

【コラム】

「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の情報システムの視察結果報告」

経済研究所 首席研究員 金子 実

1. はじめに

筆者は、2025 年 3 月 31 日～4 月 4 日に開催されたハノーバーメッセ 2025 を視察した機会に、ドイツのビーレフェルトにあるスターラグ社の工場を訪問させて頂き、同工場で生産されている工作機械の情報システムを視察¹させて頂いた。

同工場を訪問させて頂いたきっかけは、ドイツのセンサメーカーである ifm エレクトロニクス社のウェブサイト で、同工場が IO-Link の活用事例として紹介されていたことだった²。同工場を訪問させて頂いたところ、同工場で生産されている工作機械における IO-Link の使われ方のみならず、それに関連する情報システムも視察させて頂くことができた。視察の結果、同工場で生産されている工作機械の情報システムは、ドイツのシーメンス社の情報システムを中心としたものであり、ハノーバーメッセ 2025 で視察したシーメンス社の展示と関係していることがわかった。

スターラグ社は、スイスに本社を置き、その工場はスイス、ドイツ、フランスの 3 か国に立地し、ビーレフェルト工場はドイツに立地する工場の一つである。そのような欧州企業のドイツの工場で生産される工作機械の情報システムについての情報は、日本の工作機械のユーザーやサプライヤーにとって参考になる情報を含んでいる可能性があると考えたことから、本コラムで報告させて頂くこととした。本コラムの冒頭にあたり、突然の依頼にもかかわらず筆者の訪問を快くお受け入れ頂き、同社で生産される工作機械の情報システムについて詳しくご説明頂いたスターラグ社ビーレフェルト工場の方々に、心からの謝意を表させて頂きたい。

2. スターラグ社ビーレフェルト工場について

¹ 2025 年 4 月 11 日に視察を行った。

² <https://www.ifm.com/jp/en/shared/successstories/reports/starrag>

スターラグ社は、航空宇宙、運輸、エネルギーなどの産業向けに工作機械を生産しており、ビーレフェルト工場は、その中で比較的大型の工作機械を生産する工場である。同工場の従業員数は 171 人で、その多くは組み立てに従事しているが、約 30 人がデザインに従事しており、工具のデザインがスターラグ社の強みになっているとのことだった。

スターラグ社は、10 ブランドの製品を生産しているが、その約半分は 1800 年代後半にできたブランドである³。ビーレフェルトは、第二次世界大戦中に激しい爆撃を受けた都市で、ビーレフェルト中央駅の近くにあった同社の工場も破壊され、第二次世界大戦後に、現在工場が立地しているビーレフェルトの郊外に、工場が再建されたとのことだった。

ビーレフェルトは、高い競争力を持ちグローバルに活動する製造業企業が数多く集積している OWL (Ostwestfalen-Lippe)⁴ と呼ばれる地域の中の都市である。OWL は、ドイツ政府のインダストリ 4.0 の支援対象にもなっており、地域内には多くの大学が立地している。OWL に立地する企業の多くは同族企業で、OWL の製造業従業者の約 70%は、従業者数 500 人未満の中堅製造業企業で働いているとのことだった。

3. 生産される工作機械における IO-Link の活用方法

スターラグ社ビーレフェルト工場で生産される工作機械においては、稼働中の切削工具などの温度を監視して、必要に応じて冷却水を流したりするために IO-Link センサが使われていた。Ifm エレクトロニクス社製の IO-Link のセンサが多数使われており、それらの多くは、温度と流量や温度と圧力などの 2 種類のデータを測定できるものだった (図 1 参照)。

IO-Link は、センサなどに比較的低いコストでデジタル通信の機能を搭載する規格であるが、デジタル通信であるために、アナログデータを電流の信号に変換して伝送する場合とは異なり、1 本のケーブルで複数のアナログデータを伝送することができる。IO-Link を使うことにより、センサやケーブルの数を減らしつつ、デジタル通信の安定したデータを得ることができるとのことだった。

IO-Link センサには、測定する流量、圧力、温度などのしきい値がパラメータとして設定され、測定値がしきい値を超えると、PLC (Programmable Logic Controller) にオン・オフ信号が伝送されとのことだった。また、センサの測定値は、周期的データとして PLC に伝送され、HMI (Human Machine Interface) に常時表示されとのことだった (図 2 参照)。

³ <https://www.starrag.com/en-us/p/company/history-1155.html>

⁴ <https://its-owl.de/en/>



図 1：設置されていた流量と温度を測定する ifm エレクトロニクス社製センサ
出所）スターラグ社撮影。

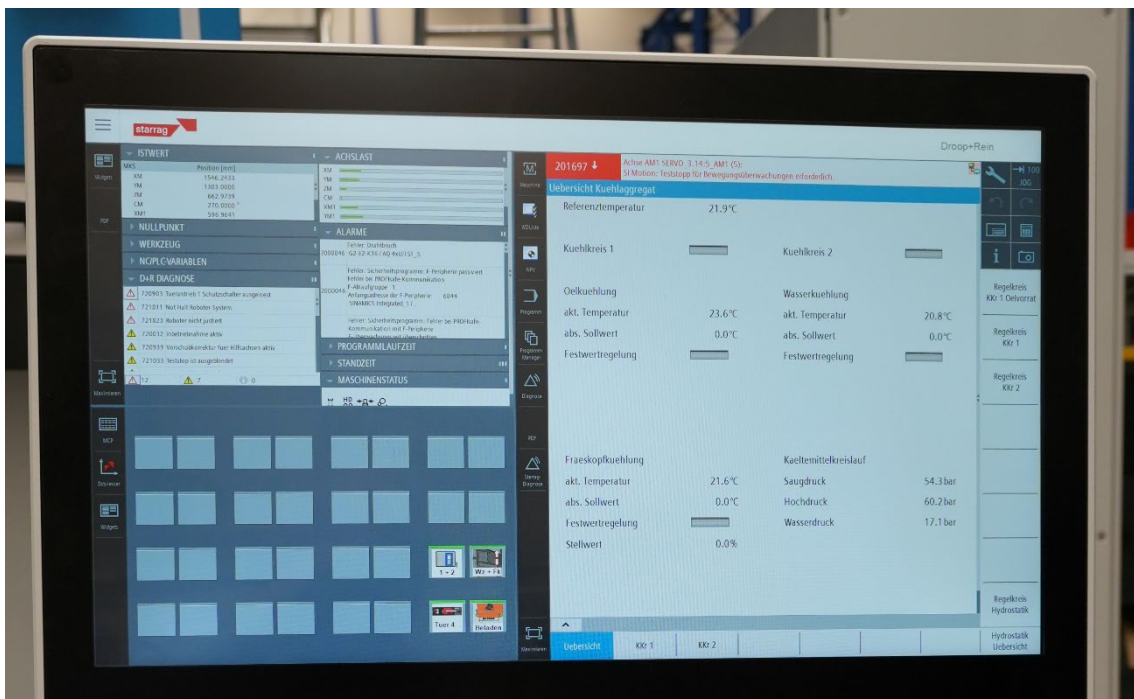


図 2：センサから PLC に伝送された周期的データを表示する HMI
出所）スターラグ社撮影。

IO-Link センサからのオン・オフ信号やアナログデータの PLC への伝送を仲介する IO-Link マスタには、ifm エレクトロニクス社製のものは使われていなかった。ifm エレクトロニクス社製の IO-Link マスタの多くは、IO-Link センサからのデータの PLC への伝送を仲介するためのポートに加えて、企業の情報システムやクラウドなどの IT (Information Technology) システムへの伝送を仲介するための IoT (Internet of Things) ポートと呼ばれるポートを持っている。スターラグ社の工作機械のユーザーには、防衛関連産業などの情報セキュリティに対する要求が厳しいユーザーが多い。そのようなユーザーは、IT システムとの情報ネットワークをできるだけ少なくすることを求めることから、IoT ポートのない IO-Link マスタを採用しているとのことだった。

また、情報セキュリティに関連しては、工具の交換に KUKA 社製のロボットを使っていることが検討課題になっているとの説明があった。KUKA 社は、もともとドイツ企業であったが、中国企業に買収されたため、KUKA 社製のロボットを使った工作機械は、米国の防衛産業などに販売することが難しくなっているとのことだった。KUKA 社が中国企業に買収される前に、ドイツ政府はそれを阻止するためにシーメンス社に買収するよう働きかけたが、シーメンス社はそれを断ったとのことだった。使われている KUKA 社製のロボットは、将来別のメーカーのロボットに変更される可能性があるとのことだった。

4. センサからのデータ等を活用するための情報システム

センサにより測定されたデータ等は、IO-Link マスタを経由して、すべてシーメンス社製の PLC に送られていた。そして、PLC が格納されている制御盤の中を見せて頂くと、シーメンス社製の PLC の横にシーメンス社製の IPC (Industrial Personal Computer : 産業用パソコン)⁵が設置されており、両者の間は、Ethernet ベースの産業用ネットワークの通信プロトコルである PROFINET 用のケーブルでつながれていた (図 3 参照)。

設置されている IPC は、サイズはあまり大きくないが、大きな情報処理能力を持っており、様々なソフトウェアを使って大量の情報を処理することができるとのことだった。近年、AI (Artificial Intelligence : 人工知能) を予知保全などのために活用する可能性が拡大しているが、IPC に AI のソフトウェアを入れて、AI による予知保全を行う可能性があるとのことだった。

⁵ <https://www.siemens.com/jp/ja/products/automation/industrial-computing/simatic-box-ipc.html>



図 3：制御盤に設置された PLC（右）と IPC（左）（緑色のケーブルは PROFINET 用）
出所）スターラグ社撮影。

このような IPC の使い方については、スターラグ社ビーレフェルト工場を訪問する前に視察した、ハノーバーメッセ 2025 のシーメンス社のブースでも説明されていた。同ブースにおける標準的な産業用通信についての展示では、PLC と IT（Information Technology）環境との間に IPC が置かれ、IPC は、IT の領域ではなく、OT（Operation Technology）の領域に位置づけられていた（図 4 参照）。

シーメンス社の PLC は、工場や機械などのセンサから伝送されたデータ等を、OT 領域と IT 領域をつなぐ国際標準規格である OPC UA（OPC Unified Architecture）と呼ばれる規格により伝送することができる。しかし、ハノーバーメッセ 2025 のシーメンス社のブースにおける標準的な産業用通信の展示では、PLC からデータ等を OPC UA により伝送する選択肢だけでなく、産業用ネットワークの規格である PROFINET で IPC に伝送した上で、IPC から IT 領域に OPC UA などにより伝送する選択肢も示されていた。

シーメンス社のブースの説明員に、何故 PLC から IPC に PROFINET でデータを伝送する選択肢が書かれているのかを尋ねたところ、IPC により AI などを活用しようとする場合、更新周期の短いデータが IPC に伝送されることが必要な場合があり、PROFINET の方がそのような要請に対応しやすいということが、理由の一つとして挙げられた。そして、IPC に

より AI などを活用するためには、IPC が大きな情報処理能力を持つことが必要な場合があり、そのような要請に対応できる大きな情報処理能力を持ち、簡単な拡張性を持つ IPC も展示されていることを紹介された（図 5 参照）。

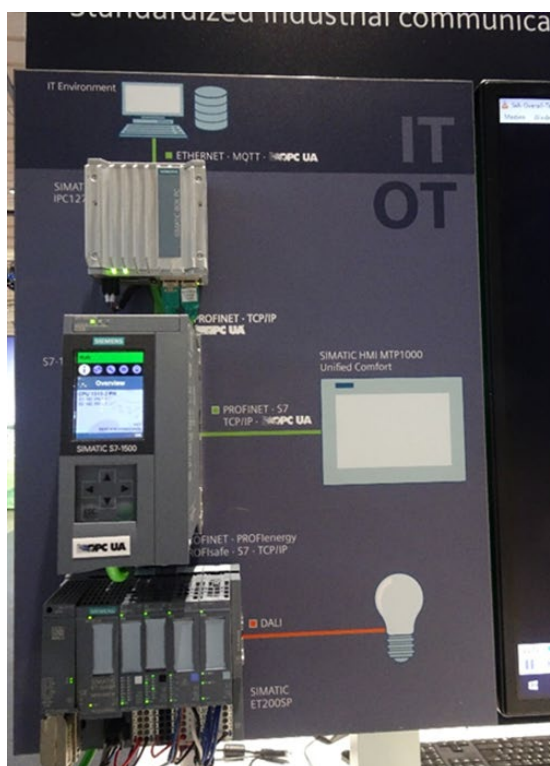


図 4：ハノーバーメッセ 2025 のシーメンス社のブースにおける、標準的な産業用通信についての展示

注）IT と OT の境界のすぐ下の SIMATIC BOX PC は IPC。その下の SIMATIC S7-1500 は PLC。

出所）筆者撮影。



図 5：ハノーバーメッセ 2025 のシーメンス社のブースにおける、大きな情報処理能力を持ち、簡単な拡張性も持つ IPC についての展示

出所）筆者撮影。

5. おわりに

スターラグ社ビーレフェルト工場で視察させて頂いたのは、工場の情報システムではなく工作機械の情報システムであり、あまり複雑なものではない。しかし、そのような情報システムの中においても、複数のデータを測定できる IO-Link センサを使うことによりセンサやネットワークの数を減らしたり、IPC の活用により情報セキュリティに対する厳しい要求に対応したりするなど、できることは一つ一つ着実に実行されていると感じられた。

また、視察させて頂いた工作機械の情報システムは、ドイツのシーメンス社の情報システムを中心としたものであった。シーメンス社は、OT 領域と IT 領域にまたがって情報システムを提供しており、両者の間の境界による制約を受けずに、フレキシブルにユーザーのニーズに対応していると感じた。

OT 領域のサプライヤーと IT 領域のサプライヤーの分業により情報システムが提供される場合、AI の活用などの情報処理は IT 領域において行い、OT 領域から IT 領域に、必要な情報を、規格の違いなどに対応しながら伝送するという形になる場合が多い。しかし、ユーザーの要請は多様であり、AI の活用などの情報処理をどの領域で行い、どのような規格により情報を伝送するのが最も効率的、効果的かは、ユーザーの要請により多様である。

欧州では、もともとは OT 領域を中心に製品、サービスを提供していたシーメンス社などの企業が、ソフトウェアなどの情報処理関係の事業を拡大することに成功した結果、OT 領域と IT 領域の境界による制約を受けない情報システムが普及していると思われる。OT 領域と IT 領域の分業がどのようなものであったとしても、効率的、効果的な情報システムの事例があれば、参考にして提供する情報システムの改善に活かしていくことが求められると感じた。