

～FAオープンフィールドネットワーク～

日本電機
工業会

異メーカー・異機種の商品を接続可能にするFL-net

ユーザの要求仕様から開発されたネットワーク

●はじめに

FL-netは、異メーカー・異機種の商品を接続可能にしたコントロールレベルのオープンネットワークである。他のネットワークと大きく異なる点は、メーカー主導型で開発されたものでなく、使用ユーザの要求仕様から開発されたネットワークであることで、現在では日本が誇る自動車業界や半導体・液晶産業などに広く普及している。

始まりは、(社)日本自動車工業会の提案である「FA ネットワーク要件」を基に(財)製造科学技術センターのFAオープン推進協議会が開発を進め、1999年8月に第1号の認証機器が誕生。その後、2000年4月に(社)日本電機工業会(JEMA)に移管されJEMAにおいて規格化、認証、普及の活動が行われている。2002年2月には、V2.00となり2003年11月には国際規格ISO14745-4が、2004年2月にはJISB3521が制定されている。2006年9月には100Mbps対応の認証を開始。また、2007年度からはTCP/IPとの混在や他のフィールドネットワークの取込みなど新仕様開発(V3.00)に取り組んでいる。

●FL-netの概要

FL-netは、ネットワークとしてはコントローラレベルに位置付けられるイーサネットをベースとしたオープンネットワークである。UDP/IP上にFAリンクプロトコルを実装し、共通メモリ型の時間確定リアルタイム伝送を実現している。

プロトコル仕様は一般公開されており、認証制度が整っているため、ベンダにおいては、自社製品への組み込みのための開発が容易である。またエンドユーザにおいては、異機種・異メーカー間の機器が1種類のネットワークでリンクできるため、制御システムの構築が容易であるというメリットがある。(図1参照)

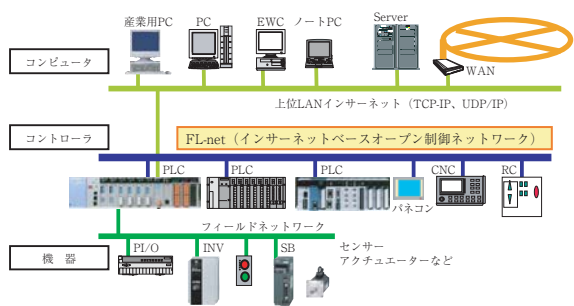


図1. FAコントロールネットワーク構成例

●仕様概要

FL-netは、物理層/データリンク層にイーサネットを、トランスポート層にはUDP/IPを使用し、その上位にFL-netで定義したFAリンクプロトコルを実装する構成となっている。(図2、表1参照)



図2. FL-netプロトコル階層モデル

仕様項目	仕様値	備考
1 伝送媒体	10BASE-5 10BASE-2 10BASE-T 100BASE-TX 100BASE-FX (Ethernet用ケーブル)	リピータより伝送距離延長可、光リピータやハブ使用により光ケーブルも適用可
2 物理層	IEEE 802.3	
3 トポロジー	バス	
4 伝送速度	10Mbps、100Mbps	
5 伝送媒体と伝送距離	10BASE-5: 500m(2,500m) 10BASE-2: 185m(925m) 10BASE-T: 100m(500m) 100BASE-TX: 100m(300m) 100BASE-FX: マルチモード 2km シングルモード 10km	()内はリピータ使用時
6 交換制御方式 通信管理方式 プロトコル	トークンバス方式 マスタレス方式 UDP/IP+サイクリック独自通信プロトコル	特定のマスタ(親局)は存在しない。サイクリック通信機能により、データ送達時間の保証を実現。
7 最大接続局(ノード)数	254局	
8 局(ノード)のネットワークへの運転中の参加/離脱 主な通信サービス	可能	予約が必要
サイクリック通信サービス	全局で8kビット+8kワード	各ノードに任意配分可能
9 メッセージ通信サービス	1:1通信 1フレームデータ長: 最大1024オクテット	送達確認機能あり
メッセージ同期サービス	1:N通信 1回メッセージ: 最大1024オクテット	送達確認機能なし
10 代表的な通信性能	32局、2kビット+2kワードのデータを50msでリフレッシュ	片方向、製品仕様上の目標値

表1. FL-net仕様概要

●FL-netの特徴

規模ネットワーク 最大254台の機器(ノード)が接続できる。

用途に応じた2種類の通信機能 サイクリック伝送により各ノードが同一のデータを常に共有できる共通メモリ機能と、必要な時に必要な情報だけをやり取りするメッセージ伝送機能の両方をサポートしている。

大容量メモリ コモンメモリは8kビット+8kワードと大容量である。

高速応答 50ms/32ノード(2kビット+2kワード時)の高速応答が実現できる。

マスタレス方式による高い信頼性 マスタが存在しないことから、各ノードの参加・離脱が他のノードの通信に影響を与えることなしに自由にでき、各ノードの電源ON/OFFやメンテナンスが可能である。
物理層は標準のイーサネットが使用可能 FL-netの物理層に関しては、イーサネットの物理層仕様に加えて特別な規定を設けておらず、一般のスイッチングHUBやカテゴリ5ケーブルが使用可能。ユーザは特別な設定や調整をする必要はない。

●FL-netの認証機器

FL-netの認証機器は国内において他のコントローラレベルネットワーク製品より数・機種も多く用意されている。プログラマブルコントローラ製品では19メーカーで50機種が用意されている。その他パソコン用ボード・表示器・数値制御装置やソフトウェアなど71機種の製品が認証を受けている。2007年度の集荷実績は、ハードウェア製品とソフトウェア合計で30,105ノード(前年比123.0%)と大幅に伸びを示している。これまでの累計ノード数は127,349ノードとなり120,000ノードを突破している。(図3参照)



図3. 認証機器構成とFL-net出荷ノード数推移

●今後の展開

JEMAでは、2006年度に実施したユーザ要望調査の結果を受け、新仕様(V3.00)の開発に取り組んでいる。FL-netはここ数年で使用用途が拡大し出荷ノード数も増え好調。しかし製品開発後10年が経過しており、好調を継続させるには常にニーズの見直し、革新技術の導入を推進し、将来に渡りユーザ要求に応えるネットワークとして躍進する必要がある。ユーザ市場調査より、上位のコンピュータレベル(情報系)、並びに下位のデバイスレベルとの連続性を図り、他のネットワークとの柔軟な連携による機能の実現を目的とする、ネットワークのフラット化を提案する。