

# AIの安定運用を実現する High Durability Learning

富士通株式会社  
人工知能研究所  
AI品質プロジェクト

# AIにおける運用の重要性

運用フェーズは、ビジネス成功のカギを握るAIの本質的な部分であるが、  
まだ導入実績が少なく、課題も未知数

## AIのライフサイクル

PoC (実証実験)



開発/実装

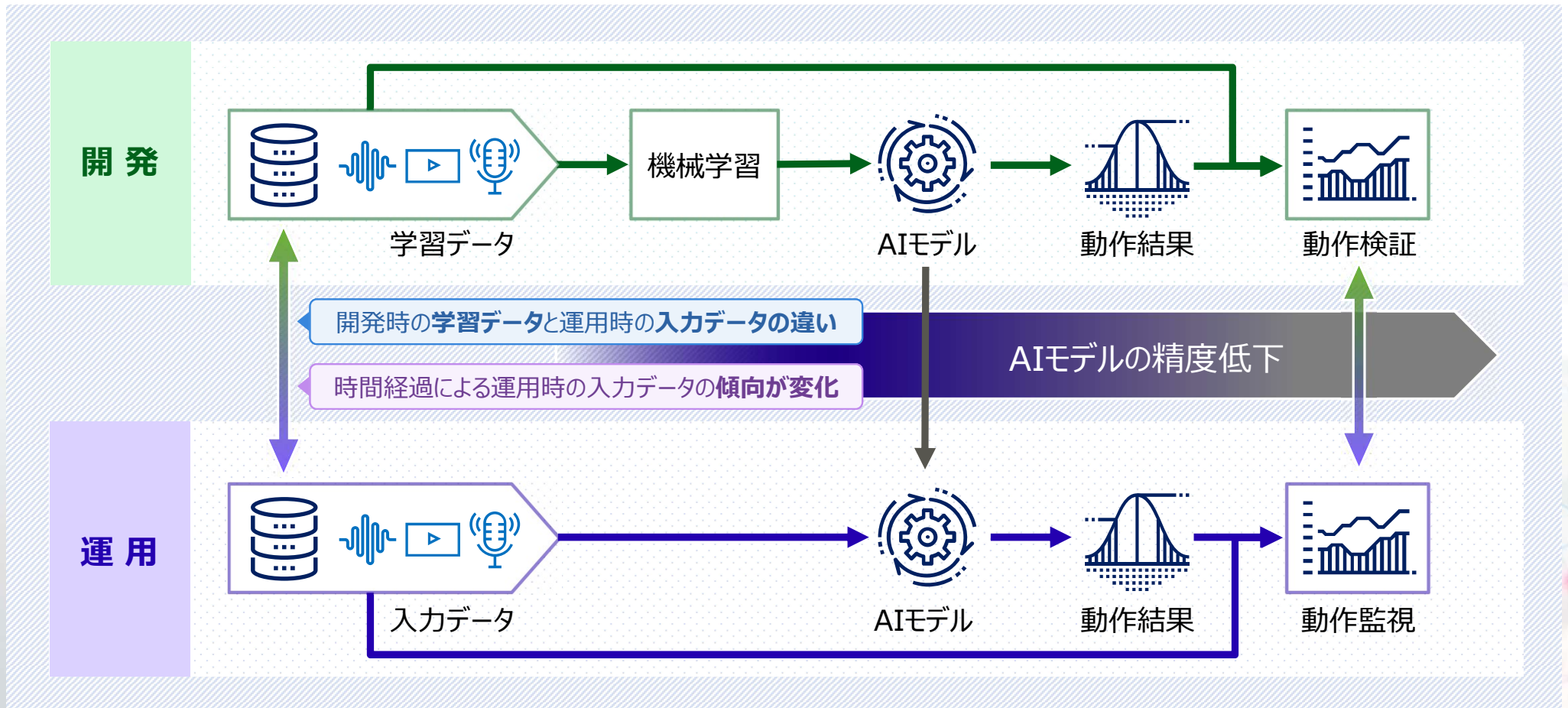


運用



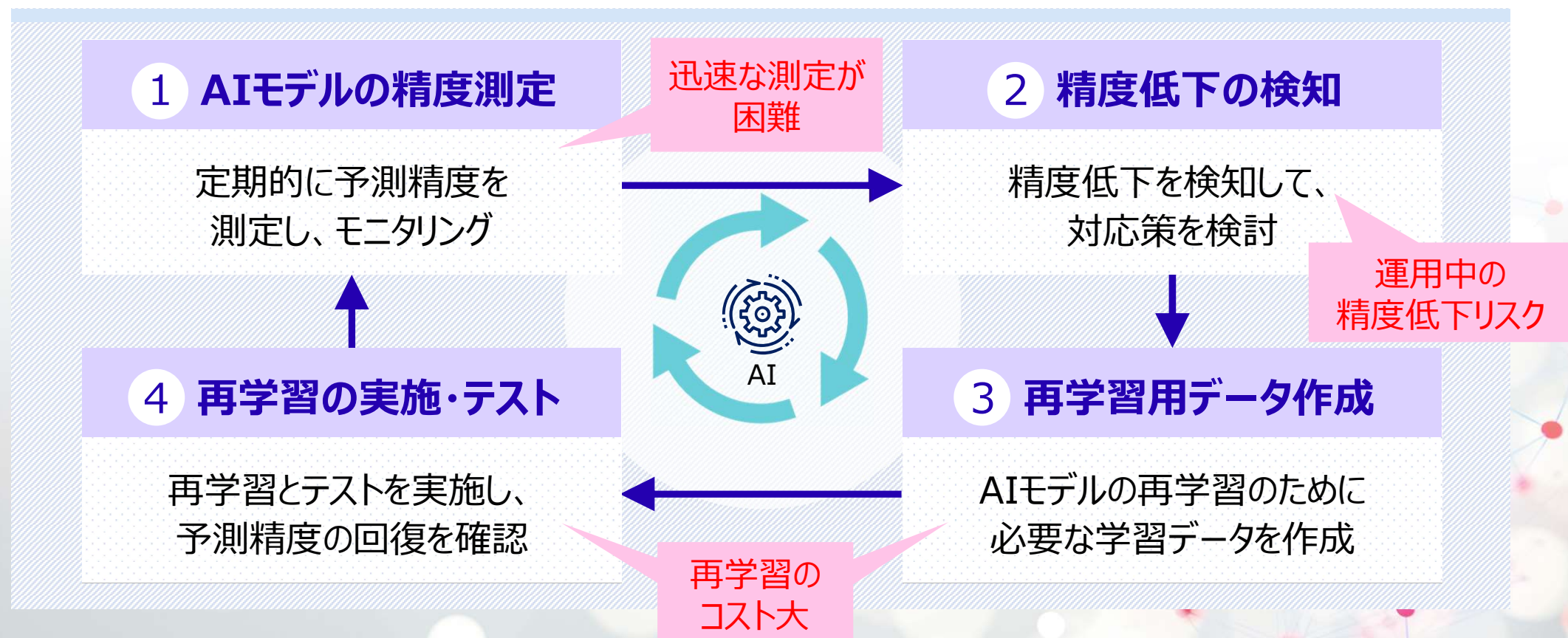
継続的な安定運用を実現したいが  
**運用方法が不明確**

# AI運用時のモデル精度低下





## AIモデルの精度監視と再学習（モデル更新）





# AI運用・保守に対する課題とHDLの効果

課題  
1

迅速な精度測定が困難

データの変化を検知して  
リアルタイムで精度推定

精度監視

課題  
2

運用中の精度低下リスク

AIモデルを自動修復し、  
精度低下を抑制

自動修復

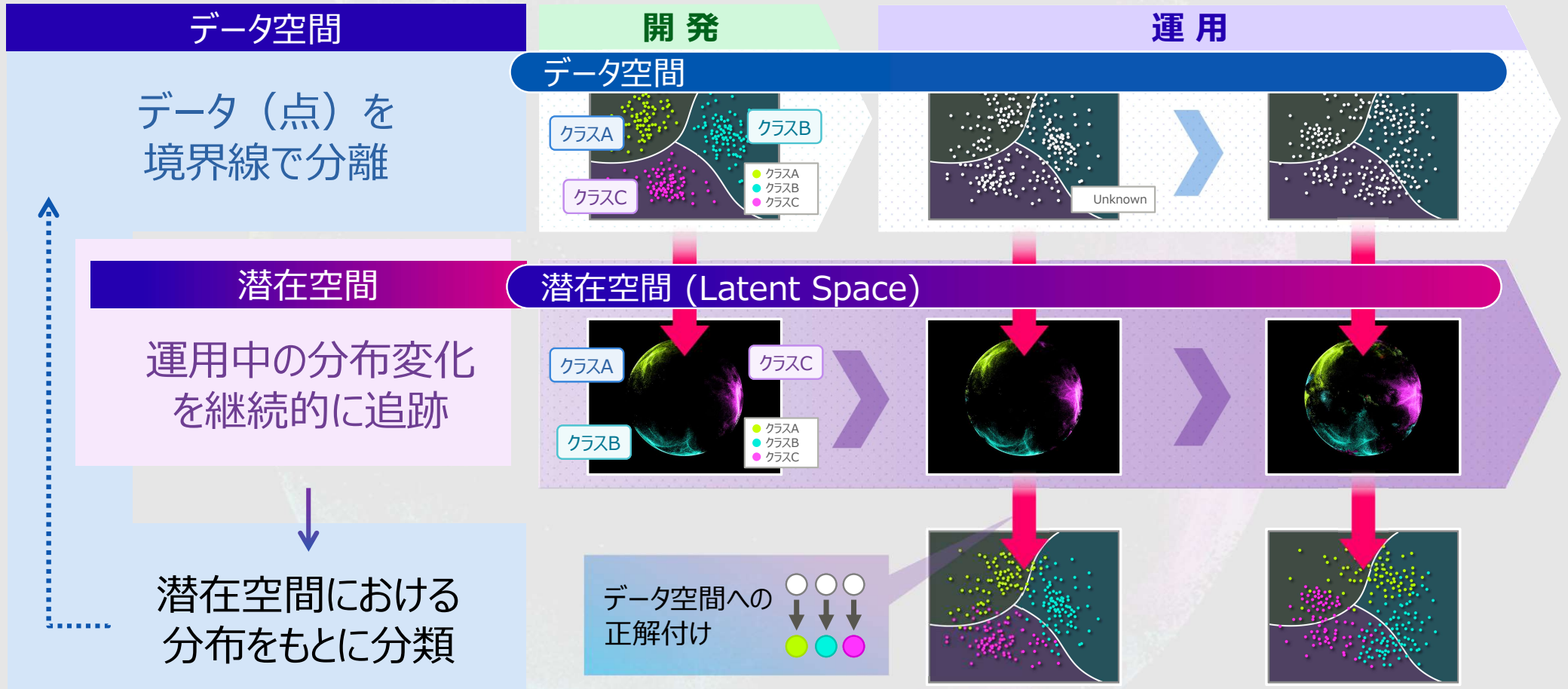
課題  
3

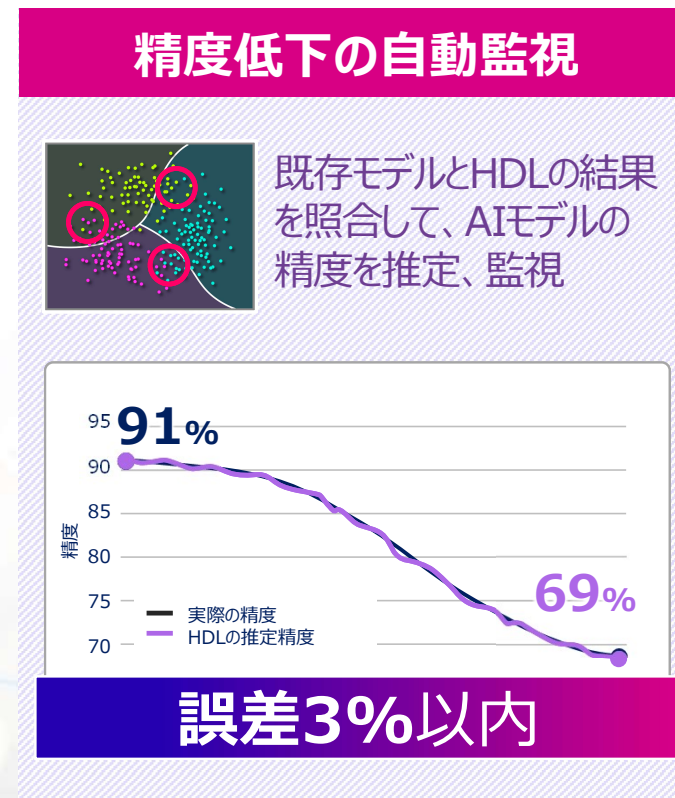
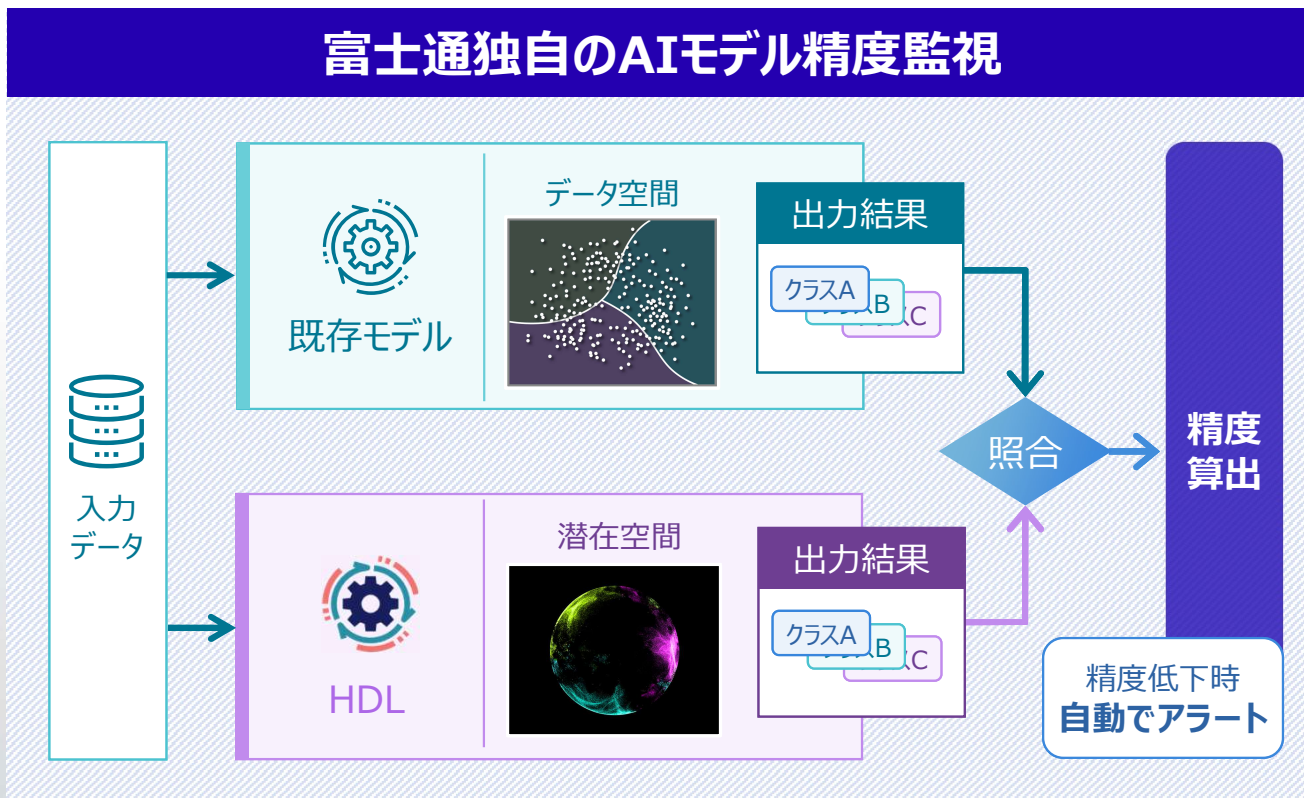
再学習のコストが大きい

自動ラベル推定により、  
ラベル付け工数を削減

再学習  
支援

# High Durability Learningとは





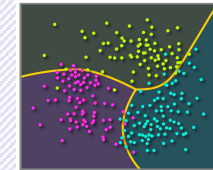
## HDLからの正解付きデータを基に、AIモデル精度を自動推定



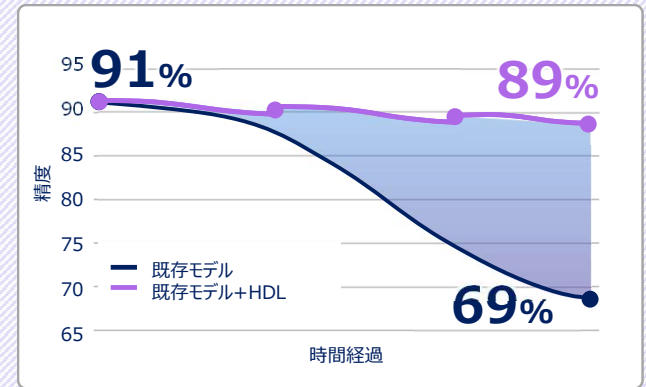
## HDLモデルの自動修復



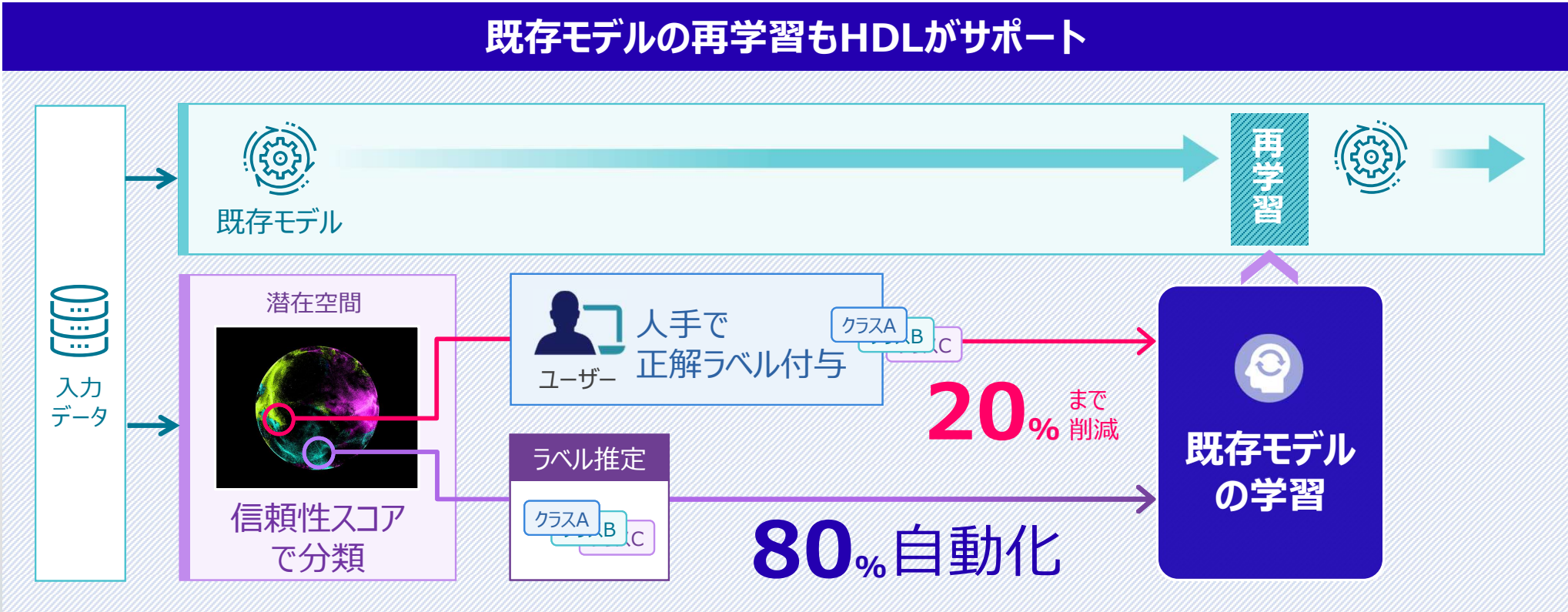
## 精度低下の自動修復



精度低下・異常状態による  
リスクを軽減



# 既存モデルの再学習なく、HDLがモデルを自動修復



## HDLにより、正解付けが必要なデータ数を削減



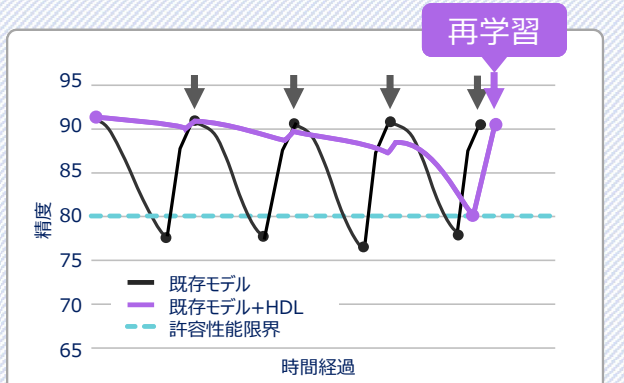
# 技術・効果



## 再学習の頻度を削減

精度監視

自動修復

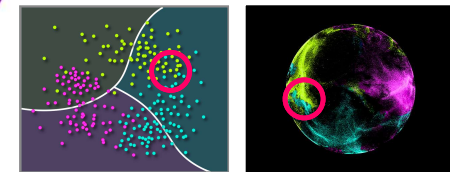


再学習の頻度 **90%** 以上削減

## 再学習時の工数削減

再学習支援

HDLがラベル推定困難なデータのみを人手で正解付け



再学習時の正解付けコスト **80%** 以上削減

# トータルで低コスト、かつ信頼性の高いAI運用を実現

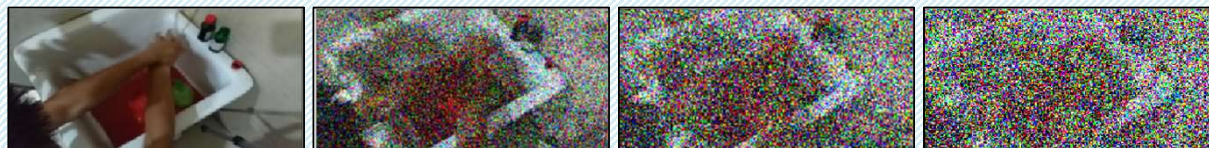


# 画像分類AIへの適用事例 (手洗い動作識別AI)

- ①食品工場等で従業員の手の洗い方をチェックする**手洗い動作識別AIに適用**
- ②現場で想定される**多様なデータ変化**に対して、**高耐性なAI運用を実現**



**ノイズ**  
(レンズの汚れなど)



**撮影環境の  
明度変化**

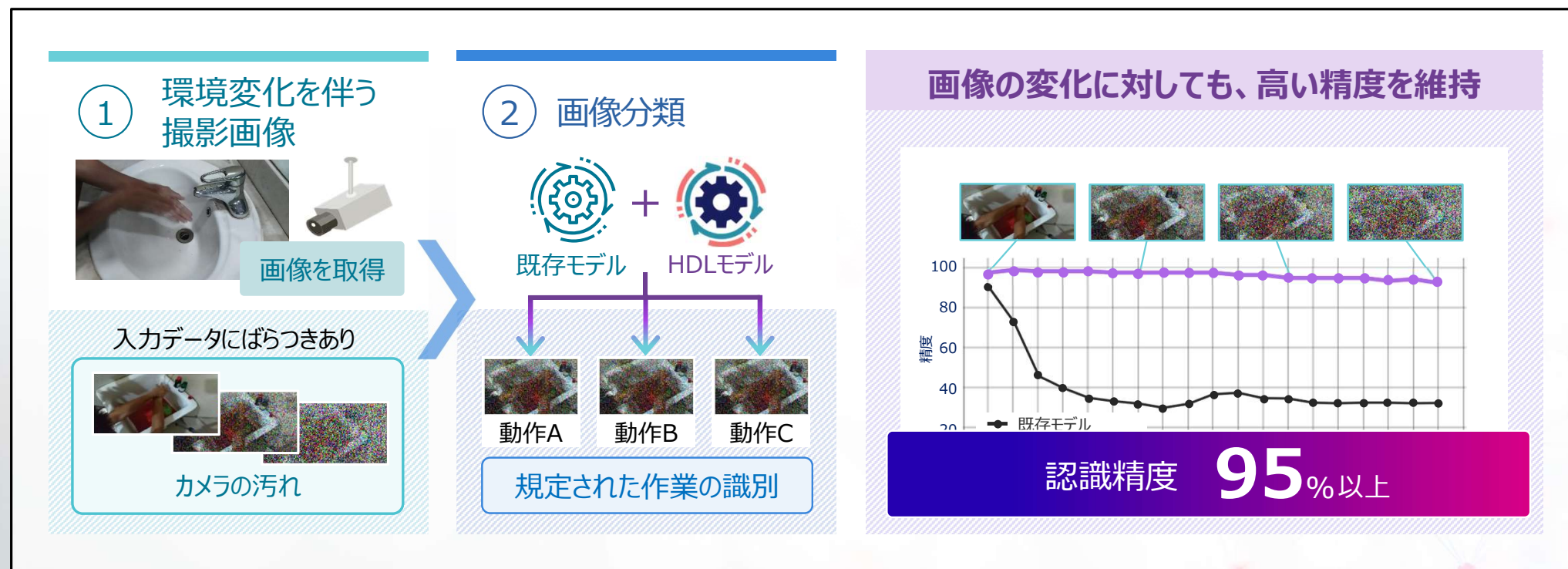


**傾斜変化**  
(カメラアングル)



# 課題に対するHDLの効果 (手洗い動作識別AI)

環境変化で入力データのばらつきが発生するカメラ画像からでも、規定された作業が正しく実施されているかを高い精度で識別



# 異常検知AIへの適用事例（飲料品生産工場内の異常検知）

- ① 飲料品生産工場の製造ラインにおける画像検査AIに適用
- ② 現場で想定される多様なデータ変化に対して、高耐性なAI運用を実現





## 運用中における様々な入力画像の変化例



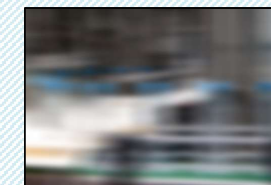
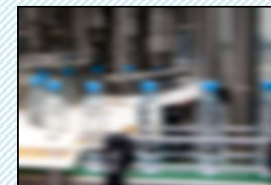
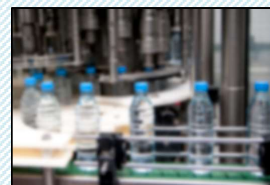
撮影環境の  
明度変化



傾斜変化  
(カメラアングル)

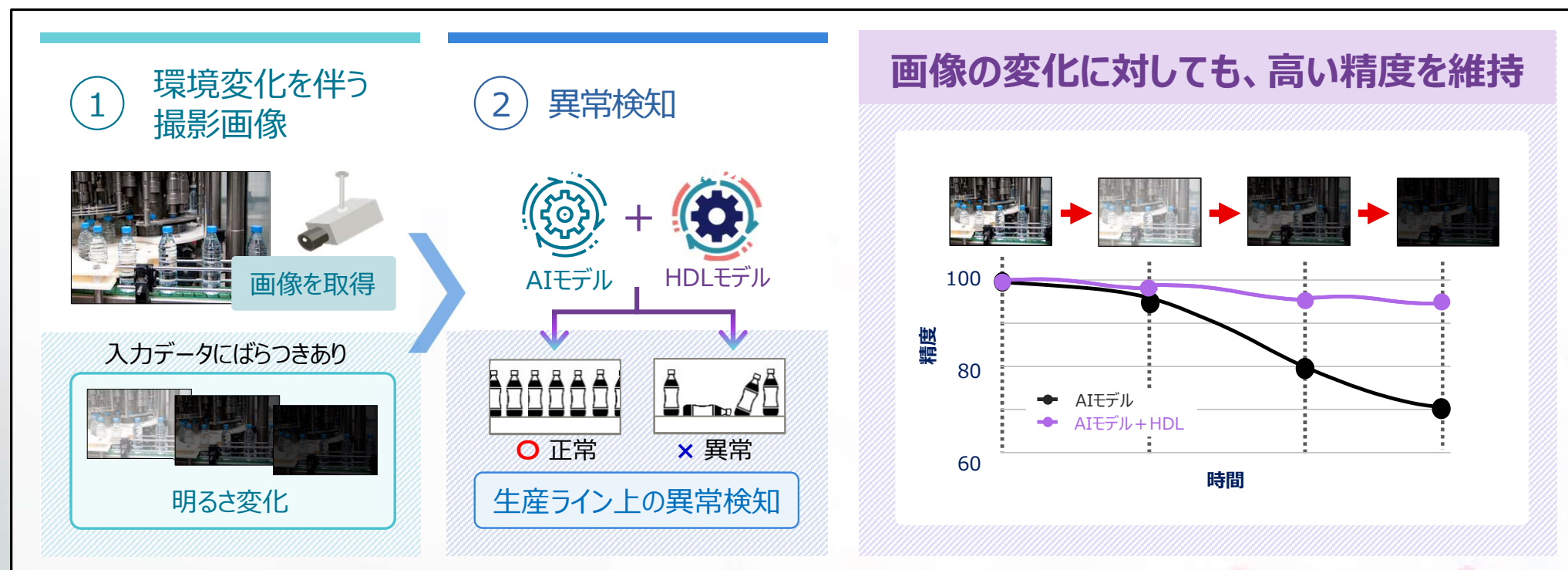


ピントのずれ



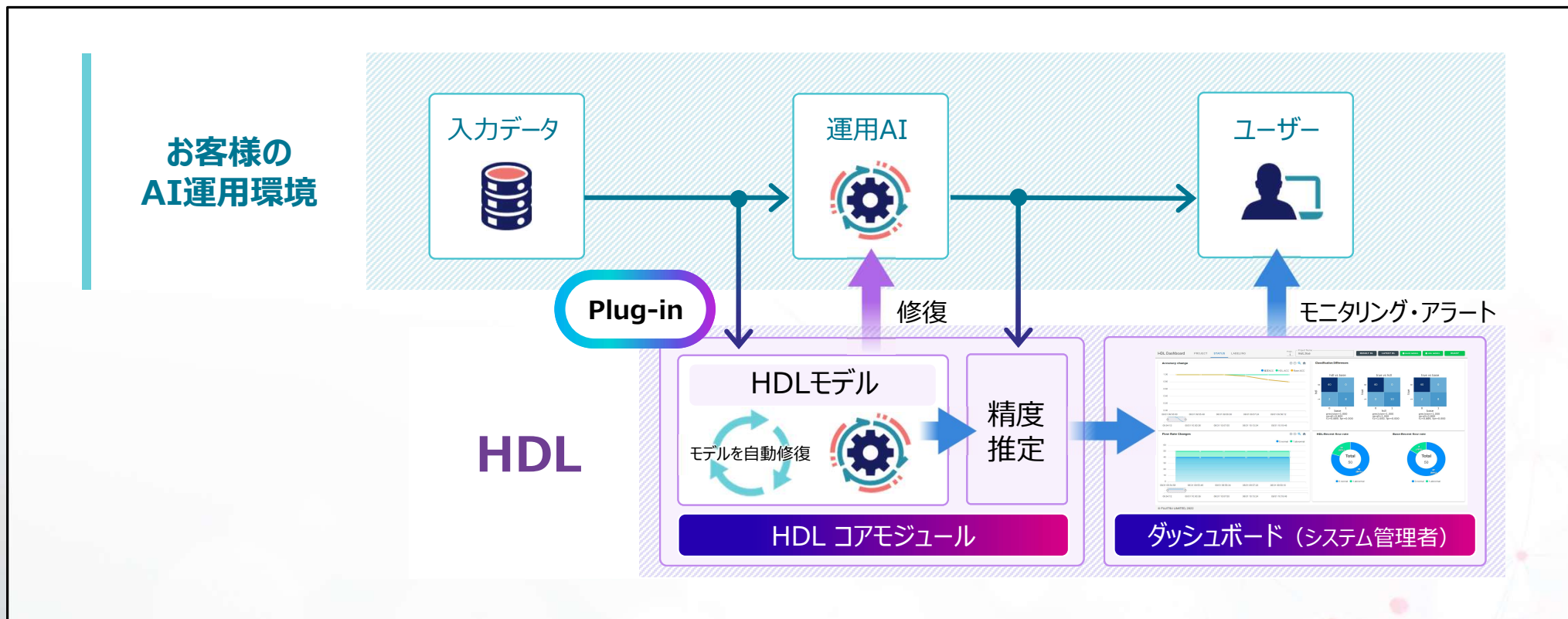
# 課題に対するHDLの効果 (飲料品生産工場内の異常検知)

環境変化で入力データのばらつきが発生するカメラ画像からでも、生産ライン上の異常を高い精度で検知





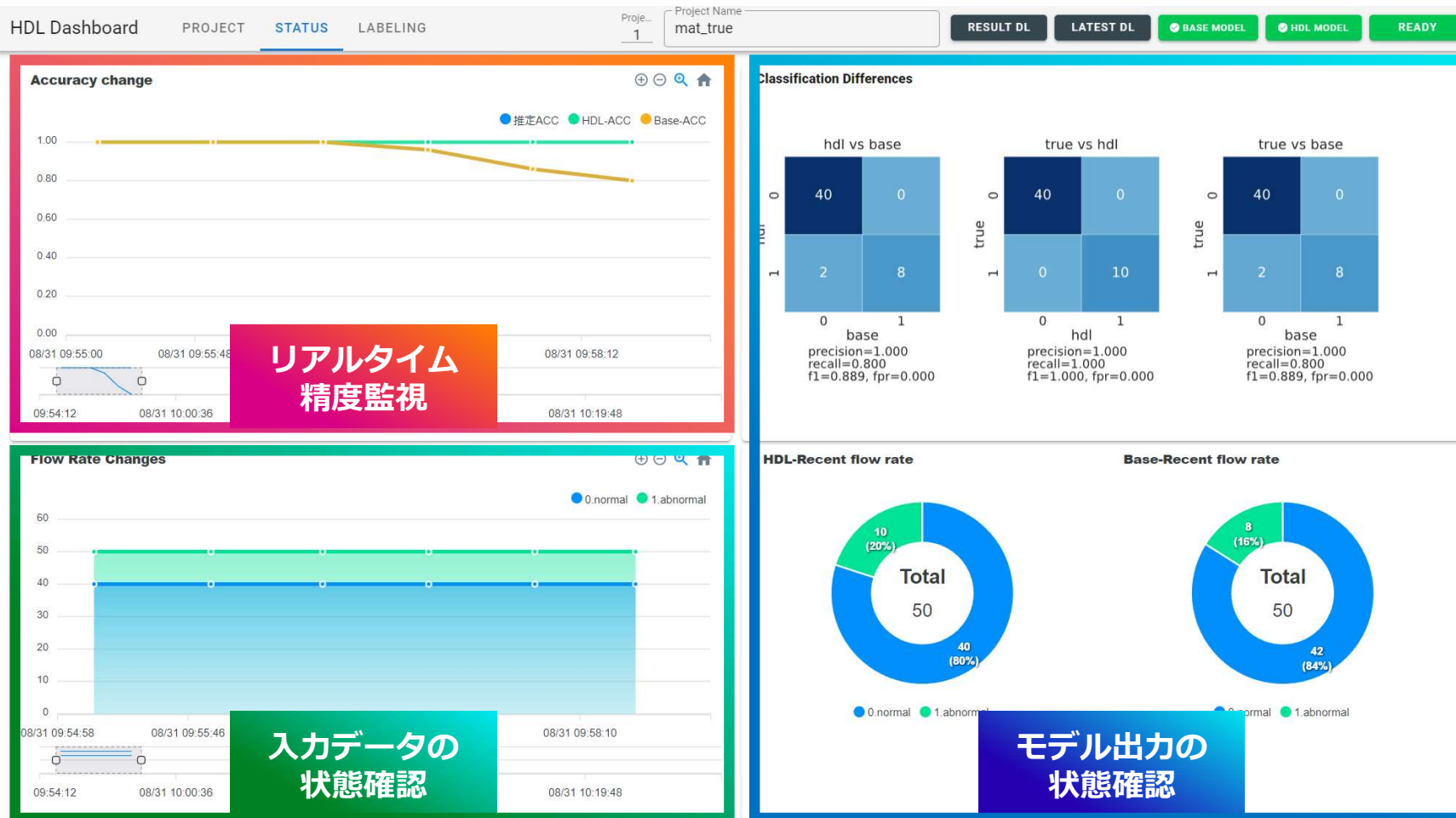
# HDLの汎用性



すでに導入済みのAI運用環境とも組み合わせ可能



# HDLダッシュボード

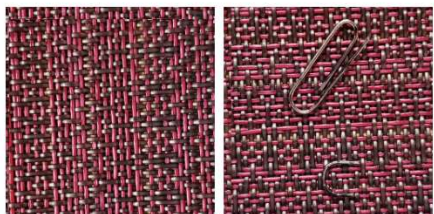


運用中の入力データに対して、運用モデルとHDLモデルの分類結果の差異を確認することができる

# 再学習支援 ラベル付与サポート機能

HDL Dashboard PROJECT STATUS LABELING Project Name: mat\_true [RESULT DL] [LATEST DL] [BASE MODEL] [HDL MODEL] [BUSY]

正解画像



ラベリング

**0:0.normal**

**1:1.abnormal**



STATUS LABELING Project Name: mat\_true [RESULT DL] [LATEST DL] [BASE MODEL] [HDL MODEL] [READY]

**Accuracy change**

**Classification Differences**

40	0
2	8
base	1

40	0
0	10
1	1

40	0
2	8
0	1

**Flow Rate Changes**

**HDL-Recent flow rate**

**Base-Recent flow rate**

## 適用可能範囲

		◎ :得意領域		○ : 効果がある領域		△ : 効果が薄い領域						
タスク	分類	◎	異常検知	◎	物体検知	○	領域検出	○	自然言語	×	回帰	×
	データ	画像	映像	○	数値 (テーブル)	○	時系列	○	テキスト	×	音声	×
アルゴリズム	ニューラルネットワーク	◎	ロジスティック回帰	×	線形回帰	×	SVM	△	ランダムフォレスト	△	k-NN	△



**Thank you**

