



White Paper

**CC-Link IE と PROFINET 間の
相互接続性強化に向けた取り組み**

2015 年 11 月

目次

- 1 はじめに
- 2 テクノロジー
- 3 背景
- 4 接続に向けて
- 5 効果
- 6 今後の展望

1 はじめに

CLPA と PI の概要

CLPA (CC-Link 協会) と PI (PROFIBUS & PROFINET International) は、Ethernet をベースとする産業用オープンネットワークの普及促進を目的に密接な協力関係を結ぶことを発表した。

CLPA には世界中に 2,400 社を超える会員を持つグローバルな組織で、CC-Link ファミリーオープンネットワークの推進と技術開発を大きな目標としている。Ethernet ベースの産業用ネットワーク CC-Link IE とフィールドバスの CC-Link は、アジアで最も普及しているオープンネットワークであり、欧米においてもその存在感は急速に強まっている。CLPA は世界各地に支部とコンフォーマンステストセンターを置いており、多くの会員企業と共に CLPA 技術の普及推進を図っている。各地域でプロモーションや製品開発などのサービスを展開することで、CLPA 会員を支援している。約 300 社のメーカーが 1,400 を超える CC-Link ファミリー認定製品を提供しており、世界中で約 1,500 万台が稼動するまでに拡大した。

CLPA が提供する代表的なネットワークは、世界で初めて 1Gbps の広帯域を実現した FA 統合ネットワークである CC-Link IE である。装置間、工場全体、さらに工場間における大量のデータをリアルタイムで処理することで求められる「Industry4.0」や「Industrial Internet of Things (IIoT)」には、広帯域のネットワークが必要と考えられているが、CC-Link IE はそうした新たなアプリケーションのニーズを解決するカギと考えられている。

PI (PROFIBUS & PROFINET International) は、昨今のオートメーションにおける産業用通信技術をリードする PROFIBUS と PROFINET を推進するオートメーションコミュニティである。PI はベンダー、開発者、システムインテグレーターやエンドユーザーと共に、オープンフィールドバステクノロジーの技術開発と世界規模でのプロモーションを目的として活動している。現在、世界中に約 5,000 万台の PROFIBUS 製品と約 1,000 万台の PROFINET 製品が稼動している。PI の組織は 26 の各国協会 (RPA) により成り立ち、各国を結ぶグローバルネットワークを活用して、PROFIBUS と PROFINET のマーケットの拡大、開発促進、及びアプリケーション技術の進化を推進している。PI 傘下には、PROFIBUS と PROFINET の開発、標準化活動やマーケットでのプレゼンス向上のため、50 以上ものワーキンググループが活動している。さらに、認定テストラボ、トレーニングセンター、技術センターは、国際的な品質基準に則った活動を展開している。

世界中で採用されている産業用 Ethernet 規格である PROFINET は、モーションコントロールのアプリケーションで求められる厳しいリアルタイム性能と、完全なオープン性を持つ TCP/IP 通信を同時に提供できる唯一の産業用 Ethernet 規格である。PROFINET は PROFI-safe、PROFI-energy、PROFI-drive などの様々なプロファイルを使うことにより、Industry4.0 や産業用 IoT のためのバックボーンとして採用できるよう仕様が策定されている

共通の価値観

CLPA と PI の理念は共通している部分が多い。例えば、どちらの組織も創設以来、そのシステムのオープン性および絶対的な信頼性を誇ってきた。その結果ユーザーは、互換性のある装置同士は、メーカーに関係なく確実に通信可能であると安心して使っている。CLPA は世界中のコンフォーマンステストセンターのネットワークにより、また PI は国際的な品質基準に則った認定テストラボ、トレーニングセンター、技術センターのグローバルなネットワークにより、それぞれ相互運用性を保証している。どちらの組織も、アプリケーションレベルでの相互運用性を確保するために、求められるネットワークパラメーターとデバイスプロファイルを定義する仕様を、会員に無料で提供している。

2 テクノロジー

CLPA、PI とも、非常に優れたテクノロジーを有している。CC-Link IE は、唯一のギガビット対応の産業用 Ethernet として高い性能を誇る。性能は完全に保証されており、機器の種類に関係なくネットワーク全体において維持される。また、同一のネットワークケーブル上で、安全通信機能、モーション制御機能、I/O 制御などを提供する。

帯域は定周期の決定的な「サイクリック(同期)」通信用帯域と「トランジェント(非同期)」のメッセージ通信用帯域に分かれている。I/O 制御用のサイクリック通信の帯域は専用に確保されているため、トランジェント通信で大容量のトレーサビリティや診断に関するデータが送られてきても、制御に影響を及ぼすことはない。

CC-Link IE を補完する技術が SLMP (Seamless Message Protocol) だ。SLMP は、異なるネットワークの間でシームレスな機器通信を可能にする共通プロトコルである。

CC-Link IE は、自動車や電子産業などのハイテク産業から強力的に支持されている。第三者機関の市場調査によると、CC-Link IE は最も急速に成長している産業用 Ethernet プロトコルであるとされている。

PROFINET は、フィールドバスシステムを PROFINET にアップグレードするだけで、100Mbit の全二重通信を可能にし、I/O データサイクルタイムの短縮が実現される。また、PROFINET では動的なフレームパッキングと TCP/IP データの自動フラグメンテーションの機能により、オープンな TCP/IP の環境で 31.25 マイクロ秒の更新速度が可能である。PROFINET は、自動車工場の大規模なネットワークや、高性能印刷機械などのさまざまな機械のリアルタイム通信、またプロセスオートメーションの分野など、あらゆる市場の産業において成果をあげている。

CC-Link IE、PROFINET ともこうした高い性能のシステムを誇っているものの、両者とも単独のままでは、将来に渡る優位性の確立は実現できないと考えている。生産性、品質、有用性全てを兼ね

備えたソリューションを提供する必要がある。言い換えると、新たな基準を設けなければならない。工場が拡張を続けながら自動化を進める上では、製品やシステムの統合が重要になってくる。それは多くの場合、他のインタフェースを持つ機器や装置との接続を意味する。現在、これを実現しようとするれば、ベンダーが用意する専用のコンバーターが必要になるが、接続のために規格化されたゲートウェイがあれば、ユーザーはより簡単に接続することができる。

3 背景

将来へ向けたネットワーク

フィールドバスや産業用 Ethernet を用いるデジタル通信は近代的な生産設備において既に広く使用されており、生産性の向上において重要な位置付けを担っている。Industry4.0 や IIoT などのメガトレンドにより、インテリジェントな通信の需要は高まり続けると考える。しかしながら、長年存在してきた産業用 Ethernet の規格には統一されたものがなく、通信システムが異なるために、機器や装置がデータを交換できないという問題を抱えている。そのため、装置や設備のメーカーは、それぞれのネットワークに対応させることを余儀なくされている。さらに工場の経営者は、このネットワークの多様性により、装置を自由に選びたくても選べないという不利益を被っている。その結果、メーカー特有の転送仕様や複雑な専用コンバーターが生まれることになった。

Industry4.0 や IIoT が効果を発揮できるかは、製造工程におけるスムーズな情報の流れや、異なる規格のネットワークの間で自由に情報をやり取りできるか否かに大きく依存している。システムが最適に稼働するためには、リアルタイムでスムーズなデータのやり取りが必須である。現在、それぞれ異なったネットワークが多く利用されていることを考えると、CC-Link IE や PROFINET などさまざまなネットワークを容易に統合できるソリューションは、Industry4.0 や IIoT に有効であると考えられる。

通信規格の違いを越えてオープン性が大きく進展することは、将来の課題を解決する上での必須要件である。Industry4.0 や IIoT が必要とする FA 機器、装置、設備、そして IT システム間の密接なネットワークが機能するためには、ネットワーク間の通信の規格化がより大きな注目を集めなくてはならない。

連携目的

今回連携により、CLPA と PI は、ゲートウェイとなる新しいインタフェースの規格化を通して、現在ニーズが高まっている CC-Link IE と PROFINET 間の相互接続を、より簡単な方法で実現するために互いに連携する。本連携はユーザーに大きな利点をもたらす。装置や機器を統合する際に、それ

らを結ぶゲートウェイをどのように設計すべきか心配する必要がなくなるからだ。将来的には、導入時にどちらのネットワークが先に存在していようとも、ユーザーは CC-Link IE の機器や部品を PROFINET に統合でき、またその逆も可能になる。同時に機器や装置のベンダーやユーザーは、製品、装置やシステムを拡張する際に、余計な心配をする必要がなくなる。

特定の企業ではなく、CLPA と PI という代表的なネットワーク団体が、組織として互いに協力してテクノロジーの共通化に取り組むことから得られる利点は他にもある。例えば、未知の機器製品をネットワークにつなげるような際、診断など高度な業務が必要になることがあるが、そうした際にユーザーはそれぞれの組織の豊富な専門知識をもとにした支援を受けられる。CLPA と PI の技術者は今後ソリューションやユースケースの共有化をはかるため、ユーザー不測の事態に対応し、将来的な要望をも検討できるソリューションを享受できる。またそのソリューションはあらゆるメーカーの装置および設備に対して適用可能である。

4 接続に向けて

CLPA と PI の連携を技術的に実現するのが、「Coupler(カプラー)」、「Link(リンク)」という2つの規格化されたゲートウェイソリューションだ。

カプラーソリューション

カプラーは、装置間またはシステム間の通信を処理する。例えば、アジアの装置メーカーが CC-Link IE を搭載したコントローラーを含む装置を、PROFINET を採用している欧州のユーザーに対して販売したい場合や、またはその逆に、欧州の装置メーカーが PROFINET を搭載したコントローラーを含む装置を、CC-Link IE ネットワークを採用するアジアのユーザーに対して販売したい場合、これまで開発者は、シームレスな通信を可能にするインターフェースを設計するために、エンジニアリングや導入、認定、コミショニングに膨大な労力を費やす必要があった。

将来的にこれらの2つのコントローラーは、大きな労力を必要とすることなく、安定的に通信できるようになり、それぞれの装置が欧州やアジアのシステムに接続できるようになる。まず、どちらかのネットワークに対応した装置は、従来のネットワーク機器のように、準ブラックボックスとしてのカプラーを通じてもう一方のネットワークへ接続する。サイクリックのデータ交換は従来通り機能する。装置あるいはシステムデータの収集は、アサイクリック/SLMP 方式により実行される。このカプラーのコンフィグレーションや基本的なエンジニアリング、機器プロファイル(CSP+/GSDML)の取り扱い、ネットワーク管理は、従来通り実行される。複雑なデータ転送は必要ない。

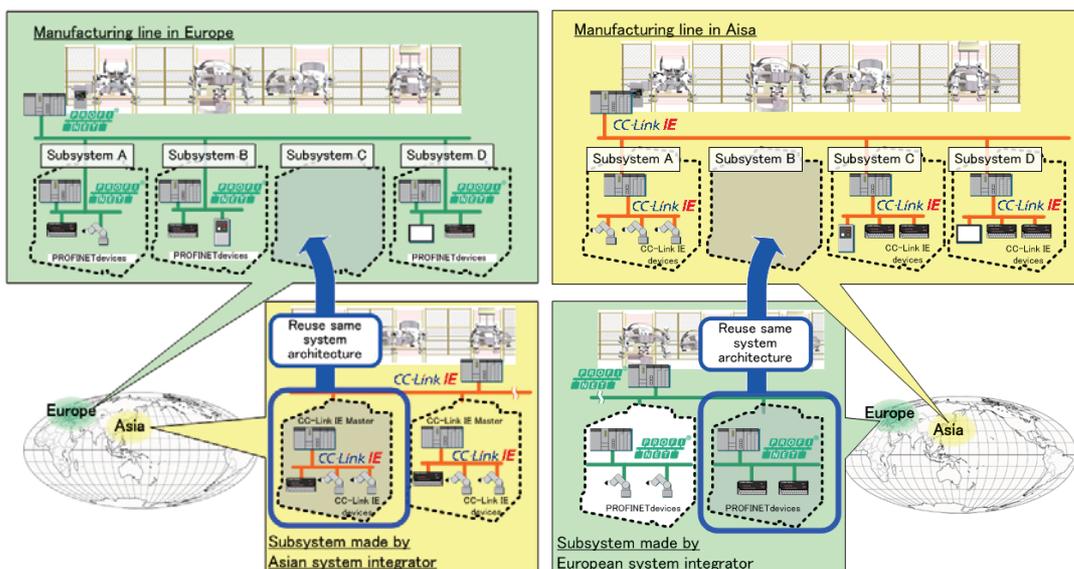


図 1: システムインテグレーターはカップラーソリューションを活用することで、装置の統合の際に必要なエンジニアリング工数やテスト工数を低減できる

リンクソリューション

リンクは、機器の接続を容易に実現するためのものだ。どちらかのネットワーク上のドライブ製品をもう一方のネットワーク上のコントローラーに接続するようなことを可能にする。この場合においても、ユーザーはシームレスなサイクリックのデータ交換の機能を活用できる。機器情報はアサイクリック/SLMP方式により集められる。コンフィグレーション、基本的なエンジニアリング、機器プロファイル(CSP+/GSDML)の取り扱い、ネットワーク管理、機器のアドレス設定は、従来通り機能する。機器の交換も支障なく可能だ。ネットワークのステータスやアサイクリックデータも従来通りに表示される。このソリューションは、逆の場合においても機能する。モーション制御や安全機能についてはまだ十分ではないが、さらなる発展に向けて既にアイデアが出始めている。

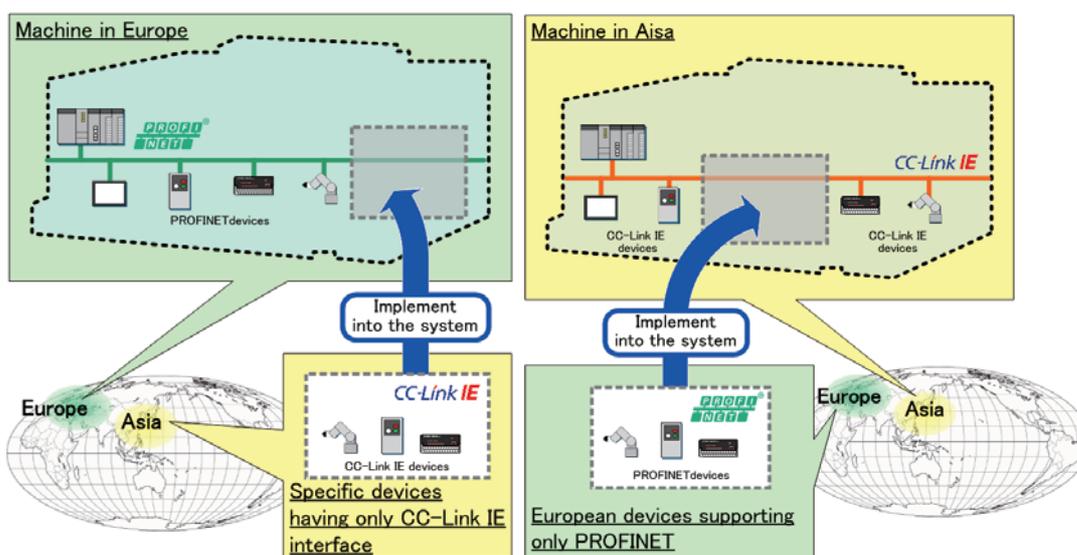


図 2: システムインテグレーターはリンクソリューションを活用することで最適な機器を選択できる

5 効果

ユーザー、ベンダー、システムインテグレーターに与える効果

カプラーとリンクの2つのゲートウェイソリューションにより、異なるネットワークに対応した装置や機器を既存のネットワークへ統合することが格段に容易になる。さらにユーザーの選択肢も増える。CC-Link IEとPROFINETに対応した何千にもものぼる認定製品から自由に選択できるようになる。このことは、ユーザーにネットワークを設計する際の機器選択の自由度を飛躍的に拡大することを意味する。

同時に、ネットワークのエンジニアリング、開発、コミショニング、保守にかかる費用も低減される。ユーザー、ベンダー、システムインテグレーターいずれにとっても大きな効果だ。

両組織が協力してインタフェースの規格化と仕様策定に取り組むことで、システム間の機器や処理情報などのシステム間におけるデータ交換は、さらに容易で優れたものになる。特に、ネットワーク化された生産ラインにおいて、設備の詳細な情報をより迅速かつ容易に入手する必要がある場合に重要である。システムは装置のステータスや製品に関する情報を容易に交換できる。

ユーザーやベンダーは、局所的な規格を遵守しつつ市場を拡大することができる。CLPA と PI の協力関係は、新たな市場シェアを獲得する機会をコントローラーメーカーに提供するだけでなく、機器メーカーに対しても提供する。従来は「対象外」であった市場への参入も、大幅に増加するだろう。システムインテグレーターや運用保守部門は、開発費用などコスト削減による恩恵も受けることになる。

6 今後の展望

スケジュール

CLPA と PI の協力関係は、ドイツ・ニュルンベルクで 2015 年 11 月に開催された「SPS IPC Drives 2015」において発表された。そのフォローアップとして、共同のワーキンググループがこれらのソリューションの技術仕様の策定に向けて取り組む予定である。仕様策定が完了すれば、両協会の会員は製品開発のためにその仕様を入手できる。仕様策定に関する主な作業は、「SPC IPC Drives 2016」までに完了する予定であり、2017 年より共同プロジェクトを進めていく。

メモ余白



発行元

CC-Link 協会（CLPA）

〒462-0825

名古屋市北区大曾根 3-15-58

大曾根フロントビル 6 階

TEL 052-919-1588

FAX 052-916-8655

E-Mail info@cc-link.org

www.cc-link.org

PROFIBUS Nutzerorganisation e. V. (PNO)

Member of PROFIBUS & PROFINET International (PI)

Haid-und-Neu-Str. 7

76131 Karlsruhe • Germany

TEL 49 721 96 58 590

FAX 49 721 96 58 589

E-Mail info@profibus.com

www.profibus.com • www.profinet.com