

OpenStackで実現するクラウドサービス基盤の将来像

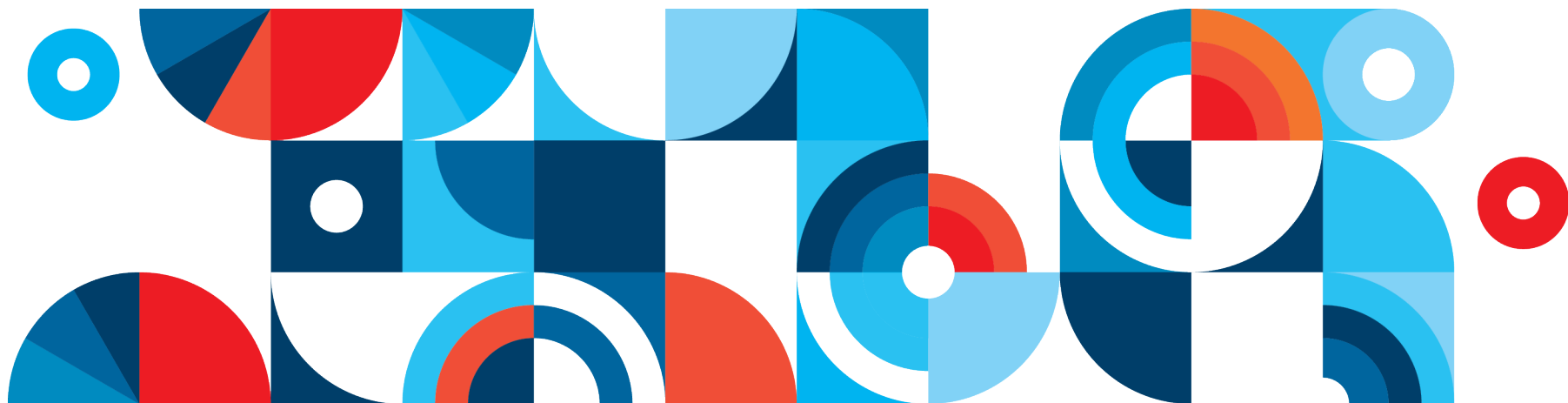
OpenStack Day Tokyo 2013

2013-03-12

織 学

Linux/OSS & Cloud サポート・センター

日本アイ・ビー・エム株式会社



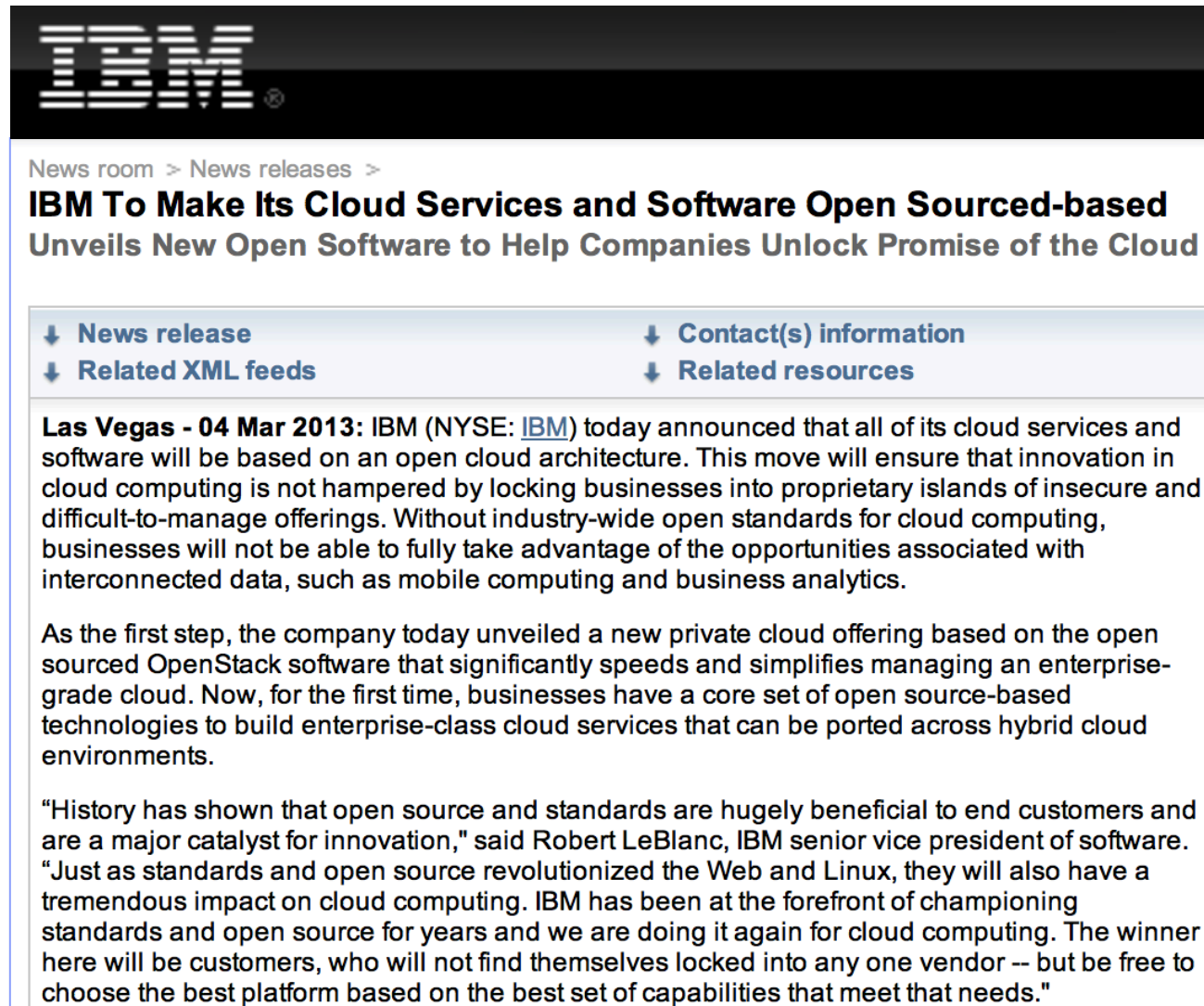
目次

- はじめに
- 日本IBMが構築・運用するプライベートクラウド
- オープンなクラウド環境に最適なツール OpenStack
- IBM の OpenStack に対する取り組み
- OpenStack をエンタープライズ環境で使うために
- クラウド環境に最適なハードウェアのご紹介



突然ですが

- 先日プレスリリースを発表させていただきました



The screenshot shows an IBM news release page. At the top is the IBM logo. Below it is a navigation breadcrumb: "News room > News releases >". The main headline reads: "IBM To Make Its Cloud Services and Software Open Sourced-based Unveils New Open Software to Help Companies Unlock Promise of the Cloud". Below the headline is a table of links:

↓ News release	↓ Contact(s) information
↓ Related XML feeds	↓ Related resources

The main text of the release begins with: "Las Vegas - 04 Mar 2013: IBM (NYSE: [IBM](#)) today announced that all of its cloud services and software will be based on an open cloud architecture. This move will ensure that innovation in cloud computing is not hampered by locking businesses into proprietary islands of insecure and difficult-to-manage offerings. Without industry-wide open standards for cloud computing, businesses will not be able to fully take advantage of the opportunities associated with interconnected data, such as mobile computing and business analytics."

It continues: "As the first step, the company today unveiled a new private cloud offering based on the open sourced OpenStack software that significantly speeds and simplifies managing an enterprise-grade cloud. Now, for the first time, businesses have a core set of open source-based technologies to build enterprise-class cloud services that can be ported across hybrid cloud environments."

Finally, it quotes Robert LeBlanc, IBM senior vice president of software: "History has shown that open source and standards are hugely beneficial to end customers and are a major catalyst for innovation," said Robert LeBlanc, IBM senior vice president of software. "Just as standards and open source revolutionized the Web and Linux, they will also have a tremendous impact on cloud computing. IBM has been at the forefront of championing standards and open source for years and we are doing it again for cloud computing. The winner here will be customers, who will not find themselves locked into any one vendor -- but be free to choose the best platform based on the best set of capabilities that meet that needs."

突然ですが

- 先日プレスリリースを発表させていただきました

IBMが自社製クラウドサービスとソフトウェアを
OpenStackベースにする！



突然ですが

- 先日プレスリリースを公表させていただきました

IBM、クラウドソフトウェアとサービスをオープンソースベースに

Zack Whittaker (ZDNet.com) 翻訳校正: 中村智恵子 高橋朋子 (ガリレオ) 2013/03/05 11:39

IBMは米国時間3月4日、自社のすべてのクラウドソフトウェアおよびサービスを、オープンなクラウドアーキテクチャベースにすると**発表した**。これにより、エンドユーザーや顧客は特定ベンダーに縛られることなく、「OpenStack」ソフトウェアグループの参加企業から幅広く機器を購入できるようになる。

OpenStackは、クラウドコンピューティングサービス向けのオープンソースソフトウェアおよびサービスだ。

Publickey Enterprise IT × Cloud Computing × Web Technology / Blog

IBM、同社のソフトもサービスも、オープンなクラウドアーキテクチャになると発表。第一弾としてOpenStackベースのクラウド基盤ソフト

2013年3月6日

「IBM today announced that all of its cloud services and software will be based on an open cloud architecture.」(IBMは、自社のすべてのクラウドサービスとソフトウェアが今後オープンなクラウドアーキテクチャに基づくものになることを発表する) - プレスリリースの冒頭より。

IBMは現在ラスベガスで開催中の同社のプライベートイベント「Pulse」において、同社のクラウドサービスやソフトウェアが(プレスリリースのタイトルにあるように)事実上すべてオープンソースベースになることを**発表しました**。

@IT 総合トップ 情報マネジメント 自分時間研究所
アウトマーク・アイティ ITエキスパートのための問題解決メディア

クラウドインフラの標準化:
IBM、オープンクラウドアーキテクチャの全面採用を宣言

米IBMがオープンなクラウドアーキテクチャを採用すると発表。第一弾はOpenStackベースのプライベートクラウド製品になるようだ。

[鈴木聖子, @IT]

米IBMは2013年3月4日、同社のクラウドサービスとソフトウェアを全てオープンクラウドアーキテクチャベースにすると表明した。

まず第一弾として、オープンソースのOpenStackソフトウェアをベースとしたプライベートクラウドの新製品「IBM SmartCloud Orchestrator」を発表した。顧客が特定のベンダに困り込まれる状況の打破を目指す。

INTERNET Watch

ニュース

米IBM、「全クラウドサービス、ソフトウェア」をOpenStackベースにすると発表

~PCと同様、「オープン」「標準化」でクラウド市場をリードする戦略

(2013/3/5 10:36)

米IBMは4日、すべてのクラウドサービスとソフトウェアをオープンソースベースにすると発表した。これによってIBMの顧客企業は特定のクラウドベンダーにロックインされるリスクを避けられることになる。

この戦略のもとで、IBMはオープンソースのクラウドインフラ構築ソフトウェア「OpenStack」を基盤とするプライベートクラウドサービスを提供する。同社はこれに関連したベータ版を含むクラウド管理ソフトウェア群を発表した。

IT部門が直面している課題



少ない投資で、大きな成果を獲得

IT資産と運用コストの削減



リスクを削減

企業内のデータとプロセス全般において
適切なセキュリティーと事業継続のレベルにあることを再確認



サービス品質の向上

ビジネスの成長とコストの削減に貢献するため、運用サービスの品質を改善、
新しいサービスを展開



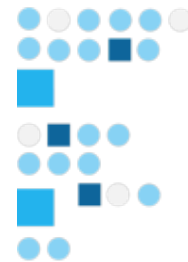
斬新な考えによる迅速なサービス提供

ビジネスチャンスを獲得するため、最小のコストで、リスク管理をしながら、
迅速に新しいサービスを展開する能力を向上

クラウドがもたらすITとビジネス両面の効果

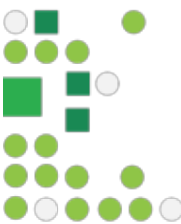
仮想化 ▶

より高い稼働率
スケールメリットによる
経済メリット
IT資産への支出削減



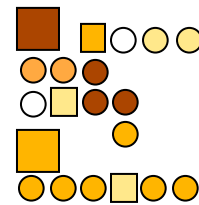
標準化 ▶

アクセスの簡易化
柔軟な価格設定
再利用と共有
統合の簡易化



自動化 ▶

サイクル・タイムの迅速化
運用コストの削減
最適化された稼働率
コンプライアンスの改善
最適化されたセキュリティ
エンドユーザー体験



少ない資源で
大きな成果を獲得

高品質で迅速な
サービス提供が可能

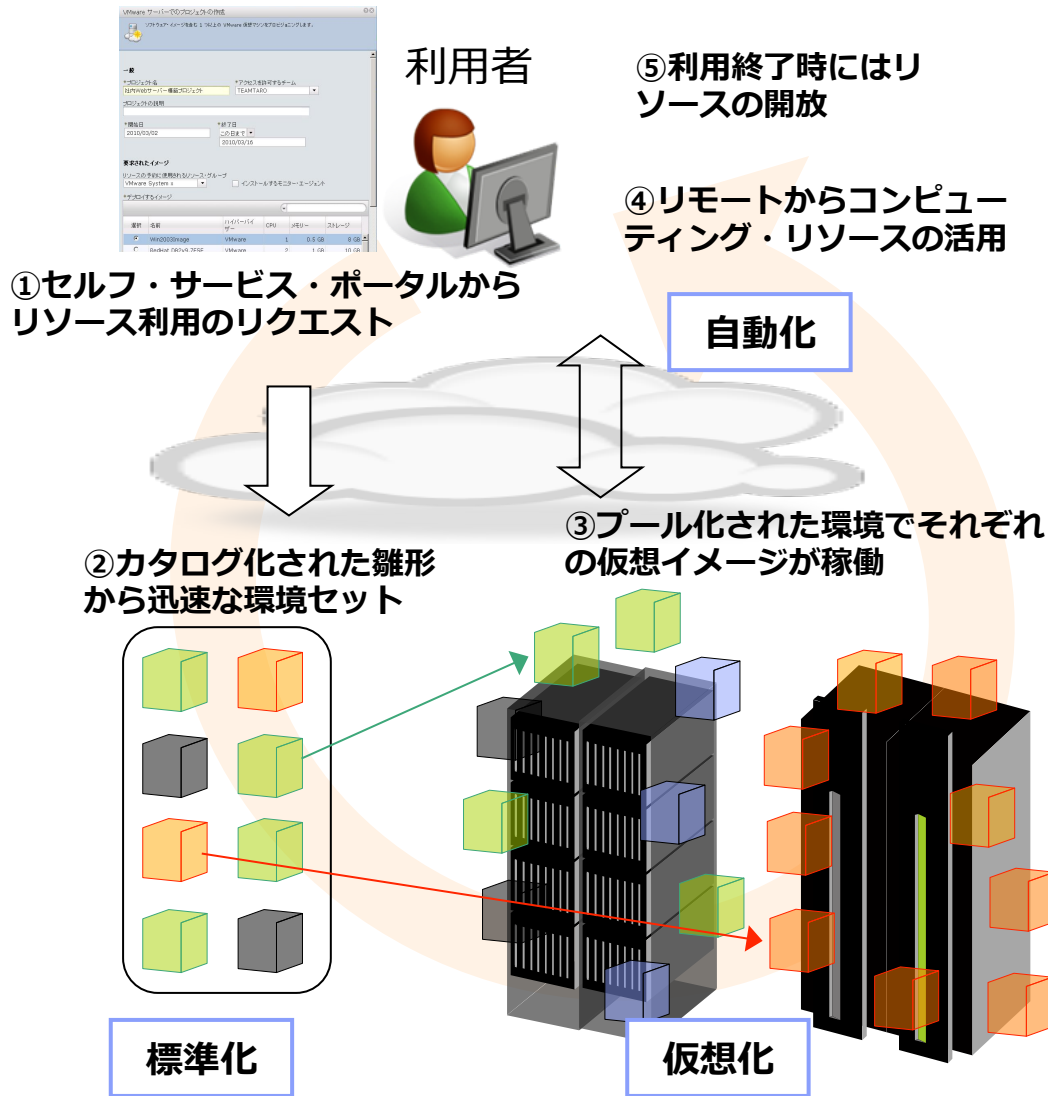
俊敏性とリスク削減
が可能

クラウド・コンピューティングの技術的要素

IBMが定義するクラウド・テクノロジー 3大技術要素



米国家務省の国立標準技術研究所(NIST: National Institute of Standards and Technology)によるクラウドの定義



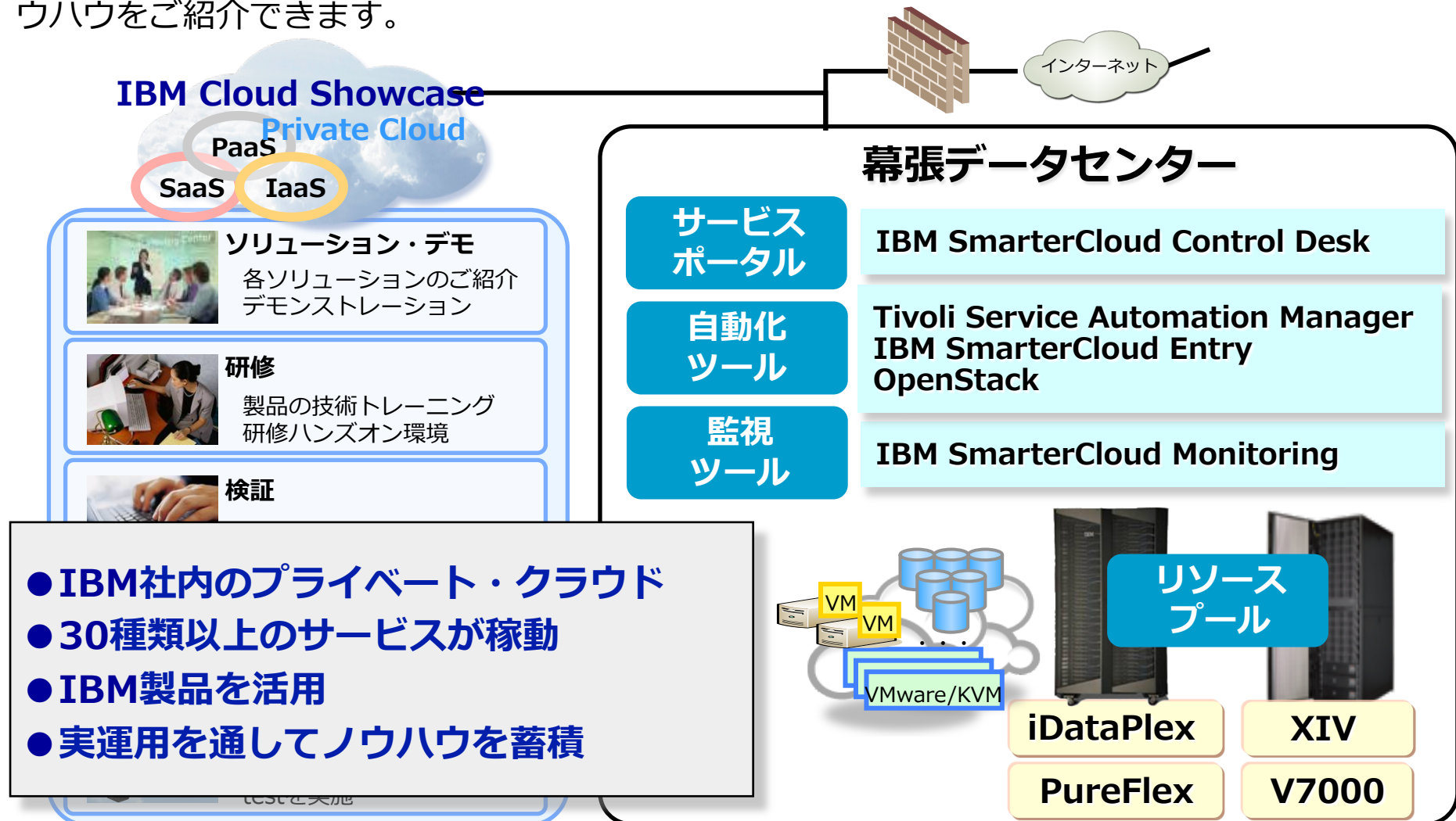
オンデマンド・セルフ・サービス	人手を介さずに自動的にコンピューティング・リソースを提供
ブロード・ネットワーク・アクセス	標準的な方法でクライアント、もしくは携帯電話、携帯端末等からの利用
リソース・プール	コンピューティング・リソースは共通インフラとしてプール化され、要求に応じてオンデマンドに提供できる
迅速な展開、拡張・縮小	いつでも迅速に目付自動的にコンピューティング・リソースの展開、拡張、縮小ができる
管理されたサービス (Measured service)	使用率を監視し、自動的にリソースを最適化したり、消費量をレポートする

日本IBMが構築・運用する
プライベートクラウド
- IBM Cloud Showcase -



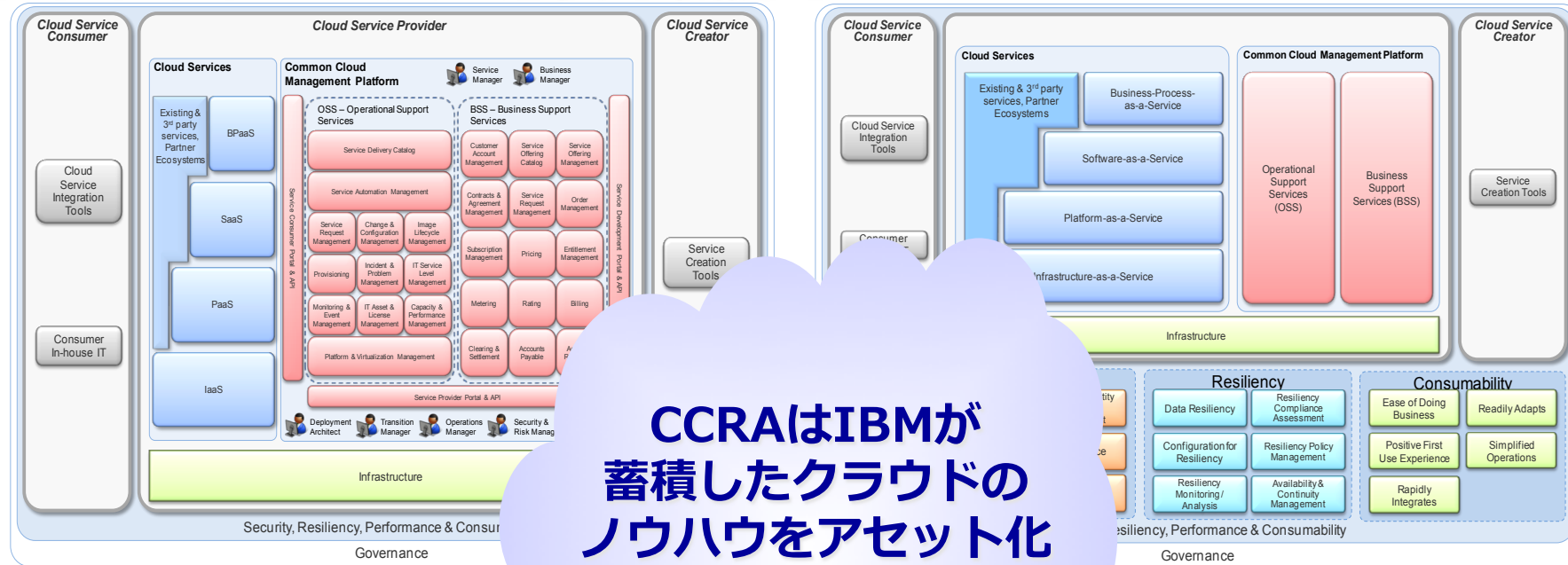
IBM社内で構築・運用するプライベート・クラウド - IBM Cloud Showcase

IBM Cloud Showcaseは、日本アイ・ビー・エムの社内向けに提供されているプライベート・クラウドです。製品のデモや検証、研修などで活用されており、お客さまに設計・構築・運用のノウハウをご紹介できます。

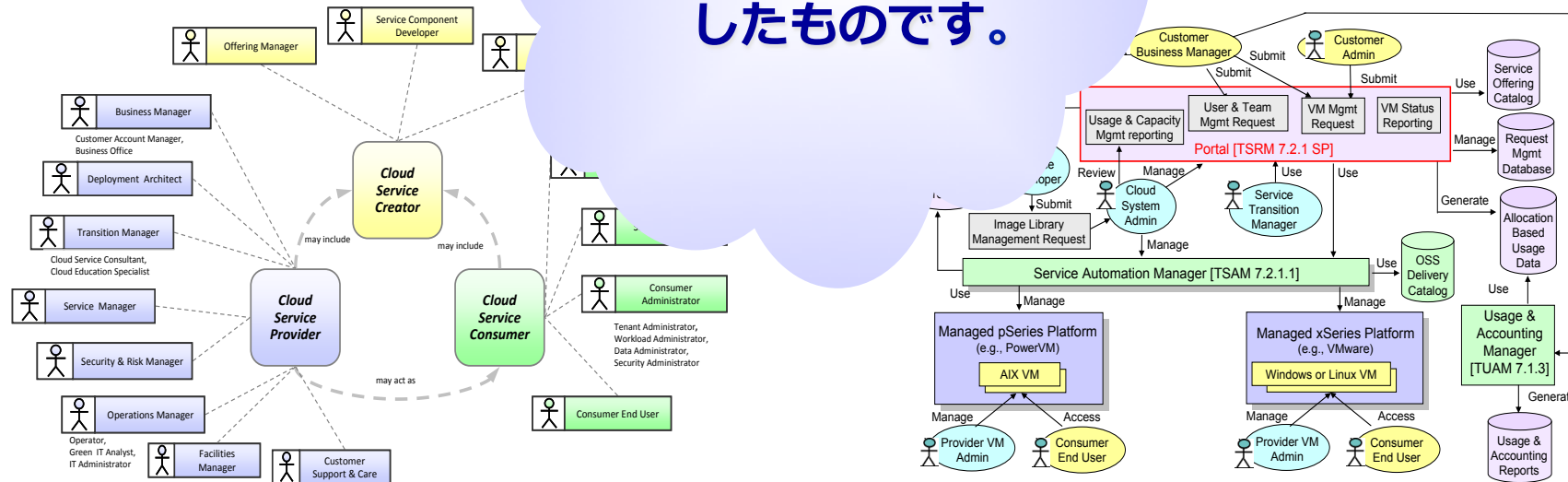


- IBM社内のプライベート・クラウド
- 30種類以上のサービスが稼動
- IBM製品を活用
- 実運用を通してノウハウを蓄積

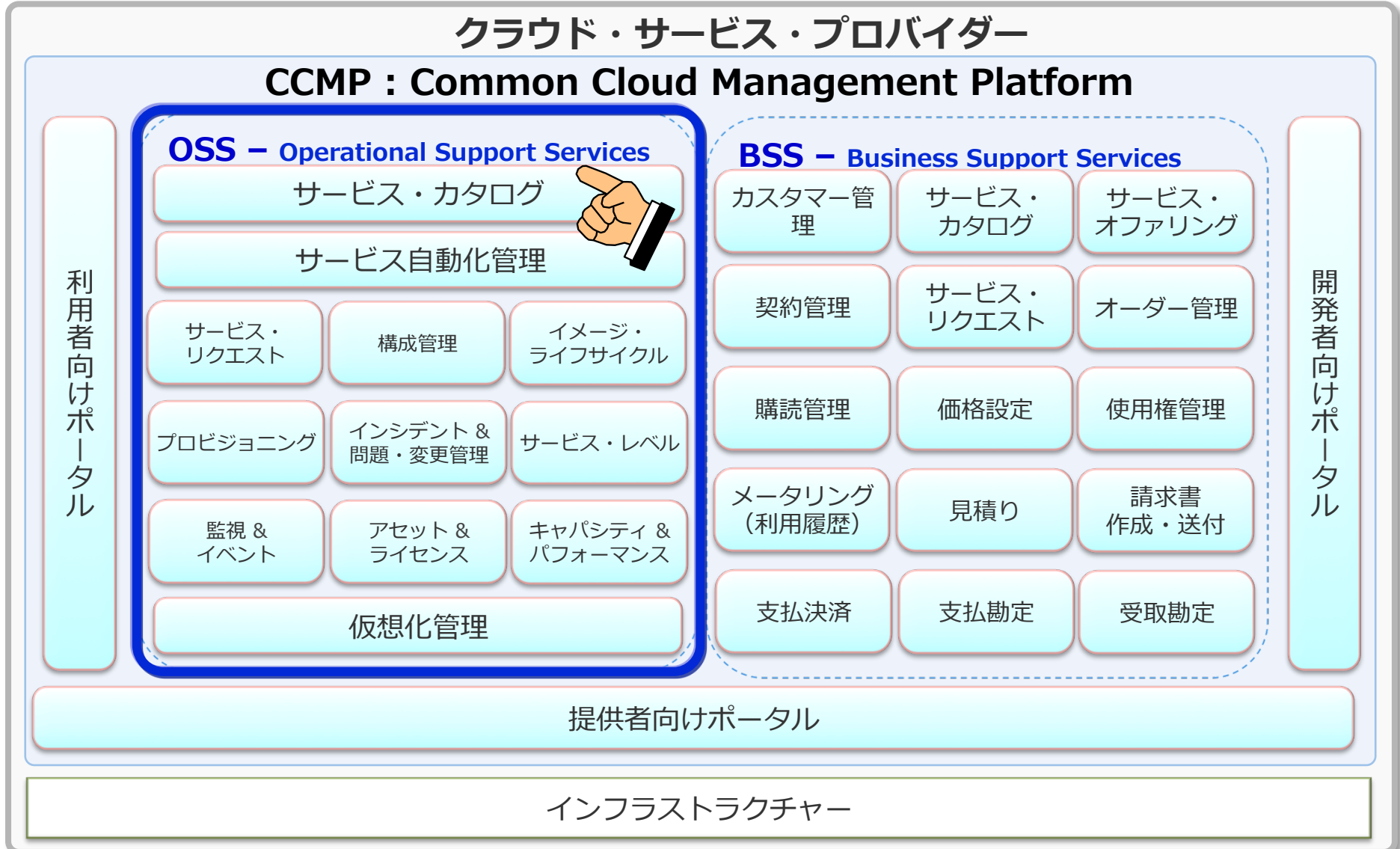
クラウドサービスに必要な機能とは？



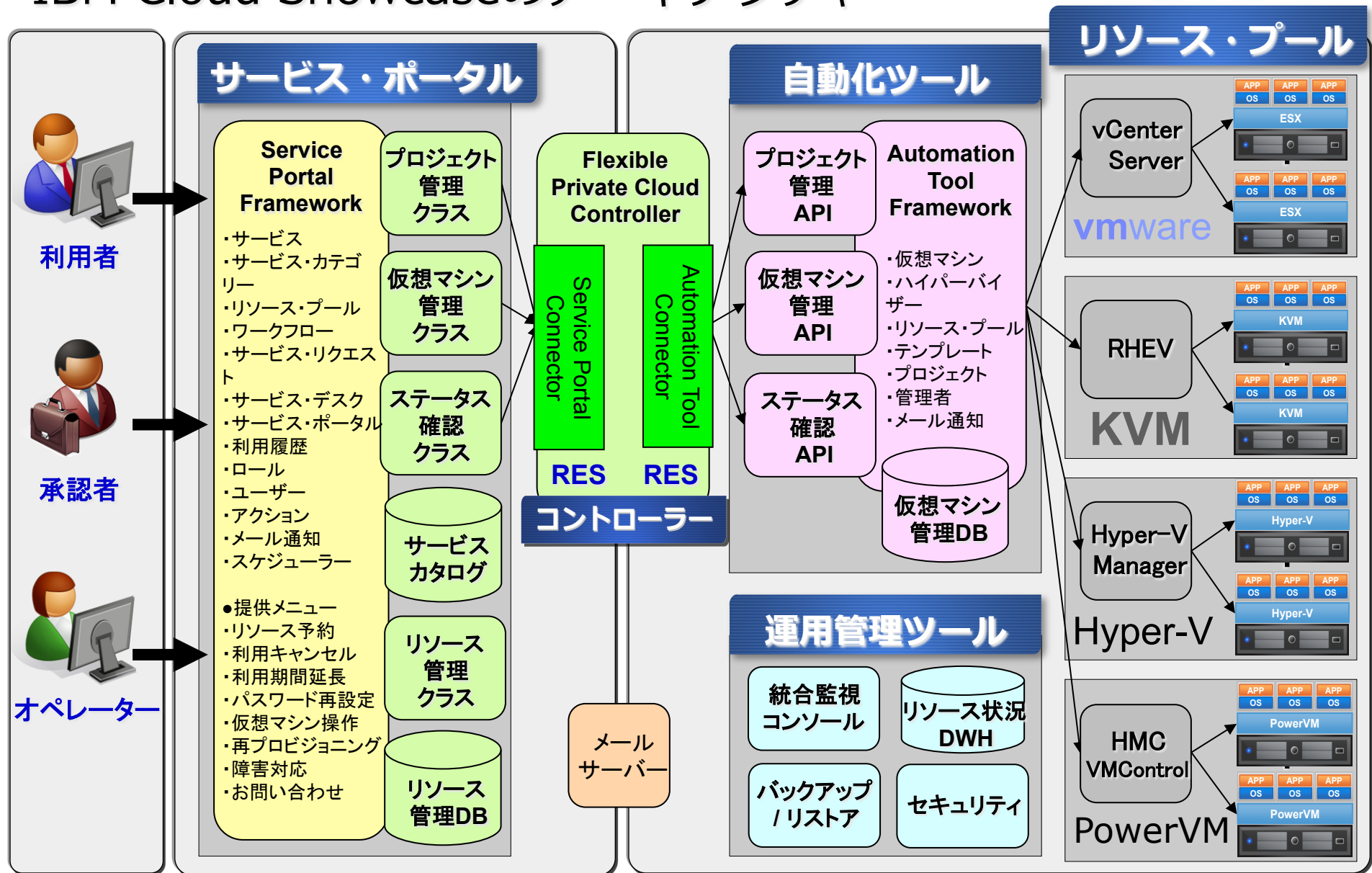
CCRAはIBMが蓄積したクラウドのノウハウをアセット化したものです。



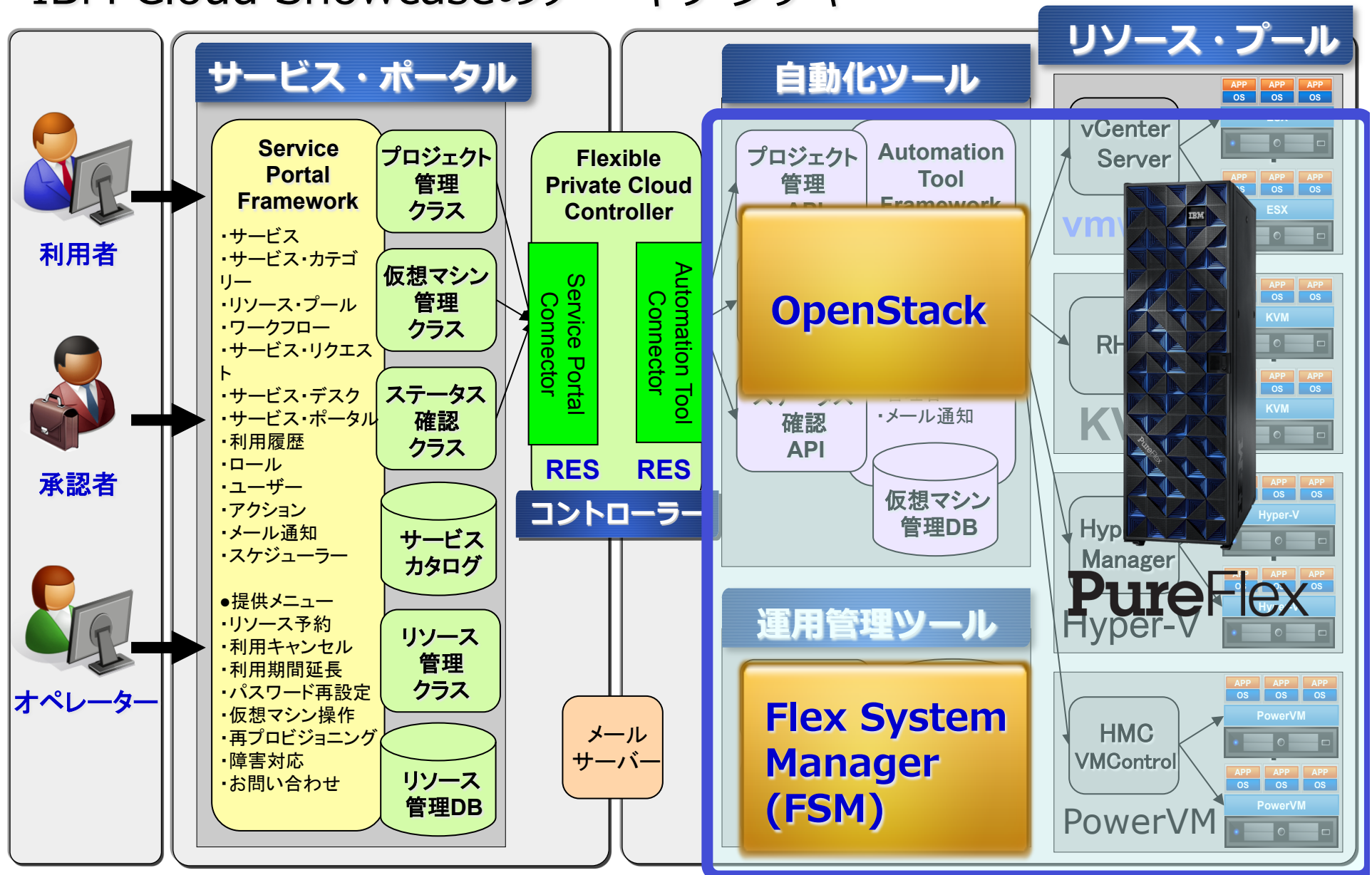
プライベートクラウドに必要な機能



IBM Cloud Showcaseのアーキテクチャー



IBM Cloud Showcaseのアーキテクチャ



プライベート・クラウド化によって 柔軟で高品質なサービスを迅速に提供を実現するポイント

Cloud Showcaseの構築・運用を通して、
柔軟で高品質なサービスを迅速に提供を実現するノウハウをためてきました

- サービス・ポータル
 - ワークフロー
 - サービス・リクエスト
 - インシデント管理
 - 構成管理
- 自動化ツール
 - サービス自動化
 - プロビジョニング
 - イメージのライフサイクル管理
 - 仮想マシン管理
- リソース・プール
 - ハイパーバイザー / OS
 - サーバー
 - ネットワーク
 - ストレージ
- 運用管理ツール
 - 監視&イベント対応
 - キャパシティ&パフォーマンス
 - サービスレベル
 - バックアップ&リストア
 - セキュリティ

プライベート・クラウド化によって 柔軟で高品質なサービスを迅速に提供を実現するポイント

Cloud Showcaseの構築・運用を通して、
柔軟で高品質なサービスを迅速に提供を実現するノウハウをためてきました

■ サービス・ポータル

- ワークフロー
- サービス・リクエスト
- インシデント管理
- 構成管理

■ 自動化ツール

- サービス自動化
- プロビジョニング
- イメージのライフサイクル管理
- 仮想マシン管理

■ リソース・プール

- ハイパーバイザー / OS
- サーバー
- ネットワーク
- ストレージ

■ 運用管理ツール

- 監視&イベント対応
- キャパシティ&パフォーマンス
- サービスレベル
- バックアップ&リストア
- セキュリティ

今日はこの話

プライベート・クラウド化によって 柔軟で高品質なサービスを迅速に提供を実現するポイント

Cloud Showcaseの構築・運用を通して、
柔軟で高品質なサービスを迅速に提供を実現するノウハウをためてきました

- サービス・ポータル
 - ワークフロー
 - サービス・リクエスト
 - インシデント管理
 - 構成管理
- 自動化ツール
 - サービス自動化
 - プロビジョニング
 - イメージのライフサイクル管理
 - 仮想マシン管理
- リソース・プール
 - ハイパーバイザー / OS
 - サーバー
 - ネットワーク
 - ストレージ
- 運用管理ツール
 - 監視&イベント対応
 - キャパシティ&パフォーマンス
 - サービスレベル
 - バックアップ&リストア
 - セキュリティ

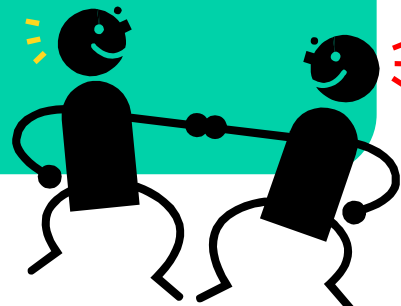
まずはクラウドの自動化ツール

オープンなクラウド環境に
最適な自動化ツール
- OpenStack -

OpenStack: オープンなクラウド環境に最適な自動化管理ツール

OpenStackのいい点

- オープンな開発体制
 - Blueprint
 - OpenStack Design Summit
- 強力なエコシステム
 - OpenStack Foundation
 - 多くの企業・団体が参加
- 多数のコンポーネントが標準インターフェースを使って粗結合で連携するアーキテクチャー
 - WSGI
 - REST API
 - Amazon EC2 API

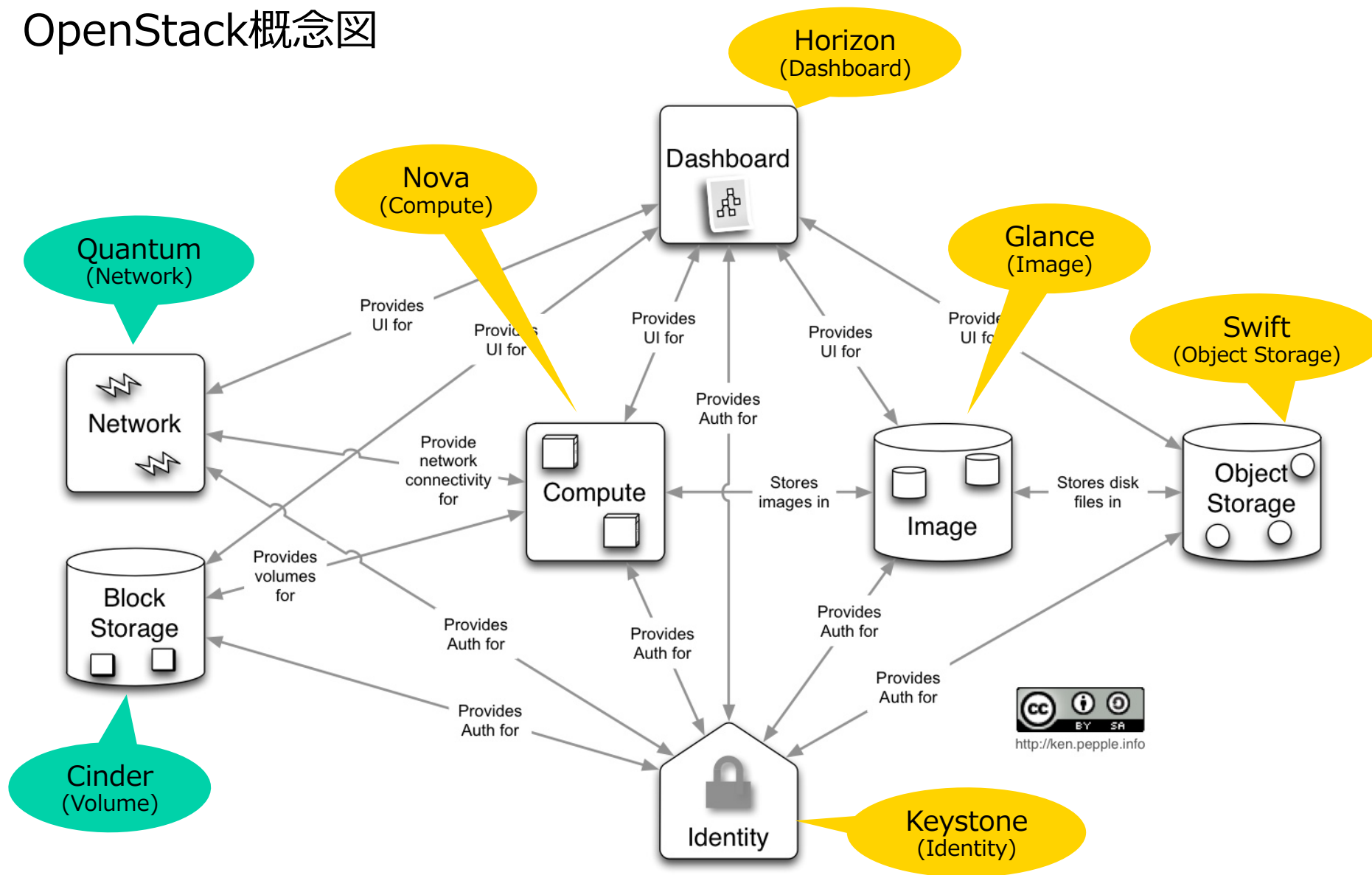


OpenStackの懸念点

- 開発が速い (半年に一回メジャーリリース)
- サポート体制
- 商用環境での実績
 - 安定性
 - 可用性
 - スケーラビリティ



OpenStack概念図

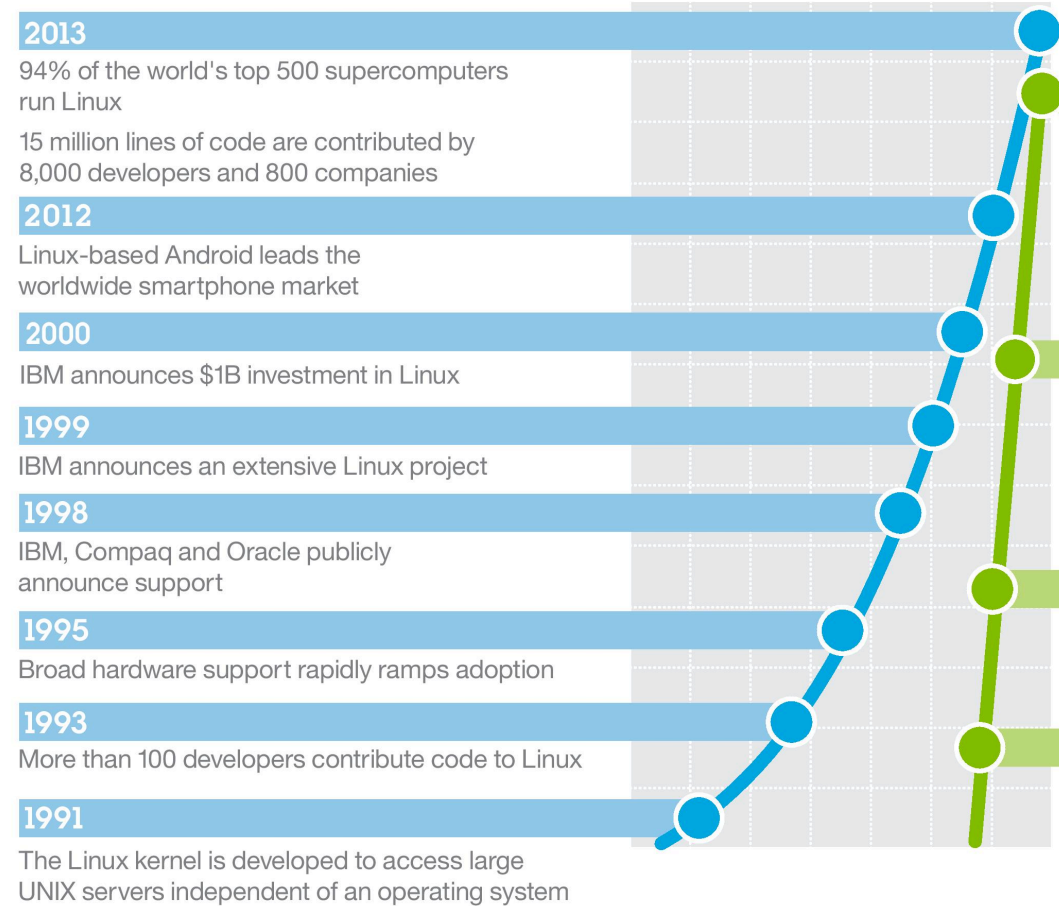


IBMのOpenStackに対する 取り組み

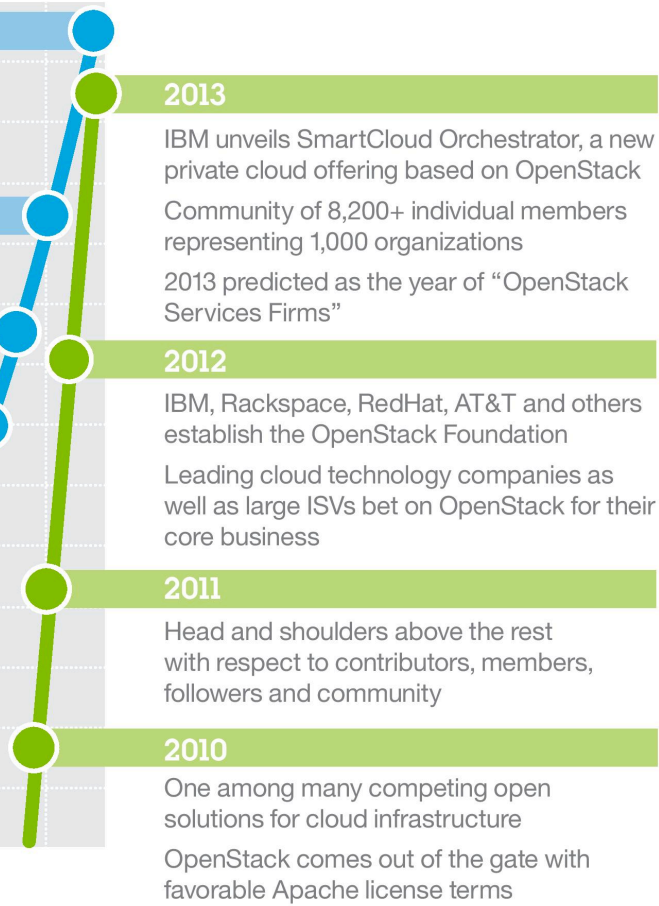


The Rise of Open Source: Linux and OpenStack

Linux

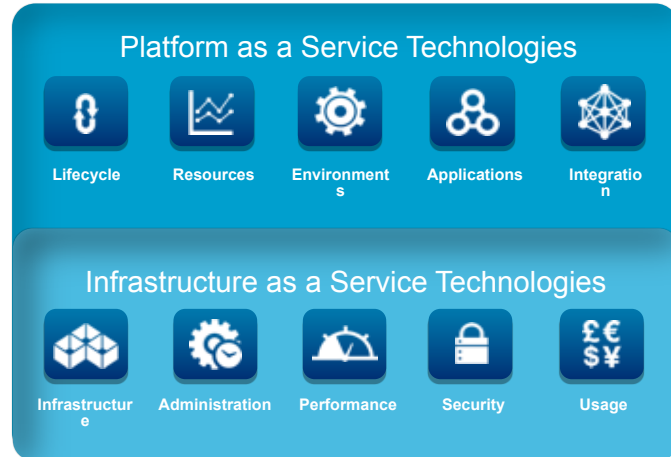


OpenStack



IBM は OpenStack Foundation の促進に取り組んでいます

IBMSmartCloud Foundation



相互運用性の高いオープンなクラウドは、柔軟なクラウドの実現、そしてお客様のビジネスの成功に重要です

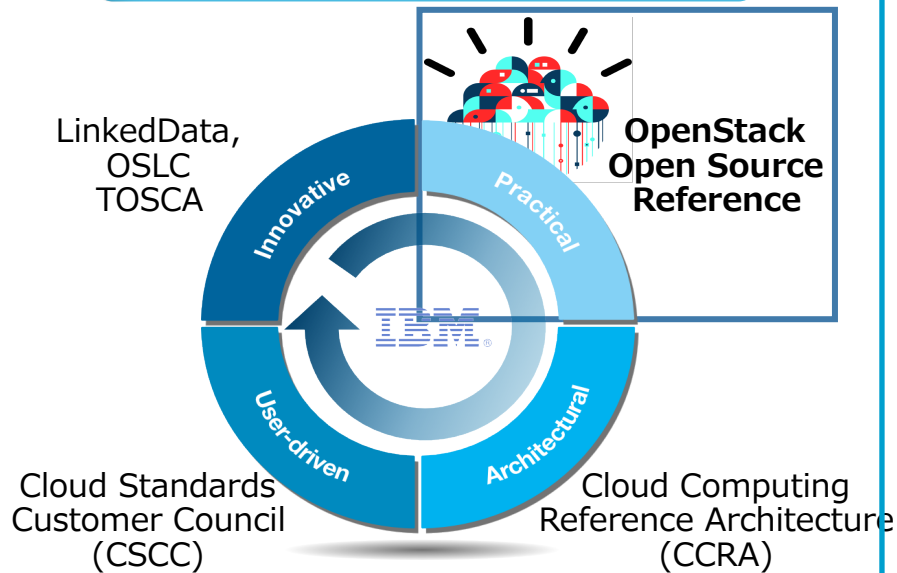
IBM の取り組み

Foundation 体制確立にあたってのガイダンス提供・Foundation の定款ドラフト作成における法務支援

安定性向上、品質向上における開発貢献
6名の“core contributors”に加えて、IBM社内で様々な事業に所属する124名のIBM社員が開発貢献

相互運用性の高いクラウド環境の整備
クラウドでお客様の成功をご支援するオープンスタンダードの推進：LinkedData, CCRA, TOSCA, 等

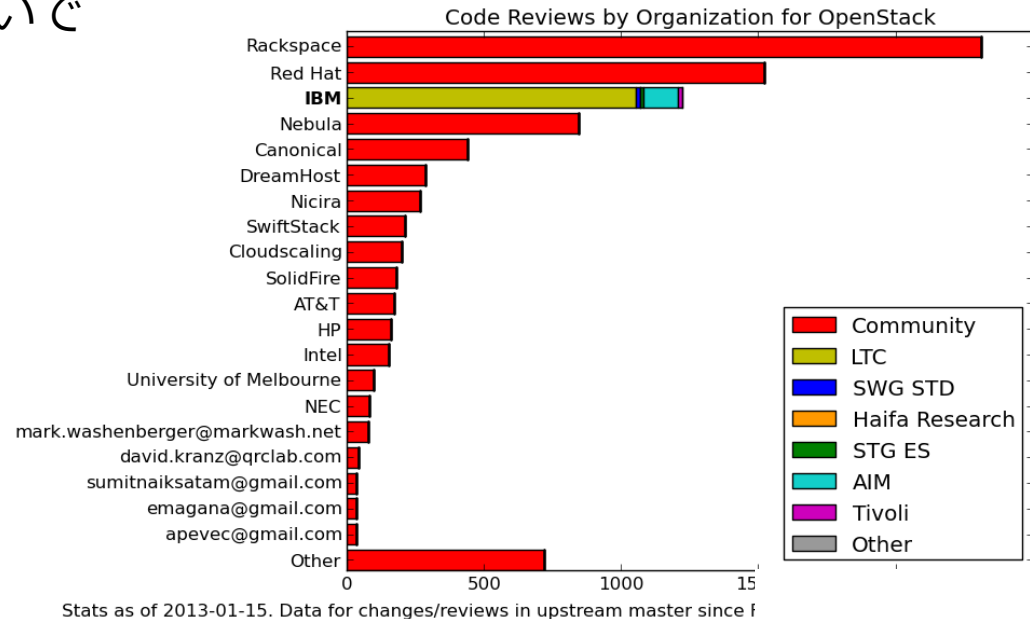
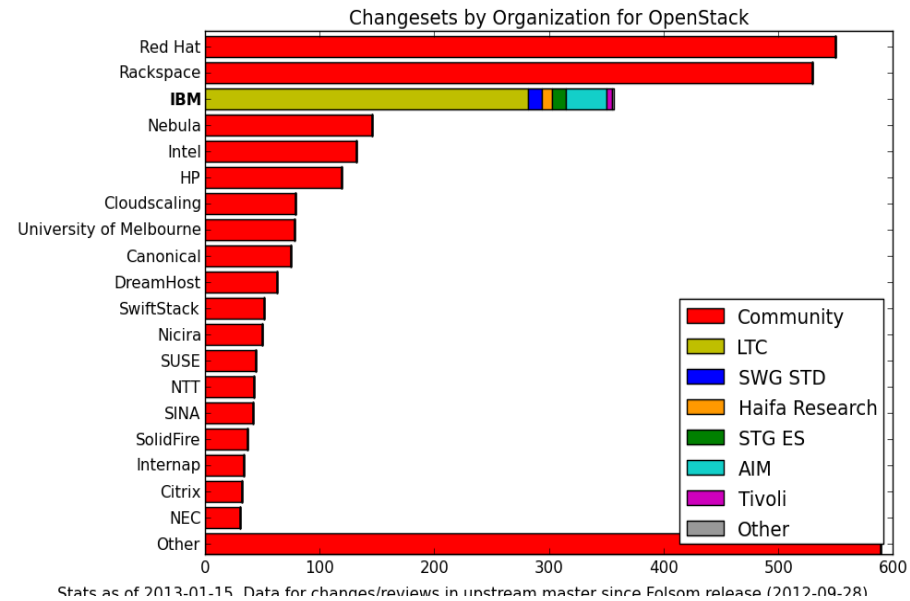
IBM自身の取り組みやユーザーコミュニティの継続的な支援を通じて、革新的かつ多様性を備えたエコシステムでOpenStackの成長を支援



エコシステムでIBMが取り組むスタンダード推進

OpenStackの開発に対する貢献度

- githubのリポジトリを使ってgitdm
コマンドで集計
- 対象期間
 - 2012-09-28 ~ 2013-01-15
- Changesets数、レビュー数ともに
RackSpace社、Red Hat社に次いで
第3位



- Major code reviews for IBM efforts: Devstack for LDAP
- Major code reviews for important community efforts: quantum enablement, ceilometer enablement, heat enablement
- Postgresql Parity (used to shake MySQLisms out of the database layer so porting to other databases would be possible) in Devstack

Nova (Compute)

- OpenStack support for P
- Membership Services - Pluggable ServiceGroup monitoring APIs to manage liveness of services
- Membership Service -- ZooKeeper driver
- rebuild-for-ha -- recovery of VMs from a failed host
- Remove database connections from all virt drivers
- Creation of nova-conductor service, removal of database connections from nova manager
- Removal of all database access from nova-compute
- Nova v2 audit and bug fix Completion of API samples tests, validation, and documentation for 58 Nova extensions
- Make all nova-manage commands available as administrative API extensions
- Coverage extension for Nova, allowing the ability to get coverage counters from a running cloud when running external test suites
- Data injection framework for database testing
- Major code review and sheparding for IBM efforts: PowerVM, Service Groups, Rebuild for HA
- Major code reviews for important community efforts: VMWare Driver, HyperV Driver, Cells, Baremetal (multiple blueprints), libvirt enhancements (multiple blueprints), conversion of unit tests to testr, enhanced automated style checking
- Postgresql (used to shake MySQLisms out of the database layer so porting to other databases would be possible) Opportunistic Testing in Nova

Cinder (Volume)

- Storwize/SVC driver update - support iSCSI CHAP authN
- Storwize/SVC driver overhaul, including CHAP support, FC support, support for the full Grizzly API, and bug fixes
- Refactoring Cinder volume driver for generic iSCSI functions (e.g., copy volume image)
- IBM TSM Backup service implementation
- Data injection framework for database testing
- Postgresql (used to shake MySQLisms out of the database layer so porting to other databases would be possible) Opportunistic Testing in Cinder

Tempest

- Increase Tempest predicability to remove false positives from gate
- Automated code style checker in Tempest
- Analysis of API holes for TempestNative Glance API testing
- Conversion of Tempest to Testtools / Testrepository
- Get Tempest project to function more like typical core projects (dedicated list / irc / meetings / agenda)
- Enable full Tempest gate for every checkin, increasing tests run on every proposed checking by 600%
- Enable Nova resize tests in Tempest gate
- Major code reviews for important community efforts: quantum testing, swift testing, nova optimizations, nova boto ec2 api testing, resource tracker

Quantum (Network)

- Quantum v2 XML API
- RPC channel for L3
- Pagination Support in Quantum API

OpenStack CI

- Enable Postgresql in gate (used to shake MySQLisms out of the database layer so porting to other databases would be possible)
- Coverage Runs for Tempest
- Devstack setup LDAP

Swift (Object Storage)

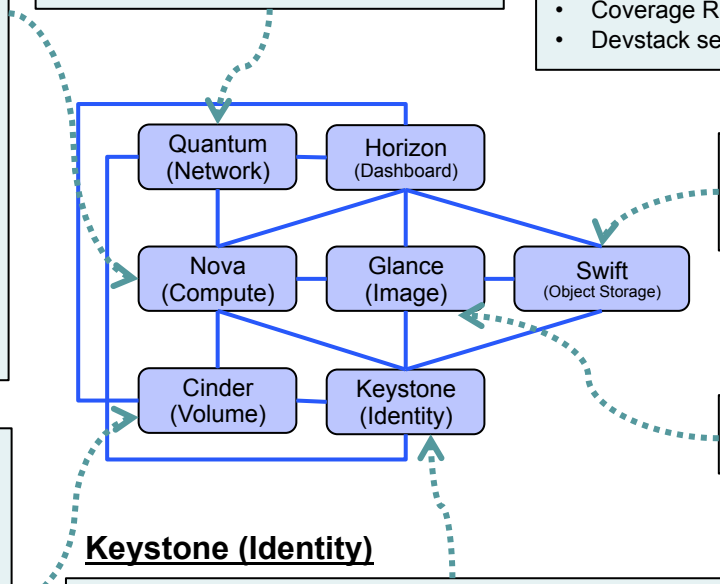
- Wsgi application interface – support for external web server
- Multi-Range support

Glance (Image)

- Data injection framework for database testing

Keystone (Identity)

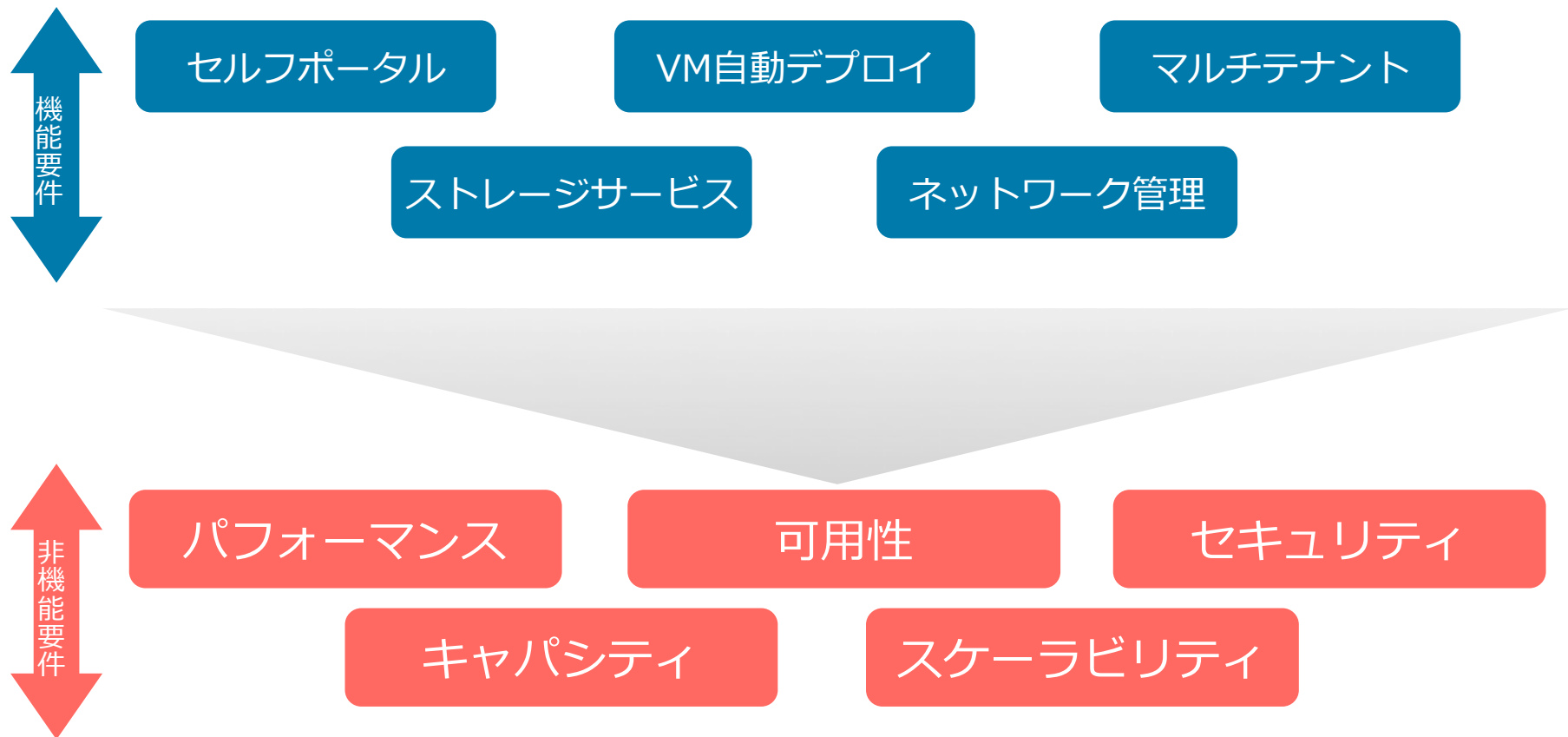
- Rationalization of Tokens/authZ
- Usergroups
- Domain admin delegation with domain scoped tokens
- Unified Command Line Interface, specifically implementing keystone v3 API



OpenStackをエンタープライズ環境で 使うために

OpenStack をエンタープライズ環境で安定稼働させるために

OpenStack においても、エンタープライズ環境では非機能要件の考慮が必要です



OpenStack をエンタープライズ環境で安定稼働させるために

OpenStackの懸念点

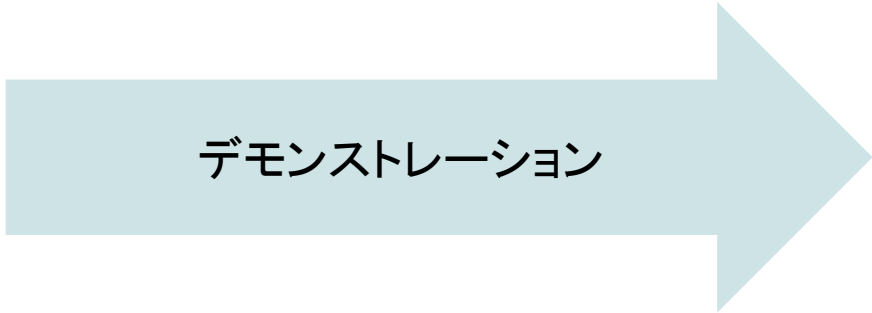
- 開発が速い (半年に一回メジャーリリース)
- サポート体制
- 商用環境で重視される要件
 - 安定性
 - 可用性
 - スケーラビリティ



OpenStackを活用する
企業からの貢献

ディストリビューターからの貢献

他の製品と連携

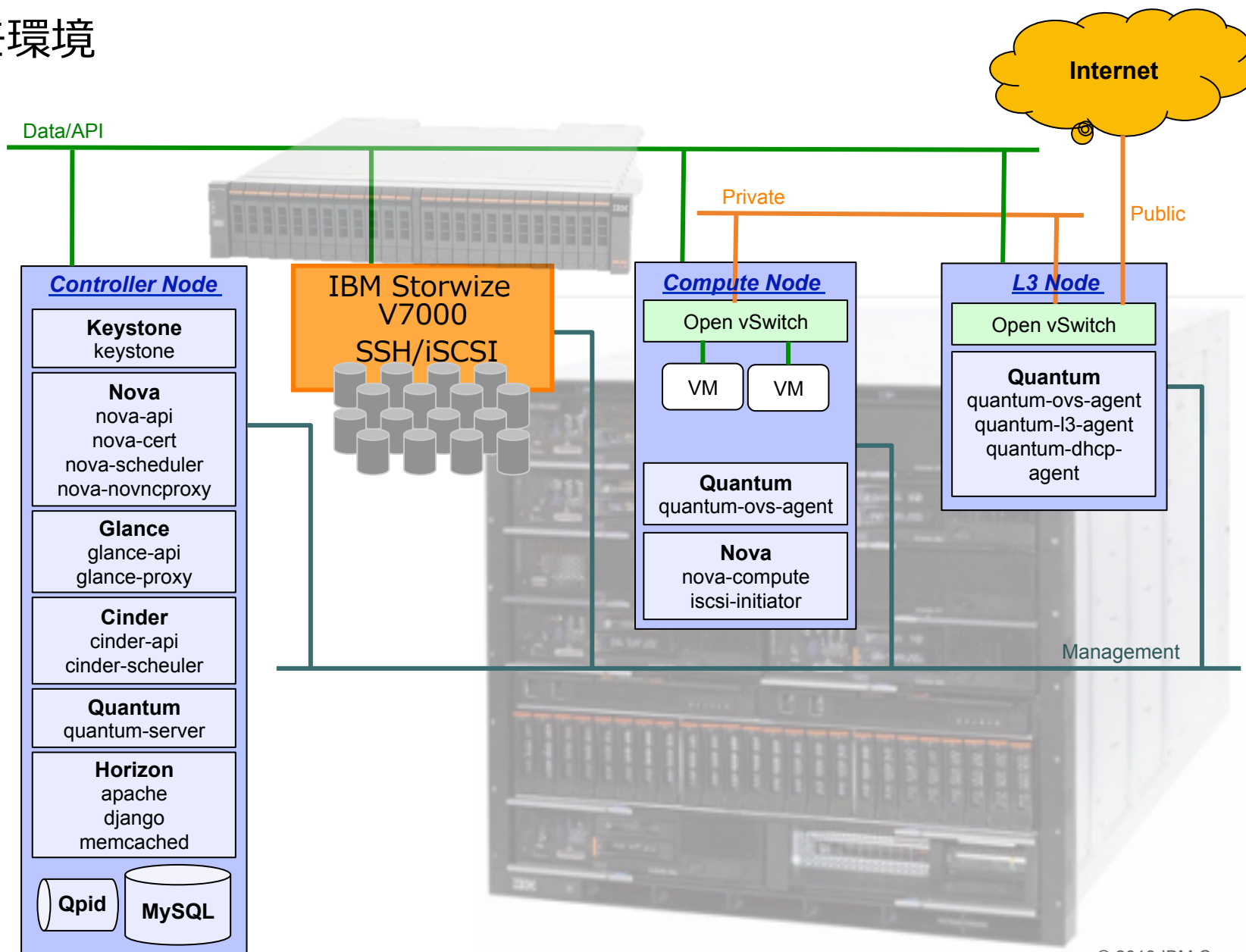


デモ環境

- ブレード型サーバー IBM PureFlex
 - Flex System x240 x 3
 - CPU: Intel Xeon E5-2690 x 2
 - メモリ: 128GB
 - HDD: 2.5inch 15Krpm SAS 300GB x 2
 - ファブリック EN4093 10Gb スケーラブル・スイッチ
 - Flex System Manager
- ストレージ IBM Stowize V7000
 - 2.5inch 10Krpm SAS 300GB x 11
 - 2.5inch SSD 180GB x 4



デモ環境




OpenStack デモンストレーション (1)

1. Red Hat OpenStack Preview

- Folsom ベース
- Quantum + OVSを使うならRHEL6.4以降 (※)
- デモ内容
 - Dashboard
 - 仮想マシンのデプロイメント

2. Cinder + IBM Storwise V7000

- Cinder のボリュームサービスで外部ストレージを使用
- ボリューム作成等のストレージ操作も OpenStack から実行することが可能



Red Hat OpenStackのデモ

(※) 詳細は [Release Notes](https://access.redhat.com/knowledge/docs/en-US/Red_Hat_OpenStack/2/html-single/Release_Notes/index.html) をご参照ください。

https://access.redhat.com/knowledge/docs/en-US/Red_Hat_OpenStack/2/html-single/Release_Notes/index.html

OpenStackの冗長化

- 各サービスのHAクラスター化
- Qpidの耐障害デザインのポイント
 - Qpidの仕組みでクラスター化
 - メッセージの永続化も可能
- 他の製品と連携
 - 例： Cinderのボリュームサービスに外部ストレージを利用

OpenStack デモンストレーション (1)

1. Red Hat OpenStack Preview

- Folsom ベース
- Quantum + OVSを使うならRHEL6.4以降 (※)
- デモ内容
 - Dashboard
 - 仮想マシンのデプロイメント

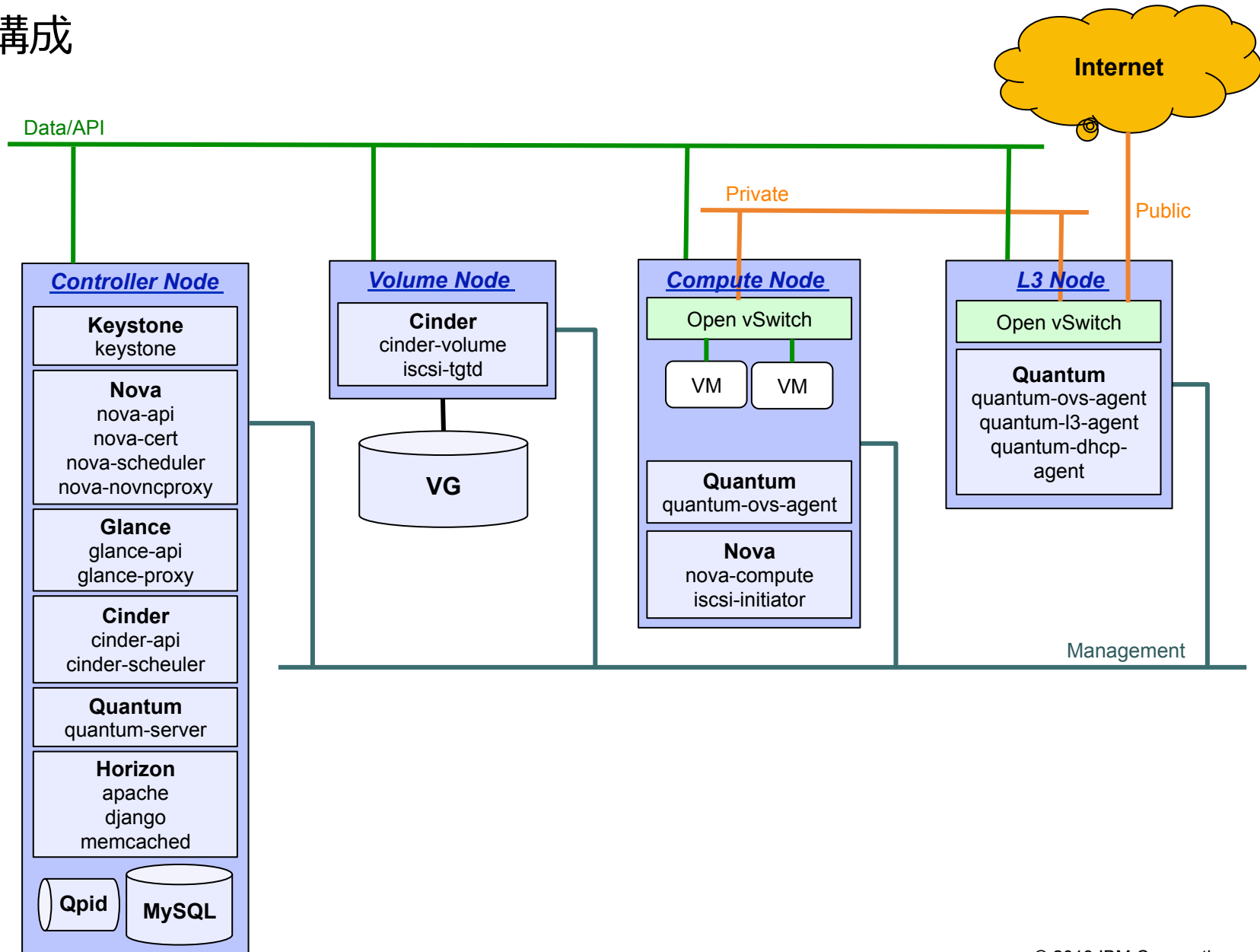
2. Cinder + IBM Storwise V7000

- Cinder のボリュームサービスで外部ストレージを使用
- ボリューム作成等のストレージ操作も OpenStack から実行することが可能

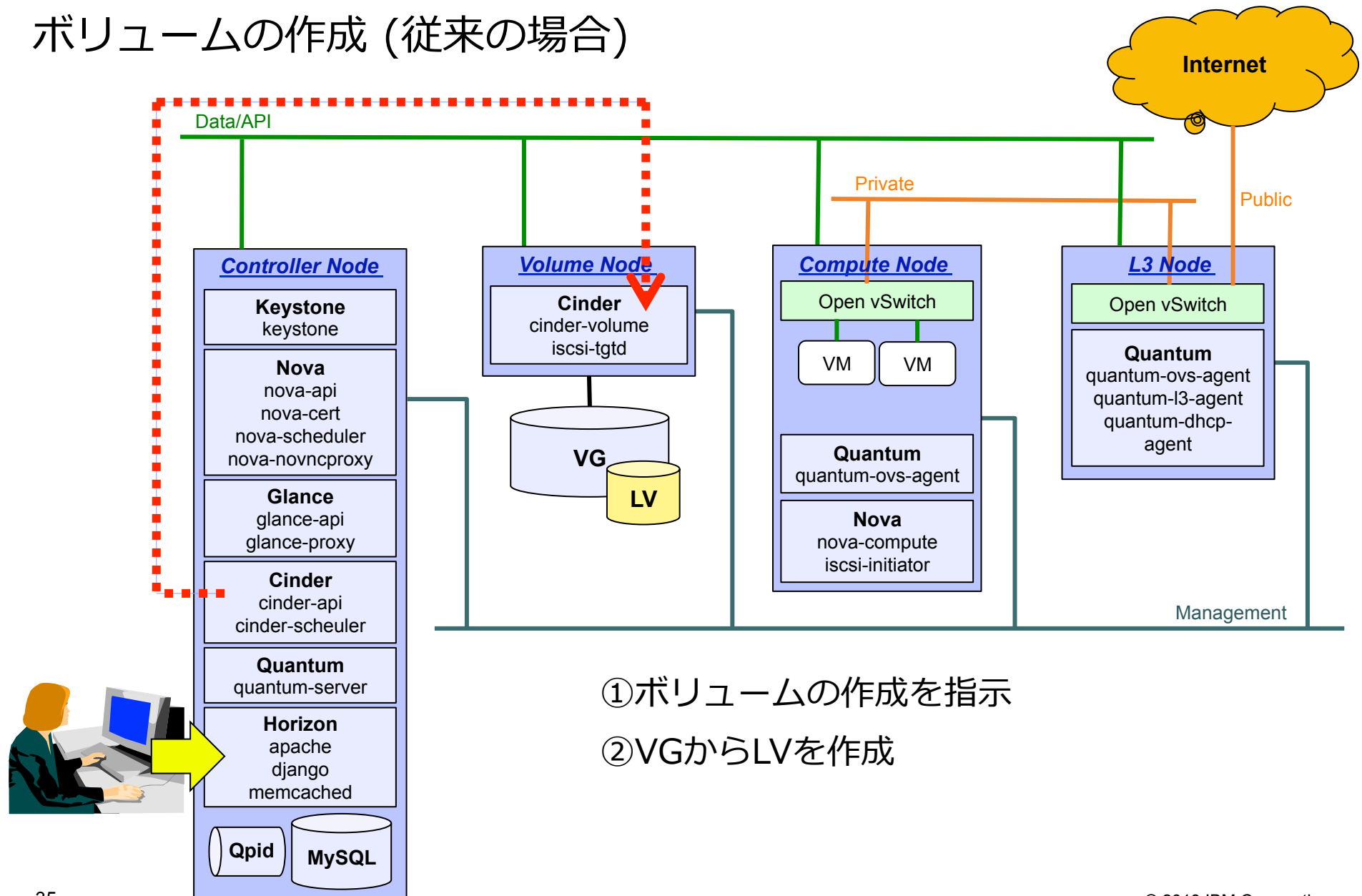


Cinder + IBM Storwise V7000
連携のデモ

従来の構成

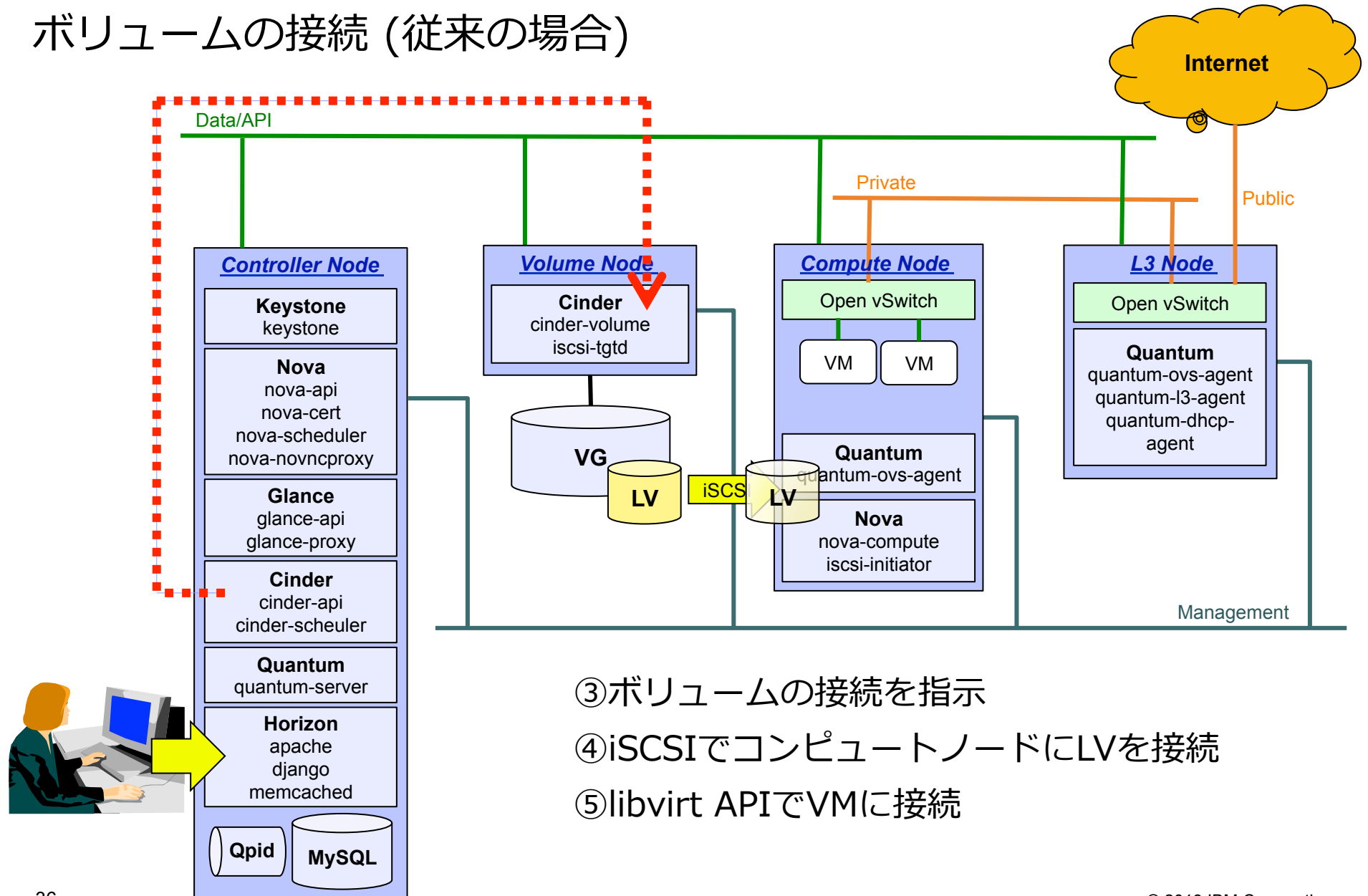


ボリュームの作成 (従来の場合)



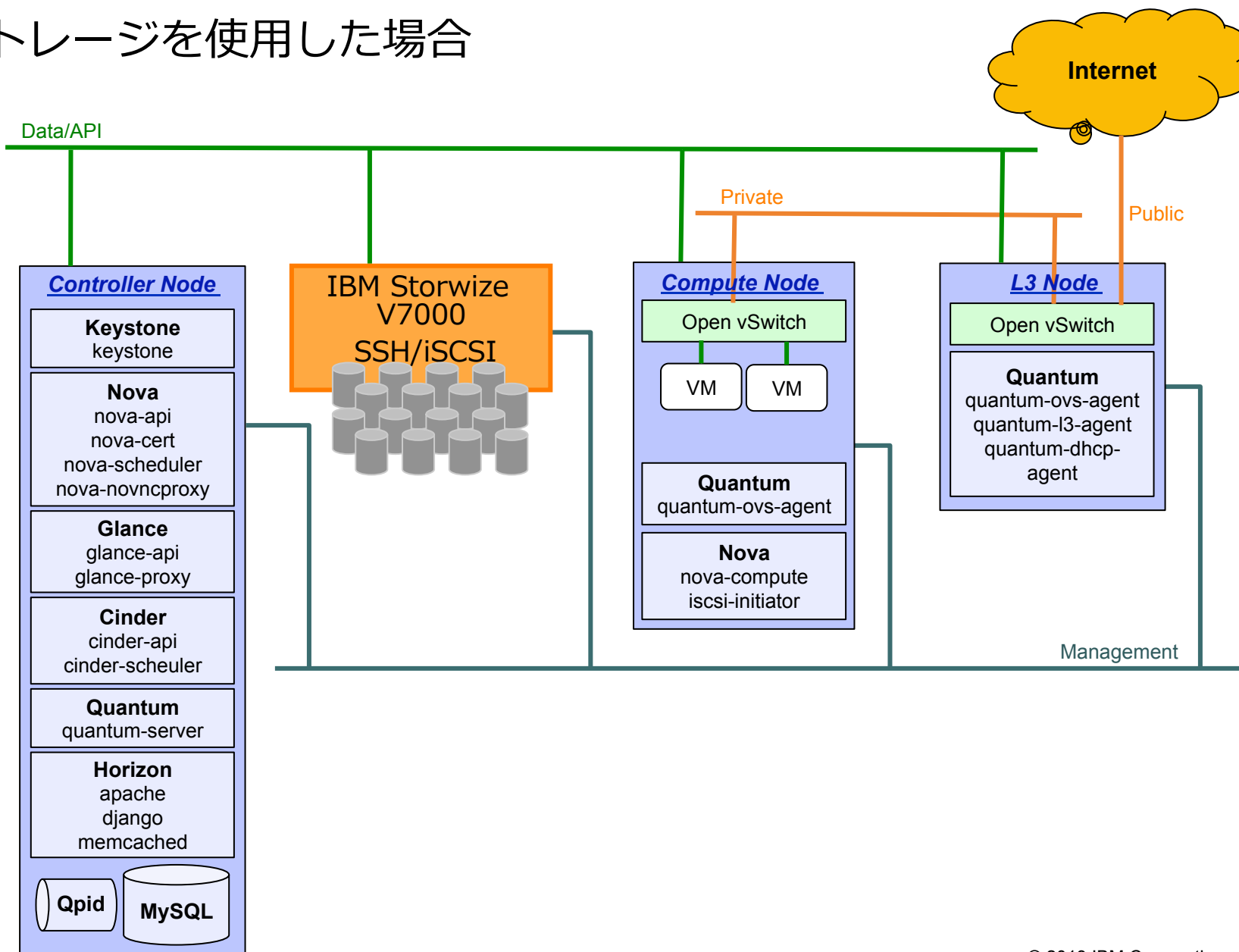
- ① ボリュームの作成を指示
- ② VGからLVを作成

ボリュームの接続 (従来の場合)

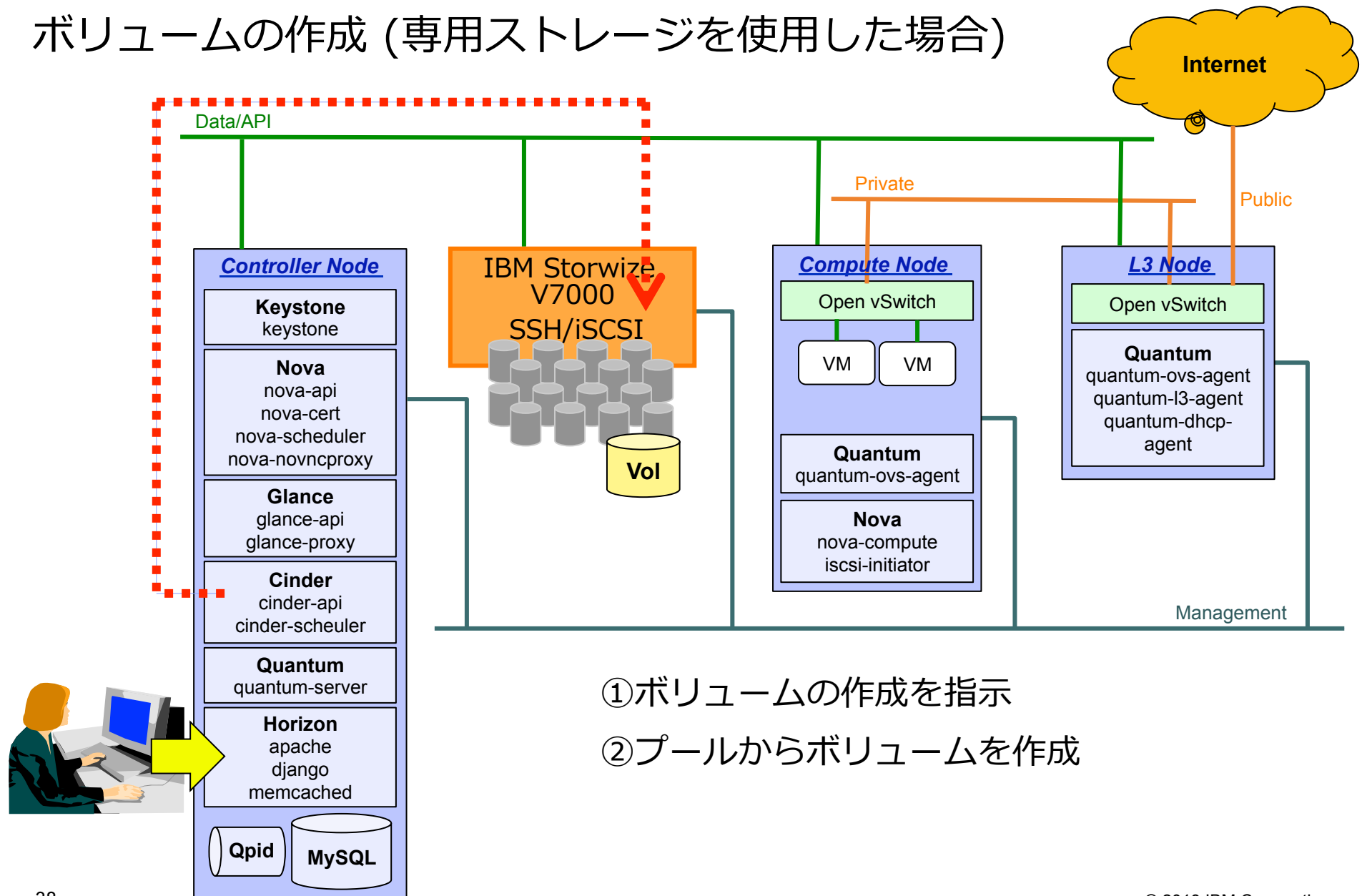


- ③ボリュームの接続を指示
- ④iSCSIでコンピュータードにLVを接続
- ⑤libvirt APIでVMに接続

専用ストレージを使用した場合

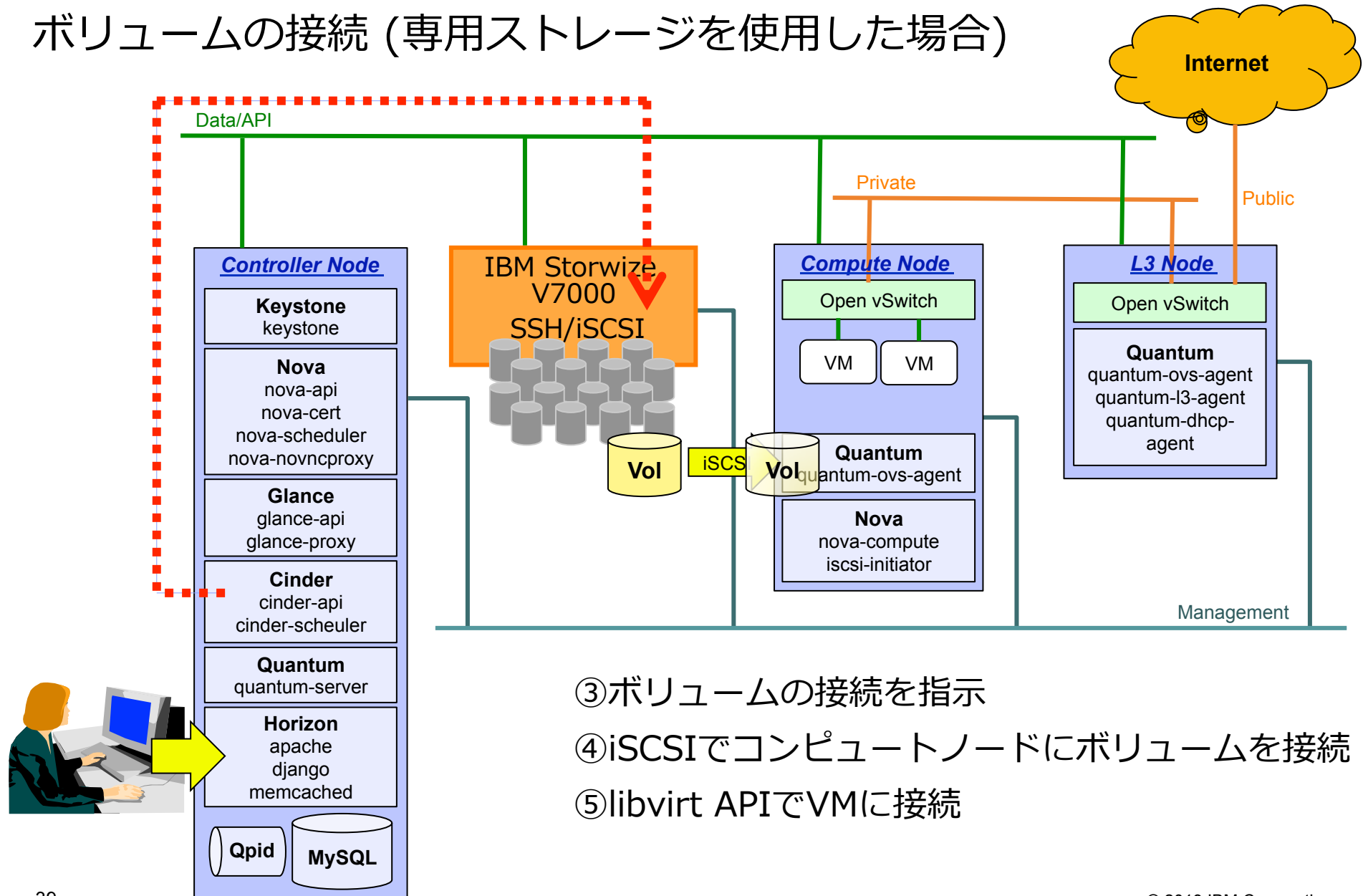


ボリュームの作成 (専用ストレージを使用した場合)



- ① ボリュームの作成を指示
- ② プールからボリュームを作成

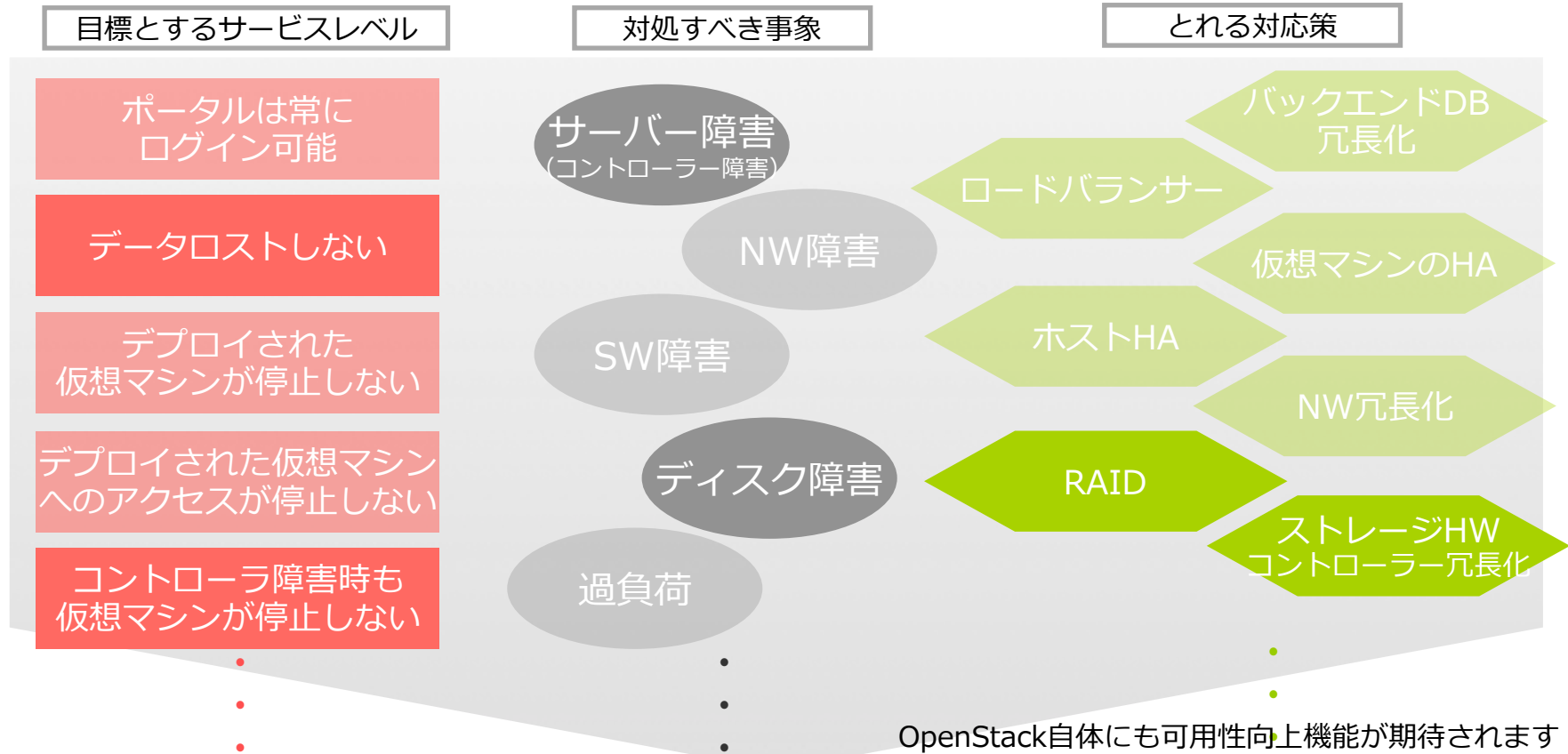
ボリュームの接続 (専用ストレージを使用した場合)



- ③ ボリュームの接続を指示
- ④ iSCSIでコンピュートノードにボリュームを接続
- ⑤ libvirt APIでVMに接続

外部ストレージを使うことでカバーできる可用性

OpenStack対応済みストレージでカバーできるサービスのレベルと障害要因



ストレージと組み合わせることで可用性の底上げができます

プライベート・クラウド化によって 柔軟で高品質なサービスを迅速に提供を実現するポイント

Cloud Showcaseの構築・運用を通して、
柔軟で高品質なサービスを迅速に提供を実現するノウハウをためてきました

- サービス・ポータル
 - ワークフロー
 - サービス・リクエスト
 - インシデント管理
 - 構成管理
- 自動化ツール
 - サービス自動化
 - プロビジョニング
 - イメージのライフサイクル管理
 - 仮想マシン管理

- リソース・プール
 - ハイパーバイザー / OS
 - サーバー
 - ネットワーク
 - ストレージ
- 運用管理ツール

最後に少しだけハードウェアのご紹介

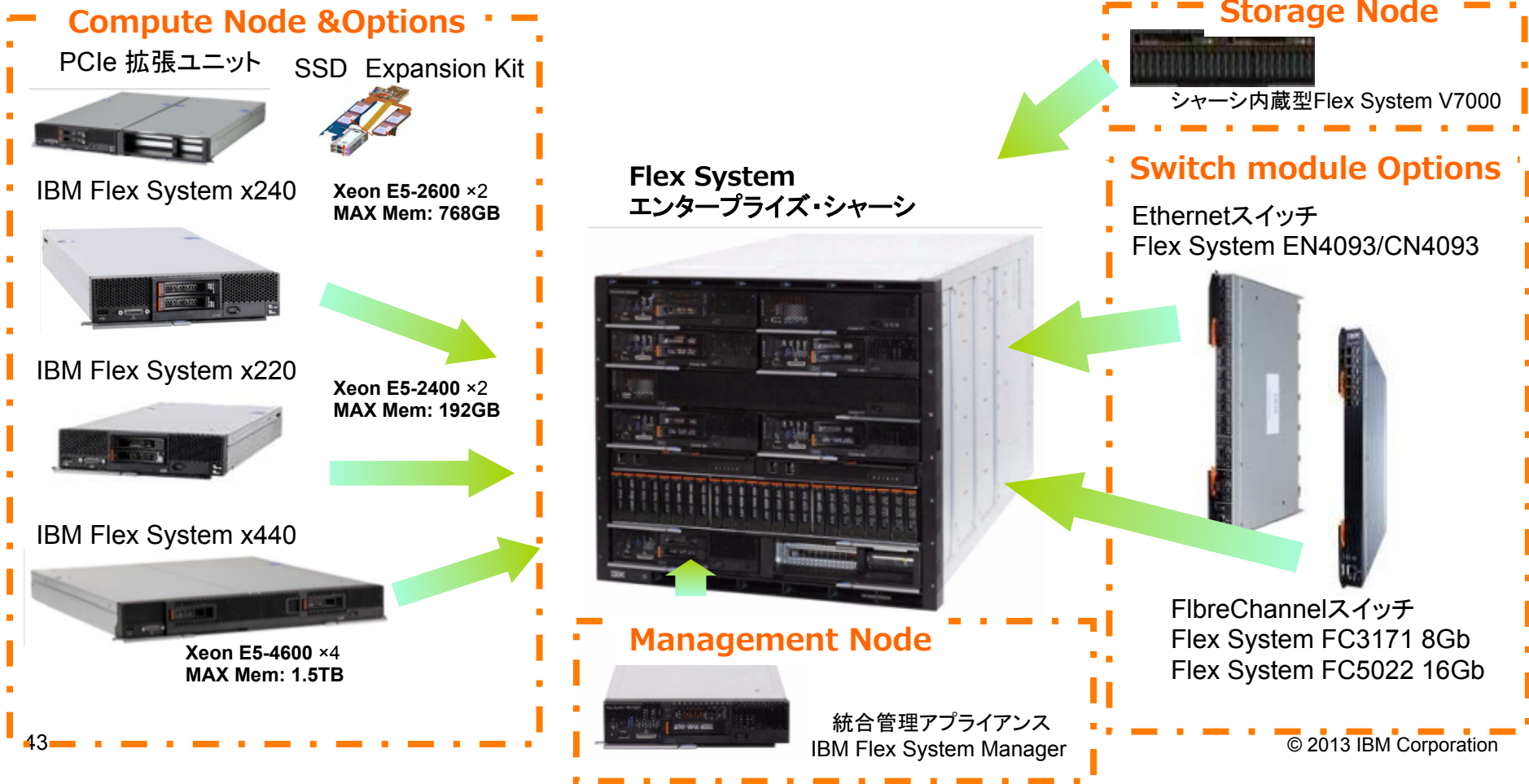
- サービスレベル
- バックアップ&リストア
- セキュリティ

クラウド環境に最適な
ハードウェア
- PureFlexのご紹介 -

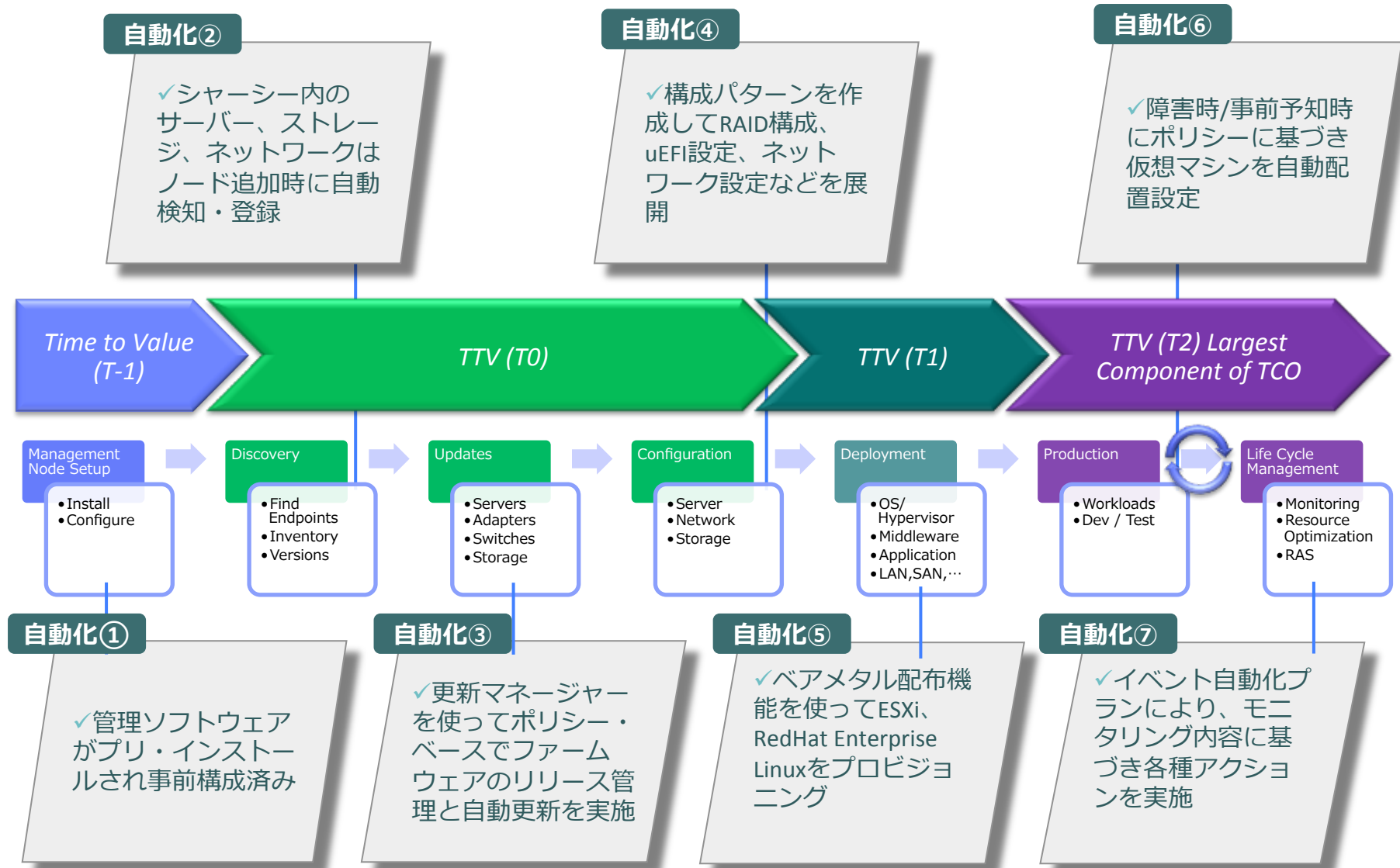


クラウド環境に最適なハードウェア – IBM PureFlex

- 大規模IaaS環境に最適なハードウェア
- 今後10年使える次世代アーキテクチャ
- Flex System Managerによる運用管理コストの低減



Flex System Managerの自動化機能による運用コストの削減



“All-in-One”による効果

1

All-in-One

プライベート・クラウドに必要な機能を“All-in-One”で提供

従来のサーバー製品



● 個別に調達
● 個別に設計
● 個別に構築
● 組み合わせを検証
● 個別に運用

PureFlex

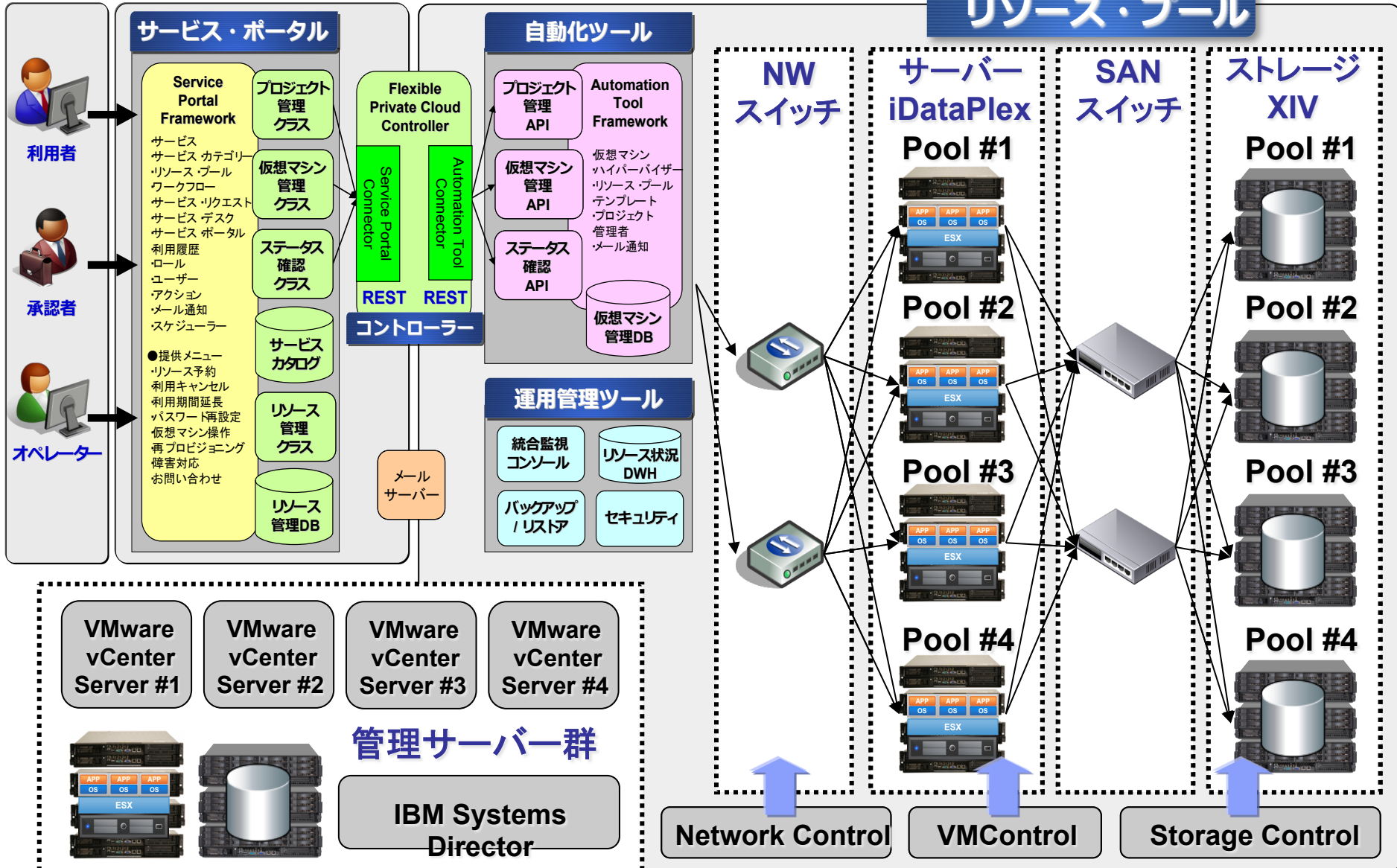


● 一括調達
● 最適化済みの設計
● 構築済み
● 検証済み
● 一元的に運用

PureFlex

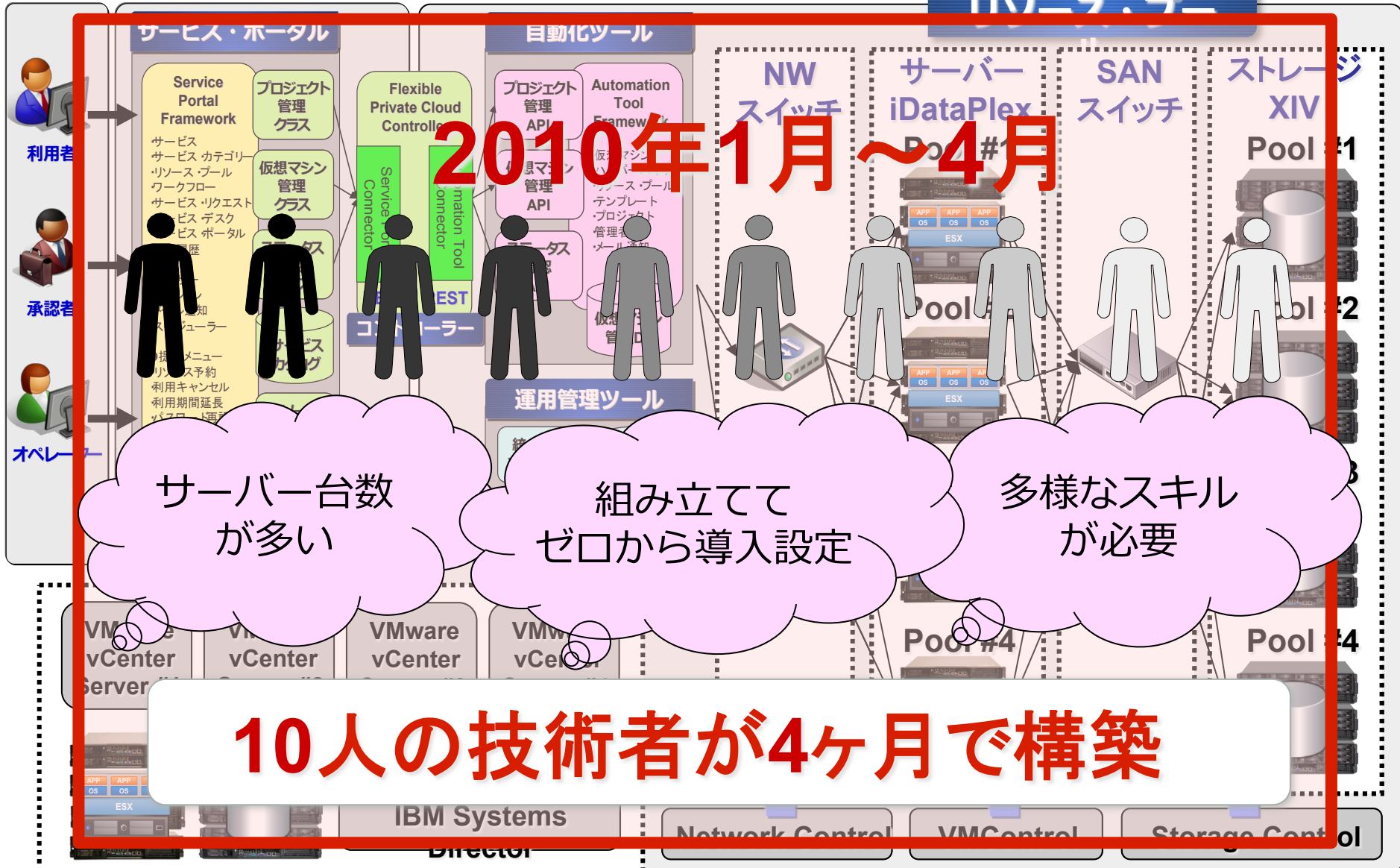
PureFlexを活用しないケース

1 All-in-One リソース・プール



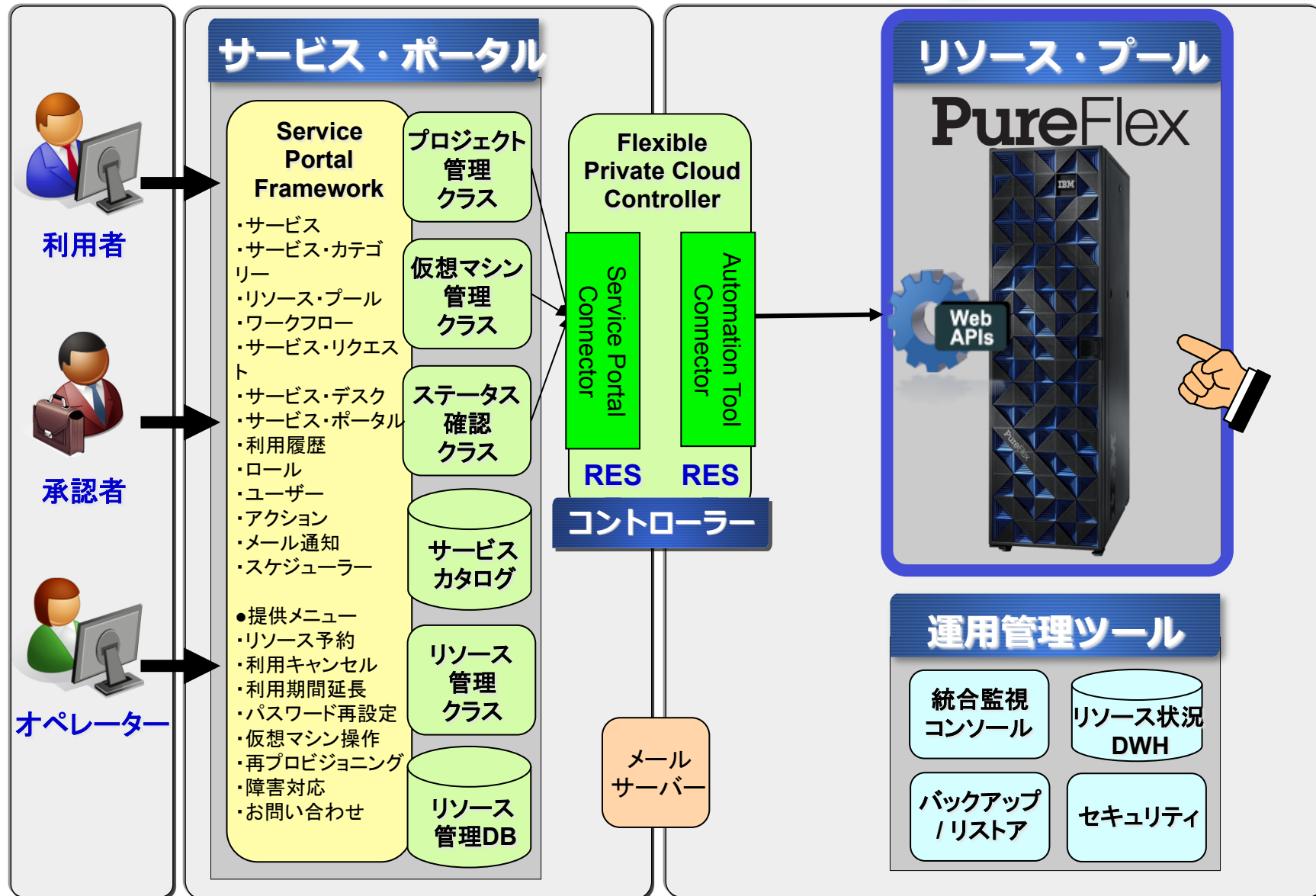
PureFlexを活用しないケース

1 All-in-One
ハイブリッド



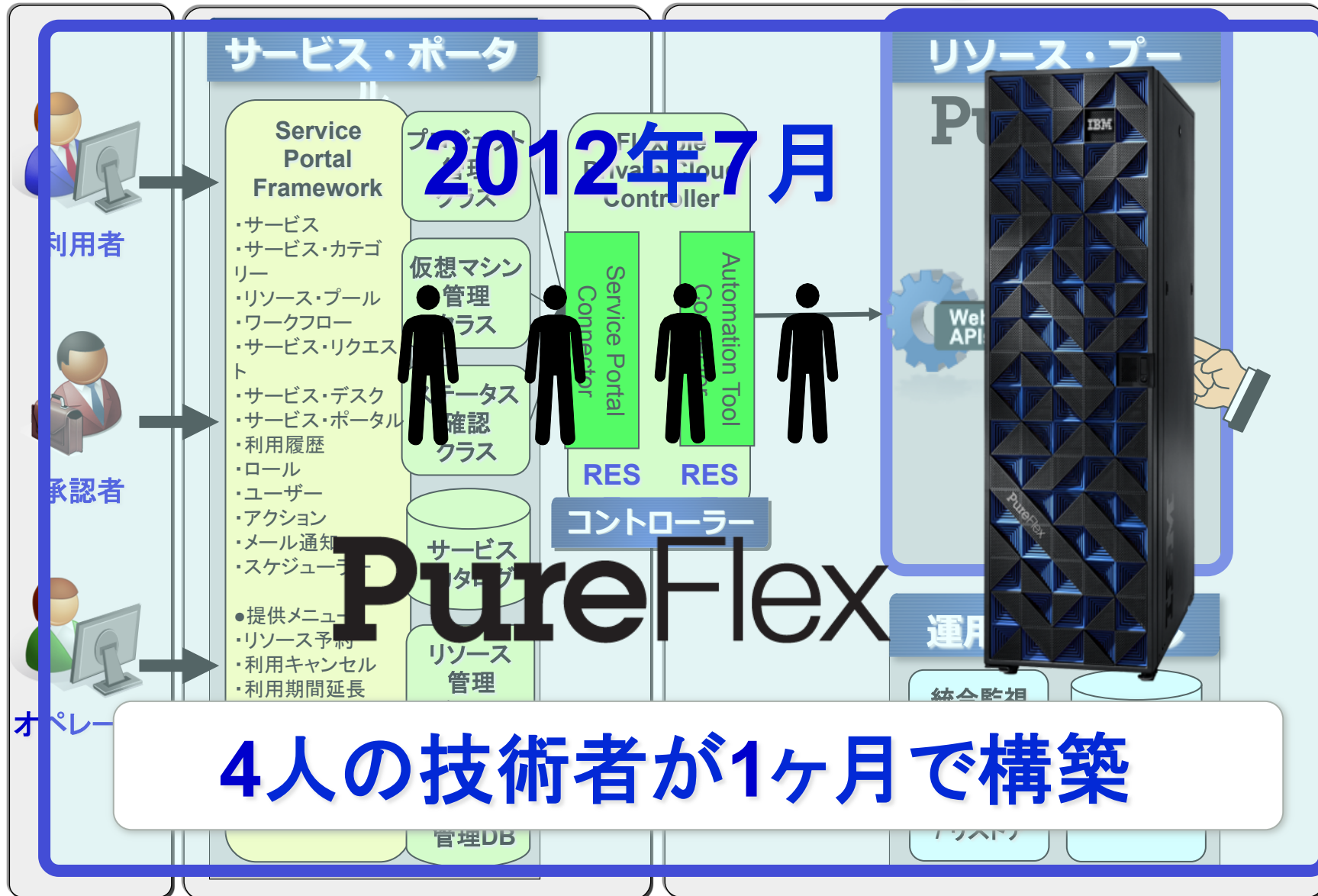
PureFlexを活用すると...

1 All-in-One



PureFlexを活用すると・・・

1 All-in-One



FSMデモ

- 更新マネージャーFirmwareバージョンの統一
- 構成テンプレートによるハードウェアの自動構成
- ベアメタル配布によるOS/ハイパーバイザーの自動インストール

The screenshot displays the IBM Flex System Manager (FSM) web interface. The top navigation bar includes 'Home', 'Systems', 'Monitor', 'Security', and 'Utilities'. The main content area is divided into several sections:

- Chassis (1):** A sidebar on the left shows navigation icons for Chassis, Network, Storage, Favorites, and All Systems.
- Hardware Map:** A central grid view showing the physical layout of the chassis with components like 'compute1', 'compute2', and 'volume' highlighted.
- 192.168.70.100 - Summary:** A detailed view of the selected system, including system information such as IP address, system name, and status.
- Common Actions:** A list of management actions available for the system, such as 'Configuration Patterns', 'Inventory Collection', and 'Power On/Off'.

まとめ

- 迅速な高品質サービス提供を実現するポイント
 - 高品質サービスの提供が可能なオープンな自動化ツール OpenStack
 - IBM の OpenStack に対する取り組み
 - 迅速にサービスの提供を可能にするハードウェア PureFlex



[IBM.com/smartcloud](https://www.ibm.com/smartcloud)



Rethink IT.
Reinvent Business.

© IBM Corporation 2013. All Rights Reserved.

ワークショップ、セッション、および資料は、IBMまたはセッション発表者によって準備され、それぞれ独自の見解を反映したものです。それらは情報提供の目的のみで提供されており、いかなる参加者に対しても法律的またはその他の指導や助言を意図したのではなく、またそのような結果を生むものでもありません。本プレゼンテーションに含まれている情報については、完全性と正確性を帰するよう努力しましたが、「現状のまま」提供され、明示または暗示にかかわらずいかなる保証も伴わないものとします。本プレゼンテーションまたはその他の資料の使用によって、あるいはその他の関連によって、いかなる損害が生じた場合も、IBMは責任を負わないものとします。本プレゼンテーションに含まれている内容は、IBMまたはそのサプライヤーやライセンス交付者からいかなる保証または表明を引きだすことを意図したもので、IBMソフトウェアの使用を規定する適用ライセンス契約の条項を変更することを意図したものでなく、またそのような結果を生むものでもありません。

本プレゼンテーションでIBM製品、プログラム、またはサービスに言及していても、IBMが営業活動を行っているすべての国でそれらが使用可能であることを暗示するものではありません。本プレゼンテーションで言及している製品リリース日付や製品機能は、市場機会またはその他の要因に基づいてIBM独自の決定権をもっていつでも変更できるものとし、いかなる方法においても将来の製品または機能が使用可能になると確約することを意図したものではありません。本資料に含まれている内容は、参加者が開始する活動によって特定の販売、売上高の向上、またはその他の結果が生かると述べる、または暗示することを意図したもので、またそのような結果を生むものでもありません。パフォーマンスは、管理された環境において標準的なIBMベンチマークを使用した測定と予測に基づいています。ユーザーが経験する実際のスループットやパフォーマンスは、ユーザーのジョブ・ストリームにおけるマルチプログラミングの量、入出力構成、ストレージ構成、および処理されるワークロードなどの考慮事項を含む、数多くの要因に応じて変化します。したがって、個々のユーザーがここで述べられているものと同様の結果を得られると確約するものではありません。

記述されているすべてのお客様事例は、それらのお客様がどのようにIBM製品を使用したか、またそれらのお客様が達成した結果の実例として示されたものです。実際の環境コストおよびパフォーマンス特性は、お客様ごとに異なる場合があります。

IBM、IBM ロゴ、ibm.com、AIX、iDataPlex、Flex System、Flex System Manager、PowerVM、pSeriesおよびxSeries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、www.ibm.com/legal/copytrade.shtmlをご覧ください。IntelおよびXeonは、Intel Corporationまたは子会社の米国およびその他の国における商標または登録商標です。Windowsは、Microsoft Corporationの米国およびその他の国における商標です。Linuxは、Linus Torvaldsの米国およびその他の国における登録商標です。

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、www.ibm.com/legal/copytrade.shtmlをご覧ください。