



第15回PCクラスタシンポジウム

Microsoft Azure for Researcher

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

中田 寿穂



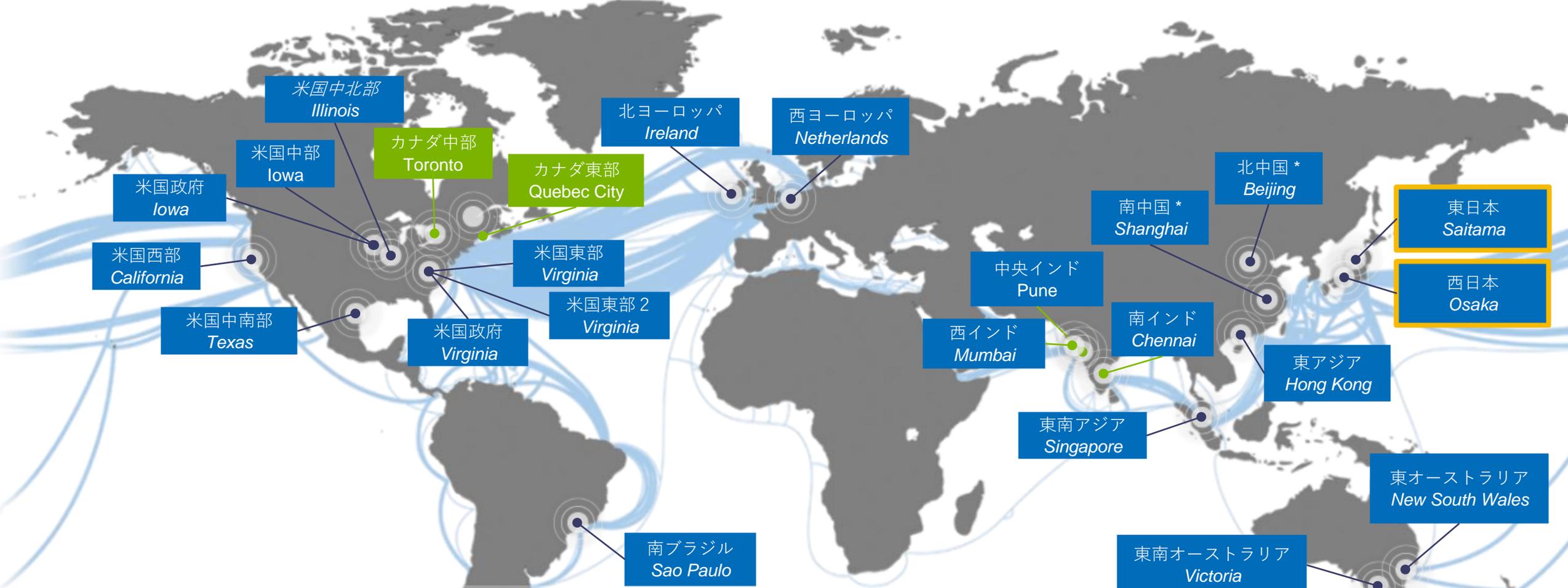
Agenda

- 1 Researcher 向けの Microsoft Azure の機能
- 2 ハイブリット HPC クラスタ環境を提供する HPC Pack
- 3 Linux も利用可能な Microsoft Azure
- 4 HPC 向けインスタンス 1 ～ InfiniBand ～
- 5 HPC 向けインスタンス 2 ～ GPU ～

Microsoft Azure とは

世界最大のインフラストラクチャー

22の地域でサービス中、24の地域まで拡大予定



- 100カ所以上のデータセンター
- ネットワーク網が全世界でトップスリーの一つ
- AWS の2倍、Google 6倍の地域サポート
- G Series – 最大 VM 提供開始 – 32 コア, 448GB RAM, SSD...

Azure Cloud Platform

Platform Service

Security & Management

- Portal
- Active Directory
- Multi-Factor Authentication
- Automation
- Key Vault
- Store / Marketplace
- VM Image Gallery & VM Depot

Compute

- Cloud Services
- Service Fabric
- Batch
- Remote App

Web and Mobile

- Web Apps
- API Apps
- API Management
- Mobile Apps
- Logic Apps
- Notification Hubs

Developer Services

- Visual Studio
- Azure SDK
- Team Project
- Application Insights

Hybrid Operations

- Azure AD Connect Health
- AD Privileged Identity Management
- Backup
- Operational Insights
- Import/Export
- Site Recovery
- StorSimple

Integration

- Storage Queues
- Biztalk Services
- Hybrid Connections
- Service Bus

Analytics & IoT

- HDInsight
- Machine Learning
- Data Factory
- Event Hubs
- Stream Analytics
- Mobile Engagement

Data

- SQL Database
- SQL Data Warehouse
- Redis Cache
- Search
- DocumentDB
- Tables

Infrastructure Services

Compute

- Virtual Machines
- Containers

Storage

- BLOB Storage
- Azure Files
- Premium Storage

Networking

- Virtual Network
- Load Balancer
- DNS
- Express Route
- Traffic Manager
- VPN Gateway
- Application Gateway

Datacenter Infrastructure
(24 Regions, 22 Online)



Researcher 向け Microsoft Azure の機能



Virtual Machine

- ✓ Windows, Linux が利用できます。
- ✓ InfiniBandやGPUを搭載したインスタンスも利用できます。



HDInsight

- ✓ Apache Hadoop の PaaS環境です。
- ✓ Spark、HBase、Storm などが利用できます。



Machine Learning

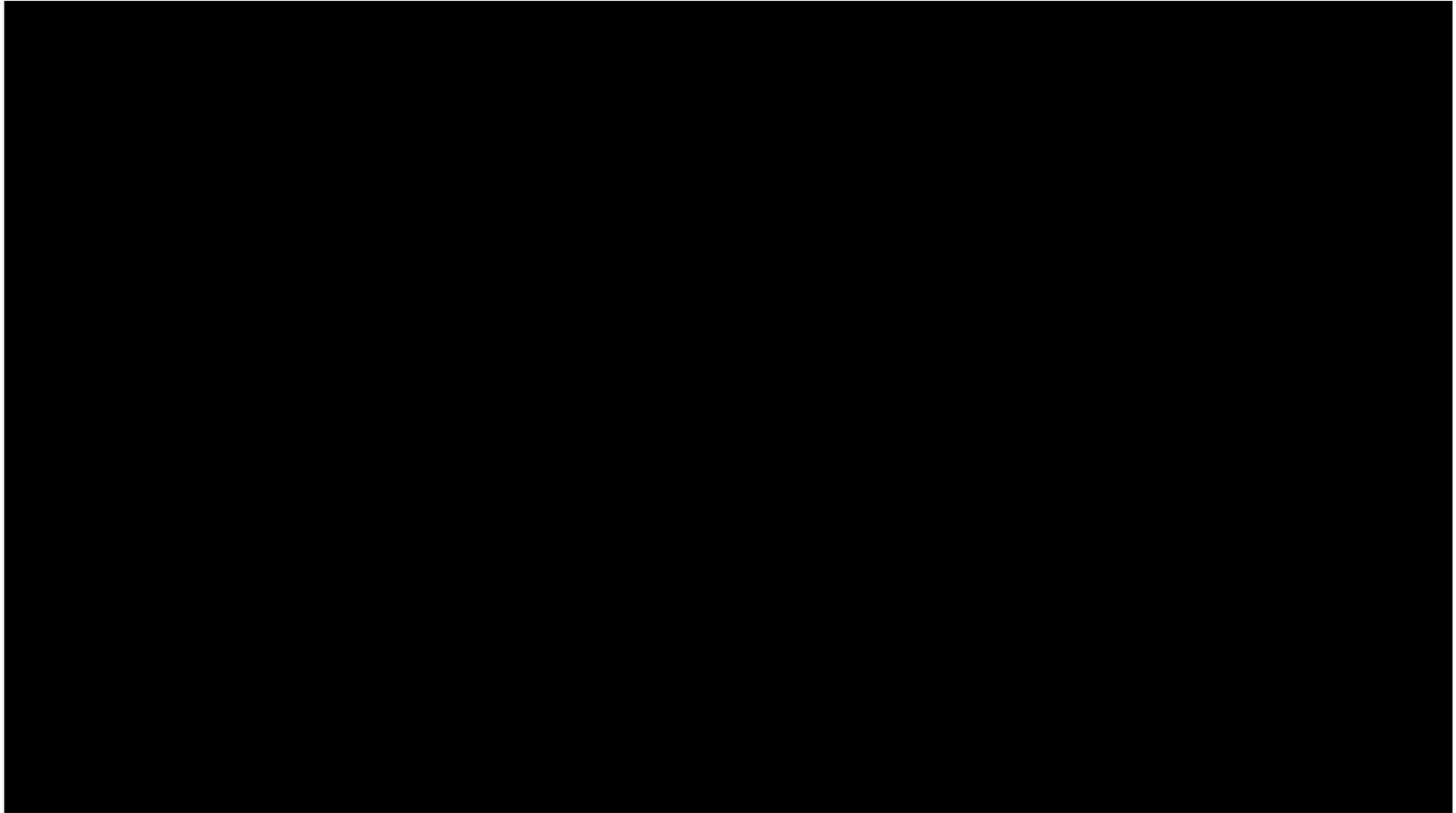
- ✓ 機械学習を簡単に始められるサービスです。
- ✓ 自由度が高く、「Python」、「R」などを使って新しいアルゴリズムを開発することも可能です。



Event Hub

- ✓ 数百万台の IoT デバイスからデータを収集できるサービスです。
- ✓ 収集したデータをリアルタイムで解析する Azure Stream Analytics なども用意されています。

事例紹介 Virginia Tech



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 2 (2015 年 7 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。

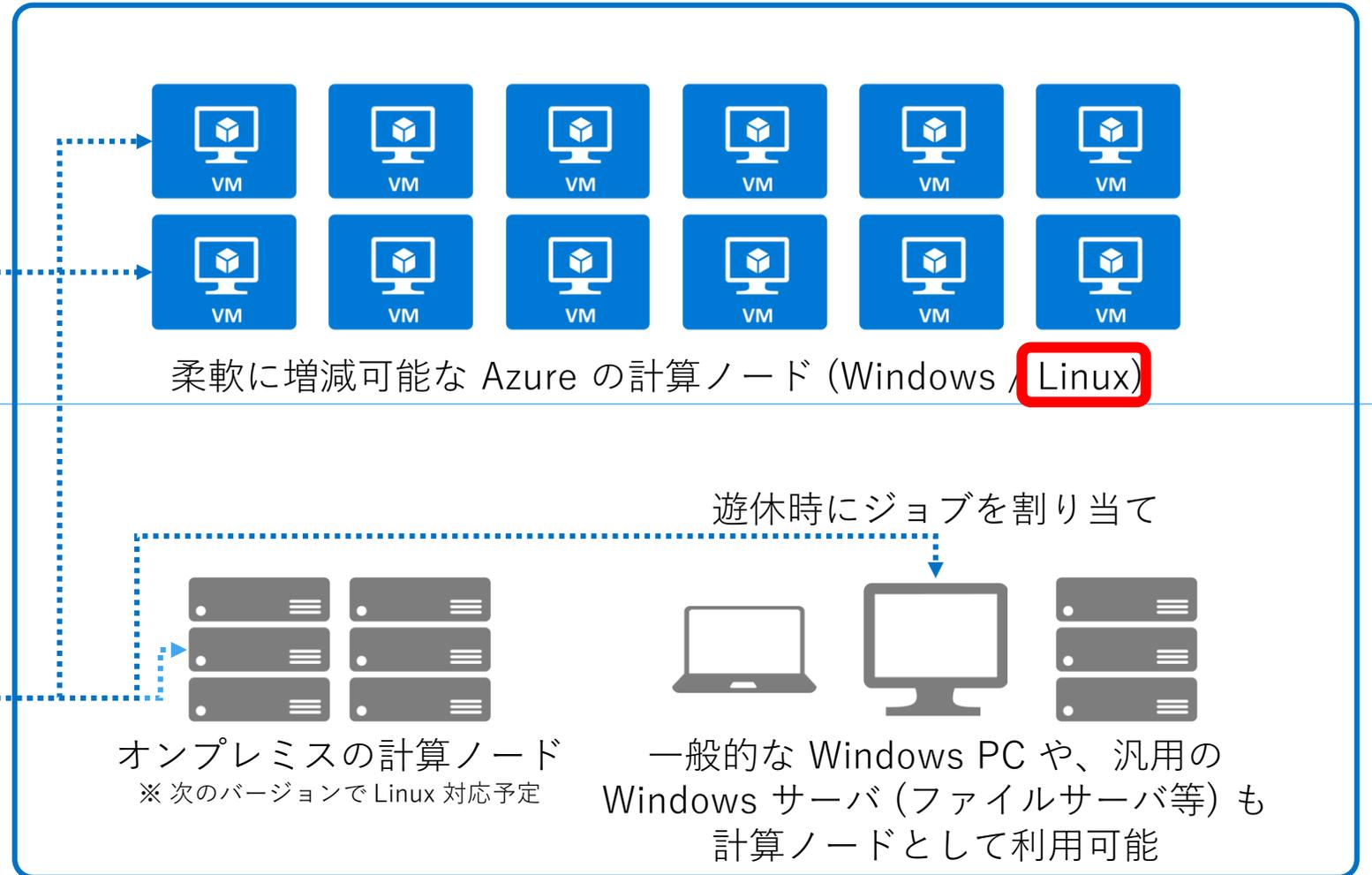
2012年 HPC Pack 2012 (HPC v4)

- 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)

社内



管理ツール

ジョブ投入

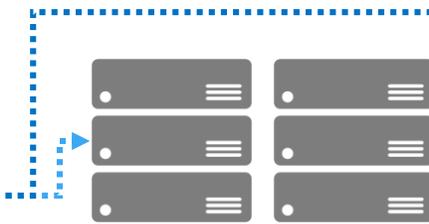
ジョブの
割り当て



利用者端末



ヘッドノード
(Windows Server)



オンプレミスの計算ノード
※ 次のバージョンで Linux 対応予定

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

Linux も利用可能な Microsoft Azure



高性能インスタンス (A8 - A11)

InfiniBand 搭載

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			無し
A10	8	56 GB			
A11	16	112 GB			

A8,A9 = MPI による並列計算に最適化

- 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
 - A9を504ノード, 8064 コアで実施
<http://www.top500.org/system/177982>
- MSMPI と Intel MPI に対応。

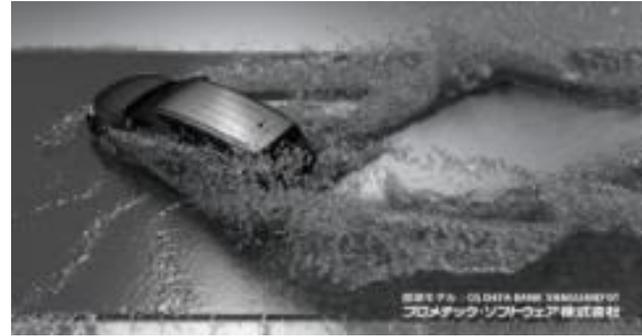
(A8,A9) - InfiniBand = A10,A11

- 「A8,A9 の速い CPU や大きなメモリは必要だが、MPI は使わないので InfiniBand 無しモデルを」という要望を受けて追加。
- InfiniBand の有無以外は A8, A9 と同一。
<https://msdn.microsoft.com/library/azure/dn689095.aspx>

検証事例: Particleworks on Azure

実施内容

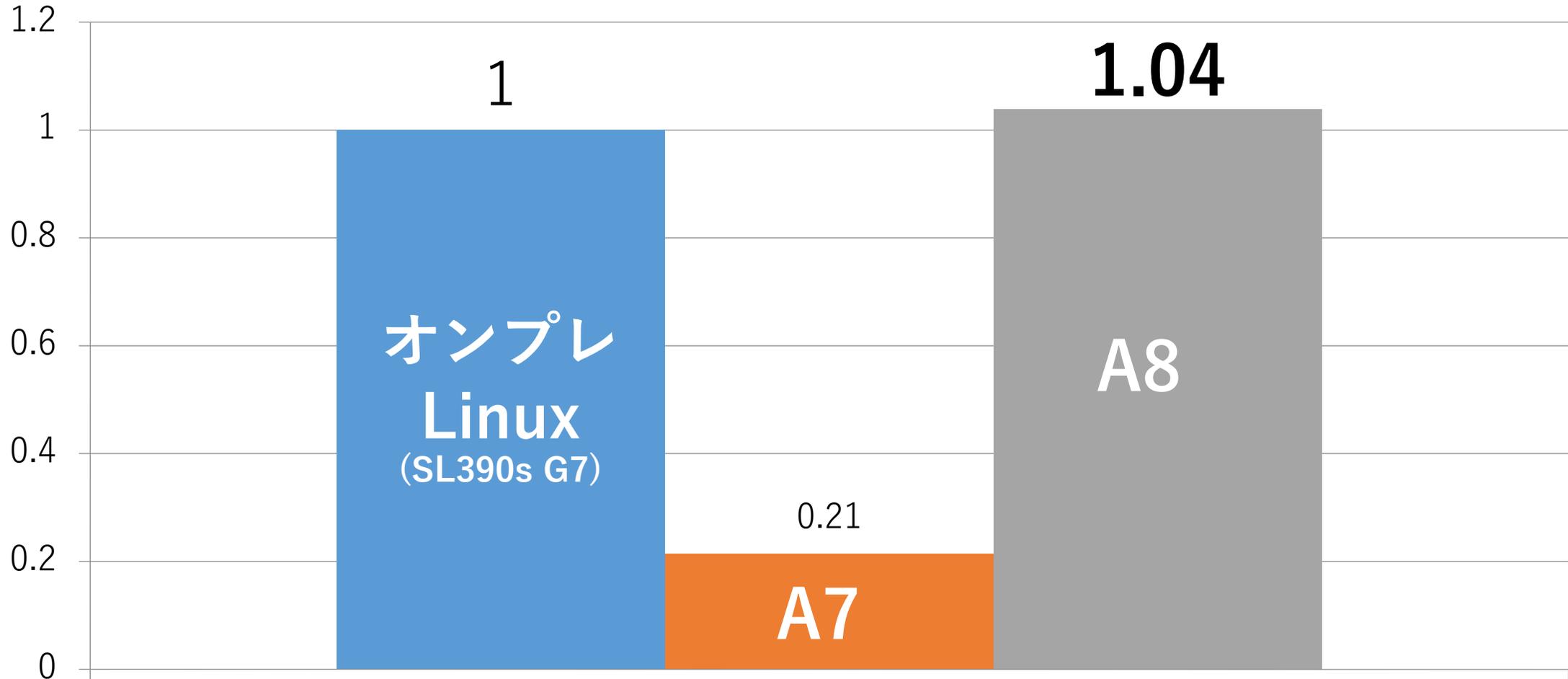
- 4000万粒子規模の解析
- 内容: 自動車の水はね



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 × 2
 - RAM : 4GB × 12 = 48 GB
 - QDR InfiniBand 40Gbps × 2

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)

NVIDIA Tesla M60 あるいは K80 を備える「Nシリーズ」

サイズ	コア数	メモリ容量 (GB)	SSD (TB)	InfiniBand with RDMA	GPU
N1	6	64	~0.5	-	M60 x 0.5
N10	6	64	~0.5	-	K80 x 0.5
N11	12	128	~1.0	-	K80 x 1
N12	24	256	~2.0	-	K80 x 2
N21	24	256	~2.0	有り	K80 x 2

GPU インスタンスの想定用途

- ゲームなどのクラウドレンダリング
- 動画のエンコーディング
- デスクトップアプリでの OpenGL / DirectX サポート
- GPGPU (CUDA / OpenCL)

