



**HITACHI**  
Inspire the Next

# クラウドにおけるOpenStackへの取り組み

2015/2/3

株式会社 日立製作所 情報・通信システム社  
ITプラットフォーム事業本部

サポートサービス設計部 部長  
高津 弘幸

**Human Dreams.  
Make IT Real.**

## 目次

---

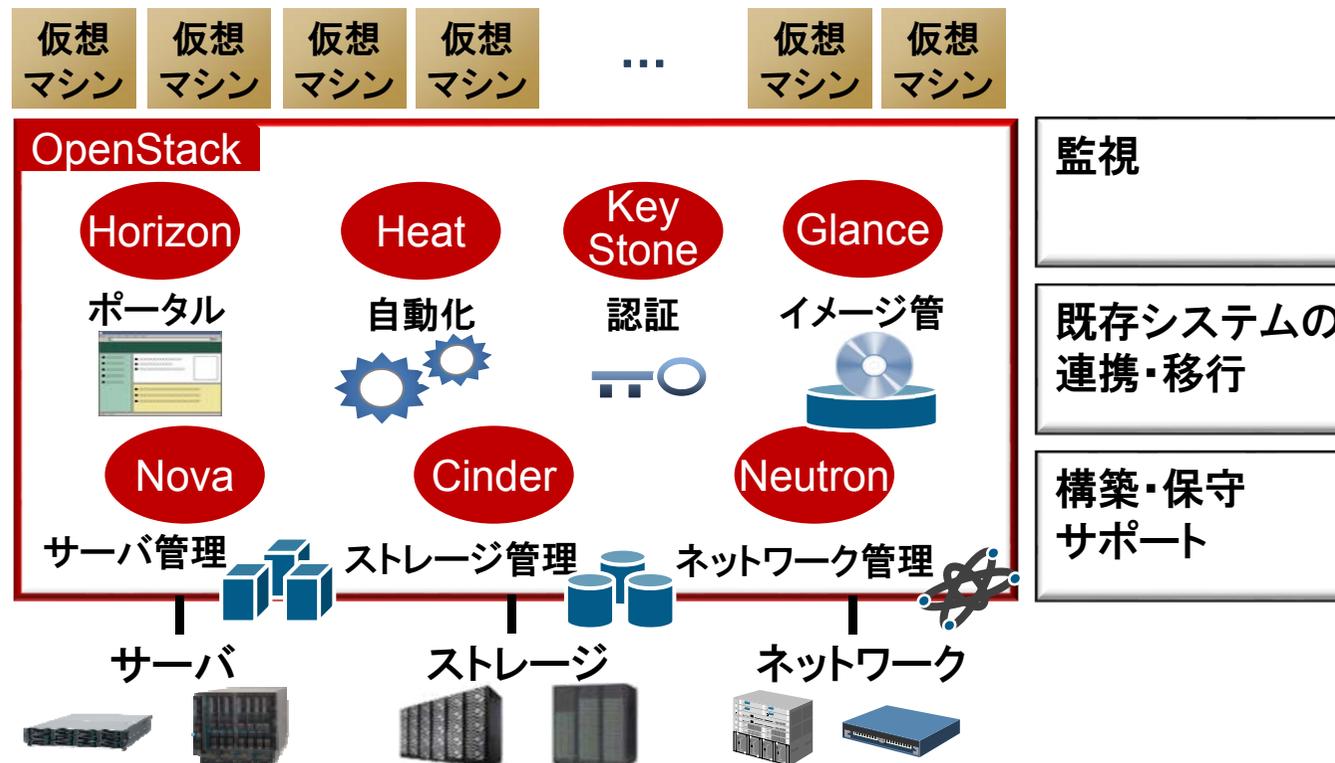
1. OpenStack概要
2. 日立のOpenStackへの取り組み
3. やってみて分かったこと

---

# 1. OpenStack概要

# OpenStackとは何か？

- オープンソースで開発されているIaaSのクラウド環境構築のソフトウェア。  
OpenStack Foundationによって管理されている
- サーバ、ストレージ、ネットワークといったリソースを管理し、仮想マシンの実行環境を提供するクラウド環境を構築できる
- Webサービスのインフラとして使われている(Yahoo! JAPAN、GREE 等)
- 2010年10月 米国オースティン生まれ、RackspaceとNASAが中心になり開発



## ● ベンダのロックインを避け、何を使うかを選択できる

- 複数のディストリビューション
- OpenStackに対応した、複数ベンダーのハードウェア群(サーバ、ネットワーク、ストレージ)
- マルチハイパーバイザ(KVM\*1, VMware<sup>®</sup>, Xen, Docker 等)に対応

## ● 機能の追加が可能、開発が早い

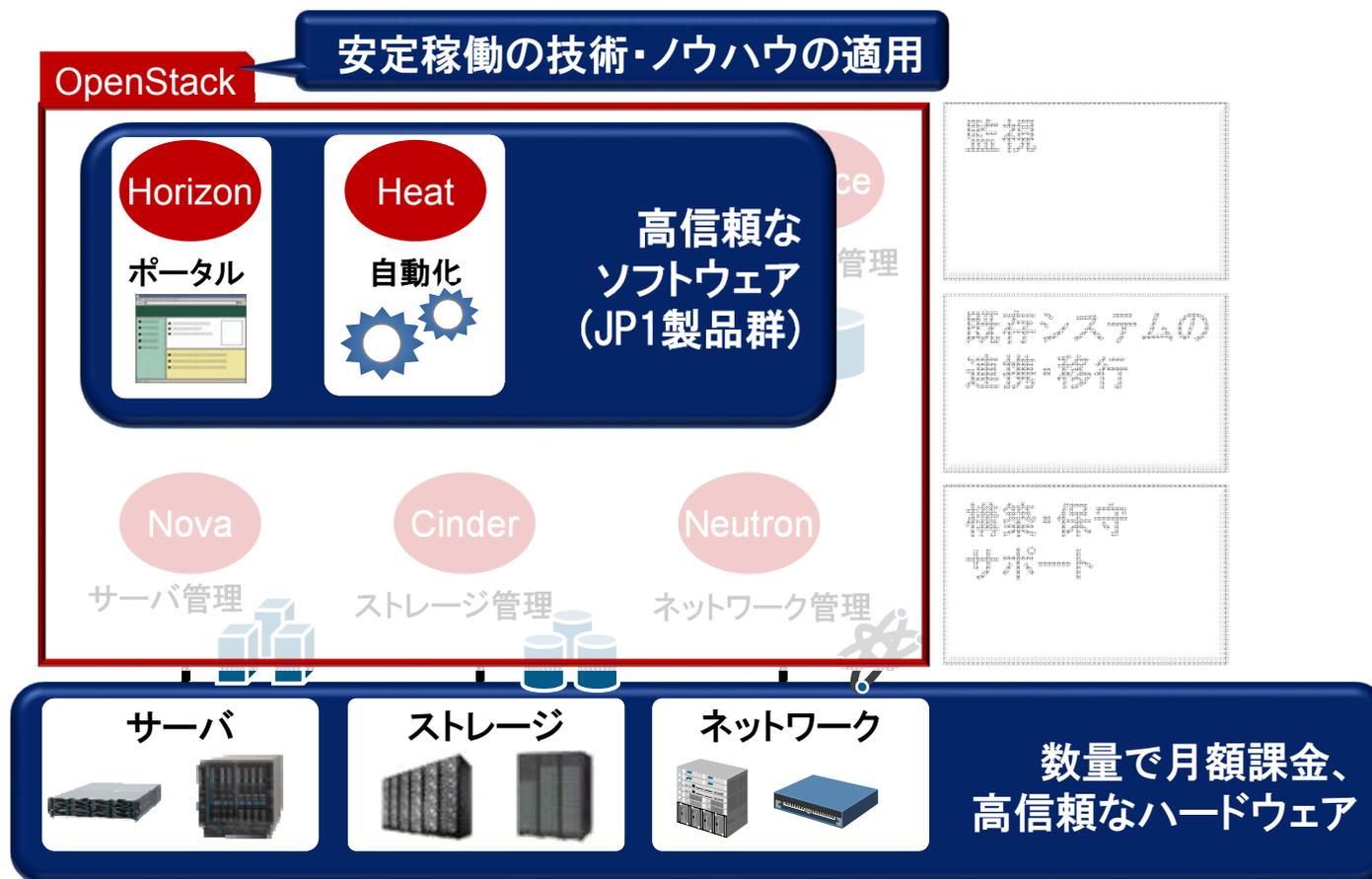
- コミュニティベースで開発が進められており、機能の追加が可能である
- 開発を支援する企業が多数おり、提供する機能の品質向上、新機能の開発が迅速である(例えば、ベアメタル管理、環境構築の自動化など)

\*1 : Kernel-based Virtual Machine



# 何故、日立はOpenStackに取り組むのか？

- OpenStackと、高信頼で実績のある日立製品を組合せ、信頼性を向上できる
- OpenStackと、プライベートクラウドでお客様が決めたハードウェア数量で月額課金するモデルを実現する日立製品を組合せ、柔軟性を向上できる
- 基幹業務で培った安定稼働の技術・ノウハウを適用し、可用性を向上できる

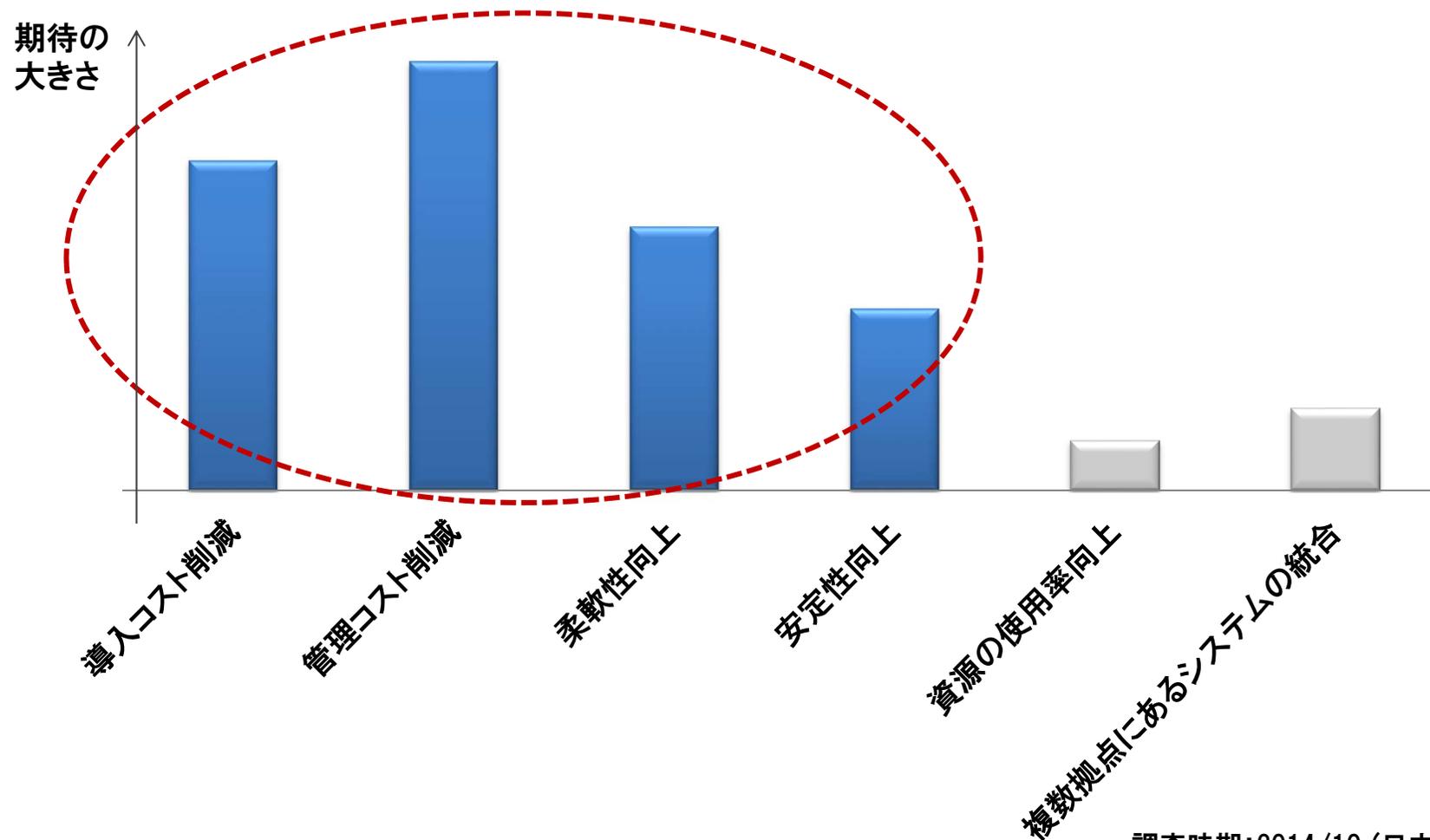


---

## 2. 日立のOpenStackへの取り組み

# お客様がOpenStackに期待すること

- 導入コスト低減、管理コスト低減、システムの柔軟性向上、安定性向上に期待が集まる



調査時期:2014/10 (日立独自調査)

## 柔軟性 向上

- ・ハードウェアの数量での月額課金
- ① プライベートクラウドでお客様が決めたハードウェア数量での月額課金

## 導入コスト 削減

- ・既存システムを活用した段階的なOpenStack導入  
(一斉移行 → 段階的な連携・移行)
- ② VM\*<sup>1</sup>構成情報のインポートによる既存システムとの無停止連携

## 安定性 向上

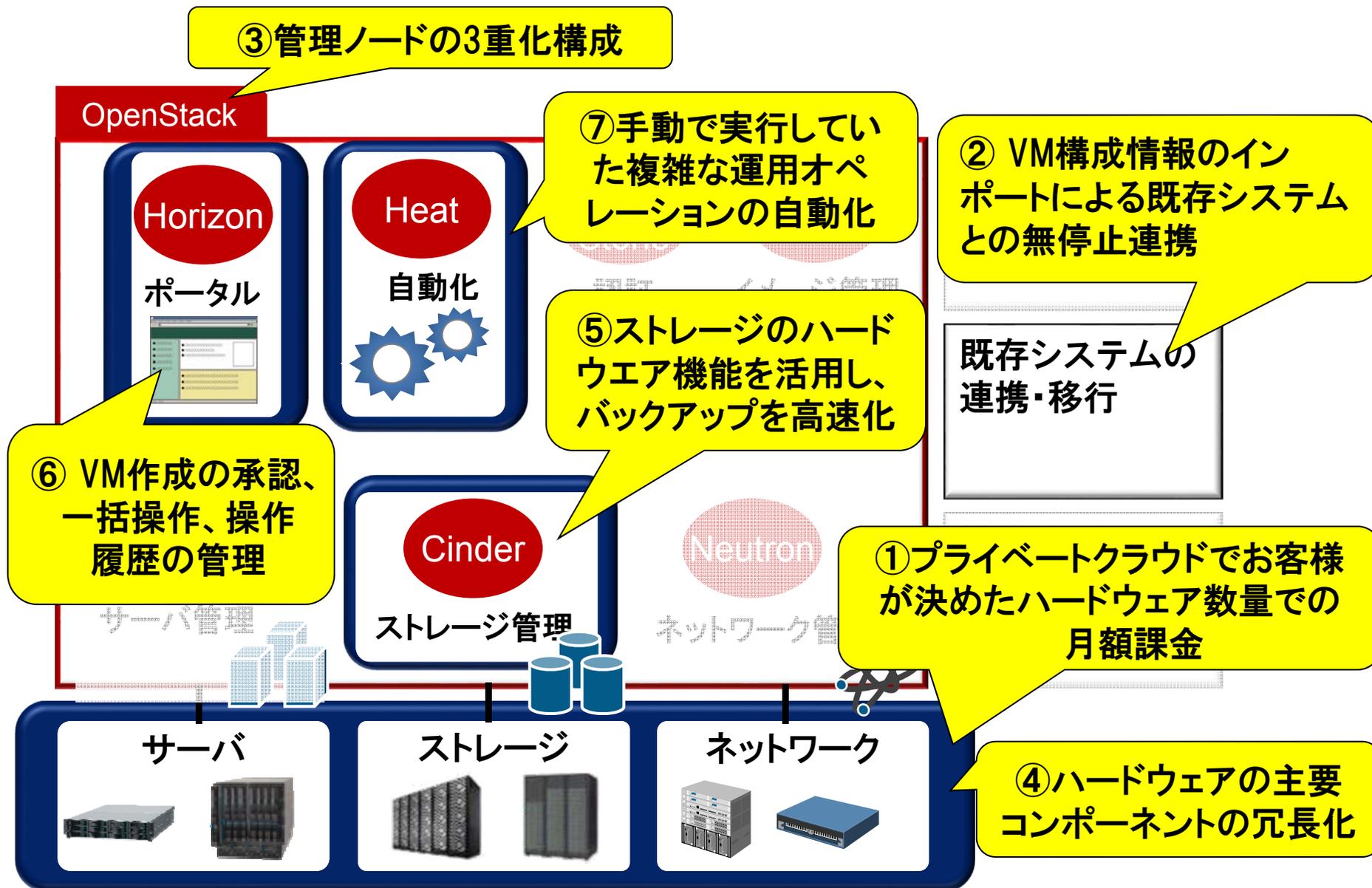
- ・ノード障害やハードウェア障害発生時の業務継続
- ③ 管理ノードの3重化構成
- ④ ハードウェアの主要コンポーネント(電源、管理モジュールなど)の冗長化

## 管理コスト 削減

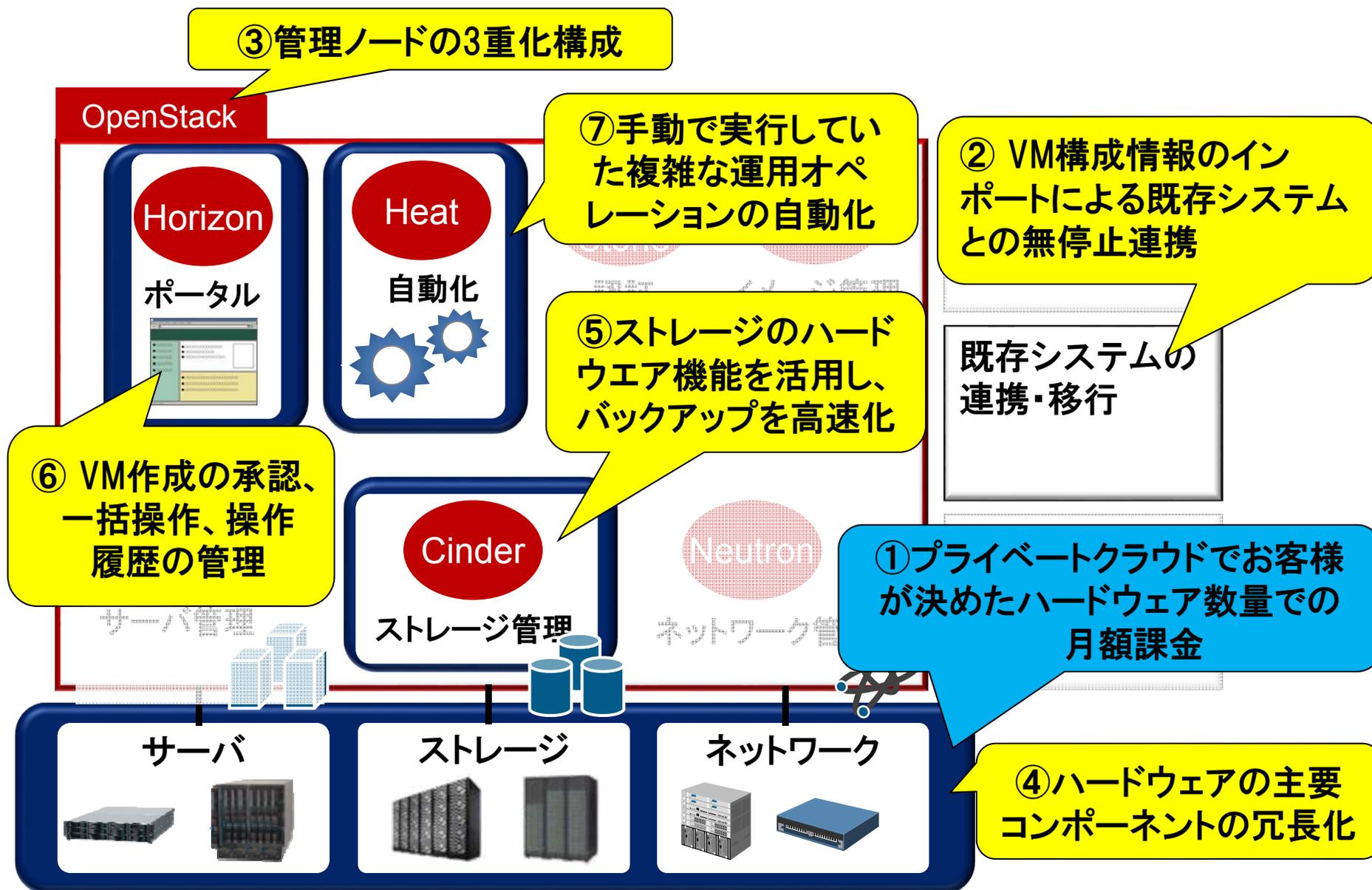
- ・システム運用の負担軽減
- ⑤ ストレージのハードウェア機能を活用し、処理高速化
- ⑥ VM作成の承認、一括操作、操作履歴の管理
- ⑦ 手動で実行していた複雑な運用オペレーションの自動化

\*1: Virtual Machine

# OpenStackの機能と日立の取り組みの関係



# OpenStackの機能と日立の取り組みの関係

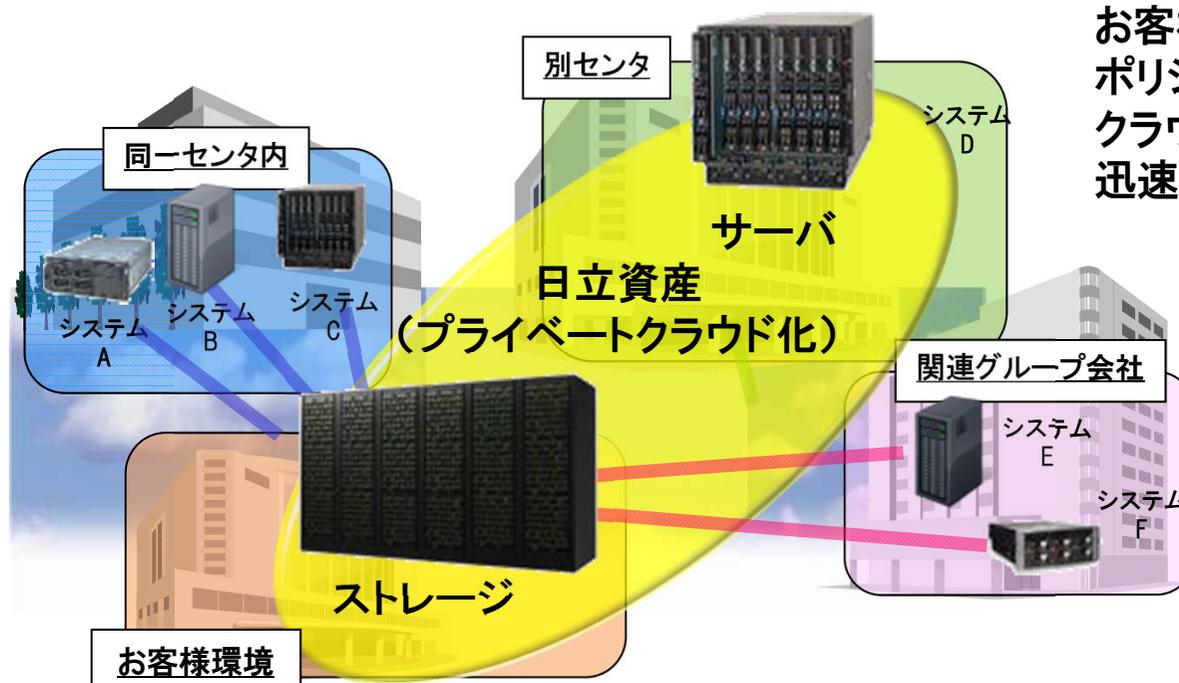


## 取り組み①:ハードウェアの数量での月額課金

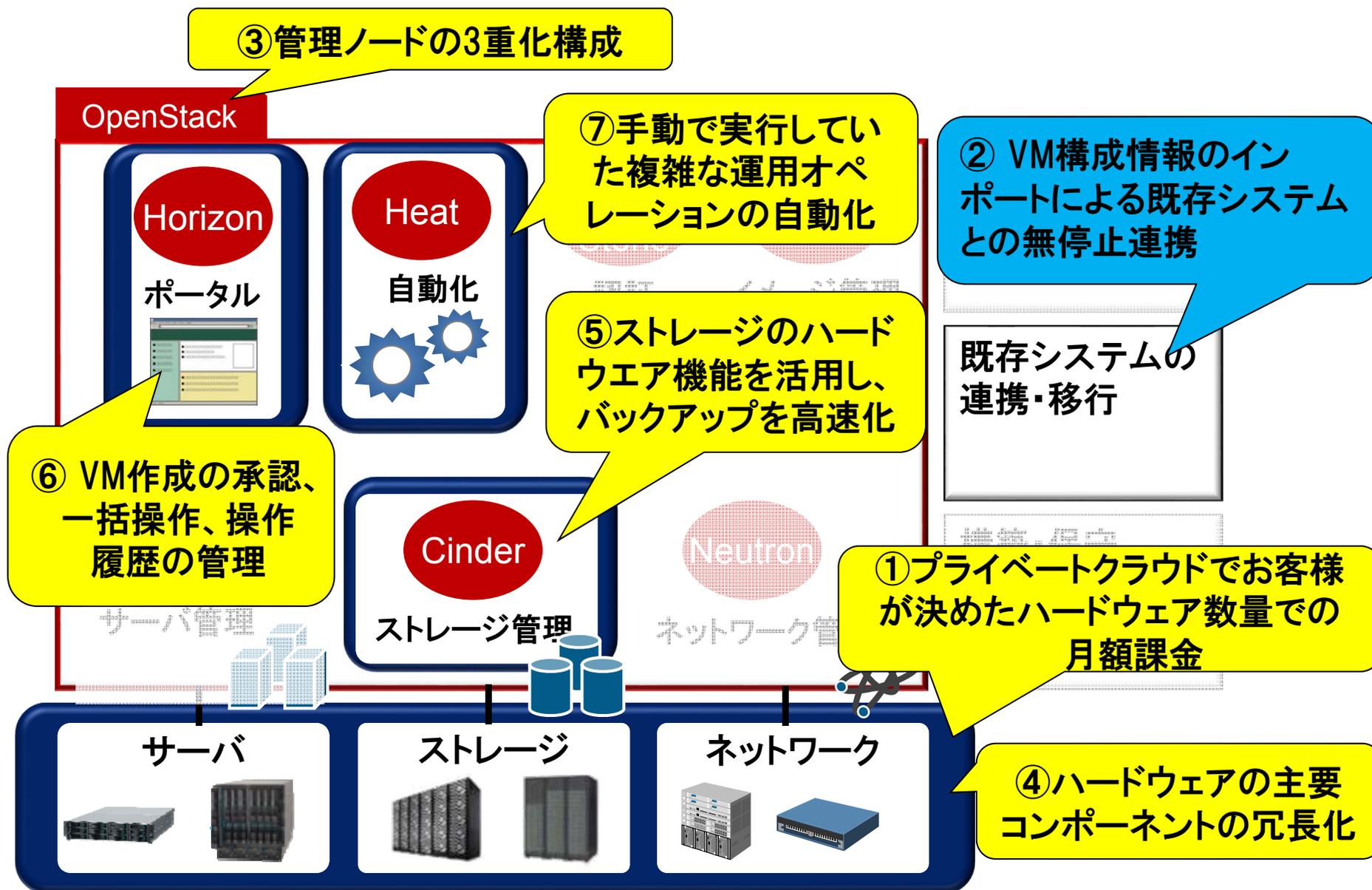
### プライベートクラウドでお客様が決めたハードウェア数量での月額課金

HITACHI  
Inspire the Next

- お客様環境に日立資産(サーバ、ストレージ等)を設置し、プライベートクラウド化により、IT資産を削減
- お客様が決めたハードウェアの数量での月額課金
- ストレージ環境では、システムごとの契約管理を一本化でき、資産管理や契約時の負荷も軽減

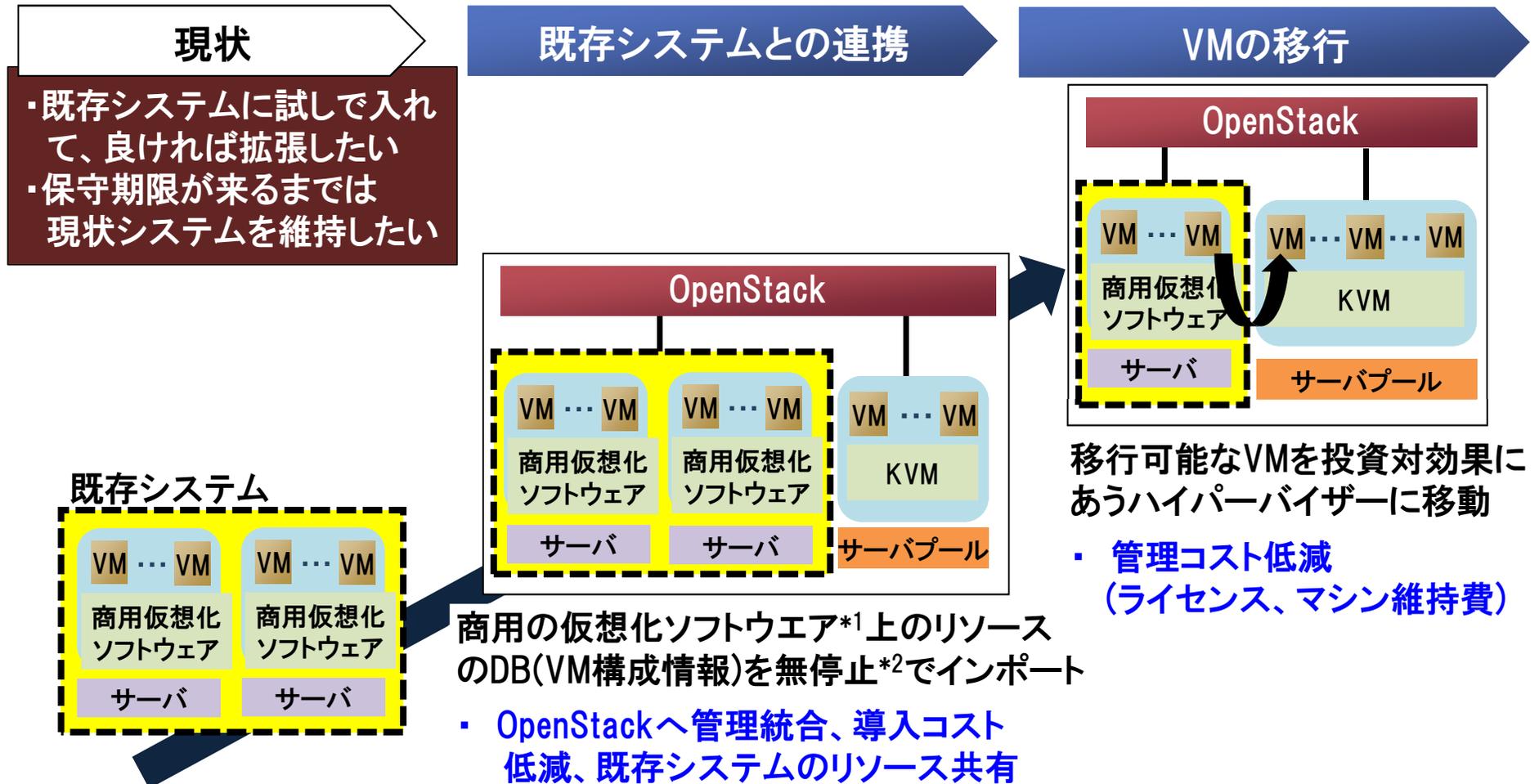


お客様環境のセキュリティポリシーを遵守し、プライベートクラウド化によりリソースを柔軟、迅速、効果的に活用



# 取り組み②: 既存システムを活用した段階的なOpenStack導入 VM構成情報のインポートによる無停止連携

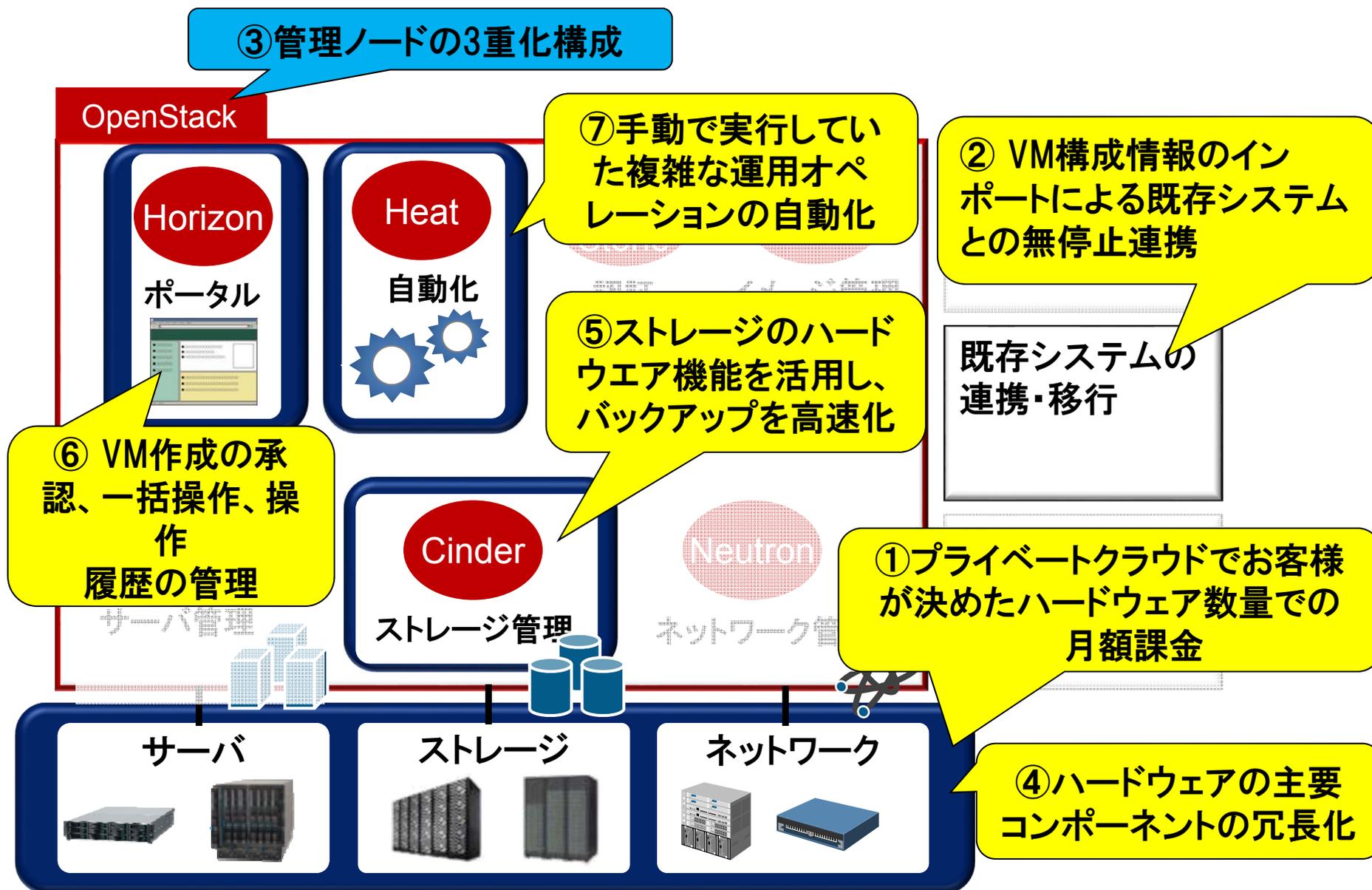
- OpenStackからの既存システムの管理と、既存システム上のリソース(VM)を新しく作った環境へ段階的に移行することが可能



\*1 対象となる商用の仮想化ソフトウェアやリソースには前提条件があります。詳細についてはお問い合わせください。

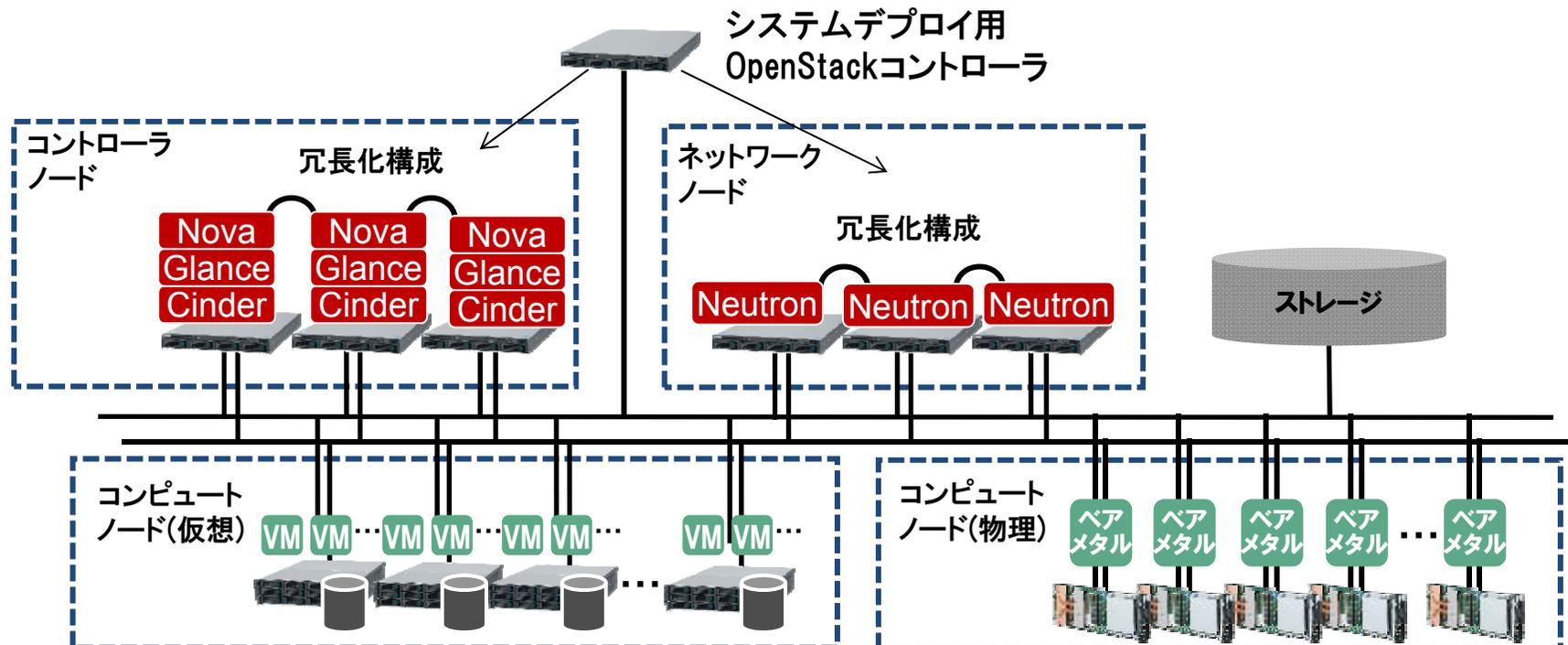
\*2 既存システムのVMを稼働させたまま、停止させずに、VM構成情報をインポートするものです。

本機能は計画中であり、断りなく変更することがあります。



# 取り組み③:ノード障害やハードウェア障害発生時の業務継続 管理ノードの3重化構成

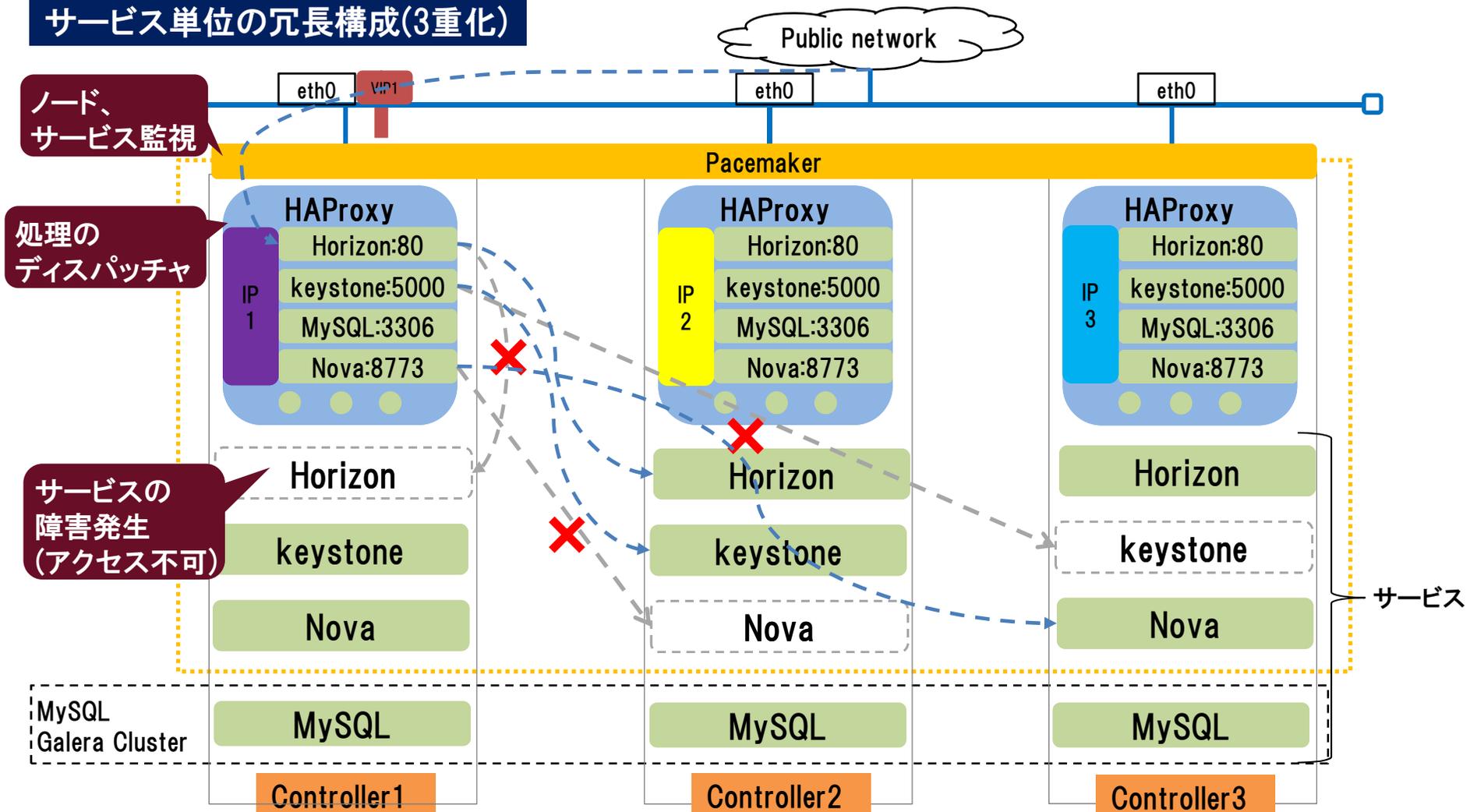
- 管理ノードの障害発生時に運用継続するために冗長化。その際、2重化では、単一障害の発生後に可用性が低下するため3重化構成を実現（深夜に発生した障害によるダウンでは、2重化構成で運転を継続し、翌日の通常勤務時に修復できることを意図した構成）
- 期待される効果
  - ・ 保守時間の短縮化
  - ・ システム全体の復旧時間の短縮（大規模障害時はシステム自体を入替）



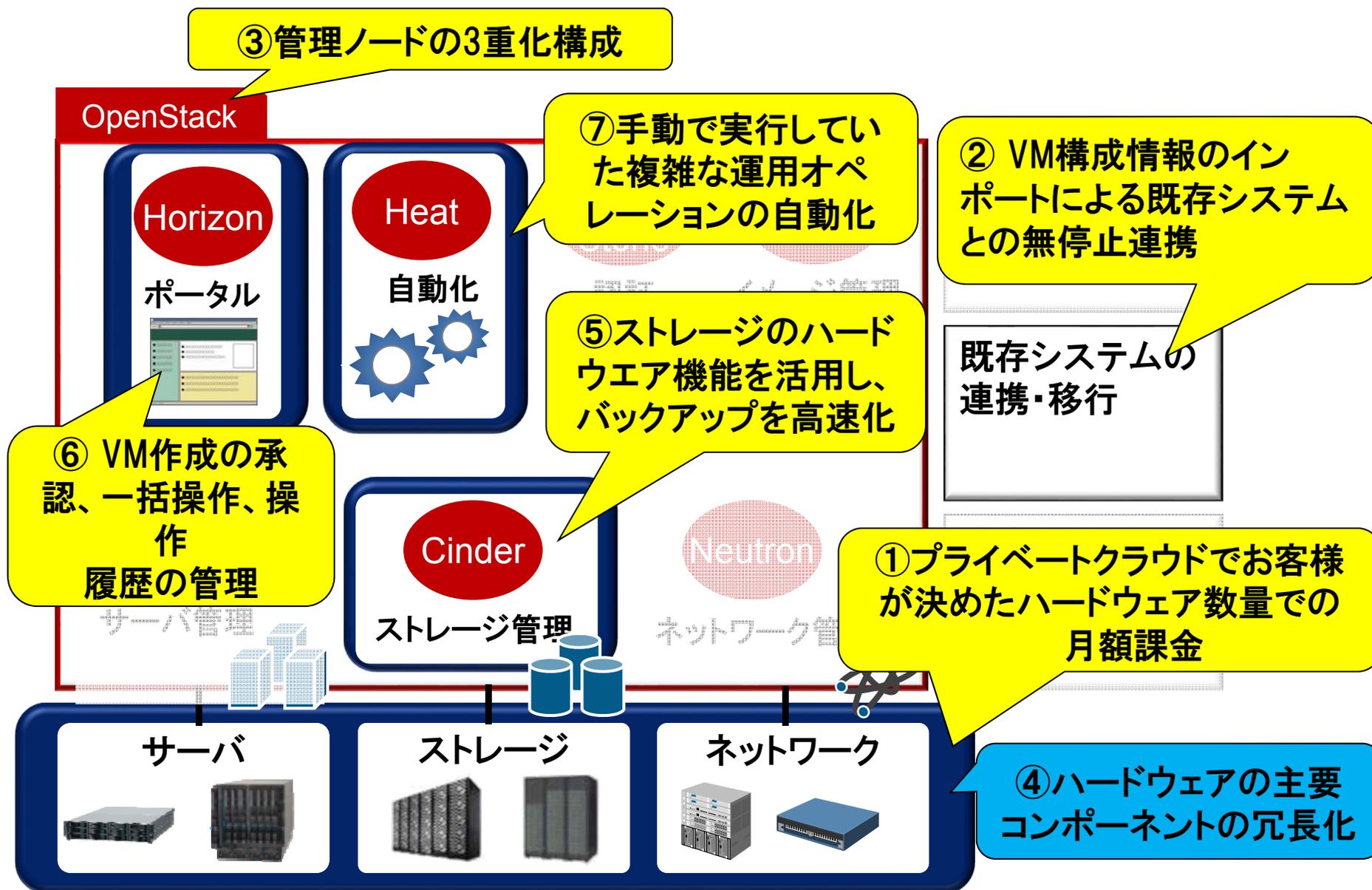
# 取り組み③: ノード障害やハードウェア障害発生時の業務継続 管理ノードの3重化構成

- ノード障害に加え、サービス障害が発生した場合でも、HAProxyにより正常なサービスに処理を振り分け、機能縮退なく処理を継続可能

## サービス単位の冗長構成(3重化)



# OpenStackの機能と日立の取り組みの関係



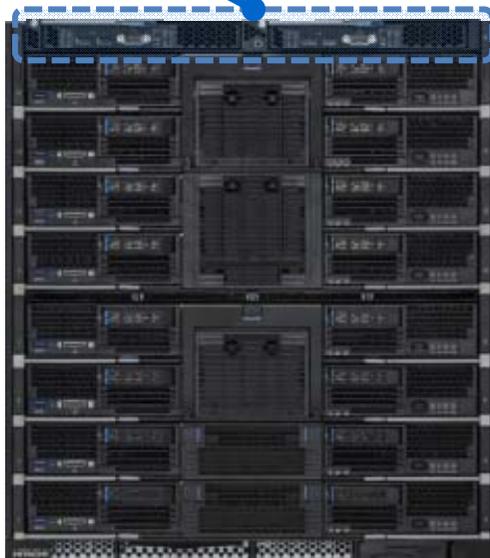
# 取り組み④: ノード障害やハードウェア障害発生時の業務継続 ハードウェアの主要コンポーネントの冗長化

● 主要コンポーネントはモジュール化と冗長化で、障害発生時でも止まらない高可用性を実現

BS2500

## ① マネジメントモジュール

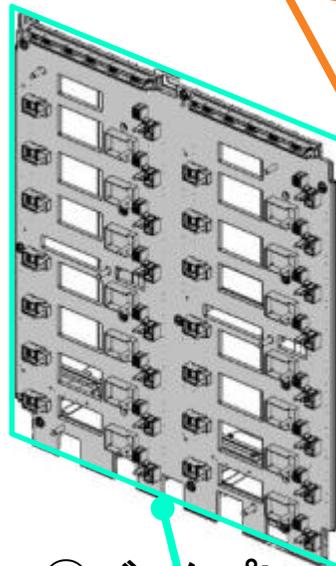
- ・ 2台で冗長構成
- ・ N+1コールドスタンバイ機能
- ・ ASSIST\*連携機能



BS2500サーバシャーシ (前面)

## ② 電源モジュール

- ・ 2重化、N+1の冗長化に対応
- ・ 三相電源を装備、データセンター設備へも対応



## ⑤ バックプレーン

- ・ 電子部品、半田付けはなし
  - ・ コネクタ+基板だけの最小部品数
- ⇒ 高寿命、高信頼性を実現

## ③ 冷却ファンモジュール

- ・ N+1の冗長構成



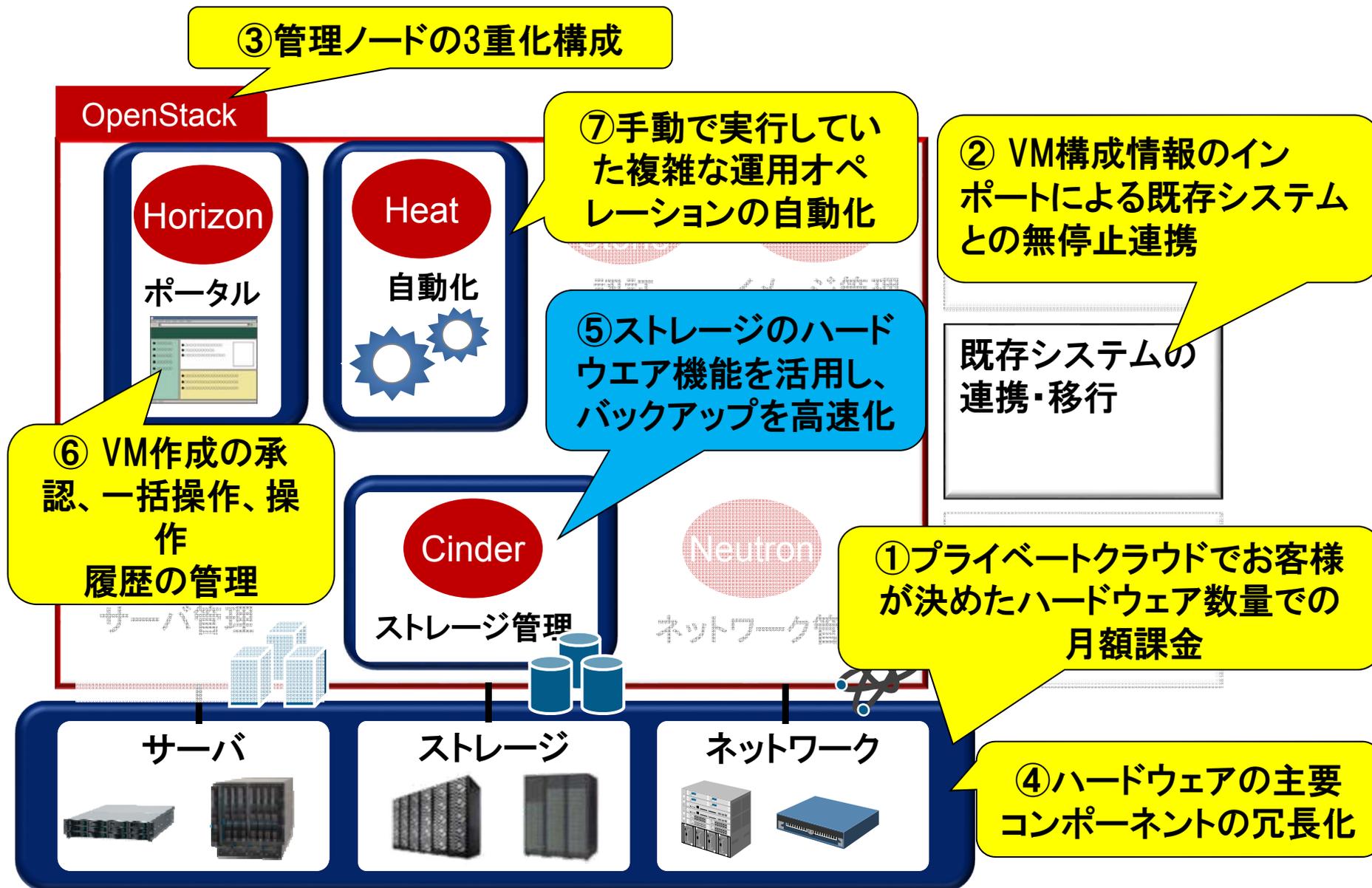
BS2500サーバシャーシ (背面)

## ④ 内蔵LANスイッチ

- ・ 2重化対応

\* (株)日立システムズによる、遠隔保守支援システム  
ASSIST: Advanced Service Support Information System Technology

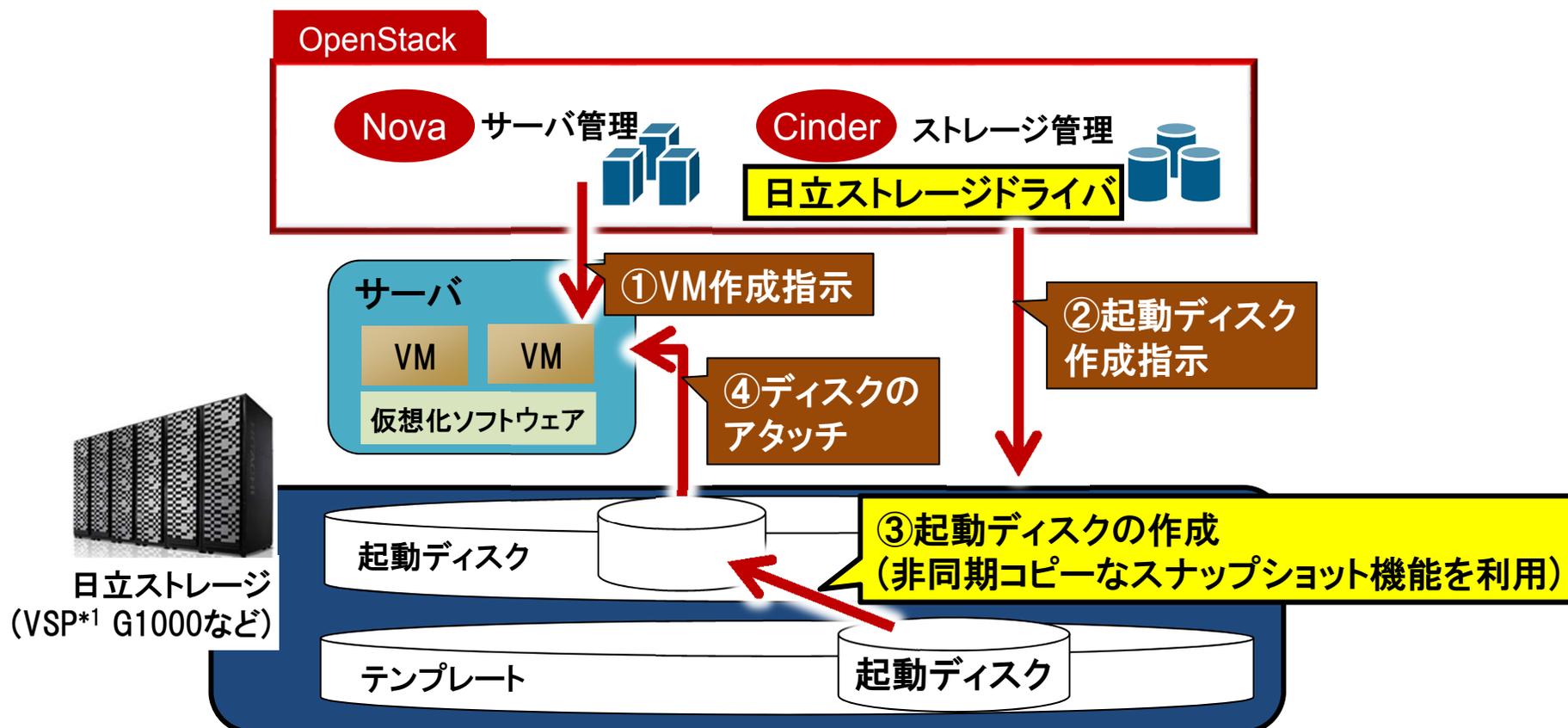
# OpenStackの機能と日立の取り組みの関係



## 取り組み⑤:システム運用の負担軽減

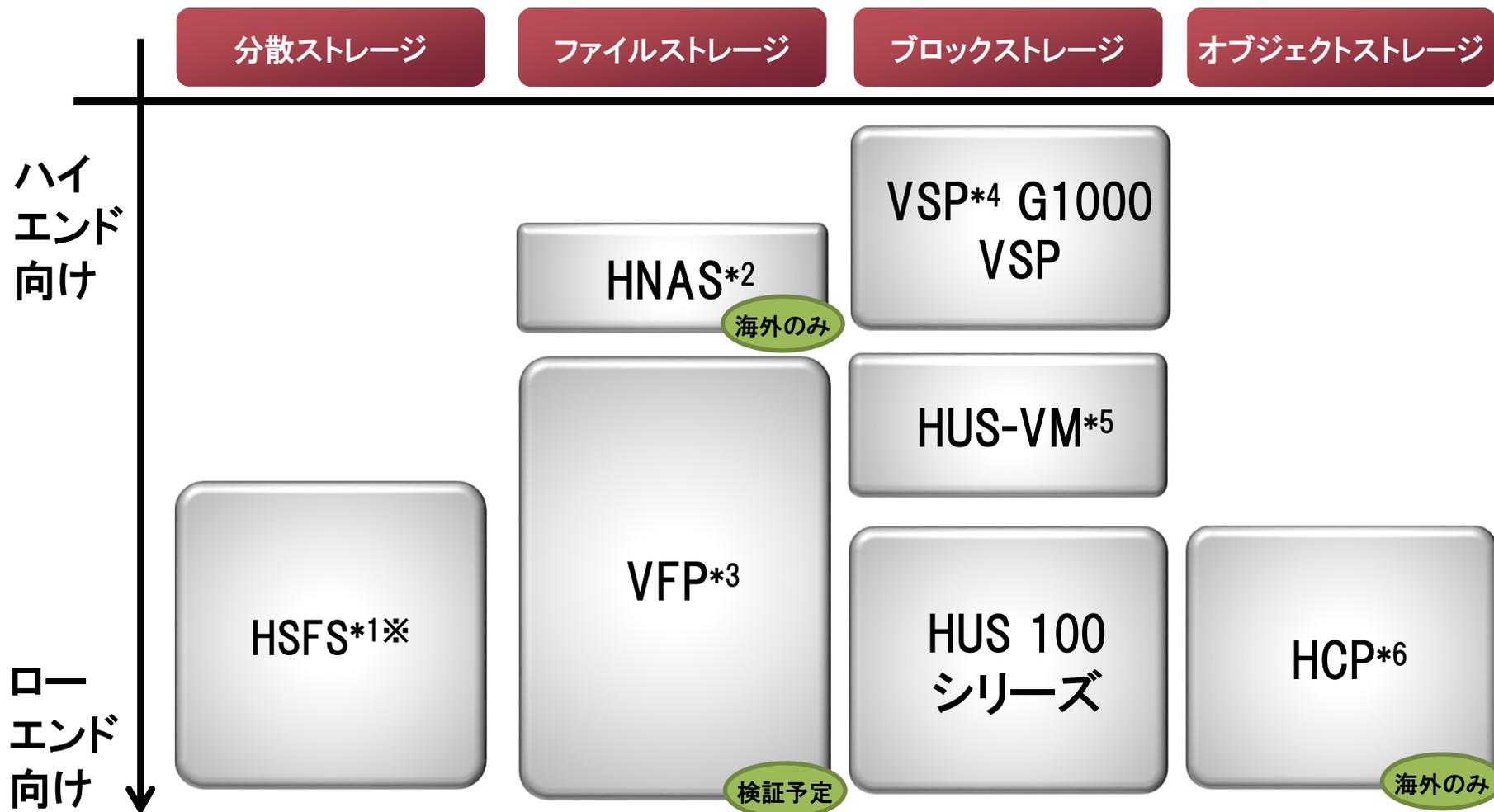
### ストレージのハードウェア機能を活用し、処理高速化

- 仮想マシンで使用するボリュームを管理するストレージ用のドライバを提供
- VM作成時や業務のバックアップ(ボリュームのスナップショット作成)時に、ドライバが日立ストレージの機能(非同期コピーや容量動的割当)を使用し、VM作成やバックアップを高速化し、業務影響を最小限にできます



\*1: Hitachi Virtual Storage Platform

# 各種ストレージのOpenStack対応



\*1: Hitachi Striping File System

\*2: Hitachi NAS Platform

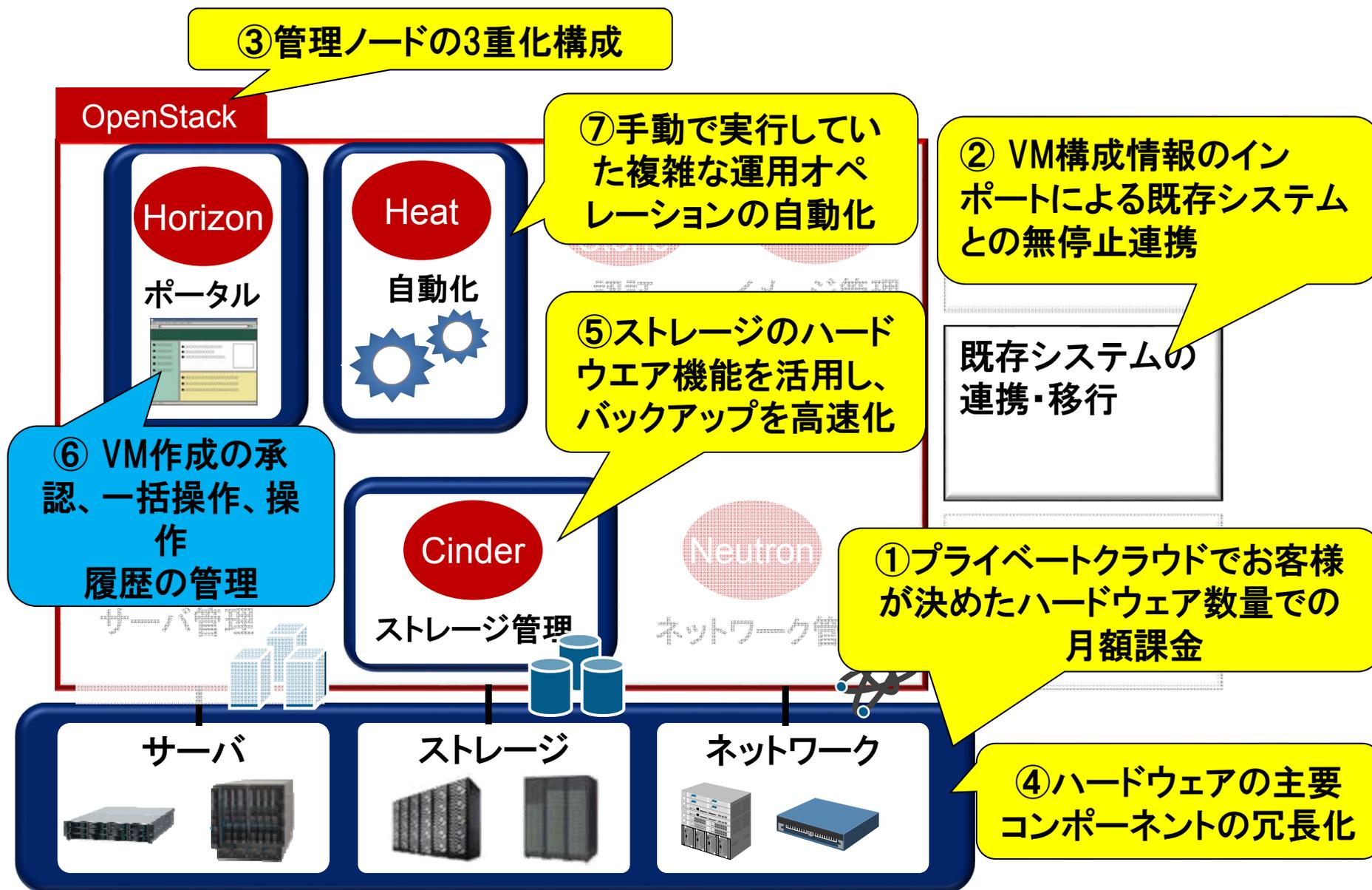
\*3: Hitachi Virtual File Platform

\*4: Hitachi Virtual Storage Platform

\*5: Hitachi Unified Storage VM

\*6: Hitachi Content Platform

※ 分散ファイルシステムの機能を提供するソフトウェア製品であり、x86サーバと組み合わせてご利用いただくことで、分散ストレージと同等機能を提供します。

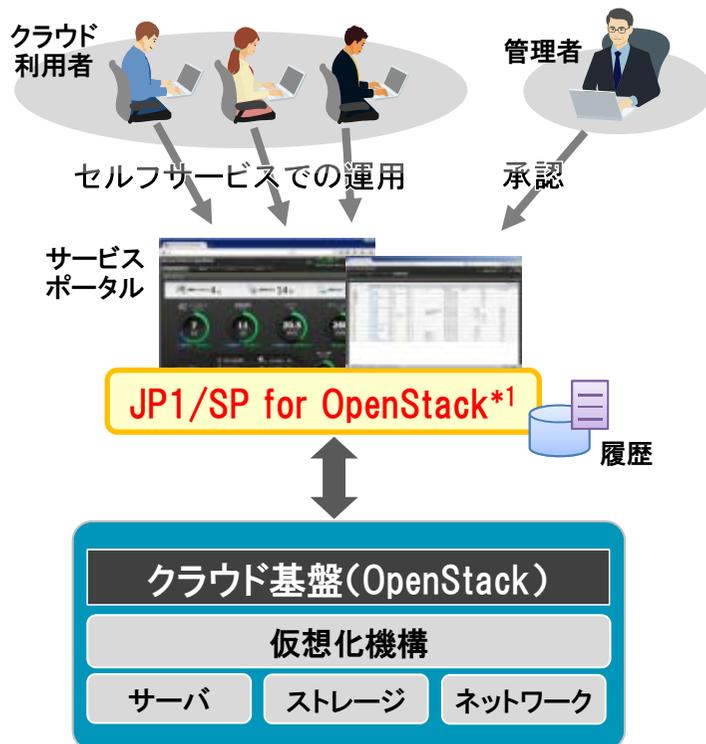


# 取り組み⑥: システム運用の負担軽減 VM作成の承認、一括操作、操作履歴の管理

## ● 企業利用ニーズに対応したサービスポータル (JP1/Service Portal for OpenStack)



- ・OpenStackのポータルとして、企業利用ニーズに対応(簡易承認、操作履歴など)
- ・企業内のクラウド利用者向けに直感的で操作性の高いポータル画面を装備



### クラウド基盤の利用に必要な操作

- 仮想マシンの作成・削除、ディスクのボリューム割り当て等の操作
- リソースの利用状況の確認
- リソースに対する操作状況や履歴の確認
- 承認プロセスによる統制

企業利用に即した実用的なクラウド運用



迅速かつ柔軟なリソースの割り当て



企業内のクラウド利用者とクラウド管理者の  
双方の負担を軽減できます

\*1: JP1/Service Portal for OpenStack

# 取り組み⑥:システム運用の負担軽減 VM作成の承認、一括操作、操作履歴の管理

○:機能あり △:一部機能あり ×:機能なし

#	項目	機能	機能比較	
			JP1/SP for OpenStack*1	OpenStack Horizon
1	ダッシュボード	リソースの使用状況を表示する。	△ 必要な情報だけ表示	○
		承認待ち案件やタスク実行結果を表示する。	○	×
2	サービスカタログ	VM作成元テンプレートやボリュームをカタログ形式で表示し、選択し実行する。	○	×
3	案件管理	案件申請、承認を行う。 案件到着などをメールにて通知する。	○	×
4	VM操作・ボリューム操作	VMの作成/削除、VM起動/停止、バックアップ、ボリューム割当てなどを行う。	○	○
		一括してVM起動・停止などを行う。	○	×
5	操作履歴	案件一覧を表示し、承認を実施する。 操作の実行状況、履歴の確認ができる。	○	×

\*1: JP1/Service Portal for OpenStack

# 取り組み⑥:システム運用の負担軽減 VM作成の承認、一括操作、操作履歴の管理

● 企業利用ニーズに対応した機能を直感的に操作できる画面をご提供します



テナントに割り当てられたリソースの使用状況表示

ダッシュボードには、インスタンス数、仮想CPU、メモリ、ボリューム容量などの使用状況が円グラフと数値で表示されています。例えば、インスタンスは7/10、仮想CPUは11/20、メモリは20.5/50.0、ボリューム容量は260/1000です。



サービスカタログによりVM作成を容易に実現

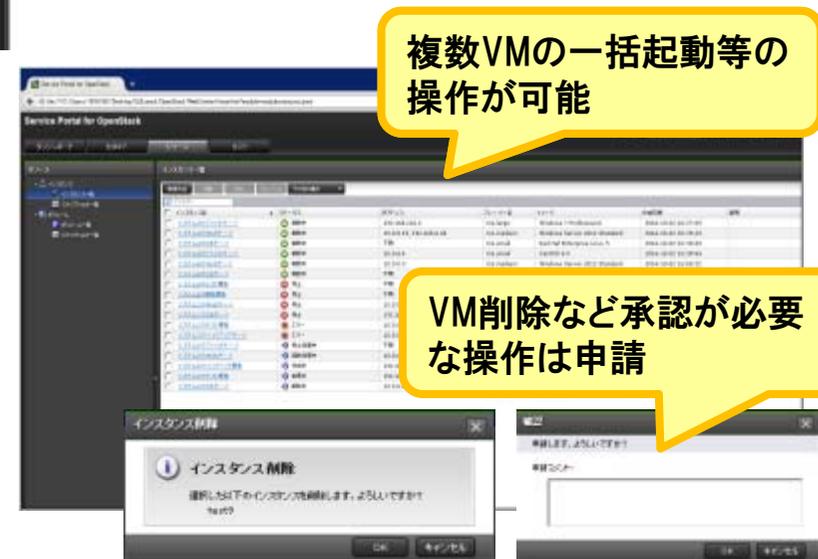
サービスカタログには、RHEL 6.5、Windows 2012、CentOS 6.5、Windows 2008 R2、Windows 7、Windows 8.1などのOSがリストアップされています。



簡易承認の実行や状況確認

承認画面では、申請内容や、テナントのリソース使用状況等を確認可能

VMのリスト表示画面で、各VMのステータスやリソース使用率を確認できます。

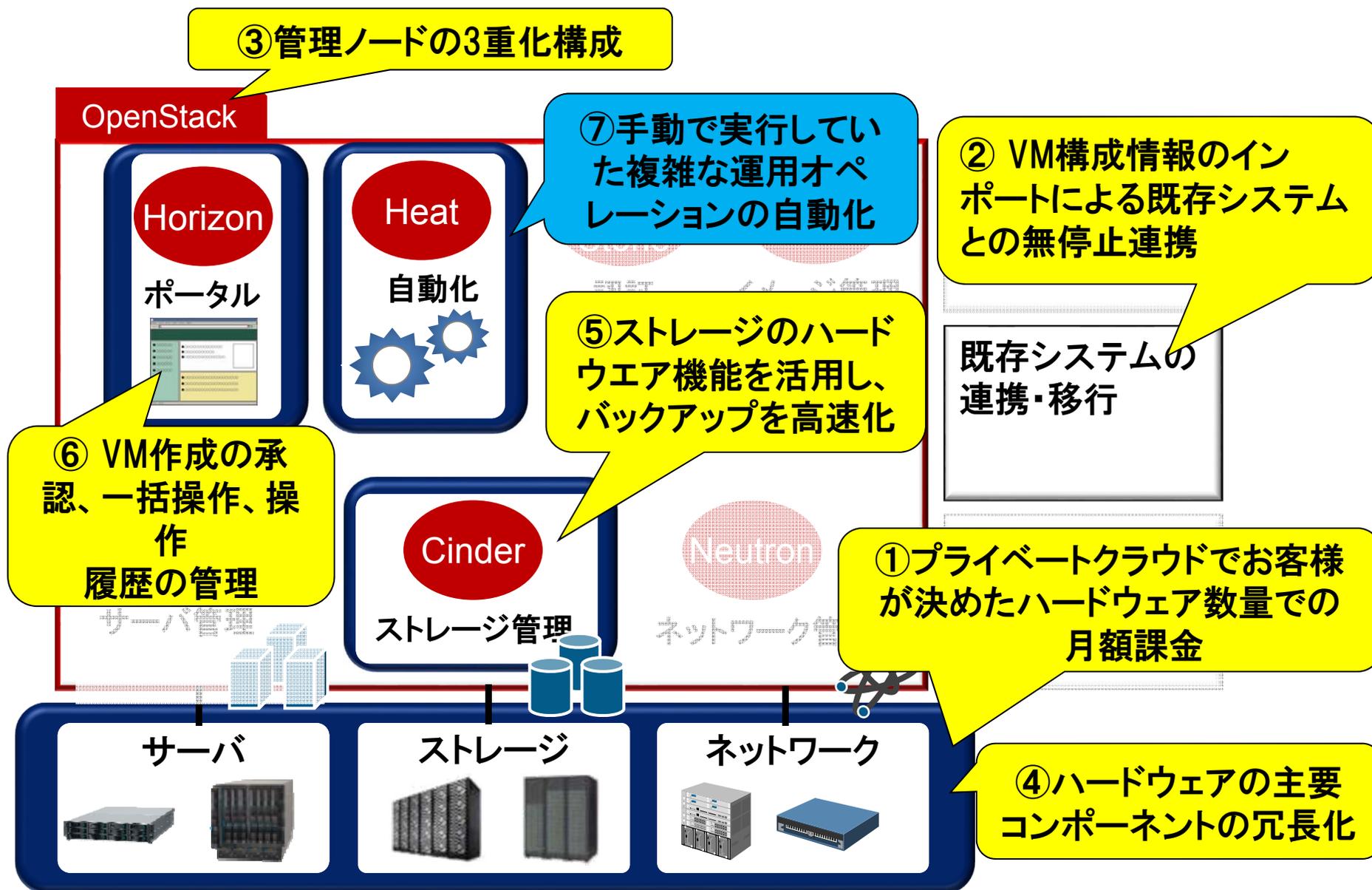


複数VMの一括起動等の操作が可能

VM削除など承認が必要な操作は申請

一括操作と承認ダイアログのスクリーンショットが示されています。

# OpenStackの機能と日立の取り組みの関係

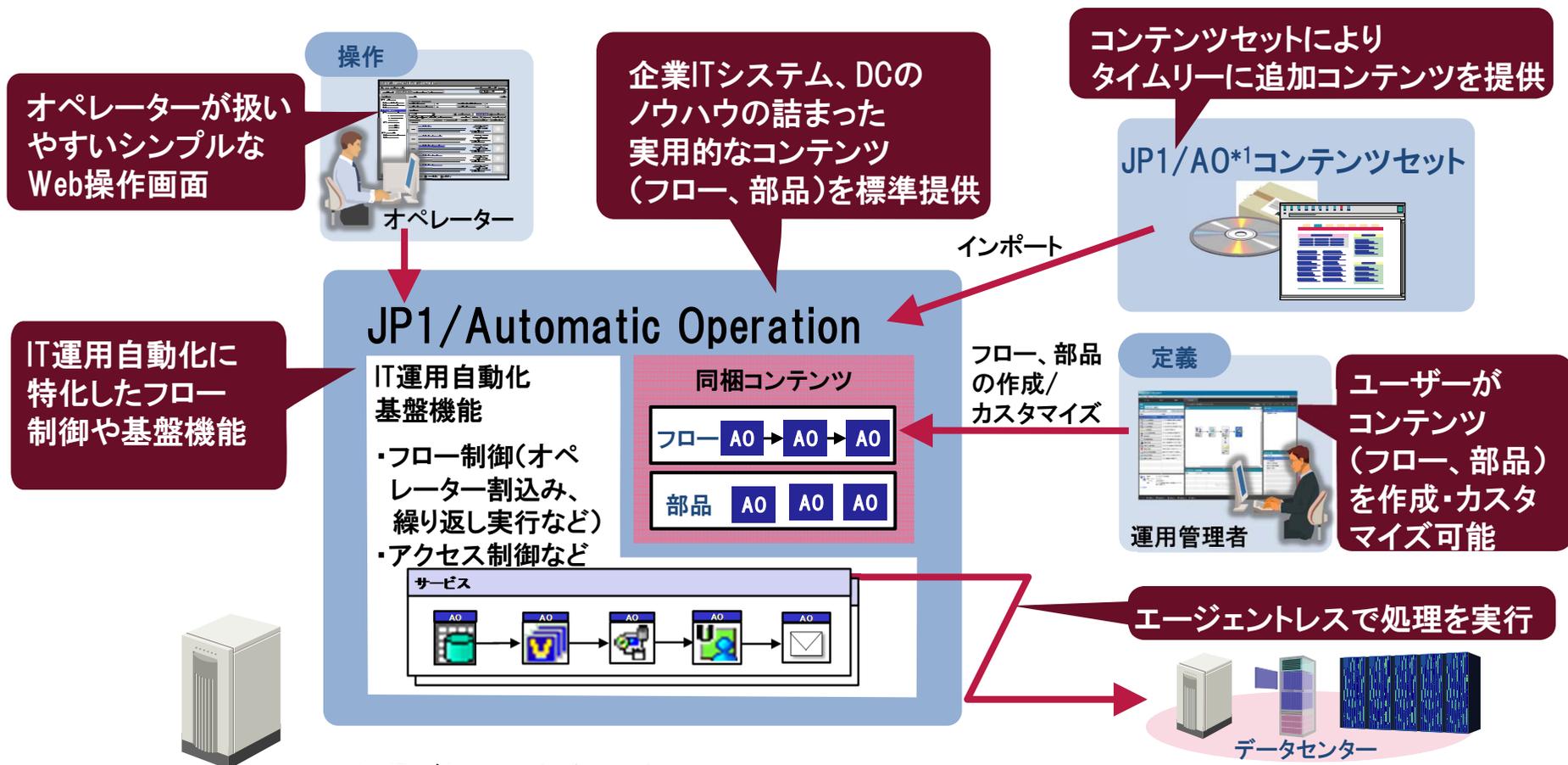


# 取り組み⑦:システム運用の負担軽減

## 手動で実行していた複雑な運用オペレーションの自動化

### ● IT運用作業の手動で実行していた日々のオペレーションを自動化 (JP1/Automatic Operation)

現場の運用ノウハウを集結した実用的なコンテンツで、ITインフラ構築・変更を自動化することにより、業務部門のニーズにすばやく対応



\*1: JP1/Automatic Operation

## 取り組み⑦:システム運用の負担軽減

### 手動で実行していた複雑な運用オペレーションの自動化

- 定常的な運用、臨時運用、障害発生時の一時対処等、幅広い運用シーンに自動処理を適用できます。

#### 【定常運用】日々の運用作業の中で対応するサーバ台数が多く手間がかかる業務

- ・OSユーザーのパスワード変更
- ・OSの更新パッチ適用
- ・サーバの稼働状況の確認
- ・サーバの起動/停止/再起動
- ・ジョブシステムの管理/メンテナンス
- ・運用レポートの出力
- ・ログのメンテナンス

#### 【臨時運用】システム変更時の変更作業や仮想環境の運用など時間がかかる業務

- ・仮想サーバの追加/削除
- ・仮想サーバの起動/停止/再起動
- ・ストレージの設定変更
- ・ネットワーク機器の設定変更
- ・システム監視製品の設定変更
- ・監視対象のノード、サーバ追加
- ・バックアップ・リストア

#### 【障害運用】障害が発生した場合、復旧までの時間がかかる業務

- ・障害発生時の一時対処
- ・影響範囲の調査
- ・障害対応用のログの採取
- ・障害要因の調査
- ・インシデント情報の更新

注 JP1/A0\*1の自動化適用範囲は、コマンド等で実行できる操作であることに依存します。

物理的な操作やGUI操作についてはJP1/A0での自動化適用は出来ません。

自動化できない操作については「応答待ち部品」を活用した人手を介する判断の挿入等をご検討ください。

\*1: JP1/Automatic Operation

● 設計・構築・運用をトータルにサポートし、システムの安定稼働を実現します



---

### 3. やってみて分かったこと

- 日立には、社内のエンジニア向けに、テストの自動化、デイリービルド、シミュレータ、静的解析などを提供する社内向けクラウドシステムがあります
- 日立の取り組みを適用し、エンジニア、システム運用者からのフィードバックを得て課題の抽出、実運用に基づいたノウハウを蓄積中



## エンジニア向けクラウド

■テスト自動化



■デイリービルド



■シミュレータ



■静的解析



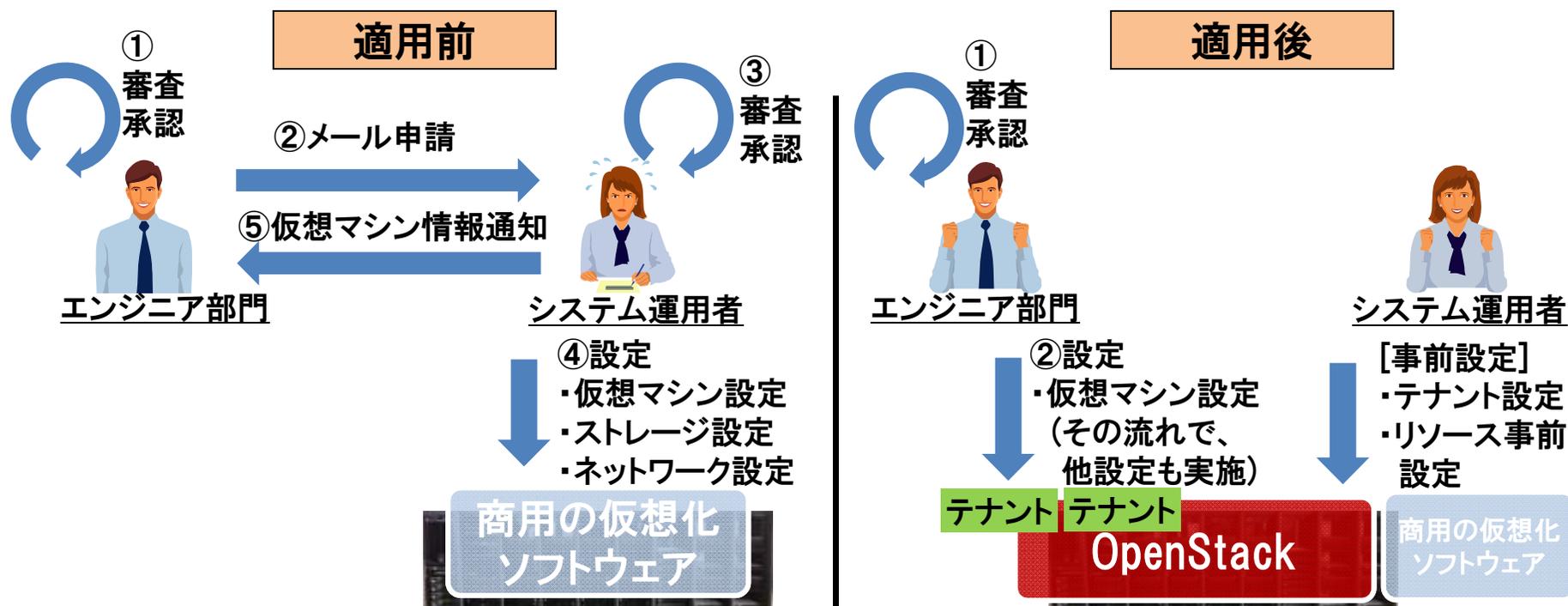
.....

OpenStack

商用の  
仮想化ソフトウェア

# 適用効果

- 仮想マシンの作成(申請から利用可能になるまで)が、**2日 → 0.5日** に改善  
(作成処理自体も高速になったとフィードバックあり)
- ストレージ等の装置の**操作回数が減り(ミス予防)**、システムの安定利用を実現



- 大量に仮想マシンの作成申請が来ると、すぐに対応できない
- ディスク追加・削除割当の要望が細かにあると毎回ストレージ操作が必要に。操作ミスがないか不安(ミスは全面停止に繋がる)

- エンジニアが必要なタイミングで仮想マシンを作成できる
- 事前設定をきちんとすれば、OpenStack上からディスク追加・削除ができる。毎回のストレージ操作が不要で安心。

- OpenStackの味見から本格的な検証までを幅広く対応可能
- OpenStackエンジニアが検証をサポートし、お客様の疑問にお答えします

## ● プロセス



## ● 検証事例

### ■ [期間]

2.5ヶ月 (システム評価: 1.5ヶ月)

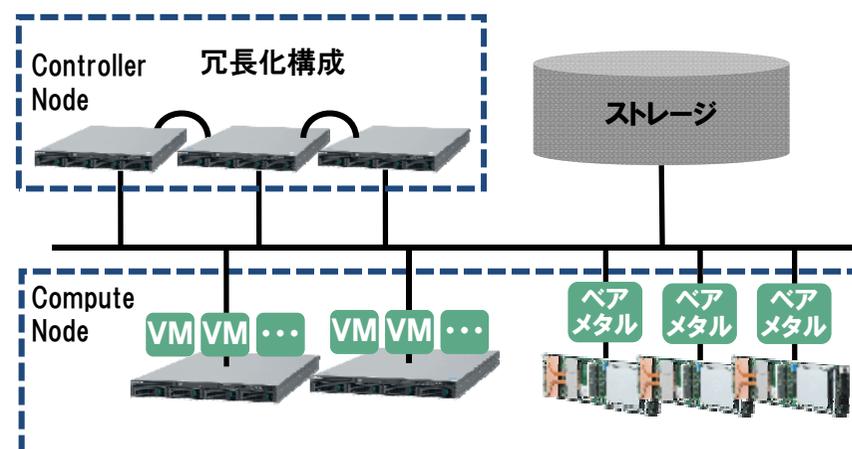
### ■ [実施場所]

お客様サイト

### ■ [評価項目]

- 拡張性: ベアメタルデプロイ
- 信頼性: ネットワークノード分離
- 可用性: 冗長構成、ライブマイグレーション
- 運用性: 仮想とベアメタルマシン統合運用
- 移行性: v2v(商用仮想化ソフト→KVM)

### ■ [検証システム構成]

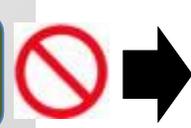


**適用して効果が出るシステムかの見極めが重要  
(条件を満たさずに無理に導入しても投資対効果は期待できない)**

こういう例がありました

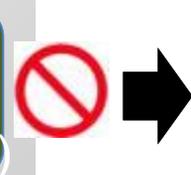
A社 社内業務  
システム

リソース変動が殆どない  
(月に1、2VM増減)



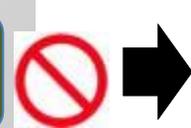
リソース変動が多い  
システムに向きます

リソース操作はシステム  
運用部門が担当  
(ユーザー側に任せられない)



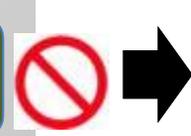
ユーザー側に権限委譲した  
方が効果を実感できます

システム規模が小さい  
(全体で50VMほど)



中・大規模なシステムに  
向きます

予算を確保しており、  
運用体制は維持する



役割分担を見直し、体制変更  
する方が効果を実感できます

複数ベンダのストレージを  
統合管理を統一したい

日立は、社内適用やお客様との  
検証を通し、効果が出る条件を  
蓄積しています

うちのシステムにも  
OpenStackを適用  
しよう!



効果が出る条件

商用の仮想化ソフトウェアとの違いを理解してもらうことが重要  
(または、違いを隠蔽化する工夫が重要)

### ■ストーリー

これまで商用の仮想化ソフトウェアを利用していたが、新たにOpenStackを導入し、並行で運用を開始。ユーザーからは「便利になった」という意見と、「考え方が変わり難しい(Floating IPなど)、面倒だ」という意見があり、利用がすぐには伸びなかった

OpenStackは、インスタンスの作成スピードが非常に速い

ディスク追加・削除割り当てをOpenStack上からできるのがよい

セキュリティ設定を個別に後からでも設定できるのが便利



商用の仮想化ソフトウェアと機能の考え方が所々違って難しい ...  
... 使いたくない

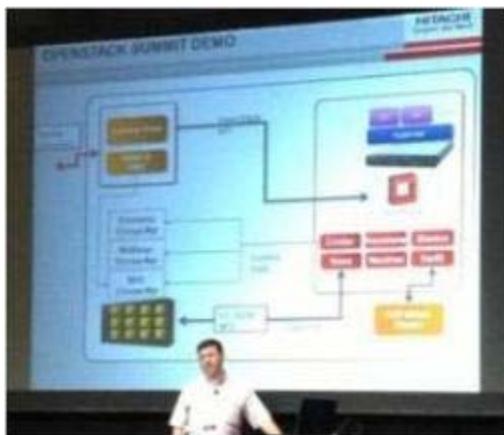
システム

OpenStack

商用の仮想化ソフトウェア

日立は、社内適用やお客様との検証を通し、違いと対応方法のノウハウを蓄積しています

- 日立のコミュニティ貢献活動
  - 各種イベントでの講演、取り組みの展示
  - OpenStack FoundationにGold Memberとして参加し活躍中
  - 基幹業務での利用を想定した機能強化、コミュニティへのパッチ投稿 (帯域制御、ストレージ管理高速化、I/O静止化 等)

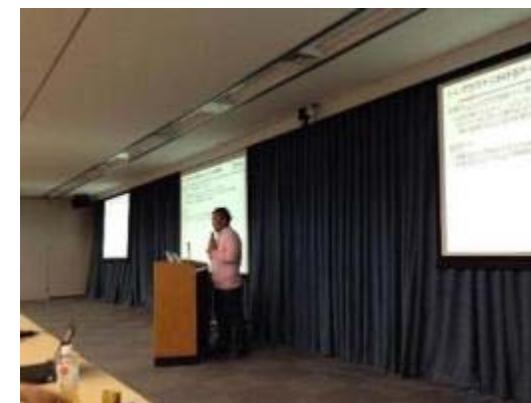


## OpenStack Summit

- ・テクニカルセッション
  - マルチハイパバイザ環境(KVM、VMware、LPAR)でのシステムの簡単デプロイ
  - ホスト・LPARの高速デプロイ
- ・展示デモ

## OpenStack 日本ユーザ会

- ・テクニカルセッション
  - VMのI/O帯域制御の機能の紹介
  - Design Summit報告 - Ironic/Cinder



## 機能の入れ込みは慎重 & 連携して実施する

### ■ストーリー

グローバルな開発体制で、Juno release2に向けて機能入れ込みを実施。  
Release2締切直前に、協力企業からクリティカルでなく、後から修正可能なレベルの指摘があり、'-1' (reject) をつけたため、他のコアデベロッパーのレビューをブロック。  
結果、release2への入れ込みがスキップ

協力企業

プライベート関数の名称を '\_'  
で始めるべき...



エンジニア

コアデベロッパー

-1(reject)が入ったので、  
他のレビューに移ろう



えっ、協力企業から"-1"!  
指摘しても良いが、「些細な問題だから、後で修正しておいて」ぐらいにできなかったのか。

日立は、お客様のOpenStack利用を技術・製品・サービスで支援します

## ● 日立がOpenStackに取り組む理由

### OpenStack × 日立

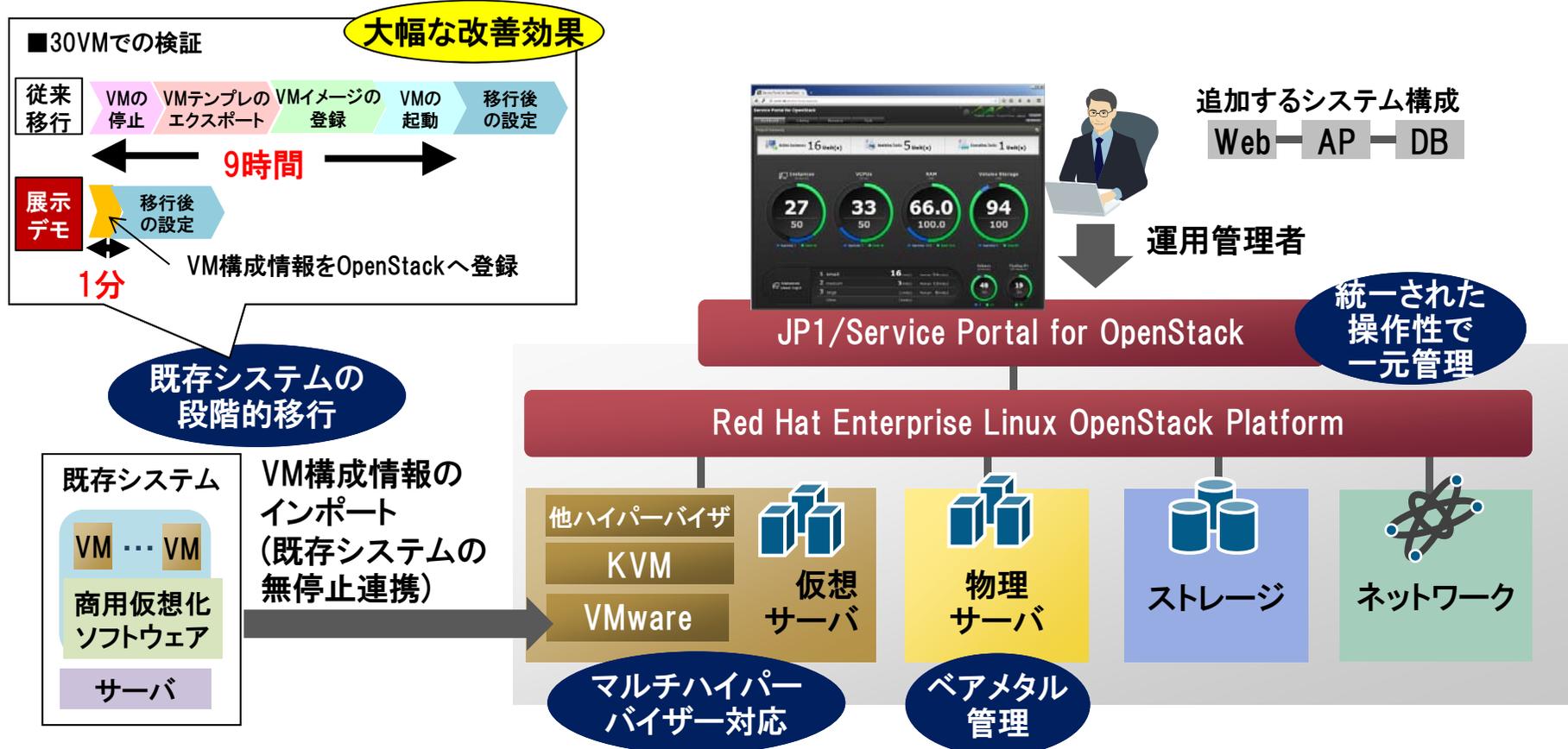
- 信頼性向上： 高信頼で実績のある日立製品を組合せる
- 柔軟性向上： プライベートクラウドでお客様が決めたハードウェア数量で月額課金するモデルを実現する日立製品と組合せ、使いやすいクラウドを実現
- 可用性向上： 基幹業務で培った安定稼働の技術を組合せる

## ● OpenStack関連の取り組み

1. プライベートクラウドでお客様が決めたハードウェア数量での月額課金
2. 既存システムを活用した段階的なOpenStack導入  
(一斉移行 → 段階的な連携・移行)
3. ノード障害やハードウェア障害発生時の業務継続
4. システム運用の負担軽減



- 単一画面から仮想サーバ、ベアメタルサーバへのデプロイを統一された操作で実施でき、一元的な管理が可能
- ワークロードの種類に応じてデプロイ先を運用者の判断で選択可能
- 既存システムを活用した段階的移行(VM構成情報のインポートによる無停止連携)



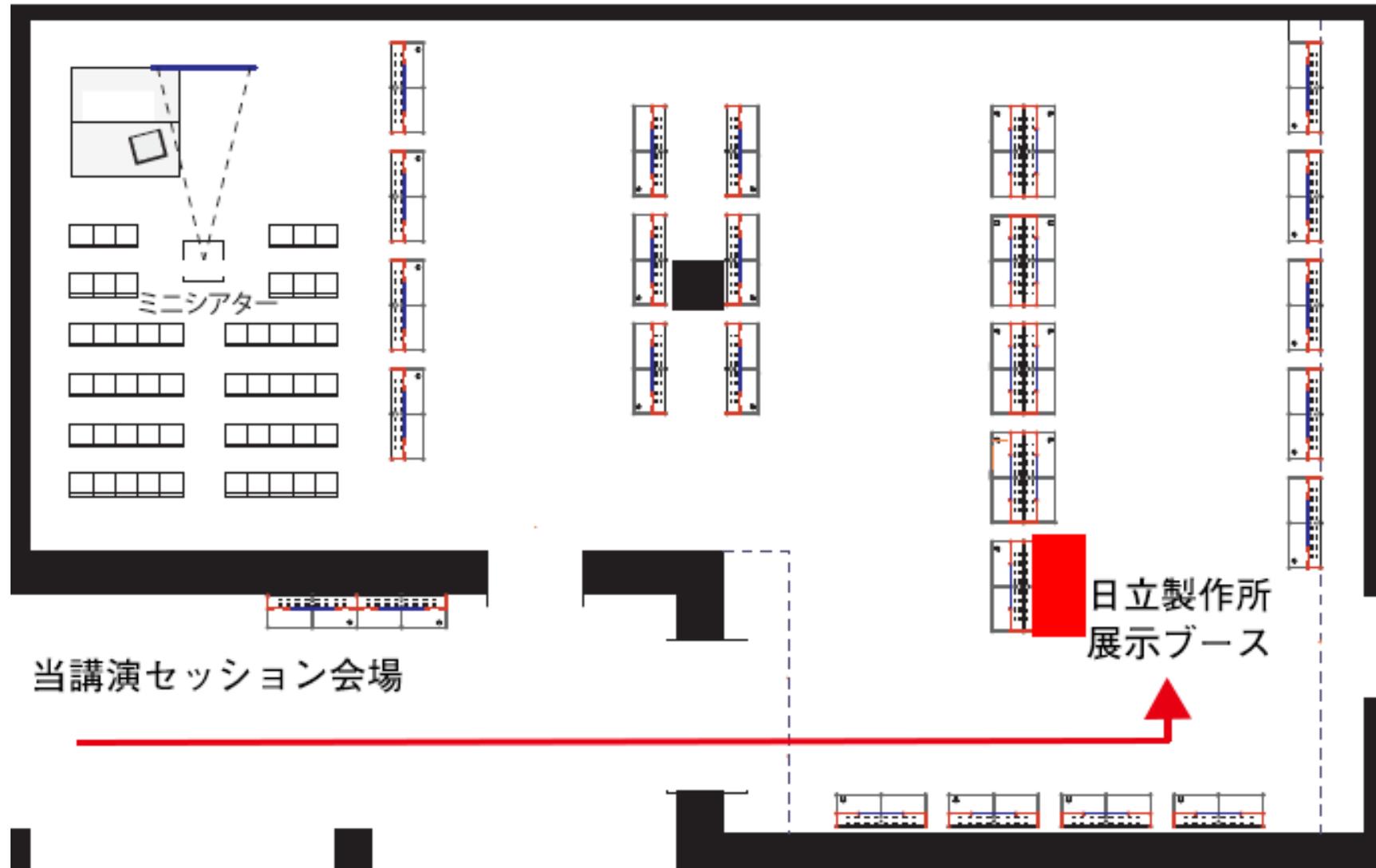
**・お手数ですが、アンケートへのご協力をお願いします。  
ご記入いただいた方には、ノベルティをプレゼント。**

**会場内、会場出口のスタッフへお渡しいただくか、  
展示会場内の弊社ブースにお持ちください。**

**お客様の「困った」を  
日立が解決します。**

**ぜひ、お声がけください**

# 日立製作所展示ブースのご案内



**END**

---

クラウドにおけるOpenStackへの取り組み

2015/2/3

株式会社 日立製作所  
情報・通信システム社  
ITプラットフォーム事業本部

サポートサービス設計部 部長  
**高津 弘幸**

- GREEおよびGREEロゴは、グリー株式会社の登録商標です。その他のすべての商標は、それぞれの所有者の商標または登録商標です。
- Linuxは、Linus Torvalds氏の日本およびその他の国における登録商標または商標です。
- OpenStack®の文字表記とOpenStackのロゴは、米国とその他の国におけるOpenStack Foundationの登録商標/サービスマークまたは商標/サービスマークのいずれかであり、OpenStack Foundationの許諾を得て使用しています。  
日立製作所は、OpenStack FoundationやOpenStackコミュニティの関連企業ではなく、また支援や出資を受けていません。
- OracleとJavaは、Oracle Corporation 及びその子会社、関連会社の米国及びその他の国における登録商標です。
- Red Hatは、米国およびその他の国におけるRed Hat, Inc.の登録商標または商標です。
- VMwareは、米国およびその他の地域におけるVMware, Inc.の登録商標または商標です。
- Xenは、Citrix Systems, Inc.の米国あるいはその他の国における登録商標または商標です。
- Yahoo!、Yahoo!ロゴマークは、米国Yahoo! Inc.の登録商標または商標です。また、ヤフー株式会社はこれらに関する権利を保有しています。
- その他記載の会社名、製品名は、それぞれの会社の商号、登録商標または商標です。
- 製品の内容・仕様は、改良のために予告なしに変更する場合があります。

# Human Dreams. Make IT Real.

私たちは、ITと制御技術、そして社会インフラシステムで  
人々の夢をかなえるイノベーションを起こしていきます。

**HITACHI**  
**Inspire the Next**