

IoTを活用した災害対策を実現する 無線メッシュネットワークシステムを開発

近年、災害防止・対策へのIoT活用が期待され、市場が活発化しています。当社は、ケーブル機器では設置が困難な場所や、無線でも電波が届きにくい広域な場所でも使用可能な無線メッシュネットワークシステムを開発しました。エッジサービスのみならず、クラウドや多様なアプリ、サービスと融合した、IoTサービス（NetNucleus IoT）をワンストップで提供します。

遠隔監視の配線やメンテナンスの 課題解決を

異常気象などを起因とする自然災害が年々増加し、河川の増水や土砂崩れなどによる被害も甚大なものとなっています。こうした自然災害の予測や対策に、IoTを活用した情報収集・分析、状況の見える化などが望まれています。

しかし、橋梁やトンネルの高所部分、山間部など、人が容易に立ち入れない場所への機器の設置は容易ではありません。また、ケーブル敷設も極めて困難で、風雨や鳥獣により通信線の劣化や破損も起こり得ます。

当社はこれらの課題を解決するために以下の点をポイントに取り組んできました。

●無線化による通信ケーブル撤廃

障害物に強い920MHz帯無線を使用することにより、森林、ビル内、山間部などでも長距離伝送を可能にしました。

●電池駆動による電源ケーブル撤廃

省電力マイコンを採用し、低消費電力化を実現することにより、電池稼働を可能にし、電源ケーブルを不要にしました。

この結果、当社が提供する無線メッシュネットワークシステムは、他の無線通信と異なる以下の特徴を持つことにより、お客様が利用しやすいシステムの提供が可能となります。

(1) マルチホップ型によるカバーエリアの拡大

マルチホップとは、各無線機がお互いにデータの中継し、目的の場所まで届けるネットワーク伝送の仕組みのことです。データを運ぶ様子が似ていることからバケツリレー方式とも呼ばれます（図-1）。

本システムの920MHzの無線機の電波は見通しの良いところで数km飛ぶと想定していますが、無線機とゲートウェイ間に障害物があると極

端に通信距離が短くなります。場合によっては数十mになることもあります。マルチホップの構成をとることにより、無線機がお互いにカバーし合うため、ゲートウェイに直接データが届かなくても、他の無線機が代わりに届けてくれる仕組みとなっています。これにより、無線機を配置するだけでカバーできるエリアが拡大していきます。

(2) 電池駆動での長期間稼働

電池が数カ月で切れてすぐ交換、となっては意味がないため「省電力化」が必須です。各無線機とゲートウェイが直接つながるネットワーク構成（スター型）は容易に省電力が実現できますが、マルチホップ型は省電力化が難しいとされていました。それはある無線機がデータを送りたいときに、中継する無線機がスリープ状態（低消費電力モード）になっていると中継できない（データを受け取れない）ためです。そこで当社は無線機間の高度な時刻同期とそれによる時分割通信により、マルチホップ環境においても長時間のスリープ状態を可能とし、省電力化を実現しました。

(3) データ収集の信頼性

無線環境での通信のため、データを完全に収集することは保証できませんが、当社のシステムも他の無線通信と同様にデータを再送することにより信頼性を上げています。メッシュネットワー

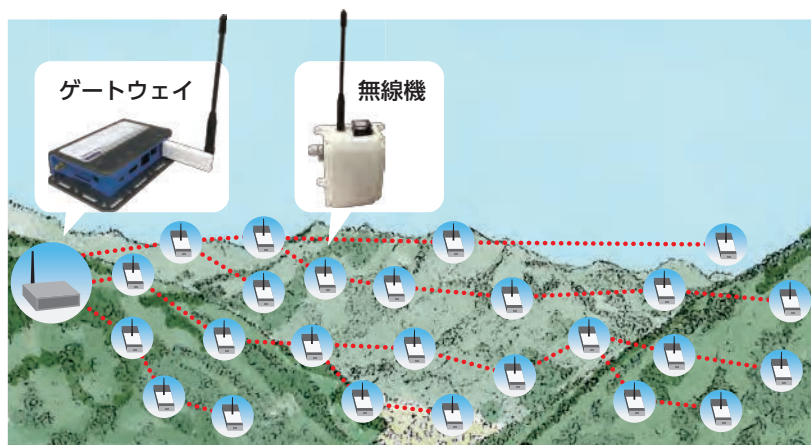


図-1 無線センサー装置とメッシュネットワーク



図-2 建物・倉庫の室内・屋外の温湿度

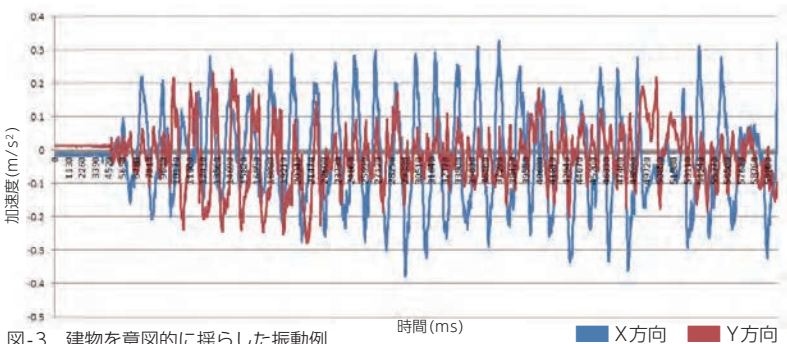


図-3 建物を意図的に揺らした振動例

クの利点を生かし、電波環境が悪化し通信に失敗しても経路を自動で切り替え、より通信が安定している経路を選択し、障害物のある環境でも安定したデータ収集が可能となりました。

長距離マルチホップで 多方面での応用が可能

当社の無線メッシュネットワークシステムを使用し、以下のよう
なセンサーと組み合わせた活用を検討しています。

- ・温湿度センサー(品質管理)・加速度センサー(倒壊監視)
- ・照度センサー(障害物監視)・水位センサー(河川・ダム氾濫監視)
- ・距離センサー(蓄積量監視)・静止画カメラ(メーター監視) など

製品化を進めるにあたり、試作機の開発段階において、お客様の
の要望を取り入れるべくいくつかの実証実験も進
めてきました。920 MHz帯無線の用途は、大
きく分けると屋外と屋内に分かれます。屋外
では広域を監視するためであったり、遠方の状
況を監視するためであったりと、主に「長距離」
を活かした利用が多くあります。一方、長距離
を必要としない屋内での利用も増えています。
屋内は壁などの障害物により無線電波の飛び
にくい環境です。しかし当社の無線メッシュネッ
トワークシステムは、特徴である「マルチホッ
プ」を活用することで、障害物などがある環境
においてもデータを中継し集めることが可能
となります。また既設の建造物の場合、新たに
ケーブルを敷設することが困難なため、電池駆

動が可能な当社の無線機の特長を活かすことができ
ます。

例えば、次のような実証実験を行いました。

- ・建物・倉庫の室内と屋外に温湿度センサーを設置
し建物・倉庫内の品質管理に利用(図-2)
- ・建物内に加速度センサーを複数設置し地震発生
時の揺れを記録し被害状況の確認(図-3)

他技術との融合で 当社ならではのIoTサービスを

当社はこのたび、この無線メッシュネットワークシ
ステムを商品化し、「NetNucleus LPWA」の提
供を開始します。センサーはお客様のニーズに合わ
せて提供する形となります。また、無線メッシュネッ
トワークシステムに加え、センサーから収集したデータを一
ウェイ経由でクラウドに上げ、ニーズに沿った見える化を行い、発
報やレポートなどのユーザ向けサービスを提供していく方
針です(図-4)。

当社は、組み込み機器のノウハウを有するエンベデッドシス
テム事業部が無線通信などのプラットフォームとエッジサービスを
提供し、SIソリューション事業部がお客様のニーズに合わせたク
ラウドサービスや、業種・業務に特化したアプリケーションなど
上流工程を担うことで、お客様に最適なIoTサービスを一貫して
提供することができます。当社の高い技術力と幅広い業種での
経験とノウハウを活かして、この無線メッシュネットワークシス
テムを活用したIoTサービスを展開していきます。

(エンベデッドシステム事業部 清水 豊)

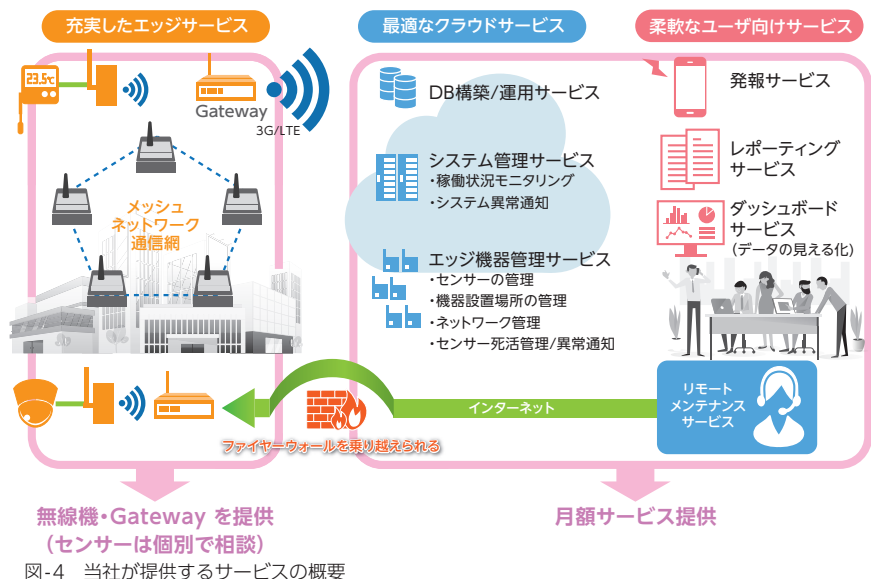


図-4 当社が提供するサービスの概要