



KABUSHIKI KAISHA SAWS

AI VIRTUAL SENSOR / SOFT SENSOR

AIは、もう 現場で自律的に動く。

PLCタグ情報からAIが その場で品質異常を自律的に判定。そのデータを元にクローズドループ制御も可能に。クラウドもサーバーームも不要な「現場で使える働くAI」を FactoryTalk Optix と OptixEdge で実現します。

IN PARTNERSHIP WITH



AI仮想センサー（ソフトセンサー）

製造現場のリアルタイム品質判定・クローズドループ制御

FactoryTalk Optix / OptixEdge

THE PROBLEM → OUR ANSWER

現場がAIを敬遠する4つの理由に、すべて答える。

SAWSの仮想センサーは、現場の「既成概念」に新たな風を吹き込みます。

現場の既成概念 クラウド前提でしょう？	● 解答 学習済みモデルをエッジ（OptixEdge）に載せ、現場の一台でリアルタイム推論。外部接続なしで完結します。
現場の既成概念 どうせPoC止まり。	● 解答 予測値で PLC Tag ^{※1} の値を変更し、クローズドループまで効かせる設計。「見える化」で終わらせません。
現場の既成概念 ブラックボックスで信用できない。	● 解答 SHAP ^{※2} で判定根拠を寄与度として可視化。現場が納得して使えるAIにします。
現場の既成概念 専門家がいないと無理。	● 解答 少量データ・軽量モデル・Docker ^{※3} で、既存設備にそのまま導入。小さく始めて横展開できます。

「見える化」から「判断・制御」へ VISIBILITY → DECISION & CONTROL

Rockwell Automation が Optix/OptixEdge を基盤として提供、SAWS は AI ロジックと推論パイプライン構築を担い、PLCデータを「判断・制御」するものに変える「仮想センサー」を共同で構築しています。

※1 PLC Tag：Studio 5000 で事前に設計・検証する PLC のタグ。AI予測値でこの値を変更し、クローズドループを構成します。

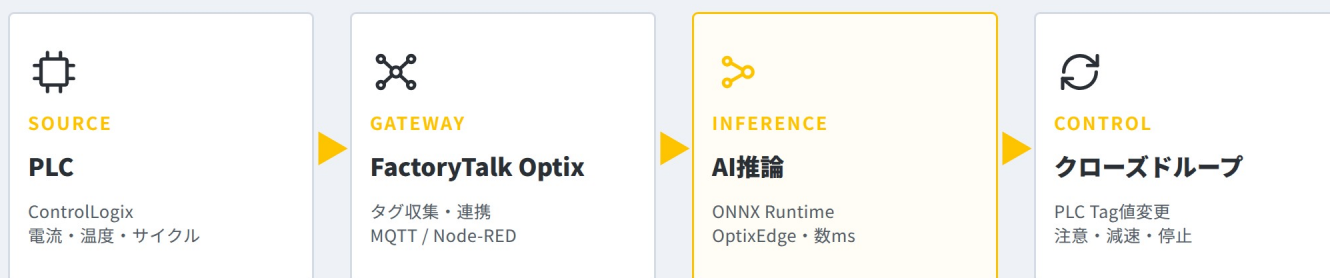
※2 SHAP（SHapley Additive exPlanations）：AIの判定根拠を特徴量ごとの寄与度として可視化する説明可能AIの手法です。

※3 Docker：アプリケーションをコンテナ化し、既存設備へ効率的かつ安定して導入できる実行基盤です。

HOW IT WORKS

信号取得から、クローズドループ制御。

現場のPLC信号をAIが受け取り、品質を推算・判定し、その結果で PLC Tag の値を変更し、クローズドループで制御に反映する—— この一連の動作が Edge 上で毎秒繰り返されます。



THREE DATA FLOWS

**設計原則** 学習はサーバ、推論はエッジ

学習にはPyTorch（重い・大量データ・GPU推奨）を用い、推論は **ONNX Runtimeのみ**（約70MB・ARM CPU・数ミリ秒）で動作。学習結果はモデルとして配信し、現場のエッジは軽量・高速・安定。標準化パラメータはモデルに同梱し、推論時も学習時と同じ前処理を再現します。また、クローズドループは Studio 5000 で事前設計・検証した PLC Tag の値を AI 予測で変更する構成とし、リアルタイム制御は PLC 側で担保します。

PLC → OPTIX → AI → CIP

取得した信号を、その場で品質判断・制御へ。

4 REASONS & PROOF

「使える」を、**実機で確認可能。**

主張だけでは現場は変わりません。SAWSが掲げる下記4つの強みは、PoC／実機とも確認可能です。

01

現場で完結する

クラウドもサーバ室もGPUも不要。ControlLogix + Optix + OptixEdge 一台に推論コンテナが載り、数ミリ秒で判定します。

証拠 この箱だけ、を指して見せる

02

見える化で終わらない

予測値で PLC Tag の値を変更し、目標値へ特徴量を自動調整。クローズドループでの制御が可能。

証拠 Auto Tune が目標値へ収束する実演

03

説明できるAI

SHAP で「なぜこの判定か」を寄与度で表示。ブラックボックスではなく現場がホワイトボックス。納得の上で使用可能。

証拠 寄与度バーを画面でその場表示

04

すぐ・少データで始まる

1000行規模のCSVと軽量モデルで学習し、既存設備に Docker でそのまま。小さく始めて横展開できます。

証拠 「PoC止まりにしない」を数字で

EDGE PLATFORM

エッジ実行基盤：OptixEdge (i.MX 8M Plus・ARM Cortex-A53・4GB RAM・~12GB ストレージ)。AI推論コンテナは約 **250MB**、推論時間 **2-5ms**、推論周期 **1秒**、CPU使用率 **5-10%**。Docker をネイティブサポートし、ARM64 イメージでデプロイします。

※ 性能値は構成・対象設備により変動します。PoCにて貴社環境で検証いたします。

ROBOT WELDING LINE

既存の溶接ラインに、AIをそのまま載せる。

LIVE DASHBOARD

これが、現場で自律的に働く画面。

PLCから取得した各センサーをAIが統合し、品質をリアルタイムに推定・判定。異常の検知と原因の寄与（SHAP）、自動補正の履歴までを一画面に表示します。実機では OptixEdge 上の推論コンテナに接続して動きます。



1 総合判定

目標値・AI予測値・誤差・異常スコア

2 センサー計器

12項目を個別表示 + SHAP 寄与

3 品質トレンド

予測値と目標値の推移を可視化

4 効果・履歴

不良削減・良品率・判定ログ

※ 画面は展示・説明用のイメージです。数値・表示は構成により異なります。

USE CASE — RESISTANCE SPOT WELDING

ユースケース：品質判定

電流・温度・サイクル等の信号から、検査を待たずに溶接品質を推定・判定。不良の兆候とその原因を、その場で切り分けます。



品質推算	ナゲット強度をリアルタイムに推定するソフトセンサー	REAL
異常検知	正常パターンからの逸脱を毎秒スコアリング	SCORE
原因特定	電極摩耗・治具クランプ遅延・ロボット軌道ズレ・材料ロットを切り分け	CAUSE
説明性	SHAPで判定根拠を寄与度として可視化	SHAP

CAUSE EXAMPLES ※ 異常可能性スコア (0-1)

電極摩耗 — 過去20サイクルで電流が約10%低下		0.87
治具クランプ遅延 — ClampCloseTime +180ms		0.65
ロボット軌道ズレ — 基準から0.8mm偏差		0.91

EXPECTED IMPACT

30-50% 設備立上げ 期間短縮	40-70% 制御設計 工数削減	25-60% 溶接品質 不良改善	20-40% 保守 工数削減
---	--	--	--

※ 期待効果は試算に基づくレンジです。溶接品質のAI判定は現時点で実機未検証であり、PoCにて貴社設備・データで検証いたします。実ラインでは打点数が数十～数百点にのぼるため、全打点の同時品質判定はハードウェア構成に応じてスケールします。

HORIZONTAL EXPANSION

他工程への拡張 — 信号が取れば、プロセスを選ばない。

「測れない品質を推算するソフトセンサー型」と「正常からの逸脱を見る異常検知型」、そしてクローズドループ制御。同じ枠組みのまま、他工程へそのまま展開できます。

ソフトセンサー型 測れない品質を推算する		
射出成形	寸法・反り・ヒケ・ショート不良の推定、不良品の自動排出	樹脂温度・射出圧・型内圧
切削加工	工具摩耗・チッピング検知、面粗さ（測りにくい表面品質）の推算	主軸電流・振動
プロセス系 化学・食品・製薬	本来オフライン分析が要る濃度・粘度・水分・pHの連続推定	温度・圧力・流量
異常検知型 正常からの逸脱を検知・少データで開始		
回転機 モーター・ポンプ・圧縮機	ベアリング劣化・軸ズレ・アンバランスの予兆検知	電流・振動（PowerFlex内蔵データ）
金型	摩耗・破損の予知	荷重・振動トレンド
搬送系 コンベア・AGV	詰まり・摩耗の予兆検知	電流・速度
締結・接合 溶接の隣の工程からそのまま		
ねじ締め	トルク・角度波形から締結不良を判定	トルク・角度波形
かしめ／圧入	荷重波形から締結品質を推定	荷重波形
接着／シーリング	塗布量・連続性の推定	流量・画像
クローズドループ応用 "判断・制御"まで効かせる		
プレス加工	割れ・しわの予兆を捉え、速度・圧を自動調整	荷重波形
エネルギー最適化	消費電力を予測してピークカット制御	電力・稼働状況
歩留まり／OEE	材料ロット・段取り・搬送遅延の寄与をSHAPで切り分け	各種タグ+SHAP

拡張に適する工程の選び方 3つの軸

① そのまま広がる

溶接顧客の隣接工程（締結・成形）へ説明
不要で展開できるか

② 驚きがある

「測れないものが測れる」インパクト（プロセス系・面粗さ）があるか

③ 早く見せられる

少データで素早く実演できるか（回転機の異常検知）

PARTNERSHIP

AI × 制御基盤の、一気通貫の体制。

AIに強いSAWSと、制御基盤を長年取り扱ってきたRockwell Automationが一体となり、ご支援いたします。
AIロジックからPLC連携、さらには運用まで、ワンストップでご支援可能です。

 AIロジック設計／推論パイプライン開発／ユースケース 定義／導入・横展開支援	×	 FactoryTalk Optix・OptixEdge 基盤／PLC連携／ハード ウェアエコシステム／グローバルサポート
--	---	---

HOW TO START — 導入の流れ

- | | |
|-----------------------------|--|
| STEP 1
ヒアリング | 対象設備・課題・取得できるデータ（PLCタグ・センサ値）を整理します。少量データから検討を開始できます。 |
| STEP 2
PoC（2-4週間） | 貴社のデータでモデルを学習し、推定・異常検知の精度を検証。小さく始めて効果を確認します。 |
| STEP 3
評価・調整 | 現場で使える精度・運用性へチューニング。Optix画面・PLC連携・アラート設計まで作り込みます。 |
| STEP 4
本番・横展開 | 実ラインへ本番導入。他工程・他拠点へ横展開し、品質予測やOEE改善へ広がります。 |

※ 期間は対象範囲・データ状況により前後します。まずは小規模なPoCからご相談ください。

お気軽にお問い合わせください。

株式会社SAWS

AI仮想センサー（ソフトセンサー）ソリューション

〒274-0825 千葉県船橋市前原西2-14-1 ダイアパレス津田沼704

TEL 047-407-3049（10:00-18:00）

<https://www.saws.jp/>