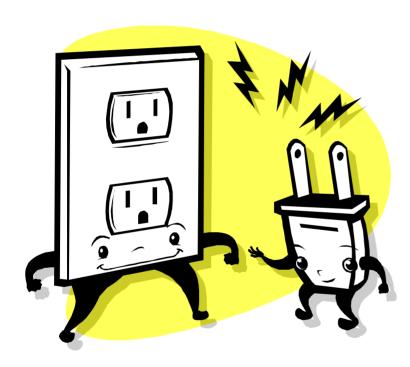


高速電力線搬送通信設備作業班(第17回)資料

分電盤配下で屋外に延びる三相線



2018年2月28日

高速電力線通信推進協議会(PLC-J)

資料16-3からの更新箇所



	資料16-3 (前回資料) ページ	資料17-02 (今回資料) ページ	更新内容	備考	
1	2	3	総括内容説明文を修正		
2	8,9	9,10	実測環境の説明を追加 (線種など)		
3	ı	12	統計処理結果を追加		
4	16	18	実測環境の説明を追加 (配線配置、線種など)		
5		25	統計処理結果を追加		

分電盤配下で屋外に延びる三相線について



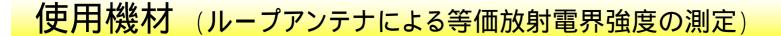
- 三相線上でのPLC利用につきまして、
- (1) シミュレーションおよび実測にて検証を行い、輻射強度等は単相線と 三相線で同程度な結果が得られています。
- (2) 配線の配置、建物の構造、壁の遮蔽効果などは、配線の相数には依存しないと考えます。

以上より、分電盤配下で屋外に延びる三相線の上でのPLC利用は、 既認可である単相屋外PLC設備と同様に可能であろうと考えます。



分電盤配下で屋外に延びる三相線からの輻射の測定 屋外垂直配線

パナソニック(株) 福岡事業場 (福岡県福岡市博多区美野島)





■ 使用機器一覧

機器名	品番	メーカー	備考
PLCモデム	TH-PLC -ACOM	東朋テクノロジー	屋外用パワー(福岡事業場でのみ使用)
スペクトラム アナライザ	N9340B	Keysight Technologies	校正実施日 : 2019年1月9日 校正機関 : パナソニックSNエバリュエーションテクノロジー株式会社
ループアンテナ	6502	ETS·LINDGREN	周波数レンジ:10k~30MHz 校正実施日 : 2018年12月17日 校正機関 : パナソニックSNエバリュエーションテクノロジー株式会社
ハイハ [°] スフィルタ	HPF2050	ApexRadio	カットオフ周波数:1850kHz
ローハ゜スフィルタ	CF-30MR	COMET	カットオフ周波数:32MHz
PC	CF-NX3	Panasonic	データ通信用(2台)

資料中、「PLCモデム、、PLCモデム、、」等の省略表記として、「PLC、、PLC、、」を使用する。

■ データ通信の設定

通信プロトコル: UDP

• 送信モード:バースト送信

• 通信速度:ベストエフォート

使用ツール: Nettest





■ 帯域外外来信号除去のためのフィルタとその特性

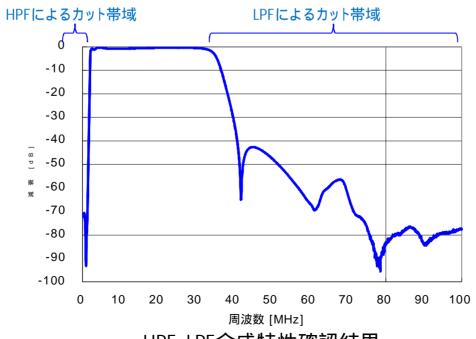


使用するHPF

(ApexRadio社製 HPF2050: Cut Off Freq = 1850kHz)



使用するLPF (COMET社製 CF-30MR : Cut Off Freq = 32MHz)



HPF+LPF合成特性確認結果

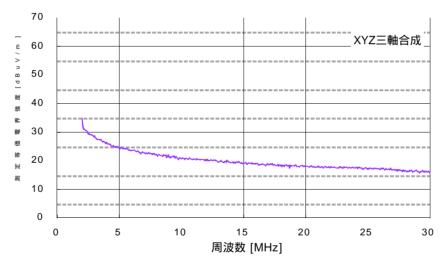


■ 測定系のノイズフロア

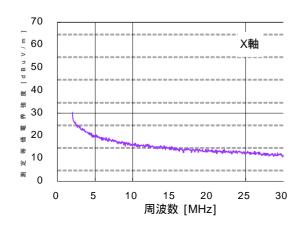
測定条件

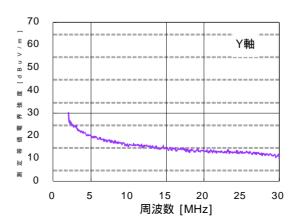
- ・測定系全体を、電波暗室に収容する。
- ·通常の輻射測定と同様の機材接続をする。(ループアンテナ LPF HPF スペアナの接続)
- ·通常の輻射測定と同様のスペアナ設定をする(プリアンプ=Off)
- ·電波暗室内では照明など他機器の電源は切る。 ·ループアンテナの電源もONにする。

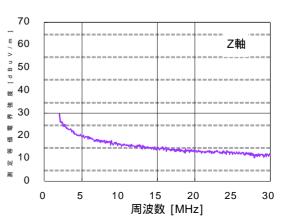
今回の測定現場では外来雑音が過大で、フロントエンドフィルタを装着してもスペアナが飽和したため、プリアンプOffで測定を実施した。



プリアンプOFFでの値





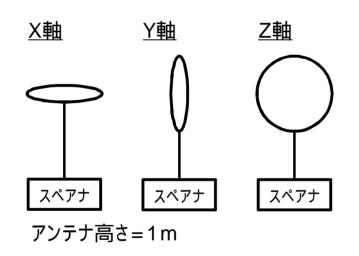


測定条件 (ループアンテナによる等価放射電界強度の測定)



■ ループアンテナ配置(上面図)

電力線



■ 具体測定方法

- 1) PLCモデムOFF状態において、環境電界強度の測定を実施し、 環境雑音のレベルを把握しておく。
- 2) PLCモデムON状態においてPLCの漏洩電界強度の測定を実施し、 PLCモデムOFF時との比較を行う。

測定値は、磁界強度に空間の特性インピーダンスを乗じた等価電界強度で表示する。

- ·アンテナ地上高(ループアンテナの下端)は、1mとする。
- ・アンテナは、図2のようにX軸、Y軸、Z軸の3方向とし、それぞれの値 および合成電界強度 $\sqrt{E_x^2 + E_y^2 + E_z^2}$ を記録する。
- ·測定周波数1~30 MHz
- ・スペクトルアナライザ設定

RBW=10 kHz,

VBW=100kHz,

PreAMP=OFF

Span=29MHz,

Center Freq.=15.5MHz,

Point = 461ポイント,

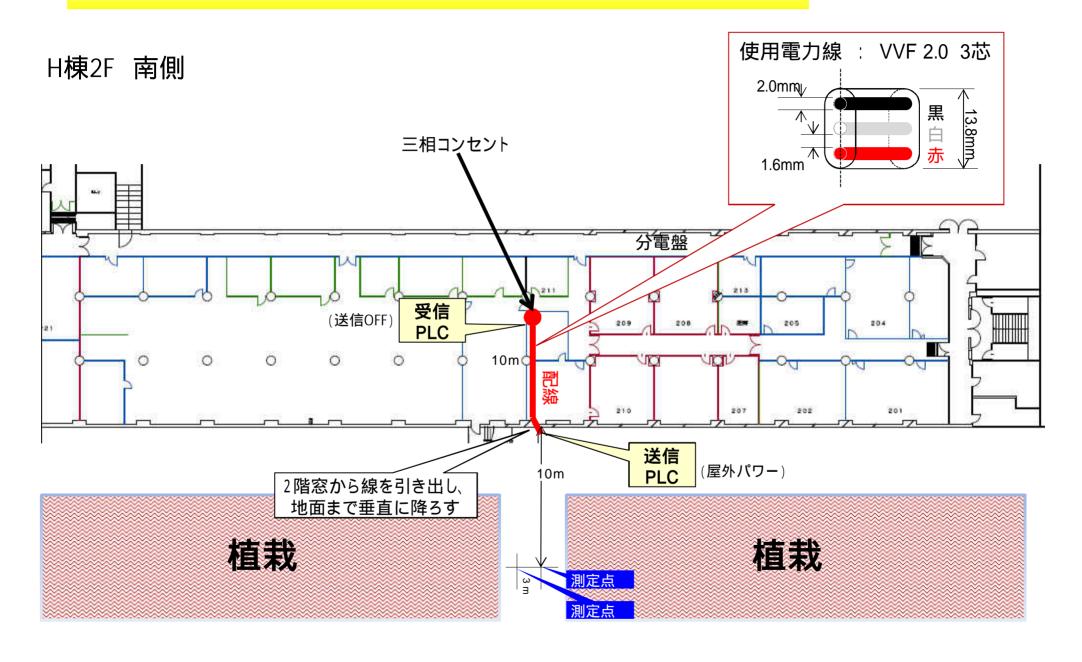
Sweep = Auto

RMSモードで20回アベレージング

プリアンプOFFでの測定

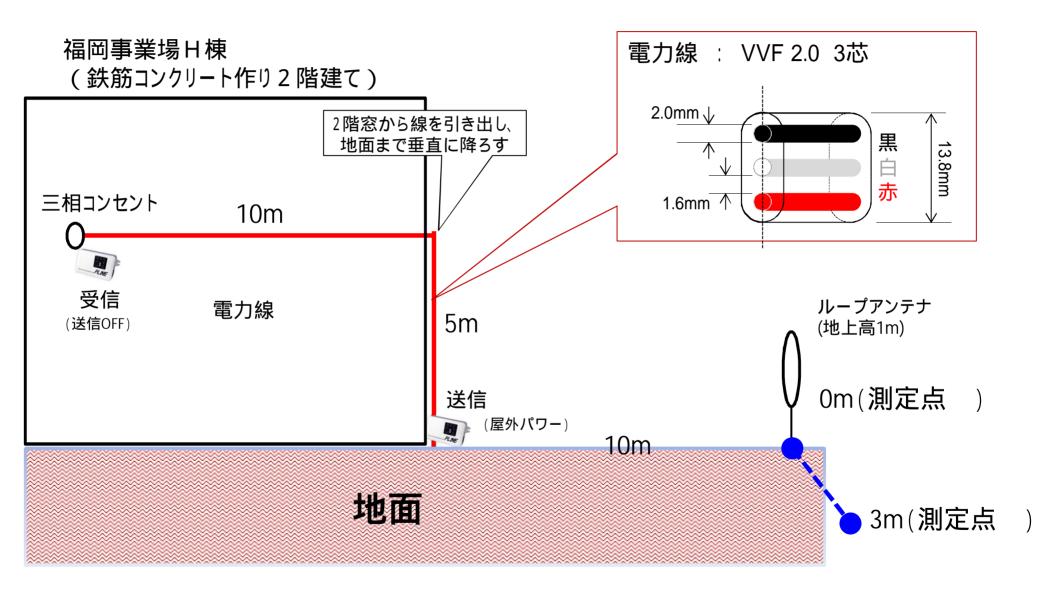






福岡事業場 H棟 屋外延長線 実験系統図(側面図)

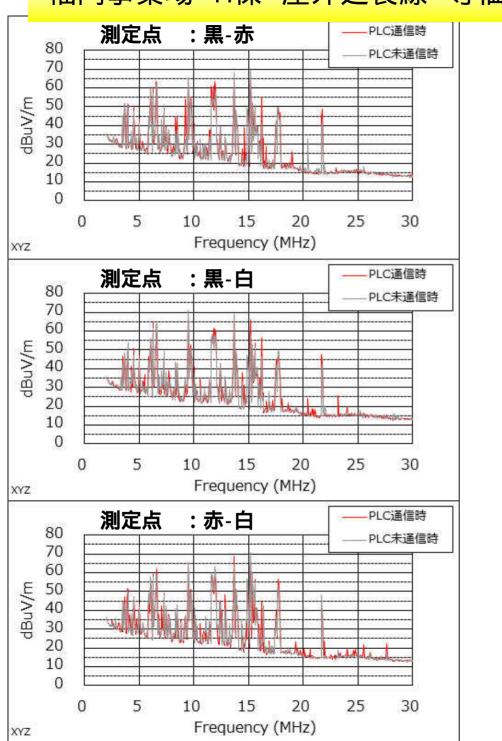


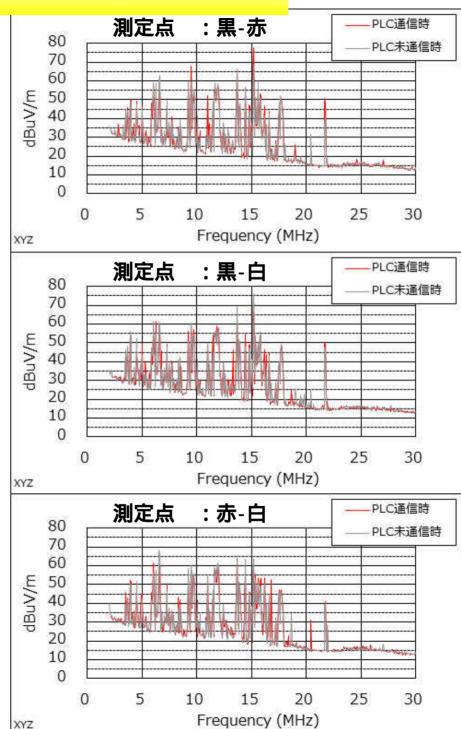


三相線(黒、赤、白)のうち2線にPLC送受信機を接続する(3通りの接続で総て測定)。 送信側では余りの線はOPEN

福岡事業場 H棟 屋外延長線 等価電界強度(周波数特性)

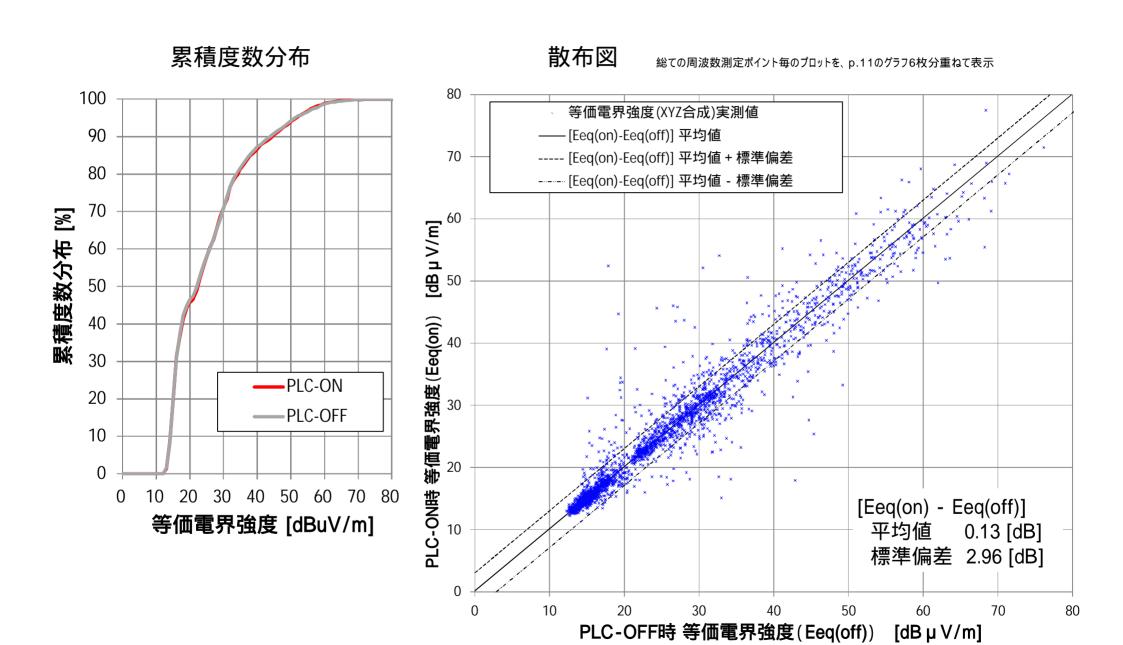






福岡事業場 H棟 屋外延長線 等価電界強度(統計処理)







分電盤配下で屋外に延びる三相線からの輻射の測定 エアコン室外機配線

パナソニック(株) 福岡事業場 (福岡県福岡市博多区美野島)



■ 使用機器一覧

機器名	品番	メーカー	備考
PLCモデム	TH-PLC-ACIM	東朋テクノロジー	屋内用パワー
PLCモデム	TH-PLC-ACOM	東朋テクノロジー	屋外用パワー
スペクトラム アナライザ N9340B		Keysight Technologies	校正実施日 : 2019年1月9日 校正機関 : パナソニックSNエバリュエーションテクノロジー株式会社
ループアンテナ	6502	ETS·LINDGREN	周波数レンジ:10k~30MHz 校正実施日 : 2018年12月17日 校正機関 : パナソニックSNエバリュエーションテクノロジー株式会社
ハイハ゜スフィルタ	HPF2050	ApexRadio	カットオフ周波数:1850kHz
ローハ゜スフィルタ	CF-30MR	COMET	カットオフ周波数:32MHz
PC	CF-NX3	Panasonic	データ通信用(2台)

資料中、「PLCモデム 、PLCモデム 、」等の省略表記として、「PLC 、PLC 、」を使用する。

■ データ通信の設定

通信プロトコル: UDP

• 送信モード:バースト送信

• 通信速度:ベストエフォート

• 使用ツール:Nettest



PLCモデムは三相線のRS相に接続



■ 帯域外外来信号除去のためのフィルタとその特性

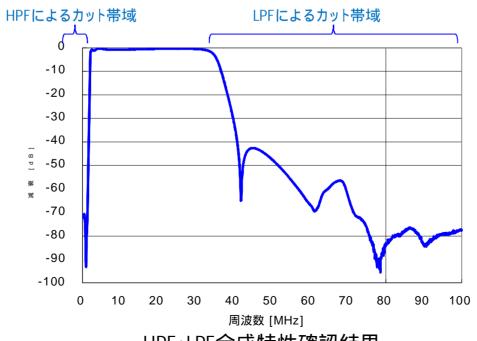


使用するHPF

(ApexRadio社製 HPF2050: Cut Off Freq = 1850kHz)



使用するLPF (COMET社製 CF-30MR : Cut Off Freq = 32MHz)



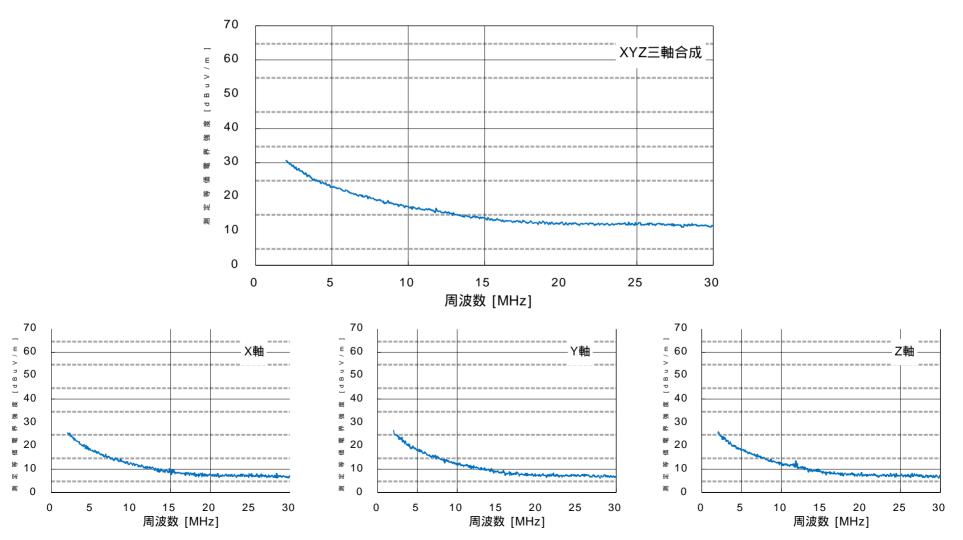
HPF+LPF合成特性確認結果



■ 測定系のノイズフロア

測定条件

- ・測定系全体を、電波暗室に収容する。
- ·通常の輻射測定と同様の機材接続をする。(ループアンテナ LPF HPF スペアナの接続)
- ·通常の輻射測定と同様のスペアナ設定をする(プリアンプ=On)
- ・電波暗室内では照明など他機器の電源は切る。・ループアンテナの電源もONにする。

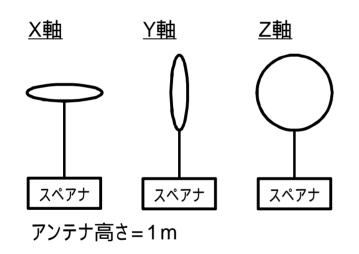


測定条件 (ループアンテナによる等価放射電界強度の測定)



■ ループアンテナ配置(上面図)

電力線



■ 具体測定方法

- 1) PLCモデムOFF状態において、環境電界強度の測定を実施し、 環境雑音のレベルを把握しておく。
- 2) PLCモデムON状態においてPLCの漏洩電界強度の測定を実施し、 PLCモデムOFF時との比較を行う。

測定値は、磁界強度に空間の特性インピーダンスを乗じた等価 電界強度で表示する。

- ・アンテナ地上高(ループアンテナの下端)は、1mとする。
- ・アンテナは、図2のようにX軸、Y軸、Z軸の3方向とし、それぞれの値 および合成電界強度 $\sqrt{E_x^2 + E_y^2 + E_z^2}$ を記録する。
- ·測定周波数1~30 MHz
- ・スペクトルアナライザ設定

RBW=10 kHz,

VBW=100kHz,

PreAMP=ON

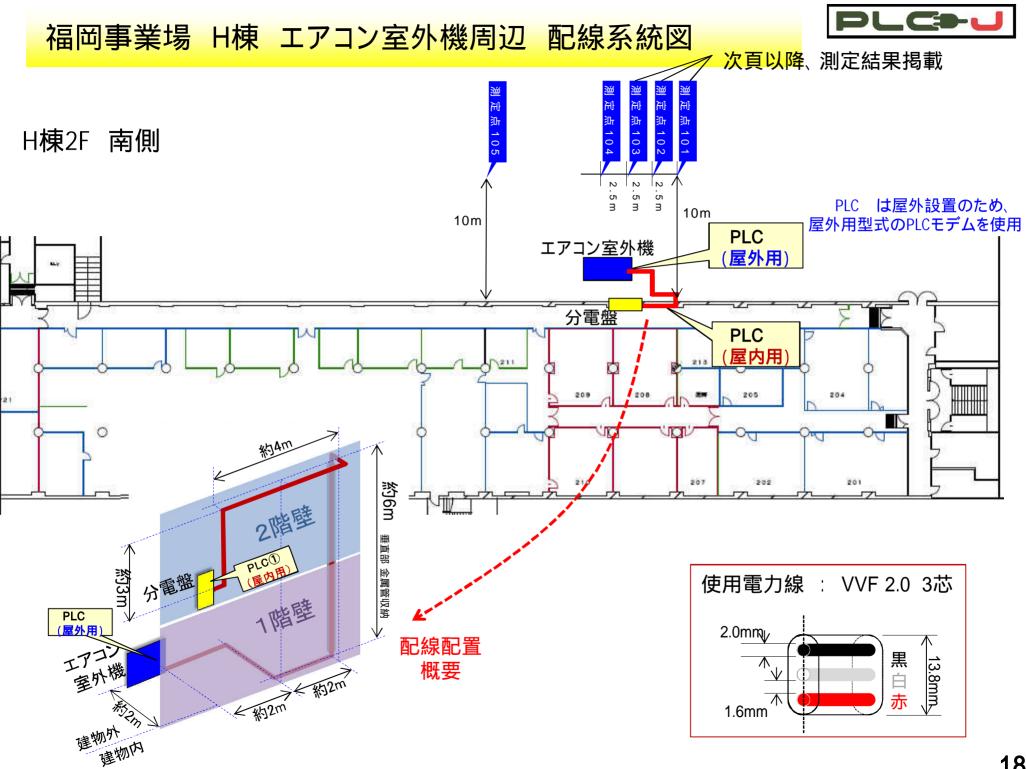
Span=29MHz,

Center Freq.=15.5MHz,

Point = 461ポイント,

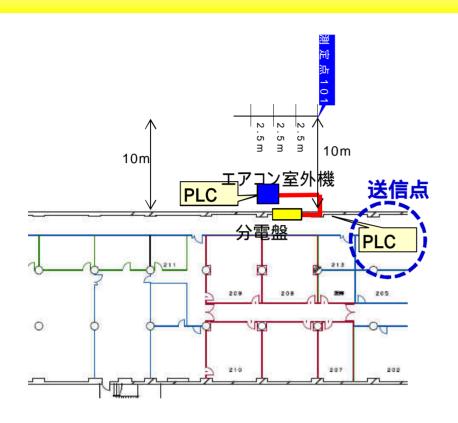
Sweep = Auto

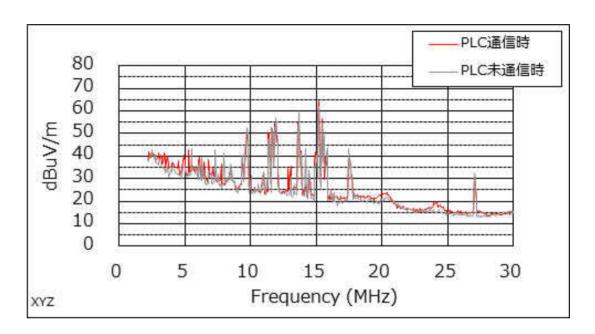
RMSモードで20回アベレージング

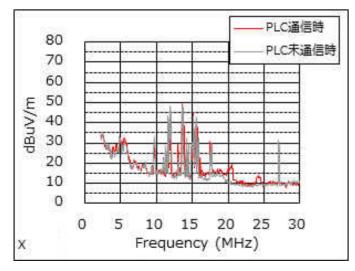


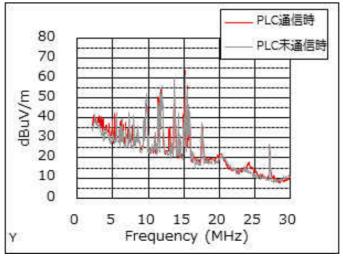
【測定点101】 PLC 送信 等価電界強度測定値

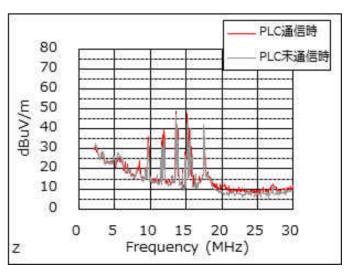






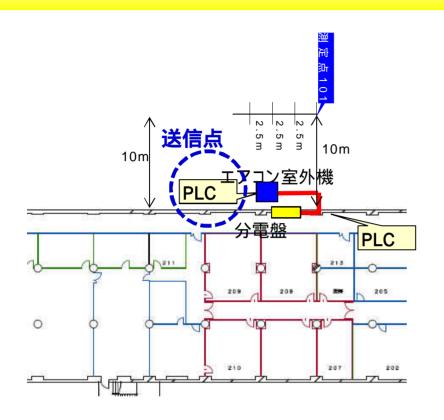


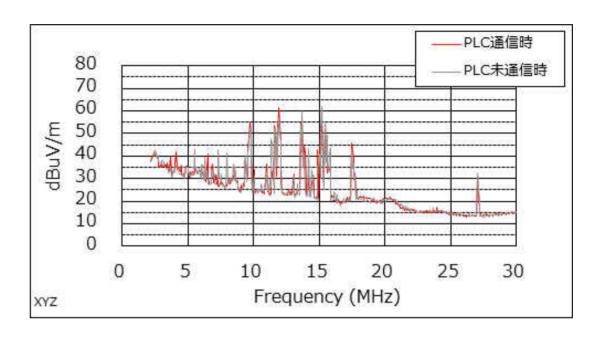


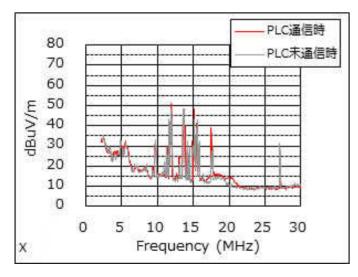


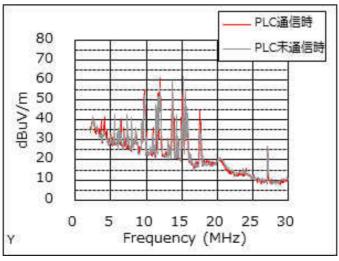
【測定点101】 PLC 送信 等価電界強度測定値

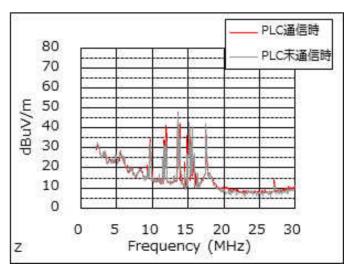






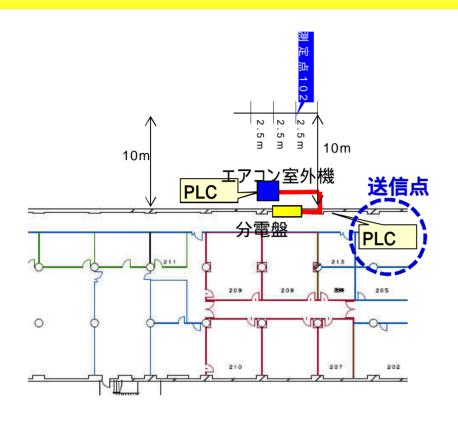


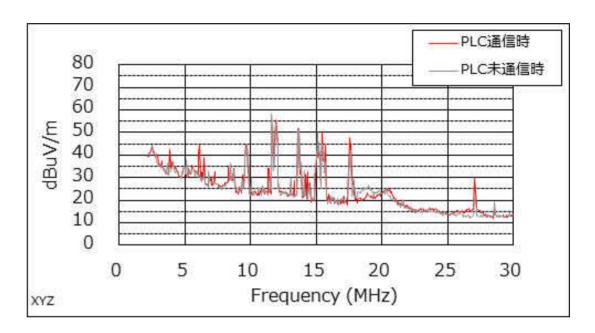


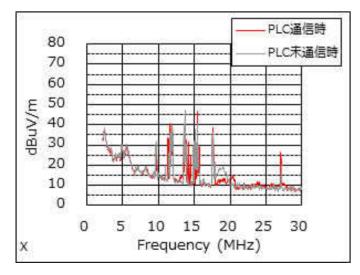


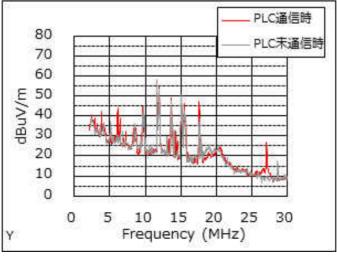
【測定点102】 PLC 送信 等価電界強度測定値

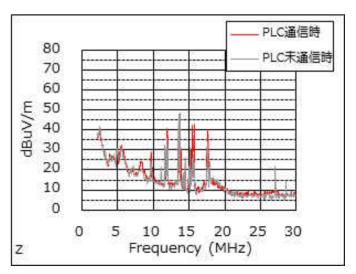






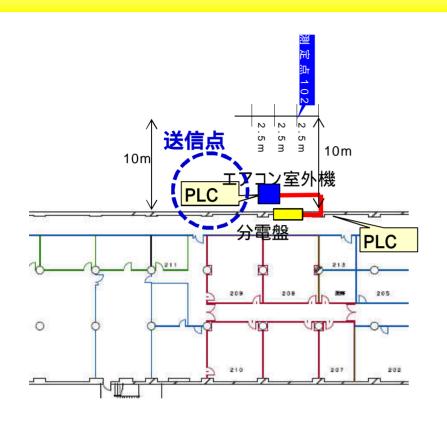


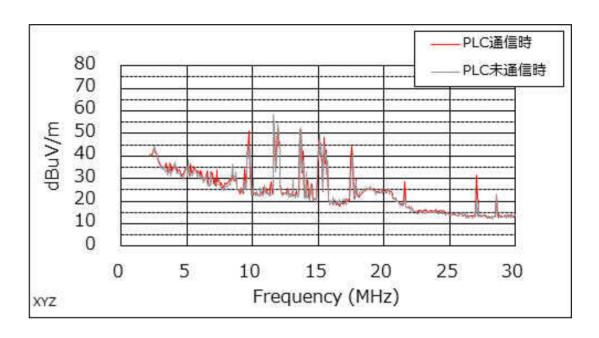


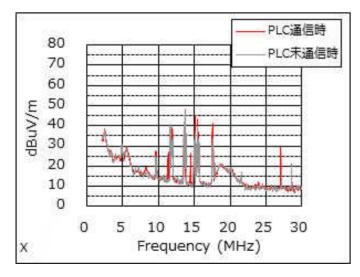


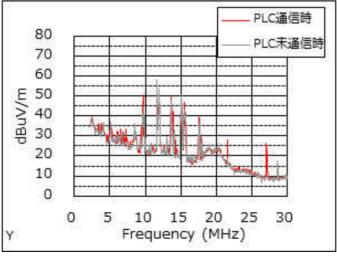
【測定点102】 PLC 送信 等価電界強度測定値

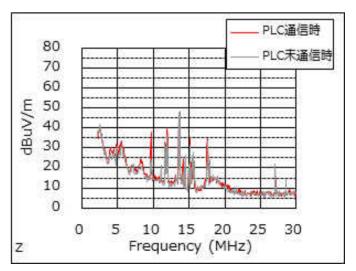






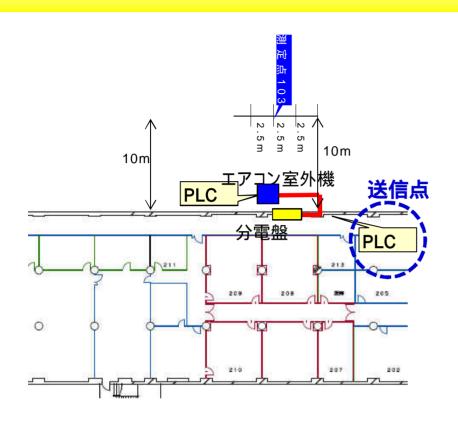


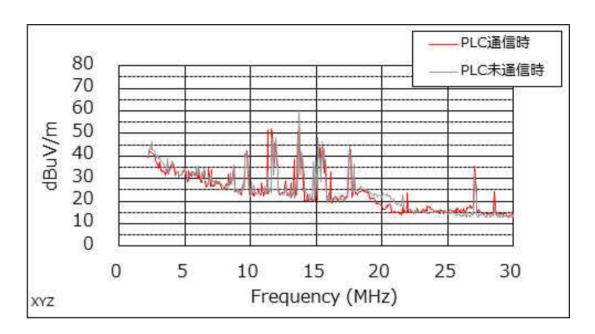


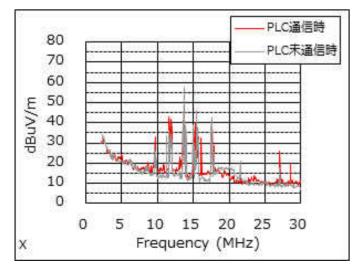


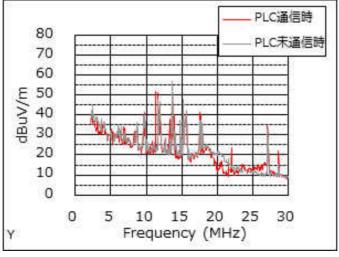
【測定点103】 PLC 送信 等価電界強度測定値

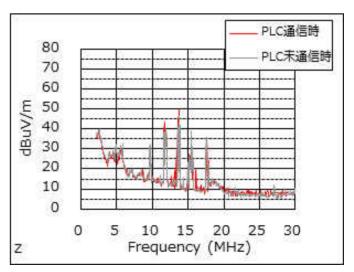






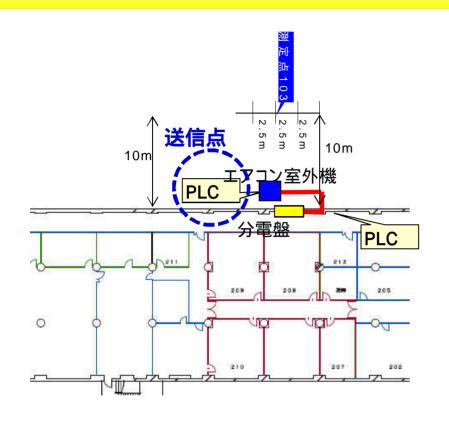


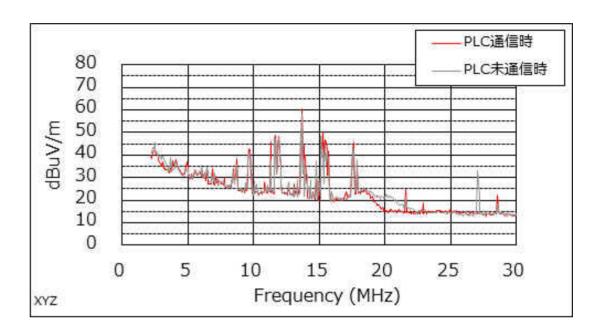


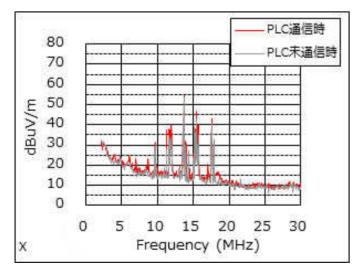


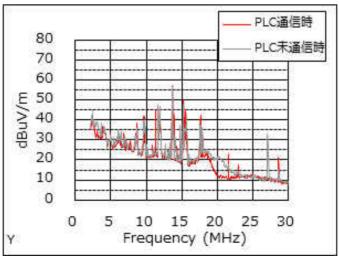
【測定点103】 PLC 送信 等価電界強度測定値

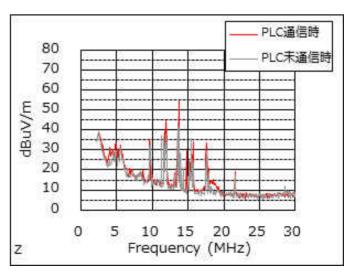












福岡事業場 H棟 エアコン室外機周辺 等価電界強度(統計処理)



