

実験要領

1 基本的な考え方

アマチュア業務においては計測器の測定限界以下となる微弱電波の受信を行う機会が多い。そこで、計測はモデムを動作させたときと停止させたときの受信機ノイズフロアの差異をオピニオン評価法にもとづいて評価することとした。

外界からの信号と信号発生器（以下 SG と略）の信号を同時にアマチュア無線機に注入し、受信音を被験者に聴取させる。このとき、SG 出力レベルは被験者に聴取できないよう、最小レベルにしておく。ついで SG の出力を徐々に上昇させてゆき、被験者が SG の信号を確認できたときの SG 出力を記録する。

これを供試モデムが動作していない場合と動作している場合の双方について行い、その差分をとることで漏洩電波による影響を評価しようとするものである。

漏洩電界には水平成分および垂直成分の双方が想定されるため、可能なかぎり水平・垂直両成分で計測を行った。

受信に使用するアンテナは、短波帯のほぼ全域にわたって整合がとれる T2FD 型アンテナ（第一電波工業 WD330S）とし、周波数の変更に伴う整合の調整や設置にかかる時間を短縮し実験の迅速化を図った。

電力線と受信アンテナの離隔距離は、アマチュア局において設置される状況を想定して 3[m] とした。また、受信アンテナ高についても同様に電力線の高さと同等の 5[m] とした。

計測する周波数は、供試モデムが発生する周波数帯域及びその近傍と、アマチュア業務に関連する周波数（電波法施行規則第 13 条に定める「アマチュア局が動作することを許される周波数」及び同規則第 12 条に定める「非常通信を行う無線局」の周波数ならびに標準電波の周波数）の双方が重複する周波数とした。実際の実験では、他の無線局等からの電波が受信できない周波数をその周波数帯及び近傍から選定した。

受信機の帯域幅は、現実には交信が行われているアマチュアバンド内で測定を行うため、混信を避ける目的で 600[Hz] とした。これはアマチュア局が電信信号を受信するときに通常使用する帯域である。SG には変調を加えず受信機は電信モードで動作させ、受信音の高さを約 800[Hz] とした。

被験者は電磁環境委員会及び実験作業班より選定した男性 5 名とした。各被験者はおおむね 10～30 年のアマチュア無線の経験を持ち、年齢層は 20～60 歳台に分布している。ある被験者の判定が他の被験者に及ばないように、受信信号の検出結果は各被験者の手元に準備されたスイッチで実験進行者にのみ伝達されるようにした。

2 測定要領

測定系統を図 A1-1 に示す。

1 T2FD アンテナ位置の決定

電力線の水平方向の位置によって漏洩電界の強度が変わるため、受信周波数ごとに受信アンテナの設置位置（図 1 の l_1 及び l_2 ）を決定した。

図 1 に示す C 点の PLC モデムに替えて SG を接続して試験周波数の搬送波を実験電力線に注入し、漏洩する電界強度を可搬の微小ダイポールアンテナとポータブル形アマチュア無線機（FT-817）を用いて計測し、受信信号強度が最大となる位置を受信アンテナ設置場所とした。

決定したアンテナ設置位置を表 A1-1 に示す。

2 システム損失の測定

設定したアンテナ位置において、図 A1-1 の PLC モデムに替えて SG を C 点に接続し、スペクトラムアナライザでその信号受信レベルを測定して測定系統全体のシステム損失を求めた。

3 ノイズフロア劣化量の測定

各モデム、各計測周波数及び各アンテナ設置状況（水平及び垂直）ごと、以下の計測を行った。なお、環境値の計測は時間短縮のためモデム A の試験時のみに行い、その値を本実験の基準値 p_{OFF} とした。

表 A1-1 受信アンテナの設置位置

周波数帯	水平 (l_1)	垂直 (l_2)	備考
3.5[MHz]	30	45	
4630[kHz]	30	45	非常通信
5[MHz]	30	45	標準電波
7[MHz]	13	45	
10[MHz]	30	45	標準電波
10[MHz]	30	45	
14[MHz]	13	45	
15[MHz]	13	45	標準電波
18[MHz]	30	45	
21[MHz]	30	45	
24[MHz]	30	45	

(1) モデム OFF 時（環境値）の計測

ア モデムは線路に接続したまま，非動作状態とする．

イ アンテナで受信した信号と SG 出力を 2 信号パッドで混合し受信機に入力する．

ウ 歪率計で受信機出力を一定値に保つよう監視しながら SG 出力を被験者が確認できない最小レベルから 1[dB] ずつ増加させ，各被験者が SG 搬送波を確認できた時の SG 出力 p_{OFF} を記録する．

(2) モデム ON 時の計測

モデムを動作状態とし，モデム OFF 時と同様に各被験者が SG 搬送波を確認できた時の SG 出力 p_{ON} を計測する．

(3) 上記の各計測の前後に，T2FD アンテナで測定周波数を含む近傍帯域の電力スペクトルをスペクトラムアナライザで観測・記録した．

4 モデムの動作監視及び電圧・電流の測定

本実験で使用した供試 PLC モデムの動作監視（計測中の連続動作および出力）は，C 点の差動電圧及び差動電流の測定を ARIB に依頼した．

5 線路インピーダンスの測定

図 A1-1 の A 点及び C 点から見た線路インピーダンスの測定は ARIB に依頼した．

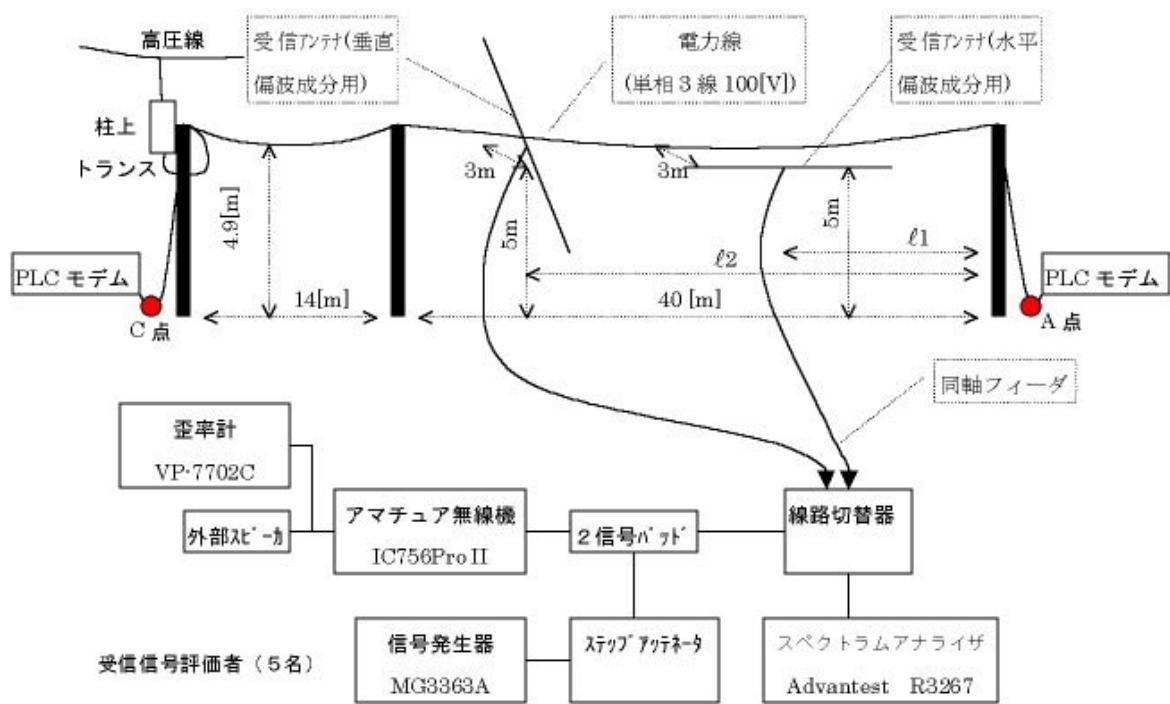


図 A1-1 測定系統図