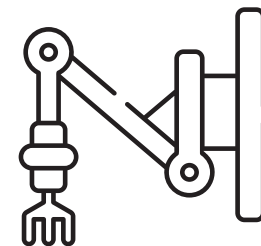
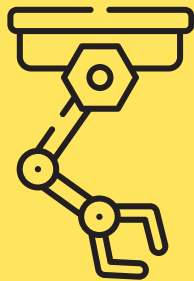


# 製造現場はこう変わる ロボットと共に作るものづくりの未来

## CONTENTS

はじめに	2
1 製造業でロボットが求められる理由—働き手の不足	3
2-1 製造現場のロボット導入の課題	4
2-2 ロボット導入の課題解決に向けて	5
2-3 進化するロボットソフトウェア	6
3-1 インライン検査の現状	7
3-2 インライン目視検査自動化のすすめ	8
3-3 ヒトによる目視検査をロボットで自動化	9
4 未来の工場でロボットはこうなる	10
5 ものづくりに価値を —LINKWIZ のミッション—	11
6 会社概要	12



## はじめに

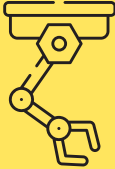
海外製品との競争激化、カスタマイズ生産や製品の高機能化・高性能化に伴う要求事項増加、熟練技術者の高齢化と後進育成の遅延、労働力不足の深刻化など、日本のものづくりはかつてない難局を迎えています。しかし、その一方でものづくりの世界では**ロボット技術が大きく進化している**事をご存知でしょうか？

たとえば、製造現場でこれまでネックとなっていた難解なロボットティーチング技術の習得や、少量多品種品へのロボット導入の課題は、3D技術を応用したロボット用ソフトウェアの登場ですでに過去のものになりつつあります。

いま、日本のものづくりはロボットソフトウェアの技術革新により**変革期を迎えよう**としています。

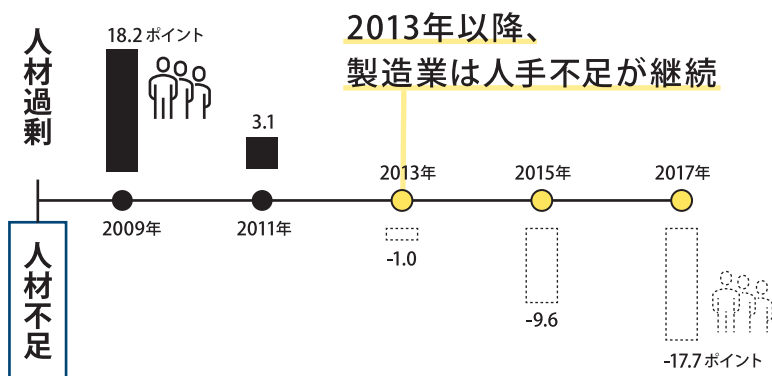
過去にロボットの導入を見送った企業や、導入したものの十分に活用できていない企業も産業用ロボットを取り巻く最新技術を知ること、**新しい活用のヒント**を得ることができるはずです。

この資料では、産業用ロボットの導入の現状と課題、その解決策をご紹介しますながら、**ものづくりの未来の姿**をお届けします。



# 1. 製造業でロボットが求められる理由—働き手の不足

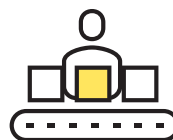
## 製造業の従業員数過不足推移



参照：中小企業庁「2018年版 中小企業白書」  
単位：従業員数が「過剰」と答えた企業の割合(%)から「不足」と答えた企業の割合(%)を引いたポイント

## 人材確保が特に困難となる現場

製造業における人手不足は2013年頃から徐々に進行し、現在ではひっ迫した状況となっています。特にものづくり現場における熟練作業や単純作業の労働力が不足しており、今後ますます人材確保が困難となることが予想されます。



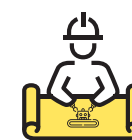
単純作業



危険作業



荷重作業



熟練作業

参照：経済産業省「2016年版 製造基盤白書 (ものづくり白書)」

ものづくり現場の人手不足解消方法は・・・

## 前工程から検査までフルプロセスでのロボット導入

Jump!

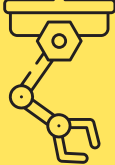
製造現場の  
ロボット導入について

P4

Jump!

インライン検査の  
ロボット導入について

P7



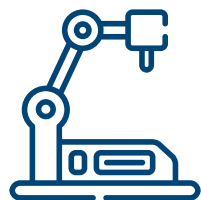
## 2-1. 製造現場のロボット導入の課題

### 現状の産業用ロボットの課題



#### 少量多品種品の加工

少量多品種品の加工は  
手作業のほうが効率的



#### エラー対応

加工不良が発生したら  
作業がすべてストップする



#### 専門知識の不足

ロボットティーチングを作成・  
補正できる人材がない



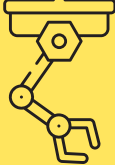
#### 「匠の技」の再現

熟練職人の繊細な加工を  
再現するのが難しい

労働力不足の解消につながることを期待して産業用ロボットを導入しても

結局、職人の技や専門家の知識が必要なのが現実…

**せっかく導入したロボットを使いこなせていない企業が多い**



## 2-2. ロボット導入の課題解決に向けて

現状の産業用ロボットの課題は、つまり「**ティーチングの課題**」である

現状の課題



### 少量多品種品の加工

少量多品種品の加工は手作業のほうが効率的



### エラー対応

加工不良が発生したら作業がすべてストップする



### 専門知識の不足

ロボットティーチングを作成・補正できる人材がない



### 「匠の技」の再現

熟練職人の繊細な加工を再現するのが難しい

ティーチングの課題

加工に必要なロボットティーチングに工数がかかるため、大量生産品でなければ採算が取れない

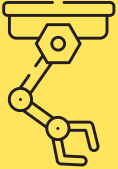
加工不良が発生するたびに何度も**ティーチング補正**をおこなう必要があり、時間やスキルが足りない

**ティーチング習得**は難易度が高く、対応できる技術者を自社で育てる余裕はない

繊細な加工を施すためには**ティーチング精度**を高める必要があり、時間やスキルが足りない

必要なのは「**ティーチング工数の削減**」と「**ティーチングマン不足の解消**」

**このティーチングの課題を解決できるテクノロジーが存在する**



## 2-3. 進化するロボットソフトウェア

### ロボットに「目」と「頭脳」を与えるテクノロジーが、ものづくりを変える

ものづくり現場の要望に応え、ロボットは高機能化・高性能化し続けてきました。

しかし「ロボットは応用が利かない」「ティーチングに手間がかかる」「同じ動作を繰り返す作業だけを任せている」現場ではそんな声をよく耳にします。

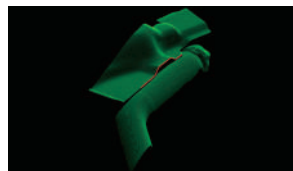
これからもロボットは単純作業や繰り返し作業にしか使えないのでしょうか？

**人間の手作業が優れているのは、モノを「目」で見、モノに対してどうアプローチするか「頭」で判断しているからです。**

では、もしロボットに「目」や「頭脳」を与えることができれば — — ?

### 物体を三次元形状処理するソフトウェア『L-ROBOT』は、ロボットの動きを自動でコントロール

「産業用ロボット」×「3D スキャナ」×「三次元形状処理ソフトウェア」の組み合わせにより、ロボットがカタチを認識して動く事が可能に。 **ロボットに「目」と「頭脳」を与え、ものづくりの未来を変えます。**



#### スキャンデータから物体の形状を自動で認識

ワークをスキャンして生成したデジタルデータの座標をロボット座標としてロボットに送信。ワークの形状を認識してロボットを動かすティーチングの「自動生成」や、ワークのズレや傾きに合わせてロボットの動きを補正する「自動補正」機能によりティーチング工数を大幅に削減できます。

**ロボット活用のカギはハードウェアではなくソフトウェア**



## 3-1. インライン検査の現状

ところで、検査の現場でもこんな課題に悩まされていませんか？

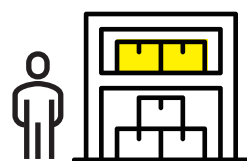
多くの製造現場で検査を目視に頼っていますが、ヒトによる目視での検査はすでに限界を迎えているのではないのでしょうか？  
そうだとすれば、検査現場のロボット化の検討が必要になってくるのではないのでしょうか？

### ヒトによる目視検査の問題点

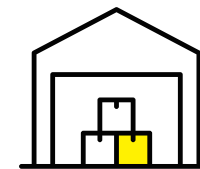


目視

- ☑ 検査精度が均一ではない
- ☑ 検査員の人員確保が困難
- ☑ 検査品質の向上が難しい
- ☑ 検査の教育に時間がかかる



検査モレ、見逃し



不良品が発生・流出する

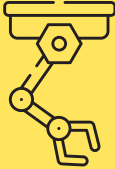


検査項目が増える = 労務コスト増



検査設備は、製造設備と違って売り上げを生まないコストと考えられがちだが、  
現実には検査員の労務費、不良品の流出が経営の大きなリスクとなっている。

**目視検査を続けていては、不良品流出と労働力不足の悪循環から逃れられない**



## 3-2. インライン目視検査自動化のすすめ

ヒトの目視に頼りきりの検査から「**ロボットの目による検査**」に転換するメリット

目視検査の課題

検査能力の  
個人差が大きい

検査品質の向上が  
難しい

検査仕様・  
基準などの  
数値化が困難

検査対象・項目が  
多岐にわたり  
効率化が困難

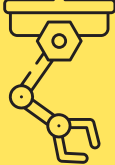
### 最新テクノロジーを用いたロボット検査ですべて解決

- ✓ 全数検査精度の均一化、トレーサビリティの確保による顧客の信頼性向上
- ✓ 複雑な仕様・基準を数値化。変更にも柔軟に対応でき、多品種の自動検査を可能に
- ✓ ロボットによる検査で専用検査治具を不要に。効率化や省スペース化も実現

さらに今後は検査の自動化と工場のIoT化により、**集積した検査データの加工現場へのフィードバックも視野に入れることで**  
コストと考えられがちだった**検査が利益を生み出す手段になり、競争力の強化にもつながる**

**信頼性向上・高付加価値化が伴うことで「守りの検査から攻めの検査へ」**





## 3-3. ヒトによる目視検査をロボットで自動化

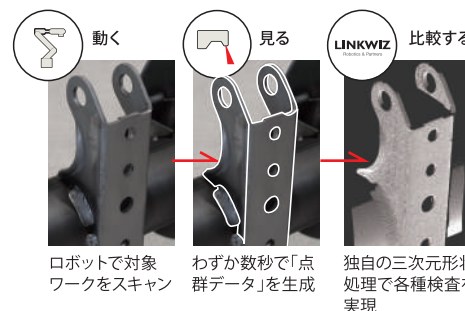
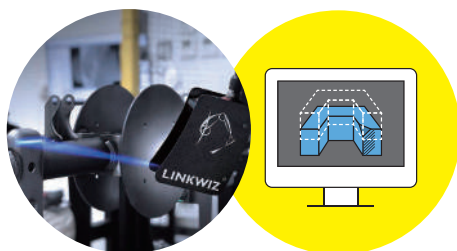
### 検査はロボットが「目」で見比べ、「頭脳」で判断する時代へ

人による検査には精度や教育の面で問題があるにもかかわらず、なぜ製品検査の自動化が進まないのでしょうか？  
 その理由は、製品検査を自動化しようとする、様々なワークの形状に対応するために多くの装置が必要となり、コストやスペースを圧迫してしまうからです。さらに検査項目が多岐にわたる場合は設備を増やさなくてはなりません。  
 人間には、様々な形状を「目」で見て、比較し、判断する「頭脳」があるため、たった一人で様々なワークに対応できるのです。  
 もしソフトウェアの力で、ロボットにも比較する「目」と、判断する「頭脳」が備わったとしたら——？

### 人による外観目視検査を『L-QUALIFY』によりロボット化

人が検査工程で行っている「動く」「見る」「比較する」をロボットとソフトウェア技術で実現。  
 ロボットによる全数検査の実現で検査に関わるさまざまな課題を解決します。

L-QUALIFY

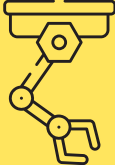


#### ひとつの設備で各種検査に対応

在荷検査 …… 所定位置の部品有無  
 ホール検査 …… 穴位置と穴径  
 ホール間距離検査 …… 2つの穴間距離  
 3D形状比較検査 …… 複雑な形状の検査

加工から検査まで

すべての製造プロセスのロボット化が製造現場での新しい価値創造につながる



# 未来の工場でロボットはこうなる

## 現在

### ロボットの「目」がカタチを認識

三次元形状処理によって、ロボットが自動で形状認識できる時代に突入。すでに多くのものづくり現場で、**目と頭脳を与えられたロボットが活躍**しています！

## 近未来

### 困難と言われた「匠の技」をデジタル化

経験豊富な熟練工の手仕事に頼りきりだった精密な加工技術の集積データをIoTで取得。ロボットには再現困難と言われる**すべての匠の技を数値化**します。

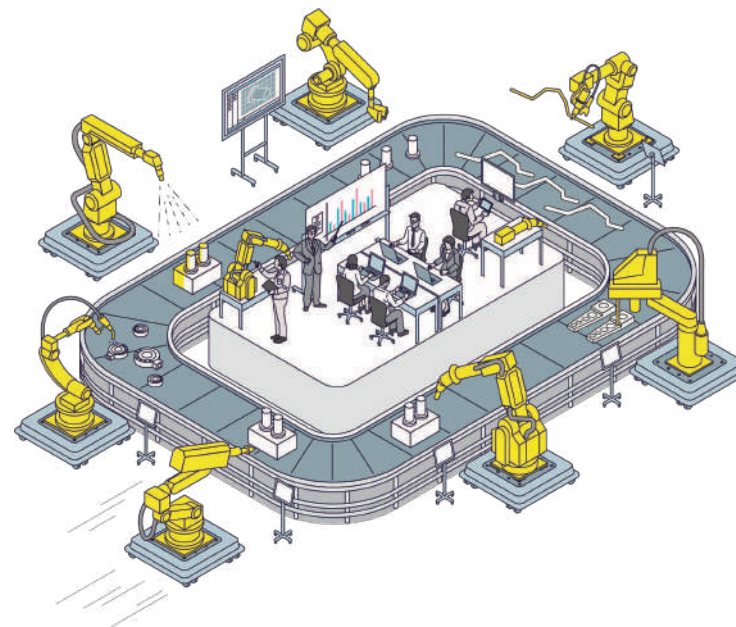
## 未来

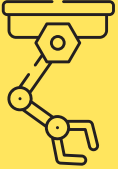
### ついにロボットが「匠の技」を再現

数値化した匠の技データを人工知能やディープラーニングで解析してロボットにフィードバック。ついに**ロボットが匠の技を再現する時代**が訪れます！

## ものづくり企業が夢見る「匠の技」の完全再現

産業用ロボットの課題であった「匠の技」の再現を実現するには、匠が長年の経験で習得した視覚による形状判断の解析が必須でした。**いま、三次元形状処理技術を備えたソフトウェア技術の進化によって、実現への扉が開かれたのです。**そう遠くない未来で実現するIoTによる製造現場のデータ化、その先にある**「匠の技」の完全再現。**来たる未来へ向けて、これからもロボット技術は進化を続けます。**その流れに取り残されないためにも、いま、一歩を踏み出すことが重要なのです。**





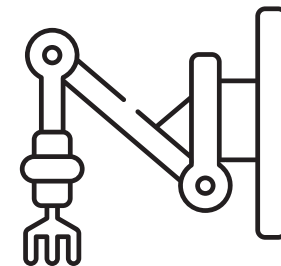
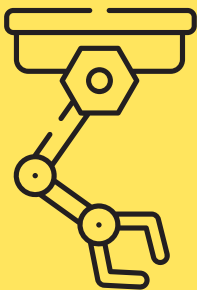
## ものづくりに価値を —LINKWIZのミッション—

### 人の業を受け継ぐロボティクスで働き方を革新する

長期的な労働力不足により満足に後進育成ができないまま、増加する要求事項と納期に追われ、すぐ後ろには海外メーカーが迫っている。これが日本の製造業の現状です。

日本のものづくりに未来はあるのでしょうか——。

これまで日本のものづくりを支えてきたのは**世界に誇る優れた技術**です。先人が開発した技術を私たちは受け継いでいかなければいけないのに、労働人口が減る事は明らか。では、技術は誰に受け継いでいけばよいのか？ そう考えたLINKWIZは、人が積み重ねた知恵と技術を未来へと発展させる**インテリジェントロボットシステムソフトウェア「L-ROBOT」「L-QUALIFY」**を開発しました。**人の持つ力をサポートするために、多様で自由な働き方を提供するために、日本のものづくりに新たな価値を生み出すために、**今日も産業用ロボット向けソフトウェアの技術開発を追求しています。



## 会社概要

社 名 リンクウィズ株式会社

所在地 〒435-0042 静岡県浜松市東区篠ヶ瀬町1044-2

E-MAIL [contact@linkwiz.co.jp](mailto:contact@linkwiz.co.jp)

電話番号 053-401-3450

FAX 番号 053-401-3451

代表者 代表取締役 吹野 豪

事業内容 自律型ロボットシステムソフトウェアの開発・  
販売・技術コンサルティング

創 立 2015年3月

**LINKWIZ**  
Robotics & Partners

お問い合わせはリンクウィズWebサイトへ <https://linkwiz.co.jp/>

リンクウィズ

