



intralox®



柔軟性、それとも、直接性？

3部シリーズの第3部
提供元:イントラロックス

第3部: 決定
パッケージ搬送システムの
デザイン

どんなときに柔軟なパッケージ搬送システムを使い、どんなときに直接的なパッケージ搬送システムを使うかを決める重要な指標

『柔軟性、それとも、直接性?』シリーズの第1部および第2部では、パレット積付けへとパッケージを配給する2種類のシステム、「エンドオブライン(直接的)」と「統合型(共有アセット)」の違いを明らかにしました。また、システム設計の選定に用いる判断基準を特定し、拮抗する複数のシステム設計を評価する際の手順をたどりました。最終でもある第3のステップでは、どんなときに柔軟なパッケージ搬送システムを使い、どんなときに直接的なパッケージ搬送システムを使うかという高度な結論を導くために役立つ重要指標を特定します。

重要指標 #1

個々の生産ラインの能力

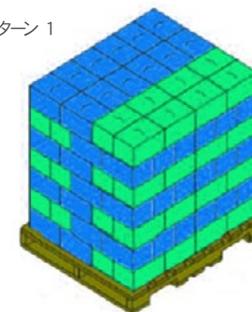
パレット積付け先が複数必要かどうかを見極める際には、それぞれのラインがどれほど多様なSKUを生産できるかという点が重要になります。

次に挙げる項目について個々のラインで扱う種類数が限定的な場合、エンドオブラインパレタイザーを設計し使用することが最も対費用効果に優れた方法です。

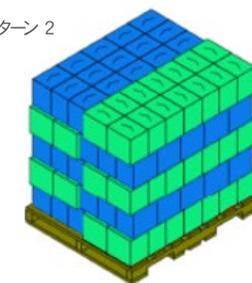
- 製品タイプ
- 寸法
- 速度
- パレットパターン

システム全体としてどれほどの能力が求められているかにもよりますが、個々のラインに幅広い生産を行う能力があるならば、柔軟な統合型のシステムを設計することが最良の選択肢と考えられます。

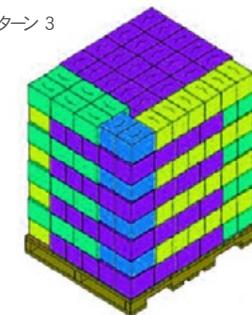
パレットパターン 1



パレットパターン 2



パレットパターン 3



ラインで生産される製品のタイプが似通っていて、パレットパターン1および2のように典型的なパレットパターン配置を行う場合は、エンドオブラインパレタイザーで単純な反復動作を一般的なエンドオブアームツールに任せると、効率的なパターン積みが可能になります。SKUがパレットパターン3のようなもっと複雑なパレットパターン配置を必要とする場合でも、ラインがそれを生産できるのであれば、多様なパターンに対応できるより高価で複雑なパレタイザーシステムが必要になります。統合型システムはそのようなことを実現でき、同時に、何台分かのパレタイザーコストを節約します。

重要指標 #2

特殊な製品の搬送

柔軟な統合型システムには、大部分またはすべてのラインが搬送路を共有することに伴うリスクがあります。つまり、システムは、ある一定の生産スケジュール期間に扱われる製品形式のすべてに対応している必要があるだけでなく、それらを同時に取り扱う能力も備えていなければならないということです。

製品形式は次のような面で特殊な場合があります。

- 形状
- 寸法
- 重量配分
- 材質

包装からパレット積付けまでの搬送システムの目的は、製品を確実に搬送し処理を可能にすることです。特殊な製品を着実に搬送するには、調整可能ガイドレールやアップエンダーなど特別な設備が必要になることもあります。特殊な製品の搬送は、その目的を考えれば、少なくともそれを生産する能力を備えた個別のラインに関しては、エンドオブラインシステムで行うのが一番よい選択肢かもしれません。



重要指標 #3

システムの全体的な生産能力

個々のラインが幅広い生産を行う能力を備えている場合、一般的に2通りの対応があります。

それぞれのラインにおける最悪のシナリオを想定して設計する。

または

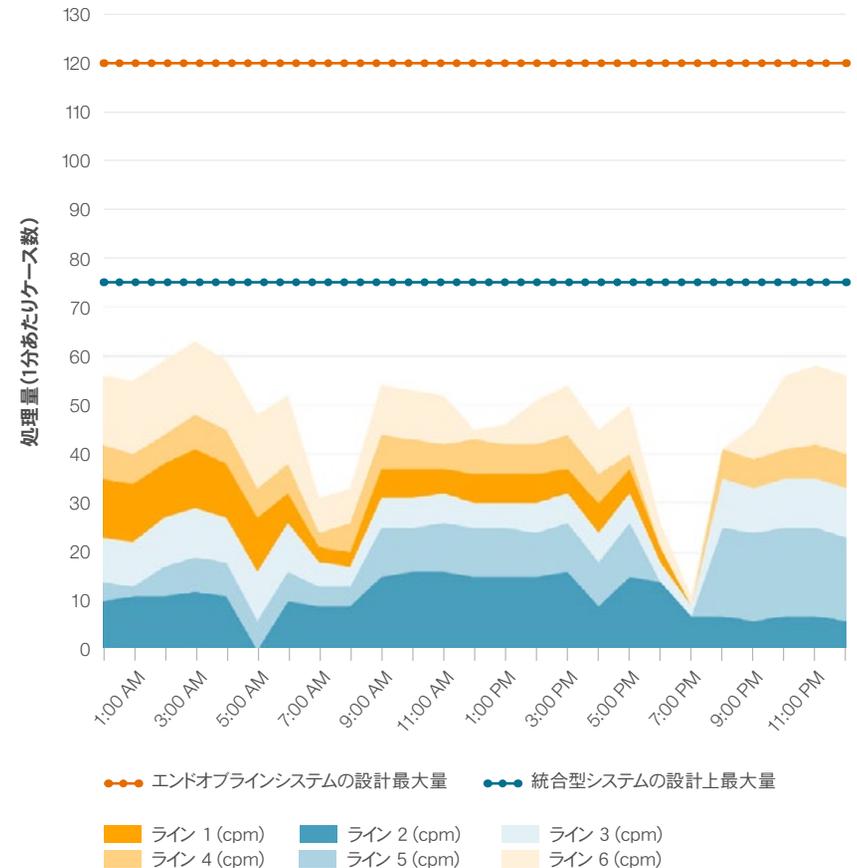
システム要件を全体論的観点から検討する。

システム要件を全体論的に調べることは非常に道理になっています。システム全体に求められる能力は、各ラインの最大能力の合計よりずっと少ないことがあるからです。その理由は、たとえば次のように工学以外のところにあるかもしれません。

- 小売業者に好まれる製品形式
- 売上
- 保管および物流業務
- 倉庫管理

そのようなケースでは、共有アセットを採用すれば必要パレタイザ数を最小限に抑えることができます。その結果、システム全体の総コストと総設置面積は減少します。共有アセット全体で各ラインの生産バランスをとるための柔軟な搬送システムが必要になります。

実際と設計上の処理量比較



6本のラインはそれぞれ毎分20ケース(cpm)を達成する能力を持っていますが、実際そのレベルまで達することはありません。一部のラインが低速運転されたり、切り替え、洗浄時間などによる効率低下があったりするためです。このように、合計は常に最悪の場合のスケジュールよりもずっと少なくなります。

エンドオブラインシステムは20cpmの能力を持つパレタイザ6台、つまり合計120cpmを必要とするのに対し、統合型システムは共有アセットを利用するのでそれより低い能力、たとえば合計75cpmでも設計できます。

システムの 全体的な生産能力

製品形式ミックスについて考察してみることも設計手法の1つです。

次の論理について考えてみてください。

もし、システム全体で、ある製品タイプミックスまたは製品形式ミックスをすべてのラインで扱う必要があり、各ラインは個々のタイプまたは形式を生産する能力を持っている

そうであれば、そのようなケースでは、各ラインの製品を形式別に適切なパレタイザーへと送ることができる統合型の柔軟なシステムを採用するのが最も対費用効果に優れた方法です。



重要指標 #4

資産活用

資産活用と総合設備効率(OEE)は、多くのエンドユーザーが設備投資の評価に用いる重要業績評価指標です。

- 統合型の共有アセットパレット積付けシステムのOEEは、一般的にエンドオンラインシステムよりも平均10~15%高くなります。
- 搬送する製品が良質である場合においては、コンベアのほうがパレタイザーよりも信頼性に優れています。したがって、製品を複数のパレタイザーに配給できるというメリットは、幹線コンベアを共有したり仕分けコンベアを使用したりすることによるリスクを大きく上回るようになります。

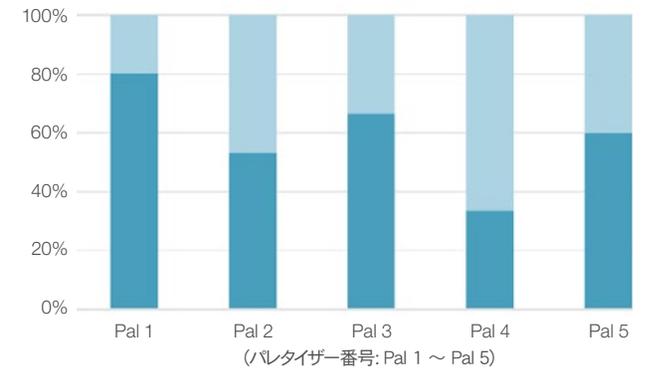
エンドオンラインシステムでは、上流の包装装置が停止すればパレタイザーが使えなくなることは避けられないので、多くの場合、活用率が低くなります。

生産停止には次のような原因があります。

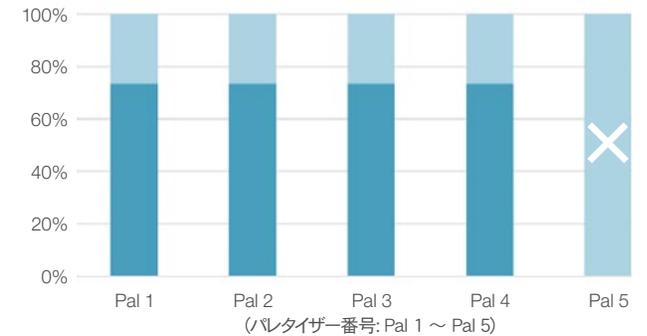
- 洗浄
- 予防保守
- 需要不足
- 部品の不具合などによる突発停止

高速移動させる製品向けに設計されたパレタイザーは、低速で製品を扱う際には十分には活用できない可能性があります。これはスループットの幅の広さによって生じる結果であり、ラインがどんな製品ミックスを生産できるかに左右されます。

パレタイザーの活用 - エンドオンラインパレタイザー



パレタイザーの活用 - 生産物が均等配分された統合型システム



ここでは5本の包装ラインを例として取り上げています。各ラインは最大12 cpmの生産能力を持っていますが、合計が45cpmを超えることはありません。すべてのパレタイザーは、上流の包装ラインよりも20%高い処理能力を持つよう設計されています。ラインはそれぞれ最大15cpmを搬送できます。

上のグラフでは、エンドオンラインシステムのパレタイザー5台の平均活用率は58%です。下のグラフでは、統合型システムが生産物をパレタイザー4台に均等に割り振っており、その平均活用率は78%となっています。

重要指標 #5

突発停止リスクの 低減

パレタイザーシステムの突発停止に対する工場の対応能力は、エンドラインと統合型のシステムのどちらを選択するか決める際に重要なポイントとなります。

統合型システムの利点は、個々のパレタイザーが停止したときに生産プランナーに対処の選択肢があることです。選択肢には次が含まれます。

- どのラインを稼働させるか優先づける
- SKUまたは速度を調整する
- 残りの共有アセットで生産需要の総量に対応できる場合は何も変更しない

突発停止の影響は在庫管理や包装委託、手作業パレット積付け、生産スケジュール調整によって容易に緩和できるかもしれませんが、突発停止が原因で大切な販売注文を失ったり、生産目標を達成できなかったりする可能性があるのなら、統合型の柔軟なシステムを使ってそれを緩和する能力が不可欠となります。



柔軟性か、直接性か： 結論

では、エンドオブラインシステムが適しているか、統合型システムが適しているか、どうしたらわかるのでしょうか？

本シリーズでは、その決定に役立つことがある次のような要素をいくつか解き明かし、それらについて学んでいただきました。

- 生産能力
- 操業面の影響
- 対費用効果

これらが両システム設計にどうかかわっているのか、結論を導き出してみましょう。そうすることによって、エンドオブラインシステムまたは統合型システムがどんなときに最も効果的となるか、十分な情報を得た上で見極めることができるようになります。



柔軟性か、直接性か： 結論

ある特定の工学的要素は、エンドオブラインシステムまたは統合型システムの生産能力に直接関係します。

生産能力の評価においては、それぞれのシステムを次の状況に照らして検討しましょう。

- 販売量
- 予定生産時間
- 保管容量

それぞれのシステムが操業面にもたらす影響を検討する際に忘れてはならない点は次のとおりです。

- 装置のサポートに必要な人員およびリソースの数
- 日々の生産スケジュール管理に必要な労力
- 大規模な生産停止の発生



柔軟性か、直接性か： 結論

次のようなケースでは、最も対費用効果に優れているのはエンドラインシステムです。

- 各ラインに長時間稼働／低速設定がある
- 突発停止の影響を容易に緩和できる
- 包装ラインが完成品保管場所や配送エリアに近接している

次のようなケースでは、最も対費用効果に優れているのは統合型システムです。

- 各ラインが幅広い種類を標準的速度で扱っている
- 突発停止が操業／販売目標達成に大きな影響を及ぼす
- 包装ラインが完成品保管場所や配送エリアから比較的離れたところにある

大規模な工場には多くの部門が存在し、部門ごとに特有のニーズがあるので、エンドラインと統合型の両システムが共存する工場も少なくありません。

ラインがエンドラインパレタイザーにも統合型システムにもつながるそのようなハイブリッドシステムは、両システムのもたらすメリットが二重化のコストを補って余りある特別なケースに利用できます。



適切なシステムには適切なパートナーがってきます

生産者にできる最も重要な選択は、レイアウト策定と最適化の豊富な経験を持つシステム設計のパートナーを選ぶことです。エンドラインまたは統合型システムを選択するとき、次のような点も考慮された適切なシステム設計を選ばなければ目標達成は難しくなります。

- 生産ニーズよりも高いパレタイザー能力
- 短時間停止のバッファーとなり、稼働率を最大化するアキュムレーション
- 製品の取り扱いを最適化する搬送設計

有能なパートナーは、これらの重要な設計原則を適用し、最良の技術を活用してお客様のニーズをすべて満たすことができ、対費用効果性と生産性について先手を打って対処できるはずで

す。イントラロックスの全世界的な業界専門家チームは、このような意思決定の案内役となります。エンドラインまたは統合型システムを選定しようとするお客様のプロジェクトスコープおよび仕様設定、プロジェクト実施、プロジェクト後サポートを当社スペシャリストがお手伝いします。



イントラロックスの全世界的な業界専門家チームは、このような意思決定の案内役となります。初期企画からプロジェクト後のサポートにいたるまで、当社専門家がお客様のラインレイアウト最適化をお手伝いします。

お問い合わせ