

高速電力線搬送通信(高速PLC)実証実験結果について

PLC: Power Line Communication

平成 17 年 1 月 31 日
九州電力株式会社

-
- 1 実験概要
 - 1-1 実験時期・場所
 - 1-2 高速PLCモジュール仕様
 - 1-3 実験方法
 - 1-4 測定例 (凡例)

 - 2 実験結果
 - 2-1 実験結果の概要
 - 2-2 測定データ例
 - 2-3 参考データ
- (添付資料)
- 1 実験場所の詳細
 - 2 測定器諸元
 - 3 実験情報の公開

1 実験概要

- 1-1 実験時期・場所
- 1-2 高速PLCモジュール仕様
- 1-3 実験方法
- 1-4 測定例 (凡例)

(1) 実験開始日 平成 16 年 3 月 11 日 (木)

(2) 実験場所

建物の形態や周辺環境が異なる次の 3 箇所を選定

①九州電力総合研究所エネルギー・マネジメント棟 (添付資料 1-1 参照)

- ・住所 福岡市南区塩原二丁目 1 番 47 号
- ・形態 戸建住宅 (木造)
- ・周辺環境 都市部

②九州電力社宅 (添付資料 1-2 参照)

- ・住所 福岡市東区
- ・形態 集合住宅 (鉄筋コンクリート造)
- ・周辺環境 都市部

③遠賀町民家 (添付資料 1-3 参照)

- ・住所 福岡県遠賀郡遠賀町
- ・形態 戸建住宅 (木造)
- ・周辺環境 郊外



図-1 総合研究所エネルギー・マネジメント棟

1-2 高速PLCモジュール仕様

資料 1-4

- a 伝送速度 4.5 Mbps (下り) : 2.7 Mbps / 上り : 1.8 Mbps)
- b 変調方式 OFDM変調 (直交周波数分割多重)
- c 送信出力 -50dBm/Hz ~ -74dBm/Hz (6dBステップで可変)
- d 使用周波数

メインチャネル	14.491MHz ~ 16.991MHz,	18.985MHz ~ 22.755MHz
中継用チャネル1	3.829MHz ~ 6.329MHz,	7.940MHz ~ 11.710MHz
中継用チャネル2	3.199MHz ~ 6.960MHz,	8.570MHz ~ 11.080MHz

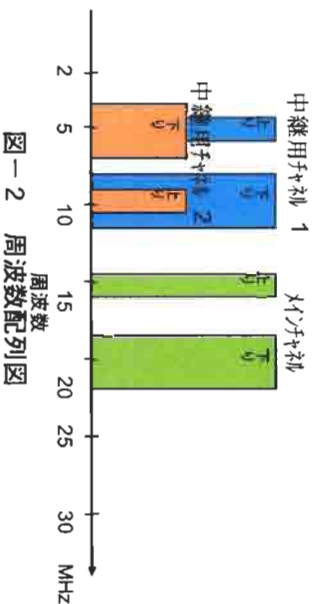
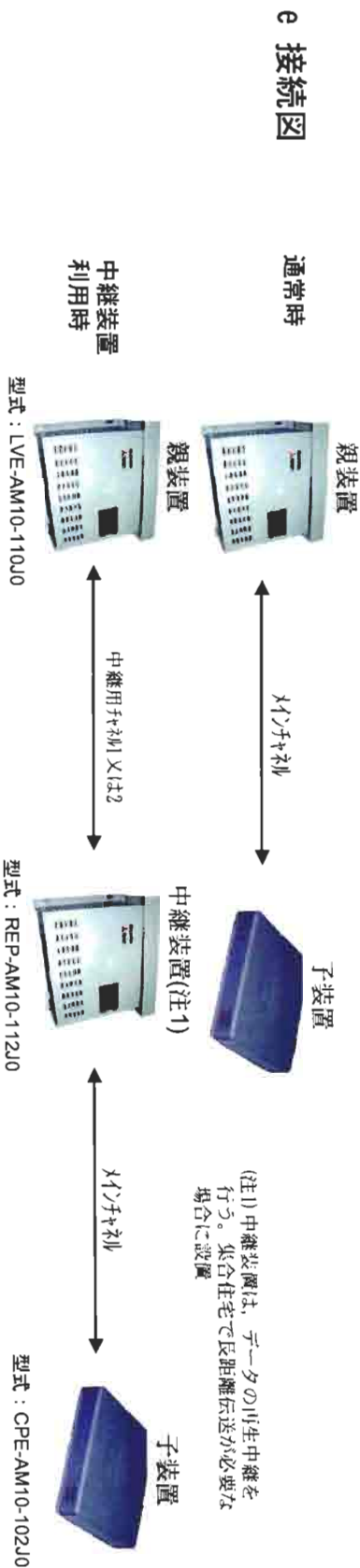


図-2 周波数配列図



f VCCI

クラスB相当 (VCCI: 情報処理装置等電波障害自主規制協議会)

1-3 実験方法

資料 1-4

- a 測定器
- b モデム設置場所
- c 測定ポイント
- d アンテナ方向
- e 漏えい電界強度の目標値
- f モデム通信状態
- g 検波方式

ループアンテナ, スペクトラムアナライザ (添付資料 2 参照)

屋内 [戸建住宅: 宅内コンセント, 電力量計, 分電盤]
 [集合住宅: 宅内コンセント, 電力量計, 電気室]

屋外 (PLCモデム利用のコンセントに最も近い外壁から水平距離: 1m又は10m, 地上高: 1m)

外壁に対し直角及び平行の2ケース

微弱無線局の許容値(注2)

常時送信 (ラジパターをUDP送信)

Peak検波Maxhold

【注2】【微弱無線局(322MHz以下)の許容値】

- ・「無線通信を保護するために必要な電界強度の許容値」として54dB μ V/m@3mを規定
- ・今回の実験では、電界強度は距離の1乗に反比例するとして54dB μ V/m@3mから換算
- 外壁から 1m: 63.5dB μ V/m
- 外壁から10m: 44.0dB μ V/m

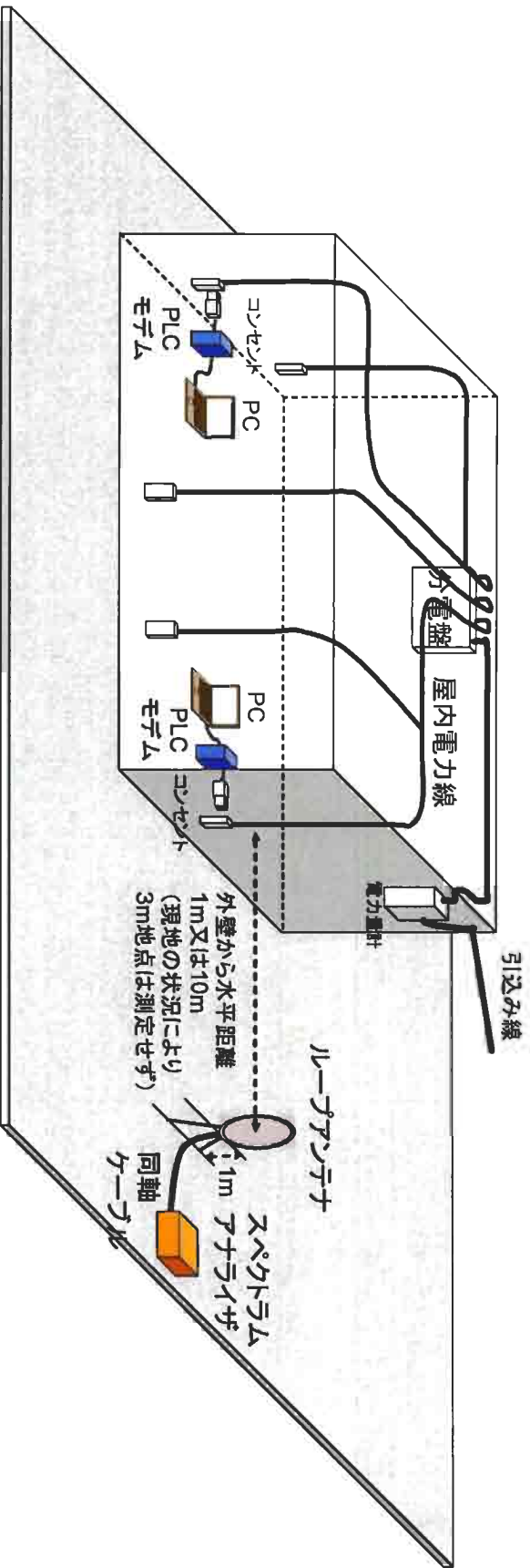


図-3 測定概要図

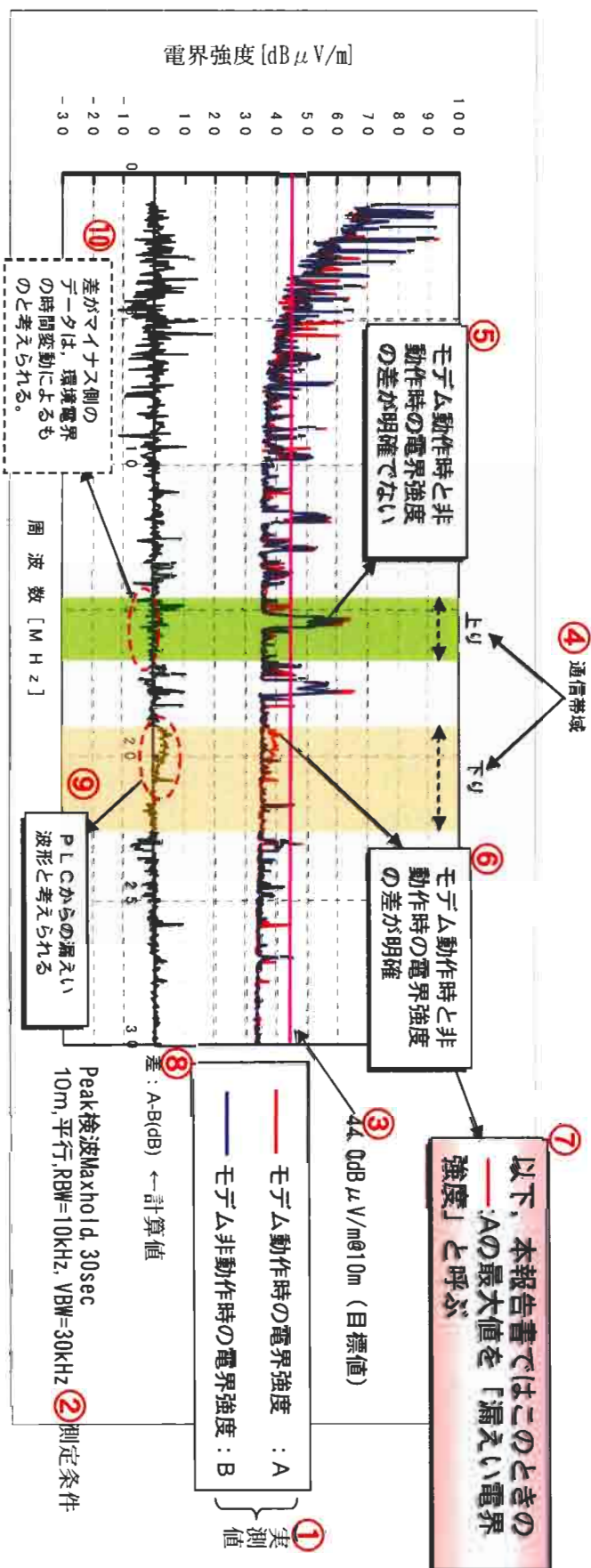


図-4 電界強度の測定例 (外壁から10m)

表-1 取得データ数

項目	九州電力 総合研究所	九州電力社宅	遠賀町民家	合計	備考
モデム設置箇所	7箇所	8箇所	22箇所	37箇所	6箇所中で継ぎ設置使用
測定ケース	14ケース	16ケース	44ケース	74ケース	モデム設置箇所毎にアンテナ方向直角及び平行の2ケースで測定
通信帯域別電界強度データ	32	52	88	172	
漏えい電界強度データ	21	10	88	119	モデム動作時と非動作時の差が明確でないデータ(53)を除く

2 実験結果

- 2-1 実験結果の概要
- 2-2 測定データ例
- 2-3 参考データ

全ケースにおいて、実用的な伝送速度を確保し、かつ、漏えい電界強度は目標値以下。

【漏えい電界強度：Peak検波】

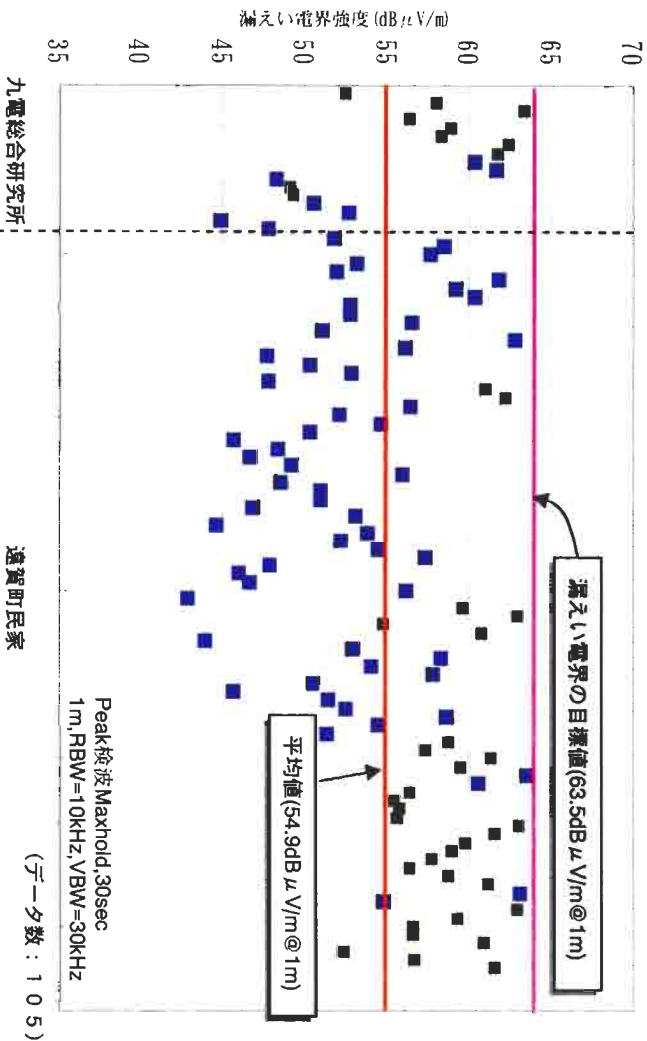


図-5 漏えい電界強度 (外壁から1m)

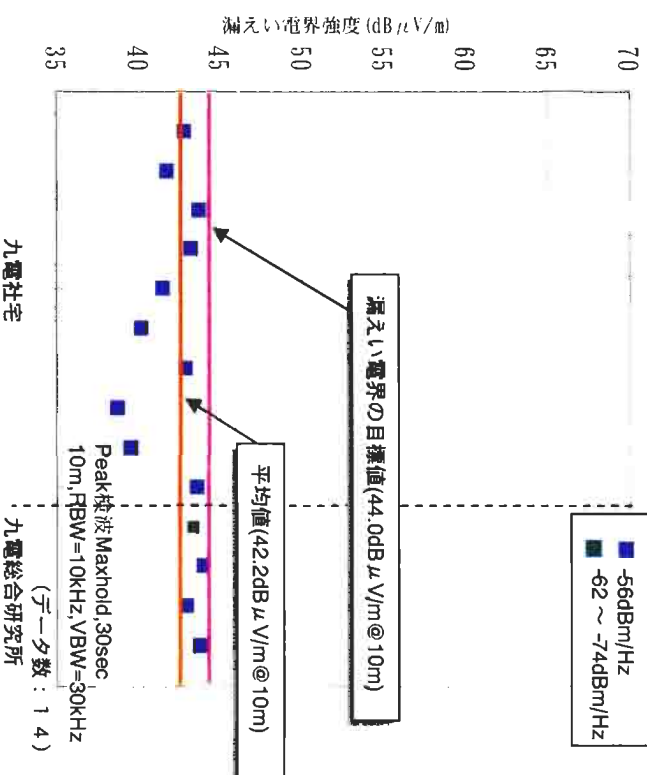


図-6 漏えい電界強度 (外壁から10m)

【参考：伝送速度】

表-2 伝送速度

単位:Mbps (モデム仕様 下り:27Mbps/上り:18Mbps)

項目	九州電力総合研究所		九州電力社宅		遠賀町民家		全体	
	下り	上り	下り	上り	下り	上り	下り	上り
最高	19.5	13.4	24.2	10.6	26.6	15.1	26.6	15.1
平均	12.7	7.3	18.5	7.3	17.2	10.1	15.6	8.4
測定箇所数	7箇所		8箇所		22箇所		37箇所	

2-2 測定データ例①(外壁から1m)

資料 1-4

【測定条件】	
・測定日	平成16年10月7日
・測定時刻 (漏えい電界)	13時45分00秒
・測定時刻 (環境電界)	13時37分00秒
・測定場所	遠賀町民家
・天候	晴れ
・気温	26℃
・送信出力	-56dBm/Hz
・検波モード	Peak検波Maxhold, 30sec
・アンテナ方向	外壁に対し平行
・測定点	右図のとおり

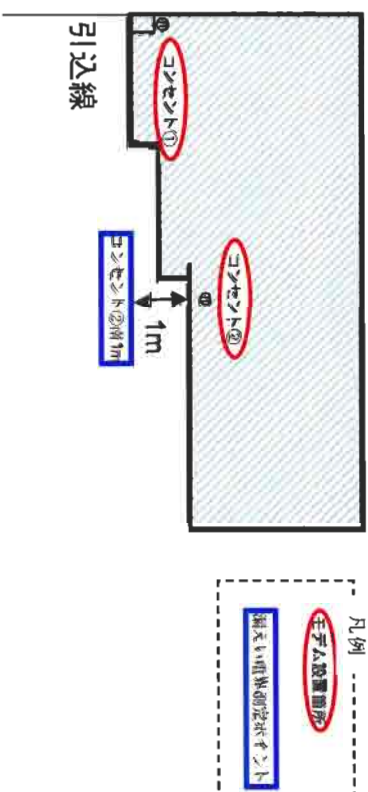


図-7 遠賀町民家平面図

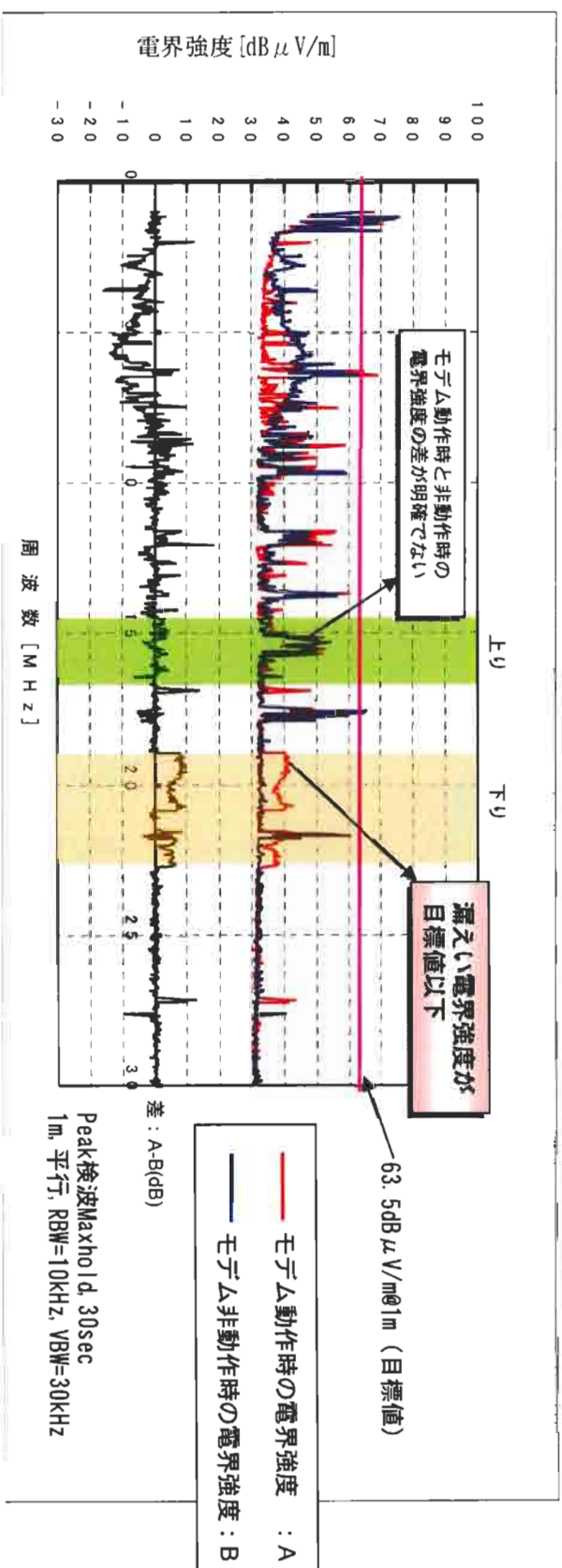


図-8 電界強度 (外壁から1m)

2-2 測定データ例②(外壁から10m)

資料 1-4

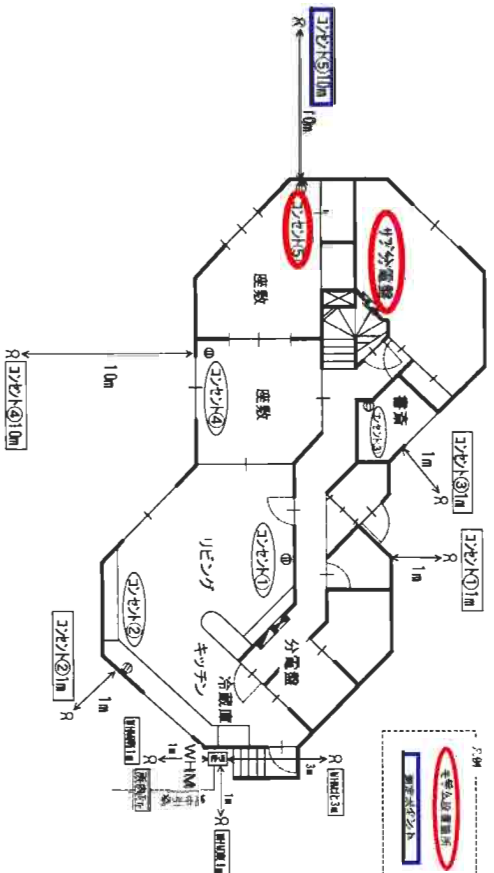
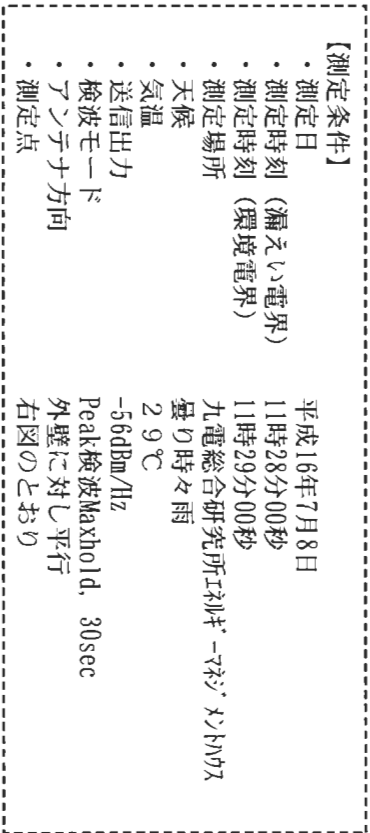


図-9 九州電力総合研究所I棟ギ-ラジ-タクトウス平面図

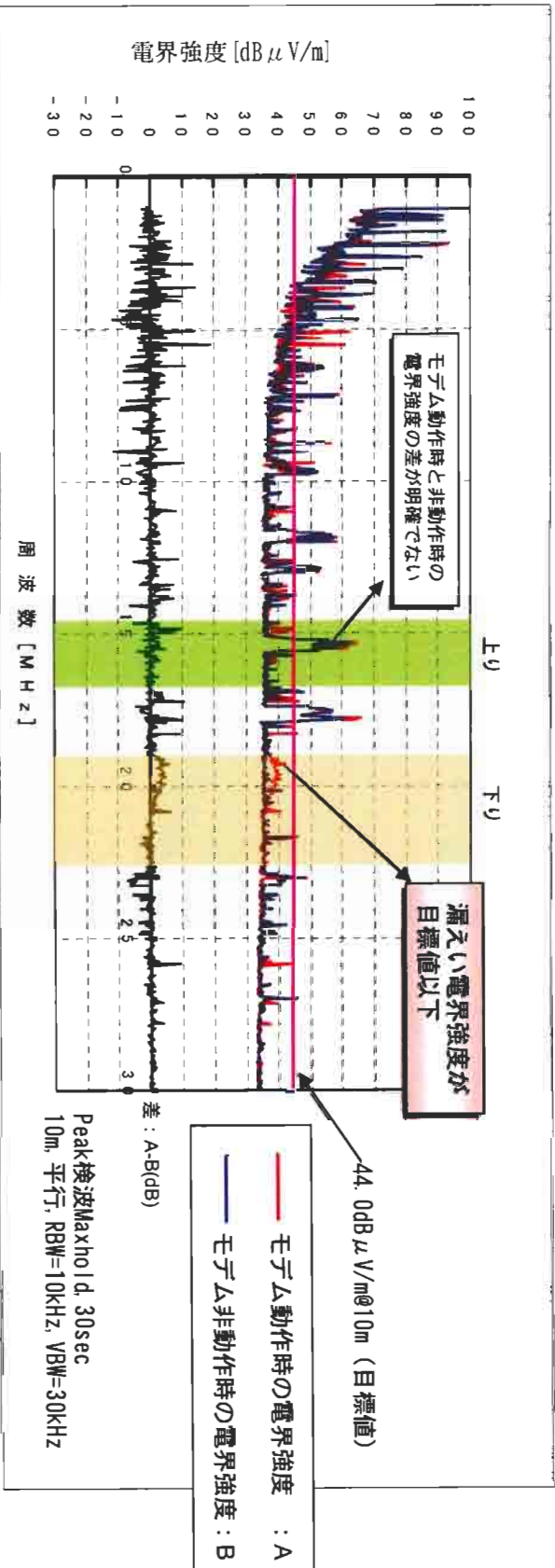


図-10 電界強度 (外壁から10m)

-10-

(測定場所の環境電界強度)
 環境電界は約40dB μ V/m前後に分布。
 都市部で環境電界が高くなる傾向。郊外では、バラツキ有り。

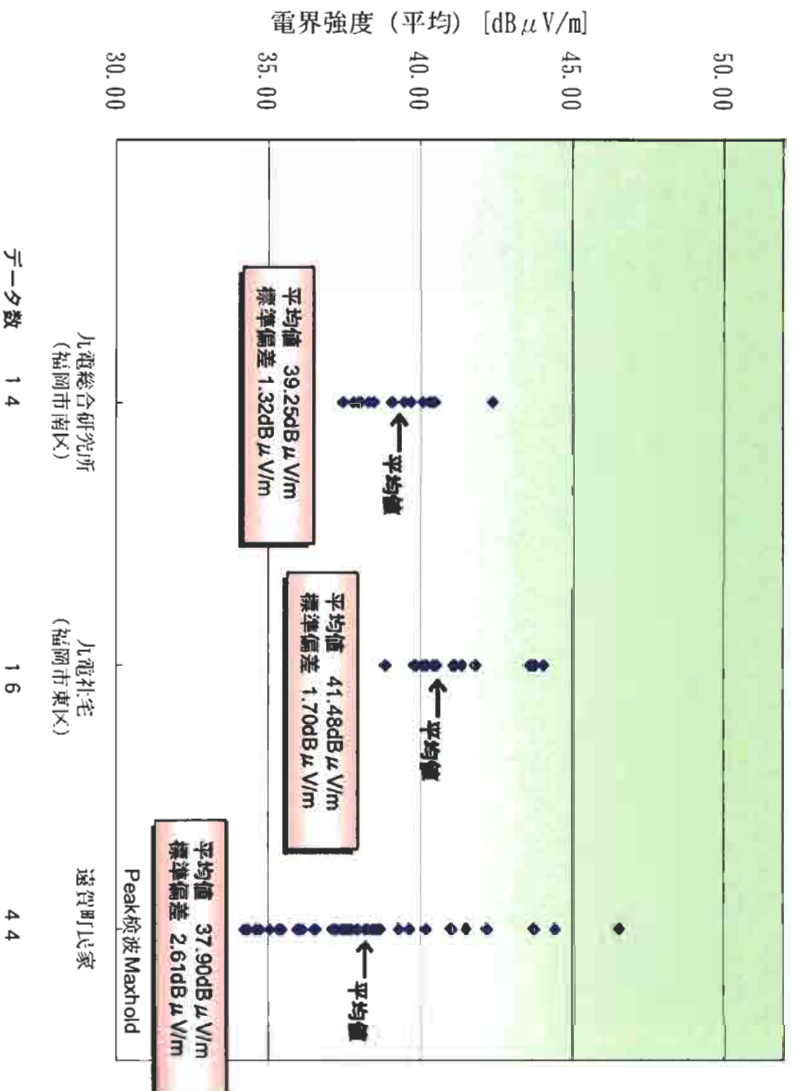


図-1-1 測定場所別の環境電界強度

(測定場所毎のモデム動作時・非動作時の電界強度の差)
 外壁から10m地点では、差が明確でない(差1.0dB以下) 場合が多い

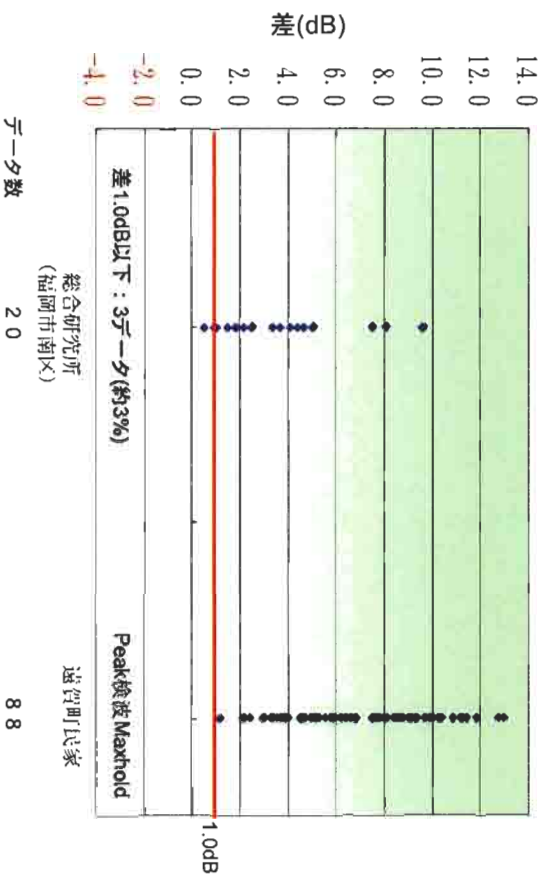


図-1-2 モデム動作時と非動作時の環境電界強度の差 (平均値, 1 m)

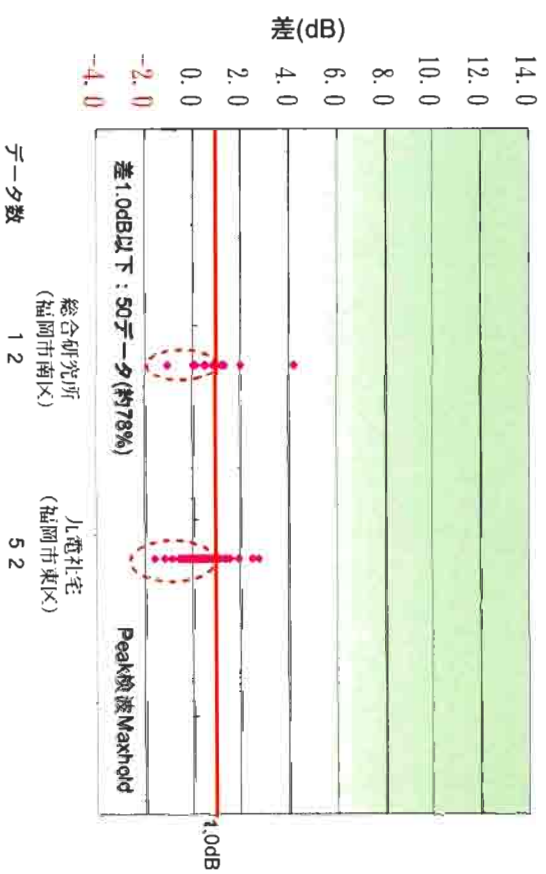


図-1-3 モデム動作時と非動作時の環境電界強度の差 (平均値, 10 m)

添付資料

- 1 実験場所の詳細
- 2 測定器諸元
- 3 実験情報の公開

九州電力総合研究所 エネルギー・環境実験棟

○建物

- ・ 坪： 約50坪 (6LDK)
- ・ 構造： 木造2階建て
- ・ 竣工年度： 平成4年度

○配電線・宅内配線

- ・ 配電線引込： 地中引込み
- ・ コンセント数： 69箇所

○周辺環境

- ・ 世帯密度： 3,573世帯/km²
- ・ 用途地区： 準工業地域であるが、周囲は第一種・第二種住居地域で、戸建住宅・マンションが広がる

○その他

- ・ 様々な実験のため、当社が一般民家を模擬して建設
- ・ 間取りや宅内配線・コンセントは実居住環境と同等
- ・ 電気温水器や太陽光発電機器の研究用負荷など常時稼働中



図-14 総合研究所エネルギー・環境実験棟

九州電力社宅

○建物

- ・ 建 坪： 約25坪/戸 (3LDK)
- ・ 構 造： 鉄筋10階建て
- ・ 竣工年度： 平成11年度
- ・ 総戸数： A棟84戸, B棟79戸
(実験戸数) (2戸) (集会場)

○配電線・宅内配線

- ・ 配電線引込： 各棟専用電気室へ高压地中引込み
- ・ コンセント数： 10箇所/戸

○周辺環境

- ・ 世帯密度： 1,828世帯/km²
- ・ 用途地区： 第一種住居地域で団地の近傍を二級河川が流れる
都市高速道路 (高架) 有り

遠賀町民家

○建物

- ・ 建 坪： 約30坪
- ・ 構 造： 木造2階建て

○配電線・宅内配線

- ・ 配電線引込： 架空引込み
- ・ コンセント数： 12箇所

○周辺環境

- ・ 世帯密度： 311世帯/km²
- ・ 用途地区： 遠賀平野のほぼ中心に位置
戸建住宅群の中にあり，周囲に田畑が多い

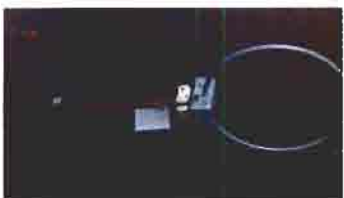
1 スペクトラムアナライザ



- ・製造者 アドバンテクト
- ・型式 R3132
- ・製造年月 1998-01
- ・校正年月 2003-06, 2004-06

図-15 スペクトラムアナライザ外觀

2 ループアンテナ



- ・製造者 EMCO
- ・型式 6502
- ・直径 60.0mm
- ・製造年月 1998-01
- ・校正年月 2003-05, 2004-05

図-16 ループアンテナ外觀

3 同軸ケーブル

- ・種別 5D2V

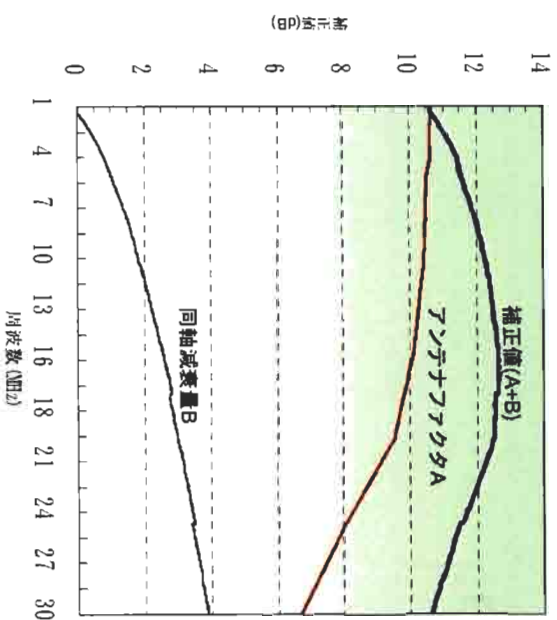
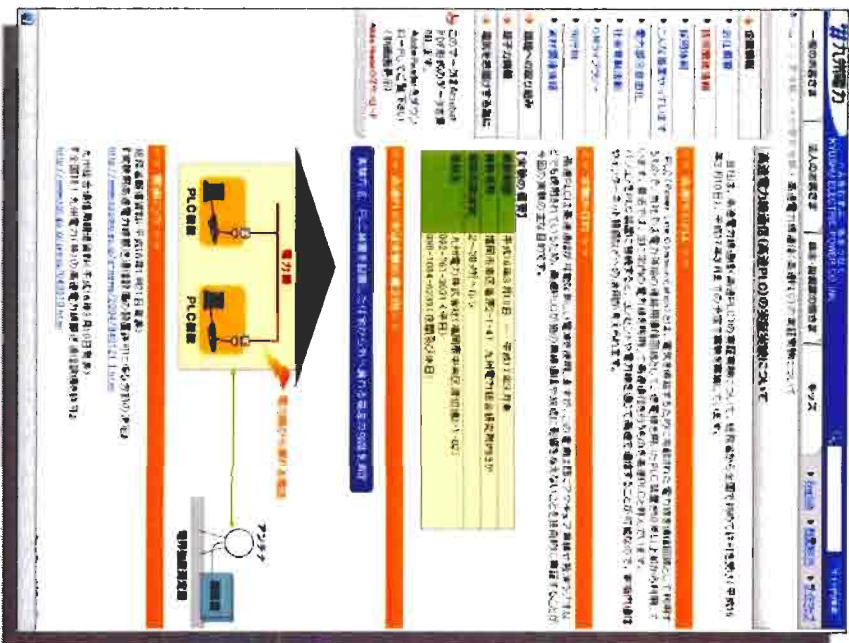


図-17 電界強度測定値の補正

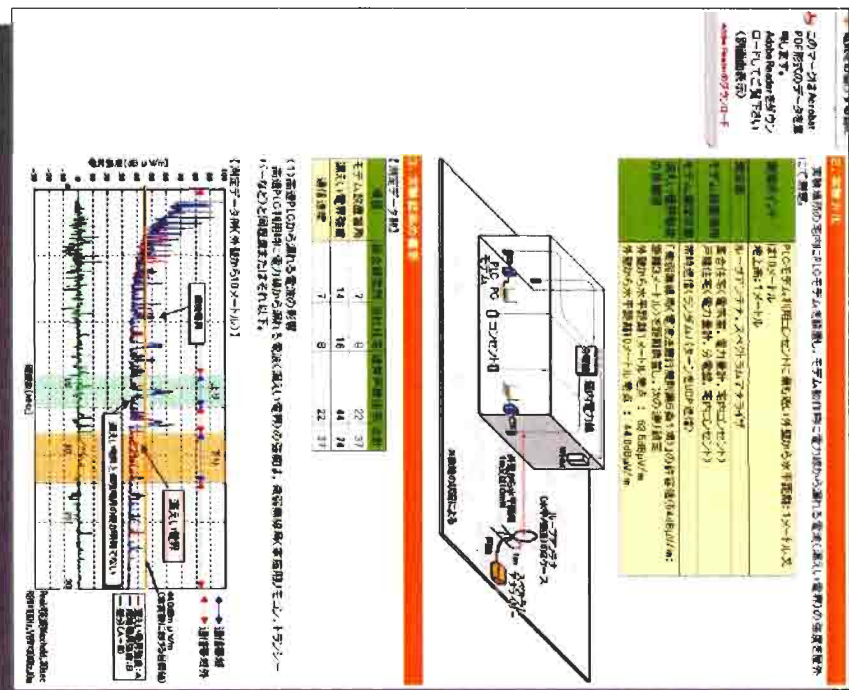
九州電力ホームページ(<http://www.kyuden.co.jp>)で掲載

『高速電力線通信 (高速 PLC) の実証実験について』



URL http://www.kyuden.co.jp/company_tech_plc_index

『高速電力線通信 (高速 PLC) の実証実験結果』



URL http://www.kyuden.co.jp/company_tech_plc_result