

電波利用環境委員会 報告書 概要

「国際無線障害特別委員会(CISPR)の諸規格について」のうち
「広帯域電力線搬送通信設備の利用高度化に係る技術的条件」

令和元年7月23日
電波利用環境委員会

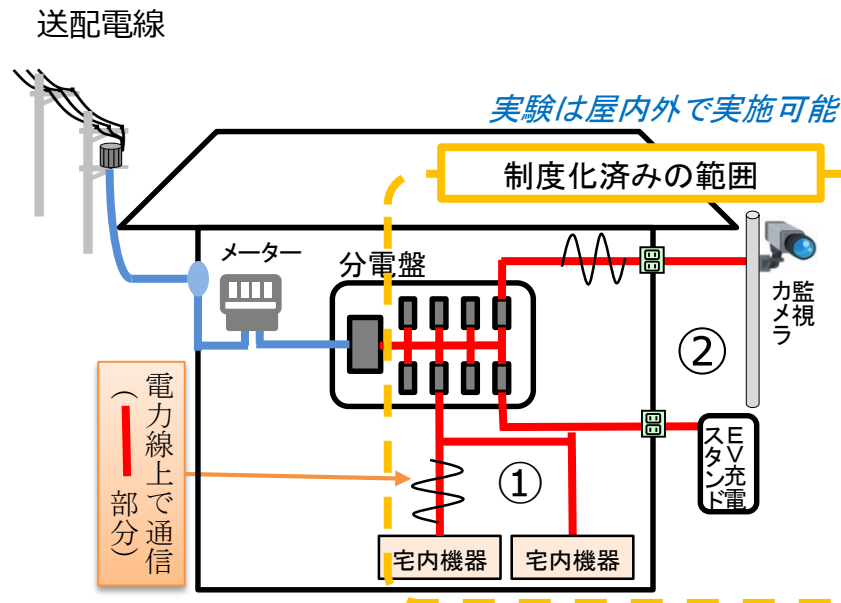
電力線搬送通信設備 (PLC※)

※ Power Line Communication

- 電力線を利用して通信するシステム。既に敷設済の電力線を通信に利用するため、容易にネットワークの構築が可能。

これまでの取組

- 昭和62年にPLC設備 (10kHz~450kHz) を制度化。
- 平成16年に広帯域 (高速) PLC設備 (2MHz~30MHz) の屋内外での実験を制度化。
- 平成18年に広帯域PLC設備の屋内利用 (①) を制度化。
- 平成25年に広帯域PLC設備の屋外利用 (家庭用監視カメラ、EV充電スタンド等) (②) を制度化。
- 平成29年10月に広帯域電力線搬送通信設備の利用高度化に係る技術的条件について検討開始。



PLCの利用周波数帯

屋内外及び送電系において利用可



- ・ 平成18年に屋内に限り利用可
- ・ 平成25年に屋外利用も制度化

中波放送

航空・海上通信 短波放送 アマチュア無線 等

背景

広帯域電力線搬送通信設備（広帯域PLC設備）については、平成18年に屋内での利用が、平成25年に一部屋外での利用が制度化され、家庭内LANや集合住宅セキュリティシステム等で利用されている。

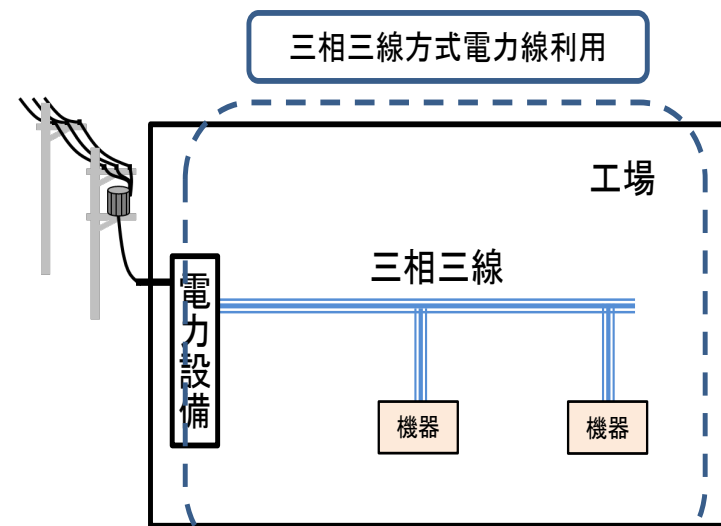
近年、広帯域PLC設備の高度利用として、ワイヤレス通信が困難な工場内でのセンサー情報収集や既設の電力線を持つ街灯の制御等について、技術開発や実験が進んできており、IoT基盤構築の有効な手段の一つとして、広帯域PLC設備の活用が期待されている。

こうした状況を踏まえ、広帯域PLC設備の三相三線方式※での利用等について、無線システムとの共存条件等、技術的条件の検討を行う。

※工場等への送電に利用される方式

主な検討事項

- ① 広帯域PLC設備を接続できる電力線の制限の緩和（工場内の三相三線方式電力線の利用）
- ② 鋼船（鋼製の船舶）における屋内用広帯域PLC設備の利用
- ③ 広帯域PLC設備に係る現行規則の解釈に関する明確化



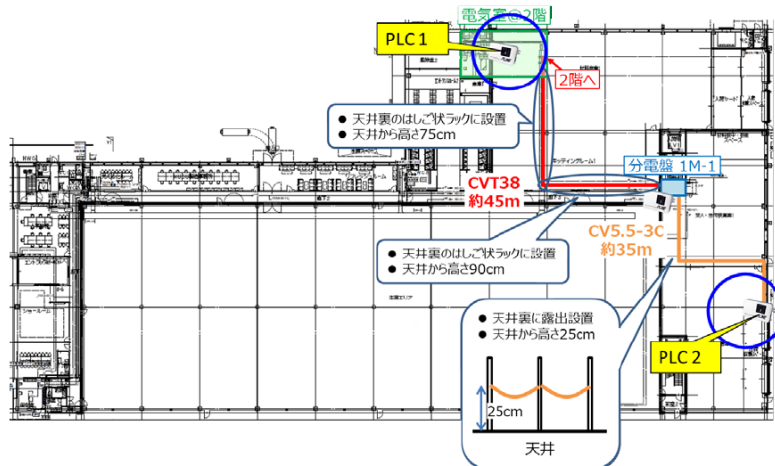
検討事項①イメージ

(1) 広帯域PLC設備を接続できる電力線の制限の緩和

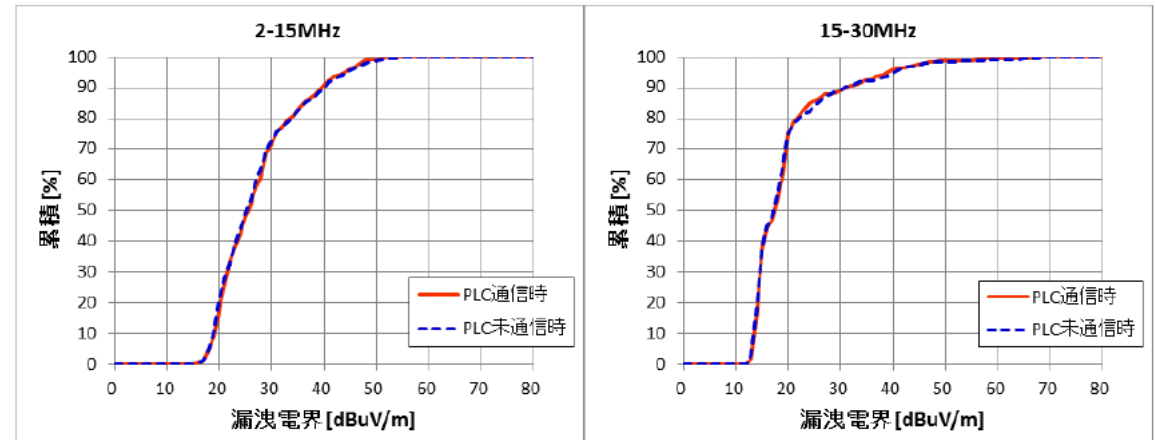
電磁界解析及び測定調査から、現在許可されている単相電力線の屋外用PLC設備を三相電力線に設置しても、磁界強度は周囲雑音強度の代表値と同等か、それ以下であると考えられる。

また、モーメント法による電磁界解析及び測定結果から、建造物の屋内から屋外に引き出した三相電力線に、現在許可されている屋外用PLC設備を接続・使用しても、一般に磁界強度は周囲雑音の代表値と同程度か、それ以下であると考えられる。

以上のことから、広帯域PLC設備を接続できる電力線として、これまで電圧100V/200Vの単相交流用電力線に限っていたものを、600V以下の単相及び三相交流用電力線の利用も可能とする。



PLC設備と電力線配置例 (A工場)

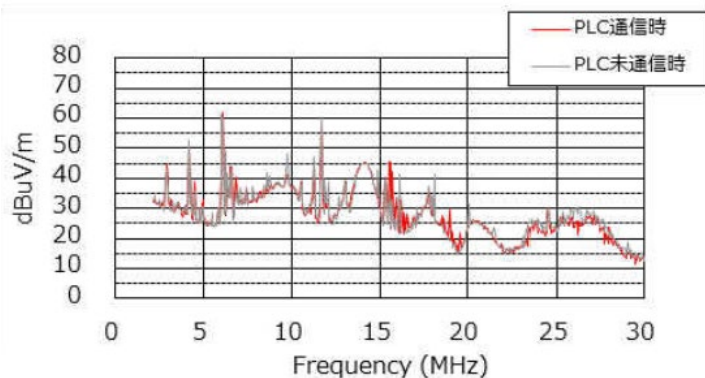
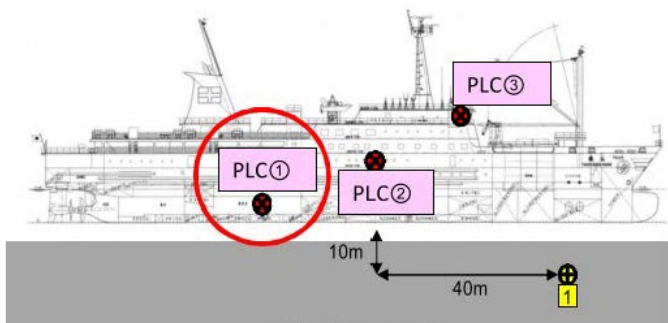


広帯域PLC設備の磁界強度 (等価電界強度表示) の累積分布
左図2~15MHz、右図15~30MHz

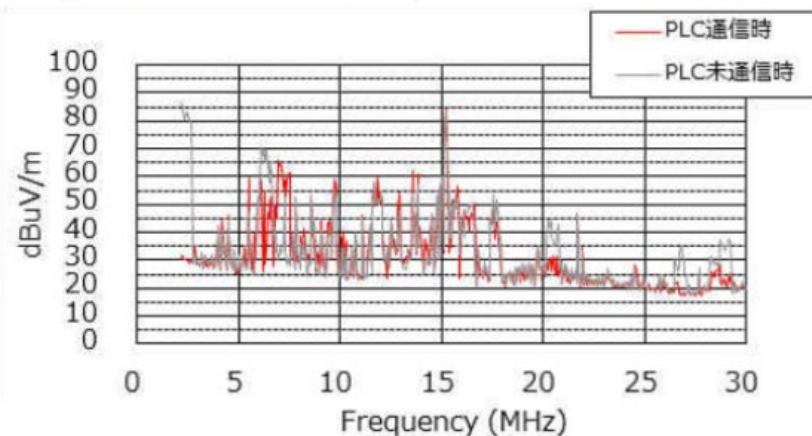
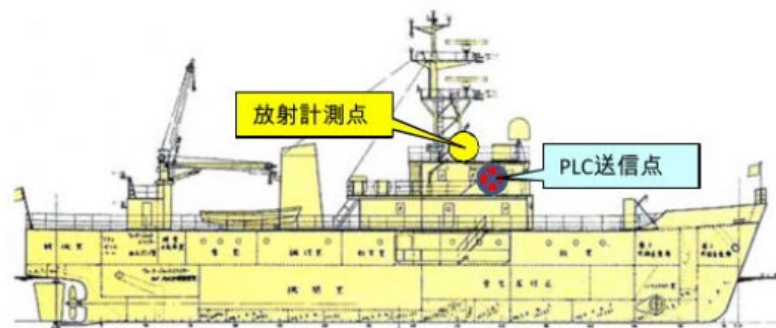
(2) 鋼船（鋼製の船舶）における屋内用広帯域PLC設備の利用

鋼船の交流電力線及び直流電力線に屋内用PLC設備を設置し、その電磁界強度を停泊中の接岸埠頭及び航海中の船中で測定した結果、PLC設備の動作によるレベル上昇が観測されなかったこと、また、救難無線システムへの影響やその他の無線設備を含む船舶用設備への影響もなかったことから、鋼船での交流及び直流の電力線を用いる屋内用広帯域PLC設備の利用を可能とする。

ただし、万全を期すため、PLC設備への救難通信用周波数に対応したノッチフィルタの装着が望まれる。



停泊中の接岸埠頭での鋼船に設置されたPLC設備からの磁界強度（等価電界強度表示）の測定例



航海中の船舶での鋼船に設置されたPLC設備からの磁界強度（等価電界強度表示）の測定例

従来の許容値及び測定法は、主にPLC設備単体を対象にして検討されたものであるため、今後普及が予想されるPLCモジュール内蔵の様々な装置・設備に対応した測定法等の整備が望まれる。

(1) 広帯域PLC通信停止機能の具備

広帯域PLC設備は筐体又は外部からPLC通信機能のみを容易に作動及び停止できること。

(2) 妨害波測定法の明確化

広帯域PLC設備の妨害波測定は、PLC通信状態と非通信状態でそれぞれ独立に行い、許容値を満足すること。

広帯域PLC設備の伝導妨害波は、電源端子あるいは通信端子について独立に測定を行い、許容値を満足すること。複数の電源端子あるいは複数の通信端子を有する設備は、それぞれの端子について独立に測定を行い、許容値を満足すること。

(3) 非通信状態における妨害波の許容値及び測定法の追加

広帯域PLC設備のPLC非通信状態における妨害波に関して、適用すべき他の答申等がある場合は当該答申等を尊重すること。

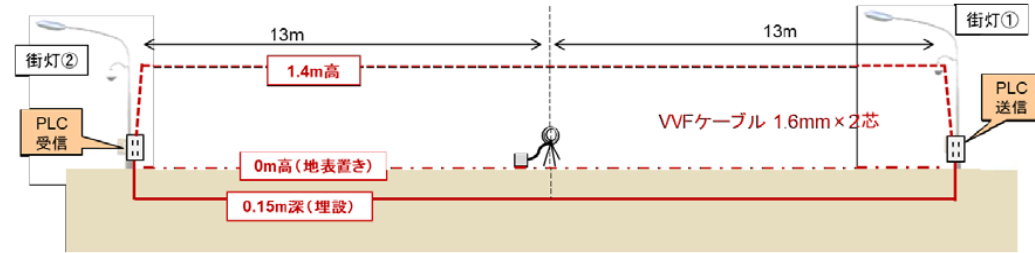
(4) 大型装置・設備の測定配置の追加

通常床に置いて使用する設備は、広さ2 m×2 m以上の接地導体面（基準接地面）に置くこと。ただし、高さ8 cmから15 cmの非金属性支持台（搬送用パレット等）によって金属大地面から離すこと。

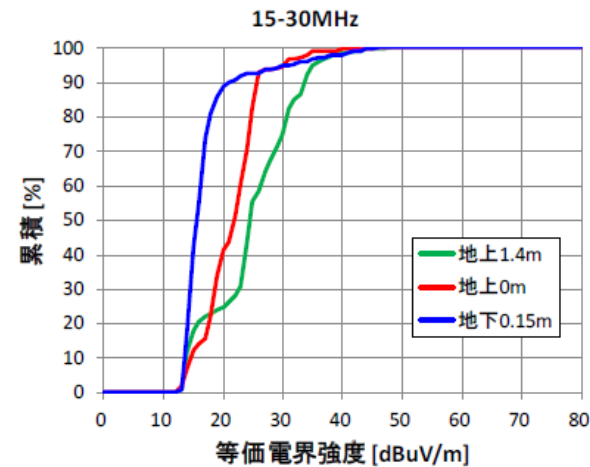
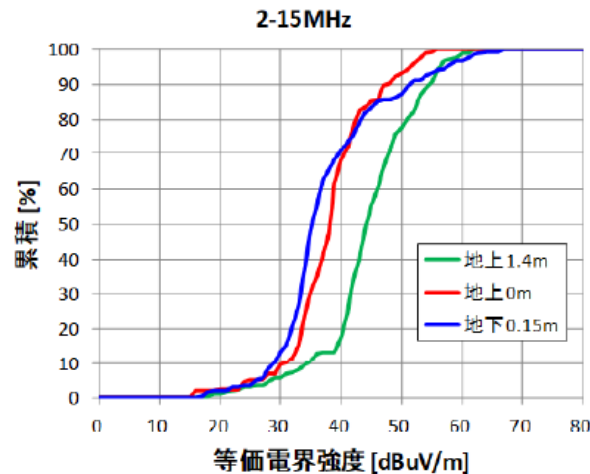
(1) 地中及び水中に配線された電力線の利用

地中及び水中配線の電力線の利用が可能であるかが不明確であったが、測定の結果、地中及び水中配線の電力線からの電磁界強度は架空の電力線からの磁界強度よりレベルが低いことから、地中及び水中配線の電力線をPLC通信に利用することを可能とする。

地中に配線された電力線

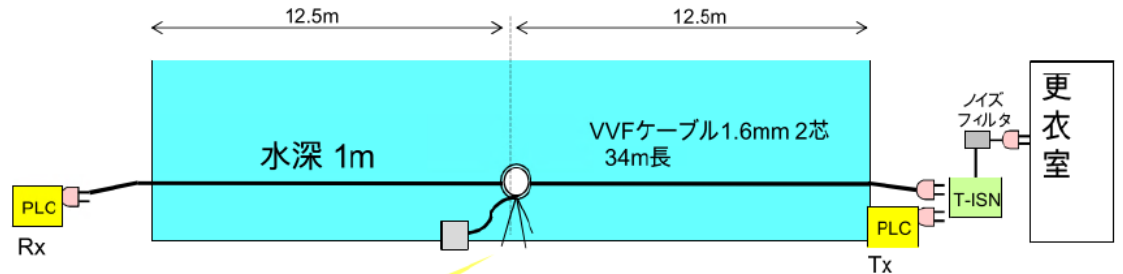
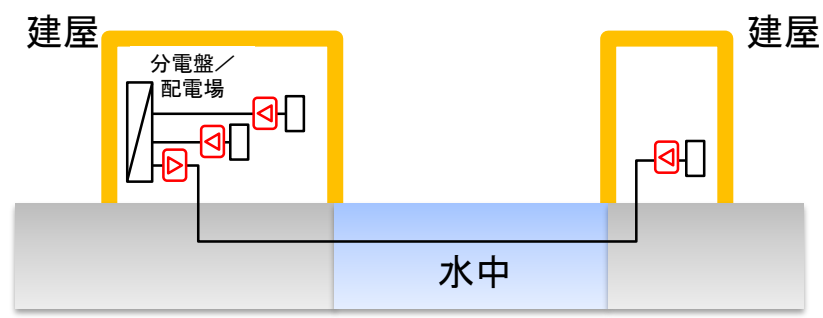


測定に用いた地中に埋設した電力線配置

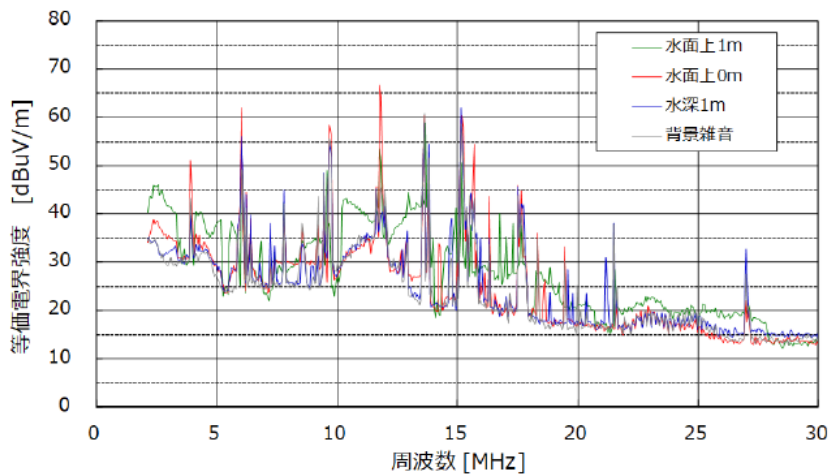


地中の電力線からの磁界強度（等価電界強度）の累積分布：左図2～15MHz、右図15～30MHz

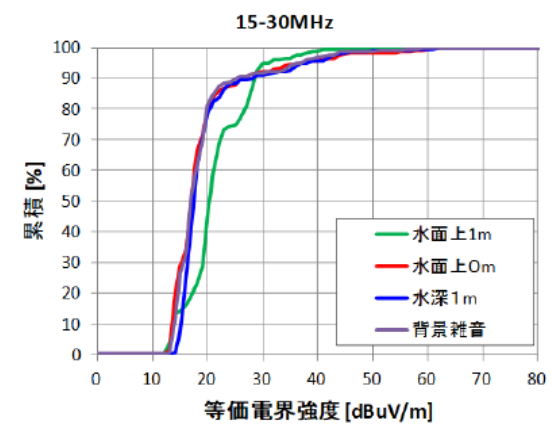
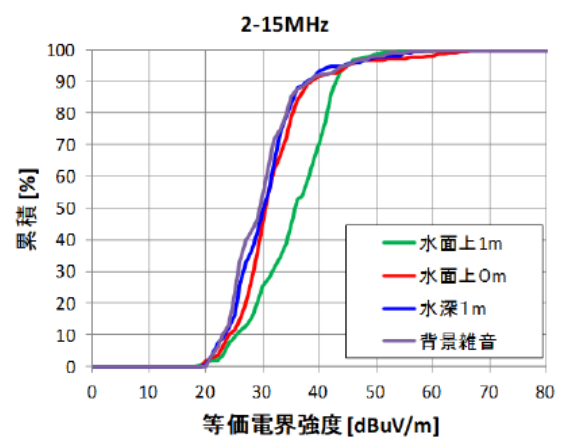
水中に配線された電力線



水中線からの線モデル
(25mプールを使用し、水中配線を模擬して測定)



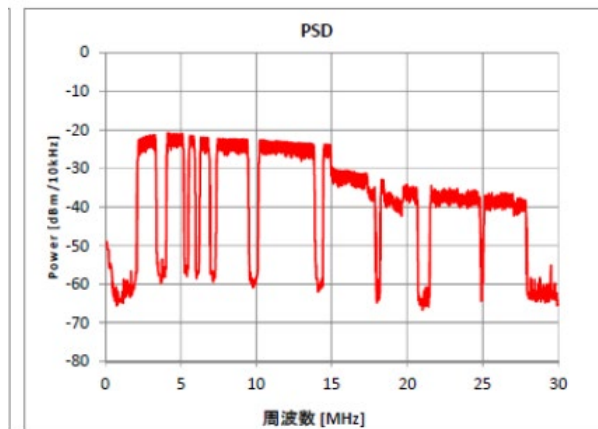
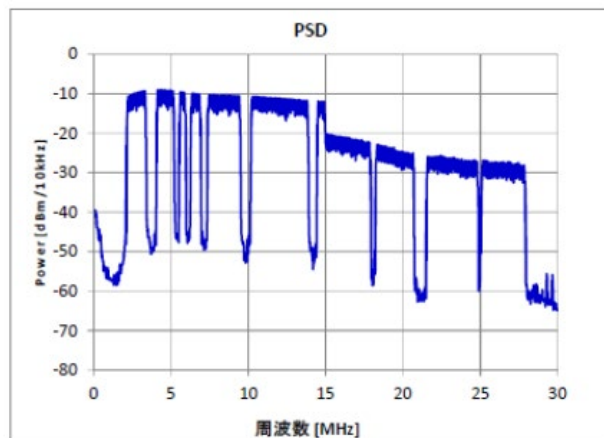
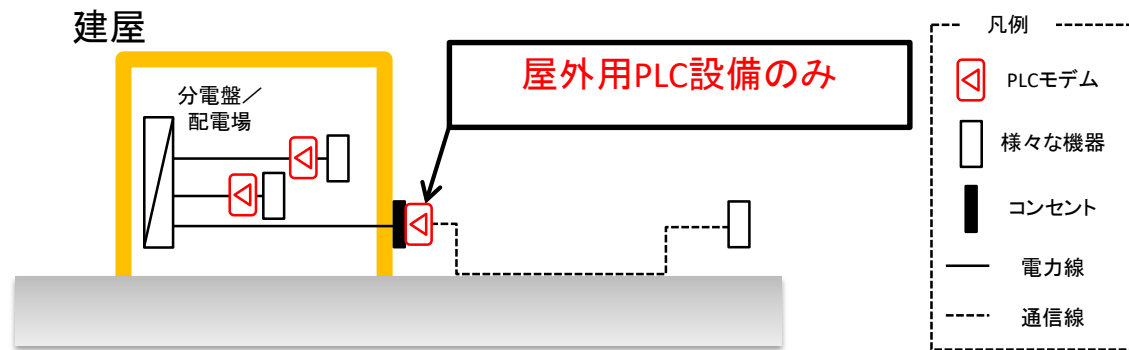
水中の電力線からの磁界強度



水中の電力線からの磁界強度（等価電界強度表示）の累積分布
左図2~15MHz、右図15~30MHz

(2) 外壁コンセントに接続可能なPLC設備

家屋の屋外に面する部分に設置されたコンセントに直接接続できるPLC設備は、屋内用設備か屋外用設備かが不明確であったが、屋内用PLC設備を外壁コンセントで使用するとPLC設備で発生した高レベルのPLC妨害波が屋外電力線や通信線を伝搬する可能性があることから※)、屋外用PLC設備に限ることにする。



市販されているPLC設備の出力電力密度：屋内用（左）と屋外用（右）

※) 市販されているPLC設備には、他の電力線に電力を中継するための接続端子を備えているものもあるため、屋外用PLC設備より許容値が10dB高い屋内用PLC設備を外壁コンセントで使用するとPLC設備で発生した高レベルのPLC信号が屋外電力線を伝搬する可能性がある。

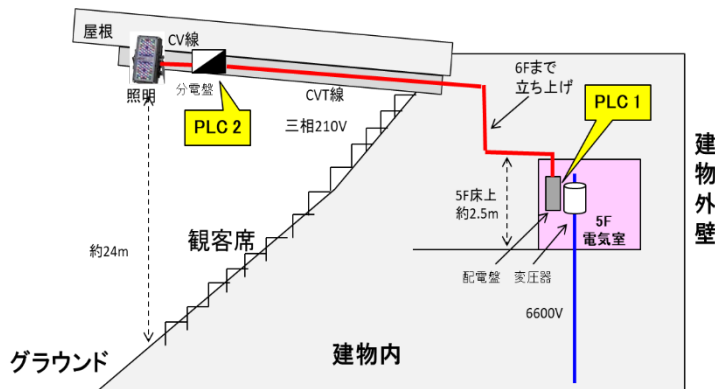
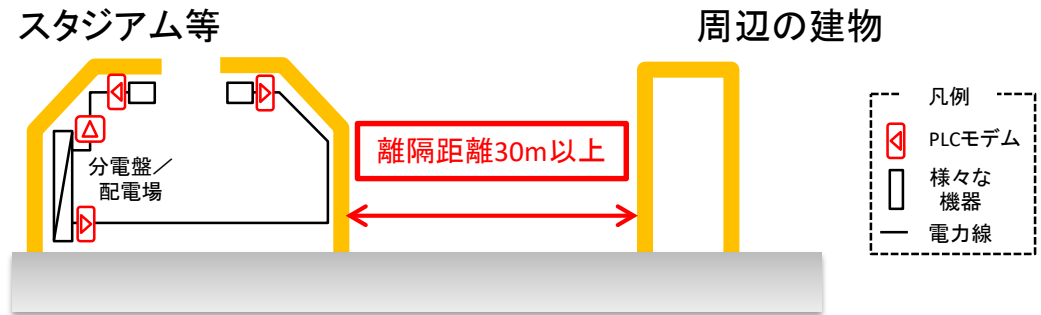
また、PLC妨害波は通信線にも漏れいしているため、外壁コンセントに屋内用PLC設備を接続すると、PLC妨害波が通信線を介して屋外に漏れいするため、電波障害を引き起こす可能性が懸念される。

(3) 上空が覆われていない建物内のPLC設備

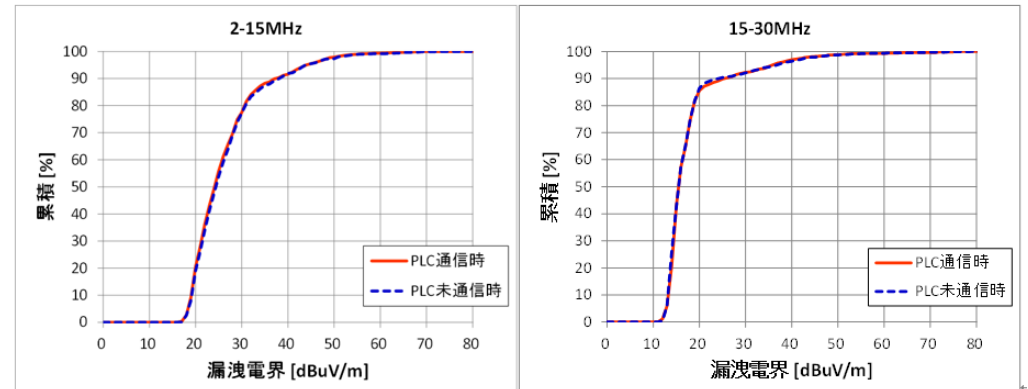
これまでスタジアム等の上空が覆われていない建物に設置できるPLC設備については、屋内用設備か屋外用設備かが不明確であったが、スタジアム周辺における磁界強度の測定結果及び電磁界解析結果を踏まえ、周辺の建物との離隔距離が30m以上あれば屋内PLC設備の利用を可能とする。



スタジアムの外観



スタジアム断面から見たPLC設備の配置図



離隔距離30mにおける磁界強度（等価電界強度表示）の累積分布
左図2～15MHz、右図15～30MHz

- 広帯域PLC設備製造業者などの関係者においては、広帯域PLC設備が広く一般世帯に普及することを考慮して、設備利用者が無線利用との共存について十分に理解出来るように必要な情報を周知すること、また利用者からの相談に応じられるように相談窓口を設けることが必要である。
さらに、万一漏えい電波が無線利用に障害を及ぼした場合に備えて、広帯域PLC設備に漏えい電波による障害を除去することができる機能を施すとともに、障害が発生した場合にその除去に積極的に協力することが必要である。
- 今回の審議においては、無線利用の保護に最大限配慮し、技術的に詳細な検討を行って、広帯域PLC設備の許容値及び測定法を定めたものである。シミュレーションにおいて第三線の状態により放射が増加する可能性があることに留意し、今後さらなる無線利用との共存状況について把握し、新たに考慮すべき知見が得られた場合など、必要に応じて許容値及び測定法を見直すことが重要である。