

Hybrid Computing (HC)

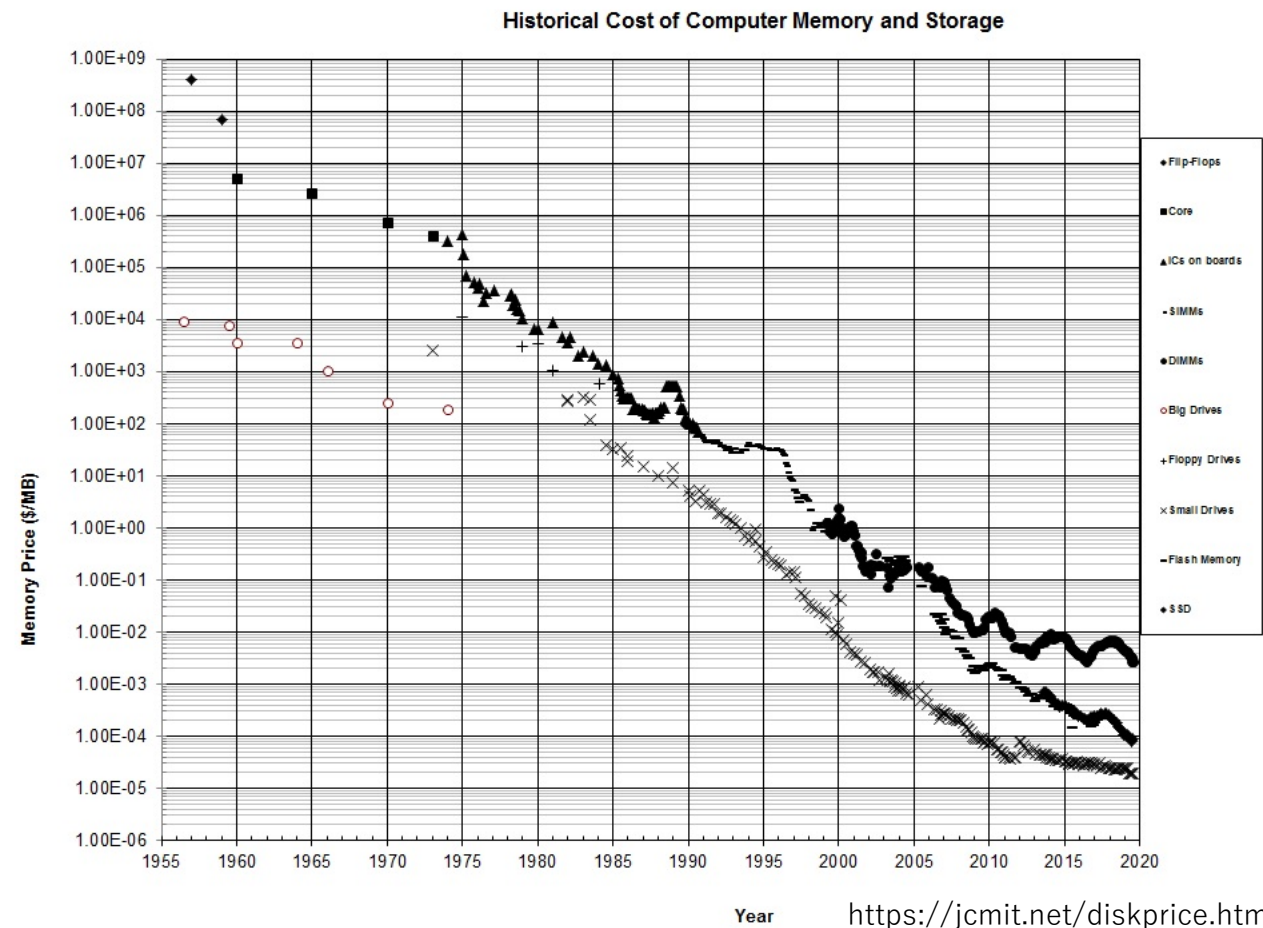
:: next-gen data
access technology

tonoi Co., Ltd.

<https://tonoi.co.jp>

Mitsuo Koikawa

Disk Drive Storage Price Decreasing with Time (1955-2019)



自己紹介

tonoi株式会社



設立: 2015年2月2日
代表取締役: 戀川光央
資本金: 1000万円
東京都千代田区五番町2-14
カーサ五番町 101号
<https://tonoi.co.jp>

<ミッション>

- ネット社会の宿直 (とのい)
- より住みよいインターネットを目指して

<ビジョン>

- 生データを集めずにAIアプリが流通するデータ循環社会の構築

<事業内容>

- 次世代IT処理基盤 Hybrid Computing 開発事業
- インターネット等を利用したサービスの企画設計運用等
- ソフトウェア受託開発事業

代表取締役・戀川光央 (略歴)



Xbox 通信プロトコル発明・特許保有

- PlayStationなどが本特許を引用
- 後のLINE、Zoomなどの通話プロトコル

相互接続性ラボを13年間維持・主催

- 130社以上のキャリア・ISPなどと相互運用試験
- 30社以上の通信機器ベンダーと相互運用試験

他、技術経営修士、フランス留学、論文受賞、書籍・雑誌連載など

大規模 AI を日本独自の方式で実現したい



既存の大規模AIは巨大資本が個人情報クラウドでトップダウン管理
日本は、リーズナブルかつプライバシーに配慮したボトムアップを目指す

着眼点 - AI学習には「ジャンボデータ」が必要

ジャンボデータ



- 一塊の大きなデータ
- HPC：集約された専用ハードウェア

AI学習など

ビッグデータ



- 小さなデータの巨大集合
- CLOUD：分散された汎用ハードウェア

検索エンジンなど

ジャンボデータ処理における課題

非構造化

- データに紛れ込む機密情報
- 大きすぎてクラウドに転送困難

再現性

- 現象再現が難しく、データ再取得も困難
- 解析後に気づくデータ不足

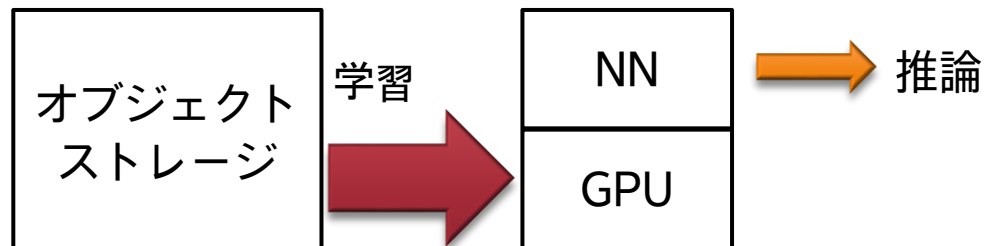
高コスト

- AIと組込み双方の技術者が必要
- 専用環境が必要

ジャンボデータ解析の仕組み

AI 処理

- オブジェクトストレージ (BLOB)
- GPU
- Neural Network
- 非構造化データ

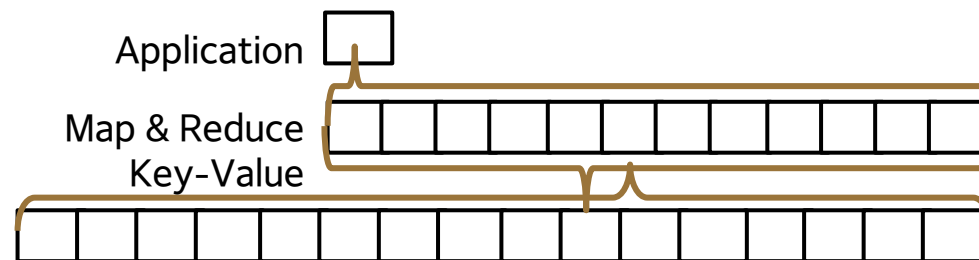


- スケールアップ ×
- バッチ転送 ×

最高性能のハードでも十分なパフォーマンスは難しい

ビッグデータ解析

- Key-Value Store
- CPU
- Map & Reduce
- 構造化データ



- スケールアウト ○
- ランダムアクセス ○

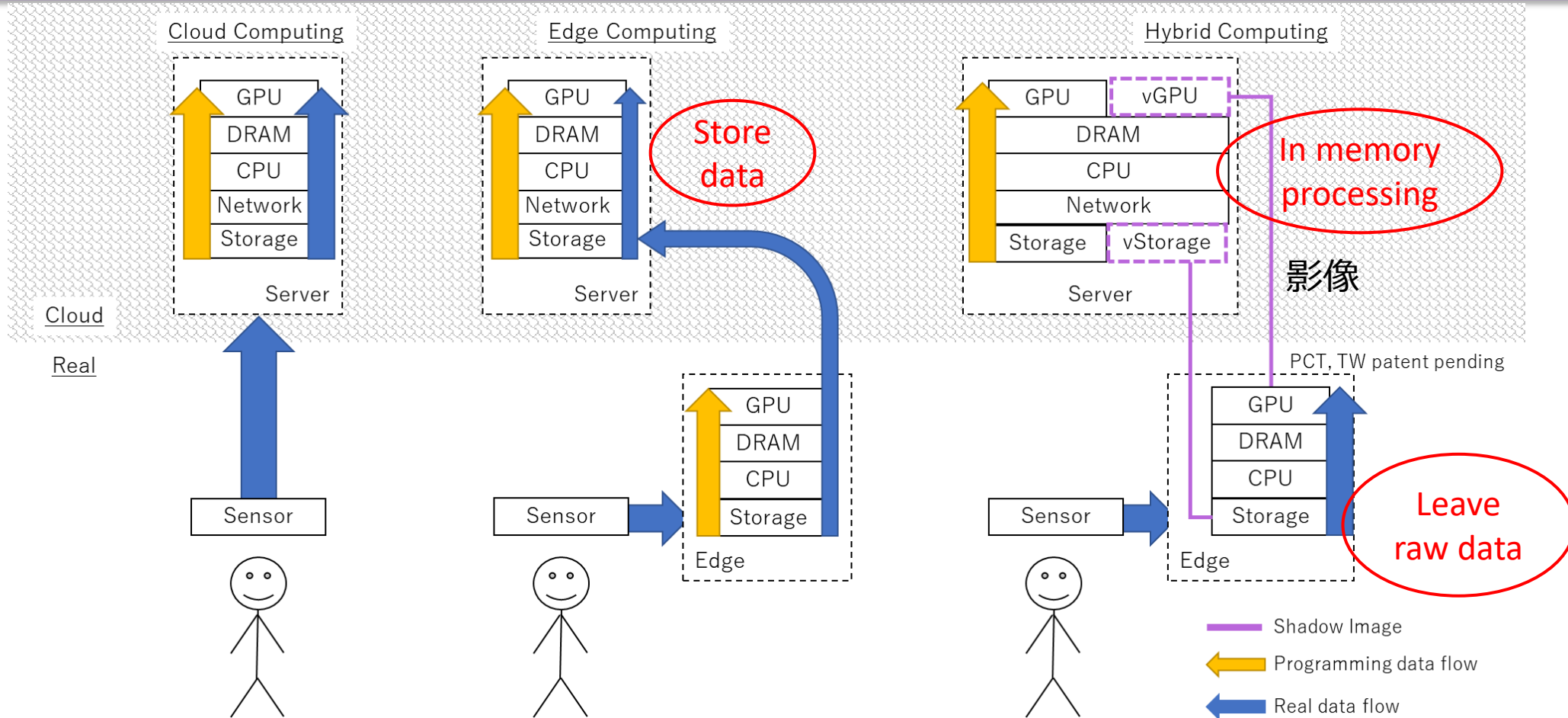
実証済みのハイパフォーマンス

データを転送せず、影を作る



MATRIX - TM & © 2020 Warner Bros. Entertainment Inc. All rights reserved.

Hybrid Computing™ (HC)



Data is not stored in the cloud, but is stored encrypted and distributed at the source of the data. Processing results are generated only when data demand occurs, and processing results exist only in the memory space on the cloud and are not recorded.

HC は次世代 IT 基幹技術



VMware-IaaS

- コンピューターの仮想化
- 大きくて重い (数十ギガ)
- CPU非依存で何でもできる



Docker-PaaS

- OSの仮想化
- そこそこ軽い (ギガ単位)
- CPU依存



マイクロサービス・SaaS

- サービスの仮想化
- 非常に軽い (キロ単位)
- 既定のサービス組み合わせ



Hybrid Computing

- ポインターの仮想化
- かなり軽い (キロからメガ)
- CPU非依存で何でもできる



東大橋田教授指導による検証試験



理論値

対象機器： NVDIMM: Samsung 4T M2.SSD
ストレージコントローラー: Intel Skylake 530
使用GPU: nVidia Tesla K80

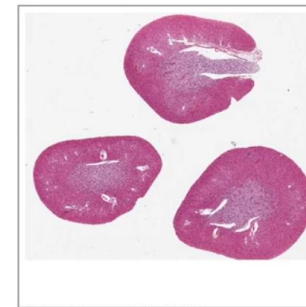
data (Mbyte)	PCIe Gen3x32 (32Gbps)	M2.SSD (3.5Gbps)	Serial SSD (0.5Gbps)	【HC】 Serial SSD (0.5Gbps)
1 M	0.0003	0.0023	0.0160	0.0160
10 M	0.0026	0.0229	0.1600	0.0162
100 M	0.0255	0.2287	1.6001	0.0178
1 G	0.2553	2.2871	16.0014	0.0341
10 G	2.5531	22.8714	160.0143	0.1974
100 G	25.5314	228.7140	1,600.1426	1.8301
1 T	255.3137	2,287.1403	16,001.4260	18.1566

従来手法処理時間 / HC手法処理時間

data (Mbyte)	PCIe Gen3x32 (32Gbps)	M2.SSD (3.5Gbps)	Serial SSD (0.5Gbps)
1M	x0.9386	x0.9927	x0.9990
10M	x5.8653	x9.2705	x9.8888
100M	x12.8799	x55.7870	x89.8247
1G	x13.8799	x111.9703	x468.6921
10G	x14.0545	x124.5098	x810.5850
100G	x14.0722	x125.9200	x874.3667
1T	x14.0740	x126.0627	x881.3013

ラット病理画像を使った検証試験

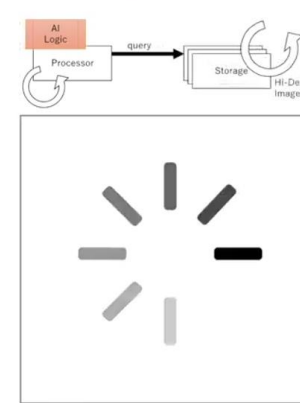
Search target



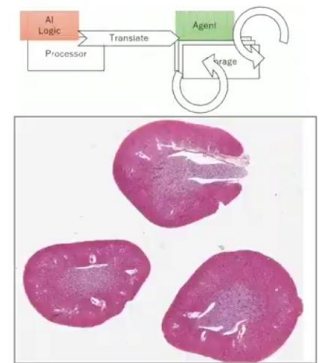
other image search

【other image】別の画像に切り替わります
【Search】処理を開始します

n-tier model



Hybrid Computing



処理内容： ストレージ機器上のラット病理画像群の中から、検索対象画像とハッシュ値の一部が同一の画像を検索

処理結果： AWS環境では従来手法は 28秒 かかった。同一の処理コードをHCにて実行した場合はわずか 3秒 で完了した。

従来手法に比べ **9倍以上早く** 処理が完了した。

(理論値の 9.888 倍に十分近い)

より大きなデータほどHCがより有利

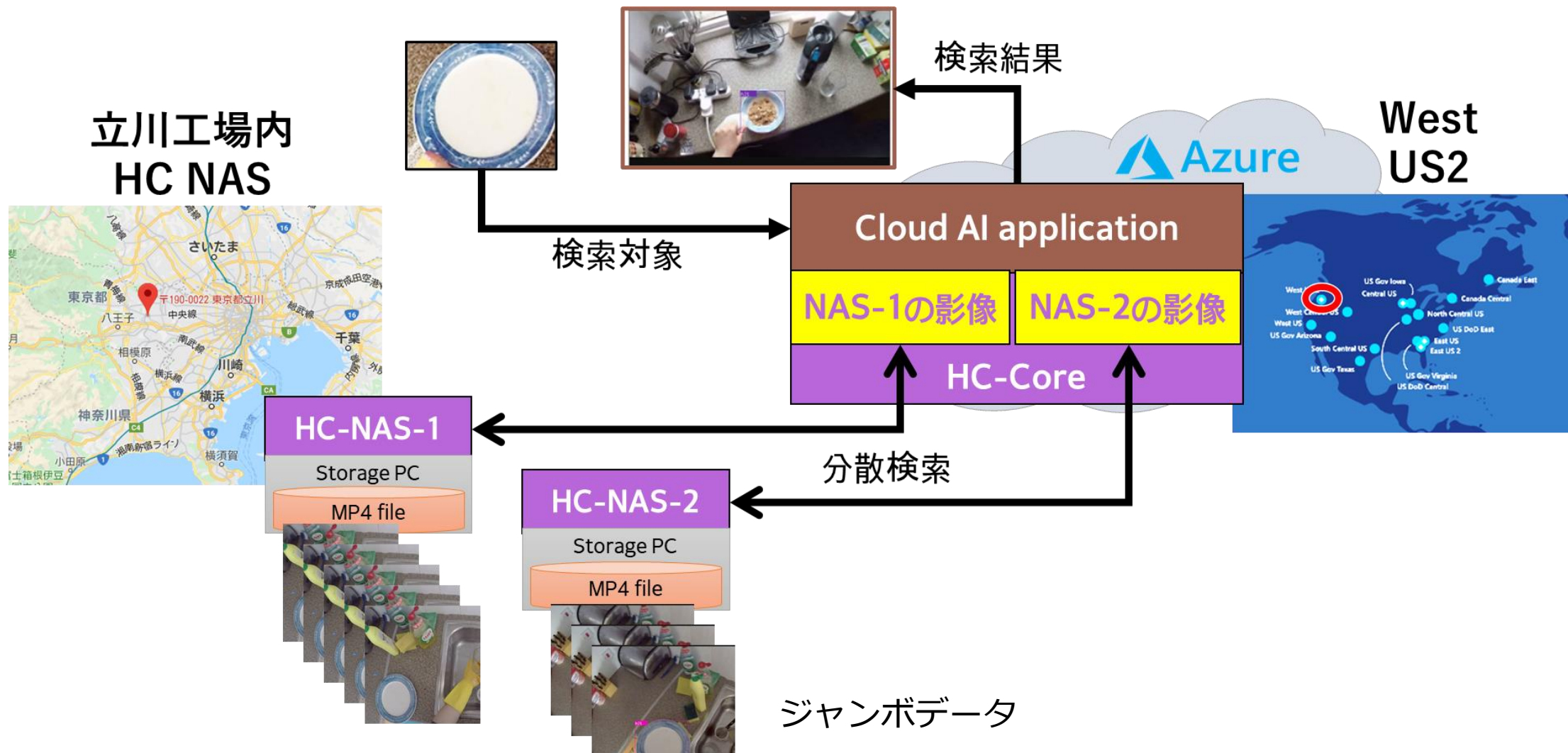
HC技術とAmazon IoT、組み込み開発との比較



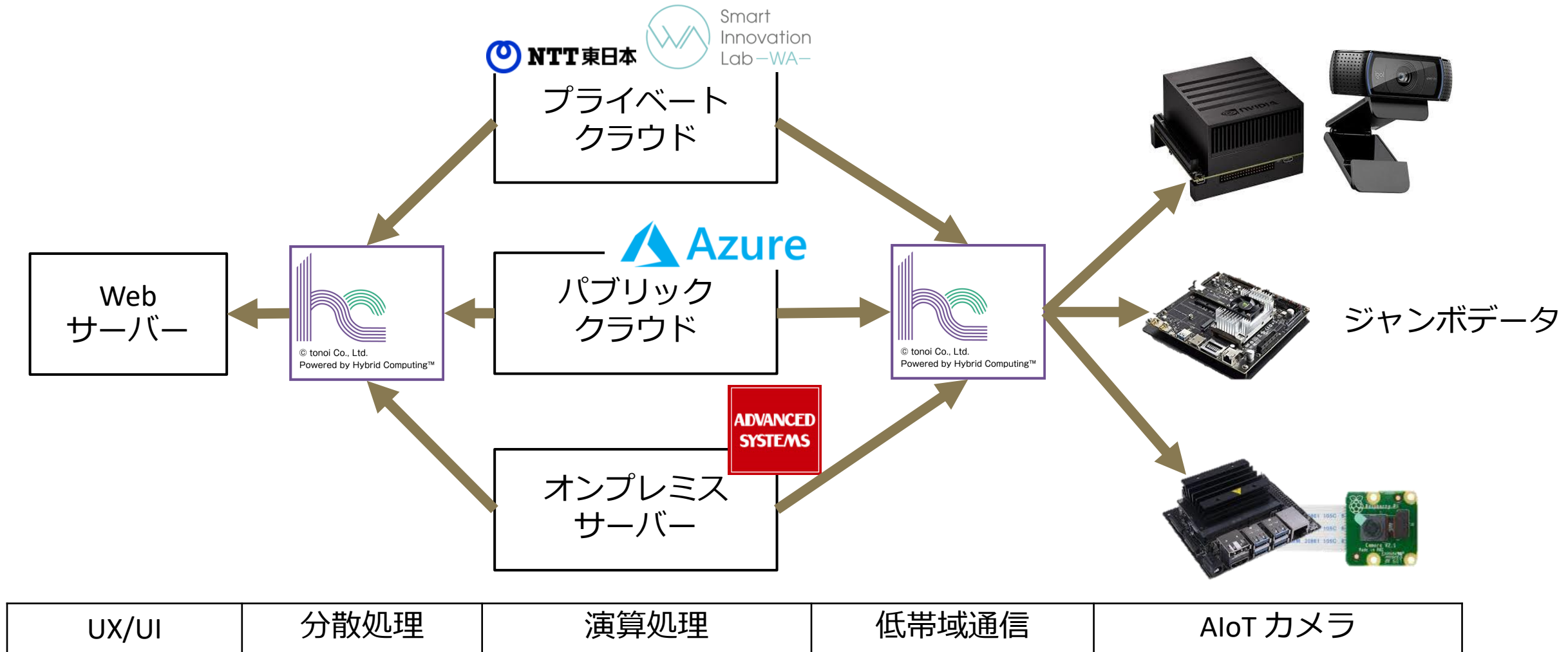
	当社技術 Hybrid Computing	Amazon IoT	組み込みエッジ開発
クラウドリソース	Web UI, Storage, AI	Web UI, Storage, AI, GPU	Web UI, Storage, AI
クラウド維持費	◎	×	◎
クラウドアプリ	OSS	Amazon Lambda	OSS
エッジアプリ	n/a	Docker, FreeRTOS	Ubuntu, Windows, etc
アプリ開発費	◎	○	×
配布単位	Binary Image	Docker, Binary Image	Docker, Binary Image
配布方法	HC独自	Greenglass	手動
サポートコスト	◎	○	×
エッジOS	Ubuntu	Ubuntu, FreeRTOS	Ubuntu, Windows, etc
導入コスト	○	◎	×
演算力	クラウド + エッジ	クラウド	エッジ
データ転送	少ない	多い	少ない

導入コストは Amazon IoT優位だが、
クラウド維持費・アプリ開発費・サポートコストでHC優位

HC実装例① - データ転送の無い分散検索



HC実装例② -リアルタイム分散検索



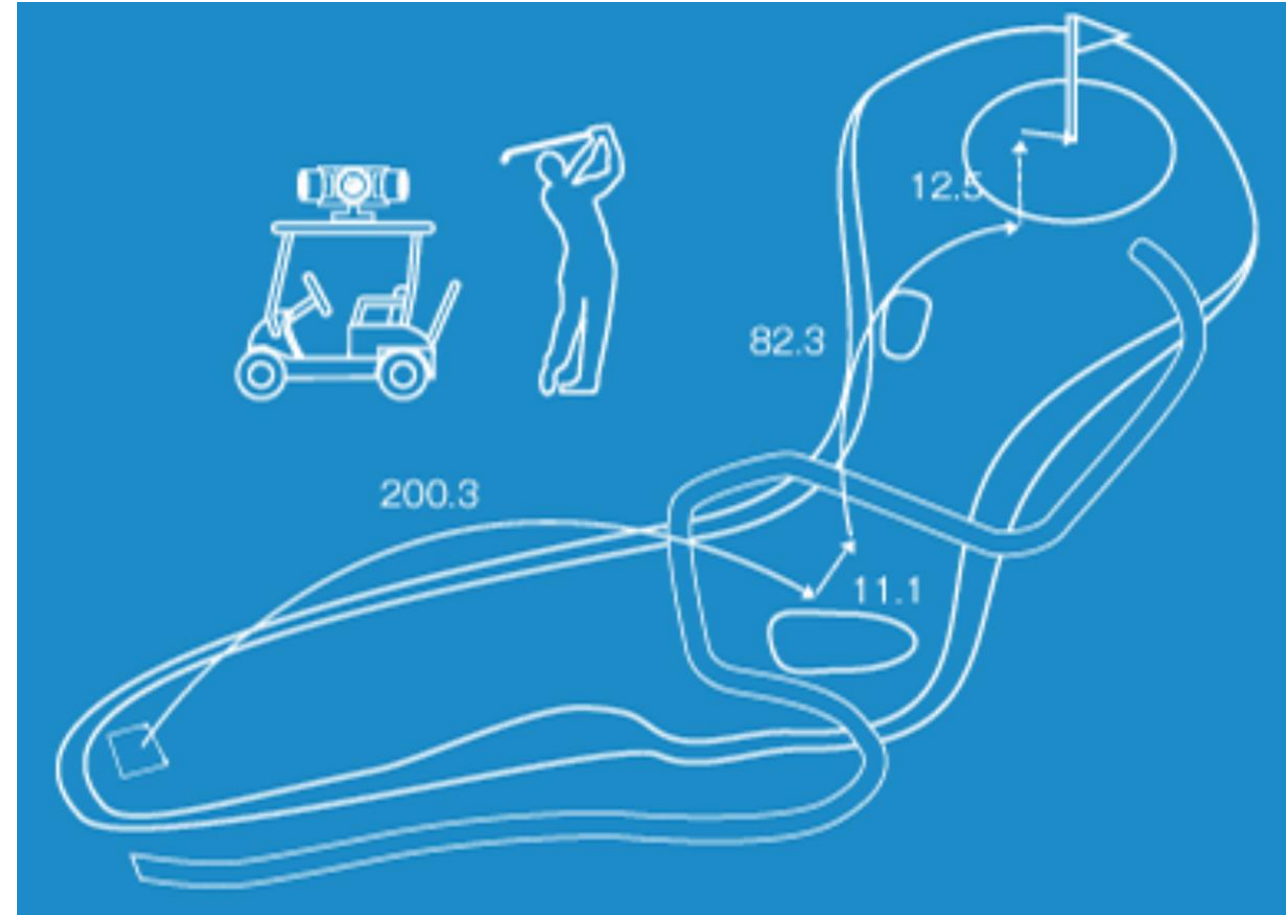
HC実装例③ ー 個人追跡カメラ (構想)

ゴルフ場のプレイヤーデータ解析

- ・電波が届きにくい環境
- ・現地での骨格識別
- ・現地でのズーム・広角カメラ連動
- ・リアルタイム処理



ジャンボデータ



Pseudonymization tracking at shopping

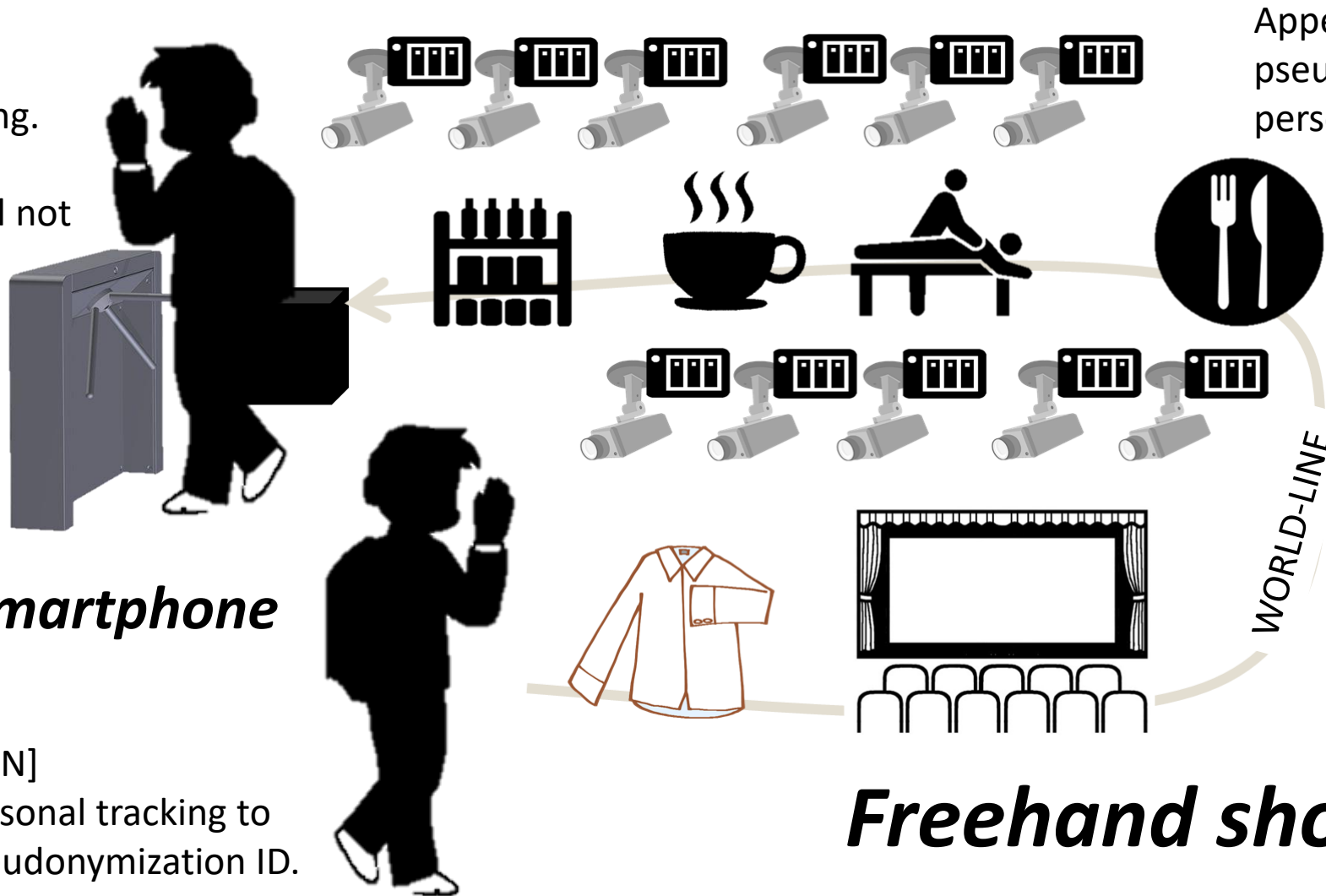
[CHECK-OUT]

Extract PII for accounting.
If the accounting is not
successful, the gate will not
open.

No smartphone

[CHECK-IN]

Start personal tracking to
keep pseudonymization ID.



Appending each items to
pseudonymization cart by
personal tracking.

You can sign-up
during the shopping.
Pre-registration is no
required.

Keep WORLD-LINE
authentication without
face recognition.

Freehand shopping!!

事業パートナー



NTT東日本

蔵前データセンター借用
GPUサーバー無償提供
VPN回線利用



Shinonome

クラウド環境開発
コンパイラ開発
AI開発



東大橋田研究室

特許・論文レビュー
技術評価・支援

今知的財産
事務所

特許文書作成・申請
知財戦略コンサル



Azure 無償提供
Office 365, 開発環境無償提供
コワーキングスペース利用権

弥栄株式会社

組込みソフト開発
システム開発



RISC-Vコア無償提供
開発環境無償提供
台湾市場 営業支援

野村亮輔
弁護士

契約文書作成・レビュー
紛争処理



AWS 無償提供
コワーキングスペース利用権



アドバンス
システムズ

ハードウェア開発
オンプレミス無償提供
営業支援



技術評価・支援
英文・経営コンサル
北米サンノゼ拠点



シーエス
コミュニケーション

共同事業展開
営業開拓
ITコンサルティング

主要メンバー



戀川 光央 [代表取締役]

'94~ Nihon Silicon Graphics SE
雑誌連載、出版など複数
'02 MS Xbox 基盤特許
'07 地デジ暗号化Microsoft社長賞
'13 東京理科大学 MOT
フランス Biz School
'14 IPv6普及 CEDEC優秀賞
'15 tonoi株式会社 設立



小倉 豪放 [社外取締役]

クライアント設計開発担当
コア特許共同発明者
'94-01 Virtua Fighter2開発 @SEGA
'01-07 Xbox Math Library 開発 @MS
'09 (株)フィジオス創業
'13 (株)フィジオス Google売却
'12~ (株)ディー・エヌ・エー 在籍



林 伸彦 [取締役]

業務執行取締役
管理・会計税務 担当
'10-15 あずさ監査法人
会計監査・上場支援
'15 林戦略会計税務事務所 代表
'16 MIT-VFJ 理事 就任
'17 MIT-VFJ 副理事長 就任



青木 良行 [社外取締役]

ハード開発・販売先開拓担当
創業時協力メンバー
'94-06 ASIC/FPGA設計 @NEC
'06-12日立ハイテクエンジニアリング サービス
'12-16 (株)システム開発研究所
'16~ アドバンストシステムズ(株) 在籍



高橋 弘至

API開発担当
(株)Shinonome CTO
'16 Compiler Engineer
@Scala Native
'16 (株)Shinonome 創業
'18 tonoi(株) 技術部主任研究員



草野 龍雄

HCアプリ開発担当
'03-07 SNS DC開発運用
'13-07 TIS 信販サーバー 開発運用
'14-08 DeNA開発
'15-04 AI関連開発
'18-04 tonoi(株) 技術部シニア研究員

顧問



間中 信一

元MS役員
WinNTプロダクトマネージャー
Win98の開発責任者を経て
Xbox LIVE 日本の開発総責任者
カリフォルニア サンノゼ在住



橋田 浩一

東京大学大学院
情報理工学系研究科
ソーシャル ICT 研究センター
新融合サービス ICT 分野 教授
自律分散協調、ストレージ研究



Hybrid Computing™ のロゴの意味
クラウドとエッジをたゆたうデータの流れ
から新しい AI が生まれる

トノイ

ネット社会の宿直(トノイ)とは
個人情報クラウドに集めず、本人の需要
に応じてオンデマンドで必要情報を抽出

これらを通して、来るべきデータ循環社会を目指す