

White Paper

Industry 4.0

Industry 4.0、スマートファクトリー、Internet of Things (IoT)、Internet of Everything (IoE) –現在の産業用ネットワークのコンセプトについて様々な流行語があります。企業はシステムと製造がネットワーク化されたITベースのオートメーション(自

動化)を用いて技術進歩と競争力を高めていかなければなりません。これらの後ろ盾が何で、このようなインフラストラクチャに求められる要件が何であるのかを考えなければならないのです。



第一次産業革命は今から250年ほど前のことでした。人間の筋力(人力)に代わった蒸気と水力による機械は、手作業で不可能であった大型や重いモノを製造することを可能にしました。20世紀の初めに第二次産業革命がありました。大量生産を可能とする作業の分野です。ベルトコンベアが大量のモノの効果的な製造を実現しました。しかし、まだ人間により実施する作業が大半でした。約50年前の第三次産業革命のオートメーション(自動化)の波の期間だけは、重い肉体活動、危険で不健康な作業と高い精度を要求し機械とロボットによって継続的に増加的に扱われるシステムでした。仕事をしていた作業者はシステム操作者や制御者になりました。工場の高いレベルのオートメーション、ロボット、機械設備とシステムであるにもかかわらず、事前に決めている専門タスクに限定して人間に残しました。

第四次産業革命ではその部分が変更になりました。私たちの現在用語ではIndustry 4.0として知られています。

Industry 4.0は3年前以前に密かに到来していました。しかし、以前の時と比べると製造業界を包括的に変更してしまいました。ネットワーク化されたシステムの簡単なアイデアは、製造現場のシステムが独自に自分たちの中でデータを交換するだけでなく製造製品が相互にコントロールすることを可能にするというコンセプトに基づいています。

包括的ネットワーク

ネットワーク化された製造設備の中心部分はいわゆるスマートファクトリーと呼ばれるものです。第一の特徴は、適切に設計された材料と物流をマネジメントするようにIT技術を大いに活用することで柔軟に製造を進めることを可能にすることです。このようなアプローチはしばしばスマートインダストリーとも呼ばれて経済的なアドバンテージを提供します。しかし、これはIndustry 4.0への道のりの中途段階です。ゴールはすべての工程をプロセス化してしまうことです。設計過程から材料マネジメント過程まで、そして製造過程から販売過程まで徹底的にネットワーク化するのがです。子会社や関係会社、サービスプロバイダ、サプライヤと顧客の過程も含めてです。多くの未来志向の会社は、「第四次産業革命」という言葉が作られる前に既にこの戦略をインプリメントしていました。

自律的通信

Industry 4.0の製造現場では、製造システムは相互に通信し、またシステムが製作している製品とも通信します。システムは倉庫からの加工前材料のオーダー、製造過程のコントロール、完成品のテスト、文書準備、完成品の輸送を規定し、さらにはリサイクル品やごみの廃棄までも管理します。システムは独立してその会社と社外の間でタスクを開始し始めて、相互にコントロールし始めるのです。原則として、人間は工場フロアで何も行うことはありません。知的かつ高度に自動化されたシステムによりトップレベルの信頼性と卓越した製作品質と道具と停止時間の最小化が実現されます。高度にネットワーク化された製造過程は小さなロットサイズであっても大きな柔軟性を提供します。

この事は最新かつIT分野で長年受け継がれてきたオープンコンセプトにより可能となりました。システムと製造と部品が相互に互換性があり、操作やサービスと組み換え（メンテナンス）をかなり単純化し、ています。国策（政治）がネットワーク化される製造の仕組みをサポートしてくれています。ドイツのIndstrie 4.0、フランスのl'Industrie du Futur、アメリカのIndusrial Internet Conso rtium(IIC)

産業界におけるIoTとビッグデータ

システム、装置類、センサーとアクチュエータを同時にネットワーク化できるようにするためには、IPで接続する必要があります。場所場所において、システム、装置類、センサーとアクチュエータがインタネットを介して相互に接続されていなければなりません。この内容が“Internet of Things (IoT)”という言葉の語源になっています。昨今、おおよそすべてのモノがインタネットに接続することが可能であるので、拡大解釈として“Inter of Everything”とかIoEとも呼ばれています。Industry 4.0のコンセプトの実現（成功）をインプリメントするためには、ネットワーク化されている巨大なコンポーネントのすべてが保有する莫大な数のデータ（ビッグデータ）がネットワーク上で高速に、安心に、高信頼性で発信されなければなりません。ITは、保護されているオフィス環境に留まらず、埃被害、湿気被害、化学被害、機械的ストレスの被害、電磁場相当の特別な要件(EMC)が当たり前の過酷な産業環境でも運用されなければなりません。ITには優位であるイーサネットだけではなく、製造現場ではとてもポピュラーであるPROFINETも使われなければなりません。同時に、将来に向けて検討中で開発しているモノ、将来に向けて準備しているモノ、そして現在準備している設計中のITインフラストラクチャは欠かすことができません。

ケーブル配線の特別な要件

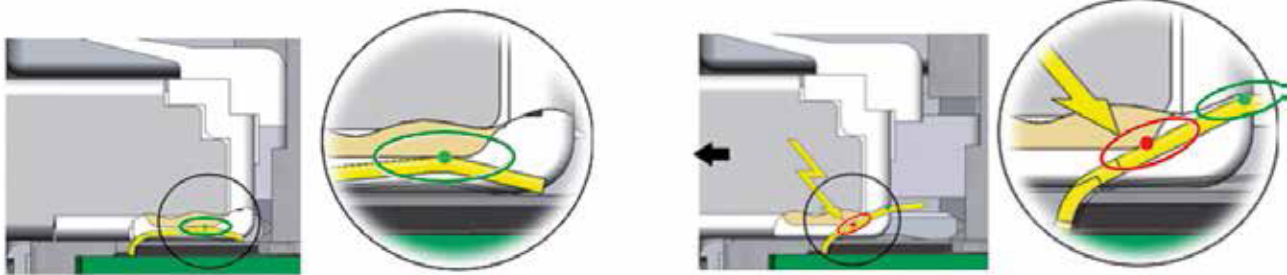
産業用ITインフラストラクチャの根本はケーブル配線にあります。ケーブルとコネクタは特に高い信頼性を持ち、堅牢でなければなりません。そして技術に精通していない作業者であってもケーブルとコネクタを手軽に安全に安心して取り扱うことができるようであればなりません。この事は特にリモートからの電源供給を利用する時、データラインを通しての受信器の場合には重要です。このことでよく知られている例は異なるタイプのPower over Ethernetです。

リモートからの電源供給はケーブルに対する別のストレスを与えることも意味します。例えば、給電中にケーブルを抜いた際に火花が飛んで、RJ-45ジャックのコンタクトに修復不可能なダメージの原因となります。

テレガートナーのジャックの場合、データ伝送に使われるコンタクトの部分から離れているところで火花が飛ぶように設計されています。給電状態で何回も抜き差しを行った後でもテレガートナーのジャックはデータ伝送のパフォーマンスを損なうことはありません。リモート給電を最適化させた設計に加えて、テレガートナーはコンタクトをオーバーベンディングから防ぐビルト・インプロテクタを持ったRJ-45ジャックの特許を保有しています。実績として、固定電話やファックスにRJ-11やRJ-12プラグを挿した時、コンタクトが曲がり過ぎず離れ過ぎないようになることを確認しています。



PoE+を使用している装置で動作中にコネクタを抜いた時、結果的に火花が飛んでRJ-45ジャックのコンタクトにダメージを与えています。



リモートから電源を供給している動作中にRJ-45プラグを抜いた時、火花が飛ぶのでコンタクトに避けることができないダメージを与えることになります。現場での利用を適切に設計したジャックの場合、この火花はデータ伝送のやり取りに使われるコンタクトの緑色の部分から離れたところの赤色の部分で発生します。そのようなジャックの場合は、結果として電源供給状態で複数回抜いた後であっても高速データ伝送の信頼性を損なうことはありません。

技術に精通しない作業者の場合、RJ-45プラグを一目見ただけで区別するのは難しいです。しかしながら、その部分は狭いところですし、ハウジングの端はコンタクトより若干高いところにあるので、RJ-45ジャックの二か所の外側コンタクトをオーバーベントにすることができます。保護用オーバーベントにしているコンタクトを具備したジャックはこのダメージから信頼性を以て保護されます。RJ-11やRJ-12プラグを複数回抜き差しした場合であっても、このタイプのジャックではデータ伝送のフルパフォーマンスを損なうことがありませんので、フォルトトレランス接続を要求するセキュリティに推奨します。

最小限の設備組み換え時間と復旧時間

オートメーション（自動化）の高度化に伴う投資は高額であるため、Industry4.0は費用効率よく動作することによるコスト面の効果が必要となります。機械設備とシステムは、欠陥がなく正常に稼働し、製品を製造することにより利益を生み出します。初期に欠陥が発生したシステム中に限って言えば、その欠陥が存在し続けることはあまりないようです。複数の企業において、欠陥が生じる過程及び作業の流れは、相互に又は同時に、密接に関連しています。欠陥や通信の断絶による影響は広範囲に及ぶため、不具合が起こった場合の修復時間は出来る限り短くする必要があります。これは、機器や設備を修復する又は交換する場合や、型式置き換え時も同様で、作業は短時間となるよう計画されなければならないのです。

テレガートナーは革新的なソリューションプロバイダとして、適した製品ソリューションの熟知された品揃えを提供致します。そのソリューションは、手早く、現場で手軽に、しかも特別な工具を使わずに作業が進むように考慮して設計されています。その結果、作業の中断と停止時間を必要な限り最小に留めることができます。

Industry 4.0までの緩やかな伸長

大多数の企業ではすべての部署と工程を一遍にネットワーク化することはできないでしょう。古い既存のシステムやインフラストラクチャーに対する投資は償却されなければなりません。

それに伴い現有するシステムは近代化され段階的に集約されることとなります。テレガートナーはシステムサプライヤとして屋内外の両方で使用できる産業用、オフィス用と無線用の包括的な製品群を提案致します。テレガートナーはシールドタイプとアンシールドタイプのメタルペアケーブル、光ファイバケーブル、同軸ケーブルシステムのソリューションを用意できる数少ないワールドワイドのメーカーの一つです。テレガートナーは革新的な製品ソリューションのための広範囲かつ実践的な製品を保有しています。Industry 4.0では信頼性が高いケーブル配線が必要不可欠であるため、テレガートナーはIndustry 4.0に、大きく貢献することができるでしょう。

まとめ

Industry 4.0のコンセプトは企業に革新的かつ高度であり柔軟性と効率的生産性を持った技術的、経済的な利点をもたらします。その結果、機械設備と装置と製品がその他の企業、サービスプロバイダ、サプライヤ、顧客とともに会社全体で同時にネットワークにつながります。会社全体で独自に情報を交換し合いながら作業者が介在することなくお互いにコントロールします。Industry 4.0の根本は、現在のITベース産業の特別なニーズを構造的に備えている堅牢かつ高信頼性コンポーネントのパワフルなデータネットワークにあります。



産業用の具体的な要件に適合するよう設計されています。現場で取付可能なMFP8 IE RJ45ジャックは単線、撚線ケーブルともに素早く取り付けることができます。シールドハウジングのヒンジ部品により、とりわけ、簡単に、手早く、プラグハウジングを取り付けることができ、ロスを防ぎます。



VM-Pro 8-8コネクションモジュールの使用により、破損したケーブルを通信の中断時間を限りなく短くするように簡単に修復することが可能です。これはまた、例えば、機器やシステムの移動時などに拡張するリンクに対しても、適合します。高額な再配線が必要なくなるのです。

Author:
Dirk Traeger
Technical Solutions Manager DataVoice
Telegärtner Karl Gärtner GmbH