

電気とケーブル（音響編）

for 音響・照明セミナー Fes.

2007.9.5 ver.1.0

Advanced Creators 05 小林 史典

1. 消費電力の計算…その前に

1.1. 電気の単位

電気で主に使われる単位は以下の4つです。中学の理科や高校の物理で出てきたと思いますので、復習しておきましょう。

	意味	記号	単位
電圧	2点間の電位差	E (V)	ボルト V
電流	流れる電気の量	A	アンペア A
抵抗	電流の流れにくさ	R	オーム Ω
電力	一定時間の仕事量	P	ワット W

1.2. 重要な電気の公式 2 つ

電気を学ぶにあたって重要な公式が2つあります。これらは非常によく使われますし、簡単ですので暗記しておいてください。

オームの公式

$$E = I \times R$$

電圧(V) = 電流(A) × 抵抗(Ω)

→ 電圧は電流と抵抗に比例する。

電力

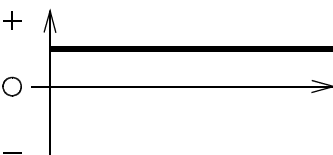
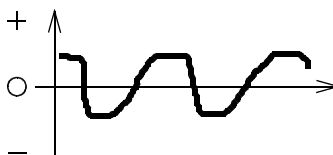
$$P = E \times I$$

電力(W) = 電圧(V) × 電流(A)

→ 電力は電圧と電流の積で表される。

1.3. 直流と交流

直流	交流
電気の流れる方向が一定	電気の流れる方向と大きさが周期的に変化

音響で重要となるのは交流です。日本の電源は交流100Vです。東日本では50Hz、西日本では60Hz、つまり東京では1秒間に50回プラスとマイナスが入れ替わるような電源になっています。また音声信号も交流です。(マイクや

スピーカーの振動板が前後に周期的に動くことから分かりますね。）

ちなみに乾電池の電源は直流で、よく見かける単3とか単4とかのは直流1.5V、ギターとかのコンパクトエフェクターやDIの電源に使われる「006P」という電池は直流9Vです。

1.3.1 インピーダンス

インピーダンスは、簡単に言うと交流の回路に対する抵抗です。直流のときは1.1で出てきた抵抗を使いますが、交流のときはインピーダンスというものが使われます。基本的な扱いは直流のときの抵抗と同じです。つまり、インピーダンスが大きくなるほど電流は流れにくくなります。単位は抵抗と同じ Ω です。

2. (いよいよ) 消費電力の計算

2.1. 消費電力

電源を必要とする機材には消費電力が決められていて、その分の電力を消費して動きます。どの機材がどのくらいの電力を消費するのかは、カタログや取説にある仕様のページの「消費電力」というところを書いてあります。またアドバンの機材リストにも書いてあります。

アドバンにあるパワーアンプの消費電力

P5000S	PC3500	P2500S	PC2002M	PC1002	A150
	450W		350W	250W	350W

複数の機材を同時に使うときは、それぞれの機材の消費電力の合計が全体の消費電力になります。

例えばP5000SとPC3500を同時に使うときは、消費電力は

$$\underline{\hspace{1cm}} \text{ W} + \underline{\hspace{1cm}} \text{ W} = \underline{\hspace{1cm}} \text{ W} \text{ になります。}$$

このとき注意しなければいけないのは、コンセントの許容電力量より高い電力は得ることができないということです。日本のコンセントは多くが1500Wまでとなっているので、ひとつのコンセントからは合計1500Wまでしか使うことができません。

例えば、P5000S ×1、PC3500 ×2、P2500 ×2 …を同時に使うと、消費電力は

$$\underline{\hspace{1cm}} \text{ W} + \underline{\hspace{1cm}} \text{ W} \times 2 + \underline{\hspace{1cm}} \text{ W} \times 2 = \underline{\hspace{1cm}} \text{ W}$$

となってしまう、1500Wを超えてしまうので、この組み合わせを全部1つのコンセントにつなぐことはできません。

このようなときは、1500Wを超えないように複数のコンセントに振り分けます。このとき、1500Wぎりぎりとするのではなく、ある程度のマージンを残して1000～1200Wくらいを上限に取るようにしましょう。

P5000S …	<u> </u> W	・	
PC3500 …	<u> </u> W	・	□ コンセントA (>1500W)
PC3500 …	<u> </u> W	・	
P2500S …	<u> </u> W	・	□ コンセントB (>1500W)
P2500S …	<u> </u> W	・	

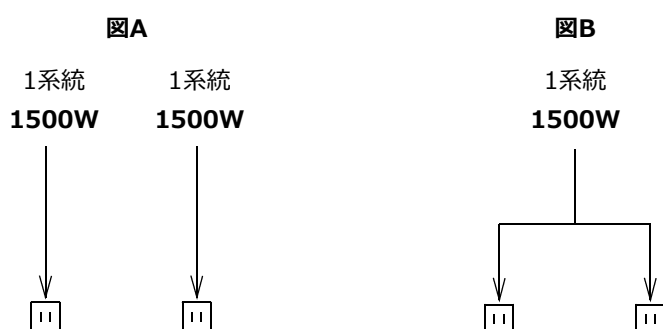
ちなみに電源を取るときは通常電源ドラムや電源タップを使うと思いますが、これらにも許容電力量があるので、

例えばコンセントが2000Wまで取れるとしても、そこにつなぐ電源ドラムが1500Wまでならば、1500Wまでしかつなぐことができません。

2.2. 系統

コンセントの振り分けを考える際に重要となる要素の1つに「系統」というものがあります。1つのコンセントから1500Wまでしか取れないというのは先述したとおりですが、すべてのコンセント1つ1つにそれぞれ1500Wずつ割り当てられていることは少なく、1500Wを「**1系統**」として、1系統を複数のコンセントに分配していることが多くあります。学校の教室でも、教室によって系統の振り分けは様々ですが、研A502や503の場合は、ひと続きの机1こが1系統となっています。

このとき、ひとつの系統に繋がっているコンセント**全部合計して1500W**までしか取れません。下の2つの図を見てください。



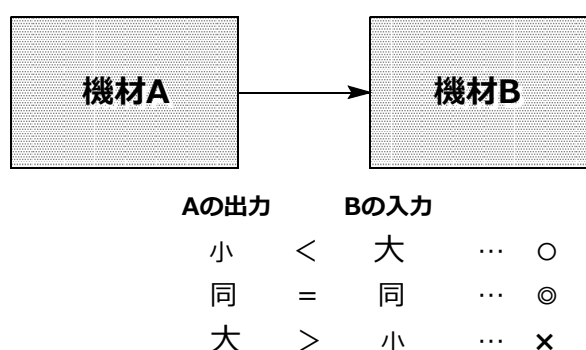
図Aも図Bもコンセントが2つありますが、図Aでは1つずつに1系統ずつ割り当てられているのに対し、図Bでは2つのコンセントが同じ系統になっています。この場合、図Aでは1つのコンセントから1500Wずつ、合計3000W使えますが、図Bでは2つのコンセント合わせて1500Wまでしか使えません。

このようにどこから電源を取れるかを考えるときには、電力が何W使えるかということだけではなく、系統がどうなっているかも調べる必要があります。電力と系統は担当の方に聞くなどして必ず調べておきましょう。

3. パワーアンプとスピーカーの(電力の)マッチング

3.1. 出力レベルと許容入力レベル

音響機器には出力レベルと許容入力レベルがあり、許容入力レベルより大きな信号を入力すると、音が歪んでしまったり最悪の場合機材が破損してしまいます。複数の機材を接続するときには、出力レベルと許容入力レベルを考える必要があります。



アドバンで最もこれが必要となってくるのは、パワーアンプとスピーカーとの間でしょう。パワーアンプの出力レベルがスピーカーの許容入力レベルより小さいときは問題ありませんが、スピーカーの許容入力レベルより大きな出力レベルのパワーアンプを接続するときは、スピーカーを飛ばしてしまわないようにパワーアンプの出力レベルを制限しなければなりません。

パワーアンプの出力レベルもスピーカーの許容入力レベルも、消費電力と同様に仕様から簡単に調べられますが、パワーアンプの出力レベルに関しては**インピーダンス**が絡んできます。パワーアンプは「**何Ωのスピーカーをつないだときは出力は何W**」というように、接続するスピーカーのインピーダンスによって出力レベルが決まっています。**インピーダンスが低いほど出力レベルは高く**(音がでかく)なります。(インピーダンスは交流信号の抵抗なので。)

アドバンにあるパワーアンプの出力レベル

	P5000S	PC3500	P2500S	PC2002M	PC1002	A150
8Ω		350W		240W	100W	150W
4Ω		500W		-	-	210W
8Ωbridge		1000W		-	-	420W

アドバンにあるスピーカーの許容入力レベルとインピーダンス

	S215V	WF115F	Sx300	SM15IV	SM12V	Eliminator
許容入力		400W	300W	500W		300W
インピーダンス		8Ω	8Ω	8Ω		8Ω

例えば、S215VをP5000Sで鳴らしたときは、S215Vのインピーダンスは_____Ωなので、P5000Sの出力レベルは_____Wになり、S215Vの許容入力レベルは_____Wなので十分余裕があります。

しかし、WF115FをP5000Sで鳴らしたときは、WF115Fのインピーダンスは_____Ωなので、P5000Sの出力レベルは_____Wになり、WF115Fの許容入力レベルは_____Wなのでパワーアンプ出力レベルがスピーカーの許容入力レベルを上回ってしまいます。この場合はパワーアンプの出力レベルを制限する必要があります。

■ 3.2. log を用いた d B 値の計算

パワーアンプの出力レベルがスピーカーの許容入力レベルより大きくなってしまった場合は、パワーアンプのアッテネーターなどを使って、出力レベルを一定値以下に抑えればレベルがオーバーしてしまうのを防げます。そのときアンプのアッテネーターを何dB下げればいいのか、つまり**アンプのアッテネーターのつまみをどこまで上げていいか**を調べるには以下の計算を使います。

$$\text{dB値(dB)} = 20\log_{10}\left(\frac{\text{スピーカーの許容入力レベル}}{\text{パワーアンプの出力レベル}}\right) [\text{dB}]$$

3.1で例に出したP5000SとWF115Fの組み合わせの場合、

$$\text{減衰量(dB)} = 20\log_{10}\left(\frac{W}{W}\right) = \text{ } \text{dB}$$

となるので、アンプのアッテネーターは最大_____dBまでなら上げられるということになります。

logを勉強した人なら自分で計算できるかもしれませんが、(自分も含め)文系上がりの人にはとても難しい計算だと思います。しかしここでは計算ができることは重要ではなく、最終的な結果が分かればいいので、このような面倒な計算はExcelさんにやってもらいましょう。Excelに以下のように入力すると上と同じ計算ができます。

$$20*\text{LOG}([\text{スピーカーの入力}] / [\text{アンプの出力}])$$

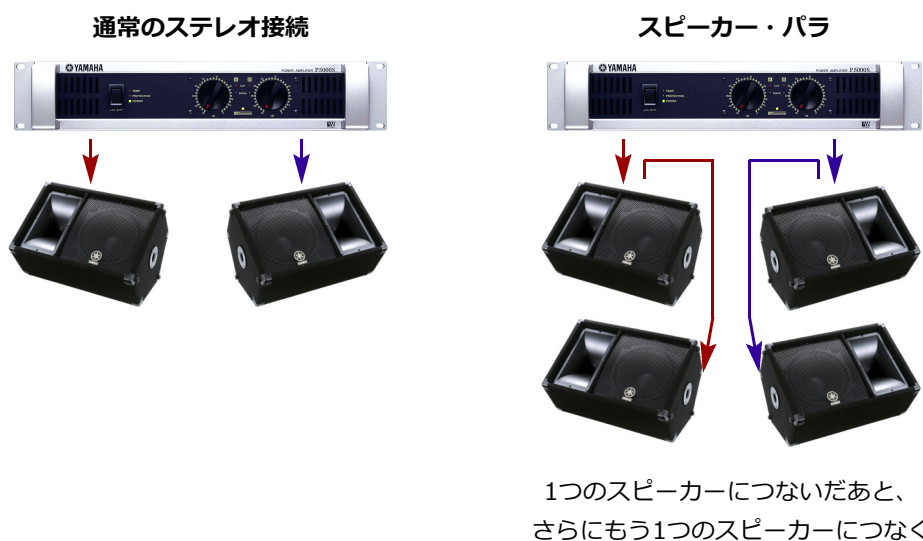
このように自分でやるのは面倒な計算はExcelを使って計算してしまうのが効率的だと思います。せっかく東京工科大学に入学したのですからぜひ活用しましょう。ちなみに2.1の消費電力の計算のときでも、ExcelのSUM関数で簡単に消費電力の合計値が出せます。

■ 3.3. スピーカーの平行接続

3.3.1 スピーカー・パラの接続方法

通常スピーカー1発あたり1ch分のバスとパワーアンプが必要になります。例えばモニターを4発鳴らすにはAuxバスが4chとアンプが4ch分が必要です。しかし、ミキサーのAuxバスが少なかったり、電力の都合や複数ステージを出しているときなどでアンプの数が少なかったりすることがあります。そのようなときは出せるモニターの数が減ってしまいますが、少ないチャンネルやアンプでもより多くのスピーカーを鳴らす方法があります。それがスピーカーの平行接続…スピーカー・パラです。

通常は左の図のように1chにつきスピーカー1発ですが、スピーカー・パラを使うと1chのアンプで2発のスピーカーを鳴らすことができます。多くのスピーカーにはスピコンなどの端子が2つ付いていますが、まずアンプからスピーカーの片方の端子にスピーカーケーブルをつなぎます。そしてもう片方の端子からさらにもう1つのスピーカーへとつなげば、スピーカー・パラの完成です。



3.3.2 スピーカー・パラ時のインピーダンスの計算

スピーカー・パラをすると、そのスピーカーのインピーダンスが変わります。スピーカーとは抵抗であり、スピーカー・パラは抵抗を並列に接続したものです(パラレルとは並列という意味)。中学の理科や高校の物理で、複数の抵抗を直列や並列に接続したとき、全部合わせた合成抵抗値は何Ωになるかというのをやったかと思います。

スピーカー・パラの場合は並列なので、合成抵抗値…つまりスピーカー・パラしたときのインピーダンスは、

$$\text{合成抵抗値 } R(\Omega) = \frac{1}{\frac{1}{R_1} + \frac{1}{R_2} + \frac{1}{R_3} + \dots + \frac{1}{R_n}}$$

というややこしい計算式で求められます。

しかしこの式を覚える必要はありません(もちろん知っていて損はありませんが)。アドバンでスピーカー・パラをする場面は「*Eliminator-monitor*2発をパラにする」といったように、同じスピーカー2発をパラにすることがほとんどです。同じスピーカー2発をパラにしたときのインピーダンスは、

$$\text{合成抵抗値 } R(\Omega) = \frac{\text{1発分のインピーダンス}}{2} [\Omega]$$

となります。これなら簡単ですね。同じスピーカー2発でスピーカー・パラをしたらインピーダンスは半分になるということです。

上の「*Eliminator-monitor*2発をパラにする」場合は、

$$\text{合成抵抗値 } R(\Omega) = \frac{\Omega}{2} = \underline{\hspace{1cm}} \Omega$$

となります。スピーカー・パラをしてインピーダンスの値が変わったので、それに伴ってアンプの出力レベルも変わるということに注意してください。ちなみにスピーカー・パラをするとインピーダンスが半分になるので、アンプの出力レベルは大きくなり、スピーカーから出る音量がでかくなります。

なお、インピーダンスがあまりに小さくなりすぎると、アンプからの出力レベルは非常に大きくなり、アンプの限界以上の出力になってしまいます。こうなるとアンプへの過負荷となり、アンプの故障や最悪の場合加熱による火災を招くおそれがあり危険です。アンプの仕様を書いていないインピーダンスの値になった場合は、スピーカー・パラをするのを避けるべきです。

アドバンにあるアンプは4Ωまでは出力レベルが書いてありますが、インピーダンスがそれより小さいときの出力レベルは書かれていません。これは、アドバンにあるアンプは4Ω～8Ωのスピーカーに接続することを想定に作られているからです。

例えば、S215Vのインピーダンスは4Ωですが、S215Vを2発スピーカー・パラするとインピーダンスは2Ωとなってしまいます。ここまできるとインピーダンスが小さくなりすぎなので、スピーカー・パラをするときは4Ω程度にとどめておきましょう。

デシベル 4. d B について

■ 4.1. dB とは

dBとかlogとかいう単語が出てきたので、ここでdBについて触れておきましょう。dBは音響では非常によく見かける単位です。フェーダーやパワーアンプのアッテネーター、コンプレッサーのスレッシュホールドなど、音量に関するところでよく使われます。

最初に出てきたVやAは電圧や電流そのものの大きさを表す、絶対単位なのに対し、dBは2つのものを比べてその比を表す、相対単位です。つまり、「何dBというのはこの音量」というのではなくて、「Aに比べてBは何dB大きい/小さい」というように使います。

ある基準値Aに対するBのdB値は以下の式で求められます。

$$\begin{aligned} \text{電力比のとき} \quad \text{dB値(dB)} &= 10\log_{10}\left(\frac{\text{B (比較対象)}}{\text{A (基準値)}}\right) [\text{dB}] \\ \text{電圧比のとき} \quad \text{dB値(dB)} &= 20\log_{10}\left(\frac{\text{B (比較対象)}}{\text{A (基準値)}}\right) [\text{dB}] \end{aligned}$$

ここでもこの計算ができる必要はありません。覚えておいてほしいことは、上の式のようにdB値は2つのものを比べてその比を表したものであるということと、電力のときと電圧のときでは係数がちがうということです。

以下は電力比と電圧比のそれぞれで、何倍が何dBに相当するかを示した表です。

倍率(比)	1倍	2倍	3倍	5倍	10倍	50倍	100倍	1000倍	10000倍
電力比(dB)	0.00	3.01	4.77	6.99	10.00	16.99	20.00	30.00	40.00
電圧比(dB)	0.00	6.02	9.54	13.98	20.00	33.98	40.00	60.00	80.00

例えば、あるパワーアンプの出力レベルが250Wから500Wになったら、3dB大きくなったということになります。また、フェーダーのところに書いてあるdBの値は、「入力に対して出力をどのくらいのレベルにするか」を表しています。0dBのときは入力=出力、+6dBにすると出力は入力の2倍、-6dBにすると出力は入力の2分の1、-∞dBにすると出力は0になります。仕様などでよく見かける「ダイナミックレンジが何dB」というものは、その機材で扱える一番大きい音と一番小さい音の比がどれくらいかを表しています。



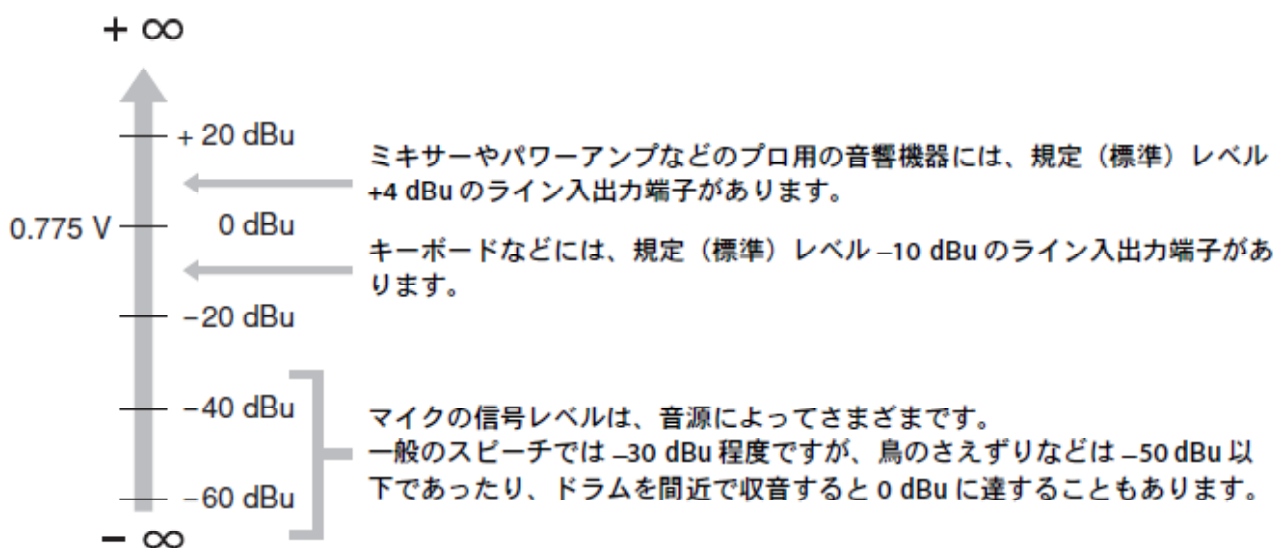
ちなみにdBという単位はlogを使っているので、対数的に変化します。VやAは直線的なのに対してdBは「何倍」、「何分の1」といった増え方/減り方をします。これは人間の聴覚に非常によくマッチしています。人間の耳は、音量の変化を「どのくらい増えた/減った」ではなく「何倍/何分の1になった」という感じ方を無意識のうちにしているのです。また音量だけでなく音の高さもこのように「何倍/何分の1」で感じるようになっており、このため周波数の単位[Hz]は「1オクターブ高くなると周波数が2倍」といったようになっています。

4.2. dBu と定格レベル

dBから派生した単位に、^{ディービーユー} dBuというものがあります。これは、「 $0.775\text{V} = 0\text{dB}$ 」として、電圧の強さをdBで表せるようにしたものです。もともと相対単位だったdBに「 $0.775\text{V} = 0\text{dB}$ 」という基準を作って絶対的な電圧の強さをdB表記できるようにしたのです。

ミキサーやエフェクターなどの出力レベルでよく見かける「**+4dBu**」というものは「出力の基準値が 1.23V 」と表しています。これはアウトプットのメーターが 0dB のとき出力は 1.23V の電圧になるということです。また「**-10dBu**」もよく見かけますが、これは「出力の基準値が 0.316V 」、つまりアウトプットのメーターが 0dB のとき出力の電圧は 0.316V ということです。

これらのレベルを**定格レベル**(ノミナルレベル)といいますが、ここで重要なのは何dBuが何Vだということではなく、**機材によって、また同じ機材でも端子によって定格レベルが決まっている**ということです。業務用のものは $+4\text{dBu}$ が多く民生用のものは -10dBu が多い傾向にありますが、定格出力レベルと定格入力レベルが違っているとレベルが揃わなくなってしまう。ゲインのつまみなどで調整してレベルを合わせれば使えますが、出力が $+4\text{dBu}$ で入力が -10dBu のときは出力が大きすぎて歪んでしまうことがあります。なので、**+4dBuと-10dBuを切り替えられる機材は必ず定格レベルを揃えましょう**。アドバンでは基本全部**+4dBu**がいいと思います。(アドバンで使っているミキサーのメインアウトプットがどれも $+4\text{dBu}$ なので、それに合わせて)



このように音響機材の中では、フェーダーやつまみなどについている「AとBを比べた比」の**dB**と、定格レベル…つまり基準となる電圧の強さを示した**dBu**の、2種類の単位があるので注意しましょう。

5. ケーブルについて

5.1. ケーブルとノイズ

ケーブルには以下に雑音を少なく、確実に信号を転送することが求められます。しかしどんなケーブルでも必ず転送中にノイズが乗ります。いかにノイズを少なくして転送するかが重要です。またケーブルにも抵抗があります。この抵抗値が大きくなると転送のロスになるので、ロスは最小限に抑えるべきです。

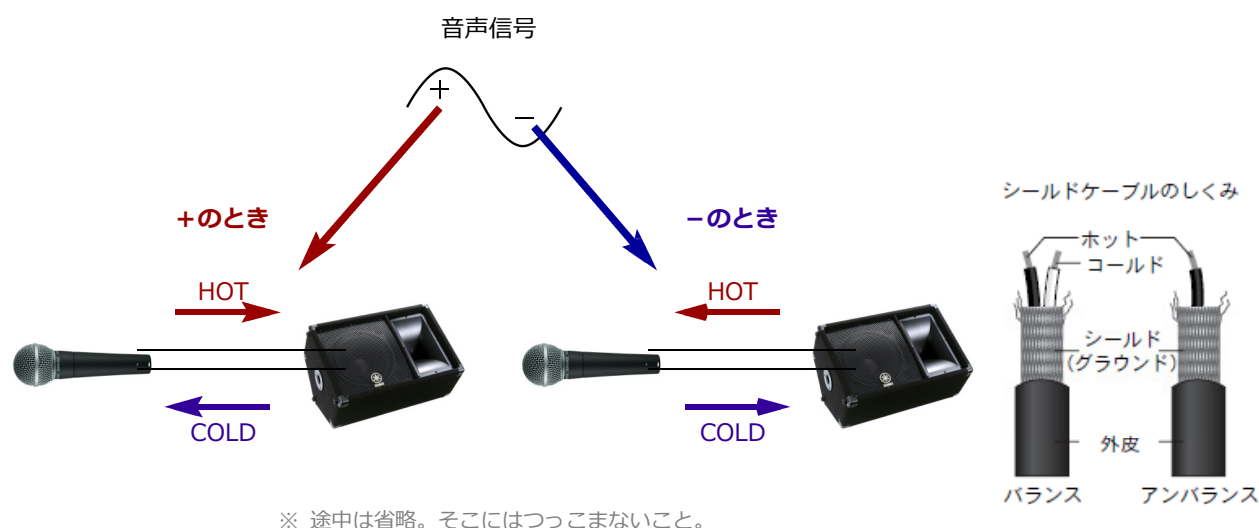
ケーブルは、長いほど、細いほど抵抗が大きく、長いほどノイズが乗りやすい性質を持っています。なので容量の多い信号を転送する場所では太いケーブルを使い（例：スピーカーケーブル）、長さは必要最小限にする（例：立ち上げ）方が音質的には有利です。ただし長さに関しては、PAでは人や物が移動するので、動くものに対してはある程度の余裕を持たせておく必要があります。（例：マイクケーブル）

またオーディオケーブル（マイクケーブルやスピーカーケーブルなど）と電源ケーブルが平行に這っていると、ノイズが電源から音声信号にノイズが乗ってしまいます。オーディオケーブルと電源ケーブルは一緒に這わせないようにしましょう。オーディオケーブルと電源ケーブルを交差する必要がある場合には、垂直に交差させるとノイズの被害を最小限に抑えられます。

5.2. ホット・コールド・グラウンド

ケーブルの中には信号を転送するための心線があります。音響機器とケーブルはひとつの電気回路なので、ケーブルには「行き」と「帰り」の2つの道が必要です。なので心線は2本必要になります。

音声信号は交流なので、電流が流れる方向が周期的に変わります。プラスの電圧が出ているときに、電流が流れていく方をホット、返ってくる方向をコールドといいます。マイナス電圧のときには逆になります。通常は色が付いている心線をホットにします。

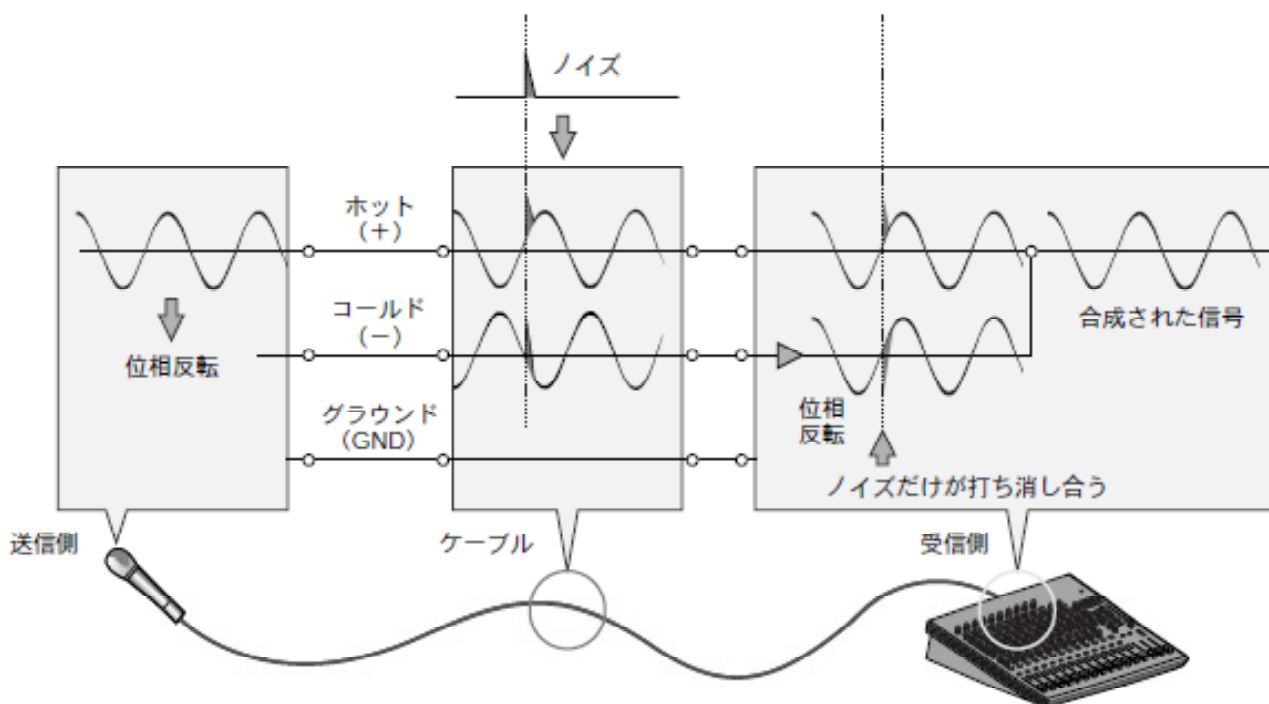


また心線のまわりに巻かれている金網をグラウンド（またはシールド）といい、途中でノイズが乗るのを遮断しています。グラウンドのあるケーブルをシールドケーブルといいます。マイクケーブルはシールドケーブルですが、スピーカーケーブルにはシールドはありません。ちなみに立ち上げはマイクケーブルと構造は同じで、長さの違いだけです。

5.3. バランスとアンバランス

5.3.1 バランス転送

ホットとコールド、グラウンドの3本で転送する方式を**バランス転送**といいます。ケーブルにノイズが侵入した場合、ホット(+)とコールド(-)それぞれに均等にノイズが乗ります。受信側でコールド(-)の信号を位相反転し、ホット(+)の信号と合成すると、ノイズだけが打ち消し合って、ノイズを取り除くことができます。またグラウンドもシールドとして機能するので、この2つの理由から**バランス転送はノイズに強い**と言えます。PAでは多くのケーブルがバランス転送です。(例: マイクケーブル)



5.3.2 アンバランス転送

バランスケーブルは端子やケーブルがアンバランスのものと比べて高価になります。そこで伝送する信号が大きくてノイズの影響を受けにくい場合や、音響機器間のケーブルが短い場合などは、アンバランスケーブルもよく使われます。

アンバランス方式は、バランス方式のグラウンドをコールド(-)と兼用にして、ホット(+)とグラウンドで信号の受け渡しを行なう方式です。バランス方式のようにノイズを取り除くことはできませんが、通常この方式で使用される機器は、受け渡す信号レベルが高いためアンバランス方式で十分対応できます。

フォンやピンなどはアンバランス転送です。他にはスピーカーケーブルもレベルが十分に大きく、インピーダンスが十分に小さいことからアンバランス転送になっています。

5.3.3 DI について

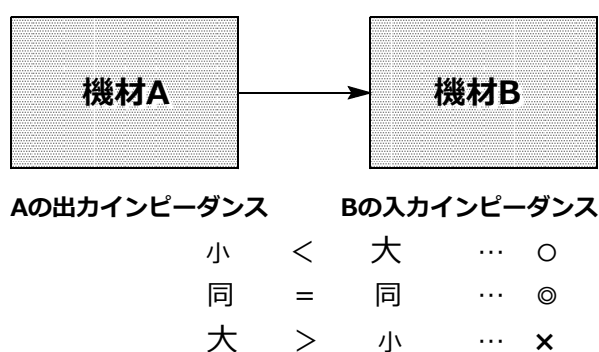
Sound & Engineering Reference「アドバンの音響機材」で触れていますが、ラインの音源を入力するときにはDI(Direct Injection Box)を使います。このDIの役割のひとつに、**アンバランス転送をバランス転送に変換する**というものがあります。ベースやキーボードに使うケーブル(俗に言うシールド)はフォン端子でアンバランス転送です。これをそのまま卓まで引っ張ると相当な距離になりますから、アンバランス転送に変換して途中でノイズを乗りにくく

くします。

もうひとつの役割は**インピーダンスの変換**です。1.3.1で触れたようにインピーダンスは交流回路に対する抵抗ですが、出力インピーダンスと入力インピーダンスが合っていないと音が変わってしまいます。レベルを合わせるのと同様にインピーダンスも合わせる必要があります。

通常の音響機材はインピーダンスはうまく合うように作られているのですが、ベースやギターはインピーダンスが非常に高く、これらの楽器をそのまま卓に入力すると卓の入力インピーダンスよりもベースやギターの出力インピーダンスが高くて音が変わってしまいます。そこで間に**DIをかませてインピーダンスを下げてから**卓に入力するようにします。

インピーダンスが高いことを**ハイインピーダンス**、低いことを**ローインピーダンス**といいます。



- DIの役割** … ① ハイインピーダンスをローインピーダンスにする。
② アンバランス転送をバランス転送にする。
(③ フォンをキャンノンにする)

音響機材の設計段階では、接続相手のインピーダンスがどれくらい大きいかわかる想定できません。なので、大きいインピーダンスの信号を受けられるように、入力インピーダンスはある程度高く設計されています。また出力側も、次の機材の入力インピーダンスが小さくても大丈夫なように、出力インピーダンスは低く設計されています。この「入力」はハイインピーダンスで、出力はローインピーダンスのことを「**ハイ受け・ロー出し**」といいます。

前の機材の**出力**が次の機材の**入力よりも大きくなってはいけない**という点は、レベルのところと同じです。

5.4. コネクタと接続方法

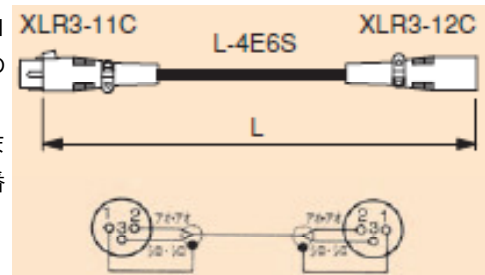
コネクタには複数のピン(端子)がついています。どのピンをどの線に接続するかが違っていると、音が出なくなったり位相が逆相になってしまったりするので、ケーブルを作るときは正しく接続しましょう。ケーブルを作るとき以外でも、チェッカーやテスターを使ってケーブルのチェック(導通テスト)をするときにもこの知識が必要になります。

5.4.1 キャンンとピン番号

キャンンは1番ピン～3番ピンまで3つのピンが付いています^{*1}。コネクタをよく見ると番号が書いてあるのがわかるかと思います。このうち**1番はグランド**、**2番はホット**、**3番はコールド**に接続します。

1番のグランドはどれも同じですが、2番と3番はものによって、また現場によって逆になっている機材があるので注意してください。2番がホットのものを「**2番ホット**」、3番がホットのものを「**3番ホット**」といいます。

アドバンにある機材は基本的にすべて2番ホットですが、BOSS DI-1は3番ホットです。このDIの場合はPHASE(位相)スイッチをINV(逆相)にすることによって2番ホットにすることができます。ちなみにキャンンは「XLR」といったり、♂を「12C」、♀を「11C」といったりもします。



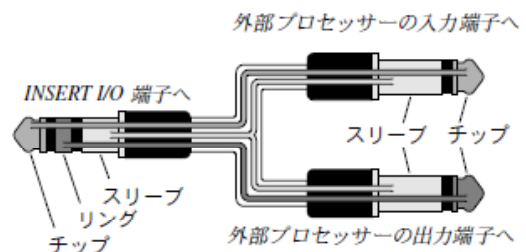
5.4.2 チップ・リング・スリーブ

フォンとピンにはチップ・リング・スリーブという端子があります。先端から順にチップ・リング・スリーブとなっていて、**チップはホット**、**リングはコールド**、**スリーブはグランド**に接続します。ただし普通のフォン(TSフォン)とピンはチップとスリーブだけしかないのでアンバランス転送になります。チップがあるものは「TRSフォン」や「ステレオフォン」と呼ばれています。TSフォンの方は「標準」といったり「2P」といったりもします。



インサクションケーブルの場合は少し複雑ですが、右の図のように接続します。

結線の際には、二股になっている2つのフォン端子のうち、卓のインサート端子側でチップが繋がっている方をエフェクターのインプット端子に、リングが繋がっている方をアウトプット端子につなぎます。



次のページにSound & Engineering Reference「ケーブルの種類」に書かれている、コネクタの種類のページと同じものをそのまま掲載します。

*1XLR-3の場合。

コネクタの種類

キャノン

別名: XLR
略号: C♂、C♀
性別: ♂、♀
端子: 1: グランド
2: ホット
3: コールド



フォン

別名: 標準、TSフォン
略号: F
性別: 通常♂のみ
端子: チップ: ホット
スリーブ: グランド



TRS フォン

別名: ステレオフォン
略号: F (ST)
性別: 通常♂のみ
端子: チップ: ホット
リング: コールド
スリーブ: グランド



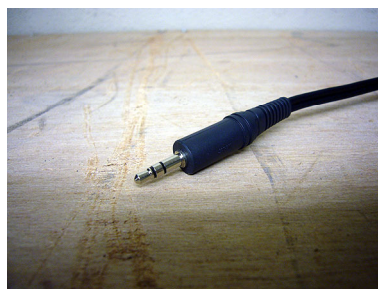
ピン

別名: RCA
略号: P
性別: 通常♂のみ
端子: チップ: ホット
スリーブ: グランド



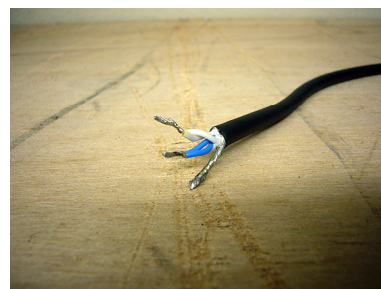
ステレオミニ

性別: 通常♂のみ
略号: M (ST)
性別: 通常♂のみ
端子: チップ: ホット
リング: コールド
スリーブ: グランド



先バラ

性別: なし
略号: バラ
性別: なし
端子: それぞれの心線が出ている



スピコン

別名: ノイトリック
略号: Sp
性別: 通常♂のみ
端子: 1+: ホット
1-: コールド
2+: 無接続
2-: 無接続



■ 参考文献（俗に言うコピー元リスト）

- ・佐久間 匠：「電気とケーブル」、(Advanced Creators、2005)をはじめ、おととしの各種音響講習資料
匠の技で作られた至高の資料たち。非常に役に立ちました。かなり多くの部分をこれらの資料から使わせて
いただきました。ここに心より感謝の念を表します。
- ・TOSS：「ottotto.com」、(<http://www.ottotto.com/>)
アドバンの先代の先輩方もよく参考にされているという噂のサイト。非常にためになり、かつ分かりやすい。
ぜひ07の方々にも読破してもらいたいサイトです。
- ・U.R.G., Pro Audio & Digital Musical Instrument Division, Yamaha Corporation：「MIXING CONSOLE
MG16/6FX 取扱説明書」、(Yamaha Corporation、2003、<http://www.yamaha.co.jp/manual/japan/>)
MGの取説。最初の方にある「ステップアップガイド」というところがとてもいいです。YAMAHAのサイト
にあるマニュアルライブラリーというところからダウンロードできます。他の機材の取説もあります。

あまったところはメモなり、計算用紙なり、~~メモなり~~、ご自由にお使いください。

以上