

# 小規模設備への無線の導入に適した簡単フィールド無線 I/O

## STARDOM Wireless I/O: A Smart Product to Unwire Small-scale Distributed Facilities

柿原 要<sup>\*1</sup>  
Kaname Kakihara

広域に分散した小規模設備の監視／制御アプリケーションに適したフィールド無線製品『STARDOM Wireless I/O』を開発したので紹介する。本製品は、産業オートメーション用無線通信規格 ISA100.11a に準じたフィールド無線の現場への迅速かつ最適なコストでの導入を狙ったものである。本製品の利用により、ユーザは無線ネットワークの設計や無線ゲートウェイの設定に関する専門的な知識がなくとも、4-20 mA 等の有線と同程度の手間で ISA100 Wireless のフィールド無線を現場に導入でき、無線の恩恵を容易に享受できるようになる。

Yokogawa has developed STARDOM Wireless I/O, a field wireless product that is ideal for monitoring and controlling small-scale facilities distributed across wide areas. This product facilitates the introduction of a field wireless system, which complies with the ISA100.11a wireless communication standard for industrial automation, to the field quickly and at reasonable cost. Without expert knowledge of wireless network design and wireless gateway setting, users can introduce a field wireless system that complies with ISA100 Wireless and enjoy its benefits with the same time and effort as for wired instrumentation using 4–20 mA DC or other signals. This paper describes the development background, system configuration, and advantages of STARDOM Wireless I/O.

### 1. はじめに

産業の分野でも無線の普及が進み、プラントの現場においても、より使い易い無線ソリューションの提案が求められるようになってきた。

このような状況において、横河電機は、産業オートメーション用無線通信の国際標準規格 ISA100.11a に準じた無線製品の開発に積極的に取り組んでいる。

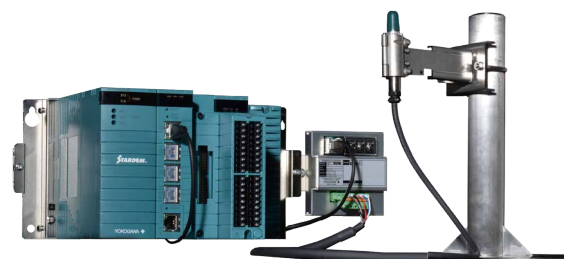
今回、フィールド無線の普及と促進を目的に、広域に分散した設備の監視／制御アプリケーションへの無線の導入に適した、小型・低消費電力なフィールド無線製品を開発したので紹介する（図 1）。

本稿では製品開発の背景について述べた後、システムの構成や製品の特長について解説する。

### 2. 小規模設備向け無線ソリューションの必要性

ISA100 Wireless は、大規模・高速・高信頼な無線ネットワークの構築が可能な優れたフィールド無線<sup>(1)</sup>である。しかし、その導入にあたり、無線ネットワークの設計や無線ゲートウェイの設定など、ある程度の専門知識やエンジニアリング作業が必要となる。

これに対して、ISA100 Wireless についての十分な知



コントローラ (STARDOM FCN-RTU)    インタフェースアダプタ (LN90)    フィールド無線用通信モジュール (FN110)

\*1 IA システム&サービス事業本部 システム事業センター  
SCADA ビジネス開発部

図 1 簡単フィールド無線 I/O の外観

識を備え、無線ネットワークの設計やエンジニアリングを行える人はまだ限られており、小規模設備では無線化のメリットは認識しつつも、依然として導入に踏み切れていない現場が多いのが実情である。

ISA100 Wireless のフィールド無線の小規模設備への効果的導入を実現するためには、上記の課題を解決した、導入し易く経済的にも負担の少ない計装の仕組の提案の必要性が考えられる。

本稿で紹介する簡単フィールド無線 I/O は、これらの背景を基に開発された製品である。

### 3. 簡単フィールド無線 I/O のシステム構成

本章では、製品を構成する各要素について説明する(図2)。

本製品は、現場設置型のコントローラ (FCN-RTU)、フィールド無線用通信モジュール (FN110)、それらを繋ぐインタフェースアダプタ (LN90)、およびそれらの関連ソフトウェアで構成される。

コントローラとインタフェースアダプタは、IP (Ingress Protection) 規格の防塵・防水の保護等級が IP54 以上の金属製キャビネットに格納することで、フィールド無線用通信モジュールと共に、工場電気設備防爆指針で 2 種危険場所に指定されるところにも設置できる (IECEX Type n 防爆対応)。

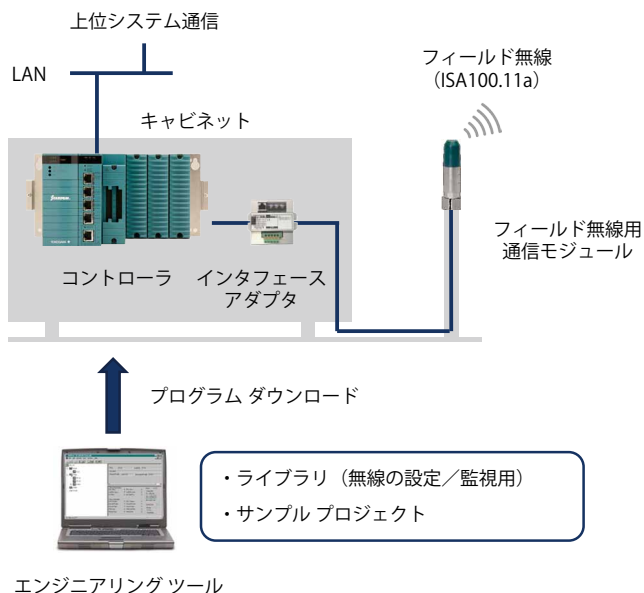


図2 簡単フィールド無線 I/O のシステム構成

#### 3.1 無線通信管理用コントローラ

コントローラは、ユーザが作成した監視/制御アプリケーションを実行するデバイスである (図3)。

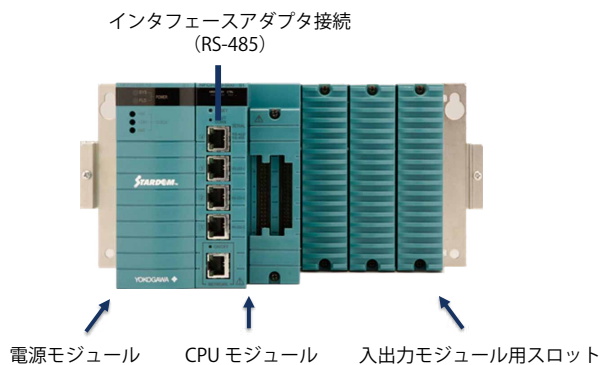


図3 コントローラ

インタフェースアダプタと CPU モジュールの RS-485 ポート経由で接続する。コントローラには入出力モジュールを装着でき、フィールド無線と並行してアナログ/デジタル信号を入出力できる。

#### 3.2 フィールド無線用通信モジュール用インタフェースアダプタ

インタフェースアダプタは、フィールド無線用通信モジュールへの電源の供給とコントローラからの信号をリレーするデバイスである。フィールド無線用通信モジュールとは、専用ケーブルで接続する。専用ケーブルは最長 20 m のものを用意した (図4)。

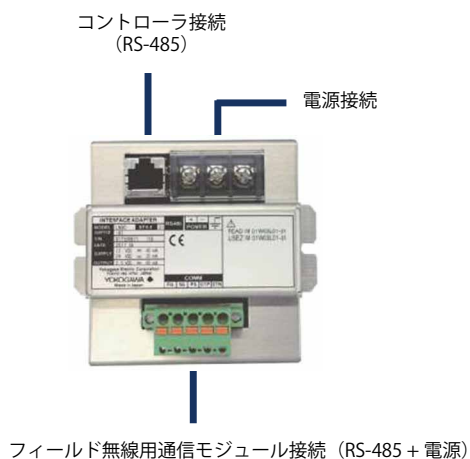


図4 インタフェースアダプタ

#### 3.3 ゲートウェイ機能内蔵フィールド無線用通信モジュール

フィールド無線用通信モジュールは、無線フィールド機器との通信を行うデバイスである。本モジュールは、最大 20 台の無線フィールド機器と、スター型のトポロジで通信できる (図5)。



図 5 フィールド無線用通信モジュール

### 3.4 プログラム作成用エンジニアリングツール

エンジニアリングツールは、コントローラのプログラミング用のソフトウェアである。本ツールは PLC プログラムの国際標準規格 IEC 61131-3 に準拠した複数のプログラミング言語を採用しており、ユーザは使い慣れた言語でプログラムを作成し、コントローラにダウンロードできる (図 6)。

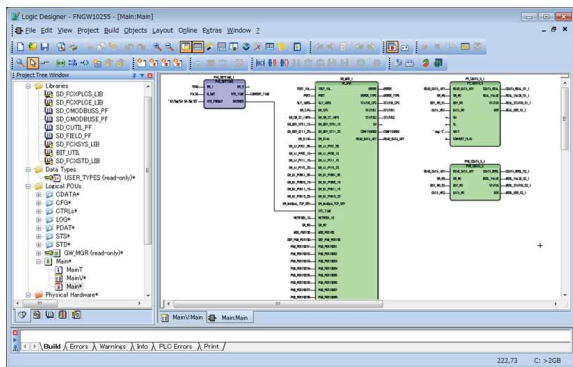


図 6 エンジニアリングツールの画面

### 3.5 無線通信設定/監視用ライブラリ

ライブラリは、コントローラのプログラムの作成に利用できるフィールド無線の設定/監視用のソフトウェアコンポーネントである。

本ライブラリは、フィールド無線用通信モジュールの設定/監視に必要な処理を、エンジニアリングツール上で POU (Program Organization Unit) と呼ばれる IEC 61131-3 に準拠したプログラム用の部品の形で提供する (表 1)。

表 1 ライブラリで提供されるコンポーネント

コンポーネント	機能
無線ゲートウェイ設定	フィールド無線用通信モジュールのゲートウェイ機能の設定
無線データ監視	無線フィールド機器のプロセスデータ監視
データ型変換	収集したプロセスデータの型変換

### 3.6 監視アプリケーション用サンプルプロジェクト

サンプルプロジェクトは、アプリケーションの作成の際に雛型として利用できるエンジニアリングツール用のプロジェクトファイルである。

本プロジェクトには、無線通信の設定/監視用ライブラリを利用した無線ゲートウェイの設定や、無線データの監視処理の記述の他、多くのアプリケーションに適用できる無線ゲートウェイの設定の初期値が納められている。

本プロジェクトを利用すると、フィールド無線用通信モジュールで収集した無線フィールド機器のプロセスデータを、コントローラの Modbus TCP サーバの機能を経由して、ネットワーク接続された上位システムに提供するアプリケーションを容易に作成できる (図 7)。

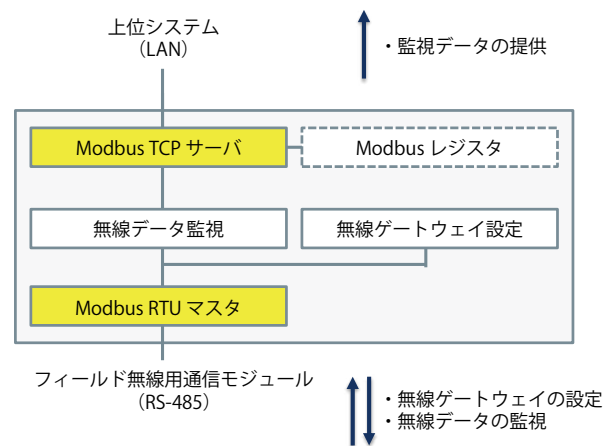


図 7 サンプルプロジェクトの処理構成

## 4. 簡単フィールド無線 I/O の特長

本製品は厳しい環境に耐えるハードウェアと、エンジニアリングの手間を減らすソフトウェアの両方を提供しており、小規模設備への ISA100 Wireless のフィールド無線の導入を容易にする幾つかの特長がある。

### 4.1 厳しい環境に耐える堅牢なハードウェア

-40 ~ 70 °C の温度範囲、3,000 m 以下の高度で使用可能なハードウェアは、砂漠や寒冷地などの気象条件が厳しい場所でも安心して利用できる。

また、防爆規格 IECEx Type n にも対応しているので、石油・天然ガス設備などの可燃物を取り扱う危険区域にも設置できる (表 2)。

表 2 ハードウェアの設置環境条件

項目	仕様
設置環境	-40 ~ 70 °C, 高度 3,000 m 以下
防爆対応	IECEx Type n *
消費電力	3.5 W 以下

\* IP 規格の防塵・防水の保護等級 IP54 以上の鍵付き金属製キャビネットに収納する必要あり。

#### 4.2 太陽光発電パネルで駆動できる低消費電力

3.5 W 以下の低消費電力で駆動できるハードウェアは、電源ラインの確保が難しい場所でも、太陽光発電パネルと蓄電池による給電で使用できる。

本製品を無線フィールド機器と組み合わせて利用すれば、これまで信号／電源ラインの確保の都合から監視システムを導入できなかった設備やプロセスも監視できるようになる。

#### 4.3 フィールド無線の導入を容易にするネットワーク構成

フィールド無線用通信モジュールは、最大 20 台の無線フィールド機器と通信できる。フィールド機器との通信は遮蔽物のない状態で最大 500 m まで延長できるため、無線ネットワークを容易に構築できる (表 3)。

表 3 フィールド無線用通信モジュールの通信機能

項目	仕様
通信プロトコル	ISA100.11a (IEEE802.15.4)
周波数帯域	2.4 GHz
通信距離	最大 500 m (見通し) *
通信トポロジ	スター
通信データ	入力のみ
通信冗長化	なし
接続可能機器数	最大 20 台
データ更新周期	1 秒 ~ 60 分

\* 送受信アンテナ間を結ぶ通信経路上に遮蔽物がないこと。

#### 4.4 ライブラリとサンプルプロジェクトの利用による簡単スタートアップ

ハードウェアと共に提供されるライブラリの利用により、無線通信のアプリケーションの作成に必要なプログラムのコード量を削減できる。

また、サンプルプロジェクトの利用により、無線ネットワークの ID と無線フィールド機器のタグ設定を行うだけで簡単に無線通信を開始でき、スタートアップに必要なエンジニアリングの工数を削減できる。

#### 4.5 ステータス情報の監視で効率化されるメンテナンス

サンプルプロジェクトには、フィールド無線の品質情報や無線フィールド機器のセンサー／電池等の状態情報をコントローラに集める処理も含まれる。

これにより、無線通信に関するステータス情報をコントローラに収集／監視させることで遠隔からの常時監視が可能になり、巡回／点検のための現場へ渡航する必要性・頻度を削減できる。

#### 4.6 小規模設備の監視／制御アプリケーションの統合

コントローラは、フィールド無線用通信モジュールを

利用した無線アプリケーションの処置と並行して、入出力モジュールを利用した有線のアプリケーションも実行できる。

これにより、無線／有線のアプリケーションを 1 台のコントローラに統合できるため、監視／制御を交えた様々な計装の要求に対して、最適なコストで対応できる。また、既存の有線アプリケーションに対して、少ないハードウェアの増設、少ないプログラムの変更で無線アプリケーションを追加できる。

### 5. 簡単フィールド無線 I/O を使うメリット

本製品を利用して ISA100 Wireless のフィールド無線を導入することにより、特に以下の点においてお客様にメリットがある。

#### 5.1 無線化メリットの容易な享受

小規模設備の規模に見合った費用と工数、知識／技能的負担でフィールド無線を導入でき、省配線による配線／工事費用の削減、センサーの配置設計／変更の自由度の向上などの無線化の恩恵を容易に享受できるようになる。

#### 5.2 設備運用の効率化の促進

設置環境の条件や電源事情などにより定期的な巡回等でしか把握できていなかった設備を、遠隔から常時監視できるようになる。

リアルタイムに監視できる対象の拡大により、状況の変化に応じた効率的な設備の操業／保全が可能になる。

### 6. おわりに

本製品は小規模設備に手軽に無線を導入できる特長があり、石油・天然ガスの井戸元の監視などでは既に利用されている。

本製品は横河電機が提唱する“Wireless Anywhere”<sup>(2)</sup> のコンセプトを具現化する製品の一つとして、お客様が幅広い産業分野で無線の恩恵に早く簡単に与えられることを目指す。

#### 参考文献

- (1) 吉田良夫, 深澤正行, 他, “次世代プラントワイドフィールド無線システム”, 横河技報, Vol. 55, No. 2, 2012, p. 45-48
- (2) 長谷川敏, 山本周二, “無線計装の現状と未来”, ENN Engineering Network, Vol. 318 - Vol. 325, 2013-2014, 連載第 1 回-第 8 回

\* 本文中の会社名および商品名は、各社の登録商標または商標です。