

## 「モノのインターネット」が製品開発にもたらす影響

エンジニアリングのプロセスとツールを変革し、「モノのインターネット」を利用して競争上の優位を確立する方法をご覧ください



## はじめに

世界中で、エンジニアリング部門は、毎日のように「モノのインターネット (IoT)」の技術がもたらす新しい可能性を模索しています。単なる機械的あるいは電氣的なコンポーネントの域を超え、今日の製品は、ハードウェアやセンサー、データ・ストレージ、マイクロプロセッサ、ソフトウェアからユビキタスな接続までを複雑に取り込むようになっています。こうした IoT 世界のめまぐるしい変化に適応できる企業にとっては、イノベーションを加速し高まる消費者の要求に応え、さまざまなソースからデータを取得して分析することで、新たな競合の時代に優位を確立する空前のチャンスです。

とはいえ、IoT の世界で成功を収めるには、ビジネスのあり方を再確認しなければなりません。まったく新しい方法で従来の問題に取り組むようになりましたが、それが既存の企業にとって極めて破壊的なこともあります。すばらしいアイデアと多少のクラウドファンディング (オンラインで資金を調達する仕組み) があれば、小規模のスタートアップ企業でも、ほんの数カ月でグローバル企業に成長しています。革新的な商品 (製品とサービスのどちらも) を掲げて迅速に市場へ進出できるかどうか、かつてないほど重要になっています。そのために、企業は IoT のイノベーションを駆使して、開発・製造・営業の各プロセスを刷新する必要があります。

製造業がビジネス・モデルを変革してIoT のもたらすチャンスを活用する一方、エンジニアが次世代のスマート製品開発という課題に対応するとき役立つのが「継続的エンジニアリング (Continuous Engineering)」です。このホワイト・ペーパーでは、Continuous Engineering のベスト・プラクティスをどのように活用すれば、IoT を有効利用し、イノベーションに勢いをつけて戦略上の優位を確立できるかを考えていきます。

## ビジネスに及ぶ変化の波

IoT はまだ誕生したばかりですが、業界アナリストによると、ネット接続される「モノ」のインストール・ベースは、2020 年末までに 2,120 億に達し、そのうち 301 億は自律型のモノであると予測されています。<sup>1</sup> 企業が、従来の製品カテゴリーに収まらない新しい機能を競って開発するようになるため、テクノロジーとサービスに対する支出も増えるという予測もあります。実際、IoT 市場は 2020 年までに 8 兆 9,000 億ドルに達する見込みです。<sup>1</sup>

今日、ネット接続されるモノの大半はコンシューマー向けの IoT (そのトップがスマートフォン) ですが、それより目立たないながら、インダストリアル IoT (IIoT) というものも存在します。耐久性の要求されるインフラストラクチャー (発電や輸送など) やアプリケーション (産業機器、スマート・プラント、スマート・カー、最新の医療機器など) であり、最も大きい変化が起きようとしている分野です。IIoT を利用することで、企業は業務の効率化を推し進め、顧客に新しい形の価値を届ける道を探っています。

それどころか、ほぼどんな業種でも、企業は IoT 製品の導入、相互接続、インテリジェンスを活用する方策を模索しつつあります。業務データと分析機能を併せて利用できれば、競争上かなり有利になり、企業は製品の価値を拡充する新しい機能やサービスを開発できるようになります。製品、企業資産、オペレーティング環境などから得られるデータを分析してデータの本質を見抜けば、企業はイノベーションを加速して顧客満足度を引き上げ、サービスとして製品を提供するなどの新しいビジネス・モデルを実現できます。

デバイスは中央のコンピューターやスマートフォンだけでなくデバイス同士でも対話できるため、IoT は、新しい種類のシステムとアプリケーションの可能性を広げます。このデバイス間通信は、コンシューマー業界でもそれ以外の業界（製造、医療、エネルギーなど）でも、まったく新しいカテゴリーのアプリケーションや製品の出発点になります。もちろん、こうした IoT 環境に固有の複雑さもあります。その複雑さに対処するには、適切なソリューションが必要です。

さらに、IoT の本質の理解を前提に、企業はビジネス・プロセスを変革し、消費者の需要の変化にも対応しなければなりません。異なる種類の製品とシステムが統合され、新しいサービスを提供することもあります。センサーときめ細かいデータ分析を利用すれば、例えば、材料の混合率、温度、圧力を変えて自動的に製造プロセスを変更し、人の介入を要することなく、品質を改善することができます。このように、センサーや産業オートメーションを利用することは今が初めてではありませんが、経済面からもロジスティクス面からも、テクノロジーが現実的になってきました。センサーを増やせば、ほぼどんなデバイスでもインテリジェンスを強化できます。

デバイスやシステムは、中央制御システム（PC やスマートフォン、クラウドでも）と対話するだけでなく、相互にも対話するので、パフォーマンス・チューニングと効率改善の機会をはるかに大きくなりつつあります。デバイス間で共通化と標準化がさらに進めば、スケール・メリットも働き、戦略的再利用が促されます。さらには、製品自体が、リアルタイムのイノベーションをもたらすインサイトを生み出すことがあります。例えば、市場動向や世界規模の傾向（コモディティやエネルギーの価格変動、新しい規制、ソーシャル・メディアからの評判、ジオマッピング・データなど）の変動にも迅速な対応が可能です。

---

### 「モノのインターネット(IoT)」は、複数の業界にわたり変化を促している

- ある原子力発電会社は、予測保守、集中制御システム、リモート資産監視、リアルタイムの安全点検に分析を利用している。
  - ある自動車関連の製造業は、ネット接続車両、運転支援（車線変更時の警告、緊急時ブレーキなど）、ドライバーレス車両のための新しいテクノロジーを模索している。
  - ある鉄道輸送会社は、リモート資産監視、鉄道修理の検出、運転支援、発電機性能の最適化によって業務を改善している。
  - ある航空宇宙会社は、予測保守、リアルタイムの空中制御、無人航空機や遠隔操縦機、資産監視に分析を利用している。
  - ある医療機器関連の製造業は、疾患の大量発生時の監視、無線放送を利用したリモートテスト、ロボット手術などに新しいテクノロジーを利用している。
- 

### 移り変わる製品の品質

IoT を有効に利用するため、今日の製品は相互接続と相互運用を想定して設計されています。こうした製品は、リアルタイムの分析と、マシンツーマシン、マシンツーインフラストラクチャー、あるいはユーザーツーマシンの通信を組み合わせ、常に状況の変化に適応できるようになっています。結果的に、バックエンド・システムやほかのインテリジェント製品との複雑な相互接続が、今日の製品をシステム・オブ・システムズへと変え、劇的に全体の複雑化をもたらしています。

スマート製品がさらに複雑になっている原因は、新しい機能の多くが、デバイスとクラウドの両方で動作するソフトウェアの連携によって実現されていることにあり、どこからどこまでを1つの製品と呼ぶかは不明瞭になっています。今日の消費者は、さまざまなデバイスから機能を利用できます。例えば、自宅の気温は、スマートフォンやコンピューターからでも、物理的なサーモスタットからでも制御が可能です。一方、IoT デバイスは相互で対話できるため、複数デバイスからのアクセスを中心にデファクト・スタンダードといえる製品体験を展開します。しかも、製品の多くは今やサービスとも密接に結び付いています。例えばスマート・オーディオ・システムの場合、ハードウェアとしての製品を構成するのは単にワイヤレス・スピーカーとオーディオ・コンポーネントだけですが、消費者が求める独自のサービスを提供するのは、付随するストリーミング・サービスです。

このようなソフトウェア定義の機能は、製品がその運用環境から「学習」でき、透過的なソフトウェア・アップデートを通じて機能の向上も期待できるという点で真価を発揮します。部品が故障しそうな段階で、早急にメーカーに警告を送信できれば、先手を打った保守が可能となり、計画外のダウンタイムが低減されます。場合によっては、ソフトウェアを介してリモートで修理を行うことも可能です。製品の使用状況やパフォーマンスに関するデータも製品の設計に反映できるので、企業は最初リリースした製品の範囲からまったくかけ離れた、新しいサービスや機能を実装することもできます。

例えば、Tesla 社は、ソフトウェア・アップグレードを車両に送信するという新しいサービスで、顧客満足度を常に改善し続けています。それどころか、同社は最近、メカニックによる修理ではなく、ソフトウェア・アップデートによって自動走行がほぼ可能になると発表しました。<sup>2</sup> また、この修正ソフトウェア・アップデートは、車両からいつでも自律的にリクエストされます。ただし、この戦略が効果をあげるには、製品が進化するライフサイクルを通じて常にソフトウェアを最新に保つことが必要です。例えば、Tesla 社のような製造業は、シリアル番号ごとに追跡し、あらゆるオプションや販売後の変更、適切

なソフトウェア・アップデートを提供し続けられるものでしょうか。安全性、信頼性、セキュリティのいずれも重要な事項です。万一、ソフトウェアのエラーでブレーキやエンジンの不具合が起きた場合、致命傷になりかねません。

そして製品は、特定の市場で些細な文化的嗜好、あるいは法的義務に対応するためにカスタマイズされることも増えています。そのわかりやすい例が、北米と英国の市場に出荷される自動車です。運転席の位置を除けば、設計のほとんどはどちらの市場でも共通ですが、それ以外の製品や、同じ自動車関連の分野でも、製造業は多くの市場セグメントに最大限にアピールするように、小さなカスタマイズを繰り返しています。

### 製品開発の波及効果

IoT を有効活用するために企業が製品の進化を進めると、製品開発のプロセスとテクノロジーも進化する必要があります。従来の「エンドツーエンド」型エンジニアリングのプラクティスは、今日のシステム・オブ・システムズのサポートを想定していませんでした。要件の定義から設計・開発・テストと続くように、リニアな段階を経る製造では、ボトルネックや遅延が生じて製品リリースが遅れるかもしれません。こうした従来モデルの場合、設計に関するフィードバックは営業成績か消費者からのクレームくらいで、設計も製造もすでに終わっています。運用のサポートは、孤立した機能として別の会社によって行われる場合がほとんどです。

IoT の時代には、運用上の実績を製品開発にフィードバックすることが不可欠です。ただし、保証請求や製品の故障といったフィードバックにただ対応するだけではなく、エンジニアが運用データや実績データに分析を適用し、意味のあるインサイトを導き出すような予防的なアプローチが必要です。そうすれば、エンジニアリング・チームは、これまでより短時間で製品のパフォーマンスを柔軟に把握し、更新できるようになります。

---

インテリジェントで予防的な開発ライフサイクル・プロセスを利用して、製品エンジニアと開発者は以下のことが可能になります。

- ・ 機械、電気、ソフトウェアなど、従来のエンジニアリング分野の境界を越えてデータを統合・分析
- ・ テストの目的で高価な製品を実際に作る前に、システムの適切な動作を検証
- ・ 認定や複雑さが原因で、従来のテストでは不十分なき、さまざまな分析を実行
- ・ 数十から数百に及ぶ製品の変種について並行して、複数の多様な要件を処理

---

IoT 製品が複雑化の一途をたどり、エンジニアリングにますますコントロールが必要になってきたため、エンジニアは自分たちの決定が業務に及ぼす影響を理解し、エンジニアリング、運用、サービスの各機能の関係を把握しなければならなくなっています。エンジニアは、規制順守と予測保守にどう対処するか、設計変更と関連サービスをどのように統合するか、アジャイル・ソフトウェア開発やほかのベスト・プラクティスをいかに展開するかということを含め、あらゆることを再考する必要があります。

製品をシステムとして設計すべきかどうかは、センサーやデータ生成の必要性など、製品の複雑さで決まります。さらには、そうした複雑な製品と、接続されるオペレーティング環境との連携も、それ自体が予測不能であり、システム内のシステムとしての設計を要求します。関連するソフトウェア・ベースの機能とサービスが混然としているため、エンジニアはエンジニアリングの技法にかかわらず、設

計上の決定が及ぼす影響を理解できなければなりません。こうしたことを可能にする一連の機能を、「Continuous Engineering」と呼んでいます。

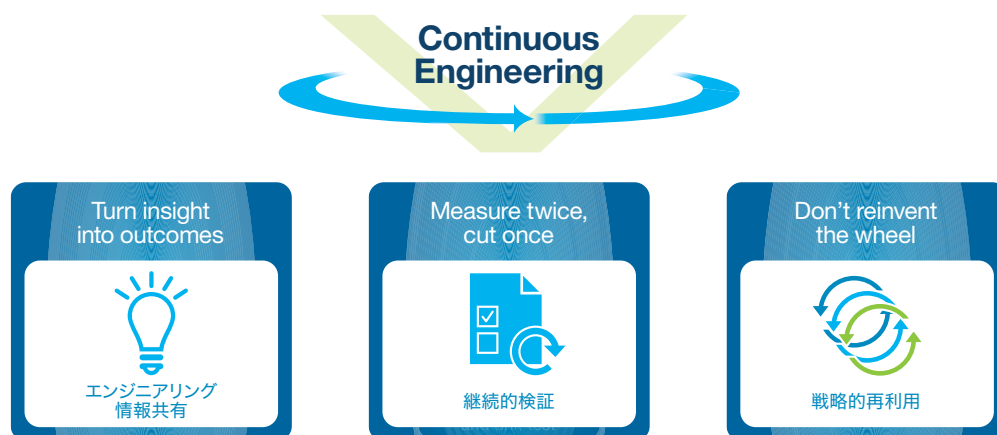
## Continuous Engineering: イノベーションの課題をチャンスに変える

IoT 製品開発の課題に対処するのが、Continuous Engineering です。Continuous Engineering は、変化の速さに企業を対応させることにより、さらに複雑でネット接続が進む製品を短期間で提供するための、エンタープライズ機能の 1 つです。Continuous Engineering は、企業で以下のような機能を実現します。

- ・ **顧客体験を改善:** 顧客に関するインサイトを取り入れ、適切な製品を開発
- ・ **複雑さに対処:** イノベーションをスピードアップし、開発効率を改善
- ・ **接続性を追求:** 不完全な情報を操作して、より大きい相互接続されたシステムを実現
- ・ **分野を超えて協力:** 早期に統合を果たして、最終段階ぎりぎりまで中断をもたらす統合上の問題を回避

## Continuous Engineering を IoT 製品に応用

Continuous Engineering は、常に製品を新しくして、ダイナミックな要件に対処しなければならない製造業にとって必須です。IoT 時代の「新しい標準」といってもいいでしょう。



Continuous Engineering は、製造業が新しいチャンスを活かして IoT 製品を提供し、エンジニアがその開発に伴う課題に的確に対処する上で役に立ちます。

#### 複雑さに対処

IoT 製品は本質的にシステム・オブ・システムズなので、それを確実に設計するには、システム・エンジニアリングの技法が欠かせません。システム・エンジニアリングは、エンジニアが分野を超えて協力し、予測不能な設計上の問題につながりかねない誤解を回避するという役割を果たします。従来のようにエンジニアリング・チームが縦割りの状態では、データを共有し、お互いから学ぶことなどはほぼ望めません。一方、システム・エンジニアリングを用いれば、顧客が新しい機能を要求した場合にも統合チームがその需要に応じる方法を迅速に判断できます。複数の分野間で連携が容易なので、安全基準が変わっても短期間で順守が可能です。

複雑さに対処する上でもう 1 つの鍵となる機能が、設計情報の戦略的再利用です。一般的な設計要素を戦略的に再利用すれば、エンジニアリング部門は適度なコスト、スケジュール、品質で、特定

の市場に応じて IoT 製品を簡単にカスタマイズできます。このプラクティスは、すでに完成している (機能することがわかっている) 設計やコンポーネント、サブシステムを利用できるため、効率が向上し複雑さも緩和されます。

これまで、エンジニアは再利用の際に「クローンを作成して所有する」アプローチをとってきました。このアプローチでは、単に設計資産をコピーし、新しい製品を必要に応じて変更するだけです。元のエンジニアリング資産とコピーはまったく別のものになるため、その 2 つの間で変更を反映させることは難しく、クローンの使用方法や保存方法がほとんど追跡されていない場合には特に困難です。再利用が効果的でなければ、製品構成が増えるたびに、複雑さも指数関数的にふくらんでいきます。そして、IoT の世界では、企業が何百何千という製品の変種を作り出し、特定のニーズに応じて無数のコンポーネントが雑多に混在することにもなりかねません。

製品ラインの構築を中心としたアプローチをとることで、企業はさらに正確にコンポーネントと変種を追跡し、変化に対応して製品設計と技術連携を最適化します。このアプローチを製品ライン・エンジニアリングといい、ビジネスに影響する前に問題点を診断・解決する強力な機能です。製品のバリエーション間で動作を比較することにより、速やかに問題を切り分けて修復できます。例えば、製品の変種 A、B、C が同じ設計を 80% 共有している場合、その運用データから、パフォーマンスに影響する設計上の特徴を見極めることができます。同じように、製品ライン同士でデータの相関関係を示せば、エンジニアは構成ごとの成否の理由を特定し、設計の修正を始められます。

製品ラインは、製品の不具合に関係する設計データをエンジニアが適切に見つける上で役に立ちます。例えば、特定の市場でだけ問題が発生しているとしたら、その市場に向けたカスタマイズに原因がありそうです。複数の市場で同じ問題が発生している場合には、原因は共通の設計にあるかもしれません。戦略的再利用によって、エンジニアがある場所で欠陥を修正すれば、不具合が起きる前にすべての市場でその修正を反映できます。このとき重要なのは品質です。製品ライン間で、欠陥のあるコンポーネントを再利用してしまったら、ビジネスにとって致命的だからです。また、テストにも事前の計画が欠かせません。例えば、テスト・チームが共通機能に関して 1 つのテスト計画を定め、変種のいろいろな側面について独自のテスト計画を作成できます。

製品開発フェーズ以上に、公開されてから IoT 製品の特定の変種を追跡できることも、今まで以上に重要になってきました。例えば、エンジニアはソフトウェア・アップデートを公開する前に、さまざまな構成で適切なテストをすべて実施できるよう、現場のどんな製品に対してどんなソフトウェアを導入したか、正確に把握している必要が

あります (特にライフサイクルの長い産業資産については、不慮に何かを損ねてしまうことは望ましくありません)。開発チームも、保守時点の部品表と、販売時および設計時それぞれの部品表との関係を理解できなければなりません。こうした構成管理は、開発の際に効率向上につながる共通性を見いだす上で役に立ちます。例えば、特定の設計要素を再利用して、冗長なプロセスを排除し、手戻りを避けて IoT ソリューションの市場投入を急ぐことができます。

### 安全性およびセキュリティの規制の順守

今日の IoT 製品は、システムを最初に開発したときにはたいい気付かれない要素にも対応できなければなりません。コンポーネントは何百万にも及び、要件やビジネス目標の異なるさまざまな企業で製造されるコンポーネントなどもあって、それだけで複雑です。そのため、政府規制の順守を明示するには、極めて困難な状況が生じます。スマートフォン・アプリケーションやウェアラブル・フィットネス・デバイスに不具合があれば、顧客にはもちろん歓迎されません。それでも、航空機や発電所、海上石油掘削施設などで規制の対象となっている安全性あるいは信頼性の問題に比べれば、損害の生じる可能性はわずかです。では、もしスマートフォンが航空機や発電所、石油掘削施設にネット接続されていたら、どうでしょうか。IoT の世界では、あらゆるものがネット接続されているからこそ新しいチャンスも生まれる反面、新たな脆弱 (ぜいじゃく) 性も発生します。

ソフトウェア主導型の複数の意思決定ポイントとリアルタイムで接続しており、データ分析に依存している場合、規制の順守はさらに難しくなります。そうしたシステム・オブ・システムズに特化した、新しい設計手法が必要です。順守できなければ、金銭的な処罰の対象になるばかりでなく、市民の健康や安全を損ねるリスクがあります。

IoT 製品内でソフトウェアと接続が普及したため、情報漏えいやセキュリティ問題のエントリー・ポイントが増えることになりました。幸いなことに、設計標準の多くは、エンジニアが安全性とセキュリティのリスクを最小限に抑えられる方向へと進化しています。そうした標準に従うことは、航空宇宙や医療機器といった多くの業種の、安全性がクリティカルな分野で必須です。

しかし、順守を証明することが困難な場合もあります。要件の変化に厳密に対処しなければならず、また設計の各レベルであらゆる要件について適切なテストを実施したことを実証できる必要があるからです。

ここで重要なのが、トレーサビリティを備えた統合ツール・チェーンです。設計と要件を、テストと統合に関するデータに結び付けることで、エンジニアは開発サイクルを通じて設計要素の利用を追跡することができます。そうすることで、さまざまなアーティファクト間の関係を手早く理解し、関連する部品やソフトウェア・コードに対する影響の可能性まで含め、変更による影響をシステム全体で予測できます。Open Services for Lifecycle Collaboration (OSLC) の仕様のようなオープン標準が、こうしたクロス・ドメインの統合を実現します。最初の部品表フェーズからオペレーションまでの製品ライフサイクル間で情報をリンクできるので、企業全体のパフォーマンスと即応性が強化されます。



Continuous Engineering は、製品開発ライフサイクル全体で、継続的な反復を通じてイノベーションを加速します。



### 品質のサイクル時間の改善

競争上の優位に立つために、メーカー各社は常に製品の品質を改善するとともに、少しでも早くそれを市場に投入するよう努めなければなりません。一見すると矛盾する目標のようですが、幸いなことに、これを実現するプラクティスがあります。それが、継続的確認と継続的検証です。

継続的確認とは、エンジニアリング・チームが要件を正しく把握し、開発プロセスを通じてその要件を検証したこと、さらには適切な製品を設計して消費者の需要に応じられることを保証する工程です。継続的検証では、チームがそれらの要件に従っており、製品を正しく製造できることを保証します。メーカー各社が開発サイクルの早い段階で欠陥を発見できるため、後から欠陥を見つけて修復するよりコストを大幅に抑えられるというメリットがあります。それが究極的には、顧客の納期と要求水準を満たす高品質な製品の製造につながります。

継続的確認と継続的検証を用いることで、企業は運用データを分析し、IoT 製品のパフォーマンスが間違いなく要件を満たしていることを確認できます。製品の実際の動作をシステム設計と比較して検証するには、早期の段階でコンピューター・モデルやほかの仮想プロトタイプが不可欠です。その上で、論理モデルと物理モデルの両方を利用し、設計の変化に合わせて継続的にテスト・ケースを実行すれば、機械的、電子的、ソフトウェア的なエンティティーを導き出すことができます。システム・レベルのユース・ケースを用いて分析すれば、統合上の問題も早期に発見できます。

仮想プロトタイピングとテストは、(あらゆるサブシステムも含めた)システム全体として変動のある動作をエンジニアが理解する上で有効ですが、それだけではなく、複数のプロトタイプを作成する必要

がないため、時間の節約にもなります。モデル・ベースのシミュレーションによって、ステータスの把握が容易になり、エンジニアは最適な設計を素早くピンポイントで特定することができます。

継続的検証で、エンジニアリング・チームは品質とスピードのバランスをとることができるため、特性を損ねることなく短時間で製品を提供できるようになります。テスト・データをリアルタイムで分析することは、エンジニアが定量的な情報に基づいて意思決定を下すことができ、事前対応的に変更できるということです。欠陥の追跡と変更管理によって、チームは問題や論点に厳密に対処し、その優先順位を決めることができます。テスト・オートメーションも、製品のパフォーマンスを要件と比較して効率的に確認・検証する上で効果的です。設計のライフサイクルを通じて、エラーを減らし、品質実現の時間を短縮できます。

### 変化への適応

IoT 製品で他社に先んじることができるのは、変化に適応できる製造業です。消費者センチメントの変化とテクノロジーの変化の両方について、対象市場で適切さを失わないためには、常に製品の再設計が必要になります。これまでの製品とは異なり、ネット接続されたスマート IoT 製品からは運用とパフォーマンスに関する情報が得られます。適切に使えば、それが製造業にとっては貴重な財産にもなります。残念なことに、こうした情報の 90% は非構造化情報であり、60% は生まれた次の瞬間に古くなります。<sup>3</sup> それでも、適切に分析すれば、エンジニアにとっても製品の運用者にとっても、製品の設計と運用とともに改善できるインサイトが得られるはずで

IBM の推計によると、スマートフォンやタブレット、スマート・カーやネット対応家電製品などの IoT デバイスによって生成される全データの 90% は、分析も利用もされません。このデータの 60% もが、生まれて何ミリ秒もしないうちに価値を失い始めます。<sup>3</sup>

これまで、運用は製造と別個に実施されてきました。しかし今では、製品のパフォーマンス・データと利用状況データのどちらも、製品自体の設計に貢献します。エンジニアリング・チームは、運用スタッフ、外勤従業員、サービス・プロバイダーなどと新しい形で連携し、製品から集めるべき適切なデータを定義する必要があります。その上で、リアルタイムの監視と分析を通じ、不具合が生じる前にいつ予測保守が必要かを、製品が特定できます。実際には、IoT 製品はソフトウェアを介してリモートで修復されることが多く、製品のダウンタイムが減り、修理担当者を派遣する必要もありません。

不具合を予測できる分析機能から、製品で実施できるエンジニアリング上の改善についての知見も得られます。条件ベースの監視は、ライフサイクルが消費者向け製品よりはるかに長い産業システムを保守するときに、特に便利です。予測保守は、製品機能をすべて追跡するコストの抑制につながります。

しかも、製造業は、保守の効率を達成することでビジネス・モデルを変革し、より低いコストでサービスを提供するようになります。例えば、航空機エンジンは予測可能な低コストで、時間あたり出力を達成しています。航空機の利用者が自分でエンジンを所有するわけではないので、保守について心配する必要はありません。それに対し、製造業は提供するもののサービス面にさらに多くの金額を請求します (あるいは、同等の請求で多くの利益を得ます)。

IoT 製品の機能のほとんどがソフトウェアによって実現されている以上、製造業が製品を市場変化に適応させられるかどうかは、ソフトウェア開発の能力に大きく左右されることになります。アジャイルな製品設計アプローチが、IoT システム・エンジニアリングでも、ソフトウェア開発チームでも重要です。後半の段階や購入後に設計が変更されることも、IoT 開発では珍しくありません。難しいのは、ハードウェア開発とソフトウェア開発の作業を同期することです。ソフトウェア・アップデートは、従来のようなハードウェア・アップデートより圧倒的に高速だからです。主要メーカー各社は、ソフトウェアの提供を管理するために DevOps システムを利用しており、開発者とエンジニアはイノベーションに専念することができます。

今日のメーカーは、多くのデータに基づいていち早く意思決定することを求められています。つまり、製品開発チームが情報に反応し、開発プロセスを組織して、個人に権限を与えて開発インフラストラクチャー相互でツールを導入するときには、さらにアジャイルになる必要があります。孤立したデータでは、こうした新しい製品開発モデルに対応できません。

アジャイル手法は、変化に即応して、プロジェクトの中心を顧客のニーズと一体化するために設計されたものです。顧客からのフィードバック・ループは、協力プロセスの実現に有効です。そして今や、IoT 製品が自分のフィードバックを送信できます。例えば、リモートでソフトウェア・アップデートを受け取る製品は、複雑な IoT エコシステムからの製品データの分析に基づいて、パフォーマンスや信頼性、新機能に関する設計変更を伝えることができます。つまり、開発プロセスの全体が今まで以上に統合され、アジャイルに対応しているということです。もはや製品の変更は何年もかかるようなことはなく、消費者やエンドユーザーのニーズに応えるには数週間か数カ月で新しいバージョンを公開しなければなりません。

### まとめ

IoT は、消費者の動向も予測も変えつつあり、主要な企業はその課題とチャンスに応えるようになってきました。IoT の世界における製品開発は消費者主体の度を強め、設計プロセスでできるだけ早い段階にできるだけ頻繁に、フィードバック・ループを伴った予防的な開発プロセスを必要としています。開発者が複雑さに対処して規制を順守し、品質とサイクル時間を改善して変化に適応できる Continuous Engineering 機能は、IoT 世界のイノベーションを加速する上で不可欠です。

## 詳細情報

エンジニアリング企業が「モノのインターネット (IoT)」を活用するにあたって IBM がどのように役立つかの詳細については、日本 IBM 営業担当員または IBM ビジネス・パートナーにお問い合わせいただくか、次の Web サイトをご覧ください。

[ibm.com/software/products/ja/category/continuousengineering](http://ibm.com/software/products/ja/category/continuousengineering)

さらに、IBM グローバル ファイナンス (IGF) は、お客様が、ビジネスに必要なソフトウェア機能を、最もコスト効率高く戦略的な方法で取得できるように支援します。IGF は、お客様(事前に信用審査の承認が必要)とともにビジネス目標や開発目標に合わせてファイナンス・ソリューションをカスタマイズし、効果的なキャッシュ管理を実現し、総所有コストを改善します。IGF により、重要な IT に対する投資資金を調達し、ビジネスを推進しましょう。IGF の詳細については、次の Web サイトをご覧ください。

[ibm.com/financing/jp/](http://ibm.com/financing/jp/)



© Copyright IBM Corporation 2015

日本アイ・ビー・エム株式会社  
〒103-8510 東京都中央区日本橋箱崎町 19-21

Produced in Japan  
July 2015

IBM、IBM ロゴおよび [ibm.com](http://ibm.com) は、世界の多くの国で登録された International Business Machines Corporation の商標です。他の製品名およびサービス名等は、それぞれ IBM または各社の商標である場合があります。現時点での IBM の商標リストについては、[ibm.com/legal/copytrade.shtml](http://ibm.com/legal/copytrade.shtml) をご覧ください。

本資料の情報は最初の発行日の時点で得られるものであり、予告なしに変更される場合があります。すべての製品が、IBM が営業を行っているすべての国において利用できるわけではありません。

本資料の掲載情報は特定物として現存するままの状態を提供され、第三者の権利の侵害の保証、商品性の保証、特定目的適合性の保証および法律上の瑕疵担保責任を含むすべての明示もしくは黙示の保証責任をなして提供されています。IBM 製品は、IBM 所定の契約書の条項に基づき保証されます。

<sup>1</sup> Larry Dignan 著 「Internet of things: \$8.9 trillion market in 2020, 212 billion connected things」 ZDNet 2013 年 10 月 3 日掲載 <http://www.zdnet.com/article/internet-of-things-8-9-trillion-market-in-2020-212-billion-connected-things/>

<sup>2</sup> Aaron M. Kessler 著、「Elon Musk Says Self-Driving Tesla Cars Will Be in the U.S. by Summer」 The New York Times 2015 年 3 月 19 日号 <http://www.nytimes.com/2015/03/20/business/elon-musk-says-self-driving-tesla-cars-will-be-in-the-us-by-summer.html>

<sup>3</sup> 「IBM Connects 「Internet of Things」 to the Enterprise」 IBM Corp. 2015 年 3 月 31 日 [ibm.com/software/info/internet-of-things/iot-prod/iot-announcement.html](http://ibm.com/software/info/internet-of-things/iot-prod/iot-announcement.html)



Please Recycle