

オープンサイトにおける 電力線からの放射電界特性実験

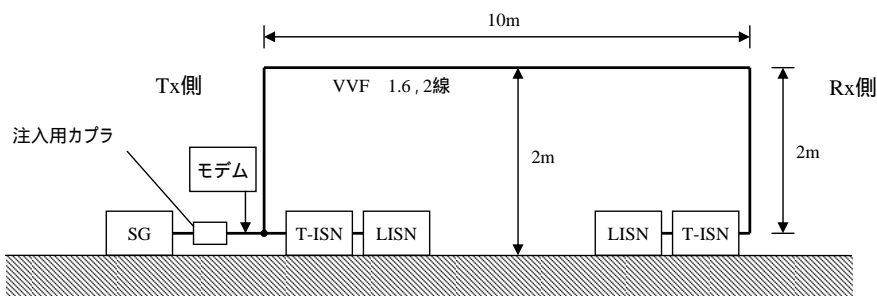
高速電力線通信推進協議会

All Rights Reserved, Copyright © 高速電力線通信推進協議会 2003-2005

測定項目、測定スケジュール

No	測定項目	測定内容、パラメータ
1	電力線特性	・LCL、インピーダンス、バラン特性
2	コモンモード電流分布(SG)	・信号周波数:1MHz ~ 30MHz ・電力線0.5m間隔で測定
3	コモンモード電流分布(モテム)	電力線0.5m間隔で測定
4	電力線角度と電界強度	アマチュア帯(8周波数)で最大強度となる角度を調査
5	SGによる放射電界特性	距離:10、30、100m アンテナ:ループ(角度X、Y)、ダイポール(HY、HX、V) 測定周波数: 3.5MHz、7MHz、10.1MHz、14MHz、 18.1MHz、21MHz、24.9MHz、28.1MHz
6		
7		
8		
9	モテムによる放射電界特性	距離:10、30m アンテナ:ループ(角度X、Y) ダイポール(角度HY、V) 測定周波数:5MHz ~ 23MHz、20MHz ~ 22MHz
10		
11		
12		

SG: 信号発生器(正弦波)



Tx側

- ・SG: HP / 8656B
- ・T-ISN: 協立電子工業 (SN:8-1624-1)
- ・LISN: Rohde&Schwarz / ESH2-Z5

Balun

- ・信号注入用Balun: North Hills / 0010BB (50)
- ・インピーダンス測定用Balun: North Hills / 0011BB (50)
- ・信号レベル測定用Balun: North Hills / 0501BB (300)

Rx側

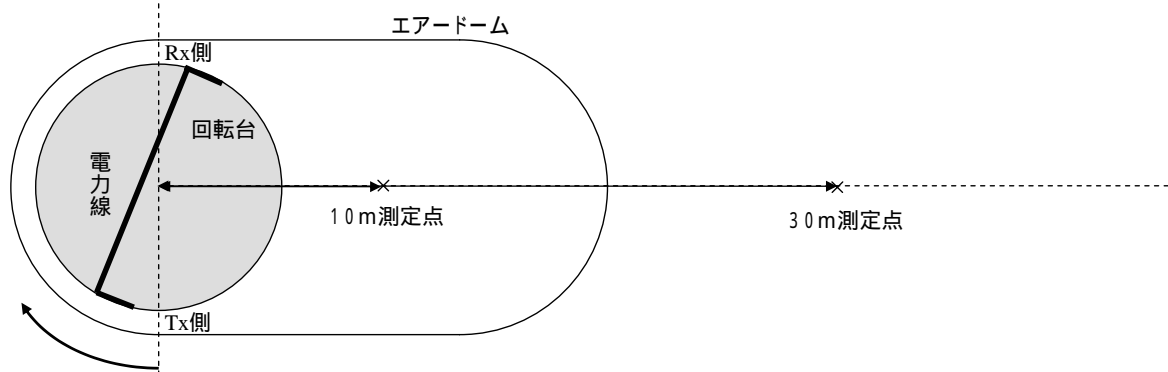
- ・T-ISN: 協立電子工業 (SN:8-1625-1)
- ・LISN: 協立電子工業 / KNW-407

モデム

- ・高速PLCモデム: パナソニック コミュニケーションズ社製

アンテナ角度記号、ターンテーブル角度の説明

【ターンテーブル角度】



測定点側から見て時計回りの方向が回転角のプラス方向(0度~360度)

【アンテナ角度】

<ループアンテナ>

X方向



Y方向



<ダイポールアンテナ>

HX方向



HY方向



V方向

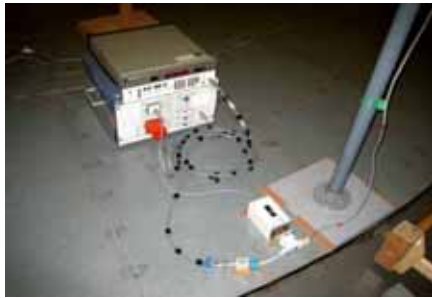


(鉛直方向)

測定風景



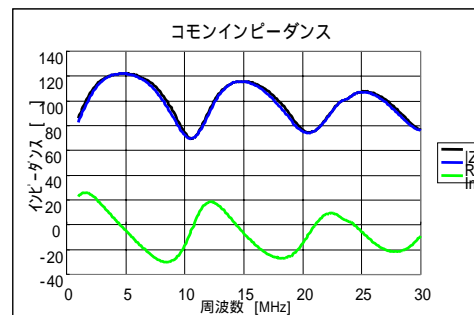
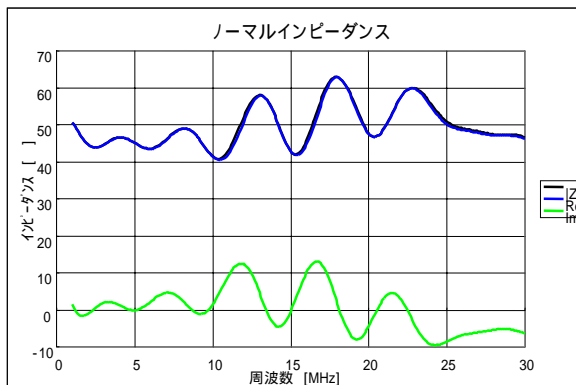
実験用線路全景

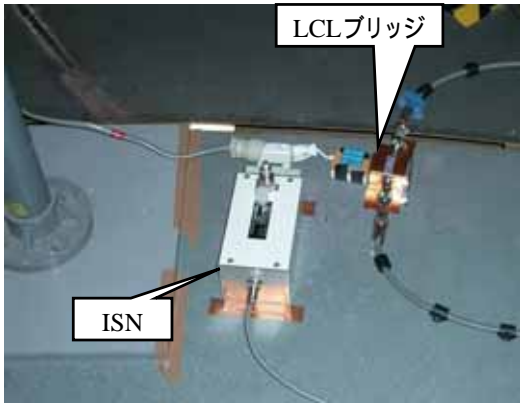


Tx側

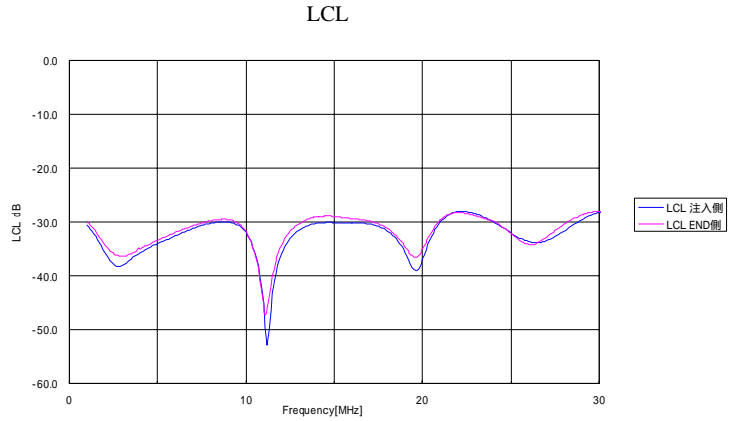


Rx側

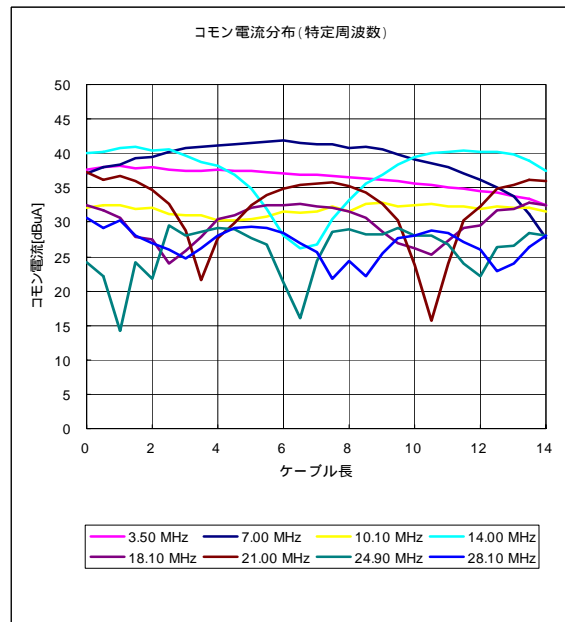
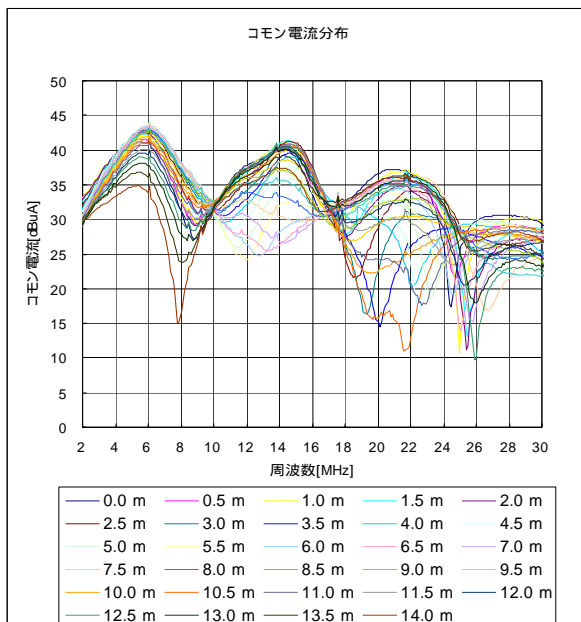




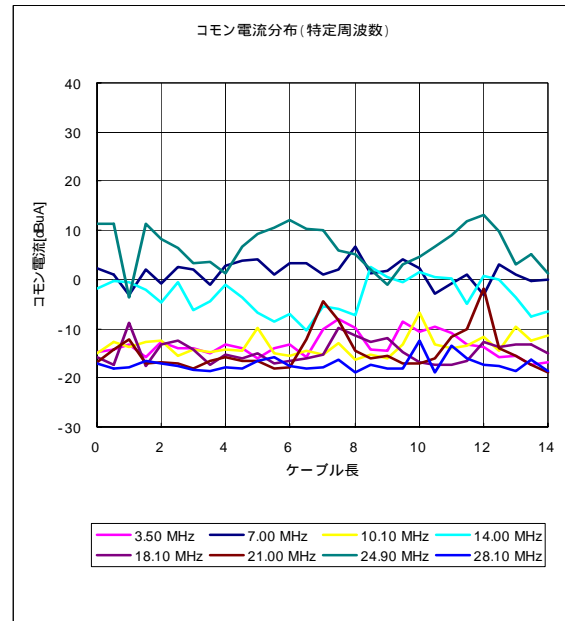
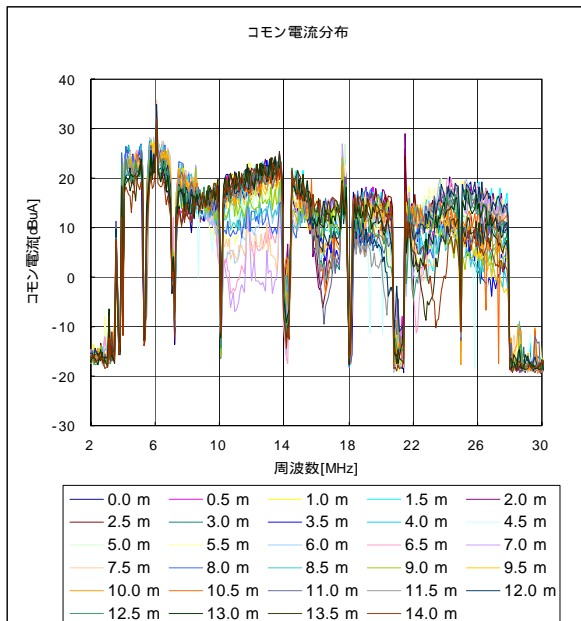
- ・LCL Bridge: North Hills / 0322BF (0.1 ~ 100MHz)
- ・C: 1 μ F \times 2



SG送信電圧: -10dBm

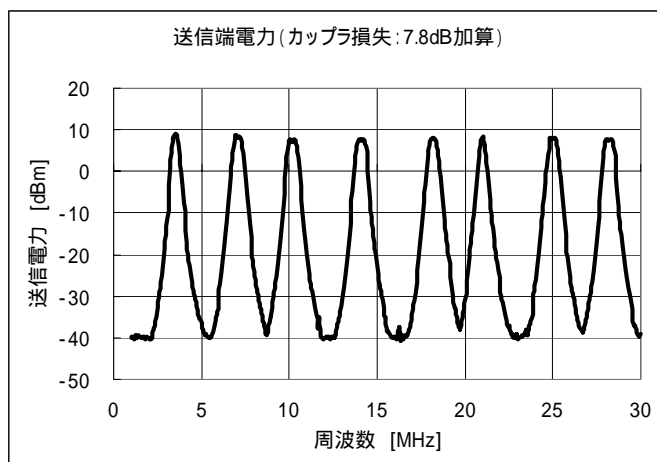


RBW=9kHz, プリアンプON



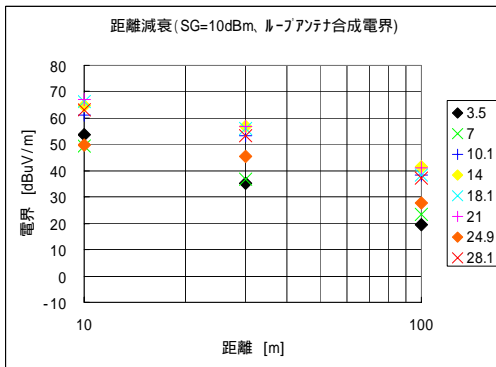
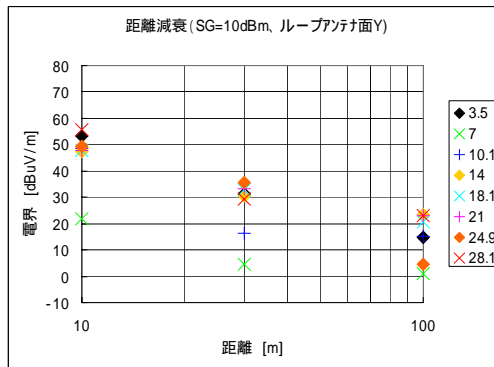
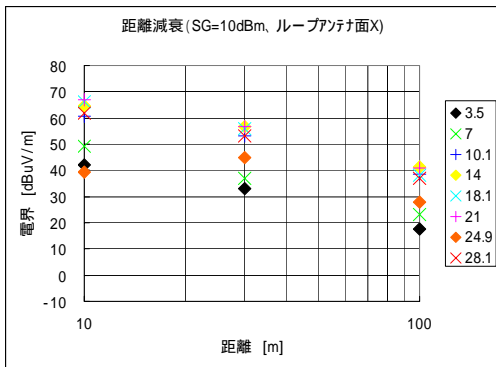
SGの注入電力測定

注入点での電力をバラン (North Hills/ 0501BB) にて測定

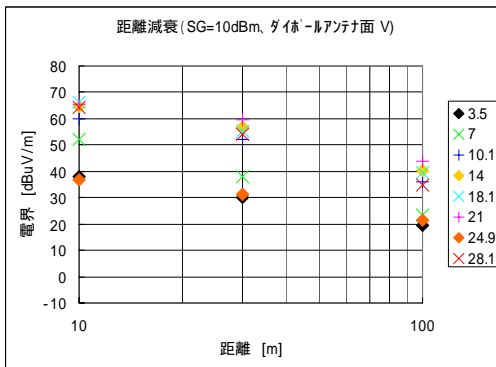
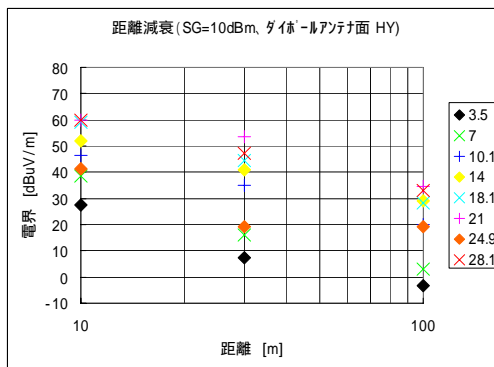
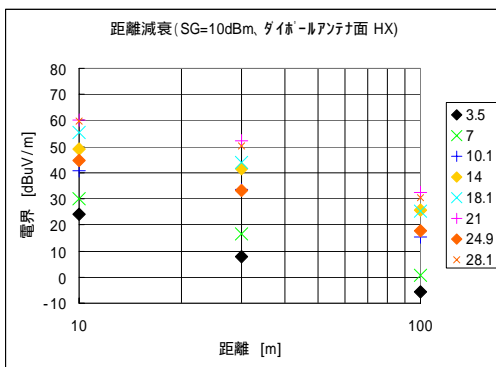


周波数	電力 [dBm]
3.5	9.02
7	8.61
10.1	7.59
14	7.81
18.1	8.02
21	8.25
24.9	8.04
28.1	7.75

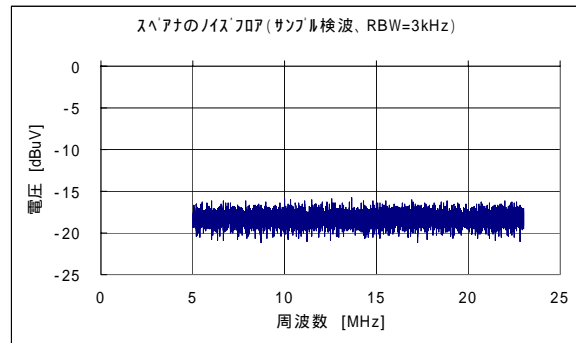
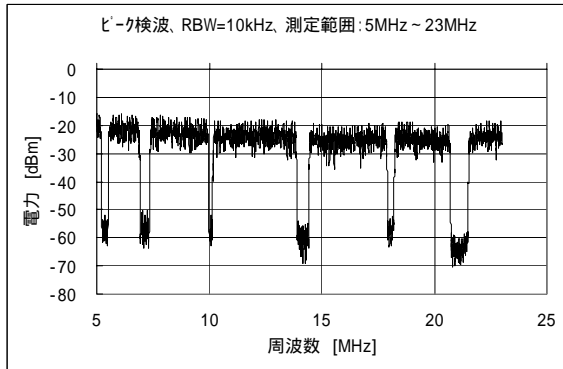
放射電界の距離減衰特性(ループアンテナ)



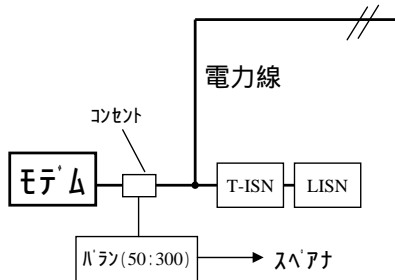
放射電界の距離減衰特性(ダイポールアンテナ)



モデム送信電力



ノイズフロア平均: -18.3dBuV

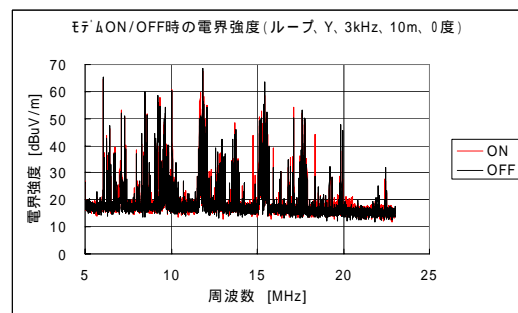
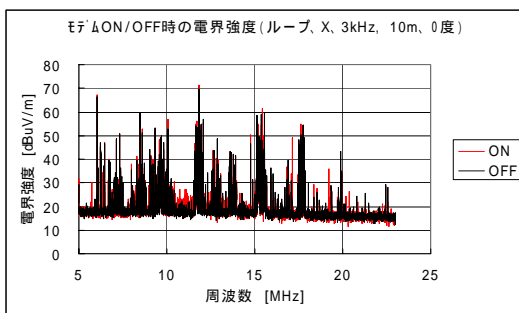


本実験では、一定の状態を確保するため、

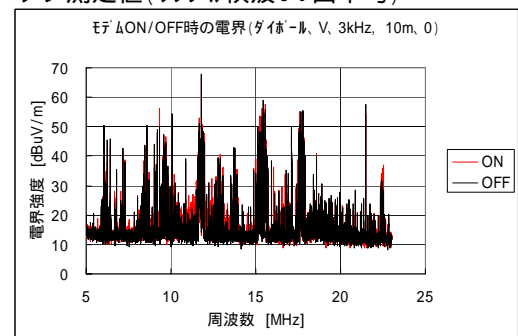
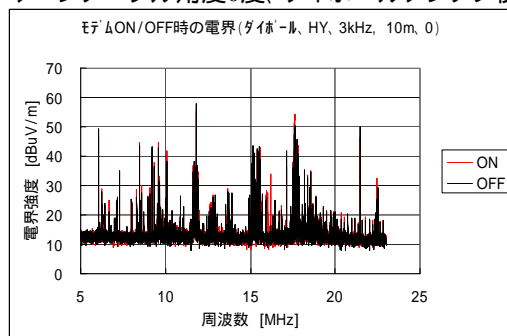
- ・下記の条件でモデムを設置する
- ・モデムは一台のみとする
- ・単方向かつ連続送信状態とする
- ・入力データは一定値とする

モデムによる漏洩電界(距離10m)

ターンテーブル角度0度、ループアンテナ使用、スペアナ測定値(サンプル検波50回平均)



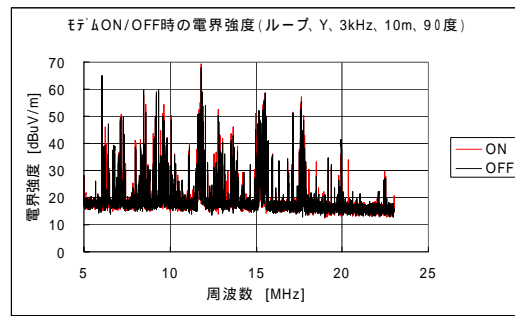
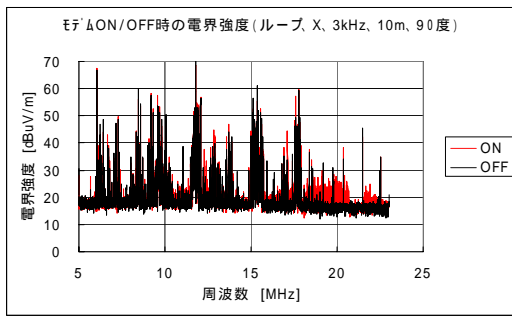
ターンテーブル角度0度、ダイポールアンテナ使用、スペアナ測定値(サンプル検波50回平均)



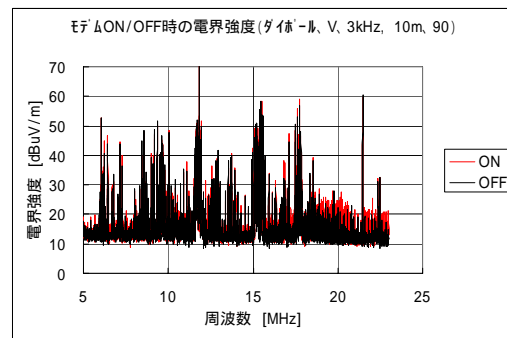
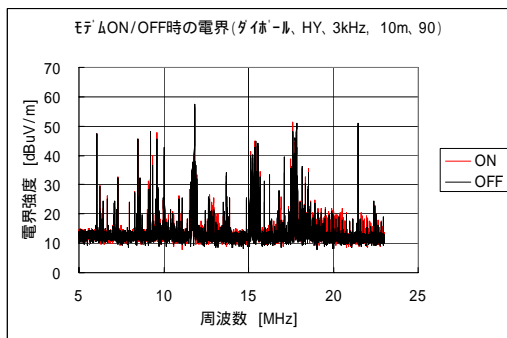
モデムによる漏洩電界 (距離 10 m)



ターンテーブル角度90度、ループアンテナ、スペアナ測定値 (サンプル検波50回平均)



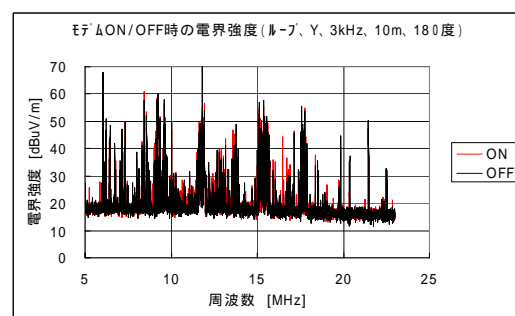
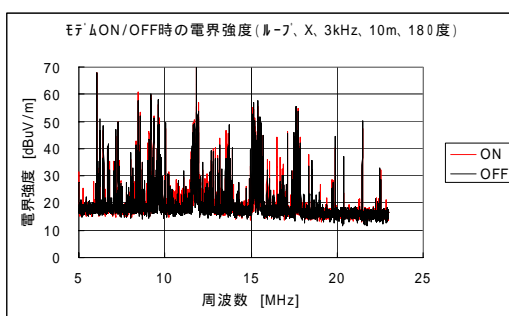
ターンテーブル角度90度、ダイポールアンテナ、スペアナ測定値 (サンプル検波50回平均)



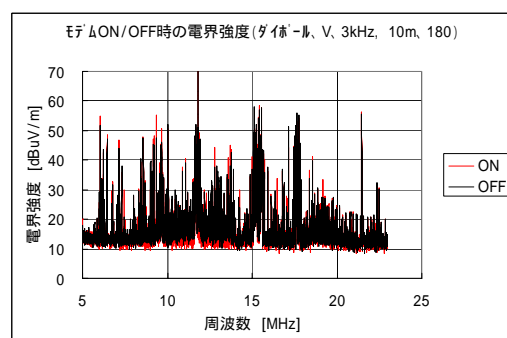
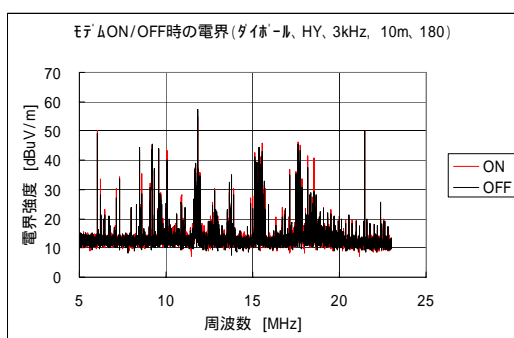
モデムによる漏洩電界 (距離 10 m)



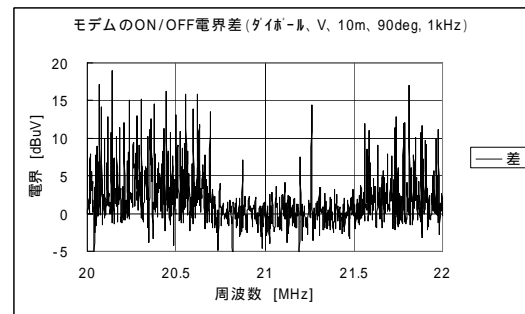
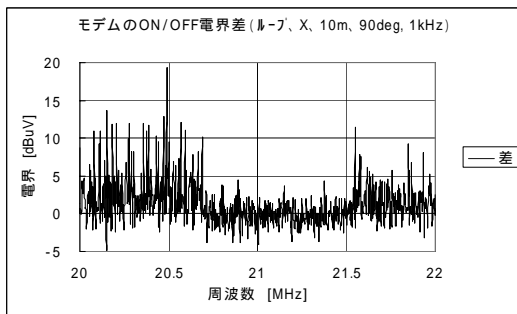
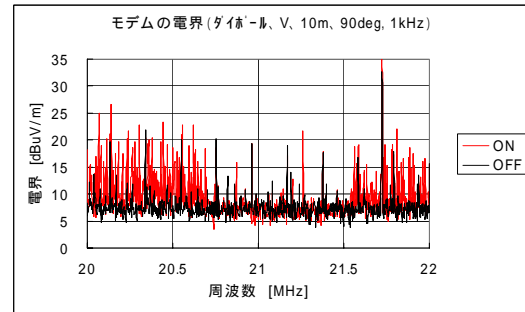
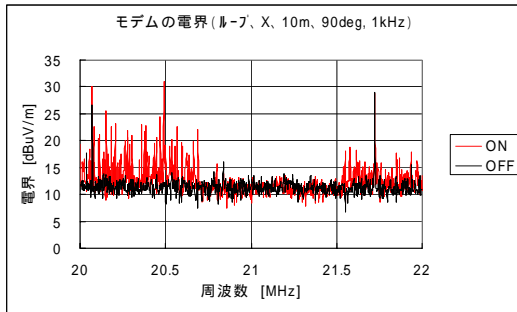
ターンテーブル角度180度、ループアンテナ、スペアナ測定値 (サンプル検波50回平均)



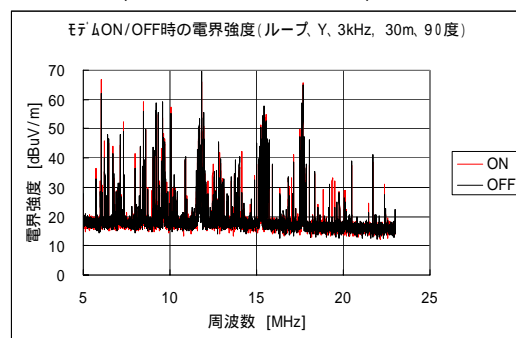
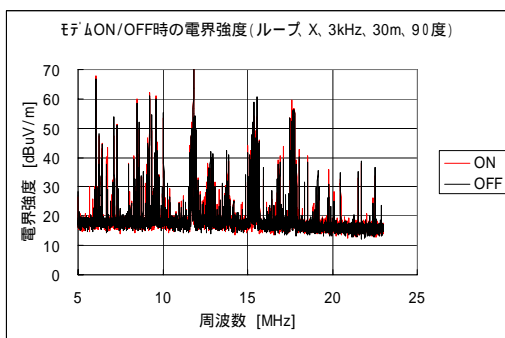
ターンテーブル角度180度、ダイポールアンテナ、スペアナ測定値 (サンプル検波50回平均)



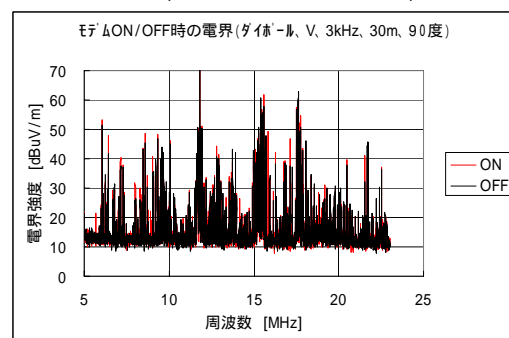
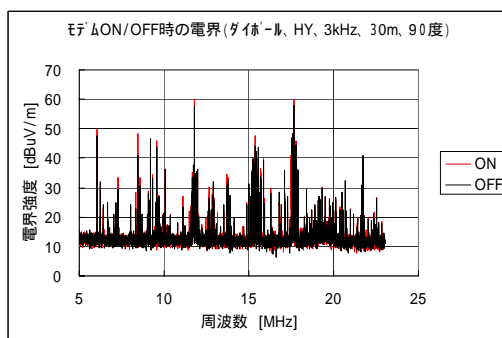
アマチュア無線帯域前後の狭帯域特性検証。サンプル検波、50回平均



ターンテーブル角度90度、ループアンテナ使用、スペアナ測定値 (サンプル検波50回平均)



ターンテーブル角度90度、ダイポールアンテナ使用、スペアナ測定値 (サンプル検波50回平均)



No	品名	型式	アンテナファクタ、損失
1	スペクトルアナライザ	E7401A、S/N:US39440256 (Agilent)	
2	スペアナ用バッテリー	E1779A	
3	信号発生器	HP8656B (HP)	
4	ネットワークアナライザ	8753D (Agilent)	
5	ループアンテナ	HFH2-Z2、S/N:882964/017 (R&S)	20dB
6	ダイポールアンテナ		13dB
7	レシーバー式		
8	電流プローブ	EZ-17、S/N:837394/012 (R&S)	-9.6dB
9	ISN	T-ISN、LCL=30dB (協立電子)	
10	LISN	KNW-407 (協立電子)、ESH2-Z5 (R&S)	
11	LCL測定ブリッジ	0322BF (North Hills)	
12	信号注入用ハラン	0010BB、50:50 (North Hills)	0.5dB
13	インピーダンス測定用ハラン	0011BB、50:50 (North Hills)	0.5dB
14	信号測定用ハラン	0501BB、インピーダンス比50:300 (North Hills)	7.8dB
15	同軸ケーブル 5 m		0.2dB
16	同軸ケーブル 10 m		0.4dB

- 本実験は、今後の実証実験における基準となるよう、配電線特性を管理して測定を行った
- 配電線を設置したターンテーブル中心から離隔距離10m地点(ターンテーブル角度90度)において、20~30dB μ V/mの漏洩電界を観測した。
- 30m地点においては、設定したすべての条件下で漏洩電界は観測されなかった。
- アマチュア無線用受信機を用いた測定においても、スペアナでの測定結果と同等の結果が得られた
- 今後、本実験結果に基づいて、戸建住宅およびオフィスビルなどでの実証実験を実施したい