

ESTI Report は、規格・認証をはじめ、設計や試験、申請などに関する「イーエス技研」のオンラインレポートです。

第 2 回：製造現場での EMC 試験方法例

試験計画

試験室で行う試験と比較すると、特にエミッション試験ではアンテナ距離・高さ、環境ノイズへの対応、接地状況など多くの制約があります。そのため、どのように EMC への適合性を評価するか以下の 3 点を明確にしておきます。

1. 対象の装置（範囲）と関連装置、および対象外の装置（範囲）
2. 他の装置に電磁的影響を与えるリスク、又は他の装置から電磁的影響を受けるリスクを低減する手段
3. リスク低減のために適用できる使用上の制約条件の範囲

また、認証機関で EMC 適合確認証明書を取得する際は、殆どの場合、申請時に試験計画書を提出しなければいけません。

エミッション試験

エミッション試験とは不要輻射電磁波を測定するものですが、供給される電源や周囲の装置の稼働状況など、設置環境に大きな影響を受けます。ここではそのような環境下での試験方法を説明します。

伝導エミッション・放射エミッション

電源線に擬似電源回路網(LISN)を接続し、電源線に乗るノイズを測定するのが伝導エミッションですが、漏洩電流が大きく、製造現場ではこの漏洩電流対応が困難でした。しかし ISM 機器（産業、科学、医療機器）に対する現行のエミッション規格 CISPR11 では、この規格帯域（0.15MHz～30MHz）を“放射エミッション”としてアンテナ測定した場合の規格値が追加されています。ですが、現場の環境ノイズによっては測定が困難な場合があり、その際は伝導エミッションに切り替えるなど対応します。アンテナを用いて測定する放射エミッションにおいては、対象装置(EUT)以外の装置の稼働を最小限に留め、アンテナとの間に遮蔽物がないようにするなどの事前準備をします。

それから EUT 稼働時と非稼働時のノイズを測定・比較し、EUT から放出されるエミッション測定値を求めます。事前に環境ノイズの変動状況や特性（広帯域性が狭帯域性かなど）を把握しておくことはもちろん、可能な限り短い時間内に双方測定する、必要に応じて測定タイミングを変えるなど、経験とノウハウが必要です。当社では環境ノイズが大きな製造現場で放射エミッションを測定するための手順書を準備し、この測定方法は複数の認証機関から同意を得ています。



製造現場での放射エミッション試験
(写真手前は測定器)

イミュニティ試験

イミュニティ試験とは周囲の電磁波で誤動作しない耐ノイズ性を確認するものですが、電波法の規制や、EUTの周囲で稼働している他の装置に影響を与えないことなどの制約下で試験をしなくてはなりません。ここでは、代表的な試験として、試験規格 IEC 61000-4-2～IEC 61000-4-6 について、製造現場での試験方法を説明します。

静電気試験 (IEC 61000-4-2)

試験室で実施するような静電気電圧の印加、印加方法、接触、気中、間接放電など、基本的な手法は製造現場でも相違ありません。ただし“間接放電”の試験では、現場の条件（大多数の配線含む金属筐体。ノイズ源となる他装置の近接設置なし等）により省略されることが大半です。

放射イミュニティ試験 (IEC 61000-4-3)

製造現場では規格に規定された電界レベルの条件を作ることは殆ど不可能です。加えて、電波法に抵触しないよう電磁波を遮蔽することが難しく、作業者が電磁波に曝されることによる健康面も配慮すると、現場で実施することは現実的ではなく、代替試験を行う必要があります。代表的な試験は、空中伝播ノイズが装置のケーブルを介して印加されることを想定した、ケーブルに対する 80MHz 以上の試験信号の印加です。

バースト（ファストトランジェント）試験（IEC 61000-4-4）

電源線と信号線にバースト波形の試験信号を印加します。製造現場の場合、電源線や信号線に結合減結合回路(CDN)を挿入することが難しいため、試験信号をケーブルに容量結合で印加できるカップリングクランプを介する方法が主流です。

サージ試験（IEC 61000-4-5）

EUT に最も負荷の大きい試験です。サージ電圧はバーストや伝導イミュニティ試験と比較して、印加電圧波形の周波数上限が比較的低いため、絶縁トランスやノイズフィルタなどのサージ吸収素子による低減効果を利用し、装置破損のリスクを回避する工夫を施し実施します。

伝導イミュニティ試験（IEC 61000-4-6）

150kHz-80MHz のサイン波を AM 変調した試験信号を印加します。ただし、バースト試験と同様、現場で試験する装置の多くが、EUT のケーブルに規格で要求された CDN 自体を挿入することが難しいため、試験はカレントインジェクションプローブ(電流プローブ)や EM クランプで試験信号を印加することが多くなります。

以上、第 2 回のレポートは、製造現場での EMC 試験の方法について例示しながら解説しましたが、いかがでしたでしょうか？

第 3 回は、製造現場の試験の適合性について解説したいと思います。

EMC 試験について何かございましたら、お気軽に当社までお問い合わせください。
技術サポートや書類作成、トータルコンサルティングなど、お客様に最適なサービスをご提案いたします。

電話 **0422-46-9709**

(平日 9:00~18:00、土日祝休み)

会社サイト <https://www.esti.co.jp>



ESTI

株式会社イーエス技研