

「EMCなんでも相談室」

タイトル「製品のばらつきについて」

Q.

製品のばらつき、EMI 測定の不確かさを考慮した EMI 測定を実施したいのですが、製品のばらつき部分で困っております。

本来であれば、製品を多数用意して実施することがいいのではないかと思います。N=1 で製品のばらつきを求めることが可能でしょうか。

私としては、製品の暖機、セットアップ、ケーブルの配線等などがばらつきの要因ではないかと考えております。こちらを複数回実施することによって、ばらつきを求められるのではないかと考えております。

その他に、こちらの考え方は、合っていますでしょうか。また、要因部分で考慮すべき部分、規格等あれば教えて頂くことは可能でしょうか。

A.

量産品の EMI 測定における、

「N=1 で製品のばらつきを求めることが可能でしょうか。」は、

製品の個体差による EMI のばらつきは無いと言い切れないので難しいでしょう。

該当規格に基づく測定条件が前提として、

ばらつくと言われている「製品の暖機、セットアップ、ケーブルの配線等」での最悪の条件で測定とし、

量産の数、製品の目的(家庭用、産業用、医療用など)から N 数を判断し、ばらつきを確認する方がよいでしょう。

参考規格として CISPR11 12 項をご覧ください。

<https://www.tele.soumu.go.jp/resource/j/inter/cispr/hyousi/c11.pdf>

上記を踏まえて、N=1 で製品のばらつきを求める方法

製品の計測のばらつきは以下のような要因です。

- ①製品固有（局発などの安定度・時間的な変化・内部温度等）
- ②外的要因（接続ケーブルのインピーダンスの変化・電源等）

③計測的要因（設置条件の変化・ピーク周波数トラッキング不足・ダイナミックレンジ不足・アンテナ位置変位・ケーブル不具合・アンプ等の温度変化等）

上記の場合の振り分け方法は以下のような方法です。

まずばらつきの多い周波数に着目してください。

その周波数をマニュアルで計測し、回数計測でのバラツキを求めてください。

③計測機器のばらつきを求める（安定度）

同じセットアップで計測でもソフトで計測するとばらつくことはよくあることです。発信源を安定させ計測が問題ないか確かめましょう。

ばらつきの大きなノイズに着目し、周波数のレベルに合わせて SG を用いて微小ダイポールで同じ位置に固定し発信、計測機器の要因を明確にします。

この時にはアンテナ・ケーブルなどすべて固定状態で計測のダイナミックレンジ（DL）の関係で RBW がマニュアルでできるだけ狭く、DL の確保をお願いします。

DL30dB でも $\pm 0.3\text{dB}$ の偏差が生じます

以上で 0.5dB 以下で 10 回以上の計測ができれば計測要因は排除できます。

②外的要因のばらつき

製品をつなぎ外的要因についても固定した状態で数十回計測をし、ばらつきを確認してください。（これも 0.5dB 以下であれば問題ないと判断しますが、製品のばらつき要因は排除できていませんのでこのデータは最初のデータと同等になるかもです。）

①製品固有のばらつき

電源の供給は一定であるか？短時間であればバッテリーでの動作もいいと思います。

計測室の温度を一定にし、充分なヒートアップから計測を実施し、製品固有のばらつきかを明確にしてください。

その時にハイインピーダンスの微小ループアンテナでのノイズ源推定も必要かもしれません。

以上を横軸時間 縦軸受信レベルでの計測グラフを見ながら要因の究明をしていけばわかってくるかもです。