

【コラム】

「シーメンス社（独）への

IO-Link 関連のシステム、製品についてのインタビュー」

経済研究所 首席研究員 金子 実

1. はじめに

工場や機械などの自動化においては、インターネットが普及する前から多数のセンサ等が使われている。インターネットの普及に伴い、人が入力する情報だけではなく、モノが発する情報もインターネット上で活用する IoT（Internet of Things）が工場や機械などにおいても普及することが期待されており、そのような中で、自動化に使われている多数のセンサ等の情報をいかにしてインターネット上で活用できるかは、工場や機械などにおける IoT の普及を進める上での課題の一つとなっている。

センサ等の情報のやりとりを比較的低コストでデジタル通信化する規格である IO-Link は、1 本のケーブルで複数のデータを伝送したり、双方向の通信を可能にしたりするものであり、工場や機械などにおける IoT の普及を進めることが期待されている技術の一つである。IO-Link は、欧州を中心に使われている産業用ネットワークである PROFIBUS や PROFINET の普及団体である PI（PROFIBUS and PROFINET International）の傘下で開発された。しかし、IO-Link の開発が始まった際の 2006 年の PI のニュース記事は¹、IO-Link は、オートメーションにおけるすべての通信システムにつなぐことができるものとしてデザインされているとしており、その後実際に、IO-Link は、PROFIBUS や PROFINET 以外の産業用ネットワークにもつなぐことのできるものとして開発された。他方、IO-Link の普及団体としては、新たな法人を設立しないことが決定され、PI の傘下の組織が活用されることとなった。

日本では、PROFIBUS や PROFINET より、それら以外の産業用ネットワークの方がより普及していると見られ、PROFIBUS や PROFINET 以外の産業用ネットワークにつなぐことを前提にした IO-Link 関連のシステムが開発されている。そして、近年日本の企業においても、IO-Link を活用し始める企業が増えている。しかし、IO-Link の普及団体である IO-Link

¹ <https://www.profibus.com/newsroom/press-news/fieldbus-independent-sensor/actuator-communication-with-io-link>

Community は、PI の傘下に置かれており、同団体から発行されている IO-Link についてのパンフレットの中には、PROFINET につなぐ事例をとりあげ、その中でシーメンス社の IO-Link 関連のシステムである TIA ポータルをとりあげているものがある²。

このことから、筆者は、IO-Link の普及が日本より進展していると見られる欧州で現在 IO-Link がどのように使われているかを把握するためには、シーメンス社の見解を知ることが重要だと考えていた。そこで、2025 年 3 月 31 日から 4 月 4 日に開催されたハノーバーメッセ 2025 を視察する機会に、ドイツのシーメンス社に IO-Link についてインタビューさせて頂きたい旨お願いしたところ、シーメンス社の Product Manager, Product Management, IO-Link で、IO-Link Community の Steering Committee のメンバーになっている³ Holger Exner 氏に、2025 年 4 月 4 日に、ハノーバーメッセ 2025 のシーメンス社のブースのミーティングルームでインタビューをさせて頂くことができた。本コラムは、その結果を紹介させて頂くものである。

本コラムの冒頭にあたって、ハノーバーメッセ 2025 の期間中のお忙しい中にもかかわらず、ミーティングルームを確保して快くインタビューに応じて下さった Holger Exner 氏と、同氏を紹介して下さいったシーメンス社の Dieter Horst 氏（筆者は、以前 RFID についての調査研究をしていた際に、同氏と知り合いになった。）に、謝意を表させて頂きたい。

2. シーメンス社の IO-Link 関連のシステム、製品

インタビュー結果について紹介させて頂く前に、シーメンス社の IO-Link 関連のシステム、製品について、筆者の見聞きした範囲で、簡単に紹介させて頂きたい。シーメンス社の PLC（Programmable Logic Controller）は、欧州の FA（Factory Automation）において広く使われており、そのような FA において IO-Link が使われている場合には、既に触れたシーメンス社の TIA ポータルや S7-PCT と呼ばれるソフトウェアが使われている場合が多い。ハノーバーメッセ 2025 の終了後にスターラグ社ビーレフェルト工場（独）で生産される工作機械を視察させて頂いたが⁴、そこではシーメンス社の PLC が使われており、TIA ポータルを使ったネットワーク設定が行われた上で、S7-PCT を使ったセンサ等のパラメータ設定等が行われていた。

また、S7-PCT を使わずに、ファンクション・ブロックと呼ばれるシーメンス社の PLC のソフトウェアを使って、センサ等のパラメータ設定等が行われるケースもある。Holger Exner 氏によれば、S7-PCT を使うかファンクション・ブロックを使うかは、ユーザーがどちらのツールにより慣れ親しんでいるか次第で、例えば BMW 社は、ファンクション・ブロ

² IO-Link Community (2018): *IO-Link System Description -Technology and Application*

³ <https://io-link.com/community/organization/steering/working-groups>

⁴ https://www.jspmi.or.jp/system/file/6/174/202505Column_Kaneko.pdf

ックを使っているとのことだった。

シーメンス社は、IO-Link 関連の製品として、IO-Link マスタと呼ばれるデバイスも提供している。IO-Link マスタは、IO-Link のセンサ等とデジタル通信による情報のやりとりを行うとともに、PLC などと産業用ネットワークなどにより情報のやりとりを行うことにより、IO-Link のセンサ等と PLC 等との間の情報のやりとりを仲介するデバイスである。ハノーバーメッセ 2025 のシーメンス社のブースにも様々なタイプのシーメンス社の IO-Link マスタが展示されており、スターラグ社ビーレフェルト工場（独）で生産される工作機械においても、シーメンス社の IO-Link マスタが多数使われていた（図1 参照）。

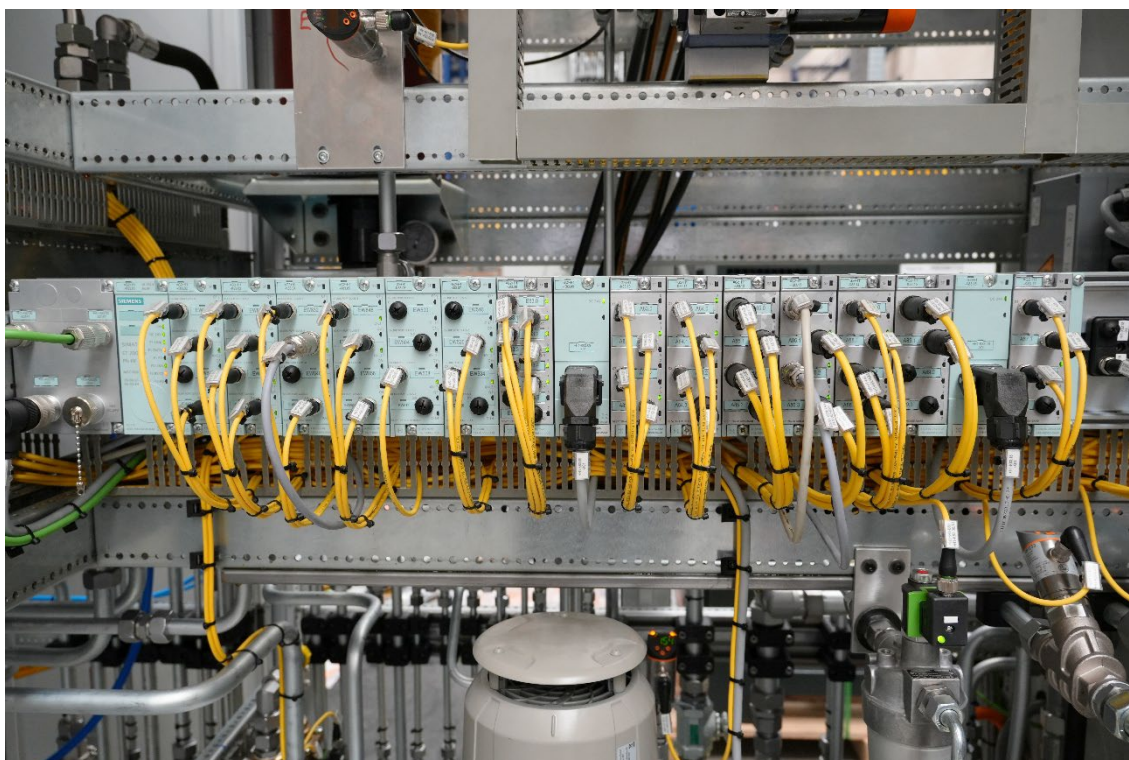


図1：スターラグ社ビーレフェルト工場生産される工作機械の制御盤の中に設置されたシーメンス社の IO-Link マスタ

出所）スターラグ社撮影。

以下においては、Holger Exner 氏に対して行ったインタビューの結果を、いくつかのテーマに分けて紹介する。

3. センサ等のサプライヤーが主たるけん引役となっている IO-Link の普及

PI が毎年行っている IO-Link の普及状況についての調査の直近の結果によると、IO-Link デバイス（IO-Link の通信機能を搭載したセンサ等）のノード数は 2024 年に 970 万ノード

増加して 6100 万ノードとなり、IO-Link の安定的な普及が続いている⁵。インタビューの冒頭、この調査結果につき、Holger Exner 氏から、IO-Link の安定的な普及の主なけん引役はセンサ等のサプライヤーだとの見方が示された。

同氏の説明によれば、IO-Link にかかわっている企業は、シーメンス社やベッコフオートメーション社等のオートメーションのサプライヤーと、ifm electronic 社や Balluff 社等のセンサ等のサプライヤーに大別される。そして、センサ等のサプライヤーは、IO-Link の規格ができたことにより、オートメーションに様々な通信プロトコルがあることの影響を受けることなく様々な機能をユーザーに提供できるようになり、IO-Link 関連のシステムや製品の普及に力を入れているとのことだった。

4. IO-Link のセンサ等の利用開始後の非周期的データの活用について

IO-Link の規格では、IO-Link のセンサ等がやりとりすることのできるデータは、周期的データと非周期的データに大別されている⁶。周期的データは、IO-Link のセンサ等により周期的に送信される測定値データなどで、制御などに使われる。これに対し、非周期的データは、IO-Link のセンサ等か、そのデータのやりとりの相手方が、非周期的に交信を始めることにより、やりとりされるデータである。Holger Exner 氏は、IO-Link 以外の一般の IT システムにおける非周期的データのやりとりの例として、パソコンにつながっているプリンターが、紙がなくなると、そのことをパソコンに連絡してくる例をあげていた。

IO-Link により非周期的にやりとりされるデータの一つは、デジタル化されたセンサ等の持つ様々なパラメータである。デジタル化されたセンサ等は、測定値データなどをデジタル信号で持っているため、利用し始める前に、測定値データなどをどのように利用するか（例えば温度であれば、摂氏なのか華氏なのかなど）のパラメータ設定をする必要がある。IO-Link の通信機能を搭載したセンサ等であれば、PLC や PC (Personal Computer) 等とネットワークでつなぐことにより、それらからパラメータの設定を行うことができる。これによりパラメータの設定作業を効率化できることは、IO-Link 活用のメリットの一つである。

筆者が日本で視察させて頂いた IO-Link の活用事例においても、センサ等の利用を開始する前のパラメータの設定に、IO-Link の非周期的データのやりとりが使われている例が見られた⁷。他方、それらの事例では、センサ等の利用が開始された後には、パラメータ設定のためのエンジニアリングツールとして使われた PC は取り外されていた。そして、センサ等

⁵ <https://io-link.com/news/news-detail/pi-technologies-hold-their-ground-in-the-current-economic-situation>

⁶ IO-Link Community により発行されている “IO-Link System Description - Technology and Application” の和訳 (https://www.io-link.jp/download/IO-Link_System_Description_201704.pdf) の P8 参照。

⁷ https://www.jspmi.or.jp/system/file/6/166/202411Column_Kaneko.pdf

を交換する際に、交換前のセンサ等に設定されていたパラメータを再設定するケース以外には、IO-Link の非周期的データがやりとりされているケースは見られなかった。

ただ、パソコンにつながっているプリンターが、紙がなくなるとそのことをパソコンに連絡してくるのと同様に、IO-Link センサ等が、一定以上の温度を検知すると、非周期的データとしてそのことを発信するというような非周期的データの使い方が、理論的には考えられる。また、制御には使われないが IT システムによる予知保全には有用なデータを、非周期データとしてやりとりする必要性が高まる可能性も考えられる。

IO-Link の規格においては、IO-Link のセンサ等が利用され始めた後においても非周期的データの活用が可能であり、筆者は、IO-Link の普及が日本より進展している欧州で、そのような非周期的データの活用がどのように行われているのかに関心を持っていた。そこで、筆者は、シーメンス社の FA に IO-Link が使われている場合に、IO-Link のセンサ等の利用開始後の非周期的データの活用はどのように行われているかを尋ねてみた。

これに対しては、IO-Link のセンサ等の利用開始後も非周期データの活用は可能であり、利用開始前と同様、TIA ポータルと S7-PCT を使うか、ファンクション・ブロックを使うかすることにより、PLC を使って非周期的データを活用することが、一般的な方法だとのことだった。

また、この方法による非周期的データの活用が PLC による制御に影響を与えることを避ける必要がある場合には、制御に使われている PROFINET のネットワークに IPC (Industrial Personal Computer : 産業用パソコン) をつないで、IPC から IO-Link のセンサ等に、PLC を迂回してアクセスすることもできるとのことだった (図 2 参照)。

この方法の場合、PROFINET のネットワークにつながっているデバイス等をスキャンするための PRONETA と呼ばれているツール⁸により、PROFINET のネットワークにつながっている IO-Link マスタが交信している IO-Link のセンサ等まで認識することができるとのことだった。そして、IPC が認識した IO-Link のセンサ等に IPC からアクセスすると、IO-Link のセンサ等は、IPC を PLC に次ぐ第二のアプリケーション接続として認識し、非周期的データを IPC に返信するとのことだった。PROFINET は、Ethernet ベースの産業用ネットワークであるが、周期的データの短い更新周期での伝送と、更新周期が長くても良い非周期的データの伝送を、分けて扱うことができるとのことだった。

筆者より、制御のための産業用ネットワークである PROFINET により IPC が交信することについてより詳しい説明を求めたところ、IPC に PROFINET による交信を可能にするソフトウェアが搭載されることにより、IPC の Ethernet ポートに PROFINET のケーブルをつないで交信することができるようになるとのことだった。また、IO-Link と OPC UA の間や PROFINET と OPC UA の間で、Companion Specification が作られるなどの標準化が進

⁸<https://www.siemens.com/jp/ja/products/automation/industrial-communication/profinet/portfolio/proneta.html>

んでいることも、IPC が PROFINET により IO-Link のセンサ等と通信できることの背景にあるとのことだった。

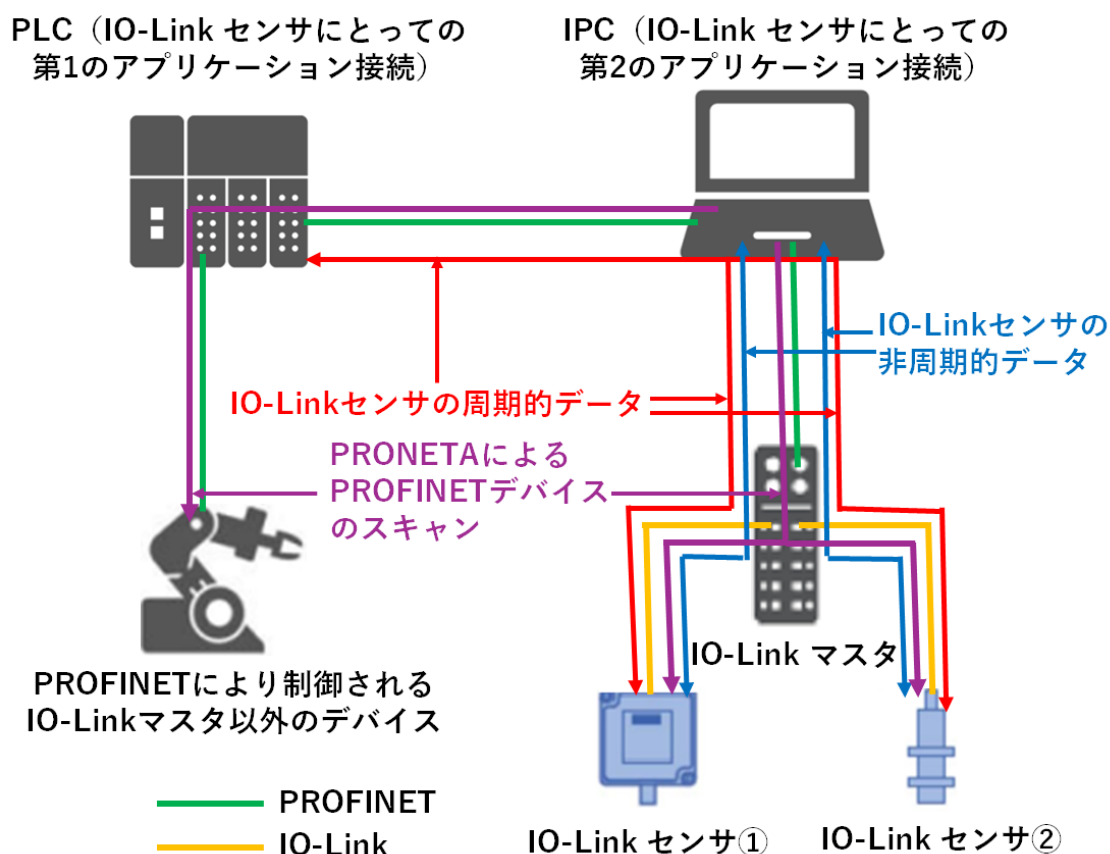


図 2：PROFINET による制御のネットワークに IPC をつないで IO-Link センサの非周期的データにアクセスする場合の概念図

出所) Holger Exner 氏の説明を基に筆者作成。

5. IO-Link マスタと IT (Information Technology) システムとの交信

既に見たとおり、IO-Link の開発が始まった際には、IO-Link は、オートメーションにおける通信システムにつなぐことを想定してデザインされていた⁹。そして、2018 年に IO-Link Community から発行されたパンフレットにも、IO-Link マスタを Fieldbus や Industrial Ethernet などの産業用ネットワークにのみつなぐシステム構成例を掲載しているものがある (図 3 参照)。

⁹ <https://www.profinet.com/newsroom/press-news/fieldbus-independent-sensor/actuator-communication-with-io-link>

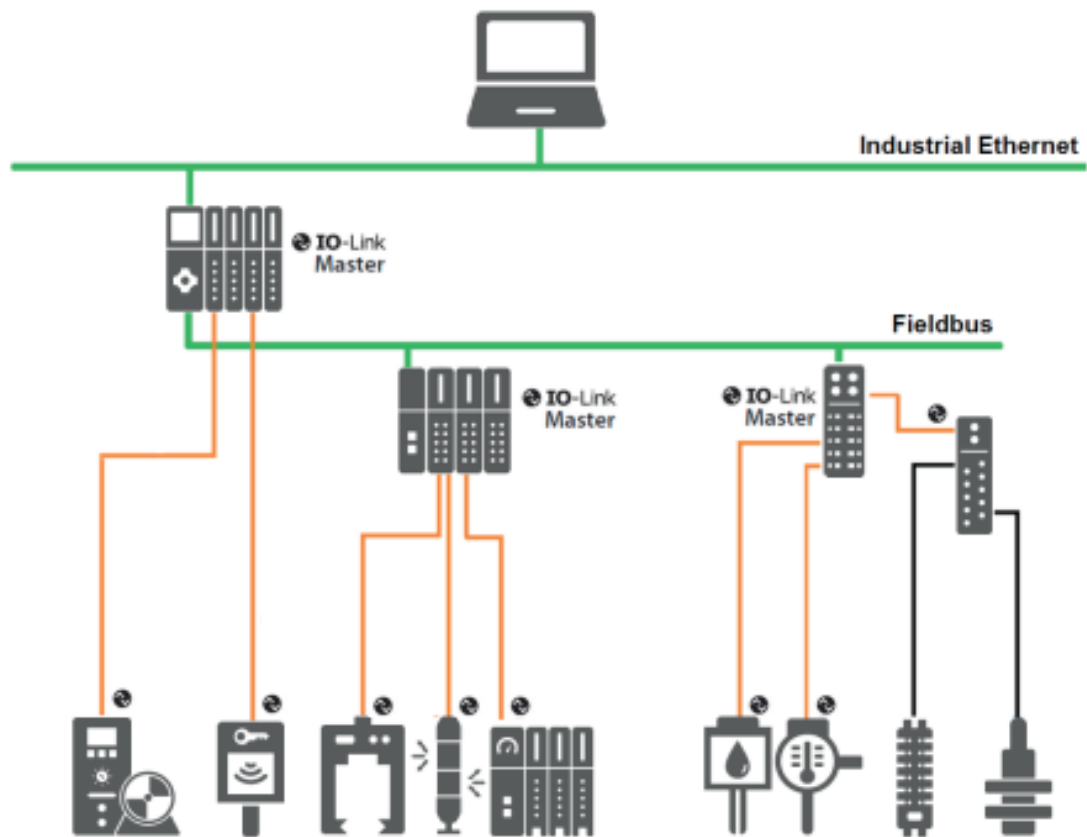


図 3 : IO-Link Community から発行されたパンフレットに掲載されている IO-Link を含むシステムの構成例

出所) IO-Link Community (2018) : *IO-Link System Description –Technology and Application*

IO-Link マスタが PROFINET などの産業用ネットワークにのみつながられている場合、IO-Link センサ等と企業のコンピュータシステムやクラウドなどのいわゆる IT システムとの間の情報のやりとりを可能にするためには、ゲートウェイを置いて、通信プロトコルなどを TCP/IP ベースで IT システムと交信しやすいものに変換することが多い。ただ、この方法をとる場合には、通信プロトコルなどの変換のために一定のコストがかかる。そこで、IO-Link マスタに、IT システムとの情報のやりとりを、産業用ネットワークを介さずに直接行うことのできる機能を持たせる IO-Link マスタのサプライヤーも出てきている。

そこで、筆者より、シーメンス社は、その IO-Link マスタに、IT システムとの情報のやりとりを直接行える機能を持たせているのかを尋ねたところ、そのような機能は持たせていないとのことだった。そして、IO-Link マスタに Web サーバや OPC UA サーバの機能を持たせて、IT システムとの直接の情報のやりとりを可能にしているのは、主としてセンサ等のサプライヤーだとのことだった。

Holger Exner 氏によれば、シーメンス社等のオートメーションのサプライヤーが提供す

るシステムに IO-Link センサ等が使われている場合には、通常、多数の IO-Link センサ等が PLC による制御に使われ、PLC のプログラムにより IO-Link センサ等のパラメータの設定等が行われている。このような状況において、IO-Link マスタの Web サーバへの PC 等からのアクセスが可能になると、PC 等から PLC を介さずに IO-Link センサ等のパラメータの設定等を行うことが可能になる。そして、PC 等から IO-Link センサ等のパラメータの設定等が行われると、それに対応して PLC のプログラムを修正することが必要になり、それには煩雑な作業が伴う。このことから、シーメンス社は、IO-Link マスタに Web サーバの機能を持たせず、IO-Link センサ等のパラメータ等の設定は、PLC のプログラムにより行われることを想定しているとのことだった。

これに対して、センサ等のサプライヤーは、IO-Link センサ等が、PLC による制御のために多数使われる場合だけでなく、状態監視などのために少数使われる場合も想定している。そして、後者の場合には、PLC によるパラメータの設定等は行われず、個々の IO-Link マスタの Web サーバに PC 等から直接アクセスすることが合理的である場合がある。このことから、センサ等のサプライヤーは、Web サーバの機能を持った IO-Link マスタを提供しているとのことだった（図 4 参照）。

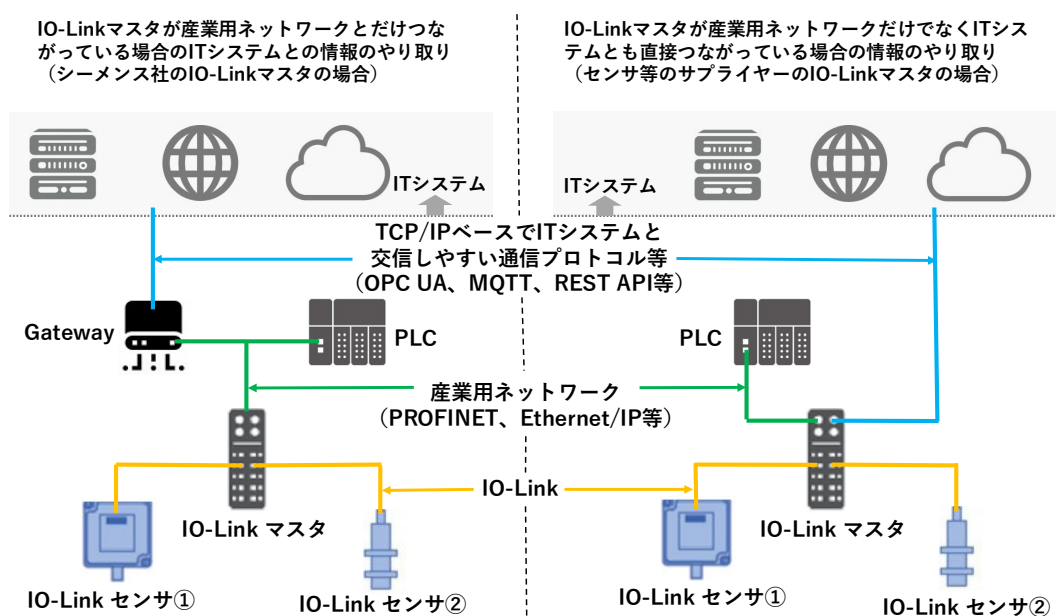


図 4：IO-Link マスタと IT システムとの間の情報のやりとりの 2 類型
（シーメンス社の IO-Link マスタの場合とセンサ等のサプライヤーの IO-Link マスタの場合）
出所）Holger Exner 氏の説明を基に筆者作成。

また、シーメンス社は、産業用ネットワークにおける通信プロトコルなどを、ゲートウェイを置くなどして TCP/IP ベースで IT システムと交信しやすいものに変換するためのコス

トは、あまり大きなものではないと考えているとのことだった。従って、シーメンス社の IO-Link マスタは、OPC UA サーバの機能なども持っており、PROFINET と Ethernet/IP と MODBUS の 3 種類の産業用ネットワークに、IO-Link センサ等からのデータをつなぐ機能だけを持っているとのことだった。そして、IO-Link センサ等からの情報を IT システムにつなぐ必要がある場合には、ゲートウェイなどで、通信プロトコルなどを TCP/IP ベースで IT システムと交信しやすいものに変換することを想定しているとのことだった。

6. おわりに

IO-Link は、2013 年に IEC61131-9 として国際規格になっているが、その開発が行われた欧州においては、その普及も他地域に先行して進んでいると見られ、多くの企業により IO-Link 関連のシステム、製品が提供されている。そのような中で、シーメンス社は、IO-Link マスタを産業用ネットワークにつなぐという IO-Link が開発された当初の想定を維持して、IO-Link 関連のシステム、製品が提供していた。他方、シーメンス社は、IO-Link の活用可能性が、IO-Link マスタを IT システムに直接つなぐという想定でも広がっていることを、十分認識していた。

Holger Exner 氏にインタビューをさせて頂いた後に視察させて頂いたスターラグ社ビーレフェルト工場で生産されていた工作機械においては、セキュリティの重要性が高いことなどから、シーメンス社の IO-Link 関連のシステム、製品が、シーメンス社の想定通りに使われていた。シーメンス社の想定とは異なる想定による IO-Link 関連のシステム、製品の普及が、近年の IO-Link の普及の一つのけん引役になっているとしても、シーメンス社の想定する IO-Link の活用方法は、引き続き多くの企業により選択されていると見られる。

欧州においては、IO-Link の普及が IO-Link の活用方法を多様化する形で進んでいると見られる。日本でも、近年 IO-Link を活用し始める企業が増えているが、IO-Link の活用方法の多様化も相まって、IO-Link を効果的に活用する余地がまだ残されていることが感じられる。日本の企業は、国際的に提供されている IO-Link の多様な活用方法を十分検討した上で、自社のニーズに最も適合する活用方法を見つける必要性が高まっていると思われる。