

物流 案出し

株式会社 アイシン

DX戦略センター DS部

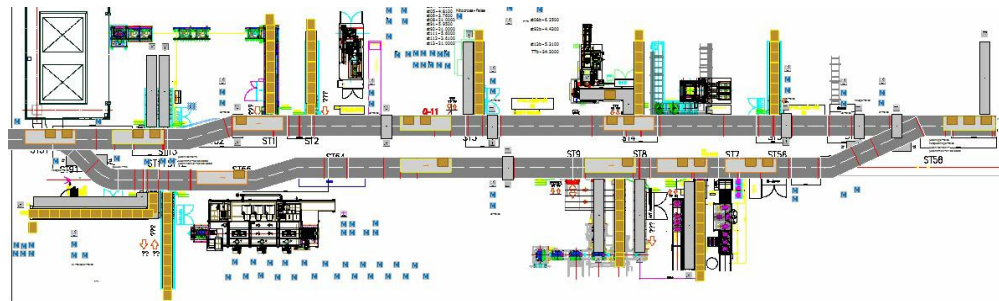
スマートファクトリーAI開発室 イノベーションG

社内

- 新規立ち上げ or ライン追加などの変化点に際し、運搬が成立するかを確認することが多い
 - AGV関連が多い。製革部もやっている
 - 人の移動を踏まえてCTが成立するかの検証もされている。
 - 在庫の検証、レイアウト検証もあるが自動で配置はできない
 - 導入・変化点の検証は各生技が行っている
 - 現状改善のニーズは実際に運搬を行っている製造や管理部署にあるかもしれない
-
- デジプロの紹介では社内の事例から大きく外れたものはなかった印象

AGV関係

検証対象	AGV
目的	バッテリー交換作業の廃止
困り事	OTに対しAGV充電時間が足りず、人がバッテリー交換をしている
課題	人によるバッテリー交換の廃止、ルートや充電場所の最適化
写真	
シミュレーションモデル	
モデル	<p> ルート作成 最大速度 カーフ速度 加速減速、減速度 バック走行 一旦停止 </p> <p> 最大積載量 パレット枚数 パレット寸法 物の受け渡し </p> <p> 空か物が置いてあるか判断 運んでいる物の種類(名称)判別 </p> <p> バッティングしたら待つ </p>
アウトプット	<p>充電切替</p> <p>OT成立性(パツファ數)</p>
解決方法	充電を設備受取し時に変更しOT成立性を検証
効果	<p>バッテリー交換作業の廃止</p> <p>AGVの歩行時間削減</p>



効果:①バッテリー交換作業の廃止 ②AGV2台分追加投資削減

事例① AGV搬送・ライン間搬送検証（ルート変更の成立性検証：T401）

【Before】従来、2機種の部品を運搬するAGVのルートに別エリアのルートから供給するAGVを追加することになったが、1日、1週間・・・経過しても既存ルートの生産性を落とすことなく搬送できるAGVの必要速度、充電場所、充電時間が分からず、成立するのかの確証が持てなかった。

【After】様々な条件(ルート共有により発生するAGVの順番待ち、充電、カーブ速度、加速度、2種類のルート…等々)を盛り込んだシミュレーションにより、CTが成立するAGVの速度や待機場所を導き出した

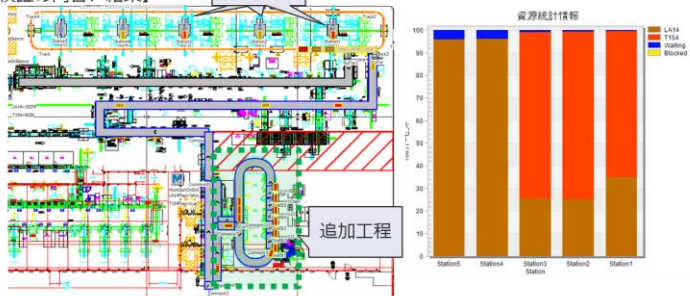


事例② AGV搬送・ライン間搬送検証（L-A14T-154 完検テストAGV検証）

【検証の目的、背景】

既存のAT生産ラインにHvの機種を追加して混流生産を計画。モータを取り付ける工程が追加となり、本線と異なるCTで流動。また、完検テスターの改造費を抑えるため3台だけを共用に改造（完検テスターのCTも機種で異なる）。目標生産台数を確保出来る最適な流動方を検証。

【検証の内容、結果】



【検証の効果、嬉しさ】

最適な2製品の流動パターンを導出した。効果：L/T短縮：2W、検討工数低減：20H

AGVの追加や生産の変化に対し検証（CT成立/コスト削減）

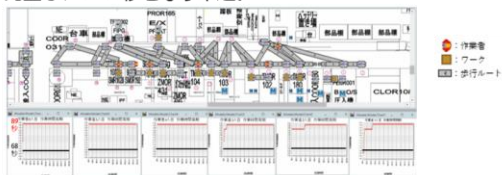
⇒センサを付けて動線を分析、シミュレーションと比較（改善/研究開発用）

運搬目線でのネックラインの炙り出し、生産⇒運搬⇒生産の連携

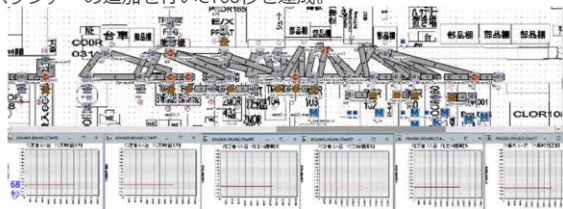
人の動き

事例③ 人移動検証（緊急増産に対する人移動CT成立性検証）

【Before】組立作業者18人、CT103秒の既存ラインにて生産増により、組立作業者27人でCT68秒目標のラインを机上で検討。机上検討案をPlantシミュレーションにて検証したところ人の順番待ちや設備の搬送待ちが発生し、CT89秒となり未達。



【After】PlantSimulationにてライン内作業者の移動ルート変更、設備搬送待ちレスに向けたバッファの追加を行いCT68秒を達成。

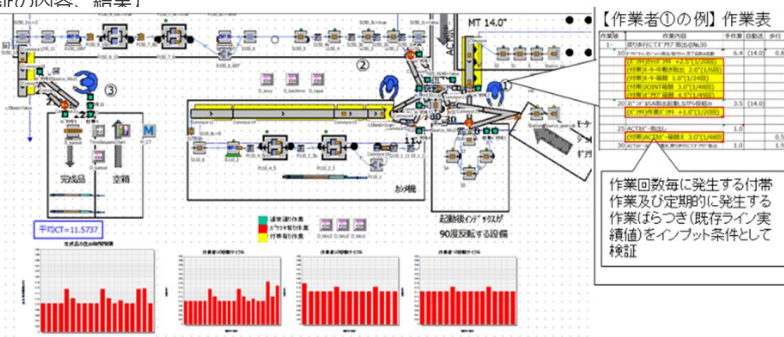


事例④ 人移動検証（スピンドルPBDシミュレーション）

【検証の目的、背景】

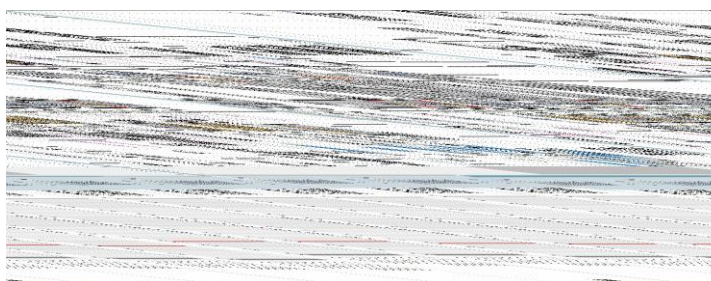
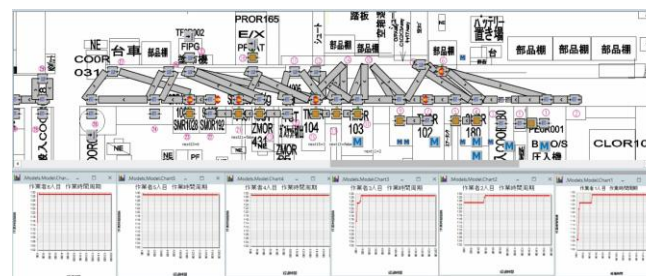
類似ラインにて発生している作業者のばらつきを考慮したシミュレーションを実施し、CT15秒以内に収まる組み立て生産ラインを確立したい。

【検証の内容、結果】



【検証の効果、嬉しさ】

ばらつきや付帯を考慮したシミュレーションモデル検証により、計画段階でCT未達の要因となる人作業を抽出し、対策案を事前検討することが出来た



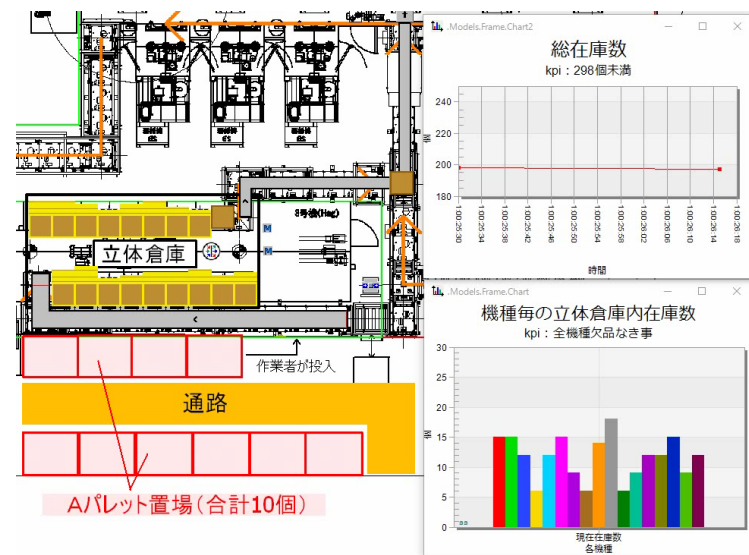
机上では検討しにくい人の動きをシミュレーションしてCTの成立を検証&改善

⇒半田でやりたいことに近い

渋滞監視システム&教育システムと合わせて生産性向上をプロデュースできると良さそう

在庫

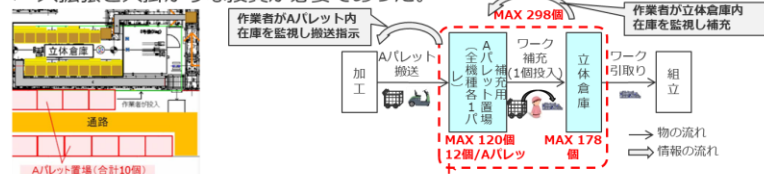
検証対象	立体倉庫
目的	10→17機種への機種追加に対応
困り事	Aパレット置場スペースが10機種分しかない
課題	17機種を既存スペースで対応可能な運用方法を設計
写真	
シミュレーションモデル	
インプット	<ul style="list-style-type: none"> 生産数 機種数 ロット数 立体倉庫容量 搬出CT 搬入単位 機種搬出比率 機種毎の搬入基準 搬入後の到着時間 Aパレット枚数 Aパレット寸法
モデル	<ul style="list-style-type: none"> 運んでいる物の種類(名称)判断 Aパレット置場スペース検証
アウトプット	<ul style="list-style-type: none"> 現在在庫数、機種毎の立体倉庫内在庫数 必要Aパレット量
検証方法	欠品しないように在庫MAXで運用 → 欠品しないMIN在庫で運用
効果	既存の10機種分のスペースで17機種を運用可能



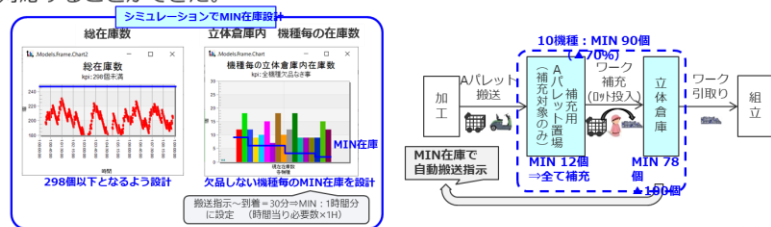
効果: 17機種を既存スペースで対応可能 (在庫運用の適正化でAパレット置場17→10個)

事例⑤ 在庫検証 (立体倉庫 既存スペースで機種追加へ対応)

【Before】10機種を格納できる立体倉庫にて倉庫横に10機種10パレットの補充置き場を構え、組立部品が欠品しないように在庫MAXで運用していたが、機種が17機種に増え成り行きでは周辺設備移動、スペース拡張と大掛かりな投資が必要であった。



【After】シミュレーションにて10機種の必要最低在庫数を検証し、倉庫の空きスペースを確保。パレット置き場には在庫を持たず、倉庫に全て入れ、パレットを都度回収する方式に変えることで既存スペースにて17機種に対応することができた。



- 必要在庫を検証⇒新機種を追加
- 在庫の管理ができていることが少ない印象⇒道場にもあったが在庫管理システムはニーズがあるかも
- 在庫管理導入⇒シミュレーション⇒IT生産管理板の物流バージョン
- 全体最適がよく言われているので生産ラインまで繋がられると良いかも

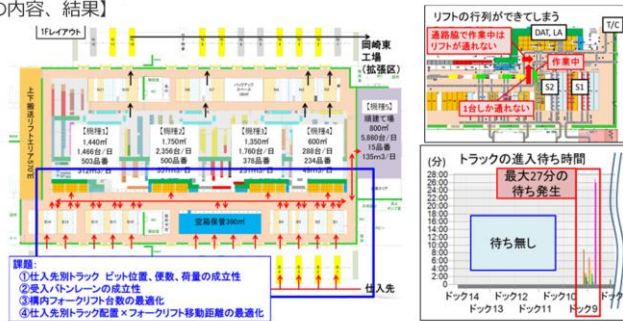
物流センター

事例⑥ 物流センター検証（新規物流センターの立ち上げ成立性検証）

【検証の目的、背景】

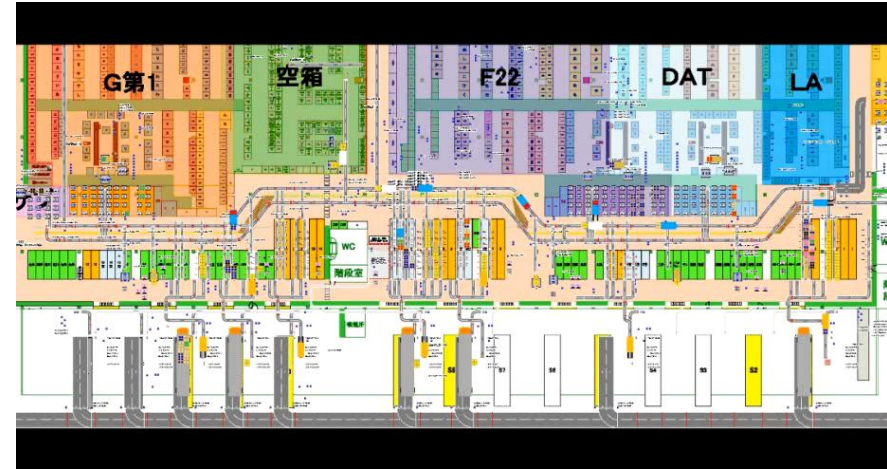
物流センターにトラックが複数機種を混載し搬入し、物流センター内のフォークリフトが機種毎に仕分け搬送する際に、トラックの到着時間のばらつきやフォークリフト同士のバッティングも考慮した上でトラックが渋滞しないトラック便の到着時間割やフォークリフトの台数を検証したい

【検証の内容、結果】



【検証の効果、嬉しさ】

見つけた複数の問題を事前に対策し、新規物流センターを問題無く立ち上げ成功



効果:不成立を未然防止 レイアウト変更により滞留解消

検証対象	物流センター
目的	物流センターの搬送成立(物流停止なし)
困り事	物流が成立するかわからない 必要フォークリフト台数がわからない
課題	トラックピット表、レイアウト、フォークリフト台数を定量評価で成立性判定
写真	<p>構内</p> <p>トラック</p> <p>フォークリフト</p> <p>トラック発着場</p> <p>パレット</p> <p>フォークリフト</p>
シミュレーションモデル	<p>フォークリフト</p> <p>パレット</p> <p>トラック、人</p>
モデル	ルート作成 最大速度 カーブ速度 加速、減速度 バック走行 一旦停止 発車遅延時間 最大積載量 パレット枚数 パレット寸法 物の受け渡し トラック寸法 方向転換 道の双方からの進入 二段積み 空か物が置いてあるか判断 運んでいる物の種類(名称)判断 優先度(搬出優先) バッティングしたら待つ 指示が出るまで待ち、指示が出た順番に作業 グループ毎に分担作業 複数台で同じ場所を巡回作業 複数台で別々の場所を巡回作業 作業計画に従って作業 指示により動き方を切替 運搬の切替 作業中片側通行止め 空箱パレットを複数箇所ランダムで準備 クラック二段階停止 受付順番待ち 人の作業時間(トラック・リフトの準備、片付け) 定期的に作業を自動実行 作業者の休憩時間 パレット置場スペース検証 箱底プラン作業時間
アウトプット	・トラック作業の成立性(荷役時間、待ち時間) ・必要フォークリフト台数
解決方法	レイアウト変更
効果	物流の不成立を未然防止した

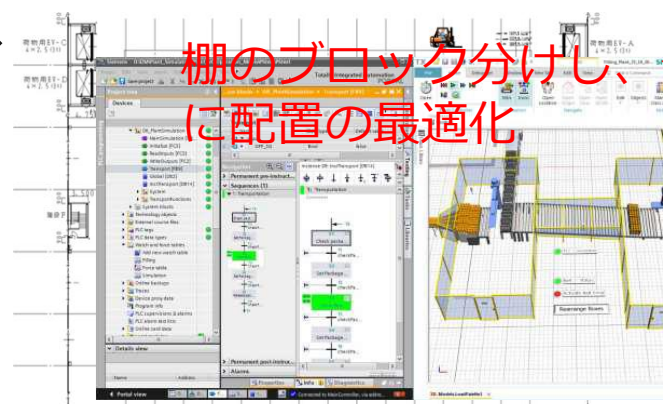
- ・トラック・フォークリフトの動き
 - ・トラックの到着時間の検証
- ⇒仕入れ先はどうしてる？
工場内物流とトラック搬送を組み合わせた最適化

城山のニーズ

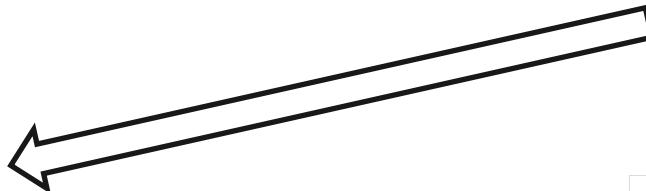
エクセルで箱数・容積が出る

配置する

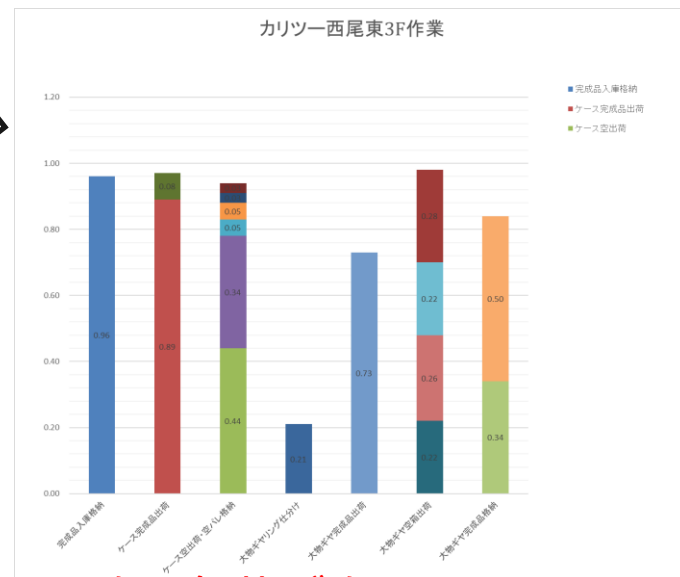
製品ごとの
パラメータ

工数に落として
作業を設計



要素作業名	ケース完成品入庫格納	定期(定)	取扱数	432	P/	発生頻度	36	P/	直当たり回数	12
手順	要素作業内容	作業	走(歩)	合計	必要人工	0.96人工	運搬具	リフト	規格	1.5t
1	入庫伝票照合	150.0		150.0	(作業マップ)					
2	入庫品チェック	150.0		300.0						
3	完成品一時置場まで移動		200.0	500.0						
4	入庫品をすくう	180.0		680.0						
5	後方確認する	180.0		860.0						
6	入庫品を搬送		200.0	1060.0						
7	後方確認する	72.0		1132.0						
8	セルかんばんを確認	180.0		1312.0						
9	工程内かんばん確認	180.0		1492.0						
10	ケース格納場へ移動		250.0	1742.0						
11	ケース格納	180.0		1922.0						
12	3次元測定かんばんを記入	180.0		2102.0						
13	3次元測定かんばんを掛ける	100.0		2202.0						



類似の工程のパターンに数量、距離を入力
⇒工程のたたき台を自動で出力

工数の負荷が均一になるよう
組み合わせ最適化

その他

社内事例に関わらず思いつくことは何でも

- トヨタ生産方式に沿った在庫・生産制御システム
 - 在庫＆物流のリアルタイム見える化
 - 作業者＆作業進捗のリアルタイム見える化
 - 物流現場の移動経路や距離、作業の滞留箇所、作業負荷の分析
- [動線分析・位置情報管理ソフトウェア RaFLOW（ラフロー） | 製品情報 |](#)
[物流シミュレーションソフトウェア RaLC（ラルク） \(cec-ltd.co.jp\)](#)
- 需給予測DXの動きがある模様、需要を予測し生産計画、生産準備に繋げる
[1.需給DXワークショップ 鈴木CSDOあいさつ - AISIN TUBE \(aisingroup.com\)](#)
- 在庫＆物流のリアルタイム見える化
⇒現状把握
製品の在庫⇒引き取り⇒加工⇒在庫⇒・・・⇒出荷までの流れを追う



案1：物流改善によるライン生産の効率化

製品目線で生産ラインの効率化を徹底的にやる
生産・在庫・運搬を一つの仕事として繋げて考える
工場内での生産ライン・物流の境界を取り払う

<https://media.mujin.co.jp/logistics/basic/fa-logi/>
<https://kaizen-base.com/column/31671/>

PHASE 1：製品が出荷に至るまでのモノの流れを把握



PHASE2：ラインの生産性を分析



稼働時間の内「本当にモノを作っている時間」を可視化⇒他はムダ
ライン内、ライン外を層別

PHASE3：在庫の変動を分析



⇒ライン外のムダを繋げ生産性を阻害するポイントを抽出

PHASE4：阻害ポイントの要因分析

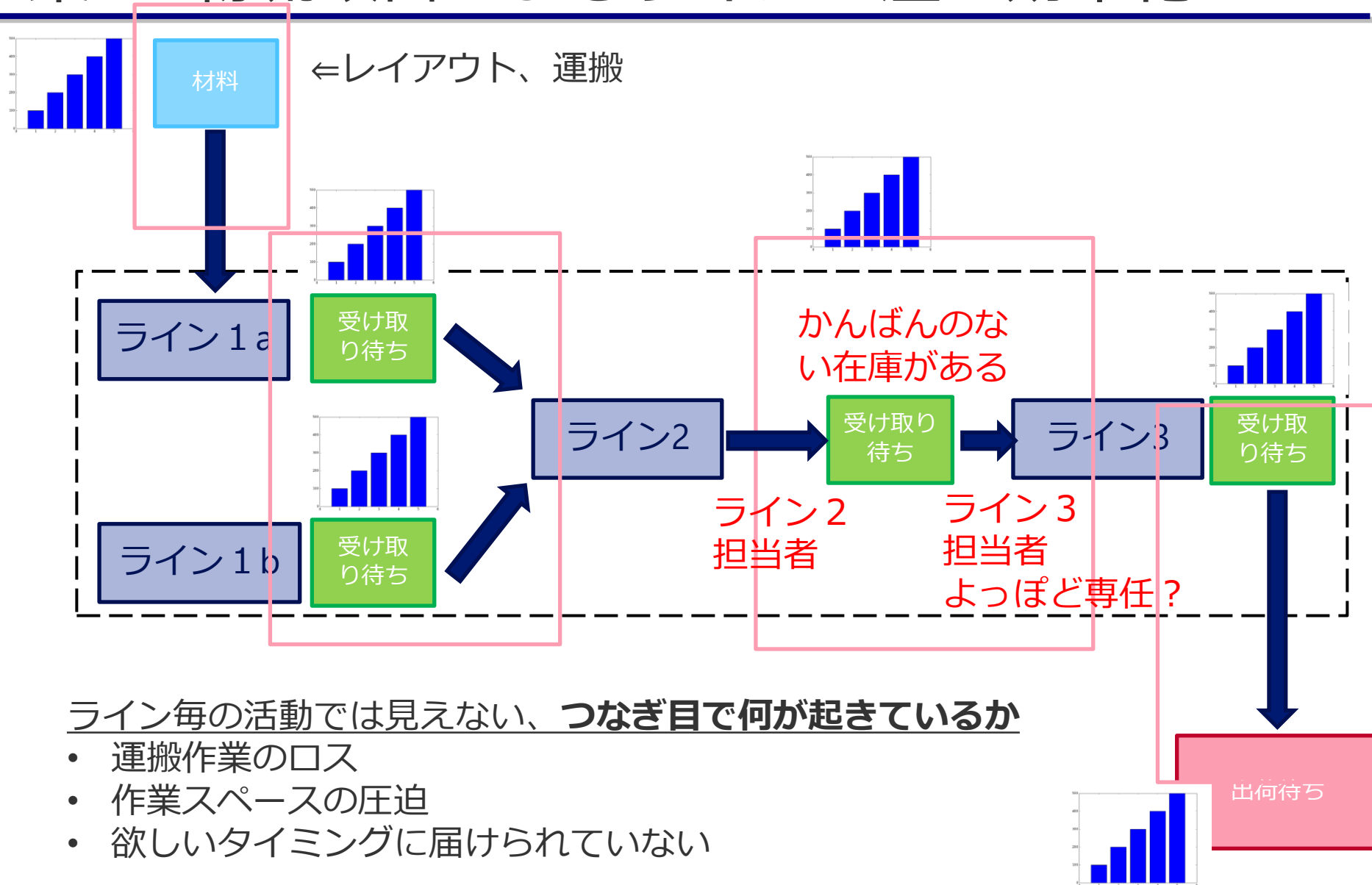


なぜ阻害ポイントが生じているかを分析する

PHASE5：解決策を検討

阻害ポイントを解消する施策を検討する
⇒シミュレーションで全体評価

案1：物流改善によるライン生産の効率化



ライン同士のやり取り

- かんばんのない在庫がある⇒作りすぎのムダ
- ストアのレイアウト
前工程、後工程どちらかに都合が悪い
- かんばんのタイミングで段取りとかが難しい
- 持っていくタイミングと引き取るタイミング
ロット数と運搬回数
- ロットとかんばん枚数の適正化
- 生産状況の連携
- 根本的に生産能力が違う
- 人の動き



物流改善による現場の嬉しさ

<物流の作業者が嬉しいこと>

- ・移動時間/移動距離が減る
- ・数量/品種の見間違い/取り間違いのリスクが減る
- ・故障や紛失のリスクが減る
- ・重量物の作業(危険作業)が減る
- ・確認/入力作業が減る
- ・どこに何があるかわかる
- ・どこに置けるかわかる
- ・データとリアルが一致する(あるはずのものがない、がない)
- ・必要なときに必要な数量/品種を届けられる

<物流の監督者が嬉しいこと>

- ・数量/品種の見間違い/取り間違いのリスクが減る
- ・故障や紛失のリスクが減る
- ・重量物の作業(危険作業)が減る
- ・物流作業者の過不足がわかる
- ・作業計画どおりに作業できる
- ・作業の進捗(予定通り/遅れがある)がわかる
- ・物流起因の遅延がなくなる

<製造の作業者が嬉しいこと>

- ・部品の不足がなくなる
- ・部品を取りに行く必要がなくなる
- ・必要なときに必要な数量/品種を生産できる
- ・部品/完成品が溢れがなくなる(作業スペースが確保できる)
- ・完成品を渡しに行く必要がなくなる

<製造の監督者が嬉しいこと>

- ・製造作業者の搬送作業の時間がなくなる
- ・生産計画どおりに生産できる

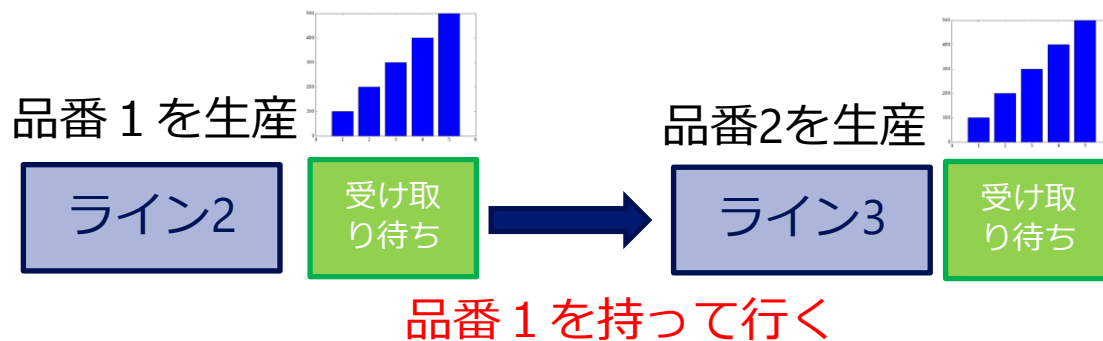
青：案1に関連しそう

案1：物流改善によるライン生産の効率化

・部品の不足がなくなる

例1：使いたいときに部品が届いていない

例2：前工程・運搬と品番が噛みあっていない



⇒ライン&運搬間の連携を改善

※どこかの工場の運搬がどういう手順になっているか知りたい

案1：物流改善によるライン生産の効率化

- ・生産計画どおりに生産できる

例 1：使いたいときに部品が届いていない

嬉しさ

⇒自分たちだと難しい

⇒城山とか半田工場で二ーズ

⇒DXとかとデータ取り相談

案2：AGV・運搬担当者へ指示だし

在庫・ラインの稼働状況から運搬の指示を出す

PHASE1：運搬ルート、作業手順を確認

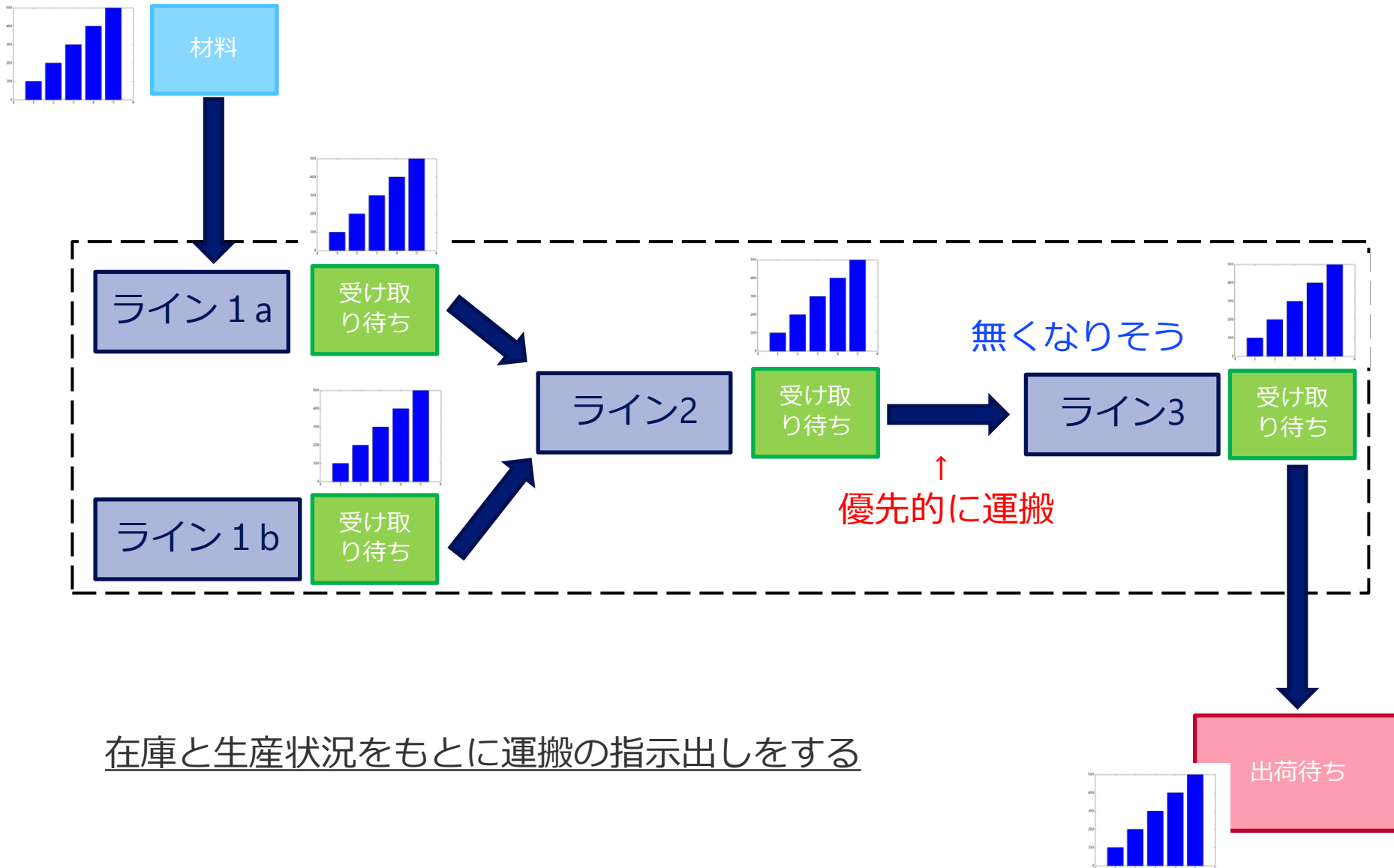
PHASE2：製品が出荷に至るまでのモノの流れを把握

PHASE3：シミュレーション作成

PHASE4：ルール作成

PHASE5：システム化

案2：AGV・運搬担当者へ指示だし



案3：在庫削減＆生産指示出し

リアルタイム在庫管理＆生産制御で完全なジャスト・イン・タイムを実現する

PHASE 1：製品が出荷に至るまでのモノの流れを把握

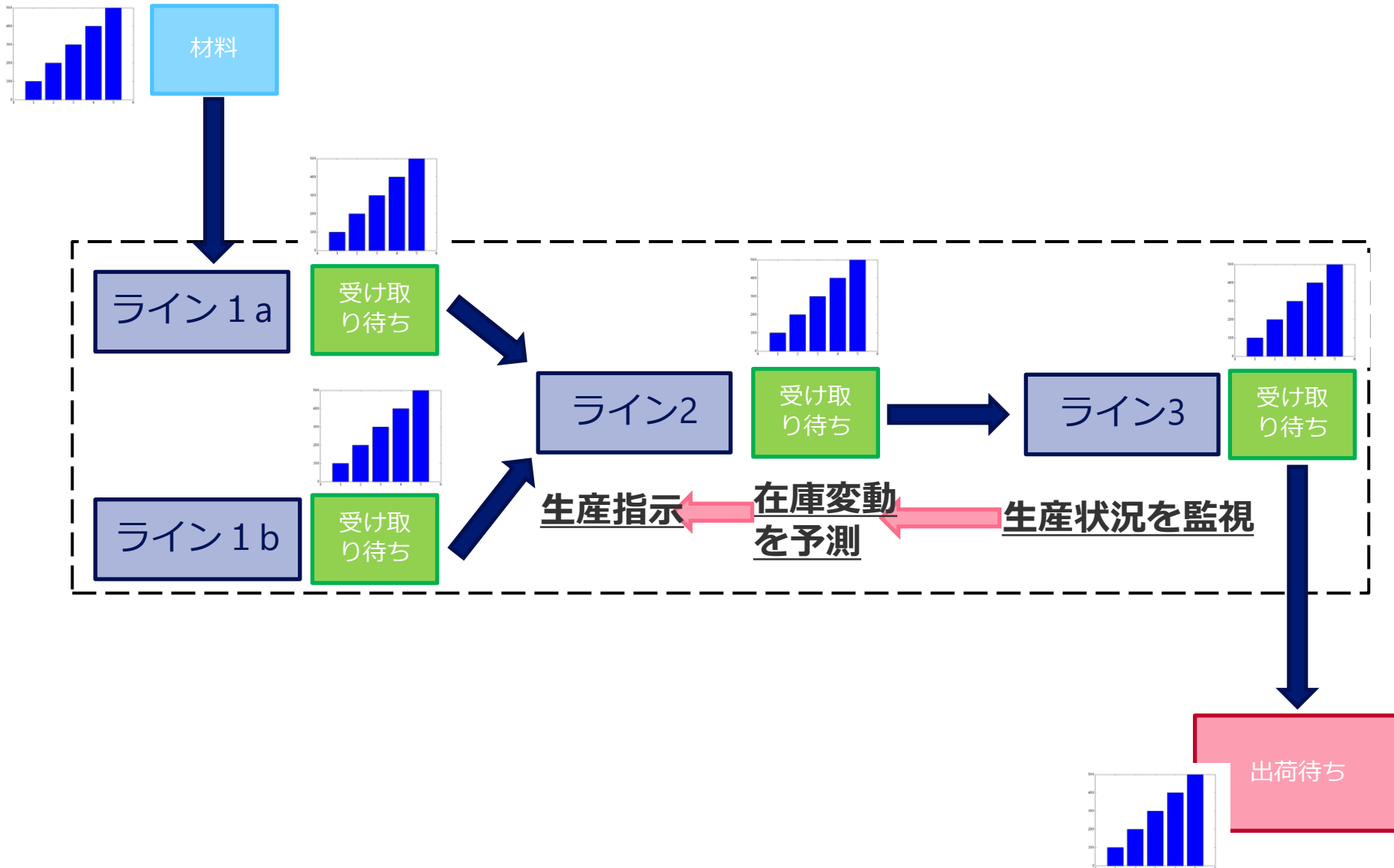
PHASE2：ラインの生産性を分析

PHASE3：生産制御ロジック作成

PHASE4：効果＆リスク整理

PHASE5：システム化

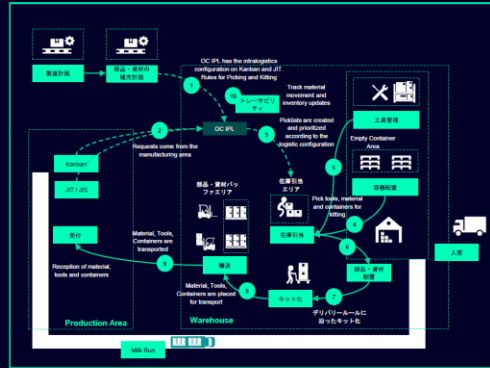
案3：在庫削減 & 生産指示出し



参考：シーメンスIPL

Use Case

物流関連の人員配置の最適化



Page 11 Unrestricted | © Siemens 2022 | Siemens Digital Industries Software | Where today meets tomorrow.

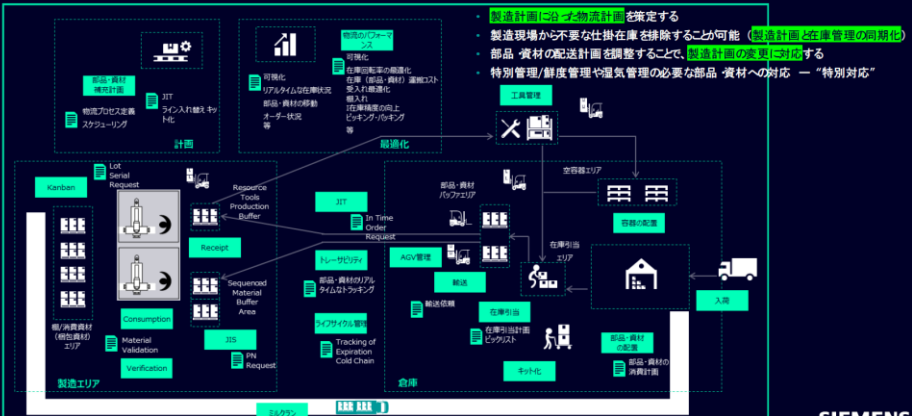
SIEMENS

- ・ 製造ラインに必要な部品や資材などの補充を計画する
- ・ 製造計画に応じ、工場内で部品のピッキング工程を効率化するため、ピッキング対象の部品リストを設定する
- ・ 作業者にピッキング工程を指示する
- ・ 作業者に計画に沿った部品のキット化を指示する
- ・ 部品の次工程への配送を指示する
- ・ 作業者にフォークリフト等の構内輸送車、AGVに次工程への配送を指示する

Intralogistics Solution

工場内の製造現場から倉庫までを可視化

- ・ 物流現場のオペレーション全体を管理する
- ・ 入荷から出荷まで、数量や在庫の状況、場所について、工場内の部品の位置を管理する
- ・ 原料や半製品を工場内の適切な場所、適切なタイミングで配送する (JIT)
- ・ 製造実行システムやERP/部品・資材の発注～入荷、AGV、自動倉庫などIoTとの連携による自動化を実現する



Page 10

SIEMENS

IPLの機能・貢献する領域

IPLは持続的な競争力を実現するため、幅広い機能・サポートをご提供します



Page 13 Unrestricted | © Siemens 2022 | Siemens Digital Industries Software | Where today meets tomorrow.

SIEMENS

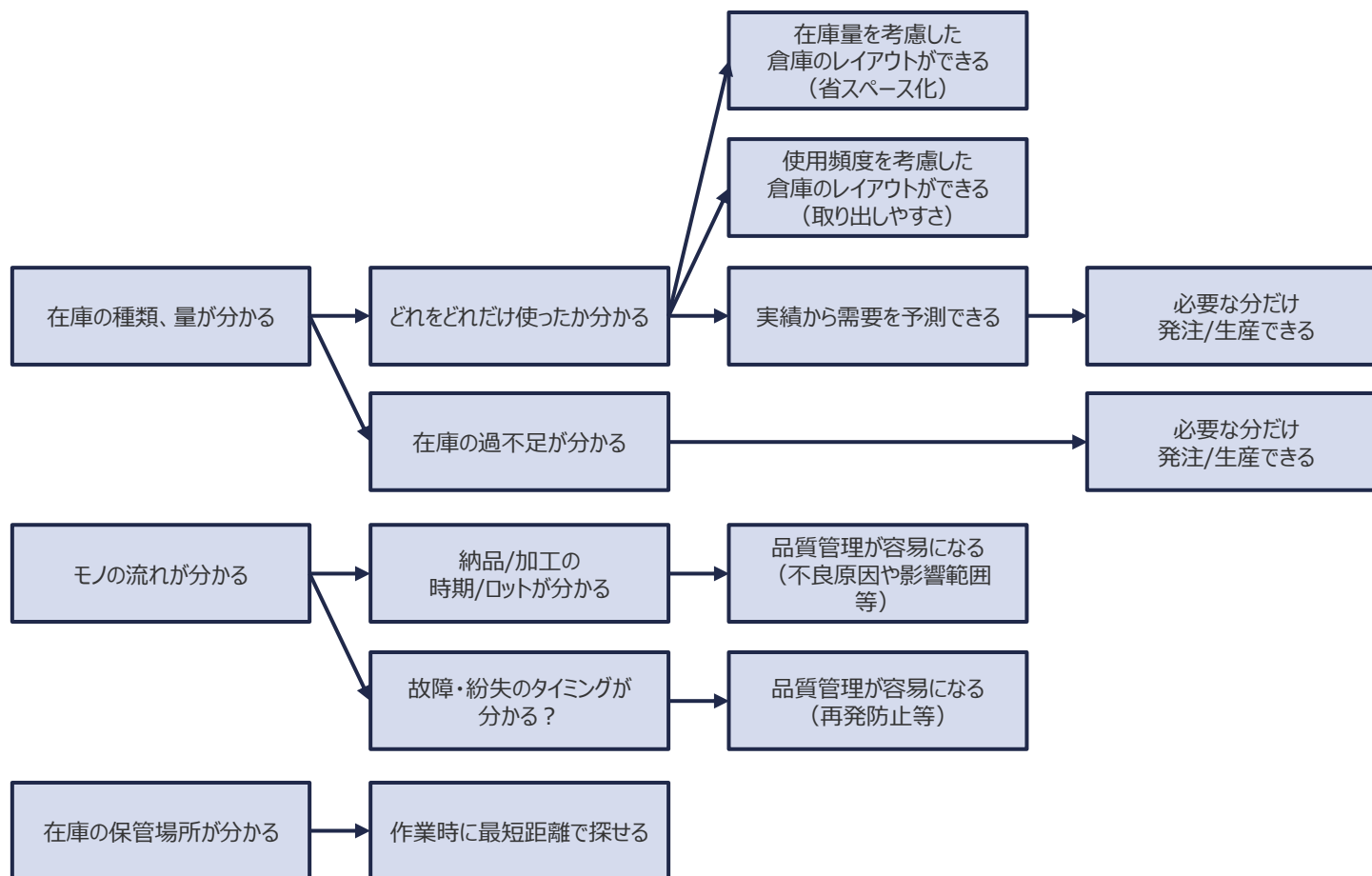
アイシン DX-Lの取組み

- ① ロボティクスで工場の「運ぶ」を自動化 - AGV、AMRで搬送作業を自動化
- ② CO2排出量を50%削減！トラック配送の可視化と、配送ルート最適化に挑む
 - トラックの位置情報の共有、配送ルート最適化
- ③ 「いま、どこに、どれだけある？」モノの流れをリアルタイムで可視化 ← 誰がやっているんだろう…
 - RFIDでモノの流れを可視化、コンテナの位置情報の共有
- ④ 資材廃棄を減らし、CO2排出を50%削減
 - かんばんのデジタル化(RFID)、荷姿の最適化

[人と地球に優しい物流革新。アイシンのDX-Lって？【前編】](#)

[人と地球に優しい物流革新。アイシンのDX-Lって？【後編】](#)

在庫・物流の見える化で嬉しいこと



在庫・物流の見える化で嬉しいこと

