

ホワイトペーパー

ロボット導入の成功のポイント教えます！

2019年 12月 4日

NEC スマートインダストリー本部

Orchestrating a brighter world

未来に向かい、人が生きる、豊かに生きるために欠かせないもの。
それは「安全」「安心」「効率」「公平」という価値が実現された社会です。

NECは、ネットワーク技術とコンピューティング技術をあわせ持つ
類のないインテグレーターとしてリーダーシップを発揮し、
卓越した技術とさまざまな知見やアイデアを融合することで、
世界の国々や地域の人々と協奏しながら、
明るく希望に満ちた暮らしと社会を実現し、未来につなげていきます。

－ 目次 －

1. 人ラインとロボットラインの違い
2. ロボットラインの基本的な考え方
3. ロボット導入における課題と解決策

1. 人ラインとロボットラインの違い

人のラインの特徴

ライン生産方式では、作業員一人ひとりの仕事は多くとも数点の部品の組付けだけ

職人的技量は不要、全くの素人でも数時間のOJTで事足りる。



また、**前後工程の作業を各々が補完**する事により、**少ない人員**でも更なる生産性向上が可能。

一方、**複雑な職人氣質の有る少量生産**も、人の持つ**器用さと習熟性**により、多種多様な作業に対応することが出来る。

ある意味、**万能なライン構築が出来る**が、**人の体調の影響**を受けやすく、同時に作業者スキル、性格によるバラツキを受け
生産性については多少の波が発生する。

ロボットラインの特徴

現状でのロボットラインの特徴は、産業ロボットを中心に車載関連製品及び部品を作る部分で大きく活用
いわゆる**3K現場**での活用が目立つ。



特に、大型板金部品の製造現場では、海外を含めて**作業者の確保が年々困難**になってきており
ロボット導入が加速。

ロボットラインの最大の特徴は、

24時間365日決められた作業をやり続ける

材料が切れるまで、電気が止まるまで、ロボットが壊れるまで、
永久に同じ作業を繰り返すことが出来るという事。

■ ありがちな間違い

先のようなロボットラインの特徴を上げると、ロボットを導入すれば

“なんでも出来る”

のではないかと考えてしまいます。

そう、ロボットを導入すればなんでも出来、バラ色の生産性向上が待っていると思ってしまう事！

**そのように思った方！
ちょっと待ってください。**

2. ロボットラインの基本的な考え方

■ ロボットは人間ほど器用に動かない

例えば、**人間がワンアクション**で実現できる動作が有ったとします。

ロボットは人と同じ動作をさせるためには、**幾つかの動作を連携**させて同じ動作を実現させることになります。

人間は**潜在意識の中で無意識に動作に移す**ことが出来る

一方、ロボットは**動作をこと細かく順序だてを設定**してあげないと

人間と全く同じ動作は出来ない

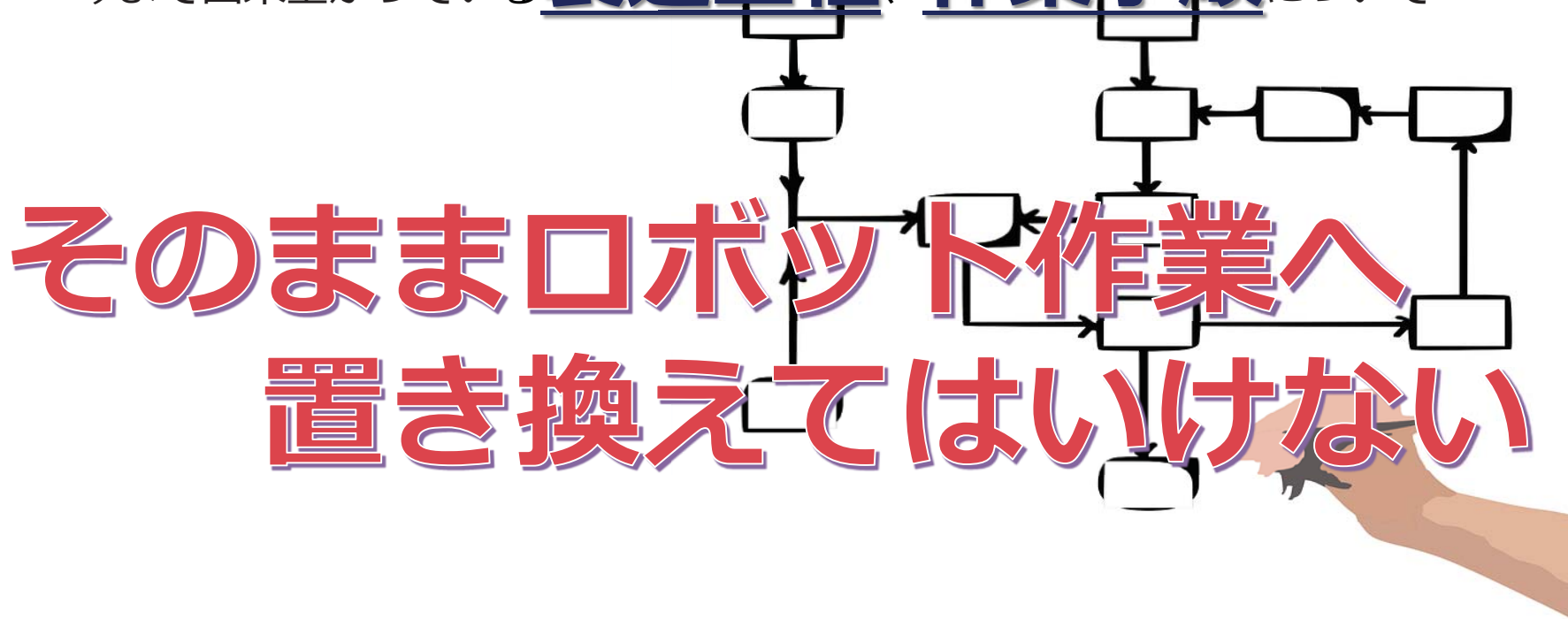
結果、同じ動作をさせると、動作時間が伸びてしまう。

※現状簡単に扱えるロボットにおいて

人作業を単純に置き換えない

人間と全く**同じ動作は出来ない事を大前提**とした時

今まで出来上がっている**製造工程、作業手順**について



ロボット導入の考え方

■ ロボット適用作業の目安

◆人がやらなくてもいいような

付加価値の低い単調な繰り返し作業

◆他の仕事を組合わせるのが難しい1人未満の作業

■ ロボットライン工程設計の考え

◆モノの流れを阻害しない

◆人作業とのつなぎや流れを阻害しない

ロボット導入により
流れが止まっては意味が無い

ロボットラインの工程設計イメージ

①IE手法等を用いて、工程作業の要素動作分析を実施



②要素動作を付加価値の有る、無しで分類

③自動化対象動作を明確にする



専用自働機設計

ロボット化対象の作業を更に細分化し

動作アクションの積み上げを行う

ロボット選定、動作プログラム作成開始

ロボットライン導入検討ステップ

STEP	作業項目	主な検討内容
0	工程構想検討	- 導入機種選定、製造現場希望ヒアリング - 運用概要検討 - 運用イメージ検討 - 変化点、懸念点抽出
1	工場内流れ設計	ロボットラインを含めたモノの流れ設計 ⇒棚卸増、みずすまし要員増にならないか
2	工程设计 (ロボットライン)	- 自動化対象作業の明確化 - ロボット選定 - リスクアセスメント - 必要周辺設備の明確化 ⇒実現可能なライン設計を行う
3	量産適用評価	目標QCDを充足できるか検証 ⇒定量（数値）で判断できる評価
4	改善活動 (生産革新)	- 稼働状況が見える化し、関連メンバーが共有 - 現地現物による現場主体の改善
5	次機種展開	次期ライン設計への経験とノウハウのフィードバック

ロボットラインは
最初の
工程構想設計が
最も重要

実際の工程设计
は難しい！

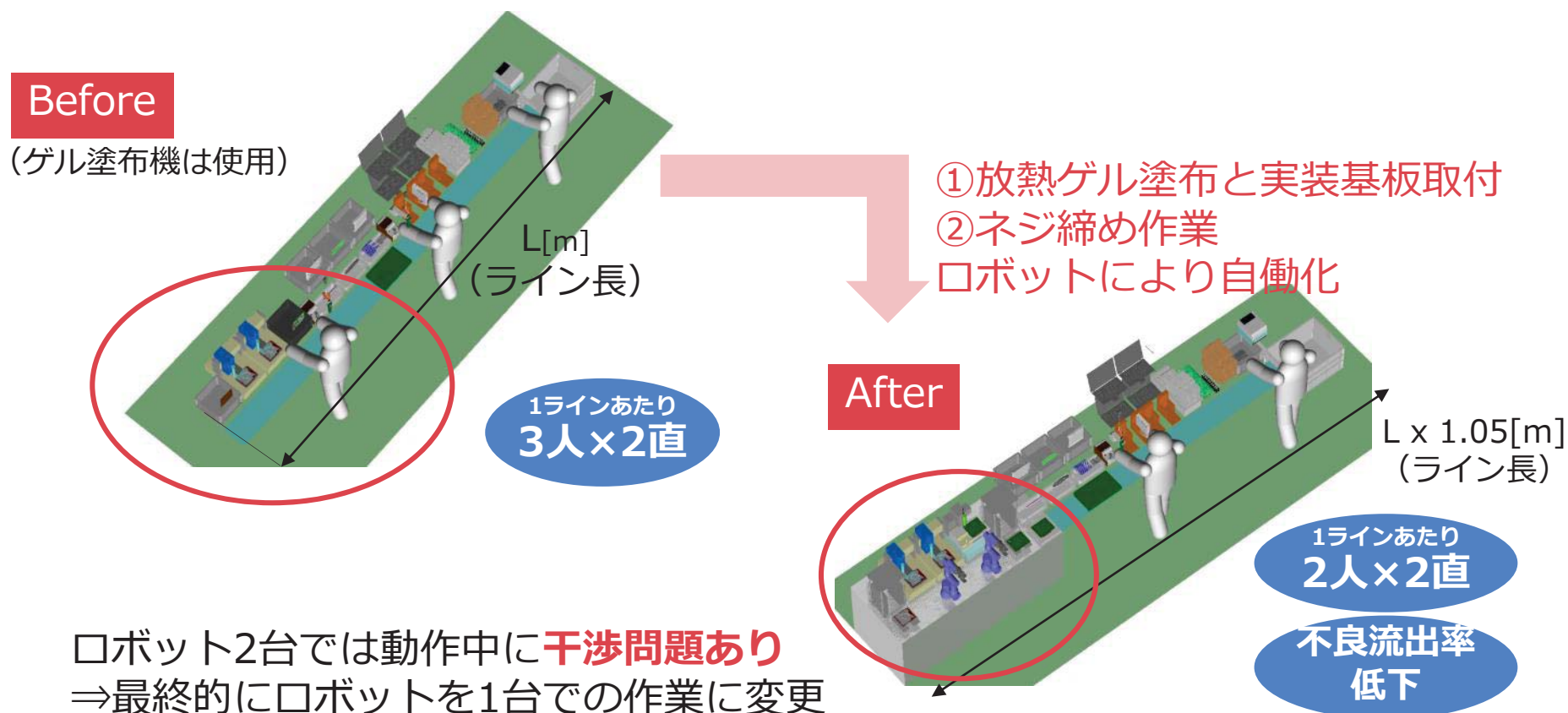
ライン完成度は
ここ迄で決まる



NECグループ内での事例

■ コンシューマー市場で、コスト競争に勝ち抜くため新機種製品での適用を判断

■ 省人化と品質強化を考慮し、本格的なロボット導入を実現



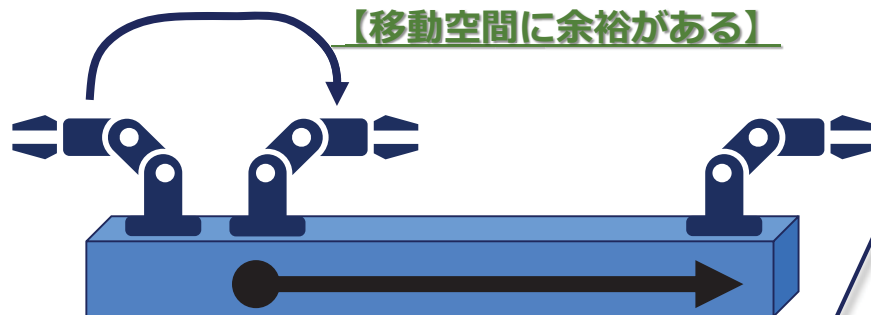
よく聞く失敗例 1

ロボット実動作ではなく人作業動作で工程设计した弊害

最短距離が動作時間が一番短い訳ではない

- ロボットが移動し次工程にモノを渡す場合

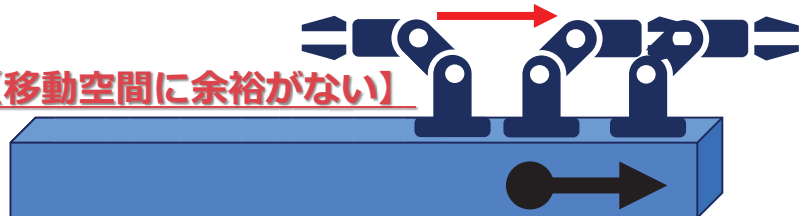
ロボットの標準動作にて円弧を描く軌道
【移動空間に余裕がある】



移動距離が長い場合

人と同じように直線動作の軌道

【移動空間に余裕がない】



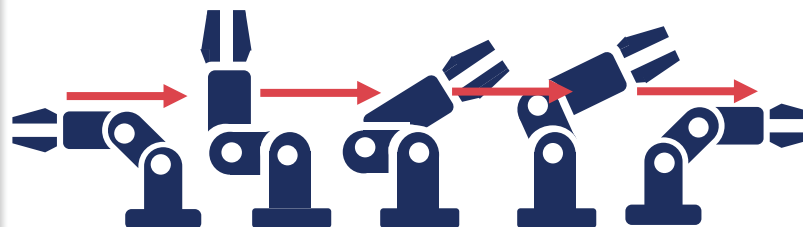
移動距離が短い場合

移動距離が短い時、人と同じ直線で動くように、始点と終点を直線移動で設定。

一見、速く動きそうな感じがする

実は！

直線で動かそうとすると、各軸が稼働し人で言う窮屈動作が多くなり、ロボット自体も**想定するスピードより遅く動く**。



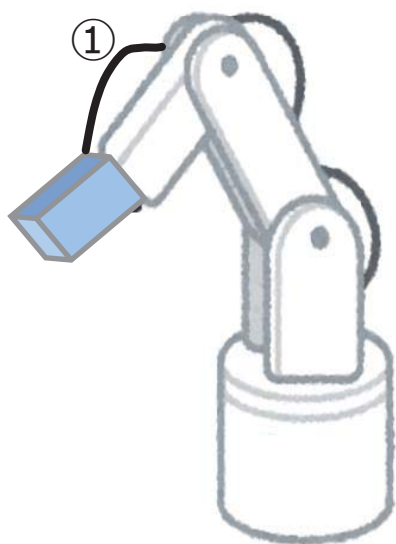
結果、ロボット標準動作が一番稼働部分が少なく速く動く事が出来る。

よく聞く失敗例 2

ロボット実動作を配慮しないケーブルフォーミング

■ ケーブルフォーミングまで配慮していなかった

設計時



一般的な考えで、①のルートで多少余裕を持たせフォーミングを実施したが！

特にシミュレーションは出来ず

実行時



実際に動作させた時、想定以上のハンドが回転し、ケーブルの断線が発生！
正転、逆転では移動距離が異なる

再設計時



回転範囲(正転逆転)を加味したフォーミングに変更し、断線防止を実施。

3. ロボット導入における課題と解決策

ロボット導入における製造現場の課題

ロボット導入のスキルや経験値が不足しており、ロボットラインの工程設計が難しい。時間がかかる。



ロボットって
どうやって動かすの？

既存のラインに
どうやって入れる？

どの工程に
ロボットを入れるのが
最も効率がいい？

ロボット以外に
必要なものは？

多品種変量生産で
使いまわしたい

ロボット作業を
見える化したい

ロボットを短期間で効果的に立ち上げるためには？？

NEC ロボット導入トータルサポートパッケージ

NECのロボット導入トータルサポートパッケージなら、NECグループ内のロボット導入のノウハウを活用することで、短期間でのロボット導入を実現。ロボットラインを立ち上げるのに必要なハードウェアやサービスを、丸ごとご提供します。

① ロボット導入 コンサルティング

NECグループ内のものづくり革新の中で先行して蓄積してきたロボット導入ノウハウを活かして、ロボット適用工程の提案やライン設計支援などのコンサルティングを実施します。

② ロボットシステム

ロボットやハンド、センサなどのパーツに加え、ネジ締め機などの自動機搭載ユニットを具備。更にNECの強みであるAIも含め、必要な機能を組み替えて提供します。

③ 見える化・分析 サービス

ロボットや自動機データを収集し、稼働状況を見える化。異常発生時に異常部位や対処方法をリアルタイムに通知し、早期復旧を支援します。

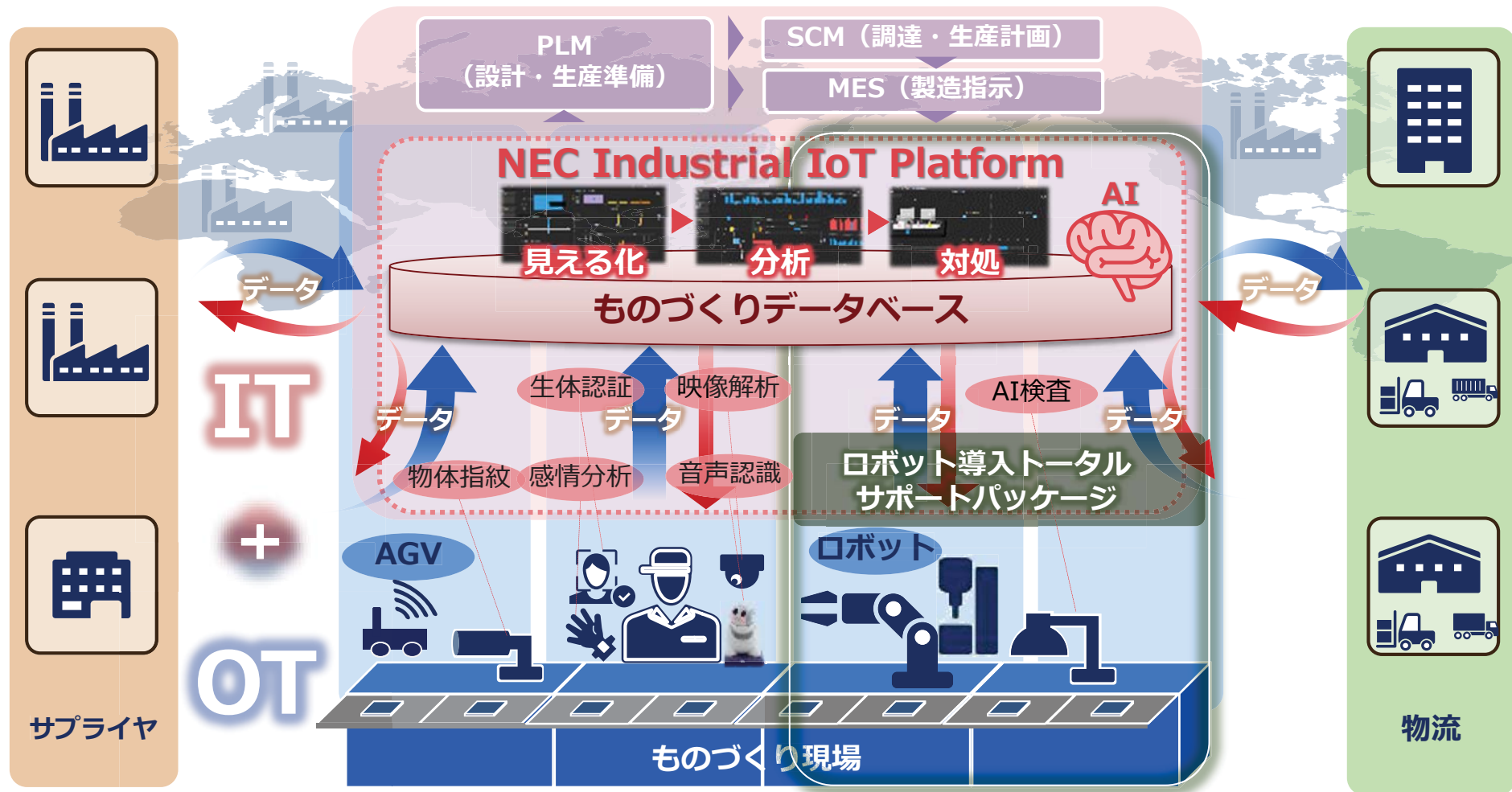


「ロボット導入トータル
サポートパッケージ」の概要

ロボットライン立ち上げは、NECにまるごとおまかせ！

目指すToBeモデル：生産ライン全体のデジタルデータ統合管理

ロボットの稼働状況だけでなく、設備や人作業、モノについてのデジタルデータを統合管理、見える化・分析・対処することで、ライン全体のスループットと品質管理強化を実現可能



こんなお客様は、是非一度、お気軽にご連絡ください。

- もっと事例が知りたい方
- ロボット導入トータルサポートパッケージについて詳しく知りたい方
- どの工程にロボットを導入したらいいか相談したい方
- ロボット導入の進め方について知りたい方
- 実際にロボットを見てみたい方

NEC

スマートインダストリー本部

e-mail : robot-pkg@dx.f.jp.nec.com

URL : <https://jpn.nec.com/manufacture/monozukuri/robotpkg/index.html>

 **Orchestrating** a brighter world

NEC