

第16回 PCクラスタシンポジウム

HPC on Microsoft Azure

最新情報および事例のご紹介

～AI、Big Data with HPC～

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

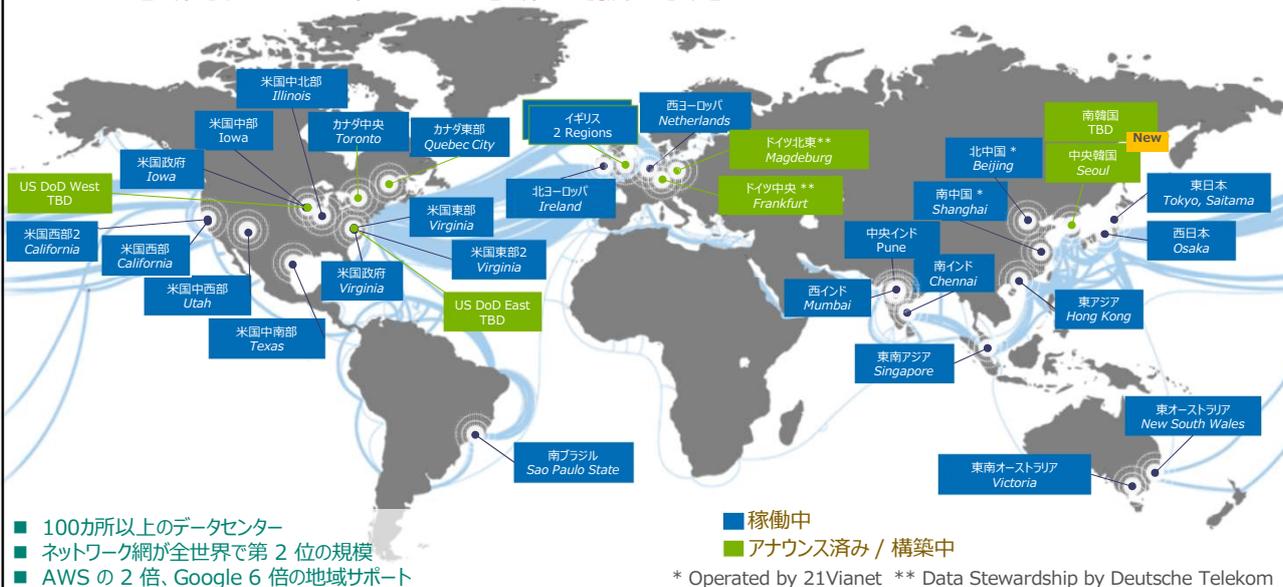
平塚 建一郎 <kenhirat@microsoft.com>

世界最大のインフラストラクチャー

(2016年 12月 現在)

28の地域でサービス中、34の地域まで拡大予定

<https://azure.microsoft.com/en-us/regions/>



日本初のクラウドセキュリティゴールドマークを取得

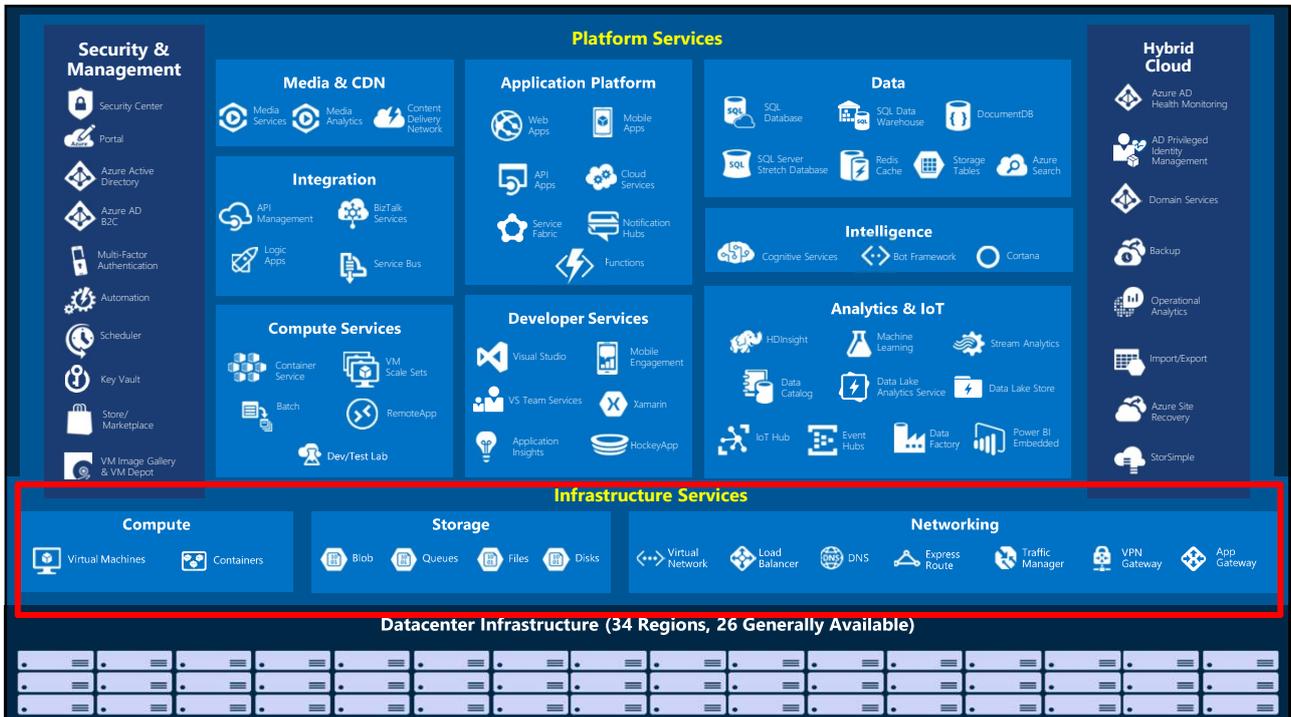


クラウドセキュリティ (CS) ゴールドマーク取得により、Microsoft Azure、Office 365を、日本のお客様が、客観的な基準により安全性・信頼性が確認されたサービスとして、選択できるようになりました。当社の CSP プログラムなどを活用し Azure や Office 365を活用したクラウドビジネスを推進するパートナー各社にとっても、サプライチェーンとして利用サービスの安全性・信頼性を客観的にお客様へと証明することが可能となります。

参照：http://jcsipa.jasajp/cs_mark_co/cs_gold_mark_co/

<p>Microsoft Azure、Office 365が情報セキュリティ監査の認定を取得</p> <ul style="list-style-type: none"> セキュリティ監査協会 (JASA) クラウドセキュリティ推進協議会が制定した「クラウド情報セキュリティ監査制度」において、日本で初めて「クラウドセキュリティ (CS) ゴールドマーク」を取得 「クラウド情報セキュリティ監査制度」：クラウドサービスを提供する事業者のサービスのセキュリティが、国際的な基準 (ISO/IEC 27017) で求められる水準であることを示すことを目的とし、サービス提供の実態が、情報セキュリティマネジメントの基本的な要件を満たしているか評価する仕組みとして制定 CS ゴールドマークは国際的な基準とされる Service Organization Controls (SOC) 2 にならぶ、日本で初めての第三者認定制度であり、クラウドサービスの利用者は、CSゴールドマークを導入時や年次の利用者自身の監査結果として利用することができます。 政府調達基準 (http://www.nisc.go.jp/active/general/kijun2016.html) においても、セキュリティ監査制度の活用示唆されている 日本マイクロソフトには、JIS クラウドセキュリティ コントロール標準化専門委員会幹事や ISO/IEC JTC 1/SC 27 WG1 および WG4 委員も在籍 	<p>透明性</p> <ul style="list-style-type: none"> 日本データセンター開設 東西拠点により災害対策環境も含めて日本DCを利用可能 セキュリティセンターによる情報公開 
<p>お客様データ・プライバシー保護</p> <ul style="list-style-type: none"> 原則 お客様データはお客様のものでありクラウドサービスをお客様に提供する目的のみ使用 委託先の管理 <ul style="list-style-type: none"> 社員と同等のセキュリティレベル、プライバシー基準を維持 下請業者の一覧を公開 閉域網接続サービスの提供 <ul style="list-style-type: none"> Azure : 提供中 Office 365 : 提供中 	<p>その他の第三者認証・監査</p> <ul style="list-style-type: none"> ISO/IEC 27018の準拠 <ul style="list-style-type: none"> 事業者は、カスタマーの同意なしに個人情報をマーケティングや広告には使ってはいけない 事業者は、データの保管場所 (国) 及び、取扱事業者を公開しなければならない EU のデータ保護指令の要件を満たすと認定 (世界で最初に認定を受けた企業) その他対応規格/認証 EU Model Clauses , Data Processing Agreement, ISO 27001, SAS 70, SSAE 16/ISAE 3402, HIPAA BAA, FISMA, FERPA
	<p>準拠法・裁判管轄</p> <ul style="list-style-type: none"> 準拠法は日本法 合意管轄裁判所は東京地方裁判所

3

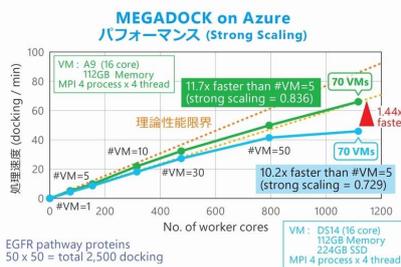
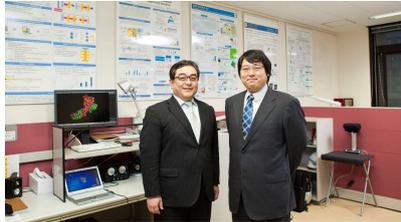


The image displays a comprehensive grid of Azure services categorized into several main groups:

- Security & Management:** Includes Security Center, Portal, Azure Active Directory, Azure AD B2C, Multi-Factor Authentication, Automation, Scheduler, Key Vault, Store/Marketplace, and VM Image Gallery & VM Depot.
- Platform Services:**
 - Media & CDN:** Media Services, Media Analytics, Content Delivery Network.
 - Integration:** API Management, BizTalk Services, Logic Apps, Service Bus.
 - Application Platform:** Web Apps, Mobile Apps, API Apps, Cloud Services, Service Fabric, Notification Hubs, Functions.
 - Developer Services:** Visual Studio, Mobile Engagement, VS Team Services, Yammer, Application Insights, HockeyApp.
 - Data:** SQL Database, SQL Data Warehouse, DocumentDB, SQL Server Stretch Database, Redis Cache, Storage Tables, Azure Search.
 - Intelligence:** Cognitive Services, Bot Framework, Cortana.
 - Analytics & IoT:** HDInsight, Machine Learning, Stream Analytics, Data Catalog, Data Lake Analytics Service, Data Lake Store, IoT Hub, Event Hubs, Data Factory, Power BI Embedded.
- Infrastructure Services:**
 - Compute:** Virtual Machines, Containers.
 - Storage:** Blob, Queues, Files, Disks.
 - Networking:** Virtual Network, Load Balancer, DNS, Express Route, Traffic Manager, VPN Gateway, App Gateway.
- Hybrid Cloud:** Azure AD Health Monitoring, AD Privileged Identity Management, Domain Services, Backup, Operational Analytics, Import/Export, Azure Site Recovery, StorSimple.

Datacenter Infrastructure (34 Regions, 26 Generally Available)

東京工業大学様/だれもが簡単に利用できるスマート創薬環境をクラウド上で実現



<https://www.microsoft.com/ja-jp/casestudies/titech4.aspx>

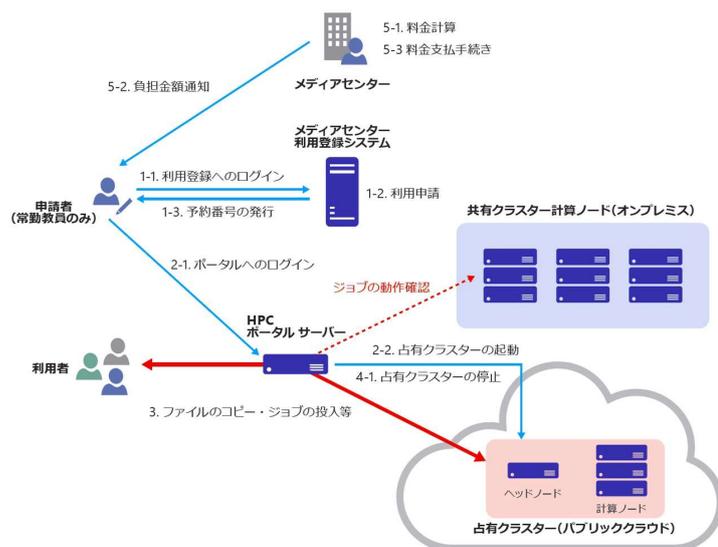
スマート創薬のためのソフトウェアをオープンソースとして公開

- **GHOST-MP** : 与えられた大量の塩基配列の類似配列検索をアミノ酸配列データベースに対して行う相同性解析ソフトウェア。マルチコア、マルチノードのハイブリッド並列処理を用いることで高速な相同性配列検索を実現。
- **MEGADOCK** : 高速フーリエ変換を用いたグリッドに基づくタンパク質ドッキングを行う構造バイオインフォマティクスソフトウェア。ドッキング計算結果に基づいてタンパク質間相互作用を予測し、創薬に役立てる。

シミュレーションをするためのコンピュータ環境を構築できない
といった問い合わせが世界中より来てしまい対応に苦慮 !!

クラウド(Microsoft Azure)上で、シミュレーション環境を
提供することで、誰もが、どこからでも利用できる環境を提供

広島大学/繁忙期に不足する計算リソースをクラウドでカバー



<https://www.microsoft.com/ja-jp/casestudies/hiroshima-u.aspx>

最も高い処理速度とコスト パフォーマンス

HPC に最適なクラウド環境

1

InfiniBand
搭載 VM

- 遅延はイーサネットの **1/76 倍**
- 帯域はイーサネットの **46 倍**

2

GPU
搭載 VM

- 機械学習用 GPU: NVIDIA Tesla M60
- 科学技術計算用 GPU: NVIDIA K80
- CPU に比べ **50 - 150 倍**のパフォーマンス

3

HPC

- HPC 用テンプレート **16 種類** を提供

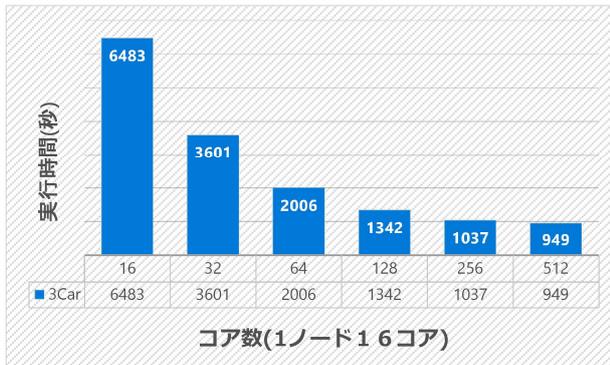
SLES 12 for HPC, CentOS-based 7.1 HPC, Intel Cloud Edition for Lustre* Software – GS, STAR-CCM+ v10.06 with HEEDS MDO v2015, COMSOL Multiphysics v5.2, OpenFOAM v2.3 など

HPC インスタンス (A8-A11)

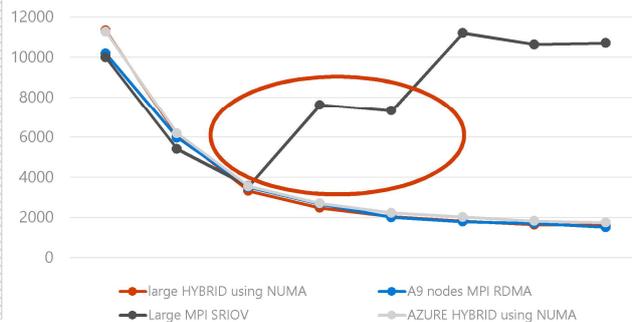
スペック	A8	A9	A10	A11
コア数	8	16	8	16
CPU	Xeon E5-2670 2.6 GHz – Sandy Bridge			
メモリ	DDR 3 56 GB	DDR 3 112 GB	DDR 3 56 GB	DDR 3 112 GB
標準データディスク	384 GB HDD	384 GB HDD	384 GB HDD	384 GB HDD
フロントネットワーク	10G bps Ethernet			
バックエンドネットワーク	QDR InfiniBand with RDMA		N/A	
リージョン	米国東部・西部・北中部・中南部、北ヨーロッパ・西ヨーロッパ、東日本			
価格 (Linux/東日本)	¥123.22/時間 ¥91,672.70/月	¥246.33/時間 ¥183,269.52/月	¥98.53/時間 ¥73,307.81/月	¥197.06/時間 ¥146,615.62/月

価格は2016年12月現在の従量課金の金額です。価格は変更となる場合がございます。

ベンチマークテスト: LS-DYNA (衝突解析)



Microsoft Azure vs. コンペティター
ジョブ当たりの実行時間



ベアメタルと変わらない性能

- ~2.5-3.1 microsecond レイテンシ
- >3GB/sec

HPC インスタンス (H シリーズ)

New

スペック	H16r	H16mr	H8	H8m	H16	H16m
コア数	16	16	8	8	16	16
CPU	Xeon E5-2667 v3 3.2 GHz - Haswell					
メモリ	DDR 4 112 GB	DDR 4 224 GB	DDR 4 56 GB	DDR 4 112 GB	DDR 4 112 GB	DDR 4 224 GB
標準データ ディスク	2.0 TB SSD	2.0 TB SSD	1.0 TB SSD	1.0 TB SSD	2.0 TB SSD	2.0 TB SSD
フロント ネットワーク	40G bps Ethernet					
バックエンド ネットワーク	FDR InfiniBand with RDMA			N/A		
リージョン	米国東部・西部・北中部・中南部、北ヨーロッパ・西ヨーロッパ、東日本					
価格 (Linux/東日本)	¥271.32/時間 ¥201,862.08/月	¥363.12/時間 ¥270,161.28/月	¥123.42/時間 ¥91,824.48/月	¥165.24/時間 ¥122,938.56/月	¥245.82/時間 ¥182,890.08/月	¥329.46/時間 ¥245,118.24/月

価格は2016年12月現在の従量課金の金額です。価格に変更となる場合がございます。

GPU 搭載インスタンス ~ N シリーズ

New

NV Series (Tesla M60 搭載) : RemoteFX vGPU によって強力な 3D グラフィック性能を実現

NC Series (Tesla K80 搭載) : Direct device assignment による仮想環境上の強力な GPU 処理を実現

	NV6	NV12	NV24	NC6	NC12	NC24	NC24r
Cores	6 (E5-2690v3)	12 (E5-2690v3)	24 (E5-2690v3)	6 (E5-2690v3)	12 (E5-2690v3)	24 (E5-2690v3)	24 (E5-2690v3)
GPU	1 x M60 GPU (1/2 Physical Card)	2 x M60 GPU (1 Physical Card)	4 x M60 GPU (2 Physical Cards)	1 x K80 GPU (1/2 Physical Card)	2 x K80 GPU (1 Physical Card)	4 x K80 GPU (2 Physical Cards)	4 x K80 GPU (2 Physical Cards)
Memory	56 GB	112 GB	224 GB	56 GB	112 GB	224 GB	224 GB
Disk	~380 GB SSD	~680 GB SSD	~1.5 TB SSD	~380 GB SSD	~680 GB SSD	~1.5 TB SSD	~1.5 TB SSD
Network	Azure Network	Azure Network	Azure Network	Azure Network	Azure Network	Azure Network	FDR InfiniBand with RDMA

◆ Physical Card Spec.

GPU 機能	Tesla M60
GPU	2x NVIDIA Maxwell GPU
Max Power	300 W
フォームファクター	PCIe 3.0 Dual slot
クーリングソリューション	Passive/Active
メモリサイズ	16 GB (GPU ごとに 8 GB)
CUDA コア数	4,096 (GPU ごとに 2,048)

◆ Physical Card Spec.

GPU 機能	Tesla K80
GPU	2x Kepler GK210
最大倍精度浮動小数点性能	2.91 TFlop (GPU ブーストクロック) 1.87 TFlop (ベースクロック)
最大単精度浮動小数点性能	8.74 TFlop (GPU ブーストクロック) 5.6 TFlop (ベースクロック)
メモリバンド幅	毎秒 480 GB (GPU ごとに 240 GB)
メモリサイズ	24 GB (GPU ごとに 12 GB)
CUDA コア数	4,992 (GPU ごとに 2,496)

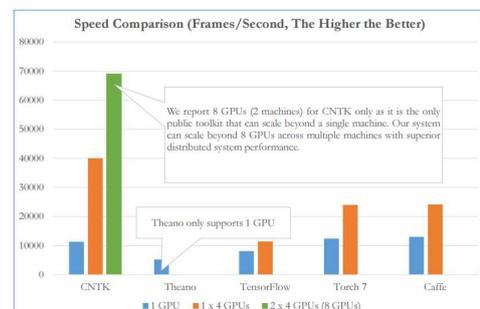
開発中
Coming Soon!

11

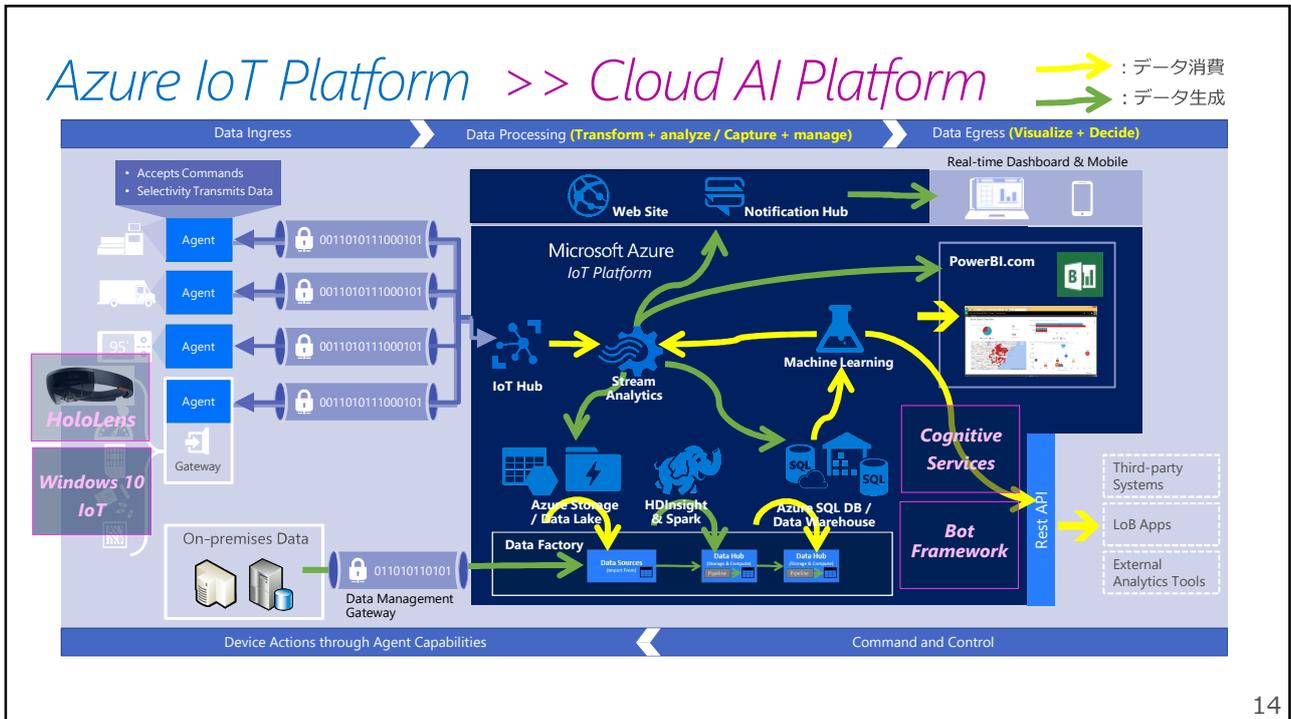
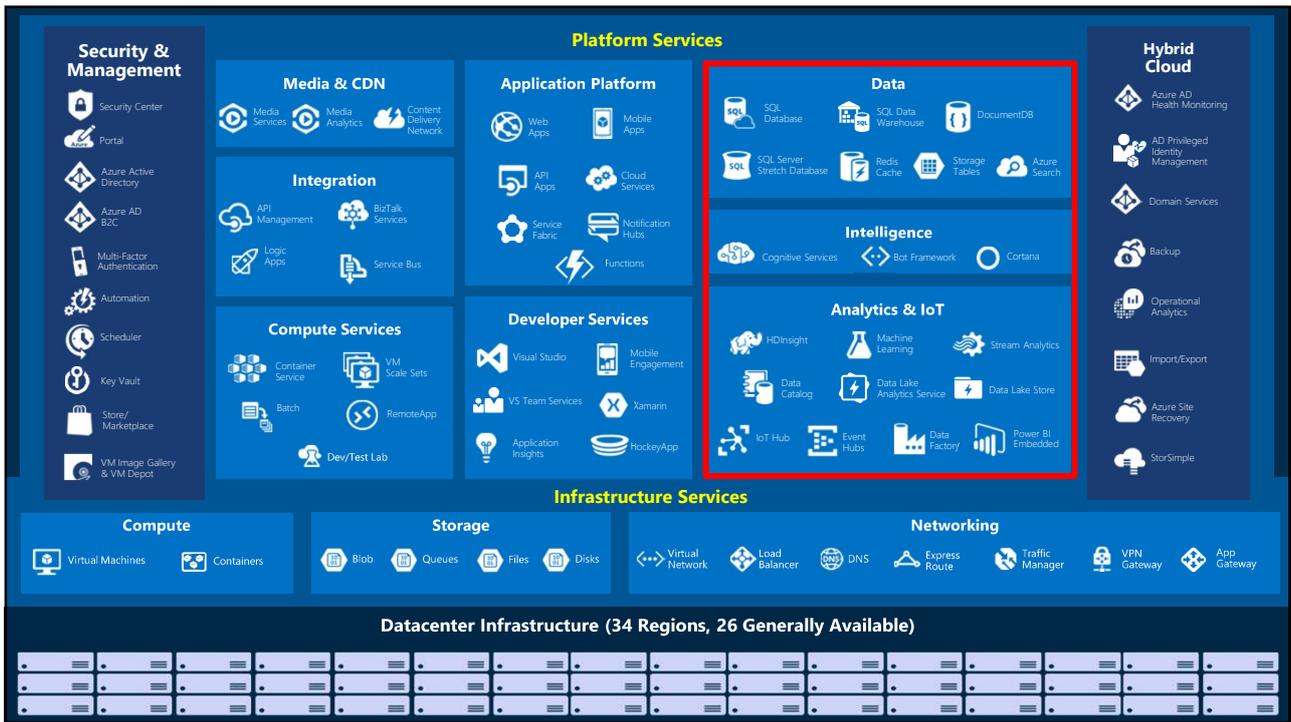
Microsoft Cognitive Toolkit (旧 CNTK : Microsoft Computational Network Toolkit)

- AI技術を利用したオープンソースディープラーニング(深層学習)ツールキット
- シングルコア上でも、大規模クラスターでも利用可能
- CPU での利用の他に、NVIDIA が提供する GPU プログラミング向けライブラリ「CUDA(Compute Unified Device Architecture)」を組み合わせた GPU コンピューティング演算も可能
- 画像認識ベンチマーク ImageNet で記録更新！
 - 1000カテゴリの画像について 96%以上の確率で正しく分類
 - 従来の5倍近くも深い152レイヤのニューラル・ネットワーク
 - CNTK + Azure GPU Lab
 - <https://blogs.nvidia.co.jp/2015/12/10/microsoft-gpus-image-recognition/>

<https://github.com/Microsoft/CNTK>



12



Azure Machine Learning (Azure ML)

Azure Machine Learning は、未来を予測し「自立的」に判断するアプリケーションをコードを書かずに素早く開発でき、それを稼働させるスケーラブルなプラットフォームである

ブラウザだけで開始できる

Azure サブスクリプションにログインすれば、ブラウザだけで開発が可能。

誰とでも、どこからでも、簡単に共有が可能

オープンで優れた統合環境

“R” や “Python” で利用される数百ものアルゴリズムやパッケージを利用可能。

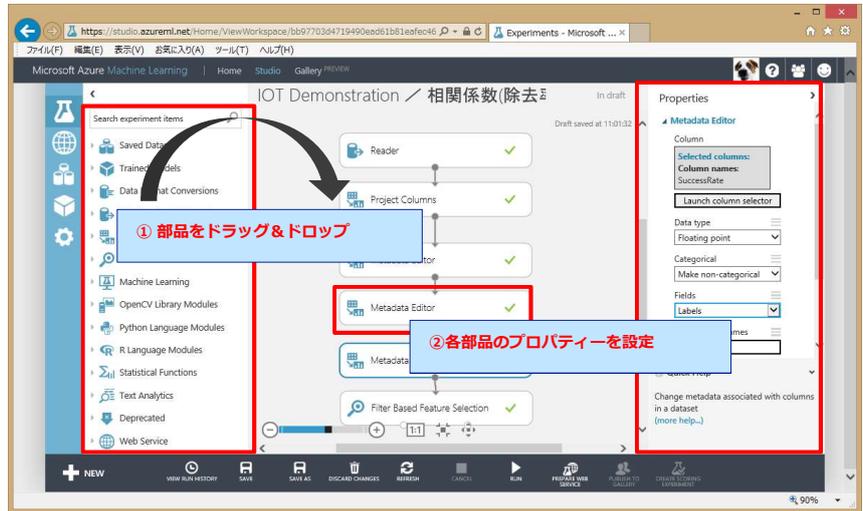
Xbox や Bing で養われた優れたアルゴリズムを利用可能。

ソリューションを数分で展開できる

1クリックで学習が完了したモデルを Web サービスとして即時デプロイ。あらゆる場所からスケーラブルに利用可能。

世界への展開

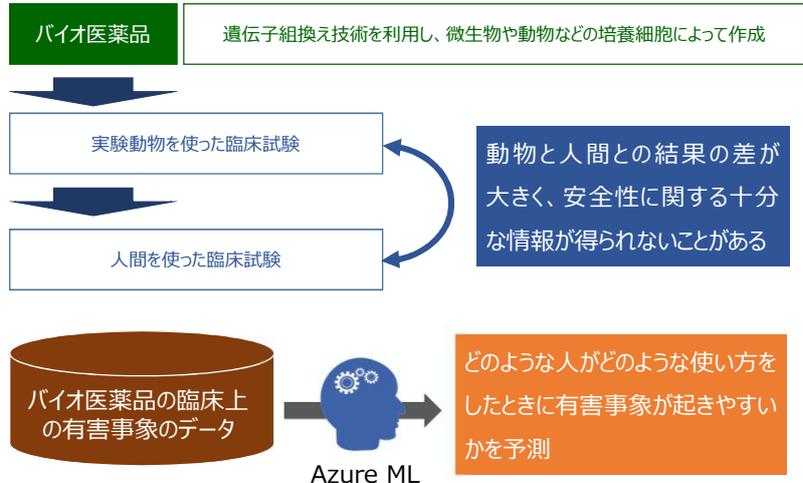
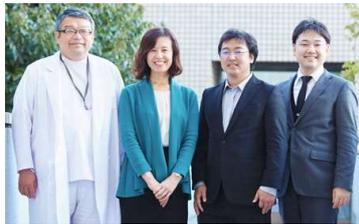
グローバルな Azure Machine Learning Marketplace を介して、ソリューションを販売可能
東日本リージョンからもサービス開始



15

横浜市立大学様/ バイオ医薬品の有害事象を機械学習で予測

患者の QOL 向上に貢献する研究のシステム基盤に Microsoft Azure を採用



<https://www.microsoft.com/ja-jp/casestudies/yokohama-cu.aspx>

16

LINE : 女子高生人工知能「りんな」



「りんな」はマイクロソフトがグローバルで展開しているBing検索エンジンで培ったディープラーニング技術と、機械学習のクラウドサービス「Azure Machine Learning」を組み合わせることで生まれた、新しいコンセプトの人工知能です。

「りんな」の開発および運用は MSD のサーチテクノロジー開発統括部（通称：Bing チーム）が行っており、技術開発には、Microsoft Research も参画しています。

マイクロソフトは、すでにさまざまな企業が人工知能や会話ロボットを展開している日本市場には人工知能の大きな活用機会があるものと考え、「りんな」を日本で開発し、LINEのプラットフォーム上で「りんな」を提供することにしました。「りんな」の特長について詳しくは Bing ブログに公開したアナウンスメントを参照ください。

https://blogs.bing.com/japan/2015/08/07/aijk_rinna/

発表以前のテストリリース後、ロコミだけで1週間で 35 万ユーザーを獲得。

2016年 8月現在で 380 万ユーザーが利用。 17

Pepper × Azure = Cloud Robotics の衝撃

SoftBank Robotics

“ソフトバンクグループは8日、ヒト型ロボット「ペッパー」事業で米マイクロソフト (MS) と提携を発表した。MS のクラウドとつないで小売業の接客支援サービスを共同開発し、今秋に提供する。2月に米 IBM の学習するコンピューター「ワトソン」との連携を発表したのに続く協業となる。人工知能 (AI) や言語処理など海外の最新技術を取り込んでペッパーの魅力を引き上げる。”

3月8日付 日本経済新聞より

“ソフトバンクロボティクスとマイクロソフト コーポレーションは8日、クラウドロボティクス分野において戦略的協業を発表した。協業の第一弾として人型ロボット「Pepper」とクラウドプラットフォーム「Microsoft Azure」を活用した小売業界向け次世代型店舗ソリューション「未来の商品棚 (仮称)」を 2016年秋を目処に提供する。”

3月8日付 マイナビ ニュースより

Microsoft Cognitive Services とは

Web API 経由で利用できる “人工知能パーツ”



Vision
視覚

画像/ビデオの読解/顔識別/感情判別/OCR



Speech
音声

話者識別
音声↔テキスト



Language
言語

文章解析
文意文脈理解



Knowledge
知識

Web/学術情報ビッグデータ解析



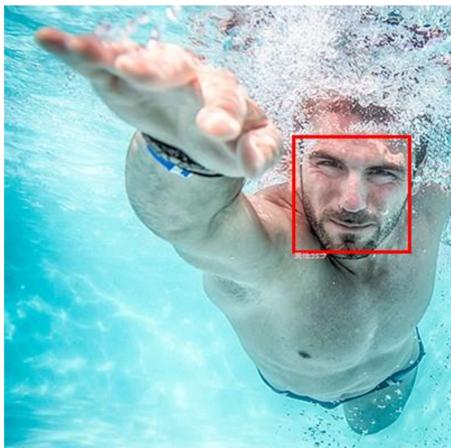
Search
検索

Bingエンジンによる検索

Cognitive Services : Computer Vision API

画像から有益な情報を取得

概要, 推測されるタグ情報, 文字認識 など

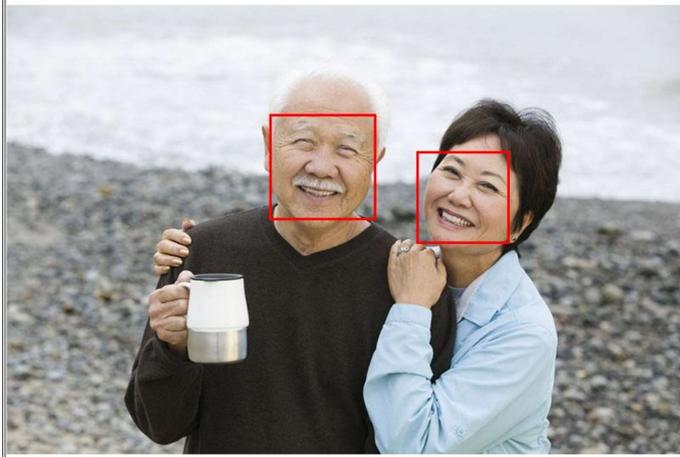


99.21875%		
概要	Confidence	
a man swimming in a pool of water(本のプールで泳ぐ男)	75.2564745175611%	
概要のタグ		
water, person, sport, swimming, pool, man, bird, ocean, riding, standing, blue, young, body, wave, top, large, board, glass, holding, frisbee, playing		
タグ		
名前	Confidence	ヒント
water	99.9414682388306%	
person	93.6774969100952%	
sport	84.868776798283%	
swimming	84.544718265534%	sport
water sport	82.753808086395%	sport
pool	80.5494606494904%	
画像の危険度		
アダルトコンテンツ	False	アダルトスコア 12.8551080822945%
顔どぎらさ(Racy)	False	顔どぎらさスコア 12.3429283499718%
人物		
年齢		性別
33才		男性
イメージフォーマット		
Upeg		

Cognitive Services : Emotion API

人の感情の検出

画像から喜怒哀楽を推測



Happiness(笑顔) :100%
Neutral(無表情) :0%
Sadness(悲しみ) :0%
Surprise(驚き) :0%
Anger(怒り) :0%
Fear(恐れ) :0%
Disgust(嫌悪感) :0%
Contempt(軽蔑) :0%



Happiness(笑顔) :100%
Neutral(無表情) :0%
Sadness(悲しみ) :0%
Surprise(驚き) :0%
Anger(怒り) :0%
Fear(恐れ) :0%
Disgust(嫌悪感) :0%
Contempt(軽蔑) :0%

21

Cognitive Services : Text Analytics API

テキストから情報を取得

言語判定, 重要フレーズの抽出, センチメント分析(現状、日本語は非対応)

文章を入力します。

地球上のすべての個人とすべての組織が
より多くのことを達成できるようにする

解析結果

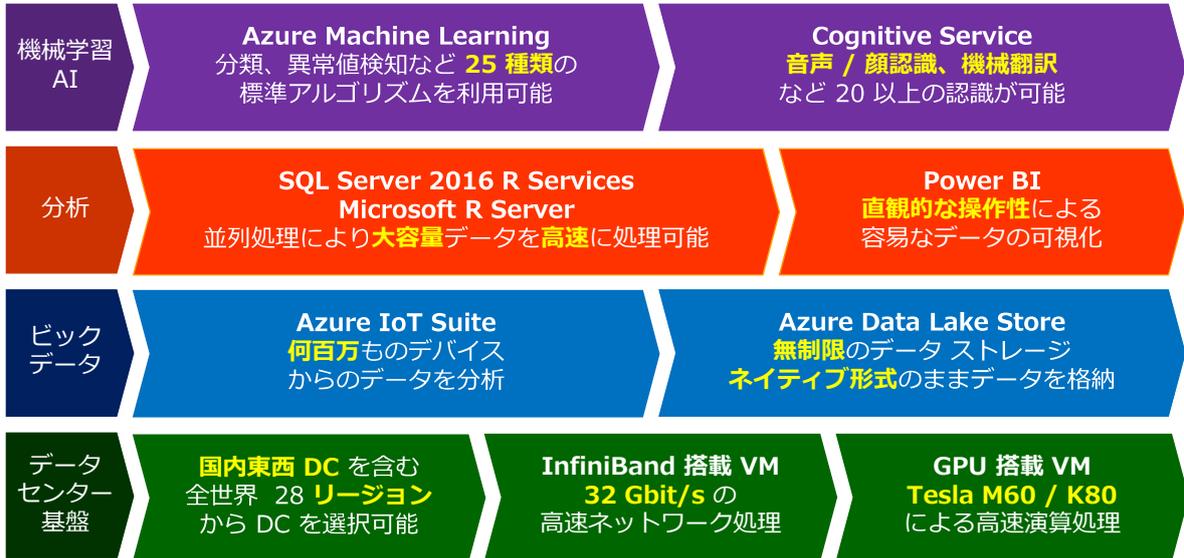
言語:Japanese(confidence:100%)

重要フレーズ:すべて, 個人, 地球上, 組織,

センチメント分析::Supplied language not supported. Pass in one of:en,es,fr,pt

22

革新を生み出す他社にないテクノロジー群



■ 本書に記載した情報は、本書各項目に関する発行日現在の Microsoft の見解を表明するものです。Microsoft は絶えず変化する市場に対応しなければならないため、ここに記載した情報に対していかなる責任を負うものではなく、提示された情報の信頼性については保証できません。

■ 本書は情報提供のみを目的としています。Microsoft は、明示的または暗示的を問わず、本書にいかなる保証も与えるものではありません。

■ すべての当該著作権法を遵守することをお客様の責務です。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。

© 2015 Microsoft Corporation. All rights reserved.
Microsoft, Windows, その他本文中に登場した各製品名は、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。