

高速PLCの活用動向説明資料

パナソニック株式会社

テクノロジー本部

事業開発室

IoT PLCプロジェクト

内容



- 高速PLC（HD-PLC）技術の概要
- 欧州における高速PLCの活用動向
- 国内・台湾における適用事例
- PLCに関わる国内法の状況

はじめに ～ PLCの種類と技術進化 ～

現行スマートメータ
で使われるPLCは
低周波（低速）PLC

第1世代
・ X10 社のホームコントロールなどASK信号を
使った低速近距離 通信として利用開始

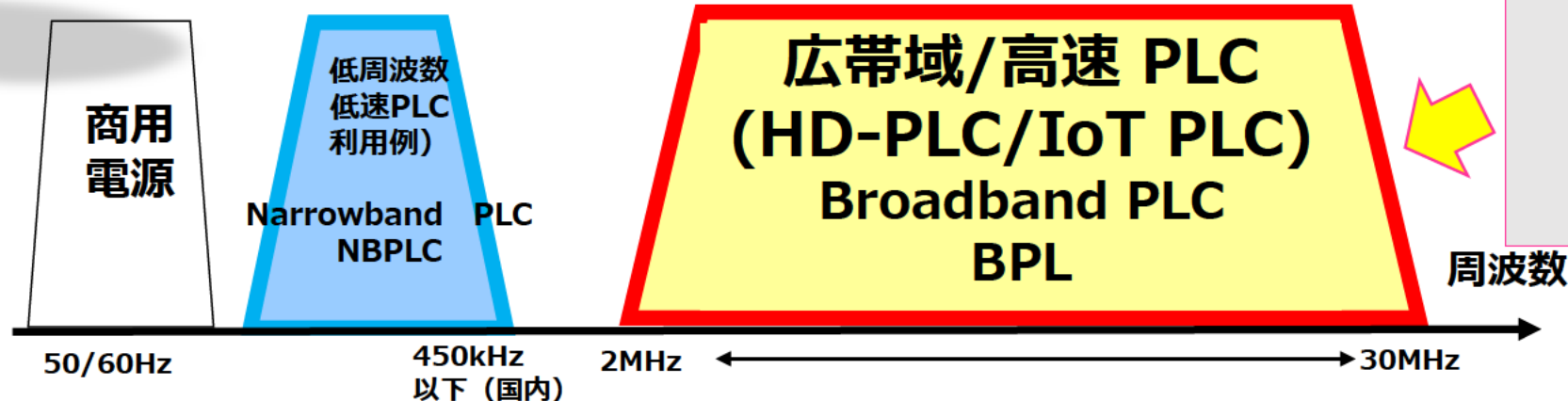
第2世代
・ 500 k Hz以下の帯域を利用し電話モデム程度の速度で
屋外、家、建物全体をカバーするデータ通信へ発展

第3世代
・ 家中のコンセントからインターネットの世界へアクセスでき
マルチホップの進展で屋外、広域HD-PLCとして高速IP通信へ発展

第4世代

電力線上の国内利用周波数帯域

For IoT



利用周波数帯域は
低速PLCの100倍

↓
ノイズに強く
高速なデータ伝送
(1000倍)が可能

最新の高速度PLCの技術動向

第3世代 HD-PLC : IEEE 1901標準 物理速度 250Mbps、マルチホップにより接続数最大1024

第4世代 HD-PLC (通称 IoT PLC) : IEEE 1901a標準(2019年発効)
利用帯域を1/4,1/2,2倍,4倍モードに対応 (長距離モード、高速モード)、多チャンネル化へ対応

IoT通信インフラへのソリューションとして、下記を実現

- ✓ コンシューマ機器への組込に向けた安価デバイス
- ✓ 低消費電力化(従来比1/2以下)
- ✓ ノイズ耐性向上(複数チャンネル制御)、ノイズキャンセル技術
- ✓ 電源に挿すだけの自動ネット接続機能
- ✓ 「HD-PLC」シリーズ下位互換とロゴ認証(IEEE 1901a)



第4世代HD-PLCで、IoT時代での本格普及へ

内容



- 高速PLC（HD-PLC）技術の概要
- **欧州における高速PLCの活用動向**
- 国内・台湾における適用事例
- PLCに関わる国内法の状況

欧州の動向（ドイツ）

- ドイツでは、分散エネルギー管理とデータの利活用を図るため Smart Metering Gatewayと呼ばれるメータハブシステムを導入（2012年着手）
- BSI(Federal Office for Information Technology Security)が定めたインターネットレベルの高度なセキュリティ機能（認証）を要求
- 低周波PLCのPRIMアライアンスは、昨年より高速PLCの規格導入を決定

参考資料

<https://www.youtube.com/watch?v=xLu2KrURRkS>

<https://www.smart-energy.com/magazine-article/germany-moving-ahead-smart-meter-rollout-plans/>

<https://www.bne-online.de/en/news/article/smart-meter-roll-out-the-german-case/>

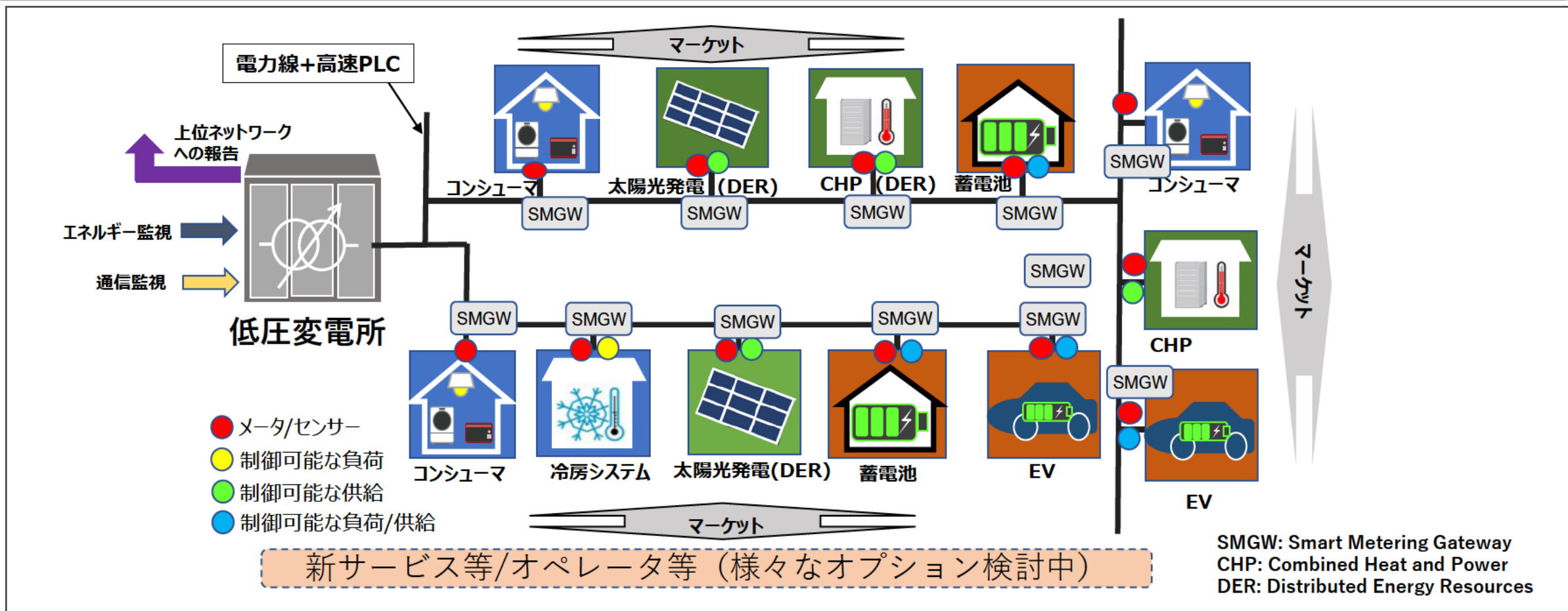
<https://www.ppc-ag.com/first-smart-meter-gateways-certification/>

<https://www.smart-energy.com/industry-sectors/smart-meters/prime-addresses-new-communication-challenges-embracing-bpl/>

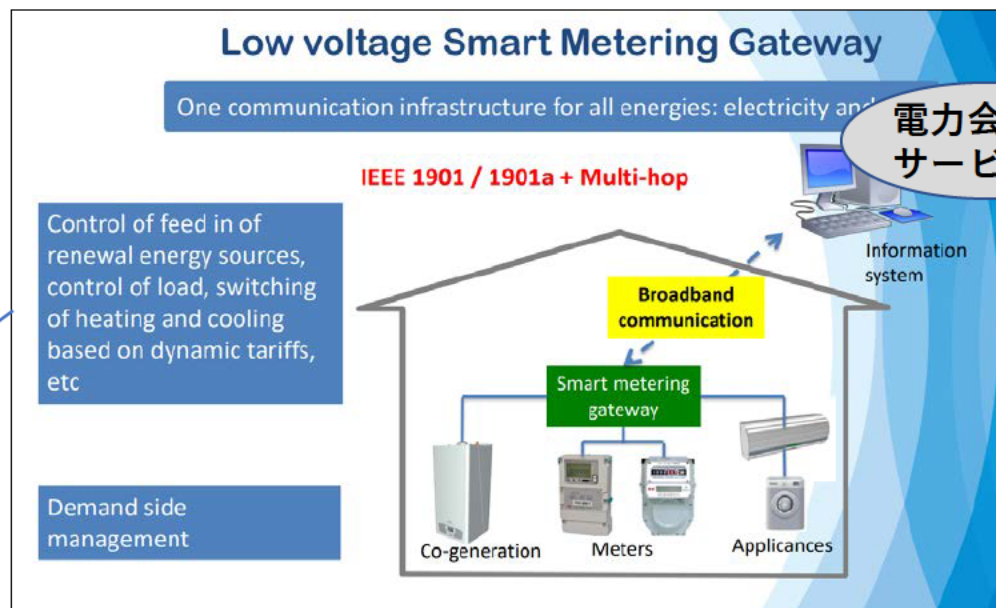
ドイツで進められている新しい分散型エネルギーシステム (DER)

新しい分散型エネルギーシステム(DER)における通信に関する要件

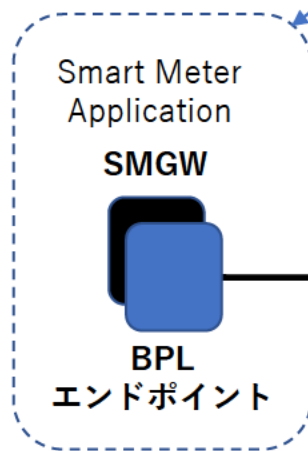
- 数分程度 (5分以内) の時間スケールで大量の個別ユニットを制御する必要 (ブロードバンド通信)
- BSIが定めた高度なセキュリティ認証要件: IPv6、802.1X+PKIによる認証等
 - ※SMGWに要求されるBSI認証に関して、高速PLCとしてはIEEE 1901b着手 (2020年10月)
- Smart Metering GW(Hub) でガス、電気、水道等メータデータおよび、エネルギーデバイスのデータを集約



全体アーキテクチャ (アクセス側 LTE、低圧側 高速PLC/BPL)



電力会社/
サービス



BPL
リピータ

BPL
ヘッド
エンド

ルータ

LTE
xDSL
FTTx

Public
Telco

プロバイダー
ファイアウォール
ルータ

Radius

DNS

Meter
Data

Gateway
Administrator

DHCP

PKI

Network
Control

Border
Gateway

3rd Party
External Market

Direct
LTE

NMC

インターネット

内容

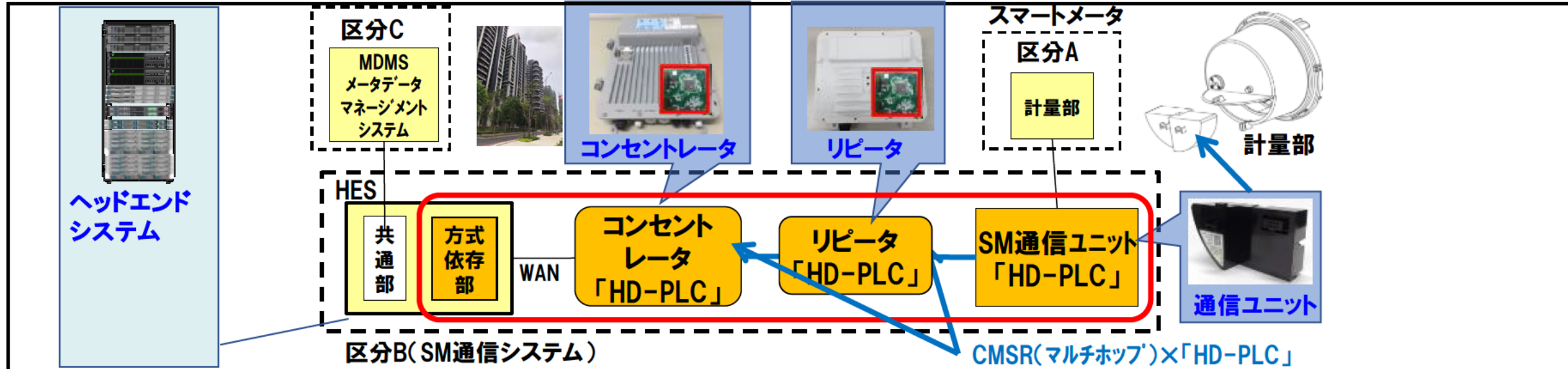


- 高速PLC（HD-PLC）技術の概要
- 欧州における高速PLCの活用動向
- **台湾や国内における適用事例**
- PLCに関わる国内法の状況

台湾AMIでのHD-PLCの適用事例

採用のポイント：

- ・ 集合住宅への導入効率の良さ（地下室、金属製扉の集合計器箱があり、無線方式では中継器が必要）
- ・ 高速通信によるデータ信頼性の向上、**15分値検針への対応**
- ・ ソフトウェア更新の高速性と確実性
- ・ 停電時などからの早期システムの復帰



地下設置の
集合計器箱

国内マンションへの適用事例

一括受電集合住宅での導入例（特に、無線が届きにくい地下での活用など）<HD-PLCアライアンス ヌリテレコム様資料より>

■東京都内の新築マンションにスマートメータを設置し、HD-PLCで通信環境を構築

- ・地上36階、地下1階（約140m）
- ・361戸
- ・60A,50Hzのスマートメータ



HD-PLC スマートメータ



マンションイメージ（実物とは異なります）

テレコミュニケーション雑誌12月号より

HD-PLCは、膨大なデータの通信にも強みを発揮している。2017年に提供を開始してから、3棟のマンションでスマートメータが導入されているが、「まだ一度も欠測が起きていない(辰巳氏)という。」

国内での導入実績

導入実績のあるマンションモデル

- ・中型新築マンション（～150世帯）
- ・中型既設マンション（～150世帯）
- ・新築タワーマンション

いずれの物件も安定稼働中

- 導入理由
- ① 家電ノイズに強く安定した通信が可能（生活時間帯でも安定したデータ収集が可能）
 - ② 多量のデータ収集に必要な回線スピードの実装が可能
 - ③ 高速なネットワーク参加・登録が可能
 - ④ マルチホップ通信環境の自動構築、再配置構築が可能
 - ⑤ マルチホップによる長距離通信が可能（地中配線と、空中配線：海外利用時）

通信回線スピードが速くなることで、AMIシステムとして様々な追加アプリケーションやAMI以外の追加機能を構築しやすくなるというメリットが多い。

内容



- 高速PLC（HD-PLC）技術の概要
- 欧州における高速PLCの活用動向
- 国内・台湾における適用事例
- **PLCに関する国内法の状況**

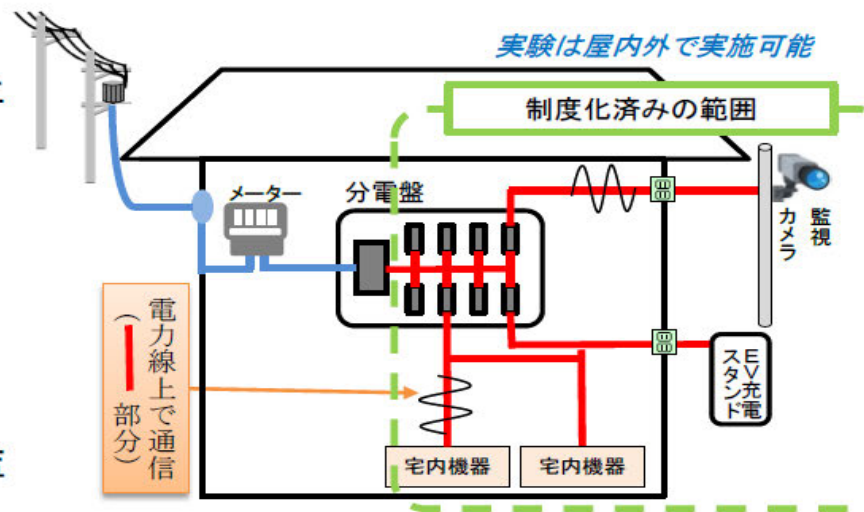
電力線搬送通信(PLC)の概要

1

電力線搬送通信設備(PLC※)

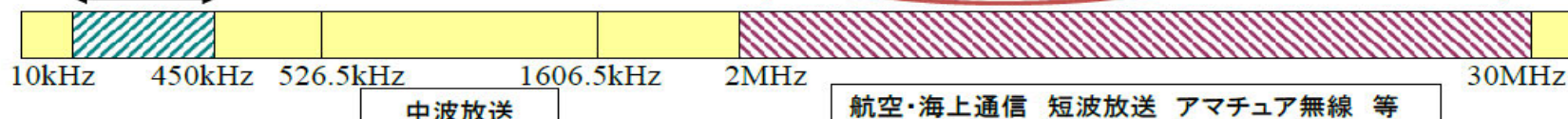
※ Power Line Communication

- 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
- 低帯域(10kHz~450kHz)のものは家庭内用インターホン等に、広帯域(2MHz~30MHz)のもの(広帯域PLC設備)は家庭内LAN等に利用されている
- 電力線は、もともと高周波電流を流すことを想定していないため、電波が漏れ易く、その漏えい電波により航空・船舶通信や放送受信機等に妨害を与えるおそれがある
- 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)についても制度化



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

※総務省電波利用環境員会 高速電力線搬送波通信設備作業班報告書概要 令和元年5月30日報告資料より

https://www.soumu.go.jp/main_sosiki/joho_tsusin/policyreports/joho_tsusin/denpa_kankyuu/seeru_39th_data.html

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の検討

2

背景

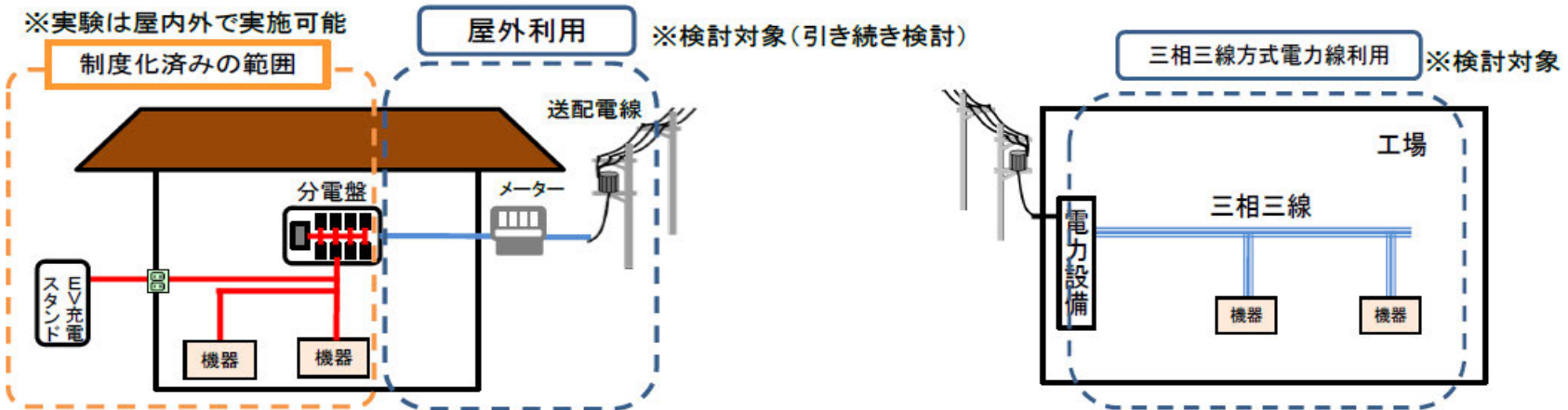
広帯域電力線搬送通信設備（広帯域PLC設備）については、平成18年に屋内での利用が、平成25年に一部屋外での利用が制度化され、家庭内LANや集合住宅セキュリティシステム等で利用されている。

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の利用や屋外利用について、IoTの進展により増加・多様化する無線システムとの共存条件等、技術的条件の検討を行う。

主な検討事項

- ① 三相三線方式の電力線利用・屋外利用の具体的な利用形態
- ② 技術面・運用面での課題
- ③ 三相三線方式の電力線利用・屋外利用の技術的条件、無線システムとの共存条件



※総務省電波利用環境員会 高速電力線搬送波通信設備作業班報告書概要 令和元年5月30日報告資料より

https://www.soumu.go.jp/main_sosiki/joho_tsusin/policyreports/joho_tsusin/denpa_kankyou/seeru_39th_data.html

次世代スマートメータ検討に対する、高速PLC（HD-PLC）のメリット

- ◆ 分散電源管理や多様なデータ活用のニーズ、世界のスマメの動向から、15分値から更に細かい粒度のデータ収集が求められる。
特に、メータソフトの確実かつ高速なアップデート、セキュリティ機能、通信ロバスト性、停電後の急速ネットワーク回復にメリット大
- ◆ HD-PLCは、次世代のスマートメータの通信インフラとして有用であり、特に、集合住宅への活用メリットが大きく、実績あり。
- ◆ 通信インフラを5Gと高速PLCのハイブリッド化により、世界をリードするメータインフラを確立でき、日本方式の海外への普及に道を開く
- ◆ 現行電波法下において、集合住宅での利用可能、戸建てのメータ～分電版間の利用については省令改正が必要（作業班の次の検討課題）