総務省　情報通信審議会
　高速電力線搬送通信設備作業班

（資料10-5）

当社における高速PLC事業化に向けた検討状況

2017/10/20
東京電力ホールディングス株式会社

TEPCO

目次

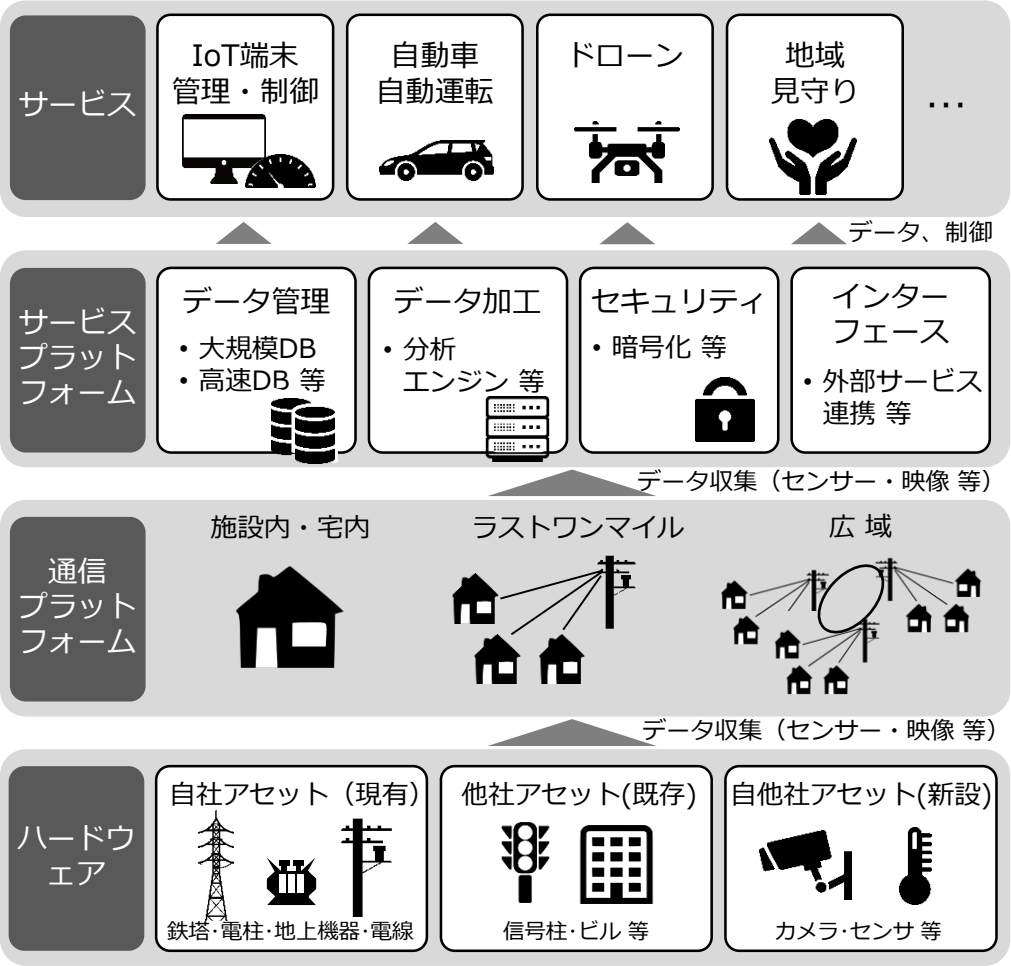
1．背景　２Ｐ

2．社会的価値　３～　９Ｐ

3．試験実施状況　１０～１９Ｐ

東京電力の新社会インフラ事業

■東京電力の持つアセットやノウハウを活用した、新しいインフラサービスの提供を検討中
■この中でも高速PLC事業は主要プロジェクトの一つ



事 業 例

①自動運転支援サービス
- 自動運転車両誘導
- 自動充電提供

②ドローン管制サービス
- ドローン誘導
- 自動充電提供

③こども・高齢者見守りサービス

---

④データ蓄積・集配信・分析サービス
- 映像・センサ等データを収集・蓄積し、プライバシー等を考慮し加工後、サービス事業者に提供

---

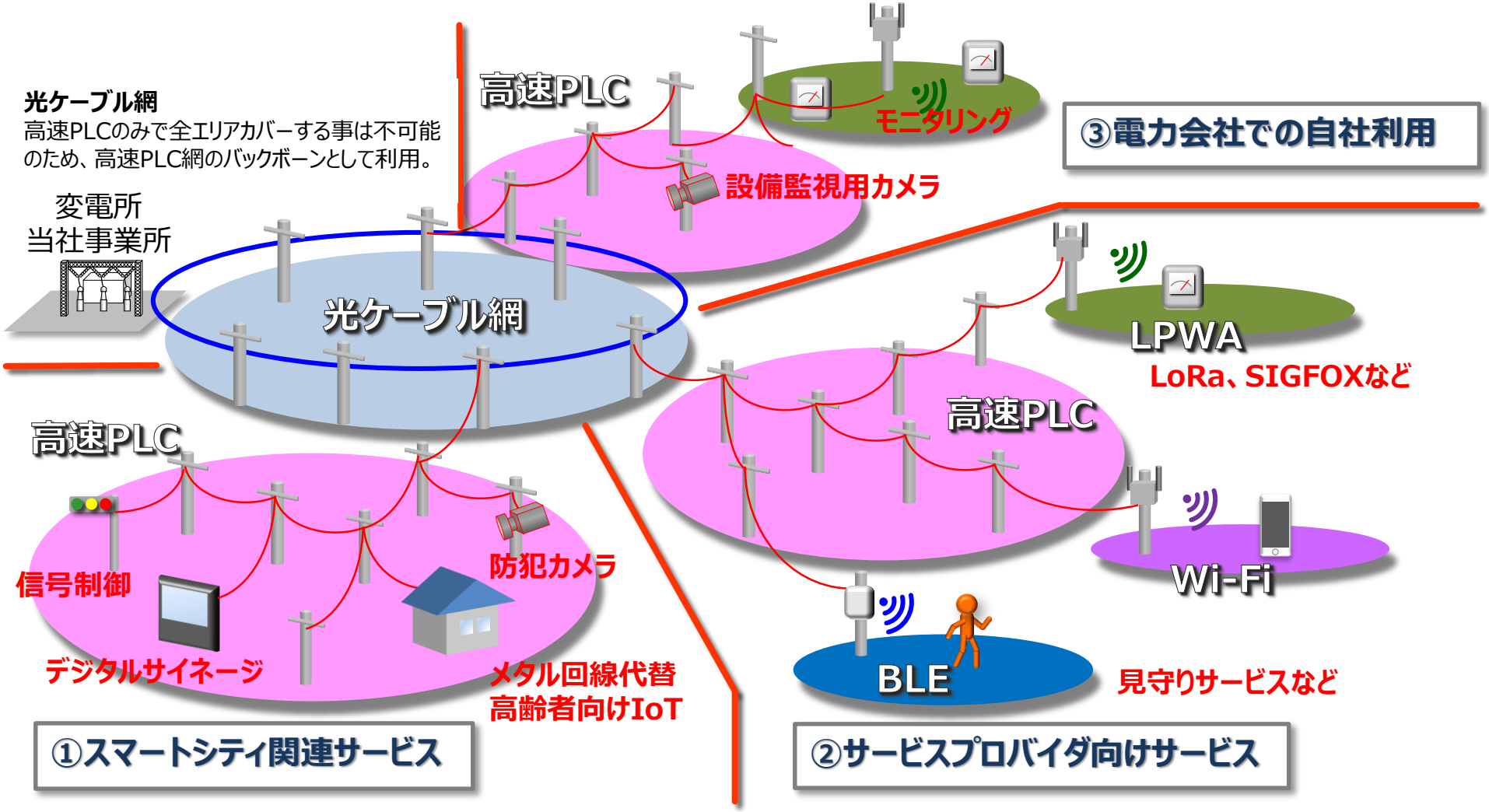
⑤通信ネットワークサービス
- **高速PLC**
  - 屋外IoT機器（監視カメラ、信号、センサ等）
  - 家庭向け低速ブロードバンド等通信サービス
  - 屋内IoT機器（家電、センサ等）

---

⑥インフラ for インフラサービス
- 既存の保有資産（電柱、地上機器等）を設備プラットフォームとしてサービスプラットフォーム構築事業者に提供

PLCネットワークとサービスイメージ

■当社保有資産を有効活用し①スマートシティ関連サービス、②サービスプロバイダ向けサービス、③電力会社での自社利用などのサービス提供を検討中



想定されるサービス例（１）：屋外防犯カメラ

背景・社会的課題

2020東京五輪に向けセキュリティニーズが高まり、防犯カメラの設置が急速に進む

- 日本国内の防犯カメラ導入台数は**現状約３００万台**
- **ロンドン五輪では会場周辺に約3,000台の防犯カメラを設置**、東京でも同規模のサービス化が想定される。

2020年以降も継続した成長市場へ

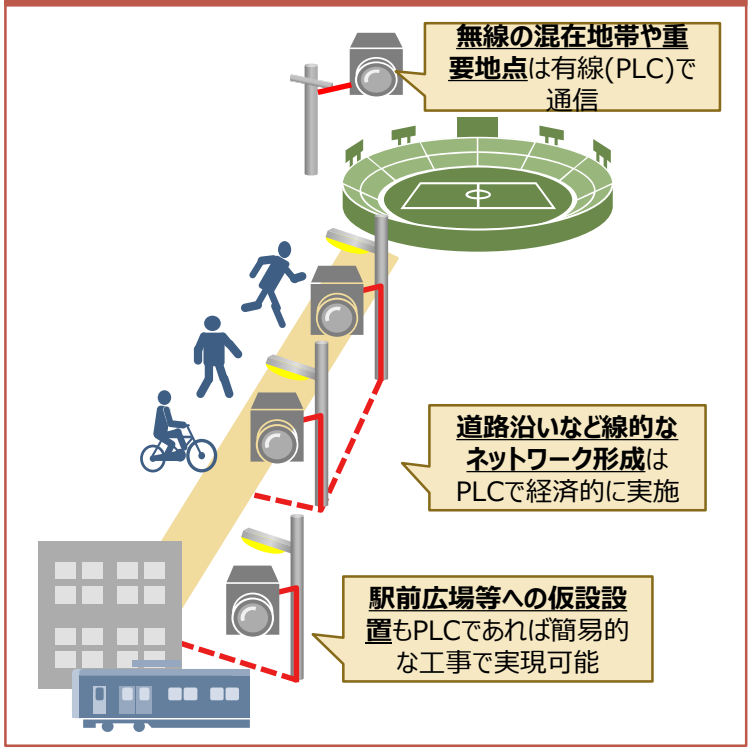
- **英国は約600万台（人口11人に1台）アメリカでは約3,000万台（人口10人に1台）が導入**されており、今後**日本市場においても拡大が想定**される。

高速PLCの役割

高速PLCは他技術の隙間を埋める通信技術に

- 2020年においては次世代無線LAN(WiGig)や5G等での防犯カメラ接続が想定されるが、**無線の混雑地帯やセキュリティ重要度の高い地点に対しては高速PLCが有効**と考える。
- また、駅から会場への動線など線的エリア形成は高速PLCによる接続が経済面で優位である。

WiGig・5G・PLCの融合によりシームレスな防犯カメラ網を効率的に構築可能



想定されるサービス例（２）：高齢者宅向けIoTサービス

背景・社会的課題

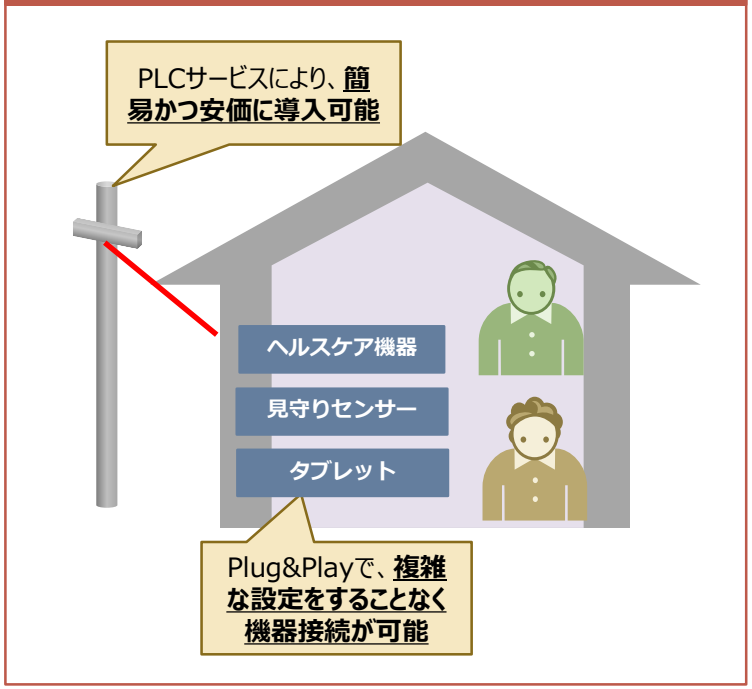
少子高齢化の進展に伴い、高齢者向けIoTサービスのニーズが拡大

- **血圧計と連動したヘルスケアや人感センサーを活用した見守りなど、各種サービスの導入が開始**されている。
- IoTサービス用のインフラとして**これまで需要のなかった高齢者宅に対するネットワークインフラ構築が今後の課題**。

高齢化社会を支える新たな社会インフラが必要

- 固定ブロードバンド回線（FTTH、CATV）のない世帯は2016年12月末時点で32.8%（全国）
- 高齢者世帯のうち単独世帯の割合は2010年の30.7%から2035年には37.7%へ増加。

PLCは高齢者宅向けIoTサービスを提供するラストワンマイルのインフラに



高速PLCの役割

高速PLCは安価なブロードバンドサービスに

- 家庭向け電力線を活用することで、**新たな配線工事をすることなく、ブロードバンドサービスの利用が可能**。
- FTTHサービスや5G/LTEサービスと比較し、**安価かつ簡易な機器接続を実現**（Plug&Play）。

想定されるサービス例（３）：メタル回線の代替

背景・社会的課題

2025年までに固定電話網はIP化　メタル回線の維持コストが社会課題に

- 交換機設備の老朽化により、固定電話網（PSTN）は2025年までにメタル回線を利用したIP化が進められる。
- 一方で無電柱化エリアや、利用者の少ないルーラルエリアでのメタル回線維持コストが課題して挙げられており、**光ケーブルや無線を使った代替を含めて効率な選択肢**が今後必要になると想定。

アメリカ（AT&T）のIP化への移行は難航

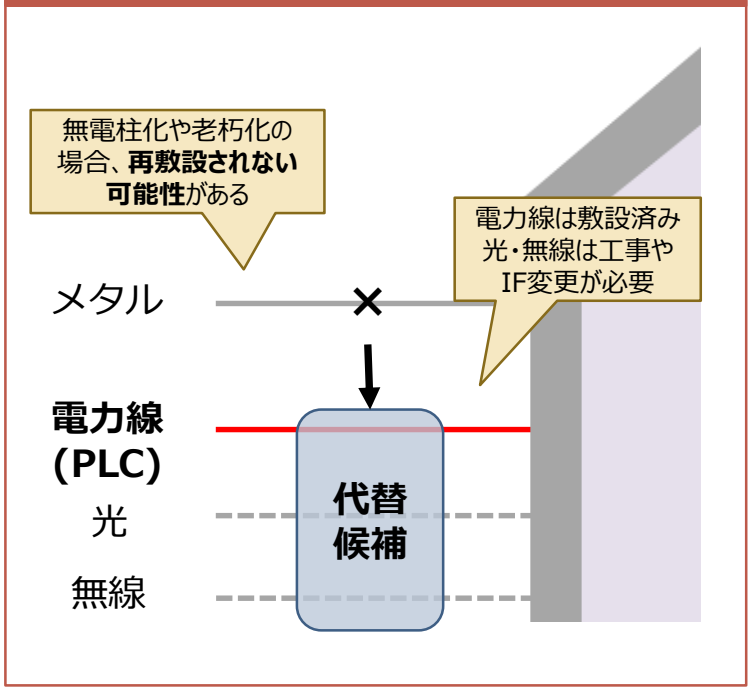
- 2014年、AT&Tはアラバマ州とフロリダ州の一部でメタル回線から光/モバイルのIPサービスへの切替実証を実施。「変化」に反対する住民が想定以上に多く、普及啓発活動にもかかわらず、**移行を承諾するユーザーは半数程度の切替に留まった**。
- **メタル代替について様々な選択肢を持つべきことが示唆**される。

高速PLCの役割

高速PLCはメタル代替の選択肢となりえる

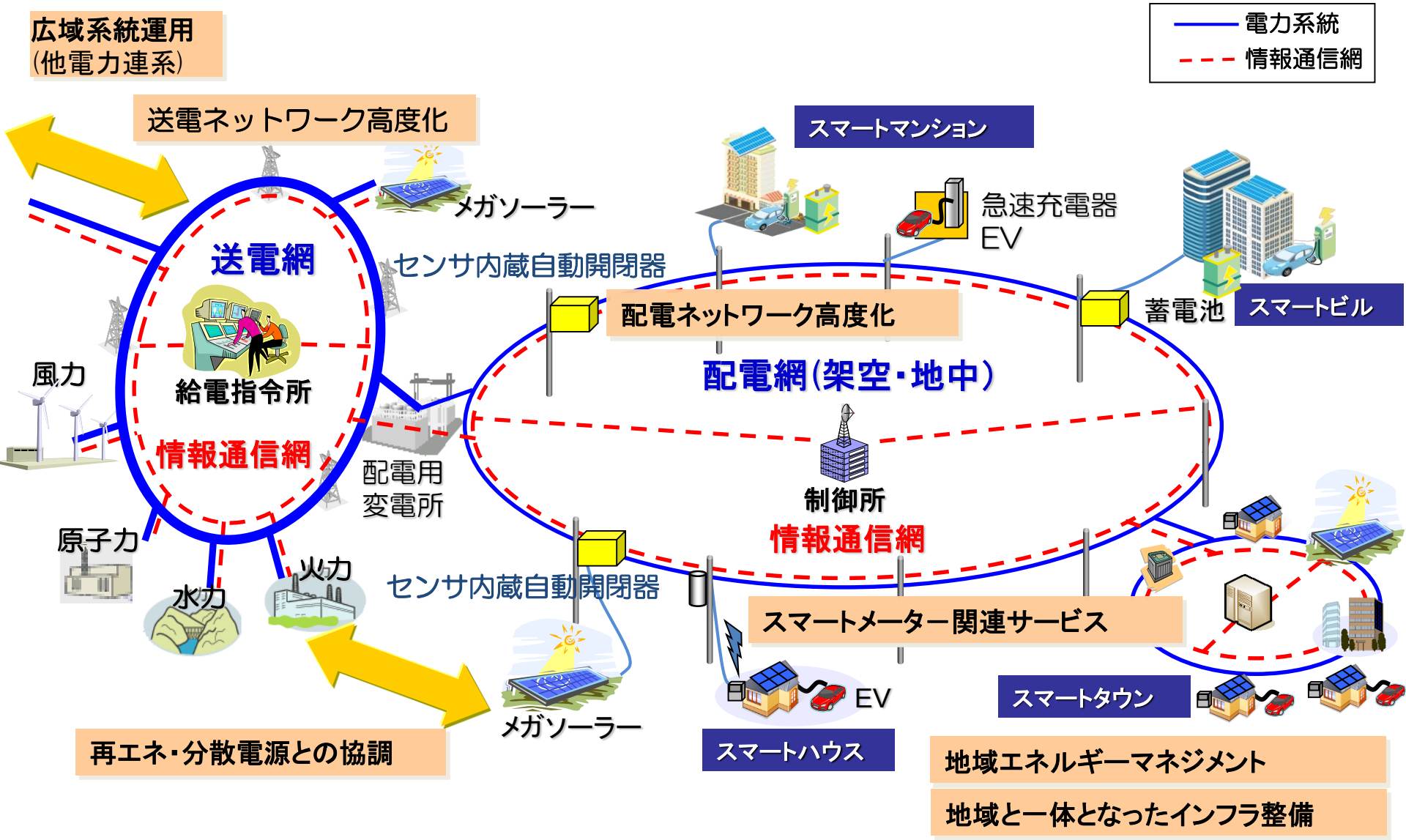
- 家庭向け電力線を活用することで、**新たな配線工事をすることなく、メタル回線の代替サービスの利用が可能**。

既設電力線を活用した高速PLCはメタル代替の有力な選択肢



想定されるサービス例（４）：電力会社の利用（スマートグリッド）

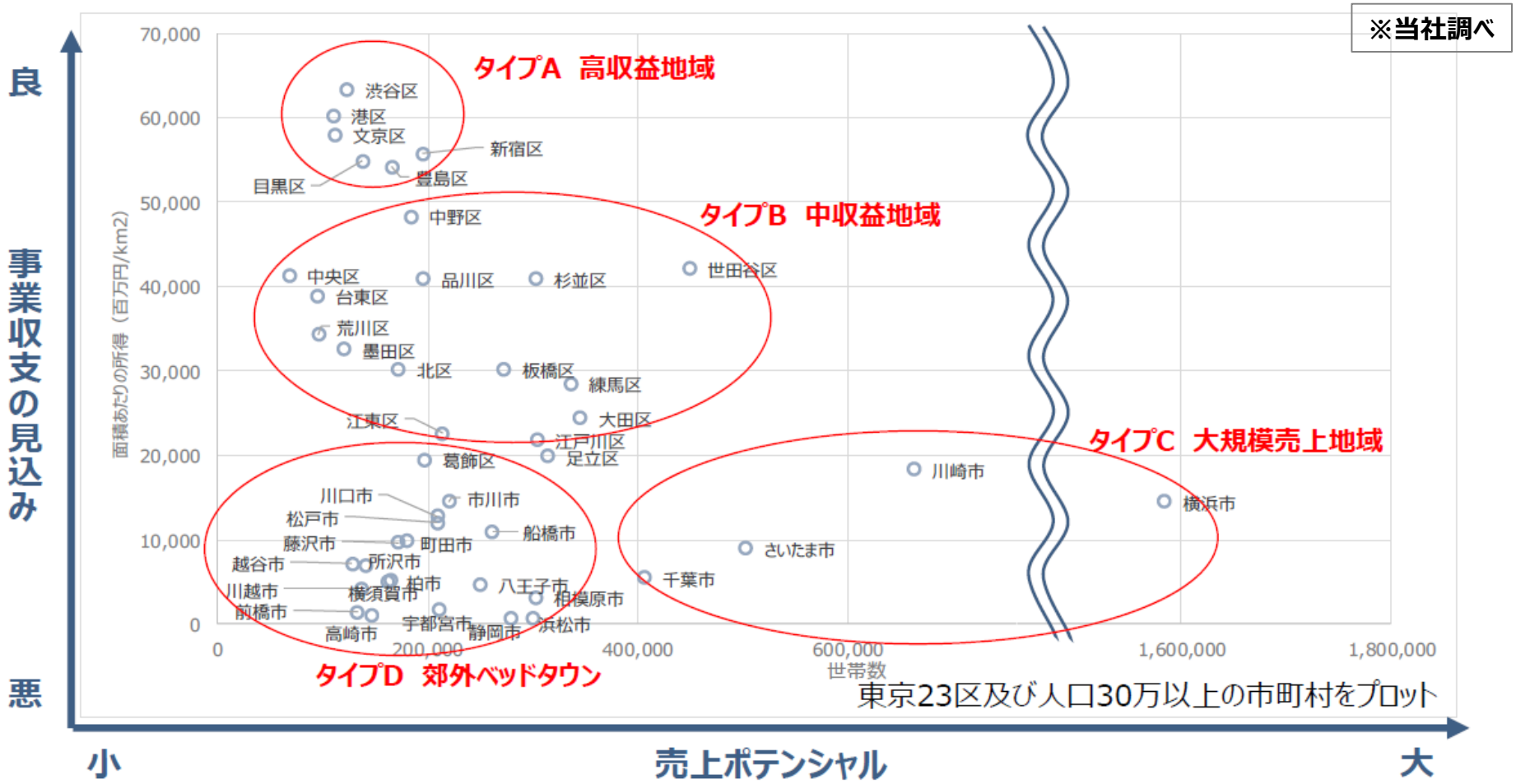
■スマートグリッドの実現にあたって、PLCも重要な通信手段になり得ると期待



PLCサービスのターゲット地域

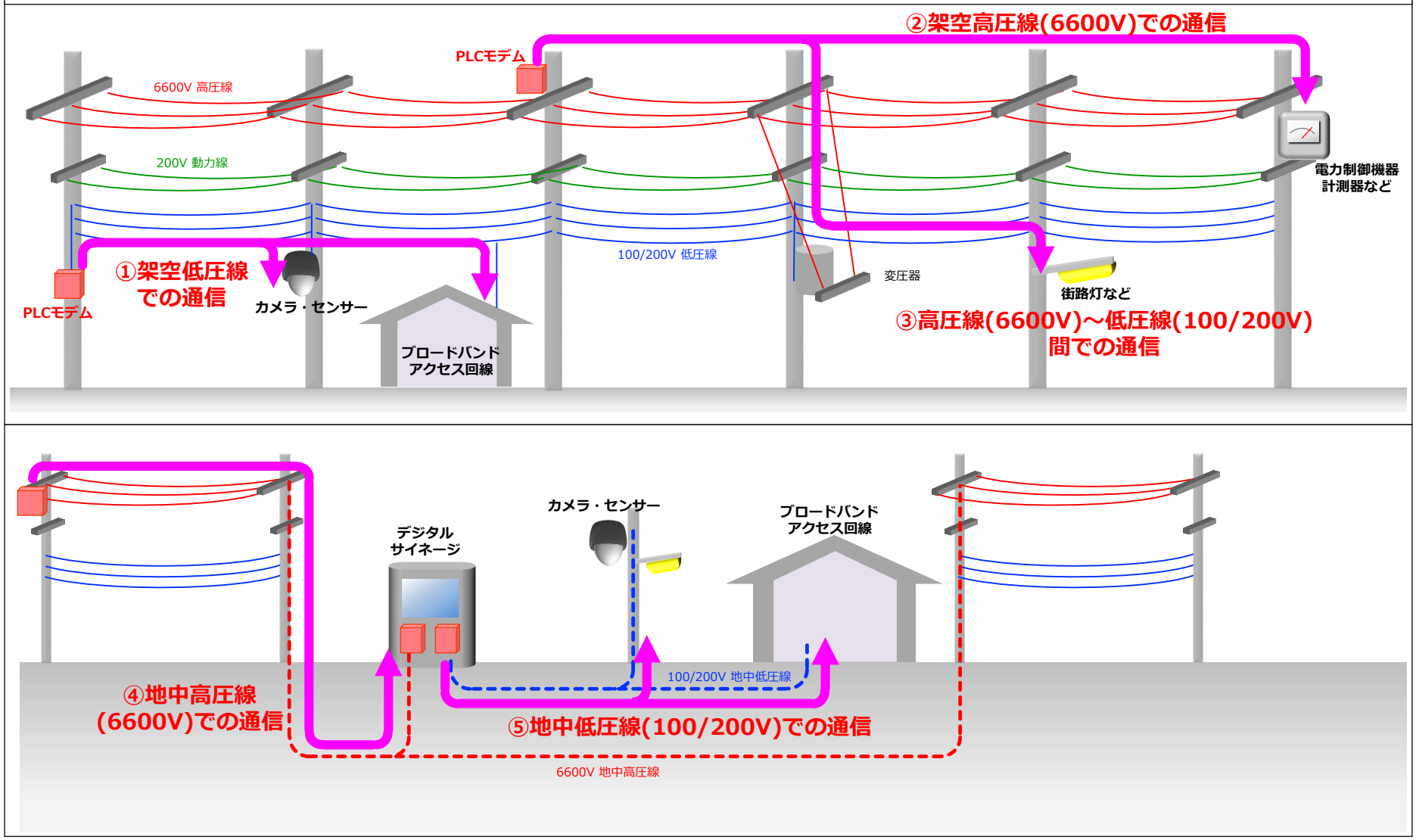
■地域毎の世帯数、収益性などを考慮し、ターゲット地域について検討

■まずは住宅密集地、繁華街などに地域を絞り、サービス展開を検討中



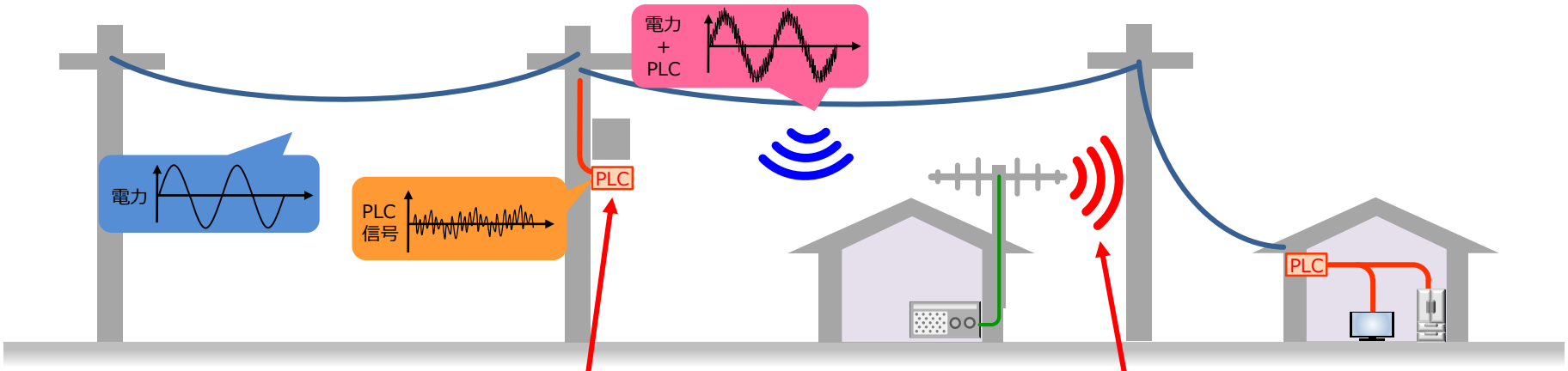
屋外での想定利用範囲

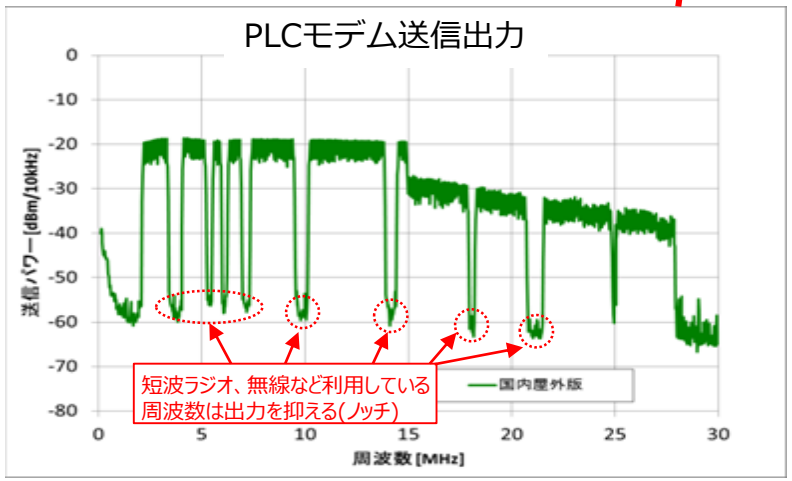
■屋外での利用範囲は、架空・地中の配電線系統(6600V以下)を想定

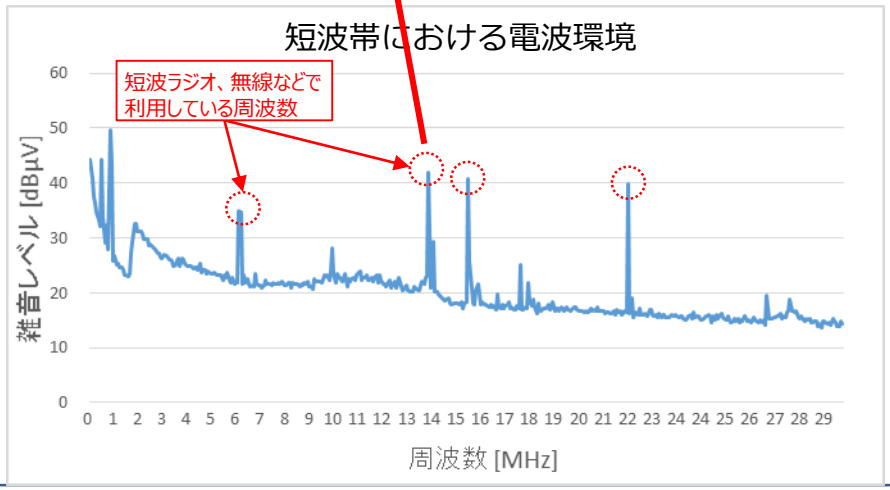


高速PLCから発生する漏洩電波

- PLCは有線にて通信する技術
- 電力線は高周波で通信を行う事が想定されていないため、意図せず漏洩電波が発生してしまう
- 同一周波数帯の無線利用者へ影響を与えないよう、国内メーカーは自主的にノッチを入れる対策を実施



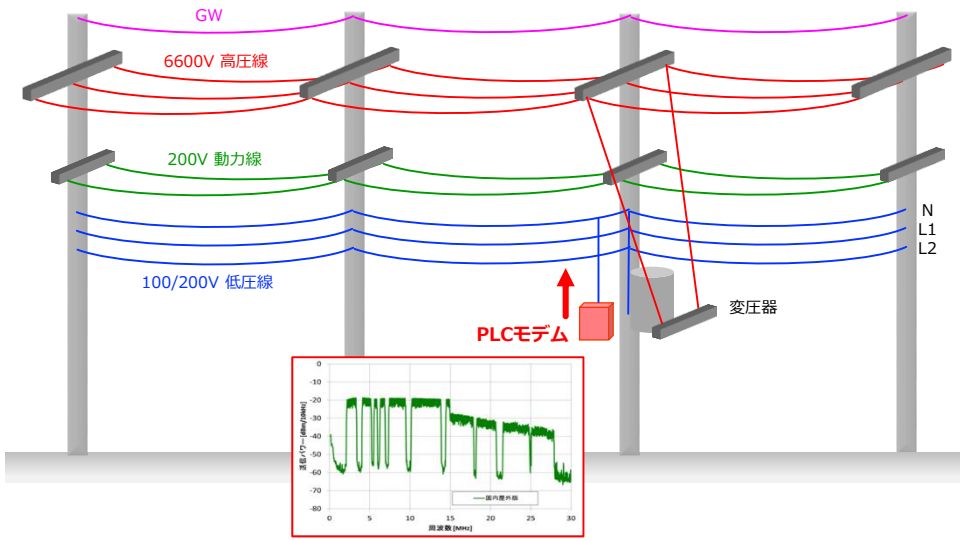




電力中央研究所赤城試験場での実証試験

■PLCを配電系統で利用した際に発生する漏洩電波を確認するため、H29年6月から電力中央研究所赤城試験場にて実証試験を実施

測定構成

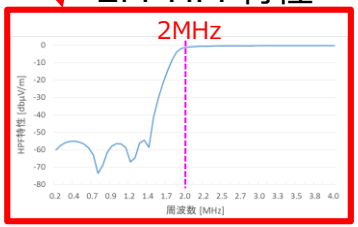


使用測定機器

ループアンテナ
ETS LINDGREN 6502

ApexRadio
2M-HPF

2M-HPF特性



スペクトラムアナライザー
KEYSITE N9340B

総務省関東総合通信局へ「高周波利用設備許可申請」をH29年6月に届出

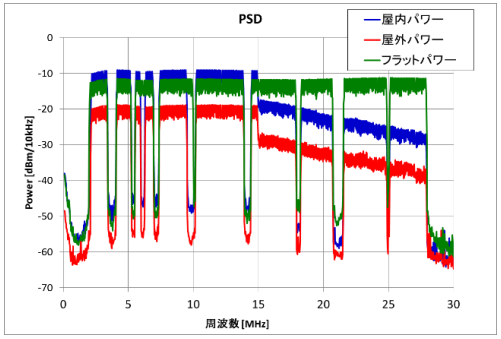
電力中央研究所での実証試験結果（１／３）

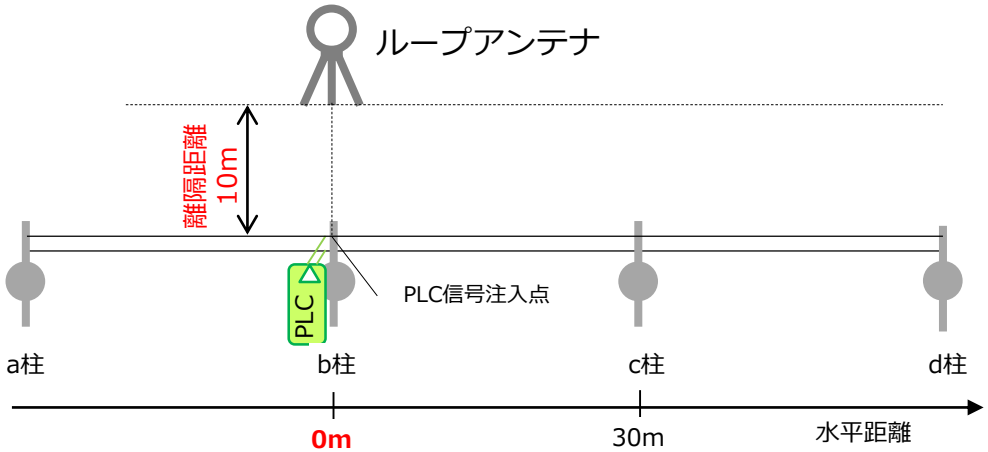
■モデムからの離隔距離１０m、水平距離０mでの測定結果

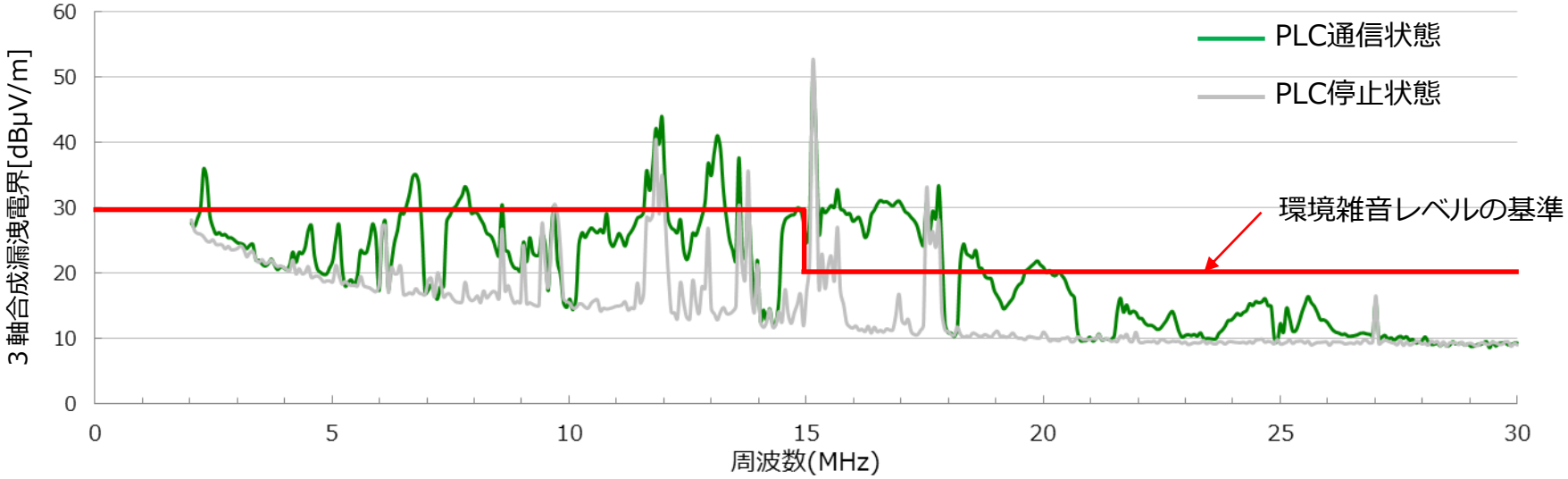
測定条件

※電界強度はアンテナ特性とハイパスフィルタ特性を補正した値です。

使用モデム　：**国内屋外用モデム**
離隔距離　　：**１０m**
水平距離　　：　**０m（モデム送信点）**
RBW=10kHz
VBW=30kHz
Average





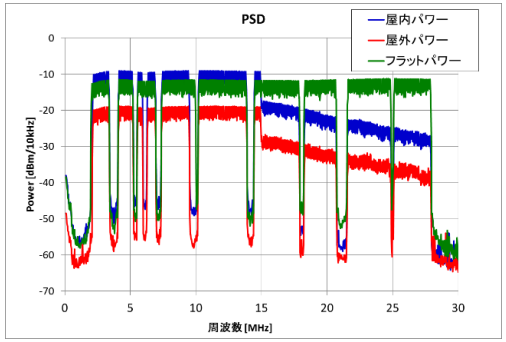


電力中央研究所での実証試験結果（２／３）

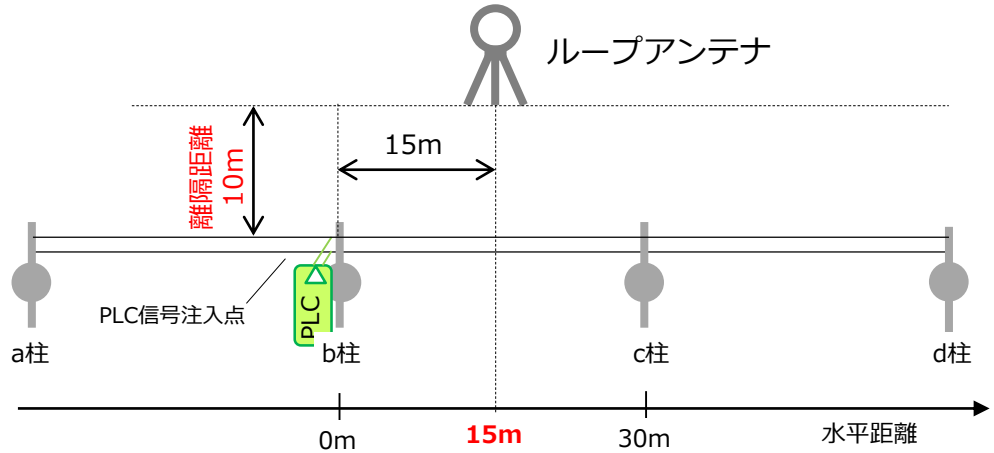
■モデムからの離隔距離１０ｍ、水平距離１５ｍでの測定結果

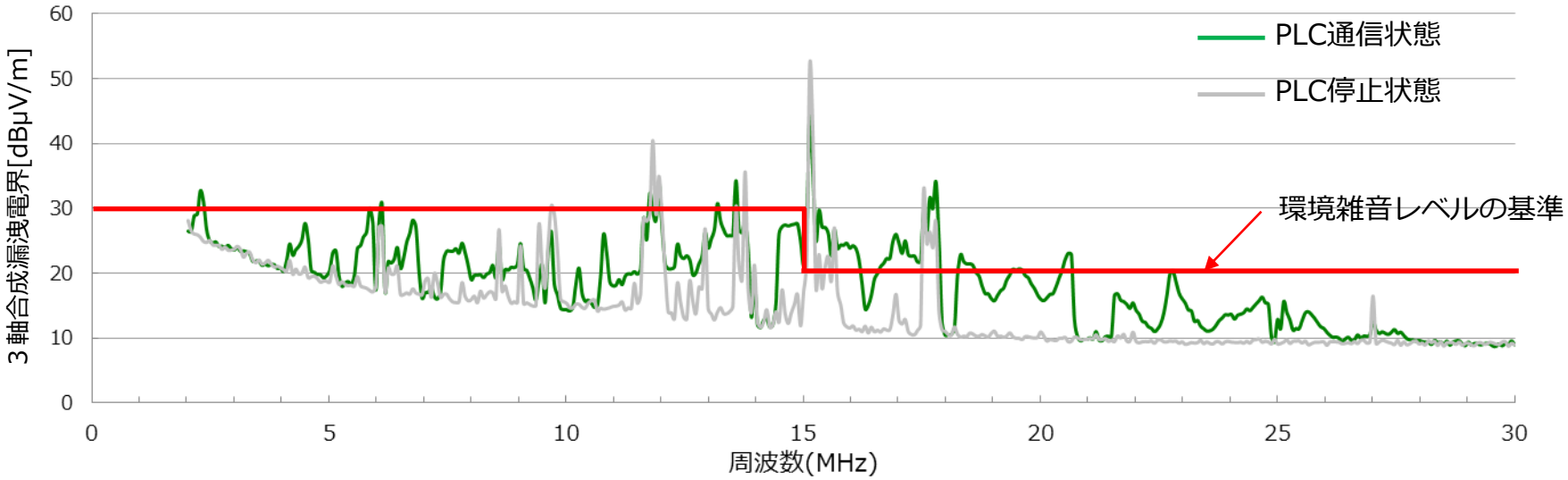
測定条件

使用モデム　：**国内屋外用モデム**
離隔距離　　：**１０ｍ**
水平距離　　：**１５ｍ（電柱間の中央）**
RBW=10kHz
VBW=30kHz
Average



※電界強度はアンテナ特性とハイパスフィルタ特性を補正した値です。

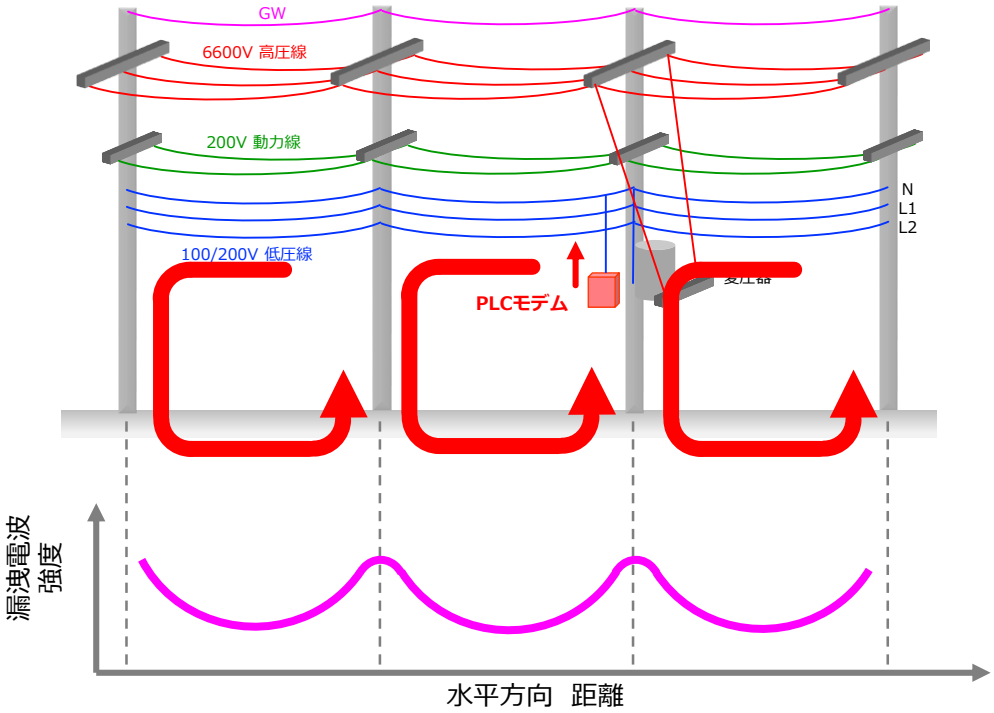




電力中央研究所での実証試験結果（３／３）

■試験の結果、電柱付近からの輻射が大きくなっている事を確認
低圧線と電柱が結合し、大地とのループが形成され、放射電磁界が発生していると推測

赤城での試験実施結果



今後シミュレーションでも解析を可能とするため、今回は解析モデルを構築するための基礎データを取得済。

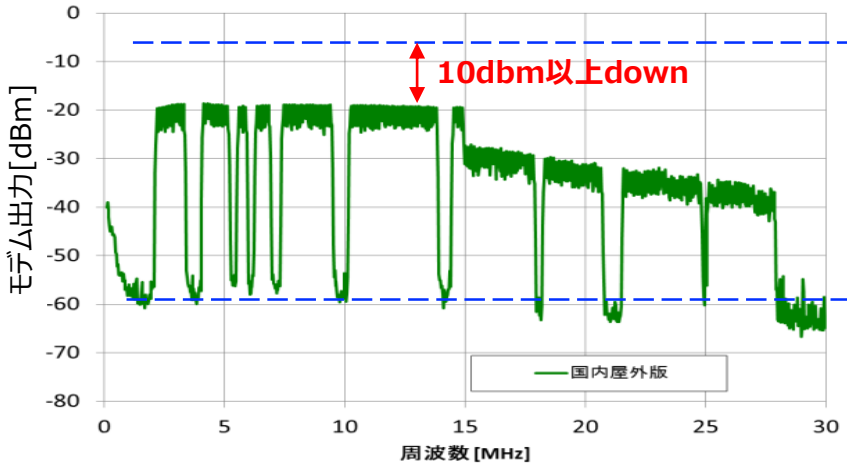
詳細は現在解析中

「平成14年 電力線搬送通信設備に関する研究会」当時との状況変化

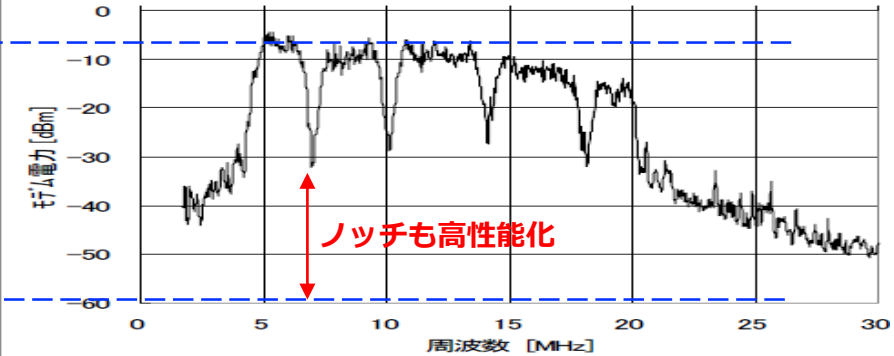
■H14年の試験当時と比べ、出力は小さく、ノッチも高性能化
■漏洩電波も当時より低く抑えられると考えられる

※実験構成、周辺環境など当時と測定条件が異なるため、あくまでも参考

国内屋外版 モデム送信パワー(今回測定)

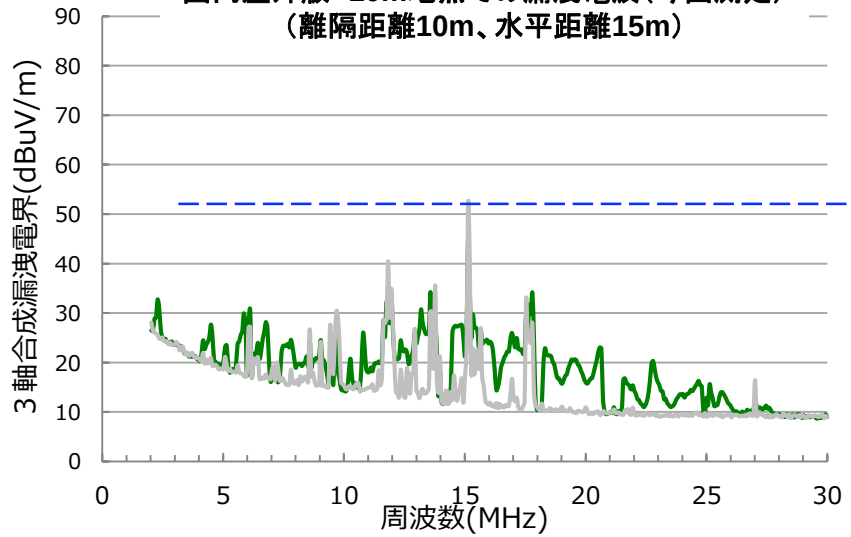


平成14年 研究会で使用したモデム送信パワー

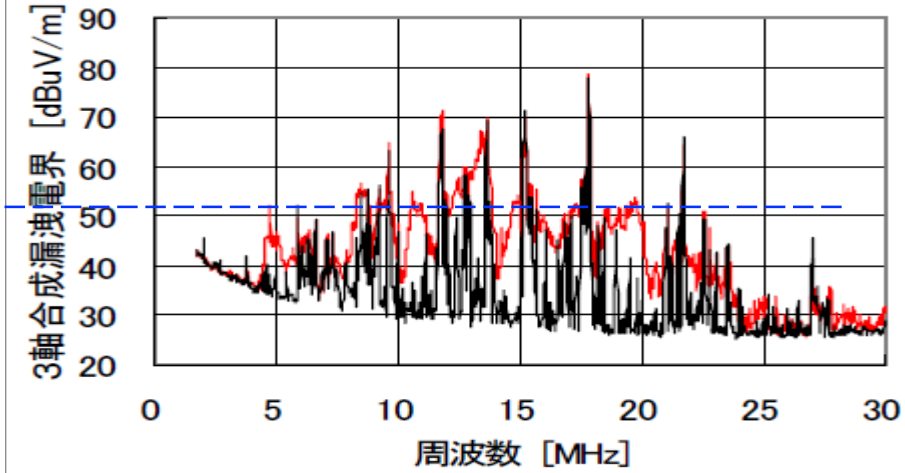


引用元：電力線搬送通信設備に関する研究会 報告資料
別添資料３．確実環境実験の結果より

国内屋外版 10m地点での漏洩電波(今回測定)
(離隔距離10m、水平距離15m)



平成14年 研究会 配電線から10m地点での漏洩電波



引用元：電力線搬送通信設備に関する研究会 報告資料
別添資料３．確実環境実験の結果より

環境雑音レベルについて

■時代に応じて生活環境は変化している事から、環境雑音も変化していると想定
■現状の環境雑音レベルを確認するため、関東一円にて測定を実施

日本における環境雑音レベルの基準については、**H18年CISPR委員会報告の「高速電力線搬送通信設備に係る許容値及び測定法」にて定義**されている。

「これらの環境における雑音について我が国の最近のデータがないため、ITU-R 勧告P.372-8 のデータ（昭和41 年～46 年に米国で実測されたもの）を利用することとした。したがって、現在の我が国の周囲雑音よりも低いことが予想された。」(同報告書4ページ目記載)

表 3-3　2MHz～30MHz 帯の外来雑音指数と等価電界強度(ITU-R P. 372-8)

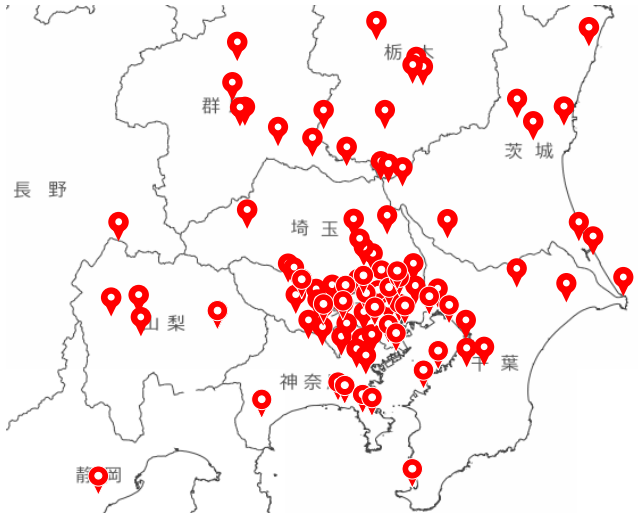
	外来雑音指数 Fa (dB)				等価雑音電界強度 En (dBμV/m、()内はμV/m) (b=10kHz)			
	2MHz	3MHz	10MHz	30MHz	2MHz	3MHz	10MHz	30MHz
商業環境	68.5	63.6	49.1	35.9	19.0 (8.9)	17.6 (7.6)	13.6 (4.8)	9.9 (3.1)
住宅環境	64.2	59.3	44.8	31.6	14.7 (5.4)	13.3 (4.6)	9.3 (2.9)	5.6 (1.9)
田園環境	58.9	54.0	39.5	26.3	9.4 (2.9)	8.0 (2.5)	4.0 (1.6)	−0.3 (1.0)
極めて雑音の少ない環境	45.0	40.0	25.0	11.4	−4.5 (0.6)	−6.0 (0.5)	−10.5 (0.3)	−14.6 (0.2)

H18 情報通信審議会　情報通信技術分科会 CISPR委員会報告
「高速電力線搬送通信設備に係る許容値及び測定法」

【関東一円での環境雑音レベル測定】

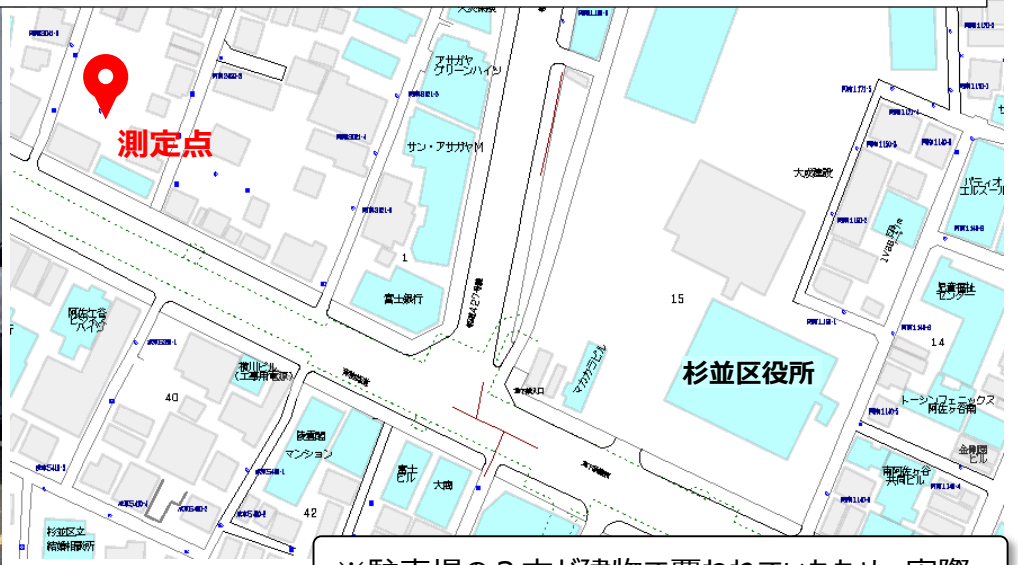
当社にて**関東一円１５０か所**における環境雑音レベル測定を現在実施中。（１０月末測定完了予定）

測定結果を元に、住宅街、繁華街、山間部などエリア別の平均値も今後確認予定。

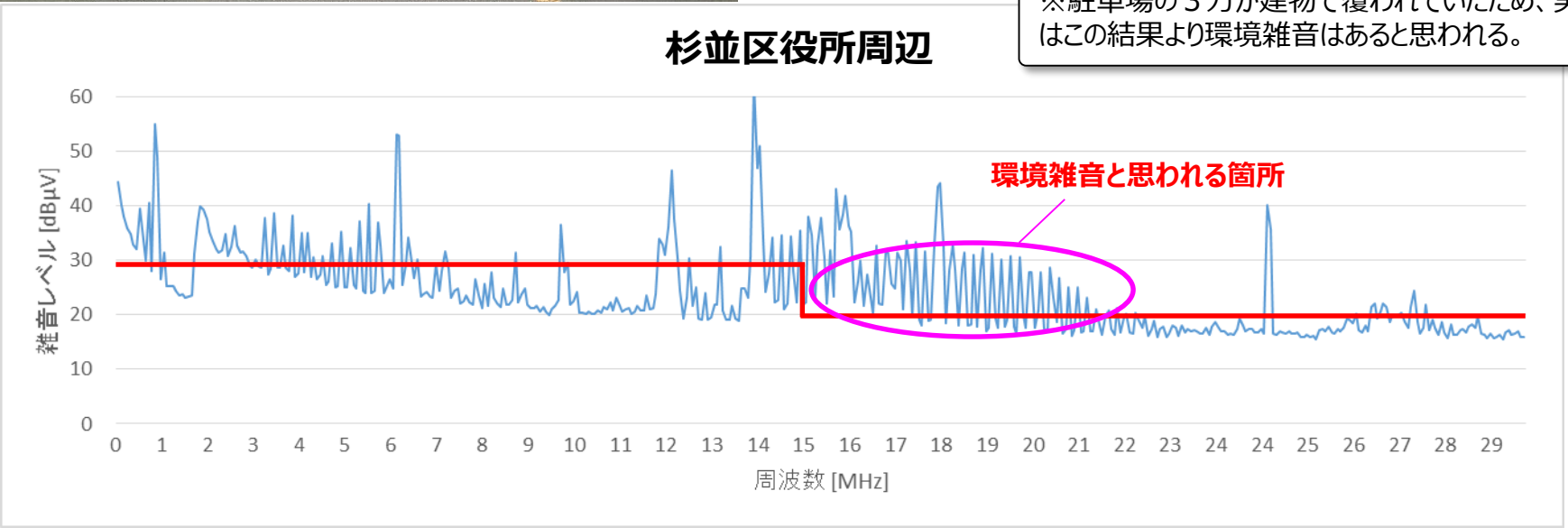


環境雑音測定サンプル　（１／３）杉並区役所周辺　住宅街

■14～21MHz周辺で大きな環境雑音が発生していると思われる



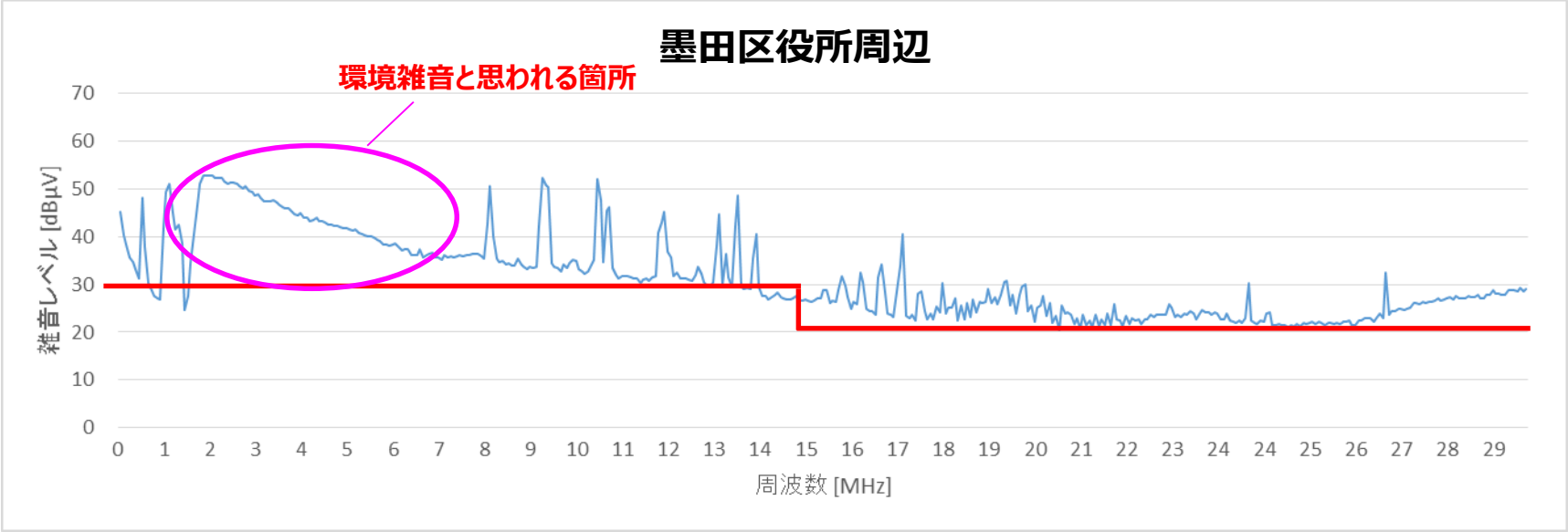
※駐車場の３方が建物で覆われていたため、実際はこの結果より環境雑音はあると思われる。



環境雑音測定サンプル　（２／３）石神井公園周辺　住宅街

■ほぼすべての帯域で大きな環境雑音が発生していると思われる

※周辺に高い建物もなく、見通し良好。
発生源は不明。

環境雑音測定サンプル　（３／３）墨田区役所周辺　住宅街

■2～10MHz周辺で特に大きな環境雑音が発生していると思われる