

EJAのフィールドバス対応

EJA Series Differential Pressure Transmitter with Fieldbus Communication

小山 越太郎^{*1} 新国 雅章^{*1}
 KOYAMA Etsutaro NIKKUNI Masaaki

尾土平 澈^{*1}
 ODOHIRA Tetsu

プラントでの信号伝送は、4～20 mAの1：1アナログ伝送がスタンダードとして採用されて久しいが、1：nのデジタル伝送を実現するフィールドバスが実用化されようとしている。この実用化にあたり、プラントでの主要なセンサの1つである差圧伝送器EJAシリーズのフィールドバス対応モデルを開発した。今回は、EJAの全機種にフィールドバス通信機能を搭載し、標準リソースブロックと標準アナログ入力ブロックを搭載することにより、容易なアクセスを可能としている。

本稿では、EJAフィールドバス対応モデルの構造や特長について述べる。

We all have appreciated the standardized signal of 4 to 20 mA as the 1 to 1 analog communication lines in various plants for a long time. Now the time has come for the Fieldbus to start, which features digital transmission and enables us to obtain the 1 to communication lines. So we developed EJA Series differential pressure transmitter with Fieldbus communication which is one of the main sensors in the plant. We support all of the EJA family with the Fieldbus communication, and it can be easily used because the new EJA models are equipped with the Standard Resource Block and the Standard Analog Input Block.

This paper describes the structure and the characteristics of the EJA with Fieldbus communication.

1. はじめに

差圧伝送器は、フィールド計装の中核を担う製品であり、液体・気体・蒸気の流量・圧力・液位・密度の測定に広く使用されている。

プラントでは、運転精度向上による歩留まり向上と操業・管理に対する省力化が望まれている。フィールド機器についても、高精度化、高安定性が要求され、さらに、運転・保守に対する省力化をめざしたインテリジェント化が要求されている。当社でも、1988年以降BRAIN通信（4～20 mAアナログ信号にデジタル信号を重畳）機能を装備した伝送器を発売し、DPharpシリーズをはじめとする伝送器のインテリジェント化に取り組んできた。

近年、従来の1対1接続のBRAIN通信に替わる標準フィールドバス（マルチドロップ接続、完全デジタル伝送）が注目されている。本稿では、フィールドバス協会の提唱する標準フィールドバスに対応したEJAシリーズを開発したので、紹介する。外観を図1に示す。



図1 外観

*1 センサ機器事業部 センサ伝送器技術部

2. 基本設計思想と特長

以下に、EJAフィールドバス対応モデルの基本設計思想と特長を述べる。

(1) 容易な通信接続機能

EJAは、他の機器と接続するためのファンクションブロックとして、リソースブロックを1つ、アナログ入力ブロックを2つ、搭載している。これらのファンクションブロックを、フィールドバス協会で定められた標準のパラメータのみで構成したため、EJA独自のデバイス情報がなくても、ユーザは使用可能である。

フィールドバス導入時には、こうした容易な接続が可能であることが普及のポイントになると考える。もちろん、独自のデバイス情報(DD : Device Description)を使用すれば、EJAの独自機能も使用可能となる。

(2) 高精度、高安定性、高信頼

EJAのファミリー機器として、現製品で実績のある高精度、高安定性、高信頼性というEJAの特長をそのまま生かしている。

重要な部品は、すべて自社製とし、徹底した品質管理のもとに製作している。また、製作に当たっては積極的に自動化、機械化を取り入れ、ばらつきの少ない安定した製品を作り出している。

(3) インテリジェント機能

従来のアナログ伝送では、制御情報として単一信号しか出力できなかった。これに対し、フィールドバスでは、PV値(Primary Value)の他に、SV値

(Secondary Value)、ステータス情報、アラーム情報等の複数の情報を制御情報として使用することができる。

EJAでは、PV値(差圧)、SV値(静圧)をステータス情報とともに出力する。また、プロセス量が運転範囲(設定値)を越えた場合にアラームを伝送することができる。さらに、伝送器カプセルの仕様動作範囲を越えた場合や、センサ・メモリの状態を内部で判定して異常を検知した場合にも、アラームを送出することができる。

(4) 現カプセルとの互換性

現EJAのカプセルと互換性を保っているため、従来のBRAIN(4~20 mA)型と変換部の交換でフィールドバスに対応可能とした。

(5) 計装コスト削減

バス接続をすることにより、従来の1対1接続に比べて、計装コストを削減できる。また将来、使用しているフィールドバス機器の隣に伝送器を追加設置する場合にも、既存機器からケーブルを追加するだけで、容易に追加設置が可能である。

3. 構成

図2に差圧伝送器の構成を示す。全体は、カプセルと伝送部に分けられる。カプセルは、受圧部、カバーフランジ及びプロセスコネクタにより構成されている。伝送部は、変換部と端子箱からできており、すべての機種に共通に使用できる。また、オプションとしてLCD表示器を内蔵することができ、現場でのモニタも可能である。



図2 構成部品

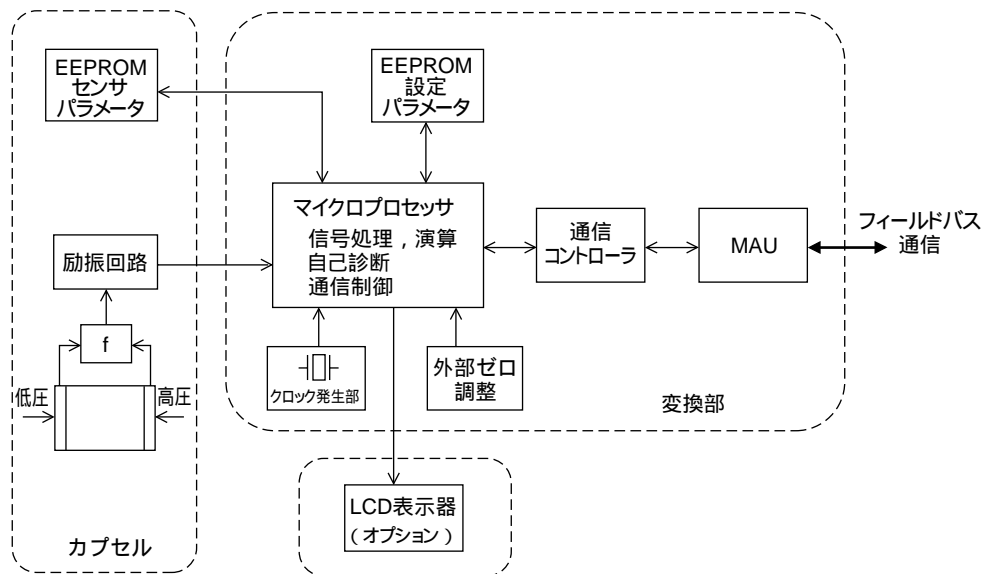


図3 回路構成

3.1 回路構成

EJAフィールドバス対応モデルの回路構成を図3に示す。

全体は、レゾナントセンサを励振して固有振動数を検出する励振回路部と、信号に演算処理を加えてフィールドバス出力信号に変換する変換部の2つに分けられる。変換部では、専用マイクロプロセッサで周波数信号の波数を測定すると同時に基準クロックでその時間を測定して、分解能を上げている。また、連続的に測定し、平均化処理で、さらに分解能を上げられるようにしている。マイクロプロセッサで補正演算処理を実施し、高精度な差圧(圧力)を得られるようにしている。

通信部には、自社開発のMAU(フィールドバス通信用ASIC)および通信コントローラを搭載することによりフィールドバス通信機能を実現している。

4. 機能

機能ブロック図を図4に示す。

EJAフィールドバス対応モデルでは、機能を下記のブロックに分類している。

- リソースブロック
- トランスデューサブロック
- アナログ入力ブロック

各ブロックについて、説明する。

(1) リソースブロック

各機能ブロックにまたがる共通リソースの管理を行っている。例えば、不揮発性メモリの故障の場合、このブロックのアラームとなる。

(2) トランスデューサブロック

現在の差圧値、静圧値を算出し、アナログ入力ブロックに伝える役割を担う。センサからの周波数信号を検出し、温度、静圧信号によって、補正演算を行う。さらに、調整パラメータにより姿勢誤差等を調整し、差圧(圧力)値を算出する。

EJAでは、上記リソースブロックとアナログ入力ブロックを標準仕様としたため、他のEJA独自の機能はすべてこのトランスデューサブロックに装備した。例えばLCD表示器のデータ選択等の機能をこのトランスデューサブロックで行っている。また、仕様動作範囲外、機器の異常等のアラーム判定も、このブロックで行っている。

(3) アナログ入力ブロック

上記トランスデューサブロックで算出した差圧値(瞬時値)を受けて、伝送器の出力値を算出する。具体的には、圧力レンジスケール、開平演算(流量算出時)、出力スケール演算、フィルタ演算等を行っている。算出された出力値が伝送器としての出力となり、ステータス情報とともに他のフィールドバス機器に伝送される。

EJAではアナログ入力ブロックを2つもち、それぞれ差圧・静圧に対し、上記の演算を実行する。

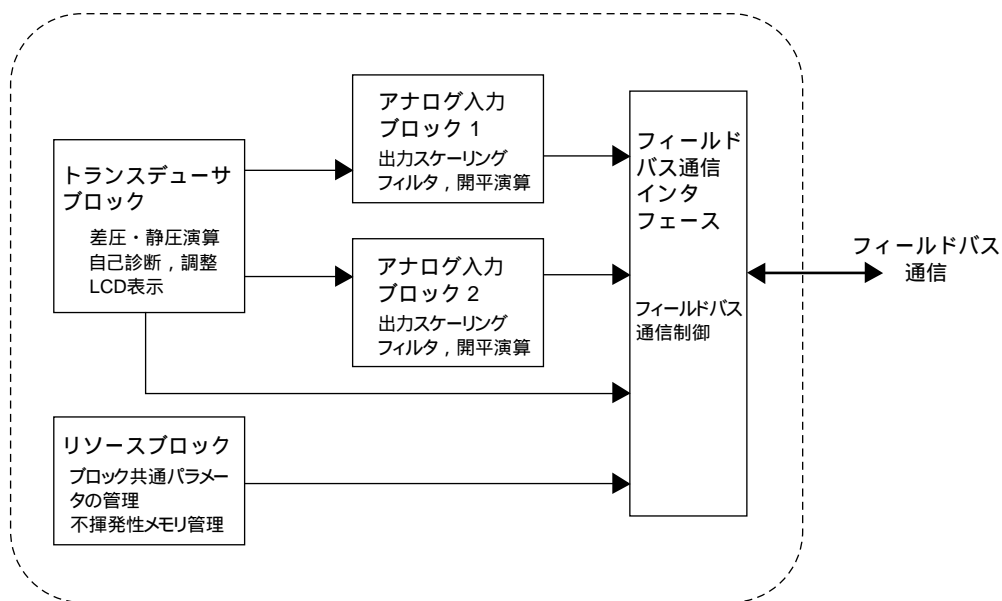


図4 機能ブロック図

5. おわりに

以上、EJAフィールドバス対応モデルの特長、構造、機能について説明した。今回の開発したモデルは、フィールドバスの標準的な機能を装備して、従来の計装からの移行のしやすさに重点を置いている。この製品がフィールドバスの普及の一翼を担い、今後のプラントの省力化、精度向上に貢献できると確信している。

また、今後、対応するエンジニアリングツール等のイ

ンフラが整備され、フィールドバスが普及するにつれ、より高度な機能を簡単な操作で実現できるようになるものと思われる。今後も、市場の動向を見ながら、よりユーザー各位の幅広いご要求に応えられるソリューションを提供していきたい。

*DPharpは横河電機㈱の登録商標です。

参考文献

(1) 三枝徳治, 他. DPharp電子式差圧伝送器. 横河技報. vol. 36, no. 1, 1992, p. 21-28