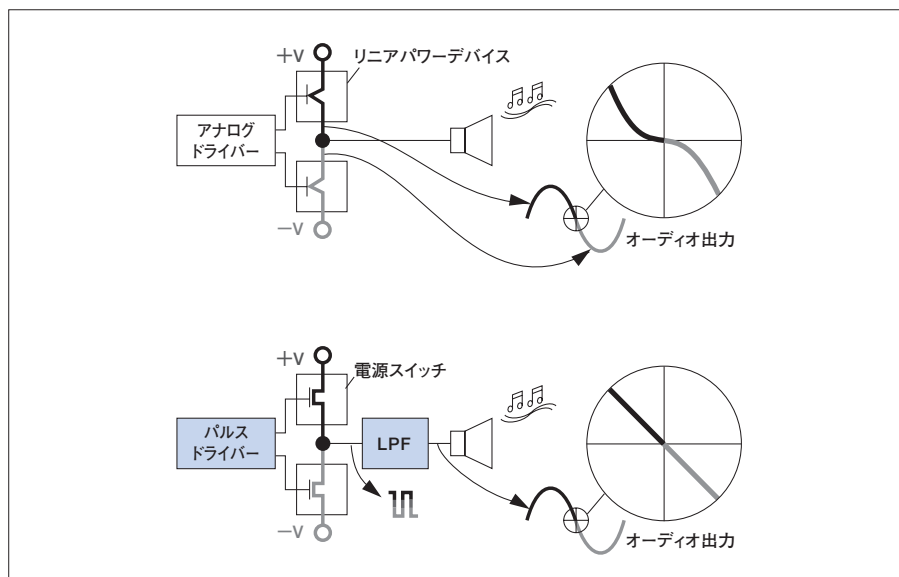
◎パルス出力のため、
クロスオーバーひずみが発生しない

多くのアナログ方式のパワーアンプでは、信号波形の上下に2つの増幅素子（トラン

ジスターなど）を使い、上半分と下半分の波形を中央でつなげてトータルの出力を得ています。このため、つなぎ目にあたるゼロボルト付近でクロスオーバーひずみが発生し、音質を害しています（図11）。一般にこのひずみは発熱によるひずみなどと

ともに、フィードバック制御で抑圧されます。しかし、増幅率の小さくなる高域では、完全に補正することは困難です。また、このひずみを抑圧した結果、別のひずみが発生することもあります。もちろん、アナログ方式のパワーアンプでも、上下のデバイスを常に動作させるAクラス動作によって、クロスオーバーひずみを解消することは可能です。しかし、発熱が大きく電力効率も下がるため、チャンネル数の多いマルチチャンネル用のパワーアンプには適しません。

これに対して、S-Masterでは、出力デバイスはオンまたはオフの動作のみを行い、オーディオ波形はパルスの疎密が決定。このようなパルス出力では、クロスオーバー付近がほかの部分と差がないため、原理的にクロスオーバーひずみが発生しません。さらに、素子の増幅率の変化などの影響も受けにくくなります。このため、微少信号から大出力まですべての信号の表現がきわめて自然で豊かになります。



●図11：アナログアンプとS-Masterの出力波形の違い

音質に有害なジッターを徹底して低減する高度なデジタル技術の数々。 デジタルアンプの高音質をさらに磨きあげる先進の技術が豊富に盛り込まれています。

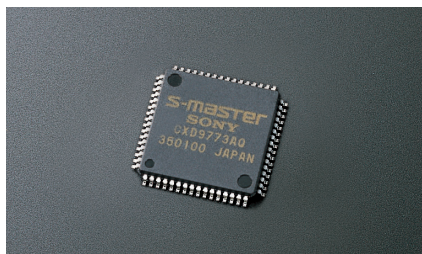
フルデジタルアンプS-Masterは、高精度なパルス変換を行うC-PLMを中心に、
入力信号に含まれたジッターを低減するクリーンデータサイクル、出力パルスへのジッターの混入を防ぐS-TACTなど、
デジタルオーディオで特に重要なジッター対策を加え、構成。

S-Master PROは、さらに、データに影響を与えないアナログ領域での音量調整を可能にしたパルスハイトボリュームや、
従来のアナログアンプとの音質の統一感を獲得したDCフェーズリニアライザーなど、
数々のオーディオ技術を採用し、優れた高音質再生を可能にしています。

音質に有害な影響をもたらす
ジッターを除去するため、
高度な1ビットD/A変換技術を投入

◎32ビットS-Master プロセッサを搭載

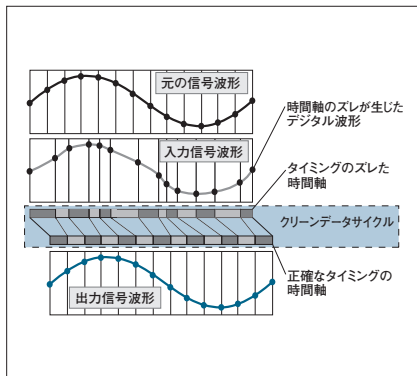
S-Masterは、入力されたデジタル信号を高精度に処理。高い時間軸精度をもったオーディオパルスを生成するS-Masterプロセスと、オーディオパルスの電力増幅をするオーディオパルスドライバーに分かれます(図12)。TA-DA9100ESでは、S-Masterプロセスに32ビット精度のDSP、CXD9773を搭載(写真2)。32ビット化で、より高精度なデジタル演算を可能にしました。



●写真2: 32ビットS-Master プロセッサ

◎入力信号のジッターを取り除く クリーンデータサイクル

デジタルオーディオでは、すべてのデータは「0」と「1」で表現され、データ欠落なども誤り訂正によって補正。このため、データは劣化することなく正しく伝送されます。ところが、



●図13: クリーンデータサイクルによる時間軸間隔の補正

デジタルデータの記録や伝送時に発生するジッター(デジタルデータの時間間隔のゆらぎ)によって、音楽信号波形が正確ではなくなり、位相ひずみとして音質を劣化させます。一般的にジッターは、PLL(Phase Locked Loop)によるクロック再生法で除去されますが、この方法では低周波のジッターが除去できません。こうしたジッターの影響をデジタル領域で除去するのが、クリーンデータサイクルです(図13)。

ここでは、純度の高い基準クロックを使って入力されたデータの周期を監視。データが本来存在すべき時間間隔を高精度に割り出します。この監視は非常に長い時間間隔で行うため、低周波のジッターも除去できます。これにより、音源収録時にA/D変換された直後のフレッシュな音質をその

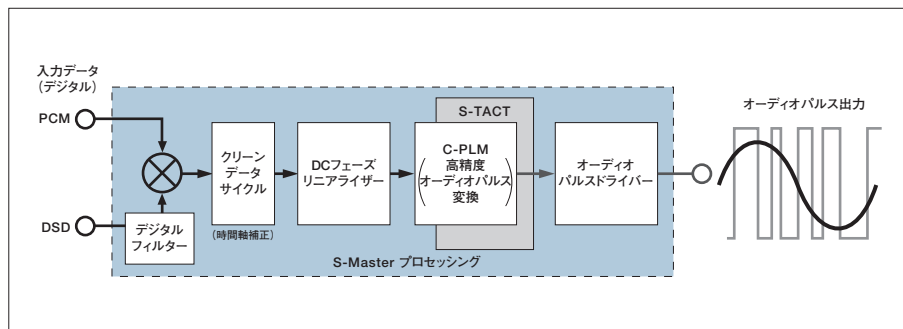
まま再現できます。ジッターの解消で、重厚で広々とした空気感の表現が可能になり、より生き生きとした再生ができます。

◎C-PLM

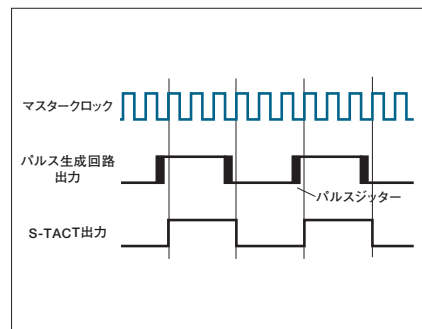
S-Masterプロセスの中心となるパルス変換をするのがソニー独自のC-PLM(Complimentary-Pulse Length Modulation)です。一般的なデジタルパワーアンプで使われるPWM(Pulse Width Modulation)では、原理的に二次ひずみが発生する欠点があります。これに対し、C-PLMは、ハイパワー時とローパワー時の変換利得の変化が理論的になくなりニアリティーに優れ、二次ひずみは発生しません。また、同時に、電源の利用効率が高く、低い電源電圧でハイパワーが得られるという特長もあり、ほかの多くのデジタル方式のパワーアンプに比べて、特性が非常に良くなります。

◎S-TACT

S-Masterのパルス生成回路が出力するパルス信号は、高周波ノイズを含むものの、オーディオ帯域はアナログ信号そのものです。このため、パルス出力にジッターがわずかでも含まれることは許されません。そこで出力パルスにジッターを発生させないための技術がS-TACT(Synchronous-Time



●図12: S-Masterのブロックダイアグラム

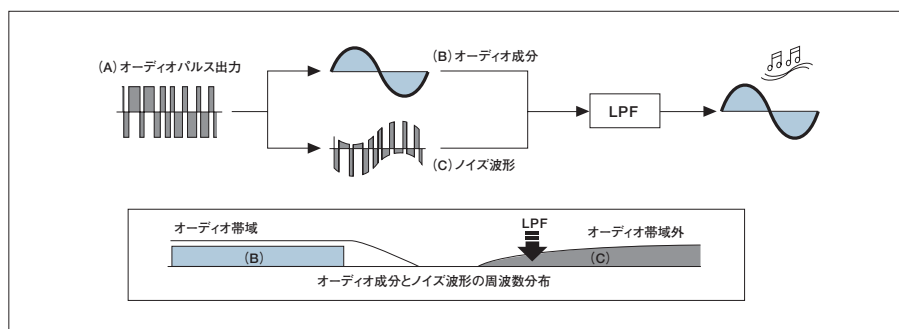


●図14: S-TACTによる出力パルスのジッター低減

Accuracy Controller)です(図14)。
S-Masterプロセスの最終段となるパルス生成回路は、半導体内部でデジタル演算部分から分離。マスタークロックの直近に配置されます。これにより、ノイズの影響を避け、同時にマスタークロックを直接送り込むことで、ジッターの混入を防ぎます。

◎高精度オーディオパルス出力

S-Masterプロセスによって生成された高精度なパルス信号は、パワードライバーによってスピーカーを駆動できる電力をもったオーディオパルスとなります。パワードライバーは、2個のMOS-FETで構成されたディスクリット回路によるプッシュプル電力スイッチ。これを高速でスイッチングすることで、オーディオパワーパルスを出力します。このパワーパルスが、ローパスフィルターを通ることで、オーディオ信号になります(図15)。S-Masterの演算部分がつくり出すパルス信号(A)は、オーディオ成分(B)とノイズ波形(C)に分けることができます。これらの周波数分布は、S-Masterの高精度演算アルゴリズムにより、ノイズ波形(C)がオーディオ成分(B)より高い周波数だけで構成されるようになっています。そこで、ローパスフィルターを通すことで、オーディオ成分(B)だけを取り出せます。

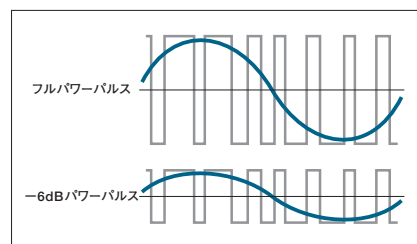


●図15: オーディオパルス出力の原理

デジタル情報を損なわない音量調節や
アナログアンプに近い低音感を獲得。
さらに高音質を追求したS-Master PRO

◎ディテールを失わずに音量を調節する パルスハイトボリューム

デジタルアンプの新しい音量調節技術として開発したのが、パルスハイトボリューム。デジタルアンプでは、アナログアンプと異なりデジタルデータを扱うため、音量調節は一般的にデジタル信号に「1」以下の係数(例えば「0.5」)を掛け合わせることで行います(「0.5」を掛けると音量は半分になります)。ところが、この方式では、下位ビットのオーディオ情報が失われるため、音質が劣化します。そこで、S-Master PROのパルスハイトボリュームは、パルスの高さを増減することで音量を調節(図16)。例えば、パルスの高さを半分にすることで、音量を半分に絞ることができます。パルスの高さの調整は、パワードライバーに電圧を供給して

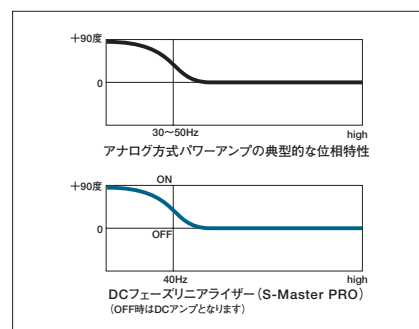


●図16: パルスの高低による音量調整の仕組み

いる電源の電圧で制御。デジタル領域でデータを操作しないため、情報の消失がなく、小音量から大音量まで、広い範囲でディテールを損なわず高音質を維持できます。

◎聞き慣れた低音感を実現する DCフェーズリニアライザー

アナログ方式のパワーアンプでは、数10Hzより下の低域で位相が進むのが一般的です。これに対し、S-Master方式は、基本的にDCまでフラットな位相特性です。このこと自体は理論的に悪いものではありません。しかし、現在発売されている映画や音楽ソフトは、アナログ方式のパワーアンプの位相特性を前提として制作されています。このため、フラットな特性のデジタルアンプで増幅した音は、低域の表情が作成されたときと違ったものになりがちです。そこで、S-Master PROで開発された低域の位相コントロール技術が、DCフェーズリニアライザー。アナログ方式のパワーアンプと同じ位相特性をDSPによる演算で再現(図17)。これにより、S-Master PROは、デジタルアンプでありながらアナログアンプに近い、十分な低音感が得られます。この位相特性は、7個のカーブから選択でき、その中には完全DCアンプとなる「OFF」も含まれています。



●図17: アナログアンプの位相特性をDSP演算によって再現

9.1chサラウンドシステム対応。

音に包み込まれるような、劇場と同じ音場空間をより高精度に再現します。

TA-DA9100ESには、S-Master PROを7ch分搭載。さらに、電力効率が高く、安定した大出力のパワーアンプをフルに生かし、9.1chスピーカーシステムに対応。これは、ハリウッドのダビングシアターのスピーカー配置を家庭で再現するための技術。

斜め前方から後方まで、左右合計6個のサラウンドスピーカーを配置することで、

従来のサラウンドシステムでは味わえなかったリアリティー豊かな映画音響を可能にしました。

そして、ソニー独自の劇場音響再現技術「デジタルシネマサウンド」が、優れた音響特性を持つ

ハリウッドのダビングシアターの音の響きを再現。映画館と同じ音の迫力と臨場感を家庭で楽しめます。

合計9個のスピーカーで、
よりナチュラルな音場を再現する
9.1chスピーカーシステムに対応

◎サラウンドスピーカーを6個使用し、 ダビングシアターのサラウンドを完全に再現

映画のサウンドを編集するダビングシアターでは、サラウンドスピーカーは、聴き手であるサウンドデザイナーを取り囲むように斜め前方から後方に配置されています。これに対し、家庭環境の7.1chサラウンドシステムでは、合計7個のスピーカーとサブウーファーを使い、前方の3つのスピーカーと、後方の4つのサラウンドスピーカーは、視聴者の後方のみに配置されます。この配置は、ダビングシアターと異なるため、前後のスピーカーの間隔によっては、音のつながりが気になることがあります。スクリーンとサラウンドのつなぎ目の部分に音がつながらないエリアが存在しがちです。

TA-DA9100ESの9.1chスピーカーシステムでは、アンプのサラウンドスピーカーA+B系統セレクターを活用し、左右と後方の各壁に2個ずつ合計6個のサラウンド用スピーカーを使用。この配置は、中型から小型のダビングシアターと同じスピーカー配置になります。側方の音を左右各2個のスピーカーが受け持つので、サラウンド音場がより自然に。音が完全に埋まっているサラウンド空間は、映画の基本です。たとえば前方からゆっくりと旋回して後方へと移動し、再び前へ舞い戻るヘリコプターの動きなどを、まるで目で追うかのようなリアリティーで表現できます。さらに、適切な音像感を得られる範囲（サビスイア）が、より広くなることも特長。室内全体に実在感のある音響を再現します。合計9個のスピーカーを使うぜいたく

な方式のようですが、サラウンドスピーカー1本あたりの負荷が小さいので、小型のスピーカーでも大きな効果が得られます。

◎A+B系統選択時に スピーカーの音圧を自動調整

単純にサラウンドチャンネルのA/B系統の両方にスピーカーを接続して、A+B系統で再生すると、音量レベルは2倍になってしまい、チャンネル間の音量バランスが崩れてしまいます。TA-DA9100ESの9.1chスピーカーシステムでは、A+B系統を選択したときにそれぞれの系統に接続したスピーカーは、2個1組のグループで動作するように結線されます。同時に、スピーカーの音圧も自動的に調整します。スピーカー1個あたりに入力されるアンプのパワーは、1個の場合の約1/3（サラウンドEX映画では1/2）に軽減され、ひずみを低減します。このため、比較的、耐入力のお小さなスピーカーでもサラウンドスピーカーとして活用できます。

◎デジタルアンプならではの安定した再生

通常のアナログ方式のパワーアンプでは、A/B系統の単独使用時と、A+B系統使用時では、負荷インピーダンスの違いによる音質の変化を避けることが困難。このため、9.1chサラウンド再生をする、チャンネル間の音質の違いにより、自然な音のつながりを再現することがむずかしくなります。これに対し、TA-DA9100ESの搭載するフルデジタルアンプS-Master PROは、負荷インピーダンスの変動による音質変化が少なく、A+B系統使用時でも音質の変化を気にすることなく、9.1chスピーカーシステムを活用できます。

豊かな音場空間再生を実現する
高度なデジタル処理技術

◎デュアルコアDSPの採用と、 高効率なCBコンパイル手法で、 音場処理の1チップ化を実現

TA-DA9100ESでは、ドルビーデジタルやDTSなどのデコード処理、「デジタルシネマサウンド」の音場処理のためのDSPを1チップ化(写真3)。新たに採用されたDSPは、ふたつの演算コアを持ち、1命令で複数データに対して演算が可能。動作クロックも200MHzとなり、従来のDSPにくらべて約3.3倍の能力を持っています。さらに、DSPの能力を十分に生かすため、より高効率に処理をするCBコンパイル手法を採用。これらによって、従来は2～3個のDSPを必要とした処理を1チップで行います。DSP数の削減は、デジタル演算部から発生する電磁ノイズの減少にも大きな効果があり、SN比の向上など高音質化にも寄与します。なお、音声デコードは、ドルビーデジタルEX、DTS-ES 96/24に加え、ドルビープロロジックIIxにも対応しています。



●写真3: デュアルコアDSP

◎各チャンネルの高精度な時間軸制御

TA-DA9100ESでは、映像と音声のずれをなくすA/Vシンク(リップシンク)機能を採用(写真4)。音声信号を最大200ミリ秒(約6

フレーム) 遅延させることができ、口の動きとセリフをきちんとあわせることができます。各チャンネルのスピーカー配置による時間の遅れを独立してコントロールできます。



●写真4: A/VシンクIC, CXD2064

◎最新の劇場の音響を再現する 「シネマスタジオEX」

ソニー独自の映画音響再現技術「デジタルシネマサウンド」の集大成ともいえるサラウンドEXモード。まず、7.1chまでの実スピーカー環境では仮想スピーカー技術「バーチャル・マルチデメンジョン」により、映画館のようにサラウンドスピーカーを増やします(9.1chスピーカー再生時には必要がないため、サラウンドメニューでバーチャルスピーカーズをOFFにしてください)(図18)。これに、「スクリーン・デプス・マッチング」と「シネマスタジオ・リバーブレーション」を加えた3つの技術で、ダビングシアターの音を再現。「スクリーン・デプス・マッチング」は、前方チャンネルの音(フロント、センター)に、実際の映画館のスクリーン越しの音響と同様の高域の減衰と音のふくらみ、距離による音の奥行き感を付加します。「シネマスタジオ・リバーブレーション」は、ソニー・ピクチャーズエンタテインメントのダビングシアターや録音スタジオの音場を再現(スタジオの種類により、A/B/Cの3つのモードから選択)。また、残響の量は、「エフェクトレベル」で調整可能。各映画や

自分の好みにあわせられます。質の高いリスニングルームでは30~60%がおすすめです。

◎豊かな響きを持つ名ホールの音場を 再現する「デジタルコンサートホールモード」

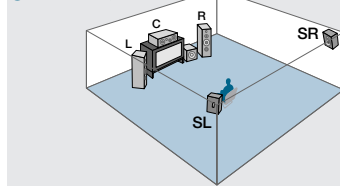
「デジタルコンサートホールモード」は、CDなどの2chステレオソースをより豊かな音で聴けるモード。5.1chまたは7.1chスピーカーとバーチャルスピーカー技術を利用した、立体的な残響や反射音を再現。音楽ソフトを、臨場感豊かな音で再生します。このモードは、オランダの首都アムステルダムにある名ホール、

コンサートヘボウ(Aモード)、そして、オーストリアの首都ウィーンのホールであるムジークフェラインザール(Bモード)の音場を再現。実際にホールで測定したデータをもとに、ホールを幾何学的に解析し、反射音や残響音を精密にモデリング。ステレオ収録の音楽ソースはもちろん、マルチチャンネル収録のソフトに適用することで、音の強さや周波数特性といった音色的な要素も取りこみ、DSP上での演算でホールの持つ残響を再現します。あたかも、コンサートホールのS席にいるかのような感動を体験できます。

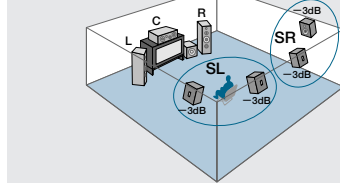
ソフトが5.1chのとき (普通の映画のとき)

SL、SRをそのまま再生

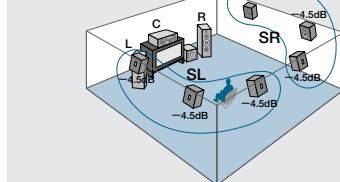
◎5.1chレイアウト



◎7.1chレイアウト



◎9.1chレイアウト

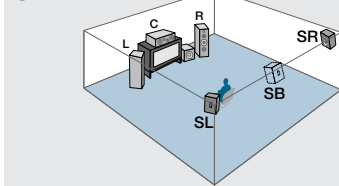


●図18: シネマスタジオEXの3Dイメージ

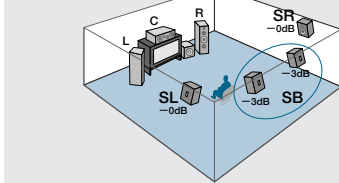
ソフトが6.1chのとき (サラウンドEX映画のとき)

SL、SRはそのまま再生。
SBはデコード、SLとSRにダウンミックスされる

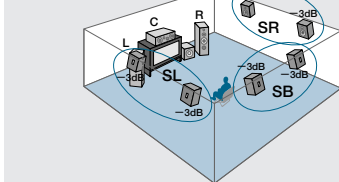
◎5.1chレイアウト*



◎7.1chレイアウト



◎9.1chレイアウト



*: SBスピーカーを1個のみ用いた6.1chシステムも構成できます

高精度なデジタル伝送を採用したi.LINK接続による高音質再生を実現。 HDMI端子や高性能アップ／ダウンコンバーター採用など、映像も高品位で伝送。

TA-DA9100ESでは、スーパーオーディオCDからの高精度なデジタル入力を実現する高速・双方向インターフェースi.LINKを採用。

プレーヤーとアンプの双方向通信による高精度なデジタル伝送H.A.T.S.機能により、ジッターの影響をなくした高精度な信号伝送が可能です。

また、映像信号も、リピーター型HDMI端子や、高性能ビデオアップ／ダウンコンバーターにより、画質を損なうことなく、高画質のままテレビやプロジェクターへ送ります。

**i.LINKによる双方向通信で、
アンプとプレーヤーが同期して動作。
データを高精度に転送します**

◎プレーヤーと双方向通信で データを伝送するi.LINKに対応

これまで、スーパーオーディオCDの音声信号をプレーヤーからアンプへ出力する手段は、アナログ伝送のみでした。そこで、ソニーがプレーヤーとアンプ間の新しいインターフェースとして採用したのがi.LINKです。i.LINKは国際規格IEEE1394に含まれる高速シリアルデータ伝送方式。非常に高速なのでスーパーオーディオCDのマルチチャンネルDSDデータも余裕を持って伝送できます。

◎アンプとプレーヤーの同期による 高精度デジタル伝送を実現

フルデジタルアンプとプレーヤー間のデジタル伝送では、それぞれのマスタークロックの違いや、データ読み出し速度のズレにより、データの時間軸上でのゆらぎ（ジッター）が発生します。そこで、アンプのマスタークロックに、プレーヤーを同期させることでゆらぎをなくし、デジタルデータを高精度に伝送するのが、高品質デジタル・オーディオ送信システムH.A.T.S.（High quality

Audio Transfer System）。H.A.T.S.は、i.LINKの双方向性を利用して、プレーヤーからアンプへのオーディオデータ送信だけでなく、コントロール信号を送信。アンプ側はバッファーにため込まれるオーディオデータの量を常に監視し、データの量に応じてプレーヤーのデータ転送速度をコントロールします*。アンプとプレーヤーの同期によってオーディオデータの伝送が適切にされるので、TA-DA9100ESでは、S-Master PROの持つマスタークロックのタイミングで動作が可能。これにより、伝送時ジッターの発生やアンプ内部でのジッター発生のない、音の实在感や空気感までも再現するクリアな音質を獲得しています（図19）。

*H.A.T.S.は、スーパーオーディオCD、CDなどの映像をもとにないソフトの場合のみ動作します。

※TA-DA9100ESのi.LINKは、CD、スーパーオーディオCD以外にドルビーデジタル、DTSのストリーム信号も受信できるように設計されていますが、接続を保証するのは、SCD-DR1、SCD-XA9000ES、DVP-NS9100ESです。

◎2系統のi.LINK端子を ビデオ入力にアサイン可能

2系統のi.LINKインターフェースを採用。フロントパネルのi.LINKボタンで選択が可能。また、それぞれビデオ入力に割当てることができ、ファンクション切り換えてi.LINKを選択できます。

**HDMI端子など、
豊富な映像入力インターフェース**

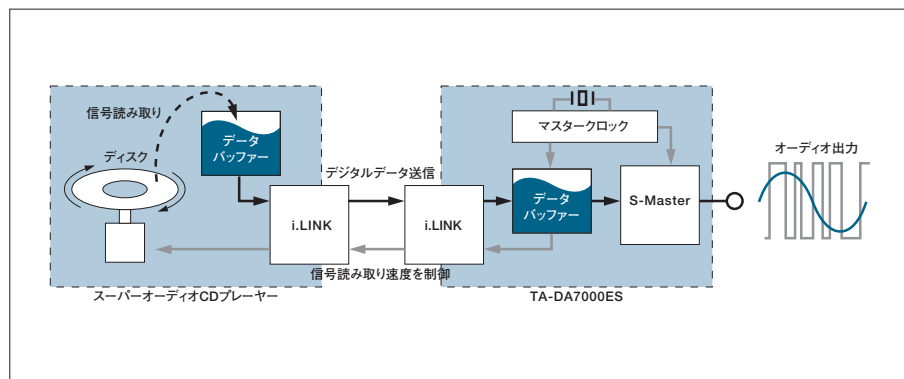
◎リピーター型HDMI端子を採用

入力2系統、出力1系統のHDMI端子は新たにリピーター動作に対応したバージョン1.1仕様を採用。最高1125pのデジタル信号出力やアナログビデオ入力信号(最高1125i)をHDMIに変換して出力できます。音声出力では、入力信号からドルビーデジタル、DTS、AACなどのデジタルストリームを抽出してデコードしたり、テレビ出力用にダウンミックスしたデジタル信号を伝送できます。また、ビデオ入力への割り当て（アサイン）も可能です。このほか、コンポーネント端子、D4端子もそれぞれ入力3系統、出力1系統を備えています。コンポーネント端子、またはD4端子から入力した映像は、コンポーネント端子とD4端子の両方から同時に出力できます。

◎高性能アップ／ダウンコンバーター採用

TA-DA9100ESでは、映像においても、すべての入力信号をA/D変換してデジタル処理し、Y/C分離、コンポーネント変換、I/P変換を行っています。このため、すべての映像入力信号を、HDMI端子から出力します。同時にHDMI入力以外のアナログ映像入力信号は、すべてのアナログ映像出力端子にも出力されます。これらを実現するため、高精度なビデオアップ／ダウンコンバーターを採用（図21）。本機とテレビやプロジェクターなどとの接続は、複数の映像ケーブルを使用することなく、信号ケーブル1本だけで完了します。

アップコンバーター*1はコンボジット入力信号およびS映像入力信号をコンポーネント信号



●図19:i.LINKによるデジタル伝送の概念図

に変換、さらに2つの入力信号に加えてコンポーネント入力信号までHDMI信号に変換します。ダウンコンバーターは*2はコンポーネント入力信号をコンボジットおよびS映像信号へ変換します。また、インターレースからプログレッシブ(I/P)変換する機能も搭載しました。

*1:ビデオデッキからのコンボジット信号やS映像信号が変換されてテレビに接続された場合、非標準信号(早送り/巻き戻しなど)が入力されると、映像が出力されない場合があります。

*2:コンポーネント信号からコンボジット、S映像信号への変換は525iのみです。

◎アナログ映像のスルー出力にも対応

ビデオアップ/ダウンコンバーターをはじめとするビデオ処理回路は、高精度なデジタル処理により、画質の劣化を最小限に抑えるように設計されています。しかし、映像信号をアナログ伝送でやりとりする場合、A/D変換や、D/A変換にともなう、プレーヤー側でつくられた画(え)づくりが変わってしまう恐れがあります。そのため、すべてのアナログ入力信号を、スイッチにより、そのままアナログ出力へ直結することも可能です。

A/DSD入力やオーディオピュアネスコントロールなど、高音質を重視した設計

◎より忠実なA/DSD変換を搭載

スピーカー出力の直前まで、一貫してデジタルで信号を処理するTA-DA9100ES。アナログ音声もすべて入力部でデジタル信号に変換します。デジタル信号への変換は、スーパーオーディオCDで採用されているDSD信号を採用。ソースのクオリティをあますことなく再生します。

◎音質を最適に保つ

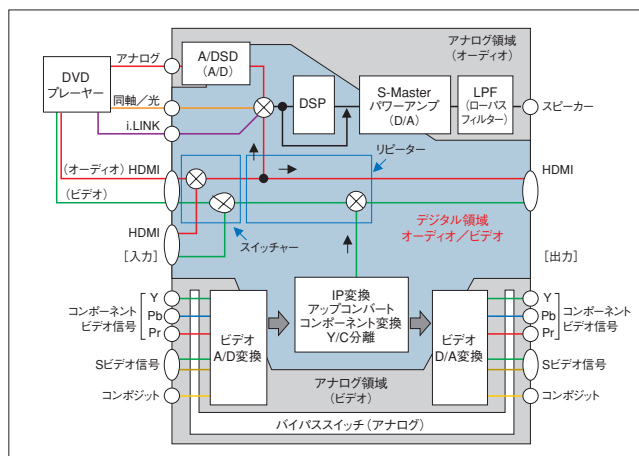
オーディオピュアネスコントロール

最先端のデジタルインターフェースであるHDMI端子とi.LINK端子の、音声データはほぼ同じレートで扱われます。このため、一般的には、同じ1枚の基板で設計することが可能。しかし、ともに高速な信号伝送を行うインターフェースのため、電源およびグラウンド(アース)を専用に備えることが理想です。本機では、独立した電源系を備える別の基板でi.LINK部とHDMI部を設計(写真5)。しかも、i.LINK端子の使用時はHDMI基板の

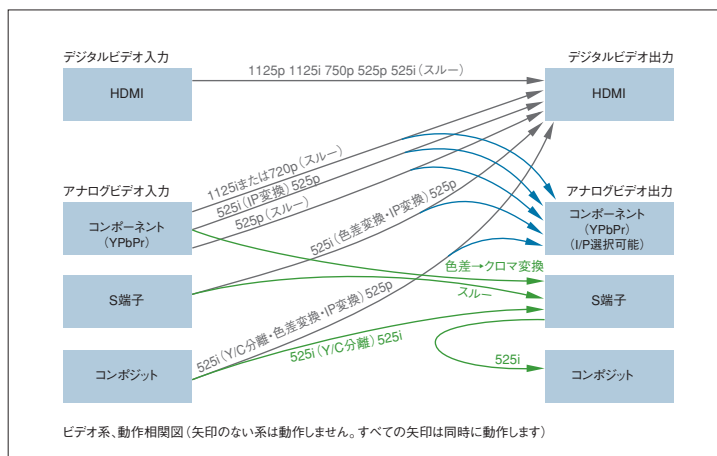
電源はオフに。(i.LINKへのビデオ信号のアサイン時を除く)。これは、i.LINK端子をオーディオ再生に使用することを主眼とした設計です。逆にHDMI端子の使用時は、i.LINK部の電源をオフに。さらに、i.LINK端子もHDMI端子も使用せず、音声信号だけをやりとりする場合には、アナログビデオ回路に加えて、i.LINK、HDMIの電源もオフにします。このように、使わない回路の電源を極力オフにすることで、信号への影響を最小にとどめます。ソニーのマルチチャンネルアンプ開発で継承されたオーディオピュアネスコントロールの思想は、最新のTA-DA9100ESにも受け継がれています。



●写真5: 独立構成のHDMI基板(左)とi.LINK基板(右)



●図20: TA-DA9100ESの映像・音声の信号経路



●図21: 各映像信号における入力と出力の関係
赤色は、A/D変換、コンポーネント変換、I/P変換を行う経路(HDMI端子へのデジタル出力)。青色は信号をD/A変換し、アナログ出力を行う経路(D4端子などへのコンポーネント出力)、緑色はS/ビデオ端子への出力を行います。これらの信号経路はすべて同時に動作しています。

クラス最大級の200W×7chの大出力を実現したTA-DS9100ES。最短の信号経路を実現した基板設計をはじめ、高品位なパーツの投入で音質を練り上げました。

TA-DS9100ESは、S-Master PROを7ch搭載したデジタルパワーアンプを持つマルチチャンネルアンプです。

そのコンストラクションは、従来のアナログAVアンプと大きく異なります。もっとも大きな違いは、

200W×7chという大出力では考えられなかった小さなパワーアンプ部。

小型・高効率・高音質のS-Master PROならではの独特なコンストラクションとなっています。その特長をさらに引き出すため、

TA-DA9100ESではマザーボード方式を採用。S-Masterパワーアンプ部とデジタル信号処理部、

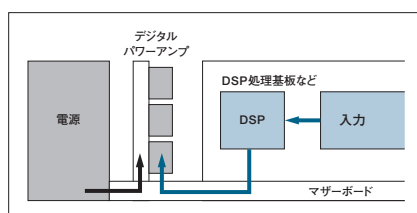
入力インターフェース部を底部のマザーボードで直結する先進的なレイアウトを採用しました。

マザーボード方式の採用や、
信号経路を最短とする設計など、
理想的なレイアウトを追求

◎マザーボード方式を採用したレイアウト

背面より入力された信号は、入力インターフェースやデジタル信号処理部を経て、マザーボード経由でやりとりされます(図22)。電源供給も同様に定電圧電源部からマザーボード経由で供給されます。

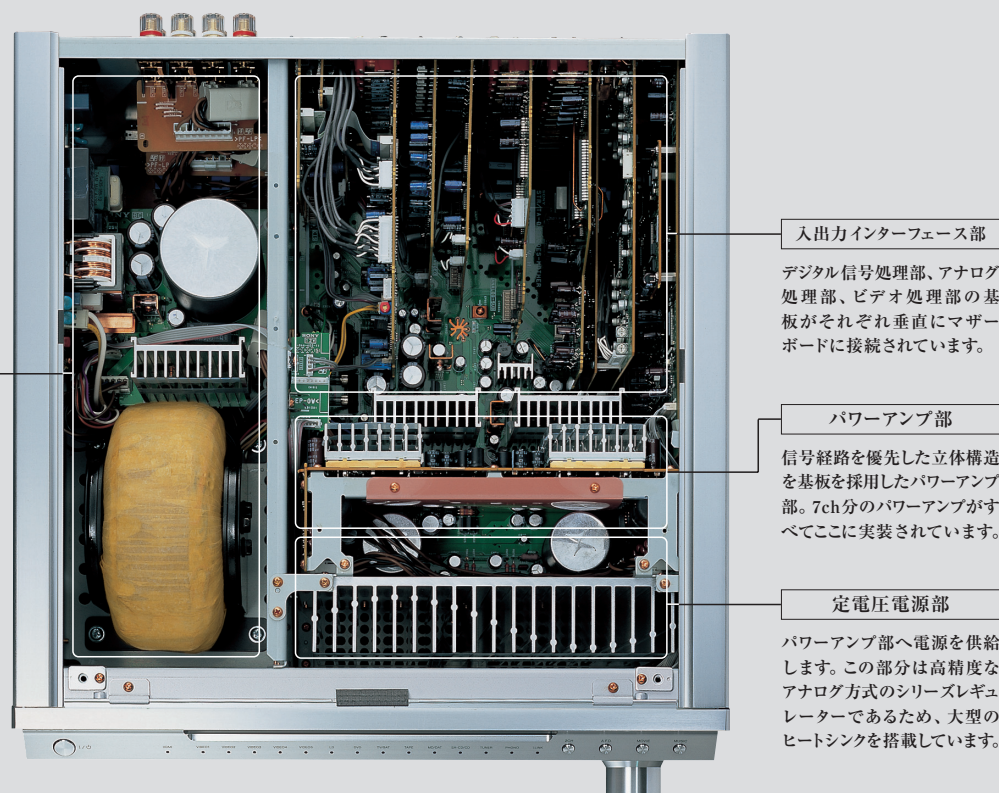
このため、信号経路や電力ラインが最短となる理想的なレイアウトが可能。フルデジタル処理による高音質をさらに生かし、より生き生きとした音楽再生が楽しめます。



●図22: 音楽信号と電力の流れ

◎立体構造によるストレート配線

小型で発熱が少ないS-Master PROを採用することにより、従来のパワーアンプ部に必要な大型ヒートシンクが不要なため、より自由度の高い基板設計が可能になっています。パワーアンプブロックは、コの字状の立体的な構造を採用し(写真6,7)、パワーアンプとローパスフィルターを理論的に最短距離で接続。オーディオパルス信号をむだに引き回すことはありません。



トroidal電源部

定電圧電源部に電源を供給します。大出力を実現するため、電流量の大きなトroidalトランスを採用しました。

入出力インターフェース部

デジタル信号処理部、アナログ処理部、ビデオ処理部の基板がそれぞれ垂直にマザーボードに接続されています。

パワーアンプ部

信号経路を優先した立体構造を基板を採用したパワーアンプ部。7ch分のパワーアンプがすべてここに実装されています。

定電圧電源部

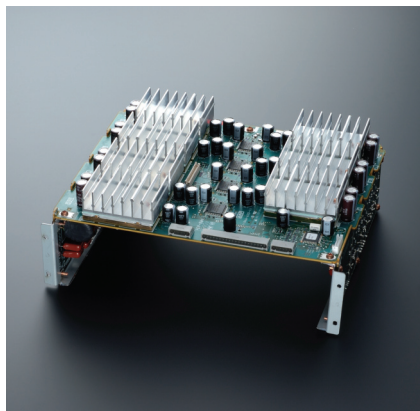
パワーアンプ部へ電源を供給します。この部分は高精度なアナログ方式のシリーズレギュレーターであるため、大型のヒートシンクを搭載しています。

高度な実装技術を採用し、 高品位なパーツを厳選して採用

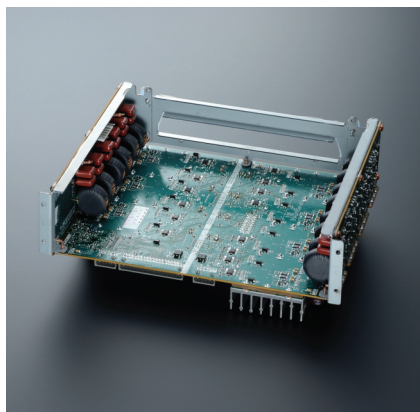
◎パワーアンプブロック

デジタルパワーアンプブロックの表側(写真6)には、S-Masterプロセッサと7chのパワーアンプモジュールが実装されています。各チャンネルのパワーアンプはヒートシンク内に実装されており、裏側のローパスフィルターと合わせてこのブロックのみで完結しています。従来のアナログ方式のパワーアンプ部からは考えられないほどの小型の構造となっています。

デジタルパワーアンプブロックの両翼の裏側には、各チャンネルのローパスフィルターを



●写真6: パワーアンプブロックの表側

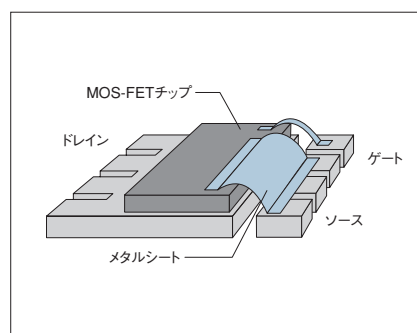


●写真7: パワーアンプブロックの裏側

装備(写真7)。パワーアンプで生成されたオーディオパルスから最短距離でオーディオ信号を取り出します。また、TA-DA9100ESでは、パワーアンプブロックの両翼部分の端に補強を追加して強度を高めました。これにより、振動による悪影響が減り、より力強い低音域の再生が可能です。

◎パワーアンプモジュール

パワーアンプはヒートシンク一体化のモジュール構成となっています。ヒートシンクをかねるアルミニウム製のコアに直接部品を実装する方法を採用し、効率よく熱を逃がす構造となっています。スイッチングを行うMOS-FETは新たに大容量タイプの薄型MOS-FETを搭載。電気抵抗が少なく効率の良い信号伝送が可能なシートメタルボンディング(図23)により、電氣的・機械的に安定した接続としています。

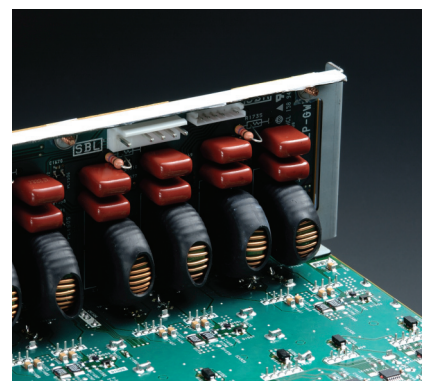


●図23: 大容量タイプのMOS-FETを採用した大電流

◎ローパスフィルター

デジタルアンプにおいて、ローパスフィルターは、オーディオパルスからオーディオ成分だけを取り出す役割を持ち、その性能によって音質がかなり左右される重要なパーツです。このため、TA-DA9100ESでは、フィルムコンデンサーの数を2倍に増やし、対称ブリッジ方式のローパスフィル

ターとしました(写真8)。音質への悪影響をなくし、さらにみずみずしい再生音を実現しています。



●写真8: ローパスフィルター部

◎トロイダルトランス電源

高精度に生成されたオーディオパルスで電源を高速にスイッチングすることでスピーカーを駆動するデジタルアンプでは、電源の質は、そのまま音質に直結します。そのため、TA-DA9100ESでは、大電流を供給できるトロイダルコアのトランス電源を採用(写真9)。1チャンネルあたり200Wの大出力を実現し、アンプ1chあたり36アンペアという電流供給能力を支える強力な電源部としています。



●写真9: トロイダルトランス

[前面]



[前面操作部]



[リモコン]



[2点マイクロホン]



ECM-AC1

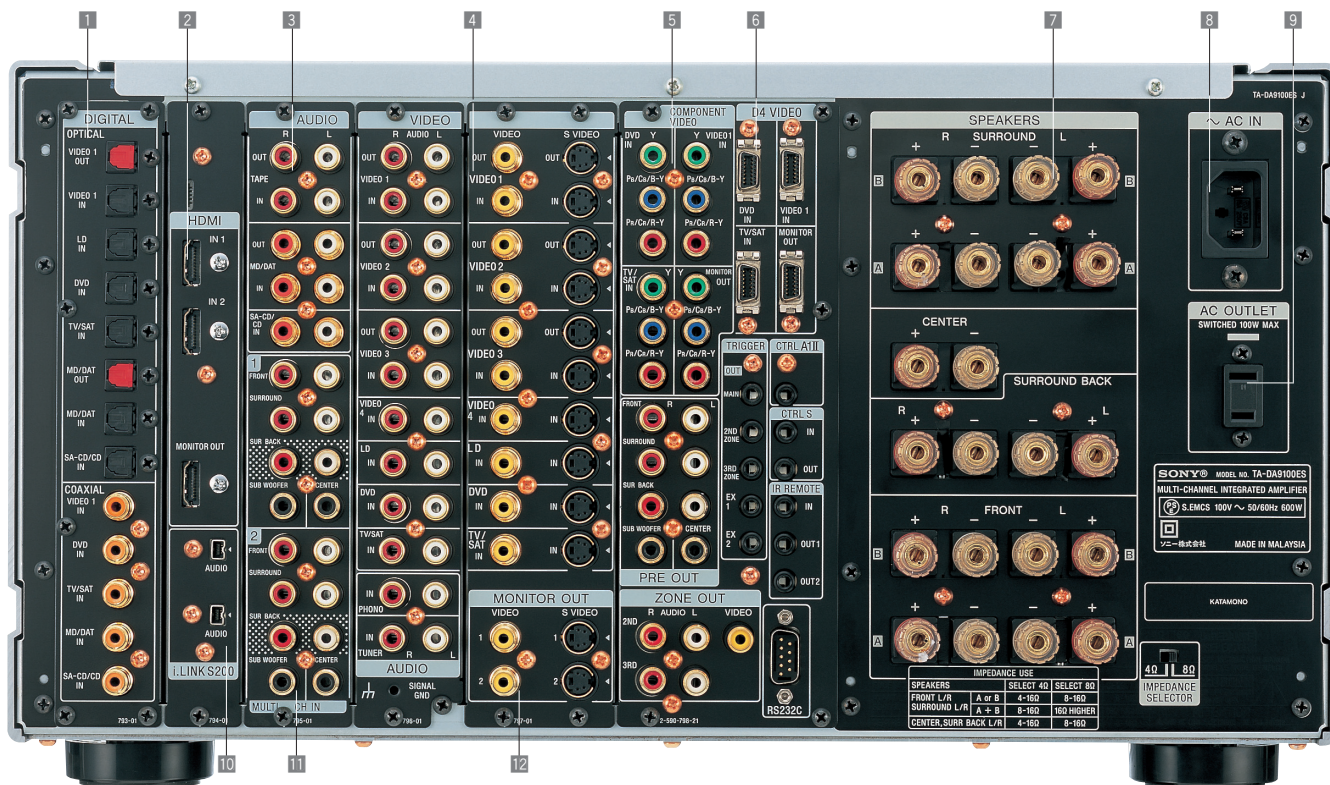
◎TA-DA9100ESの主な仕様

●対応サラウンドフォーマット	：ドルビーデジタルEX、DTS-ES 96/24、 MPEG2 AAC、ドルビープロロジックIIx、 DTS NEO:6	●定格出力	：フロント220W+220W/200W+200W、センター220W/200W、 (20Hz～20kHz 4/8Ω)	サラウンド220W+220W/200W+200W、 サラウンドバック220W+220W/200W+200W
●サラウンドモード	：ノーマルサラウンド、シネマスタジオEX A/B/C、ヘッドホンシアター、 (マルチチャンネル) パーチャルマルチディメンジョン、デジタルコンサートホール A/B	●実用最大出力	：フロント320W+320W/260W+260W、 (JEITA 4/8Ω)	センター320W/260W、 サラウンド320W+320W/260W+260W、 サラウンドバック320W+320W/260W+260W
●サラウンドモード(ステレオ)	：デジタルコンサートホール A/B、ジャズクラブ、 ライブコンサート(ライブハウス)、チャーチ、 スタジアム、スポーツ	●スピーカー適合インピーダンス	：4Ωまたはそれ以上	

TA-DA9100ES Technical Notes

外観・主な仕様

[背面]



[前面部]

- 1 パワースイッチ
- 2 ディスプレイパネル
- 3 再生フォーマット・音場セクター
- 4 ボリュームツマミ
- 5 入力セクター
- 6 BASS/TREBLE
- 7 ヘッドホンジャック
- 8 スピーカーセクター
- 9 メインメニュー/メニュー
- 10 -/+
- 11 音場補正用マイク入力
- 12 フロントAV入力

[背面]

- 1 同軸/光信号号入出力 (光6系統、同軸5系統)
- 2 HDMI端子 (入力: 2系統、出力: 1系統)
- 3 ステレオオーディオ入力 (5系統)
- 4 ビデオ入力 (コンポジット7系統、S映像7系統)
- 5 コンポーネントビデオ端子 (入力: 3系統、出力: 1系統)
- 6 D4端子 (入力: 3系統、出力: 1系統)
- 7 スピーカー出力 (フロントA×2、フロントB×2、センター×1、サラウンドA×2、サラウンドB×2、サラウンドバック×2)
- 8 AC INPUT
- 9 AC OUTLET
- 10 i.LINK端子 (2系統)
- 11 マルチチャンネルオーディオ入力 (2系統)
- 12 モニター出力 (コンポジット2系統、S映像2系統)

●全高調波ひずみ率	：フロント0.15%以下 (4/8Ω負荷、220W+220W/200W+200W、20Hz~20kHz)
●周波数特性	：10Hz~50kHz±3dB (アンプブロック部)
●SN比	：ライン系100dB (サラウンド、イコライザーすべてOFF時)
●トーンコントロール	：フロントBASS±10dB (250/500Hz)、 フロントTREBLE±10dB (2.2/4.3kHz) センターBASS/MID*/TREBLE、 サラウンドBASS/TREBLE

●自動音場補正システム	：DCAC31バンドグラフィックイコライザー方式
●電源	：AC100V、50/60Hz
●消費電力	：400W
●ACアウトレット	：連動1系統
●外形寸法	：430(幅)×238(高さ)×480(奥行)mm
●質量	：約28.5kg

*MID(100/300/1K/3K/10K)

●仕様および掲載の写真類は設計段階のものであり、実際の商品と異なる場合があります

ソニー株式会社／ソニーマーケティング株式会社

2005.11
カタログ記載内容2005年11月現在