

各種通信ニーズに対応可能な PicoNect の開発

五十嵐 貴之*

Takayuki Igarashi

坂口 大樹**

Daiki Sakaguti

鶴田 大毅**

Tomotaka Tsuruta

1. はじめに

建設業界は労働人口不足という深刻な問題に直面しており、効率化・省人化が求められている。情報通信技術（ICT）の導入が進む中、建設現場におけるネットワークの重要性がますます高まっている。特に、WiFi などの無線ネットワークは、リアルタイムでのデータ共有やコミュニケーションにより現場の作業効率を向上させるための基盤となっている。更に IoT ソリューションの導入により、各種機器やセンサーがネットワークに接続され、データの収集と AI 分析が行われることで、効率化、省人化のみならず安全管理にも大きく寄与することが出来る。

一方で、導入する機器や IoT ソリューションが多くなれば多くなっただけ、ソリューション毎の受信機・ゲートウェイなどの機器類を設置しなければならず、また収集したデータを閲覧するダッシュボード等の管理画面も散在する形となり、現場での運用コストが増大していくという課題があった。

以上を背景として、PicoCELA 社が保有する通信技術を活用し、無線通信機器と IoT システムのゲートウェイを一体化した機器を開発した。

2. システムの概要

PicoNect は従来のメッシュ WiFi 機器の PicoCELA をベースに、IoT ソリューションのゲートウェイ機能を一体化させた機器である。PicoCELA の特性である、電源さえあれば無線バックホール通信により他の機器との相互通信の確立が同様に出来るため、建設現場内において盛替えも容易になり、且つ、現場場内に散在する IoT デバイスの情報を効率良く収集することが出来る。図一にシステム概要図を示す。また収集したデータはインターネットを通じてクラウド上の IoT プラットフォームに集約されダッシュボードとして表示される。

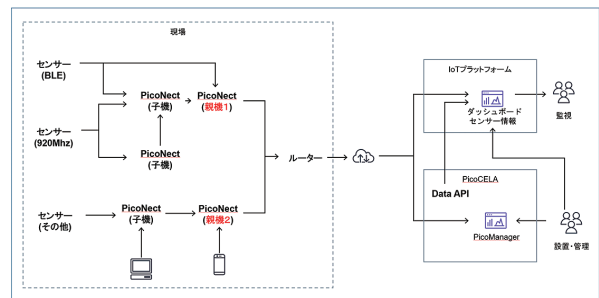
写真一に本システムのダッシュボード画面を示す。

3. WiFi アクセスポイントとしての特徴

前述の通り、PicoNect は PicoCELA の PCWL シリーズ

* ICT インフラ課（兼スマート現場推進課）

**事業創生課



図一 システム概要図



写真一 本システムのダッシュボード画面

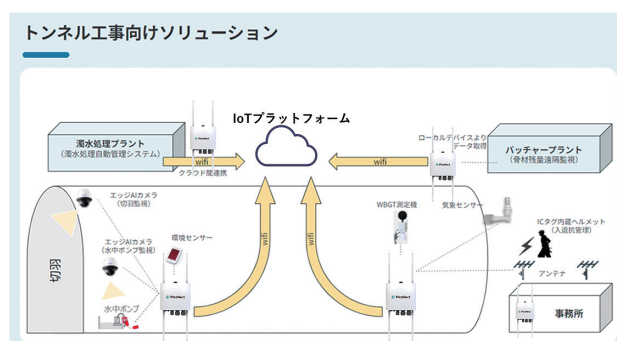


写真二 PicoNect 設置状況

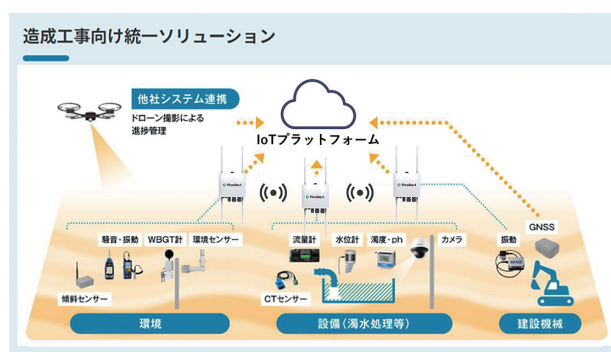
をベースとしている為、バックホール共通暗号キーを合わせる事で相互通信が可能である。

アンテナは WiFi 用 2 本、バックホール無線用に 2 本で、IEEE802.11ax の WiFi6 まで対応である。無指向性アンテナが標準搭載されているため 360° 全方位に通信が可能であり、既存携帯キャリアによる不感地帯や不安定な通信環境をカバーする。

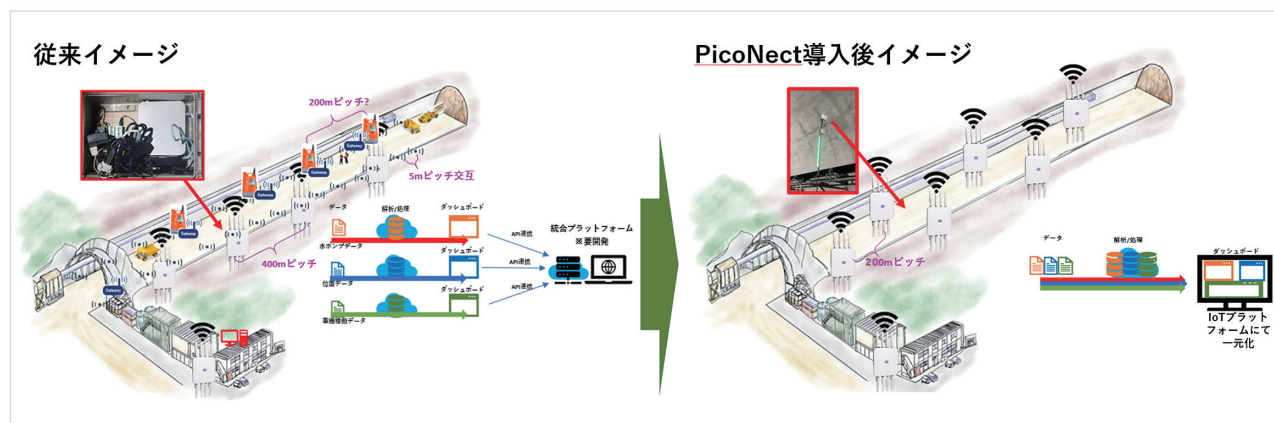
直線のトンネル坑内での通信距離試験では PicoNect の間にセントル台車等を挟んだ状態だったが、400 m ピッチの 3 ホップが確認出来た（掘削中坑内到達距離 1400 m）。しかし安定性を考慮し設置距離は 200 m ピッチを推奨する。



図一2 トンネル工事向けソリューションイメージ



図一3 造成工事向けソリューションイメージ



図一4 従来イメージと導入後イメージ

4. IoTゲートウェイとしての特徴

PicoNect は、多種多様な IoT デバイスに対応する為に、BLE、TWELITE、EnOcean、Thread、ZigBee に加え、非セルラー型の LoRaWAN などの多くの通信規格対応しており、堅牢な非同期データ収集アーキテクチャにより 100 台を超えるセンサーからの同時データ収集を可能としている。例として“トンネル現場向け”と“造成現場向け”でのソリューションイメージを示す。（図-2、図-3）

5. IoTプラットフォームの概要

本 IoT プラットフォームは、建設現場の多様な通信で伝送したデータを一元化し、効率的な管理を実現する。複数の拠点や広大な現場に散在するデータを PicoNect により統合することで、情報の可視化が促進され、迅速な意思決定が可能となる。これにより、現場の状況をリアルタイムで把握し、迅速な対応が実現される。

データの一元化は、業務の効率化を図るだけでなく、安全性や生産性の向上にも寄与する。

◆主な特徴

- ・ ビジネスチャット (direct, Slack, Teams) を通じたアラート通知機能
- ・ カメラソリューション (Safie), 音声アプリ (BONX WORK) と連携が可能
- ・ 生成 AI を通じたセンサー状況の把握

6. 現場適用結果

トンネル現場・造成工事現場・ダム現場、それぞれ1現場ずつ、PicoNectを現場適用の結果、図-4に示す通り、散在する機器類のスマート化、並びにダッシュボードの一元化と、従来の課題を十分に払拭することが出来た。高低差の激しいダム現場においては、機器同士の相互通信におけるアンテナの向け方に工夫は必要であるものの、平地においては無指向性アンテナの使い勝手の良さにより、現場職員単独で設置計画が立てられることも解った。

7. おわりに

本システムは、設置するだけで現場場内の通信環境を整備でき、更なる IoT ソリューションの拡充・拡張性においても十分対応出来る、スマート現場において重要なインフラ基盤になりうる物だということが確認出来た。

今後、様々なニーズに応えられるように、本システムに繋がる IoT ソリューションを増やし、土木事業のみならず建築事業においても展開したいと考える。

8. 謝辭

本技術開発では、PicoCELA 株式会社、MODE, inc ならびに西松建設関係各位にご協力頂きました。深く感謝し、御礼申し上げます。