

Wi-Fi HaLow (802.11ah) を利用したユースケースの紹介

～低消費電力で1kmの無線通信を可能にする IoT向け広域無線LANの活用～

株式会社コンテック

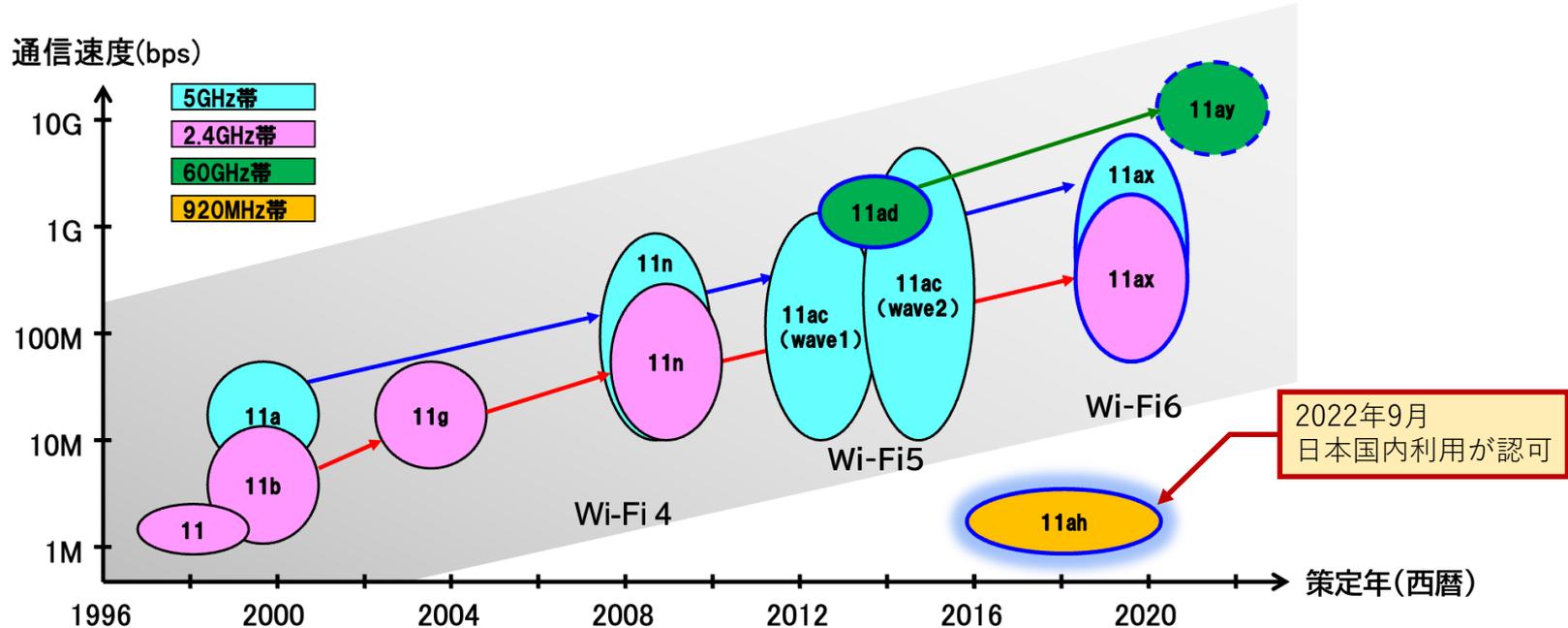
プロダクトソリューション部
マーケティンググループ

1. IEEE802.11ahとは

- IEEE802.11ahとは
- 802.11ahの特長
- 他の無線システムとの比較
- 長距離通信を実現する801.11ah
- いろいろな用途で期待される802.11ah

IEEE802.11ahとは

IEEE802.11ahとは、Wi-Fiの新しい規格の種類を指します。
別名で「Wi-Fi HaLow™(ワイファイ ハイロー)」と呼ばれています。



引用：802.11ah推進協議会の資料より

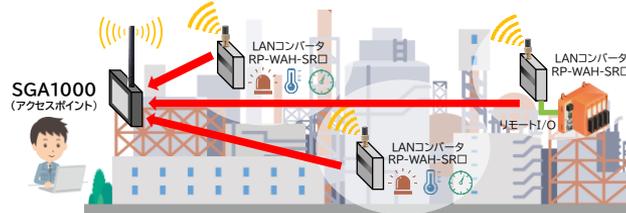
Wi-Fiの伝送距離が拡大

サブギガ帯の利用により約1Kmの長距離通信が可能
電波の障害物への回り込みにより通信エリアが広い



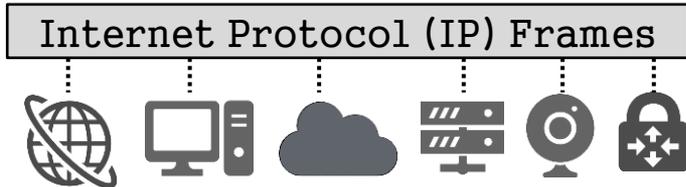
利用者が自由にネットワークを構築可能

特別な免許や専用サーバが不要で、従来のWi-Fiと
同様に工場・倉庫やオフィスへ自由に導入が可能



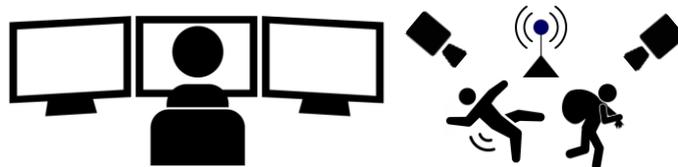
オープン規格のIPベースのWi-Fiファミリー

IPフレームを利用した汎用的なIoT機器の接続が簡単
Wi-Fiと同様にIPベースの機器の無線化を実現



最大数Mbpsの通信速度を実現

変調方式(OFDM)により数Mbpsの通信速度を実現
映像データによる遠隔監視などの用途で利用可能



802.11ahの通信特性

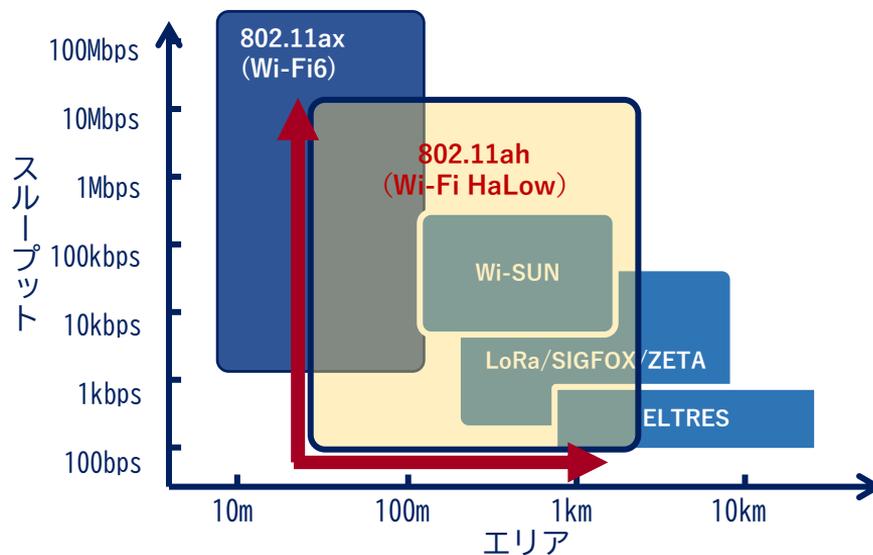
一般的なLPWAの通信方式と同様に「小電力」「長距離」の通信が可能で以下のような通信特性があり、特にIoT領域での利用拡大が期待されています。

802.11ahの通信特性

- ✓ 従来のWi-Fiで課題であった通信距離の問題が解決！
- ✓ 従来のLPWAの課題であった画像伝送の問題を解決
- ✓ 装置やネットワーク環境構築の自由度が飛躍的に向上

IoT用途での優位性

- ✓ 920MHz帯の周波数で長距離、低消費電力を実現
- ✓ 920MHz帯の特長を活かして、壁や障壁を回り込む等2.4GHz/5GHz帯のWi-Fiより通信範囲が拡大
- ✓ 電池駆動など電源リソースが制約された製品での活用

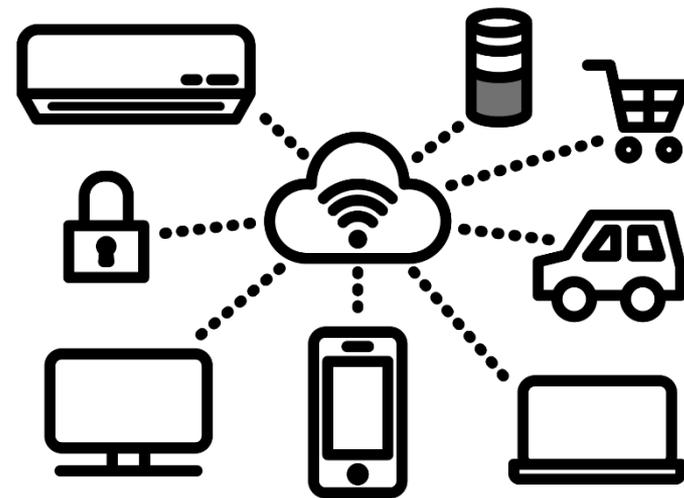


従来のWi-Fiとの比較

従来のWi-Fiと802.11ahシステムの比較表

規格	従来のWi-Fi	802.11ah
周波数帯域	2.4GHz帯/5GHz帯	920MHz帯
電波の特性	電波の回り込みしにくい	電波の回り込みしやすい
通信距離	～50m程度	100m-1km
通信速度	数十Mbps～数百Mbps	150Kbps～15Mbps (実質:1Mbps程度)
Duty	Duty100% (連続通信)	Duty10% (間欠通信)
消費電力	HIGH	LOW
利用環境	屋内／屋外 ※	屋内／屋外

※ 5GHz帯のWi-Fiを屋外で利用する場合には、使用チャンネル等に制約があります。



IoT向け無線システムとの比較

代表的なIoT向けの無線システムと802.11ahシステムの比較表

規格	セルラー系		非セルラー系		
	LTE Cat.M1	NB-IoT	Sigfox	LoRa	802.11ah
日本での利用 周波数帯域	LTE帯域周波数	LTE帯域周波数	920MHz帯	920MHz帯	920MHz帯
免許	免許必要	免許必要	免許不要	免許不要	免許不要
通信距離	カバーエリア内	カバーエリア内	数km~数十km	数km~数十km	100m-1km
通信速度	上り:1Mbps 下り:1Mbps	上り:63kbps 下り:27kbps	上り:100bps 下り:600bps	0.3~50kbps	150Kbps~15Mbps (実質:1Mbps程度)
消費電力	HIGH	HIGH	LOW	LOW	HIGH
運用コスト	HIGH	MEDIUM	LOW	LOW	LOW

産業やインフラ構築の課題を解決可能な次世代のサブギガ帯通信規格

サブギガ帯の無線特性

- 約1kmの長距離無線伝送を実現
- 見通し外通信に適した周波数

既存IP資産を有効活用

Wi-Fi規格同様のIPベース通信で
既存のIP資産を活用可能

920MHz
(802.11ah)

低消費電力

- より省電力なスリープモード
- 従来のWi-Fiと比較して省電力

映像伝送が可能な速度

IoTデータの収集だけでなく、
映像伝送での監視・分析が可能

柔軟な帯域

- 帯域幅1MHz~4MHz幅に対応
- 150kbps~数Mbpsの速度

異なるメーカー間で接続

異なるメーカー間で接続可能
自由度の高いネットワークを構築

2.4GHz
(802.11b/g/n等)

5GHz
(802.11ac/ax)

いろいろな用途で期待される802.11ah

920MHzの周波数の利用により1km範囲のエリアをカバーでき、従来のLPWAより高速な通信が可能



スマートシティ、スマートオフィス、スマートホーム、スマートファクト、スマート農業などにおいて802.11ahを活用することで、「課題の解決」や「新しい価値」につながることを期待されています。

スマートシティ



スマートオフィス



スマートホーム



スマートファクトリ



スマート農業



2. 802.11ahを利用したユースケースの紹介

- 海上の作業船の稼働情報データの収集
- IoT活用による橋梁の維持・老朽化管理
- ハウス栽培のIoT化による生産性向上
- 道路を挟んだ建物間の通信を実現

【事例】海上の作業船の稼働情報データの収集

Wi-Fi Halowの活用により港湾および海上における施設工事や作業船の作業安全に貢献。

目的

- 海上の建設機械との通信の無線化
 - ▶建設機械の稼働状態監視
 - ▶建設機械のメンテナンス計画の最適化
- 海上の作業船とのリアルタイム通信

課題

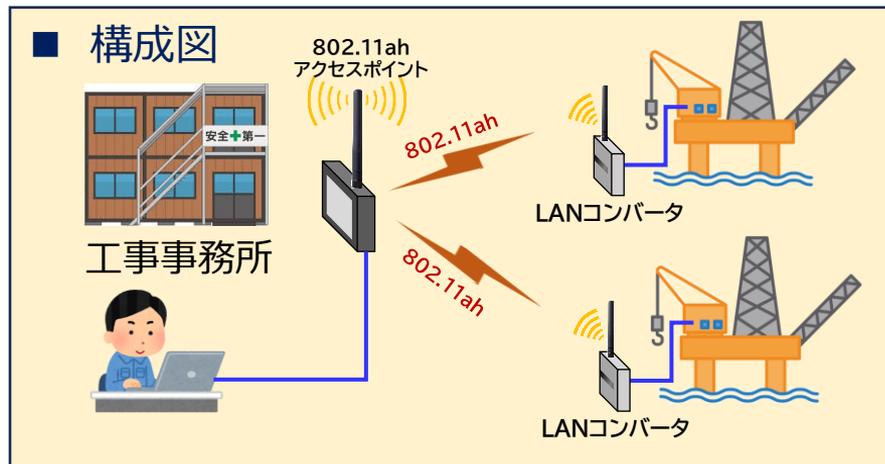
- 距離が離れている海上と陸地の通信
- 設備機器とのEthernet通信の無線化
- 免許取得や通信料金は負担は避けたい

効果

- 通信回線の構築、運用を低コストで実現
- リアルタイムに安全作業のサポート実現
- 人的作業による設備点検の時間短縮

実現内容

- 海上の土木工事、港湾施設工事の安全監視
- 海上作業船の稼働監視
- 設備メンテナンスの効率化



【事例】IoT活用による橋梁の維持・老朽化管理

IoTセンサ & Wi-Fi Halowの活用により老朽橋の点検に関わる労力とコストの低減。

目的

- 老朽化する橋梁の効率的な維持管理
 - ▶点検に関わる労力とコストの低減
 - ▶見た目ではわからない異常を検出
- 長期間モニタリングによる防災予測

課題

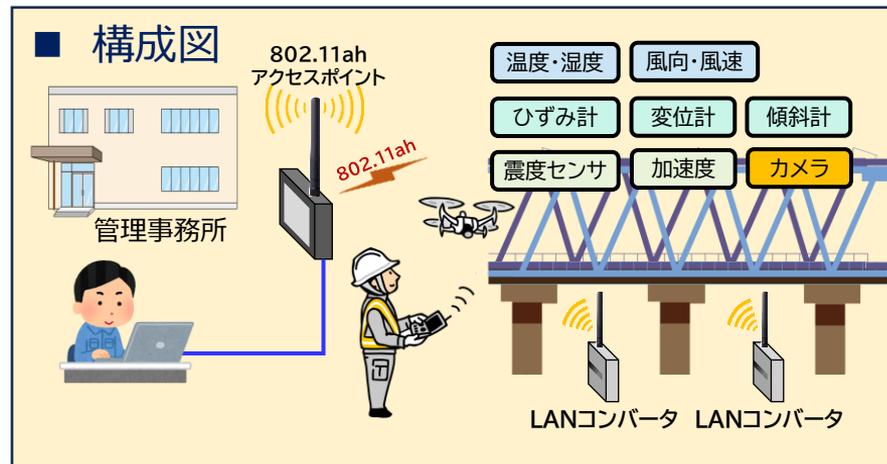
- 橋梁への新たなケーブルの入線が困難
- 見通しのきかない個所への通信確保
- 大容量通信での低コストな通信実現

効果

- 通信回線の構築、運用を低コストで実現
- リアルタイムでのモニタリングを実現
- 人的作業による点検作業の時間短縮

実現内容

- インフラの常時モニタリングを低コスト運用
- 大地震など異常時の早期の健全性の確認
- 収集データ解析による劣化予測や耐震設計の改善



【事例】ハウス栽培のIoT化による生産性向上

ハウス栽培におけるネットワーク構築をWi-Fi Halowの活用により低コストで実現。

目的

- 最適な成育条件による生産性の向上
- 手作業に比較して農業作業の効率化
- 異常な気象条件や害虫に対する警告

課題

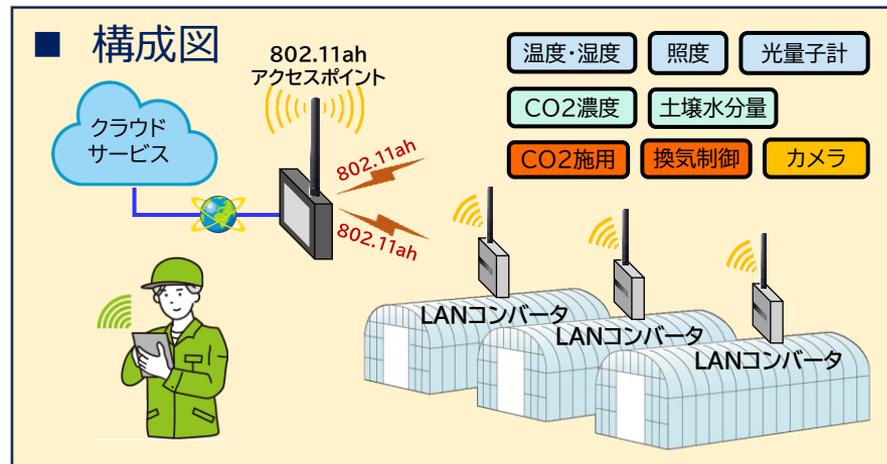
- 農業従事者の減少による労働力不足
- 気候変動の農作物への影響の最小化
- IoT機器の運用時の低コストな通信実現

効果

- ハウス内の状態の見える化を実現
- 遠隔&自動制御による労働時間の短縮
- 通信回線の構築、運用を低コストで実現

実現内容

- 栽培管理の適正化による品質・収量の向上
- 自動化・省力化による労働負担の軽減
- ビッグデータの活用による属人化の解消



【事例】道路を挟んだ建物間の通信を実現

Wi-Fi Halowの長距通信であれば道路を挟んだ建物間の通信も簡単に実現できる。

目的

- 特別な申請や工事などを行わずに、道路を挟んだ施設との通信を行いたい。
- 特別な管理者や免許申請などの手続きなしにシステムを構築したい。

課題

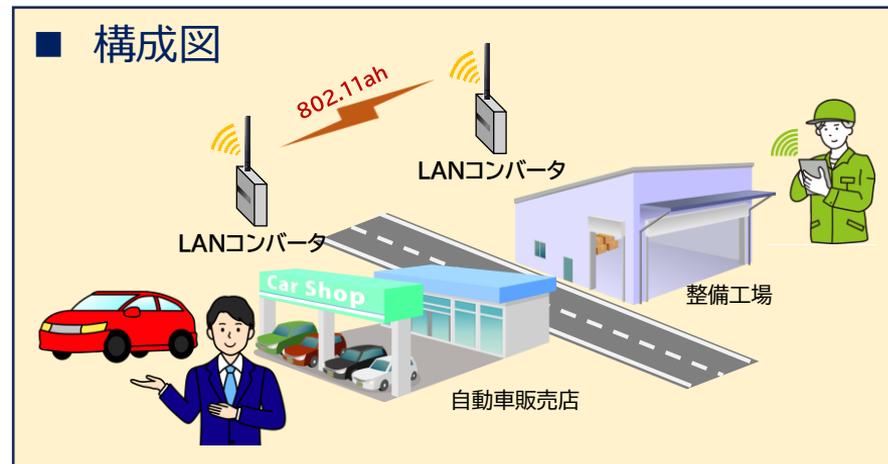
- 道路の工事は行政の許可が必要
- 距離がありWi-Fiでは通信が不安定
- 免許取得や通信料金は負担は避けたい

効果

- 建物間通信を低コストで実現
- リアルタイムに作業指示・状況を共有
- 店舗の業務のDX化を推進できた

実現内容

- 建物間の通信をWi-Fi Halowで実現
- 必要最低限の通信速度を確保 (約600Kbps)
- LAN接続可能な端末をそのまま利用



3. IEEE802.11ah対応製品の紹介

- IEEE802.11ah対応 無線LANコンバータ
- IEEE802,11ah対応 無線アクセスポイント

IEEE802.11ah対応 無線LANコンバータ

Technology for a better life

イーサネット無線コンバータは、外部アンテナにも対応し自由度の高いシステムの構築が可能となります。

製品の特長

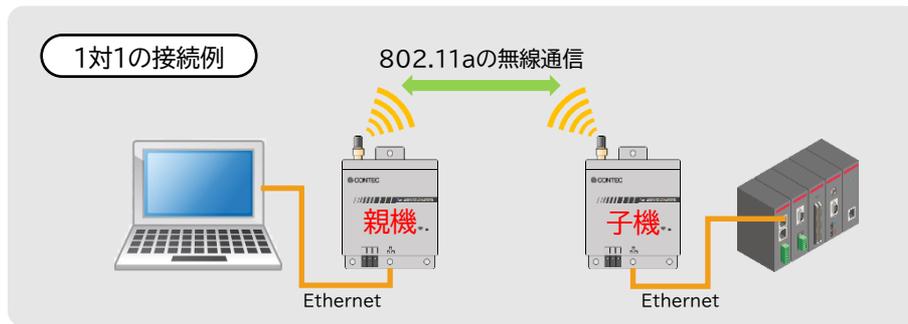
- ✓ IEEE802.11ah規格準拠
- ✓ ステーション(子局)やアクセスポイント(親局)に切り替え可能
- ✓ 平置きだけでなく、壁面や天井などの設置環境にも対応
- ✓ さまざまな電源供給と幅広い温度環境に対応
- ✓ 外部アンテナを使用し、システムに見合った環境構築が可能
- ✓ 高度なセキュリティ規格WPA3/WPA2に対応



RP-WAH-SR1
長距離転送タイプ



RP-WAH-SR2
コンパクトタイプ



IEEE.802.11ah無線アクセスポイント（新製品）

Technology for a better life

IEEE802.11ah対応の無線LANアクセスポイントを開発中です。

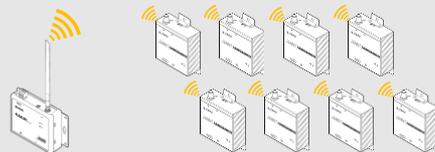


802.11ah対応アクセスポイント
(SGA1000)

製品の特長

- ✓ IEEE802.11ah規格準拠
- ✓ 498台(理論値)の子機(ステーション)を接続可能
- ✓ アクセスポイントのだけでなく子機/リピータ(中継器)/メッシュモードを搭載
※リピータ機能を利用することで1kmを超える通信環境を構築可能です。
- ✓ さまざまな電源供給と幅広い温度環境に対応
※動作温度範囲(-20~60℃)/電源電圧範囲(10~32VDC)
- ✓ 外部アンテナを使用し、システムに見合った環境構築が可能
- ✓ 高度なセキュリティ規格WPA3/WPA2に対応

複数台の子機の接続

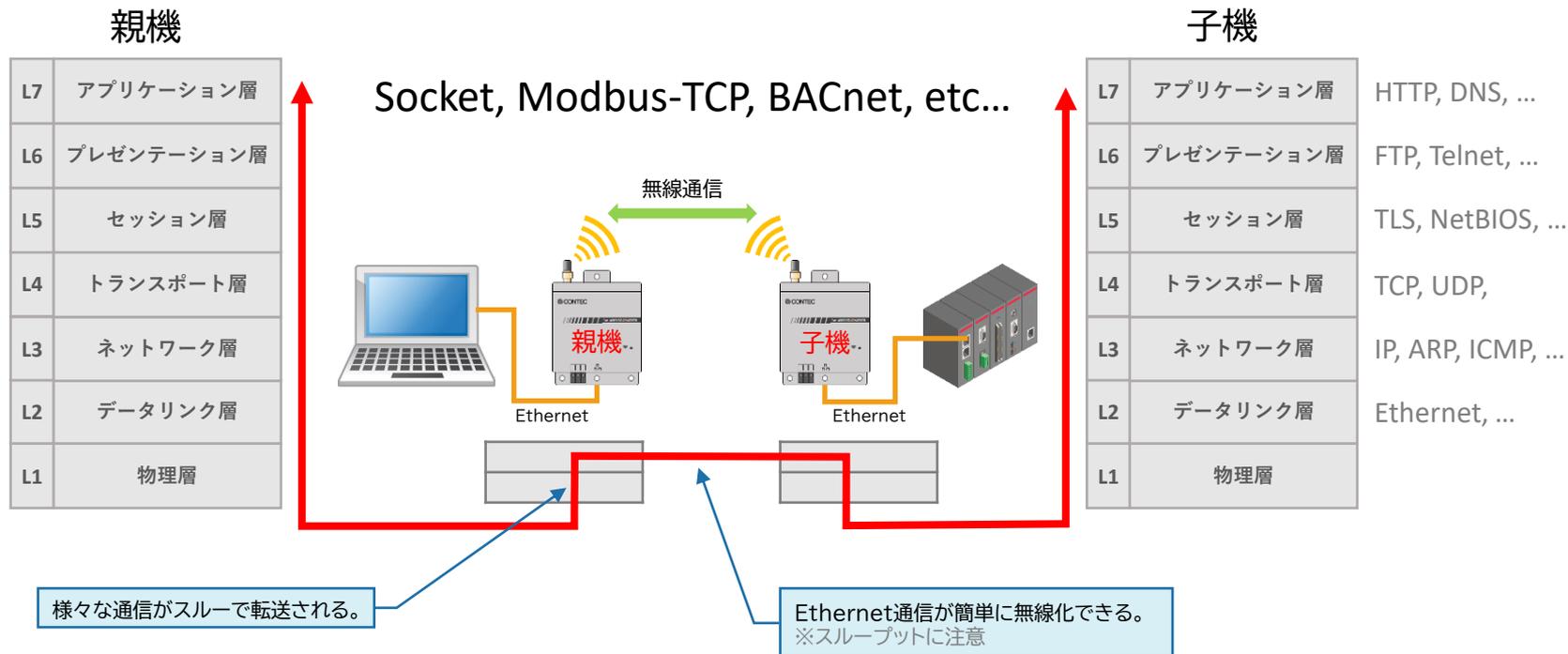


リピータ機能による通信距離の延長



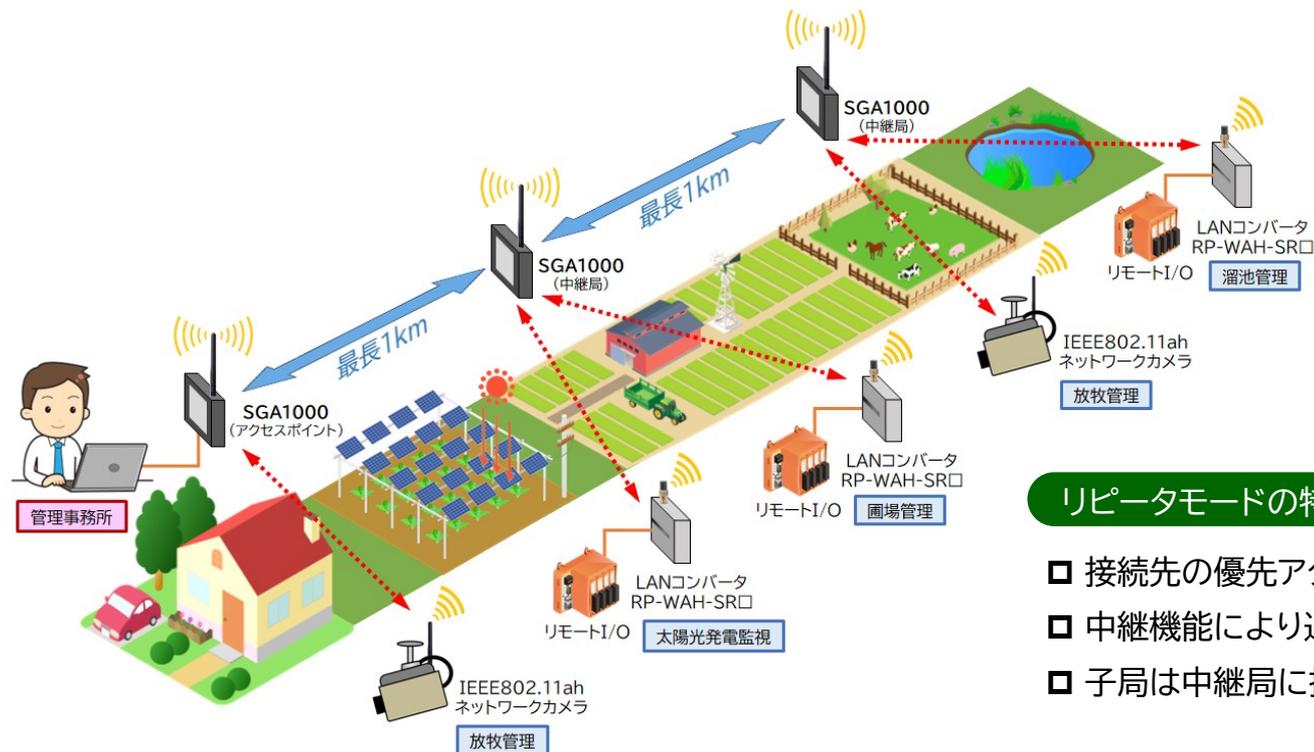
汎用性の高いEthernetを無線化

IPフレームを利用した汎用的な通信が可能で、Wi-Fiと同様にEthernetで接続可能な機器を無線化



リピータモードによる通信距離の延長

リピータモードにより通信距離の延長が可能です。

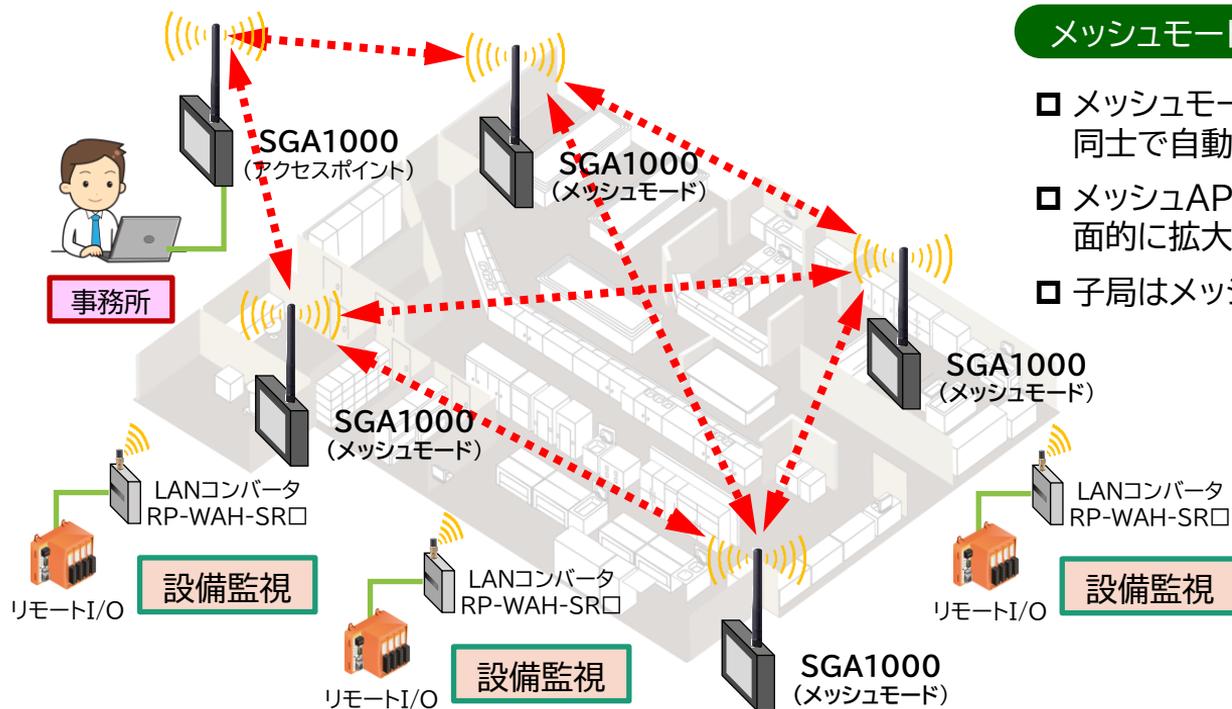


リピータモードの特長

- 接続先の優先アクセスポイントを指定可能
- 中継機能により通信距離の延長が可能
- 子局は中継局に接続してネットワークを構築

メッシュモードによる通信エリアの拡大

メッシュモードにより通信エリアの拡大が可能です。



メッシュモードの特長

- メッシュモードに設定されたアクセスポイント(AP)同士で自動的に接続先のアクセスポイントに接続
- メッシュAPの増設により、通信エリアを面的に拡大が可能
- 子局はメッシュAPに接続してネットワークを構築

4. 関連製品の紹介

- IoTソリューション (CONPROSYS)
- リモートI/O製品 (CONPROSYS nano)
- まとめ



産業用IoTデバイスに必要な機能を搭載！
IoT実現でデバイス開発は必要ありません！

クラウドサービスへの接続を簡単に実現！
クラウドへ簡単に送信・蓄積が行えます。

社会のIoT化／DX化を簡単に実現できるソリューションです。

M2Mコントローラ



コンパクトタイプ スタックタイプ

- サーバ連携機能を標準搭載
- Modbus/TCPスレーブ機能搭載
- クラウド&オンプロミスにデータ送信
- タスクスクリプティング機能を搭載
- Webモニタリング機能搭載

Gatewayシリーズ



4G LTE対応
コンパクトタイプ LAN対応
コンパクトタイプ

- PLC&機器にマルチベンダー対応。
(三菱/OMRON/Modbusに対応)
- PLCのレジスタを収集・監視可能
- クラウド&オンプロミスにデータ送信
- タスクスクリプティング機能を搭載

PACシリーズ



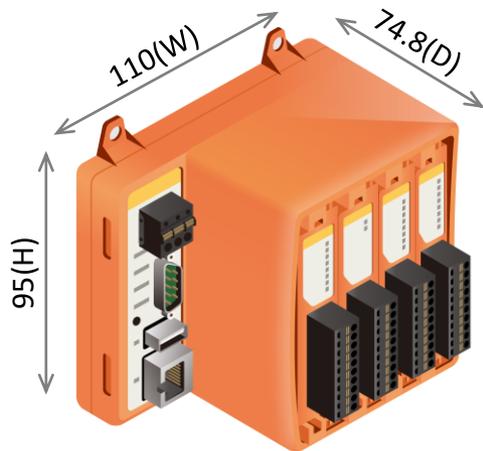
コンパクトタイプ スタックタイプ

- IEC 61131-3準拠のプログラミング
- フィールドバス・マスタ搭載
EtherCAT / Modbus対応
- OPC-UAサーバー内蔵
- Webモニタリング機能標準搭載

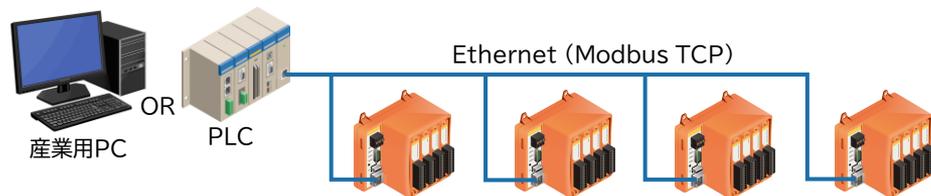
リモートI/O製品 (CONPROSYS nano)

Technology for a better life

設置場所を選ばないコンパクト設計



Modbusプロトコルを利用したリモートI/O



簡単モジュール交換



あらゆるフィールドに対応

- ✓ -20 ~ 60°C 広温度範囲対応
- ✓ 各種規格対応(VCCI/FCC/CE/UKCA)

ソフトPLC(CODESYS)内蔵モデルあり



国際標準言語(IEC61131-3)に準拠した
世界で最も使われているソフトウェアPLCです。

まとめ

802.11ahとは

- ✓ 920MHz帯の周波数を利用するWi-Fiの新しい規格 (別名:Wi-Fi HaLow™)
- ✓ LoRaWANやSigfoxといった通信システムと同じLPWAの1つの方式
- ✓ 無線LAN技術が応用されており、長距離でも高速な無線アクセスを実現

802.11ahの特長

- ✓ 広い通信範囲と画像や映像の伝送が可能な高速な通信速度の両立が可能
- ✓ 免許不要で設置可能、利用に関して通信費用などのコストがかからない。
- ✓ IPフレームを利用した汎用的なIoT機器の接続が簡単

弊社の製品紹介

- ✓ IEEE802.11ah対応 無線LANコンバータ (RP-WAH-SR1, RP-WAH-SR2)
- ✓ IEEE.802.11ah無線アクセスポイント (SGA1000)

