

現場プロセスイノベーションを基点とした 物流倉庫オペレーション進化とショーケース化

Development of Logistics Center Operations and Showcase Making Based on Gemba Process Innovation

木村 雅典
Masanori Kimura

長谷川 誠
Makoto Hasegawa

伊藤 智祥
Tomoaki Itoh

望月 綾乃
Ayano Mochizuki

一力 知一
Tomokazu Ichiriki

要 旨

コネクティッドソリューションズ社は、「現場プロセスイノベーション」を掲げ、社内で培ってきたモノづくりのノウハウやスキルを活用してお客様の現場にイノベーションを提供する活動を推進しており、その入り口として、お客様にイノベーションを体感いただけるショーケース活動は重要な役割を果たしている。ショーケース活動の物流拠点である彩都において、筆者らはサービスパーツの倉庫オペレーションを属人的でアナログ的な業務スタイルから脱却させ、IoTやAIを駆使しながら倉庫内のモノや作業者などのあらゆる情報やデータのセンシング、見える化、関連付けから分析までを高速かつ高精度に行える環境とプロセスを構築し、作業ロス削減によるピッキング工数半減といった改善を日常的に行える倉庫へとオペレーションを進化させた。

Abstract

With “Gemba Process Innovation (GPI)” as its motto, Connected Solutions Company is promoting activities to provide innovation to customers’ on-site operations by utilizing the manufacturing know-how and skills cultivated within our company. As an introduction to GPI, showcase activities in Saito Logistics Center, etc., where customers can experience innovation, play an important role. In Saito, over several years, we have broken away from the analog work style which relies on the worker for the warehouse operation of the service parts. Using IoT and AI technology, we have evolved into a warehouse that can build and improve environments and processes that can be used to detect, visualize, and correlate with all information and data in the warehouse, from association to analysis on a daily basis.

1. はじめに

パナソニックは、2018年に創業100周年を迎えた。経営理念である「社会生活の改善と向上を図り、世界文化の進展に寄与する」を実現するため、これまでの100年は事業を通じて家庭のなかを良くすることで貢献してきた。これからの100年は家庭内に加えて、社会課題に向き合い、社会課題を解決する企業となることで世の中に貢献していく。現場プロセスイノベーションとは、現代社会の根幹であり社会課題となっている物流・流通・製造の現場課題を解決し、社会全体を良くすることに貢献することである。

B2B領域の事業を当社グループ内で主幹するコネクティッドソリューションズ社（CNS社）では「現場プロセスイノベーション」を掲げ、「つくる」「運ぶ」「売る」を担うサプライチェーンのお客様の現場にイノベーションを起こし、お役立ちを提供する活動を推進しており、その源泉はパナソニック100年のモノづくりで培った仕事のノウハウやスキルをベースに、IoTやAI技術を組み合わせたソリューションである。

一方、サプライチェーンのなかで物流に焦点を当てる

と、昨今、インターネットを通じた購入などの購買動向シフトに加え労働人口の減少により、物流現場では人手不足が起きている。特にDC（Distribution Center）と呼ばれる倉庫や配送センターでは、荷物の仕分けや処理、加工を行うため多くの人手が必要になり、人員確保が大きな経営課題となってきた。この課題に対して現場の生産性向上は1つの解決策であり、物流システム各社から高い生産性を謳（うた）ったピッキングシステムや自動倉庫が提案され、最新の倉庫で導入されるケースが増えてきている。

しかしながら、そうした最新鋭の設備を導入した倉庫や工程は一部に限られ、多くは依然人手に頼った業務スタイルで、課題を認識し改善の必要性を感じつつも、どこからどう手を付けて良いか分からないという現場の声や、設備投資を行いながら改善に取り組んでいるものの、その効果が十分に得られていないという経営者の声を耳にする機会が多い。また人手不足という課題感を多くの企業がもっているが、実際に現場観察してみるとそれは表面的な課題認識で、真因は現場に非付加価値作業が多いことや人の配置と業務とのギャップによる手余りに起因することも少なくない。生産性向上とは、付加価値

作業の比率を高め、魅力のある職場へ変え、そして経営効果を多く出す（儲かる）現場を作ることであると考え

こうした物流倉庫での人手不足や生産性の課題に対し、CNS社サービスパーツの出荷拠点である彩都では、物流倉庫で構築した改善プロセスを用いてお客様の現場課題を解決するソリューション提供を推進している。サービスパーツは販売した商品の保守や修理を行う際に必要となる部品や部材で、大阪府茨木市にある彩都拠点では8万品番、1000万個に及ぶサービスパーツの保管や入出荷を日々行っているが、実際の現場でお客様にソリューションを体感していただく、いわゆるショーケース活動も行っており、ソリューション提供の入り口としても重要な役割を果たしている。

彩都ではIoTやAIを駆使しながら倉庫内のあらゆる情報やデータのセンシングと見える化を実現し、さらに情報の関連付けから分析までを高速かつ高精度に行える環境とプロセスを構築することで、従来の属人的でアナログ的な業務スタイルから脱却し、改善を日常的に行える倉庫へと進化を遂げた。

2. 倉庫オペレーション これまでの取り組み

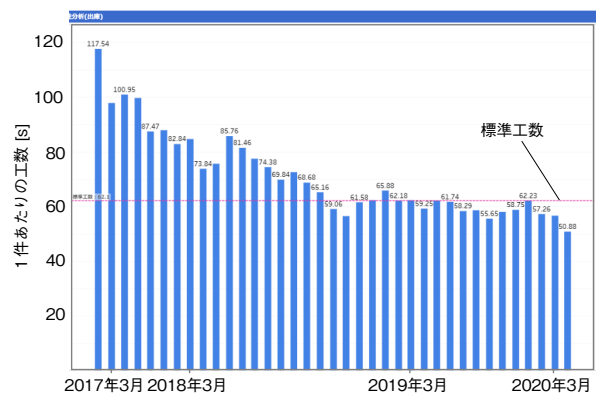
2015年以前、倉庫オペレーションは紙の伝票を頼りに担当者が1件ごと作業を行う業務スタイルであった。作業の効率は作業者の経験やスキルに依存していたが、その作業の記録はもちろん、作業者間のばらつきの原因がどこにあるかを知る術も持ち合わせていなかった。そこで2016年から生産性向上の取り組みに着手、次に示すように段階的にオペレーションのデジタル化へ移行してきた。

- 2016年 ウェアラブルカメラを用いた作業分析
- 2017年 倉庫管理システム（WMS）の導入
- 2018年 動線分析システム／ダッシュボード^(注1) 開発
- 2019年 システムの拡張と連携強化

ここで言うデジタル化とは作業パラメータや付帯情報を電子データ化することだが、さらに各データを関連付けながら価値のある情報へ高めることで分析レベルが向上し、課題の明確化と改善の気付き、さらには改善効果の検証もできるようになる。2017年に導入した倉庫管理システムWMS（Warehouse Management System）により作業に要した時間を数値化できるようになったが、当時は数値化しづらい情報もまだ多く、そのため次のステップとして映像情報を活用する動線分析システムや、さまざま

(注1) さまざまな情報を収集、分析、加工してわかりやすく一覧表示する画面やシステム。

な情報を集約、連携し多面的で効果的な分析を可能とするダッシュボードシステムを開発してきた。こうしたシステムの拡張と連携強化により、高度な分析と効果の高い改善ができるようになったが、重要なのは継続的にデータ蓄積できることに加え、蓄積されたデータから容易に分析や課題抽出が行えることである。例えば2016年には作業者にウェアラブルカメラを装着してもらい作業映像を記録後、映像分析を試みるアプローチを行ったが、記録した映像を全て見ながら問題点を抽出する必要があるため、1日分の映像分析に数週間を要するなど分析工数が膨大になってしまい継続性に大きな課題が生じた。最新の動線分析とダッシュボードを連携し構築したシステムでは、こうした課題は解消されており分析工数が大幅に短縮され、その結果第1図に示すようにピッキング工数は2017年3月には平均120秒かかっていたが、2020年には半減の60秒を下回るまで改善が進んだ。



第1図 ピッキング工数の推移

Fig. 1 Transition of picking man-hours

3. ソリューションの事例

構築したシステムを紹介する。第2図は全体システムの構成図で、映像情報の取得と処理を行う映像システムと、作業指示を与えるとともに作業結果を取得し処理を行う作業システム、さらにそれぞれの情報やデータを集約しデータ連携や分析処理を行うダッシュボードから構成される。

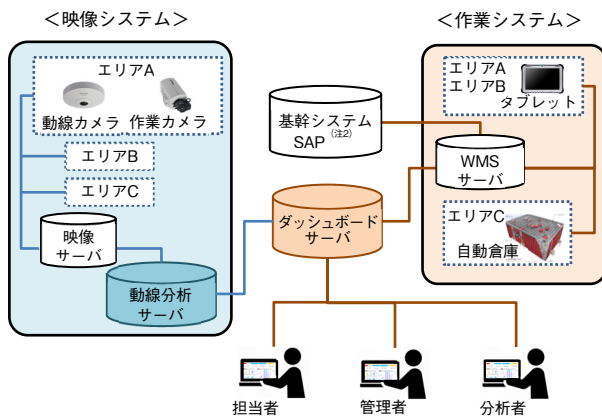


Fig. 2 System configuration

3.1 動線分析システム

社内の研究開発部門で開発された現場デジタル化技術[1]を倉庫オペレーションに適用した動線分析システムは、倉庫内に設置した動線用カメラで取得した映像から任意の作業員について動線を可視化し、移動の頻度や距離、経路から無駄な動きを抽出する機能をもつ。第3図は倉庫内の梱包（こんぼう）エリアで取得した30分の映像を分析した例を示す。このエリアでは10名程度の作業員が各自の専用作業台で出荷に向けたサービスパーツの箱詰めを行っており、梱包作業前後の工程との受け渡しや付帯作業を行うためエリア内で頻りに移動が発生している。動線分析システムでは各作業員の動線について、作業台を起点とした移動先ごとにマップ上に番号と矢印で表示するとともに頻度や距離も一瞥で可視化している。

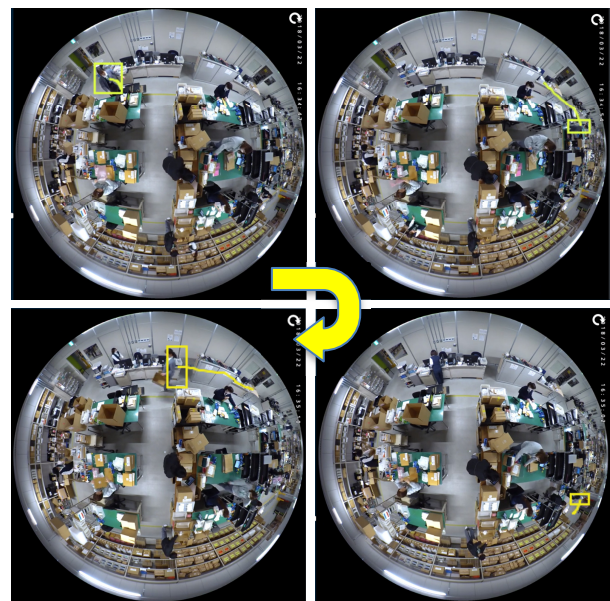
第3図では1030-1エリアで梱包作業をしている作業員の動線を表示しており、9つのエリアへ移動したことが分かる。例えば一番遠い1029エリアへの移動を選択すると第4図のように移動開始から終了までを動画で再生し動線に無駄な経路や動きがないか分析できる。この映像分析から、作業員は梱包用の空箱を梱包作業ごとに取りに行っていることが判明したため、よく使う箱については作業台横に常備するレイアウトに変更し、空箱を取りに行く回数が大幅に減り、この作業員の総移動距離を18%削減する効果を得られた。

また特定の作業員に限定せずエリア内全ての作業動線を抽出し、移動回数や総距離が多い順にランキング形式で可視化する機能もあり、多面的な課題の抽出と分析が実現できている。



第3図 動線分析システム

Fig. 3 Trail analyzing system



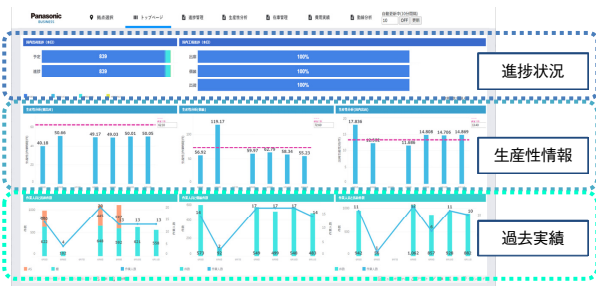
第4図 動線映像

Fig. 4 Trail observation moving picture

3.2 ダッシュボードによる生産性と課題の可視化

第5図にダッシュボードのトップ画面を示す。WMSを通じて各作業員が持つ端末から取得した作業実績情報を集約、その情報を統計処理や関連付けながら活用しており、作業進捗に加え生産性に関するさまざまな状況の把握ができる。生産性についてはあるべき能力として標

(注2) SAPESの登録商標または商標。企業の基幹業務の統合化を図るERP (Enterprise Resources Planning) パッケージ。



第5図 ダッシュボードのトップ画面
Fig. 5 Top screen of the dashboard

準工数を各工程で設定しており、実績を標準工数と比較することで作業状況の的確な判断や課題の気付き、さらには改善対策の検証など、広範囲に実態把握が行える。当社内のモノづくり現場では当たり前のように入力されている標準工数であるが、考え方を応用しながら初めて倉庫作業へ導入することで、目指すべき絶対的な基準が物流の現場でも明確化された。

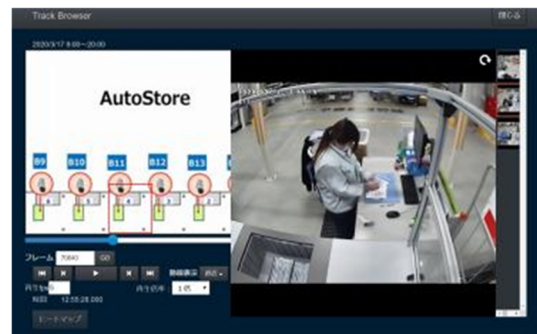
生産性の把握、特に課題となっている作業やその要因を特定していく際にはこれまで、作業エリア、作業担当者、作業区分や時間帯などに分類しながら、時間を要している作業を抽出したうえで関連する情報から原因を推定していくか、別途作業を撮影したうえで該当する作業映像を探し出し丁寧に観察しながら課題の真因を突き止める手法を用いてきた。これに対しダッシュボードには第6図に示す「課題作業の抽出リスト」機能があり、フィルタにより対象を絞り込んだうえで長時間作業順に列挙し、リスト上位から要因分析や改善を行うことで、分析効率と改善効果の両方を高めることが可能になっている。

| 課題リスト | | | | | | |
|--------|---------|------|------|---------------------|------------|----|
| 秒... | 作業時間 | 担当者 | 作業区分 | 日時 | 伝票番号 | 動画 |
| 365.00 | 0:06:05 | 0018 | AS出庫 | 2020-05-08 14:19:12 | 0007459419 | ○ |
| 315.00 | 0:05:15 | 0062 | AS出庫 | 2020-04-27 09:20:23 | 0007453848 | ○ |
| 305.00 | 0:05:05 | 0007 | AS出庫 | 2020-05-09 09:30:46 | 0007460148 | ○ |
| 231.50 | 0:07:43 | 0046 | AS出庫 | 2020-05-08 15:45:40 | 0007459909 | ○ |
| 175.00 | 0:05:50 | 0057 | AS出庫 | 2020-05-07 16:21:06 | 0007457253 | ○ |
| 166.50 | 0:05:33 | 0011 | AS出庫 | 2020-05-08 09:11:51 | 0007458669 | ○ |
| 145.50 | 0:09:42 | 0027 | AS出庫 | 2020-05-07 13:39:05 | 0007456251 | ○ |

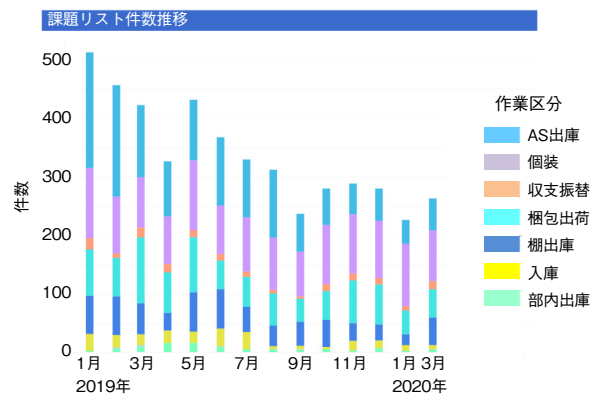
第6図 課題作業の抽出リスト
Fig. 6 Extraction list of works with issues

さらに抽出したリスト上の「動画」欄にある「○」をクリックすることで、倉庫内全体に張り巡らされたカメラで作業開始から終了まで記録されている膨大な映像データから、第7図に示すような該当作業の映像が自動的

に切り出され再生される。この映像を分析することで作業に時間を要した原因をすぐに解明することができるが、このようにダッシュボードと動線分析を含む映像システムを連携する機能により、課題作業の抽出から真因に到達するまでの一連の分析時間が大幅に削減され、従来10時間程度要した分析が15分に短縮、1/40の効率化を実現することができた。作業分析の効率が桁違いに向上した結果、改善サイクルが高速化し、結果的に第8図に示すとおり5分/件以上かかっていた課題作業は1年間で半減した。



第7図 抽出された課題作業の映像
Fig. 7 Extracted moving picture of work with issues



第8図 課題作業（5分/件以上）の件数推移
Fig. 8 Transition for number of work with issues (5 minutes or more)

4. ショーケースの役割

現場プロセスイノベーションを推進するため、CNS社では実際の現場を活用したショーケース化を推進している。東京浜離宮のCNS社本社には経営トップを招いて現場プロセスイノベーションによる経営課題解決を体験いただけるエクスペリエンスセンターを開設し、各現場のショーケースと繋（つな）がることでさらにリアル

感のある現場体験ができるようになってきている。ターゲットとするサプライチェーン業界のお客様に向けて第9図に示すように製造、物流、流通の各ショーケースも順次立ち上げてきた。彩都は物流のショーケースとして2018年10月よりお客様の受け入れを開始したが、こうしたショーケースでは2つの役割が期待されている。



第9図 エクスぺリエンスセンターと製造・物流・流通
ショーケース

Fig. 9 Experience center and manufacturing/logistics/retail showcases

4.1 顧客体験の場（エクスぺリエンスプレイス）

お客様にソリューション提案するに当たって、その入り口で具体的なイメージをもっていただくことが非常に重要であり、各ショーケースで実際の現場を見学いただくことで現場プロセスイノベーションの価値や効果を訴求している。特にデータの蓄積、解析、意味付けを行いながら現場課題の解決や改善を行っている活動や、データの重要性や活用ステップの考え方、さらにそうしたプロセスのシステム化について、来訪された方々に実際の現場を体感いただくことで理解が深まり信頼を得ることに繋がると考える。彩都では前述の動線分析システムやダッシュボードを活用して事例のデモンストレーションを交えた紹介に加え、本稿で紹介した内容以外にもさまざまな機能や活用実績、具体的な効果や経営貢献についても示しており、こうした活動によりお客様との課題の共有化や目指す方向についての議論が深まり、現場プロセスイノベーションの価値を認識いただくとともに当社への信頼感の醸成に繋がっている。

4.2 実証確立の場（テストベッド）

ショーケースのもう1つの重要な役割は、新しいソリューションの実証と活用である。現場プロセスイノベーションを推進するためには、筆者らが本当に価値のあるイノベーションを生み出していくことが必須の要件であ

り、また生み出したイノベーションが実際に筆者らの現場で効果を発揮するものでなければ意味がない。さらにさまざまなお客様の現場で求められるソリューションを提供していくためには多様で柔軟な解決策を持ち合わせなければならない。こうした現場が求めるイノベーションを生み出す過程においては、新しい技術の創出に加えて現場の課題と技術をどうマッチングさせるか、さらには技術をどう繋げていくかが成功の根幹にあると感じている。この観点で従来型の他部門や他社への依存度が大きい現場ではなく、イノベティブな現場が果たす寄与は非常に大きいと考える。彩都における前述の動線分析システムやダッシュボードはまさにこうした背景から生み出され、筆者らが活用するなかでブラッシュアップを繰り返し、価値を高めてきた。彩都では現在も幾つか新しいイノベーションテーマの実証を推進しており、完成すればさらに大きな効果を生み出すものと期待している。

5. まとめ

本稿では倉庫オペレーションの取り組みについて技術を活用する側である現場の立場から述べてきた。昨今のIoTやAI技術に加えロボットによる自動化技術の進化も目覚ましく、物流現場にもこうした最新技術の導入が進みつつある。しかしながら経営的な期待や投資効果に見合う成果を出していくのは難易度の高い課題だと感じしており、その根底にあるのは先進技術と現場課題のマッチングの難しさだと認識する。ここはモノづくりで培ってきたノウハウがまさに生かせる領域であり、現場プロセスイノベーションが目指すお役立ちはこの領域を抜きには語れない。今後も現場視点でのイノベーションを創出するとともに、ショーケース活動を通じてお客様へお役立ちを訴求していく重要な役割も果たしていきたい。

またコロナ禍において、現場が可視化されていないことによる混乱も多く発生している。これからの新しい社会においてエッセンシャルワークとなる物流、流通、製造分野では、定量的、科学的なオペレーションや変化に柔軟に対応できる現場力強化の優先順位が、経営課題のなかでも高い位置づけに変わってきており、さらにはグローバルに共通な社会課題となってきた。現場プロセスイノベーションは、そのような世界に貢献していく。

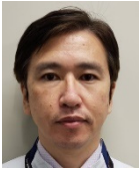
参考文献

- [1] 秦秀彦 他, “B2B向け現場サイバーフィジカルシステム化技術,” パナソニック技報, vol. 65, no.1, pp. 9-14, 2019.

執筆者紹介



木村 雅典 Masanori Kimura
コネクテッドソリューションズ社
サービスパーツ部
Service Parts Department,
Connected Solutions Company



長谷川 誠 Makoto Hasegawa
コネクテッドソリューションズ社
サービスパーツ部
Service Parts Department,
Connected Solutions Company



伊藤 智祥 Tomoaki Itoh
テクノロジー本部
デジタル・AI技術センター
Digital AI Technology Center
Technology Div.,



望月 綾乃 Ayano Mochizuki
パナソニックシステムソリューションズジャパン (株)
サービスインテグレーション本部
Service Integration Business Div.,
Panasonic System Solutions Japan Co., Ltd.



一力 知一 Tomokazu Ichiriki
コネクテッドソリューションズ社
現場プロセス本部
Gemba Process Business Div.,
Connected Solutions Company