

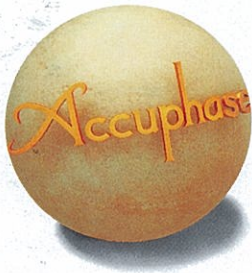
# Accuphase

DIGITAL VOICING EQUALIZER

## DG-28

●フル・デジタル信号処理によるヴォイシング・イコライザー ●64個のフィルター・セルをバラレル接続 ●1/6オクターブ、64バンドで高精度調整可能 ●大型液晶ディスプレイにより、グラフィカルな調整可能 ●アナライザー機能と音場補正機能を一台に凝縮 ●音場空間の自動調整可能 ●オプション・ボードでアナログ機器との接続可能 ●リモート・コマンダー付属





デジタル・ヴォイシング・イコライザー——超高速DSPの採用と高度なデジタル信号処理技術を駆使して完成した音場補正装置。チャンネル当たり64個のフィルター・セルをパラレル接続、独自のフィルター・アルゴリズムによる自動音場測定・補正機能を内蔵。1/6オクターブ64バンドを、大型液晶ディスプレイによりグラフィカルな高精度調整が可能。アナログ機器との接続はオプション・ボード増設で対応。

### 【ヴォイシング・イコライザー】とは

本機は、一般に「グラフィック・イコライザー」と呼ばれる機能を備えた製品です。従って、グラフィック・イコライザーと呼んでも差し支えありませんが、一般の製品と本機が決定的に異なるポイントは、「自動音場補正機能」を内蔵していることです。一般のイコライザーは「どのように調整するか」をあらかじめ決めておき、その結果に基づいて各周波数を調整します。これに対して本機は、ユーザーが希望する特性に自動調整する点が決定的な違いです。つまりユーザーの頭脳となり、リスニングルームの周波数特性を自在にコントロールしてくれます。

デジタル・ヴォイシング・イコライザーDG-28は、アキュフェーズ独自の高度なデジタル信号処理技術を駆使して完成した音場補正装置です。信号劣化がない正確な音場コントロールとイーザー・オペレーションによって、音場補正の概念を革新する製品です。優れた音楽ソースをよりよく再生するためには、スピーカー自体の特性とリスニングルームを含めた、トータル伝送特性を補正(音場補正)しなければなりません。これによってステレオ音場の定位が明確になり、再生音楽にとって重要な雰囲気再現の残響成分も正しく整い、プレゼンス豊かな鮮やかな音場が期待できます。

本機は、周波数特性をコントロールする「補正」機能と、内蔵の信号発生器、及び付属のマイクロフォンで「音場測定」を行う二つの機能で構成されています。この組み合わせにより、自動測定を行うと同時に伝送特性を自動補正することができます。超高精度デジタル・フィルターによって、アナログ方式では至難だった1/6オクターブ64バンドの調整を、大型液晶ディスプレイによりグラフィカルに行うことが可能です。デジタル・プリアンプDC300/DC-330とDG-28を組み合わせて使用すれば、プリアンプ出力の直前まで全てデジタル信号の形で処理することになり、信号劣化のない理想的な音場補正が可能になります。また、従来のアナログ機器との接続は、別売アナログ入・出力ボードを増設して接続することで対応します。

### フル・デジタル信号処理によるヴォイシング・イコライザー

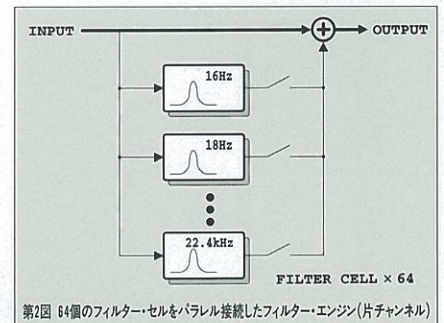
本機は第1図に示すように、最新のデジタル信号処理技術をフルに活用し、「音場測定」と「補正」の2つの機能を一体化した全く新しい形の音場補正装置です。

アナログ方式では、アナログ回路特有の経年劣化、温度依存性、回路定数精度の限界や音質調整時の特性劣化などがありますが、デジタル方式はこれら諸問題を一挙に解消します。また、デジタル信号はノイズに強く、音質調整やフィルターのような周波数をコントロールする信号処理に向いていることから、本機は入力から出力まで超高速DSP (Digital Signal Processor) を用いたデジタル方式を採用しています。分解能は入・出力が24bit、内部処理は48bitで行っています。1演算40msという超高速DSPを1チャンネル当たり2個、左右合わせて4個搭載しています。

### チャンネル当たり64個のフィルター・セルをパラレル接続

イコライザーの心臓部である各バンドの中心周波数、可変レベルの範囲などの諸特性を決める部分が、フィルター・セルです。このセルは本機の場合、64個が組み合わされて1チャンネルを構成し、その概念は多気筒エンジンの構造に似ています。そこで当社では64個のフィルターブロックを、「フィルター・エンジン」と呼ぶことにしました。本機には、左右独立した2つのフィルター・エンジンを搭載しています。内部は第2図のように、チャンネル当たり64個の

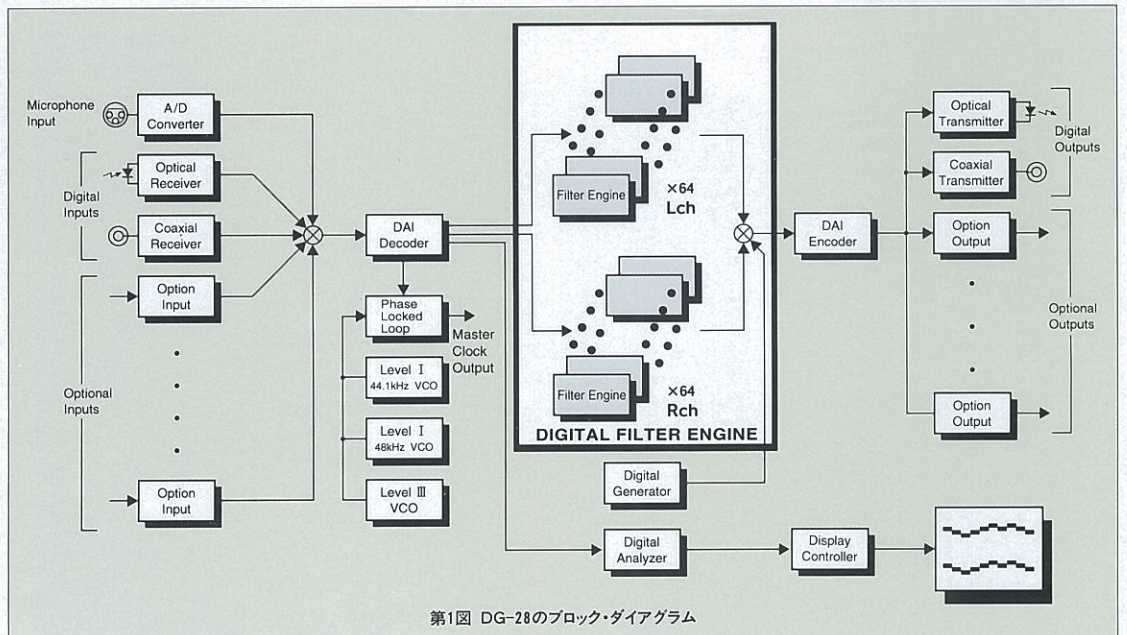
フィルター・セルをパラレル接続する構成としました。



パラレル構成は、演算誤差が積算されないばかりでなく、誤差が互いに相殺されてノイズが抑制されるという性能的なメリットがあります。本機は、大規模なフィルターを複数のDSPチップを密結合して動作させるアキュフェーズ独自のフィルター・アルゴリズムの開発に成功、また、使用しないフィルター・セルを切り放す構造を採用したことから、不要なフィルター演算で発生する演算誤差による信号劣化が皆無となりました。

### 16Hz～22,400Hzを1/6オクターブ64バンドで高精度調整が可能。1/3オクターブ32バンドも選択可能

一般のリスニングルームはほとんどが直方体で、音響的には定在波が発生します。このような場合、大体200Hz以下の帯域で周波数特性が激しく変化します。また中・高音域では、スピーカーユニット自体の激しい凹凸の連続特性が普





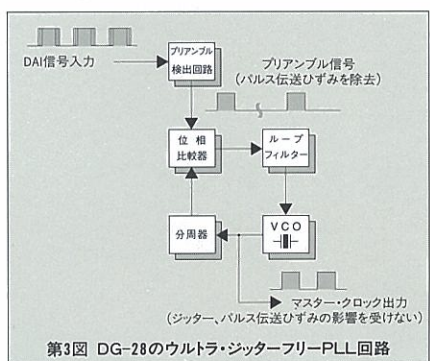
通です。本機はこのようなピーク・ティップを取り去り、できるだけ滑らかな特性に補正するため、オーディオ帯域を1/6オクターブの幅で分割した64バンドの高い分解能を実現しました。また、1/3オクターブ32バンドへの切り替えも可能です。

**調整範囲は、±12dB、0.5dBステップの高精度調整が可能**

各バンドのレベル可変範囲は±12dBで、0.5dBの分解能で調整が可能です。

**ウルトラ・ジッターフリーPLL回路の採用**

入力したDAI(Digital Audio Interface)信号からシステムの基準となるマスター・クロックを抽出するPLL(Phase Locked Loop)回路には、アキュフェーズ独自のウルトラ・ジッターフリーPLL

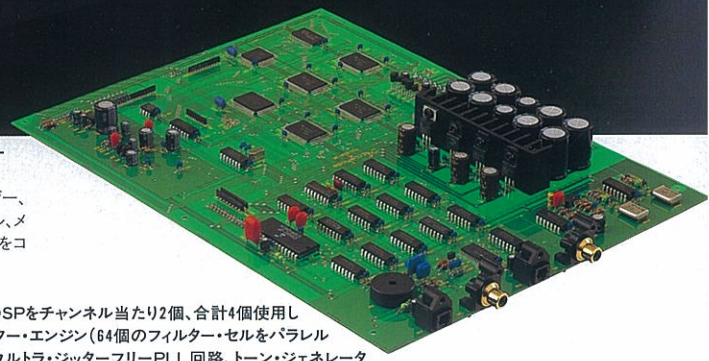


回路を採用しました。この回路には第3図のように、プリアンプ信号



■付属リモート・コマンダー RC-21  
ディスプレイ、イコライザー、周波数・ゲインカーソル、メモリー、特性呼出などをコントロール可能

■超高速DSPをチャンネル当たり2個、合計4個使用したフィルター・エンジン(64個のフィルター・セルをパラレル使用)、ウルトラ・ジッターフリーPLL回路、トーン・ジェネレーター、入・出力回路などDG-28の主要回路を搭載したアッセンブリー。



(LR信号の先頭を示すマーカー)検出回路とVCO (Voltage Controlled Oscillator)に水晶振動子を採用、この回路で抽出したマスター・クロックは、ジッターやパルス伝送ひずみの影響を全く受けません。

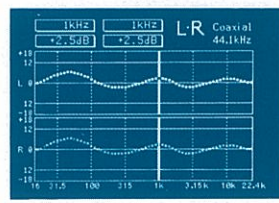
**驚異的なSN比、チャンネル・セパレーションを実現**

アナログ方式では、周波数特性のコントロールによってSN比やチャンネル・セパレーションなどの性能劣化が問題になります。本機は内部処理が全てデジタルのため、アナログ回路で問題になるような性能劣化が全くありません。

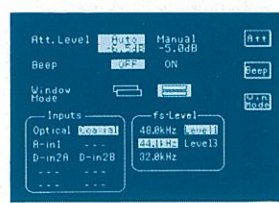
**大型液晶ディスプレイにより、グラフィカルな調整が可能**

表示部は、大変見やすい320×240ドットの高精細大型液晶パネルを採用しました。64バンドの補正状態や音場の測定情報などを確認しながら、グラフィカルな調整が可能です。ディスプレイのオフ機能、コントラスト調整機能を装備、またスイッチ操作を耳で確認することができるビープ音のON/OFFが可能です。

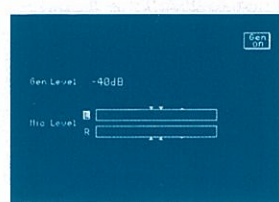
**シンプルでわかりやすい操作系、画面は3モードで構成(MODEスイッチで切替)**



**イコライザーモード**  
標準モード特性カーブの呼出・変更・保存を行う画面

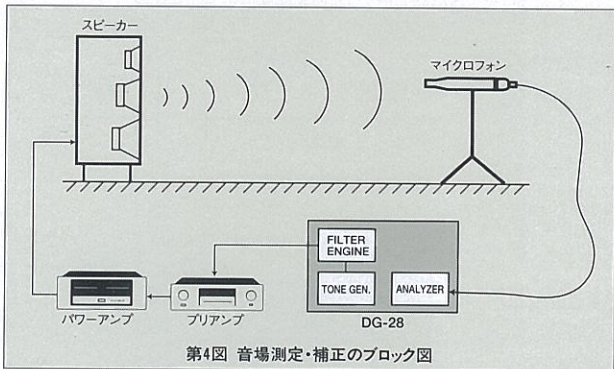


**環境設定モード**  
入力系統、ビープ音、画面表示、アッテネーター・レベルなどの環境設定画面



**アナライザーモード**  
音場測定及びその補正はこの画面からスタート

DG-28は、アナライザー機能と音場補正機能を一台に凝縮、内蔵の信号発生器及び付属のマイクロフォンで、音場空間の自動測定・自動補正が可能です。



**デジタル・トーン・ジェネレーターとアナライザー機能を内蔵**

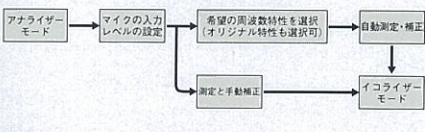
聴感による補正には、限界があります。正確な音場補正を行うには、信号発生器(トーン・ジェネレーター)と周波数成分を分析するアナライザーが必要です。

第4図は、音場測定を行うときのブロック図です。音場を測定する場合は、フィルター・エンジンの入力がトーン・ジェネレーター側に切り替わり、測定用の信号がフィルター・エンジンを通して出力され、パワーアンプで増幅してスピーカーをドライブします。音場空間を通過してきた信号を付属のマイクロフォンでピックアップし、DG-28のアナライザー部へ入力します。このように、DG-28は、アナライザー機能を内蔵しているため、音場測定も通常の接続状態で行うことができます。

音場測定の方法は、トーン・ジェネレーターで発生させたワープルトーン(周波数を狭い範囲で変化させた信号)を全周波数帯域にわたってスイープする方式を採用しました。この測定方法は、外来雑音に強く、短時間で正確な測定が可能です。また、トーン・ジェネレーターとアナライザーはDSPによるデジタル方式ですから、アキュフェーズ独自の計測アルゴリズムと相まって、たいへん正確かつ安定度と再現性に優れた測定が可能です。

**音場空間の自動補正が可能**

DG-28は、片チャンネル64バンドという大規模なイコライザーです。そのため、手動で調整するには多くの時間と技術を必要とします。そこで、DG-28では、アキュフェーズ独自の補正アルゴリズムを取り入れた自動補正機能を内蔵しました。測定・補正の手順は次の様な簡単な操作で、音場空間の補正ができます。



自動補正に要する時間は、スピーカーや部屋の状況で多少異なりますが両チャンネルで約5分半です。また、多数回の測定を行いアベレージング(平均化処理)によって補正精度を上げることが可能です。

第5図は、希望特性を“フラット”に設定した自動補正の実行例です。リスニングルームやスピーカーの影響による周波数特性のピーク・ディップをコントロールして、ほぼフラットな伝送特性に補正していることがわかります。

**微細な手動補正が可能**

自動補正を行った後に、更に細かな補正を加えたい場合、1/6オクターブの1バンドごとに測定しながら微調整することが可能です。また、手動補正のみでも調整は可能です。

**音場測定器としての使用が可能**

本機は、補正を行わないで、音場測定だけを行う機能も備えています。そのため、スピーカ単体の伝送特性やリスニングルームの音響特性、マルチアンプシステムの調整などに大変有用な音場測定器として使用することができます。

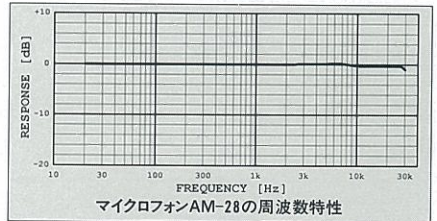
**調整したデータを任意のメモリーに4種類まで保存が可能**

補正した特性を、任意のプログラム・ボタンを選択して、4種類まで保存することが可能です。聴く音楽のジャンルによって特性を微妙に変化させたり、複数のスピーカーを接続して異なった

特性を比較試聴するときなど、さまざまな用途に活用できます。

**周波数特性を管理した音場測定用マイクロフォンを付属**

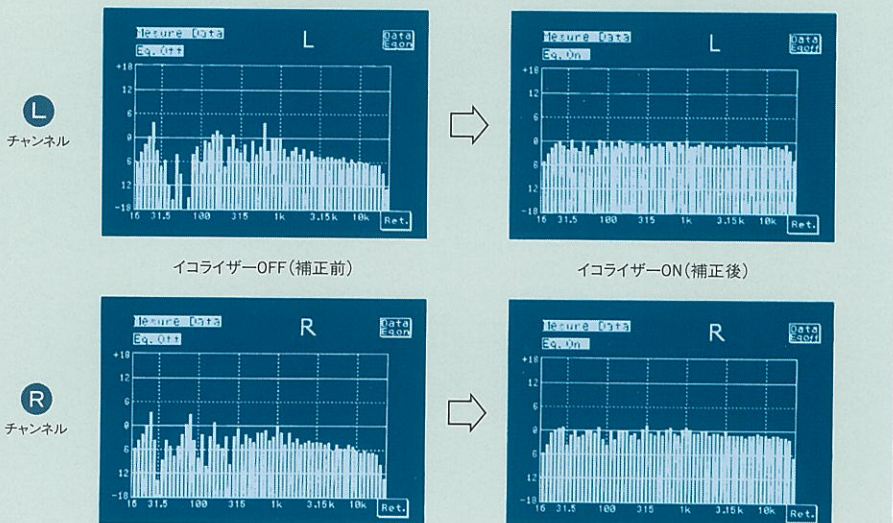
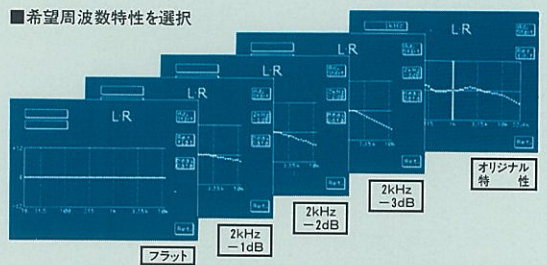
音場測定に欠かせないのは、広帯域で周波数特性の平坦なマイクロフォンです。DG-28では、1/4インチ・タイプのバック・エレクトレット・コンデンサー型マイクロフォンAM-28を付属し



ました。コンデンサー型マイクロフォンは、振動板が非常に薄いため、広帯域で平坦なレスポンスを得ることができます。AM-28を使うことによって、音場を正確に測定することができます。



通常リスニングポイントで伝送特性をフラットにすると、聴感上高域のエネルギーが勝って聞こえます。このため高域をなだらかな下降特性にするのが一般的です。本機にはそのための下降特性をあらかじめ用意しています。特性はフラット特性の他に、2kHz以上を-1dB/octave、-2dB/octave、-3dB/octaveでロール・オフさせます。また、オリジナル特性(Edit)を描くことも可能です。



第5図 自動測定および補正した特性カーブの例(希望周波数特性：フラットに設定)

## DG-28と他機種との接続

### オプティカル、同軸のデジタル入・出力端子により、DC-300/DC-330とデジタルで直接接続可能

DG-28は、デジタル入・出力端子をそれぞれ2系統標準装備しています。DC-300は、外部DSP装置用の“EXT DSP”入・出力端子を装備、またDC-330は、“EXT DSP”スロットにデジタル入・出力ボードを増設します。この端子にDG-28のデジタル入・出力端子を直接接続すれば、プリアンプ出力の直前までデジタル信号の形でコントロールすることができます。

### アナログ機器との接続は、オプション・ボードで対応

アナログ機器と接続する場合は、オプションでアナログ入力、出力ボードを増設します。DG-28の入・出力は、プリアンプやプリアンプ

のTAPE REC/PLAY端子と接続します。また、プリアンプとパワーアンプ間に接続することもできます。さらに、CDプレーヤーやチューナーなどのアナログ・ソースをライン入力ボードへ接続して、ライン出力ボードからプリアンプのライン入力へ接続するという使い方も可能です。

### SACDなど48kHzを超えるハイサンプリング信号の演奏には、『DG-28用広帯域オプション・ボード』で対応

DG-28は、48kHz/24bit信号対応で、24kHzまでの可聴帯域成分のイコライジングが可能です。このため、SACDなどの48kHzを超えるハイサンプリング信号の場合には、『DG-28用広帯域入・出力オプション・ボード』を増設してください。アナログ接続の場合は、AIO-DGU1または

AIO-DGB1をDG-28に増設します。デジタル接続の場合は、DC-101、DC-330、DP-75Vの“EXT DSP”スロットにDIO2-DG1を増設して、同軸ケーブルでDG-28と接続します。

### 最大4枚のオプション・ボードを増設可能

デジタル/アナログ入・出力関係の豊富なオプション・ボードを用意、これらを簡単に挿入できるスロットをリアパネルに装備しています。



## オプション・ボード

\*表示価格は税別です。

●空いている任意のスロットに、任意のオプション・ボードを増設することができます。

DG-28は、フル・デジタル信号処理のヴォイシング・イコライザーですが、アナログ関係の入・出力もオプション・ボードにより、従来のグラフィック・イコライザーと同様の感覚で使用することができます。また、デジタル関係も豊富なオプション・ボードが用意されていますので、用途に応じてリアパネルの空いているオプション用スロットに増設してください。

### アナログ関係

\*アナログ入力は、ボード内のA/Dコンバーターでデジタル信号に変換されます。出力は、ボード内のD/Aコンバーターによって、アナログ信号に変換されます。  
\*AI-U1、AI-B1も使用可能です。

#### サンプリング周波数48kHzまでのソースの演奏には……

##### ◆ライン入力ボード AI2-U1

アンバランス接続のアナログ入力端子

ボード内にサンプリング周波数48/96kHzの切り替えスイッチを装備しています。挿入前に48kHz側に切り替えてください。

希望小売価格 60,000円

##### ◆ライン出力ボード AO-U2

アンバランス接続のアナログ出力端子

希望小売価格 70,000円

##### ◆バランス入力ボード AI2-B1

バランス接続のアナログ入力端子、2スロット使用

ボード内にサンプリング周波数48/96kHzの切り替えスイッチを装備しています。挿入前に48kHz側に切り替えてください。

希望小売価格 70,000円

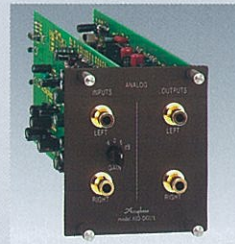
##### ◆バランス出力ボード AO-B2

バランス接続のアナログ出力端子、2スロット使用

希望小売価格 80,000円

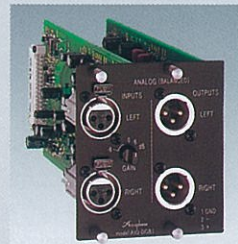
#### SACDなどの48kHzを超えるハイサンプリング信号の演奏にも対応

##### DG-28用広帯域アナログ入・出力ボード



アンバランス接続用

AIO-DGU1  
希望小売価格 90,000円



バランス接続用

AIO-DGB1  
希望小売価格 100,000円

このボードをDG-28に増設して、アナログ・プリアンプとパワーアンプの間に接続、4スロット使用

## デジタル関係

#### サンプリング周波数48kHzまでのソースの演奏には……

##### ◆HPCコアキシャル入力ボード DI-BNC1

75ΩのBNCコネクタ付同軸ケーブルを接続

希望小売価格 30,000円

##### ◆デジタル入・出力ボード DIO-OC1

同軸、光ファイバーの入・出力端子を装備

希望小売価格 40,000円

##### ◆HPCオプティカル入・出力ボード DIO-ST1

STタイプの光リンク入・出力コネクタを装備

\*STは、AT&T社の登録商標です。  
\*HPC光ファイバー (HLG-10等) は別売

希望小売価格 50,000円

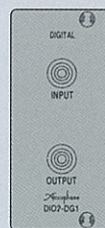
##### ◆AES/EBU入・出力ボード DIO-PRO1

AES/EBU (業務用デジタル規格) に対応した、入・出力XLRコネクタを装備、2スロット使用

\*HPCバランス・ケーブル (HLC-10等) は別売

希望小売価格 60,000円

#### SACDなどの48kHzを超えるハイサンプリング信号の演奏にも対応



##### DG-28用広帯域デジタル入・出力ボード DIO2-DG1

DC-101、DC-330、DP-75Vの「EXT DSP」スロットに増設して、DG-28と同軸ケーブルでデジタル接続、2スロット使用

\*DC-300には使用できません。  
\*このボードを使用する場合、DC-330とDF-35のデジタル接続はHS-Linkで接続してください。

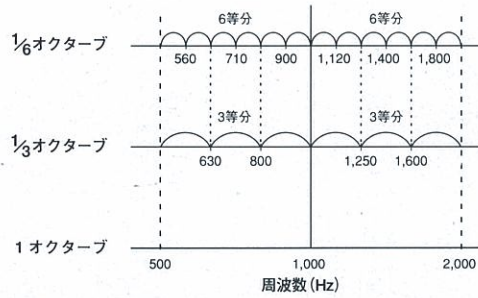
希望小売価格 100,000円

## 1/6、1/3オクターブの中心周波数

「オクターブ」は音楽用語で、音階が8度変化することをいいます。つまり周波数が2倍または1/2になることをいいます。したがって、1kHzの1オクターブ上は2kHz、下は500Hzになります。

1/6(1/3)オクターブは、1オクターブを6(3)等分した周波数です。ただしこの場合の6(3)等分は、単に周波数の1/6(1/3)ではなく、中心周波数に対して $2^{(2/3)}$ 倍の関係になります。

表はISO(国際標準化機構)で定められている1/6および1/3オクターブ・イコライザーの中心周波数です。



■1/6オクターブと1/3オクターブの中心周波数(ISO規格)

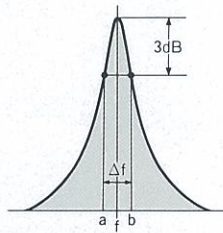
1/6octave	1/3octave	1/6octave	1/3octave	1/6octave	1/3octave	1/6octave	1/3octave
16Hz	○	100	○	630	○	4.0	○
18	○	112	○	710	○	4.5	○
20	○	125	○	800	○	5.0	○
22.4	○	140	○	900	○	5.6	○
25	○	160	○	1kHz	○	6.3	○
28	○	180	○	1.12	○	7.1	○
31.5	○	200	○	1.25	○	8.0	○
35.5	○	224	○	1.4	○	9.0	○
40	○	250	○	1.6	○	10.0kHz	○
45	○	280	○	1.8	○	11.2	○
50	○	315	○	2.0	○	12.5	○
56	○	355	○	2.24	○	14.0	○
63	○	400	○	2.5	○	16.0	○
71	○	450	○	3.15	○	18.0	○
80	○	500	○	3.55	○	20.0	○
90	○	560	○	3.55	○	22.4	○

## Q(峰の鋭さ)

共振による帯域の凸凹や、周波数特性の凸凹の鋭さの度合いを表すファクターをQ(Quality Factor)と呼びます。

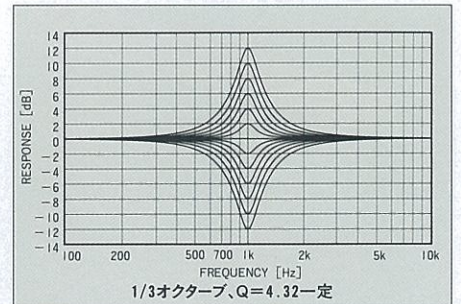
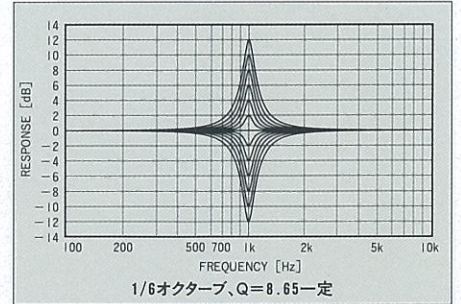
峰の頂点の周波数をfとします。次に、fの両側でカーブは下降しますが、-3dBの周波数幅(Δf)を出します。Qは右のように算出されます。

峰が鋭いほど、Δfは小さくなりますからQは大きくなります。DG-28は、隣接バンドへの影響の少ないQ一定方式を採用、レベルによってもQが変化しません。

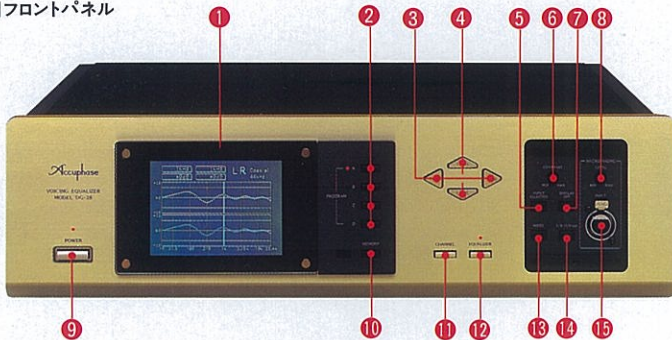


$$Q = \frac{f}{\Delta f}$$

f: 峰の頂点における周波数。  
Δf=b-a: 頂点から3dB下がった点、aとbの間の周波数。



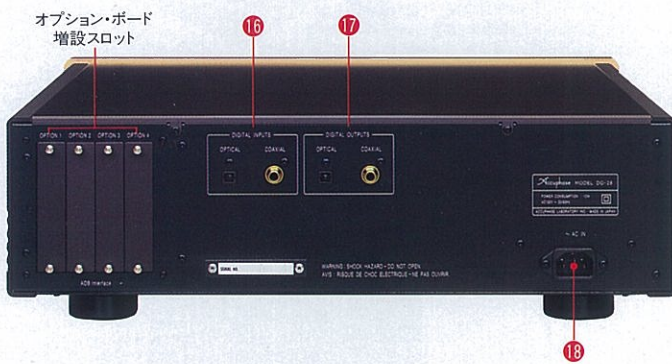
## ■フロントパネル



## ■付属品

- マイクロフォン AM-28
- マイクロフォン・コード:5m
- マイクロフォン・ホルダー
- リモート・コマンドー RC-21
- 75Ω同軸ケーブル:2本
- AC電源コード

## ■リアパネル



- |                     |                           |
|---------------------|---------------------------|
| ①ディスプレイ部            | ⑩メモリー・ボタン                 |
| ②プログラム・ボタン A、B、C、D  | ⑪チャンネル切替ボタン               |
| ③周波数カーソル・パー左右移動ボタン  | ⑫イコライザーON/OFFボタン          |
| ④レベル・カーソルUP/DOWNボタン | ⑬モード切替ボタン L、R、L-R         |
| ⑤入力切替ボタン            | ⑭オクターブ切替ボタン 1/3oct、1/6oct |
| ⑥コントラスト調整ツマミ        | ⑮マイクロフォン入力端子              |
| ⑦ディスプレイON/OFFボタン    | ⑯デジタル入力端子 OPTICAL/COAXIAL |
| ⑧マイクロフォン・レベル調整ツマミ   | ⑰デジタル出力端子 OPTICAL/COAXIAL |
| ⑨電源スイッチ             | ⑱AC電源コネクター(電源コードは付属)      |

希望小売価格には、接続・調整などの費用は含まれておりません。接続・調整などの費用につきましては、ご購入の販売店にお問い合わせください。

## DG-28 保証特性

※保証特性はEIAJ測定法CPR-2101に準ずる

- 形式: デジタル方式1/6オクターブ64バンド型(1/3オクターブ32バンドと切替可)
- 中心周波数: ISO規格 16Hz~22,400Hz間 64/32ポイント
- Q(峰の鋭さ): 1/6オクターブ: 8.65  
1/3オクターブ: 4.32
- 周波数特性: 0~22.4kHz ±0dB  
(ただし、サンプリング周波数=48kHz)
- 利得: 0~-18dB可変
- デジタル入力: フォーマット: EIAJ CP-1201  
DIGITAL AUDIO INTERFACE  
量子化ビット数: 16~24ビット直線  
サンプリング周波数: 32kHz、44.1kHz、48kHz(自動検出)  
OPTICAL入力レベル: 光入力 -27~-15dBm  
COAXIAL入力レベル: 0.5V<sub>r-p</sub> 75Ω
- デジタル出力: フォーマット: EIAJ CP-1201  
DIGITAL AUDIO INTERFACE  
量子化ビット数: 24ビット直線  
サンプリング周波数: 入力信号に同期  
OPTICAL出力レベル: 光出力(発光波長660nm) -21~-15dBm  
COAXIAL出力レベル: 0.5V<sub>r-p</sub> 75Ω
- 電源・消費電力: AC100V 50/60Hz、12W
- 最大外形寸法・質量: 幅475mm×高さ150mm×奥行393mm、13kg
- 付属リモート・コマンドー RC-21: リモコン方式: 赤外線パルス方式  
電源: DC3V・乾電池 単三形(AA/R6)2個使用  
最大外形寸法: 45mm×136mm×18mm  
質量: 85g(電池含む)

■希望小売価格 530,000円(税別)



## 安全に関するご注意

正しく安全にお使いいただくため、ご使用前に必ず「取扱説明書」をよくお読みください。  
●水、湿気、湯気、ほこり、油煙などの多い場所に設置しないでください。火災、感電、故障などの原因になることがあります。



ACCUPHASE LABORATORY INC.  
アキュフェーズ株式会社  
〒225-8508 横浜市青葉区新石川2-14-10  
TEL.045-901-2771(代) FAX.045-902-5052