



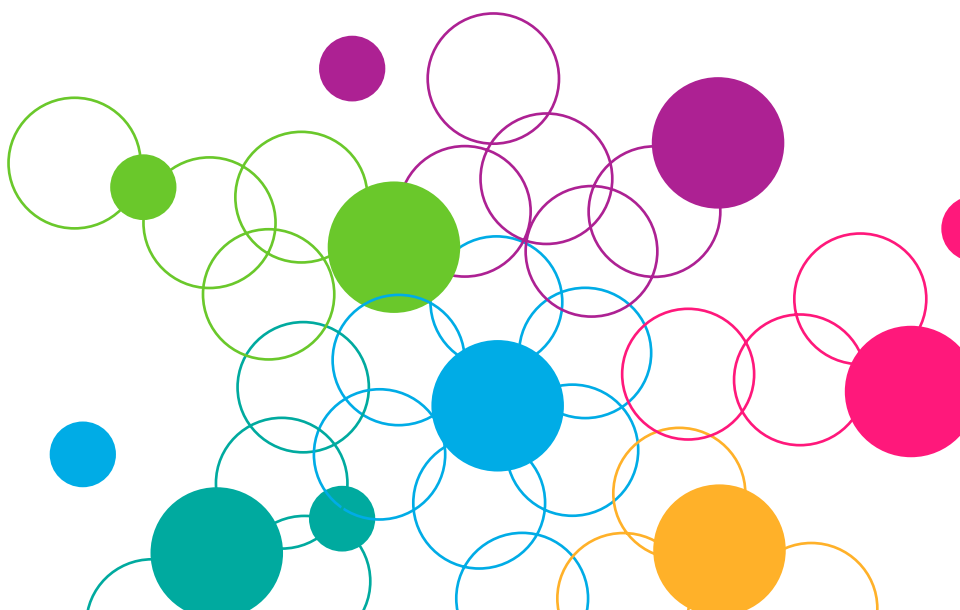
1990年代のアーキテクチャ、引きずっていませんか？

## デジタルで需要をつかみ、 IoTでダイレクトに生産工程を制御する オープンなインフラへ

日本アイ・ビー・エム株式会社

ZDNet JapanとTechRepublic Japanが開催した「デジタル変革、IoT、セキュリティ 激動の事業環境を勝ち抜くネットワークインフラの新常識」と題するセミナーでは、対症療法的なアプローチではなく、この先10年を見据えたネットワークインフラを構築するためのヒントを示す講演が行われた。

この中で日本アイ・ビー・エム GTS 事業本部のディスティングイッシュト・エンジニア（技術理事）の山下克司氏は、「INDUSTRIAL IoTとオープンなネットワークアーキテクチャー」と題して講演を行った。セミナー終了後にあらためて、従来型ITの世界から変化していく、IoTやインダストリー4.0といったトレンドを包含したこれからのネットワークのあり方と、その実現のポイントを山下氏に伺った。



## 一部が止まっても全体として動き続けるサービスを実現する新たなアーキテクチャ

山下氏がまず指摘したのは、ITの世界において、大きなアーキテクチャの変化が起きていることだ。

エンタープライズのITシステムという、これまでの教科書ではいわゆる「三層モデル」が示されることが多かった。クライアントPCが負荷分散装置やファイアウォールを介してWEBサーバにつながり、そのバックエンドにはアプリケーションサーバとデータベースがある、というおなじみの構成だ。

「だがこれらは2000年ごろに作られた古いアーキテクチャで作られたシステムだ。WEBという技術を用いたオープンな仕組みではあるが、データの入出力を処理する目的のためのトランザクションベースで動くものであり、もはや『オープンレガシー』と表現できる」(山下氏)

このオープンレガシーシステムの最大の課題は、サービスの継続性だ。「設計にしる運用にしる、考えなければならない要素が非常に多く、そのすべてが完璧に動いていないとサービスを提供できない。全体を一体化して作ってしまうと、一部が止まった結果、全体が止まってしまう」(山下氏)

しかし、最近のネットアプリはそんなサービスレベルの低下を許してくれない。サービスの停止がビジネスに直結するからだ。



日本アイ・ビー・エム  
GTS 事業本部ディスティングイッシュト・エンジニア (技術理事)  
山下克司氏

そこで、必要なサービスをAPIでバックエンドから呼び出すことと、フロントエンドの画面をコンテンツ配信ネットワーク(CDN)のキャッシュを活用して表示させる「Single Page Application Architecture」への移行が進みつつある。山下氏はフロントエンドとバックエンドを並列化することで、「どこかが部分として止まっても、画面としては整然と動いていく」仕組みが実現でき、サービスの継続性を保つことができると説明した。

この構造は、新たなアプリケーションの効果を意図しているという。「キャッシュからロードされるページに組み込まれたJavaScriptを活用し、ユーザーの反応やインタラクションを、例えばマウスの動きやソーシャルネットワークでの反応に至るまで、こと細かく取ることができる。つまり、ユーザーの動きと、その裏に隠されているユーザーの志向を把握し、データベース化できるようになる。これは、ユーザーをプロファイリングし将来の需要をつかむというデジタル化の本当の目的だ」(山下氏)

## デジタルでつかんだユーザーの需要をダイレクトに生産現場に反映するための「IoT」

山下氏が2つめに挙げたポイントは、前述のデジタルで「需要をつかむ」というサイバー世界の試みと物理的な生産プロセスとをリンクさせるサイバーフィジカルシステム(CPS: Cyber Physical System)のループと、そのループを回す要としてのIoTだ。

既にいくつかの企業では、製造工程でさまざまなデータを収集して生産プロセスを最適化するという観点だけでなく、顧客の需要をつかむために顧客のデジタル体験を作り出し、そこからのデータを活用しようとしている。スポーツシューズやスポーツサイクルのWEBによるオーダーメイドなどは生産側からのデジタルへのアプローチだ。「Amazon ベシック」はサイバー側からの製造へのアプローチであり、ビッグデータによって浮かび上がった隠れた需要をプライベートブランドに展開している。

ビッグデータプラットフォームに個人のプロフィールを蓄積することで、「30代男性」といったざっくりとした分類にとどまらない、個人単位の緻密なデジタルマーケティングを展開し、需要をつかみ、それに合わせて生産しようと試みているのだ。

「デジタルから製造へという流れと、製造からデジタルへという二つの流れが同時並行的に起こり、新しいストライクゾーンを形成しようとしている」(山下氏)。この結果、サプライサイドの生産性などの都合でものを生産する旧来の生産管理に代わり、売れるものを売るときに作る生産方式へと変化する可能性があるとして山下氏は説明した。

日本の製造業は長らく、トヨタ生産方式の制約理論に基づいた一定の生産ペースを維持して効率を追求する生産方式を得意としてきた。そこから工程のスマート化をすすめ、デジタルの世界で収集したデータから得られた需要を製造工程にダイレクトに反映する、サイバーフィジカルシステムのフィードバックループの仕組みへと進化することで、需要に合わせた生産が可能になっていく。

デジタルの世界で把握した需要に基づいて「何をいくつ作るか」を決定し、それに基づいて製造工程を司るコントローラにダイレクトに指示を下し、生産過程をモニタリングしていく。「こうした進化が進めば、サイバースペース上に構築されるソフトウェア定義によるデジタルファクトリーが実現される。」と山下氏は言う。

この生産工程が社会に対してオープンになるとサイバー上でデジタルファクトリーを有する企業が製品メーカー（OEM）となり、工程担当の製造工程はすべて社会で共有されるという、ファブレス生産に近いIndustrie4.0の理想像である。製造工程は社会で共有されることで、自由な組み合わせが実現でき、また高品質な新製品や高機能なコンポーネントの開発など製造の自由度は飛躍的に向上する。実はそんな狙いを持って Industrie 4.0 を推進しているのがドイツであり、生産管理ソフトウェアや自動化のためのツールだけでなく、標準化にも取り組んでいる。

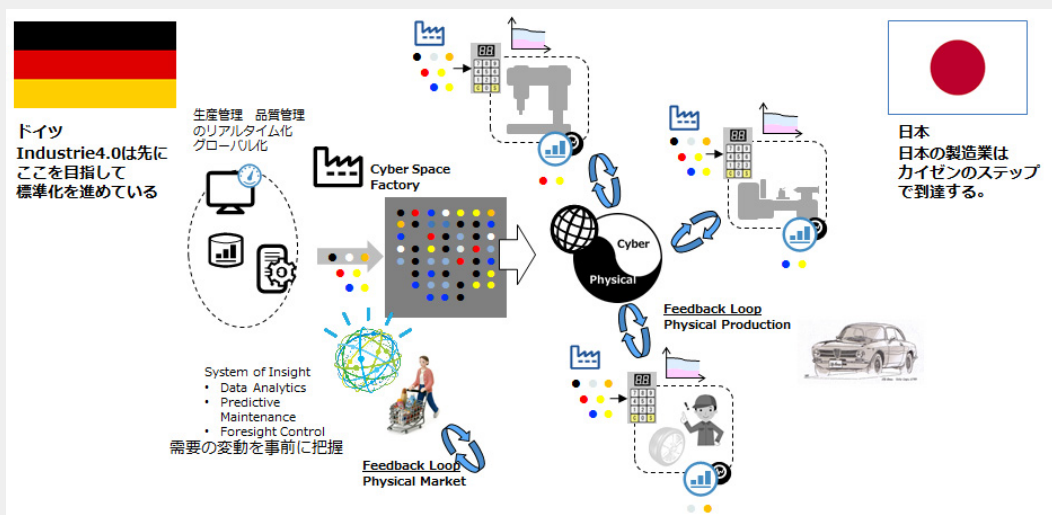
ものづくりを得意としてきた日本の製造業は、この流れにどう立ち向かおうとしているだろうか。「日本も、大量生産方式から需要に合わせたモデルへの変化を試みつつある。これまで培ってきたカイゼンのノウハウを生かし、連続した流れの中で今紹介したような工程のスマート化を進めていければ」と山下氏は期待を述べた。

## 全てがインターネット上でオープンに動く時代に不可欠な「セキュリティ」

山下氏が紹介した二つの流れによると、サービスやアプリケーション、生産工程も、全てがインターネットの上でオープンにつながる状態になる。そこで解決すべき課題が「セキュリティ」だ。

「ネットワークアーキテクチャ同様、セ

図 1：サイバーフィジカルシステムのフィードバックループ



セキュリティに関しても、1990年代後半から2000年代にできた考えのまま。いまだに企業のネットワークは『ファイアウォールで安全』という考え方が多いが、残念ながらそうではない(山下氏)。最近の大手企業で起こった標的型攻撃や内部犯行による情報漏えい事件などのセキュリティインシデントを振り返ってみても、いくら防御し、予防を図っても「侵入は防げない」という事実を受け入れるべきときに来ているという。

では、どんな方法で守っていけばいいのだろうか。「入ってくることを前提にした免疫システムが必要だ。内側に入っているものも信頼せず、きちんと検査すること。つまり、内外を区別せず、どこにあってもインターネット上にあるものと同じように信頼できないものと捉え、同一のポリシーで守るべきだ」(山下氏)

こうした考え方は「ゼロトラスト・セキュリティ」と呼ばれ、先進的なセキュリティ企業が提唱している。IBMはこの考え方に賛同しつつ、さらに進化させた「3 + 1」で構成されるセキュリティを推奨しているという。

具体的には、複数のシグネチャや検知システムを組み合わせた「多層防御」、そこから得られたアラートの相関を総合的に判断する「監視検知」、監視の基準となるルール元となる情報・傾向に加え、事故発生時に適切な初動対応を行う「セキュリティインテリジェンス」という3つの要素に、重要な情報を格納したデー

タベースに対するアクセス・操作を監視し、ログを保存する「重要情報保護」という構成だ。

ゼロトラスト・ネットワークという考え方を採用すると、セキュリティの強化に加え、別のメリットも生まれるという。「こうした考え方によってシステムが複雑化するかのように思えるが、かえってシンプルになる。クラウドサービスと社内システムを同じようにインターネットに接続し、社内からはフラットでシンプルなネットワークでシームレスにつなげるようになるため、どこで働いていても同じネットワーク環境が得られ、『社内からでないアクセスできないリソース』などというものはなくなる。この結果、非常に自由な働き方が可能になる」(山下氏)。

事実、日本IBMでは2010年ごろから、ゼロトラスト・ネットワークという考え方に基づいた環境作りを実践してきた。これはレジリエンスの向上にもつながっており、東日本大震災の際の事業継続にも役立ったという。

「デジタルを使って成長を手にしたと考えれば、アプリケーションやミドルウェア、デジタル戦略といういろいろな切り口がある。どこかのタイミングでゼロトラスト・ネットワークやネットワーク構成の変更を検討しなければならない」と山下氏は述べ、さまざまなスタートポイントがあることから、気軽に相談してほしいと呼び掛けた。

図2: IBMのゼロトラスト・セキュリティの考え方

