

統合IoT“ClariSense”設計ガイド

Introduction of Internet of Things Suite "ClariSense" Design Guides

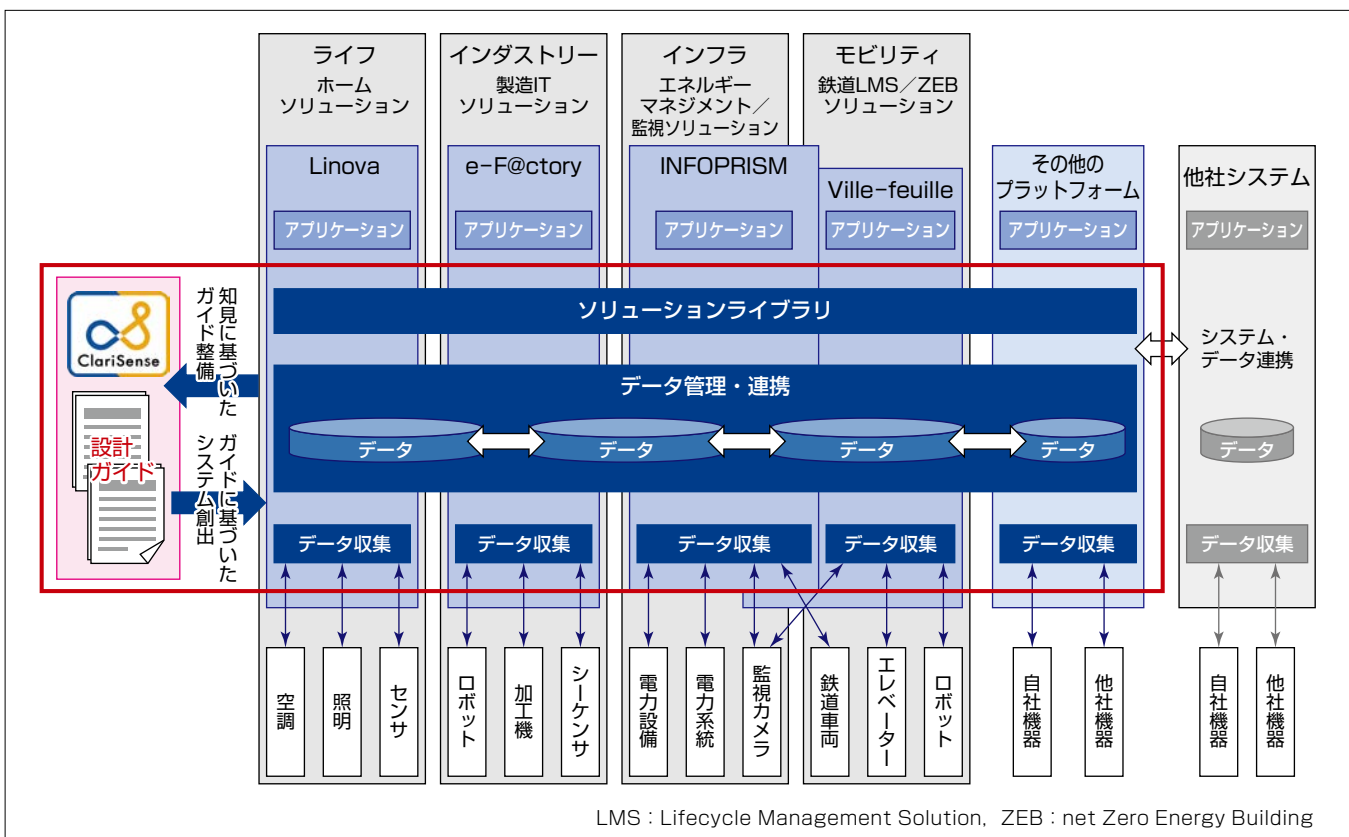
要旨

現在、事業DX(Digital Transformation)の実現に向けて、様々な分野でIoT(Internet of Things)システムの活用が進んでおり、国内市場規模は2025年には10.2兆円を超えると予測されている。三菱電機では、ライフ、インダストリー、インフラ、モビリティの各分野で、当社が強みとする機器、AI技術“Maisart(マイサート)”，セキュリティなどの技術資産を活用したIoTソリューションを提供しており、この活動を通して得た知見を統合IoT“ClariSense(クラリセンス)”の設計ガイドにまとめている。設計ガイドは、IoTアーキテクチャ定義書、IoTシステム設計ガイド、マイクロサービス設計ガイド、API(Application Programming Interface)設計ガイド、ネットワーク設計ガイド、DevOps^(注1)構築

ガイドで構成しており、IoTシステムを構築する上で考慮すべき点や事例を記載した。これらのガイドを当社内で一元的に整備し共有することで、各領域の既存IoTプラットフォームの強化や、新たなIoTシステムの開発効率化、システム間連携による、新たなIoTソリューション創出の迅速化を実現する。

ClariSenseの設計ガイドは、今後も柔軟で拡張性の高いIoTプラットフォーム/IoTシステム/IoTソリューションを迅速に創出するために、各領域のIoTプラットフォームや個別のIoTシステムの構築を通して得た知見及びITの最新技術を継続的に取り入れていく。

(注1) 開発担当者と運用担当者が連携して協力する開発手法を指す造語。



ClariSenseと既存IoTプラットフォームの関係

当社では、ライフ、インダストリー、インフラ、モビリティの各分野で、IoTシステムを活用したソリューションを提供している。ClariSenseでは、既存IoTプラットフォーム構築で得た知見を設計ガイドとして整備するとともに、新規IoTプラットフォームの迅速な構築や、IoTプラットフォーム間の効率的な連携を可能にする。

1. ま え が き

DXの実現に向けて、様々な分野でIoTシステムの活用が進んでいる。IoTシステム向け事業は今後も拡大を続けて、**図1**に示すように2025年には国内市場規模は約10.2兆円になると予測されている⁽¹⁾。本稿では、現在整備を進めている設計ガイドについて述べる。

2. IoTシステムに対する取組み

2.1 IoTシステムの構成要素の整理

IoTシステムを構成する基本的な構成要素を**図2**に示す。

(1) データ収集・蓄積系機能

機器が生成、保持しているデータを収集、蓄積し、アプリケーションに渡す。

(2) 制御系機能

アプリケーションやデータ収集・蓄積系機能のイベントトリガーによって機器を制御する。

(3) 運用系機能

接続された機器に対して認証を含む運用・管理、ユーザー／管理者／他システムに対する認証管理、各機能要素の設定管理を行う。

(4) アプリケーション

データに基づく分析・処理、処理に基づく制御指示、ユーザー／管理者／他システムへのデータ提供・画面表示や制御指示の受付を行う。

(5) 広域ネットワーク

インターネットや、組織内で利用されるイントラネットを指す。IP(Internet Protocol)網をベースに、通信頻度

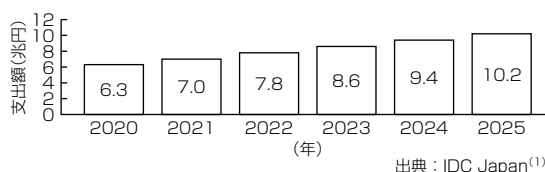


図1. 国内IoT支出額予測 2020年～2025年

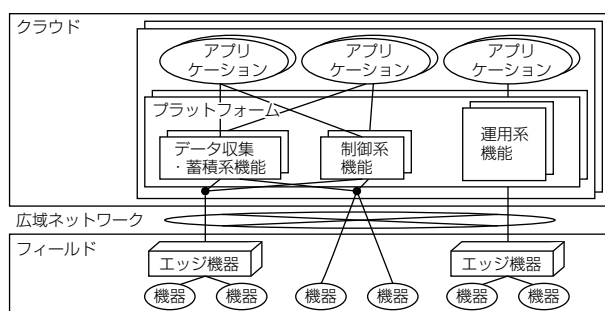


図2. IoTシステムの構成要素

やデータサイズに応じてプロトコルを選択する。

(6) エッジ機器

機器から伝送されたデータを一定期間又は機器からデータ取得完了したタイミングで、サーバとネットワークに合わせたプロトコルに変換する。要件に応じてデータの暗号化やカプセル化処理を行う。

(7) 機器

機器内部や周囲の様々な物理的・化学的な特性(温度, 湿度, pH等)をセンサでデジタル化・データ化し、伝送で利用されるネットワークに合わせてプロトコル変換が行われ、通信モジュールから他構成要素へ伝送する。

2.2 各事業分野での取組み

多様化する社会課題の解決に向けて、ライフ、インダストリー、インフラ、モビリティの各分野で、IoTシステムを活用したソリューションを提供している。

2.2.1 ライフ

2019年から、インターネットを介して当社IoT家電のデータを収集・管理する基盤として、グローバルIoT共通プラットフォーム“Linova”を提供している⁽²⁾。2020年には、家電統合アプリケーション“MyMU”をリリースし、Linovaで管理している複数の家電を横断的に制御できる仕組みを顧客に提供している。

2.2.2 インダストリー

2003年から、生産現場向けにFA-IT統合ソリューション“e-F@ctory”を提供している⁽³⁾。また、Edgecross^(注2)コンソーシアムの活動にも力を入れている。同コンソーシアムは、エッジコンピューティング領域で、機器や通信規格の違いを超えてつながり、データの収集と活用が容易になるようなオープンなプラットフォームを作り、企業や産業の枠を超えた新たな付加価値の創出を目指している。

(注2) Edgecrossは、一般社団法人 Edgecrossコンソーシアムの登録商標である。

2.2.3 インフラ

2017年から、社会・電力インフラ設備の運用・保全業務の効率向上に貢献するIoTプラットフォームとして、“INFOPRISM”を提供している⁽⁴⁾。INFOPRISMは、発電機などの設備保全システム、公共施設などの統合監視システム、上下水道などの設備運用最適化システムなどに適用されている。2020年からは、ビル内設備の稼働データやセンシングデータなどを収集・蓄積し、AIやビッグデータ解析などの技術を活用してデータ処理を行うIoTプラットフォームとして、“Ville-feuille”を提供している⁽⁵⁾。

2.2.4 モビリティ

2019年から、鉄道車両の様々な情報をリアルタイムに収集・分析するIoTプラットフォームとして、“鉄道LMS on INFOPRISM”を提供している。また、2020年から、ビル内ダイナミックマップを用いて、清掃・警備・配送・案内用サービスロボットや次世代型電動車椅子などのパーソナルモビリティの各種モビリティと、エレベーターや入退室管理システムといったビル設備を連携制御するサービスをVille-feuille上に構築している。

3. ClariSenseでの設計ガイド

ClariSenseは、2章で述べたような各事業分野でのIoTシステムに対するセキュリティ、ネットワークなどに関する知見や技術資産を、設計ガイドやソリューションライブラリとして整理したもので、当社グループ内で共有・活用を推進している⁽⁶⁾。これによってIoTシステムの設計の効率化や、事業分野を横断した新たなIoTシステムソリューションの実現を目指す。ClariSenseの設計ガイド構成と、各設計ガイドで扱う記載内容について述べる。IoTシステムの構成要素との対応関係を図3に示す。

3.1 IoTアーキテクチャ定義書

当社で推進しているIoTシステム構築に関わる異なるバックグラウンドを持つステークホルダーが、共通認識に基づいて議論するための土台になるIoTシステムの機能要素とAPIの考え方を中心に記述したものである。

IoTシステムのアーキテクチャに関して、様々な団体でファレンスアーキテクチャを定義しているが、ClariSenseではIIC(Industry IoT Consortium)で策定しているIIoT(Industrial IoT)向けファレンスアーキテクチャのIIRA

(Industrial Internet Reference Architecture)を参照している。IIRAは当社も策定に関与しており、2019年6月に策定されたv1.9が最新版である。

3.2 IoTシステム設計ガイド

開発目的に応じて、機能とコストを両立させるためのクラウド上のマネージドサービスの選定方法や、サービス化後の運用時でのサービスレベル管理・監視設計などを整理したガイド集である。IoTシステム設計ガイドは全7分冊の構成で、図4に示すように各分冊は本編と付録で構成している。本編では、IoTシステム設計時の確認項目を示したチェック項目とその考え方、社内でのシステム構成例を事例として紹介した。

- (1) 概要編：ClariSense設計ガイドの総括、ガイド体系の説明、場所事例の一覧を紹介した文書
- (2) データ管理編：データ形態・利用方法等を考慮した要件に合わせたサービスの選定と、データ管理に必要な項目を紹介した文書
- (3) データ連携編：データ連携に使用する技術・製品を選択するために確認すべき項目をまとめるとともに、連携対象のデータ発見や利用に有用なメタデータの例を説明する文書
- (4) セキュリティ編：IoTシステムへ実装することが想定される典型的なセキュリティ機能の設計方法を示した文書。本編はさらにクラウドベンダーごとに分冊を提供(セキュリティ編分冊-AWS^(注4)-, セキュリティ編分冊-Azure^(注5)-)



図4. IoTシステム設計ガイド各編の構成

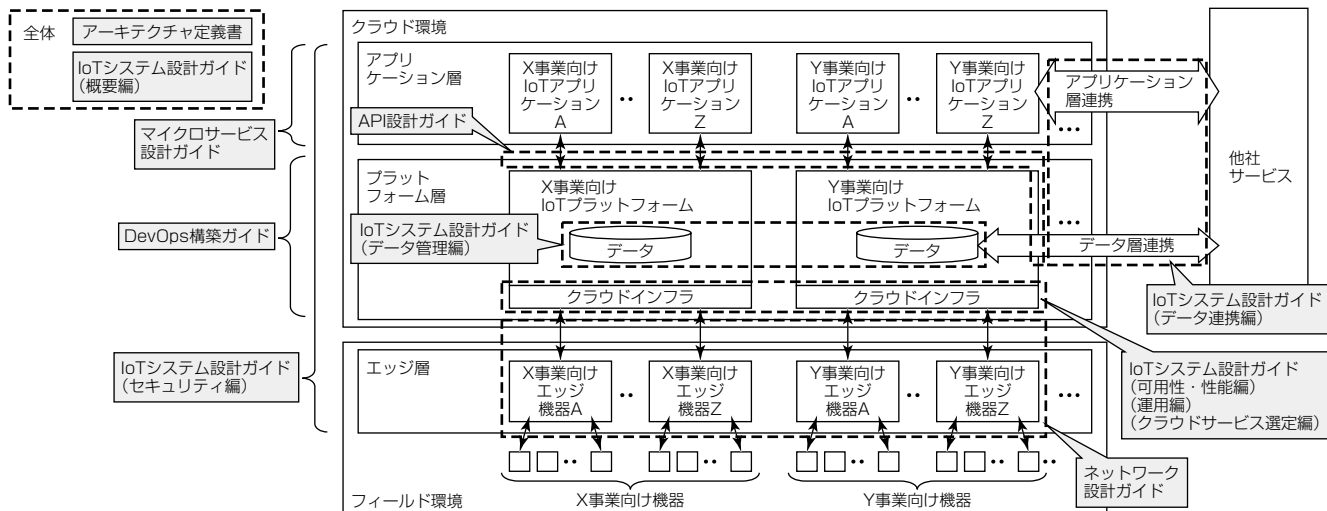


図3. IoTシステムの構成要素との対応関係

- (5) 可用性・性能編：IoTシステムを構築するために利用するクラウドサービスに対して、非機能要求として求められる可用性・性能として考慮すべき観点をまとめた文書
- (6) 運用編：ITサービス設計で、分散トレーシング等、運用設計に関わる文書
- (7) クラウドサービス選定編：クラウドサービス(特にPaaS(Platform as a Service))について、要件に合わせたサービス選定の進め方をまとめた文書

(注4) AWSは、Amazon Technologies, Inc.の登録商標である。

(注5) Azureは、Microsoft Corp.の登録商標である。

3.3 マイクロサービス設計ガイド

マイクロサービスは、個々に開発された複数の小さなサービスを連携させて管理、運用するソフトウェアアーキテクチャである。マイクロサービスは、ビジネス変化への柔軟な追従や、サービスの再利用性向上に有効な手段である一方、導入を適切に行うためには、設計上の留意点を正しく理解する必要がある。このガイドでは、マイクロサービスがどのような局面で何を解決するのか、設計するに当たってどのようにサービスを分割するのか、どのようなエンジニアリング手法で開発を行うのかなどを整理している。新規システム開発と、モノリシックなシステムからの移行開発の二つの開発パターンに対して、考慮すべき事項をまとめるとともに、マイクロサービス設計手法、アジャイル開発プロセス、開発のベストプラクティスを記載している。

3.4 API設計ガイド

社外システム連携を前提に、主にアプリケーション層連携、プラットフォーム層連携で、セキュリティ、ID連携等も考慮した疎結合型でのデータのやり取りを行うためのWeb APIの考え方をまとめた文書である。具体的には、APIの設計としてエンドポイントの命名規則やレスポンスフォーマットに関する注意事項、実装として、AzureやAWS等のパブリッククラウドサービスでの構成例、運用として利用状況の管理やバージョン管理方式についてまとめている。

3.5 ネットワーク設計ガイド

フィールドネットワーク上のデータを、広域ネットワーク(IP網)を介して収集する場合に必要なプロトコル変換及びデータ変換についてまとめたものである。このガイドは、事業分野に依存しない共通的な基本設計手法をまとめた総括編と、ユースケースごとのプロトコル変換・データ変換の実現例を記載した個別編から構成される。

3.6 DevOps構築ガイド

DevOpsを実践するために必要になるシステム環境の設

計の考え方及び事例を示す文書であり、導入編、AWS実践、Azure実践の分冊から構成される。このガイドでは、バージョン管理方式やブランチ方式、CI/CD(Continuous Integration/Continuous Delivery)のパイプラインの設計方式についてまとめるとともに、運用でのモニタリングの考え方、モニタリング結果の開発へのフィードバックの考え方についてまとめている。

4. ClariSense設計ガイドの深化に向けて

4.1 設計ガイドコンテンツの拡充

従来のように、全体像を描いて、その中のミッシングピースを埋めていくような取組みスタイルでは、進化の早いIoTシステムではニーズのないガイドを生み出すことになるとともに、コンテンツの陳腐化を早めることになる。社内外のニーズを常にウォッチし、記載するコンテンツを取捨選択するような柔軟な管理を行っていく。

4.2 設計ガイドの共有

現在は作成した設計ガイドを社内配布しているが、迅速にニーズを取り込むため、社内で活用されているコンテンツ管理システムとの連携を計画している。これによって、執筆者に対する直接的なフィードバックや、利用者がウェブブラウザ経由で直接設計ガイドを執筆することによる更なる知見蓄積の加速が期待できる。

5. むすび

当社が強みとするコアコンポーネントに、豊富なフィールドナレッジやIoTシステム構築ノウハウを掛け合わせて得た知見を一元的に整備し、当社グループ内で共有するClariSense設計ガイドについての取組みを述べた。

今後も設計ガイドを活用し、柔軟で拡張性の高いIoTソリューションを迅速に創出していく。

参考文献

- (1) IDC Japan：国内IoT市場支出額予測（2021）
<https://www.idc.com/getdoc.jsp?containerId=prJP47587321>
- (2) 櫻井翔一郎：“暮らし空間イノベーション”を実現するグローバルIoT家電サービス、三菱電機技報、94、No.10、566～569（2020）
- (3) 水落隆司：FA-IT統合ソリューション“e-F@ctory”を支える最新のFA技術・システム、三菱電機技報、93、No.4、216～221（2019）
- (4) 廣岡俊彦：社会・電力インフラIoTプラットフォーム“INFO-PRISM”、三菱電機技報、93、No.7、397～400（2019）
- (5) 石井周作：三菱電機のスマートビルソリューション、三菱電機技報、94、No.5、264～268（2020）
- (6) 鶴 薫：IoTソリューションを迅速に創出する統合IoT“ClariSense”、三菱電機技報、95、No.4、276～279（2021）