

## PROFIBUSを安心して使うために その3

NPO法人 日本プロフィバス協会 会長 元吉 伸一 氏

前号では、敷設したケーブルを簡単にチェックできる機器をご紹介しました。今号では、通信の診断電文をチェックするアナライザについてご紹介します。

### フィールドバスはブラックボックス？

今までのアナログ配線と比べると、PROFIBUSを含むフィールドバスはブラックボックスに見えるかもしれません。アナログ配線ですと、電圧と電流を測ればどのような測定値、操作値が流れているかはすぐに分かりました。

ところが、フィールドバスは1個の機器だけでなく、複数個の機器を1本のラインに接続します。また、1つの機器から複数の信号をやり取りすることもできます。

したがって、電圧計をフィールドバスにつないで、バス上の電圧を測っても、現在フィールドバスに流れている信号がどの機器から来たどの信号かは、すぐに判断できません。また、信号はデジタルのゼロイチ(01)データです。ある1時点だけのデータがONやOFFでも、(例えば)温度計の測定値が何かは分かりません。だからこそ、フィールドバスの中身をのぞいて、正しい信号が流れているかをチェックする機能が重要です。

### アナライザの機能

アナライザを使用すると、PROFIBUS上に流れるすべての電文を収集、解析ができます。つまり、通常のデータ交換電文やスタートアップ時の電文だけでなく、診断電文も見ることができるようになります。

診断電文は各機器からの診断情報を伝送します。すべてのPROFIBUS機器は標準の診断機能をサポートしますが、機器メーカーは自分の機器にベンダー固有の診断機能を追加することもできます。そのため、バス上に流れる電文をチェックすれば、アナログ通信の時より、はるかに多くの診断情報を得ることができます。

ところで、PROFIBUSは診断機能が強力なため、誤解され易いことがあります。つまり、診断電文がバス上に現れ、マスター機器のBUS\_Failのランプが点灯しても、これはPROFIBUSの通信エラーでないことがよくあります。

例えば、リモートIO機器等は、機器内にいくつもの入出力カード(電圧入力カード、接点入力カード、電流出力カード、熱電対入力カード等)を持ちます。このカードが故障した場合、カード内のチャンネルが故障した場合、または間違っただけの入力(例えば過電圧)があった場合等は、異常な状態になったとして、機器はアラームを発生します。このアラームはPROFIBUSの診断機能を經由して上位に伝達されます。

この場合、いかにもBus\_Failが発生してPROFIBUSの通信が不具合のように見えるのですが、実は通信は正常で、接続されている機器の方にエラーがあったということになります(通信が正常なのでアラームが伝達されます)。

アナライザを使えば、診断電文をチェックし、その内容を正確に理解できるので、このような間違いを避けることができます。

PROFIBUSはオープンネットワークで

すので、規格が公開されているため、いくつかのメーカーがアナライザを開発・販売しています。

アナライザを販売しているメーカーは、Softing、TMG TE、Trebing & Himstedt、Indu-Sol GmbH、COM-SOFT、PROCENETEC等があります。多くのPROFIBUSのアナライザは、PROFIBUSの電文をPCで収集して、その結果をPCの画面上に表示します。

アナライザとして求められる基本的な機能は、

- ・「テレグラムの見過ごし」のない、必要なビットレートでのリアルタイム処理
- ・特定のテレグラムまたは条件をトリガとするメッセージのキャプチャと表示
- ・選択したテレグラムが表示できるメッセージ・フィルタリング
- ・その他の有用な機能として、
- ・「ライブラリ」の表示機能
- ・テレグラムのデコード(解説)機能
- ・スレーブの送信波形を見ることができオシロスコープのトリガ機能
- ・テレグラムの損傷数や再送数が分かる通信統計機能
- ・通信周期の表示機能

今回は、オランダのPROFIBUS技術センター・PROCENETECが発売しているアナライザ・ProfiTraceについて説明します。

### ProfiTraceの画面説明

#### (1)ライブラリ

ライブラリの画面はPROFIBUSの

システムで稼働する機器の一覧画面です。ライブラリ内には、四角いボックスが0から126まで、全部で127個並んでいます。これは、PROFIBUSの1システムに接続できる最大127個の機器を表しています。白抜きで赤字のボックスはマスター機器を示し、緑色のボックスはスレーブ機器が正常に動作していることを示します。紫色のボックスは機器との通信が確立していないことを示します。各ボックスには、その機器の説明文字を表示させることもでき、ライブラリを見るとシステムの状態が分かります。

画面1のシステムでは、ステーション1がマスターで、あと38個のスレーブがなっています。ステーション10と26は紫色で示されているので、接続時にエラーがあったことが分かります。また、左側の欄にはライブラリで選択された機器の診断メッセージがデコードされて記述されています。

#### (2)キャプチャ画面

アナライザはPROFIBUS上の電文を収集します。画面2では、収集した電文を時系列で表示しています。例えば、Frame Nrの15を見てみると、この電文は前の電文スタートから、238bit時間経過後発信され(sec等の実時間でも表示可能)マスターであるステーション番号1の機器からステーション番号70の機器への電文と分かります。またデータの内容は5Byteで、その内訳も見ることができるからです。

キャプチャ画面で表示されたデータは、PROFIBUS上を流れるすべての電文となります。通常はこれだけ多くの電文をすべてチェックすることはありません。このため、必要な電文を取り出す機能、具体的には、サーチ(指定する電文を探し出す)、フィルタ(指定する電文だけを取り出す)、トリガ(指定する電文が来たらデータ収集を開始する)等が用意されています。

#### (3)リトライ積算画面

PROFIBUSでマスターがスレーブの電文を正しく受信しなかった場合(例え

ばノイズが通信中の電文を壊した場合等)マスターはスレーブへの通信を再度行います(リトライ)。リトライ後に正しい通信ができれば、マスターはリトライの原因をエラーと判断しません。リトライが時々なら良いのですが、頻りにリトライを繰り返す機器がある場合、この機器の設置が正しいか、または機器そのものが正常に動いているかのチェックをしなければなりません。このリトライ積算画面は、ProfiTraceが稼働中にシステムで発生したリトライを、機器別に積算して表示します。画面3では、アドレス22番の機器のリトライが飛びぬけて多いため、何かおかしいということが分かります。いわゆる予知保全に近い機能をこの画面は提供します。

また、ProfiTraceは、同じような画面構成で、通信周期を表示できます。通信周期の表示は有用です。アプリケーションによっては、通信を介在させると応答が遅くなるとのクレームを受けることもありますが、通信周期の画面を見て頂くと、応答の遅れの原因が通信ではないことを証明することができます。

### まとめ

PROFIBUSの機能が豊富でも、それを見ることができないアナライザがなければ、機能を活用できません。アナライザを使わないでデジタル通信を用いるのは、スピードメータなしで車を運転するようなものと考えられます。

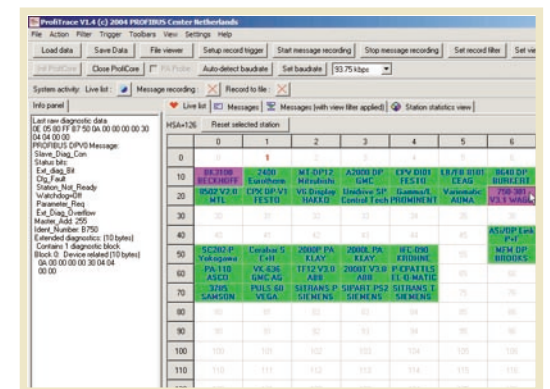
さて、アナライザはPROFIBUSの電文を解析するのに必要ですが、直接デジタル通信の波形を観測することが役立つ場合があります。

今回はオシロスコープを使った状態監視について説明します。

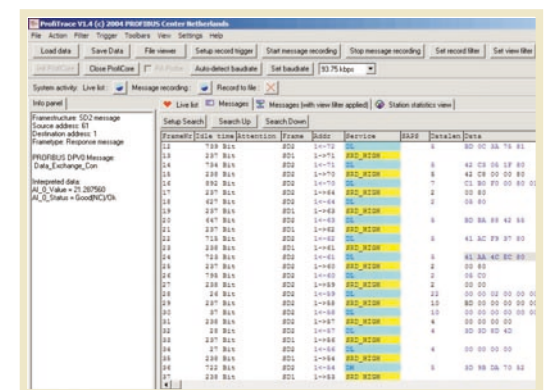
#### 【お問い合わせ】

NPO法人 日本プロフィバス協会  
会長 元吉 伸一 氏  
〒141-8641  
東京都品川区東五反田3-20-14  
高輪パークタワー17階  
電話:03-5423-8628  
e-mail:shinichi.motoyoshi@siemens.com

画面1: ライブラリ



画面2: キャプチャ画面



画面3: リトライ積算画面

