

UPGRADE with TOKYO



アクティブセンシング + エッジAI 下水道設備状態推定システム ご提案

株式会社QuantumCore

唯一のリザバーコンピューティング専門会社

実績
80社+

PoC累計社数

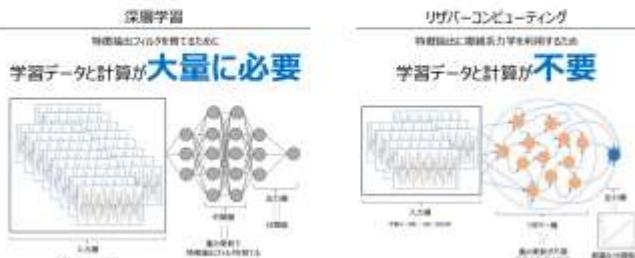
製造業、電力、自動車
都市インフラ、通信、ロボティクス

- リザバーコンピューティングを使った実プロダクトを提供



リザバーコンピューティングとは

力学現象のリザバーを活用



ディープラーニングなどに比べて
1/100の学習データ量、
センサーハブでも学習から推論まで全て動く
エッジAI技術として注目され、国策として
新エネルギー・産業技術総合開発機構(NEDO)
などでも盛んに研究されている技術分野です。

利用者数
約1万社

プロダクト利用者

リザバーによる話者識別を取り入れた
議事録プロダクト「Sloos」など実プロダクト
※約1万社3万ユーザー以上が利用

- リザバーコンピューティングを使ったプロダクト「Qoreシリーズ」の提供



データセット
100種+

分析データセット

これまでのPoC実績やリザバー評価用
データセットによる独自リザバーの評価業務
などの実績

超小型センサ一体型AIデバイス
「VADQore Sense」



世界最小クラス
異常検知デバイス



世の中のあらゆる電子部品で動く製品に組み込まれているマイコン

全世界でのMPUの出荷個数



主要メンバー略歴

**AI技術の専門家の秋吉と、食べログの生みの親である長島が共同創業。
東京大学、はこだて未来大学の教授をリサーチアドバイザに迎えた少数精鋭チーム。**



代表取締役CEO
秋吉 信吾

Excite株式会社にて自然言語処理を活用した新規サービスの開発、Web検索サービス等を担当。2012年ごろいち早くディープラーニングによる動画のコンテンツマッチ広告システムを開発し、2014年Mistletoe株式会社にてディープラーニングを活用した音声/画像認識、対話エージェント等のR&Dに従事。その後、デジタルガレージでAI関連の技術開発・新規事業開発を経て、2018年当社設立。R&Dの直接統括を通じた経営戦略への橋渡しと全PoCプロジェクトを横串で監修。その他、ディープラーニング・量子コンピューティングの次の技術として注目されるレザバーコンピューティングの第一人者として各機関でアドバイザー委員なども兼任。
新エネルギー・産業技術総合開発機構(NEDO) 有識者委員や
「ニューロモルフィックダイナミクスに基づく超低電力エッジAIチップの研究開発とその応用展開」アドバイザー委員など



取締役CTO
長島 壮洋

東京大学大学院理学系研究科物理学専攻修了。ヤフーにてヤフオクのシステム開発に従事。カカクコムに入社し、開発責任者として食べログの立上げに参画。国内初の大規模システムへのRuby on Rails導入等を行い、国内最大のグルメサイトに成長させる。食べログの米国展開などを担当した後、当社の創業メンバーとして参画し、事業創出、技術開発を推進。



リサーチアドバイザ 東京大学大学院情報学環 教授。人工生命研究の世界的な第一人者。専門は、複雑系・人工生命研究。人工生命(ALIFE)に新たな境地を切り拓き、研究を世界的に牽引。メディアアーティストとしても知られ、Ars Electronicaやメディア芸術祭で受賞歴がある。



リサーチアドバイザ 公立はこだて未来大学 教授、東京大学生産技術研究所 リサーチフェロー。神経システムの数理モデルが専門。脳・神経ネットワークなど生体システムを取り扱うための数理理論の研究を中心に、生理学・工学への応用研究に取り組んでいる。最近では国際会議 IJCNN2019で最優秀論文賞を受賞するなど、ニューラルネットワーク分野で高い評価を得ている。

企業情報：他のエッジAIとの違い

一般的なエッジAI技術はビッグデータによる作りきりモデル。
一方、弊社技術「Qoreシリーズ」では、エッジ上での学習が可能



主要半導体メーカーとのパートナーシップ

パートナーシップによる事業領域の探索

弊社の「Qore」を活用した新たな事業領域の探索をパートナー企業との協業により行っています。特に弊社のセンサー・ハブレベルで高度なAI機能を実現する弊社技術により、センサー・半導体領域における付加価値向上を目指した取り組みを行っています。

インフィニオン



オクトーバテック インフィニオンブースにて

ヌヴォトンテクノロジー



EdgeTech+2024 Winbondブースにて

アナログ・デバイセズ



アナログ・デバイセズ/マクニカとの共同デモ

ルネサス



Renesas Tech Dayにて

PSoCシリーズやミリ波レーダー、PDMマイクなどを活用したソリューションを提供しています。弊社の技術はPSoC上での学習や推論を行うことが可能です。また高品位なPDMマイクやミリ波レーダーを活用することで新たな付加価値を提供します。

多chを活かした電流解析などのソリューションを提供しています。弊社の技術は多変量(多ch)データの入力に対応しており、工業現場において電源盤からの複数chからの入力をを使った異常検知や状態の識別が可能なソリューションを提供します。

赤外線を活用したタッチレスUIを提供しています。衛生面などで接触スイッチが使えない場合、赤外線を弊社技術により分析することで手の状態を認識し、非接触のボタン操作が可能になります。またオンデバイス学習を活かして自由なキーレイアウトを構築可能です。

各種センサーの接続性の高いPMOD接続の時系列データに対応したセンサーを活用したソリューションを提供しています。音声データを使ったモーターの異常音検知を行うデモなどを提供しています。

具体的な用途の例

プロダクト	周波数帯域	センサー	ターゲット 距離	Use cases
VD Qore 声/振動	22~44kHz	MEMSマイク	~2m	異常検知(異常/摩耗など) 会議システム 寝姿勢推定など
	N/A	ピエゾ/加速度	接点	
RD Qore 電波	1~200MHz	超音波	~10m	非破壊検査
	3THz	赤外線 (IR-LED)	~30cm	光学式非接触センサー 個人識別
	24/60GHz	ミリ波レーダー	~4m	物体/人物推定/物質の分析 バイタルセンシング(呼吸 / 脈拍) 行動分析(姿勢など)
EN Qore 電流/電圧 /抵抗	N/A	電流波形 (抵抗値)	接点	電装系の異常検知 機器の動作推定 機器摩耗検知

プロジェクトのご提案

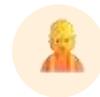
エッジAI打音検査システムで下水道インフラの診断

現状の(想定)課題



立入困難箇所の点検リスク

狭小空間・有毒ガス・酸欠環境



熟練作業員への依存

経験・勘に頼る判定、技術継承の困難



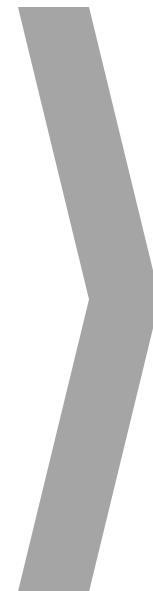
膨大な点検時間

長大な下水道管



データ化・標準化の欠如

定量的評価の困難、判定基準のばらつき



QuantumCoreの提案



AI打音検査の完全自動化

リザバーコンピューティング「Qore」による高速解析



エッジ処理でリアルタイム診断

現場で即座に結果表示（数秒以内）



現場環境ごとエッジ学習（ノイズフィルタ相当）

周辺環境を含めて正常パターンを現場で学習



定量的・客観的な評価

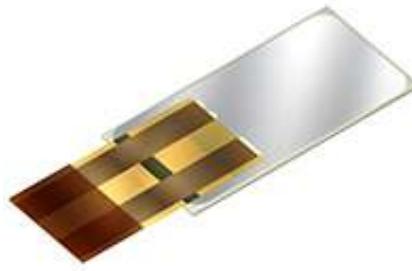
3段階分類で劣化度を数値化

作業員の安全確保 × 点検効率向上 × 予防保全の実現

1. 技術概要とシステム構成



Qoreシリーズ



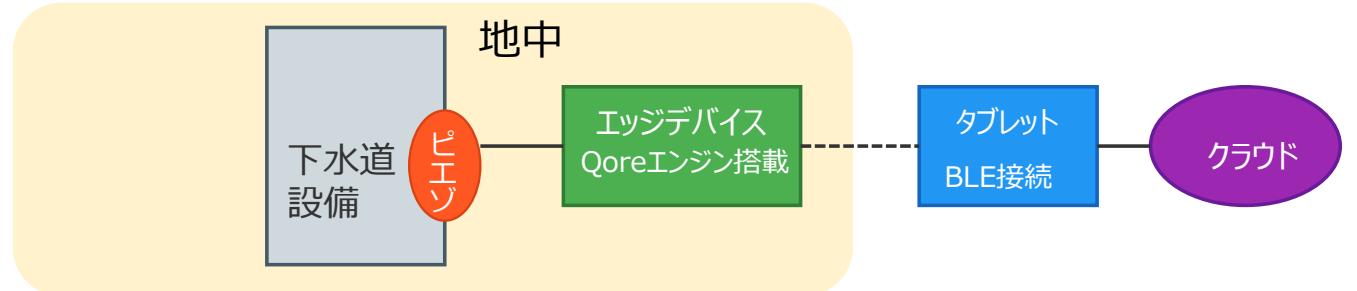
ピエゾ素子

ピエゾ素子は電圧を加えると振動し、振動を検知すると電圧が発生する。これにAIを組み合わせることにより打撃と反響データの取得をスマートに行うことが可能。

※特許出願中

コア技術：リザバーコンピューティング「Qore」

- リザバーコンピューティングによる高速・少量データによる処理
- ピエゾ素子による打撃反射波の時系列パターンをエッジ側でリアルタイム解析
- 学習方法：オンデバイス学習（Cortex-M4クラスMCUで動作）



想定技術仕様詳細

項目	仕様
測定方式	圧電素子による打撃反射波解析
サンプリングレート	44.1kHz（音響信号相当）
分類数	3状態（つまり具合、配管の老朽具合など）
処理時間	打撃→結果出力：数秒オーダー
ターゲットマイコン	ARM Cortex-M4f相当
センサー	ピエゾ素子
取り付け方法	配管外部壁面への取り付け
その他	エッジデバイス以降の部分は初回スコープ外



実装イメージ



ドローンへの取付など

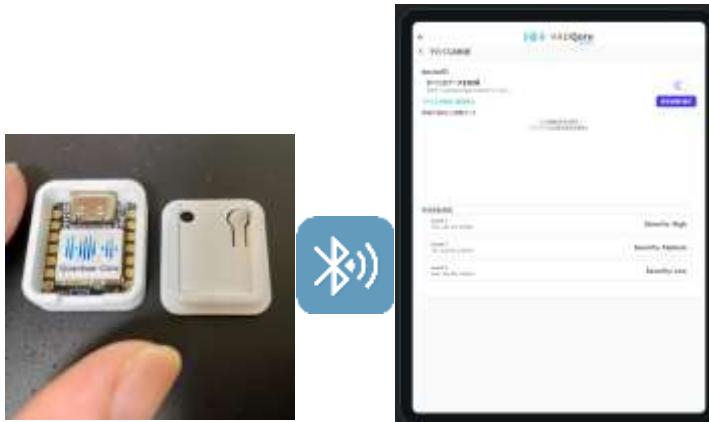
A セキュアなエッジ提案が可能

エッジ完結型処理により、現場に人が立ち入ること無く、現場で即時の異常検知が可能。バッテリー駆動で設置の自由度が高く、導入障壁を大幅に低減。

エッジ完結

エッジデバイス上での学習/推論が可能

- 10秒～程度の反響振動データから学習可能
- 推論は5秒程度で認識
- タブレットなどで管理も可能



教師あり/教師なしモード

正常データのみでの異常検知も可能

- 教師ありモード
少量の正常データ/異常データを使って学習
- 教師なしモード
少量の正常データ飲みを使って学習
いつもと違うデータが入力されたときにアラート



バッテリー駆動

外部給電なしでも動作が可能

- 異常検知のタイミングを1時間に1回などに設定することで最長1年間ほどの長期運用が可能
- 耐腐食性などを維持するため外装をシーリング。半年ごとの交換を想定。
※小型のため外装に余裕を持って厚みを取ることが可能。素材は現場次第で選定。



B 少量のテストデータでもスマートスタートで開始可能

通常、各種設備の異常検知などはデータが少なく熟練技術者の勘と経験に頼るしかないと、
当社技術を用いれば短期間でのAI導入を提案可能になり、提案の競争力が向上
一般的なケース

通常、異常データはそもそも母数が少ない為、ディープラーニング等のAI技術を適用しようとすると初期のデータ収集にコストが掛かるもしくは収集できないといったケースが発生

<配管点検のイメージ>

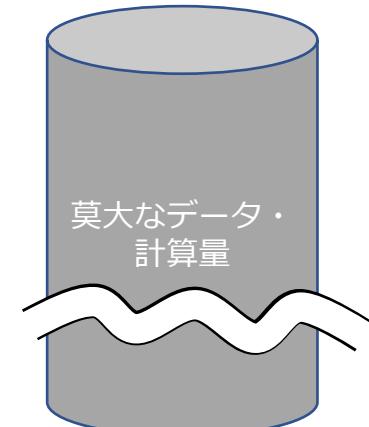


- ・例えば配管の異常特定をAIで実施しようとした場合、そもそも異常のサンプルが少なく収集に多大な時間を要する
- ・もしくはデータが足りずにAIを実装できないケースも

当社技術を導入した場合

当社技術を導入するとディープラーニング等との比較で100分の1程度のデータ量で済む為、発生頻度が低く熟練技能者に頼っている作業の代替・AIでの再現を提案することが可能に

ディープラーニング等のAI技術に必要なデータ量

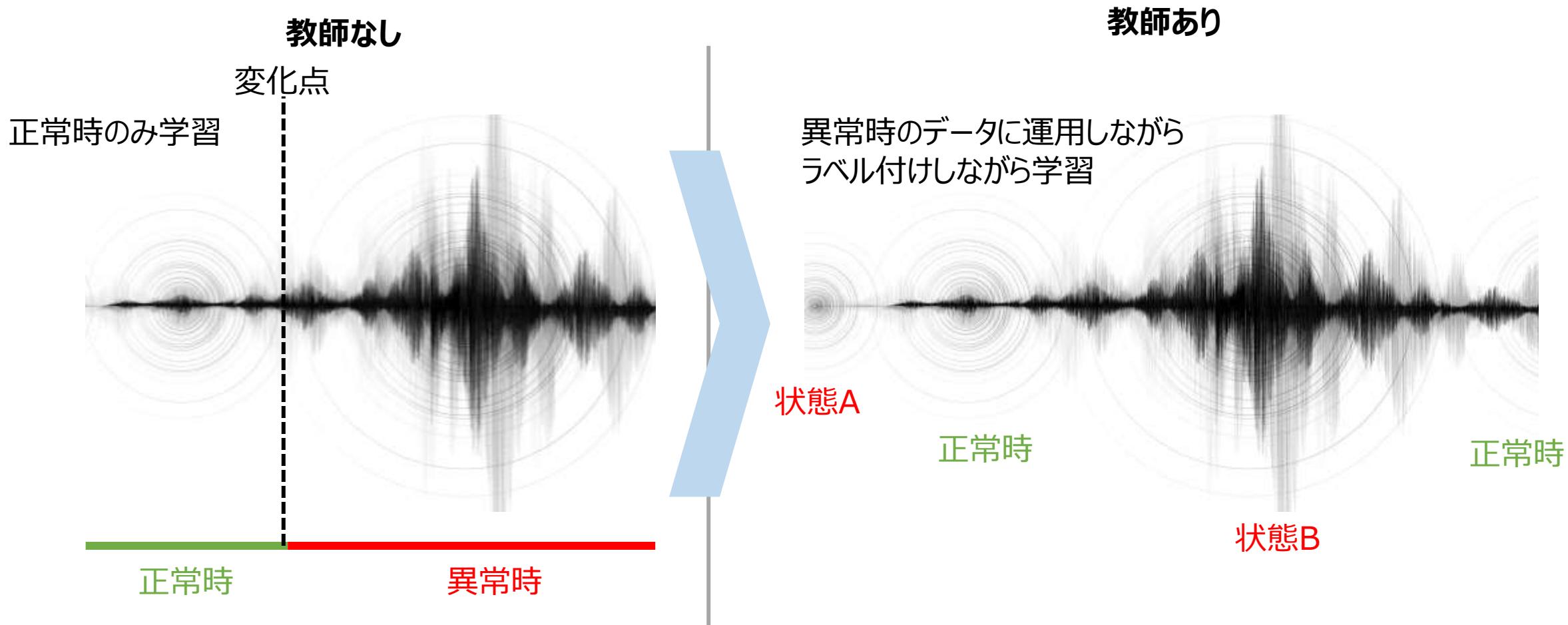


当社技術であるレザバーを適用した場合



B 少量のテストデータでもスモールスタートで開始可能

まずはスタート時には教師なし学習で正常データのみで学習し、いつもと違う挙動をしたときのみ検知。2段階で運用しながら異常データを貯めて詳細検知を行う。

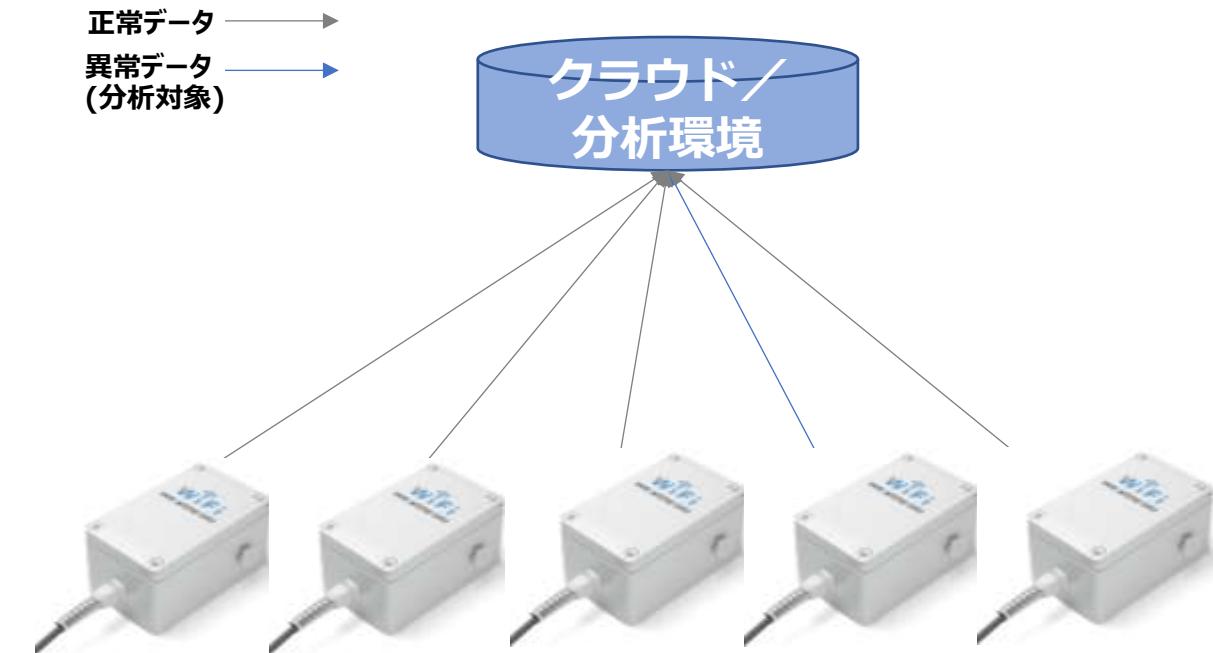


C IoTのインフラ爆発を大幅に低減可能

当社技術を活用することで、IoTの導入のハードルとなるインフラコストや立ち入りの難しい場所での人の介在しない点検を実施していくことが可能に

一般的なケース

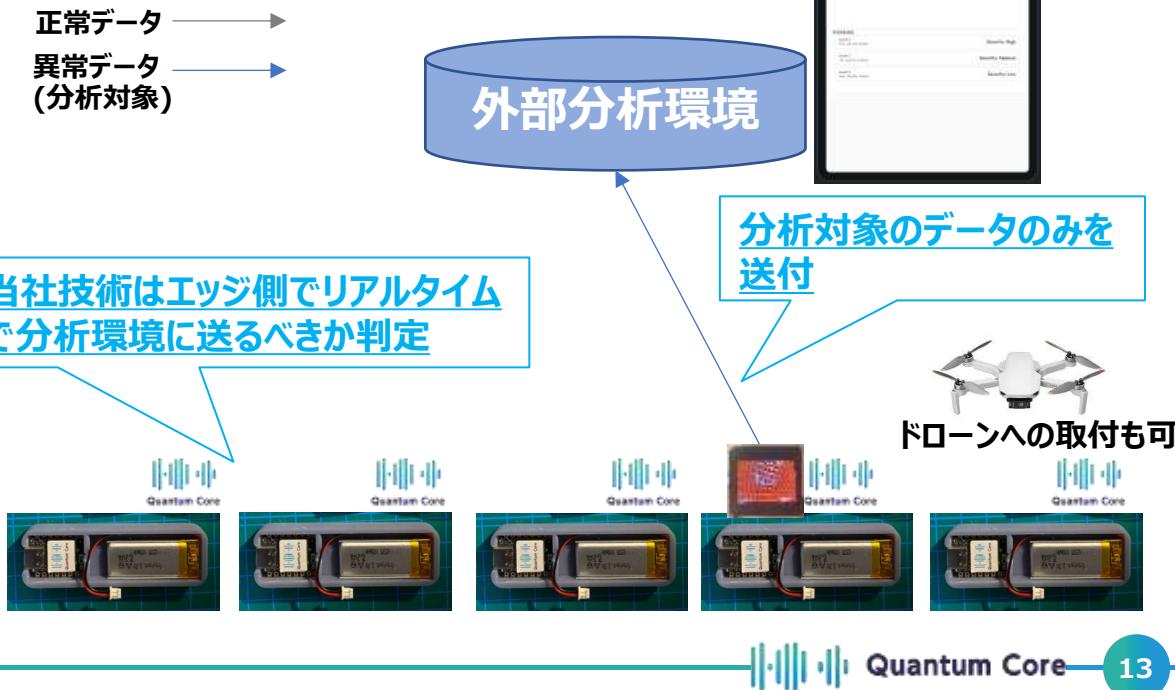
通常はエッジで判断が難しいIoTデータを全て分析環境に吸い上げた上で検証する為インフラコストが高止まりするケースが多く、そもそも立ち入りが難しい場合も。



当社技術を導入した場合

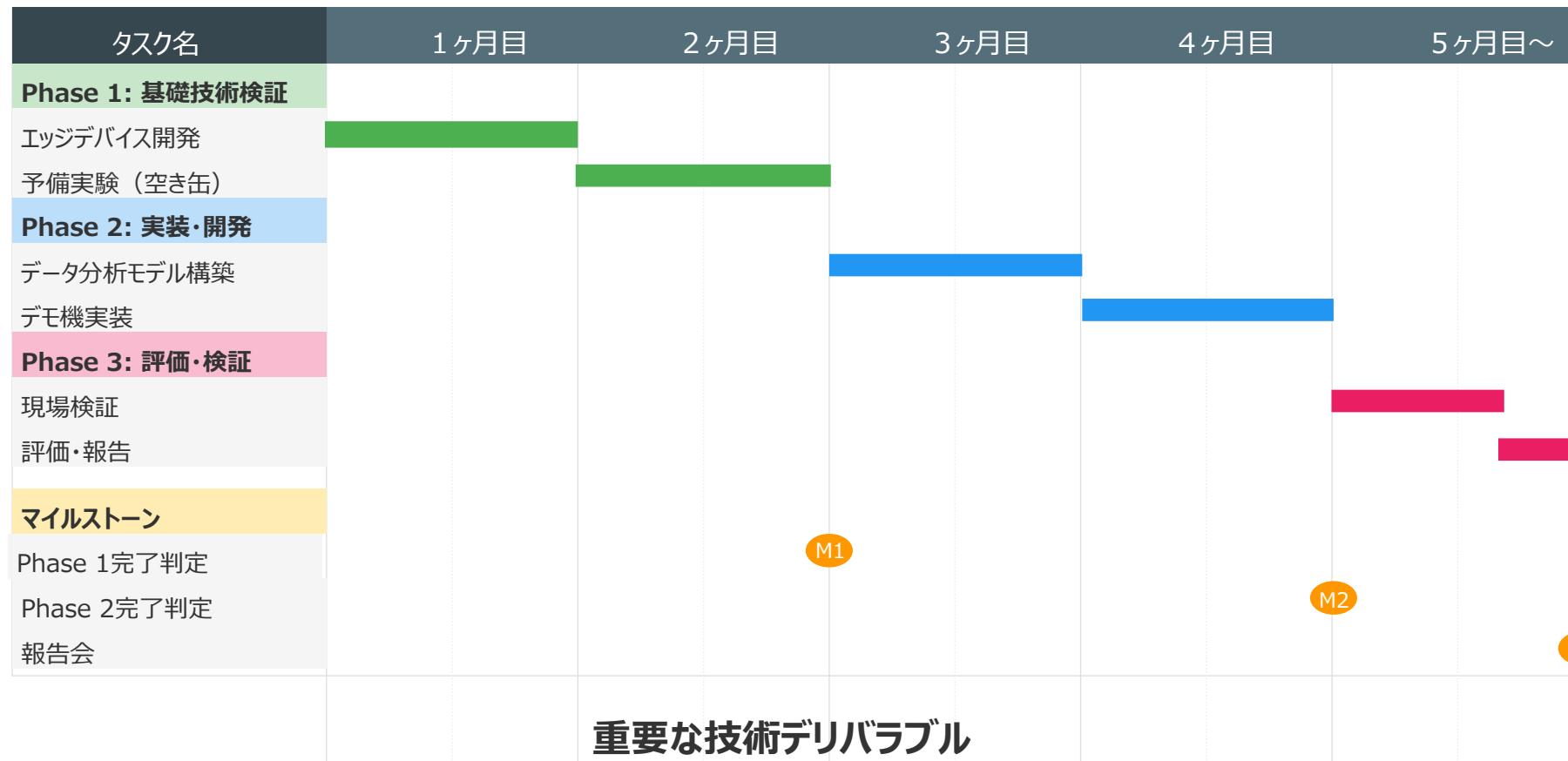
当社技術を導入することで、本当に分析したい対象データをエッジ側で事前に取捨選択した上で分析環境に送付することが可能に

(BLE中継で既存機器への繋込みも可)



実施の計画

3. 実施スケジュール（4ヶ月デモ機開発 + 8ヶ月フィールドテスト）



総予算 3,000万円～

エンジニア人件費：

150万円/人月 × 2人 × 5ヶ月 =
1,500万円

ハードウェア開発費：300万円

実証実験費用：

1,200万円（初年度フィールドテスト8ヶ月想定）

※基本システム以外の開発費
は別途相談

以降現場検証をしながら
モデル改修を行う。

重要な技術デリバラブル

2ヶ月目 (M1)

- エッジデバイス試作機（動作確認済み）
- 空き缶データセット（100サンプル）
- 基礎アルゴリズム評価レポート

4ヶ月目 (M2)

- Qoreモデル（エッジ最適化済み）
- デモ機1台（筐体実装）
- モニタリング方法定義

ENDまで (M3)

- 最終評価レポート
- 操作説明書

まとめ

現状の(想定)課題



立入困難箇所の点検リスク

狭小空間・有毒ガス・酸欠環境



熟練作業員への依存

経験・勘に頼る判定、技術継承の困難



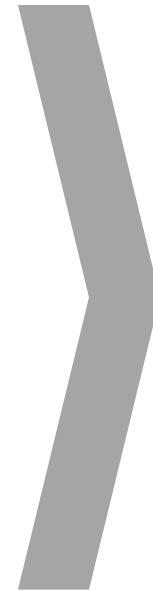
膨大な点検時間

長大な下水道管



データ化・標準化の欠如

定量的評価の困難、判定基準のばらつき



QuantumCoreの提案



AI打音検査の完全自動化

リザバーコンピューティング「Qore」による高速解析



エッジ処理でリアルタイム診断

現場で即座に結果表示（数秒以内）



現場環境ごとエッジ学習（ノイズフィルタ相当）

周辺環境を含めて正常パターンを現場で学習



定量的・客観的な評価

3段階分類で劣化度を数値化

弊社のリザバー技術
とエッジAI実装にお
任せください！

作業員の安全確保 × 点検効率向上 × 予防保全の実現

Appendix

会社概要

リザバーコンピューティングという次世代型AI技術を駆使するスタートアップ。世界でも珍しく実用化しリザバーコンピューティング専門企業として展開。

基礎情報	
会社名	株式会社QuantumCore (クアンタムコア)
本社所在地	東京都品川区西五反田2-14-13
設立	2018年4月24日
代表取締役	秋吉 信吾
事業内容	リザバーコンピューティングを活用した 次世代時系列処理基盤技術の開発・提供と導入支援
主要株主	創業メンバー、JAFCO、IDATEN Ventures等
資金額/ 資本準備金	197,500,000円(資本余剰金含む)

展開事業

世界でも最先端のリザバーコンピューティングを活用し、主に製造業向けにエッジAIソリューションQoreシリーズを提供



Quantum Core

組み込みマイコン等エッジデバイス上の学習と推論が可能



ビッグデータ不要



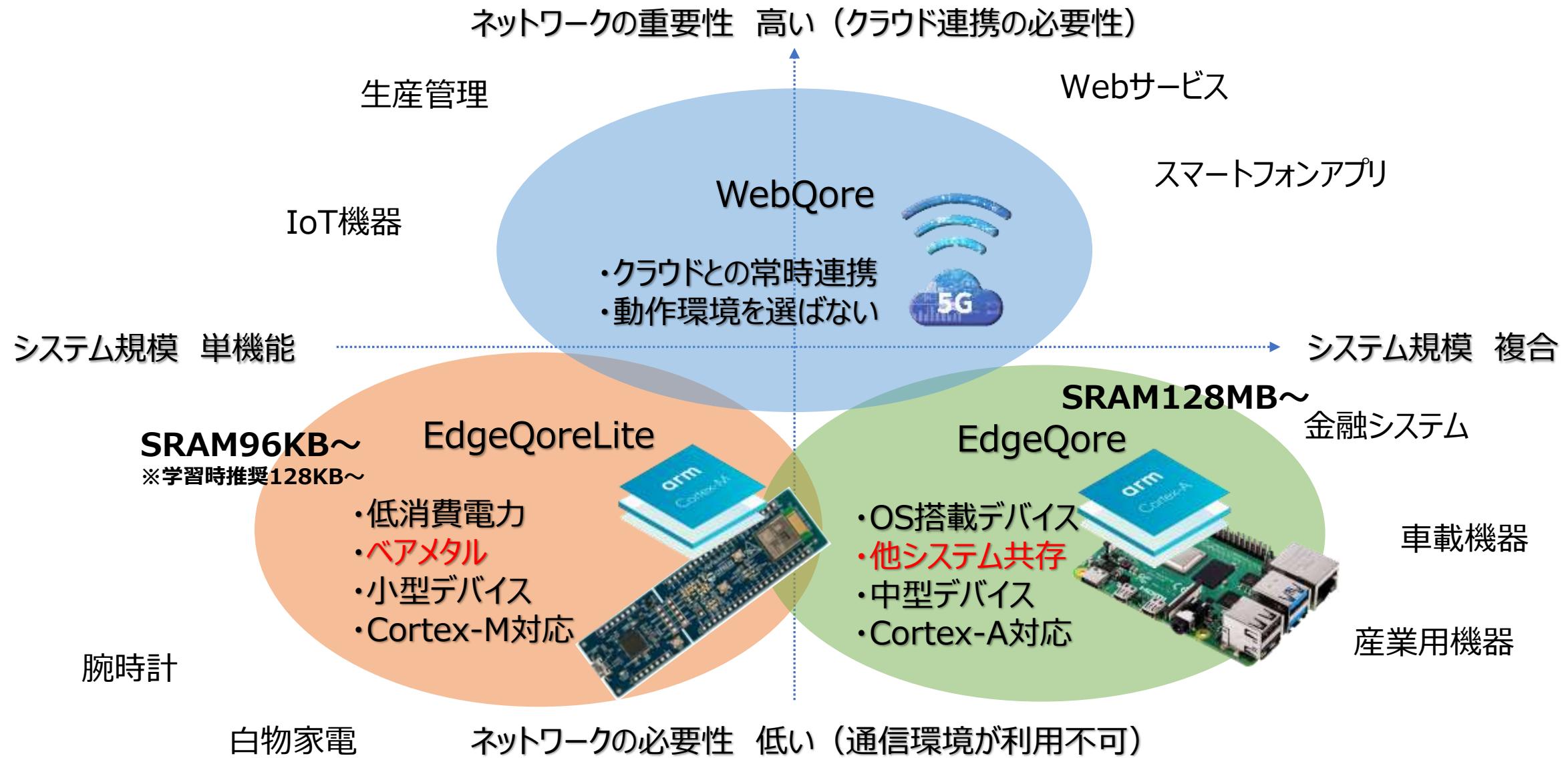
超低消費電力



高セキュア

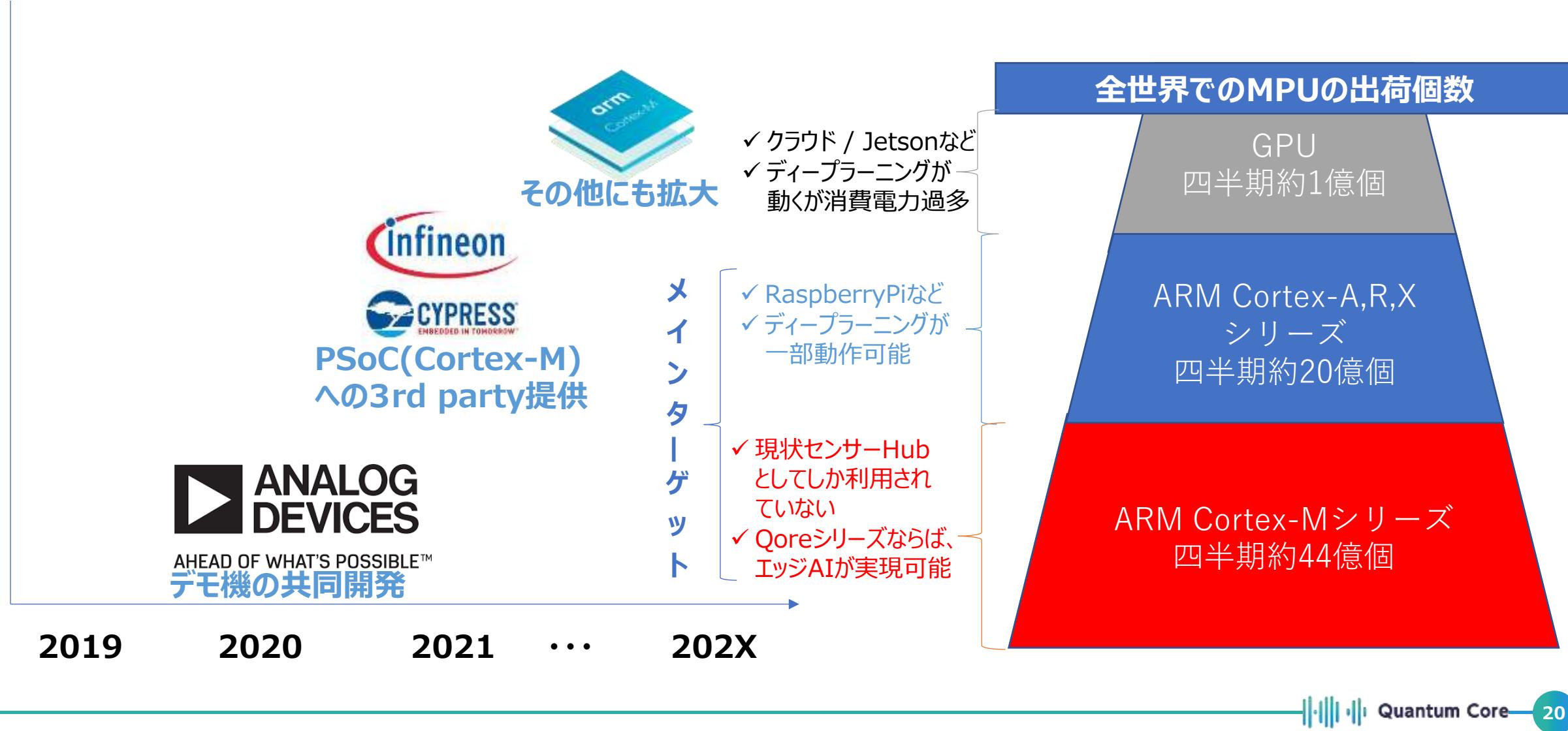
Qoreシリーズとそのターゲット

ソフトウェアSDK/実装のご提供
ハードウェアもご相談ください。



センサーHubクラスのマイコンとは？

世の中のあらゆる電子部品で動く製品に組み込まれているマイコン



事業領域の概要

独自技術「Qoreシリーズ」を核に、以下の**8つの事業領域**でソリューションを提供しています。
各領域で少量データ・リアルタイム学習による高精度なAI分析を実現し、産業から社会インフラまで幅広いDXニーズに応えます。

物流・製造業DX

工場設備や物流機器の異常検知・予兆保全をエッジAIで実現。
振動センサー等のデータから異常兆候を検出し、稼働停止の未然防止や安全管理に。
大手企業への導入実績あり。

ロボティクス

NEDOや中小企業庁の「Go-Tech事業」等と連携し、次世代ヒューマノイドなどロボット分野へAI技術を応用。
膨大なセンサー情報をリアルタイム処理するプラットフォームを提供し、高度なロボット制御を実現。



介護ケア

高齢者見守り向けに非接触型のAI離床センサーを開発。ベッド横に設置して起き上がりや離床を検知し、転倒事故の防止や介護負担の軽減に寄与。
主要介護機器メーカーへのOEM提供も開始。



リザバー研究/コンサル

リザバーコンピューティングの専門企業として、NEDOのアドバイザーなどをつとめ業界を支援。
大手企業が開発する独自リザバーに、弊社のノウハウを導入し、**開発支援**や**コンサルティング**を提供し、各社のリザバー実用化の加速に貢献。



先進電波(6G/ミリ波)

60GHz帯ミリ波レーダー技術「RDQore」により、カメラに頼らず**人物や物体を認識する次世代センシングを展開。**
通信キャリアともBeyond5G/6G領域で共同研究を進め、通信とセンシングの融合に挑戦中。



自動車

自動車の組立時に必要な作業工程の可視化(匠の技の継承)、日産自動車と共同で研究開発した電装系の結線不良の検知などを高度な時系列解析AIを用いて実現。



都市インフラ

光ファイバーをセンサー化する技術でインフラ監視を高度化。
東京都と協働し、都営地下鉄全路線で光ファイバー振動データを解析する実証を実施。
交通量把握や設備異常の早期検知などインフラ維持管理DXを推進。



新規事業探索

その他パートナー企業との探求領域
多数
半導体メーカーとの半導体付加価値向上を目指したパートナーシップなど

2. 初期の実証実験の実施内容詳細

Phase 1: 基礎技術検証 (2ヶ月)

1-1. エッジデバイス開発

- ハードウェア設計: ARM Cortex-M4fベース、圧電素子インターフェース
- ファームウェア実装: Qoreエンジン移植、データ取得部
- 最適化: 消費メモリ最適化 / 割込み駆動設計

1-2. 予備実験（空き缶）

- データ収集: 2種類の缶（アルミ / スチール）、各3段階の残量で100サンプル取得
- 特徴抽出: PCまたは既存のエッジ（Qoreシリーズ）での評価
- モデル選定: Qoreに繋ぐ適切な前処理（FFT, MFCC, MPFなど）やリードアウト選定（圧縮やRidge回帰など）

要件確認含む

データ分析タスク（エッジ開発と平行タスク）

既に取られた打診音によるデータを検証

Phase 2: 実装・開発 (2ヶ月)

2-1. データ分析モデル構築

- Qoreパラメータ最適化: リザバーサイズ、時定数、結合重み
- 現場学習実装: 現場で実際に学習するロジックを実装
- エッジ最適化: 量子化（INT8）、プルーニング適用

2-2. デモ機実装

- 筐体設計: 3Dプリンタ試作 / ケース加工など
- 統合テスト: エンドツーエンド動作確認
- 可視化: リアルタイムモニタリングUI（LED想定）

エッジに搭載するにあたって必要なモデル開発を実施

Phase 3: 評価・検証 (~ENDまで)

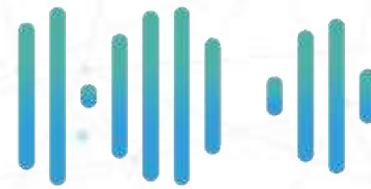
3-1. 現場検証

- 実配管3種類（ステンレス、プラスチック、FRPなど？）での検証
- 環境耐性テスト: 温度サイクル、振動、外乱ノイズなど
- 長期安定性: 連続動作、ドリフト評価

3-2. 最終評価・報告

- 評価: 精度、処理時間、消費電力
- 技術課題整理: 改善点、拡張可能性
- 量産化検討: コスト試算、防水性検討

取得したデータの分析や精度調整など



Quantum Core