

第12回東山会関東フォーラム

現場を変える「スマートファクトリー」の造り方～ 講演録

H2 小南秀彰

2019年11月9日、学士会館にて 加知光康さん（昭和57年卒：三菱電機システムサービス株式会社常務）の講演会が行われました。（参加者は12名）



《講師の自己紹介》

記載省略

《講演内容》

三菱電機では、e-Factory を世界に先駆けて2003年から始めている。

**IoT化によるビッグデータの活用で
スマート工場を実現する e-F@ctory**

三菱電機が培ってきたFAの技術力と、FAとITをつなぐ連携技術を最大限に活用。
あらゆる機器や設備をIoTでつなぎ、データを分析・活用することで、
ものづくり全体を最適化します。

エッジコンピューティングが注目されていて Edge Cross コンソーシアムが設立された。

2017年に一般社団法人 Edgexcross コンソーシアムが、アドバンテック株式会社、オムロン株式会社、日本電気株式会社、日本アイ・ビー・エム株式会社、日本オラクル株式会社、三菱電機株式会社の6社により設立されて、現在のメンバー数は約250である。

設立の趣旨は、企業・産業の枠を超えエッジコンピューティング領域を軸とした新たな付加価値創出を目指しグローバルで需要が高まっているIoT化や、日本政府が提唱する「Society5.0」と Society 5.0につながる「Connected Industries」の活動に寄与することである。

既存の工場を効率化するという需要が多い。

工場を新設するには多額な初期投資が必要であり投資回収がしにくいいため、既存工場の設備改善による生産効率向上の需要のほうが多い。

三菱電機名古屋製作所ではサーボモータ製品の3割の生産性向上と品質不良の半減を達成した

汎用品のサーボモーターを生産しており、モータ容量や製品シリーズの違いだけでなく、軸端形状/

取付座形状/コネクタ形状などの違いも考えると実に数千種類の製品がある。多くの部品を組み立ていくので最終製品になるため最終段階での工程で不良が出てしまうと生産効率が非常に悪くなる。最終工程での問題設備にセンサーを取り付け、エッジコンピューティングすることによってスマート化を果たし見出しの成果を出した。

工場設備のスマートセンサー化による生産性向上

極論すればあらゆるものにセンサーが付いて上位のコンピューターシステムと通信をするようになる。そのような状態が実現されると、工場設備の状態がリアルタイムで精密に把握できるようになり、迅速なフィードバックと適切なマネジメントができるようになり、設備故障で停止せず不良品が出なくなるので生産効率が向上する。三菱電機システムサービスは、このようなスマートファクトリーを実現できるソリューション提案とシステム構築を主事業としている。

5G 技術を担うメーカーが国内にない

あらゆるものにセンサーが付くようになると、上位のコンピューターシステムとの通信網としてはケーブル敷設が必要な有線方式ではなく無線方式が現実的で、超高速大容量/低遅延時間/同時多接続が可能な無線通信インフラ、すなわち 5G 技術がスマートファクトリーの実現に必須である。しかし、5G 通信用の半導体チップはクアルコム社、ノキア社、ファーウェイ社など海外の会社が主流である。

通信キャリア会社による 4.8Mhz 帯の運用試験のために、工業用の 5G の試験が制約されている。

携帯電話のような広域な地域をカバーするグローバル 5G と、工場の敷地内を想定しているローカル 5G がある。スマートファクトリー化にはローカル 5G のほうが現実的である。5G の普及はアジア（中国、韓国）が進んでいる。日本では導入が遅れており、今は広域 5G の普及を急いでいるという事情があり、広域 5G の運用試験と干渉するためローカル 5G の導入が一時的に保留されている。

5G が活用されるとエッジからクラウドへ移る可能性あり

今は通信回線容量の制約があり工場の敷地内にコンピューターシステムを設置しているためエッジコンピューティング状態になっているが、広域 5G が普及するとクラウド側のスパコンで処理したほうが合理的になってくる可能性もある。

デジタルツインについて

実物の工場設備の挙動をコンピューター上のモデルで完全に模擬する（あたかも双生児であるかのように同一な振る舞いをする数理モデルが目標である）。これが実現すると、実物の工場のほうで起きていることをデジタルツインで解析し評価して(必要ならば)対策をフィードバックできるようになって生産性が向上する。現状は、実物側で収集したデータをバッチ処理してデジタルツイン側のモデルを開発したり開発済みのデジタルツインからのフィードバックをバッチで返しているレベルであり、今後の技術の進化が期待されている。

マスプロダクションは実現できている

ごく一部の大規模な工場での量産品用の設備では、既にスマートファクトリー化が実現できている。コンピューターの性能耐価格比の向上、センサーの小型化と低価格化、5G 技術によって、それ以外の工場にも、スマートファクトリー化が進んでいくと考えられる。

《参加者の自己紹介》

記載省略

《質疑応答》

質問：スマートファクトリー化の普及には、5Gとクラウドコンピューティングの進展が伴うとのことだがなぜか？

回答：スマートファクトリー化によって処理すべきビッグデータが発生する。そのビッグデータを処理するにはクラウド側の高性能なコンピューターのほうが効率的である。そのため通信インフラとしての5Gの必要性が高まる。

質問：スマートファクトリー化された時に扱うビッグデータの中身は工場の稼働状態や設備条件のデータであり、それを社外のクラウドにアップロードすることについて、エンドユーザー側がセキュリティ面のリスクを想像して心理的な抵抗感を持つ場合はないのか？

回答：そのような懸念を示すエンドユーザーは確かに多い。ある程度の規模の工場ならば、ビッグデータ処理用の計算機を敷地内に設置して外部にデータをアップロードする必要がない自己完結するシステムを組むことができ、そのようなシステムだとエンドユーザーに受け入れやすい。しかし、そのようなシステムには広域5Gでなくローカル5Gが必要であるが普及のための運用テスト自体が進んでいない状況である。

質問：複写機では印刷枚数や稼働状況がインターネット経由でメーカー側へ送信されてメンテナンスサービスなどに活用されていると聞いている。そのようなことが工場規模で進む可能性があるのだろうか？

回答：エンドユーザーから見たクラウド側にアップロードするデータの種類の依ると考えられる。例に出てきた複写機の場合では、クラウド側にアップロードしている印刷枚数と稼働状況などの情報の機密性が低いためユーザーの心理的に抵抗が少ないと考えられる。

質問：スマートセンサー化が進んでも、工場で働いている作業員の持つ五感の全てを完全に置き換える可能性は低くはないか？ ものづくりに人財は欠かせない。

回答：その通りである。人の五感によるセンシングが及ばない装置の内部や普段は人が居ないような場所にセンサーを設置することが目的である

以上