

題目	前置増幅器の飽和現象
分類	計測器

### 前置増幅器は飽和します

どの試験所も放射エミッション測定時に前置増幅器の飽和には気をつけていると思います。認定試験所ならば監査時に監査員から必ず飽和した時の確認方法や対処方法が質問され、またかとウンザリしている人も多いと思います。オープンサイトでは外来電波が存在するため、比較的簡単に飽和現象が発生しましたが、電波暗室での測定では無線機を搭載した試験品の放射を気にせず前置増幅器を使用したり、EMC 対策が殆ど施されていない様な試験品やイグニッションノイズの様なインパルス性雑音を測定したりしない限り通常 EMC 対策をされた製品であれば 10m 法では比較的発生しにくいです（車載 EMC は 1m 法なので十分注意が必要）。

### どんな現象が発生するのか

そもそも前置増幅器が飽和した時に、どんな現象が発生するのかを見たこともなければ対処方法は空論でしかなく、前置増幅器に信号発生器を接続して 0dBm 程度入力してやれば簡単に確認できます。体験したい方は上司や EMC に詳しい方と一緒に実験してみてください。発生する現象としては下記の通りです（厳密には他にもありますが）。

- ・ 利得圧縮（前置増幅器が規定通り増幅しない!!）
- ・ 相互変調による変調積の発生（いわゆる幽霊ノイズが発生!!）

利得圧縮が前置増幅器の入力段に、例えば 10dB の固定減衰器を接続したときに 10dB 正しく減衰するのかどうかを確認する内容で、一般的な前置増幅器だと -20dBm 以上入力されると発生します。

ざっくり記載すると相互変調による変調積の発生ですが、異なる周波数 ( $f_1$ ,  $f_2$  とする) で 2 本以上の信号が入力された時に、 $f_1 \pm f_2$ ,  $2f_1 \pm f_2 \dots mf_1 \pm nf_2$  ( $m, n$  は整数) の周波数に本来存在しない信号が発生する現象です。これも前置増幅器の入力段に適切な固定減衰器を接続すると全て消え去ります。オープンサイトでは放送波や携帯電話基地局の放射する電波が存在するので簡単に発生するので容易に体験することが出来ます。

### 対処方法

固定減衰器を使用すれば対処はできます。ただ一度は経験していないと正しいのかわからないと思います。固定減衰器は 6dB, 10, 20dB 程度を準備しておくべきです。対処する際には過大入力していると考えられる周波数だけでなく、例えば放射エミッションであれば使用しているアンテナ周波数帯域全体を確認しておくことが重要です。これは相互変調による影響を確認するためとなります。測定者は少なくとも現象を理解して結果を疑えるだけの實力は必要であることは間違いありません。

