

特集

[温湿度管理]

無線による温度監視の省配線化

〈温度センサ(熱電対,測温抵抗体)を無線伝送する〉

理化工業株式会社 商品企画部 課長 山田 修一

1 はじめに

食品衛生管理および品質維持のため、温度は非常に重要な管理項目である。

厚生労働省による「HACCPに沿った衛生管理」においても、温度管理の重要性を伺うことができる。温度センサは無線技術の普及により、有線から無線によるワイヤレス化が進んでいる。温度センサのワイヤレス化は、下記の長所が挙げられる。

- ・測定対象まで温度センサの配線を長く引き回す必要がなくなるため、配線の簡素化によるコスト削減ができる。
- ・温度センサの配線がなくなるため、移動や回転する測定対象に設置して温度計測が容易にできる。

本稿では、食品業界でも使用されている無線温度センサ変換器「NWS-Mini」、無線式多点温度監視システム「NWS-Multi」について紹介していく。

2 無線温度センサ変換器「NWS-Mini」

2-1 概要

当社の無線による温度監視は、温度センサ・送信器「NWS-Mini」・受信器「NWS-COM」で構成されている。無線は、2.4GHz帯の特定小電力無線を採用しているため、日本国内において無線免許なしで使用できる。「NWS-Mini」は、一般の温度センサ（熱電対または測温抵抗体）を接続できるため、これまで使用していた温度センサを無線化できる（図1、図2）。

「NWS-Mini」の仕様

熱電対：K, J, R, S, B, E, N, T,
W5Re/W26Re, PLII
測温抵抗体：Pt100, JPt100, Pt50
直流電圧：DC 0~1V, DC 0~10mV,
DC 0~100mV
直流電流：DC 0~20mA, DC 4~20mA
サンプリング周期：
熱電対, 直流電圧, 直流電流：0.2秒~60分
測温抵抗体：0.5秒~60分
無線伝送距離：100m
接続台数：6台（「NWS-COM」に
「NWS-Mini」6台を接続可能）
使用温度範囲：-20~+70℃

「NWS-Mini」は市販のリチウム電池(CR2032)で駆動するため、ユーザで電池交換ができメンテナンスが容易である。また、長時間の使用に対応するために外付け電池駆動タイプを用意している。

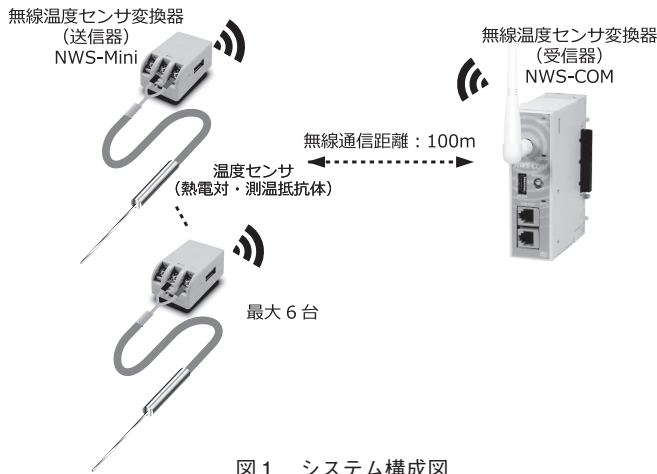


図1 システム構成図



図2 コンパクトな送信器「NWS-Mini」

電池の寿命参考値

標準タイプ (リチウム電池CR2032)

サンプリング周期	熱電対・電圧	測温抵抗体・電流
サンプリング周期 60分	約1年	約1年
サンプリング周期 1分	約6ヵ月	約5ヵ月
サンプリング周期 1秒	約10日	約7日

電池駆動タイプ (外付け単三電池)

サンプリング周期	熱電対・測温抵抗体・電圧・電流
サンプリング周期 60分	約8年
サンプリング周期 1分	約4年
サンプリング周期 1秒	約48日

※電池寿命は使用条件や環境により変動する。

2-2 外部機器との接続

外部機器との接続は、RS-422A/RS-485 (MODBUS RTU) 通信によって、タッチパネル・PLC・パソコン・記録計などと接続が可能である (図3, 図4, 図6)。パソコンと接続する場合は、当社のUSB通信変換器「COM-KG」と組み合わせて使用する (図4)。パソコンと接続して温度管理する場合に便利な設定データ管理支援ツール「PROTEM2」を無料で提供している。「PROTEM2」は、パソコンにインストールして、無線で測定した温度データのグラフ表示やロギング、送信器の電池残量・電波強度監視、無線サンプリング周期などの設定が可能である (図5)。ロギングしたデータはCSV形式で保存でき、Excel等に取り込むことができる。「PROTEM2」は、当社ホームページより無料でダウンロードできる。

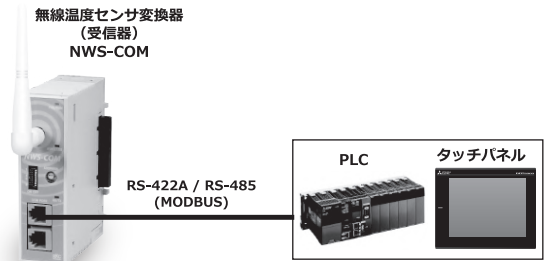


図3 タッチパネル・PLCとの接続

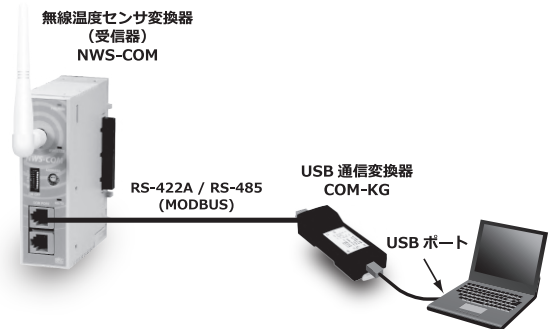


図4 パソコンとの接続

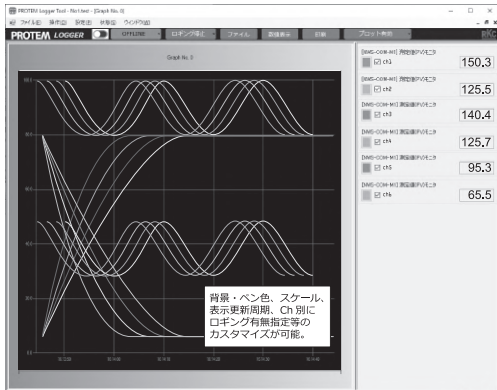


図5 無線で測定した温度データのトレンドグラフ

記録計を使用する場合は、当社のペーパーレスレコーダ「VGR-B100」とMODBUS通信で接続でき、データロギングシステムが手軽に構築できる(図6)。

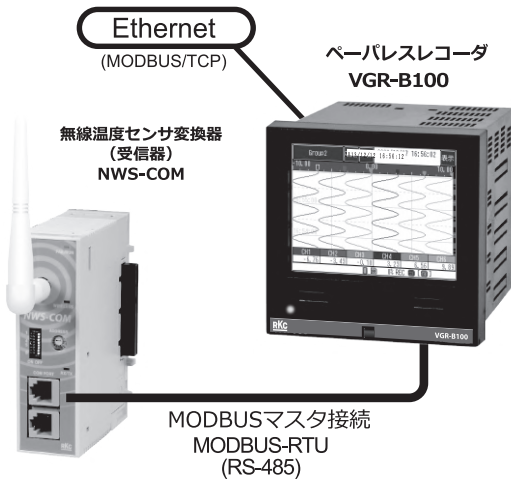


図6 ペーパーレスレコーダとの接続

2-3 アプリケーション例

食品業界における「NWS-Mini」のアプリケーション例を紹介する。

●倉庫内の温度管理

食品を取り扱う物流倉庫では、商材の温度管理が厳格で複数箇所の温度計測が求められる。「NWS-COM」を16台使用することで、

「NWS-Mini」は最大96箇所の点在した場所の温度管理が可能である(図7)。

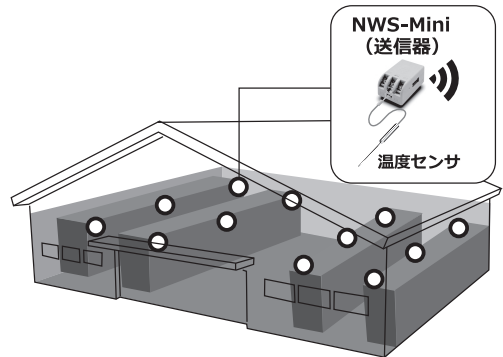


図7 倉庫内の温度管理

●冷蔵庫内の温度管理

業務用の冷凍庫は、家庭用の冷凍庫よりも低温で、 $-20\sim-30^{\circ}\text{C}$ の温度が一般的である。「NWS-Mini」は测温抵抗体入力仕様で $-200\sim+850^{\circ}\text{C}$ まで計測が可能である(図8)。



図8 冷蔵庫内の温度管理

●攪拌機の温度管理

攪拌中の材料の温度計測は、攪拌機が回転しているため温度センサが取り付けられず困難であった。「NWS-Mini」は回転軸上に温度センサを取り付けて攪拌機内の中心の温度計測が可能である(図9)。

●食品配膳カートの温度管理

食品配膳カートへ食品を入れるときにカートの庫内温度を管理する必要がある。「NWS-Mini」

は、移動する配膳カートの庫内や食材の温度をリアルタイムで計測可能である（図10）。

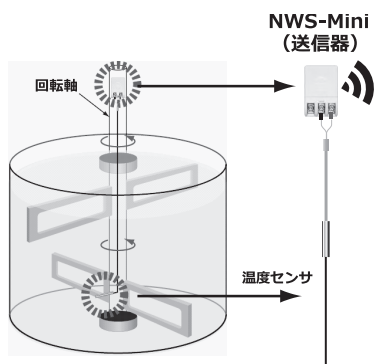


図9 攪拌機の温度管理

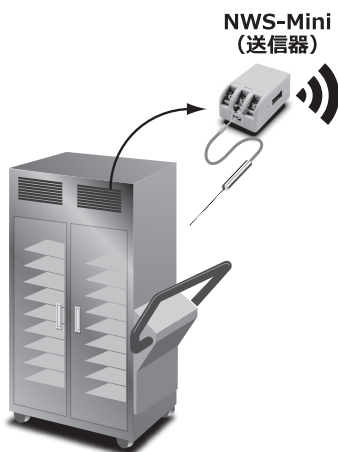


図10 食品配膳カート

状態で連続オープン内を一緒に流せるため、プロファイル温度がリアルタイムに測定できる（図13）。

主な仕様

- 熱電対：K
- 無線伝送距離：100m
- 入力点数：6点
- サンプリング周期：1秒～60秒
- 電源（電池）：ニッケル水銀充電電池
単3形（AA），2本使用
- 電池寿命：サンプリング周期1秒の場合、
約15時間
- 使用温度範囲：100℃の場合40分以内、
200℃の場合27分以内、
300℃の場合22分以内
（図14）



図11 無線式多点温度監視システム「NWS-Multi」

3

無線式多点温度監視システム「NWS-Multi」

3-1 概要

連続オープン内の温度プロファイルをリアルタイムに測定したい要望に対応して、多点の温度測定が可能な無線式温度監視システム「NWS-Multi（高耐熱タイプ）」を開発した（図11，図12）。「NWS-Multi」は、6本の温度センサを接続でき300℃の雰囲気にて22分以内で使用できる。食品に温度センサを接触させた

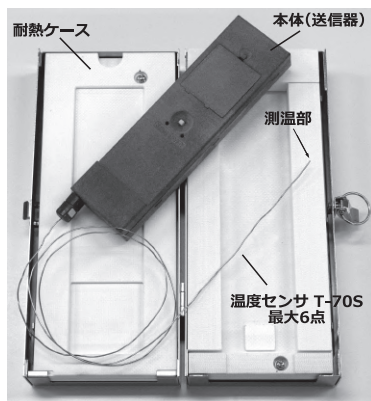


図12 「NWS-Multi」内部構成



図13 連続オープンでの使用例

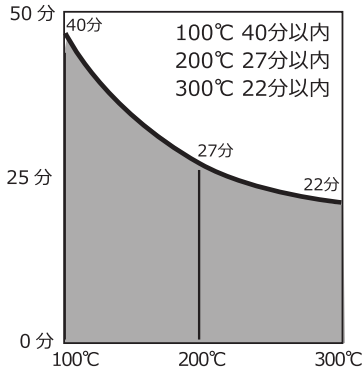


図14 耐熱性能特性図

3-2

プロファイル判定機能ツール
NWS-MM

パソコンで温度データのグラフ表示やプロファイル判定、ロギング等が可能なソフトウェア「NWS-MM」を当社ホームページより無料でダウンロードできる (図15)。



図15 プロファイル判定の表示

4 温度校正

温度センサの精度を確認・維持・管理するためには定期的に温度校正をする必要がある。当社は、計量法校正事業者登録制度 (JCSS) の登録事業者であり、温度センサに対して JCSS 校正サービスを提供している。「NWS-Mini」は、温度センサとの組合せ校正に対応しており、トレーサビリティ証明書と成績書が発行できる (図16)。



図16 校正装置

5 エンジニアリングサービス

当社は、タッチパネル・PLCなどを組み合わせたシステム構築を請け負っている。「NWS-Mini」のシステムを組み込んだ無線監

視を、タッチパネルやPLCと組み合わせて、ユニットや制御盤としての製作も可能である(図17)。また、タッチパネルの画面もご要望に応じて当社で製作している。

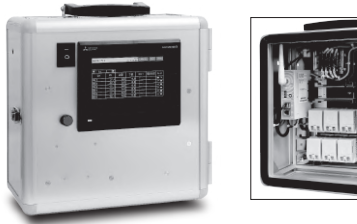


図17 ユニット製作例

6 おわりに

当社は、温度計測・制御のサービス企業として、温度センサ・指示計・調節計などを販売・製造およびエンジニアリングサービスを提供して、顧客のさまざまな要望に対し満足いただけるサービスを提供していく所存である。

2023年6月6日(火)から9日(金)に東京ビッグサイトで開催されるFOOMA JAPAN 2023に出展する。今回紹介した無線温度センサの実演や食品製造向けの温度計測機器を出展するので、当社の小間へぜひお立ち寄り願いたい。

また、「NWS-Mini」を導入検討時の貸出や無線環境の調査を当社ホームページより受け付けているので、ご気軽に問い合わせ願いたい。