

普通は機能しないようなことを実施する意味

Patrick André

はじめに

「間違わないということは、何もしていないのと同じである。」John Wooden

長年にわたり、いくつか頭を悩ませることがあった。自分がやらかしたことも多い(それは認める)。そういった状況から学習し、同じ過ちを(たぶん)犯さないようにしたいと願う。つまり、以下のことはやってはいけない、ということである。

1. シールドについて

多数のネジの付いた厚いアルミニウムシャーシは優れたシールドだと思ふかもしれないが、ある電源では周波数範囲 1 ~ 10 MHz の航空宇宙放射エミッションが、数デシベルの差で不合格となった。数週間とはいかないまでも数日にわたり問題を調査した結果、ユニットを開いたときのシャーシの扱いによって、金属が台無しになっていることに気が付いた。アルミケースは指紋で覆われ、少しベタベタになっていた。そこでアルコールで表面を拭いた。エミッションは 20dB 低下し、試験に合格した。それを繰り返した。

これは、より優れたシャーシ接着の概念である。シールドの多くで適切に機能するためには、金属同士の接触抵抗がマイクロオーム範囲内であればならない。シャーシがわずかなインピーダンスを持つようになると、そのシャーシに電流が流れた場合、インピーダンスの両端に電圧が発生し、それが放射源になるからである。シャーシのコーティングは、環境からの保護(陽極酸化や化成処理など)、美観(塗料など)、または汚れによるものなど、用途に関わらず接触品質を低下させる。100 dB を超えるシールド効果があるはずの私のアルミニウムシャーシでさえ、指紋が原因で劣化した。

もっとネジを多くすればよいのに、と疑問に思うかもしれないが、そうしても良くなる可能性は低い。第一に、ネジの表面がコーティングされていると、ネジはシャーシに対して良好な接合にならない。また、ネジは本質的に誘導性であり、ネジが打たれる表面が挿入孔またはキャプティヴナットである場合、インピーダンスが増加する。ネジの間隔が波長の 1/20 未満でなければならない場合は、実際の問題を見逃す可能性がある。問題は、開口部というよりも折り返しダイポールのように見える。波長と周波数を考慮するのは、開口部と隙間である。但し、接触している2つの金属面を隙間と見なすと、誤解を招く可能

性がある。

金属同士の重なりと接合は、シャーシを設計する際の音響工学と同じくらい芸術的であると言える。継ぎ目は重なっているか? 導電性ガasketを使用しているか、あるいは使用する必要があるか? ネジを打つ間隔をどのくらい離す必要があるか? 世界中のコンサルタントの言葉を借りれば「それは場合による」。

コンピュータ周辺機器用のシールドケーブルを評価している顧客がいて、あるケーブル一式にシールド効果がないように思われた。調査の結果、それはホイルシールド付きのシールドケーブルであり、ドレインワイヤが両端で接地されていた。但し、アルミホイルシールドはシールドの内側にドレインワイヤが取り付けられていたが、アルミニウムはシールドの外側にあった。ドレインワイヤとシールドの間に接触は無かったので、シールド効果はなかった。

コンサルタントをしていると、ピグテールまたはワイヤで終端された無数のケーブルシールドで、通常は長さが 10cm 以上の「サービスループ」が付いているのを見かける。あるいは一方の終端だけ(または両方)が接合されていて、そのままではなぜ機能しないかをこの記事で述べているわけである。

2. コンデンサについて

但し、完全にシールドされた筐体であっても、中から外へ至るワイヤが必ずある。シールドを貫通する導体はすべて、貫通点が十分にフィルタされていない限り、信号を内側から外側へ、または外側から内側へ通す。これは通常、必要な周波数範囲で導体からシャーシまでの低いインピーダンスを持つコンデンサである。

従って、コネクタのすぐ近くにフィルタを配置することで、ラインからシャーシ(または電流源へその電流を戻すために必要な構造と戻す経