

平成28年度次世代物流システム構築事業実施報告書

「ファッション産業版 高次IoTモデルによる
商品供給構造の高度化と環境負担軽減施策」

平成29年2月

株式会社アダストリア

株式会社アダストリア・ロジスティクス

目次

I.	本事業の概要	4
1	事業の背景	4
1.1	アパレル業界の課題	4
1.2	アパレル業界に求められていること	5
2	事業の目的	5
2.1	事業全体概略	6
2.2	事業推進体制	7
II.	電子タグ発行／取り付けプロセス	8
1	電子タグ（下げ札）発行と貼付方法	8
2	電子タグコード体系	10
III.	サプライチェーンの高度化検証	11
1	実証実験実施にあたって	11
1.1	実証実験の概要	11
2	物流効率化検証の実施	14
2.1	海外検品所における検証実験	15
2.2	海外検品所における検証実験効果と課題	16
2.3	国内 DC における検証実験	17
2.4	国内 DC における検証実験効果と課題	19
3	店舗活用検証の実施	21
3.1	作業時間の測定に関して	21
3.2	店頭での業務効率化検証実験	21
3.3	店頭での業務効率化実験効果と課題	22
3.4	店頭での販売前データ検証実験	25
3.5	店頭での販売前データ実験効果と課題	31
4	アパレル商材に電子タグを活用した際の効果分析と今後の課題	32
4.1	エネルギー合理化効果	32
4.2	サプライチェーン高度化	35
IV.	総括	38

I. 本事業の概要

1 事業の背景

1.1 アパレル業界の課題

日本のアパレル産業における重要な問題点の一つに、需要予測に基づく生産計画の結果生じる売れ残りなどの商品ロスや、それに関わる付帯コストの増大がある。そこで アパレル産業の生産性の向上の為には、店頭起点による情報の整備が急務となっている。これは店頭で得られる様々な情報を可視化し、それらの情報を川上までを含めたサプライチェーンのプレーヤ全体で共有化を行うことにより、効率の良い生産計画、生産修正、配送計画、売り場構築が可能になるということである。

一般的なアパレルにおいて、定価で販売される割合である建値消化率は全体の 50%から 60%とされている。需要予測に基づき各店舗へ当初配分された数量と、消費者の実際の需要との間で食い違いが生じた際には、店間移動により対応するケースがあるが、少量での移動のために効率が悪く、商品単価あたりの総物流費を押し上げる要因になっている。定価で販売できなかった商品は、まず値引きのうえ店頭で販売されるが、値引き率にあわせた下げ札の付け替え等のため物流センターへ返品するケースもある。それでも売れ残った商品は催事販売などで処分されるが、その為の返品物流、倉庫での商品確認作業、再納品物流などが発生し、余分なコスト負担を強いられる。最終的な売れ残り商品は、大抵の場合売れ残りとして翌年の催事販売のために在庫保管を行ない、そのためのコスト負担も発生している。このような、余分な物流費、作業費、滅却ロスなどは、コストとして製品単価に含まれているのが通常である。



図 1: 生産数量に対する各販売数量の割合 (一般的なアパレルメーカーの場合)

また、アパレルの調達物流における二酸化炭素の排出の削減は進みつつあるが、上記のような初回投入後に発生する商品の移動における物流では、低効率であるがゆえに二酸化炭素の排出割合が多いと思われる。

アパレル商品の販売では、ファッショントレンド、気候、消費者心理など不確実な変動要因が多々あり、需要予測が難しいのも現状である。今後さらに加速する消費者の多様化により、店舗効率も低下すると考えられており、アパレル産業全体の採算悪化は避けられない。そこで需要予測の精度を確実に向上させ、生産計画や配分計画に反映することで、建値消化率の向上や廃棄の削減、そして余分な移動に伴う物流費の削減を成し遂げる取組みが急務である。その付帯効果として二酸化炭素排出量やエネルギー使用量の削減等も期

待することができ、アパレル産業の生産性の向上、環境負荷低減につながる。

1.2 アパレル業界に求められていること

需要予測の精度向上のためには、店舗内の商品情報の可視化が極めて需要である。店舗に納品された商品は、販売時点に至るまでの間、店舗内のどこにあり、どのような動きをしているかが把握できないことがある。例えば他店では売れている商品が、ある店舗では店長の判断により店頭からバックヤードへ戻され、売り逃しが起こっていたり、本社側の MD 計画に反して、バックヤードから店頭に品出しがされていないことによる機会損失なども多々ある。一般的に商品が店頭に入荷してから販売されるまでの間、商品の動向に関しては店員からの報告もしくは実際に状況を確認しない限り完全に把握することができない状況である。このように店頭での実際の状況を本部などで把握できないことが、アパレルの生産性の低下を招いている要因の 1 つであるといえる。そのため不確実な予測に基づく配送計画も行われ場合によっては非効率な物流を発生させる要因となっている。

店舗内の可視化を考えた場合に、バーコードや POS といった現行のシステムでは商品の動きなどを含めた詳細な情報を取得することは難しい。店舗内の商品の位置情報や手に取られた回数、試着された回数や、消費者の動向など店舗内における可視化のための情報を取得するためには、電子タグ及び付随する機器の活用が有効であると思われる。そして様々な店舗内情報を的確に分析し、その結果をサプライチェーン上で共有していくことがアパレル・ファッション産業の生産性の向上及び環境負荷の低減につながると仮定できる。

2 事業の目的

電子タグの活用の効果は、従来から言われている複数同時読み取りや重複読み取りの防止といった業務効率化や管理精度向上に加え、電子タグを活用することでこれまで取得が難しかった情報が簡易に取得できるようになり、その情報を各種計画に活用することによる情報の取得・活用し大きな効果を期待している。しかしながらバーコードや POS で取得できる情報に比べ、電子タグで得られる情報量は莫大である。それらを本当に有効活用できるかどうかは、数多くの情報の中でどの情報を取り出し、どのように適宜処理して、それらの有効情報を誰が使って、何に役立てるのか、という具体的な方向性に依存する。そこで本事業においては店頭で可視化された情報の有効活用の仮説、検証に取り組む。本事業での取組後も、その情報に基づく物流業務の改善、効率化の仮説、検証を行い、店頭で取得した情報をもとに物流部門へその情報を展開し、その情報に基づく物流計画を立案、実用を見据えた仮説・検証を行なっていくことで生産性向上や物流・環境負荷低減の効果把握の確認、業界全体での課題の認識、活用効果の理解を共通化し、導入に対する意識の向上・導入化を加速させていきたい。

2.1 事業全体概略

本事業では、物流及び店舗において下記内容を実施した。

<海外物流（検品所）での実施事項>

- 1) A品確定情報の即時取得・即時共有
- 2) 店舗直送の実施
- 3) 販売前情報/高度需要予測にもとづく配送計画
(店舗情報に基づく出荷指示ロジックの検討/トライ)

<物流（倉庫）での実施事項>

- 1) 在庫管理精度の向上
- 2) 業務効率化（入荷・棚卸・出荷）

<店舗での実施事項>

- 1) RFIDやカメラなどのセンシング技術を活用した販売前情報の把握
- 2) 在庫管理精度の向上
- 3) 在庫管理業務の効率化

また、実施事項に基づく期待効果は下記となる。

- ① 初回納品の工場直送による国内輸送距離削減
- ② 配送精度の向上
- ③ 二次配送の精度向上と回数の削減
- ④ 配送精度の向上による返品削減
- ⑤ 販売前情報を活用した需要予測精度の向上への活用
- ⑥ 販売精度の向上/売れる品揃えの実現
- ⑦ 返品処理⇒在庫情報の更新の即時化
- ⑧ 在庫精度の向上⇒生産量/在庫量の圧縮⇒総輸送距離の削減

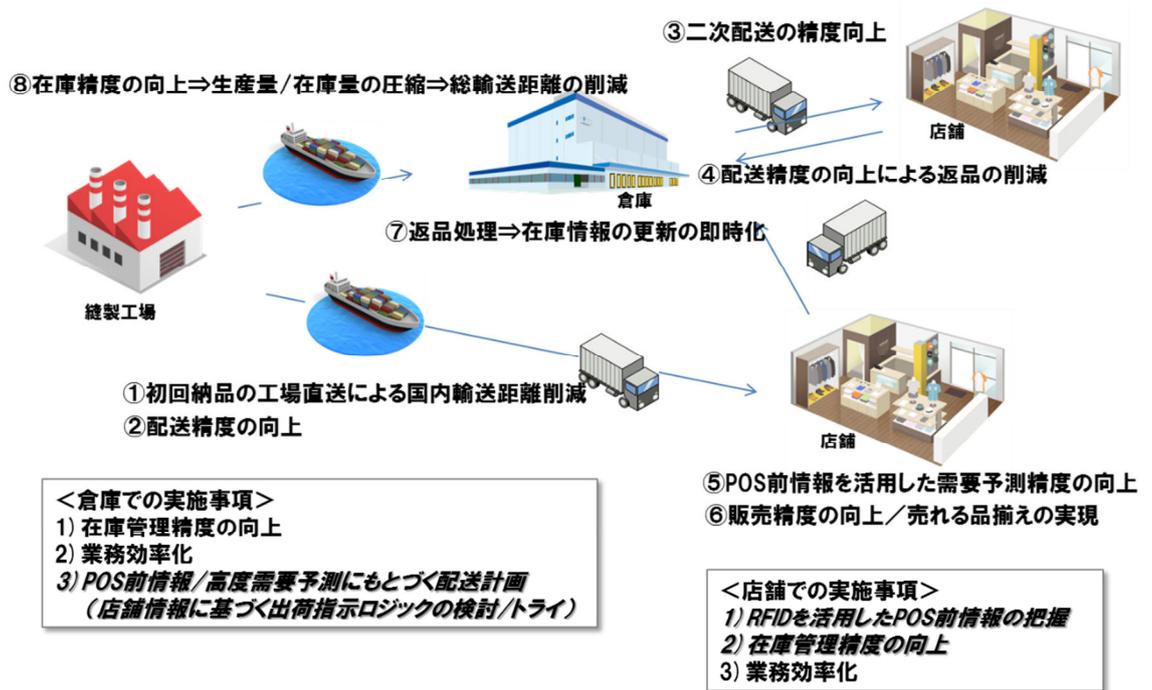


図 2：事業全体概要

2.2 事業推進体制

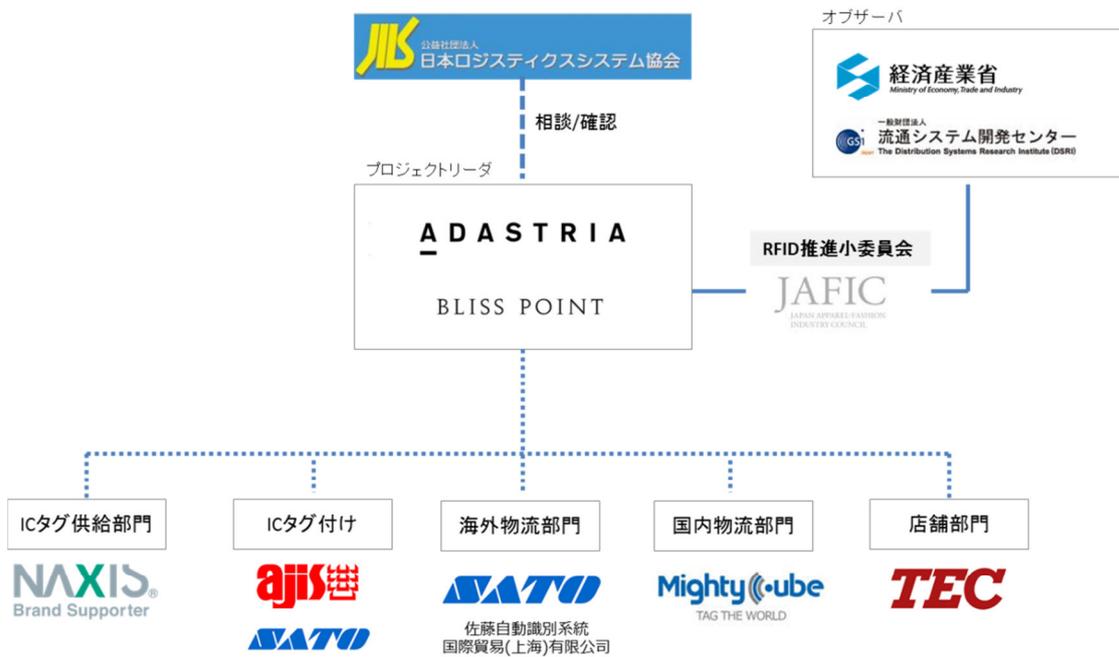


図 3：事業推進体制図

II. 電子タグ発行／取り付けプロセス

1 電子タグ（下げ札）発行と貼付方法

電子タグ（IC タグ）は、次世代バーコードとして世界標準規格が策定され、現在国内外でのアパレル業界でも採用が進んでいる UHF 帯 RFID（ISO/IEC18000-6 TypeC : EPCglobal Class1 Generation2）を用いた。

【本 UHF 帯 RFID の特徴】

- パッシブタグ（電池を搭載せず、リーダにより送信された電波にて起電し、返信を行う）であること、13.56MHz 帯のタグと比較し単純であることから、比較的費用を少なく調達可能である。
- 運用時の読み取り距離において 3m 程度の読取が期待できる。（13.56MHz 帯、2.45GHz 帯の電子タグに比べ読取距離が長い）
- 梱包材や商品などを（金属や水分による影響を受けやすいが）透過し、多数を一度に読み取ることができる。
- タグ発行時に貼付対象である商品を特定するコード（商品コード）を書き込むことができる。

電子タグの発行／貼付方法は、導入や運用の容易性と継続可能性を考慮し、下げ札（価格札）への実装を採用した。

表 1：下げ札一覧

	従来価格札		電子タグ対応価格札	
価格札タイプ	下げ札	2 種各 2 色 タイプ A：2 色 タイプ B：2 色	下げ札	既存下げ札を電子タグ内蔵の下げ札に変更。店舗や倉庫の既存札に対しては、同サイズのラベルを発行し、既存札の印字部分に重ね張りを行った。 RFS-101 RFS-102
	ラベル	3 種各 2 色 S-103 S-104 S-105	ラベル	既存ラベルを電子タグ対応ラベルとした。印字内容・サイズともに変更なし。 RFS-103 RFS-104 RFS-105
主な印字内容	従来札と電子タグ対応札に以下の項目を記載 <ul style="list-style-type: none"> ・商品名、商品コード ・産地、原材料 ・価格 ・JAN コード(1次元シンボル、10進数) ・電子タグマーク（電子タグ対応札のみ） 			

表 2：電子タグの種類

タグ種		ICタグ(写真)	店頭例(写真)
品名	RFS-102(小)		
用途	下げ札用シール(小)		
サイズ	65 × 38mm		
品名	RFS-101(大)		
用途	下げ札用シール(大)		
サイズ	88 × 53mm		
品名	RFS-103		
用途	服飾雑貨		
サイズ	60 × 25mm		
品名	RFS-104		
用途	服飾雑貨		
サイズ	28 × 48mm		
品名	RFS-105		
用途	服飾雑貨		
サイズ	20 × 44mm		

2 電子タグコード体系

本事業における電子タグには、個々のアイテム（商品）を認識識別するために、電子タグに関する国際的な標準化団体である「GS1（Global Standard One）」にて定められ、国際標準化機構（ISO）でも国際規格と定められている「EPC（Electronic Product Code）体系」に準拠したコード体系である「SGTIN（=GTIN+シリアル No.）」の採用を模索した。しかしながら以下の事項から、本事業における電子タグのコード体系は、将来的なSGTINへの移行および他社への影響を最小限にとどめることを目的とした体系を採用した。

【SGTIN 採用検討時の課題】

- 現在、当社ではクローズドサプライチェーンであることから、JAN コードの事業者コードを取得しておらず、SGITN コード採用に向けては、店舗・倉庫の業務システムおよび基幹システムの抜本的な仕様変更が伴うため、本事業期間内での実施が実質的に不可能であること。
- 現在当社では、将来的な JAN（事業者）コードの取得が検討されており、将来的な RFID を用いた業務システムの円滑な移行を実現するため、インストアコードでの個品番号管理を行った。

個品番号は、大きく商品種別とシリアル番号（各商品の個品ごとに採番されたユニークな識別コード）の2つの情報で構成される。今回、電子タグデータのシリアル番号エリア(38bit)には、シリアル番号の他に以下の識別子を設けた。

【電子タグデータシリアル部のデータ構成】

- 臨時発行フラグ：通常タグ発行を行う下げ札ベンダ以外での倉庫や店舗・本部にて臨時に発行する際に用いる。他の同じ商品のシリアル番号との重複を回避する。
- タグ種：タグチップやアンテナパターン（インレイ）の違いによる通信特性（主には通信可能距離）によるグルーピングを行うための識別子。通信性能の異なるタグでも同一の認識範囲を実現するため、タグ返信強度の閾値を本識別子により調整するなどの活用法を想定する。
- 予備：将来の用途に向け、未使用とするエリア
- シリアル番号：タグ発行ベンダやシステム毎に商品種別にユニークな発番管理を行い発行し、同商品間においても個体識別を可能とする識別子。

表 3：電子タグデータシリアル部のデータ構成

Serial 部(38bit)			
臨時発行 フラグ	タグ種 (インレイ)	予備	シリアル番号 (S/N)
フラグ(2bit)	16種(4bit)	未使用(8bit)	16百万種(24bit)

III. サプライチェーンの高度化検証

1 実証実験実施にあたって

1.1 実証実験の概要

本事業においては店頭での RFID を活用した販売前情報の把握、物流、店頭での在庫管理精度の向上、業務効率化及びサプライチェーンや配送計画・頻度の見直しに対する仮設検証を行う。

そこで各拠点における実施事項と期待効果を整理した全体概要は図 4 の通りとなる。

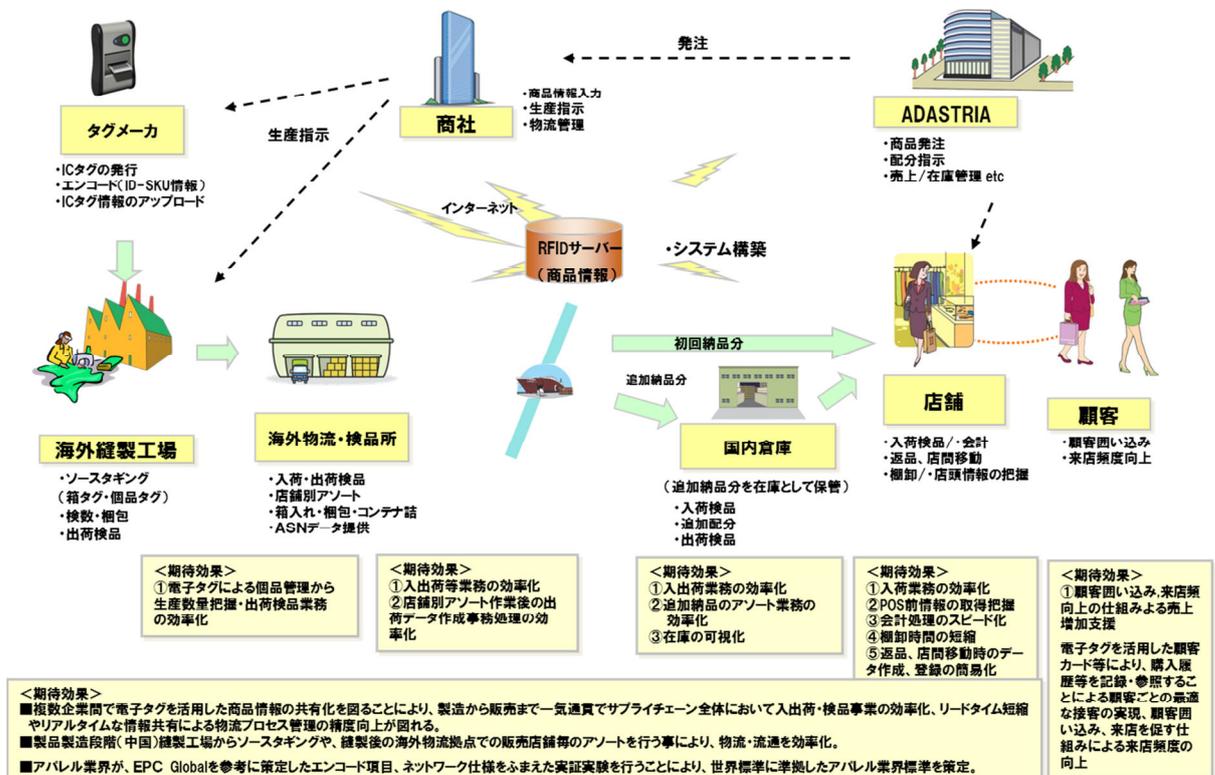


図 4：事業全体実施概要 (案)

本事業では店頭状況の可視化を行い、その情報をマイニングし生・配・販のサプライチェーン上に活用することで計画精度の向上、生産性の向上を目指ことが中心となっている。そのため、縫製工場にて電子タグを取り付けるソースタギングを実施するところから検証を開始する。商品が店頭に着後、電子タグにて店頭業務を行なう仕組み、販売前情報を取得するシステムを本事業において開発し活用効果の実地での把握を行う。

また、実証実験時における実施事項としては次の5点である。

- ①店舗ごとの取得情報、効果の確認
- ②既存システムとの連携検証
- ③取得情報の分析、視覚化
- ④物流業務効率化、配送計画の見直しの検討、検証
- ⑤運用時における課題の確認、解決
- ⑥環境負荷低減効果の検討、検証

検証対象ブランドとしては当社で複数保有している中で下記ブランドを選定した。全店・全商品への電子タグやシステム導入容易性と有効な導入検証が得られる規模を有することから選定した。

□実施ブランド候補

- ・ BLISS POINT
- ・ 本事業で対象とした商品点数 約 81 万枚
- ・ 店舗数 12 店舗 (2017 年 2 月時点)



写真 1・写真 2：BLISS POINT 店舗外観写真

まずサプライチェーンでの具体的な活用に関しては図 5 に示すような縫製工場から店頭間での各業務にて高度 IoT 技術の活用に取り組んだ。縫製工場で取り付けられた電子タグを用い海外の検品所で仕上がり・在庫数量の即時把握等の実施を行った。また従来国内まで一括で配送し、そこから全国の拠点に配送を行っていたが、あらかじめ海外拠点で国

内各拠点向けの仕分けを行い国内各拠点の最寄り港に個別に配送、そこから店舗へ配送することで国内輸送距離を削減し物流環境負荷低減できることを検証した。

次に国内物流拠点での作業に関しては、電子タグを活用する事で入荷・棚卸・出荷といった在庫管理業務の効率化に取り組んだ。店頭での活用は、在庫管理精度向上及び業務効率化について入荷・棚卸・出荷に電子タグを活用した。販売前情報の把握に関しては、店頭什器、姿鏡、試着室での消費者の商品への接触行動を電子タグの読取りを通じて検知し、当該消費者の店内導線および購買実績をカメラでの導線把握および販売時の電子タグ読み取りにて管理・分析を行った。

またここで取得した情報をもとに需要予測精度の向上を期待し、それに基づく配送計画の高度化、見直し等を検討し店舗を起点とした商品の配送頻度の見直しを行うことで環境負荷低減を今後の活用とし期待する。また同様に配送精度の向上や店頭で売り切ることで店舗残在庫の削減、倉庫への返品量、頻度の削減を行い物流輸送の削減を図り環境負荷低減を期待する。長期的な取り組みによる改善・効率化が必要なこれらは本事業以降の取り組みの課題とし継続的な取り組みとしたい。

注釈：海外からの輸入貨を港1か所ではなく各最寄り港へ分化して輸入した場合、従来トンキロ法に基づく排出量原単位にいて船舶はトラック輸送と比べて極めて低く、海外から日本の各港までの距離は大きな差はなしとみなし、また総輸送量に対して分割した輸送されるまで、総輸送トンキロはほぼ同じとなるため、本申請書では、輸入に伴い輸送に対する環境負荷は考慮しないこととした。

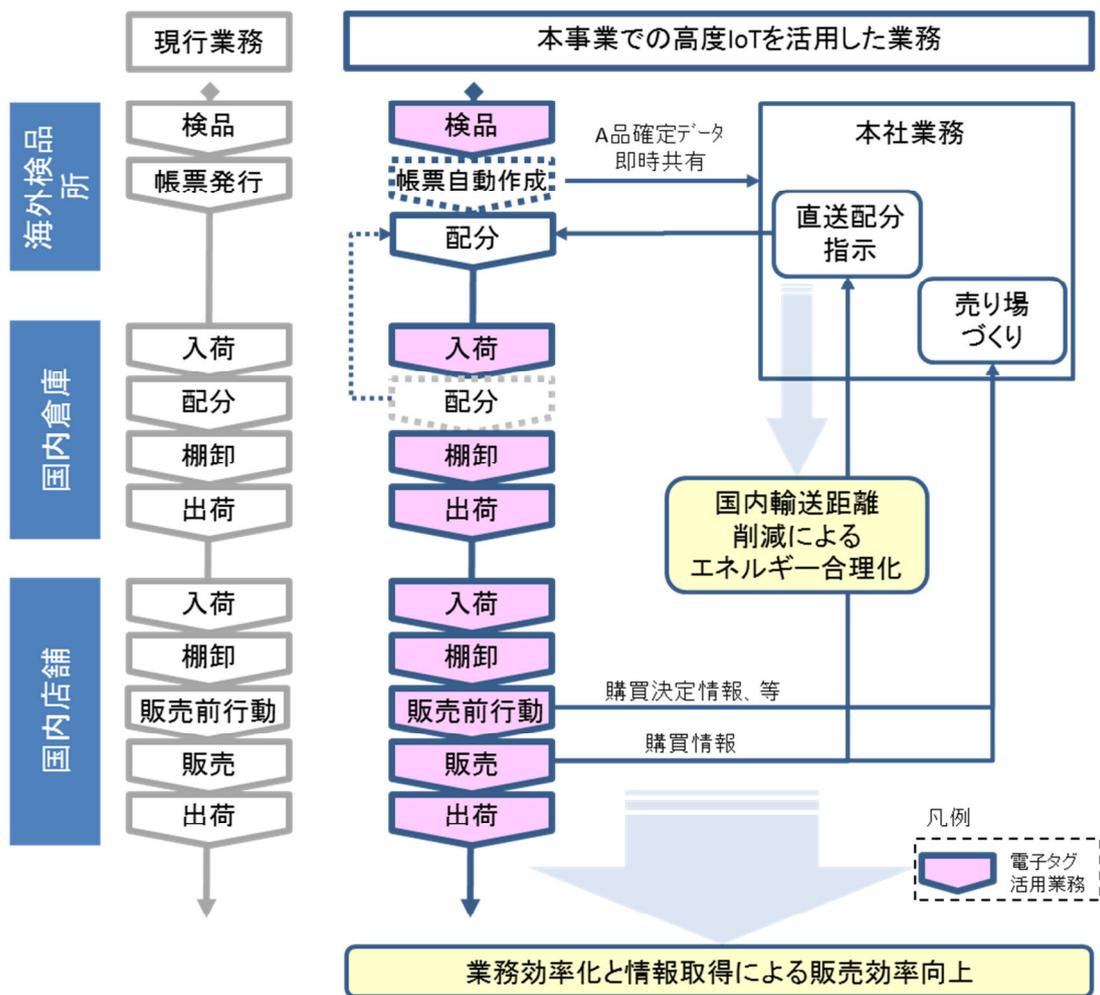


図 5：サプライチェーン全体実施概要（案）

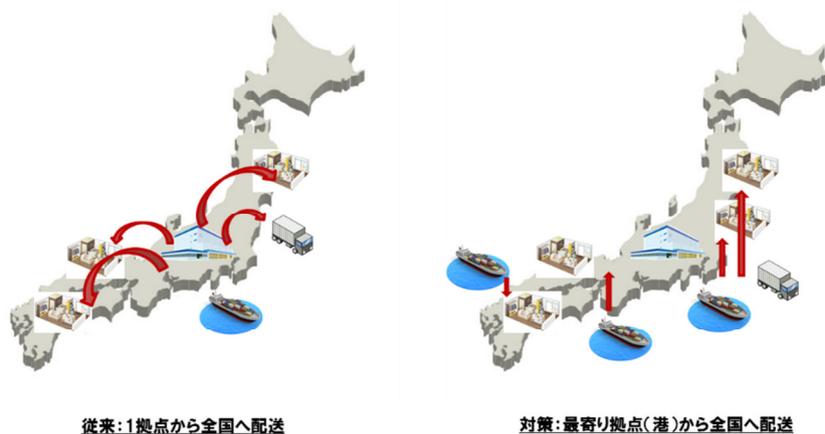


図 6：輸入品の各拠点の最寄り港から店舗への配送への切り替え

2 物流効率化検証の実施

本事業では、物流高度化に向けて①生産国から国内への物流を海外物流、②国内 DC（倉

庫) への物流を国内物流とし、それぞれ以下の通り検証に取り組んだ。

2.1 海外検品所における検証実験

● 実証実験の目的

海外生産品は、生産国内において第三者検品を経て輸出される。この検品作業をもって、A 品数量が確定される。従来はこの A 品確定情報の共有に時間を要し、海外から店舗への直接配送の実現が困難であった。今回の検証では、RFID 技術を用いることで、A 品確定情報の即時把握を実現し、その情報精度の検証および展開に向けた課題抽出を行った。

● 実証実験の概要

検品工場にて行う検品作業の最終工程である検針工程の合格品の電子タグを読み取ることで、A 品数量のカウントを行った。

検針器の直後に電子タグの読取機を設置し、梱装箱毎に A 品数をカウントすることで、箱ラベルおよび各箱に梱包した商品の明細書および輸出時の必要書類情報（パッキングリスト）を自動作成した。

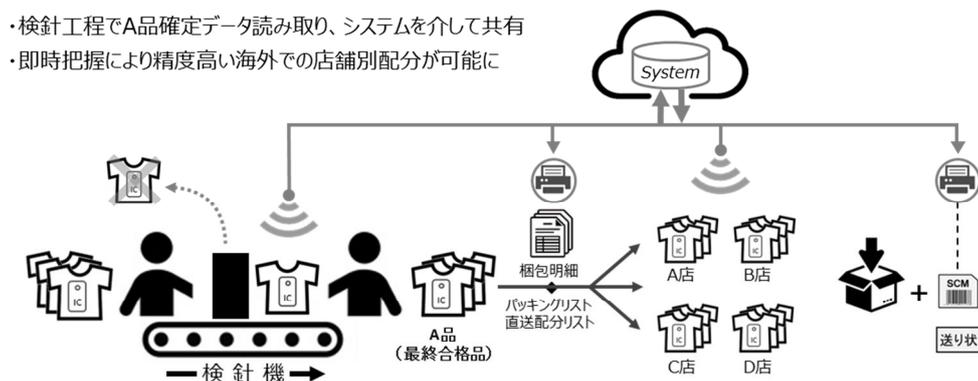


図 7：海外検品所での実験概要

本事業では、中国上海市近郊の 3 検品所の協力を得て、2016 年 11 月より対象ブランドの全商品の電子タグでの読み取り作業を行った。各検品所での主な取扱商材は以下の通り。

- ・検品所 A： ニット製品を中心としたアパレル商材
- ・検品所 B： 一般アパレル商材
- ・検品所 C： 靴・雑貨品

また A 品確定情報の即時共有からの配分指示を受けての検品所からの店舗直送を行うにあたっての課題抽出のため、本事業でも店舗直送の実施検証を行った。

● 実証実験使用機材

本実験で使用した機材は次のとおりである。

- ・Microsoft 社製 ノート PC 「Surface Pro4」
- ・サトー社製 ラベルプリンタ 「CW408e」

- ・ ATID 社製 RFID ハンディリーダー「AT880-RF」
- ・ Motorola 社製 バーコードリーダー「LS4278」



写真 3 : 海外物流 検品所使用機材

2.2 海外検品所における検証実験効果と課題

2.2.1 検証実験効果

今回協力いただいた3検品所では、11月下旬からの継続的に対象ブランドの商材につき電子タグの読取を実施いただいております、2月6日までの集計で、延べ約1,300カートン、2万点を超える読み取り実績がある。いずれも100%読み取りでなければ出荷不可であるため、読み落としなく電子タグを読み取りいただき、またデータも即時共有が実現できた。

導入時には、システム操作方法等の説明会などを実施し取組みいただいたが、導入後1か月は操作方法や操作ミスなどイレギュラーな事象における対応方法などの問い合わせが少なくなかった。



写真 4 : 検針工程後の電子タグ読み取りの様子

検品所の各ラインでの検品結果記録や事務所における梱包明細書、検品結果報告書などの帳票の作成においては、入力ミスおよび作成工数の大幅な削減・効率化向上が実現できた。従来業務にない作業となる電子タグのスキャン工程による工数増を十分に補える効率化が実現でき、検品所にとっても導入メリットが得られることが確認できた。

店舗直送については、A 品確定情報の即時共有に問題がないことが確認された。また実際に検品所から店舗直送を行ったことで、展開実施に向けた課題を得ることができた。

2.2.2 今後の課題

今回は本事業対象ブランドの中国内の第三者検品所パートナー数十拠点のうち、上海近郊の3拠点を対象にシステム導入を行ったが、全拠点導入に向け以下の課題が確認できた。

- ・ **RFID 関連機器との円滑な接続が可能な構内 LAN などの情報システムインフラの事前準備**
 - 各拠点既設の無線 LAN のアクセスポイント (AP) と PC や RFID ハンディスキャナの接続が難しいケースがあり、AP の増設や設置場所変更または機種変更が必要なケースがあった。
- ・ 読取りアイテムや検針器機種の違いから、検針器と電子タグ読取りゾーンの距離や各検査ラインの相対的な位置や机などの周囲の環境差異から、適切な RFID 設定値の違いが生じた。
- ・ 導入時のトレーニングや導入後のトラブル対応に向け、現地にて現地語でサポートできる体制がより広範な導入に向けては必須条件である。
- ・ パートナー企業にて機材購入される際のシステム要件定義や検品所様での更なる電子タグの活用に向けた条件作りが必要である。
 - 例：入荷検品や検品工程の進捗管理に独自に RFID タグを活用したい
- ・ 電子タグの読取りが容易でないアイテムへのタグ貼付方法や読取り手順の確立

店舗直送においては、国内の生産担当・販売担当による A 品確定情報に基づいたリアルタイム配分指示の作成や検品所パートナーにおける仕分け・店舗別発送に向けた業務フローおよびシステム検討・構築が必要である。また店舗直送に対応可能ができる検品所とできない検品所が併存することで、店舗やより効率的な配送にどのような影響があるのか、今回確認された効果が矮小化されないか慎重に検討する必要がある。

2.3 国内 DC における検証実験

● 実証実験の目的

国内 DC において電子タグの読取精度と RFID 技術を用いた物流庫内業務の効率化の可否を本実証実験にて検証した。

● 実証実験の概要

国内 DC (神戸 DC) において以下 2 つの作業に関して検証を行った。

・ 入荷作業

バーコードを用いた現状の運用フローを出来るだけ変えず、電子タグの一括読取機能を

最大限に利用した作業の検証を行った。具体的には到着したトラックからカートン単位でパレットに荷卸し後、フォークリフトに乗せたまま読取エリアに移送して電子タグの一括読取を行った。

通常入荷業務は箱から商品を取り出し員数検品を行っており検数結果と電子タグ読取数を対比することで読取精度と作業生産性にどう影響するのを検証した。



写真 5： 倉庫での荷卸作業



写真 6： 倉庫での入荷スキャン作業

- ・ 棚卸作業

通常業務フローでの棚卸は全てバーコードをハンディーターミナルにてスキャンを行い、実棚数量をカウントしている。本実証実験ではバーコードスキャンにあたる部分を RFID 技術を活用し電子タグの読取数を実棚数量として置き換えた場合の読取精度と作業生産性にどう影響するのを検証した。

なお、作業は2名1組2チーム（合計4名）で作業を実施した。



写真 7： 倉庫での棚卸作業①



写真 8： 倉庫での棚卸作業②

- 実証実験使用機材

本実験で使用した機材は次のとおりである。

【入荷検品・棚卸兼用】（アプリにより機能切り替え可能）

Microsoft 社製 ノート PC 「Surface Pro4」

Motorola 社製 バーコードリーダー 「LS4278」

Impinj 社製 RFID リーダライタ「Speedway Revolution R420」

MTI 社製 RFID アンテナ「MT262006」

マイティキューブ社製 読み取りブース架台

マスプロ電工社製 ポータブルシステム「RDP3」



写真 9 : Surface Pro4、LS4278、Speedway Revolution、MT262006 (左から順に)

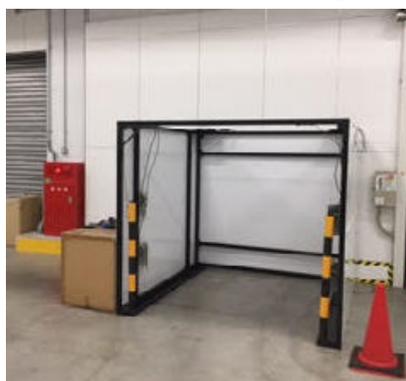


写真 10 : 読み取りブース架台 (左)、RDP3 (右)

2.4 国内 DC における検証実験効果と課題

2.4.1 入荷業務効率化の検証結果

検証は BLISS POINT 302 品番を対象に読取検証を実施し結果は表 4 の通りとなる。

表 4 : 国内物流センターにおける入荷作業比較

読取精度	読取率 (ICタグ読取数/実数)	97.1%
	合帳率 (正確に読取が出来た品番数/対象品番数)	67.9%
作業時間	通常入荷作業時間 (合計)	143:14:30
	RFID入荷作業時間 (合計)	10:36:00
	削減率 (削減時間比率)	92.6%

全数読取り (合帳) がかなわなかった商品の内訳から以下の原因が要因と考えられる。

- ・靴/アクセサリ/雑貨など金属素材を含む商品に電子タグが取付け・貼付され、読み取ることができなかったもの：約 50%

- ・カットソーやスカートなど薄手のアパレルなど高密度梱包によりタグ間の距離が 10mm 未満のもの：約 30%

⇒高密度梱包については、積層に強い電子タグを採用することで、大きく読み取り精度が向上することが確認できた。今後、店舗業務における効率性や機能が維持できるのであれば、電子タグ種の変更を検討したい。

2.4.2 棚卸作業検証結果

検証は BLISS POINT 357 品番/帳簿在庫数 46,265 点を対象に読取検証を実施し結果は表 5 の通りとなる。

表 5：国内物流センタにおける棚卸作業比較

読取精度	読取率（ICタグ読取数/実数）	96.9%
	合帳率（正確に読取が出来た品番数/対象品番数）	86.8%
作業時間	通常棚卸作業時間（計）	175:30:00
	RFID棚卸作業時間（計）	26:20:00
	削減率（削減時間比率）	85.0%

2.4.3 今後の課題

検証結果として読取精度は読取率のみで見ると読み落としが 3%程度あり、読取精度としては十分ではなく、RFID 技術活用を基本とした物流作業への完全移行はまだ難しいと捉えられる。しかし、商品特性上読みにくい・読めない商材を考慮すると、全ての商材を RFID 技術を活用するのではなく、読めるものは RFID 技術活用し、読み取りづらい商品は従来の運用とすれば、大きく効率化が図れると考える。具体的には、検証結果として記載した合帳率が示す数値は、入荷であれば 67%の品番については読み落としが無く正しく読み取れていることを意味しており、読み落としした残りの 33%の品番のみ通常業務である箱から商材を取り出して数を数える運用にて対応することが可能ではないかと考える事が出来る。その場合、7割近い作業が効率化に繋がると為、効果としては非常に大きい。

また、読み落としの原因それぞれの対策とし、タグ貼付方法や規則の改善や機器・タグの再選定により 1~2%の読取率の改善が期待できると考えている。この改善により RFID の運用が適用できる品番の大幅な改善を期待したい。

上記のようなスキャン技術を使い分ける運用が、企業会計上承認されうるかは今後検討していく必要があるが、今後も継続的に研究・改善に取り組みたい。

また、今回の RFID システムの更なる効率化や読取精度向上に向けては、機器の見直しや 100%読み取れない品番の効率的な読み取り方法の研究も今後必要になると考える。例えば、パレットに積載した複数箱を、読み取りブースを用いず、フォークリフトで運搬・

通過するだけで全て読取が出来るような機器の開発は、大きな効率化をもたらす。今後、更なる高性能な機器の開発は RFID 業界に期待したい。

3 店舗活用検証の実施

ここでは、店舗での実験の実施の様子と電子タグを活用した際の業務効率化効果に関して、重点的にまとめている。

3.1 作業時間の測定に関して

各業務において、バーコード活用時と電子タグ活用時の作業時間を計測する。電子タグの作業時間は実稼動時を想定し、最適な運用を考案した上で計測を行っている。

3.2 店頭での業務効率化検証実験

- 実証実験の目的

新しい電子タグやカメラなどのセンサ技術をてこに、消費者へ新しい購買体験(ワクワク)の提供を行うことを目的とする。

電子タグの活用によって、店舗スタッフの販売準備業務の効率化を行うことにより、接客時間の増大、スタッフの雇用安定など店舗価値の最大化を目指す。

- 実証実験の概要

国内物流センターから出荷された荷物が店舗に入荷した際は、RFIDハンドリーダで商品の読み取りを行い、入荷処理を行う。

他店からの入荷や出荷の場合も、電子タグ下げ札を読取り、処理を行う。また、棚卸は、RFIDハンドリーダにて電子タグ下げ札を一括読み取りする。

*詳細は次節、参照。

- 実証実験使用機材

本実験で使用した機材は次のとおりである。

- ・ノート PC
- ・東芝テック製 UHF 帯ハンドリーダ「UF-2200-HR-R」
- ・Apple 社製 iPodTouch



写真 11 : UF-2200-HR-R

3.3 店頭での業務効率化実験効果と課題

店頭における電子タグ活用により、本事業においては入荷、棚卸、移動に関して電子タグの活用を行っている。特に、入荷、棚卸に関しては電子タグを活用することにより、従来までの1点ずつによる作業から複数同時読取りによる作業へ移行することによる大きな効果を得ることができている。これにより、入荷では入荷してから店頭への品出しまでのリードタイムの短縮、棚卸においては大幅な作業時間の短縮による効率化、従来まで棚卸に割り当てていた時間のほか業務への移行といった効果を得ることが可能となる。また、これらの効率化により店員への負荷が軽減されることによる接客への士気、意欲の向上による質の向上、販売数量増加への影響を得ることができている。

(1) 入荷

現状の作業方法としては、入荷したカートン内に納められている出荷伝票をもとに、商品を1点ずつ入荷予定との差異がないかの確認を行っている。この作業は、下げ札をもとに確認が行われる為、特に袋に1点ずつ入れられている商品においては、下げ札の表記内容を確認するだけでも多くの時間を要している。さらに、入荷確認後、店舗在庫として在庫データを更新するためへのシステム登録を行う必要がある。しかし、電子タグ活用では、入荷予定データに対して商品の電子タグを読取ることにより、差異の有無、在庫データの更新を一環して行うことができ作業工数も削減できる。また、作業時間の短縮による品出しのリードタイム削減により、商品当りの陳列時間の増加、機会損失の防止へとその効果を期待できる。

この電子タグ活用による効果は次の表 6に示すとおりであり、1箱30枚入りの商品に対しては、従来の作業方法によると3分45秒かかっていたのに対し、電子タグ活用によると5.71秒にて完了することができる。

表 6：入荷作業所要時間比較

通常入荷			電子タグ活用入荷		
フロー	商品30点		フロー	商品30点	
1	SKU別商品を手で検品	1分15秒	1	RFIDハンドリーダにて読取り	5.71秒
2	出荷伝票のSKUと照合	2分30秒			計/5.71秒
		計/3分45秒			



(2) 出荷

現状の作業方法としては、出荷指示をもとに商品を集め、1点ずつ下げ札のバーコードをスキャンしながら梱包を行っている。この作業は、下げ札をもとに確認が行われる為、特に袋に1点ずつ入れられている商品においては、下げ札の表記内容を確認するだけでも多くの時間を要している。電子タグ活用では、出荷指示をもとに商品を集め、梱包箱に設置したRFIDハンドリーダにて読取りを行いながら梱包を行う。その際、下げ札が表面になくとも読み取ることができ、作業時間の短縮に繋がった。

この電子タグ活用による効果は次の表に示すとおりであり、1箱30枚の商品に対しては、従来の作業方法によると2分30秒かかっていたのに対し、電子タグ活用によると55秒にて完了することができる。約1/4の効果となる。

出荷読取りでは、RFIDハンドリーダの出力を調整し、周囲商品の電子タグを読取らないよう制御を施した。しかしながら、アクセサリやラメなど電子タグの特性により読取りづらい商品に対しては読取り出力が小さいと読みこぼしが発生した。そのため、RFIDハンドリーダを近づけるなど運用面でのカバーが必要となり、現場で実際に活用する店員へは操作教育ならびに電子タグ教育を行う必要がある。

表 7： 出荷所要作業比較

通常出荷			電子タグ活用出荷		
フロー		商品30点	フロー		商品30点
1	バーコードハンディにて該当商品をスキャンする	2分30秒	1	RFIDハンドリーダにて読み取り作業をしながらバックインへ商材を詰める	55秒
		計/2分30秒			計/55秒



写真 12： 電子タグを用いた出荷検品作業の様子とアプリケーション画面

(3) 棚卸

棚卸における電子タグ活用効果としては、主に1点ずつのバーコードの読取りから電子タグによる複数同時読取による効果が大きいといえる。特にアパレル商材においては、下げ札を探すという付帯作業も必要となる場合がある。また、商品陳列の特性上、見栄えが非常に重要視される為、下げ札のバーコード読取り後に元に修正する作業も必要となる。このようなタグの扱いに関わる付帯作業についての省力効果も非常に大きいといえる。

ただし、棚卸の際に、読取りづらい商品が数種あり、コレド日本橋店では、6,921点在庫に対して6,875点の読取りで、精度は99.3%となった。差異は46点で、アクセサリやメタリック素材の雑貨、革製の靴と思われる。これらは電子タグ特性によるものだが、読取り方法や電子タグの取り付け位置を変更するなどに対処が可能となった。

また、棚卸作業は外部委託していたが、電子タグ活用により時間短縮されるため、内製化の実現が可能となる。

表 8：棚卸作業比較

棚卸作業比較 前提条件：理論在庫 6921 点

通常棚卸				RFID棚卸			
フロー		理論在庫6921点		フロー		理論在庫6921点	
1	バーコードハンディにて読み取り作業	14人時	97.3%	1	RFIDハンドリーダーにて読み取り作業	2人時	99.3%



写真 13：電子タグを用いた棚卸作業の様子とアプリケーション画面



メタリック素材



シューズ裏の貼付

写真 14：電子タグを読み取りづらい商品

3.4 店頭での販売前データ検証実験

- 実証実験の目的

電子タグはじめとするセンシングデータにより管理レベルがこれまでのSKUから個品になることで、情報量が膨大になる。その情報の中から必要な情報を選別・分析を行い活用することで、十分な効果を得ることができると思う。

電子タグ反応データを活用することで、店舗における商品購入前の消費者の行動を可視化し、本部スタッフの意思決定のための情報提供を行うことで在庫のコントロールや販売戦略の精度向上による売上拡大を目指す。

※長期的なデータを分析することでより効果が得られる

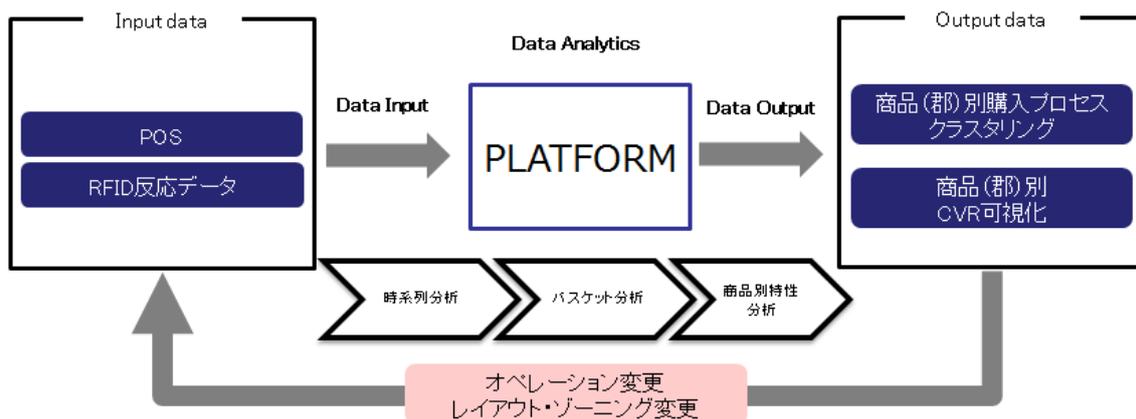


図 8 店舗での POS 前データ活用内容 (案)

- 実証実験の概要

消費者の購入前行動、いわゆる販売前データとして重要な行動を分析し、重要と思われる店舗内3箇所にUHF帯リーダライタ・アンテナを設置した。消費者が意図することなく、自動的にデータ

を取得できるよう、店舗デザインにも配慮した。

設置場所は以下4箇所となる。

- ・消費者が商品に興味を持ったというデータ取得 ⇒ハンガー陳列
- ・ミラーの前で商品を合わせる行動 ⇒ミラー前に設置
- ・試着する ⇒試着室の入り口
- ・購入したか判断する ⇒POSレジの横に設置

また、店内にカメラを設置し、導線分析や人の滞留に加え、電子タグで取得したデータと合わせて分析を行う。本実験では、数週間データを蓄積し、そこから得られた情報を分析した。

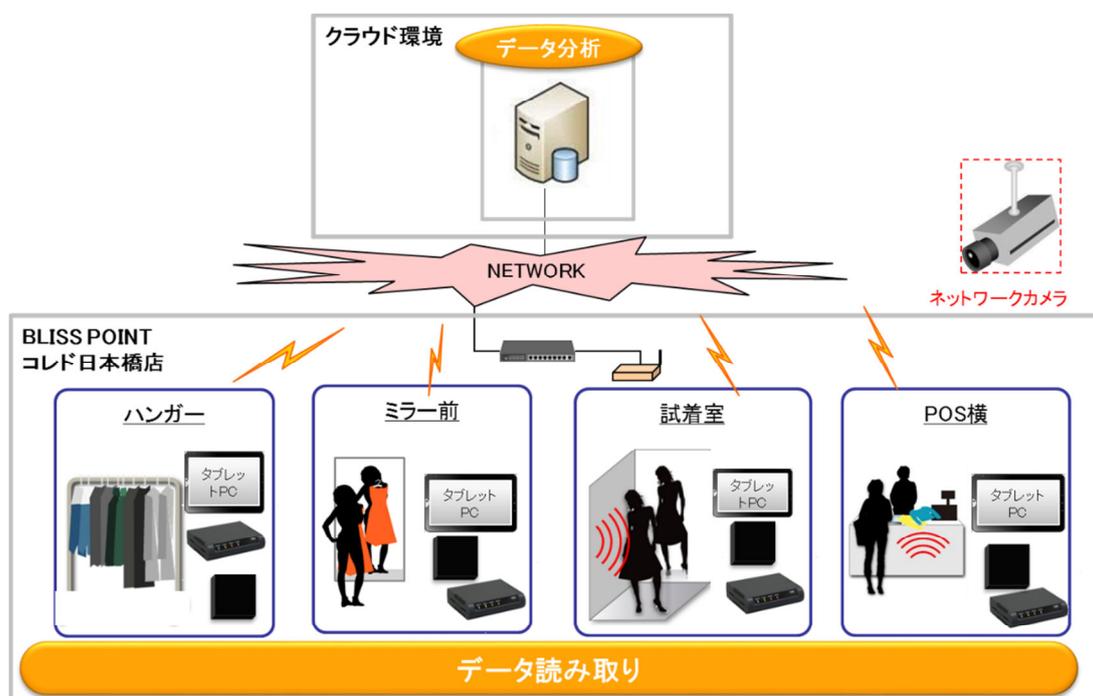


図 9：システム全体構成図

- 実証実験使用機材

設置店舗：BLISS POINT コレド日本橋店

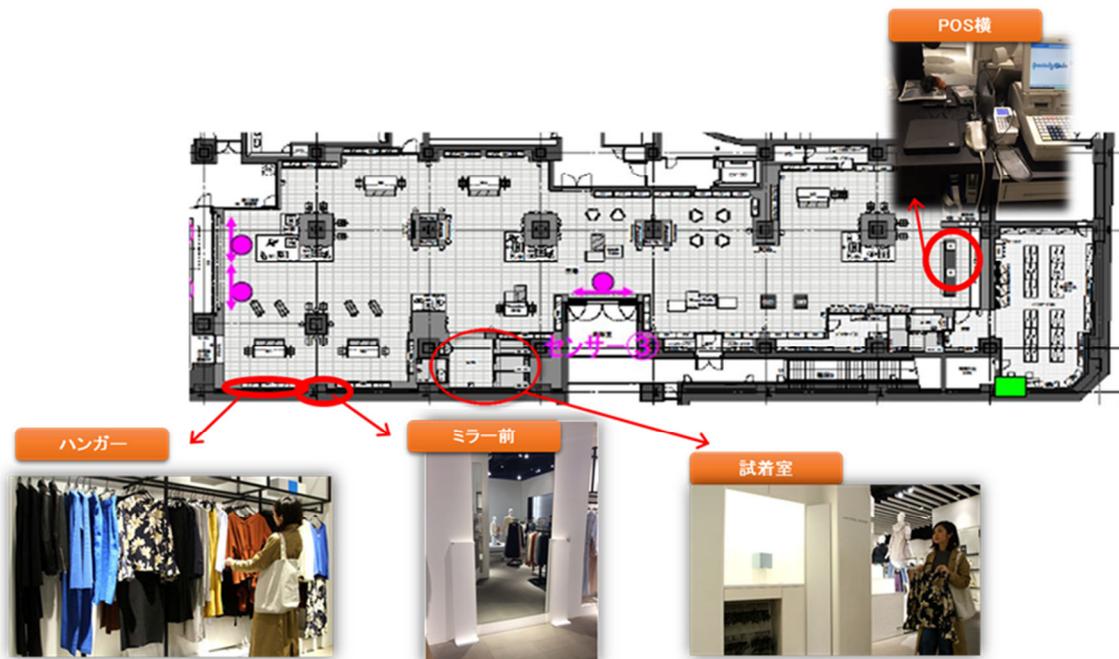


図 10：システム全体構成図

本実験で使用した機材は次のとおりである。

- ・タブレット PC
- ・東芝テック製 UHF 帯リーダライタ「UF-2140-DS-R」
- ・東芝テック製 UHF 帯アンテナ「UF-2110-AM-R」



写真 15：UF-2140-DS-R



写真 16：UF-2110-AM-R

(ア)ハンガー後ろ

店舗入り口近くのハンガー棚にUHF帯のリーダライタとアンテナを設置した。場所は、ハンガー商品後ろに設置することで、消費者からは見えづらく、店舗デザインを損なわないよう配慮した。



写真 17：ハンガー什器への RFID 読み取り機器設置の様子

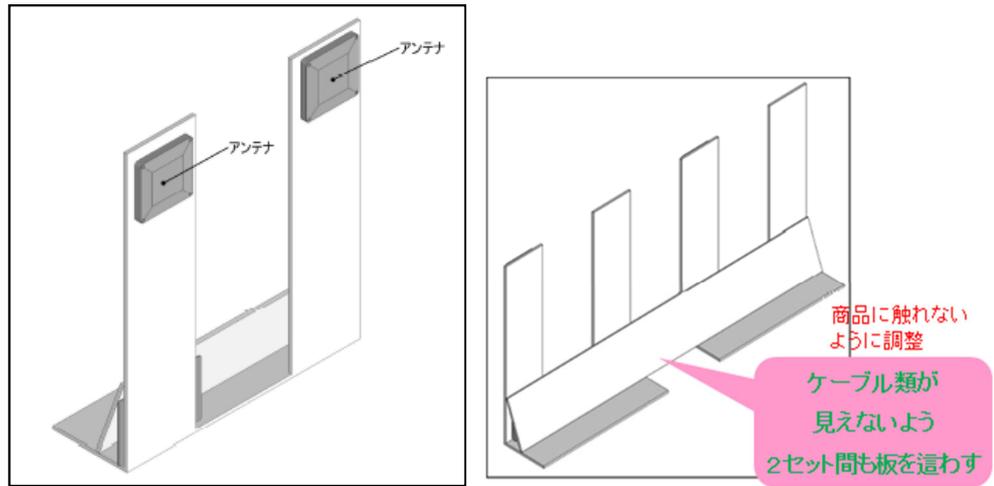


図 11：ハンガー什器への RFID 読み取り機器設置の様子

(イ)ミラー前

ミラーの前に立った際に読取りができるよう、ミラーの両側にUHF帯のリーダライタとアンテナを設置した。

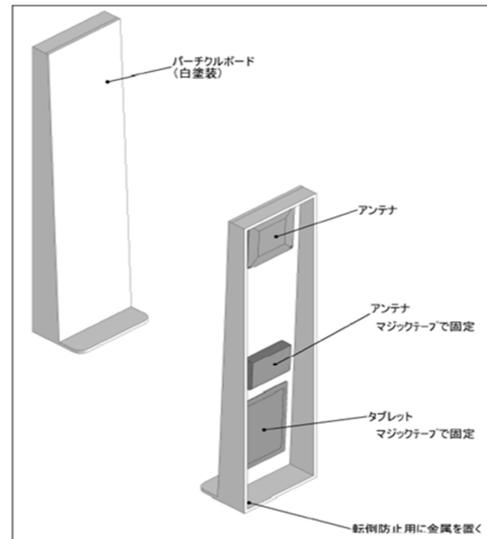




写真 18 : 店内ミラーへの RFID 読み取り機器設置の様子

(ウ) 試着室

女性用の試着室エリア入り口にUHF帯のリーダライトとアンテナを設置した。試着室エリアに持ち込まれた商品の電子タグはすべて読取りが可能となる。リーダライト、アンテナ、タブレットPCは什器内に隠し、店舗デザインを崩さないよう設計した。

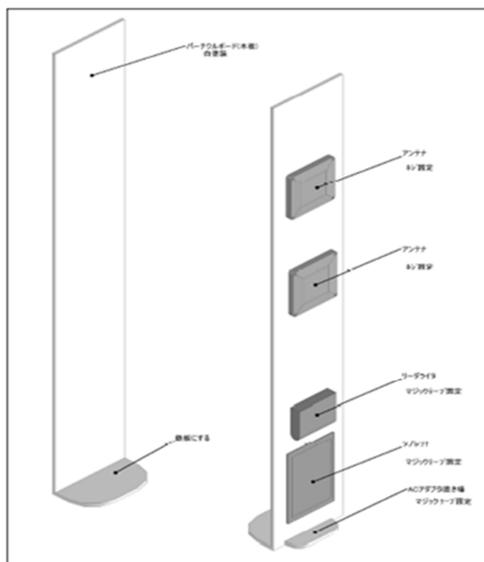


写真 19 : 店内試着室エリア入口への RFID 読み取り機器設置の様子

(エ) POS 横

UHF帯リーダライト・アンテナはPOSレジに隣接して設置を行った。会計は通常通りバーコードスキャンにて登録を行うため、店員が意識することなく電子タグ読取りが行えるよう、アンテナはカウンター上に置いた。



写真 20 : 店内レジ回りへの RFID 読み取り機器設置の様子

(オ)導線カメラ

店内の消費者導線の把握、什器別滞在時間の把握を行うため、天井に3種のカメラの設置を行った。カメラの一部は天井の色を配慮し色を変更することで消費者から見えづらく、店舗デザインを崩さないように配慮した。

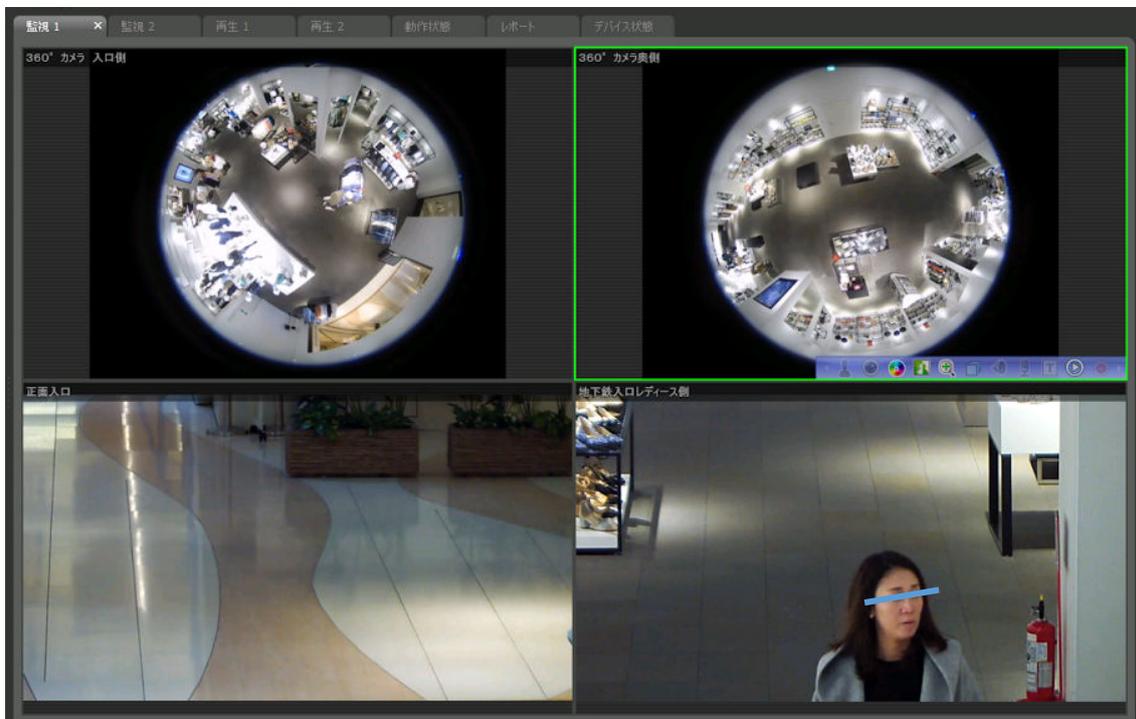


写真 21 : 導線カメラのモニタ画面サンプル

本実験で使用した機材は次のとおりである。

- ・ステレオカメラ「SSC-2300」
- ・ボックス型ネットワークカメラ「NC-B320-DP」
- ・360度 Fisheye カメラ「NC-FE550-WDP」



写真 22 : SSC-2300、NC-B320-DP、NC-FE550-WDP (左から順に)

3.5 店頭での販売前データ実験効果と課題

設置シーンによってデータの取得難易度が異なることがわかった。そもそも、アパレル業態の店舗は各店で仕器の設置環境が異なるため、最適な出力や設定値は現場で判断決定するほかなかった。しかし今回は設定を詳細にわけず、読取ったRFIDリーダからのしきい値で正常に読取るべき商品だったかを判断した。試着室は比較的データ判断がしやすい。アンテナ面を試着室エリア内向けたことで、持ち込まれた商品のみを読取ることができている。また、POS横も出力を絞り、読取り範囲を制御したことで、POSで購入されたデータは判断がしやすい。しかし、ミラー前とハンガーが判断しづらい結果となった。出力の調整を最大で読取りを行うと、ミラーから離れたところを通過した人の持つ商品も読取っていたり、ミラーで商品をあてて検討しているのか、またはミラー近くで商品を手を持ち他の商品を見ているだけなのかの判断がつきにくい。また、ハンガーも同様に、手に取ったのか、ただスタッフが商品を並び直したか、または偶然に重なり合ったタグがあるタイミングでタグの重なりが解けて読取りができたのかの判断がつきにくい。これらはしきい値とカメラデータを比較し判断した。

これらのデータ取得後、ディープラーニングとAIを駆使してアルゴリズムを作成した。長期間大量データが蓄積されれば、最適なデータ分析が可能となる。今回は現時点(2017年2月)までの範囲でデータを分析した。下記のデータはサンプルとなるが、今まで得られなかった、商品ごとの購入前プロセスを可視化することが可能となった。

<チャート内容一例>

- ・商品の動きパターン (一覧)
- ・動きのある商品のベストランキング (棒グラフ)
- ・時間推移グラフ (折れ線グラフ)
- ・シーズン別グラフ (円グラフ)

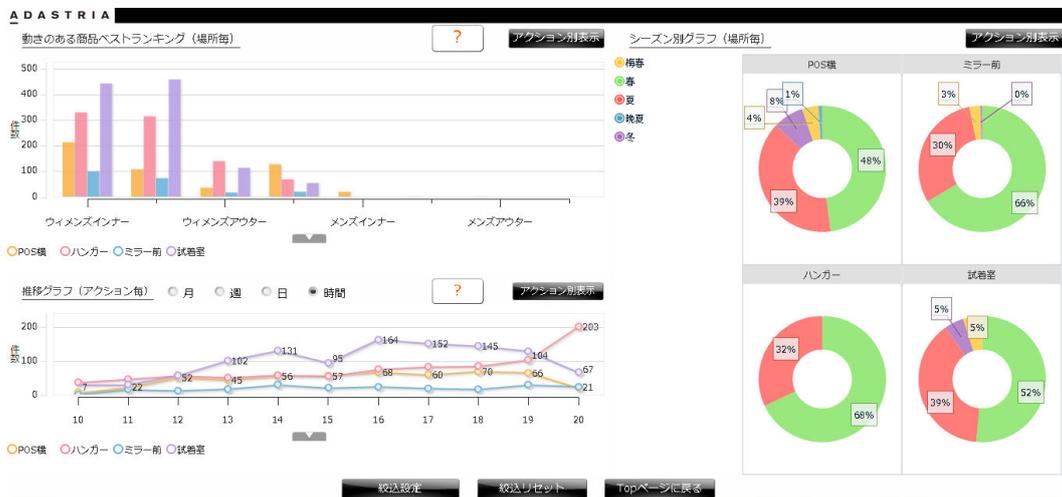
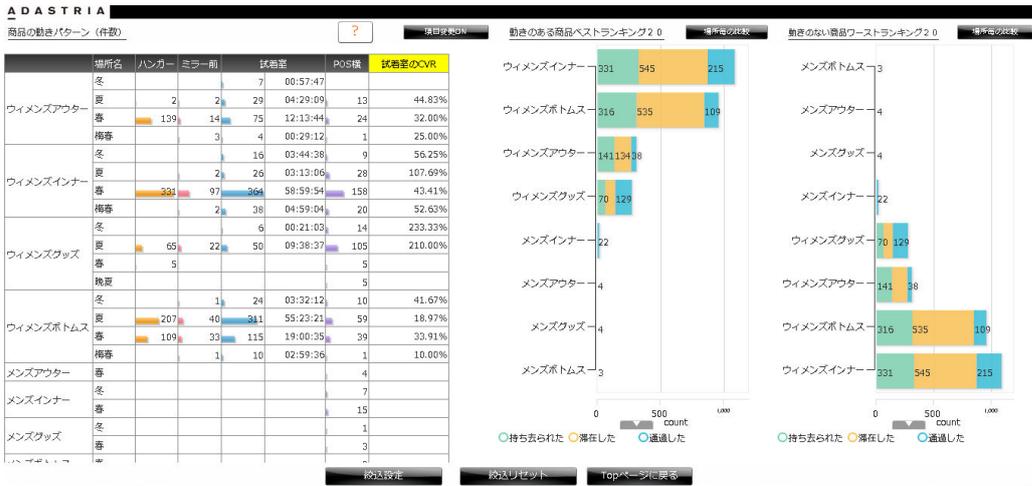


図 12：ダッシュボードサンプル

4 アパレル商材に電子タグを活用した際の効果分析と今後の課題
 4.1 エネルギー合理化効果

今回の検証では、海外の検品工場にて A 品確定した商品情報を即時共有することが実現可能であることが確認できた。この A 品確定情報を基に店舗配分指示を作成することを想定し、海外検品所から国内各店舗への直送も実施した。このスキームを全検品所に適用することで、国内での輸送距離を図 13 に示すように、従来の国内倉庫 1 拠点から各店への輸送に比べ、最寄港から輸送することで、約 75%のエネルギー合理化効果が期待できる。

<現状フロー>

神戸DCから全国の店舗に長距離配送

<今実証フロー>

店舗最寄港（博多、神戸、東京）からの配送

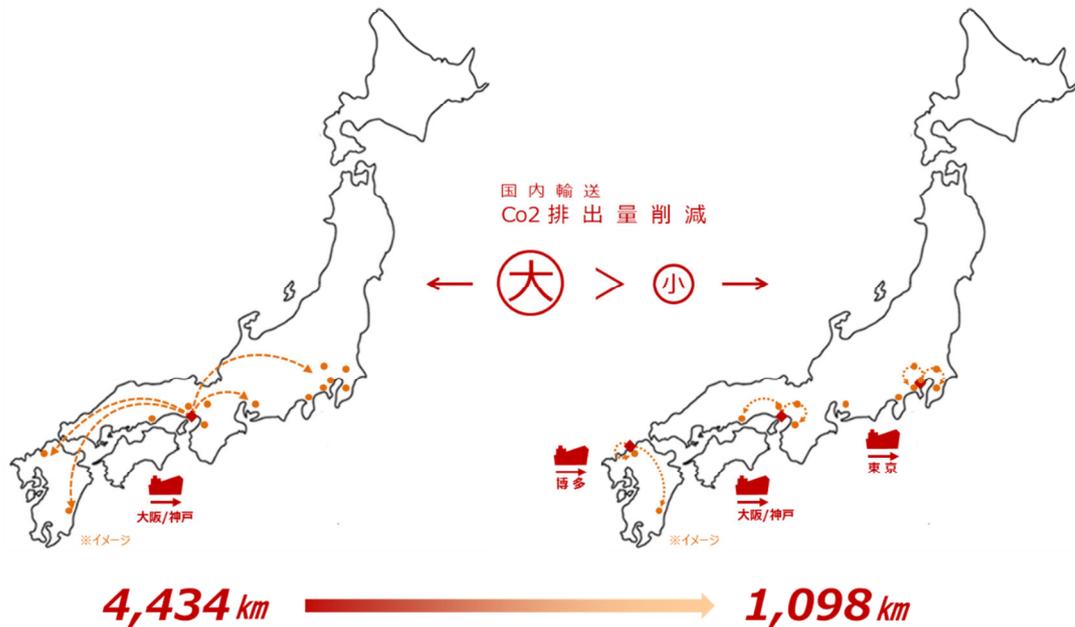


図 13：最寄港からの店舗輸送時の総輸送距離の差分

本事業で取り組んだブランドの店舗および最寄港の住所は表 9 とし、国内輸送距離を試算した。CO2 排出量の試算範囲は、図 14 に示すように現行の輸送時は国内 DC（神戸）から各店舗までの距離、本事業で検証した店舗直送時は、最寄港にてトランシップ（積替え）後の輸送距離とした。

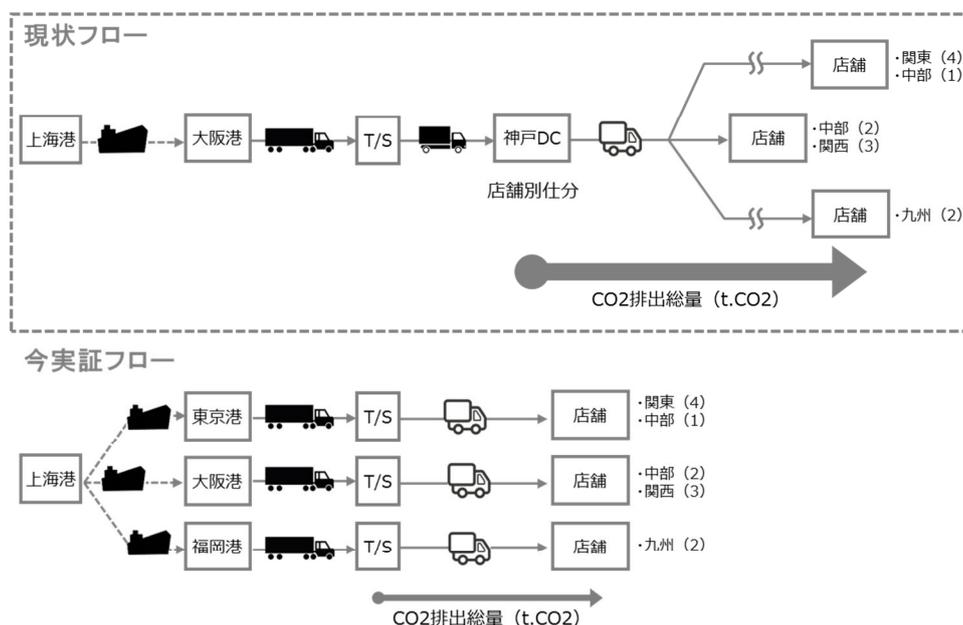
▼ 日本港起点住所

東京港： 青海公共ターミナルA2 東京都江東区青海 3-4-19
 大阪港： 夢洲コンテナターミナル 大阪市此花区夢洲東1
 博多港： 香椎パークポート 福岡市東区香椎浜ふ頭4丁目2-2

▼ 店舗住所

店舗	住所	最寄港
1 イオンレイクタウン	埼玉県 越谷市4-2-2	東京
2 コレド日本橋	東京都 中央区日本橋1-4-1	
3 ラソーナ川崎	神奈川県 川崎市幸区堀川町72-1 3F	
4 ららぽーと湘南平塚	神奈川県 平塚市天沼10-1	
5 マークイズ静岡	静岡県 静岡市葵区柚木1911F	大阪
6 イオンモールナゴヤドーム前	愛知県 名古屋市東区矢田南4-102-32F	
7 イオンモール名古屋茶屋	愛知県 名古屋市港区西茶屋2-1-1	
8 イオンモール京都桂川	京都府 京都市南区久世高田町376	
9 グランフロント大阪	大阪府 大阪市北区大深町4-20南館B1F	博多
10 阪急西宮ガーデンズ	兵庫県 西宮市高松町14-1阪急西宮ガーデンズ1F	
11 キャナルシティ博多	福岡県 福岡市博多区祇園町9-2キャナルシティ博多イースト2 F	
12 イオンモール宮崎	宮崎県 宮崎市新別府町江口862-11F	

表 9：プリポイント各店舗と最寄港住所



6

図 14：CO2 排出量試算範囲

最寄港から各店舗への輸送はすべて陸上輸送であり、対象店舗全店合計で 1,096 kmとなり、従来の配送方法と比べ約 25%となる。貨物量を一定とし、輸送距離の減少によることから、トラックサイズに関わらず削減率は一定となる。4t 車で輸送する想定では輸送一回あたり 1.88 tCO₂/kl (燃費法¹で試算) の削減効果が得られる。

¹参考資料：「ロジスティクス分野における CO2 排出量算定方法 共同ガイドライン Ver.3.1」
<http://www.greenpartnership.jp/pdf/co2/guidelinev3.1.pdf>

店舗	店舗までの距離 (Km)				
	神戸DC	最寄港			
		東京港	大阪港	博多港	
1	イオンレイクタウン	594	38	-	-
2	コレド日本橋	522	11	-	-
3	ラゾーナ川崎	514	20	-	-
4	ららぽーと湘南平塚	483	69	-	-
5	マークイズ静岡	357	180	-	-
6	イオンモールナゴヤドーム前	197	-	191	-
7	イオンモール名古屋茶屋	185	-	180	-
8	イオンモール京都桂川	67	-	61	-
9	グランフロント大阪	35	-	13	-
10	阪急西宮ガーデンズ	15	-	17	-
11	キャナルシティ博多	596	-	-	9
12	イオンモール宮崎	869	-	-	307
輸送距離		4,434	1,096		

▼自動車/軽油/最大積載量 2,000~3,999/営業用

a	燃費 (経由)	4.58 km/l	
b	単位変換	1/1,000 kl/リットル	
c	単位発熱量	37.70 GJ/kl	
d	排出係数	0.0187 t-C/GJ	
e	換算係数	44/12 t-CO2/t-C	
f	CO2排出量(tCO2/kl)	2.50	0.62

表 10 : CO2 排出量試算

今回検証で確認されたこれらのエネルギー合理化効果を得るためには、海外の検品所への検証システムの導入および店舗配分指示システムの構築が必要となる。また電子タグを採用していないブランド(商品)や RFID システム導入が困難な検品所への導入促進案とし、バーコードなどの従来下げ札 (タグ) で運用可能とする取組みも必要である。各国現地での導入パートナーやサポート体制の構築と合わせ、今後の課題とし取組み、本事業で取組んだブランド以外での活用も視野に今後取り組んでいく。

4.2 サプライチェーン高度化

本事業では、前項のエネルギー合理化効果の実現に向け、サプライチェーンにて以下の施策に取り組んだ。それぞれにおいて表 11 通り大幅な作業工数削減および精度向上を得ることができた。

サプライチェーン工程	取り組み	業務効率化
海外物流	・ 検品所での A 品確定データの即時共有	3 ~ 7 日間の短縮

	・ 検品所での帳票作成作業の効率化	入力ミス 1/10 以上削減 入力時間 1/10 以上短縮
	・ 店舗別直送（検品合格品の店舗別発送）	——
国内物流	・ 入荷検品効率化	65%の作業時間削減 ²
	・ 棚卸効率化	74%の作業時間削減 ³
店舗業務	・ 入荷検品効率化	97.5%の作業時間削減
	・ 出荷検品効率化	73%の作業時間削減
	・ 棚卸効率化	86%の作業時間削減および2ポイントの精度向上
店舗 販売前行動	・ 購買決定行動分析	——

表 11：サプライチェーン各工程における取組み

今後はこれらの効率化にさらに取り組むとともに、他ブランドや導入拠点展開に向けてバラつきなく導入できるよう、下記の課題に今後継続的に取り組んでいきたい。

[海外検品所：海外配分]

- 検品合格品情報共有システムの全検品所展開に向けたパートナーとのビジネススキーム作りを含めたシステム構築
- 前項の情報や店舗販売前行動分析に基づいた店舗配分指示システム構築および体制づくり（対応不可拠点への対策含む）
- 各検品所での独自のさらなる電子タグ活用（入荷検品・工程管理）に向けたルール作り

[国内 DC]

- 入荷検品・棚卸業務における読取成功率の向上
 - 最適な電子タグの選定：倉庫では積層に強いタグの採用にて読取率向上が確認できた。同タグの採用で倉庫以外での運用に影響がないか確認の上、全体最適を考慮の上、検討を進めたい。
 - 電子タグ貼付方法の見直し：アイテム種別や特性に合わせた電子タグの形状および貼付位置など方法の見直しを図ることで作業効率向上に取り組みたい。
 - 本検証では、秋冬物の商材が中心であったが、春夏物の商材ではより高密度

² RFID 技術を用いた効率化（14 倍）を約 70%の入荷検品に適用（70%→5%）。30%の入荷検品は従来方法のため、35%（30%+5%）の工数となり、65%の削減となる

³ RFID 技術を用いた効率化（6.7 倍）を約 87%の棚卸に適用（85%→13%）。13%の棚卸は従来方法のため、26%（13%+13%）の工数となり、76%の削減となる。

での梱包が想定される。その際の読取率や作業効率についても検証を重ね対策を検討したい。

- 出荷検品での活用
各店舗への出荷や EC 出荷の出荷検品を RFID 技術を活用し効率化・高精度化を図りたい。

[店舗業務効率化]

- 店舗スタッフへのトレーニング
ユーザーである店舗スタッフに対しての電子タグに関する理解と教育の徹底が必要。またユーザー目線でのアプリ開発・改修に取り組み、実態作業効率の最大化を図りたい。
- 箱明細 ASN 突合システム構築
海外からの店舗直送時や国内倉庫からの入荷検品時に電子タグによる個品単位での ASN（事前出荷通知）情報との突合により、更なる効率化を図るとともに基幹システムとのデータ連携を行い作業手順削減に取り組みたい。
- 店舗内倉庫と売場（陳列商品）の識別
店舗在庫を売場在庫と店内倉庫在庫を識別することで、売り場欠品防止や売り場づくりに取り組み、販売機会ロス防止・売上向上やオムニチャネル対応や消費者へのより正確かつ詳細な在庫情報提供を実現したい
- より効率的な入出荷／出荷検品
出荷検品アイテムをより正確・迅速に読み取れるよう機器および運用フロー見直しを図る
- 棚卸における読取成功率の向上
読み取りが困難な商品に対して、電子タグの貼り付け方、また陳列の仕方や什器素材など、読取の障害を取り除く必要がある。また、代済み取り置き商材など、読み込ませたくない商材に対しての検討が必要である。

[店舗販売前データ]

- 店内への設置を考慮した機材の開発
各店で異なる売り場スペースや什器サイズや構成の違いに容易に対応ができる機器の開発およびコストダウンがより広範な展開に必須である。
- 購買前分析精度の向上
今回は定点カメラとの突合により購買前行動の定義付けを行ったが、データに対する定義付けが難しく、有効なデータの取得までにさらなる時間を要する。今後、機械学習による分析精度の向上に取り組み、現状の売り場づくり、次シーズン以降の商品・売り場づくりに結び付けられるよう、長期的・継続的な取り組み

を行う。

IV. 総括

画一的な大量生産大量供給のモデルは、一人十色の現在の消費者には受け入れられない。また、環境へのダメージも大きい。

当社は日本国内にグループ会社合わせ 21 ブランド、1300 店舗以上を融資、かつグローバルに生産・調達・流通・販売を行っている。

消費者のライフスタイルに寄り添った提案をしていくために、マルチブランド展開、オムニチャネルサービスを進化させていく。一方で、業務プロセスの標準化による集約化、効率化は必要条件である。さらには一社に留めるのではなく産業全体に波及できれば、より環境ダメージを減らし、各社の収支の改善にもつながると手ごたえを感じた。

自動運転などの技術が進化すれば、大きな物流の変革が起きる。その時に非接触の電子タグであれば恩恵を受けることができると考える。しかし、関わる様々の産業テクノロジー化のスピードは異なるため、従来のバーコードとの組み合わせで適正な技術を用いることで早期的な効果が出ると考える。

業務プロセス、モデルが近いブランド毎に標準化をしていく。

そして垂直統合された一連の業務プロセスを完成させ、テクノロジーの進化にあわせ、プロセスの強化のための PDCA をまわしていきたい。