1408

物流機械用安全制御システムのプラットフォームに利用できる フィールドバスシステムの標準化

The standardization of field-bus system utilized
for the safety control platform for the logistic machinery.

○ 三平 律雄 (ピルツジャパン(株))

正 梅崎 重夫 (産業安全研究所(独))

高橋 聖 (日本大学)

正 中村 英夫 (日本大学)

Ritsuo MIHIRA, Pilz Japan Co., Ltd., 2 Shin-Yokohama Kohoku-Ku Yokohama

Shigeo UMEZAKI, National Institute of Industrial Safety.

Sei TAKAHASHI, Nihon University . Hideo NAKAMURA, Nihon University

The use of a bus system in multi-purpose control systems is already a common practice. However, in Japan the word "safety" means safety education and hardware devices, and hard-wired processes. In Europe safety PLC was developed in 1990 and the world-first bus system, SafetyBUS p system, was developed in 1997 both by Pilz GmbH. The development of this safety bus system spurred the making of safety bus system for larger plants. SafetyBUS p has already been made a defacto standard in European automotive industry. With SafetyBUS p as a platform, devices for optical data transmission device, robot, light curtain, and positioning have already been connected, and the connection of wireless and many I/O devices have started as well.

Key Words : platform, safety PLC, safety bus system, SafetyBUS p

1. まえがき

日本において論理的な安全は「機械の包括的な安全基準に関する指針」が局長通達として2001年6月に出されてスタートしたと考えてよいであろう。欧州では同等のものが10年以上前に発行されている。そのなかで安全はハードと言う規定はあるものの、安全立証により新しいものの開発が可能になっている。1990年には安全のPLCが開発され、1997年には安全のバスシステムも開発され、それらがすでにデファクトスタンダードとして使われるようになってきている。そのバスシステムがプラットフォームとなり各種装置・機器がゲートウェイなどを通して接続されるようになってきた。

2. 標準化の背景

欧州ではもう既にフィールドバスシステムの標準化が進められ、自動車産業を中心に行われている。日本では安全の規格化がISO経由で進められているが、法制化にはまだ程遠い感じである。しかしながら、日本の遅れを取り戻すためには開発投資の集中化や実際の物づくりから始めていき、そこから派生する各種の問題点を抽出し、その上で日本からの発信によって、日本で行われているシステムに調和した安全のフィールドバスシステムの構築を行う。

3. 現状

3. 1 欧州のある自動車会社の状況

自動車業界でロボットの設備コストは安全設備がなんと50%になっている場合がある。これらを何とかして安全のリスクに適合した上でのコスト削減を行わなければならない。その一つはハードの安全リレーユニットの代わりにソフトウェアを使ったフィールドバスシステムである。(Fig. 1)

Fig. 1 Body Line Using Safety Field-Bus System

しかし、コスト削減の方法に関しては欧米でも別れるところである。米国はハードウェアを前提としてコスト削減を固執している。しかし、コスト削減はなかなか進まない。欧州は上記のフィールドバスシステムをベースに考えている。欧州の主要な機関もこれを後押ししている。米国のハードウェアもコスト削減の意味から最終的には欧州の考え方になっていくであろう。

欧州では幾つかのフィールドバスシステムがある。それらはSafetyBUS p、ProfiSafe、最近、名乗りをあげたDevice Net Safety（未完成）と呼ばれるバスシステムなどがある。しかし、2000年に生産ラインの安全システムの試作に成功して以来、SafetyBUS pが多く使われている。そのSafetyBUS pがほぼ標準となりつつある。標準になるまでには2～3年掛かるとの見解である。

ハードにて行うのに対しSafetyBUS pで行った場合、維持費が最大50%のコスト削減になるという。プログラム対応による柔軟性、省配線、診断機能、内部のビジュアル化がその主な要因である。（参考文献1より）

3. 2 日本での状況

日本ではまだ安全そのものが敬遠されている。やはりコスト高である。また、欧州と全く異なるのが安全の法制化である。欧州の機械指令と同等の法令がない現状では余程のことがない限り安全関連機器を使用しない。

しかし、日本でも2000年9月に日本初のフィールドバスシステムの検討をスタートさせた（SafetyBUS p Club Japan）。欧州に早く追いつくためである。その後幾つかの安全のフィールドバスシステムが日本で名乗りをあげている。

4. 安全のフィールドバスシステムを理解するため

4. 1 光データ伝送装置

日本では手始めに物流システムに欠かせない自動倉庫のスタックークレーン用の光データ伝送装置（OPTD）を開発することにした。（Fig. 2の楕円部分）

Fig. 2 Devices connected to SafetyBUS p

これは一般の制御用の製品であったがこれを安全のフィールドバスシステムの配線として採用することにある。非常停止信号など光を使って送ることができる。ここで判ることはバスシステムの通信速度、プロトコル、などどのように作られなければならないか等である。

OPTDは配線の困難なシステムに最適であり、AGVや、天井クレーンなどに利用可能である。

4. 2 OPTDのデモシステムの試験および確認

OPTDそのものは安全構造を持つ必要のないバスケーブルと考える。しかしながら、OPTDは電気部品を持ち、 μ プロセッサを持っている。これらが単なるバスケーブルと同等であるかどうかの確認を要する。

(1) EMIテストの確認

OPTDのEMIの実測データ値（第三者検査機関が実施）がEMIおよびSafetyBUS p conformity、SafetyBUS p Transmission devicesの規格の範囲内になっていることを確認する。

(2) 定位置および移動台車での試験

定位置での試験も行い問題のないことを確認した。

移動台車（スタックークレーンの代わり）を使つての実験の結果、投受光の触れ、距離、移動中での信号の授受などの確認で充分使用可能が確認された。

5. 成果

今回、安全のフィールドバスシステムとして周辺の機器からの導入になったが、プラットフォームとしてのフィールドバスシステムにバスケーブルで接続された機器が持つ安全性により、信号がケーブル類（OPTDを含む）を通過する際、バスシステムに使用されるケーブル類が通信速度やプロトコルなどを変化させることなく、安全に影響を及ぼさないことが確認された。

6. 今後の課題

今後の課題としては、次の項目が挙げられる。

- ・安全を要求される装置のゲートウェイの開発とプラットフォームとしてのフィールドバスシステムの有り方
- ・接続機器の安全性および共存性による安全性の確認
- ・接続される機器に対する安全の認証システム

7. あとがき

近年、日本で注目されて始めている安全のバスシステムも発表されて4年目になる。欧州を中心にプラットフォームのSafetyBUS pに接続される機器も増加し、ファイバケーブル、光カーテン、ロボット、光伝送、位置決めなど、また、これから検討されているものに無線、安全柵用機器、入出力用機器など多くのものが検討されている。（Fig. 2 参照）

日本においても鉄鋼会社が安全のバスシステムの2重化による止まらない安全（安全機器の1部が壊れても他方で運転の継続）を採用した。この方法を利用し鉄道の駅の廉価な小規模信号システムへの検討がある。

これらを通してプラットフォームとしての安全のフィールドバスシステムの見直しを行い、よりよいフィールドバスシステム作りを目指す。

最後にSafetyBUS p Club Japanの認証グループの担当の方たち、機器設計に直接開発された方たち、および関係各位に深く感謝いたします。

参考文献

- 1) 「Automotive MANUFACTURING SOLUTIONS」, ADVANSTAR COMMUNICATIONS, March/April 2003