

# 接続方法およびグランド接続の 要求事項のレビュー

Steven G. Ferguson

## 1. 懸案事項

**電** 子機器関連のさまざまな電磁両立性 (EMC) 規格への適合を達成するのに必要な接続方法およびグランド接続要求は何だろうか？

数日前にこの質問を受けてすぐに思ったのは、どんな種類の機器が関わっているか、また用途に関する情報が実質的にないので、簡単、迅速に回答することは不可能であるということだった。質問について考えれば考えるほど、考慮すべき点が複雑になるので、質問への取り組み方は、状況によるのだと気づいた。

EMC 業界にいる我々のほとんどは、2.5 ミリオームという一般的な概念を教えてまわっている。この魔法の数値がどこに適用されるのかという説明なしに、である。適合を達成するには、どの任意のポイントからでも装置接続まで 2.5 ミリオーム未満で到達しなければならないと考えている人が多い。設置時の機器接続の実態を無視して試験構成を目標にするよう言われてきたので、試験構成は期待どおりのものにならない。さらに悪いことに、現場の製品で問題が発生した場合、解決策は設置を修正することである。

適合性試験は、何を変更すべきか決定するため、実際の設置とほぼ同じにしなくてはならないと認識する必要がある。試験構成に対していろいろな接続の測定があることを特定し、接続方法といえば設置であることを検証することにより、MIL-STD-461G はその方向に大きな一歩を踏み出した。グランドプレーンから筐体、および LISN からグランドプレーンを除き、設置特性がシミュレートされた値は確立されなかった。この変更があってもなお、そう教えられたからという理由だけで経験豊富な当局は、複数の接続で 2.5 ミリオームという長年の目標を強要した。

## 2. 目標

グランド接続の目的は、共通の基準 (通常はアースと見なされる) への電気接続を提供して、感電の危険性のある電位差とノイズ電圧の

発生する可能性を減らすことである。グランドは次のとおりでなければならない。

1. 設備、人、機器を保護するために、雷の導電経路を確立する。
2. アクセスしやすいポイント、障害状態や落雷事象などの電圧を危険のないレベルに下げる。
3. 信号回路の発生源と行き先との間の電位差を減らすことによって、ノイズ制御を支援する。

アースを基準にしたグランド情報を載せているガイドが多いが、設備を考慮した場合、それは正しいと思う。しかし航空機、車両、船、宇宙船、手持ち機器についてはどうだろうか。この場合、我々の体を基準にすると、グランドは 0 ボルトであると信じたい単なる基準点になる。

この 0 ボルトのグラウンドを達成するために、ポイント間には抵抗 (またはインピーダンス) があってはならないが、それは現実的でない。導体には、抵抗が導体に沿って分布しており、各導体の接合部に抵抗が追加されているので、電位差を 0 ボルトにするには結合抵抗を最小にする必要がある。皆よく知っているように、グランド接続と接続方法は直接リンクされているが、経路に沿った電圧降下を防ぐため接続方法は活線回路接続にも適用される。結合インピーダンスを最小に保つことで、導体経路に電流が流れることがあれば、その際に電圧が発生するのを防ぐ。

本稿は、効率的で実行可能なグランド・システム確立のために、決定すべき詳細について、その程度、長さ、大きさ、結合強度ほか多くの要素を記載した設計ガイドを意図したものではない。グランド・システムは多くの目的を果たしているため、考慮すべき事項と、それらがグランド・システムの他の目標にどのように影響するかを知りたいだけである。定義された目標にそった効果的なグランド・システムを設計しなければならないが、グランド接続するのに成り行き任せで導体を取り付けるだけにならないようにする。