

# TRIOLEシステム構成モデル

## ～プライベートクラウド基盤～

### TRIOLE System Configuration Model: Private Cloud Infrastructure

● 野房 恵

---

#### あらまし

クラウドの利便性は、短納期で安価に、業務に必要とされるシステムの導入が可能という点にある。サービスやリソースを利用した分だけ料金を払うパブリッククラウドの利用を検討するに当たり、そのサービスレベルが業務システムとして求められる要件を充足していないため、企業内に自社保有のクラウドを導入するプライベートクラウドへの期待が高まっている。プライベートクラウドの導入は、企業内システムを構築するという点においては、従来システムと同様である。しかし従来システムの設計構築手法を踏襲したまま導入した場合、困難に直面する。クラウド特有の要件と運用に関する課題が存在するからである。

本稿では、クラウド特有の課題を払拭し、プライベートクラウドを確実に効率的に導入する、富士通の技術と経験を凝縮した「TRIOLEシステム構成モデル」について紹介する。

#### Abstract

Cloud is convenient because it allows operators to introduce the systems they need for their business, at a low price and in a short time. However, when operators consider using a public cloud, where they only pay a fee for the services and resources they use, the service level does not meet their requirements as a business service. Hence, there are growing expectations for a private cloud that allows operators to introduce clouds held within their company. Introducing a private cloud is, in terms of building a system within a company, similar to introducing conventional systems. But operators face difficulties when they try to introduce a private cloud by following the design and construction techniques of conventional systems. This is because there are cloud-specific requirements and operational issues. In this paper we introduce TRIOLE System Configuration Model. Incorporating the technologies and experience of Fujitsu, it casts aside cloud-specific issues, and ensures private clouds are efficiently introduced.

### ま え が き

クラウドという言葉が提唱されてから数年が経過し、現在では多くの企業で検討と活用が始まっている。従来の企業内システム（オンプレミスのシステム）に比べ、CPU、メモリ、ディスク、ストレージなどのコンピュータリソースを、必要なときに必要なだけ、オンデマンドで利用可能となることで、業務システムを短納期で安価に導入可能という点に、クラウドへの期待がある。

クラウドを検討するに当たり、一般的にイメージするものは、Google、Amazon、Salesforceなどからサービスとして提供されているパブリッククラウドである。パブリッククラウドは、自ら資産を所有せず、サービスやリソースを利用した分だけ料金を支払うことで、従量的に利用可能であり、ハードウェアやソフトウェアの手配や構築の必要がないというメリットがある。

一方、利用者は、情報資産を他社と共有するマルチテナント型サービスに対するセキュリティ上の不安を抱えている。現在では、企業の経営資源であるヒト・モノ・カネと同等の重要性を持つ情報資産を外部委託することへのリスクヘッジより、企業内に自社保有のクラウドを導入する「プライベートクラウド」への期待が高まっている。

また、企業の重要な経営資源としての情報システム活用が進む中、コンピュータリソースの効率的な活用を目指し、VMware社が提供するvSphereやMicrosoft社が提供するHyper-Vなどの仮想化技術を活用することで、システムの最適化を進めている企業が急激に増えている。この最適化の次のステップとして、仮想化されたシステムの運用を効率化したいという要求から「プライベートクラウド」を目指すことは自然の流れである。

情報システムを活用する企業のプライベートクラウドへの期待は、統計的な数値にも現れている。IDC Japanによると、2010年度の国内プライベート市場は1646億円であったが、2015年には5.7倍の9406億円と予測されており、実に年平均成長率は41.7%となっている<sup>(1)</sup>

本稿では、プライベートクラウドを迅速、かつ安心・安全、確実に安価に効率的に導入するために、多様なニーズにオンプレミスのシステムを開

発、提供し、お客様システムの安定運用に寄与してきたデータセンタービジネスの経験と技術を凝縮した「TRIOLEシステム構成モデル」について紹介する。

### TRIOLEシステム構成モデルの概要

TRIOLE（トリオーレ）とは、富士通のIT基盤のコンセプトであり、業務層とITインフラ層が独立して柔軟に成長できるアーキテクチャに基づいている。「仮想」「自律」「統合」の三つのコア技術に裏打ちされたサーバ、ストレージ、ネットワーク、ミドルウェアのプラットフォーム製品の組合せの中から推奨できるシステムをモデル化し、運用の標準化と可視化を行うためのフレームワークを表現したものである<sup>(2)</sup>

TRIOLEシステム構成モデルは、最適な状態で統合されたシステム構成を、選択性を高めながら、ITの進展とともに複雑化したシステムの組合せに柔軟に対応するために、システム要件、論理構成、機器構成の3階層として表現したものである（図-1）。

ここで言うシステム要件とは、業務に必要なシステムを実現するための要件を、システム構成を選択するための項目として簡易化したものである。論理構成とは、機種の変種やそれぞれのエンハンスに柔軟に対応するために、システム構成を抽象化したものである。機器構成は、機種と型番を含んだシステム構成であり、モデルの選択により、必要となる資材、情報を迅速に揃えることができる。

### プライベートクラウド導入における課題

プライベートクラウドの設計構築には、一般的なオンプレミスのシステムの導入に比べ、二つの大きな相違点がある。

第1に、システム上に導入する業務システムが発展的に増加していくことである。従来のオンプレミスのシステム導入においては、企業活動に必要な業務をシステム化する上で、画面設計、データ量、利用する人数、アクセス頻度、時間帯、業務継続性などの要件より、そのシステムに必要なとされる、性能、拡張性、可用性などの要件を定義し、設計した上で、それを充足するためのシステム基盤を

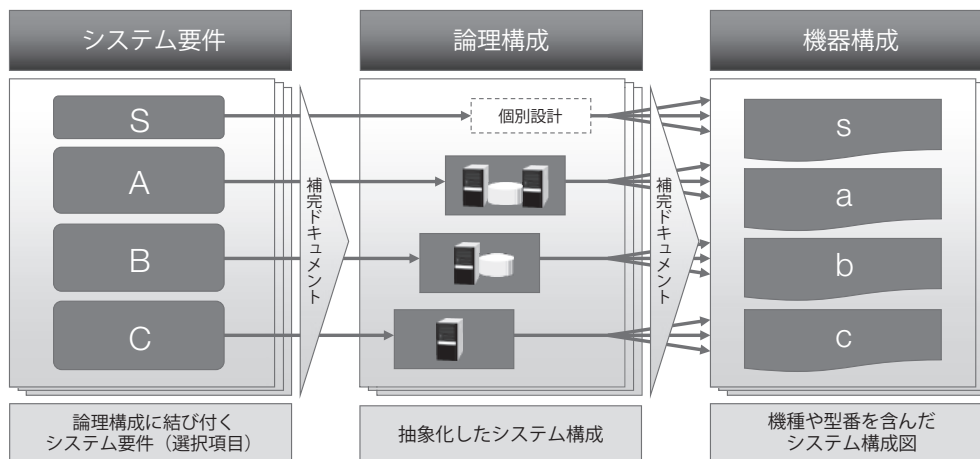


図-1 TRIOLEシステム構成モデル

設計し構築していた。

一方で、プライベートクラウドにおいては、将来導入されるであろう業務システムを想定し、必要なコンピュータリソースをシステム基盤としてあらかじめ準備しておく必要があり、どの程度のプライベートクラウドを準備しておけば充足するのか、その見極めが困難であることが挙げられる。

第2に、システムの運用性が重視されることである。従来のオンプレミスのシステムであれば、ハードウェア、ソフトウェアを含むシステム基盤の上に業務システムが稼働しており、これらを管理するための運用システムを導入することで、システム運用、業務運用が可能であった。

一方で、プライベートクラウドにおいては、必要となしに必要だけ、コンピュータリソースを払い出し、回収する、いわゆる、クラウドとしての機能を実現するための運用システムが必要になる。従来のシステム運用、業務運用に加え、クラウド機能実現のための運用を考慮したシステム設計が必要であり、システム規模が大きくなるほど管理対象がより多くなり、コンピュータリソースの払い出し、回収の頻度も増大するため、その運用はより複雑化する。

### プライベートクラウド基盤のモデル化

TRIOLEシステム構成モデルとしてプライベートクラウド基盤を次のような考え方でモデル化することで前述の二つの課題を払拭した。

第1に、プライベートクラウド基盤に求められる

システム要件を、可用性とシステム規模の二軸に絞り込んで表現した。

一般的にシステム要件を検討する際は、性能、拡張性、可用性など、様々な観点で詳細に検討する必要があるが、これをプライベートクラウド導入時に、最も優先的に検討される二軸に絞り込むことで、該当するモデルをできるだけ容易に選択できるようにした。例えば、可用性としてシステム切替え時間を1時間以内、システム規模として200サーバ（仮想マシン）を選択すると、そのシステムを実現するためのモデル（図-2のB1）に関する情報（論理構成や機器構成）を迅速に入手することが可能である。

第2に、プライベートクラウド基盤の横軸として設定したシステム規模に応じて、クラウド運用が効率化されるようにモデルを配置した。

クラウドを実現するために必要な機能に対する業界の標準的な考え方に、富士通のプライベートクラウドに関する技術と経験を反映することで、クラウド運用機能を、仮想化、標準化、自動化、サービス化の順にレベルが上がるように定義し、モデル化している。例えば、システム規模として200サーバ（仮想マシン）であれば、クラウド運用機能として、仮想化+標準化されたモデル（図-2のB1）に関する情報を迅速に入手することが可能である。

### 論理構成と機器構成

プライベートクラウド基盤の論理構成と機器構成の考え方について説明する。

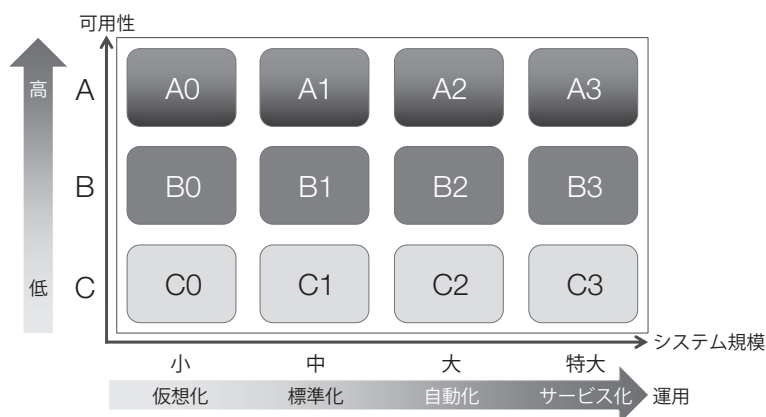


図-2 プライベートクラウド基盤のモデル

一般的にシステムを構成する場合、その構成要素である、ハードウェア（OS、サーバ、ストレージ、ネットワーク）、ソフトウェア（ミドルウェア、アプリケーション）といったプロダクトを適切に組み合わせ、システムとして成立するように構成した上で、必要なハードウェアとソフトウェアの一覧を準備する。システム要件に応じて、必要なシステム構成を、常に最新で最適な情報で得られれば非常に有効である。

情報システムがオープン化されて相応の年月が経過し、様々なベンダから多様なハードウェア、ソフトウェアが提供され、また、その進展も目覚ましいものがある。例えば、近年の大きな変革の一つであるIAサーバの仮想化技術において、VMware vSphere、Microsoft Hyper-V、Linux KVMと様々な技術が挙げられる。また、それぞれのプロダクトが機能や技術面で競争するに当たり、バージョンアップも頻繁に行われ、機能も目覚ましく発展している。

そのため、ある時期における最適なプロダクトの組合せが、半年や1年後において有効であるかは定かではない。また、古いプロダクトは、新しいプロダクトに置き換えられることで、ベンダのサポートが逐次終了するため、古いプロダクトで組み合わされたシステムを永久的に利用することはできない。

情報システムを導入するに当たり、システム構成要素であるハードウェアやソフトウェアが実現している細々としたそれぞれの機能が必ずしも必要とされるわけではない。必要とされるのは、企

業がある業務を遂行するための要件を満たすシステムであり、システム要件を満たすことが重要なのである。

例えば、サーバを仮想化集約し、システムリソースを効率的に運用したいといった要件に対しては、VMware vSphereとMicrosoft Hyper-Vのいずれを活用しても可能である。プロビジョニング、ライブマイグレーション、仮想マシンの高信頼化など、サーバ仮想化技術として必要な基本的な機能を実現するためにはいずれのプロダクトでも可能であり、これを用いてシステムを実現する方式については大きく変わらないのである。

システムとして必要な要件が決まれば、それを実現するためのシステムの方式については大きく変わらない。この部分をモデル化することで、システム要件からシステム方式を実現することが可能となる。

TRIOLEシステム構成モデルでは、システム構成を、システム方式を表現するための論理構成（図-3）と、ハードウェア、ソフトウェアの一覧を含む機器構成に分けることで、より複雑化したシステムの組合せに柔軟に対応することを実現した。

論理構成を開発するに当たっては、富士通の標準プロセス体系であるSDEM、その実践標準であるSDEM実践標準（システム基盤編：ITIMAP）を基準にしている。<sup>(3)</sup>

まず、システム構成を、機能を実現するためのゾーンと呼ばれるシステム構成要素群に分離した。そして、システム構成要素の組合せを、例えば、サーバの組合せとして、単体、高可用性（クラスタ）、

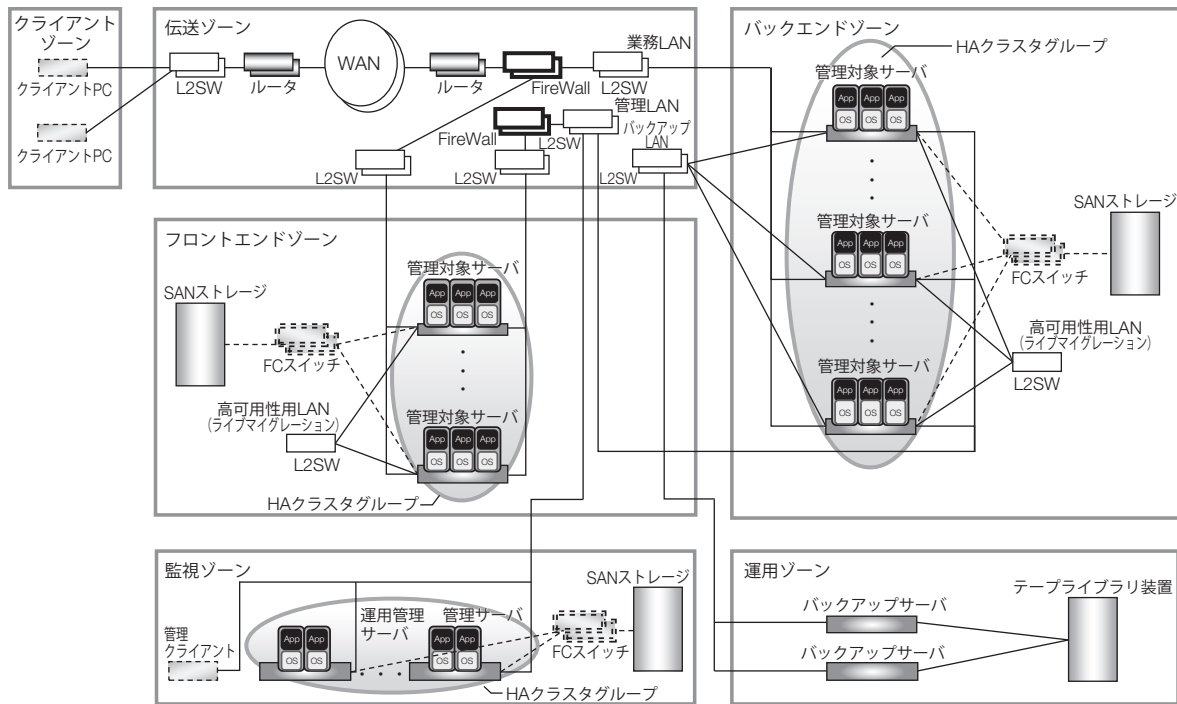


図-3 論理構成

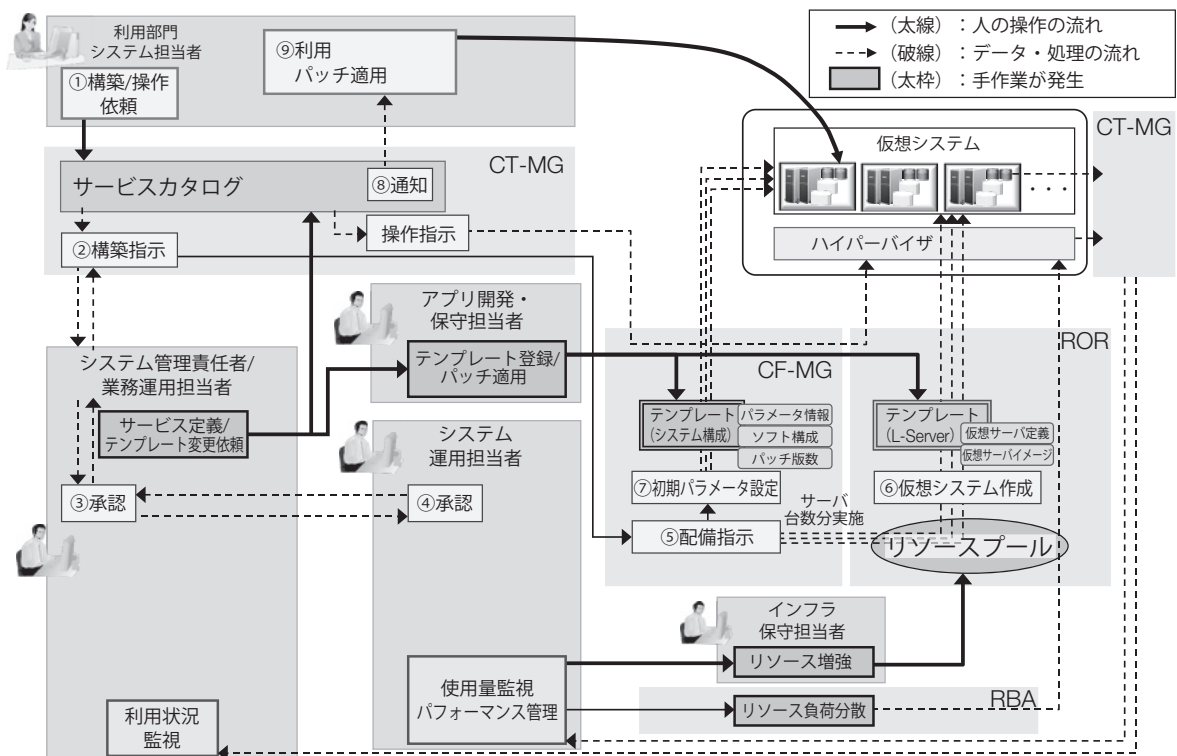


図-4 クラウド運用イメージ

高可用性（負荷分散）のようにグレード化し、システム要件を充足するよう、各ゾーンに適切なシ

ステム構成要素のグレードを配置することで、論理構成を実現している。

プライベートクラウドにおいては、従来システムにはない、コンピュタリソースの払出し、回収といった、クラウド特有の運用が必要になる。例えば、システムを仮想化しただけで、クラウドとしての運用について考慮していない場合、利用者はオンデマンドでコンピュタリソースを利用できることで利便性が向上する一方で、システム管理者としては、そのリソースを提供し管理するための負担が高くなる。このような課題に対し、クラウドを運用するためのミドルウェアを導入することで、管理者負担が軽減され、効率的な運用が可能となる。

プライベートクラウド導入時に、クラウド運用へ向け、利用者、管理者、クラウドを運用するためのミドルウェアとその機能がどのように連携するのかを確認しておくことで、システムライフサイクル全体として準備しておくべきシステムリソースに加え、人的リソースの計画が可能となる。そのためのクラウド運用のモデルを論理的なイメージとして提供している（図-4）。

機器構成としては、システム要件に従って、システム構成要素やクラウド運用向けのミドルウェアを組み合わせるプライベートクラウドを実現するモデルに加え、必要なハードウェア、ソフトウェアを構築、設定済みの状態で、運用ノウハウをパッケージ化した「FUJITSU Cloud Ready Blocks」を提供している。お客様が必要としているシステム要件や運用イメージが合致することで、富士通の実践で培ったクラウド技術、運用ノウハウを備えたこのモデルを活用することが可能となっている<sup>(4)</sup>。

### む す び

本稿で述べたように、TRIOLEシステム構成モデルは、システム要件、論理構成、機器構成の3階層から成っており、システム要件が決まれば、必要なモデルと関連する情報を迅速に入手することができる。

この選択されたモデルをもとに、ITインフラ構築プロセスを標準化し、富士通指定工場よりお客

様先へシステムを直接お届けするITインフラデリバリーサービスを活用し、提供することで、高品質なITシステムをより短納期に提供することが可能となっている<sup>(5)</sup>。

プライベートクラウドへの期待が高まるに従い、その技術発展は目覚ましいものが予測される。最新技術と多数の実績を融合し、システム品質を維持向上し、設計構築作業を効率化し標準化を進めることで、富士通の技術と経験を凝縮したソリューションとしてお客様の業務を支えるシステムを、安価に、短納期で提供できるよう、TRIOLEシステム構成モデルを順次拡大していきたいと考えている。

### 参考文献

- (1) IDC Japan：国内プライベートクラウド市場 2010年の実績と2011年～2015年の予測。  
<http://www.idcjapan.co.jp/Press/Current/20110912Apr.html>
- (2) 富士通：富士通のIT基盤TRIOLE。  
<http://triole.fujitsu.com/jp/>
- (3) 富士通：標準化への取り組み。  
<http://fenics.fujitsu.com/itil/introduction/standard.html>
- (4) 富士通：プライベートクラウド統合パッケージ FUJITSU Cloud Ready Blocks。  
<http://primeserver.fujitsu.com/primergy/products/news/20110606/>
- (5) 富士通：ITインフラデリバリーサービス。  
<http://fenics.fujitsu.com/outsourcingservice/lcm/it-infra-delivery/>

### 著者紹介



#### 野房 恵 (のぶさ めぐむ)

インテグレーションサポート本部インテグレーション技術統括部 所属  
現在、TRIOLEシステム構成モデルの開発およびインフラ工業化推進によるSE作業効率化に従事。