

ハイブリッドクラウド上でのIoTシステムの実現

高須賀史和*
櫻井卓哉**

Realization of IoT Systems on Hybrid Cloud Platform

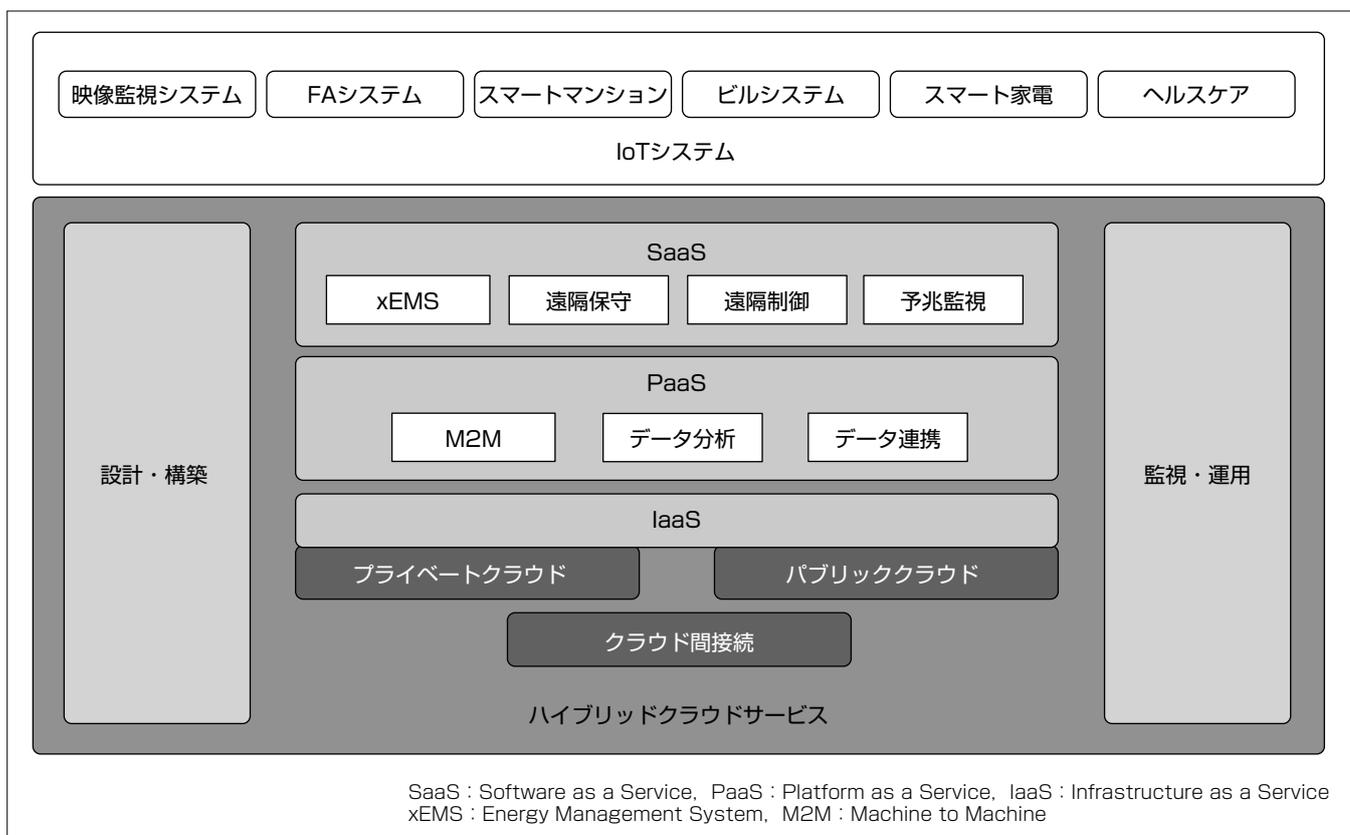
Fumikazu Takasuka, Takuya Sakurai

要 旨

近年、IoT(Internet of Things)システムを実現するための重要なプラットフォームとして、クラウドサービスの活用が進んでいる。クラウドサービスの利用形態として、アプリケーションサービスのグローバル展開や新規開発、簡易検証のコスト低減などのメリットを持つパブリッククラウドが注目され、各業界で活用・移行が検討されている。一方、完全にパブリッククラウドへ移行できないケースもあり、プライベートクラウドとパブリッククラウドを組み合わせた“ハイブリッドクラウド”上でIoTサービスを受けたいというユーザーのニーズが高まっている。しかし、ハイブリッドクラウド上でIoTシステムを実現するには設計・構築や運用面で課題がある。

ハイブリッドクラウド上でIoTシステムを設計・構築、

運用する場合、異種クラウド間のデータ連携やセキュリティ対策、独自の監視ツールを持つ複数クラウドの監視による運用コスト増などの課題がある。そうした課題は、三菱電機インフォメーションネットワーク株式会社(MIND)が提供している異種クラウド間を専用線で接続するサービスや統合監視システムによる一元監視を実現した監視サービスなどの導入によって解決できる。また、三菱電機のプライベートクラウドサービスである“DIAPLANET[®]”での情報セキュリティ対策など、三菱電機で培ってきた高信頼システムのセキュリティ対策技術を適用することでセキュリティ面を強固なものにすることができる。今後、こうした解決策などを活用し、ハイブリッドクラウド上での三菱電機IoTシステムの実現に取り組んでいく。



ハイブリッドクラウド上での三菱電機IoTシステム実現のイメージ

三菱電機では技術・事業のシナジーによる新たな付加価値サービスを、プライベートクラウドとパブリッククラウドを要件に応じて選択して組み合わせたハイブリッドクラウド基盤上で実現する。M2M、データ分析、データ連携などのPaaS、xEMS、遠隔保守などのSaaSをインテグレートしたシステムの設計・構築、監視・運用を行い、各分野のIoTシステムを実現する。

1. ま え が き

近年、IoT(Internet of Things)の市場は成長が著しい。IDC Japan社の2017年4月度予測によると、国内IoT市場は2017年実績で6兆2,286億円であり、さらに今後5年間で年平均14.9%成長し、2022年には12兆4,634億円に達すると予測されている⁽²⁾。

また、IoTを活用したサービスや社会の実現での重要なプラットフォームとして、クラウドサービスの市場は年平均20%以上で成長を続け、2020年には世界で3,090億ドルに達すると予想されている⁽³⁾。クラウドサービス市場拡大の一因としては、Amazon Web Services社のAWS(Amazon Web Services)やMicrosoft社のAzureに代表されるパブリッククラウドの活用拡大が挙げられる。2017年には三菱UFJフィナンシャルグループが自社で持つシステムをパブリッククラウドへ移管する計画を発表し、システムのクラウド移行が活発化する一つのきっかけとなった⁽⁴⁾。パブリッククラウドを活用することで、アプリケーションのグローバル化への対応やシステムの迅速な開発ができるようになる。

三菱電機では、これまでIoTシステム構築支援環境と運用環境を提供するプライベートクラウドサービス“DIA-PLANET”、パブリッククラウドAWSを利用した大規模動画配信システム⁽⁵⁾などのクラウドサービスを提供している。

これまでの三菱電機のクラウド上でのIoTシステム開発では、プライベートクラウド又はパブリッククラウドを選択し、どちらかに閉じた形を取ることが一般的であったが、セキュリティや既存システムの制約などでプライベートクラウドにIoTシステムの一部を残しつつ、パブリッククラウドを活用したいというユーザーニーズが高まっている。しかし、このプライベートクラウドとパブリッククラウドのサービスを組み合わせた“ハイブリッドクラウド”上でIoTシステムを実現するには設計・構築や運用面で課題がある。

本稿では、ハイブリッドクラウド上でのIoTシステムの設計・構築及び運用を行うための課題、解決策及び三菱電機の取組みについて述べる。

2. パブリッククラウド活用のメリット

パブリッククラウドは世界各地のコンピューティングリソース活用が可能、従量課金による利用料だけで初期投資が不要などの特長を持っている。そのため、特にIoT市場が成長する現在で次のようなメリットが享受できる。

(1) アプリケーションサービスのグローバル展開

海外拠点にデータセンター及びハードウェアを独自調達することなく、海外でのサービス展開が可能である。

(2) 新規開発と簡易検証のコスト低減

ハードウェア調達にかかるコストが低減され、かつ利用サービスの機能を停止(例：サーバを停止状態にする)すれば利用料も定額制のサービスやオンプレミスシステムのコストに対して大幅に削減される。このため、開発や検証のための環境としても適している。開発の後そのまま本番利用に移行することも可能である。

3. ハイブリッドクラウド活用での課題

ハイブリッドクラウド上でのIoTシステムの設計・構築及び運用面での課題について述べる。

3.1 異種クラウド間の接続・連携

ハイブリッドクラウド上でIoTシステムの設計・構築を行うためには、次のような課題が挙げられる。

3.1.1 異種クラウド間の連携

パブリッククラウドベンダーでは、仮想マシン以外にもブラックボックス化された“マネージドサービス”を提供している。プライベートクラウド上のシステムの一部をパブリッククラウドへ移行するに当たっては、仮想マシン上のアプリケーションで実現していた機能をパブリッククラウド上のマネージドサービスで実現することが多い。このマネージドサービスを使うためには、パブリッククラウドに受け渡すための既存システムで扱っていたデータ形式を変換しなければならないという課題がある。

3.1.2 パブリッククラウドのセキュリティ

パブリッククラウドは、Webブラウザからの操作によって設定が容易にできる利点を持つ一方で、誤った操作一つでサービスの扱った機密情報・個人情報を全世界に公開してしまうというリスクがある。また設定内容に対してセキュリティリスクがないことをパブリッククラウドベンダーは保証しないため、異種クラウド間の接続・連携機能の実現には、ハイブリッドクラウドとしてのセキュリティ対策が課題となる。

3.2 運用コスト

先に述べた“マネージドサービス”の機能提供での異常発生はベンダー独自の監視ツールによって検知される。ハイブリッドクラウド上でのIoTシステムを監視するためには、プライベートクラウドの監視ツールとパブリッククラウドベンダーの監視ツールをそれぞれ使うことになる。そのため、監視オペレータの増員や複数の監視ツールに関する教育、監視ツール稼働のためのリソースが必要になって運用コストがかかるという課題がある。

4. 課題解決策

ここでは、3章で述べたハイブリッドクラウド上でのIoTシステムの設計・構築や運用面での課題に対する解決策と三菱電機の取組みについて述べる。

4.1 異種クラウド間の接続・連携の実現

4.1.1 連携インタフェースと専用線接続

異種クラウド間を接続・連携する手段としては、クラウドサービスで用意されている連携インタフェースを用いるのが一般的である。クラウドサービスではアプリケーションのコマンド実行やデータ呼出しなどを行うためのインタフェースとして、REST(REpresentational State Transfer), SOAP(Simple Object Access Protocol)などのAPI(Application Programming Interface), 又はSDK(Software Development Kit)が用意されている。ユーザーは連携元のインフラ上でのAPI呼出し又はSDKを使用したアプリケーションを実装することで、連携先クラウド上のデータの呼出し、コマンド実行などができる。

また、APIをそのまま実装したアプリケーションを個別に開発するだけでなく、クラウドサービスで用意されているAPIに対応したETL(Extract/Transform/Load)ツールやEAI(Enterprise Application Integration)ツールを活用することによって、異種クラウド間でのデータ受渡しを実現する方法もある。

一方、このような仕組みを使った異種クラウド間の接続・連携で、ネットワーク回線のセキュリティや品質の観点から、専用線接続を要望するユーザーもいる。専用線接続によって、インターネット接続でのサイバー攻撃による脅威や予期せぬ輻輳(ふくそう)から生じる遅延などのリスクを低減できる。

4.1.2 MINDパブリッククラウド閉域接続サービス

MINDでは、MINDデータセンターのプライベートクラウドサービスとAWSやAzureなどのパブリッククラウドとを閉域で接続するサービス“CloudMinder[®]”を2016年11月から提供している(図1)。CloudMinderを導入することで、パブリッククラウドベンダーが提供する専用線接続サービス(例:“AWS Direct Connect^(注1)”“Azure ExpressRoute^(注2)”)を用いてMINDデータセンターとパ

ブリッククラウド間を専用線で接続し、各ユーザーに帯域保証する形でインターネット経由の接続に比べ、安全性と信頼性の高い閉域ネットワークを提供できる。

4.1.3 三菱電機のクラウドサービスセキュリティ対策

三菱電機では安心・安全なクラウド環境を実現するため、総務省発行の情報セキュリティ対策ガイドライン、各クラウドベンダーが発行する設計ガイドラインに、三菱電機のセキュリティ基準を加えることで、高いセキュリティ管理レベルを実現している。例えば、プライベートクラウドサービスDIAPLANETの場合には以下のような情報セキュリティ対策を実現している。

- (1) ウイルス及び脆弱(ぜいじゃく)性対策などの総合セキュリティとして“Trend Micro Deep Security^(注3)”を全ての仮想マシンに導入することによる安全性確保
- (2) あらかじめセキュリティ設定をした仮想マシンを提供することによる設定漏れリスクの低減
- (3) 定期的なセキュリティ診断実施によるセキュリティリスクの低減

(注1) AWS Direct Connectは、AWS Inc.の登録商標である。
 (注2) Azure ExpressRouteは、Microsoft Corp.の登録商標である。
 (注3) Trend Micro Deep Securityは、トレンドマイクロ株の登録商標である。

4.2 監視コスト低減

4.2.1 異種クラウドの一元監視

異種クラウドの監視コスト低減策としては、異種クラウドに統合監視ソフトウェアを使い、一元的に管理することが考えられる。例えば、オープンソースの“Zabbix^(注4)”を使い、各クラウドの監視ツールをAPI呼出しにすることができる。また、Zabbixはパブリッククラウド上で動作する仮想マシン上にエージェントをインストールすることで、OS(Operating System)からCPU(Central Processing Unit)、ディスク、メモリの使用率、ネットワーク流量などのデータを取得・監視することも可能である。

(注4) Zabbixは、Zabbix SIAの登録商標である。

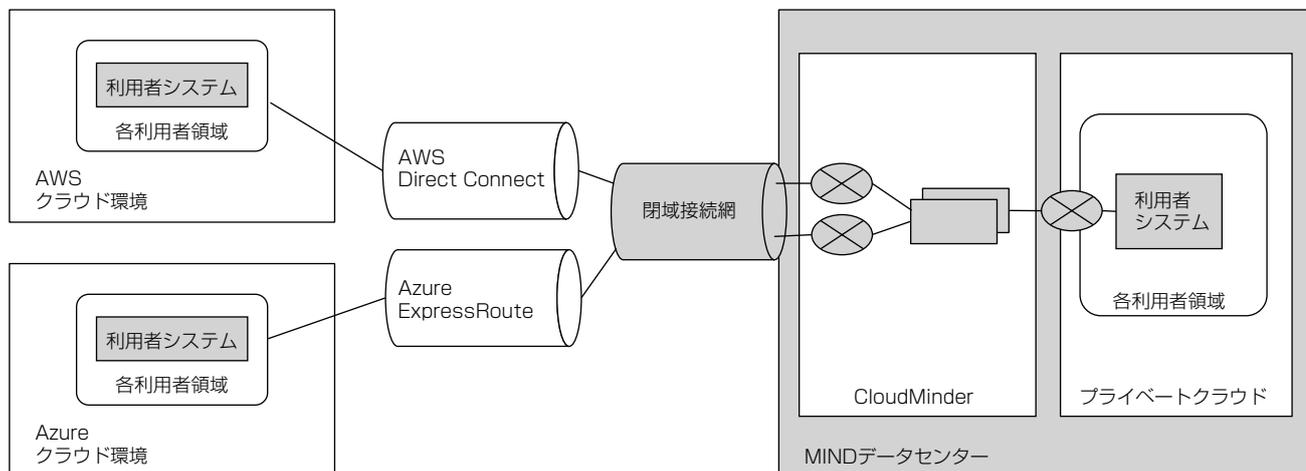


図1. MIND CloudMinderのシステム構成

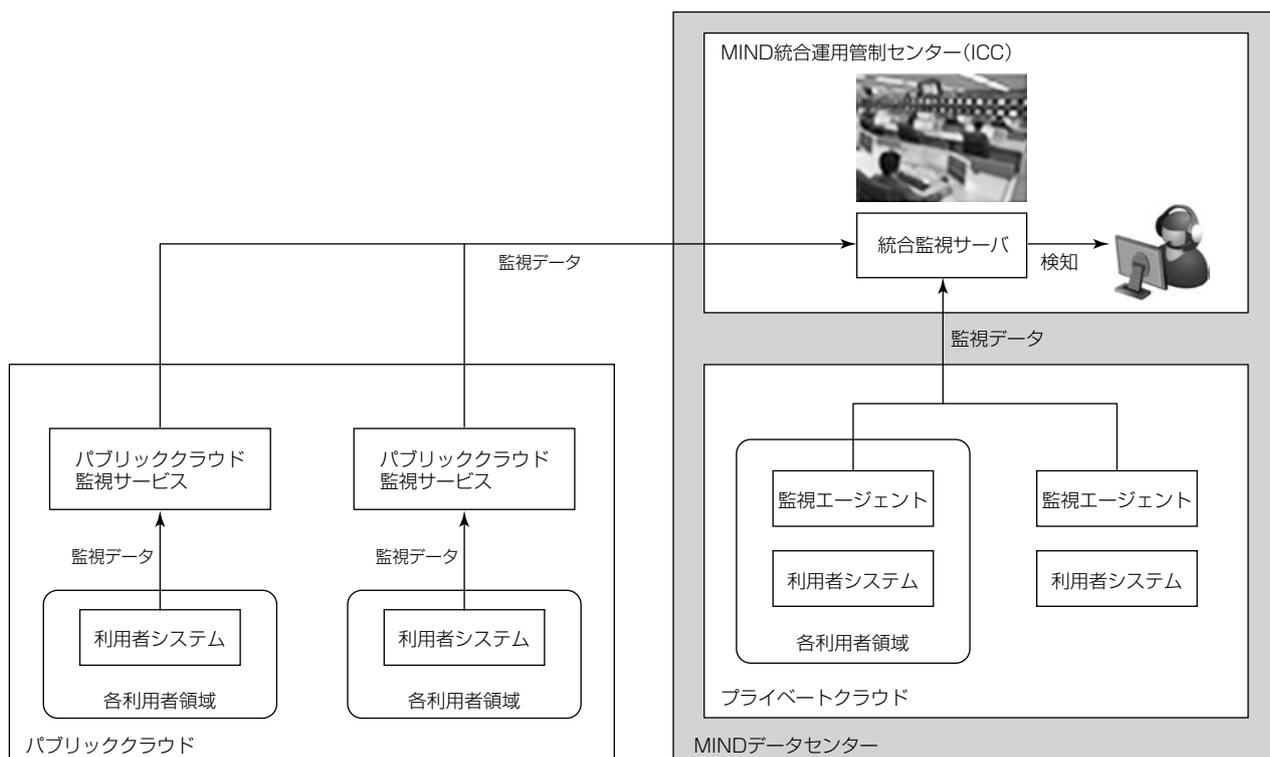


図2. MIND ICCのクラウド監視システム構成

4.2.2 MIND統合運用管制センター

MINDの統合運用管制センター(Integrated Control Center : ICC)では、統合監視サーバを用いて、プライベートクラウドとパブリッククラウドの両方に対応した監視を行っている。パブリッククラウド環境の監視は、パブリッククラウド用のプロキシを介して行い、マネージドサービスなどパブリッククラウド固有のサービスの監視に対応している。監視データは、プライベートクラウドとパブリッククラウド共にMIND ICCに送られており、これによって監視窓口一本化を実現している。また、MIND ICCでは監視をトリガーにした運用も行っており、監視窓口を一本化することで教育等のコストを削減している。

MIND ICCで運用されているパブリッククラウドとMINDデータセンター内のプライベートクラウドに対する監視システムの構成を図2に示す。

今後三菱電機では、プライベートクラウドとパブリッククラウドの両方に対応したMIND ICCの監視・運用システム技術を活用することで、24時間365日対応の高信頼システムを設計・構築から監視・運用まで提供する。

5. む す び

パブリッククラウドではIoTとAI(Artificial Intelligence)などに関わる新機能のリリース、機能拡張、アップデートが日進月歩の勢いで急速に進んでいる。三菱電機

では、これらの動向を継続的にキャッチアップし、様々な要件に応じて各クラウドの最新技術を組み合わせたハイブリッドクラウド上でのIoTサービスを展開していく。

参 考 文 献

- (1) 伊藤正裕, ほか: 三菱電機スマート制御クラウドサービス“DIAPLANET”, 三菱電機技報, 89, No.8, 430~433 (2015)
- (2) IDC Japan: 国内IoT市場 ユースケース(用途)別/産業分野別予測, 2018年~2022年 (2018)
- (3) 総務省: 平成29年版情報通信白書 (2017)
<http://www.soumu.go.jp/johotsusintokei/whitepaper/ja/h29/pdf/index.html>
- (4) AWS: AWS Summit Tokyo Keynote
<https://d1.awsstatic.com/events/jp/2017/summit/slide/D2K.pdf>
- (5) 菊池正人, ほか: クラウドを利用した大規模動画配信システム, 三菱電機技報, 89, No.8, 439~443 (2015)
- (6) 三菱電機インフォメーションネットワーク(株): CloudMinder(パブリッククラウド閉域接続サービス)
http://www.mind.co.jp/service/idc_platform/platform/cloud_minder.html