

3Dはんだ印刷自動検査装置 / 3D自動外観検査装置

# 3Si / 3Di-EX シリーズ

SAKI Corporation

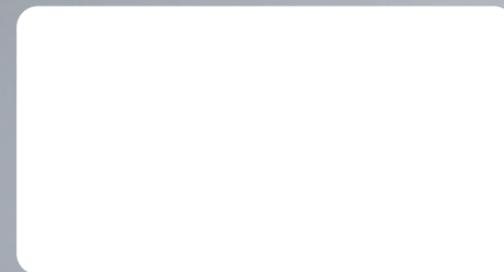


**SAKI** 株式会社サキコーポレーション  
DMG MORI Group

本社(東京)  
〒135-0051 東京都江東区枝川3丁目1-4 DMG MORI東京デジタルイノベーションセンタ  
Tel.03-6632-7910 Fax.03-6632-7915

名古屋営業所(名古屋)  
〒450-0002 愛知県名古屋市中村区名駅2丁目35番16号 DMG森精機名古屋本社4階  
Tel.052-587-1853 Fax.052-587-1854

西日本営業所(奈良)  
〒639-1104 奈良県大和郡山市井戸野町345-1  
Tel.0743-87-9845 Fax.0743-87-9950



# SAKIのHigh Class 新SPI/AOI 誕生

検査精度や繰り返し再現性は当然の時代。

サキの強みである高剛性ガントリー構造にアップグレード可能な

モジュール構造を加えたハードウェア設計により、

サキのSPI/AOIは、検査精度や繰り返し再現性を保ったまま、

未永くお使いいただけます。

これからは変化する時代とお客様のニーズに合わせて、

光学ユニットを更新することで

サキは常に最新のソリューションを提供していきます。



3Si / 3Di-EX シリーズ

# Upgrade to EXcellence

## Eco & Sustainability



- サキの強みである、頑丈なハードウェア×モジュール構造は長期間使用が可能
- SPI/AOI共通筐体を採用し、サービスパーツの共有が可能
- 検査ニーズに応じて選択可能な拡張アイテムを用意
- 省エネモード搭載により消費電力を低減し、環境に配慮

## Usability



- SPI/AOI/AXI全装置、共通UI
- 最新のソフトウェアで検査プログラム作成の作業効率UP
- AI-AOIによるスキルレス、生産性向上
- SPI/AOI/AXI全ての検査プロセスを一つの画面で判定可能なMPV
- 使いやすさとメンテナンス精度を向上した新ハードウェア設計

## Connectability



- プリンターやマウンターと連携するM2Mソリューションで生産ライン全体を自動化
- SAKI Link機能でSPI-AOI-AXIを連携し生産性向上
- One ProgrammingでSPI/AOIの検査プログラムを共通化し、重複作業を廃止

# 絶対品質を実現する独自のSPI / AOI 共通ハードウェア

Made in Japan 品質：Quality Firstを掲げ、SPIからAOI、AXIまで、全ての製品の組み立てと製造を日本の奈良工場で行っています。

## SPI / AOI 共通

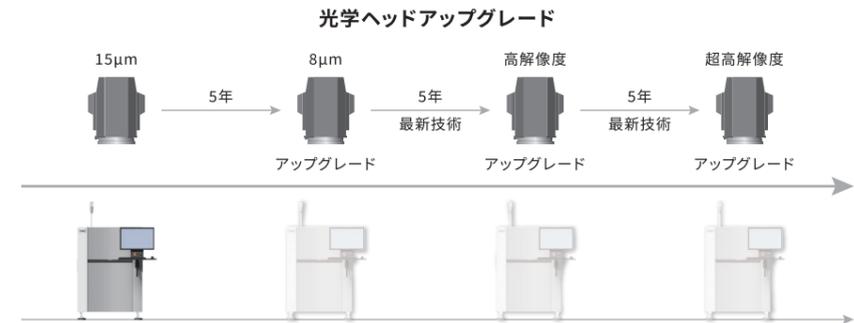
### 絶対精度を実現する高剛性ハードウェア



## SPI / AOI 共通

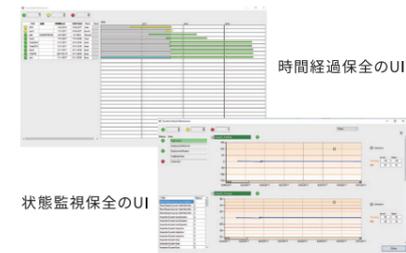
### アップグレード可能なハードウェア設計

導入後も時代や検査ニーズの変化に応じて光学ヘッドをモジュール交換することでアップグレードしながら長期間お使いいただけるサキ独自の設計思想です。\*1



### 自己診断機能

自己診断機能搭載により絶対精度を保つための予防保全に貢献します。



### 省エネモード

自動運転停止時に自動で省エネモードに切り替わるため、消費電力を抑えます。



\*1 導入後のアップグレードには、光学ヘッド全体の交換が必要です。カメラ解像度、サイドカメラ、照明などの個別の拡張アイテム単品での交換はできません。

## SPI / AOI 共通

### 検査ニーズに合わせてカスタマイズできるモジュール構造

#### 筐体サイズ

検査対象に応じたサイズを選択可能です。

Mサイズ

Lサイズ

XLサイズ

#### モニタータイプ

面積生産性を向上させるモニター内蔵タイプが加わりました。

内蔵型

※Mサイズは内蔵型のみ

アーム型

## AOI

### 検査ニーズに合わせて選択可能な拡張アイテム\*2

#### カメラ解像度

8μm 15μm

#### サイドカメラ

4方向からの斜視カメラ撮像画像を検査に使用し、死角のない検査が可能です。

#### UV照明 (コンフォーマルコーティング検査向け)

基板全体のコーティング剤の塗布の有無を検査します。

Video QR

#### Z軸オプション

SMT工程だけでなく、プレスフィット、THT、治具運用などの様々な検査工程に対応します。

#### ドーム照明

品質要求が高い、車載製品などの基板検査に適した照明です。

#### オリジナルOptions

基板取り出し用オートクローズスライドガイド  
基板をラインアウトした際のスライドガイド動作を自動化します。

自動輝度補正  
自己診断のワーニング結果を見て自動で輝度補正を行います。

\*2 拡張アイテムは工場出荷時オプションです。

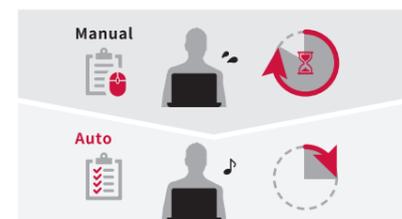
詳しくは14ページへ

# ハードウェアの検査精度を最大限生かす独自ソフトウェア

サキのコア技術であるフルメモリーテクノロジーはSPI、AOI、AXI、サキの全ての検査機で使用しています。複数のコアでパイプライン処理を行い高速化を実現し、独自の検査ソリューションを提供します。

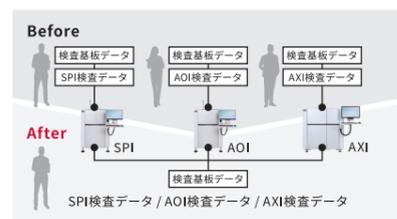
## Easy Programming

検査プログラム作成作業の簡易化と自動化により、作業時間を大幅に短縮しプログラマーの作業負担を低減します。ウィザード内のデータチェック機能によりプログラム作成ミスも防止します。



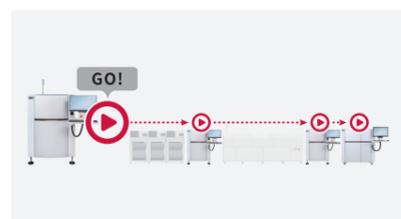
## One Programming

SPI / Pre AOI / Post AOIの検査プログラムのデータが共通化され、プログラム作成における重複作業をなくします。ライン立ち上げ時にかかる時間がおおよそ1/3まで短縮されます。



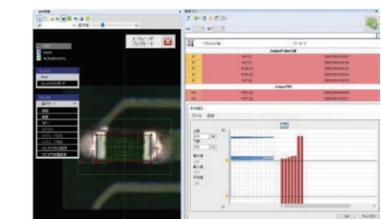
## SAKI Linkで自動段取り替え

各装置毎に必要な設定作業(自動運転開始等)がSAKI同士の検査機をご利用いただくことで1回で完結し、作業者の負担を軽減します。詳しくは10、11ページへ➡



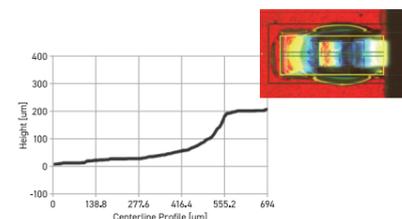
## オフラインデバッグ

量産環境の中でオペレーター判定結果(過剰判定、NG)を可視化し、検査パラメーターを調整する機能です。これにより、精度の高い検査データの閾値調整が可能です。



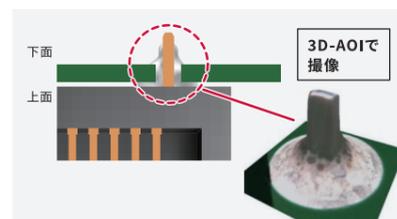
## はんだフィレット検査

はんだフィレット形状アルゴリズムは様々な部品種のはんだ検査に対応し、IPC検査基準に準拠したはんだフィレット検査が可能です。



## THT検査

スルーホールのはんだ検査アルゴリズムのFUJIYAMAが機能アップしました。従来のピン、穴、はんだフィレット検査に加え、はんだ過多・過少などの検査機能が追加されました。



## 基板全面の異物・はんだボール検査

サキの強みである基板全面検査を強化した機能です。基板全面の異物や落下物を検出します。最新のソフトウェアでは通常の異物検査と同時に、基板全体ではんだボール検出検査が可能です。



## 3in1

1台で3役!「3in1」は、AOI上でSPIソフトウェアを動作させSPIとしての使用を可能にする機能です。

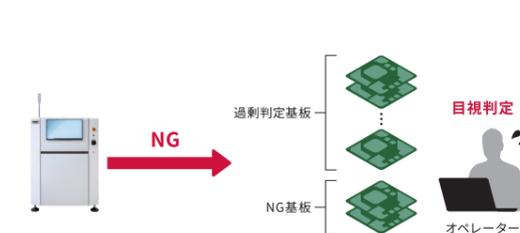


# SAKIのAIソリューション

AIアシスト：AIアシストとは、AIが再判定をすることでオペレーターの作業負担を軽減するシステムです。

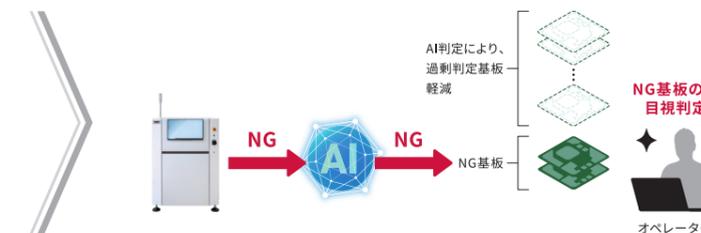
## 導入前

オペレーターは検査機でNGと判定された全ての部品を判定モニターで確認する必要があります。過剰判定が多い場合、オペレーターへの負担は大きく、誤判定による見逃しリスクがあります。



## 導入後

検査NG部品に対してAIが再判定を実施。AI判定NG部品のみオペレーターが目視判定することで判定作業を大幅に低減。誤判定による見逃しリスクを防止します。



## SAKIのAIアシストの導入ステップ

SAKIのAIアシストは「3ステップ」で導入します。ステップを踏むことで低リスクかつ信頼性の高いAI判定を提供します。



AIアシスト導入前

[Step1] モニタリング  
AIアシスト検査をバックグラウンドで学習し、量産基板で性能を評価します。この段階では最終検査結果に反映しません。

[Step2] 目視判定AIアシスト  
検査機でNG判定となった結果を、オペレーターがOKと判定し、AIがNGと判定した場合、警告メッセージを表示し誤判定による見逃しを防止します。

[Step3] AIアシスト検査  
検査NG部品に対してAIが再判定を実施。AI判定NG部品のみオペレーターが目視判定することで判定作業を大幅に低減します。

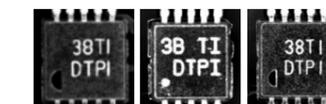
## AI検査(AI OCR)

### 文字検査の課題

従来のマッチング検査方法では文字の印字ずれや部品表面のぼらつきや汚れ、代替部品やメーカーの印字変更という理由で文字検査が安定しませんでした。

### 文字検査の課題解決

AI OCRは、検査ウインドウ内から文字を検出・認識し、印字ずれやフォント変更の影響を受けずに文字検査が可能です。



部品のメーカー違いによる文字表記の違い

### AI検査のメリット

AIアルゴリズム検査は、従来の経験に頼るパラメータ調整を排除し、スキルレス化を実現。ロバスト性向上で検査品質を安定化し、ベテラン作業不足の解決に貢献します。

# つながる装置、つなげる技術。

スマートファクトリーの実現へ向けて、「つながり」の先にSAKIができること。

## ライン全体の品質をコントロールし 生産効率を最大化します

近年、製造業において市場からの高品質要求がより一層高まっています。

短納期対応、多品種少量生産対応、低価格化。

サキでは、製造工程においてあらゆる機器とつながる製品を提供し、

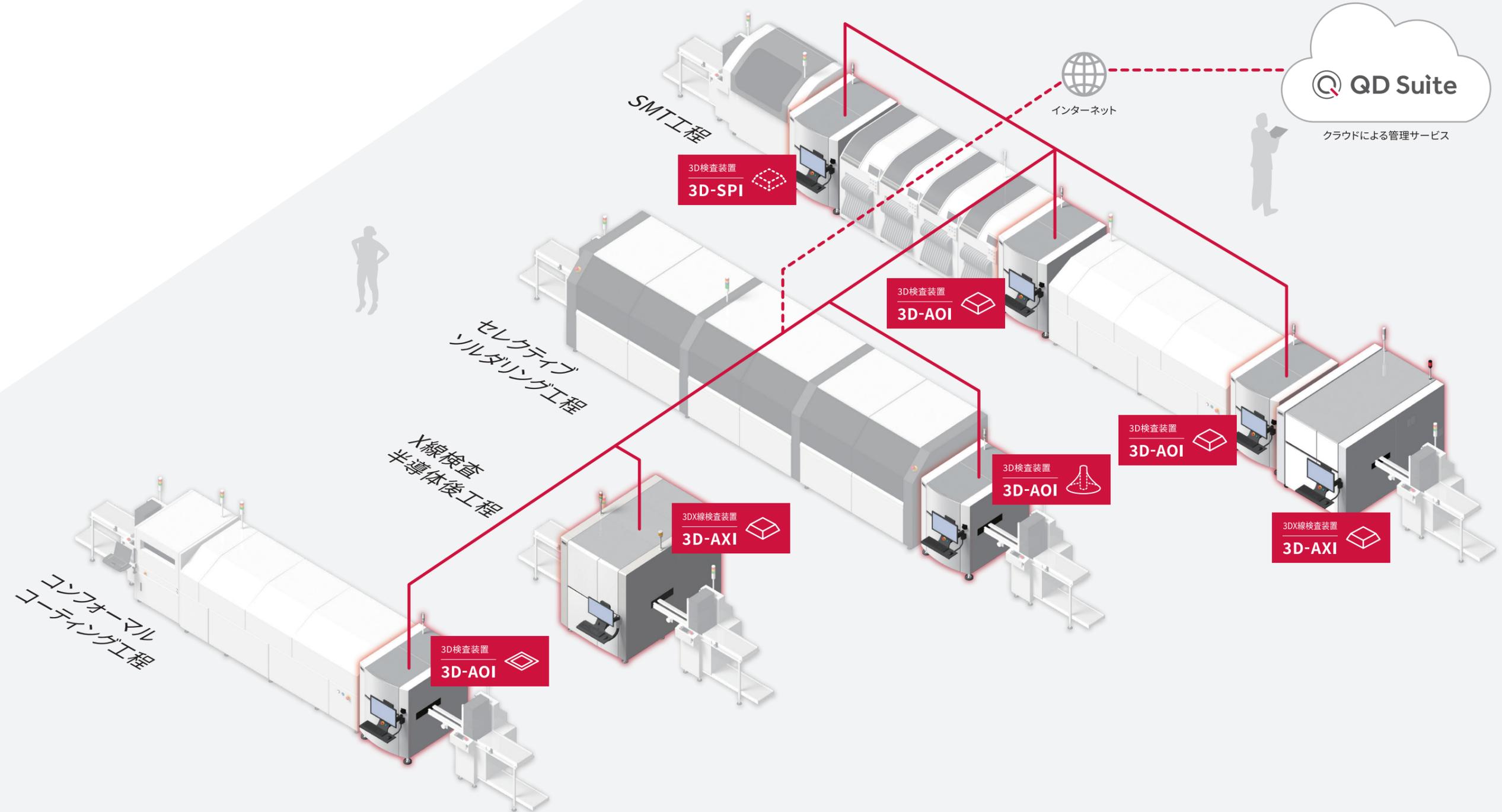
正確な情報を出力することで、工場全体の生産性向上を高めます。

それはお客様のあらゆるコストの削減と利益向上につながります。

IoTを活用しスマートファクトリーを実現します。

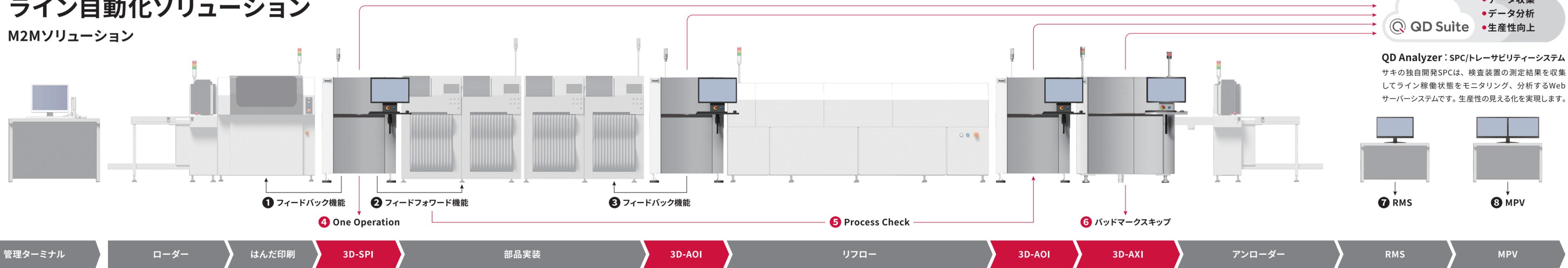
### トータルラインアップがもたらすメリット

SMTラインのみならず、セレクトティブソルダリングラインやX線検査ライン、コンフォーマルコーティングラインと工場全体を連携し、一括した品質管理ソリューションで、自動化、省人化を大幅に高め、生産性を向上させます。



# ライン自動化ソリューション

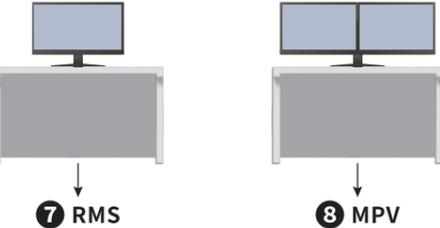
## M2Mソリューション



**QD Suite**

- データ収集
- データ分析
- 生産性向上

**QD Analyzer : SPC/トレーサビリティシステム**  
 サキの独自開発SPCは、検査装置の測定結果を収集してライン稼働状態をモニタリング、分析するWebサーバーシステムです。生産性の見える化を実現します。



### 他社装置連携

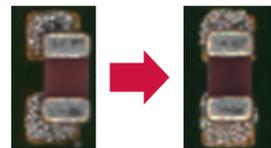
- ① フィードバック機能**  
 [ SPI ▶▶▶ はんだ印刷機 ]  
 はんだ印刷位置ずれ情報をフィードバックして、SPIから自動的にメタルマスクのクリーニング指示を出して不良を防止します。
- ② フィードフォワード機能**  
 [ SPI ▶▶▶ 実装機 ]  
 SPIからズレ情報を実装機に送ったり、NG子基板情報を実装機に送って部品廃棄を防ぎます。
- ③ フィードバック機能**  
 [ AOI ▶▶▶ 実装機 ]  
 SAKIのAOIは主要実装機メーカーとM2M連携が可能です。



マスクの自動クリーニング指示



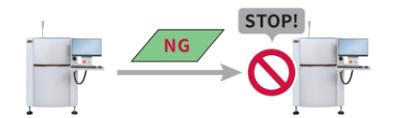
NGボードスキップ



実装位置補正

### サキ装置連携 - SAKI Link

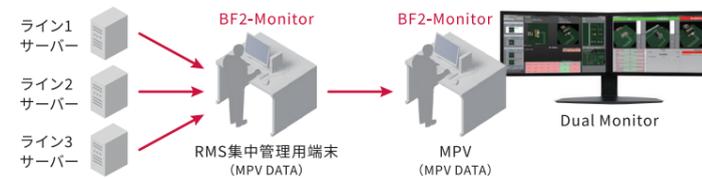
- ④ One Operation**  
 1台で全装置を動かす！  
 ライン先頭装置で他の全装置の検査プログラムを読み込むことで、自動で全装置の運転を開始/停止します。
- ⑤ Process Check**  
 NG基板の後工程流出を防止  
 前段装置の検査結果がNGの場合は運転エラーにすることで、NG基板の後工程流出を防止し生産効率を高めます。
- ⑥ バッドマークスキップ**  
 X線検査時間の短縮  
 AOIの検査結果を共有し、X線検査装置でバッドマーク基板の撮像、検査をスキップし無駄を省きます。



### 製品オプション

- BF2-Editor(オフライン端末でのデータ作成やデバッグ操作)
- BF2-Monitor(オフライン判定端末)

- ⑦ RMS (Remote Management System)**  
 集中管理システム  
 複数のBF2-Monitorを1台のPCでリモート操作が可能です。各装置の生産状態も確認できます。生産ラインの省人化に貢献します。
- ⑧ MPV (Multi Process View)**  
 検査結果をリアルタイム照合  
 BF2-Monitor判定時に、SPI、リフロー前AOI、リフロー後AOIの3点の検査結果をリアルタイムで照合することができ、不良流出を防ぎます。



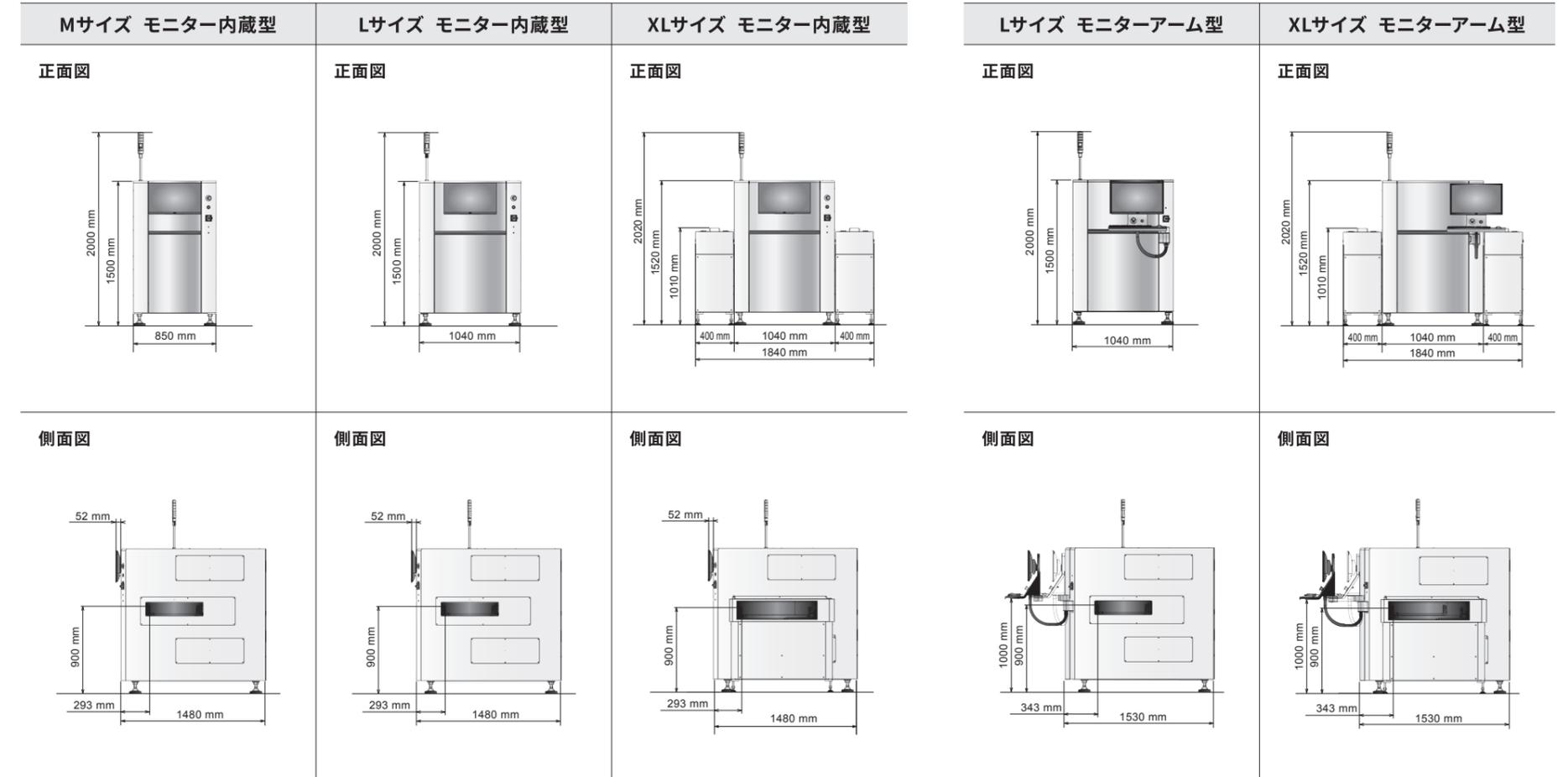
## 3Si / 3Di-EX シリーズ製品仕様

	3D-SPI			3D-AOI		
	M	L	XL	M	L	XL
筐体サイズ						
モデル名	3Si-MS3EX	3Si-LS3EX	3Si-ZS3EX	3Di-MS3EX	3Di-LS3EX	3Di-ZS3EX
解像度	8 / 15 $\mu\text{m}$			15 $\mu\text{m}$		
撮像スピード <sup>※1</sup>	6,400mm <sup>2</sup> /s / 8,000mm <sup>2</sup> /s			7,300mm <sup>2</sup> /s <sup>※2</sup>		
3D高さ計測レンジ	500 $\mu\text{m}$			40mm <sup>※3</sup>		
対象基板サイズ(W)×(L)mm	50×60 ~ 330×330	50×60 ~ 510×510 <sup>※4</sup>	50×80 ~ 686×1016 <sup>※5</sup>	50×60 ~ 330×330	50×60 ~ 510×510 <sup>※4</sup>	50×80 ~ 686×1016 <sup>※5</sup>
クリアランス	上 : 40mm / 下 : 60mm <sup>※6</sup>					
電源および消費電力	単相 ~ 200-240V+ / -10%, 50/60Hz					
供給エア	0.5 MPa 以上 5 L/min (ANR)					
騒音レベル	60 dB(A)					
基板重量	12kg			15kg		
重量	850kg	900kg	1,100kg	850kg	900kg	1,100kg

※1 Z軸使用時はスピードが異なります。詳しくはお問い合わせください。  
 ※2 ZSシリーズはZ軸が標準仕様となります。  
 ※3 Z軸不使用時は25mm以下になります。  
 ※4 デュアルレーンの場合は、50×60 ~ 320×510  
 ※5 オプションで60インチ(686×1524)まで対応可能です。  
 ※6 デュアルレーンの場合は、クリアランス下50mmになります。



## 寸法図



※Mサイズは内蔵型のみ

## 3Di-EX シリーズ光学ヘッド拡張オプション仕様

解像度、撮像スピードから最適なカメラマウントを選択可能

※工場出荷時オプション



解像度	8μm	15μm
3D 高さ計測レンジ	40mm (Z軸オプション装着時)	
撮像スピード	4,500mm <sup>2</sup> /s	7,000mm <sup>2</sup> /s *1

\*1 Z軸使用時は6,400mm<sup>2</sup>/s

## 光学オプション

検査に合わせた選べる照明	Z軸オプション	サイドカメラ	UV照明
<p>ドーム照明イメージ図</p>	<p>40mm</p> <p>0mm</p>		
<p><b>リング照明</b> コンパクト設計の三段照明です。一般製品の検査に適し、様々な検査項目を網羅したいお客様向けのバランスの良い照明です。</p> <p><b>ドーム照明</b> 傾斜成分の視認性に優れたドーム型照明です。品質要求が高い、車載製品などの基板検査に適しています。</p>	<p>3D高さ計測、2Dフォーカス面調整レンジが最大40mmまで拡大可能です。背高部品3次元検査だけでなく、部品上面の印字検査能力も向上します。SMT工程だけでなく、プレスフィット、THT、治具運用などの様々な検査工程に対応します。</p>	<p>4方向からの斜視カメラ撮像画像を検査に使用することで、直視カメラでは検査が難しいコネクタや、QFN、Jリード部品などはんだ、ブリッジ検査の品質向上に役立ちます。</p>	<p>UV照明を選択することでコンフォーマルコーティング検査が可能です。基板全体のコーティング剤の塗布の有/無を検査します。同時に異物検査も可能です。</p>

## グローバルネットワーク

