



アースループの回避！！

2024/1/16

～世界中の電源をきれいに～

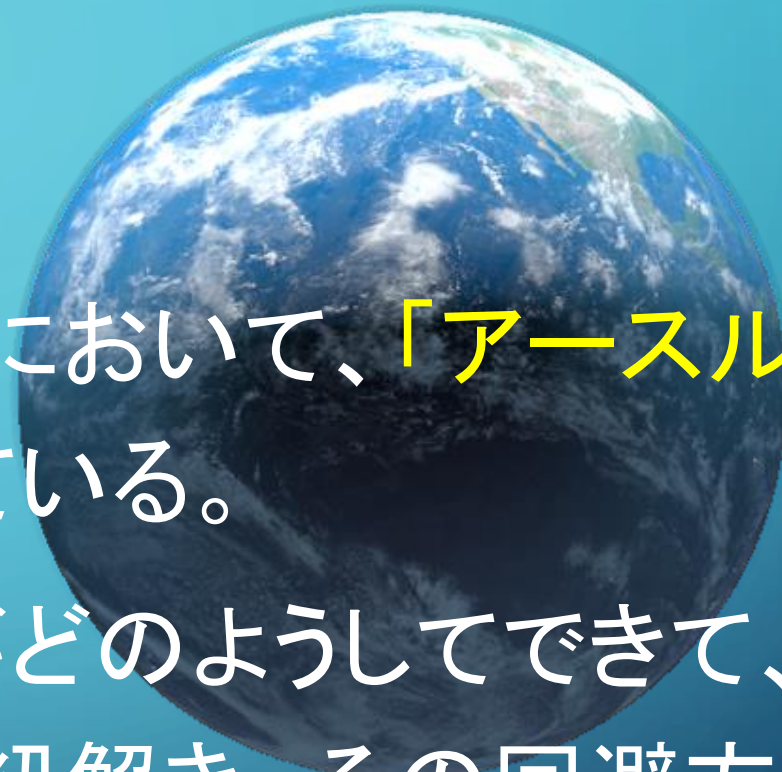


KOJO TECHNOLOGY

はじめに

オーディオシステムの構築において、「アースループは回避すべき！」とされている。

本資料ではアースループがどのようにしてできて、どのような影響を与えるのか紐解き、その回避方法を解説する。



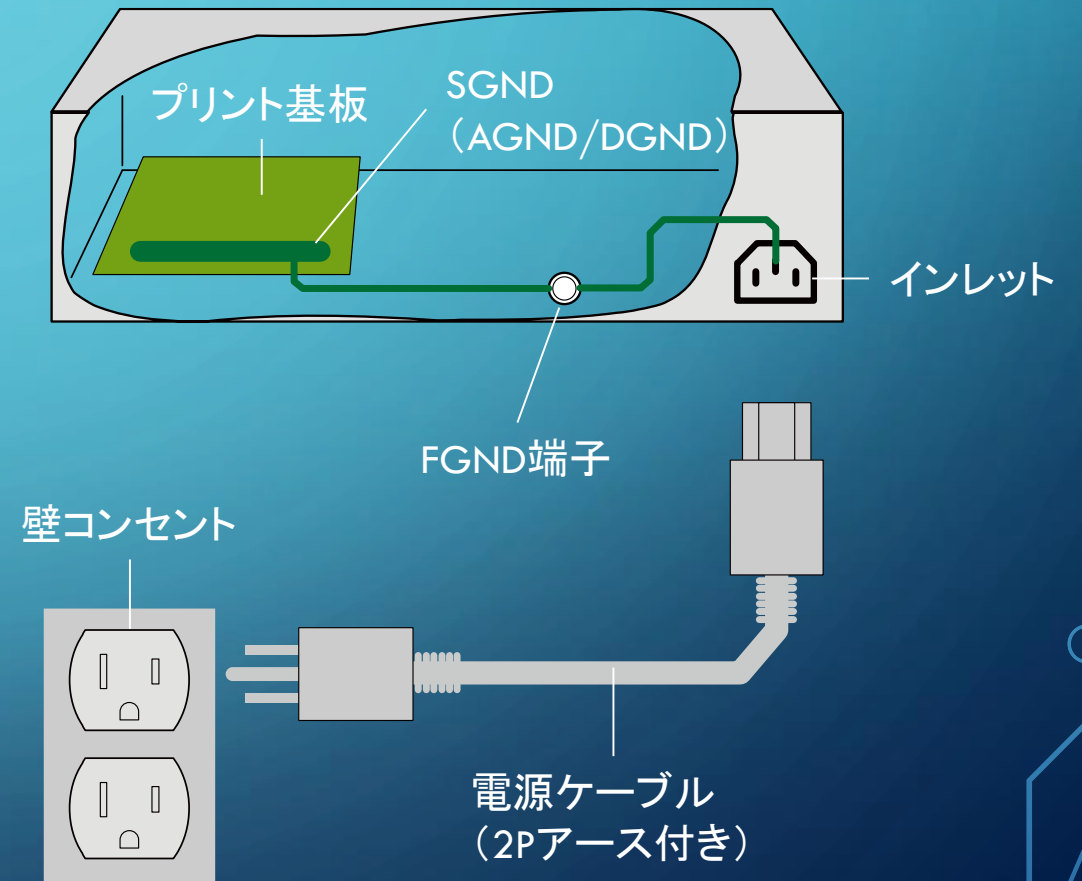
1. 一般的なオーディオ機器のGND処理

ひと口にオーディオ機器といっても、内部のGND処理はメーカーやモデルによってさまざまである。

この章では、一般的なオーディオ機器における装置内部のGND処理について、例を基に解説する。

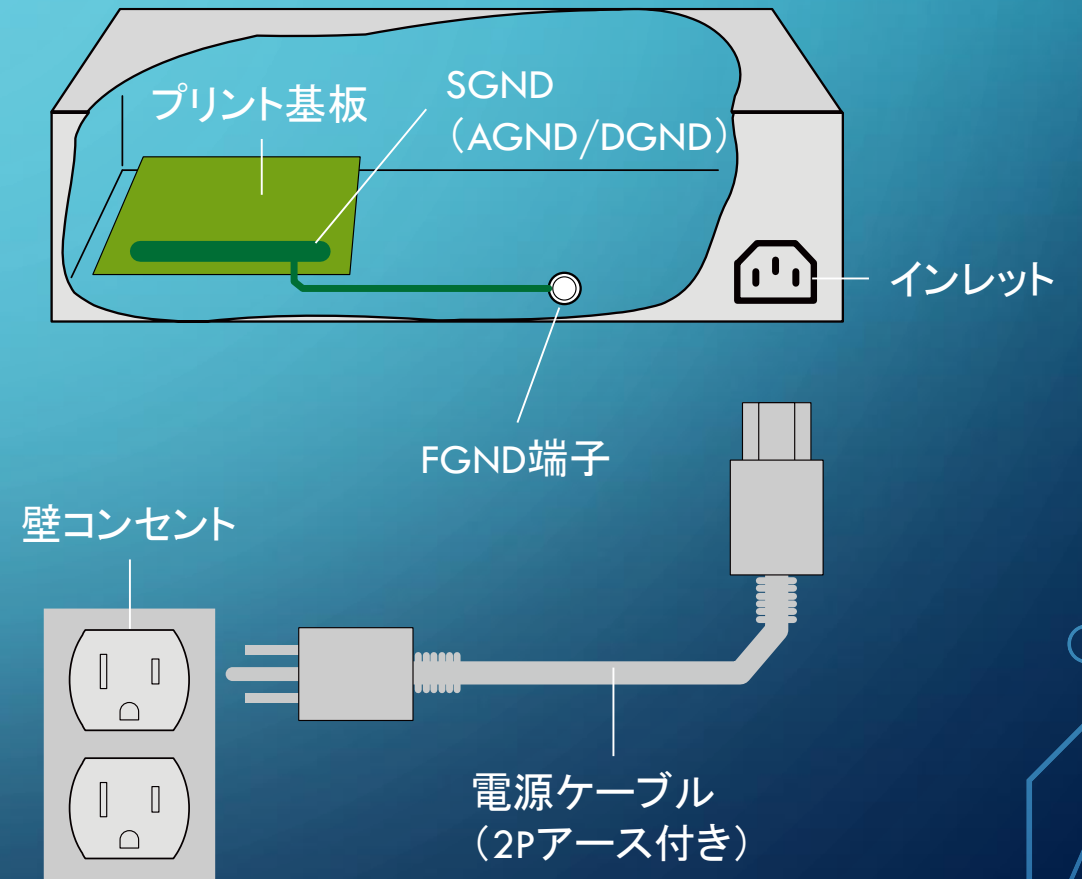
1.1 全GND接続

右図はインレットのアース極／内部回路GND(シグナルGND: SGND)／装置フレームGND(FGND)が全て導通状態にある様子を示している。



1. 2 SGNDとFGND接続

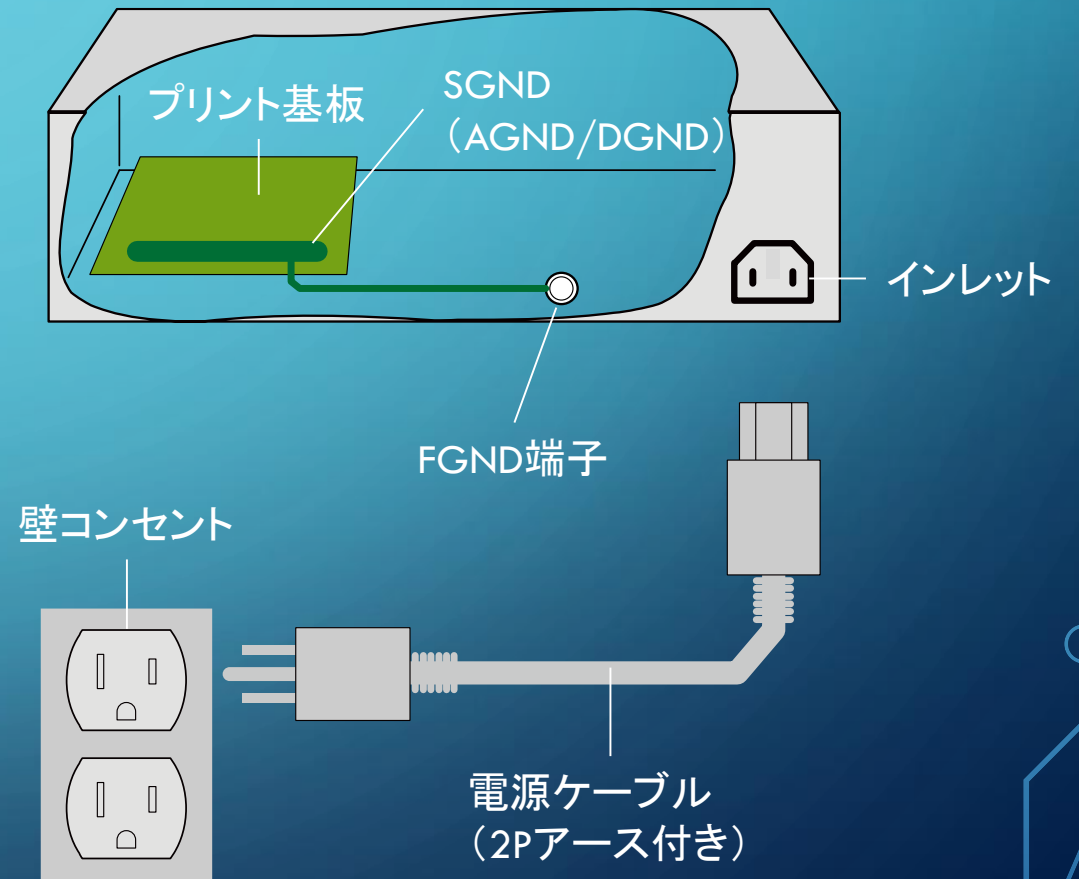
右図はSGNDとFGNDが導通状態にあるが、インレットのアース極はいずれにも接続されていない様子を示している。



1. 3 アース極のないインレット

右図はSGNDとFGNDが導通状態にあるが、インレットのアース極がそもそもない様子を示している。

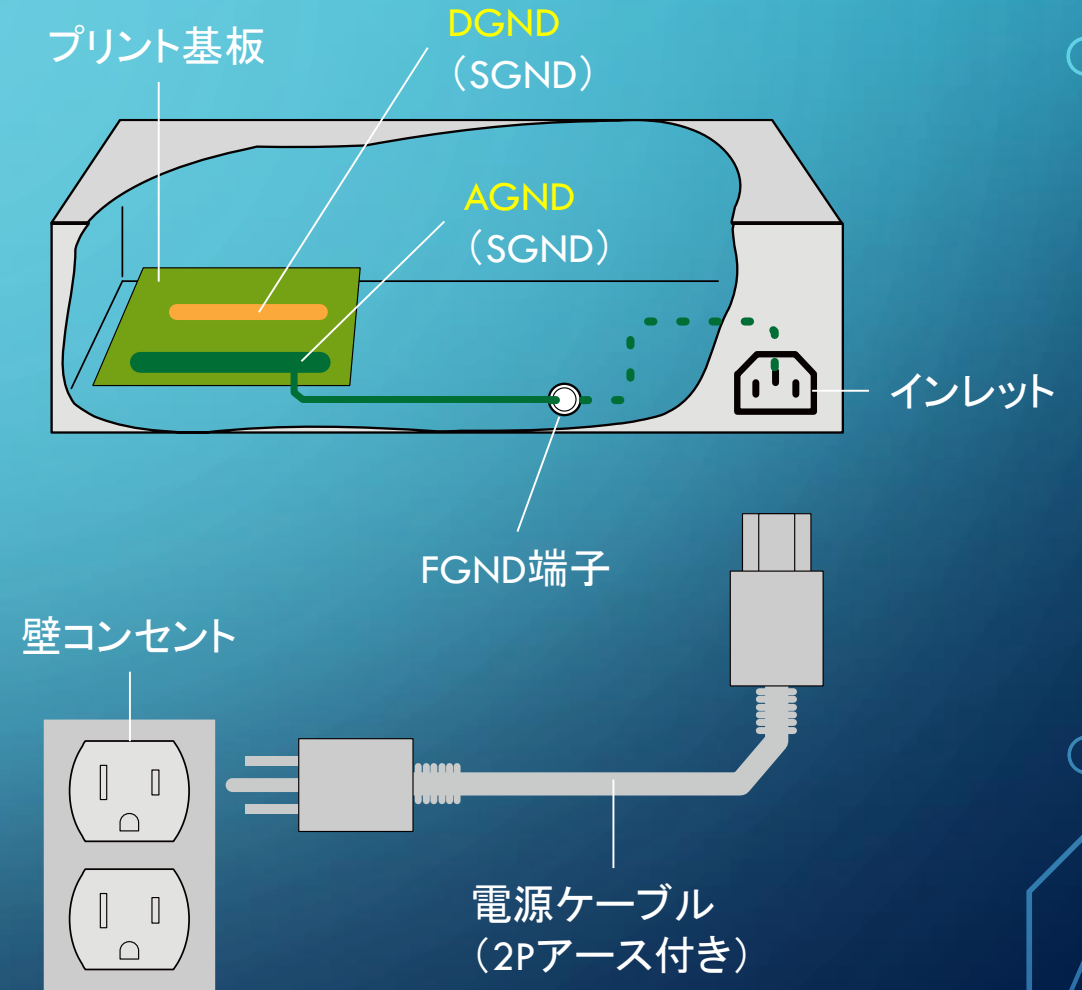
※処理としては「1. 2 SGNDとFGND接続」と同じ



1.4 AGNDとDGND

同じSGNDにあって、アナログGND (AGND)とデジタルGND (DGND)が分離されている場合がある。

※この場合においても、インレットアース極とFGND端子が接続されているものと接続状態にないものがある。



1.5 稀にあるGND処理

稀ではあるが、アース極 - FGND間に抵抗が介在している場合がある。

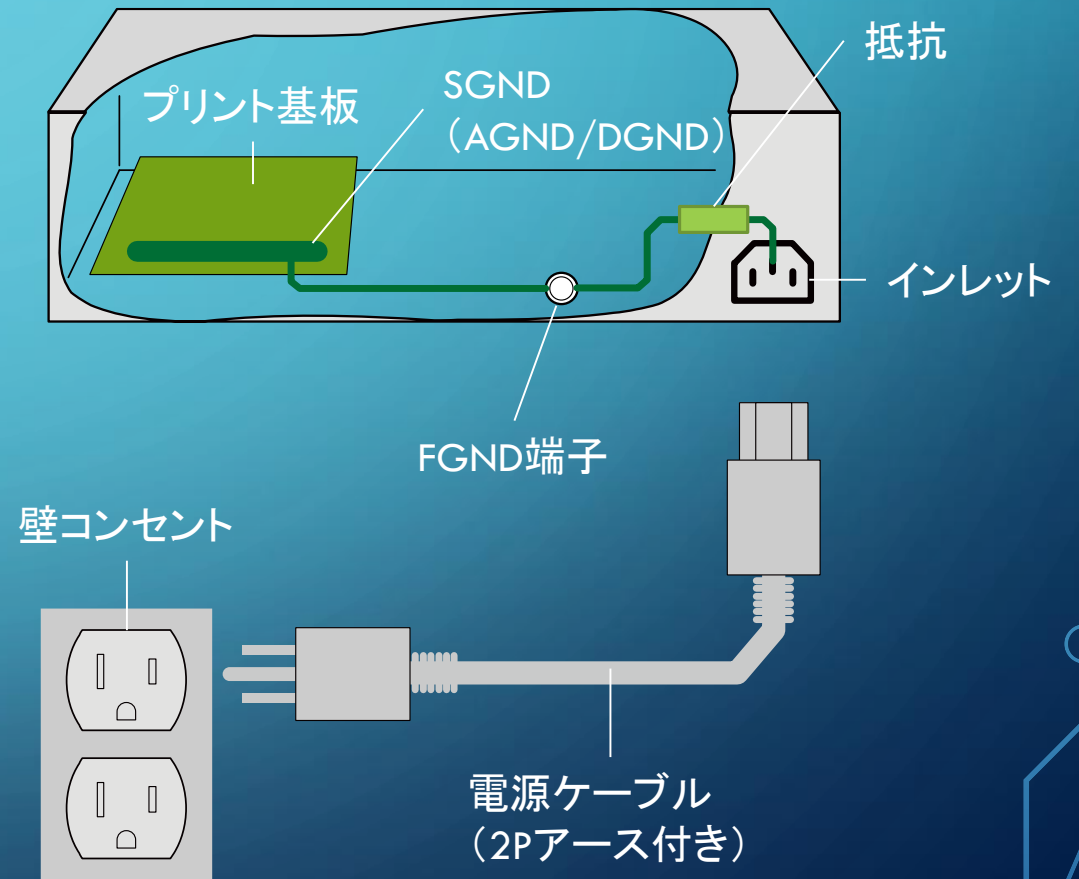
確認は取れていないが、回路的にインダクタやコンデンサ等(受動素子)を利用している場合もあると考える。

<インダクタ介在>

高周波(ノイズ成分)的にFGNDとアースラインを分離

<コンデンサ介在>

高周波(ノイズ成分)的にFGNDとアースラインを接続



2. GND処理の確認方法

前項までオーディオ機器内部のGND処理について記載したが、装置外部からは確認しきれない。

そこで、視覚およびテスト等による確認方法について説明する。

2.1 インレットアース極がない

インレットにアース極がない場合、この時点で既にFGNDおよびSGNDへの接続はないと判断できる。

※「1.3 アース極のないインレット」参照



アース極なし

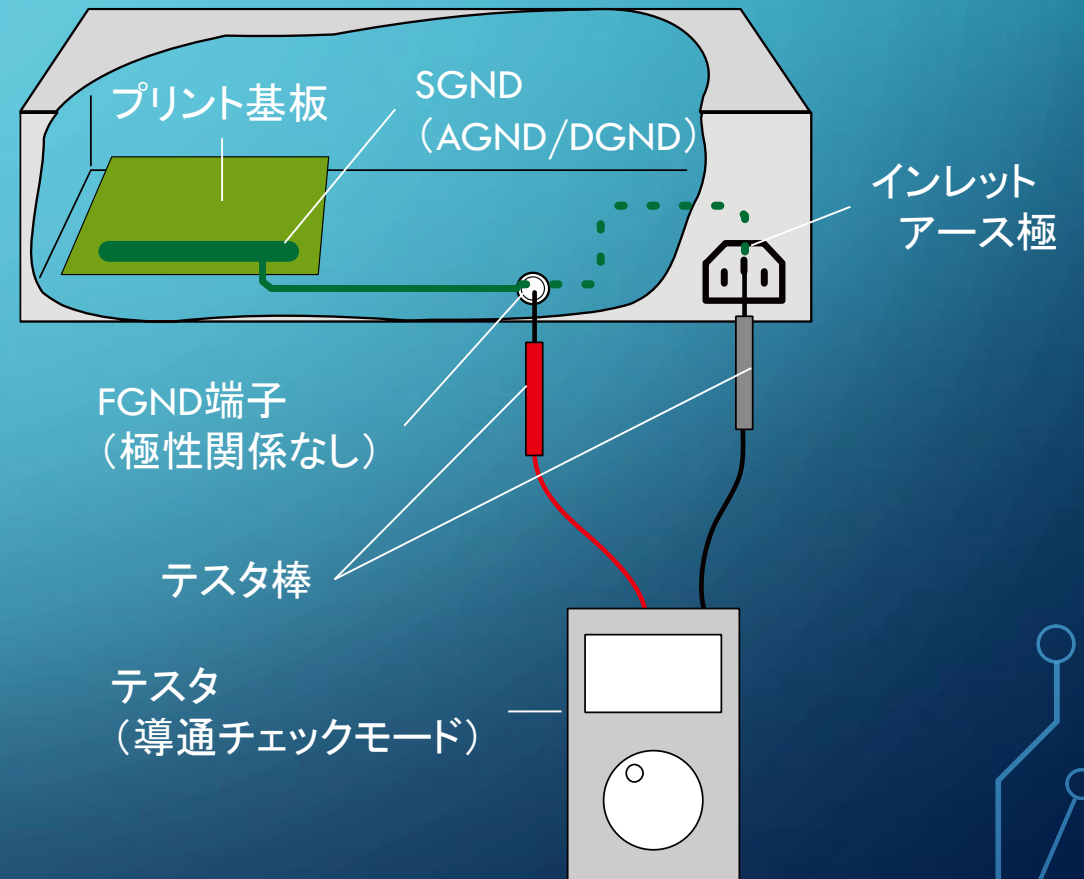


アース極あり

2.2 インレットにアース極がある

インレットにアース極がある場合、テスタを用いて右図のように導通性を観測する。

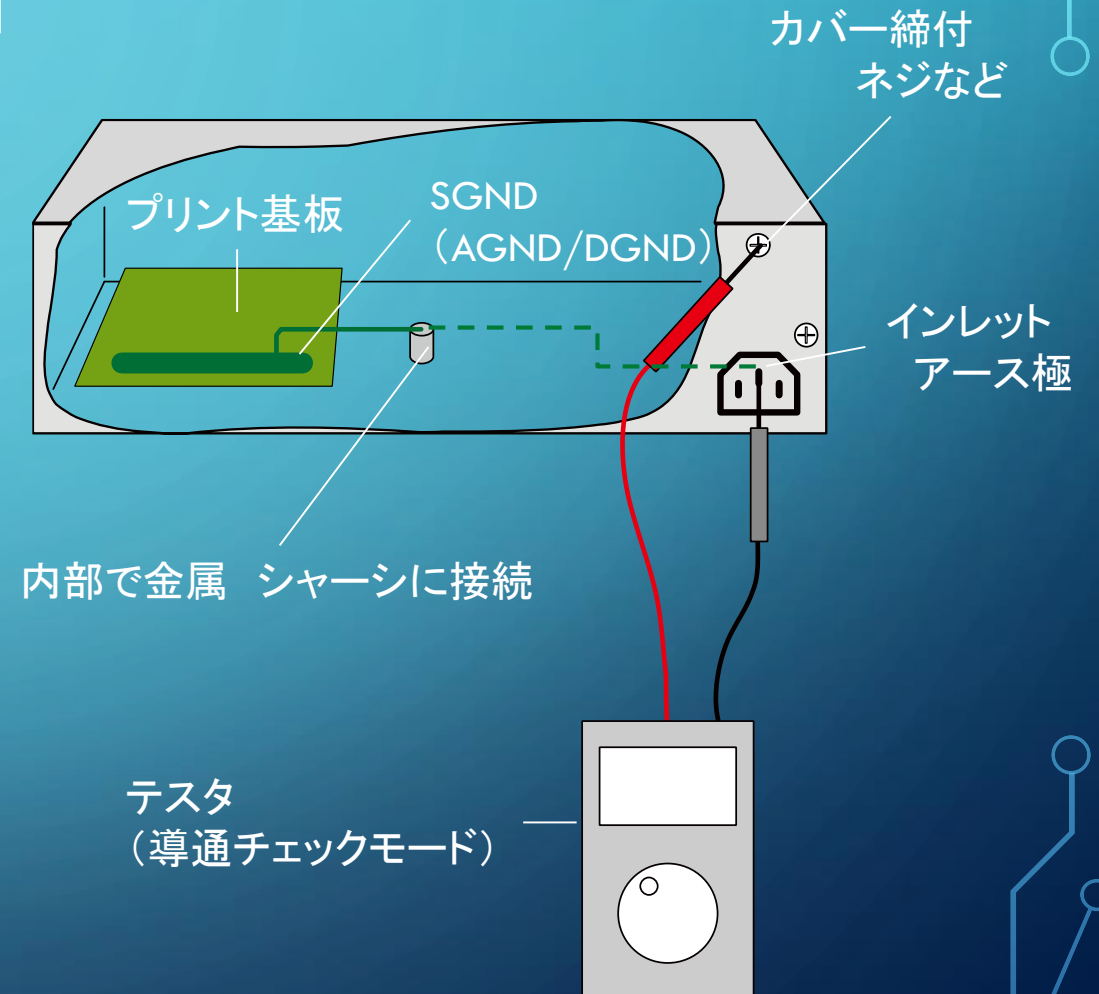
- ① ピー音：導通あり
- ② 無音：導通なし



2.3 FGND端子がない場合

装置にFGND端子がない場合、テスタを用いて右図のように導通性を観測する。

- ① ピー音：導通あり
- ② 無音：導通なし



2.4 AGNDとDGNDの導通

■アナログ系入出力のGND

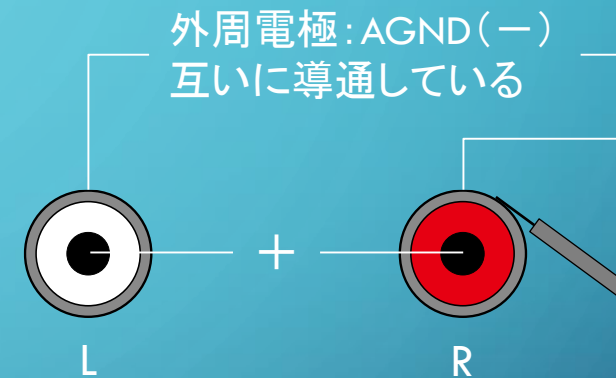
一般的にRCAコネクタ、他にXLR等がある

■デジタル系入出力のGND

コアキシャル(RCAと同形状)、オプティカル

- ① ピー音 : AGNDとDGND導通あり
- ② 無音 : 導通なし

<アナログ入/出力>



<デジタル入/出力>



3. アースループの形成とその回避方法

これまでの章では、オーディオ機器のGND処理内容と確認方法について解説してきた。

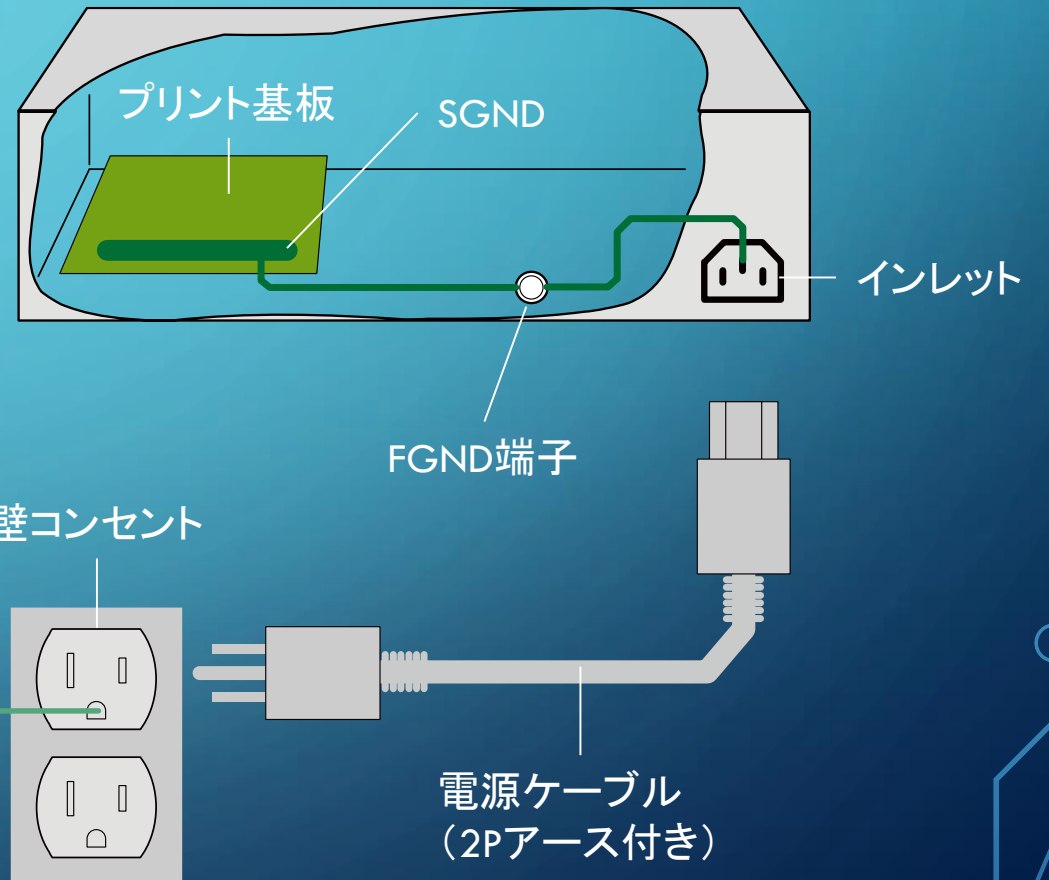
この章では、どのようにしてアースループが形成され、アースループがもたらす影響と、その回避方法について解説していく。

3.1 アースループはこうしてできる！？

アースループは、各オーディオ機器のインレットアース極 / FGND / SGNDが全て導通状態にあり、電源ケーブル / 電源タップ (壁コンセント含む) にアース配線が施されているとき形成される。

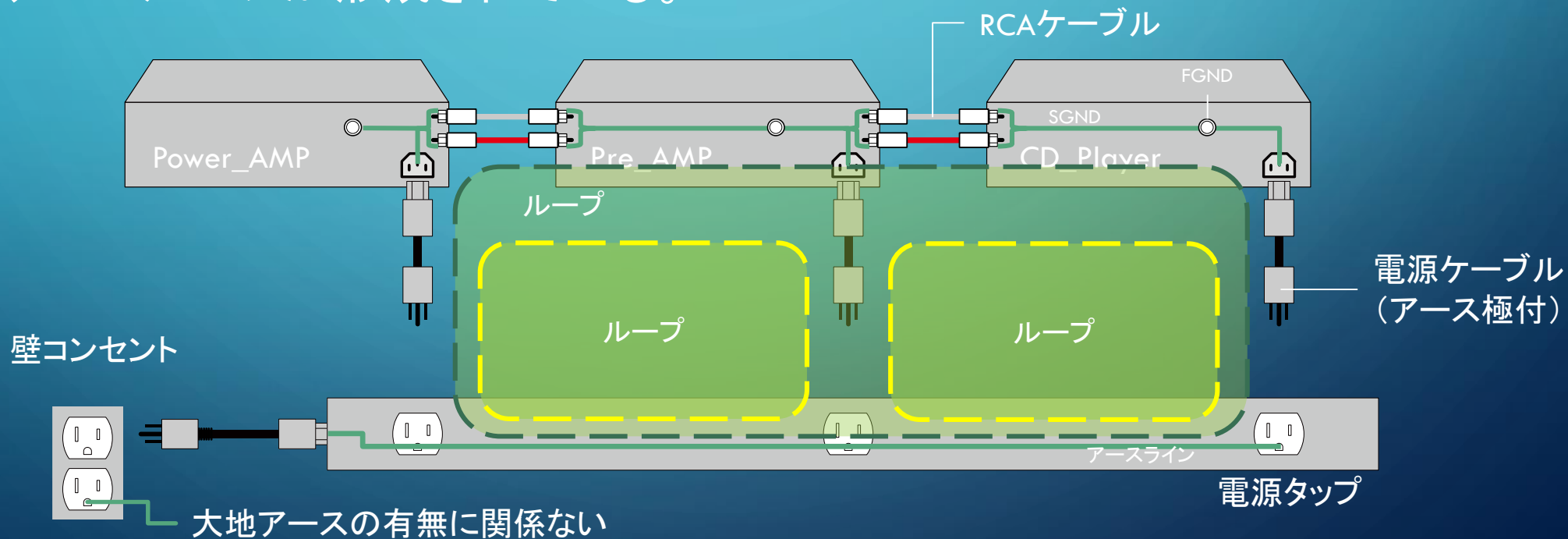
※「1.1 全GND接続」参照

大地アースの有無に関係ない



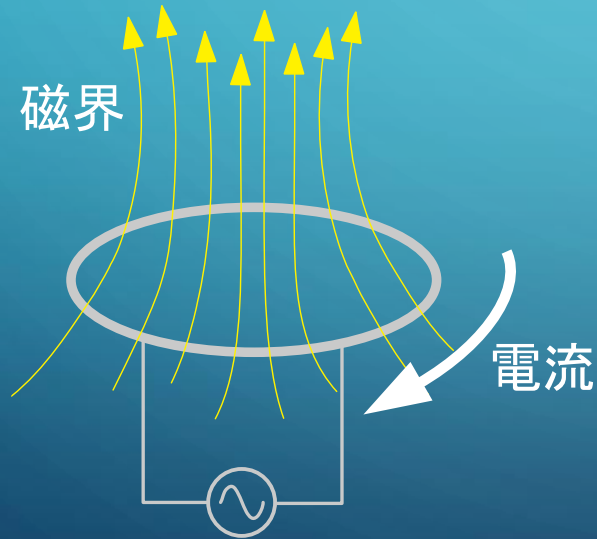
3. 2 具体的なアースループ

各機器内部のGND処理が、前項のような状態でシステム構築されている場合、アースループが形成されている。



3. 3 アースループによるアンテナ作用

アースループは俗にいうループアンテナを形成することになる。アンテナによって不要電磁波(電波)を送受信する。



<受信>

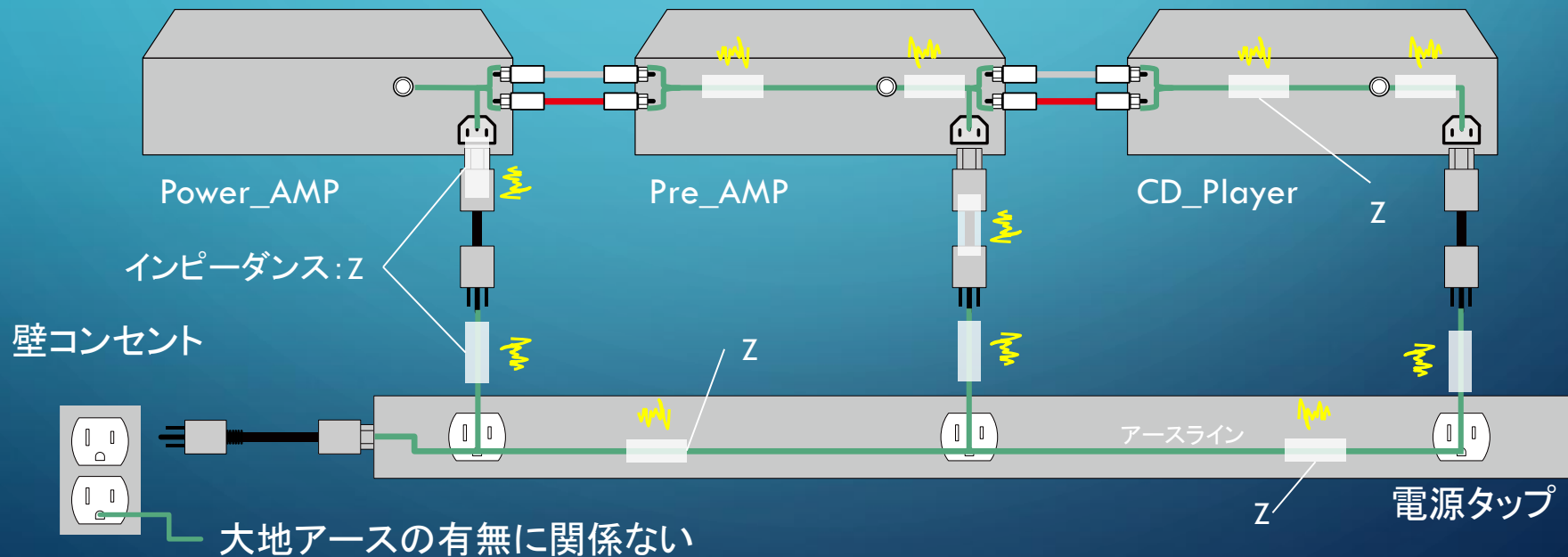
ループになっているものに磁界の変化が起きると電流が流れる

<送信>

ループになっているものに電流が流れると磁界が発生する

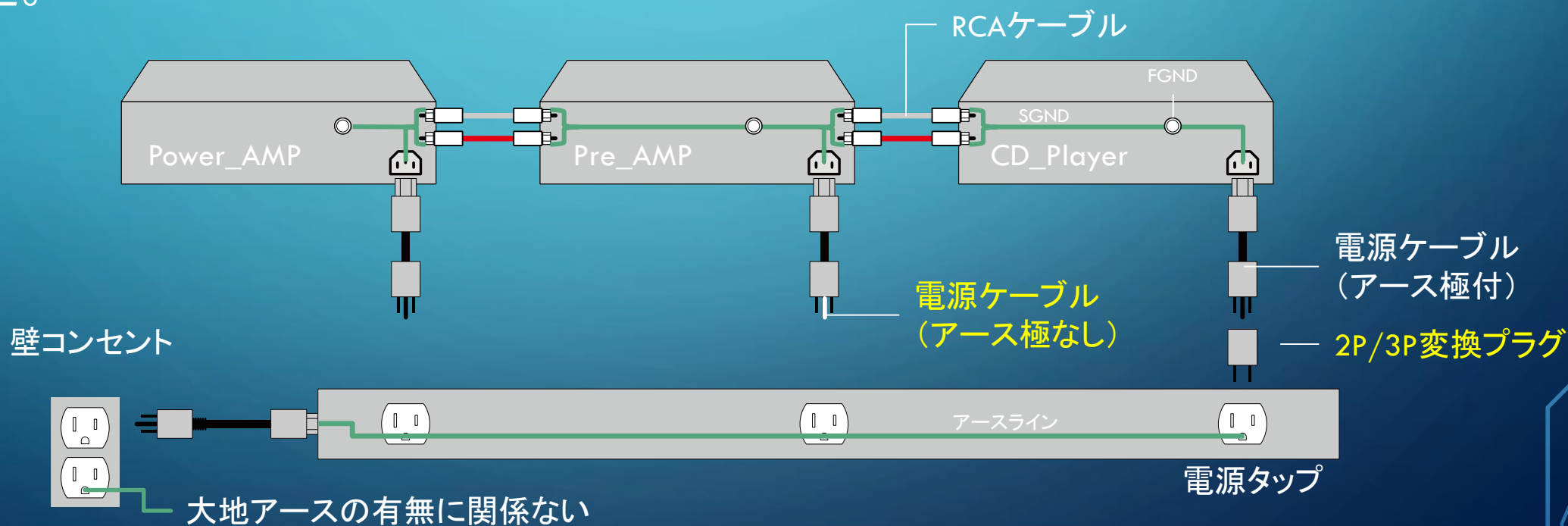
3. 4 アースループはなぜダメ？

前項の様に磁界の影響を受けたアースループには電流が流れ、ループ内の抵抗成分(インピーダンス:Z)で電圧(ノイズ)に変換にされる。



3.5 アースループの回避

2P/3P変換プラグ、またはアース極なしの電源ケーブルを使用してループを回避。



3. 6 アースループ回避アイテム

オーディオ市場でみかけるアースループ回避アイテム

オーディオ用3P-2P変換プラグ



HP-32P (ORB Audio)

GNDディフェンダ



GND Defender (iFi Audio)

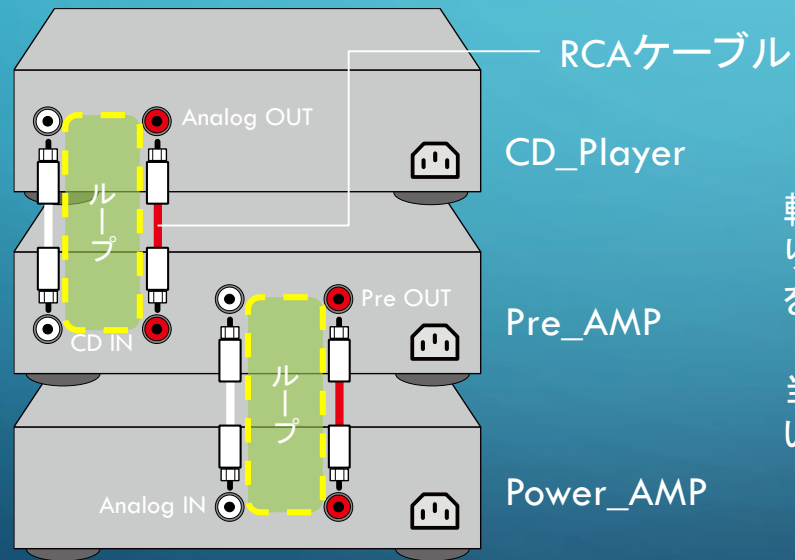
GND Isolator

発売予定! ?

Crystal Gap
(KOJO TECHNOLOGY)

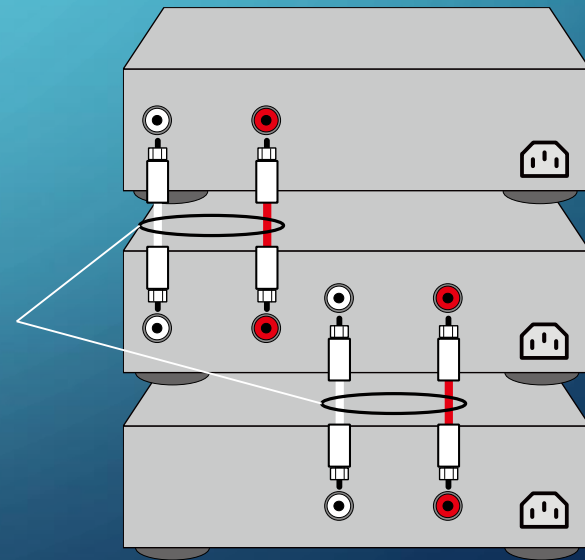
3.7 勝手にできるループ(番外編)

オーディオシステムを構築する中で、実は勝手にできてしまうループがある！(L/Rchの信号系ラインで発生)



軽くツイストしたり縛ったりすることでループ面積を極力小さくする

当然、線長も短い方が良い



4. まとめ

- ・オーディオ機器の内部GND処理内容には幾つかのパターン(形態)がある
- ・特定の方法でGND処理が施されているとき、システム構築においてアースループが形成される
- ・アースループで不要電磁波を受信する可能性が高まる
- ・アースループを回避する製品の存在

※アースループの回避は、それだけで音質向上、改善につながるケースがあります。今一度現状のシステム構成を確認しトライしてみてもはいかがでしょうか。

※この他「**共通インピーダンス**」という存在があります。機会をみて資料を準備したいと思います。

参考文献

- 良く分かる 実用ノイズ対策技術 宮崎誠一 監修 宮崎研究所(Web)
<http://www.miyazaki-gijutsu.com/series2/index.html>
- ノイズ対策基礎講座【第1部】 村田製作所(Web)
<https://www.murata.com/ja-jp/products/emc/emifil/library/knowhow/basic>