



カメラデバイス運用と 大規模映像解析のノウハウ

| 大田黒 紘之

株式会社ABEJA Development Division

自己紹介

大田黒 紘之

Development Division @ 株式会社ABEJA



千葉県出身。産業技術高専卒業後、首都大学東京に編入学。

高専在学中は、超小型人工衛星の開発、医療機器に関する研究に携わる。理化学研究所では放射線飛跡観測に関する実験システム構築及び中性子イメージングの画像処理研究、大学では量子効果デバイスに関する研究に従事。

現在は、株式会社ABEJA Insight for Retailチームにエンジニアとして所属し、IoTデバイスからPlatformの開発及び運用まで、幅広く担当。

自社で**AI or IoT**を活用した取り組みを
検討されている方



AGENDA

- 1.ABEJA Insight for Retail サービス概要
- 2.サービスを支えるシステム
- 3.サービス拡大時の課題
- 4.課題に対する取り組み
- 5.まとめ

Section1

サービス概要

サービスの位置付け



**ABEJA
INSIGHT**
for Retail

API



**ABEJA
PLATFORM**

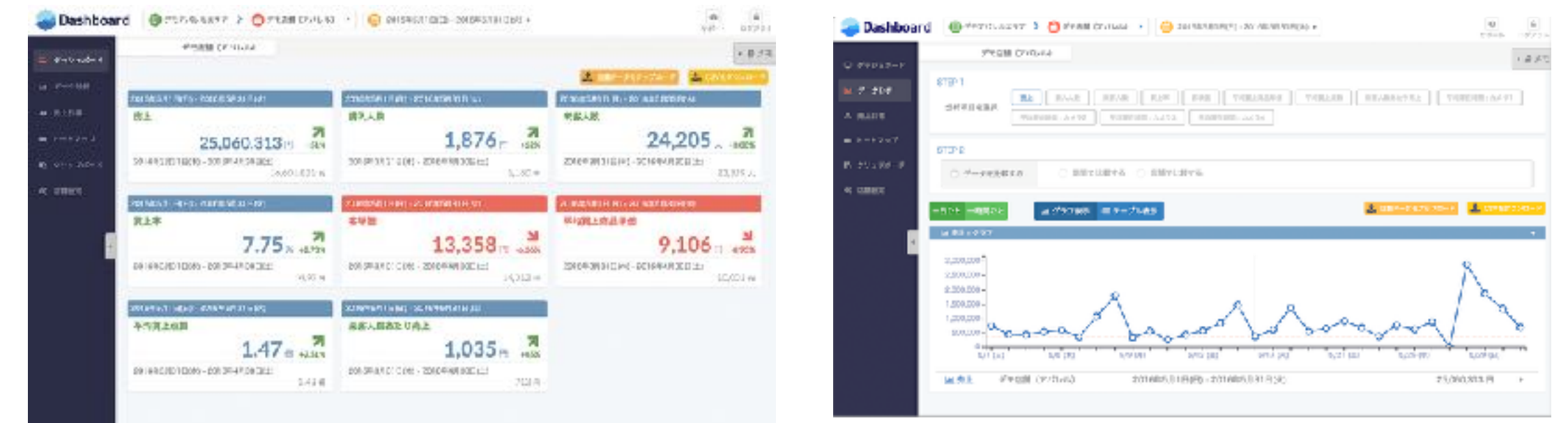
Cloud

On-Premise Datacenter

Processor

ABEJA Insight for Retail

- 小売向けの店舗解析ソリューション
- 映像解析に基づく店舗データで小売経営を支援
- POS・シフト・天気等の既存データと組み合わせた分析・可視化
- DeepLearningの本格的な商業利用



ABEJA INSIGHT
for Retail





support+a0000001598@abeja.asia

.....



☒ 日本語 ☐ English

☐ ログインしたままにする

ログイン

[パスワードを忘れた方はこちら？](#)

導入実績

Francfranc

ICI 石井スポーツ

PARCO



TRESSA
YOKOHAMA

AEON



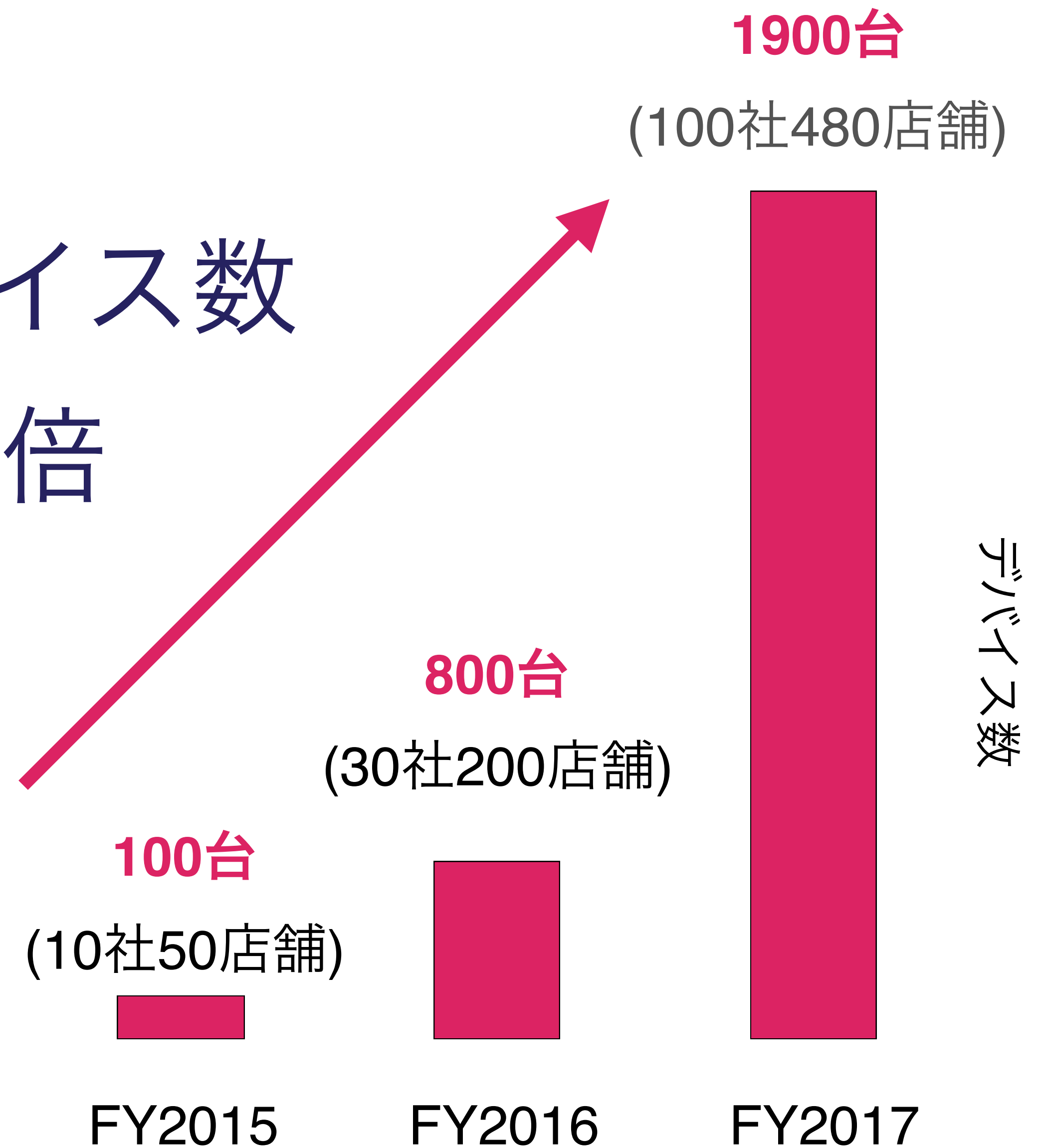
のレン
NOREN



サービス規模の変遷

- 2012年 ABEJA設立
- 2015年 サービス正式リリース

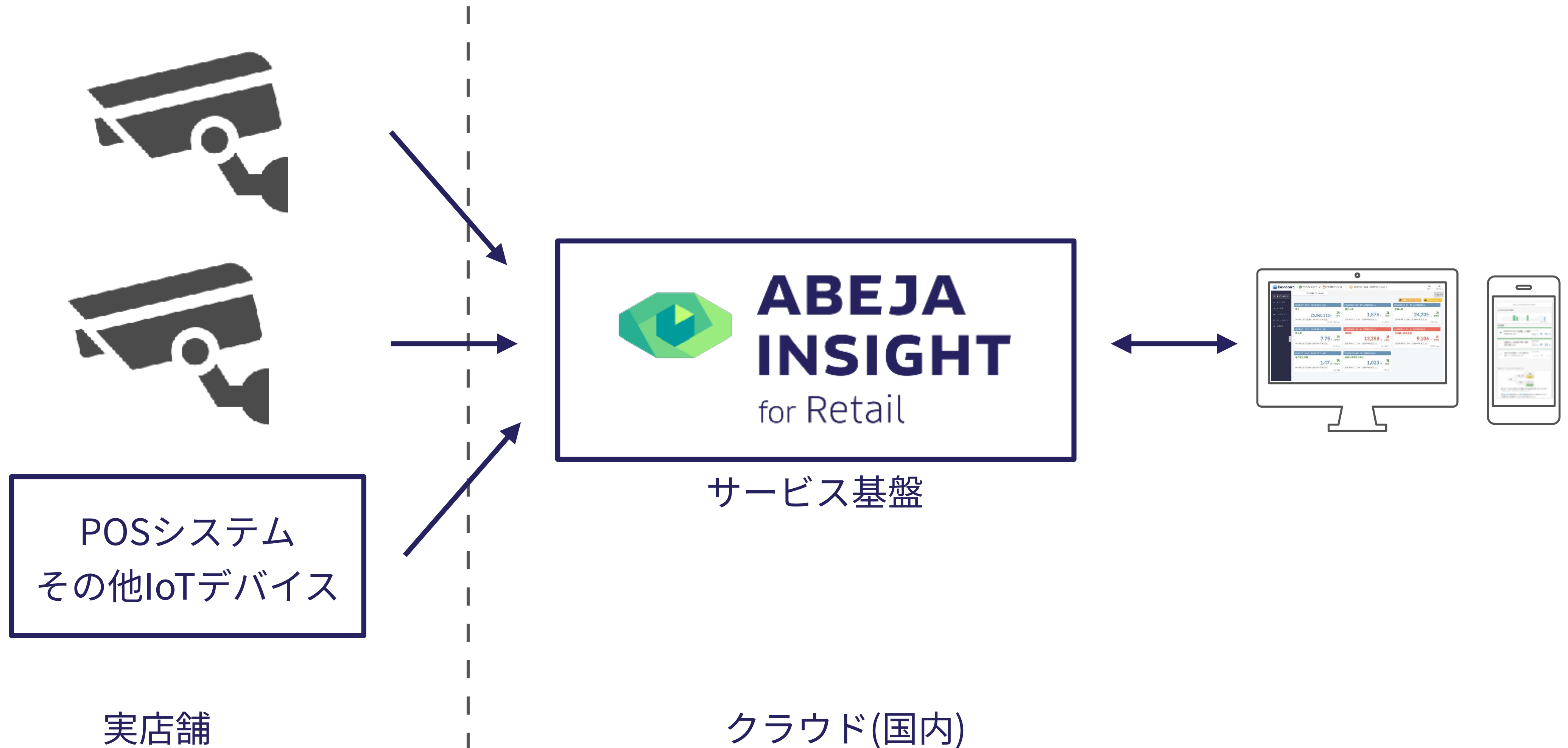
デバイス数
約20倍



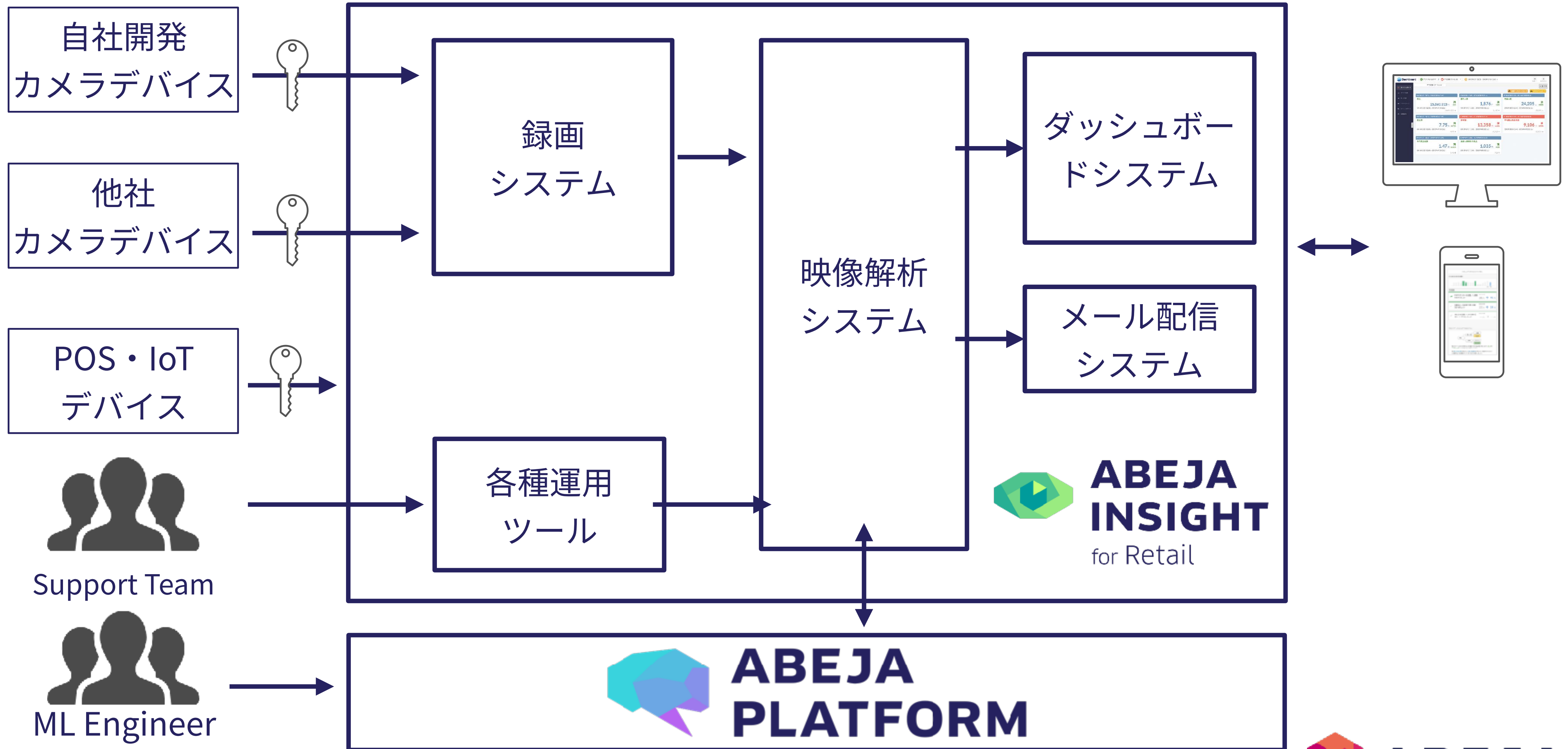
Section2

サービスを支えるシステム

システム構成



サービス基盤の構成



接続可能なIoTカメラデバイス



ABEJAカメラ(自社開発)



一般的なネットワークカメラ

システム規模

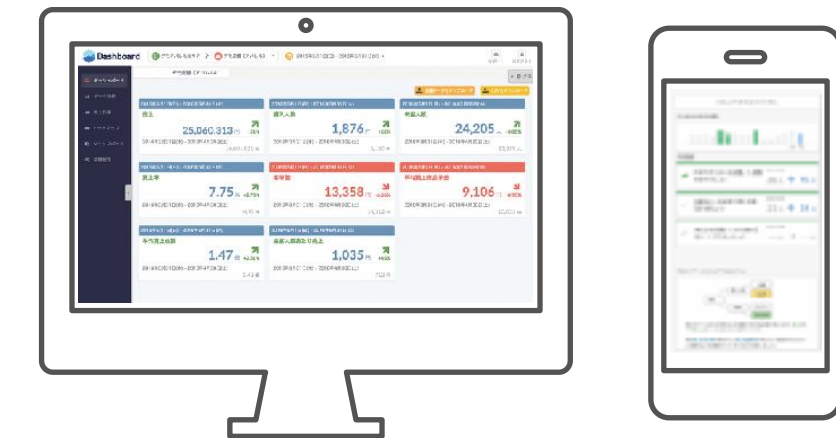
映像トラフィック量
10TB/日

コンテナ数
7,000+

Section3

サービス拡大時の課題

サービス拡大の阻害要因



サービス拡大の阻害要因：IoT側



• IoT側の阻害要因

1. 実環境へのデバイス導入
2. デバイス故障

①実環境へのデバイス導入

- 安定的なデータ供給の為にはデバイス導入作業（設置工事等）が必要
- デバイス導入のステップ
 - 環境の事前調査・導入計画作成
 - 電源・ネットワークを確保
 - デバイスの設置工事・設定作業

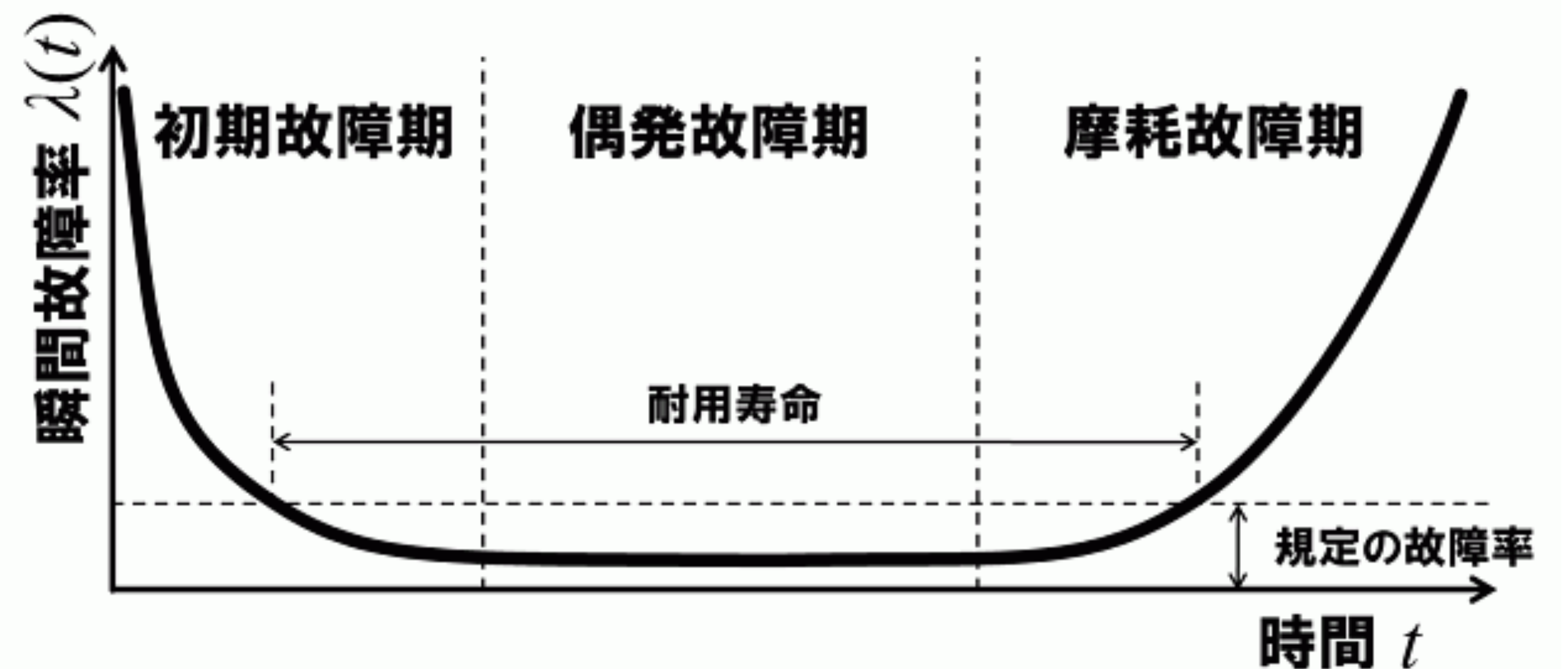
②デバイス故障

- デバイス故障が実環境で発生し、サービスに影響が出る
- 理想的な設置ケースにおいても故障は発生する
- 故障にパターンがある

②デバイス故障

デバイス故障のパターン

- デバイス故障要因にパターン
 - 初期不良による故障
 - 群発的な故障
 - 寿命による故障



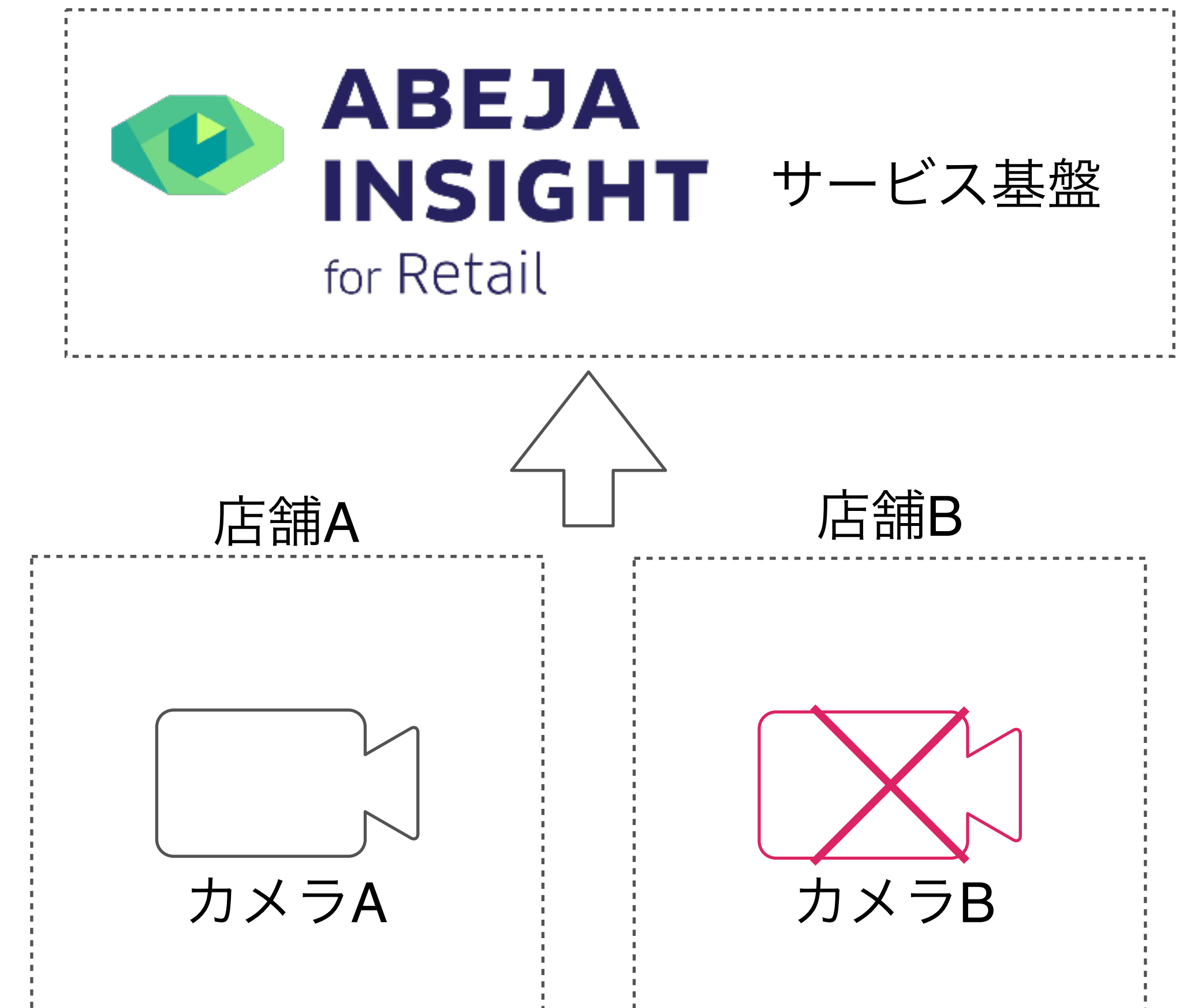
故障率曲線(バスタブ曲線)

http://anzeninfo.mhlw.go.jp/yougo/yougo59_1.html

②デバイス故障

故障は拡大時に増加する

- サービス拡大に伴い設置環境が多様化する
- 想定環境では発生しなかった予期せぬ故障が発生する



サービス拡大の阻害要因：AI側

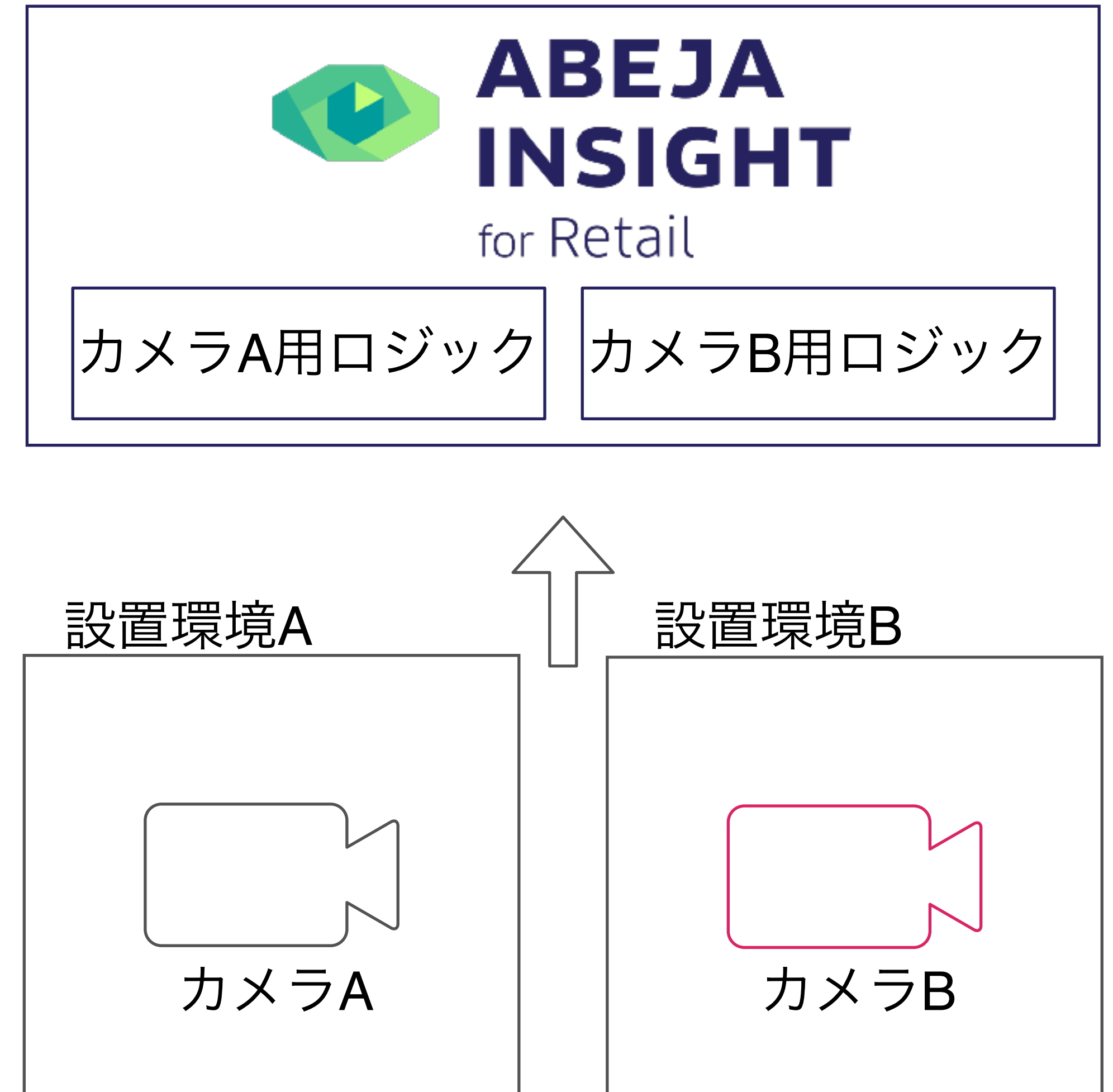


- AI側の阻害要因

1. 機能拡張に伴うコスト
2. 管理すべき設定の増加
3. 変化する実環境への追従

①機能拡張に伴うコスト

- 連携デバイス・アルゴリズムの種類が増えることでAI側の対応コストが発生
- AI側対応コストの発生シーン
 - 新デバイス連携のニーズ発生
 - 映像転送に関するロジックの追加
 - 映像変換ロジックの追加
 - 新アルゴリズムの登場



②管理すべき設定の増加

- サービス拡大が進むに連れてAI側が管理すべき設定が増える
- AI側が把握する必要性のある設定例
 - 映像解析(AI)に関する設定
 - デバイス(IoT)の設定



②管理すべき設定の増加

デバイスに関する設定

ネットワーク
設定

IPアドレス/Subnet

ホスト名

認証情報

映像記録設定

映像ビットレート

映像圧縮方法

②管理すべき設定の増加

映像解析に関する設定

映像転送設定

認証情報

ネットワーク情報

対象デバイス情報

映像解析設定

人物検出用パラメータ

カメラの種類

誤検出防止用設定

ダッシュボード用設定

データ提供開始日時

データ提供終了日時

営業時間

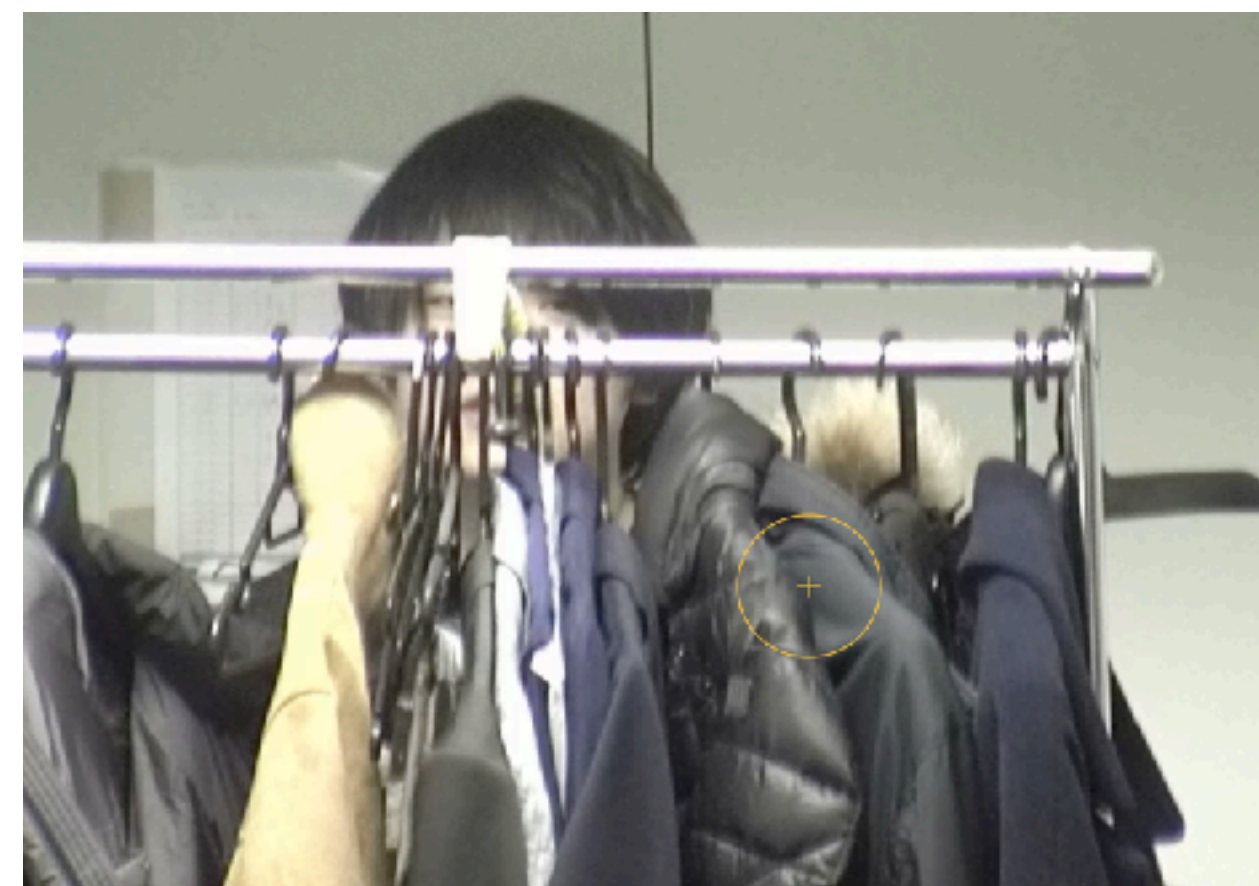
表示するカメラ名

③変化する実環境への追従

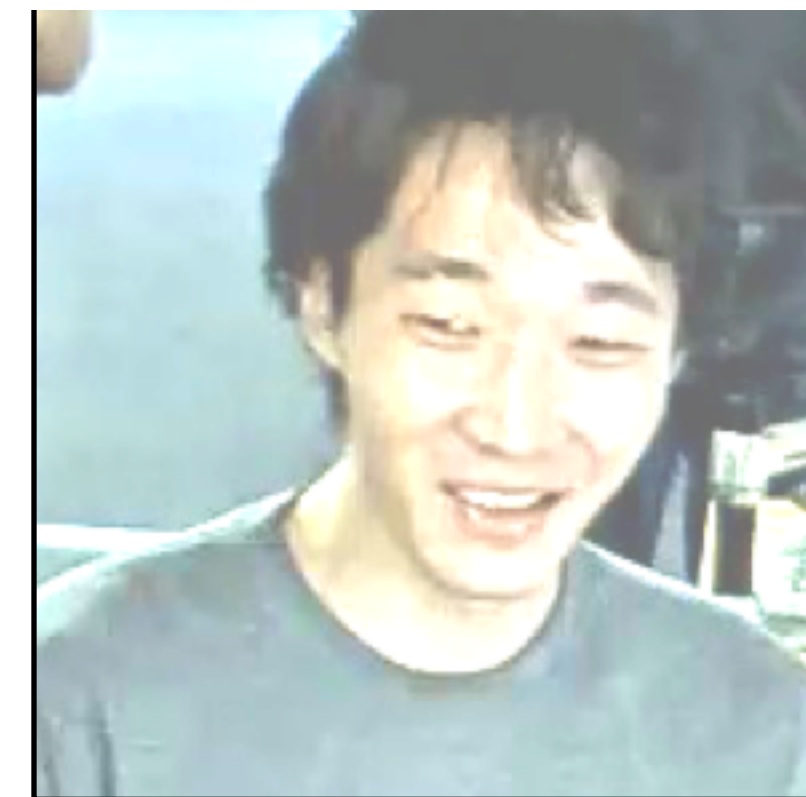
- **AIの品質を保つ為に環境変化に追従する必要性**
 - アルゴリズム上での対応
 - デバイス設定・解析設定変更が必要
- **AIの品質に影響を与える実環境の変化は常に発生**
 - 照明環境変化 / 日照環境変化 / オクルージョン発生 / etc...

③変化する実環境への追従

店舗環境と映像への影響例



レイアウト変更に伴う
オクルージョンの例



照明環境 / 日照環境
変化による逆光の例

サービス拡大の阻害要因まとめ

- IoT側の阻害要因

1. 実環境へのデバイス導入
2. デバイス故障

- AI側の阻害要因

1. 機能拡張に伴うコスト
2. 管理すべき設定の増加
3. 変化する実環境への追従

Section4

サービス拡大の為に取り組み

サービス拡大の取り組み検討

デバイスの安定性
の徹底的な改善

機能拡張・スケール
しやすいAI開発

チームでサービス導入・
運用できる体制づくり

デバイス故障はなくなる



デバイス故障を前提とした設計

Design for device failure

サービス拡大の取り組み

デバイスの安定性
の徹底的な改善

機能拡張・スケール
しやすいAI開発

チームでサービス導入・
運用できる体制づくり

1. Pluggableな映像解析パイプライン

2. ABEJA Platformの利用

3. 品質の見える化

4. 徹底的なツール開発

5. 導入・運用プロセスの整備

Section4.1

Plugableな映像解析パイプライン

4.1 Pluggableな映像解析パイプライン

なぜやるのか？

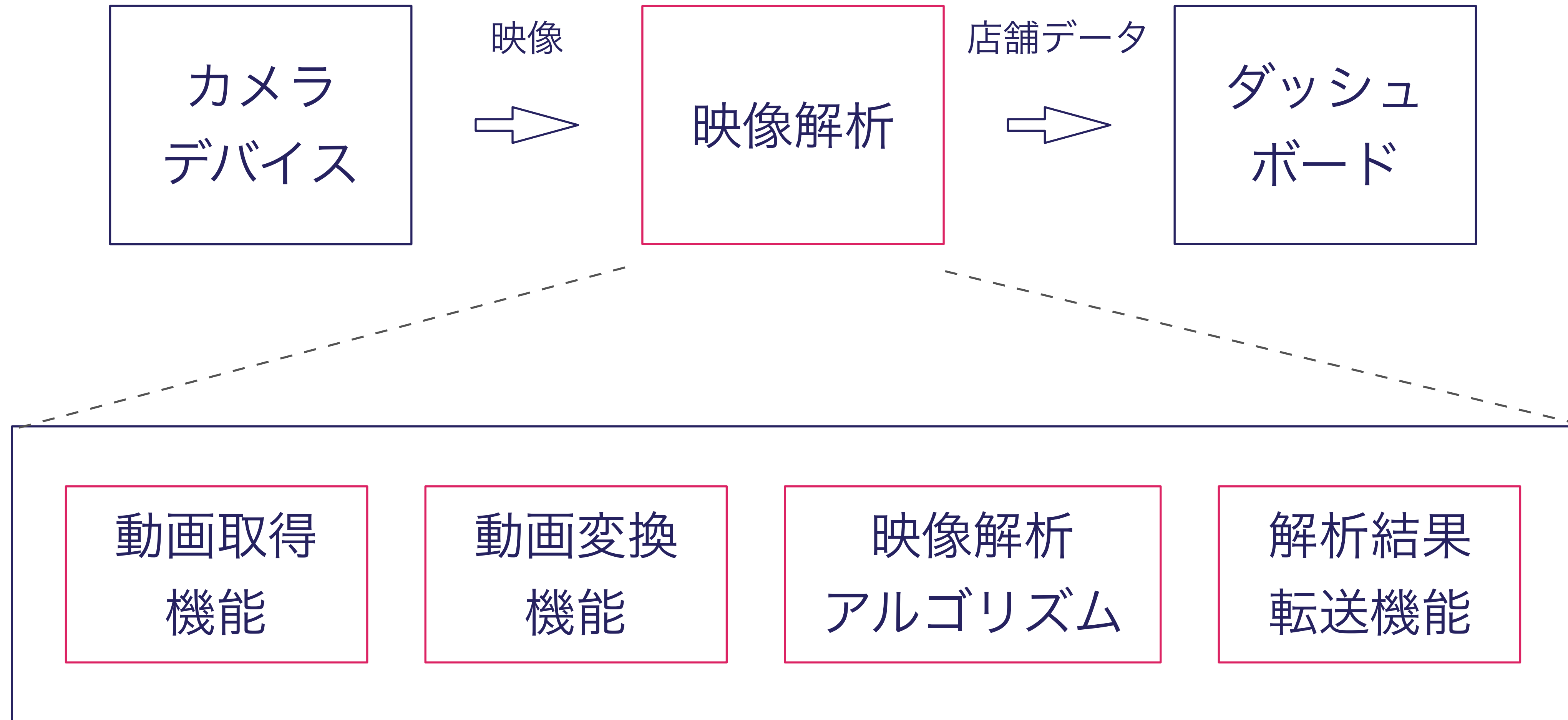
新種デバイス・アルゴリズムに
柔軟に対応するため

4.1 Plugableな映像解析パイプライン

店舗データ提供に必要な役割



映像解析に必要なパイプライン



柔軟な機能拡張が難しい構成

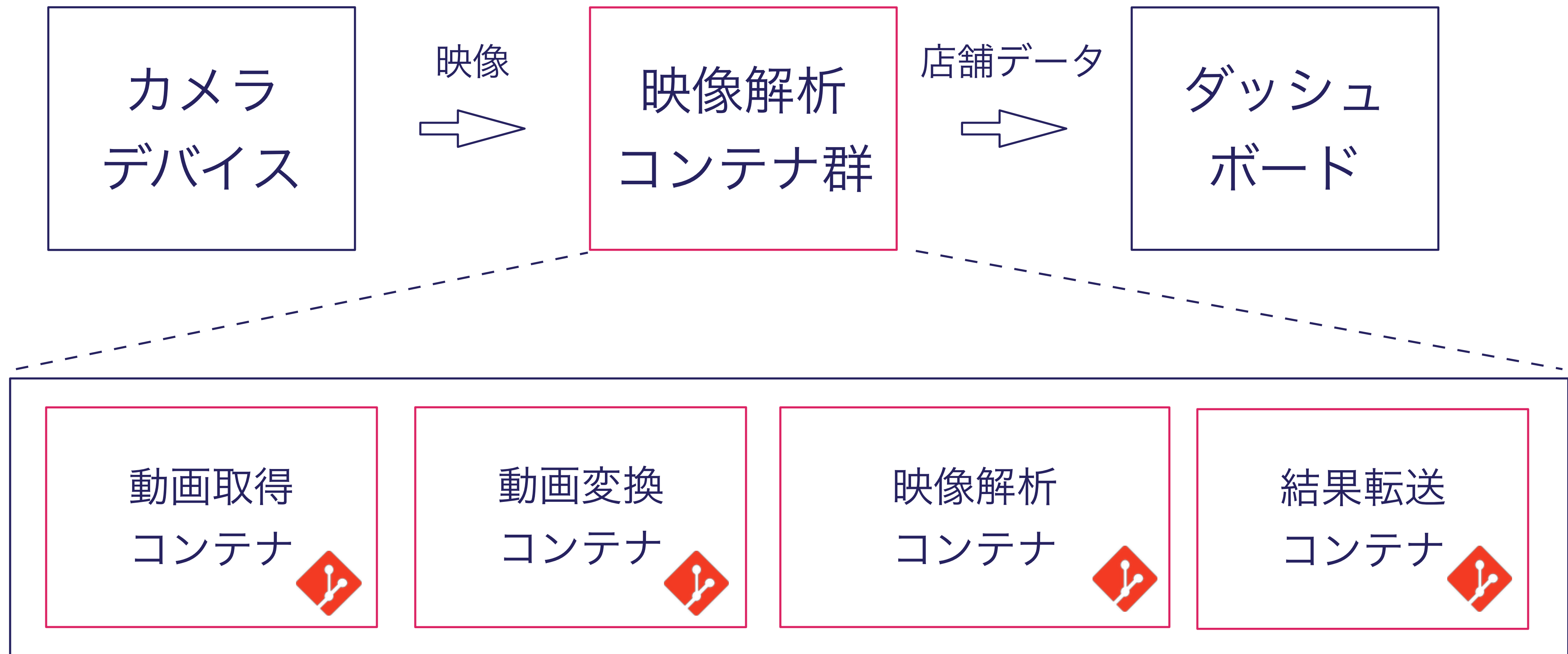


• Monolithicな映像解析コア実装

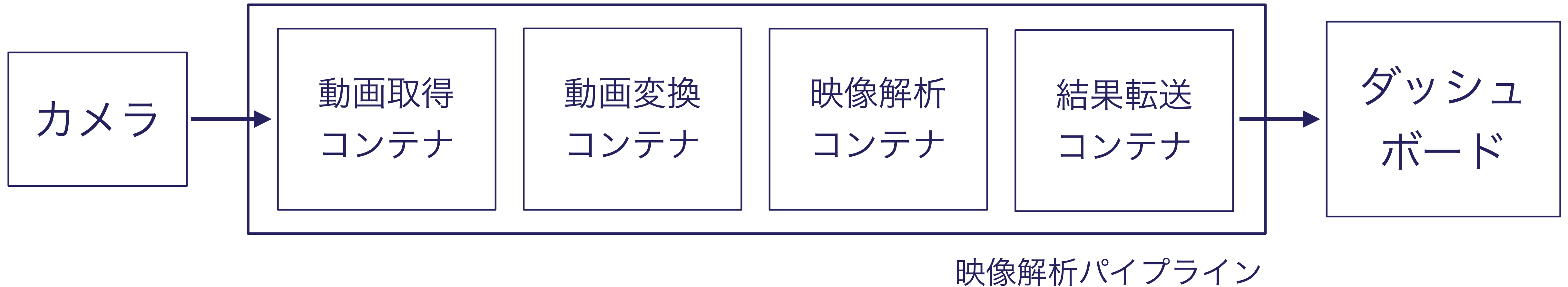
- 開発環境構築に時間がかかる
- 小さな機能追加でもコアを再ビルドが必要
- 依存関係が複雑に入り乱れる
- 機能追加によってコアサイズが肥大化



Pluggableなモジュールを活用した構成

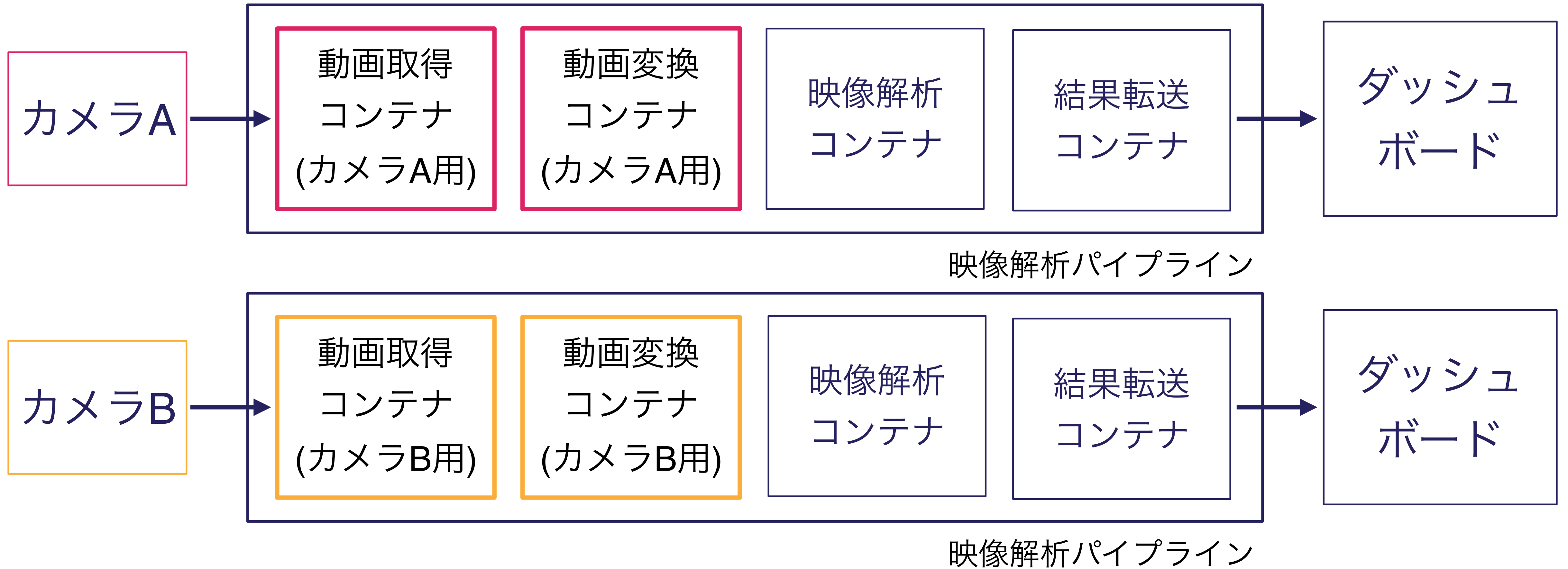


映像解析パイプラインの基本実装



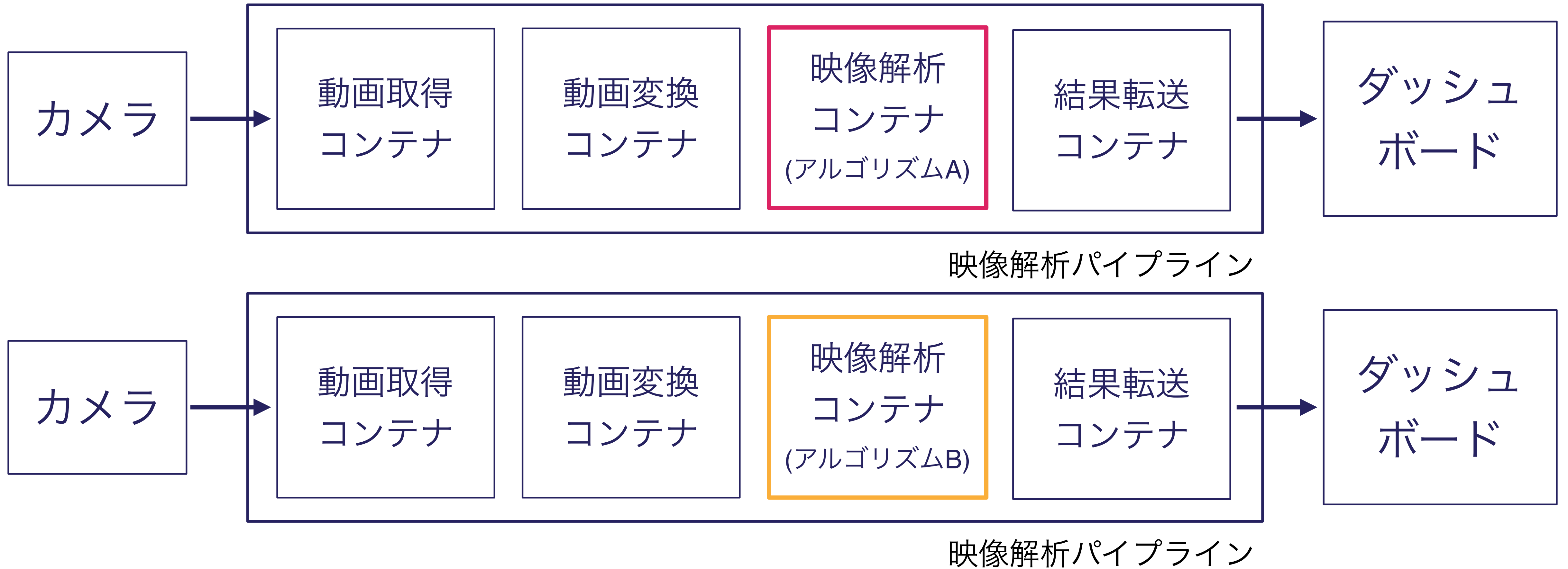
4.1 Plugableな映像解析パイプライン

新しいカメラデバイスへの対応



4.1 Plugableな映像解析パイプライン

新しいアルゴリズムへの対応

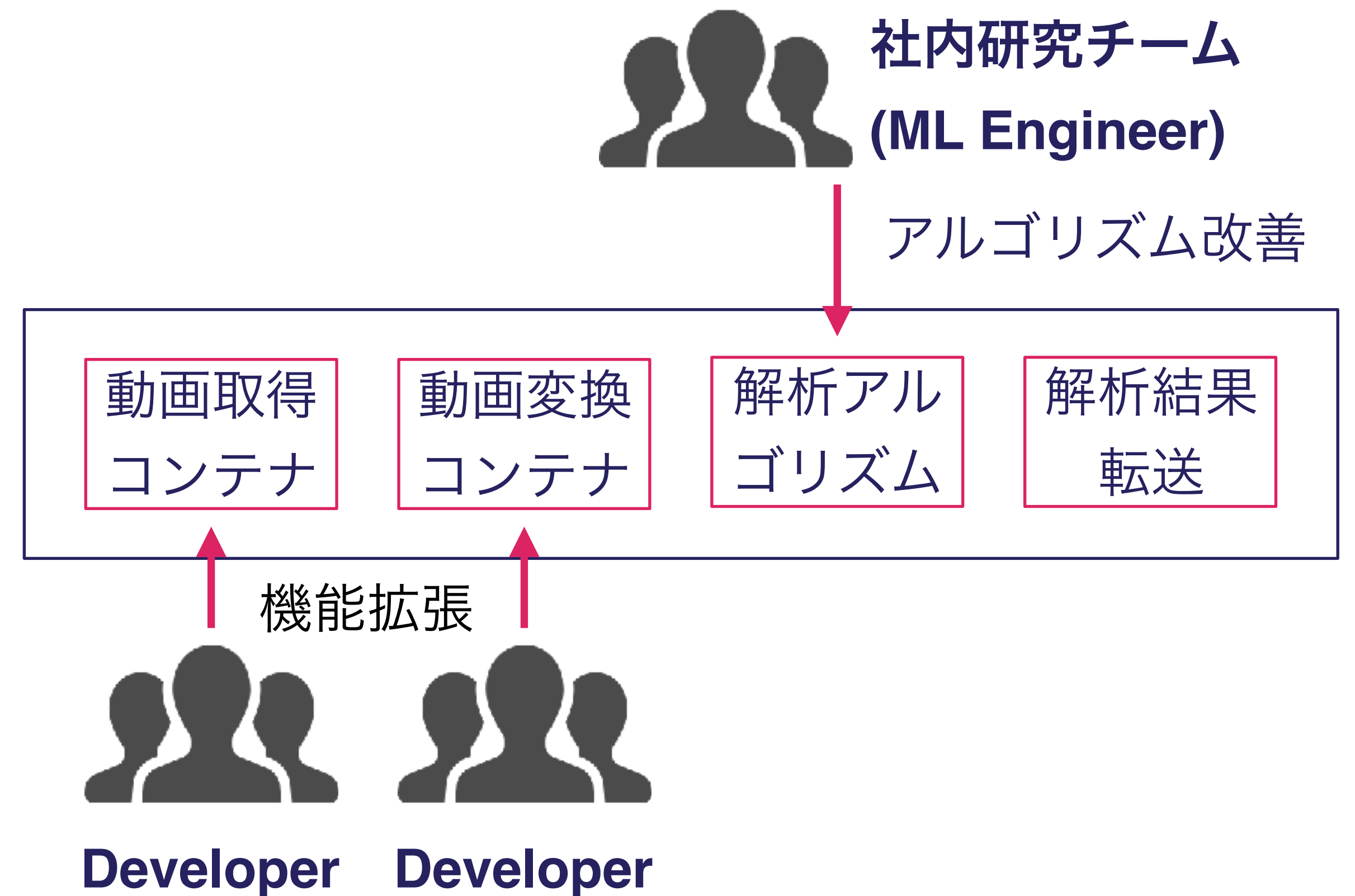


Plugableなモジュール活用のメリット

1. 機能の拡張性が簡単になった

- 新カメラデバイス対応
- 新アルゴリズム対応

2. 様々なカメラ・アルゴリズムを組み合わせたサービス提供が可能



Section4.2

ABEJA Platformの利用

なぜやるのか？

サービス展開・拡大に集中する為

サービス展開に必要な事

IoT運用

AI運用

蓄積データの管理

精度確認

モデルの管理

設定の管理

学習用インフラの調達・運用

推論用インフラの調達・運用

バリューに集中する為に

IoT運用

AI運用



ABEJA PLATFORM

サービス拡大の取り組み

デバイスの安定性
の徹底的な改善

機能拡張・スケール
しやすいAI開発

チームでサービス導入・
運用できる体制づくり

1. Pluggableな映像解析パイプライン
2. ABEJA Platformの利用
3. 品質の見える化
4. 徹底的なツール開発
5. 導入・運用プロセスの整備

Section4.3

品質の見える化

なぜやるのか？

デバイス・映像解析の状況を正しく把握し
現状把握・トラブル対応を迅速にする為

4.3 品質の見える化

見るべき品質のポイント

- データ提供に関わる全システム
 - デバイス / 映像解析 / Dashboard / etc...
- 特にデバイスの状況の見える化が大事
 - サービス拡大時にデバイストラブルに対応する為

店舗環境要因で発生したトラブル

• 電源関係

- 電源供給の停止（ブレーカー・プラグ抜け）
- 電源延長による電圧低下
- 断線

• その他

- 特定機器の組み合わせ

• ネットワーク関係

- 他機器とのIPアドレスの衝突
- 店舗側ファイアウォールの設定変更
- プロバイダー側による帯域制限
- 断線

4.3 品質の見える化

取得すべきデバイス情報

メトリクス情報

ログ情報

取得すべきデバイス情報：メトリクス

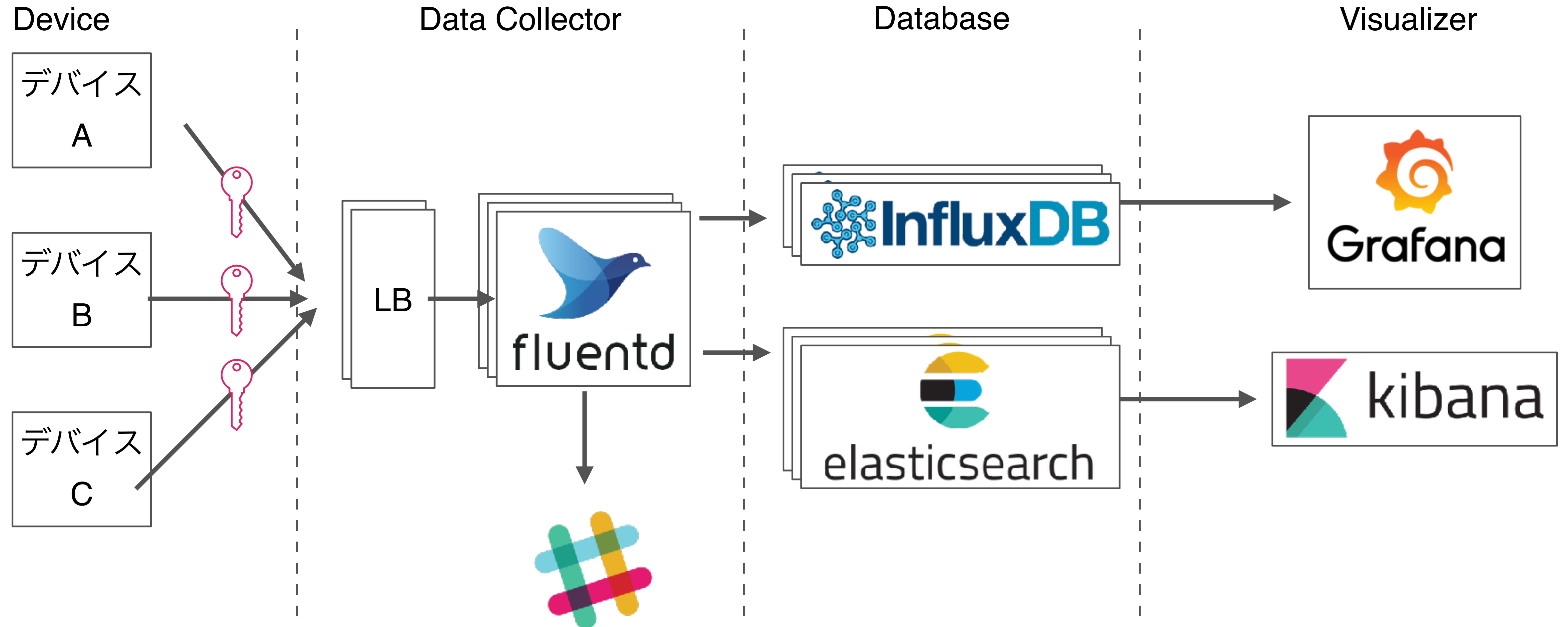
- デバイスファームウェアの安定性
 - CPU / メモリ使用率
- 店舗側ネットワーク環境の安定性
 - デバイスの通信量
 - RSSI（無線LAN電波強度）
- 店舗電源環境の安定性
 - デバイスの起動回数

取得すべきデバイス情報：ログ

- デバイス上ロジックの安定性
 - 正常系イベントログ（正常系）
- 原因究明用の情報
 - エラーレポート（異常発生時）

4.3 品質の見える化

デバイス情報収集の実装



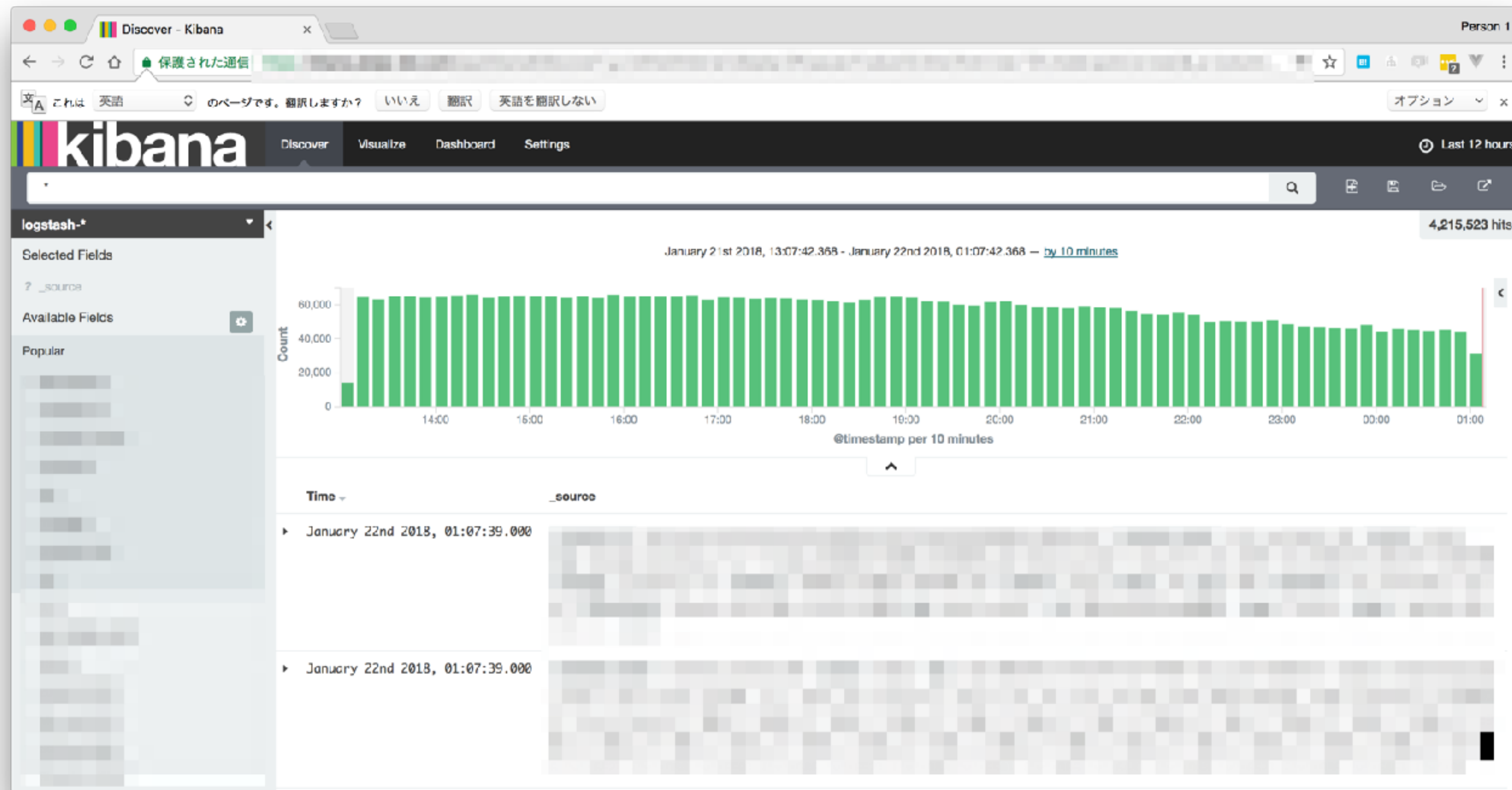
4.3 品質の見える化

メトリクス情報の可視化



4.3 品質の見える化

ログ情報の可視化



Section4.4

徹底的なツール開発

なぜやるのか？

IoT・AI活用サービスを**チーム全員で**
導入・運用する土台を作るため

土台のない導入・運用業務

- サービス導入
 - デバイス準備・映像解析の設定・アカウント発行の各業務が属人化
 - 大規模導入に時間がかかる。大規模導入がストレス
- サービス運用
 - 日々環境が変わる店舗に対して、映像解析設定業務（チューニング・学習モデルのアップデート）に追われる
 - 故障したデバイス対応（解析再設定等）が割り込む

4.4 徹底的なツール開発

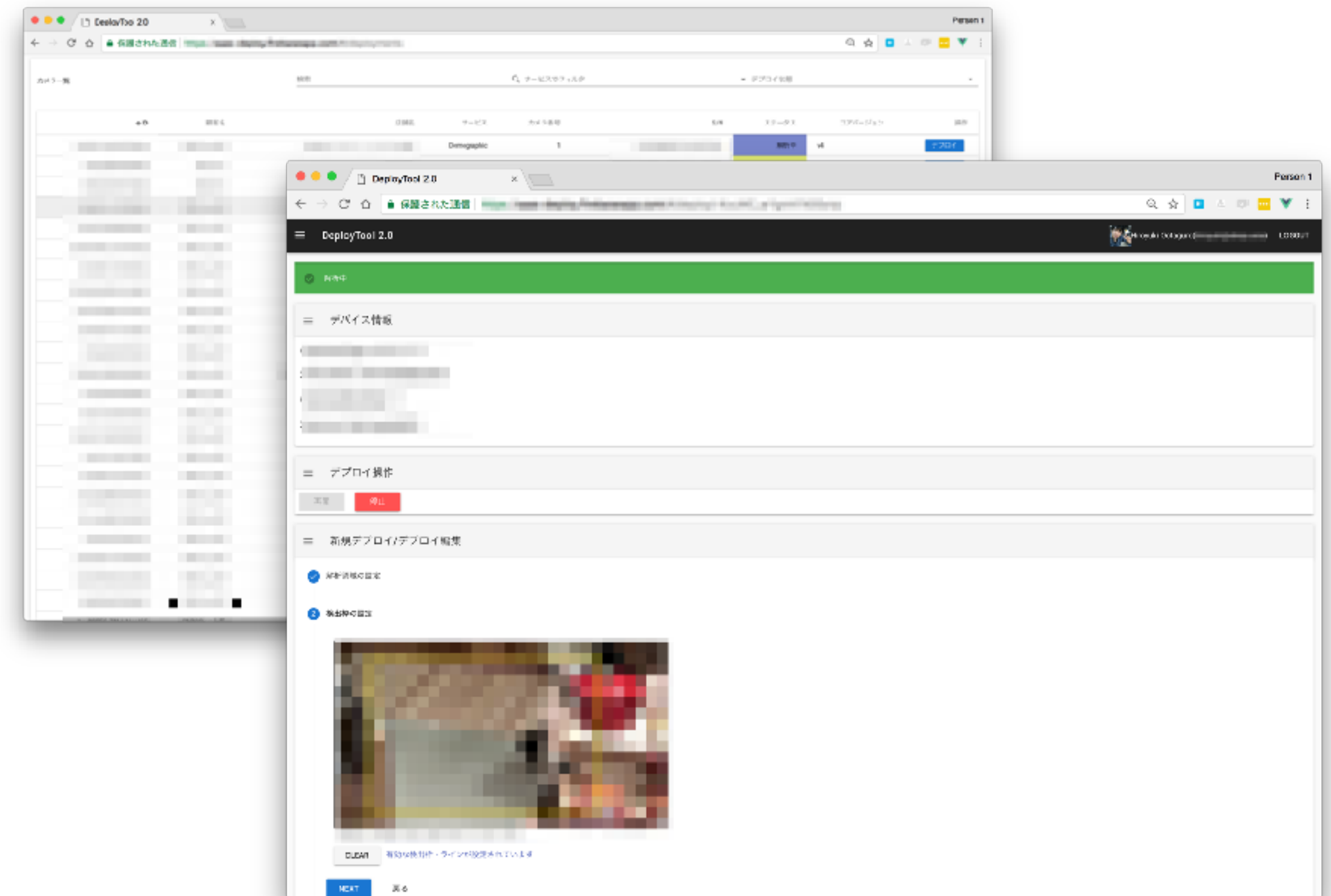
開発したツール群(一部)

- サービス導入支援
 - デバイス自動設定ツール（キッティング、出荷チェック）
 - 施工支援ツール群（在庫管理、施工後のシステム連携確認）
- サービス運用支援
 - 映像解析設定ツール
 - アカウント管理ツール
 - デバイス設定管理ツール

4.4 徹底的なツール開発

映像解析設定ツール

- 全解析情報の管理
- 映像解析の制御
 - デバイス設置後の解析立ち上げ
 - 設定変更（パラメータチューニング・学習モデル変更）
 - 設定状況確認
 - 解析破棄



映像解析ツール（画面イメージ）

Section4.5

導入・運用プロセスの継続的改善

4.5 導入・運用プロセスの継続的改善

なぜやるのか？

自走可能なチームの土台をつくる為

ツールだけでは導入・運用は回らない

- よいツールがあっても意思決定がノウハウを持っている人に集中
- 変化する事業フェーズに対して導入・運用が追いつかなくなる
 - ベストプラクティスが追求できない
 - ツール/ドキュメントが陳腐化する

4.5 導入・運用プロセスの継続的改善

プロセスと改善の仕組み

ツール・ドキュメント中心の導入・運用プロセス

×

プロセス改善をする文化の確立

- # 属性推定用カメラ 設置マニュアル

バージョン 1.0

本ドキュメントの

3 フォーカスの調整 (3/5)

CONFIDENTIAL

8. ターゲット位置にピント調整板を設置します。

※脚立に張り付ける等でもOKです。

<http://172.28.8.200/openstor/streams/preview/zhfdu1578/bundled/one-eye/Simulaperture/mjpg/video.mjpg>

QD

COPYRIGHT © REJAL INC. ALL RIGHTS RESERVED.

QD

COPYRIGHT © REJAL INC. ALL RIGHTS RESERVED.

11

プロセスを改善する文化の確立

1. 非エンジニアを含むDevOps

- 開発と運用を分離しない体制
- 運用を前提とした開発が可能

2. 常に良いプラクティスをチームで追いかける

- 様々なメンバーにドキュメントだけでプロセスを回してもらう
- 良いプラクティスを見つけたらプロセス改良&ドキュメント更新

拡大要因と取り組みまとめ

実環境へのデバイス導入

デバイス故障

機能拡張に伴うコスト

管理すべき設定の増加

変化する実環境への追従

サービス拡大障害要因

品質の見える化

徹底的なツール開発

導入運用プロセスの継続的改善

ABEJA Platformの活用

Plugableな映像解析パイプライン

取り組み

本日のまとめ

- **AIxIoTには、一般的なWebサービスと異なる課題がある**
 - デバイス故障 / 実環境の変化
- **AIxIoTを活用したサービスの展開・拡大には準備が必要**
 - ツール・体制・文化など、幅広い取り組み
 - バリューに集中する為にABEJA Platformを利用

Thank you