FL-netの概要および実装ガイドライン

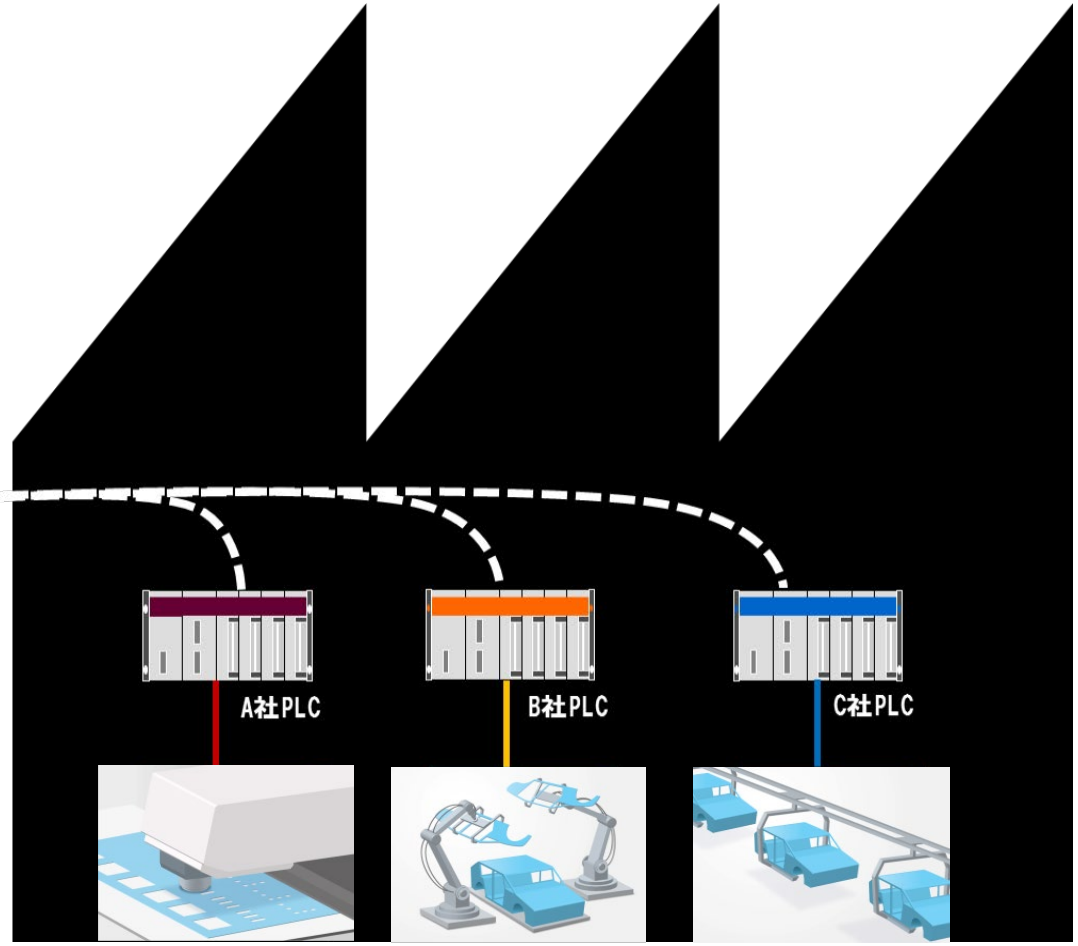
一般社団法人 日本電機工業会
FL-net推進委員会

© 一般社団法人 日本電機工業会

はじめに

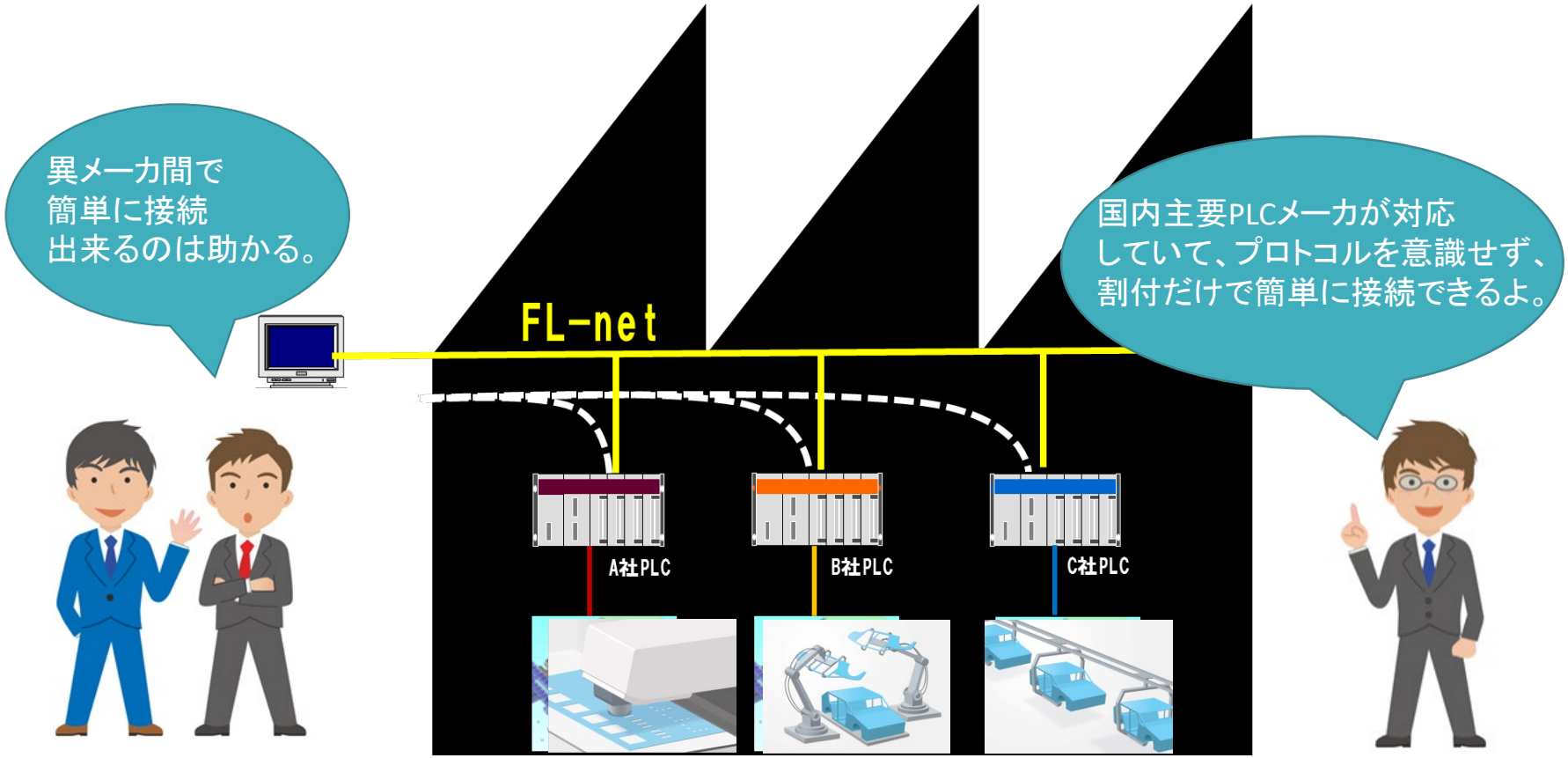
こんなときに





© 一般社団法人 日本電機工業会

FL-netがあります



© 一般社団法人 日本電機工業会

目 次

FL-net 概要

FL-net 普及に向けた取組み

FL-net 実装ガイドライン

FL-net 認証

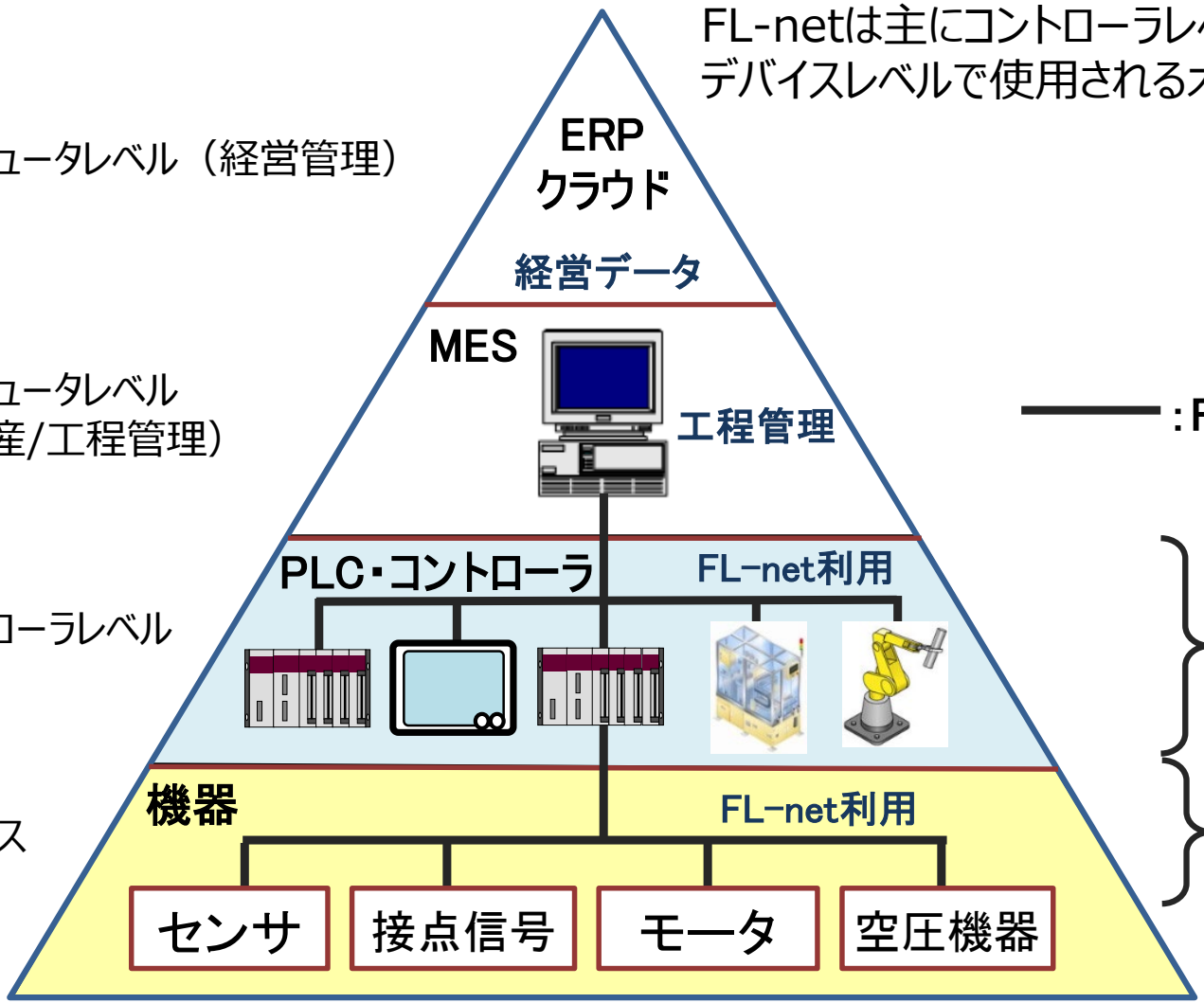
© 一般社団法人 日本電機工業会

FL-net 概要

© 一般社団法人 日本電機工業会

工場内でFL-netが使用される領域

FL-netは主にコントローラレベルおよび
デバイスレベルで使用されるオープンネットワークです



：FL-net利用通信

FL-net
コントローラ間の通信

FL-net
センサ・接点信号等と
コントローラとの通信

© 一般社団法人 日本電機工業会

FL-netの特長

【FL-netとは】

- 主にコントローラ間のデータ連携を目的とした、Ethernetベースの産業用ネットワーク
- 多くのベンダが対応している日本発のオープンフィールドネットワーク

【FL-netの特長】

- コモンメモリによる、通信を意識しない簡単なユーザインタフェース
- マスタレスのトークンパス方式
- 標準のUDP/IP上のプロトコルなので市販のハブ、ケーブル使用可
- 254台のコントローラを接続でき大規模なネットワークにも対応
- コントローラからデバイスレベルまでカバー（Ver.3）
- 既存設備で稼働中のコントローラにFL-netモジュールを追加するだけで設備間のデータ連携が可能
  （国内の主要コントローラメーカがFL-net対応機器をラインナップ）

© 一般社団法人 日本電機工業会

FL-netの技術

- **汎用のEthernetを採用**
  - 既存の**標準技術**
  - **安価で入手容易**な部品 専用ハードウェア不要
  - Ethernetハードの実装があれば、どのベンダでも開発し易い

- **FA用途のサービスの実装**
  - サイクリック伝送（データリンク）による**コモンメモリシステム**
  - **メッセージ伝送**
    （メモリ、パラメータの読出、書込）
  - 汎用プロトコル（TCP/IP）の重畳が可能（トークンパスの空き時間を活用）
  - ネットワーク設定サーバを搭載

- **応答時間の保証による制御性能**
  - 伝送周期：
    50ms/32ノード、
    サイクリックデータ（2kbit+2kW）

© 一般社団法人 日本電機工業会

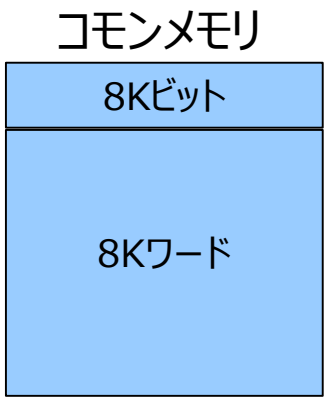
8

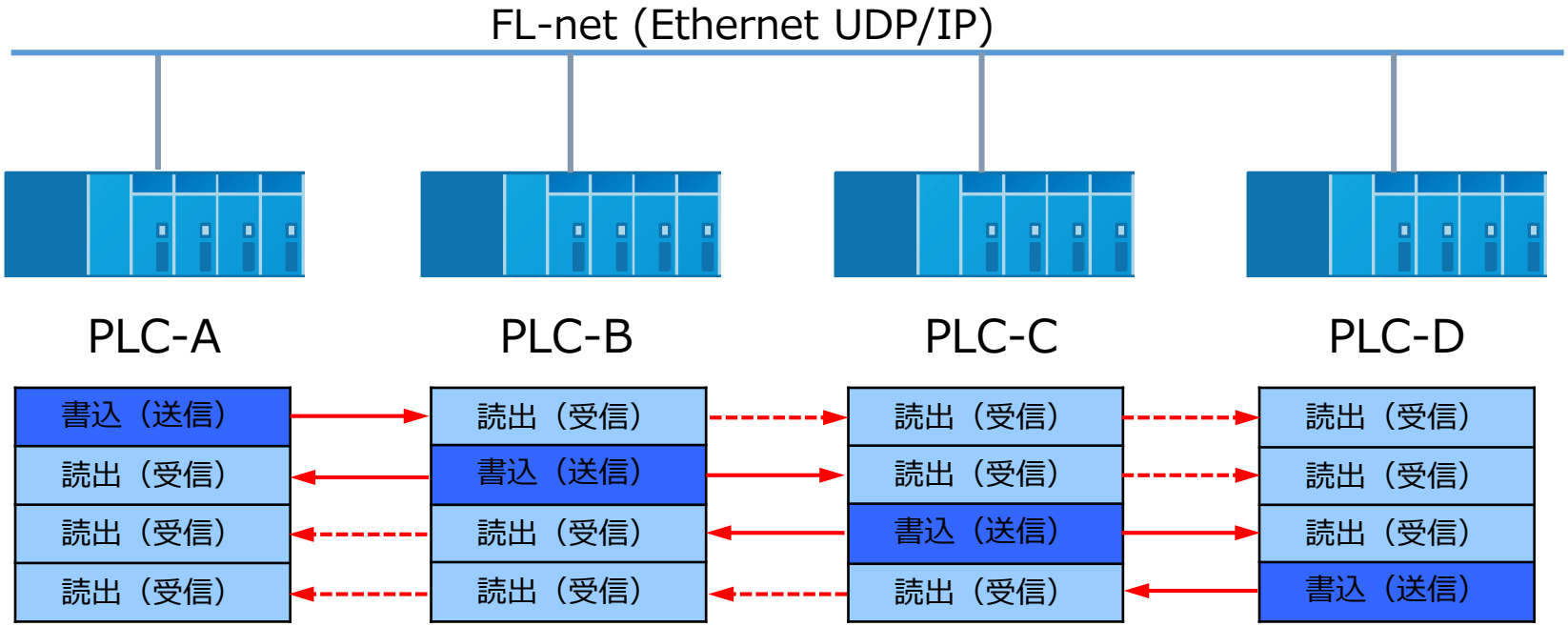
FL-netの技術

コモンメモリシステムとは

各コントローラでコモンメモリと呼ばれるひとつのメモリマップを共有し、すべてのコントローラからデータの読み書きができます。

あるコントローラの書き込み（送信）領域は、他のコントローラからは読み出し（受信）領域となります。





© 一般社団法人 日本電機工業会

9

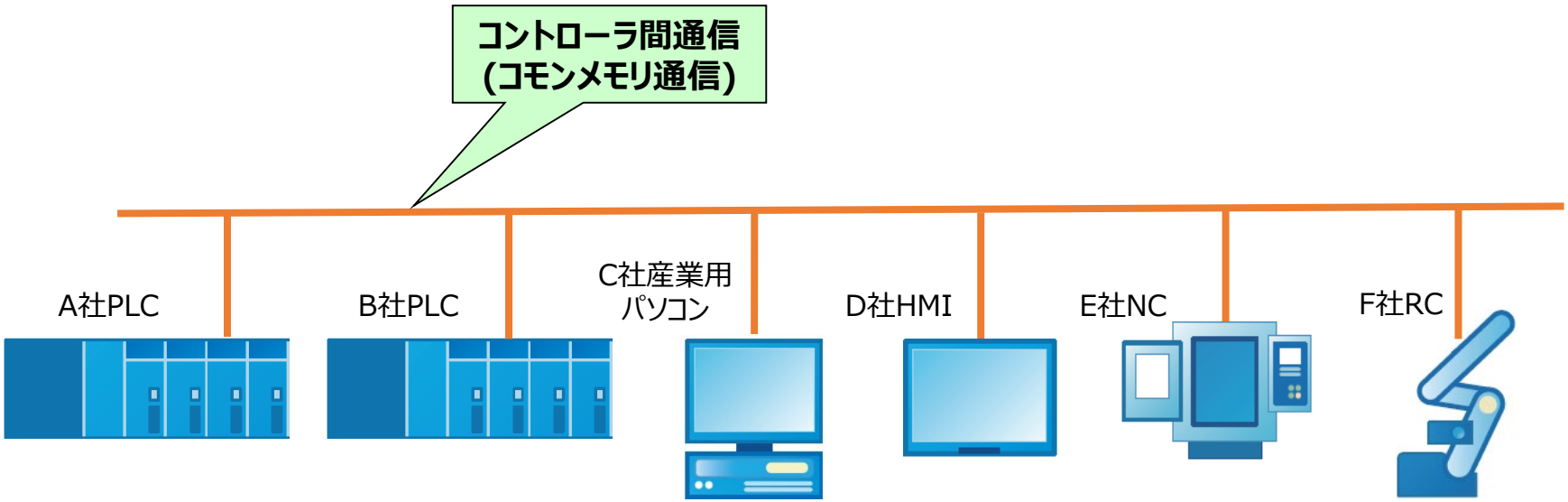
FL-netの仕様

仕様項目	仕様	備考
物理層規格	*IEEE 802.3*	リピータ、光メディアコンバータなどにより伝送距離延長可
トポロジ	バス型、スター型	
最大接続局（ノード）数	*254*局	
交信権制御方式	トークンパス方式	特定のマスタ局は不要（コントローラレベル） サイクリック伝送の送達時間保証を実現
通信局管理方式	マスタレス方式	
プロトコル	*UDP/IP*ベース*FA*リンクプロトコル	
伝送サービス	サイクリック伝送サービス 全局で*8Kbit*＋*8KWord*のコモンメモリ	サイクリック伝送は全局宛一斉同報（ブロードキャスト）
	メッセージ伝送サービス *1:1*伝送／*1:N*伝送　最大*1024Byte*	*1:1*メッセージ伝送は送達確認あり
	負荷測定サービス	汎用通信の負荷を測定
	*IO*定義設定サービス、勧誘サービス	任意マップモードで使用
伝送性能	*32*局、*2Kbit*＋*2KWord*データを*50ms*以下でリフレッシュ可能	製品化仕様目標値
デバイスレベル対応	固定マップ／任意マップ　２方式	実装クラスはベンダ依存
汎用通信重畳	*FA*リンクプロトコル以外の*TCP/IP*、*UDP/IP*などパケット通信の重畳が可能	空き帯域を使用
ネットワーク設定	ネットワーク設定パラメータの専用サーバ機能を搭載	ノード設定一元管理が可能

※　FL-netの認証は，10Mbps,100Mbps,1Gbpsの伝送速度に対応した試験を実施している。

© 一般社団法人 日本電機工業会

システム構成例１：コントローラ間の接続

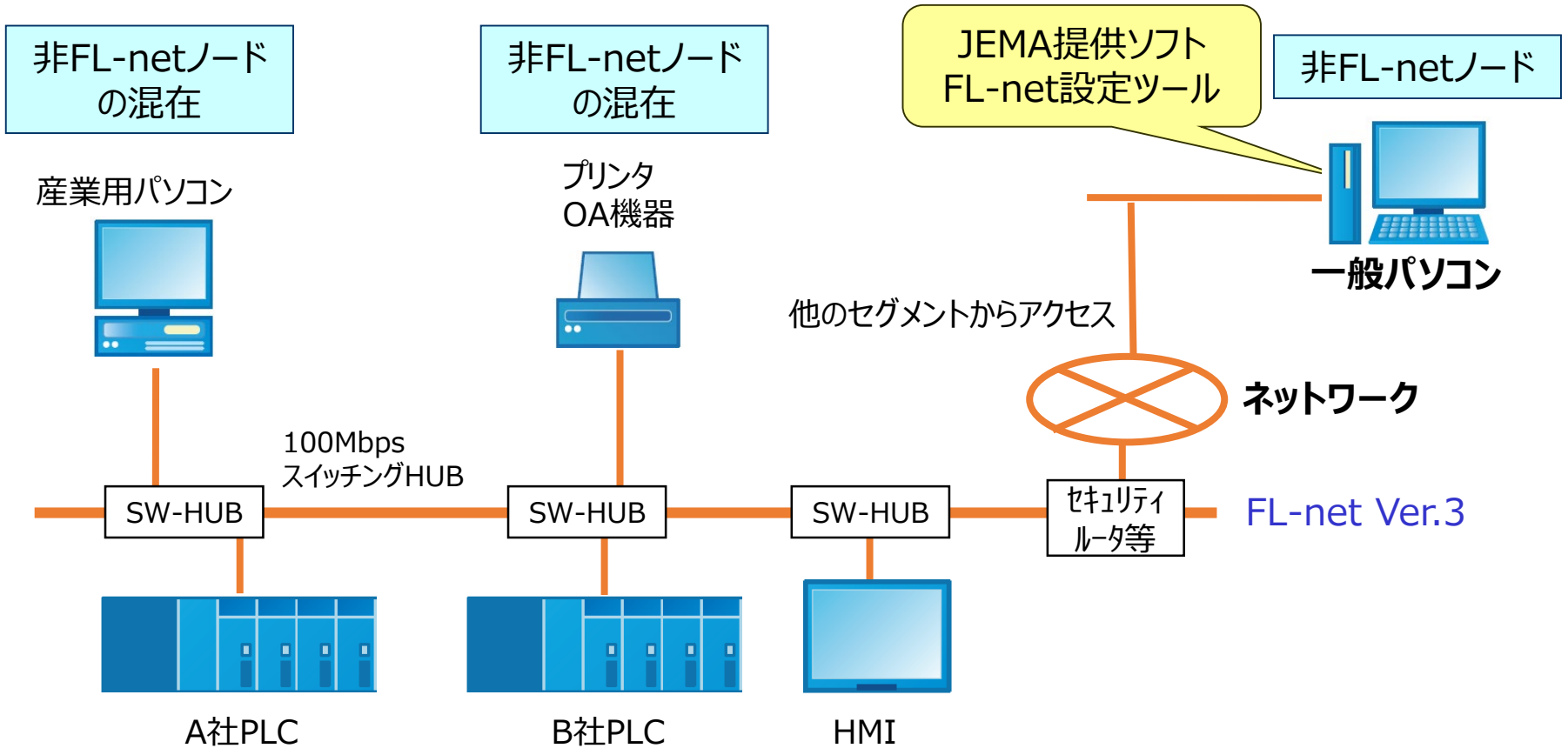


メリット

- **国内の主要なPLCメーカーがFL-netをサポート。**
  マルチベンダシステムを構築し、異メーカー間・異機種間での制御データ交換が容易に実現できます。
- **コモンメモリ通信による簡単プログラミング。**
  通信を意識せず、自ノードのメモリへのアクセスと同様に制御プログラムを作成できます。
- **マスタレス方式。**
  特定局に依存しないコントローラシステム構築が可能です。

© 一般社団法人 日本電機工業会

システム構成例2：
上位系、情報系ネットワークとの接続



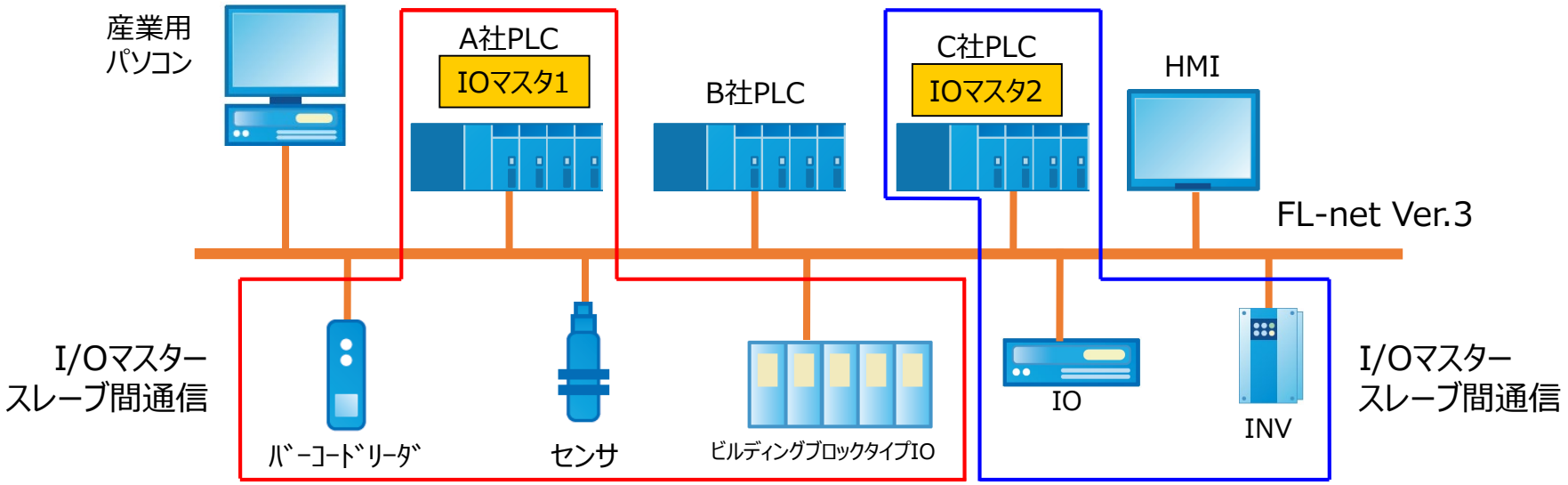
メリット

- FL-netではないノードをネットワーク内に混在可能（産業用パソコン、プリンタなど）
- セグメント外からのアクセスが可能　（FL-net設定ツールを利用可能）
- 監視系、上位系と連携が必要なシステムを構築

© 一般社団法人 日本電機工業会

システム構成例3：デバイスレベルとの接続

- コントローラ間通信、複数のIOマスタースレーブ間通信を同一ネットワークに混在
- 通信の定時性を保証
- 通信データをデバッグ用のパソコンなどからモニタ可能



メリット

- システム構築コストを低減　（配線コスト、通信ユニットコストの低減）
- 入出力信号状態をHMIで高速表示
- リモートIO局の動作・故障履歴等をパソコンで一括収集

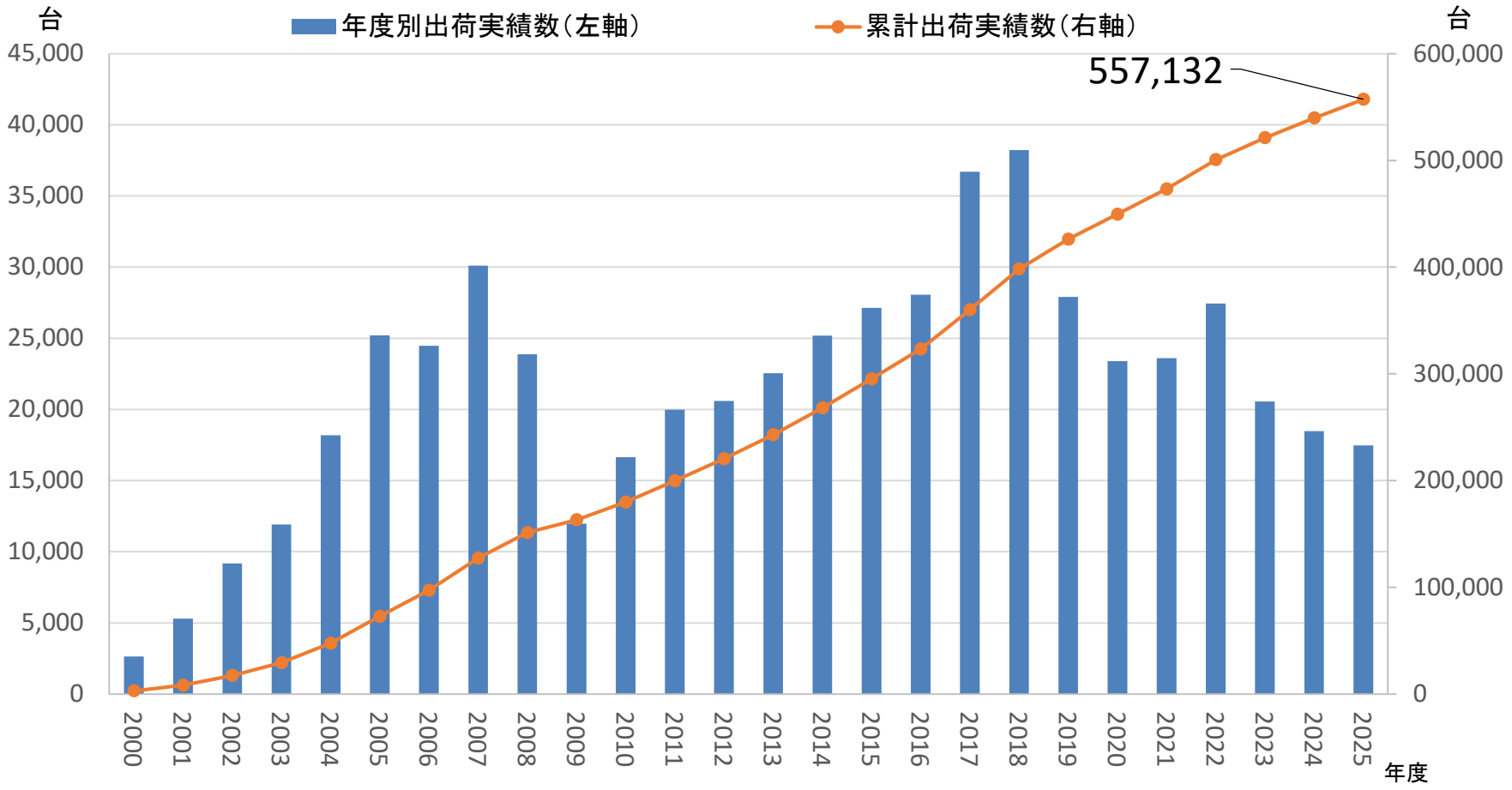
© 一般社団法人 日本電機工業会

FL-net 普及に向けた取組み

© 一般社団法人 日本電機工業会

FL-net 普及状況（その１）

■出荷台数実績



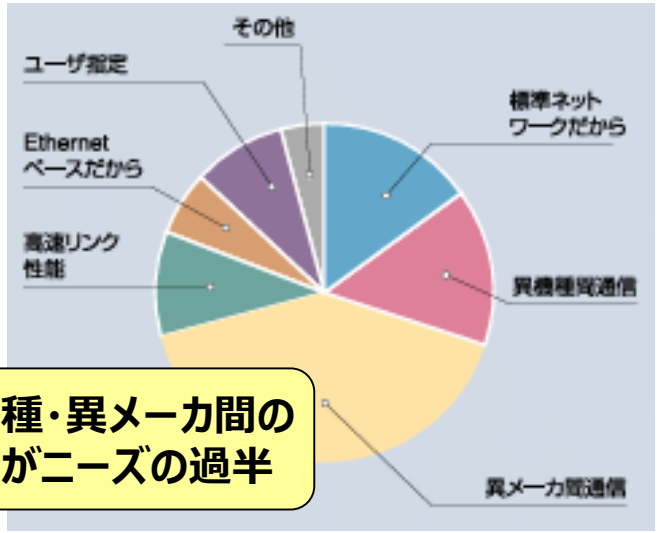
◆FL-net推進委員会 参画会社(11社)*のFL-net出荷ノード数

◆2025年度（2026年3月まで）の累計出荷実績数 ： 557,132ノード

© 一般社団法人 日本電機工業会

FL-net 普及状況（その２）

■FL-net採用の理由

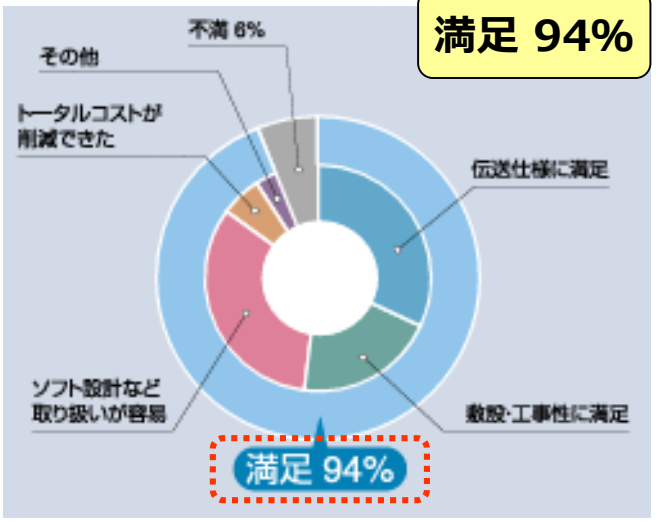


異機種・異メーカ間の接続がニーズの過半

■適用分野

加工組み立て産業	プロセス産業、食品・薬品産業	公共・社会システム、その他
自動車製造	製鉄・鉄鋼	ダム監視・管理
半導体製造	紙パルプ	上下水道
表示デバイス製造	化学	ゴミ処理
電気機器・電線製造	窯業	電力監視・制御
機械製造	石油	ビル管理
輸送機器	食品	大学構内設備・監視制御
	薬品	
	印刷	

■導入後の評価



- ◆加工組み立て産業
- ◆プロセス産業
- ◆食品・薬品産業
- ◆公共・社会システム

（国交省「ダム管理用制御処理設備標準設計仕様書（平成28年8月）」に、FL-netの仕様が記載された。）

© 一般社団法人 日本電機工業会

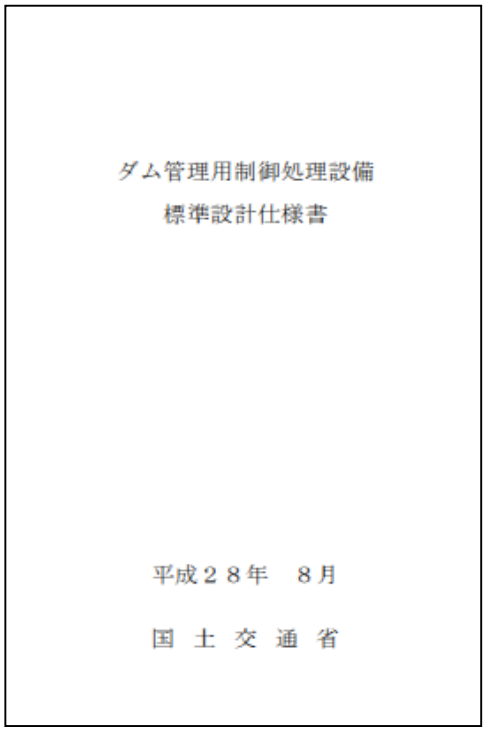
「ダム管理用制御処理設備　標準設計仕様書」

◆ダム管理用制御処理設備　標準設計仕様書
（平成28年8月　国土交通省）

設備概要について
（ネットワーク部に「FL-net」との記載あり）

ダムコンの機能について

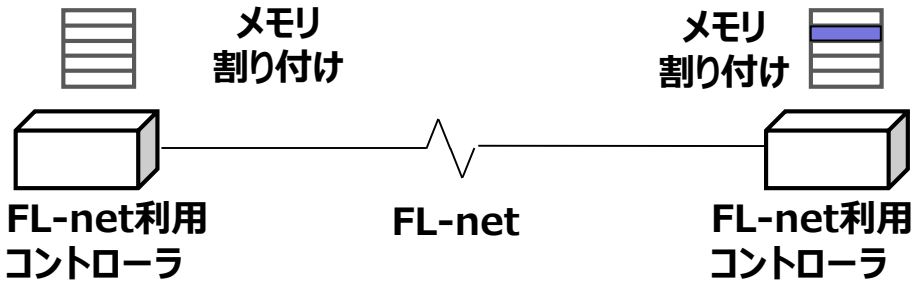
◆ダム管理用制御処理　設備標準仕様（素案）
巻末資料（遠方・規則側）
通信手順（「FL-net」との記載あり）
メモリ割り付け（「FL-netのメモリの割り付け」の記載あり）

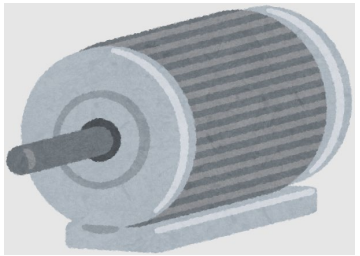


出典：国土交通省　ダム管理用制御処理設備標準設備仕様書
https://www.mlit.go.jp/river/shishin_guideline/dam/09.pdf



中央監視･制御室



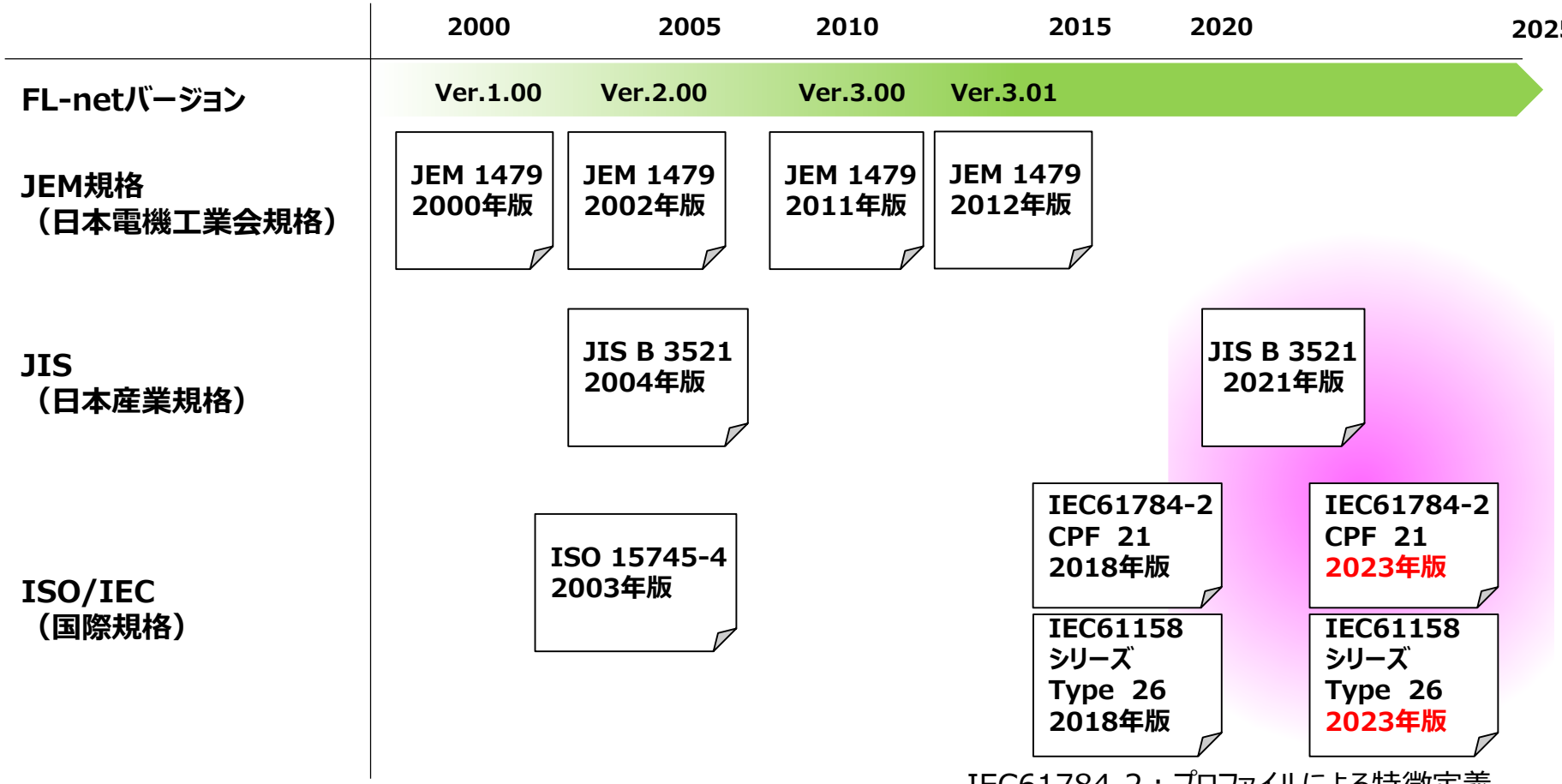


機械

© 一般社団法人 日本電機工業会

FL-net国際規格化

FL-netは、日本産業規格(JIS)に採用されている唯一の産業用ネットワークです。
国際規格であるIEC規格にも追加されています。



IEC61784-2：プロファイルによる特徴定義
IEC61158-x：OSI参照モデルベース
各階層別サービス仕様

© 一般社団法人 日本電機工業会

FL-net 実装ガイドライン

© 一般社団法人 日本電機工業会

FL-net　実装ガイドライン

汎用Ethernetを持つハード
- 8Kビット+8Kワードの共有メモリに対応ハード
- 32局、2Kビット＋2Kワードデータを50ms以下でリフレッシュ可能なハード（比較的軽い処理）

↓

仕様書入手、クラス検討
- 提供：プロトコル仕様：JEM 1479 FAコントロールネットワーク プロトコル仕様

↓

サンプルソース・実装
- 提供：FL-net Ver.3.0公開用ソースコード（Windows版、サンプルソース）
- 利用可能：FL-net Ver.3.0設定ツール

↓

開発機試験
- 認証受検者に提供：FL-net Ver.3.0適合性試験ツール

↓

FL-net認証
- 認証試験所：神奈川県立産業技術総合研究所

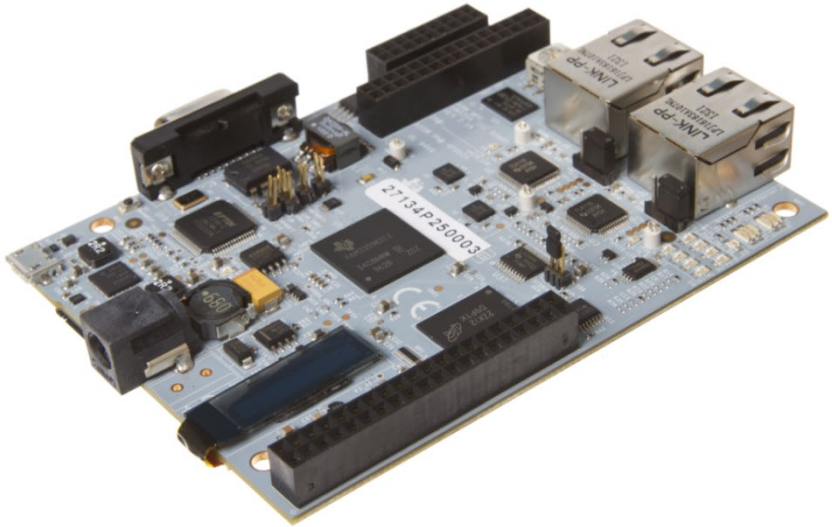
© 一般社団法人 日本電機工業会

FL-net　実装ガイドライン

評価ボード＋SDK にてFL-net認証を取得済み
これらのハードウェア/ソフトウェアを参考にすることで、
効率的なFL-net製品の開発が可能

TEXAS INSTRUMENTS

日本テキサス・インスツルメンツ株式会社殿
Sitara AM335xプロセッサ

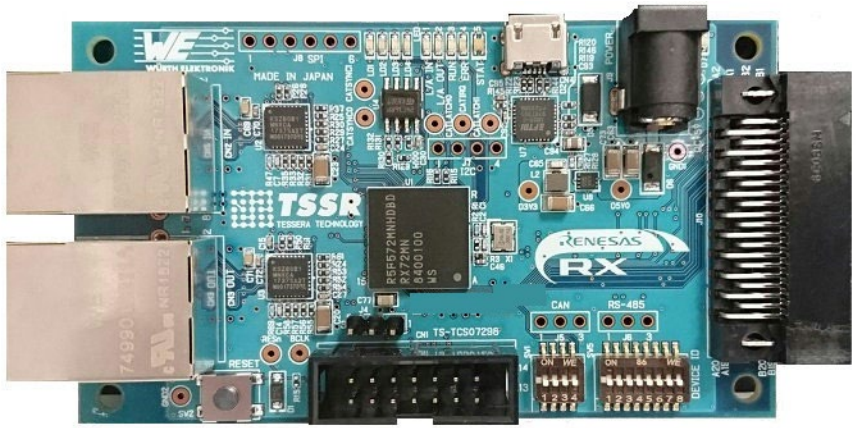


SDK提供：JSLテクノロジー株式会社

JSL Technology
ジェイエスエル テクノロジー株式会社

RENESAS

ルネサスエレクトロニクス株式会社殿
RX72Mプロセッサ



SDK提供：JSLテクノロジー株式会社

JSL Technology
ジェイエスエル テクノロジー株式会社

© 一般社団法人 日本電機工業会

FL-net　実装ガイドライン

汎用Ethernetを持つハード
- 8Kワード+512ワードの共有メモリに対応ハード
- 32局、2Kビット＋2Kワードデータを50ms以下でリフレッシュ可能なハード（比較的軽い処理）

↓

仕様書入手、クラス検討
- 提供：プロトコル仕様：JEM 1479 FAコントロールネットワーク プロトコル仕様

↓

サンプルソース・実装
- 提供：FL-net Ver.3.0公開用ソースコード（Windows版、サンプルソース）
- 利用可能：FL-net Ver.3.0設定ツール

↓

開発機試験
- 認証受検者に提供：FL-net Ver.3.0適合性試験ツール

↓

FL-net認証
- 認証試験所：神奈川県立産業技術総合研究所

© 一般社団法人 日本電機工業会

仕様書入手、クラス検討

各種規格文書がJEMA のWebサイトからダウンロードできます

規格番号	規格名称	制定状況
JIS B 3521	FAコントロールネットワーク標準 －FL-netプロトコル仕様	2021年3月改正
JEM1479	FAコントロールネットワーク標準 －プロトコル仕様 PDF 1,456KB	2012年9月改正
	Protocol Specification for FA Control Network Standard (English Edition) PDF 3,889KB	
JEM 1480	FAコントロールネットワーク標準 ― FL-net試験仕様 PDF 8.6MB NEW	2023年7月改正
JEM-TR 213	FAコントロールネットワーク標準 ― FL-net実装ガイドライン PDF 940KB	2023年7月改正
JEM-TR 214	FAコントロールネットワーク[FL-net(OPCN-2)] －デバイスプロファイル共通仕様 PDF 412KB	2000年11月制定

URL:https://www.jema-net.or.jp/engineering/fl-net/documents.html

© 一般社団法人 日本電機工業会

仕様書入手、クラス検討

FL-net仕様書では、基本機能（クラス1）および、派生機能（クラス2～7）が定義されています。実装するクラスを検討、選択してください。

実装クラス	製品カテゴリ	種別	基本機能		メッセージ伝送		デバイスレベルメッセージ	設定ツール対応コマンドサーバ	
			トークン参加	サイクリック伝送	必須メッセージ	オプションメッセージ		設定読み書き	その他モニタ機能
クラス1	FL-net Ver.2互換	PLC パソコンなど	◎	◎	◎	△	×	×	×
クラス2	マスタノード	Ver.2ノード（設定ツール）	◎	○	◎	△	×	×	×
クラス3		コントローラ・任意マスタ（PLC、PC）	◎	◎	◎	△	△	◎	△
クラス4		任意マスタ（PLC、PC）	◎	×	◎	△	◎※	◎	◎
クラス5		固定マスタ（PLC、PC）	◎	×	◎	△	◎※	○	△
クラス6	スレーブノード	任意スレーブ	◎	×	◎	△	◎※	○	△
クラス7		固定スレーブ	◎	×	◎	△	◎※	○	△

※ 一部実装不要機能あり

◎：必須機能、○：実装を推奨
△：オプショナル、×：不要

© 一般社団法人 日本電機工業会

FL-net　実装ガイドライン

汎用Ethernetを持つハード
- 8Kワード+512ワードの共有メモリに対応ハード
- 32局、2Kビット＋2Kワードデータを50ms以下でリフレッシュ可能なハード（比較的軽い処理）

↓

仕様書入手、クラス検討
- 提供：プロトコル仕様：JEM 1479 FAコントロールネットワーク プロトコル仕様

↓

サンプルソース・実装
- 提供：FL-net Ver.3.0公開用ソースコード（Windows版、サンプルソース）
- 利用可能：FL-net Ver.3.0設定ツール

↓

開発機試験
- 認証受検者に提供：FL-net Ver.3.0適合性試験ツール

↓

FL-net認証
- 認証試験所：神奈川県立産業技術総合研究所

© 一般社団法人 日本電機工業会

サンプルソース・実装

サンプルソースコードがJEMAのWebサイトからダウンロードできます

- Windows版 C言語で記述。
- 公開用ソースコードにはFL-netのクラス1～7の全機能が含まれます。

資料番号	資料名称	制定状況
NPCD 001	FLnet共通マニュアルガイドライン第2.00版 PDF 2.2MB	2006年7月制定
技08-02	FL-net Ver.3.0公開用ソースコード ZIP 10.8MB(ZIP形式) 公開用ソースコードは、開発の参考となるように提供するサンプルであって、動作に関して保証やサポートをするものではございません。	2009年3月13日制定
	FL-net Ver.3.0公開用ソースコードの補足情報 PDF 105KB	2023年1月24日公開
	FL-net Ver.3.0設定ツールサンプルプログラム ZIP 465KB(ZIP形式)	2009年3月13日制定
	要件を満たしたHUB照会項目一覧 PDF 860KB	2023年7月4日更新

URL:https://www.jema-net.or.jp/engineering/fl-net/documents.html

© 一般社団法人 日本電機工業会

FL-net設定ツール

FL-net設定ツールがJEMAのWebサイトからダウンロードできます。
開発機の設定/試験にご活用ください。

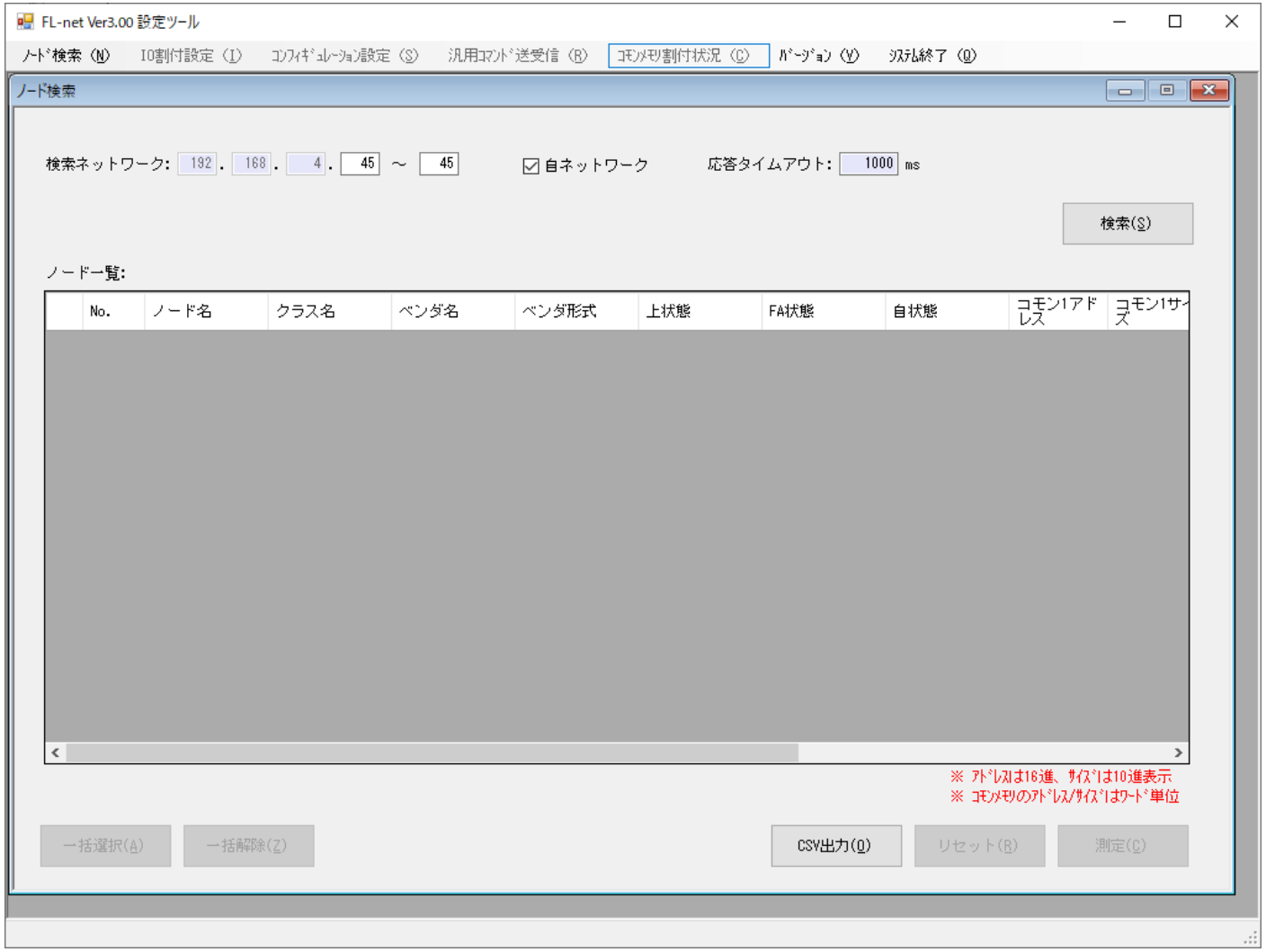
資料番号	資料名称	制定状況
NPCD 001	FLnet共通マニュアルガイドライン第2.00版 PDF 2.2MB	2006年7月制定
技08-02	FL-net Ver.3.0公開用ソースコード ZIP 10.8MB(ZIP形式) 公開用ソースコードは、開発の参考となるように提供するサンプルであって、動作に関して保証やサポートをするものではございません。	2009年3月13日制定
	FL-net Ver.3.0公開用ソースコードの補足情報 PDF 105KB	2023年1月24日公開
	FL-net Ver.3.0設定ツールサンプルプログラム ZIP 465KB(ZIP形式)	2009年3月13日制定
	要件を満たしたHUB照会項目一覧 PDF 860KB	2023年7月4日更新

URL:https://www.jema-net.or.jp/engineering/fl-net/documents.html

© 一般社団法人 日本電機工業会

FL-net設定ツール

FL-net設定ツール画面



FL-net設定ツールの機能：クラス3、4の機能を持つ機器にFL-netのパラメータを設定

© 一般社団法人 日本電機工業会

FL-net　実装ガイドライン

汎用Ethernetを持つハード
- 8Kワード+512ワードの共有メモリに対応ハード
- 32局、2Kビット＋2Kワードデータを50ms以下でリフレッシュ可能なハード（比較的軽い処理）

↓

仕様書入手、クラス検討
- 提供：プロトコル仕様：JEM 1479 FAコントロールネットワーク プロトコル仕様

↓

サンプルソース・実装
- 提供：FL-net Ver.3.0公開用ソースコード（Windows版、サンプルソース）
- 利用可能：FL-net Ver.3.0設定ツール

↓

開発機試験
- 認証受検者に提供：FL-net Ver.3.0適合性試験ツール

↓

FL-net認証
- 認証試験所：神奈川県立産業技術総合研究所

© 一般社団法人 日本電機工業会

FL-net 認証

© 一般社団法人 日本電機工業会

FL-net 認証

認証の申請は、FL-net会社登録申請書（初回のみ）および認証申請書に
必要事項を記入し、下記窓口へeメールにてご提出ください。
FL-net認証ガイドラインおよび申請書は、JEMAのWebサイトからダウンロードできます。

ネットワーク認証受付窓口：FL-net@jema-net.or.jp

認証ガイドラインのダウンロード

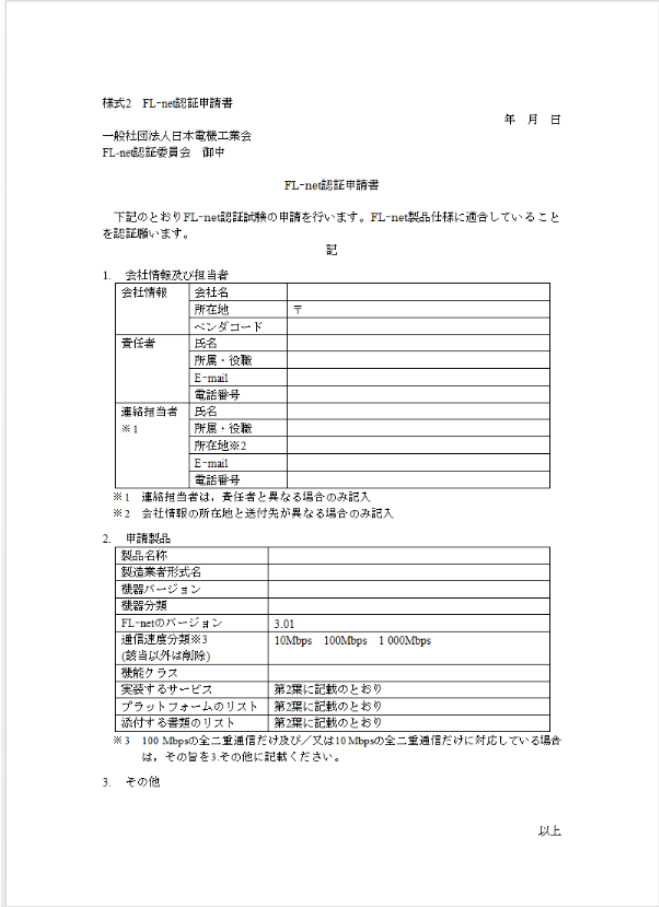
FL-net認証ガイドライン PDF 400KB

同 別紙（認証費用） PDF 250KB ※ 2024年1月11日改正

同 会社登録申請書（上記ガイドラインの様式1） WORD 32KB

同 認証申請書（上記ガイドラインの様式2） WORD 40KB

URL：
https://www.jema-net.or.jp/engineering/fl-net/certprocess.html



様式2　FL-net認証申請書

年　月　日

一般社団法人日本電機工業会
FL-net認証委員会　御中

FL-net認証申請書

下記のとおりFL-net認証試験の申請を行います。FL-net製品仕様に適合していることを認証願います。

記

1.　会社情報及び担当者

会社情報	会社名	
	所在地	〒
	ベンダコード	
責任者	氏名	
	所属・役職	
	E-mail	
	電話番号	
連絡担当者 ※1	氏名	
	所属・役職	
	所在地※2	
	E-mail	
	電話番号	

※1　連絡担当者は，責任者と異なる場合のみ記入
※2　会社情報の所在地と送付先が異なる場合のみ記入

2.　申請製品

製品名称	
製造業者形式名	
機器バージョン	
機器分類	
FL-netのバージョン	3.01
通信速度分類※3 (該当以外は削除)	10Mbps　100Mbps　1 000Mbps
機能クラス	
実装するサービス	第2票に記載のとおり
プラットフォームのリスト	第2票に記載のとおり
添付する書類のリスト	第2票に記載のとおり

※3　100 Mbpsの全二重通信だけ及び／又は10 Mbpsの全二重通信だけに対応している場合は，その旨を3.その他に記載ください。

3.　その他

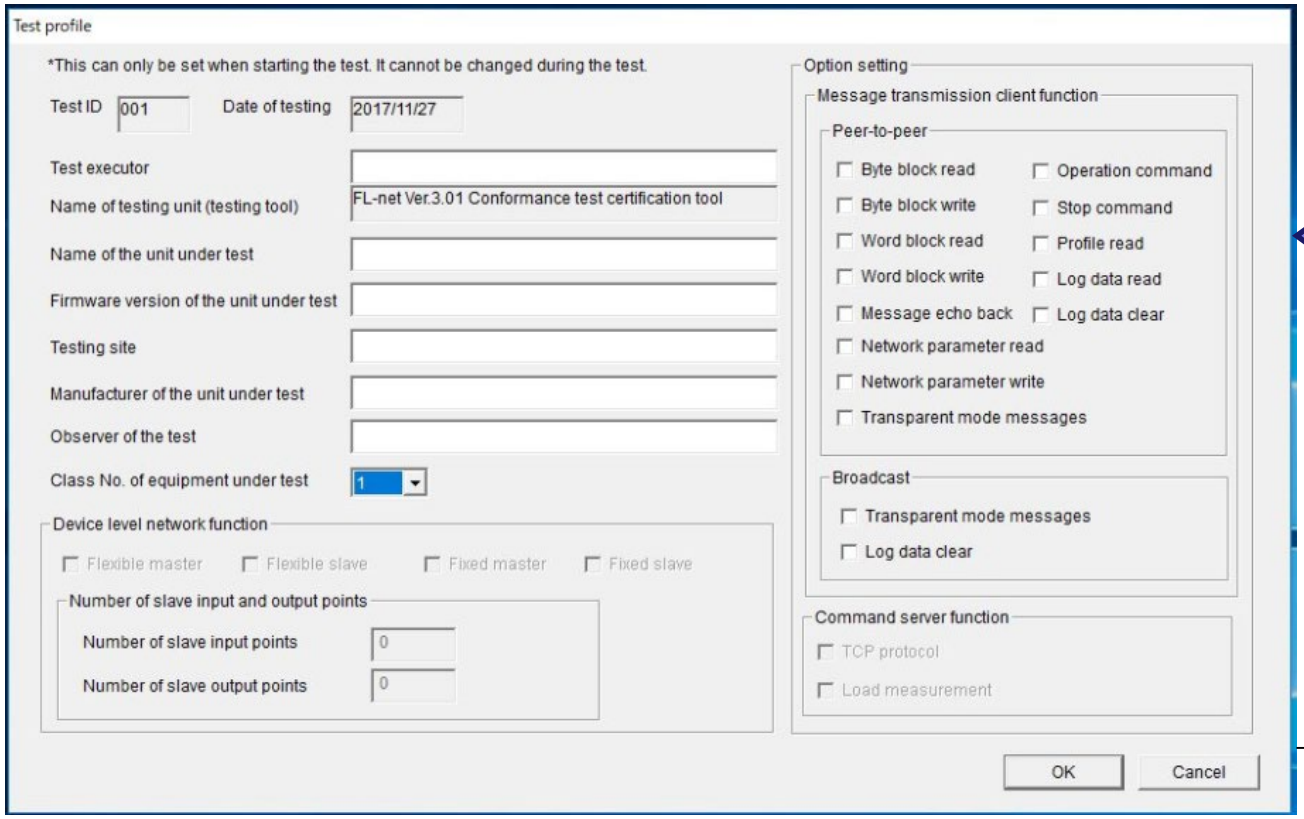
以上

© 一般社団法人 日本電機工業会

FL-net 認証

申請後、FL-net認証委員会より申請者へ適合性試験ツールが提供されます。
JEM1480（試験仕様）で規定された試験を認証試験前に実施できます。

FL-net Ver.3.0　適合性試験ツール



試験項目ごとの
動作確認

●試験
項目1
項目2

JEM 1480
（試験仕様）

被試験機



© 一般社団法人 日本電機工業会

FL-net 認証

認証業務

第三者試験機関が規格に基づき、
FL-net通信機能の適合性及び相互接続性を試験

認証内容

- **認証基準としている規格**
  - プロトコル仕様書：JIS B 3521
  - プロトコル仕様書：JEM 1479
  - 試験仕様書：JEM 1480
- **認証を実施する第三者機関**
  - 一般社団法人 日本電機工業会 FL-net認証委員会
  - 試験所：神奈川県立産業技術総合研究所
- **試験内容**
  - 適合性試験
    -「適合性試験認証ツール（Windows7,10対応、英語版）」を使って試験
    -認証ツールは、事前に受験者に送付
  - 相互接続性試験

© 一般社団法人 日本電機工業会

ブース展示紹介

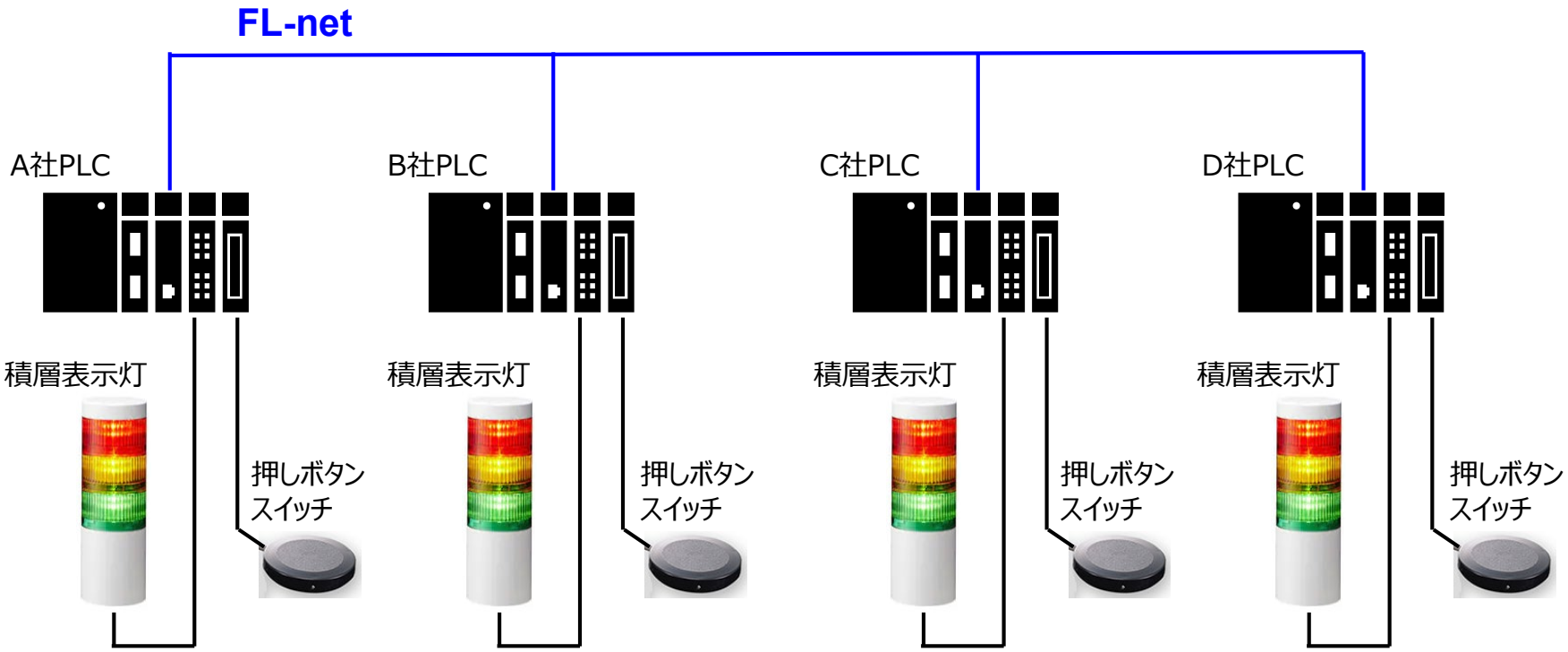
© 一般社団法人 日本電機工業会

ブース展示紹介

コモンメモリ

A社情報
B社情報
C社情報
D社情報

各社PLCの押しボタン入力情報と積層表示灯出力情報を
コモンメモリを介して**全ステーションで共有**



© 一般社団法人 日本電機工業会

最後に

■ **FL-netのパートナー製品制度開始予定**

FL-netの認証機器に該当しませんが，
FL-netを使用する上で有用な製品を紹介する制度として，
FL-netパートナー製品登録制度が開始予定です。
正式リリースをお待ちください。

■ **セキュリティ対策資料の作成**

FL-netをより安全にお使いいただくために，経済産業省が発行した“工場システムにおけるサイバー・フィジカル・セキュリティ対策ガイドライン”を基に，セキュリティ対策資料を作成しました。

今後は・・・・・

- Ethernetの進化に合わせ、FL-netも進化し続けます。
- ご質問・ご要望などあれば、FL-net 技術相談コーナーまでお問合せください。

一般社団法人日本電機工業会　ネットワーク推進事務局（技術戦略推進部内）
TEL：03-3556-5884　FAX:03-3556-5892
URL：https://www.jema-net.or.jp/engineering/fl-net/faq.html

ご清聴ありがとうございました

© 一般社団法人 日本電機工業会