

放射性電磁ノイズ測定技術に関する研究

ーオープンサイト設置場所の選定についてー

電子部 尾前 宏

Study on Measurement of the Radiated Emission

Hiroshi ONOMAE

電子機器から発生する放射性電磁ノイズの測定を行うオープンサイトを当センター敷地内に設置するため、外来ノイズの調査、サイトアッテネーション特性の評価、規格準拠測定施設との相関性の確認を行った。木材乾燥場の一部をオープンサイトとした場合の特性を明確にしたとともに、測定施設の評価方法に関するノウハウの蓄積を行った。

1. はじめに

近年、電子機器が広く普及するに伴い、これらの機器から発生する電磁ノイズによる無線通信や周囲の機器への妨害が社会的問題となっており、各国での規制もより厳しくなりつつある。

これに対応するため、電磁ノイズの測定技術、対策技術の研究を昭和62年度より開始し、今年度、オープンサイトの設置を検討した。

オープンサイトは、測定に必要な面積や、測定機器の配置、サイトアッテネーション特性などの条件が規格で定められており、これらを満たす必要がある。また、放送波や各種無線電波などの外来ノイズも測定に大きく影響を与える。これらの各条件について調査を行ったので、その結果について報告する。

2. 測定場所の選定

CISPR, FCCなどの規格に準拠し、10m法までの測定が可能である事を基本に、次のような選定基準を設定し、場所の選定を行った。

- ①広 さ：20m×18m以上の平地
- ②電磁環境：外来ノイズや、周辺からの反射波の影響がなるべく少ないこと。

- ②作業性：電源の供給、測定装置の搬送が、容易であること。
- ④利用状況：他の目的で使用されている場合、測定との共用が可能であること。

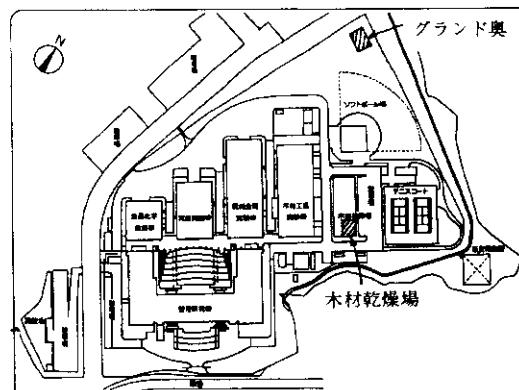


図1 オープンサイト候補地

3. 外来ノイズの測定

3.1 測定機器の構成及び設定

測定に用いた機器の構成を図2に示す。なお、測定機器からのノイズ発生を極力防ぐために、測定時は、プロッタやプリンタなど測定に直接関係のない機器は切り放して行った。

3.2 調査ノイズの周波数範囲

CISPRやFCCなど、主な規格で規制の対象と

なる30MHz～1GHzを対象とした。

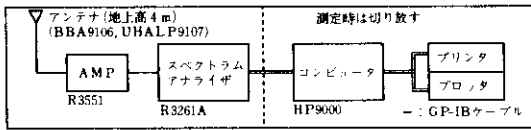


図2 機器の構成

3.3 測定方法

電磁ノイズ測定で用いる受信用アンテナの指向性を利用し、外来ノイズの影響を受けにくい方位の調査を行った。具体的には、北を0°とし、時計回りに15°ずつ回転させノイズレベルの測定を行った。

3.4 測定結果

3.4.1 外来ノイズの発生状況

グラウンド奥と木材乾燥場におけるノイズの発生状況を図3に示す。なお、狭帯域ノイズがほとんどであり、広帯域ノイズは特に測定されなかった。

外来ノイズが、本来の測定に与える影響度を比較する手段として、規制値とのレベル差が-10dB, -6dB, 0dBを上回る外来ノイズの個数を方位別に抽出した。この結果から以下のことがわかった。

(1) 方位別の発生状況は、グラウンド奥、木材乾燥場とも傾向が似ている。

(2) 北西、南東方面が少なく、南西、北東方面に多く発生している。

(3) 発生個数は、グラウンド奥の方が全体的にやや少ない傾向にある。

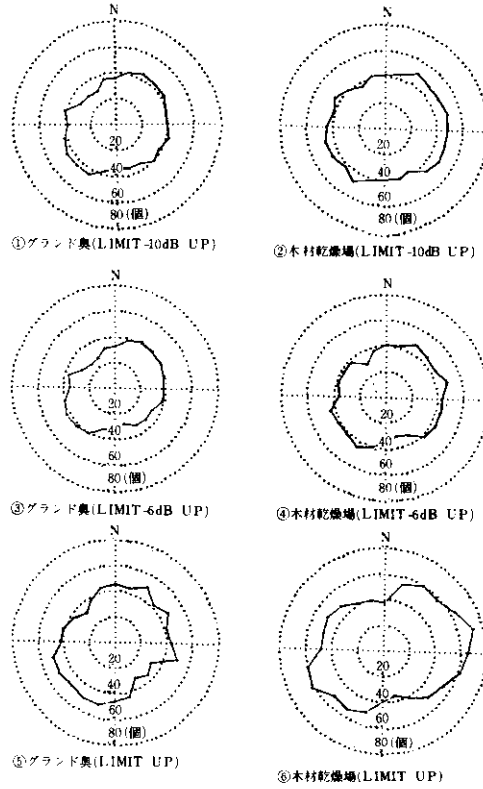


図3 外来ノイズの発生状況

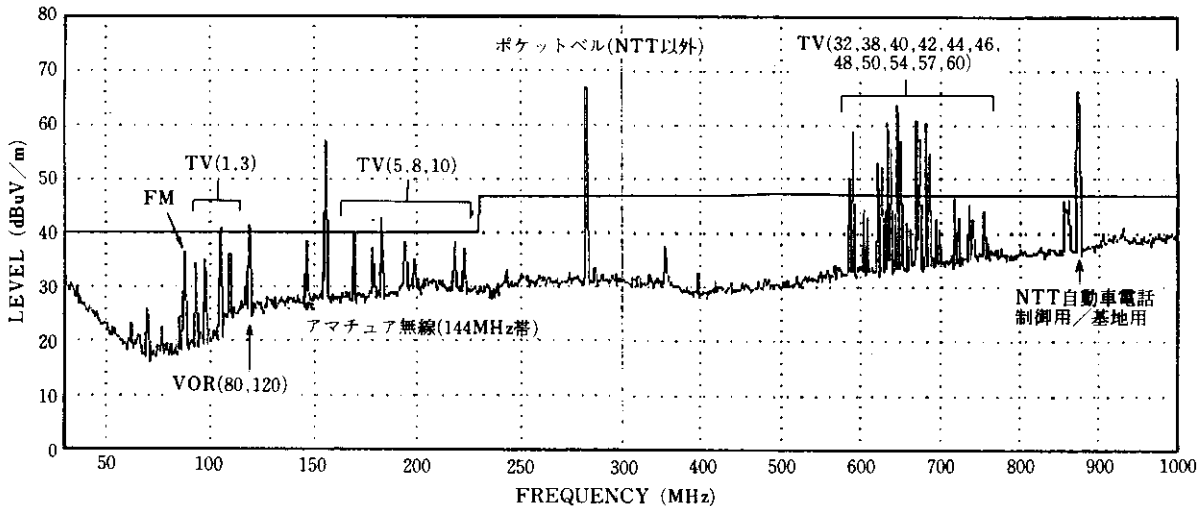


図4 主な外来ノイズ

3. 4. 2 個々の外来ノイズについて

個々の外来ノイズの発生周波数, 内容について図4に示す。

この結果, 主な外来ノイズは放送波であり, 固定局からの発信であることが判明した。

そこで, 今回の測定結果の裏付けを行うため, その発信源を調査し, 地図へのプロットを行った。その結果を図5に示す。

その結果, 主な発信源は南西方面(鹿児島市, 蒲生町)と北東方面(隼人町小田)にあり, 測定で得られた方位別発生状況の傾向と, 方位がほぼ一致することが判明した。

これらの結果, 電磁環境的には, グランド奥も木材乾燥場も大差ないと判断し, 測定用機器の搬送が比較的容易な木材乾燥場に候補地を絞った。

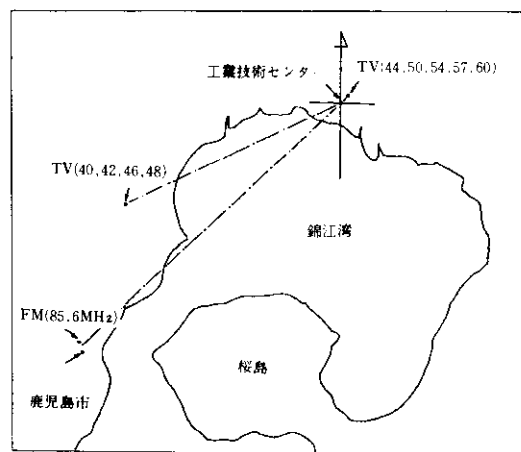


図5 主な外来ノイズの発信源

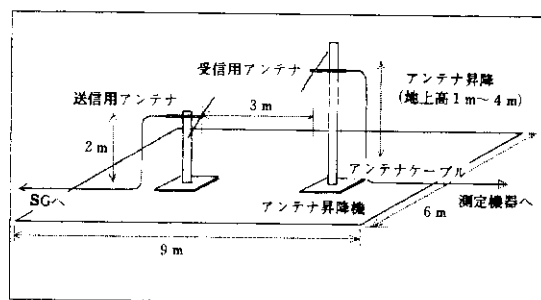


図6 サイトアッテネーション特性測定の概要

4. サイトアッテネーション特性

4. 1 測定方法

サイトアッテネーションの測定はFCC OST-55に基づき行った。図6に機器の構成及び測定の概要を示す。

4. 2 結果及び考察

測定結果を図7に示す。この結果から, FCC規格で定められた, 理論値±3dB以内という許容範囲を満足しており, 規格に準拠している事を確認した。

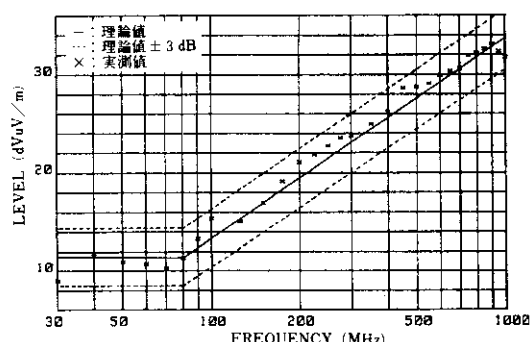


図7 サイトアッテネーション特性の測定結果

5. 他試験場との相関性

5. 1 実施機関

サイトアッテネーション特性の測定により, オープンサイトの評価を行ったが, 実際の測定の場合, 供試装置から発生するノイズは方位, 変調など個々に異なり, サイトアッテネーション特性の評価では現れない影響も十分考えられるので, 長野県精密工業試験場の協力を得て, 実機での相関性について確認を行った。

長野県精密工業試験場は, 電波暗室及びオープンサイトを各1機所有しており, いずれもCISPRやFCC等の規格に準拠した施設である。電波暗室は3m法, オープンサイトは3m法, 10m法での測定が可能である。

5. 2 供試装置

供試装置の機器配置やインターフェースケーブル配置などの変動がノイズの発生に大きく影響するので, 単体で動作する供試装置を選定した。また,

供試装置から発生するノイズは、標準信号発生器の信号等に比べ不安定であるため、供試装置を3機種用意し、不安定要素の軽減を図った。

選定した供試装置は次のとおりである。

供試装置

- ワンボードマイコン：TK-85(NEC)
- ワープロ：PWP900L(EPSON)
- パソコン本体：PC8801mk2(NEC)

5.3 測定方法

測定方法はVCCI規格に準拠して行った。図8にその概要を示す。なお、測定は3m法で行い、測定機器の相違による影響をなくすため、測定機器は、当センター所有のスペクトラムアナライザ：R3261Aで統一した。

5.4 結果及び考察

図9に測定結果を示す。オープンサイト、電波暗室とも、全域においてほぼ±5dB程度の偏差

が生じている。

異なるオープンサイト間での測定結果のばらつきの原因としては、①測定系の相違、②電源インピーダンス等の相違、③供試装置から発生するノイズの変動などが一般的に言われているが、この偏差の傾向をもとに測定結果の補正を行い、この影響を軽減できるのではないと思われる。

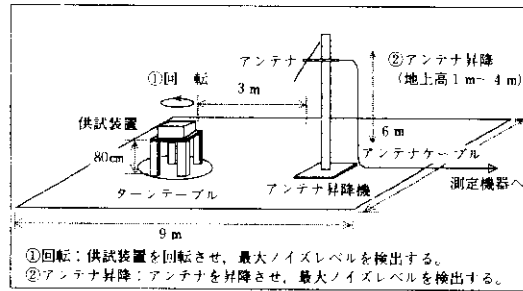


図8 測定方法

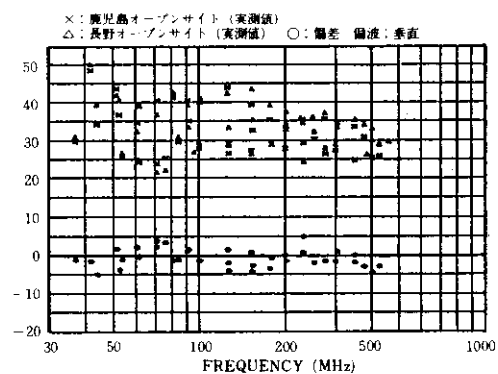
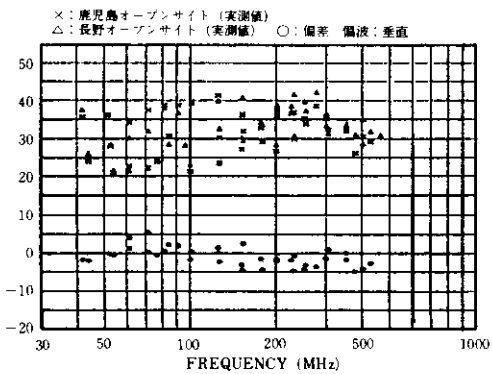
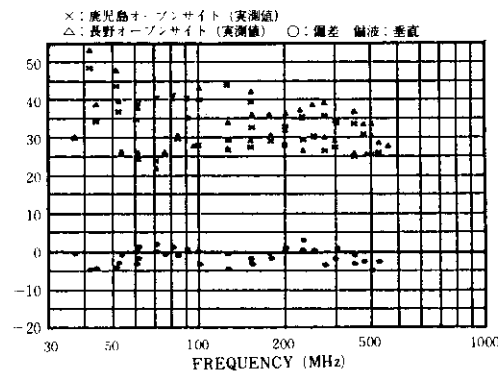
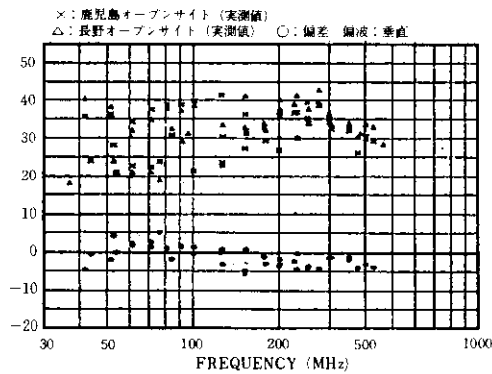


図9 長野県精密工業試験場（オープンサイト、電波暗室）との相関性

6. おわりに

外来ノイズの調査、サイトアッテネーション特性の評価、規格準拠測定施設との相関性の確認を行い、木材乾燥場の一部をオープンサイトとした場合の特性を明確にできた。今後は、これらの特性を踏まえ、電子機器のノイズ対策技術の研究などのために運営を開始したい。

ただし、測定用機器の据え付け、調整などの作業に約1時間かかるため、機器の常設に関する検討も並行して検討する必要があると思われる。

なお、本研究を行うにあたり、長野県精密工業試験場電子部の矢澤部長、宮下技師、密澤技師には、有益な御助言、御協力を頂き、深く感謝の意を表します。

参 考 文 献

- 1) 宮下純一：昭和63年度長野県精密工業試験場研究報告，97 (1988)
- 2) 関西電子工業振興センター：コンピュータ機器からの無線エミッションに対するFCCの測定方法 (FCC/OET MP-4) (1987)
- 3) 情報処理装置等電波障害自主規制協議会：情報処理装置および電子事務用機器等から発生する妨害電波の自主規制措置運用規定 (1987)
- 4) 三才ブックス：'90周波数帳 (1990)