

「システムがもたらす全体最適化」

受講番号 5
西濃運輸株式会社
岡村 純

目次

1. 序論	4-2
1.1 はじめに	4-2
1.2 論文趣旨	4-2
2. 本論	4-3
2.1 A社物流センター概要	4-3
2.2 A社が実現したいあるべき姿	4-3
2.3 A社の現状把握まとめ	4-3
2.4 システム機能の方向性	4-5
2.5 導入を行うシステム概要	4-5
2.6 システム機能がもたらす全体最適概要	4-6
2.7 ロードマップ	4-9
3. 結論	4-9
3.1 改善施策の導入効果	4-9
3.2 成功の要因	4-11
3.3 まとめ	4-11

1. 序論

1.1 はじめに

私は、大阪府東部地域にある7つの支店を管理する部署に所属しており、広域営業として各支店の営業フォローを主に行っている。

昨今、物流業界は先の人手不足問題を鑑みて、モーダルシフトを中心とした「輸送の合理化」を積極的に取り組んでいる。

業界として、政策推進に当たり課題となるのが荷主の集荷締切時刻である。

JR貨物駅の持込み締切時刻へ間に合わせる為、幹線便出発時刻の定時化を推進する必要がある。

定時化を推進するに当たり、物流事業者、荷主相互に於いて業務の効率化を図り、作業の前倒しを図る必要がある。

業界を問わず、未だにアナログ的な作業や管理の仕組みが多く潜在している。

今後には、デジタル化の仕組みへシフトを行い、効率化を図ることが肝要であると考えている。

1.2 論文趣旨

当社は幹線便出発の定時化（20時）に向け、荷主へ集荷締切時刻の前倒し交渉を全社をあげて行っている。

私は上司から、幹線便出発平均時刻が唯一20時を超えている某支店の出発時刻是正に向け、前倒し交渉中荷主の早期是正交渉の完了指示を受けたのである。

某支店の幹線便出発平均時刻は20時15分である。前倒し交渉中荷主は残り一社（A社）のみで、A社の集荷締切時刻を30分前倒し出来れば20時の目標を達成出来る状況であった。目標達成ラインが目の前まで迫っており、是が非でもA社の現行集荷締切時刻の30分前倒し交渉を成功させようとしたのである。

A社担当者へ交渉内容について伝えた際、A社担当者から「A社の社内フローを仕組みから見直す必要がある為、集荷締切時刻の前倒し受諾は到底不可能。今後t o C商品の取り扱いを予定（2019年4月～）しており、むしろ現行の集荷締切時間を後倒しして欲しい。」との事であった。当社の目指す方向性と真逆の意向であった。

私はA社がフロー見直しの必要性について認識はしているが、何ら対策を打っていない現状を認識した。A社単独任せでのフロー見直しが見込めない為、私がA社の中心に入り込んで見直しを行う必要があると考えたのである。

本論文ではA社のあるべき姿に向け、全体最適を行った取組み概要と成果（当社とA社）、成功に至った要因について論じていく。

2. 本論

2.1 A社物流センター概要

ネジ製造企業A社は大阪府内一箇所に物流センターを構えており、全国の大手機械メーカーで使用する専用ネジを筆頭に約100,000SKUの製品を取扱っている。来期よりto C(個人)向け販売を計画している為、今後取扱商品の増加が見込まれる。図1に示す通り自社工場並びに協力会社にて製造された製品が一旦集約され、全国のメーカーへ物流事業者を利用して納品される。

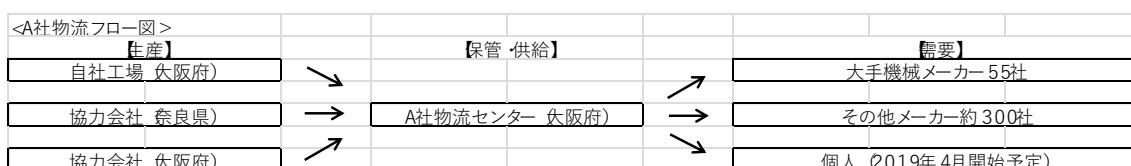


図1-A社物流フロー図

2.2 A社が実現したいあるべき姿

- ・アナログ化している作業(事務作業・庫内業務、管理業務)の改善。
狙い：作業内容を簡素化し、フロー全体の効率化にて固定費を圧縮。(現状に対し最低約20%)また人手にて行う確認作業を排除し、精度の向上。(目標PPM以下)
- ・今後の新入社員確保に向け、現行従業員のES向上。

2.3 A社の現状把握まとめ

改善施策立案に向け、現状ロスを現象面とコスト面に分けて抽出を行った。

①現象面

図2に示す通り、第6単元で学んだ「R-f分析」を用いて主要因の洗い出しを行った。アナログ作業が時間を要する主要因であり、先の問題へと派生していたのである。

◇事務作業

- ・受注情報を基に事務員によるピッキングリスト作成と現場へのリスト横持ちがある。
→入力ミスに伴う商品誤出荷リスクの問題。

◇庫内業務

- ・ピッキングリストの表記情報が受注番号、品番、品名、顧客名、個数のみである為、商品の保管場所を探す作業がある。
→作業員毎の経験値次第で作業効率にムラが発生する問題。
- ・ピッキングリストにて目視検品を行っている。ピッキング端末を導入していない。
→作業員の経験値次第で検品効率にムラが発生。また検品精度が完全でない点が問題。
- ・多品種少量出荷商品の在庫量が増えた為、保管を行っている棚が狭隘になっている。
→異なる商品同士を隔てる空間がないため、取り違いによる誤検品の発生リスクと

検品に時間を要する点が問題である。

◇管理業務

- ・事務員が出荷業務完了後に当日の在庫量棚卸し入力を行っている為、在庫量が日中にリアルタイムで反映しない。
→在庫量入力ミス、販売機会ロスが発生している問題。
- ・月末の在庫量棚卸時、理論在庫量と実在庫量のアンマッチが発生している。
→在庫量が“みなし”状態となっている問題。現状として毎月約20ケース（50千円）程度のズレが生じている。
- ・受注番号毎に梱包を完了させている。同一顧客からバラ出荷を追加受注した際、新たに梱包を行う為、梱包効率にムラが生じている。
→費用（運賃・ケース・緩衝材）が余分に発生している問題。
現状、毎月約200ケース（300千円）程度の費用が発生している。

◇ES向上

- ・作業内容の簡素化がされていない為、経験値のある作業員でも作業に時間を要する。新入社員が業務に慣れるまで時間を要する為、入社後1か月以内で退職する新入社員の割合が採用者数の3人に1人である。（図3参照）

不具合現象	一次要因	二次要因	改善施策
作業に時間を要する	→ 付帯作業がある	→ ピッキングリスト横持ちがある	→ 付帯作業の排除
	→ アナログ作業がある	→ ピッキングリストの手入力作業がある	→ 手入力作業の排除
	→ 「記憶する」・「探す」作業がある	→ 商品がどの列に保管されているのか探さないといけない	→ 列を探す作業の排除
		→ 商品が列のどこに保管されているのか探さないといけない	→ 保管場所を探す作業の排除
	→ 「考える」作業がある	→ 作業員毎の効率にムラがある	→ ムラを排除する為に作業を標準化する必要性
	→ レイアウトの改善が一部必要である	→ 多品種少量出荷商品の保管場所が狭隘である	→ 保管効率に優れたレイアウト変更の必要性
精度に問題がある	→ 人手にて作業を行っている	→ 入力ミスがある（ピッキングリスト・在庫量棚卸し）	→ ミスが発生する作業を排除
		→ 検品ミスがある	
		→ 在庫量相違が発生する	→ 相違が発生する作業を排除
販売機会ロスが発生している	→ 受注して良いか分からない	→ 在庫量が分からない	→ リアルタイムにて在庫量把握が出来る必要性
費用が余分に発生している	→ バラ商品の梱包効率が悪い	→ 梱包効率を判断できない	→ 可視化の必要性
新入社員（入社後1ヶ月）の定着率が悪い	→ 業務内容が複雑である	→ 覚えないといけないことが多い	→ 業務簡素化の必要性
ES向上が出来ていない	→ 拘束時間が長い	→ 長期間、業務の仕組みが簡素化に向け、改善されてない	→

図2-R-f 分析表

年間採用者数 従業員・アルバイト)	1ヶ月以内退職者数	占有率
9名	3名	33%

図3- A社年間採用者数と退職者数

※過去3年平均

②コスト面

日々の庫内作業員の構成は、A社従業員が10名、アルバイトが30名である。従業員は毎日1時間の残業が常態化している。※所定労働時間：8時間
アルバイトについても、30名全員を契約時間まで毎日フルタイムで業務を行っている。人件費が固定費化していることが問題なのである。
図4に示す通り、現状発生しているコストについてA社社内で共有し、少額でも削減すべく問題意識の啓蒙を行った。

	残業単価	残業時間	コスト		時間給	契約時間	コスト
従業員 (10名)	1,500円	1時間	15,000円	アルバイト (30名)	1,000円	8時間	240,000円

図4-削減すべき日々のコスト

コスト面にて検証を行った結果、現状ロスを引き起こす真の要因について2点の仮説を立てた。

- ①業務が簡素化されていない為、フルで労働力を正味必要とするのか？
- ②業務が簡素化されていない事を表面上の理由とし、故意にスローペースで作業を行い、残業代や時間給を稼いでいるのではないか？

標準化されていれば、そもそも2つの真の要因は発生しないと考えたのである。

2.4 システム機能の方向性

システムに持たせる作業支援機能の方向性として、作業内容を「考えさせない・探させない」一連の自動化されたフローにすれば、標準化（誰でもできる化）を実現出来る。併せて作業内容を情報として蓄積し、商品の流通プロセスをトレースすることが出来れば、管理面の精度向上が図れる。その結果、ES向上にも繋がると考え、具体的な機能について検証を行った。

また第6単元「改善の原則」で学んだように、どういった機能を取り入れて、現行作業の省略・結合を行えるか検討を行った。複数ある管理フォーマット（ピッキングリスト、当社送り状と荷札）の統一である。システムの作業支援機能の方向性に倣い、統一フォーマットに最大限の情報を持たせることとした。

2.5 導入を行うシステム概要

前述した複数ある管理フォーマットの統一版として、最大限の情報を持たせたピッキングラベルを導入した。また、ピッキング端末導入にてデジタル化を軸とした作業動線の標準化を行うこととした。（図5参照）



図5-デジタル化を軸とした作業動線（簡易版）

事務所端末よりピッキング情報を受信。作業現場から該当受注番号のピッキングラベルを引き取りピッキング開始。

↓

ピッキングラベル毎の指示通り、商品のJANコード読み取りと同時に検品を行う。

↓

該当受注番号の検品が終わると、未照合が表示されていないか確認を行う。

（ピッキング指示商品全数分の読み取りを行っていると、未照合は表示されない。

読み取り漏れがあると、未照合が表示されたままである。）

最後に確定処理ボタンを押して、基幹システムへ転送すれば、QRコードに保存されている商品マスター情報（※1）とピッキング作業情報が紐付けられる。その結果、PC上にて商品の流通プロセス全体のトレースが可能になる。

（※1）商品マスター情報：品番、商品名、サイズ、素材、入荷日等

2.6 システム機能がもたらす全体最適概要

システム導入により、現状ロスの主要因であるアナログ作業の劇的な改善を見込める。

◇事務作業

- ・ピッキングリストの機能を持ったラベルが直接現場で出力される為、入力作業ならびにリスト横持ちが不要になる。

◇庫内業務

【ピッキングラベルに作業支援機能を持たせた為、作業者が考える・探す作業

がなくなる。】

- ・図6に示す通り、ラベルに商品のロケ番地、受注番号、商品名、サイズ、個数、届け先名・届け先住所を印字する仕様とした。

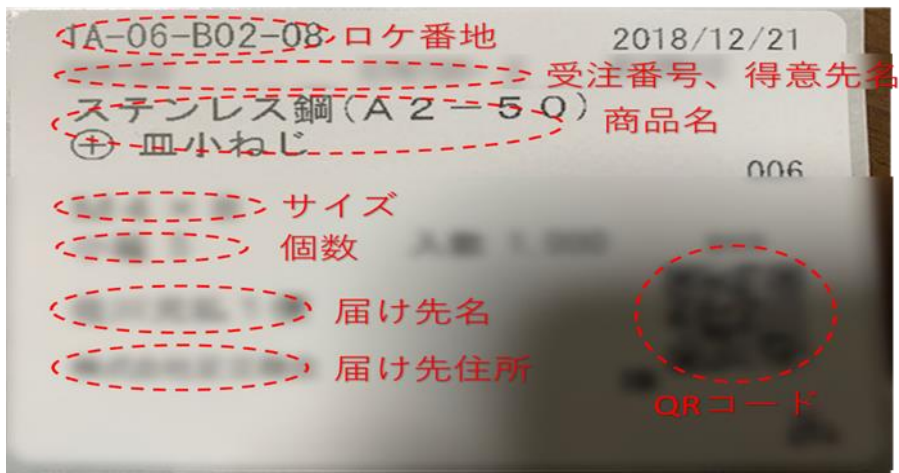


図6-新ピッキングラベル

- ・各受注番号のピッキングが最短動線で行えるよう、ラベルの出力順が自動ソートされる為、上から順にピッキングを行えば、最短動線でピッキングができる仕様とした。
- ・当社の送り状も兼ねている。
- ・ピッキング端末に確認作業の機能を持たせた為、目視検品の効率が向上した。誤出荷防止の為、ピッキング指示のある商品全数分のバーコード読み取りを必須とする設定とした。誤って商品を読み取った場合は、その場でエラー表示される。
- ・多品種少量出荷商品専用の自動ラック（図7参照）を導入し、誤検品のリスクや検品時間が低減された。導入後のレイアウトは図8に示す通りである。



図7-多品種少量出荷商品の保管用自動ラック

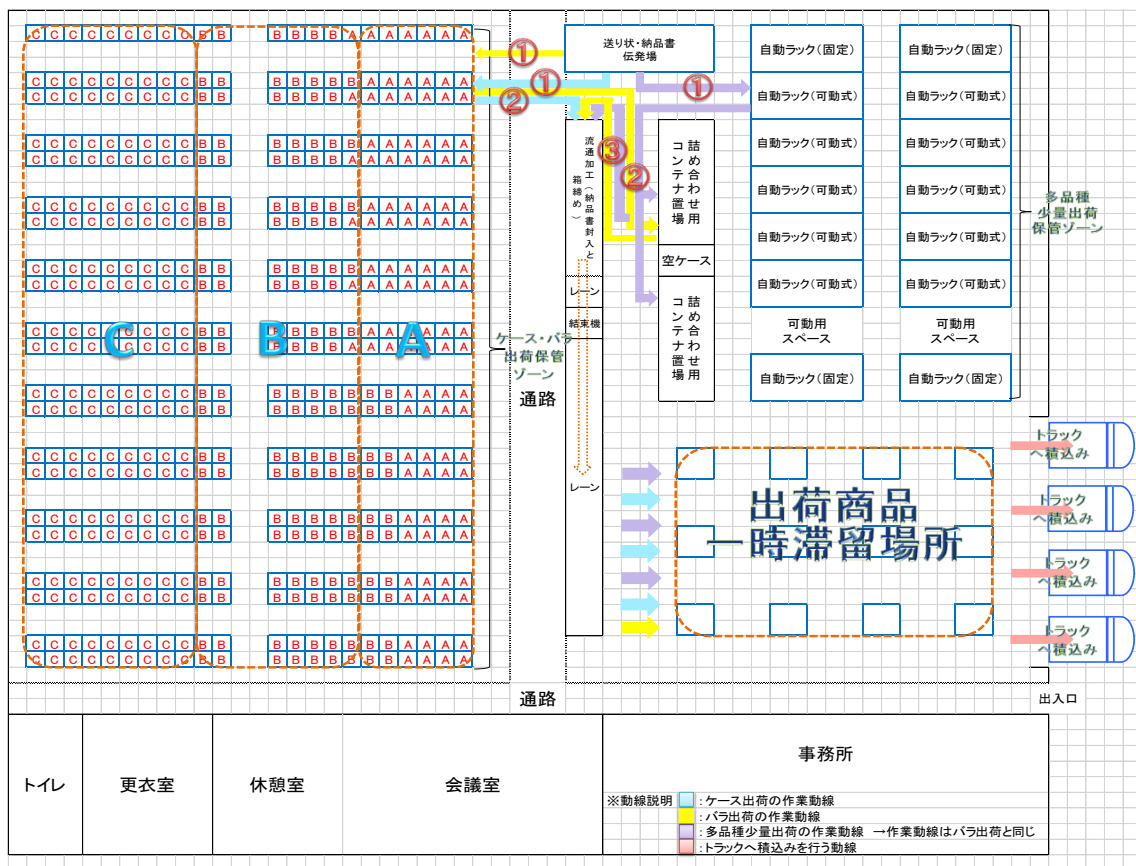


図8-A社の自動ラック導入後構内レイアウト図

◇管理業務

- ・確定処理にて基幹システム内の在庫量を自動棚卸しする為、在庫量をリアルタイムで社内共有ができた。また在庫量のアンマッチがなくなった。
- ・梱包効率については、第5単元「物流改善技法」で学んだWBS技法にて具体案の洗い出しを行った結果、詰め合わせを行う目安の可視化が必要と考えた。定番出荷ケースと同サイズのコンテナを用意し、随時詰め合わせをコンテナに行い、満杯になったらケースに入れ替えを行うのである。効果として出荷個数の集約、空間を埋めていた緩衝材の投入が不要となり、余分な費用発生を解消できた。(図9参照)



図9-詰め合わせ用コンテナ

2.7 ロードマップ

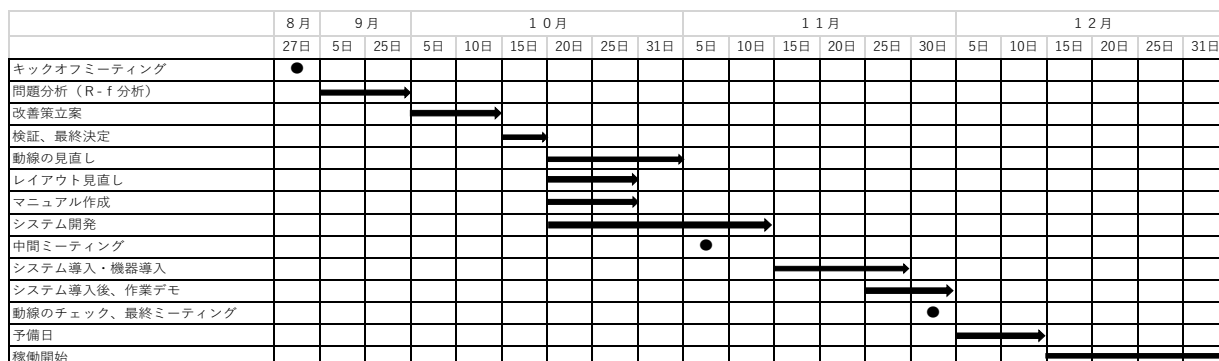


図10-ロードマップ

3. 結論

3.1 改善施策の導入効果

「2.3A社現状把握」で述べた現象面に対する、システムの作業効率化効果は非常に高かった。標準化である。図11に示す通り、事務作業・庫内業務・管理業務に於いて、効果を検証すると、作業ミスや精度の問題を改善することが出来た。

庫内作業事故発生率 (PPM)					【導入後】					
【導入前】					検品ミス					
	PPM	目標差	事故個数	検品個数		PPM	目標差	事故個数	検品個数	
目標値:285	428	143	15	35,000	目標値:285	69	▲216	2	28,750	→目標達成
ピッキングリスト入力ミス					ピッキングリスト入力ミス					
	PPM	目標差	事故件数	入力件数		PPM	目標差	事故件数	入力件数	
目標値:750	2,000	1,250	8	4,000	目標値:750	0	▲750	0	3,100	→目標達成
右庫量棚卸入力ミス					右庫量棚卸入力ミス					
	PPM	目標差	事故件数	入力件数		PPM	目標差	事故件数	入力件数	
目標値:500	1,250	750	5	4,000	目標値:500	0	▲500	0	3,100	→目標達成
補足)前年実績を目標値として設定。 【導入前】の個数・件数実績は月間実績の3ヶ月平均。 【導入後】の個数・件数実績は稼働を開始した2018年12月10日～2019年1月10日までの単月実績。										

図11-庫内作業事故発生率 (PPM)

アナログ作業が引き起こしていた最大の課題（作業効率のムラを始めとした時間のロス）であるが、システム導入後一か月が経ち、作業時間（従業員・アルバイト）の改善結果について、下記2つの手法にて一人当たりの平均作業時間（1日）を定量的に検証を行った。

- ①各自（従業員・アルバイト）ピッキング端末での確定処理最終時刻の実績。
- ②システム導入前と導入後の各作業時間比較のアンケートを実施。

作業時間の検証結果は図12に示す通りである。導入前と比較し、従業員・アルバイト共に一人当たり、一日平均120分（約20%）の作業時間を短縮することができた。一日当たりのコストに置き換えると、従業員の場合は作業時間が120分短縮された為残業が無くなり10名で15千円の固定費を削減。アルバイトの場合も作業時間が120分短縮され、契約労働時間を一人当たり2時間短縮できた為、30名で60千円の固定費を削減。合計で一日当たり75千円の費用削減が出来たのである。

月間20日稼働で計算すると、1,500千円、年間にして18,000千円の削減効果が見込まれる。

システム、自動ラック等の省力機器導入費用が50,000千円であった為、約三年で回収できる予定である。

作業時間短縮効果が示す通り、受注件数波動に相関して、アルバイト投入人数の調整が可能となる。

(例) 午後からの作業人数を10名から7名へ削減

日々の費用コントロールが出来る為、今まで固定費化していた人件費を変動費化出来る。

作業の簡素化は、新人教育期間の短縮（現行は約2週間必要）にて早期即戦力化や定着率アップだけではなく障害者雇用の面に於いてメリットが期待される。

今後療育障害2級クラス社員の採用について社内で検討予定との事である。

ES向上面の検証として、システム導入に伴う「良かった点・悪かった点」についてアンケートを実施した。

良かった点のポイントとしては、従業員毎に違っていた作業内容の不公平感解消と労働時間の短縮であった。

特にアルバイトが契約時間内で作業が終了しなかった場合に、残りの作業を従業員が行っていたのだが、改善以後、発生しなくなった。

悪かった点のポイントとしては、労働時間短縮による賃金低下の懸念であった。

A社改善結果と連動し、当社に於いてもA社集荷締切時刻を約40分前倒しが出来たのである。夕方の帰宅ラッシュを避けて出発できる為、ドライバーの営業所帰店時刻がトータルで約50分前倒しとなり、幹線便出発平均時刻の目標（20時）を達成することが出来たのである。

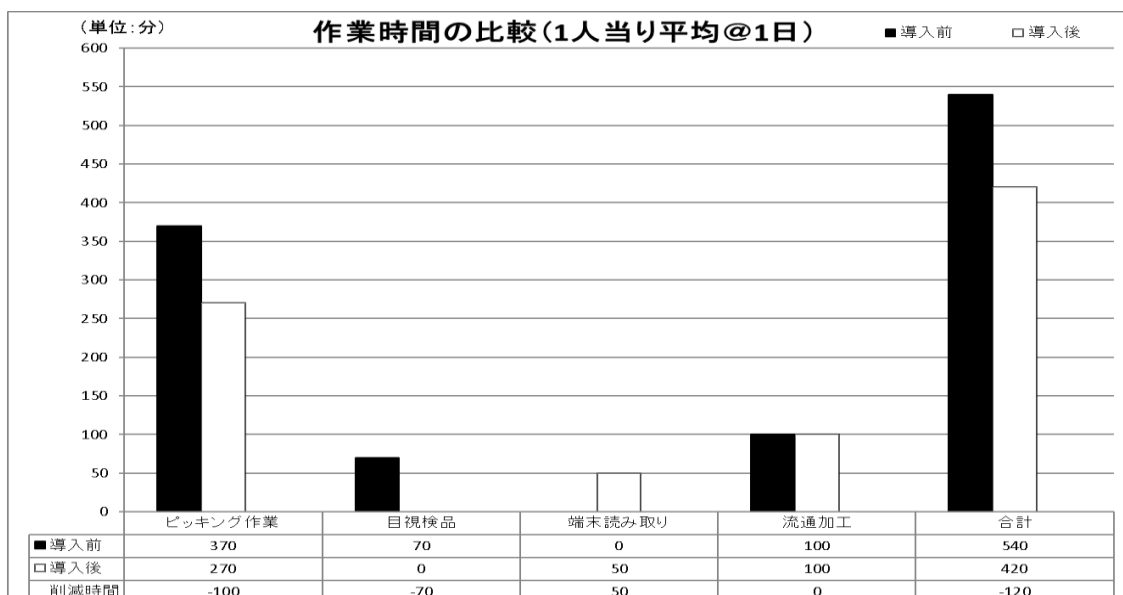


図12-作業時間短縮結果

3.2 成功の要因

成功の要因としては、私が中に入り込むことにより、従業員同士のコミュニケーションを活発化させ、自分達で決めた目標（あるべき姿）に向け、A社従業員の意思を同じ方向性へ統一出来た点だと考えている。

当初は、A社従業員同士のコミュニケーションが充分図れていなかったのである。作業効率が悪かった導入前は、売上げを伸ばしたい営業側、これ以上売上げを伸ばして欲しくない業務側とで意識の乖離が存在し、長期間対立関係であった。

（CSに重きを置く営業側としては顧客のイレギュラーにも対応したい、しかし業務側は通常業務で精一杯な上に、営業のイレギュラーを受け入れてしまうと、作業がオーバーフローしてしまうと考えていた。）

相反する両者の意識を統一すべく、私がA社社内の中に立ち、分析を通じて両者全体最適の橋渡し役を担うことが出来た。

全員参加型での意見交換を経て、改善の必要性を幅広く社員へ訴えることにより、的を絞った対策の立案が出来たと考えている。

時には、一部ベテラン社員の職人気質的プライドと衝突することもあったが、システム導入メリットを繰り返し説明し、納得へと導くことが出来た。

またロードマップ作成にて、プロセスの進捗を時系列で共有することが出来、対策立案から導入まで遅滞なく取組むことが出来た。

3.3 まとめ

今回事例のように企業にとって効率化メリットは大きい莫大な費用を必要とする。費用の回収については、効率化による売上げ増で補填するのか、効率化による労働力削減（人件費削減）にて補填するのか二者択一である。

後者であった場合、表面上は従業員に対して優しい施策である反面、正規雇用比率を下げ、非正規雇用比率を上げるリスクが潜在していると考えている。

また、効率化・省人化に向けた業務の自動化推進は、今後の人手不足問題を勘案すれば重要であるが、人間のスキルやカラーが平準化となってしまうこともリスクとして認識しなければならないと考えている。

今後には、今回の改善で学んだ効率化メリットとリスクの両方を念頭に置き、社内外を問わず改善活動を継続して行おうと考えている。

【参考文献】

- ・第133期物流技術管理士資格認定講座 第5单元「包装技術」テキスト P16
- ・第133期物流技術管理士資格認定講座 第6单元「物流現場改善」テキスト P12, P31