ホワイトペーパー：

加工は自動化したのに、なぜ工場はまだ「人が運んでいる」のか

― 搬送ロボットだけでは解けない工程間搬送の問題と、今ある台車・設備を活かして「人が運ばない工場」をつくる 4 つの原則 ―

発行日：2026 年 11 月　発行元：シーオス株式会社

はじめに

工場を歩くと、最新の加工機が静かに動くその横で、部品を積んだ台車を人が押している光景によく出会います。加工や組立てには大きな投資がされてきた一方で、工程と工程をつなぐ「運ぶ」仕事は、人の手に残されたままです。

「搬送ロボットも検討したが、うちの工場には合わなかった」。そんな声も、少なからず聞かれます。問題はロボットの性能ではなく、「ロボットを入れること」から考え始めていることにあるのかもしれません。

本資料では、「人が運ばない工場」というゴールから逆算して、搬送の自動化を考え直してみました。自社の「運ぶ」を、工場全体から見つめ直すきっかけになれば幸いです。

第 1 章：人を増やしても、搬送の問題は解決しない

1-1.　人手不足は、もう「一時的」ではない

日本銀行の短観（2026 年 9 月調査）では、企業の人手の過不足を示す雇用人員判断 DI *1 が、中堅企業で－38 となっています。大企業の－29 よりも不足感は強く、先行きは－40 とさらに悪化する見込みです。製造業の就業者数も、ゆるやかに減り続けています。

募集の条件を見直しても、人は十分には集まらない。それが、多くの工場が前提にしなければならない現実になりつつあります。

*1：雇用人員判断 DI（ディフュージョン・インデックス）とは、日本銀行が四半期ごとに実施する「短観（全国企業短期経済観測調査）」で公表される、企業の人手の過不足感を示す指標です。マイナス幅が大きいほど、人手不足が深刻であることを示します。

1-2.　運ぶ人が足りないと、加工機が止まる

人手不足の影響が最初に表れるのは、加工ではなく搬送です。搬送担当が欠員すれば、その分を熟練者や品質担当が担います。彼らが持ち場を離れれば、機械の前には誰もいなくなります。部品が届かなければ、せっかく自動化した加工機も部品待ちで止まります。

つまり、搬送は工場全体の生産性の天井を決めているのです。加工にどれだけ投資しても、「運ぶ」が人頼みである限り、その効果は十分に発揮されません。

1-3.　「運ぶ」のそばにある労災リスク

搬送は、安全の面でも見過ごせない仕事です。厚生労働省によると、令和 7 年の製造業の労働災害は、休業 4 日以上の死傷者が 26,371 人にのぼります。事故の型で見ると、上位は次のとおりです。

事故の型	死傷者数 （製造業・令和 7 年）	搬送の現場で起こりうる場面
はさまれ・巻き込まれ	5,992 人	台車と壁、台車同士のあいだに手や足を挟む
転倒	5,732 人	重い台車を押しながら、床の段差や目地でつまずく
動作の反動・無理な動作	3,144 人	動き出しの重い台車を力任せに押し、腰を痛める

※図 1：製造業の労働災害（事故の型別・上位 3 つ）。統計は搬送作業に限ったものではありません。

ここにフォークリフトが行き交う通路が加われば、リスクはさらに高まります。「ヒヤリ」が続けば、休業災害やライン停止につながりかねません。

1-4. 「人を採る」から「人が運ばない」へ

人が集まらず、運ぶ人が足りないと加工が止まり、運ぶ仕事は安全でもない。この 3 つを同時に切り崩せるのが、「運ぶ」を人の手から離すことです。問題は、それがなぜこれまでうまくいかなかったのか、です。

第 2 章：搬送ロボットを入れてもうまくいかない工場の共通点

搬送ロボットを扱うメーカーは、国内だけで約 70 社あるといわれます。それでも工場の工程間搬送がなかなか自動化されないのは、多くのロボットが、決まった規格の台車や、ロボットのために空けた通路を前提につくられているからです。製造工場の工程間搬送には、3 つの壁があります。

2-1. 壁① 現場ごとに違う台車・カゴ車

日本の工場では、部品や仕掛品の運搬、一時保管にカゴ車や台車が欠かせません。その多くは、長年の運用のなかでつくられた現場独自の仕様です。
底面に隙間がない台車には、下に潜り込むタイプのロボットは使えません。規格品の台車を前提にしたロボットでは、連結すらできないこともあります。台車をすべて買い替えれば、その分だけ投資は膨らみます。

2-2. 壁② 人とフォークリフトが行き交う通路

製造工場の通路は、人、台車、フォークリフトが共有しています。ロボット専用の通路を確保できる工場は、多くありません。日ごとに変わる置き場、床の目地や段差、建屋をまたぐ屋外の搬送もあります。
こうした現場では、ロボットを「置けば動く」状態にはなりません。無理に走らせれば、現場に新たな事故の不安を持ち込むことになります。

2-3. 壁③ 設備やシステムとつながらない

搬送をロボットに任せても、「いつ、何を、どこへ」を人が指示しているのでは、人の手は離れません。加工機が終わったら呼ぶ。自動ドアやエレベーターを自分で通る。生産の予定に合わせて動く。そこまでできて初めて、搬送は「人が運ばない」仕事になります。

2-4. 「ロボットを買う」から始めると、つまずく

3 つの壁は、どれもロボットの性能では解決できません。問われているのは、現場に合わせ込む力です。

壁	ロボットから考えると	現場から考えると
① 独自の台車・カゴ車	ロボットに合う台車へ買い替える	今ある台車にロボットを合わせる
② 混在する通路	走れる場所だけで使う	動線とレイアウトごと設計し直す
③ 設備との連携	搬送の指示は人が出す	設備やシステムから自動で呼ぶ

※図 2：「ロボットから考える」導入と、「現場から考える」導入の比較

「ロボットを入れたが、結局一部でしか使われていない」。そうなる工場の多くは、中央の列の「ロボットから考えると」から考え始めています。

第 3 章：「人が運ばない工場」という考え方

3-1. 目指すのは「ロボットの多い工場」ではない

「人が運ばない工場」とは、ロボットを何台も並べた工場のことではありません。人は加工や検査、改善といった人にしかできない仕事に向かい、「運ぶ」は仕組みが担う。そういう工場のことです。
そのために大切なのは、ロボットを工場に合わせることです。第 2 章の 3 つの壁を越えるために、私たちは次の 4 つの原則で考えています。

3-2. 原則① 今ある台車を、そのまま引く

台車の下に潜り込むのではなく、今ある台車をロボットが引っ張って運ぶ「牽引型」を基本にします。台車に合わせて連結部分を工夫すれば、台車を買い替える必要はありません。
すべてを自動化する必要もありません。超重量物はフォークリフトなどの重機に任せ、人の負担になっていた 500kg 未満の手押し搬送だけをロボットに置き換えます。

3-3. 原則② 動線とレイアウトから設計する

ロボットを置く前に、搬送ルート、置き場、フォークリフトとのすみ分けを決めます。人と交わる場所では、速度や止まり方を細かく調整し、効率と安全を両立させます。無理なルートは走らせない。その誠実な設計が、現場の安心につながります。

3-4. 原則③ 設備とシステムにつなぐ

加工機の完了信号、自動ドアやエレベーター、生産管理システムと連携し、「呼ばれたら運ぶ」状態をつくります。搬送の指示を出す人もいらなくなって、はじめて「人が運ばない」が完成します。
現場の操作は、タブレットで行き先を選ぶだけ。ルートの変更やレイアウトへの対応は、専門のエンジニアがソフトウェア上で行います。現場に IT の負担を持ち込みません。

3-5. 原則④ ロボットだけで解決しようとしない

コンベアやリフターなど、他の搬送機器が合う場所にはそれを使います。必要であれば、建屋の改修まで含めて計画します。目的はロボットを入れることではなく、「運ぶ仕事」をなくすことだからです。

原則	中身	解決する壁
① 今ある台車を引く	牽引型で既存の台車をそのまま運ぶ。500kg 未満が対象	①　独自の台車・カゴ車
② 動線から設計する	ルート、置き場、フォークリフトとのすみ分けを決める	②　混在する通路
③ 設備とつなぐ	加工機・自動ドア・生産管理と連携し、呼ばれたら運ぶ	③　設備との連携
④ ロボットだけに頼らない	他の搬送機器や建屋の改修まで含めて計画する	解決の範囲を工場全体へ

※図 3：「人が運ばない工場」の 4 つの原則

3-6.　運ぶ人から、価値を生む人へ

搬送が人の手を離れると、熟練者は持ち場に残り、段取りや検査に集中できます。加工機が部品待ちで止まることも減り、人を増やさずに稼働率を上げることが期待できます。
重い台車を押す仕事がなくなれば、通路の危険も減ります。「誰もが安心して長く働ける工場」は、採用の競争力そのものになります。
※導入効果は現場の条件により異なります。

第 4 章：「人が運ばない工場」への 3 ステップ

4-1.　まず、自社の「運ぶ」を数字で見る

最初にやるべきことは、ロボット選びではなく、今の搬送を知ることです。どの工程からどの工程へ、1 日に何往復しているのか。運ぶ物の重さはどのくらいか。誰が、何時間を搬送に使っているのか。人とフォークリフトが交わる危ない場所はどこか。

これを数字で見えるようにすると、「自動化すべきルート」と「人に残すべき作業」がはっきりします。今ある台車の形や大きさも、この段階で確かめておきます。なお、すべての台車がそのまま使えるとは限らず、形状によっては事前の調整が必要です。

4-2.　1 ラインから小さく始める

最初から工場全体を変える必要はありません。搬送の負担がいちばん重い区間を選んで、まず 1 ラインで試します。現場の声を聞きながら、速度や止まる場所を調整し、効果を数字で確かめます。

「まずは 1 ラインで」と始めた現場ほど、「ここにも使いたい」という声が自然に上がってきます。実測した数字は、次の投資を社内で説明するときの何よりの根拠になります。

4-3.　工場全体へ広げる

1 ラインで効果が確かめられたら、ルートとラインを増やしていきます。この段階で、設備や生産管理システムとの連携、他の搬送機器との組み合わせ、建屋をまたぐ搬送など、工場全体の「運ぶ」を設計し直します。

ステップ	やること	得られるもの
1. 搬送を数字で見る	動線・往復回数・重さ・搬送に使う時間・危険箇所を調べる	自動化するルートの候補と、投資判断の材料
2. 1 ラインで試す	今ある台車を 1 ルートで牽引搬送し、効果を測る	実測した効果と、現場の納得感
3. 工場全体へ広げる	設備連携、他の搬送機器、建屋間搬送まで広げる	「人が運ばない工場」

※図 4：「人が運ばない工場」への 3 ステップ

4-4. 投資は「搬送に使っている時間」から考える

搬送の自動化を検討するとき、ロボットの価格から考えると判断を誤ります。起点にすべきは、今、搬送に使っている人の時間です。
その時間にかかる人件費だけではありません。搬送担当を採用し続けるコスト、加工機が部品待ちで止まることによる生産のロス、労災のリスク。これらも含めて考えると、「運ぶ」に隠れた本当のコストが見えてきます。

自社の工場は、「人が運ばない」に近づいていますか

次の項目に当てはまるものがないか、確認してみてください。複数当てはまる場合、「運ぶ」の見直しから着手する余地が大きいといえます。

- □ 搬送担当の欠員を、熟練者や品質担当が埋めている
- □ 搬送が遅れて、加工機が部品待ちになることがある
- □ 人、台車、フォークリフトが同じ通路を使っている
- □ 搬送ロボットを検討したが、台車や現場に合わず見送ったことがある
- □ 搬送ロボットを入れたが、搬送の指示は人が出している
- □ 自社の搬送に、誰が何時間使っているかを把握できていない

当てはまる項目が多いほど、人手不足、稼働率、安全の課題を同時に動かせる余地が、工場の「運ぶ」に残っている可能性があります。

結びに代えて

人手不足は、人を採れば解決する問題ではなくなりつつあります。だからこそ、今いる人の時間と力をどこに使うかが、工場の競争力を決めます。
「人が運ばない工場」は、ロボットを買うことからは始まりません。今ある台車と設備、そして現場の動線を見つめ直すところから始まります。その第一歩は、自社の「運ぶ」を数字で見ることです。
工場のどこから見直すか、考えてみてはいかがでしょうか。

シーオス株式会社について

シーオスは、ロジスティクス分野に 25 年以上特化してきたソリューションカンパニーです。「ロジスティクス」を単なる物の移動ではなく、企業価値に直結する重要領域と捉え事業を展開してまいりました。創業以来、ロジスティクス領域に特化した専門チームを擁し、現場理解と戦略立案の双方に強みを持つパートナーとして、製造・小売・EC など数多くの企業様の課題解決に伴走しております。
戦略コンサルティングからシステム開発、WMS（倉庫管理システム）や TMS（輸配送管理システム）、RFP 作成支援や第三者レビューに至るまで、システム刷新プロジェクトの上流工程を支えるフルラインアップのサービスを提供しています。さらに、自動搬送ロボットのソフトウェア開発・提供や、建設（コンストラクションマネジメント）まで、ロジスティクス領域を幅広く支援しています。

コンサルティングから建設まで。シーオスだからできる「人が運ばない工場」

搬送の自動化を進めようとすると、多くの工場では、ロボットメーカー、システム会社、設備業者、建設会社に個別に相談することになります。それぞれのつなぎ目の調整は、工場側の負担として残りがちです。
シーオスは、ロボットを「売る」会社ではありません。コンサルティング、システム、ロボット、建設までを一社で手がけ、工場の搬送を「丸ごと」解決します。本資料でご紹介した 4 つの原則と 3 つのステップを、すべて自社で担えることが、シーオスならではの強みです。
「他社では難しいと言われた」「搬送ロボットが現場に合わなかった」。そうした工場の課題にこそ、シーオスは応えます。まずは、自社の「運ぶ」を一緒に数字で見ることから始めてみませんか。

本資料で引用したデータ

- 日本銀行「全国企業短期経済観測調査（2026 年 9 月調査）」。雇用人員判断 DI は全産業の値
- 経済産業省「2025 年版ものづくり白書」
- 厚生労働省「令和 7 年の労働災害発生状況」
- MONOist「AGV か、それとも AMR か……無人搬送機導入時の注意点」（2026 年 3 月）