

# 実用アプリケーション・クラウドのご紹介 ②

## Microsoft Azure

日本マイクロソフト株式会社  
パブリックセクター統括本部  
テクノロジーソリューションセールス本部  
平塚 建一郎

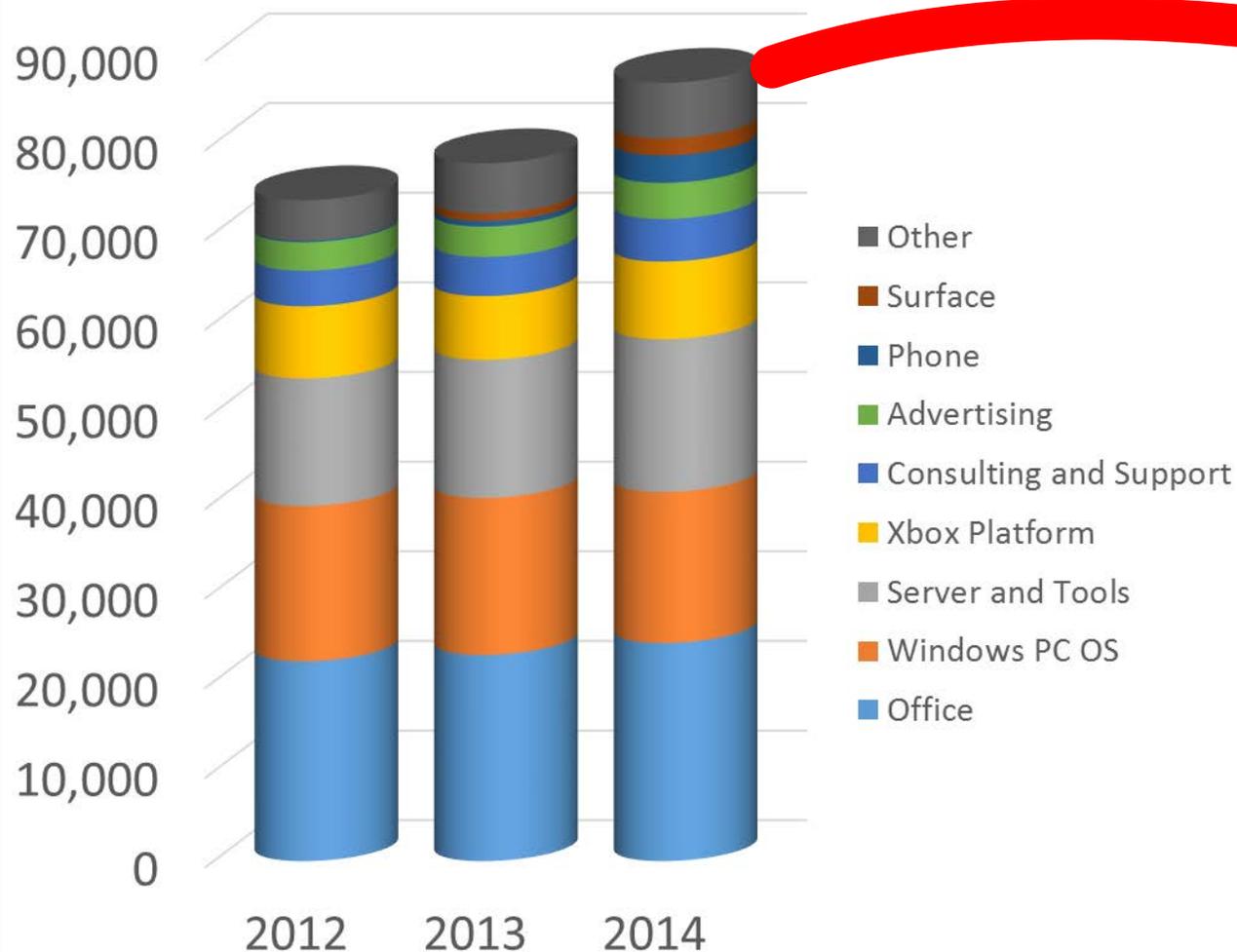


# Microsoft Azure 概要

# マイクロソフト データセンターへの投資規模

FY14 総売上 約863億ドル

設備投資額



総売上の約5%

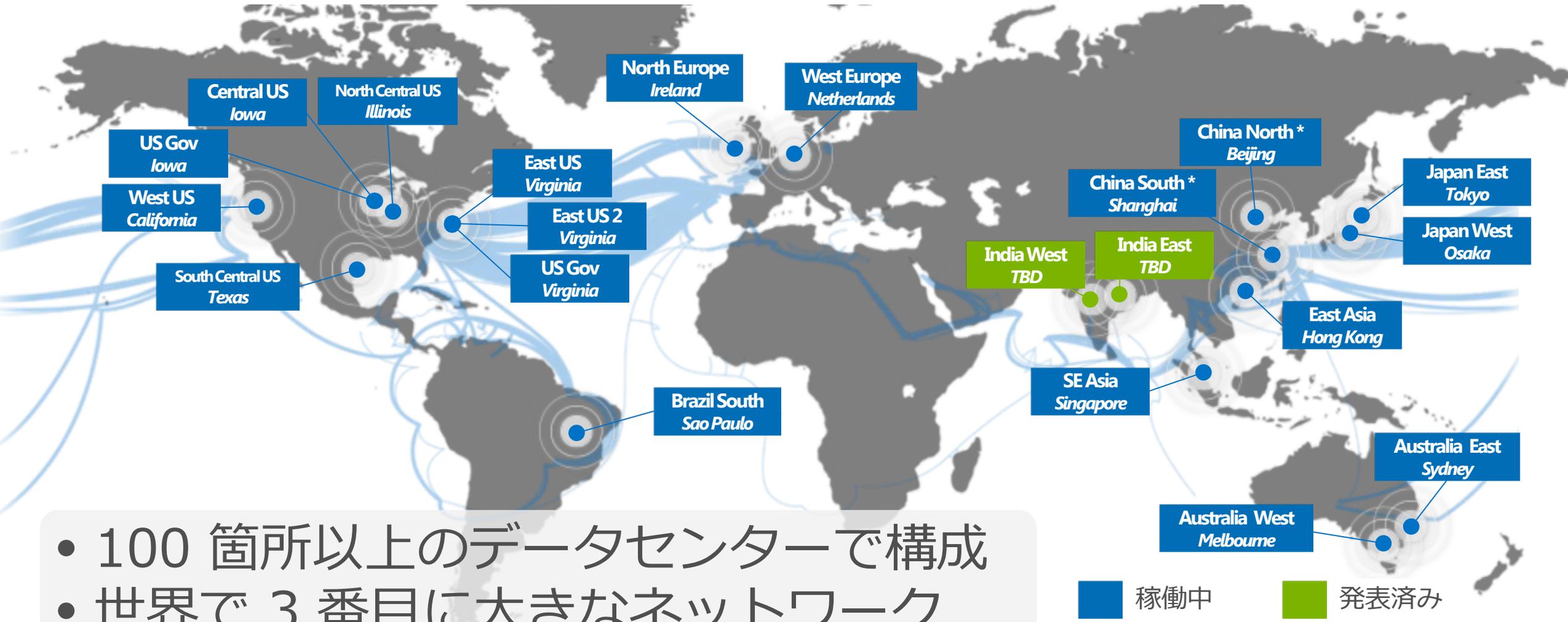


累計投資  
1.5兆円以上

4,000億円+

# 世界最大級のインフラ

グローバルで 19 のリージョンがすでに稼働、さらに成長を継続



- 100 箇所以上のデータセンターで構成
- 世界で 3 番目に大きなネットワーク

■ 稼働中 ■ 発表済み

\* 21Vianet 社による運用

# Cloud First!!

業界では伝統ではなく、  
イノベーションだけが  
重んじられる

サティア ナデラ  
CEO, マイクロソフト

Our industry does not respect  
tradition – it only respects  
innovation.

Satya Nadella,  
Chief Executive Officer,  
Microsoft Corporation



- 開発プロセスを Cloud First に
  - 4人ずつの開発グループ
  - 4週間毎に、新機能をクラウド側に追加
  - 年に一度、オンプレミス製品に反映
- 200を超えるインターネットスケールの自社クラウドサービス (Office 365, Xbox Live, …) で得た知見をオンプレミス製品にフィードバック

 Outlook.com

 Office 365

Microsoft Azure

 XBOX LIVE

 bing

 Microsoft  
Dynamics CRM Online

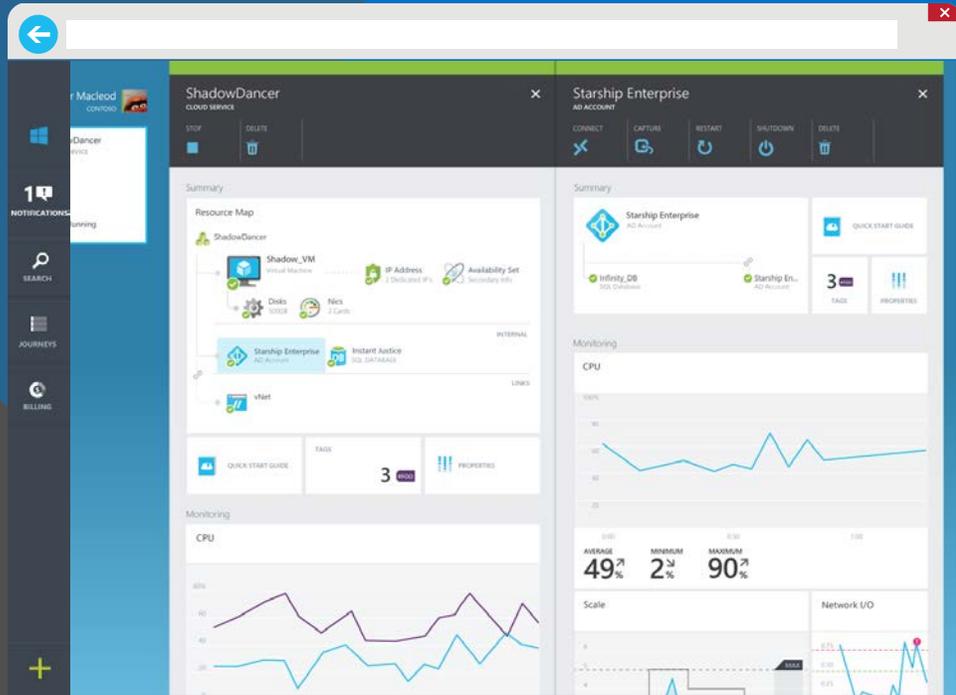
 msn



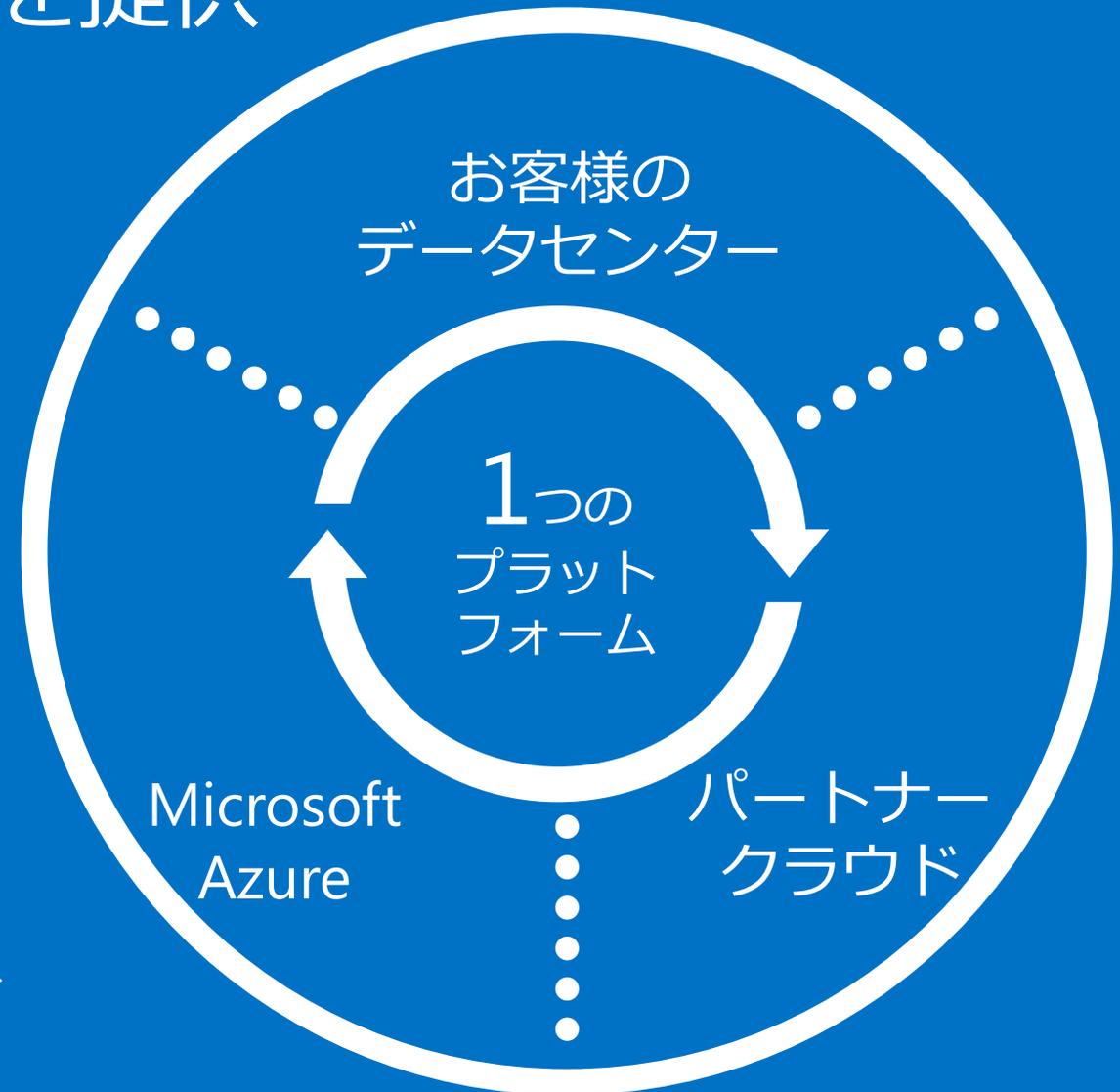
 Windows Server

# Cloud OS ビジョン

## ハイブリッド環境に一貫性を提供



共通の OS と仮想化環境  
共通の管理 API とインターフェース  
共通のプログラミング モデル



# Microsoft Azure とは？

利用形態に合わせたクラウド利用



Windows Server

Microsoft Azure 仮想マシン  
Windows Server Hyper-V

Microsoft Azure  
クラウドサービス

Office 365  
Dynamics CRM

# Microsoft Azure 機能一覧

## 開発言語



## アプリケーションサービス



メディアサービス



Visual Studio  
オンライン



Remote  
App



API管理



通知ハブ



スケジューラ



オートメーション



ドキュメント  
DB



Azure  
サーチ

## DRサービス



サイト リカバリー

## 認証



Azure Active  
Directory



多要素認証



アクセス コントロール  
サービス

## システム連携



サービスバス



キュー



BizTalk  
サービス

## キャッシュ



CDN



キャッシュ

## データサービス



Blob



テーブル



SQL  
データベース

## データ周辺サービス



StorSimple



Azure  
バックアップ



マシン  
ラーニング



Intelligent Systems  
Service (IoT)



HDInsight  
(Hadoop)



HPC

## コンピューティング



Webサイト  
(PaaS)



クラウドサービス  
(PaaS)



仮想マシン  
(IaaS)



モバイルサービス  
(PaaS)

## ネットワークサービス



ExpressRoute  
(専用線)



仮想ネットワーク  
(VNet to VNet)



仮想ネットワーク  
(Site to Site)



仮想ネットワーク  
(Point to Site)

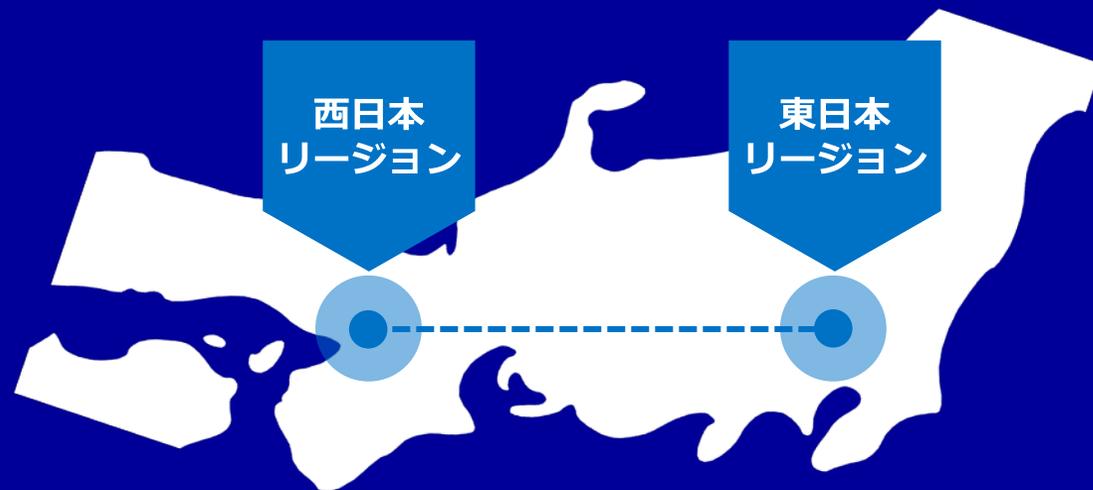


Traffic  
Manager

# 国内で多重化されたデータセンター

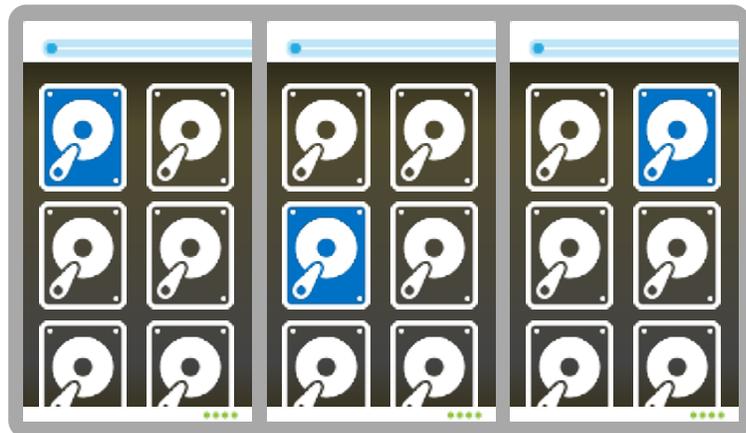
## 容易にできる災害対策

- ✓ 各リージョン最低 3 重レプリカ
- ✓ 東日本・西日本で DR 設定で合計 6 重レプリカ



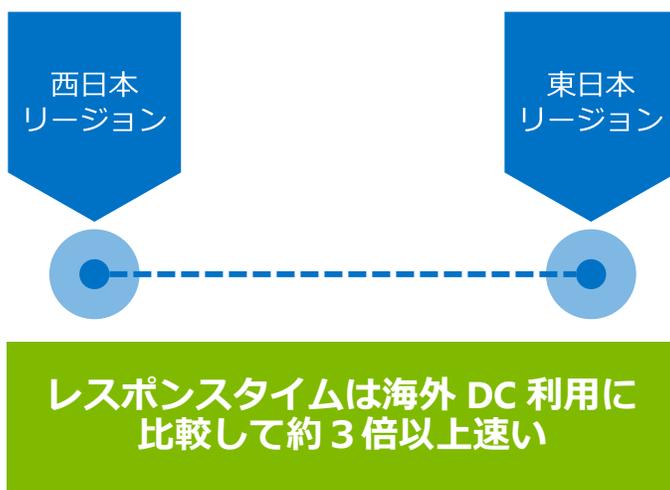
Azure ストレージは異なるストレージ (別ノード/ラック) にレプリカを常に 3 重化してデータを冗長化

Azure ストレージ (西日本リージョン)



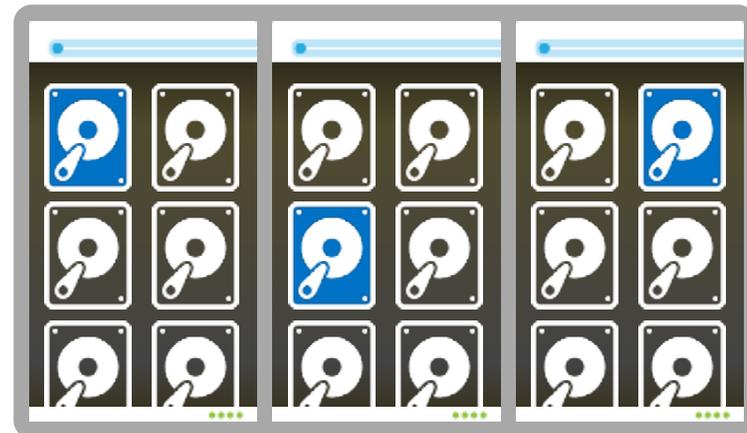
西日本リージョン

東日本リージョン



レスポンスタイムは海外 DC 利用に比較して約 3 倍以上速い

Azure ストレージ (東日本リージョン)



# オープンプラットフォーム フォーム Microsoft Azure

~ ロゴ、ブランド名も Windows Azure から Microsoft Azure へ ~



Java™



python



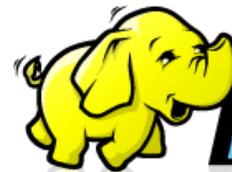
MySQL®



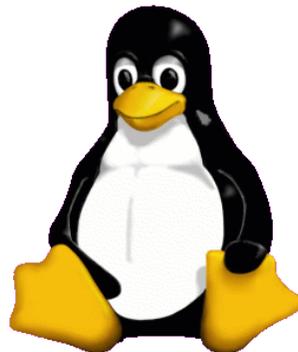
CentOS



ubuntu



*hadoop*



# Oracle 社との提携

## Oracle ソフトウェアが Windows Server Hyper-Vと Microsoft Azure でサポート対象に

- データベースでは、Oracle VM 以外でオラクル社が正式サポートする唯一のハイパーバイザー
- Microsoft Azure への Oracle ライセンスモビリティ
- Microsoft Azure 上での Java がフルサポート
- Microsoft Azure のイメージギャラリーで一般的な設定の Oracle ソフトウェアを提供
- Oracle 社が、Microsoft Azure に対して Oracle Linux を提供

The Oracle logo is displayed in white text on a solid orange rectangular background.

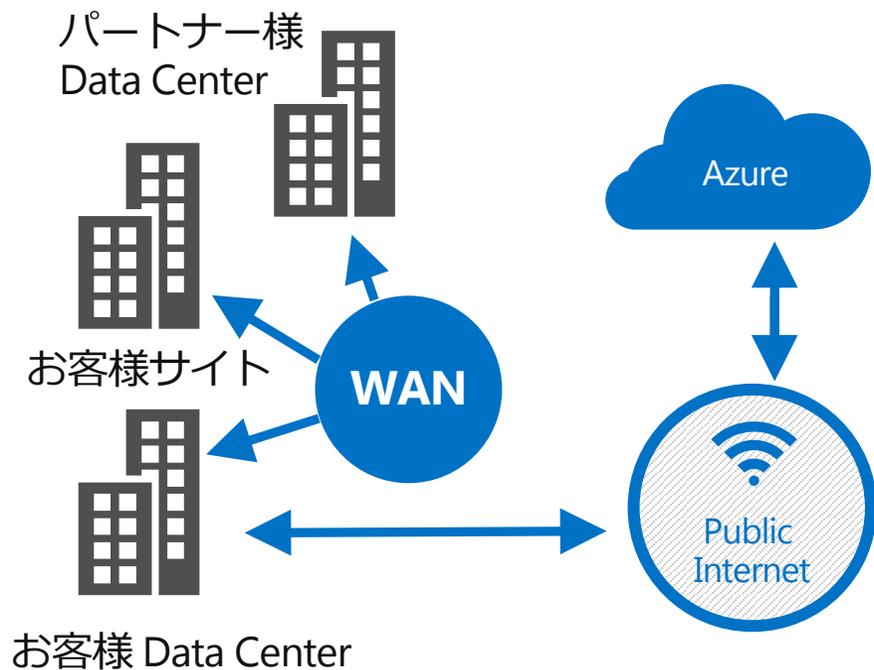
- Oracle Cloud Solutions Blog

[https://blogs.oracle.com/cloud/entry/oracle\\_and\\_microsoft\\_join\\_forces](https://blogs.oracle.com/cloud/entry/oracle_and_microsoft_join_forces)

- Microsoft Keynote Highlights from Oracle OpenWorld 2013

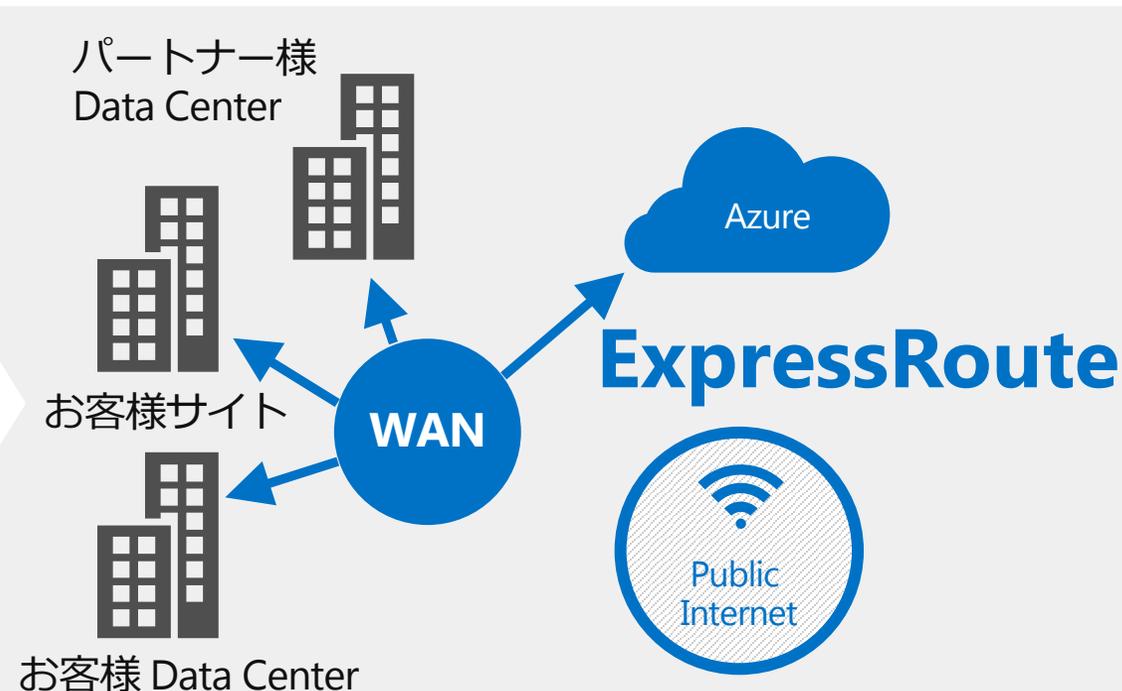
<http://www.youtube.com/watch?v=I3U3dx81xFo>

# パブリック クラウドを よりセキュアに、より安定的に



## インターネットを介した IPsec VPN

- Public Internet を介して接続するためネットワークコストとレイテンシーが高い
- 帯域に制限がある
- Public Internet をデータが移動するリスク

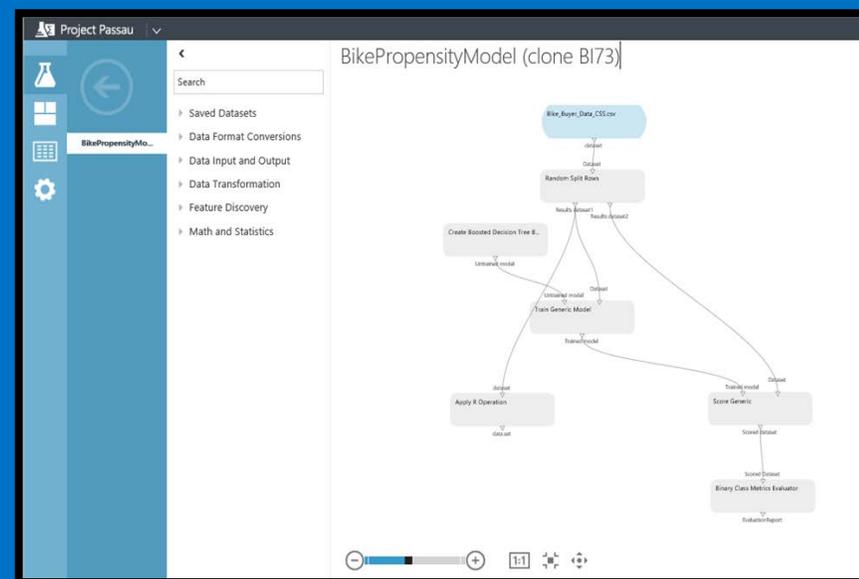
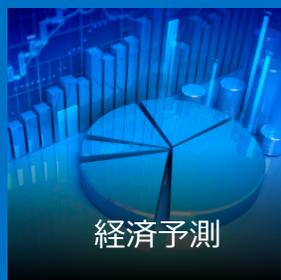


## お客様の WAN にクラウドを直接続

- 複雑性の排除と追加コストが削減
- レイテンシーの低減、広い帯域の提供、安定性の向上
- Public Internet に出るリスクを回避

# 研究開発の成果をPaaSとして利用可能に 機械学習 - Azure Machine Learning (ML)

- 機械学習をサービスとして提供 (環境構築のための時間は不要)
- 高品質な機械学習アルゴリズムを従量課金で提供
- 未来の行動やトレンドの予測



# Microsoft Azureご参考価格

仮想サーバ  
Virtual Machines



¥1.84～¥499.8/時間

(共有core～16core)

例：1core 1.75GB RAM ¥8,050/月

(Windows Server)

クラウドストレージ  
Storage BLOB



¥2.40～/GB/1ヶ月

例：1TBを一か月保管 ¥5,100/月 (ローカル冗長)

データ転送  
Data Transfers



¥14.08/GB (上りは無料)

例：100GB下りデータ送信 ¥1,408/月

仮想ネットワーク  
Virtual Network

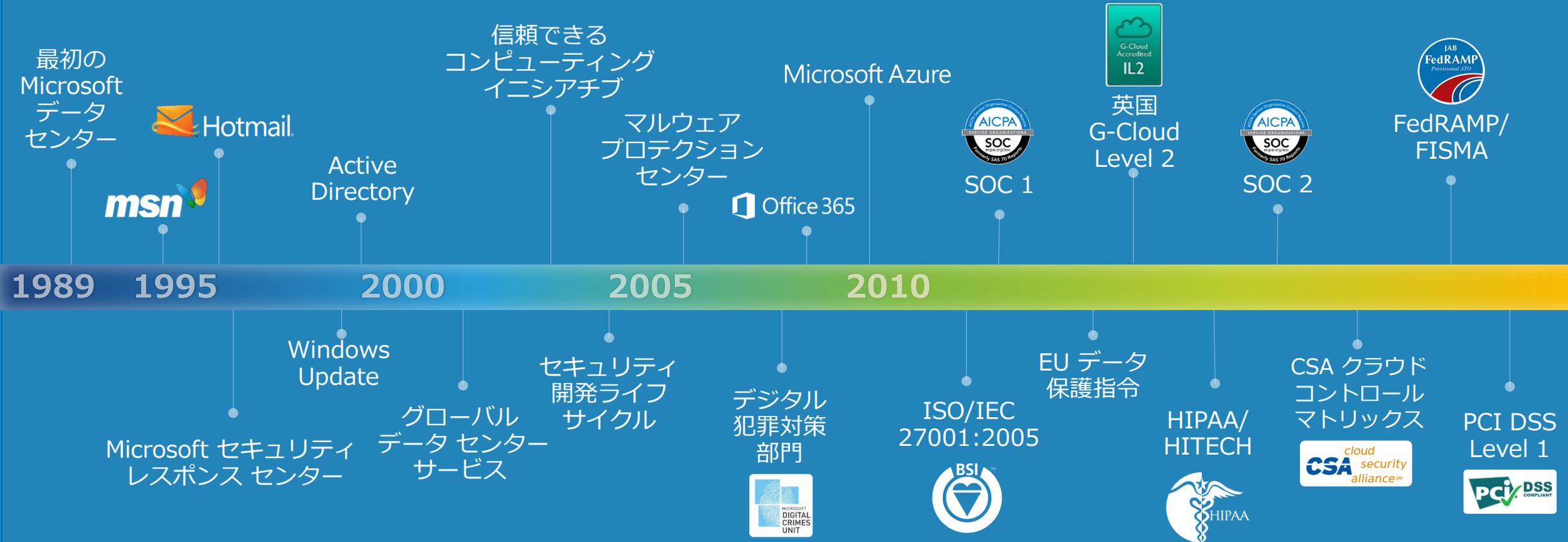


¥3.68/時間

例：¥2,738/月

# 信頼の基盤

マイクロソフトの経験と革新性をベースに



Microsoft Azure

# データプライバシー及びセキュリティに関する マイクロソフトのコミットメント

「いかなる国や行政機関であっても、保管されている  
データは一切渡さないことを宣言する。  
必要であれば提訴も辞さない。  
政府や関連団体に対して暗号キーを渡すこともない」

Kevin Turner  
COO Microsoft Corporation

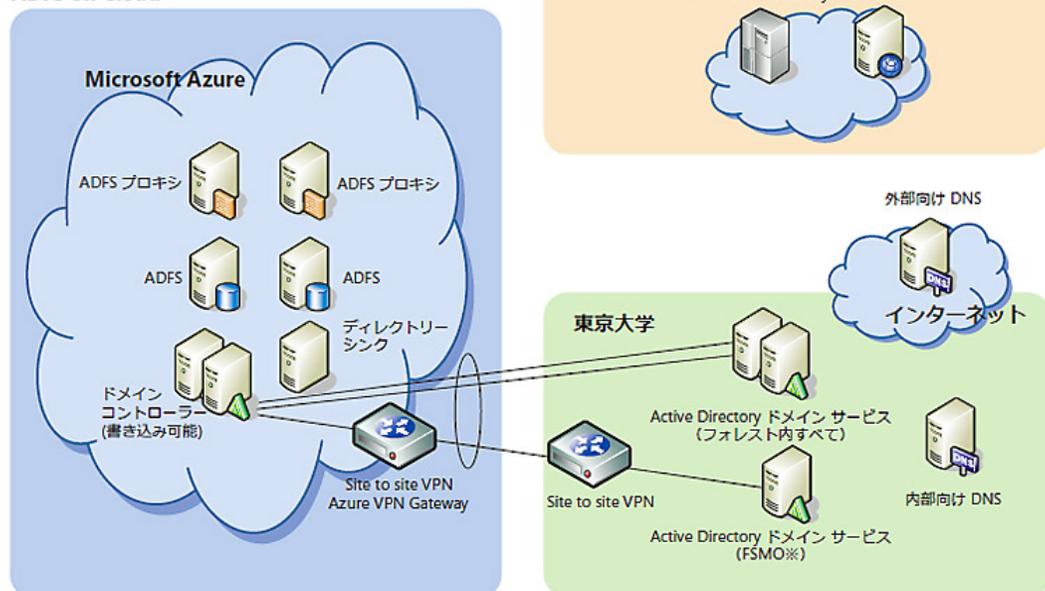


# 東京大学様：Active Directory 認証を Microsoft Azure 上で実行 災害対策に加え省電力化も実現

## システム概要

- Microsoft Office 365 Education との Active Directory 認証を Microsoft Azure 上で行うクラウド導入を災害対策と省電力化の観点から検証中。
- Microsoft SharePoint Online による情報共有も含めた全学的なコミュニケーション基盤の実現を視野に入れて実証検証が進行中。

## ADFS on Cloud



FSMO=Flexible Single Master Operation  
ADFS=Active Directory フェデレーション サービス

## 背景/課題

- 全学コミュニケーション基盤を視野にOffice 365を導入
- ADによる認証基盤がオンプレミスのため災害対策の面で不十分

## マイクロソフトサービスご利用背景

- Microsoft Azure 対応 ADFS on Cloud採用
- Active DirectoryをAzure上に同期させることで、災害時でも利用可能
- 日本におけるデータ保有権利の確保によるデータ保全

## クラウドサービス 採用メリット

- Active Directory認証のクラウド化で災害対策を実現、災害時のサービス停止を回避
- 災害対策に加え、省電力化も実現
- 運用負荷の軽減による、教育および研究系の新サービス創出へのリソースの振り向け
- 事務職員の業務環境として実証していき、最終的に全学共通コミュニケーション基盤となるか検証中

# 東京工科大学様：Microsoft Azure上にOracle DBを移行するとともに、 将来を見据えた全学フルクラウドシステムを実現

## システム概要

- 約100台の業務用サーバーなどのICT資産の老朽化が進み、最善のICT環境を求めて検討した結果、システム運用の負荷を極限まで削減するべく「全学フルクラウド化」と「中核データベース」の構築を計画。
- その実現のためMicrosoft Azure や Office 365、Microsoft Dynamics CRM などマイクロソフトの提供するテクノロジー & サービスを採用。

## 背景/課題

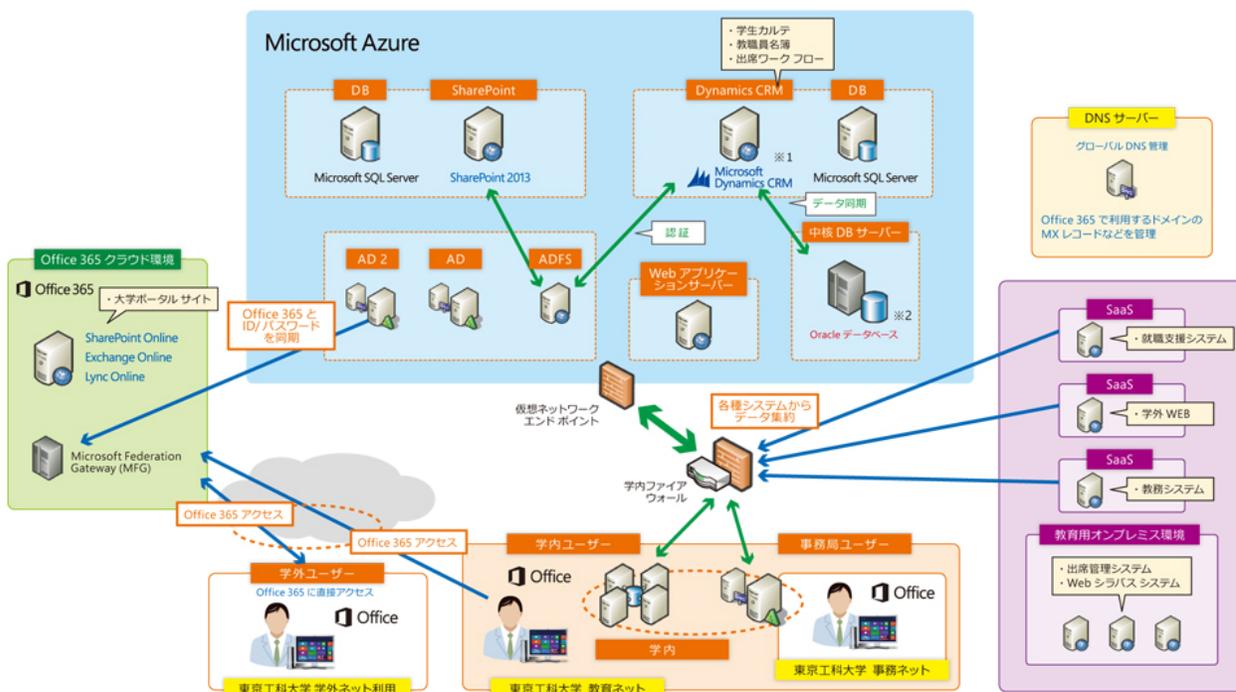
- 業務システム用に導入されていた約100台のサーバーが老朽化。運用管理も煩雑化。その維持にかかる費用でIT予算を圧迫。
- 1年かけて検討した結果、全学ICT環境のフルクラウド化を決断

## マイクロソフトサービスご利用背景

- PaaSのクラウドサービス活用
- PaaS + IaaSのハイブリッド活用で、オープンソースによるソリューションが運用可能
- Oracleとのパートナーシップ

## クラウドサービス 採用メリット

- 将来にわたってシステム運用の負荷を極限まで削減できる
- EUCが進み、中核DBのデータ量が膨れ上がっても、ランニングコストの大幅増加が抑えられる
- Dynamics CRMやSharePointとの連携により、情報分析が進み、高度なIRも実現可能に



※1 Microsoft Azure による Dynamics CRM のサポートが公式に開始されるまでは試験的な運用

※2 大学が購入および保守契約を締結したライセンスを利用

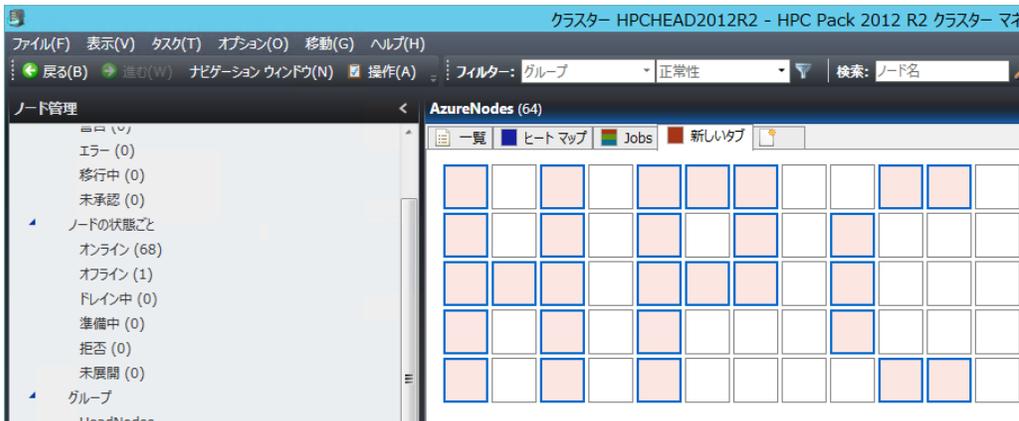
# Microsoft Azure による HPC ソリューション

# Windows HPC Server (HPC Pack) とその歴史

ユーザーフレンドリーであるのみならず大規模クラスタにも対応

## HPC Pack (旧称: Compute Cluster Pack)

- オンプレミス・クラウドを統合管理できるジョブスケジューラー
- MPICH2 ベースの MPI ライブラリ (MS-MPI)
- 使いやすい GUI 管理ツール
- 効率的なコマンドライン管理ツール
- Excel 高速化機能
- 最新版は HPC Pack 2012 R2 Update 1 (2014 年 11 月リリース)



## 2006年 Compute Cluster Pack (HPC v1)

- 三菱UFJ証券様のクラスタがTop 500にランクイン。(1760コア、6.52TFlops)  
<http://www.top500.org/system/174885>

## 2008年 HPC Pack 2008 (HPC v2)

- 上海スーパーコンピューティングセンターのDawning 5000AがTop500で11位にランクイン。(30,720コア、180.6TFlops)  
<http://www.top500.org/system/176118>

## 2010年 HPC Pack 2008 R2 (HPC v3)

- 東工大のTSUBAME 2.0で初のペタフロップス越え。1.13PFlops. Top500の5位相当の記録。

## 2012年 HPC Pack 2012 (HPC v4)

- HPC用AzureインスタンスでTop500にランクイン (8064コア、151.3 TFlops) <http://www.top500.org/system/177982>

# オンプレミス + クラウドの統合クラスタ

PC, サーバー, クラウド. 様々なコンピューターを計算ノードに

- 社内とクラウドの計算ノードを「一つのクラスタとして」統合管理可能
- クラウドへのノード追加・削除は、数百ノードレベルでも10分程度で完了
- スケジュールに従って自動的にノードを追加・削除することも可能

クラウド (Azure)



柔軟に増減可能なクラウドの計算ノード

社内



管理ツール



利用者端末

ジョブ投入



ジョブの  
割り当て

ヘッドノード  
(Windows Server)



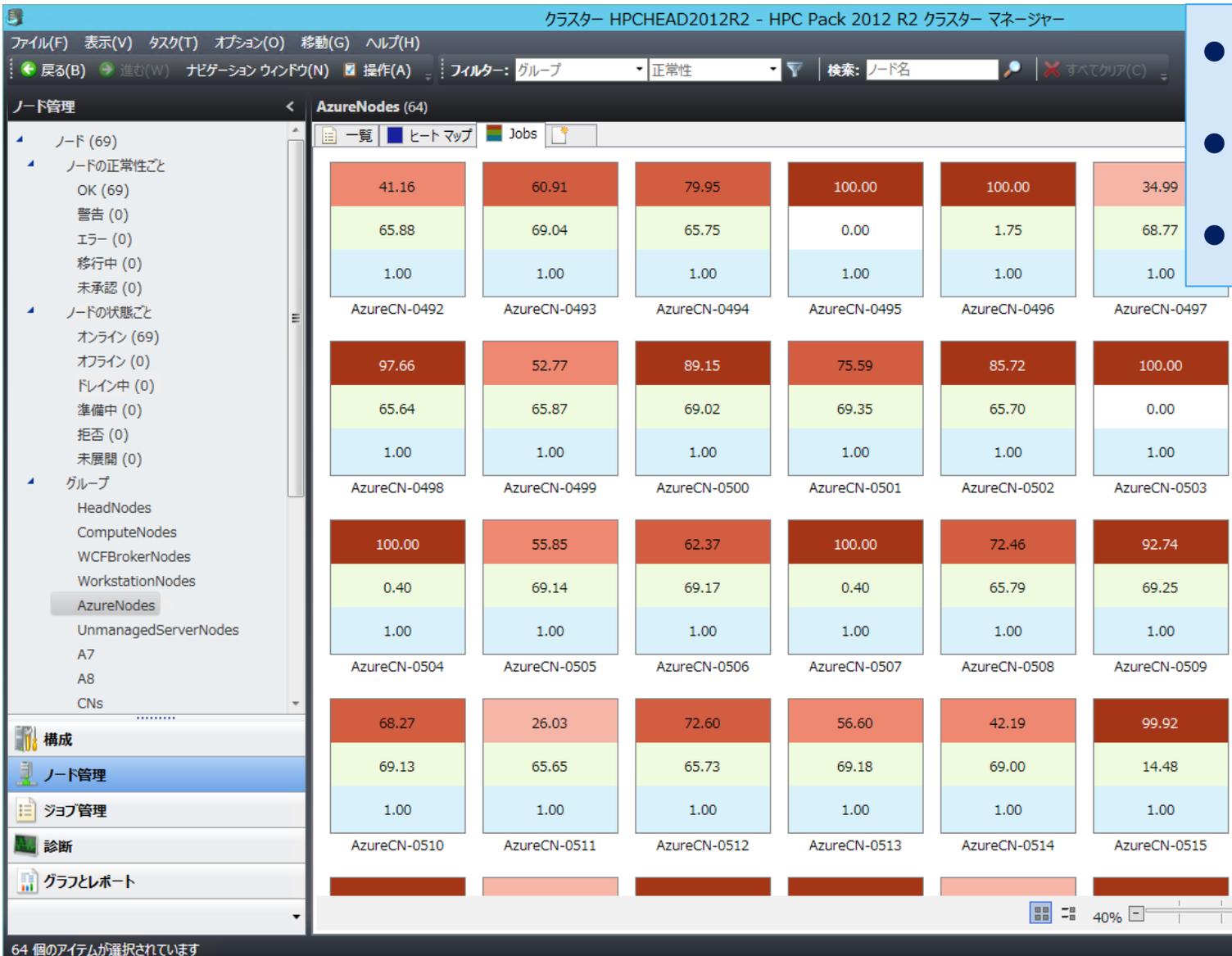
オンプレミスの計算ノード  
(Windows Server)

遊休時にジョブを割り当て



一般的な Windows PC や、汎用の  
Windows サーバ (ファイルサーバ等) も  
計算ノードとして利用可能

# ヒートマップでクラスタの状態を可視化



- 計算ノードのCPU利用率や、割り当てられているジョブの数など、様々な情報を見やすく一覧。
- 値の大小を色の濃淡で表現するため、クラスタの状態を直感的に把握できます。
- 表示項目は柔軟にカスタマイズ可能です。

タブのカスタマイズ

タブ名(N): Jobs

タブビュー:  リストビュー(L)  ヒートマップビュー(H)

次の項目を基準に複数のメトリックを表示:  積み重ね(S)  オーバーレイ(O)

メトリックの最大値を表示(D) (過去 1 秒)

これらのメトリックの監視

CPU Usage (%) 色:  対数目盛り

最小: 0 最大: 100 目盛りの切り替え

Memory Paging (Hard Faults/second) 色:  対数目盛り

最大: 10000 目盛りの切り替え

Available Physical Memory (MBytes) 色:  対数目盛り

最大: 8 目盛りの切り替え

Context Switches / second

Disk Queue Length

Disk Throughput (Bytes/second)

Durable Queues Total Bytes

Durable Queues Total Messages

Durable Requests Queue Length

Durable Responses Queue Length

Free Disk Space (%)

HPC SOA Calculations/Sec

HPC SOA Faults/Sec

HPC SOA Requests/Sec

HPC SOA Responses/Sec

Memory Paging (Hard Faults/second)

Network Usage (Bytes/second)

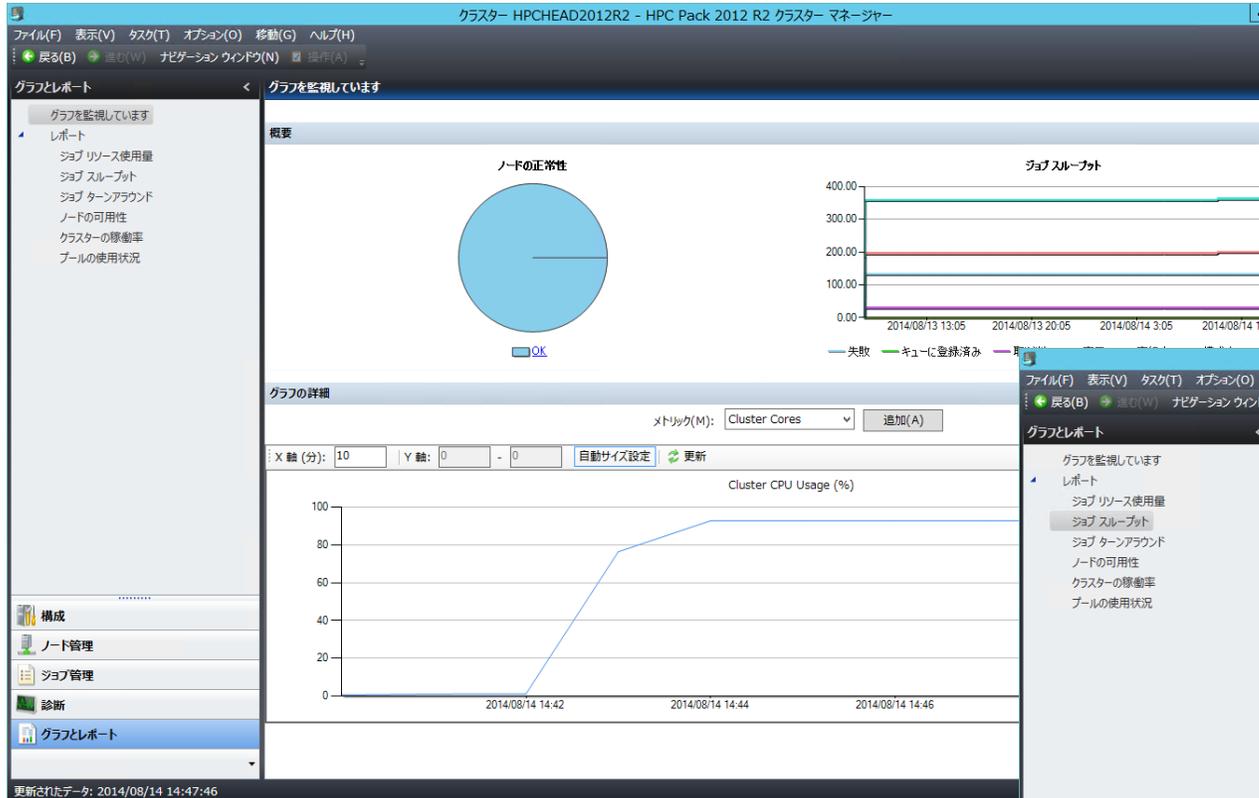
Running Jobs

Running Tasks

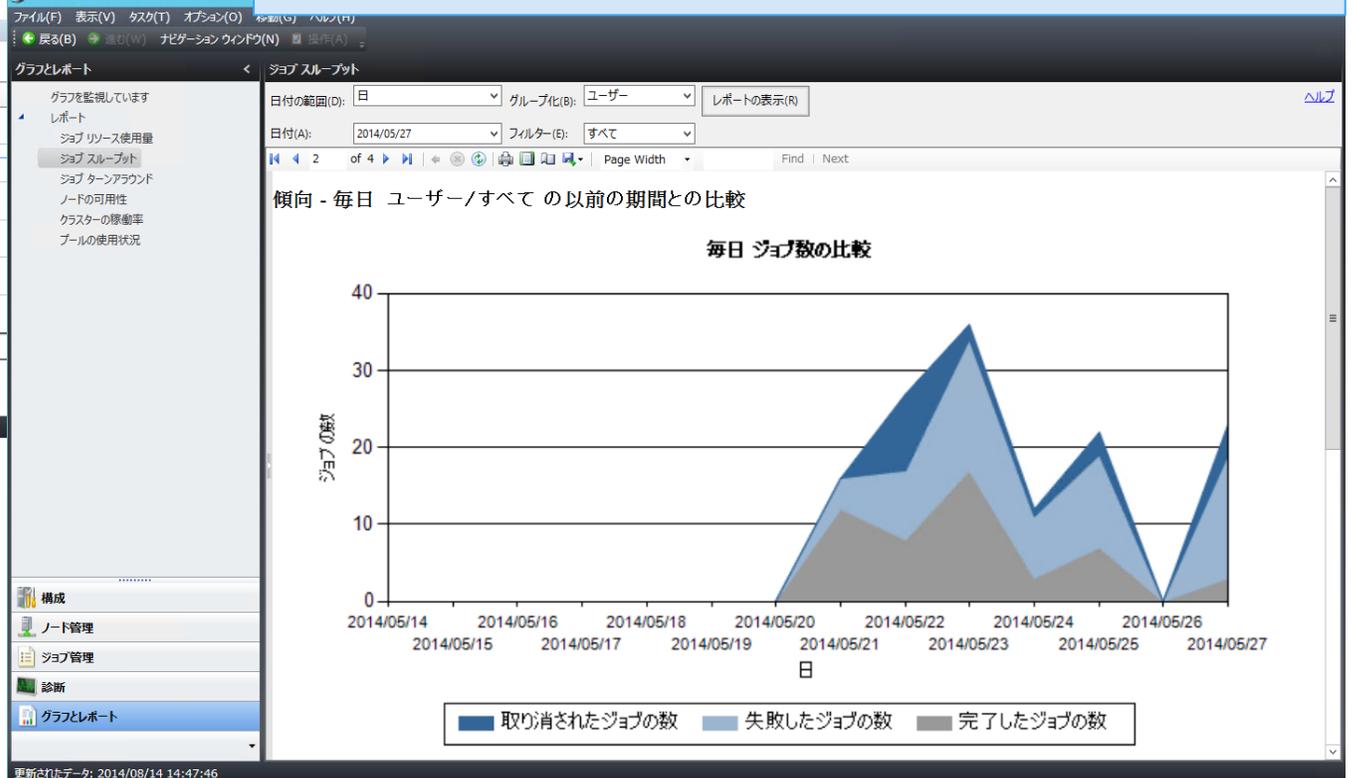
System Calls / second

OK キャンセル 適用(P)

# レポート機能



- ジョブの実行数やノードの可用性、クラスタの利用率といった情報は自動的に収集され、データベースに格納されます。
- この情報を元にグラフを生成するレポート機能を持っています。



# Microsoft Azure 『仮想マシン』 サービス

仮想マシンを素早く構築できる「サービスとしてのインフラ」(IaaS)

仮想マシンの作成  
イメージの選択

おすすめ

- Windows Server 2012 R2 Datacenter
- Windows Server Essentials Experience  
Windows Server 2012 R2
- Windows Server 2012 Datacenter

At the heart of the Microsoft Cloud OS vision, Windows Server 2012 R2 brings Microsoft's experience delivering global-scale cloud services into your infrastructure. It offers enterprise-class

Microsoft Azure

仮想マシン

名前	状態
dpm2012R2	停止済み (割り当て解除済み)
hpc2012sp1head	実行中
ksasakimaniac	停止済み (割り当て解除済み)
kscentos	実行中
ksjpv01	実行中
ksws08r2sp1	停止済み (割り当て解除済み)

- Windows Server あるいは 各種 Linux の「OS インストール済み仮想マシンイメージ」が多数用意されており、それらを選択することでサーバー環境を用意に構築することが可能です。
- また、必要なアプリケーションを導入するなどカスタマイズを施した仮想マシンを「自分用のカスタムイメージ」として登録できます。
- 仮想マシンを1台作成し、“HPC Pack (後述)”を導入することで、HPC クラスタを効率的に構築できます。

# 仮想マシンのサイズとスペック

サイズ	コア数	メモリ容量 (GB)	作業用 ディスク 容量 (GB)	データ ディスク数	最大 IOPS
A0 (XS)	共有	0.768	20	1	1 x 500
A1 (S)	1	1.75	70	2	2 x 500
A2 (M)	2	3.5	135	4	4 x 500
A3 (L)	4	7	285	8	8 x 500
A4 (XL)	8	14	605	16	16 x 500
A5 (メモリ集中型)	2	14	135	4	4 x 500
A6 (メモリ集中型)	4	28	285	8	8 x 500
A7 (メモリ集中型)	8	56	605	16	16 x 500

# SSD 搭載インスタンス: Dシリーズ

サイズ	コア数	メモリ容量 (GB)	作業用 ディスク(SSD) 容量 (GB)	データ ディスク数	最大 IOPS
D1	1	3.5	50	1	2 x 500
D2	2	7	100	2	4 x 500
D3	4	14	250	4	8 x 500
D4	8	28	500	8	16 x 500
D11	2	14	100	2	4 x 500
D12	4	28	200	4	8 x 500
D13	8	56	400	8	16 x 500
D14	16	112	800	16	16 x 500

- Dシリーズは SSD を搭載した新ハードウェアで稼働。
- そのため、作業用ディスクがAシリーズと比較して大幅に高速になっています。

- Dシリーズの CPU 性能は同じコア数のAシリーズ比で60% 程度向上しています

# さらなる大型インスタンス: Gシリーズ

サイズ	コア数	メモリ容量 (GB)	作業用 ディスク(SSD) 容量 (GB)
G1	2	28	406
G2	4	56	812
G3	8	112	1,630
G4	16	224	3,250
<b>G5</b>	<b>32</b>	<b>448</b>	<b>6,500</b>

- スケールアップが必要な用途に最適の大型VM
- Intel Xeon E5-2600 v3 を最大 32 コア搭載
- ローカルディスクはすべて SSD

- 2015年1月現在 米国東部、米国西部リージョンのみご利用になれます。

# HPCインスタンス (A8,A9)

高速 CPU, 大容量メモリ, 高速インターコネク

サイズ	コア数	メモリ容量	プロセッサ	ネットワーク 1	ネットワーク 2
A8	8	56 GB	Xeon E5-2670 2.6 GHz	10 Gbps イーサネット	QDR InfiniBand (w/ RDMA)
A9	16	112 GB			

TOP500 にランクインしました (2012年11月)

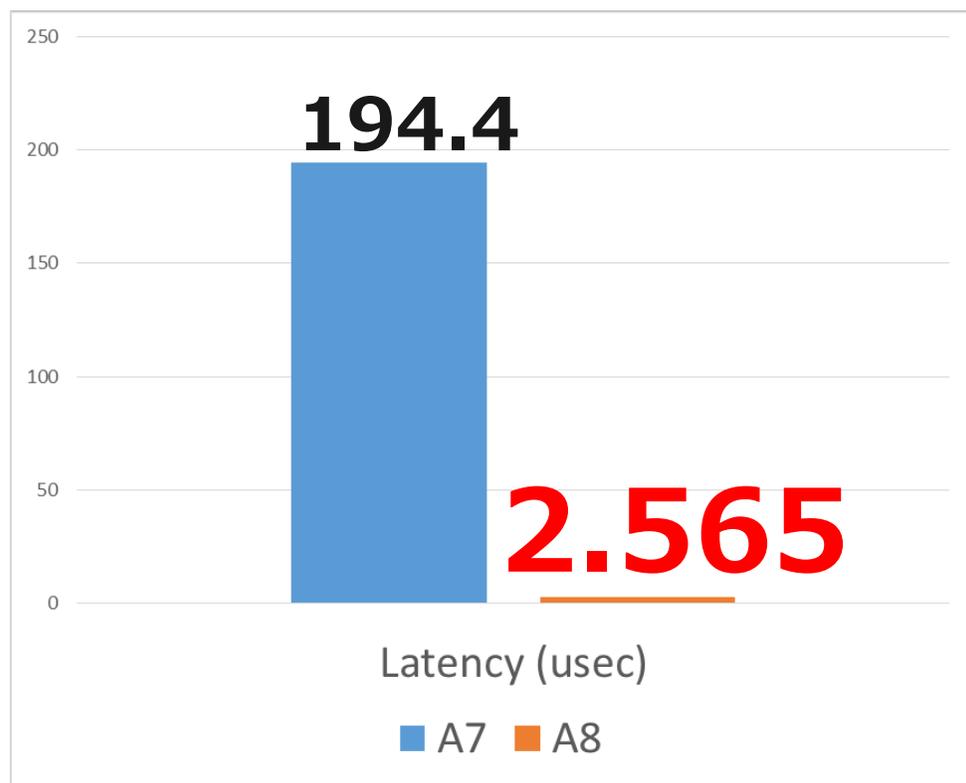
- 151.3 TFLOPS (効率 **90.2%**) で 165 位
- 504 ノード, 8064 コアで実施
- <http://www.top500.org/site/50454>

日本リージョンでも利用可能に

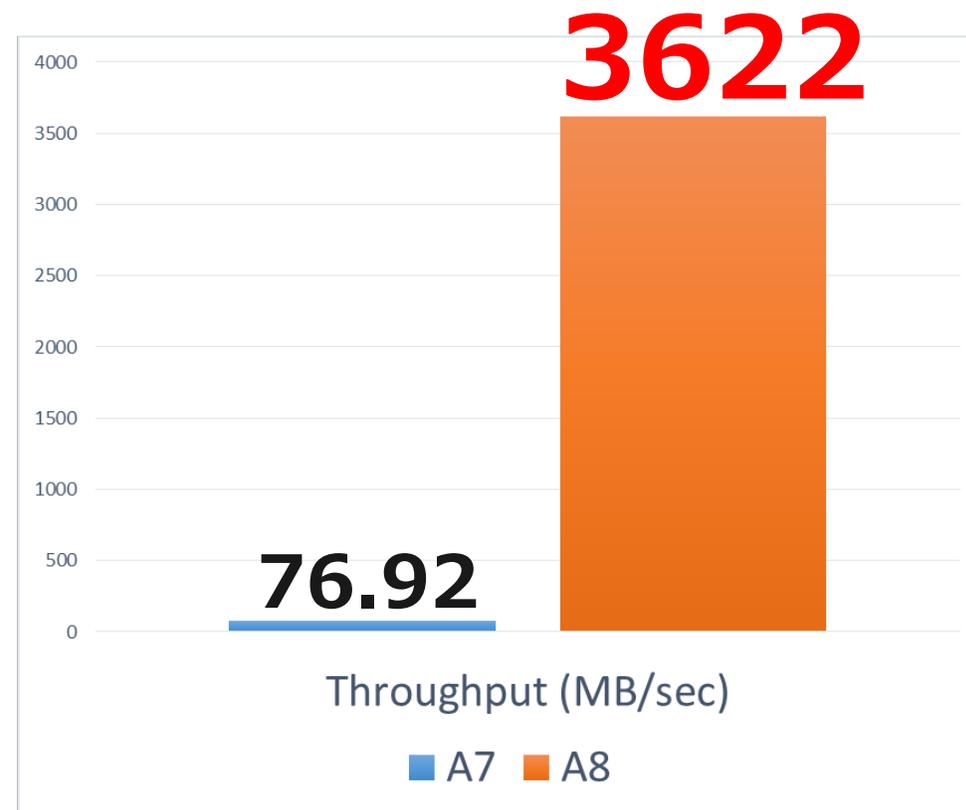
- 5 月から、日本(東)でも利用可能になりました。
- MPI を利用するアプリケーションでは、同じコア数の A7 と比べて 5 倍の性能を発揮したケースもあります。

# 通常のインスタンス(A7)との比較

レイテンシの比較  
パケットサイズ: 4バイト



スループットの比較  
パケットサイズ: 4MB



# 検証事例: Particleworks on Azure

## 実施内容

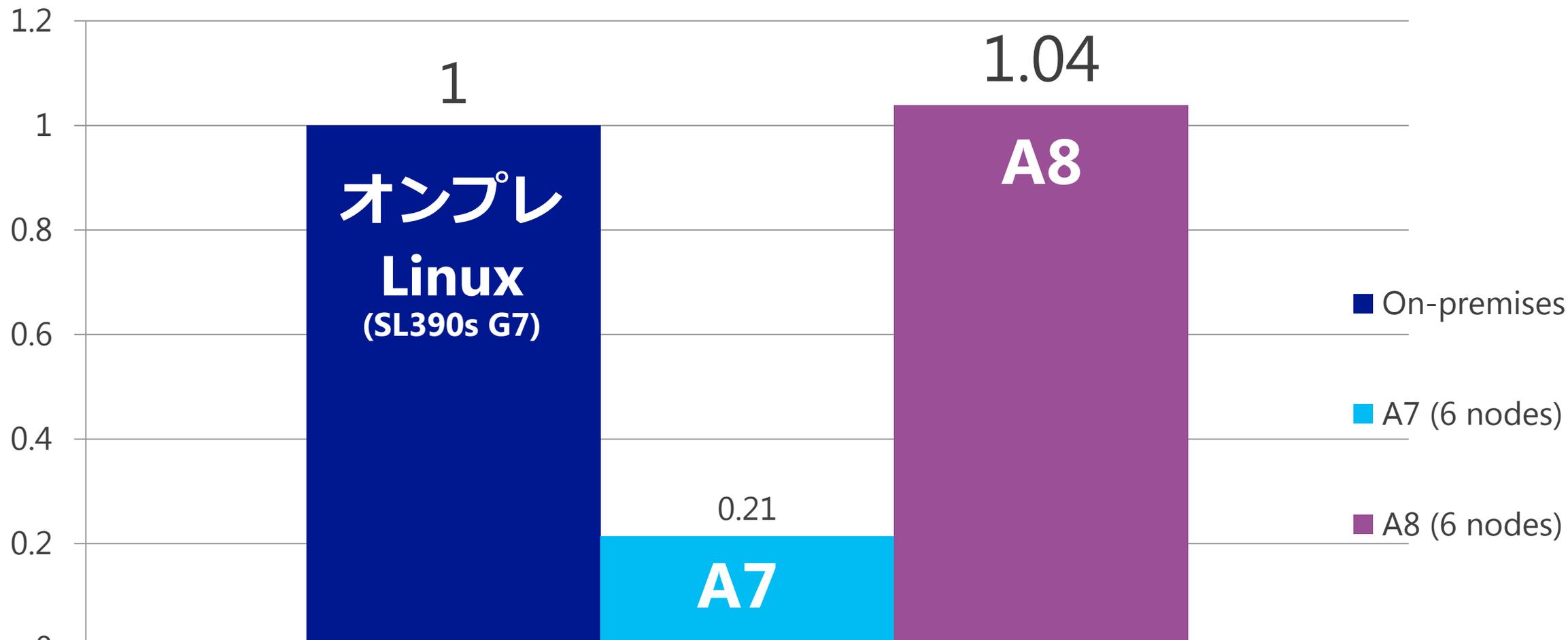
- 4000万粒子規模の解析
- 内容: 自動車の水はね



## オンプレミスのLinuxマシンとの比較を実施

- オンプレミスの Linux クラスタと、AzureのA7,A8,A9インスタンスで同じ解析を実施し、実行時間を比較。
  - 機種: ProLiant SL 390s G7 x 4 ノード (計48コア)
  - CPU : Intel Xeon X5675 3.06GHz 6 cores x2
  - RAM : 4GBx12 = 48 GB
  - QDR InfiniBand 40Gbpsx2

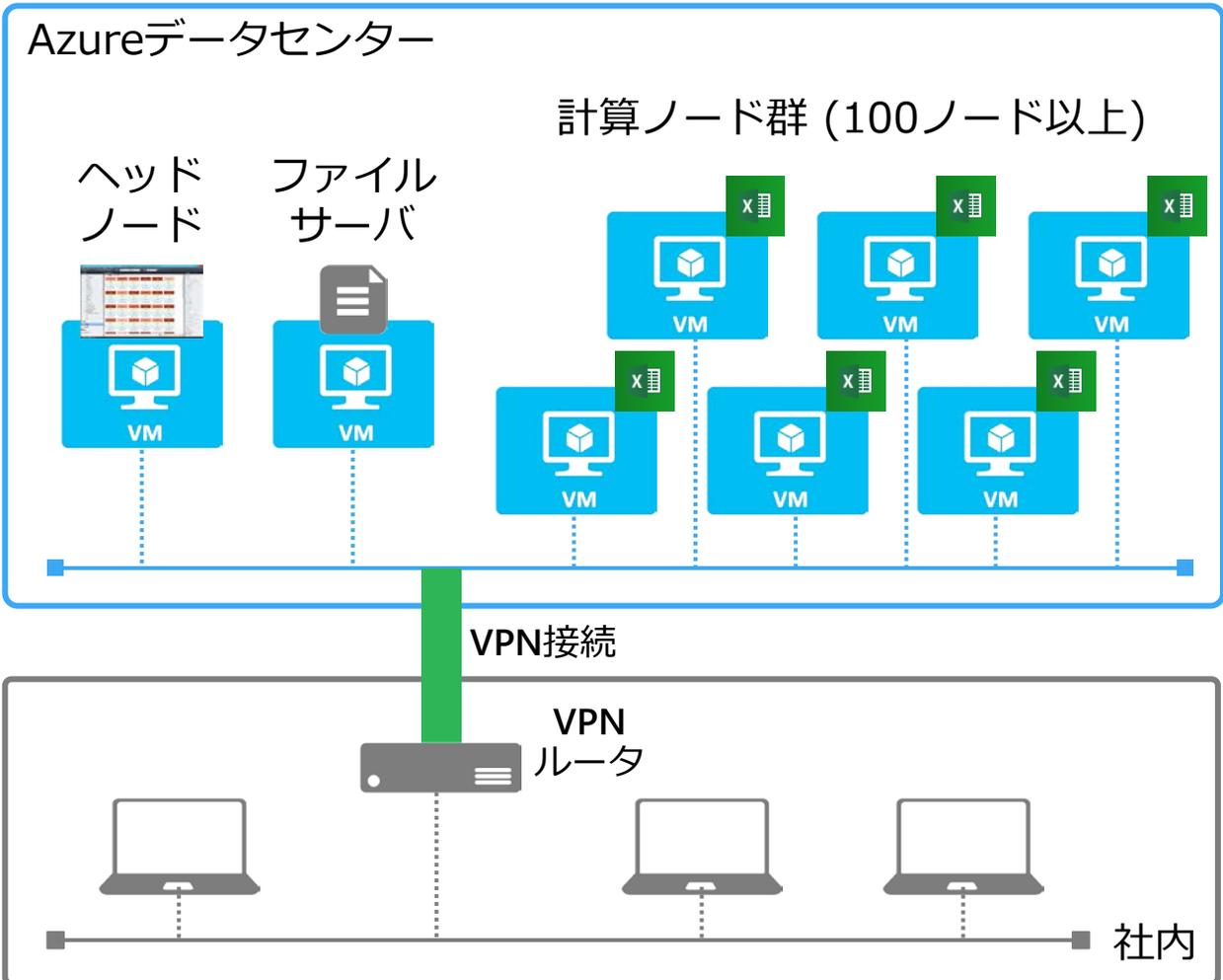
# オンプレミスの物理マシンと遜色ない性能



オンプレミスの InfiniBand 付き物理マシンの性能を 1 とした場合の比較  
A8/A9 は物理マシンと同等、A7 との比較では 5 倍の性能を記録  
(流体計算アプリケーションでの性能検証結果)

# 事例：国内生命保険会社様

## Excel 並列実行による保険数理計算を Azure 上で



- 期末の繁忙期に必要となる大量の計算処理をクラウドにオフロードした事例
- ヘッドノードと計算ノードをすべて Azure 上に配置した完全クラウド構成
- 通常時はすべてのノードをシャットダウンしておくことで課金を抑制
- 必要になった時点でヘッドノードを起動し、計算ノードを展開。100ノード以上でも15分程度で利用可能に
- 社内システムとは Azure 仮想ネットワークのVPN機能で接続し、入力データのクラウドへのアップロード、計算結果ファイルのクラウドからのダウンロードはこのVPN経由で実施

# 事例：海外証券会社様

2000コアのクラスタを夜間バッチの時間帯に実行

Azureデータセンター

BLOBストレージ

計算ノード群 (Lサイズ x 500ノード)



hpcpack コマンドによるデータ転送

ヘッド  
ノード

管理端末

社内

- 日中のオンライン処理で約定した大量の取引データを夜間バッチ処理で処理
- オンライン時間終了後、夜間バッチの時間帯のみ Azure上に計算ノードを展開。
  - Lサイズ(4コア) x 500ノードの合計 2000 コア
- 計算元データは hpcpack コマンドを利用して HTTPS 接続で Azure 上の BLOB ストレージへ。
- 全ノードへのデータ展開は Azure のデータセンター内で行うことで、オンプレ → クラウド間の転送量を最小化

# Microsoft Azure が実現すること

## 柔軟なリソースと 従量課金

初期費用不要 / 年度の予算に  
合わせた料金プラン

OS も DB も開発言語も  
選べる。だから使いやすい

Windows ・ Linux / SQL ・ Oracle  
.NET ・ PHP ・ JAVA ・ Node.js etc.

## 日本の ビジネスニーズに適応

日本データセンター（東京・大阪）  
契約 / 各国通貨決済

## ハイブリッド構成を 一元管理

オンプレミスとの高い親和性・可搬性



本資料は情報提供のみを目的としており、本資料に記載されている情報は、本資料作成時点でのマイクロソフトの見解を示したものです。状況等の変化により、内容は変更される場合があります。本資料に特別条件等が提示されている場合、かかる条件等は、貴社との有効な契約を通じて決定されます。それまでは、正式に確定するものではありません。従って、本資料の記載内容とは異なる場合があります。また、本資料に記載されている価格はいずれも、別段の表記がない限り、参考価格となります。貴社の最終的な購入価格は、貴社のリセラー様により決定されます。マイクロソフトは、本資料の情報に対して明示的、黙示的または法的な、いかなる保証も行いません。すべての当該著作権法を遵守することはお客様の責務です。Microsoftの書面による明確な許可なく、本書の如何なる部分についても、転載や検索システムへの格納または挿入を行うことは、どのような形式または手段（電子的、機械的、複写、レコーディング、その他）、および目的であっても禁じられています。これらは著作権保護された権利を制限するものではありません。Microsoftは、本書の内容を保護する特許、特許出願書、商標、著作権、またはその他の知的財産権を保有する場合があります。Microsoftから書面によるライセンス契約が明確に供給される場合を除いて、本書の提供はこれらの特許、商標、著作権、またはその他の知的財産へのライセンスを与えるものではありません。

© 2013 Microsoft Corporation. All rights reserved.

Microsoft, Windows は、Microsoft Corporation の米国およびその他の国における登録商標または商標です。その他、記載されている会社名および製品名は、一般に各社の商標です。