

■オーディオ／ビデオケーブルの選択と配線のポイント

ここではオーディオ／ビデオケーブルの選択と配線のポイントについてQ & Aで解説します。

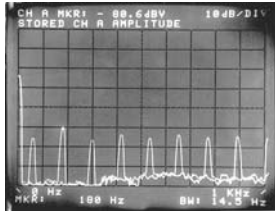
■マイクケーブル

Q1 2心マイクケーブルはどんなところに使うか？

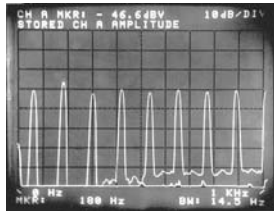
ノイズの影響を受けにくい、比較的高いレベルの信号 (-20dBから0dB) を扱うには2心マイクケーブルが適しています。同じ導体径であるならば2心マイクケーブルのほうが、ケーブル仕上がり外径が細く価格が安いというメリットがあります。ふだんはラインレベルだが、ときにはマイクレベルを使用する可能性がある回線には、2心マイクケーブルではなく電磁シールドマイクケーブルを選んだほうが安心です。

Q2 電磁シールドマイクケーブルはどんなところに使うのか？

ノイズの影響を受ける恐れのある微弱信号 (-50dB以下) を扱う回線にお使いください。2心シールドのマイクケーブルで防ぎきれない電磁ノイズにも大きな効果があります。これを比較すると、電磁シールドマイクケーブルは受けるノイズが1/10以下です。とはいえ、近くに電力ケーブルが並行して配線される場合、その電力容量にもよりますが電磁シールドマイクケーブルを金属配管に入線したほうが安全です。



電磁シールドケーブル (カナレL-4E5AT) に誘起されたノイズ



2心シールド線(MVVS)に誘起されたノイズ

〈実験条件〉
1. 動力線との密着並行距離20m
2. 動力線には、50%調光で1kwの負荷ランプを接続。
3. 音声ケーブルに誘起したノイズはヘッドアンプで50dB増幅後、スペアナで周波数分析しています。

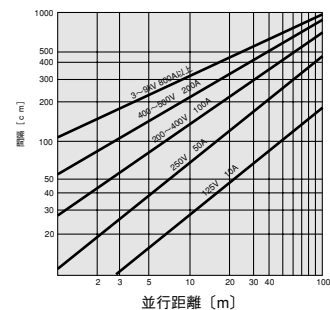
Q3 電磁シールドマイクケーブルは価格が高いのでは？

現在は、価格がかなり下がっております。今から十数年前までは、電磁シールドマイクケーブルの価格がたいへん高いために、ホールや放送局以外では使用できませんでした。昭和56年、当社がアルミラップシールドタイプの電磁シールドマイクケーブルを開発し、低価格化に成功して以来、プロユースの音楽ホール、放送局だけでなく、従来、電磁シールドマイクケーブルなど使うことのなかった結婚式場や学校の講堂などでも広く使われるようになりました。

Q4 金属配管を省きたいが、電源ケーブルとどれだけ離れたらよいか？

金属配管をしないときはグラフの離隔距離が一応の目安になります。しかし、この離隔距離を考慮せずに電源ケーブルを配線すると、ノイズトラブルが発生することがあります。配線後のノイズ対策はたいへん困難ですので、できる限り、微弱信号を扱うマイクケーブルは金属配管による配線を推奨します。

マイクケーブルと電源ケーブルとの離隔距離



〈設定条件〉
1. マイクケーブルは、電磁シールドタイプとする。
2. 動力線はキャブタイプ構造の円形タイプを使用する。

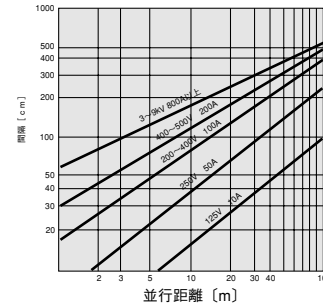
Q5 強電用の配線ラックを共用したいが？

前述の金属配管を省くときと同様の配慮が必要です。

Q6 金属可とう電線管に入線したいが問題はないか。

ノイズを防ぐ効果としては、薄鋼電線管よりも性能が落ちます。グラフのような離隔距離を保つよう施工してください。

金属可とう電線管に通線されたマイクケーブルと電源ケーブルとの離隔距離



〈設定条件〉
1. マイクケーブルは電磁シールドタイプで、金属可とう電線管に通線されている。
2. 電線管は十分な接地抵抗で接地されている事。
3. 動力線はキャブタイプ構造の円形タイプを使用する。

Q7 コルゲート構造とは何ですか？

コルゲート構造とは、ケーブルに薄い電磁シールドの効果のある金属テープを蛇腹状に巻いたもので、主に地中埋設用に使用されています。ノイズを防ぐ効果は、薄鋼金属管に入れたものと入れないものの中間です。しかし、構造上、可とう性がほとんどありませんので、曲がり配線には注意が必要です。

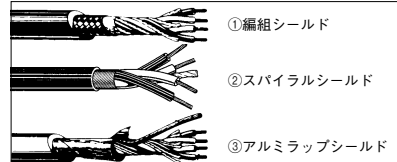


コルゲート構造のマイクケーブル

Q8 電磁シールドマイクケーブルの種類が多いがどれを選ぶか？

電磁シールド構造ですから電気的にはほぼ同じ性能ですが、シールド構造によってそれぞれ特徴があります。用途に合わせてお選びください。

電磁シールドマイクケーブルの種類



①編組 (へんそ) シールド

信号線の周りを、組み紐のように銅線で編んだシールド構造で、ケーブルを伸ばしたり巻き取ったりを頻りに繰り返してもシールドが乱れません。したがって、ハンドマイクケーブルや延長ケーブルに最適です。しゃべり効果を高めるために編み方がきわめて高密度ですから、他のシールド構造のものに比較し、やや高価であること、シールドの端末作業に熟練を要します。

②スパイラル (横巻き) シールド

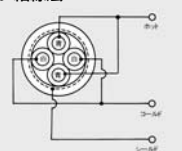
銅線数本をテープ状に密着して並べ、信号線の回りをくるくると巻くシールド構造で、横巻きシールドとも呼びます。シールド効果を高めるために、逆方向にもう1層を巻いたものをダブルスパイラルシールドと呼んでいます。価格は編組シールドとアルミラップシールドのほぼ中間ですが、シールドの端末処理が簡単です。可とう性を要求するところではシールドが乱れる可能性がありますから固定配線用といえます。

③アルミラップシールド

信号線の回りにアルミテープを巻いたシールド構造です。アルミテープの構造は、アルミ箔にポリエステルシートを貼り合わせたものです。端末作業性が優れるうえ、ローコスト

●電磁シールドケーブルの正しい結線法

電磁シールドタイプは4心構造です。接続法は同色心線を接続することによりノイズしゃべり効果が発揮されます。



●導体の太さを表すAWGとは？

AWGはAmerican Wire Gaugeの略で、導体が単線の場合は直径、燃り線の場合は断面積によって線番が定められています。弊社が使用している導体の線番は表の通りです。

AWG	導体断面積 (mm ²)	AWG	導体断面積 (mm ²)
13	2.81	22	0.34,0.37,0.39
14	2.18	23	0.29,0.30,0.31
15	1.75	24	0.20,0.22,0.23
16	1.27	25	0.16
18	1.0	26	0.14,0.15
20	0.51,0.56	28	0.08,0.09
		31	0.04

トです。固定配線としてご使用ください。

なお、配管に入線作業する可能性のある場所では、補強繊維（ケブラー）内蔵のものをお選びください。入線作業でケーブルに大きな張力がかかっても、ケーブルの断線、導体のショートなどの事故を防ぎます。現在、ホール・多目的競技場などで、もっともよく使用されています。

■スピーカーケーブル

Q9 スピーカーケーブルの選び方は？

スピーカーケーブルは、極力短く配線するのが理想です。しかし、大規模な設備ではパワーアンプの設置場所の確保、電源配線、保守管理、安全対策などを総合的に考慮すると、そうもいかないのが現実のようです。かといって経済性を無視した太いケーブルを使用するわけにもいきません。そこで一般にダンピングファクターを基準にしたスピーカーケーブルの選定の例をご紹介します。

ダンピングファクターはスピーカの制動力を示すパワーアンプの性能で、次式で表します。

$$\text{ダンピングファクター} = \frac{\text{スピーカのインピーダンス}}{\text{パワーアンプの出力インピーダンス} + \text{スピーカーケーブルの導体抵抗}}$$

ダンピングファクターの大きいほうがスピーカの制動力に優れ、鋭切れのいい低音再生が期待できます。この式でわかるようにスピーカーケーブルの導体抵抗が大きいと、ダンピングファクターが小さくなり、いかに優れたパワーアンプも能力を發揮できません。そこで音質を重視する場合のダンピングファクターは20~50以上、スポーツ競技場などスピーチ中心の用途では、ダンピングファクターは10~20以上を目安にスピーカーケーブルを選択します。表1はダンピングファクター(DF)に対して、当社製スピーカーケーブルの使用できる長さの早見表です

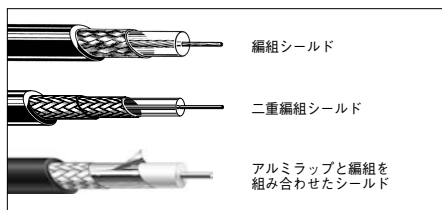
<表1>パワーアンプの出力インピーダンスを0.05Ωとして算出

型名	実質導体抵抗(Ω/100m) /実質導体断面積	往復線路の 導体抵抗Ω/100m	ダンピングファクターに対するケーブル長	
			DF=20	DF=50
4S6	1.87/1.0mm ² AWG 17	3.7	9.5m	3.0m
4S8	0.75/2.5mm ²	1.5	23.3	7.3
4S10F	0.54/3.5mm ²	1.1	31.8	10.0
4S11	0.43/4.3mm ²	0.87	40.2	12.6
4S12F	0.33/5.6mm ²	0.66	53.0	16.7
4S14F	0.24/8.0mm ²	0.47	74.5	23.4
4S18F	0.13/14.2mm ²	0.27	129.6	40.7

■同軸ケーブル

Q10 同軸ケーブルの種類が多いがどれを選ぶか？

同軸ケーブルは、内部導体、絶縁体、シールドの違いにより各種あります。内部導体には単線と撚線の二種類があり、撚線は単線と比べてやわらかく屈曲の多い箇所での使用に適しています。絶縁体には、充実タイプ、発泡タイプ、高発泡タイプがあり、発泡タイプ、高発泡タイプは充実タイプに比べ低損失で高周波伝送に適していますが、外部からの圧力には弱く布設には注意が必要です。シールドには、編組のみのものとアルミラップと編組を組み合わせたものがあり、編組のみのものには二重のものや三重のものもあります。アルミラップは遮蔽率では優れていますが、頻りに屈曲される移動用には適していません。移動用で使用する場合は、編組のみのものを使用してください。



Q11 75Ω同軸ケーブルが使用される理由は？

同軸ケーブルのインピーダンスとそのときの減衰量を計算した結果から、減衰量が最小になる特性インピーダンスは、絶縁体が発泡ポリエチレン(50%)では約75Ωであることがわかります。詳細は13ページのTECHNICAL MEMOをご覧ください。

Q12 HD-SDI信号の伝送には、どれを使用したらよいですか？

HD-SDI信号のような高周波の伝送には高周波特性の良い発泡絶縁体タイプ(L-FBシリーズ、L-FWシリーズ)や高発泡絶縁体タイプ(L-HDシリーズ)が適しています。

Q13 ケーブル布設時に注意することは？

ケーブルは、過度なストレスが加わると特性が悪くなることがあります。次の点に注意して布設してください。

- 曲げ

ケーブルの構造上、一定の限界を超えて曲げを行うことは性能を劣化させるおそれがありますのでご注意ください。
- 許容張力

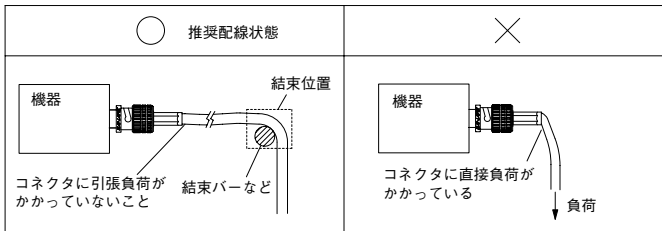
ケーブルの許容張力を超えないように慎重に作業ください。
許容張力(N)は、「7×ケーブル線心数×内部導体断面積(mm²)×9.8」で算出できます。なお入線作業ではケーブルにかかる張力を低減させるため滑剤の使用が有効です。
例、L5CFBの許容張力：7×1×0.865×9.8 = 60N
- 圧縮荷重について

ケーブルの許容圧縮荷重(静荷重)は196N[20kgf]以下です。ケーブルどうしが交差した状態だと一点に荷重が集中しますので、平行に布設してください。
- ケーブル布設後の取り扱いについて

ケーブル布設後は、布設時の張力によるひずみを安定させるため、ケーブル端末に必ず防水処理を施し湿気などの浸入を防いだ状態で1日以上おいてから固定、端末加工します。

Q14 ラック内配線時に注意することは？

コネクタにケーブル自重による負荷が常に加わっている状態で配線すると、損傷、接触不良などの原因となるおそれがあります。余長を設けケーブル部を結束バーなどに固定して、コネクタに負荷がかからないよう、コネクタ根元から30mm程度は曲げない状態で配線してください。また、ケーブルは10本程度を目安として結束バンド(タイラップバンド)で固定します。その際ケーブルを変形させないように結束バンドが指で動かせる程度(58N[6kgf])以下で結束してください。



■エコケーブル

Q15 エコケーブルはどこが違うのか？

エコケーブルとは、シースをはじめとした被覆材料に環境への影響を低減したポリエチレン系材料を用いたケーブルのことで、平成10年に国土交通省からの要請により(社)日本電線工業会で低圧電力用、制御用、警報用および通信用として規格化(JCS)されました。“エコ”とは“ecology(調和の取れた環境)”の頭文字「ECO」をとったもので、「EM(Eco-material)ケーブル」とも呼ばれています。この規格は、従来のPVC電線・ケーブルと同等・それ以上の一般性能を前提として検討制定されました。

エコケーブルは、焼却しても塩素ガスなどのハロゲン物質やダイオキシンが発生せず、地中に埋めても鉛などの重金属が溶出しません。もしもの火災にも有毒ガスが発生せず、発煙も少なくなっています。またPVCと異なり可塑剤を使用していないので、アウトガス対策が必要なクリーンルーム内での使用が可能となります。

一般に、エコケーブルは、PVCケーブルと比較すると硬くなる傾向がありますが、許容曲げ半径は同じです。入線工事の際には滑剤を使用すると、シース表面に擦れ傷が付きにくく、スムーズに入線できます。

エコケーブルの特性

項目	特性	試験方法
燃焼時発煙濃度	150以下	JIS C 60695-6-31
燃焼時発生ガス	酸性度	pH 4.3 以上
	導電率	10 μS/mm 以下
難燃性	60度傾斜試験に合格	JIS C 3005

カナレエコケーブル(EMタイプ)は、ケーブルの構造、電気性能はそのままだに、シース材にJCS規格で定義された耐燃性ポリエチレンを使用しました。