

A black and white photograph of three people in an office setting. A man in a white shirt is pointing with a pen at a large monitor displaying a 3D architectural rendering of a building. A woman with dreadlocks is looking at the screen, and another man is standing behind him, also looking at the screen. The scene is brightly lit, suggesting a professional meeting or presentation.

柔軟性、それとも、直接性？

3部シリーズの第2部
提供元：イントラロックス

第2部：評価 パッケージ搬送システム設計

投資額、操業、メンテナンス、生産能力を考慮してラインレイアウト設計の選択肢を評価するための重要なツールとプロセス

『柔軟性、それとも、直接性?』シリーズの第1部では、「エンドオブライン(直接的)」と「統合型(シェアアセット)」というパレット積付けシステムについて主な違いを明らかにしました。次のステップは、提案されたレイアウト設計の評価を正式に実施することです。評価の判定基準は4つのカテゴリーに分けることができます。

投資額

投資額の主要決定要因には次のようなものがあります。

- パレット積付けシステムの数量と性能
- 搬送システムの規模と複雑度

これらによって装置のコスト、労力と材料の量、そして、機械的ユーティリティや配電、制御、コミュニケーション基盤機器、建物改造など他にどのようなリソースが設置に必要なかが決まります。

また、システムの設計とプログラミングに注がれるエンジニアリング労力、立ち上げおよび稼働開始時に現場で必要になる労力も、投資額の見積りに含めなければなりません。



柔軟性に優れた統合型システムでは、パレタイザーの稼働率が高く台数が抑えられているので、パレット積付けシステムの装置コストは多くの場合低くなりますが、アキュムレーションや合流、仕分け、振分けといった装置が多く必要になるほど搬送システムの装置およびエンジニアリングコストが高くなります。

A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L	M	N
Line Item	Supplier	Cost per unit	Units Required	Base Cost	Spare Parts	Freight	Install	Taxes	Contingency	Total Cost	Comments		
Equipments													
1	Roller/Belt Transport Conveyor	CONVEYOR OEM	2271	#	842	\$240,750	\$9,630	\$30,000	\$18,050	\$14,075	\$302,511	Includes OEM engineering/PM costs	
2	Zero Back Pressure Roller Accumulation Conveyor	CONVEYOR OEM	1884	#	308	\$180,000	\$6,000		\$11,500	\$15,000	\$182,500	Includes OEM engineering/PM costs	
3	Brake Motor Belts - 32 R Single Motor	CONVEYOR OEM	128	#	8	\$60,000	\$2,400		\$4,500	\$6,000	\$72,900	Switch Inlets	
4	Brake Motor Belts - 6 R Dual Motor	CONVEYOR OEM	120	#	12	\$120,000			\$8,700	\$12,000	\$139,700	PM Inlets	
5	Curves	CONVEYOR OEM	111	#	4	\$44,000	\$1,760		\$3,800	\$4,400	\$53,400		
6	Case Turners	CONVEYOR OEM	128	#	8	\$45,000			\$3,750	\$4,500	\$52,875	Offset of inlets before VMs	
7	Virtual Pallet Merge 2	Intraline	185	#	1	\$50,000	\$3,200	\$9,000	\$4,150	\$5,500	\$68,850	PM using 1000 Passive On	
8	Virtual Pallet Merge 3	Intraline	185	#	1	\$50,000			\$3,700	\$5,000	\$58,700	PM using 1000 Passive On	
9	6-Station DMS Sorter 2	Intraline	88	#	1	\$85,000	\$9,400		\$6,750	\$8,500	\$109,275	6 station DMS Sorter	
10	6-Station DMS Sorter 3	Intraline	176	#	1	\$75,000			\$5,450	\$7,500	\$88,450	6 station DMS Sorter	
11	CT300 1:3 Switch	Intraline	185	#	1	\$180,000	\$6,400		\$12,000	\$16,400	\$196,400	Turnline connector switches	
12	Passive Off Transfer	Intraline	111	#	8	\$44,000	\$1,760		\$3,800	\$4,400	\$53,400		
13	Conveyor Structural Steel - Base	MECHANICAL SUBCONTRACTOR	1200	#	1200	\$240,800			\$4,815	\$3,000	\$248,615	Assumes no major reinforcements of roof	
14	Conveyor Air Piping - 2" Main Header	MECHANICAL SUBCONTRACTOR	880	#	176	\$13,536			\$335	\$1,700	\$15,571	Assumes 3/4" pipe or cheaped material	
15	Conveyor Air Piping - 3/4" Drops	MECHANICAL SUBCONTRACTOR	1576	#	18	\$2,820			\$56	\$28	\$3,114	Assumes 3/4" pipe or cheaped material	
16	Conveyor Control Hardware (Sensors, PLC, etc)	INTEGRATOR	121	#	1	\$21,800	\$2,871	\$80		\$2,482	\$27,153	Assumes 250 per motor plus 5 connectors	
17	Control Panels & Power Distribution Hardware	INTEGRATOR	1213	#	1	\$223,000	\$8,880		\$12,200	\$244,080	Assumes 10K motors total (panels and disconnects)		
18	Electrical & Communication Hardware	INTEGRATOR	170	#	1	\$70,000	\$2,800		\$7,000	\$79,800	Assumes V End switches and fiber		
Installation & Start-Up													
19	Electrical Installation - Materials	ELECTRICAL SUBCONTRACTOR	884	#	880	\$88,400			\$1,685	\$16,864	\$107,870	Circuit wire, etc	
20	Electrical Installation - Labor	ELECTRICAL SUBCONTRACTOR	8280	#	880	\$248,000			\$4,560	\$49,072	\$302,560		
21	Mechanical Installation - Materials	MECHANICAL SUBCONTRACTOR	1211	#	1208	\$20,016			\$403	\$4,013	\$24,432	Connective hardware, utilities	
22	Mechanical Installation - Labor	MECHANICAL SUBCONTRACTOR	1208	#	1208	\$765,808			\$5,195	\$5,195	\$776,404		
23	Construction Management	INTEGRATOR	120	#	1	\$40,000			\$800	\$8,000	\$48,800	Non-union, includes expenses	
24	Conveyor Startup Support	CONVEYOR OEM	120	#	1	\$28,000			\$4,000	\$4,000	\$36,000	Non-union, includes expenses	

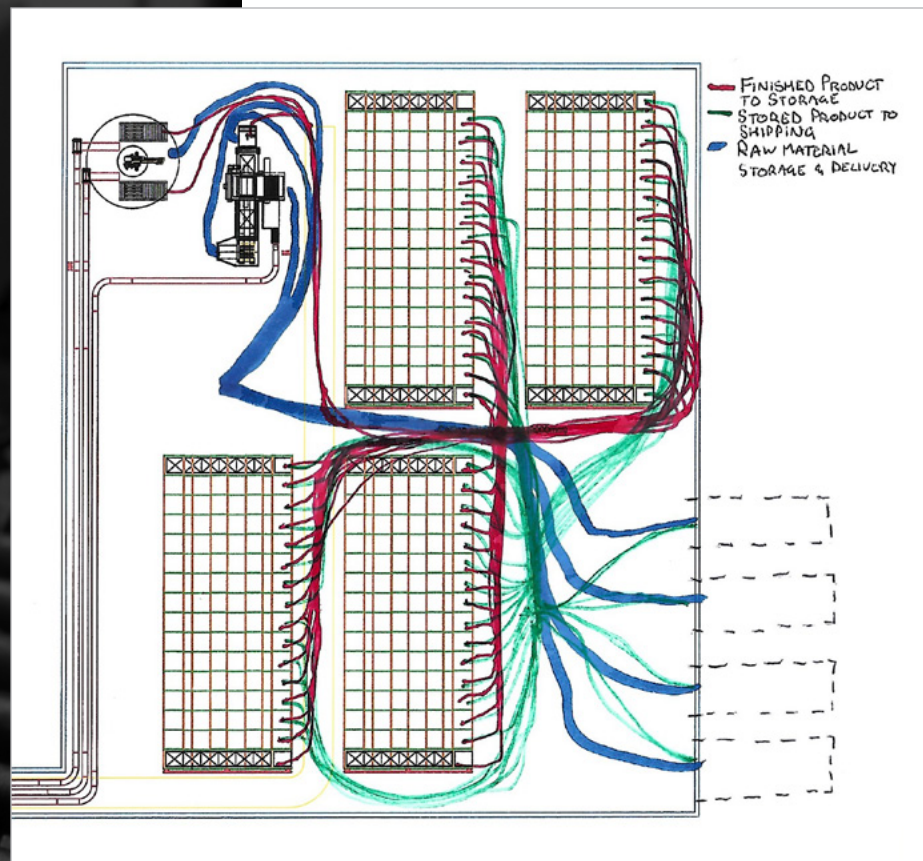
設計を比較し、プロジェクトスコープの構成要素すべてがカバーされているか確認するには、詳細な投資額スプレッドシートを使うと便利です。

操業

それぞれの設計が操業にどんな影響をおよぼすかを検討する際に重要な点は、装置のサポートに必要な人員とリソース、日々の生産スケジュール管理や大規模な生産停止発生時に必要な労力がどれほどになるかということです。

システムの稼働に必要な人員数は次によって決まります。

- 装置の数
- 装置間の距離
- オペレーターが機械を操作しなければならない頻度



オペレーターの移動をパッケージ搬送システムのレイアウト図に直接書き込んで作成した「スパゲッティチャート」を利用すると、タスク遂行にかかる距離と時間を測ることができます。

操業

日々の生産スケジュール管理はシステムの生産能力に依存することになります。

すべてのラインが単独でどの製品も搬送できる設計になっていますか？

それとも

生産時間最短の製品や最も扱いにくい製品を、限られた一部のラインだけが同時搬送できる方式の生産スケジュールに対応した、設計のシステムですか？

後者の場合、次の点に留意してください。

- システム能力を超えた生産が計画されないように、スケジューラー間のコーディネートプロセスを確立すること
- 不測事態対応計画を策定し、その実行のための予算を確保して、大規模な生産停止が発生しても大切な受注に対応できるようにしておくこと

柔軟性が強化されているシェアドアセットのシステムは、パレタイザーで大規模な生産停止が発生した場合、スケジューラーがシステム内ラインの生産に優先順位を付けることができるので、工場リスク軽減計画の一部として効果的な役割を果たします。



フロアスペースの有効利用も、操業の分析には欠かせない観点です。大規模なシステムでは、設置面積の機会費用を十分に考慮してください。複数の異なるレイアウト設計を評価する際には、将来倉庫スペースが不足して賃借したり建設しなければならなくなった場合のコストも考えましょう。

メンテナンス

メンテナンス面で大切なのは、リスクアセスメントを忘れないことです。安全対策の中には、たとえばバリアなど、装置へのアクセスとメンテナンスを困難にするものがあります。ラインレイアウトの評価においては、そのような対策にかかる余分な時間とコストを考慮し、安全とアクセス性のバランスがとれた設計を選択できるようにしましょう。

VRウォークスルーでレイアウト案を確認すると、スタッフが装置を操作する機会をすべて特定でき、同時に負傷の発生可能性と重篤度も知ることができます。

リスクアセスメント以外にも、メンテナンス面では次のような点が評価対象となります。

- **装置の規模と複雑度**
- **人時数、必要交換部品コストなどシステムの年間維持コスト**

予防保守スケジュールとOEM提供の摩耗部品リストを入念に分析すれば、レイアウト設計がスタッフ増員やスペアパーツ予算増額を考慮しなければならないものであるかどうかはわかります。

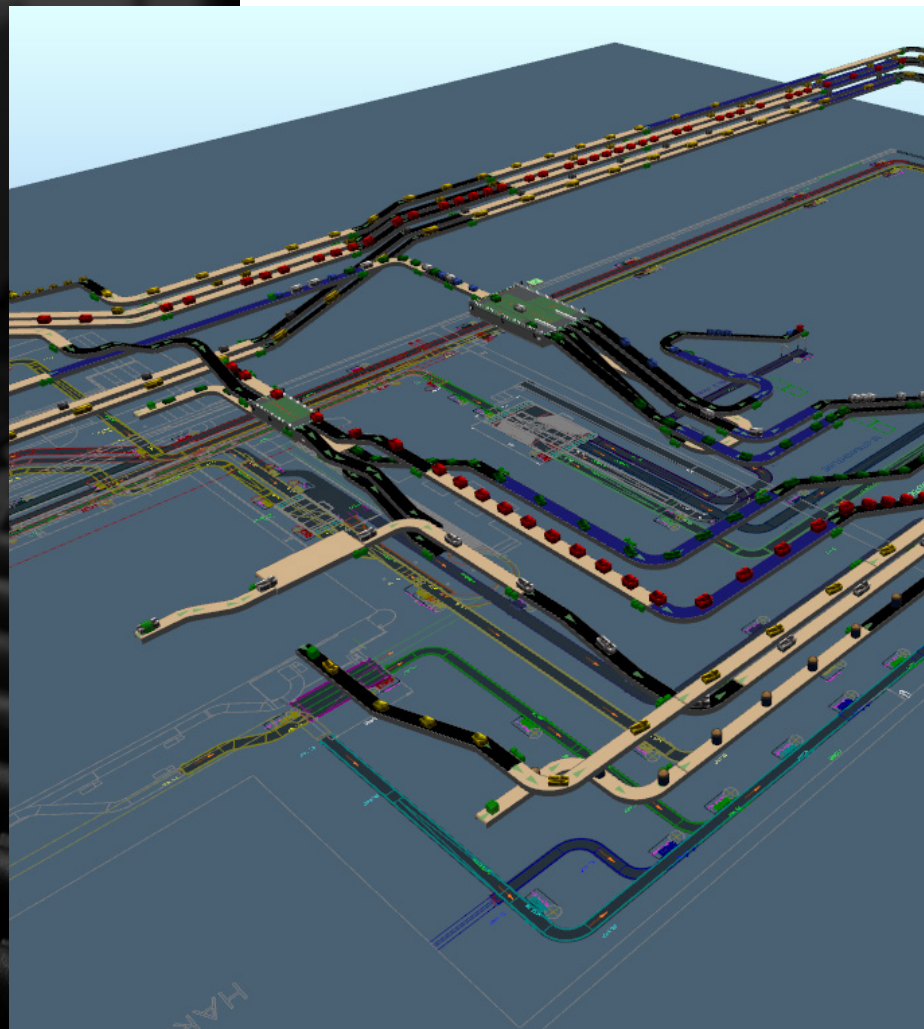


生産能力

各システム案の生産出力は、次のようないくつかの工学設計的要素によって決まります。

- パレタイザーおよび搬送システムの処理能力
- アキュムレーションの量
- 予防保守を計画的包装ライン停止と同時に行う能力
- 突発停止の発生可能性と影響

生産出力は総合設備効率(OEE)／生産計算ツールまたは動的、時間ベースのシミュレーションソフトウェアなどを利用して測定することができます。どちらのツールも、平均故障間隔(MTBF)、平均修復時間(MTTR)、最大性能、そして、搬送距離、速度、アキュムレーション量などさまざまな入力情報を処理することができます。



Demo3Dのようなプログラムを利用すると、システム全体をモデル化し、タイムラプスのシミュレーションを通してさまざまな入力情報を基に生産量を算出できます。

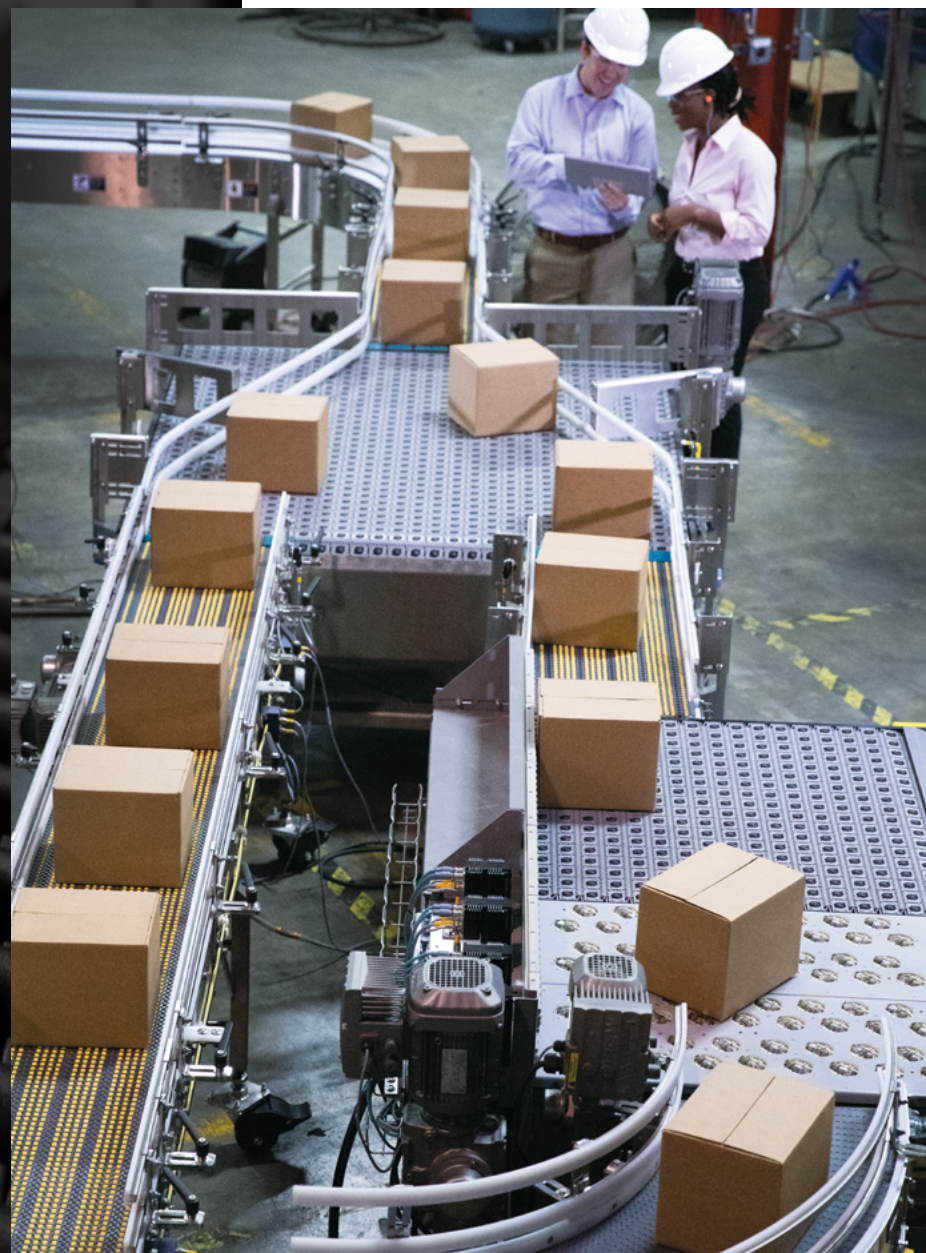
生産能力

生産能力の評価においては、販売量、予定生産時間、保管容量の状況に照らして各システムを検討しましょう。

より高い出力が可能になることのメリットは次のような指標で評価できます。

- 販売の増加
- 販売目標達成に必要な生産時間／コストの減少
- 生産スケジューリング上のリスクを軽減するため、在庫を増加させる能力

システムの大型化、柔軟化にはさらなる前払いコストや年間コストが伴いますが、ここに挙げたメリットでそれらがいくらか相殺される場合もあります。



賢く成長するための 選択肢評価

全体評価は、プロジェクト成功に必要と規定された基準を各設計がどれほど満たしているか評点化することを目的としたエンジニアリング分析と試算で構成されます。完了すれば、自分たちの拡張プロジェクトにはどのタイプのラインが最良の選択肢となるか、確固とした結論を得ることができるでしょう。

『柔軟性、それとも、直接性』シリーズ第3部もぜひご覧ください。



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

