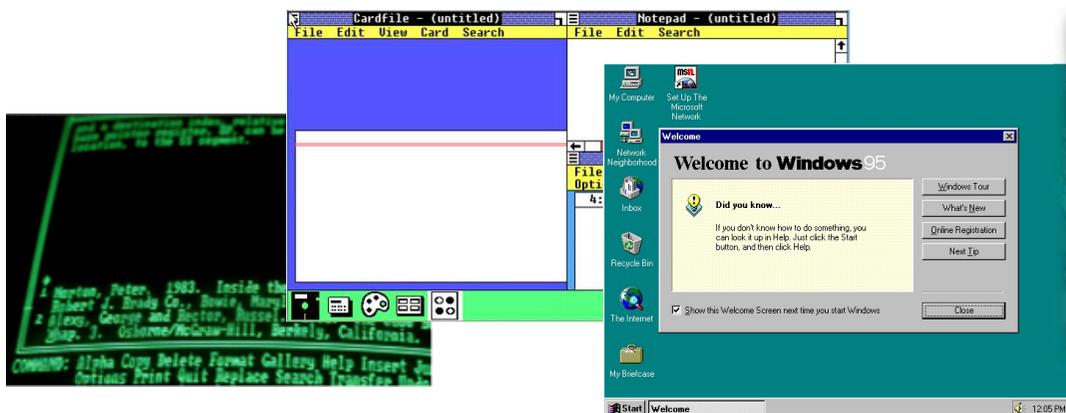




IoT, AI そして ソフトウェア開発の行方

日本マイクロソフト株式会社
榊原 彰

ユーザーインターフェースの革新

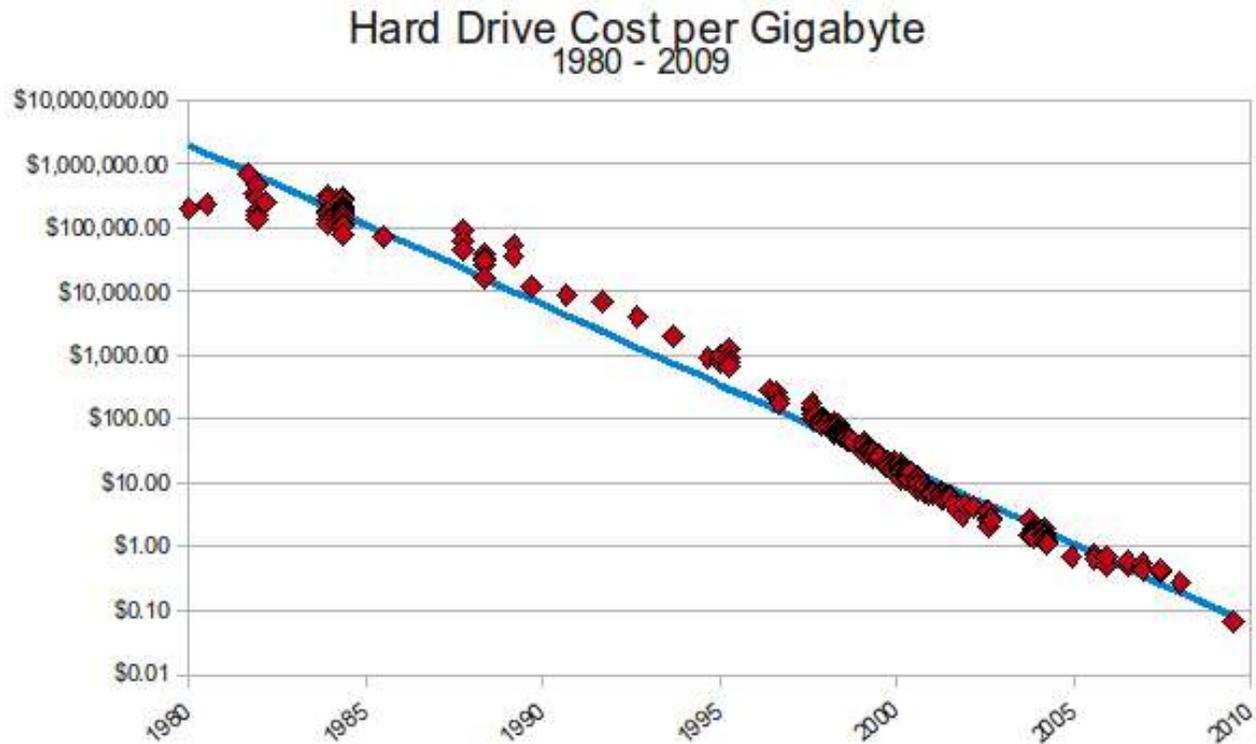


CUI → GUI → NUI

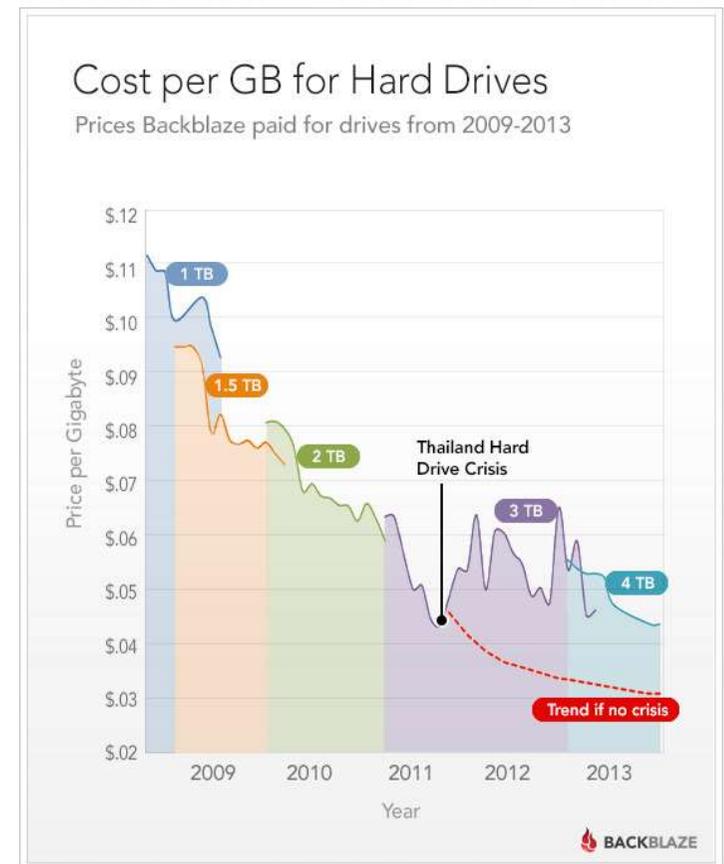


無意識の世界へ

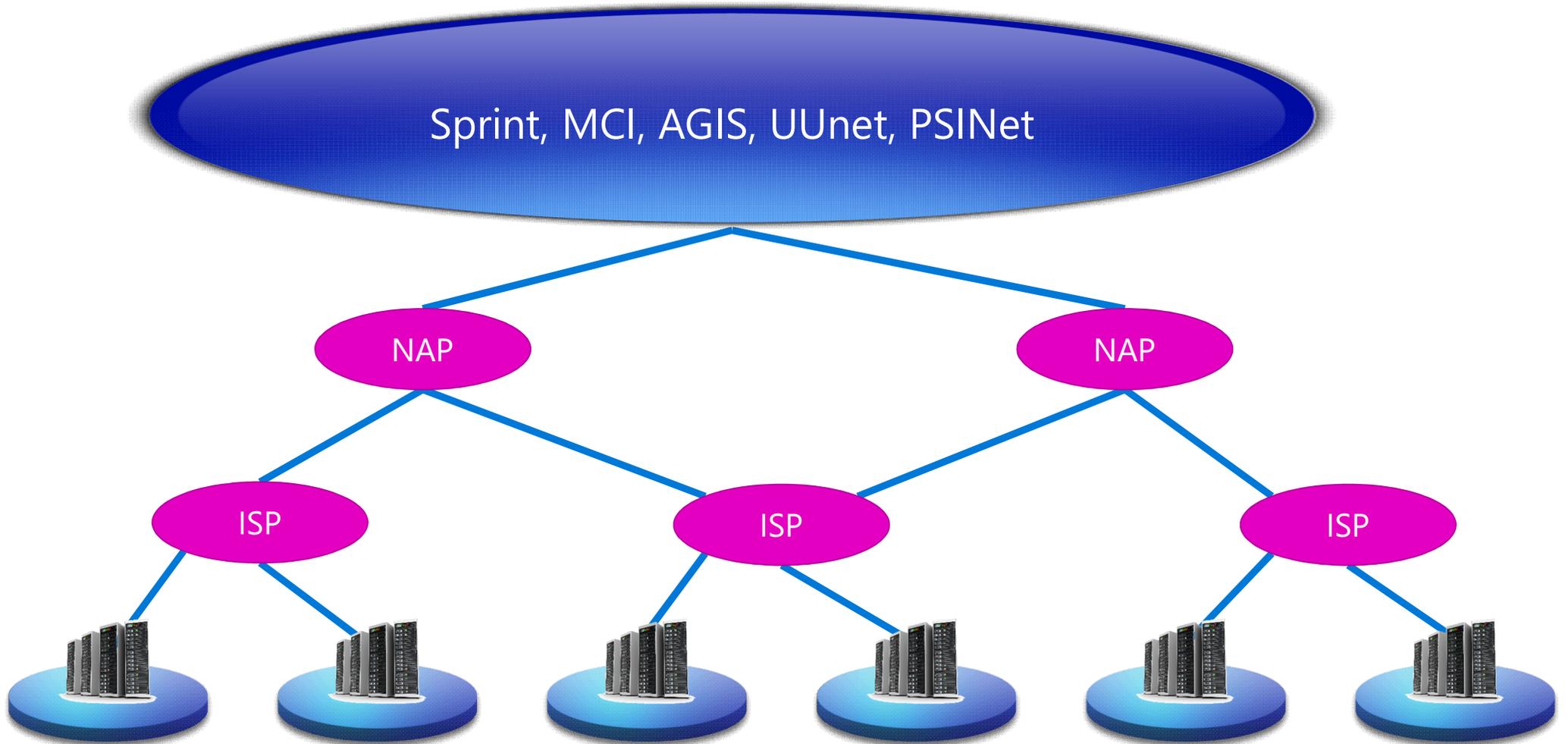
- 常にストレージ容量を意識していた世界からの離脱
 - 劇的な低価格化が進むデータ保有コスト



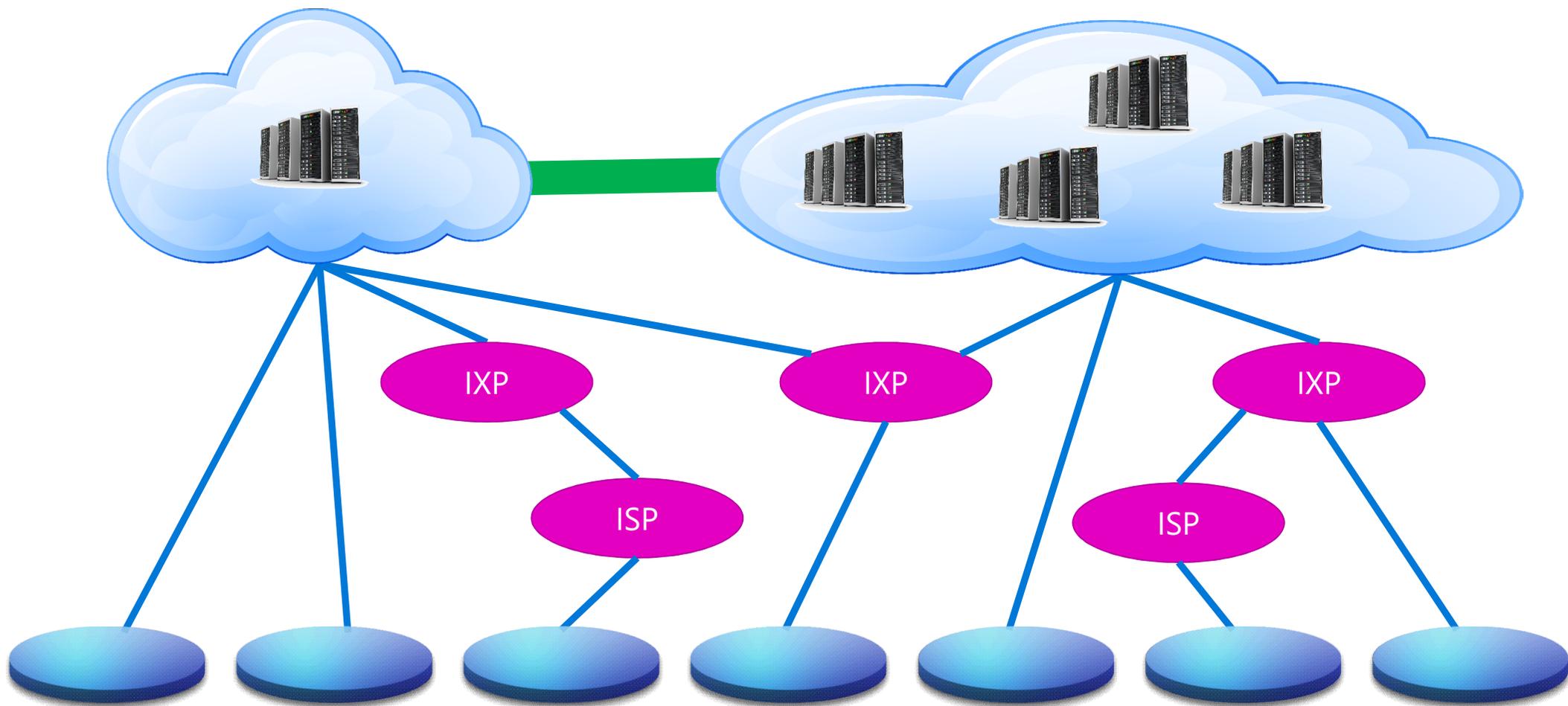
<http://www.mkomo.com/cost-per-gigabyte>



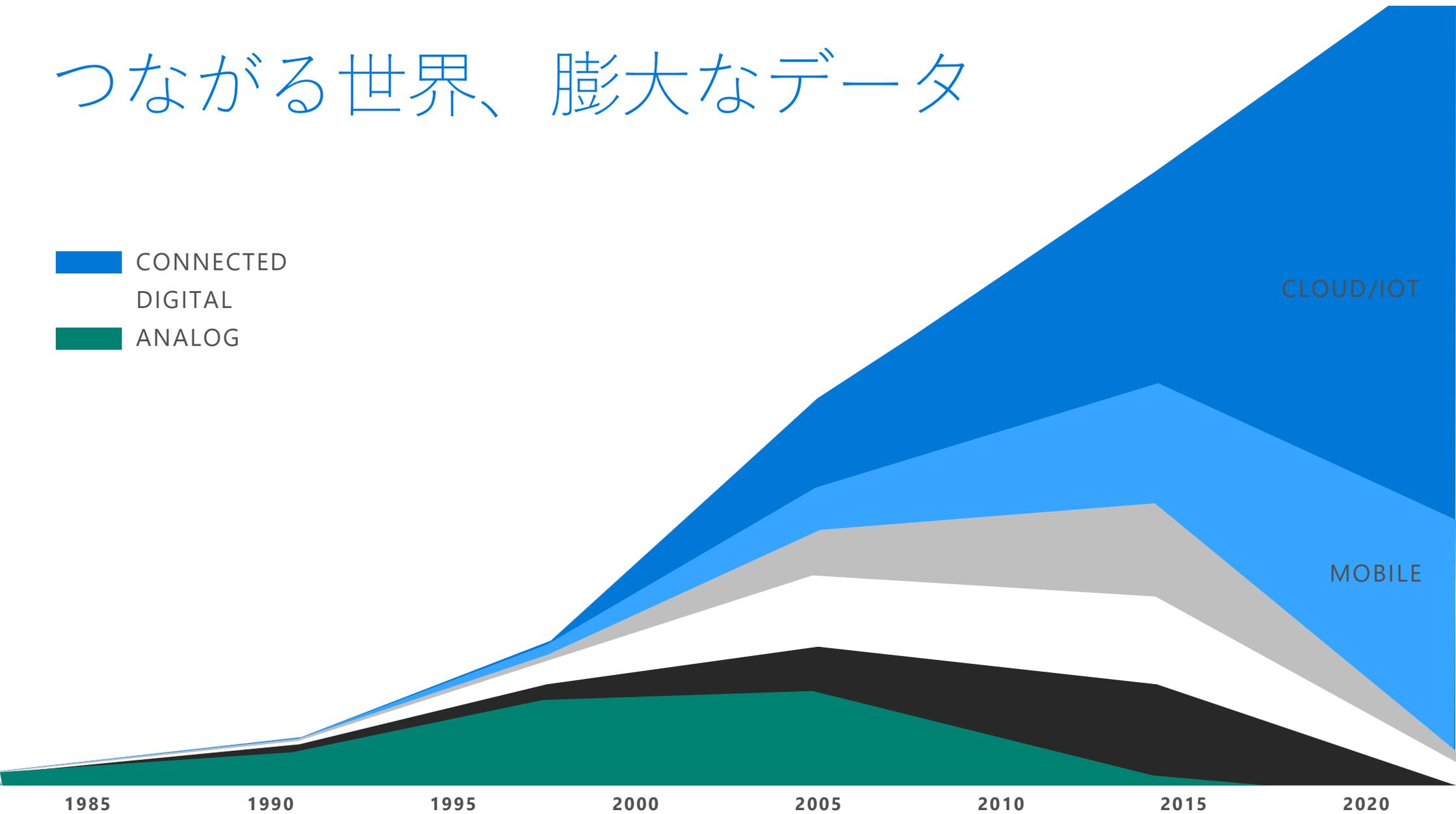
変わるインターネットアーキテクチャ



爆発するデータ、変わる流れ

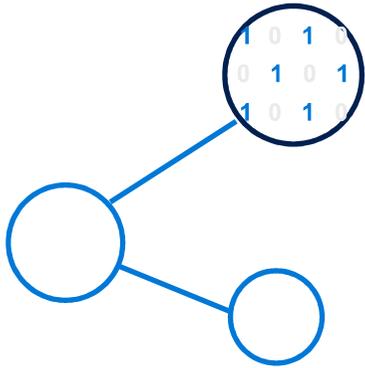


つながる世界、膨大なデータ

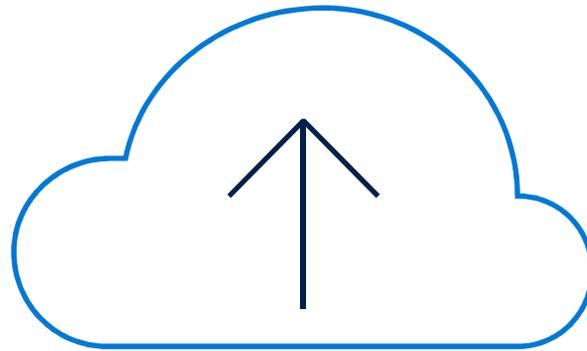


1985 1990 1995 2000 2005 2010 2015 2020

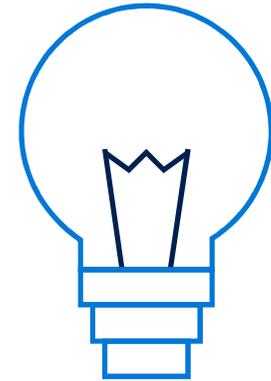
デジタルトランスフォーメーションのベース



ビッグデータ



クラウド



インテリジェンス

身近に活用されるIoTとビッグデータ



Medication adherence



Health monitoring



Pet tracking



Behavior modification



Object tracking



Child and elder monitoring



Sports and fitness



Smart lighting



Indoor navigation



Beacons and proximity



Trip tracking and car health



HOME

COMMUTE



WORKPLACE

COMMUTE



HOME



Smart appliances



Food and nutrition tracking



Identity



Office equipment



Smart vending machines



Bike ride stats and protection



Sleep tracking



Air conditioning and temperature control



Environmental sensors



Information capture



Control



Home security



Home automation



Leak detection



Garden, lawn and plant care



New devices and sensors



Entertainment systems

Hannover Messe – The message



Digital business transformation - Systems of Intelligence





次世代電気自動車 充電サービス基盤

“情報基盤のパフォーマンスと安定性は現代のデータ依存のEV充電ステーションの運用を成功させるために欠かすことのできない差別化要素である。マイクロソフトとのパートナーシップによって、ABBは業界最高の運用と、同時に革新的でより高度なサービス - それを私たちはモノ、サービスそして人のインターネットと呼ぶ - を提供可能になった。このパートナー関係によって、次のレベルの戦略として特に重点を置いているEV充電インフラに対する増大する需要を支援するソリューションとその拡張性、グローバル提供力を実現している”

PEKKA TIITINEN
President, Discrete Automation and Motion
Division

ABB



Rolls-Royce®

製品革新の 実現



- ジェットエンジンの販売から“時間当たり出力・効率”の販売へのビジネスモデル転換
- 新しい“data platform”としてのジェットエンジン
- 燃料費からアセットライフサイクルの維持に至るまで、航空会社の営業費用の70%に影響する
- より効率的で時間通りの空の旅の提供
- 新しい予知的なサービスによって故障する部品を前もって交換でき、エンジンの健全性を監視

“マイクロソフトと一緒に我々は真にデジタルサービスへ移行し、エンジンに関係する航空機のオペレーション全体を通じてお客様を正しく支援することでパフォーマンスの点で真の差別化を実現することができるようになった”

— Tom Palmer, senior vice president, Services, Civil Aerospace, at Rolls-Royce

操業の最適化



- 工場のエンド トウ エンドの品質保証型ソリューション
- 機械学習が継続的に製造オペレーションを改善
- **Microsoft Cortana Intelligence Suite** により 予知的なメンテナンス、資産管理、遠隔監視が可能になり、ダウンタイムの最小化と資産ライフサイクルの最適化を実現
- ビッグデータの分析が生産、営業、販売に対するあらゆるレベルの見える化とインサイトを提供

“マイクロソフトの予兆分析ソリューションを展開して以来、機械がスローダウンするか故障するかというプロセスを少なくとも80%の正確性で判断することができるようになり、廃棄処理もしくは再作業の割合を17%削減することに貢献できている”

— Clint Belinsky, Vice President Global Quality, Jabil

何がかわったのか

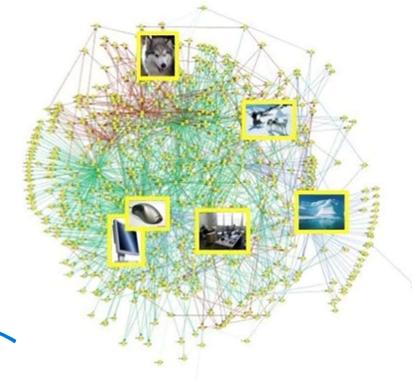
Ultra Deep

深層学習が変える画像認識

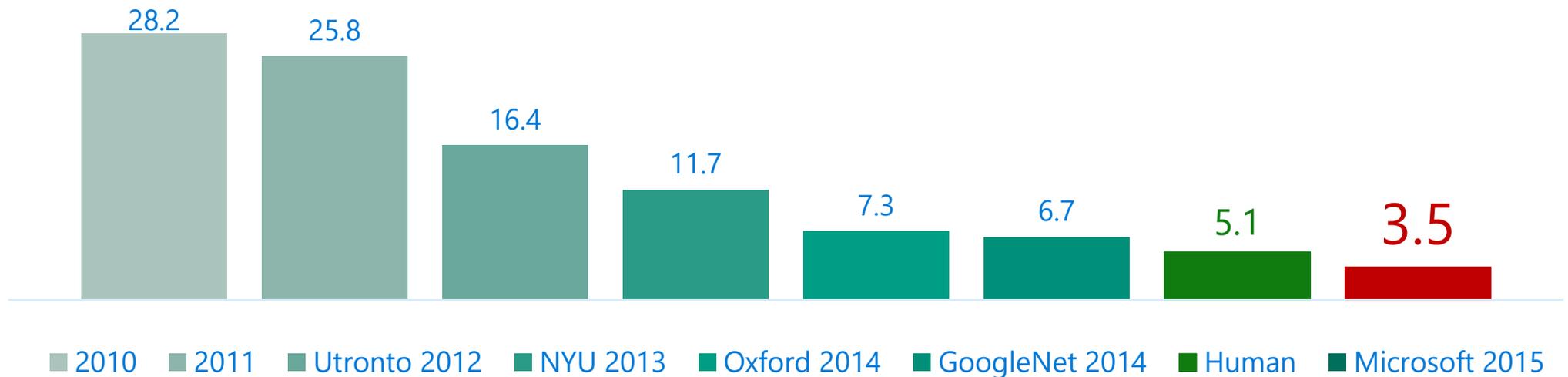
ImageNet

最大規模のイメージデータセット

120万の学習用イメージ、10のテスト用イメージ
1000 クラス



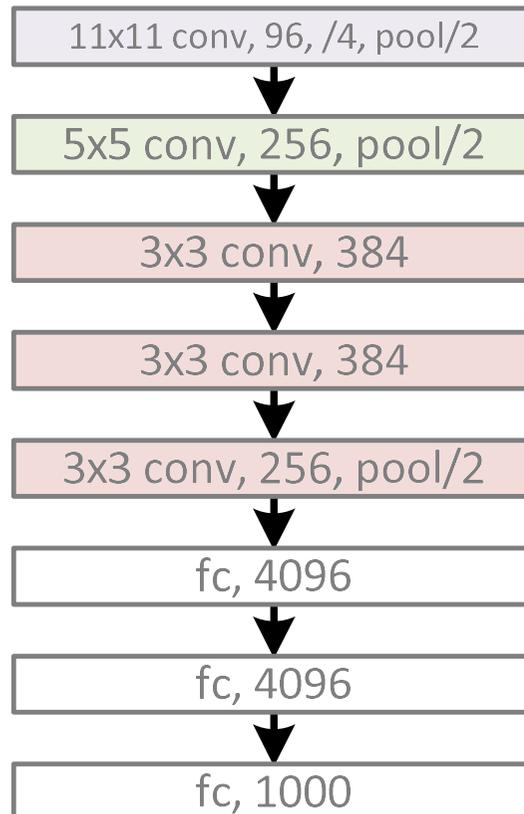
IMAGENET



<http://image-net.org>

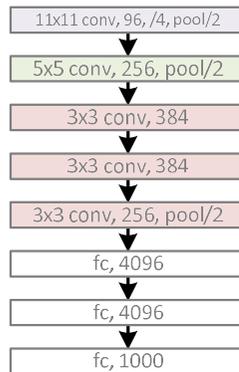
Deep Networks (2012)

AlexNet, 8 layers
(ImageNet 2012)

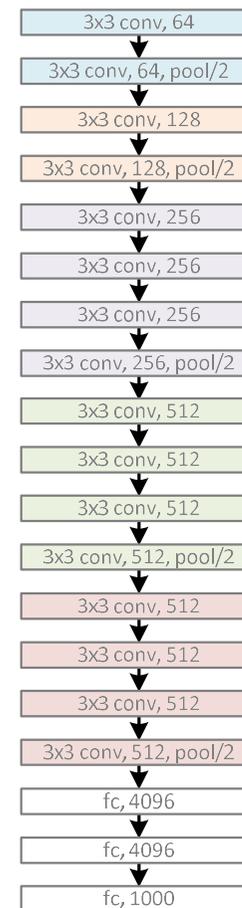


Very Deep Network (2014)

AlexNet, 8 layers
(ImageNet 2012)



VGG, 19 layers
(ImageNet 2014)



Ultra Deep Network (2015)

AlexNet, 8 layers
(ImageNet 2012)



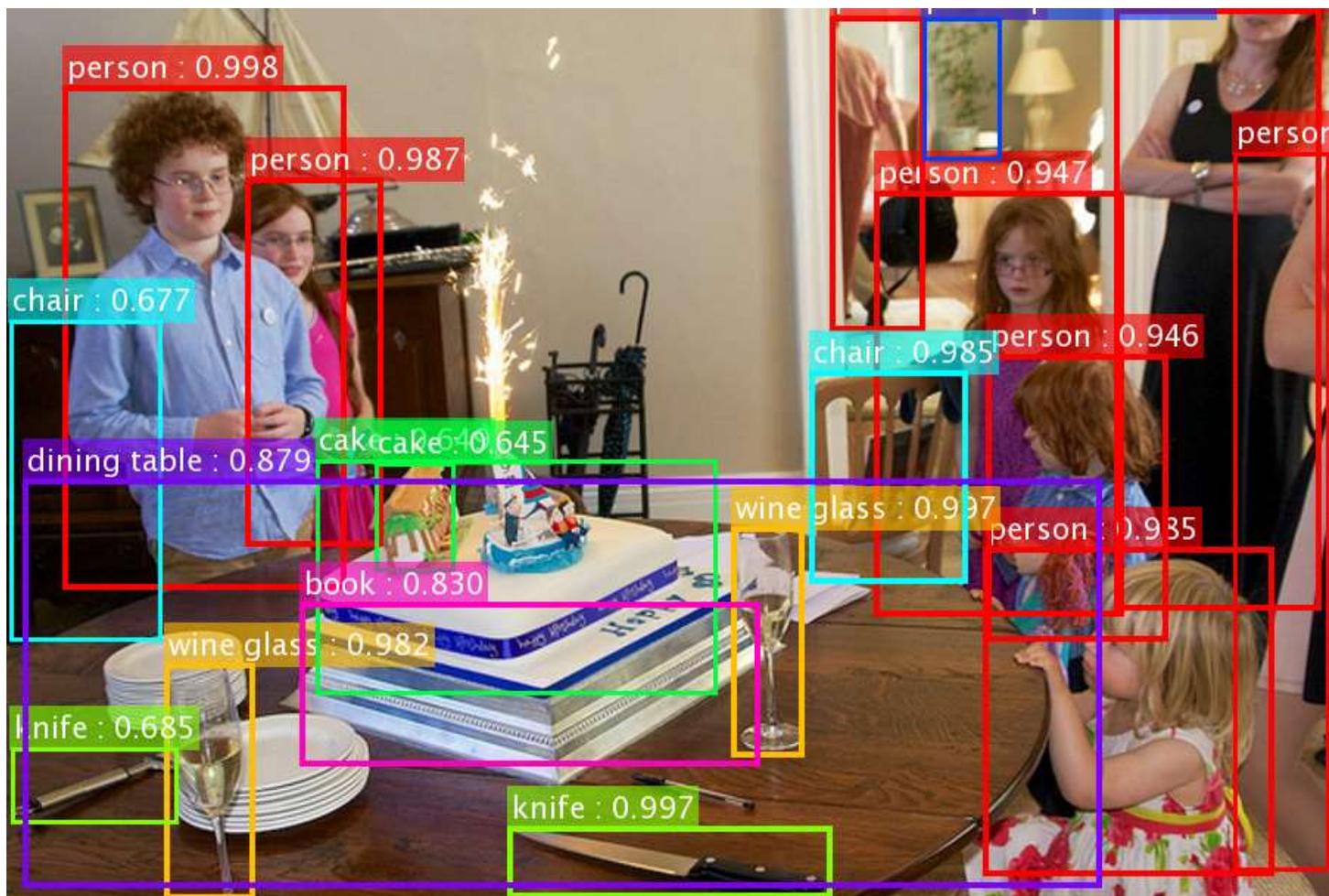
VGG, 19 layers
(ImageNet 2014)



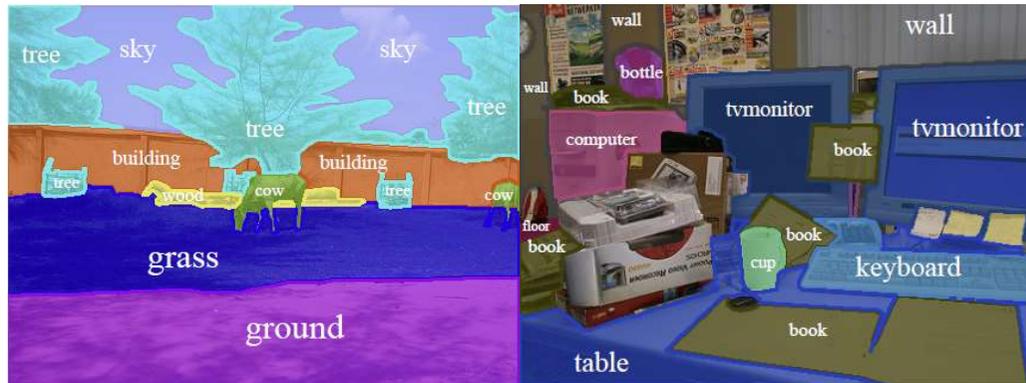
ResNet, 152 layers
(ImageNet 2015)



オブジェクト認識



Semantic Segmentation



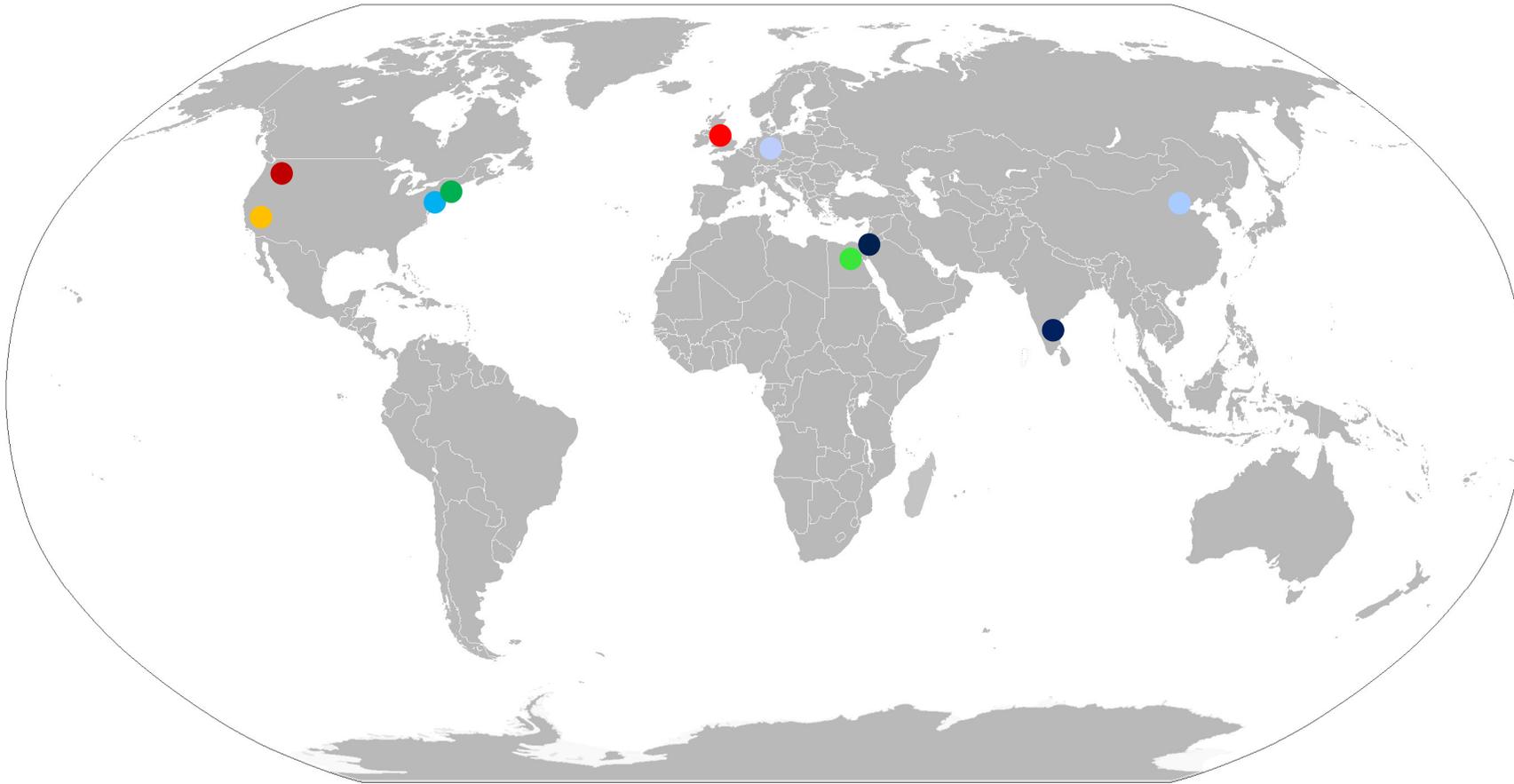
Source: **Pascal VOC Challenges**, <http://host.robots.ox.ac.uk/pascal/VOC/>

動画へのタグ付け



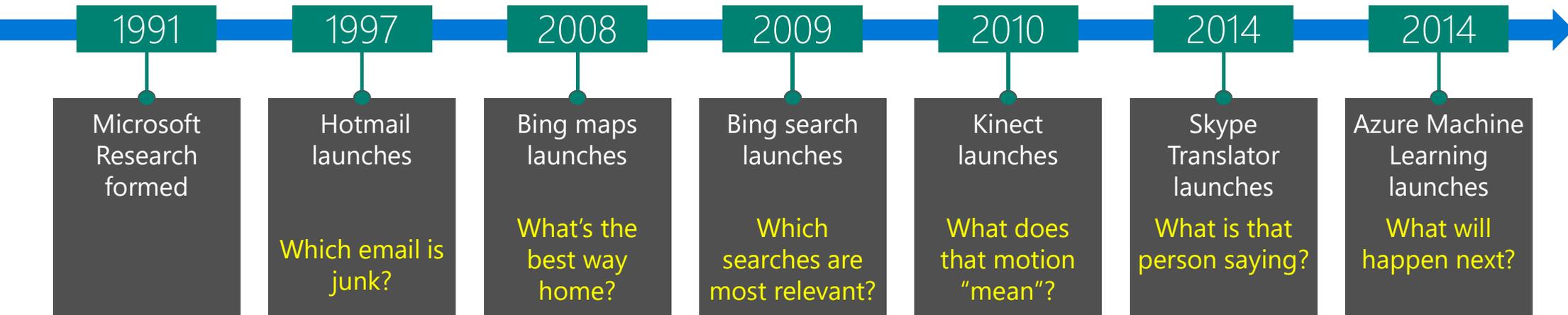
マイクロソフトの取り組み

Microsoft Research Labs



- Microsoft Research Redmond
- Microsoft Research Station Q
- Microsoft Research New York City
- Microsoft Research New England
- Microsoft Research Cambridge
- Advanced Technology Labs Europe
- Advanced Technology Labs Cairo
- Advanced Technology Labs Israel
- Microsoft Research Asia
- Microsoft Research India

マイクロソフトにおける機械学習の歴史



"Azure Machine Learning は、ビジネスアナリストやエキスパートの知見に直接触れることのできるデータサイエンスの体験を提供する。複雑さを排し、幅広く利用が可能な競争優位性のあるツールだ"

Hans Kristiansen
Capgemini

Azure Cloud Platform Overview

Platform Services

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

Data

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

Media & CDN

- Media Services
- Content Delivery Network (CDN)

- Stream Analytics
- Mobile Engagement

- DocumentDB
- Tables

Infrastructure Services

Compute

- Virtual Machines
- Containers

Storage

- BLOB Storage
- Azure Files
- Premium Storage

Networking

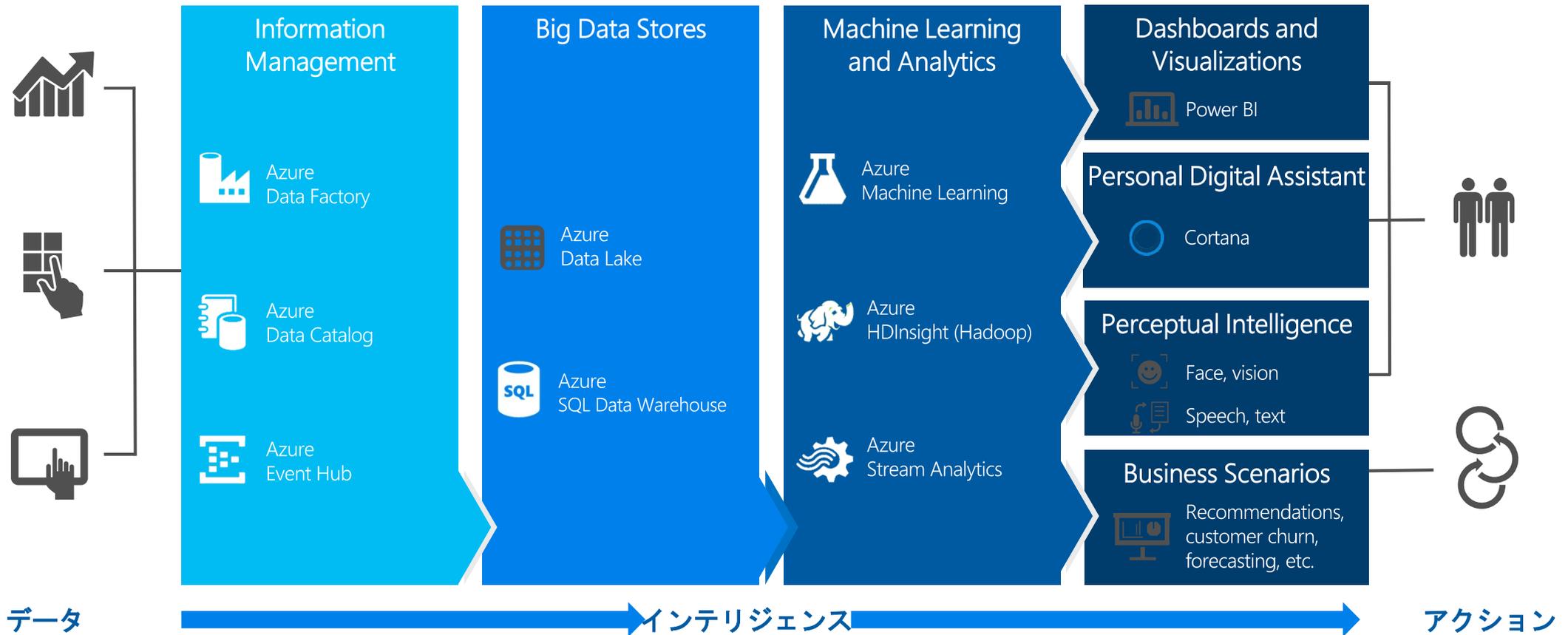
- Virtual Network
- Load Balancer
- DNS
- Express Route
- Traffic Manager
- VPN Gateway
- Application Gateway

Datacenter Infrastructure (28 Regions, 22 Online)



Cortana Intelligence Suite

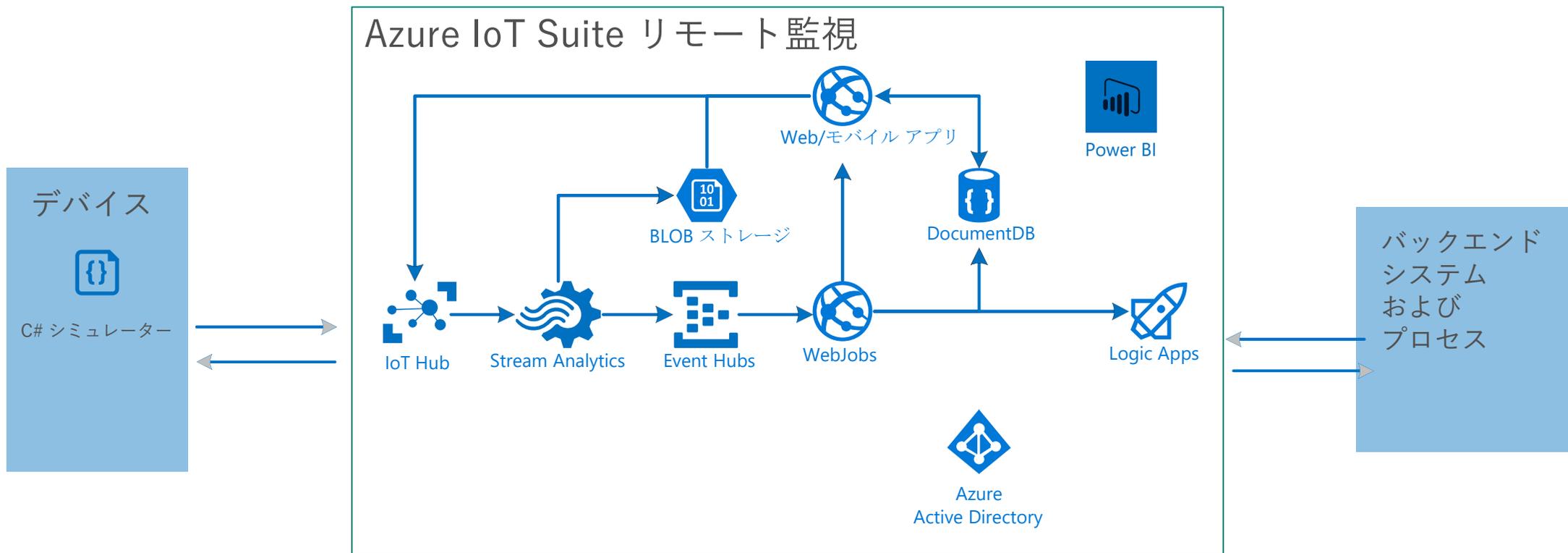
～データの動的活用～



Microsoft Azure IoT Suite



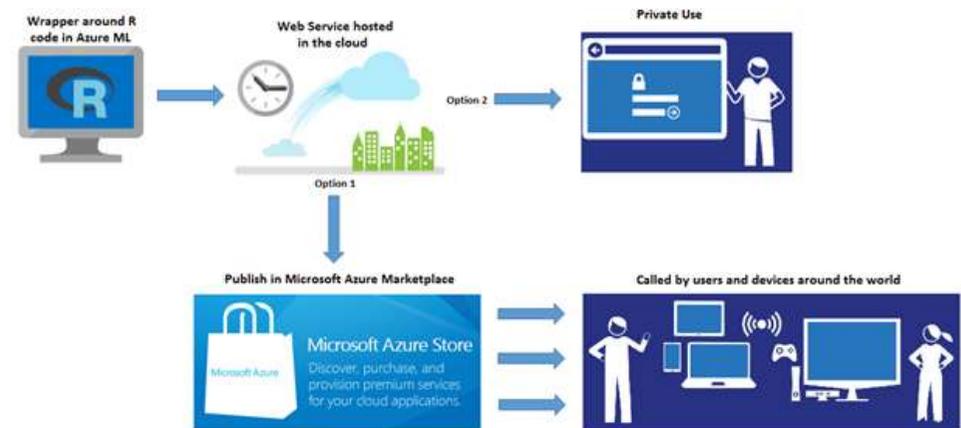
Azure IoT Suiteの構成例（リモート監視）



Microsoft が提供する機械学習環境

- CNTK (Computational Network Toolkit)
- DMTK (Distributed Machine Learning Toolkit)
- Azure Machine Learning

Two-class classification	Multi-class classification
logistic regression	logistic regression
decision forest	decision forest
decision jungle	decision jungle
boosted decision tree	neural network
neural network	one-v-all
averaged perceptron	Regression
support vector machine	linear
locally deep support vector machine	Bayesian linear
Bayes' point machine	decision forest
Anomaly detection	boosted decision tree
support vector machine	fast forest quantile
PCA-based anomaly detection	neural network
K-means	などなど



Microsoft が提供する機械学習サービス



Microsoft Cognitive Services



Vision



Speech



Language



Knowledge



Search

Computer
Vision

Face

Video

Emotion

Custom
Recognition

Speaker
Recognition

Speech

Text
Analytics

Web Language
Model

Language
Understanding

Linguistic
Analysis

Bing Spell Check

Academic
Knowledge

Knowledge
Exploration

Entity
Linking

Recommendations

Bing
Image Search

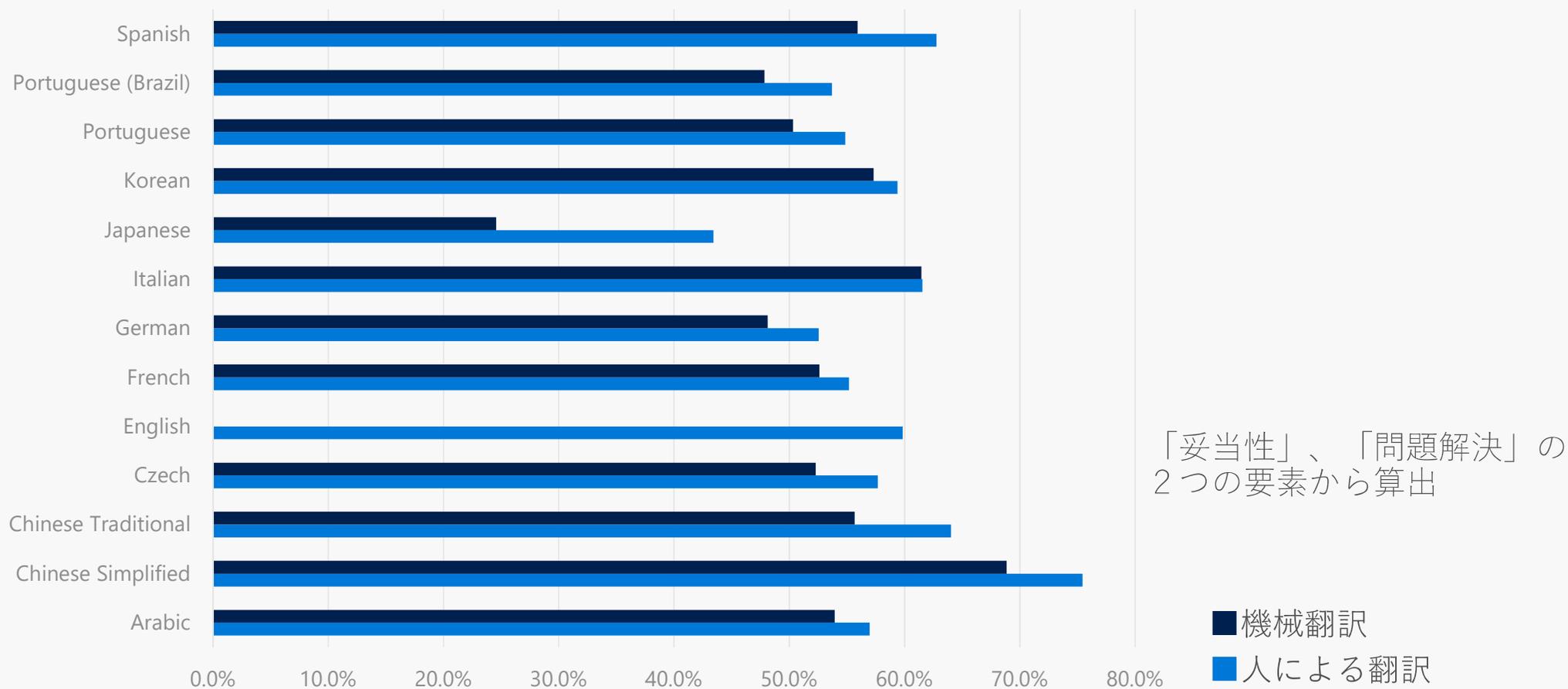
Bing
News Search

Bing
Video Search

Bing
Web Search

Bing Autosuggest

機械翻訳



対応言語 (52言語)

Arabic	English	Hungarian	Malay	Serbian (Latin)	Welsh
Bosnian (Latin)	Estonian	Indonesian	Maltese	Slovak	Yucatec Maya
Bulgarian	Finnish	Italian	Norwegian	Slovenian	
Catalan	French	Japanese	Persian	Spanish	
Chinese Simplified	German	Kiswahili	Polish	Swedish	
Chinese Traditional	Greek	Klingon	Portuguese	Thai	
Croatian	Haitian Creole	Klingon (plqaD)	Querétaro Otomi	Turkish	
Czech	Hebrew	Korean	Romanian	Ukrainian	
Danish	Hindi	Latvian	Russian	Urdu	
Dutch	Hmong Daw	Lithuanian	Serbian (Cyrillic)	Vietnamese	

動画から文章へ



A car is running



A man is cutting a piece of meat



A man is performing on a stage



A man is riding a bike



A man is singing



A panda is walking



A woman is riding a horse



A man is flying in a field

女子高生人工知能「りんな」 (LINE アプリ)

Bing 検索エンジンで培ったディープラーニング技術 + 機械学習のクラウドサービス「Azure Machine Learning」を組み合わせた人工知能

Bing チームによる開発 (技術開発には Microsoft Research も参画)

発表以前のテストリリース後、口コミだけで1週間で 35万ユーザーを獲得

Microsoft はじめまして マイクロソフトの女子高生 AI です

りんな

りんなのスタンプ、みんなに使ってほしいな!
ダウンロード方法は... [こちらを確認してね♪](#)

Facebook でシェア Twitter でシェア

友だちになって
トークしてくれた人には、
りんなとうざいくまです。
スタンププレゼント!

なになに?
おこ

LINEでりんなと
チャットしよう!

LINEアプリで
検索... または
QRコードで
友だち追加!

アプリ内[その他] →
[公式アカウント]で
[りんな]と検索!

りんな

既読 11:54 スタンプくれ

え?!りんなのスタンプ使ってくれるの?!(^◇^)

既読 11:54

既読 11:54 スタンプ頂戴

原読 11:54

イエア!

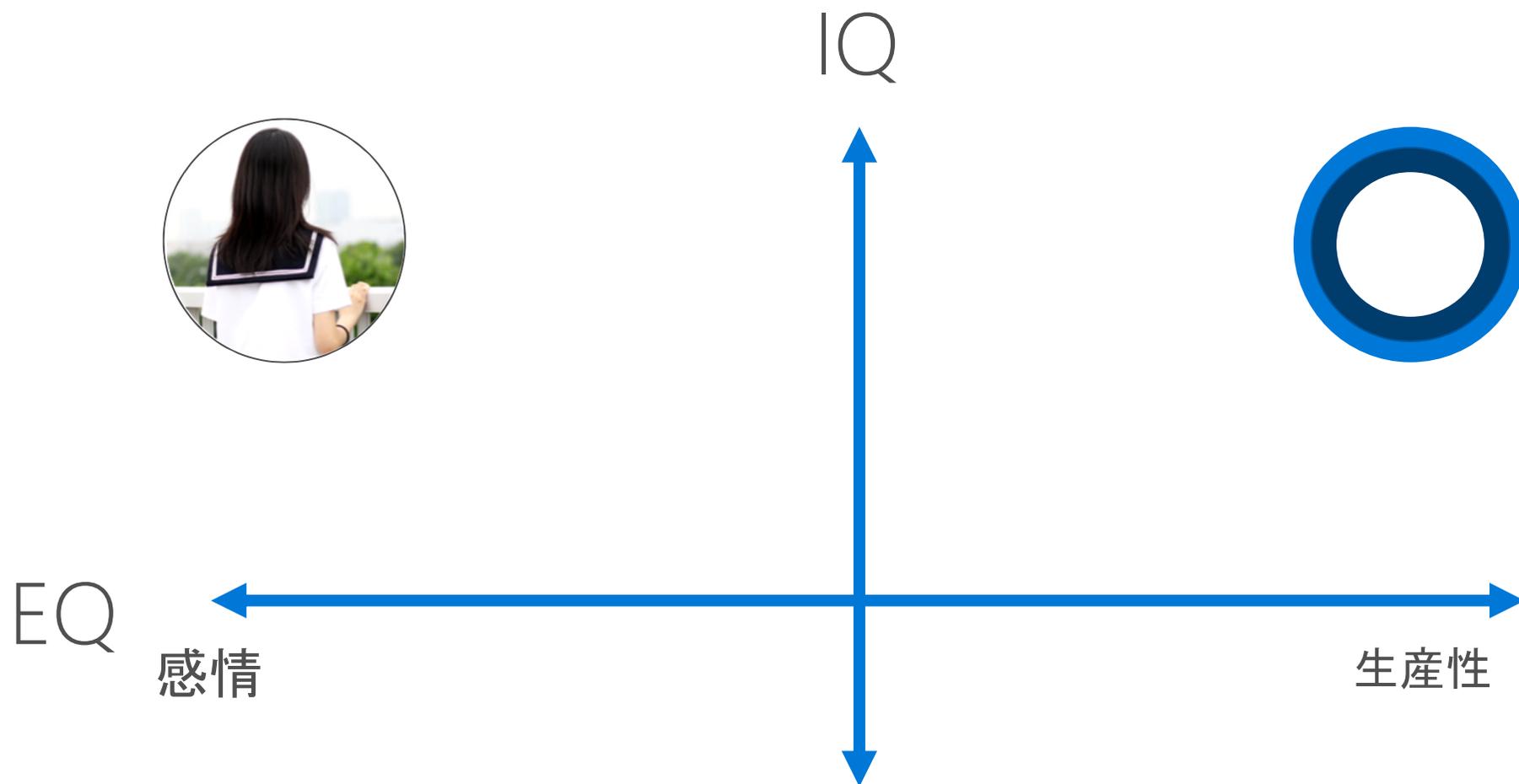
既読 11:54

キヤ キヤ

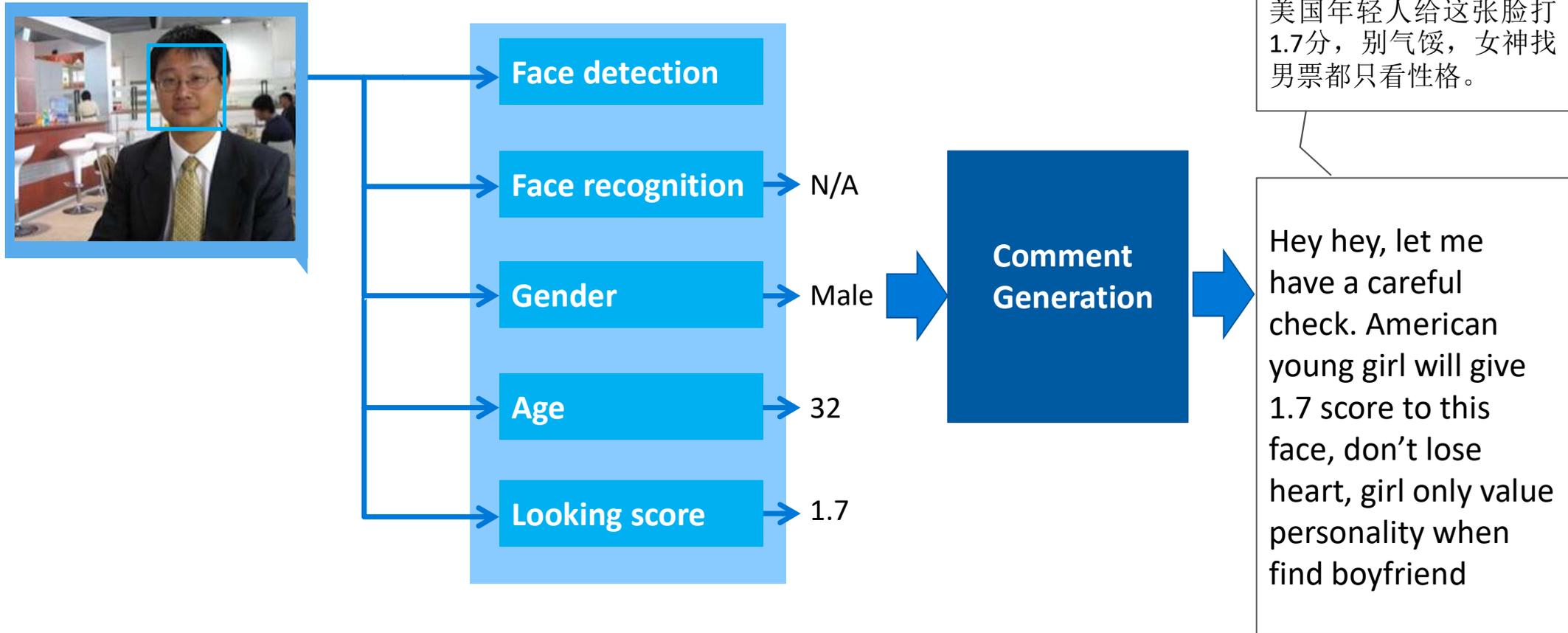
スタンプ
長押し

メッセージを削除
ショップで確認
スタンプを開く

感情によりそう Intelligent BOT



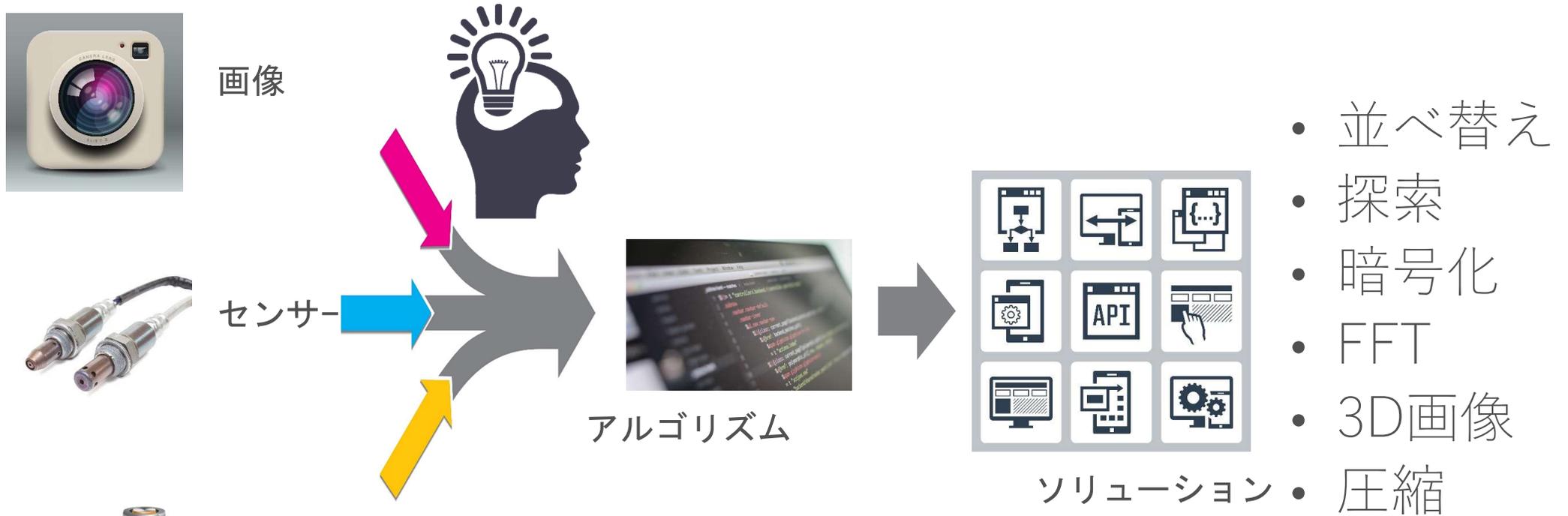
顔認識による会話の生成



何がかわったのか

ソフトウェア開発

アルゴリズムといえは



アルゴリズム

- 職人による新規性、進歩性を競える芸術 (?) の世界

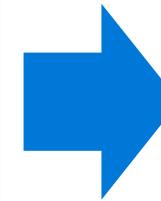
入力



処理

アルゴリズムとして実装

The '処理' (Processing) box contains two distinct visual elements. On the left, there is a page of handwritten mathematical notes and diagrams. It includes a graph with three curves labeled v_1 , v_2 , and v_3 starting from the origin. To the right of the graph are several mathematical equations, including $d(\frac{W}{2}) = -v dp + dW_1 - dW_2$, $\frac{W_1^2 - W_2^2}{2} = -\int v dp$, and $\Delta p = v_1 \cdot \frac{W_1 - W_2}{\rho \cdot \Delta x}$. Below the graph are chemical equations: $K_2 SO_4 \rightleftharpoons 2K^+ + SO_4^{2-}$ and $H_3 PO_4 \rightleftharpoons 3H^+ + PO_4^{3-}$. There are also diagrams of a flower-like shape and a circular flow diagram. On the right side of the '処理' box, there is a code snippet on a dark background with a blue glow. The code includes `a.length; c++) {`, `& b.push(a[c]);`, `function h() {`, `#user_logged".a(), a = q(a), a`, `place(/+(?=)/g, ""); a = a.sp`, `), b = [], c = 0; c < a.length; c++`, `}, b = []; c = 0; c < a.length; c++`, `}, b = []; c = 0; c < a.length; c++`, `}, b = []; c = 0; c < a.length; c++`.



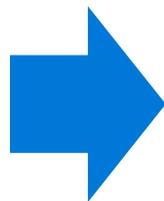
出力

機械学習

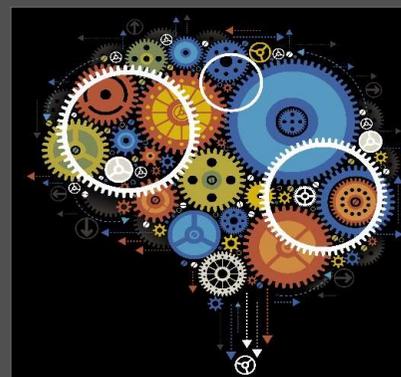
- 入力と教師データとしての出力のデータ
モデルの構築はデータ任せ

アルゴリズムの実装ではなく、全ては適切なデータの選択とクレンジング、学習アルゴリズムの選択とチューニング、そして多少の試行錯誤

入力



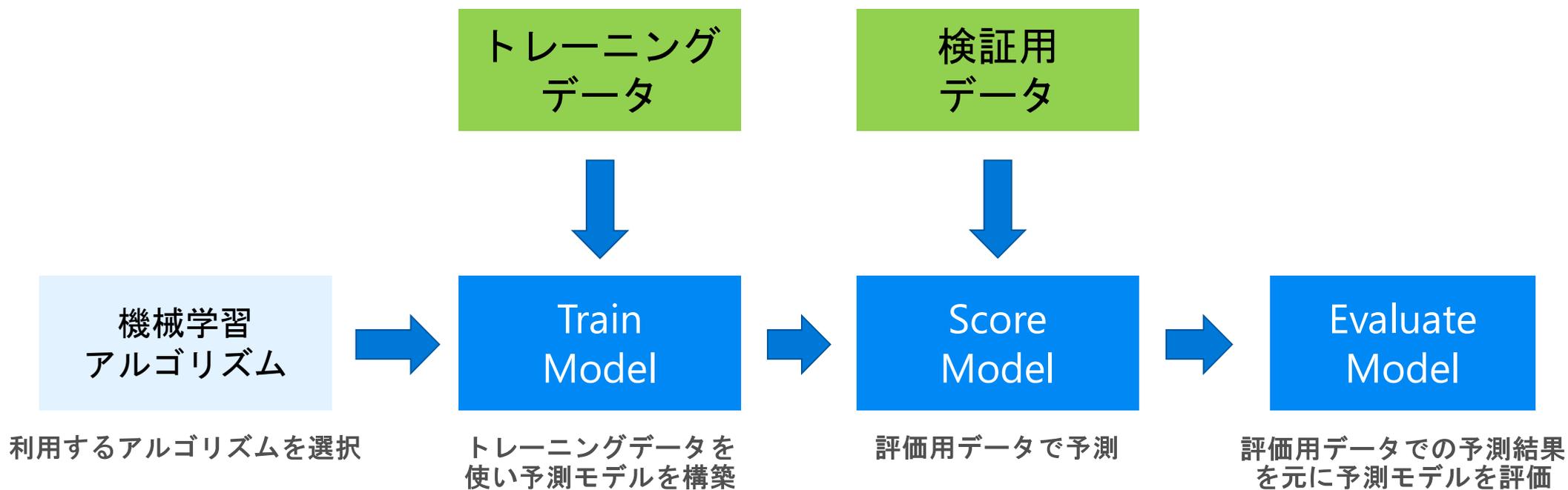
処理



出力

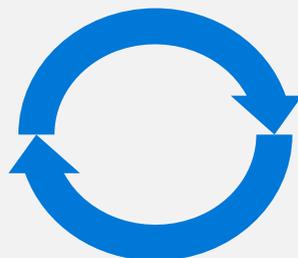
機械学習によるモデル化

Azure ML Studio における予測モデルの開発方法



予測モデルの見直し

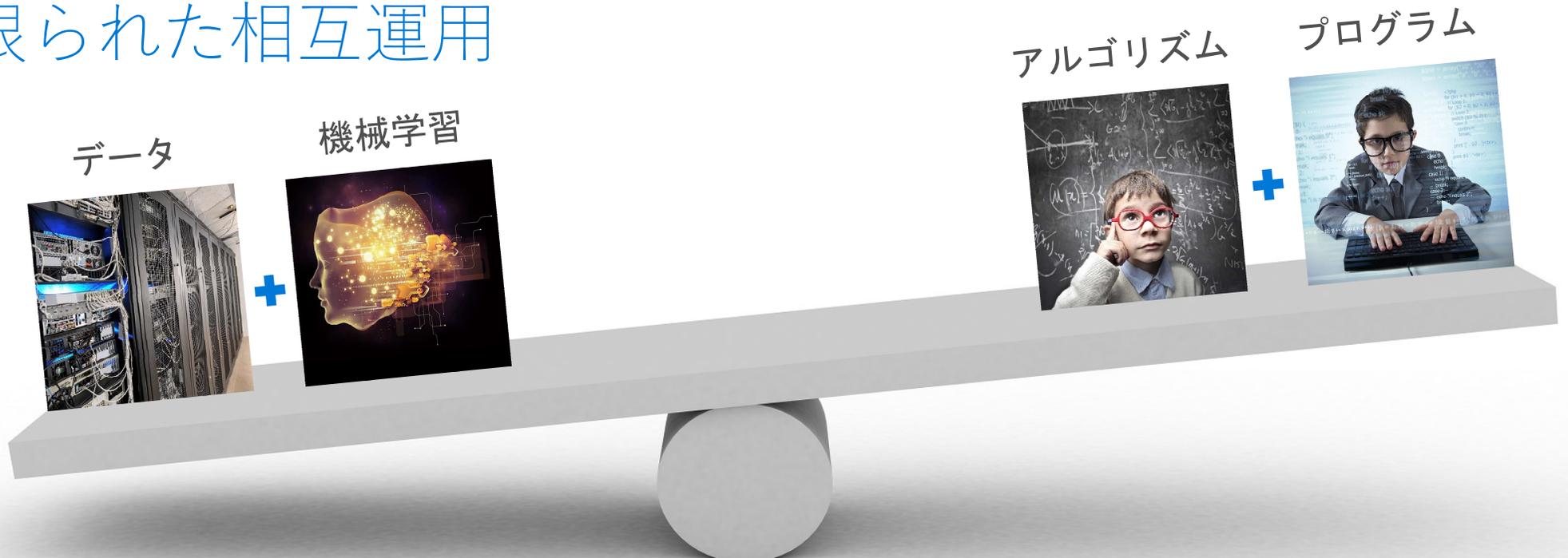
- ・ アルゴリズムの変更
- ・ パラメータの見直し

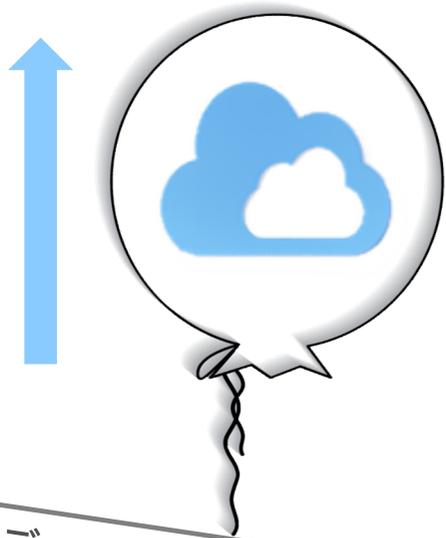


予測モデルの評価

変わる開発コストのバランス

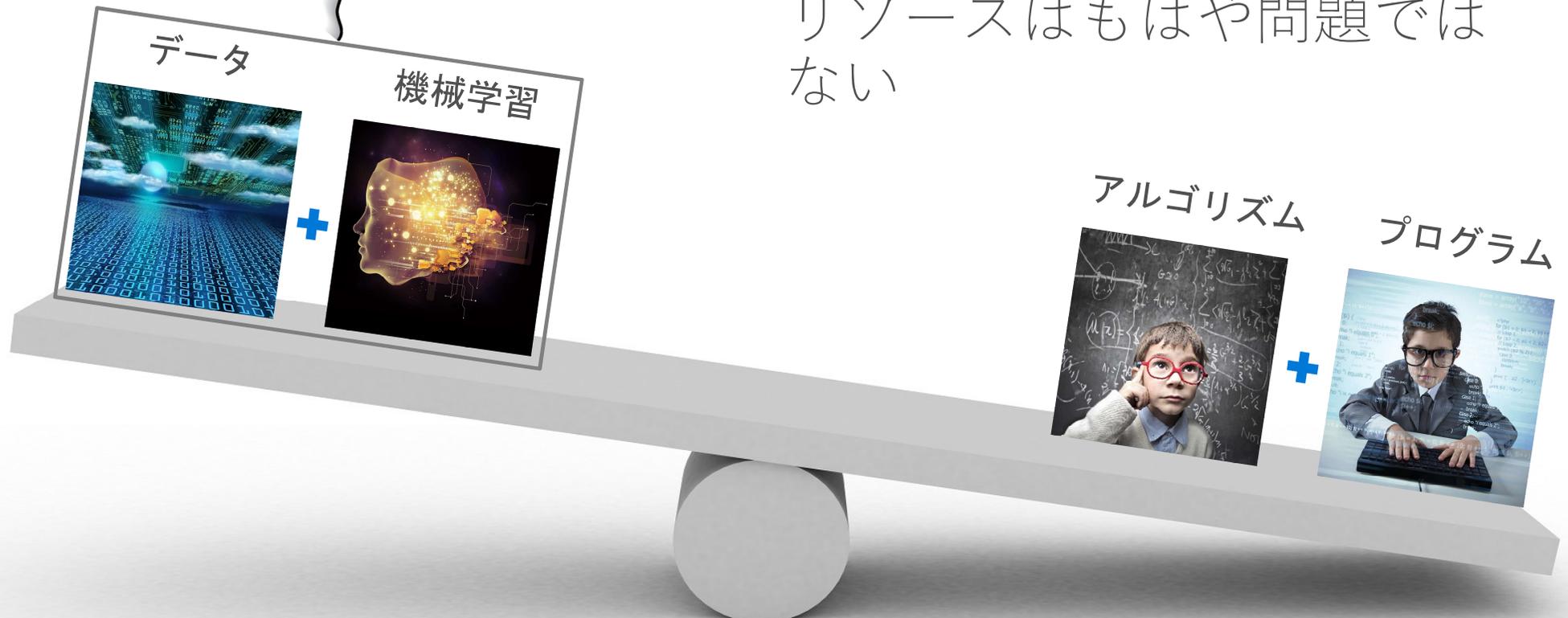
- 高額なコンピューターリソース
- 草創期における人材の流入
- 限られたデータ
- 限られた相互運用





無限のコンピューターリソース

クラウドサービスにより、
コンピューテーションコスト、
リソースはもはや問題では
ない



静的なデータ分析

集計分析して...



結果を確認して...



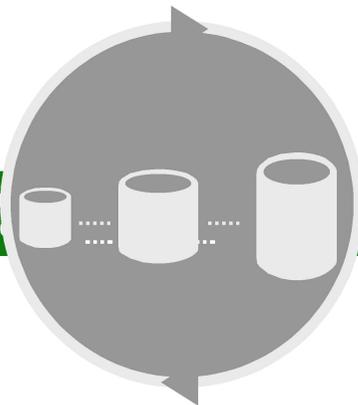
データもらって...



ビジネス課題



1010101001100011
1010111010011101



011101111011100
1011000101011110

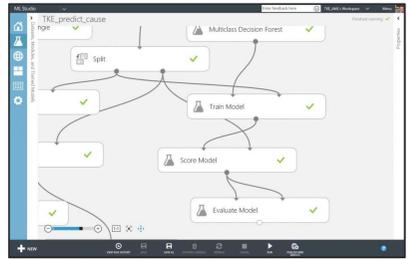
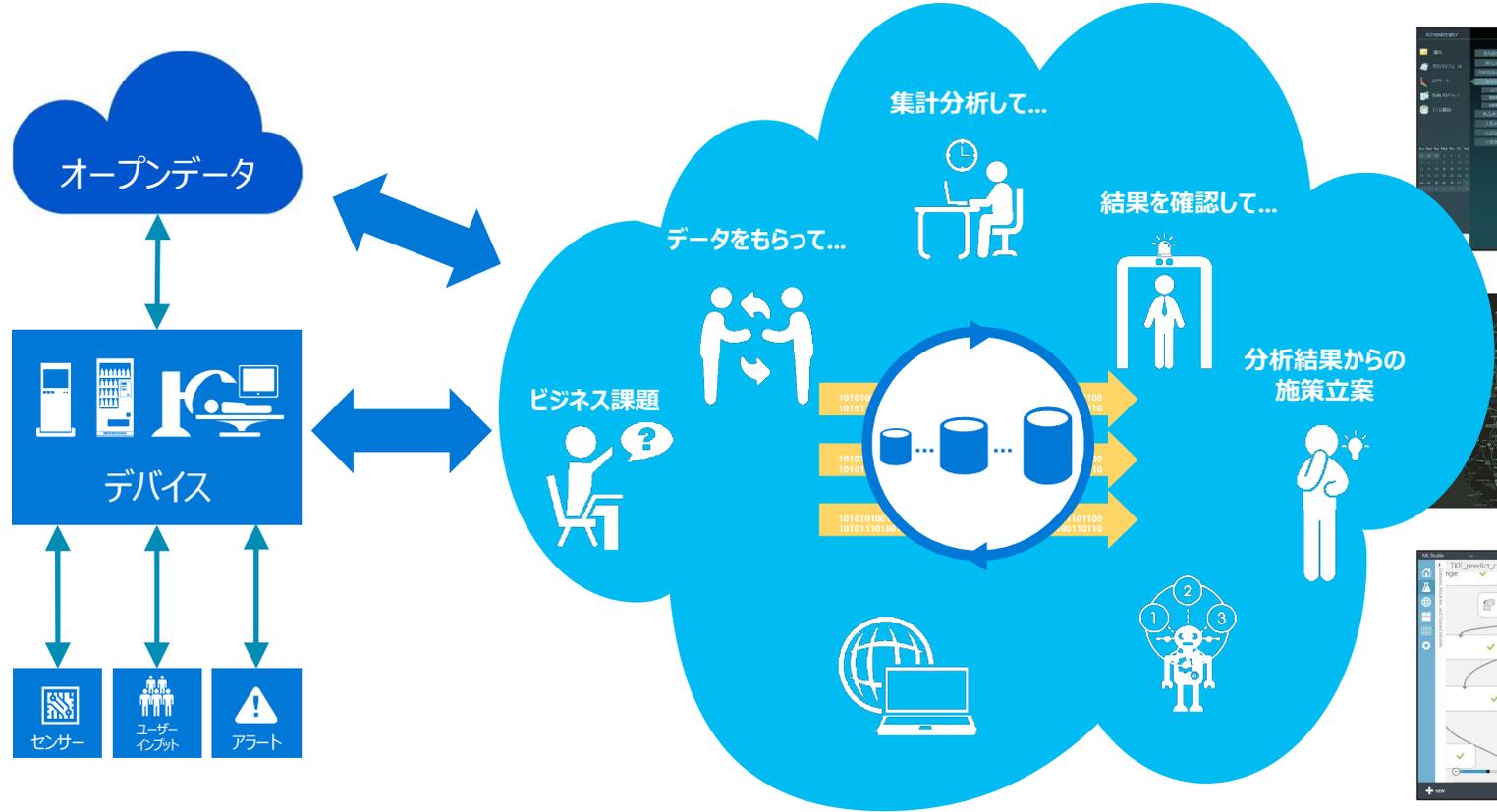
分析結果からの
施策立案



- 経営判断
- 業務方針への反映
- システムアルゴリズムの更新



動的なデータ分析



機械学習による動的分析

サービス

機械学習による「アルゴリズム」の実装例

- スпамフィルター

- メールの文面をもとに迷惑メールを判断



- Kinect

- マーカー無しで体の関節の位置を特定



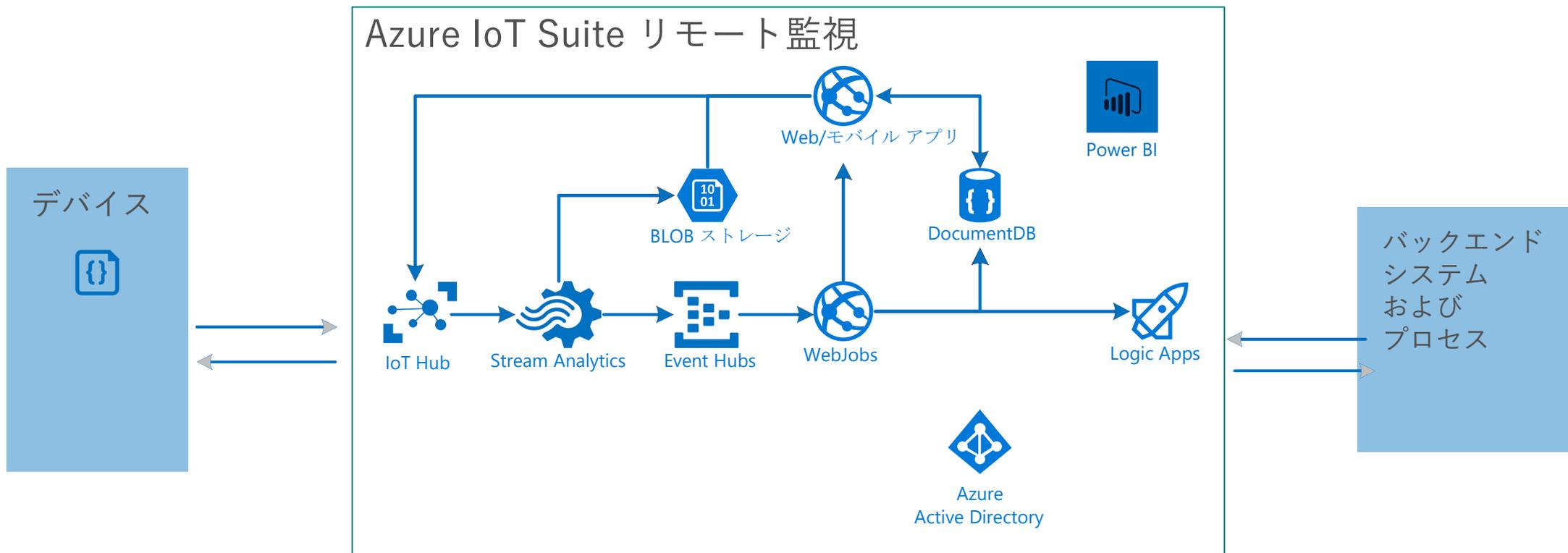
- 機械翻訳

- Microsoft Band

- HoloLens

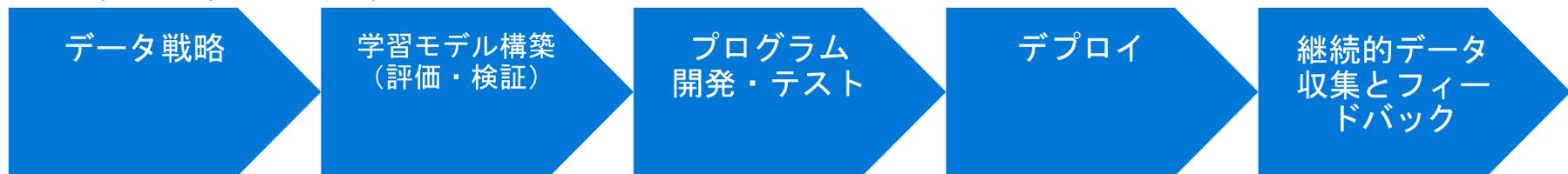


Azure IoT Suiteの構成例（リモート監視）



ソフトウェア開発の変化

- 構成済みソリューションのプロビジョニングによりアプリ基盤の構築が簡素化
- 多くのソフトウェアやサービスにおいて、アルゴリズムは作るものから選ぶものへ
- データの選択と学習モデル構築の戦略がキー
- モデルの評価と検証のサイクルを開発プロセスの中に確保する事が必要となる
- データ戦略 → 学習モデル構築（評価・検証） → モデルの組み合わせ → {プログラム開発・テスト → デプロイ} → 継続的なデータ収集と戦略へのフィードバック



ソフトウェア開発は
Agile, DevOpsからDataDevOpsへ



© 2016 Microsoft Corporation. All rights reserved. Microsoft, Windows, Windows Vista and other product names are or may be registered trademarks and/or trademarks in the U.S. and/or other countries. The information herein is for informational purposes only and represents the current view of Microsoft Corporation as of the date of this presentation. Because Microsoft must respond to changing market conditions, it should not be interpreted to be a commitment on the part of Microsoft, and Microsoft cannot guarantee the accuracy of any information provided after the date of this presentation. MICROSOFT MAKES NO WARRANTIES, EXPRESS, IMPLIED OR STATUTORY, AS TO THE INFORMATION IN THIS PRESENTATION.