

第3章

プリント・パターンは電流を電波に変身させる
アンテナなのだ

[ノウハウ③] 伝導&放射ノイズ対策の巻

スイッチング・レギュレータは、高周波ノイズを発生します。ノイズが大きいと周辺の電子機器に干渉し、誤作動や故障を発生させることがあり、特に問題となるのが、出力ノイズとEMIノイズです。ここでは、後者のEMIノイズについて発生原理と対策方法を説明します。

EMIノイズには、図1のように、電線やプリント基板のパターンなどを伝わっていく「伝導ノイズ」と、空中を電磁波として伝わっていく「放射ノイズ」があり、対策手法はそれぞれ異なります。

3-1 規格と試験法

● 発生するノイズと受けるノイズ

電子機器の動作で問題となる高周波ノイズは、「発生する」と「受ける」に分けて扱われ、大きくは次の2つに分類されます(表1)。

表1 EMIとEMS

EMI(電磁妨害)	EMS(電磁感受性)
放射エミッション	放射イミュニティ
伝導エミッション	伝導イミュニティ

表2 EMCに関する代表的な規格

種類	名称
国際規格	IEC(国際電気標準会議) CISPR(国際無線障害特別委員会)
地域規格 国家規格	EN(欧州), FCC(米国) JIS(日本), DIN(ドイツ) GOST(ロシア), CNS(台湾) GB(中国), KN(韓国) AS/NZS(オセアニア), など
団体規格	VCCI(日本) VDE(ドイツ), など

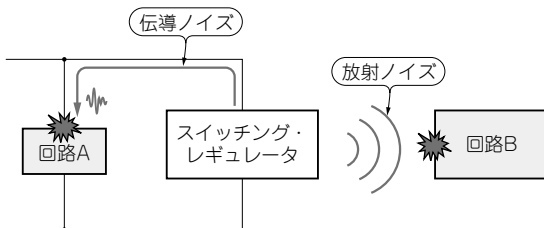


図1 伝導ノイズと放射ノイズ

電線やプリント基板のパターンなどを伝わる伝導ノイズと、空中を電磁波として伝わる放射ノイズがある

- (1) 伝導ノイズや放射ノイズを発生するEMI
- (2) 外部からの電磁波などによって電子機器が影響を受けるEMS

EMIはElectro Magnetic Interference(電磁妨害)の略で、発生するノイズを抑制することをEMI対策と呼びます。EMSはElectro Magnetic Susceptibility(電磁感受性)の略で、受けたノイズの影響を最小限に抑えることをEMS対策と呼びます。

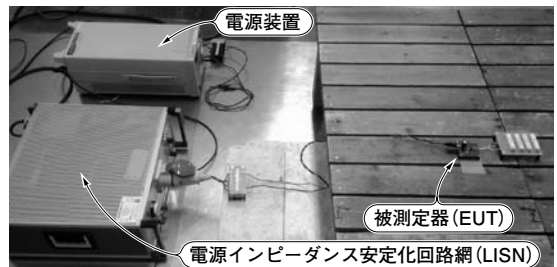
また、上記2つの「EMI対策」と「EMS対策」を両立させた設計を「EMC設計」、もしくは「EMC対策」と呼び、世界各国で一定の基準を設けて、製造/販売する電子機器などはEMC規格を満たすように要求されています。EMCは、「電磁両立性」と訳されるElectro-Magnetic Compatibilityの略語です。

表2に、EMCに関する規格の例を紹介します。

● 放射ノイズの発生源

電子機器内部で発生するノイズとしては、スイッチング・ノイズ、反射(リングング、オーバーシュートなど)、クロストーク、グラウンド・バウンスなどがあり、ノイズが電気信号に干渉して、電子機器の誤作動や故障を発生させることがあります。

ノイズのおもな発生源となるのは、デジタル回路



(a) 測定環境(シールド・ルーム)

測定周波数	150 kHz ~ 30 MHz
使用測定器	スペクトラム・アナライザ 電源インピーダンス安定化回路網
測定方法	尖頭値検波

(b) 測定内容

写真1 伝導エミッション試験の測定環境と測定条件例

伝導エミッション試験は、電磁波が遮断されたシールド・ルーム内で一般的には150 kHz~30 MHzまでの電源ラインのノイズを測定する