

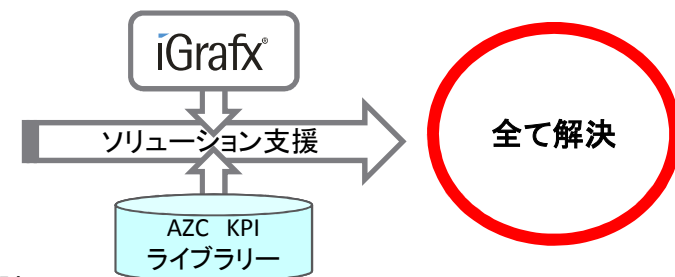
「製造プロセス改善における可視化シミュレータの活用」 iGrafx Process Kaizenサービスのご紹介

製品の多様化による少量生産と、新製品発売時の大量生産などの製造ロット変更にも、柔軟に対応できるセル生産方式化を含めたプロセス改善が求められています。製造プロセス可視化とシミュレータを使うと、タクト方式からセル方式への改善も事前検証により、リスク無しの改善が出来ます。

業務改善に踏切れない理由BEST4は、改善のリスクがある。

- ① 改善にはリスクがあり、失敗したくない。
- ② 改善経験が無く、具体的な施策と改善実行に不安がある。
- ③ 改善の効果の証明と、投資・回収計画が難しい。
- ④ 改善に反対する人に対して説得が難しい。

出所：米国EXE社・日本の製造・流通事業者50社アンケート2001年（理由複数選択）



エイジーコーポレーション株式会社

<http://azcorp.biz/>

Tel : 042-703-3434

Mobile : 090-3806-6264 (岡田)

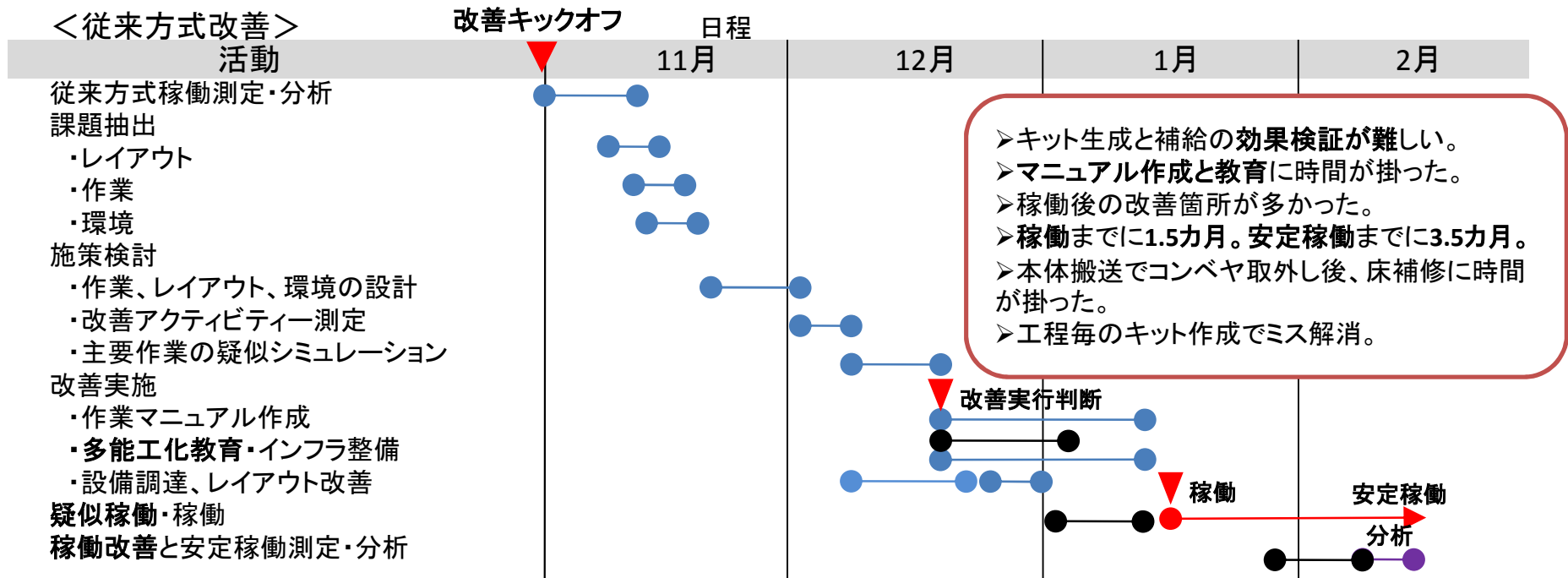
コーレル株式会社・iGrafx 事業部 <http://www.igrafx.jp/>

従来方式 (IE) 改善事例: ターゲットと目的

Kaizen PDCA

ドットインパクトプリンター組立て・検査ライン改善 (多品種・少量生産)……月産250~300台

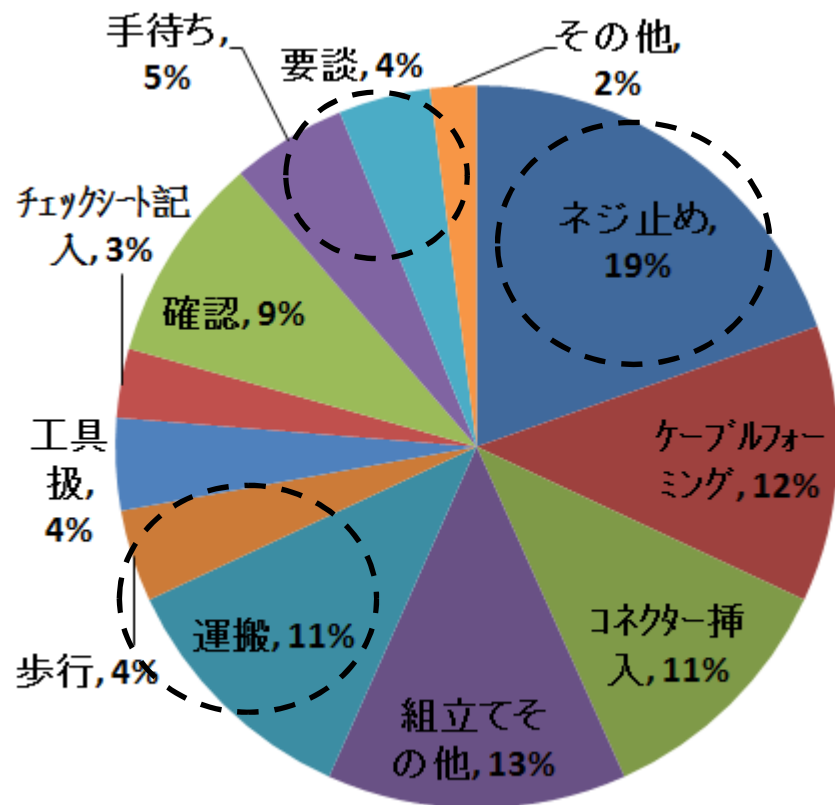
- 現行の生産ラインは、タクトライン(コンベヤ生産ライン:1ライン)
- 生産量の変動、機種変更(16機種)に追従困難。
- 機種毎に各工程の組立て工数が異なる。
- 機種切り替え時、段取り替え時間ロスが多い。
- 生産量や機種変更によるクイックレポンス出来る環境と対応整備。
- 目標:組立て工数で15%削減。
- 手待ち時間の一扫(部品の補給待ち、前工程遅延待ち)。段取替え時間の50%削減。



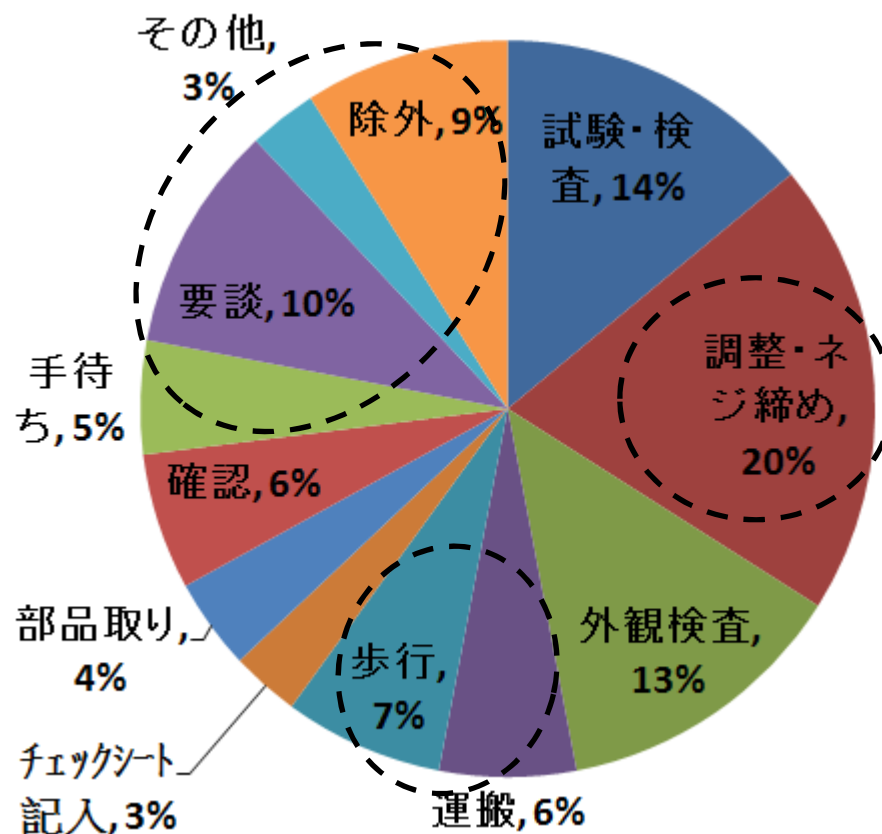
測定・分析結果

組立て・検査ラインのIE稼働分析

組立てIE分析



検査IE分析



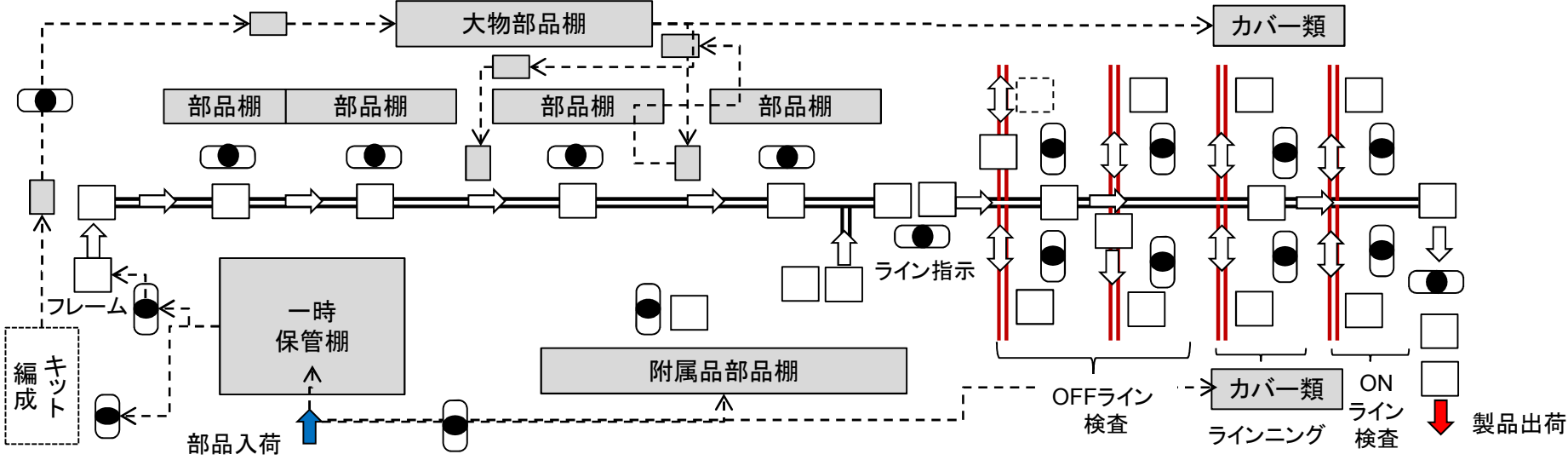
組立て・改善箇所
検査・改善箇所

:ネジ止め、運搬、歩行、手待ち、要談、その他
:調整・ネジ締め、運搬、歩行、手待、要談、その他、除外(立上)

組立て・検査ラインの改善

Kaizen PDCA

(1)コンベヤタクト方式のレイアウト……19名



(2)セル方式のレイアウト……16名

==	コンベヤ
●	作業員
□	装置
■	台車

分析結果

Kaizen PDCA

問題点

<主作業>

- シャトル及びギャップ調整に時間を要している
- コンベヤラインが長く装置の横持ち搬送が多い
- ケーブルフォーミング敷線スペースが少なく時間が掛っている(設計?・治具要?)

<付帯・段取り>

- 段取替えが多く時間が掛る
- 工程間が離れていて移動が多い。
- 試験工程で装置立上が多発して待ち時間が発生
- 部品の保管位置が離れていた歩行や運搬が多い
- 工程分割が細かく同作業を繰返している

<その他>

- 不具合発生時、ライン上の停滞が回避できない(コンベヤラインが長い1本なので逃げられない)
- 個人能力差で速度差が発生して手待ちが起こる(タクトタイム差)
- 機種切り替え時の要談が多い(工程連絡・確認)

改善策

- 装置を動かさないレイアウトに変更する
- 試験工程で立上げ・再立上を気にしない様にする
- 大物中物部品を作業者の近くに置く
- 部品のキット化をして供給する
- 作業範囲を見直し、多能工化し無駄を排除する
- 後工程の作業に影響しない組立てと試験法を取る
- ネジ止めなど作業比率が高いモノは電動化する

生産方式検討

現行方式:コンベヤ・タクトライン方式

- 不具合発生時の回避、
- 作業者の能力差による待ち
- 段取替え時の要談(連絡など)

解決
対応不

変更

新方式:セル・ライン(一人一台完成)方式

セル化改善の施策と効果

Kaizen PDCA

具体的な実施策

改善案	実施策
レイアウト	装置を極力固定化して工程間の距離を短縮する
	電源やケーブルを天井から吊るして装置の調整移動が可能にする
	工具や治具を載せた専用の台車を用意する
	どこでも作業が出来る様に試験装置のケーブルを移動方式にする(稼働後の改善)
	歩行距離を最少になるレイアウトにする
部品位置(近くに集める)	1完成に必要な部品の種類別にサイズを測り、簡単に収納・取出しが出来るキット台車を準備する
作業範囲	作業工程内の分割と、前後工程への移管調整して範囲を見直す
	組立て後、UPSを製品内に格納してUPSから電源供給して検査時の立上待ち時間を無くす。(UPSは、本体格納後Power ONし、ONライン検査後、回収しコンベヤ上で充電。
	機種別に作業工程毎のキット化と、工程表示にて、補給や組み付けミス発見と発生が起きない様にする(稼働後の改善)

その他 : 製品キャスターにて搬送の為、床補の補修とコーティング。

改善効果

項目	改善前	改善後	効果
主作業時間	50.4%	56.0%	5.4%
運搬時間	14.0%	8.8%	5.2%
手待ち時間	7.3%	3.4%	3.4%
合計	71.7%	68.2%	15.0%

※段取替え工数11.2% → 8.7%は含まず。

改善人数

作業	改善前	改善後	効果
組立て作業	5人	6人	+1人
検査・ライニング	8人	6人	-2人
キット化・補給作業	6人	4人	-2人
合計	19人	16人	-3人

組立て工数の削減(工数の約10%)

コンベヤ・タクト
348分/台



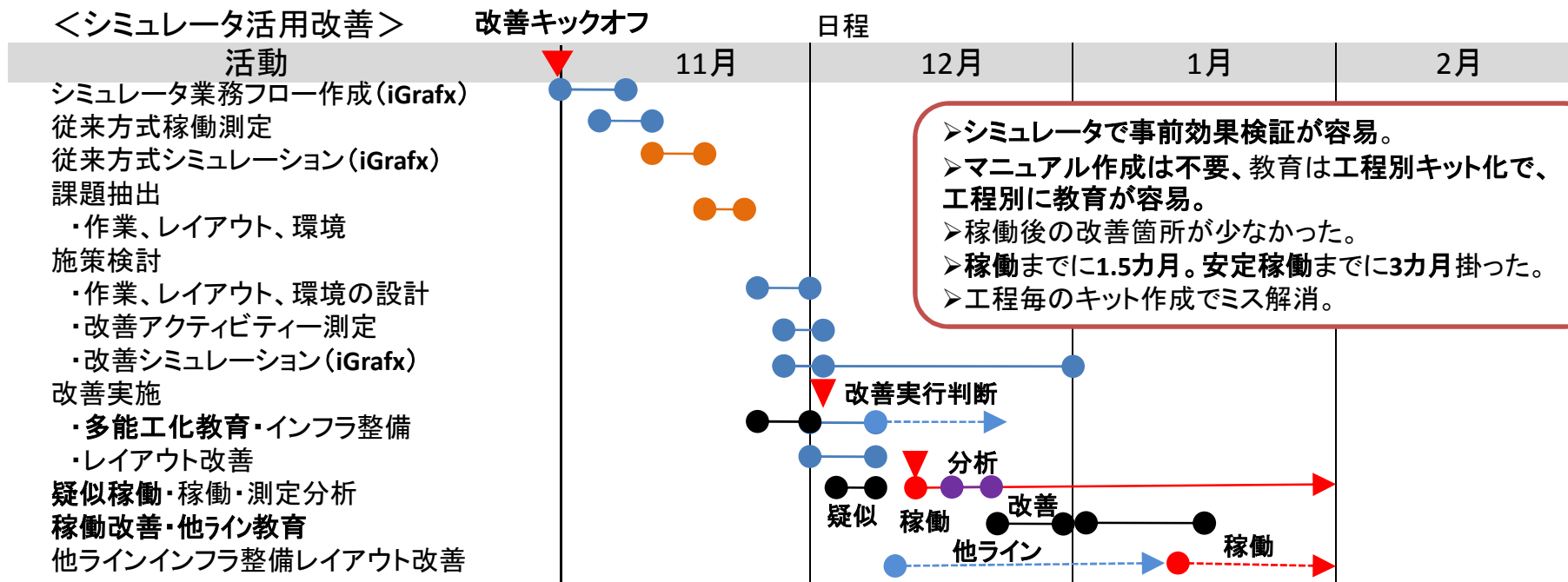
セル
314分/台

シミュレータ活用改善事例：ターゲットと目的

Kaizen PDCA

多機能イメージスキャナー組立て・検査ライン改善(中量品種・中量生産)

- 現行の生産ラインは、タクト生産用コンベヤライン(生産ライン:4ライン)
- 生産量の変動、機種変更(9機種)に対して各工程の変更部品が多く追従困難。
- 機種毎に組立て部品や工数が異なり。工程変動が多く、手待ち時間が増えている。
- コンベヤなので、機種切り替え時、段取り替え時間ロスの削減、手待ち時間の一掃
- 生産量や機種変更によるクイックレポンス出来る環境(コンベヤの有効利用し、キット部品の補給人員の削減)
- **作業の統合による全体の生産性向上の実現。**
- **業務フロー作成でマニュアル整備。**
- **シミュレータを使った事前検証による早期判断と改善実施。**
- 短期セル化改善をする。(複数ラインの順次稼働とライン改善を正月休みに実施し、1月中に安定稼働化。)



セル化改善の施策と効果

Kaizen PDCA

具体的な実施策

改善案	実施策
レイアウト	1製品毎に、製品搬送用の「キャスター付のリフター」の準備と回収ラインの確保してコンベヤの台用をする
	装置を極力固定化して工程間の距離を短縮する
	AC電源を天井から吊るし、無線LAN適応で循環利用可にして装置の移動を可能にする
	工具や治具を載せた専用の台車を用意する
	電動ドライバーの採用をして時間の短縮をする
	歩行距離を最少になるレイアウトにする
部品位置 (近くに集める)	1完成に必要な部品のキット台車を準備する
	キット部品、カバーなどコンベヤで搬送と空トレもコンベヤで回収し補給人員削減。
作業範囲	作業工程内の分割と、前後工程への移管調整して範囲を見直す
	機種別に作業「工程毎のキット化」と、工程表示にて、補給や組み付けミス発見と発生が起きない様にする
	On-Offラインの「検査を一括実施」で、検査結果の引き続きを無くす。

作業時間比率

項目	主作業	付帯	段取	余裕	その他
改善前	49.3%	19.2%	8.7%	12.9%	9.9%
改善後	61.8%	16.5%	7.3%	8.3%	6.1%

※主作業率が高くなった。

改善効果

作業	改善前	改善後	効果
組立て検査工数	12.8工	7.7工	39%
組立て検査	12日手番	5日手番	58%
作業人員	86人	65人	11人

組立て原価の30%削減(純利益=196円UP)

コンベヤ・タクト方式
原価:654円/台



セル方式
450円/台

まとめ(シミュレータの必要性)

iGrafX採用で、時間削減を目的とした工程上の作業の統合により全体の生産性の改善をする場合、増加と削減する箇所が発生してしまいます。このトレードオフ関係とその判断基準とポイントを明確にする必要が有ります。EXCELなどの計算で判断する企業も有りますが、生産量の変化により答えが変わってしまう事があります。事例では、iGrafXを使ってシミュレーションをして事前検証しています。少量生産時、大量生産時などの生産量変化に対して、段取替えをした時の時、待ち時間を加味した生産性を明確にして簡単に判断ができます。(数名タクト作業では効果的)

一般的に業務の可視化というと、業務のフローチャート化を指しますが、iGrafXは、そのフローチャートをGUIにてドラッグ & ドロップで簡単に描画できます。運用フロー上の処理BOXに説明を付加し、フローチャートと一緒にプリントアウトすれば、教育に必要な運用マニュアルが完成します。

また、実際の作業改善に関して改善に踏切るには経営陣に対して稟議書を提出して判断を委ね無くては成りませんが、シミュレータによる事前検証をすれば、簡単に改善効果の立証できます。特に過去、改善事例がある場合は、そのデータを使って事前に検証して細かい効果の試算が出来ます。

- 作業の統合による全体の生産性向上の実現。
- 業務フロー作成でマニュアル整備。
- シミュレータを使った事前検証による早期判断 出来る様になりました。

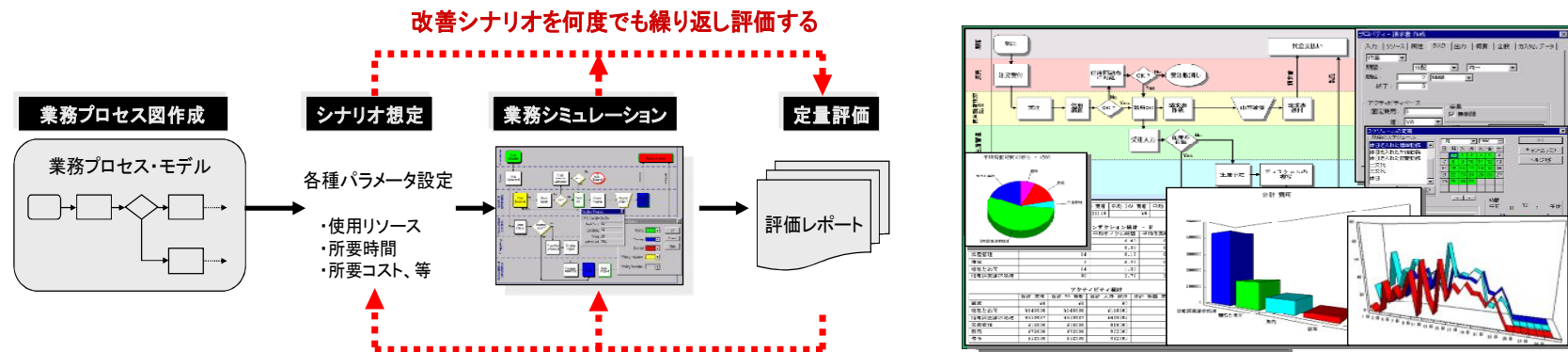
改善期間の短縮を実現⇒

約180坪規模の生産設備(4ライン)のセル化が、3カ月で完了しました。

iGrafxの概要と効果

(1) iGrafxの概要

iGrafx Process は、高度な分析機能を搭載した最も使いやすいプロセスシミュレーションツールです。iGrafx Process を使用すれば、ほとんどの業務プロセスをドキュメント化して分析することができます。強力な図表作成機能、業務シミュレーション機能、そしてレポート出力機能を使用して改善案の可能性を定量的に評価し、業務プロセスの改善・改革を推進します。



- 業務のボトルネックを定量的に理解
- シナリオ属性(リソース・時間・コスト)の設定
- 現状業務の定量的な把握と問題点や原因の解明
- 経営戦略に合った新しいシナリオ属性の設定とその実験
- 新業務プロセスの定量的な検証(コスト、業務量、時間)
- 改善目標に達成しているかの判断を定量的に把握
- 異なる視点での業務の見直し(経験と勘に頼らない)
- IT導入や組織変更などの社内の合意形成を数字で行う
- 外部データや統計データの取り込みによる業務シミュレーション
- 実験計画法(DOE)を活用しSix Sigmaプロジェクトでの利用

(2) iGrafx導入効果

- 業務プロセスをドキュメント化出来るので改善プロジェクトと意見交換ができる。
- 可視化、シミュレーション、定量評価・改善の事前検証ができリスクの無い改善のPDCAが可能になる。
……作業場所、仮置、在庫、作業順序の検証が確実に出来ます。

iGrafx Process Kaizenサービス

Kaizen PDCA

(3) iGrafx・生産物流への適応(部品供給・製品出荷)

物流基本フローやKPI(生産性や目標値)と改善事例の提供でスムーズな改善PDCAが実現します。

Step1:業務の見える化実施。(iGrafx Process の導入)

Step2:業務のシミュレーションによる定量的評価と、他事例との能力差などによる課題抽出。

Step3:改善の事例提供とシミュレーションによる事前検証、改善施策情報の提供による改善実施。

