一般社団法人　日本病院寝具協会
2023 年度海外寝具事情視察報告書

2023 年 10 月 1 日～10 月 8 日

2023 年 12 月 1 日

海外調査委員会

目　　次

ドイツ・デンマーク医療寝具事情視察参加者名簿

視察日程表

はじめに …… 1 ～ 2

JENSEN Denmark 工場 視察 …… 3 ～ 9

MidtVask 工場 視察 …… 10 ～ 19

Inwatec ロボット工場 視察 …… 20 ～ 32

ECOLAB ドイツ研究所 視察 …… 33 ～ 40

おわりに …… 41 ～ 42

ドイツ・デンマーク医療寝具事情視察参加者名簿

支部名	氏　名	所　属	
		会　社	役　職
団　長 (海外調査委員長)	小 山　智 士	小山㈱	代表取締役社長
北 海 道	髙 江　一 樹	(社)北海道光生舎	係長
東　北	柳 原　正 俊	秋田基準寝具㈱	代表取締役
	小 山　喜 康	㈱小山商会	代表取締役社長
	古 山　和 也	㈱同仁社	執行役員上席部長
関東甲信越	立 原　昌 行	㈱茨城日商	専務取締役
	細 谷　明 央	㈱東基	生産部次長
	立 木　文 人	㈱柴橋商会	横浜金沢工場長
東 海 北 陸	楠　芳 高	光田屋㈱	代表取締役社長
	片 桐　和 美	㈱トーカイ	部長
近　畿	松 田　啓 潔	小山㈱	医療福祉事業部業務部部長
	田 村　昌 彦	小山㈱	ファクトリーマネージメント室課長
	平　田　勝	ワタキューセイモア㈱	関東エリア長
中　国	田 中　宏 幸	日本基準寝具㈱	専務取締役
	佐 藤　拓 也	西日本医療サービス㈱	工場長(生産部部長)
四　国	大 西　清 文	四国医療サービス㈱	生産部次長
	鈴 木　幸 一	四国医療サービス㈱	福祉事業部　部長代理
九　州	松 山　俊 博	南九イリョー㈱	取締役副社長
	岩 屋　裕 二	太陽セランド㈱	次長
	野 田　恭 弘	玉屋リネンサービス㈱	取締役営業部長
	上 野　真 司	南九イリョー㈱	本社営業部課長
	大 瀧　哲 宏	㈱カクイックス	経営企画部部長
	合計22名		

分　類	氏　名	所　属	
		会　社	役　職
機　械	望　月　徹	アイナックス稲本㈱	東日本販売本部副本部長
繊　維	廣 瀬 慶 太 郎	㈱廣瀬商会	代表取締役社長
繊　維	澤 登　慎 平	ナガイレーベン㈱	商品企画室 室長
	合計3名		
総合計	25名		

視 察 日 程 表

日時	月日	都市名	時間	交通機関	適用
1	2023年 10/1 (日)	東京（羽田）発 フランクフルト着 フランクフルト発 コペンハーゲン着	11：45 19：05 21：00 22：20	LH717 (14時間20分) LH832 (1時間20分)	ルフトハンザ航空717便にてフランクフルトへ 到着通関後、乗り継ぎ ルフトハンザ航空832にてコペンハーゲンへ 到着後、ホテルへ 宿泊： エアポート ホテル 泊
2	10/2 (月)	コペンハーゲン発 ボーンフォルム着 ボーンフォルム発 コペンハーゲン着	10：20 11：00 17：05 17：45	DX036 (0時間40分) 専用バス DX049 (0時間40分) 専用バス	ダーニッシュ・エアー・トランスポート036便にて ボーンフォルムへ 到着後、視察先へ（5km／約10分） 『JENSEN Denmark工場』視察（約3時間） 視察後、ボーンフォルム島散策 ダーニッシュ・エアー・トランスポート049便にてコペンハーゲンへ 到着後、ホテルへ（夕食は市内のレストラン） 宿泊： エアポート ホテル 泊
3	10/3 (火)	コペンハーゲン発 オーフス着 オーデンセ着	08：30 09：10 13：30 16：00	SK1243 (0時間40分) 専用バス 専用バス	徒歩にて空港へ スカンジナビア航空1243便にてオーフスへ （運航：Xfly） 到着後、視察先へ（43km／約40分） 『MidtVask最新病院寝具工場』視察（約2時間） 見学後、オーフス市内でランチ 昼食後、オーデンセへ（150km／約2時間30分） 到着後、オーデンセ市内視察 宿泊： オーデンセ 泊
4	10/4 (水)	ホテル発 オーデンセ発 コペンハーゲン着	08：30 13：00 15：30	専用バス	専用バスにて視察先へ（10km／約30分） 09：00～13：00（昼食込み） 『Inwatecロボット工場』視察 昼食後、コペンハーゲンへ（170km／約2時間30分） 到着後、コペンハーゲン市内視察 宿泊： エアポート ホテル 泊
5	10/5 (木)	コペンハーゲン発 デュッセルドルフ着	09：35 10：55	EW9243 (1時間20分) 専用バス	徒歩にて空港へ ユーロウィング航空9243便にてデュッセルドルフへ 到着後、視察先へ（40km／約40分） 午後：『ECOLAB社・研究所』視察（12:00～16:00） 視察終了後、専用バスにてケルンへ（30km／約40分） 宿泊： ケルン 泊
6	10/6 (金)				終日：ケルン観光 宿泊： ケルン 泊
7	10/7 (土)	ケルン発 フランクフルト着 フランクフルト発	10：18 11：17 14：15	専用バス LH3533 (0時間59分) LH716 (12時間35分)	専用バスにて駅へ ルフトハンザ航空3533便（列車）にてフランクフルトへ 到着後、乗り継ぎ ルフトハンザ航空716便にて帰国の途へ（羽田へ） 宿泊： 機中泊
8	10/8 (日)	東京（羽田）着	09：50		到着通関後、解散

はじめに

新型コロナウィルスの影響により、5 年ぶりの開催となりました 2023 年度の海外寝具事情視察は、IT 先進国で北欧の玄関口であるデンマークとヨーロッパにおける政治的・経済的な主要国であるドイツを訪問しました。

従来の海外視察はリネン工場や病院を中心に実施してきましたが、今回は最近進歩が著しいリネン工場の省人化や自動化と、また昨年日本でも消毒方法として厚労省から認められた過酢酸をヨーロッパでは具体的にどのような使われ方をしているのかの２点に絞り、海外の状況の調査を進めることといたしました。視察前の情報収集から、視察先として JENSEN 社およびその子会社の Inwatec 社と、それらの機械を導入している工場、さらには過酢酸製剤のシェアがヨーロッパでトップの ECOLAB 社の研究所を選択し、訪問することと致しました。

まず最初に JENSEN 社のデンマーク工場を訪問いたしました。この工場はバルト海に浮かぶボーンフォルム島にあり、自動化についての考え方を学ぶとともに、最新の省エネ、省人化の機械の製造工程を見学いたしました。次にデンマーク第 2 の都市であるオーフスにあり、JENSEN や Inwatec の最新設備を導入している MidtVask 病院寝具工場を視察いたしました。さらに童話作家ハンス・クリスチャン・アンデルセンの出身地であり、デンマークの経済・文化の中心であるオーデンセにある Inwatec ロボット工場を訪問いたしました。我々の洗濯業界では、深刻な人手不足が続き、なかなか思うように工場労働者を確保することが難しいですが、今回の視察先で勤務されている従業員の方々の満足度は非常に高く、溌溂と活動されている姿が印象的でした。

最後にデンマークからドイツに移動し、ライン川河畔に位置しルール工業地帯の南西部に位置するデュッセルドルフにある ECOLAB 社ヨーロッパ研究所を訪れ、ECOLAB 社が進める省エネや節水の PJ について紹介を受けるとともに、ヨーロッパのリネン洗濯における過酢酸の使い方について講義を聴くことができました。

今回の視察団には各支部及び賛助会員より総勢 25 名が参加し、20～70 歳代の年齢層と経営・営業・業務・物流・生産の幅広い役職層のメンバー構成となりました。参加メンバーがいろんな角度から、最先端の工場や研究所を視察できたため、幅広い分野の知識を学ぶことが出来たと感じています。詳細につきましては、後述の各グループがまとめたレポートにて報告させていただきます。8 日間という日程で開催された今回の視察では、中世ヨーロッパの街並みや世界遺産のケルンの大聖堂などの歴史に触れる機会もあり、大変有意義なものであったと思われます。

最後になりましたが、今回の視察の実現にご尽力いただきました、
（株）廣瀬商会様、
（株）ヤブサメ様、
ジェンセン・ジャパン（株）様、
また旅行のアレンジをお願いした（株）ハーティ様
には厚く御礼申し上げます。

この度の視察で学んだことが、参加されたメンバーだけでなく、レポートを通じて日本病院寝具協会の会員企業様に広く役立つことを祈念してご挨拶とさせていただきます。

海外調査委員会委員長
小山株式会社　小山智士

JENSEN Denmark 工場視察

北海道支部
（社福）北海道光生舎　髙江　一樹
東北支部
秋田基準寝具（株）　柳原　正俊
（株）小山商会　小山　喜康
㈱同仁社　古山　和也
関東甲信越支部
（株）茨城日商　立原　昌行
アイナックス稲本（株）　望月　　徹

訪問先　JENSEN Denmark、ボーンホルム島
住所　Ejnar Jensens Vej 1, 3700 Rønne
ＵＲＬ　https://www.jensen-group.com/
面談者　ジャスパー・ジェンセン社長　他３名
視察日　2023 年 10 月 2 日（月）

1. 企業概要

JENSEN 社は、1937 年にアイナー・ジェンセンがデンマーク・ボーンホルム島で酪農機器向けの修理店として起業。1960 年にヨーン・マンチ・ジェンセンが最初のシーツフォルダーを製造する。1990 年に今回訪問する第 2 工場操業をスタートし、2000 年ごろから会社を拡大させ、様々な企業と提携することで扱えるランドリーの機械の範囲を広げていった。さらに、販売網でも各国に自社の販売センターを配置して全世界での販売網を強化していった。

直近では小型のバッチ機を製造している企業やランドリーをデジタル化するためのソフトウェアの会社、ロボテックスと AI 分野の Inwatec などとパートナーシップを結ぶことで拡大していった。

日本では三浦工業の 100%子会社であるアイナックス稲本の株式 49%を取得する合弁事業に合意した。その際、三浦工業でもジェンセン株を２０％取得し、大きなパートナーとして日本市場により進出していく。

2. 業績

・昨年度売上　341.6MEUR=547 億円（+31.5%）
　　健全な収益、強いバランスシート

・従業員数　　1,555 人

・生産拠点　　本業界で、ヨーロッパ・アメリカ・アジアに生産拠点を持つ唯一の会社

・株式上場　　25 年前に NYSE Euronext に上場。透明性の高い経営

3. ジェンセン商品の特徴

(1) 自動仕分けシステム（写真 1-1）

JENSEN のシステムを導入することで、入荷から出荷するまでに工場内で白衣に触れる機会は

1 回目：入荷してきた品物を自動仕分け機システムの投入コンベアに移す。

2 回目：ハンガーソーティングのエリアでユニフォームをハンガーにかける。

3 回目：出荷エリアで包装作業と出荷準備を担当する。

とわずか 3 回で済む。これ以外の工程では、カメラ、AI、X 線、データ管理システム及び IoT、コンベアによって自動仕分け機による品種の仕分け、異物検査、連洗～乾燥機までの自動投入、フィニッシャー通過、顧客別の並び替え、自動たたみ機によるたたみ作業、出荷エリアへの運搬は全自動で行われる。

(2) 白衣自動ソーティングシステム「メトリコン」

白衣の自動ソーティングシステム「メトリコン」では、投入ステーションでハンガーに白衣をかけた際に、白衣についている RFID もしくはバーコードの情報とハンガーについているバーコードをリンクさせ、それ以降はハンガーのバーコードを活用して品物を管理することで高速で正確性の高い運用が実現している。

トンネルフィニッシャーは最も性能が高いものでは内部が 6 層に分かれていて、1 時間当たり 3,000 点の品物を処理することが可能である。

出荷エリアでは全部で 3 段階の仕分けが行われている。1 段階目ではトラックごとに白衣が仕分けされ、2、3 段階目では着用着などさらに細かく分類される。

(3) 持続可能性

JENSEN ではエネルギー消費を抑制する設備「Clean　Tech」という機械を販売し、熱を無駄にしないために生産性を向上させ同じ 1 台の機械でより多くのアウトプットが得られるような開発を行っている。JENSEN のヨーロッパ内で最新で性能の良い工場では、1t の生産で 13A ガスの消費が 63 ㎥に抑制されている。

ランドリーの持続可能性の点では、使用するエネルギーを少なくすることだけでなく作業上の安全性の向上や、作業しやすい、正しい姿勢で投入作業ができるようなシステムの開発を行っている。

4. 調査項目

(1) JENSEN 第 1 工場（写真 1-2）

① 主な製造業務

・第 1 工場では、機器の部品となる材料(鉄板)の切断，溶接，曲げ加工を行う。

生産においては、受注生産を行っていて、機械のシリアル番号、バーコードが書かれた紙が材料に貼られており、シリアル番号ごとに管理されている。(写真 1-3)

コロナ期間中に、半導体の供給不足や需要の低下に伴う従業員の出勤人数の抑制を行っていたが、コロナが収まり需要が集中的に増加したことで納期が長くなった。現在は解消されつつあり、投入機で 10～12 週で出荷を行える。材料の切断、組み立てはそのうちの 3 週間で行っており、残りの期間は設計などにかかっている。

今回の視察では、チェストロールの製造過程を拝見することが出来た。

（写真 1-4、1-5）

なお、完成した部品(パーツ)については、トレーラーに積み込まれ、JENSEN 第 2 工場へ搬送され次の工程に移る。

(2) JENSEN 第 2 工場（写真 1-6）

① 主な製造業務

・第 1 工場から搬送された前加工部品(パーツ)の塗装，組み立てを行う。

（写真 1-7）

チェストロール組み立てエリアの周辺では熱を使用する機械のためロックウールやグラスウールがストックされている。(写真 1-8)

組み立てされているものはすべて受注生産のためシリアル番号で顧客が決まっている。ガスロールのオイラー部分では、オイルが流れているトイルが内部にありバーナーで温められた温風が内部を 3 回循環してダクトから排熱される仕組みになっている。以前は 2 回循環していたが、3 回にすることでエネルギー効率が向上した。現在オイルロールを導入する企業ではロール温度を高めて（蒸気圧では 160℃程度だが、ガスでは 180～190℃まで上がる）生産スピードを上げることを目指している。4 回循環について検討はしたが、循環回数を 1 回⇒2 回⇒3 回と増やしていった中で得られたデータから想定上得られるメリットがない見込みのため導入は見送った。今後電気を使用した加熱や水素バーナーを使用した加熱を検討している。(写真 1-9)

また、チェストロールの他、ユニフォーム自動たたみ機（写真 1-10)、シーツ投入機（写真 1-11）等、完成品のテストを繰り返し行い、機器の異常の有無点検を実施していた。

5. 所感

JENSEN の製造する機器のコンセプトは、技術の進化により、これまでの労働力に依存していたランドリー工場が技術に置き換わり、「作業環境の改善」,「作業負担の軽減」,「作業安全性の向上」に繋がり、また、持続可能を目指し、エネルギー消費を抑制し、熱を無駄にしないために生産性を向上させることに特化されていた。日本においても、労働者不足，人件費の上昇，エネルギー価格の高騰などを踏まえ、省エネ・省人化を進める上で、何れ機械化の流れとなることは否定できないと感じた。

また、機械化を進めるためには、計画的な設備投資が出来るよう、業界の収益性を高めなければならないと実感するとともに、従業員の安全を守る環境整備にも注力し、従業員の働きがい満足度向上に繋げたい。

写真 1-1（自動仕分けシステム）

写真 1-2　（JENSEN 第 1 工場）

写真 1-3　（シリアル番号による管理）

写真 1-4　（鉄板加工（チェストロール））

写真 1-5（鉄板加工（チェストロール））

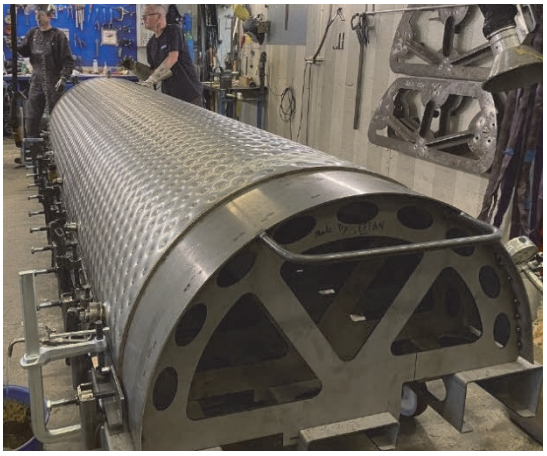


写真 1-6　（JENSEN 第２工場）

写真 1-7（部品組立（チェストロール））

写真 1-8(ロックウールやグラスウール)

写真 1-9(ガス式チェストロール)

写真 1-10(ユニフォーム自動たたみ機)

写真 1-11 (シーツ投入機)

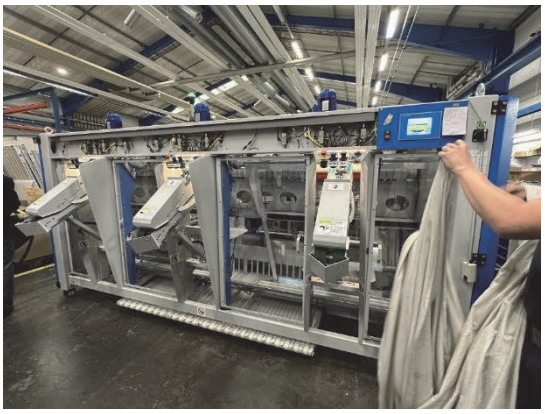


写真 1-12 (集合写真)

MidtVask 工場　視察

東海北陸支部
光田屋（株）　楠　芳高
（株）トーカイ　片桐　和美
関東甲信越支部
（株）東　基　細谷　明央
（株）柴橋商会　立木　文人
近畿支部
ワタキューセイモア（株）平田　勝
ナガイレーベン（株）　澤登　慎平

訪問先 MidtVask（ミッドバスク）　（写真 2-1）
住　所 Carl Krebs’Vej 44, 8200 Aarhus, デンマーク
ＴＥＬ　+45 78 46 39 28
E_mail　midtvask@auh.rm.dk
ＵＲＬ https://midtvask.dk/
面談者 工場長　ペニーレ氏　（写真 2-2）
同行者 JENSEN トーベン氏（営業担当）
（説明員）　ジェンセン・ジャパン（株）　志村氏（日本国内担当）
Inwatec サイモン氏・フレデリック氏
廣瀬商会　宮崎氏・瀧上氏・立川氏
視察日 2023 年 10 月 3 日（火）10:30～12:30

１.施設概要

2023 年 4 月に稼働した新工場。旧工場からの移設機械と新規機械を組み合わせた構成となっている。隣接の 1,100 床の大学病院に併設された公営ランドリー企業で、クリーニングを受託しており、社員の安全確保と生産性を高めるため、仕分け前の品をバッグに吊り、ロボットとカメラを使った入荷品自動仕分けシステムの導入や高速 Metricon システム、スタッグストレージシステム、管理システム GLOBE の導入など最新システムにより効率化された工場。

旧工場では 85 名の従業員を雇用していたが、新工場では 60 名にて運用している。旧設備を移設したため蒸気式の設備が多いが、今後は機械のガス化・ボイラーの電気式、節水システム等を導入し、更なる省エネおよび省力化を進めていく計画とのこと。

また、従業員が働きやすい環境に注力している企業で、工場内にジム施設や医療支援者指導等により、作業者の健康を大事にしている。リネンサプライのみでは無く、病院内の清掃・ベットメイキング業務も実施している。

① 生産重量：30ｔ/日
② 病院リネン 25%　タオル等 25%　ユニフォーム（170 品種）50%程度
※病院の所有物
③ 契約病床数　1,100 床（隣接病院）+約 1,000 床（周辺医療機関等）
④ 2023 年 4 月始動の新工場（新設機＋旧工場からの移設）
⑤ 投資額：45 億円（建物 24 億円＋機械設備 21 億円）
※10 年での回収計画（内訳は不明）

⑥　従業員 85 名 ➡ 現在 60 名 ➡ 目標 50 名（2024 年 2 月）
⑦　パート給料：総支給額　525,000 円/月　手取り 360,000 円/月
　　※医療費・大学までの教育費無料
⑧　過酢酸を使用し、60℃で全品を洗濯
⑨　使用洗剤は CHRISTEYN 社（クリスティーンズ社）
⑩　排水量　150t/日
⑪　水リサイクル 4ℓ/kg➡目標 1ℓ/kg（今後 2 年間）
⑫　上下水道：€７/㎥（約 1,100 円　上下水道セットの料金）
　※洗濯使用水は上水（月/約 400 万円）
　※排水は許可されたグリーン薬剤を使用することでそのまま下水放流可
⑬　燃料　天然ガス・プロパンガス　→　電気化を計画（今後 2 年間）
⑭　就業時間：6:15～14:00（8 時間労働）＋仕分け機のみ　延長稼動
⑮　福利厚生、有給休暇、特別休暇等充実（工場内にジム）
⑯　稼働　月曜日～金曜日　6:15～14：00　実働時間約７時間（入荷仕分けのみ一人のみで長時間稼働もあり）有給休暇の他に年間６週間の休日がある。
⑰　工場面積　4,342 ㎡（82m×53m）

２．主要設備と状況について

１）入荷場バッグシステム

入荷場と出荷場は、同じスペースにある。出荷ワゴンはビニールカバーが掛けられており、入荷品との差別化を図っている。（写真 2-3）

入荷場には、自動仕分け装置（Inwatec）を設置し省人化を実施。

仕分け装置には仕分け必要品が投入され､仕分けが必要でない品物は直接バックシステムへ投入されるようになっている。

仕分け必要品は、投入コンベアからプライマリーバックに一度保管され、Inwatec の仕分け装置に投入される。自動仕分け後は、ダーティーバックに保管され、連続洗濯機へ投入されるシステムとなっている。（写真 2-4、2-5）

写真 2-3

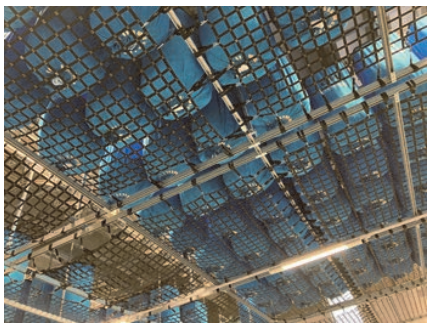
写真 2-4

写真 2-5

各バック数（写真 2-6.2-7）
・クリーンバック：約 170 バック（白色）
・プライマリーバック＋ダーティーバック：約 200 バック（青色）

写真 2-6

写真 2-7



メリット
① 床の入荷ワゴン数が低減され、入荷スペースも少なくて済む。

② 自動仕分けとプライマリーバックを使用することで、仕分け人員が大幅に削減となり、工場稼働終了後も、少人数（1 人）での対応が取れる。
品物のほとんどが仕分け必要で、Inwatec の仕分け装置にて自動仕分けされ、バックシステムへ自動投入される。投入ステーションの人数は、1～2 名程度。以前のバックシステムでは約 9 名にて作業。

２）自動仕分けシステム（写真 2-8）

プライマリーバックからの未仕分け品は、コンベアライン（写真 2-9）により運ばれ途中の自動仕分け装置に投入され、8 台のロボットピッカー（写真 2-10）にて 1 点毎に自動ピッキングされ、RFID・カメラ装置により識別、そして AI 搭載 X 線検査装置（写真 2-11- ｉ）にて異物除去され、仕分けコンベアにて各サイロボックス（60 kg）にて仕分けバッファー後、ダーティーバックシステムへ格納され連続洗濯機へ投入していく。

この病院寝具では、私物も実施しているため、サイロボックス（ポケット投入口）を多く使用しているが、日本国内の病院寝具であれば、5～6 ポケット程度の仕分けで可能と推測される。（シーツ・包布・ピロ・タオル関係・患者衣・白衣等）

RFID は、白衣には使用されており、他はカメラ画像認識（写真 2-11- ⅱ）で識別される。

品種については、画像認識の確率を上げるため、品物はストライプ柄や色糸（ステッチ）で判断しやすくするように資材とコラボレーションをしている様子。

ロボットピッカー及びカメラでの処理速度は、一台当たり 1,000 点/h 程度で、設置台数が 8 台なので 8,000 点/ｈの処理が可能。

写真 2-8

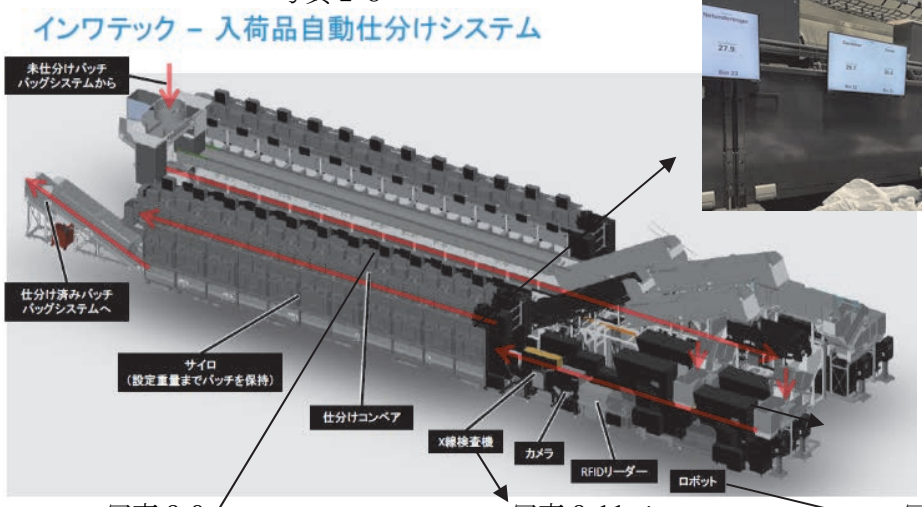


写真 2-11-ii

写真 2-9

写真 2-11- ｉ

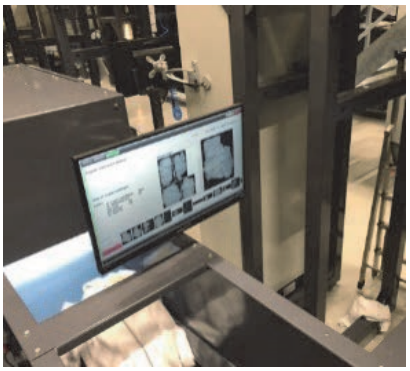


写真 2-10

入荷場設備（JENSEN 機器）

マシンタイプ	仕様・型式	備考
JENSEN Futurail system	バックシステム（ソイルド＋ダーティーバックシステム）※200 バック	新規
JENSEN Futurail system	バックシステム（クリーンバックシステム）※170 バック	新規
Inwatec Linen&Uniform Aoutomatic sorting system	リネンとユニフォームの仕分けシステム（入荷場自動仕分けシステム）	新規

３）連続洗濯機

連続洗濯機は、60 kg仕様 1 台と 50 kg仕様 3 台の合計 4 台。油圧脱水機は、ユニフォームの関係もあり、遠心脱水機２台（800G）と油圧脱水機 2 台の設置。オペレーターが常にモニターを監視している。（写真 2-12,2-13）

写真 2-12

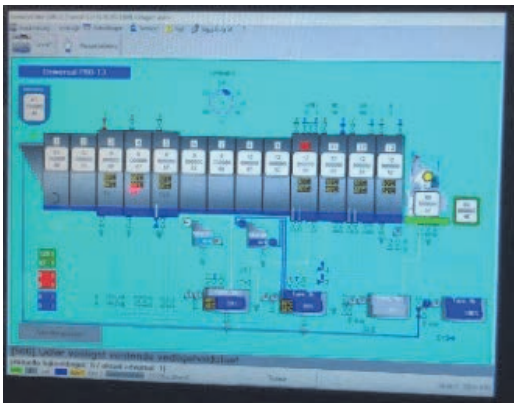
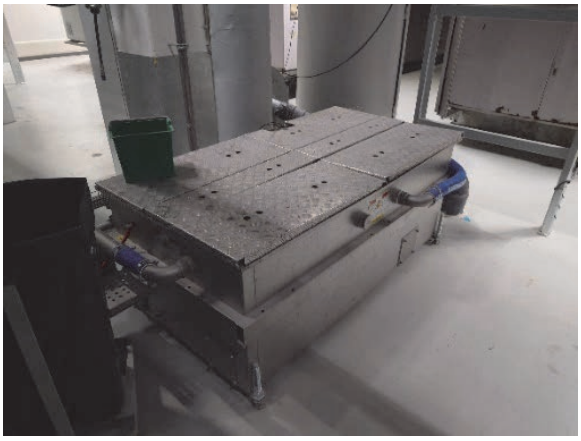


写真 2-13

・色物と白物の交互投入をしている関係で､濯ぎ槽はカウンターフローでは無くバッチフロー（洗濯脱水機同様：色移り防止対応）を採用していた。
・サイクルタイムは、150 秒程度で、13 槽連洗なので、32 分洗いとなる。
・洗い温度は、50～60℃設定のため、低温洗濯処方と推測。洗剤は、CHRISTEYNS 社の液体投入装置による自動投入機を採用し、消毒は過酢酸処方している。
・連続洗濯機の排水は、新水と熱交換し水として使用している。（写真 2-14）

写真 2-14



洗浄設備（JENSEN 機器）

マシンタイプ	仕様・型式	備考
JENSEN P60-13（1 台）	連続洗濯機　60 kg仕様　13 槽　濯ぎバッチフロー	新規
ZENKING 50-13（2 台）	連続洗濯機　50 kg仕様　13 槽　濯ぎカウンターフロー	移設機
JENSEN P50-10（1 台）	連続洗濯機　50 kg仕様　10 槽　濯ぎバッチフロー	移設機
JENSEN　Z1300（2 台）	遠心脱水機　ユニフォーム関係	1 台新規
JENSEN SEP50HD（2 台）	油圧脱水機　平物・タオル関係	移設機
JWE60・40（数台）	バッチ式洗濯機 再洗・小物用 60 kg仕様・40kg 仕様	移設機
JTD60　（数台）	バッチ式乾燥機　再洗・小物用　60 kg仕様	移設機

4）乾燥機

・移設機が蒸気式だったため、新設機も蒸気式を採用。
・今後は、生産効率性と省エネ性を考慮しガス式乾燥機へ更新予定。
　※90 kg　5 台　全乾用（タオル 2 ケーキ投入）
　※60 kg　12 台　半乾・シェーキング・一部全乾用（平物・ユニフォーム等 1 ケーキ投入）
・乾燥時間は、全乾タオル乾燥（タオル混合品）で、約 25 分程度（2 ケーキ投入）

乾燥設備（JENSEN 機器）

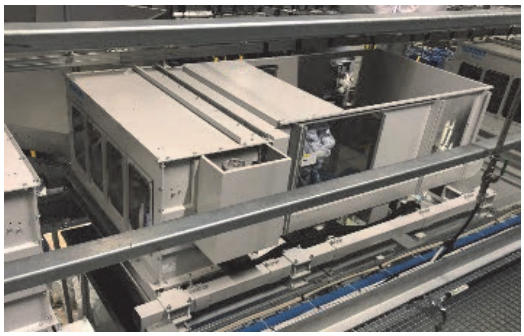
マシンタイプ	仕様・型式	備考
JENSEN DT50（12 台）	蒸気式　トンネル乾燥機　50 kg仕様　循環乾燥式（全乾・半乾用）　1 ケーキ投入	ほぼ移設機 新規は数台
JENSEN DT90（5 台）	蒸気式　トンネル乾燥機　90 kg仕様　循環乾燥式（全乾用）2 ケーキ投入	

5）トンネル仕上げ機ライン

・ユニフォーム類を遠心脱水機にて脱水、乾燥機にて半乾後、ターンアス（ほぐし装置）及びシャークコンベアにて小分けし、ハンガーステーションへ搬送。（写真 2-15,2-16）

写真 2-15

写真 2-16



・高速ハンガー投入ステーション『メトリ Q』（写真 2-17）にて、1 ステーション（作業員一名）につき約 300 点/ｈの 17 ステーションにて投入（5,100 点/ｈ）し、ハンガーレールシステム（メトリコン）にてハンガー搬送。乾燥機同様となる省エネ性の高い蒸気式循環方式のトンネル仕上げ機 2 機（6 槽 1 台・5 槽 1 台）にて処理。

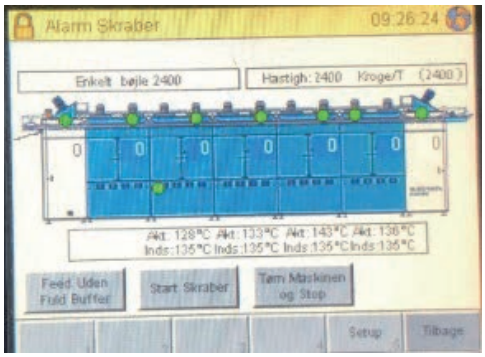
写真 2-17

写真 2-18

・ハンガー投入ステーションは、作業者の高さと品物の裏表処理をプログラムすることで自動にハングアップ位置や向きが変動するため、高速投入が可能となるシステム（写真 2-18）
・トンネル仕上げ機 1 槽あたり 400 点/h 処理可能のため、6 槽＝2,400 点/h と 5 槽＝2,000 点/h の合計 4,400 点/h を処理。（写真 2-19,2-20）

写真 2 - 19

写真 2 - 20



・トンネル仕上げ後、メトリコンシステムにて病院別・個人別・ハンガー納品・タタミ納品に自動仕分けされ、高速自動タタミ機『FOX』（5 台）へ。（写真 2-21,22,23）
・『FOX』の処理能力は、1 台あたり 1,100～1,200 点/h を処理可能であり、5 台で 6,000 点/h を処理
・自動タタミ後、排出コンベアにてストック（JENWay）しながら、出荷場へ自動搬送される。（写真 2-24,25）
・ユニフォームは、排出コンベア後に自動ビニール梱包機にて梱包。患者用の下着・シャツ・靴下等は、まとめてビニール梱包されていた。

写真 2-21

写真 2-22

写真 2-23

写真 2-24

写真 2-25

6）タオルフォルダー（写真 2-26,27）

・乾燥機にて全乾後、コンベア搬送にてタオルフォルダーへ直接落とす方式。
・タオルフォルダー機は、フェイス・バスタオル・ハンドタオルを主にフレンチ折りにて対応、一部寝間着（上着）もタオルフォルダーのフレンチ折りにて対応。
・タタミ後、排出コンベアにてストック（JENWay）しながら、出荷場（ストレージシステム）へ自動搬送・格納される。

写真 2-26

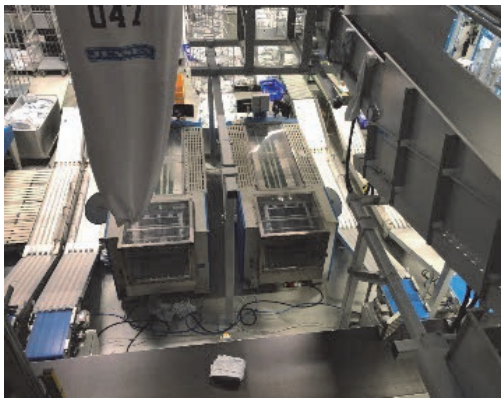


写真 2-27

7）ロールアイロナー機（写真 2-28,29,30,31）

・ユニフォームが主体となり、平物仕上げの比率が低い。ロール機は 2 台。平物専用（シーツ・包布類）とピロ・小物類用に用途を分けて使用している。

・日本国内では患者着はロール仕上げが基本だが、欧州ではトンネル仕上げ機にて処理。

・ロール機の設置台数及びスペースが少なく、省スペース設置となっている。

・ロール機も乾燥機同様に蒸気式を採用し、日本国内とは違いチェストロール機が主体。

・品質については、平物・小物共に両面検査装置付にて管理。

・ロール機：φ1,200×2 本ロール　4,000 幅と 4,400 幅

・ロール速度：　平物（シーツ）：48m/分　小物（ピロ）：28m/分

写真 2-28

写真 2-29

写真 2-30

写真 2-31

８)出荷場（写真 2-32,33,34,35）

・自動化を実施した Inwatec 社のリネンストレージシステムを導入。＜イメージ全体図＞

写真 2-32

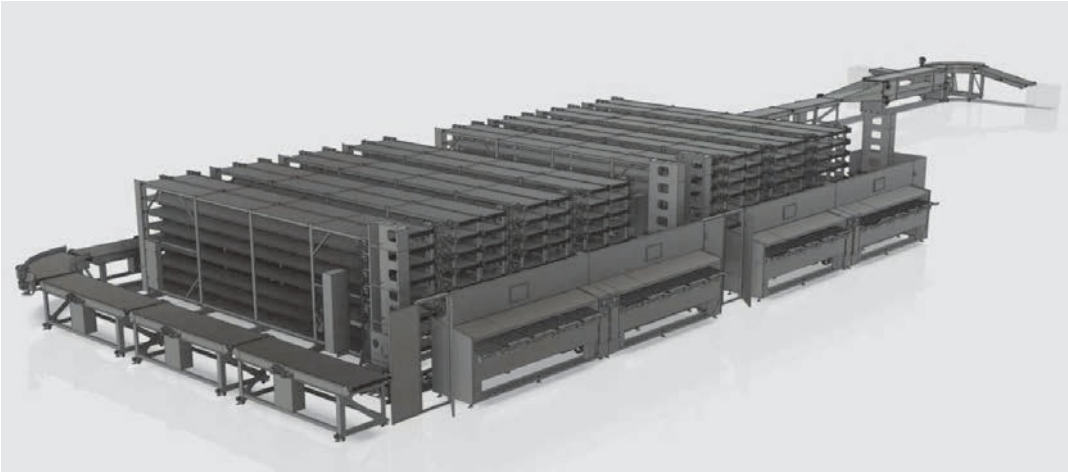


写真 2-33

写真 2-34

写真 2-35

・ロール仕上げ後のリネン類・タオルフォルダー後のタオル類・パジャマ類は、排出コンベアにて、自動にこのストレージシステムへ集合され、お客様のオーダーシート（パッキングリスト）に基づいて、排出ステーションで選択することで、自動的に必要な品物が必要な数量・順番で排出されるシステムとなっている。以前は、製品棚から、人海戦術で、出荷ワゴンに積む作業を７名にて実施していたが、現在はこのシステムにて、２名程度で作業。大幅な省人化及び省力化となっている。

・作業者のミスや未経験者でも考える事無く簡単に取り扱えるシステムなので、今後の労働者雇用に対しても効果を望める。また、病院リネンでは、ホテルリネンに比べカテゴリー数が少ないため、リネンストレージシステムの面積も少なく済むと推測される。

仕上げ設備（JENSEN 機器）

マシンタイプ	仕様・型式	設置年
JENSEN OMEGA PRO 6（1 台）	蒸気式 トンネル仕上げ機 6 槽 2,400 点/h 循環方式（ユニフォーム）	新規
JENSEN OMEGA PRO 5（１台）	蒸気式 トンネル仕上げ機 5 槽 2,000 点/h 循環方式（ユニフォーム）	新規
Metorikon SYSTEM（１式）	ハンガーシステム　（ユニフォーム）	新規
JENSEN FOX AF 1200　（5 台）	ユニフォーム自動タタミ機（ユニフォーム） ※ハンガーシステムから自動投入	新規
JENSEN JENWay（１式）	ユニフォーム自動タタミ機後の搬送システム （ユニフォーム）	新規
Turnus・shark-Conveyor （4 台）	ユニフォームほぐし及び小分け供給コンベア	新規
JENSEN　LogicPlus	投入機　4 ステーション	移設機
JENSEN Kalor2×1200×4000	ロール機　φ1,200×2 本ロール機　蒸気式	移設機
JENSEN　KATANA4000	フォルダー機　5 分配	移設機
JENSEN　JENSCAN	両面検査機	移設機
JENSEN　KliQ　4200	投入機　4 ステーション ピロ投入装置付(5 人立ち)	移設機
JENSEN Kalor2×1200×4200	ロール機　φ1，200×2 本ロール機　蒸気式	移設機
JENSEN　Classic　5lanes	フォルダー機　5 スタック装置付	移設機
JENSEN　MFS 4200	両面検査機	移設機
JENSEN Tematic Pro（5 台）	タオルフォルダー	移設機
JENSEN　JENWay　（１式）	タオル及び平物搬送システム	移設機

出荷場設備（JENSEN 機器）

マシンタイプ	仕様・型式	設置年
Inwatec　Linen　storage system	リネンストレージシステム (出荷場自動棚システム)	新規

３．所感

デンマークでは税金が 30%ほどになるが、社会保障が充実しており医療費は勿論のこと大学までの学費が無償である。さらに大学生には月€800 が支給される。労働条件については 1 週間 37 時間と規定されているらしく、MidtVask でも 1 日約 7 時間×週 5 日の勤務としている。最低賃金の定めは無いようだが、月/€3,000 程度とみられ、MidtVask では平均支給額は月/€3,500/ボーナス無し。デンマークでは仕事による賃金差は無く、平等に扱われている。ボーナスが無い代わりに MidtVask では福利厚生を充実させており、工場内にジムが設置されていた。また、年に数回のパーティーを開催し 60 名規模のこの工場で年間 2,500 万円を支出したり、省人化にともなう人員削減においては、カットされた社員の再就職もきちんとフォローされるなど、人に対する考え方が国も企業も確立しており、満足度という点で国も企業も国民また社員から高い評価を受けていることを感じた。トイレですれ違った社員さんが『我々はファミリーなんだよ』と話しかけてきたことがとても印象的で、経営幹部と社員との間に大きな信頼関係があることを実感させられた。

また、MidtVask は公営の工場ということもあり、利益追求よりも病院の経費を下げる提案をすることがミッションとなっていた。一つの事例として『洗わない枕』の導入というもので、本体は清拭消毒すればよく、枕カバーのみ洗濯することで枕本体の洗濯コストを削減することができるということであった。

Inwatec 社の AI や X 線を活用したシステムは先進的で、非常に魅力的な取り組みであった。日本国内の労働人口減少は歯止めがかからない状況であること、また社員の負担軽減と安全確保という点からも、企業規模の大小に関わらず AI による仕分けや X 線による異物検査は必要な設備であると感じた。そして、なにより『顧客ニーズに出来るだけ応える』という多くの日本企業にとっては、このシステムは有効であると思われる。ただし、参加者の多くが感じたことは、設備のサイズが大きすぎで、もう少しコンパクトになれば実用可能という点と、消耗品の安定供給がなされないと不安であるという点であった。この点は今後の日本市場での普及とともに実現されるものと思われるので期待したいところである。

過酢酸の使用や効果などについても深くリサーチしたかったが、あまり詳しい話を聞くことが出来ず残念であった。特に公営企業ということもあり、前述の通り利益やコストに対する感覚が我々とは差異があったように思え、出来れば民間企業の事例も視察出来れば比較もできたのではないかと思う。

最後に、今回の視察を通じて欧州と日本における様々な違いと、それに伴った企業の省人化、省力化に対して新しい技術を積極的に導入しようとする先進性を学べたことは有意義でありました。協会はじめ関係各位に対しまして心より感謝申し上げます。

写真 2-1　(MidtVask では風雨のため集合写真が撮影できず、アンデルセン生家前にて撮影)

MidtVask 工場長：ペニーレさん
写真 2-2

Inwatec ロボット工場視察

近畿支部
小山（株）　松田　啓潔
小山（株）　田村　昌彦
中国支部
日本基準寝具（株）　田中　宏幸
西日本医療サービス（株）　佐藤　拓也
四国支部
四国医療サービス（株）　大西　清文
四国医療サービス（株）　鈴木　幸一

訪問先　Inwatec 社
住　所　Hvidkærvej 30 · DK-5250 Odense SV
TEL　+45 63 10 60 10
URL　http://inwatec,dk/
面談者　MADS ANDRESEN（マッツ・アンドレセン CEO）
視察日　2023 年 10 月 4 日

１．企業概要

ロボティックの町と言われるオーデンセにて、マッズ・アンドレセン CEO（写真 3-1）がシステムエンジニアを経て、ソフトウェアを使い柔軟なことをする機械の開発目的で設立。１４年前に創業し、7 年前に会社を移設している。所在のオーデンセには、ソフトウェアやロボティクスの重要な大学があり、自動制御等様々な企業も集まってきている地区である。

設立当初、デンマークの病院寝具工場の困りごとを聞くと、病院内洗濯室入荷場での仕分け時に針刺しなどの怪我、ペンの混入があり除去に困っているとのことで、その課題解決に取り組んだことが始まりで、現在では AI を組み合わせた X 線検査装置や仕分け装置、リネンストレージ等の機械を、ヨーロッパをはじめ、アメリカ、日本、シンガポール、オーストラリアなどへ納入している。

10 年後には、ほぼすべての工場にピッキングロボットを導入させたいと目標を持ち、処理速度向上や機械のコンパクト化を目指し、日々開発中である。

施設内見学（見学順序に記載）

・2F 事務所（写真 3-2・3-3）

事務所スペースは区切りなどなくオープンなスペースとなっていて、機械設計、電気設計、ソフト設計などオフィスワーカーは全て一つのフロアーに集まっている。世界各地で稼働している Inwatec のシステムからデータをインターネットで吸い上げることが可能で、今まではデータの蓄積しかなかったが、現在は何か改善するところはないか？今後起こるようなトラブルなどの予兆はないか？など、データを利用しアドバイスできるよう新たな取組みをしている。（写真 3-4）（前日視察の MidtVask・ピッキングロボットデータ）凹になっている部分は生産性が低くなっているためどのような理由で低くなっているか分析していた。また、インターネット越しに新たなソフトのアップデートやトラブル対応などサポート業務もソフトエンジニアがやっている。

・1F 工場

工場内は倉庫（写真 3-5）と組み立てラインに分かれています。ここでは加工はしていないため金属部品、電気部品は全て外注となっています。集まった部品を組み立てる作業となっている。Inwatec の工場はここだけで全ての機械はこの工場で作られている。コロナ禍により電子部品の入手が困難となったため入手できるものはストックしていたので在庫品は多いが今では物流も安定したのでストック品を順次出していっている状態。

組み立てエリアでは（写真 3-6）ポーランドに出荷するリネンの仕分け用のピッキングロボットの組み立てがされており電子部品は外注から納品される部品を使用し金属パーツは 2F で機械の設計をして外注で加工塗装するのでそれを使って組み立てをする。

モニター、センサーについては機械の外側に設置（写真 3-7）しているので日常的なメンテナンスや交換については作業しやすい位置に取り付けてあり、部品の選定については今までの経験の中で安定した品質を出しているメーカーの高品質な部品を選定している。

また、コンベアや画像識別のカメラなどは、入口と出口が統一されているため自由な組み合わせが出来るようになっている。

ピッキングロボット（写真 3-8）で重要な部分は軸の注油であり、移動距離をサーボモーターでカウントし 200ｋｍで注油のアラームがなるので機械出荷時に付属されている専用のグリスを注油する必要がある。商品の先端を掴む部分はすり減っても白い部分が無くならない限り同じ効果が得られるが消耗品となる。ピッキングの成功率がモニターに表示されるので 95%を下回るとグリップが弱くなってきていて交換のタイミングとなる可能性がある。

X 線装置（写真 3-9）について、近くで作業していて問題はないか？機械を稼働していない状態での放射線 0.06～0.07mSv 程度、稼働した状態でも変わらないので漏洩放射線量としては問題なく、前後の部分では放射線量は上がるがシステムとして組上がると金属のフレームで覆われるので使用時の環境においては低い漏洩量しかなく、日本の場合は 1mSv 以下という基準があるので Inwatec では出荷前に測定してから労基への設置申請をする形のみで特別な放射線の管理者を置く必要はない。規制としても複雑なことはない機械として日本に導入されている。X 線使用時は上部に赤いランプは付き停止を押すと緑のランプが付く、その瞬間から X 線は出ていない状態となるのでエラーが出た場合も機械を停止してからであれば問題もなく X 線部分を開ける時も安全装置が付くので開けた瞬間に X 線は止まるようになっている。X 線というと怖いイメージを持つが安全に作られているので問題はない。

制御盤（写真 3-10）に於いては異なる機械であっても電子部品の配列を共通化することでメンテをする人も新しい機械であっても誰が見ても解るようにしてあり、2Ｆの電気設計者の図面も iPad や PC を使用して最新の情報にアクセスできるようになっている。

タオル自動投入機（写真 3-11）
10 月 18 日頃には稼働できる状態になってオランダのランドリーへ納品し現地にて実際にどれだけ性能がでるかの実験に入る。各所にカメラが取り付けられ現地で問題が起きた場合カメラの映像を引っ張り出しタオルの状況や機械の状況を後から検証できるようにし今後の開発に活かすようにしている。目標値としては前日視察の MidtVask の入荷仕分けの機械同様に朝に稼働すると商品が途切れない限り自動で動くような安定性を目指している。自動の機械は人が扉を開けて何かを取り除くようなことが起きるので、そのようなことも自動でロボットがカメラで見て判断できるようにカメラや AI を使って機械の仕上げを行っている。

２．調査項目

① 入荷品自動仕分けシステム

分離・識別・混入検査・仕分けの 4 つの工程で構成される。分離で製品を 1 点毎に拾い上げ、識別で色・柄・サイズ・ステッチ等を AI が判定識別する。前日視察した MidtVask 病院寝具工場では 99％の確率で識別が行えているとの説明があった。混入検査では X 線を使用し異物混入を検査、異物が混じった製品は自動的に排出される。仕分けでは、ベルトコンベヤで製品別の収納庫に移送される。仕分けシステムのメリットは、前処理工程の自動化による省人化・作業スピード・労働者の安全性（異物品によるケガ）

工程	内容	備考
分離	入荷品の固まりから 1 点ごとに分けコンベアに流す。 ・傾斜コンベア（1～2 台）に人がのせる方式 ・バックシステムで自動投入する方式	
識別	２種類の方式により識別 ・ＲＦＩＤ方式 ・カメラ－ＡＩ判定方式	ユニフォーム等向き タオル・シーツ等
混入品検査	X 線検査機にて異物を検知し、異物をはじく。 ティッシュを異物判定することは現状困難である。	
仕分け	識別工程にて認識された品物を所定の仕分け口までコンベアにて搬送する。仕分け口数は、洗い等の必要に応じて決定する。 ６仕分け口（プレゼンテーション参考例） 大型２２口の仕分け口⇒バックシステムへ	ホテルリネン MidtVask など

入荷仕分けシステム概要（写真 3-12）

Inwatec の自動化

・分離の自動化（写真 3-13）

ピッキングロボットによる自動分離、3 次元カメラが積み重なった品物を瞬時に解析し最適なピッキング位置を割り出し、商品を掴み引き抜く。安定的に毎時 1,000～1,500 点を 1 点ずつ次工程に送る。

・識別の自動化（写真 3-14）

分離された品物はコンベアで流れ、RFID タグがある商品は個別情報を持っているのでタグの読み取りで完全に識別が可能である。タグがない商品についても 3 次元高解像度カメラと AI により色、柄、パターン、織柄の特徴を認識し識別することができる。約 99%の精度で識別でき、精度の低い場合は何度も商品を通過させて AI をトレーニングすることが可能です。また特徴を捉えにくい商品については商品の端にステッチなどを入れ特徴を作ることで識別精度を高めることができる。

・混入品検査の自動化(写真 3-15)

X 線装置で 1 点ずつスキャンし確認、異物を含む品物を自動で排除する。排除された品物から異物を除去。ハサミ・針などの危険物も排除でき、AI 学習にて金属以外のペン・ライター等幅広い異物も高精度で検出することが可能。現在はティシュなどの紙類は排除不可となっている。

・仕分けの自動化（写真 3-16）

検査を通過した商品は識別されたデータを基にコンベアにて搬送し、反転コンベアを使用してカテゴリー別の落とし口で落とされる。また、バックシステム使用時はサイロと呼ばれる部屋へ運ばれ規定量になると落下しコンベアにてバックシステムへ送られる。

・リネンストレージシステム（写真 3-17）

自動たたみ機（フォルダー）でたたまれた商品は、コンベアを流れ、商品を追跡しながら搬送され各種類別に分けてスタック（棚）にストックされていく。特殊な商品についてはバッファ前を通過し別ラインへ搬送。スタック（棚）にストックされた商品を取り出す場合は、モニターから病院を選ぶことで注文に応じた品種、個数、順序でスタック（棚）からバイキングステーションと呼ばれる場所へ自動で排出される。

・自動タオル投入機（BLIZZ）（写真 3-18、3-19）

3 次元カメラが積み重なった品物を瞬時に解析し、ピッキングロボットにて上部へ引き上げられ、短いコンベアへ送られる。短いコンベアにて画像識別しタオルの種類を識別。識別されたタオルは対角に折られてアームにてクランプへと渡され広げのクランプにてタオルを広げコンベアにて搬送しタオルフォルダーにて生産。

起動するとトラブルや供給切れがない限り生産し続けることが可能で生産としては 500 点/時間、8 時間稼働とすると 1 日 4,000 点の生産が可能。

3. まとめ

デンマークの最低賃金は 32 万円と非常に高く、税金や消費税も高くなっています。

その代わり医療費、出産費、介護費、教育費などは無料で社会保障による生活面は安定しています。工場にとって最低賃金 32 万円は非常に高い金額となります。

Inwatec の製品は、カメラ、X線装置、AI などを駆使して分離→識別→異物検査→仕分けまで自動化となっている。この先の洗濯、乾燥、仕上げといった工程は初日に見学した JENSEN の省エネの製品となり、仕上げ後からは Inwatec のリネンストレージシステムにて自動化となり積込み（セット）人員のみとなるのでかなりの省人化となる。入口からの流れではコンベア投入者 1 名、分離・識別、異物検査は自動化、排除品の除去に 1 名と積込み人員数名だけの人員となる。

すでにタオル自動投入も実績があるため仕上げ工程に於いても無人化ができている。今後、リネン投入の自動化ができれば工場の人員は現在と比べ物にならないほど省人化となっていく。

自動化＝省人化+無人化（人を装置に置き換える）となる。

4. 所感

Inwatec の製品はソフトウェアを活かし工場での問題を解決するところから始まり X 線や AI の導入により省人化できるようになった。日本では、中々人が集まらず日雇い労働者に頼っている工場も多く見られる。白衣等に関しては前工程の捌きや異物混入のポケットチェックなど人海戦術での作業が 1～2 名程度で可能となるのは非常に有効な設備でリネンについても同じようなことが言えるシステムであると感じた。全てのシステムを導入すると高確率で異物混入を除去できるが、広いスペースが必要になるのが問題となるが、レイアウトが直線状、L 字型、U 字型と自由に組めるためスペースのない場合は必要最小限のシステムを導入することも可能であるため部分的に強化することもできる。

ロボットと自動化の観点からタオル自動投入機があり後ろにタオルフォルダーが接続されることを考えると非常に大きい設備と感じた。前日訪問した MidtVask の設備も非常に大きく日本ではスペースの問題があるように感じた。タオルの自動投入機はまだ完全ではないが今後、リネンの自動投入機はと質問しましたが今はタオル自動投入機のコンパクト化が優先と目の前の問題解決に取り組んでいた。

日本でも導入されている企業はあるが、これから進む少子高齢化や人員不足などにより今後 Inwatec のようなロボットによる自動化が業界でも更に進んで行くのではと今回の視察にて感じた。

写真 3-1（プレゼン資料より）

写真 3-2（2F 事務所）

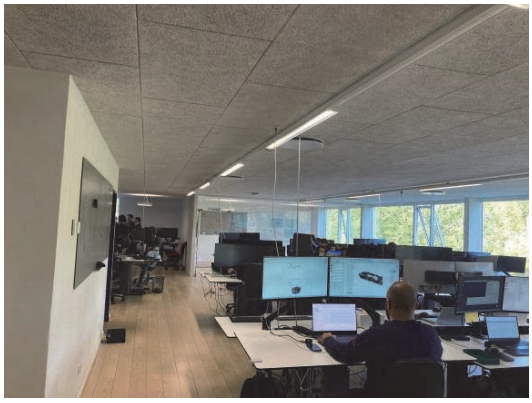


写真 3-3（2F 会議室）

写真 3-4（MidtVask データ）

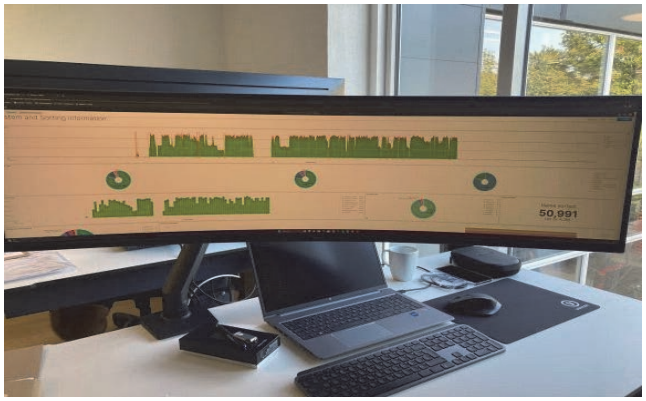


写真 3-5（1F 倉庫）

写真 3-6（組み立て作業）

写真 3-7（外部に取付られたモーター）

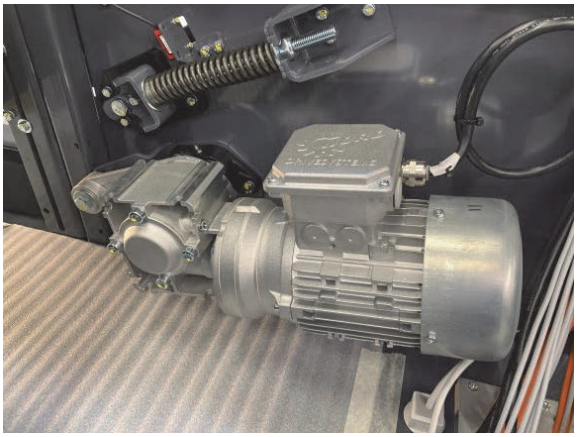


写真 3-8（ピッキングロボット）

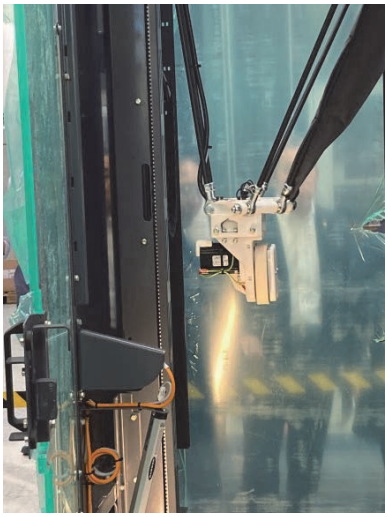


写真 3-9（X 線装置）

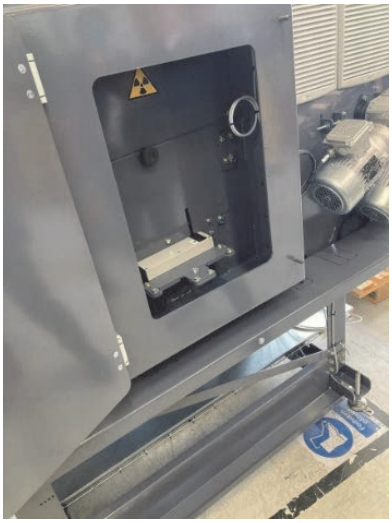


写真 3-10（制御盤）

写真 3-11（タオル自動投入機）

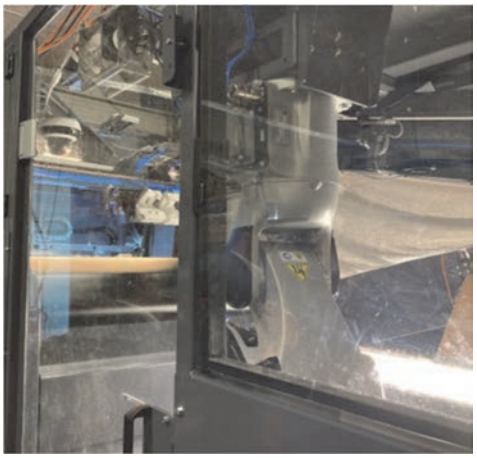


写真 3-12（入荷仕分けシステム概要）（プレゼン資料より）

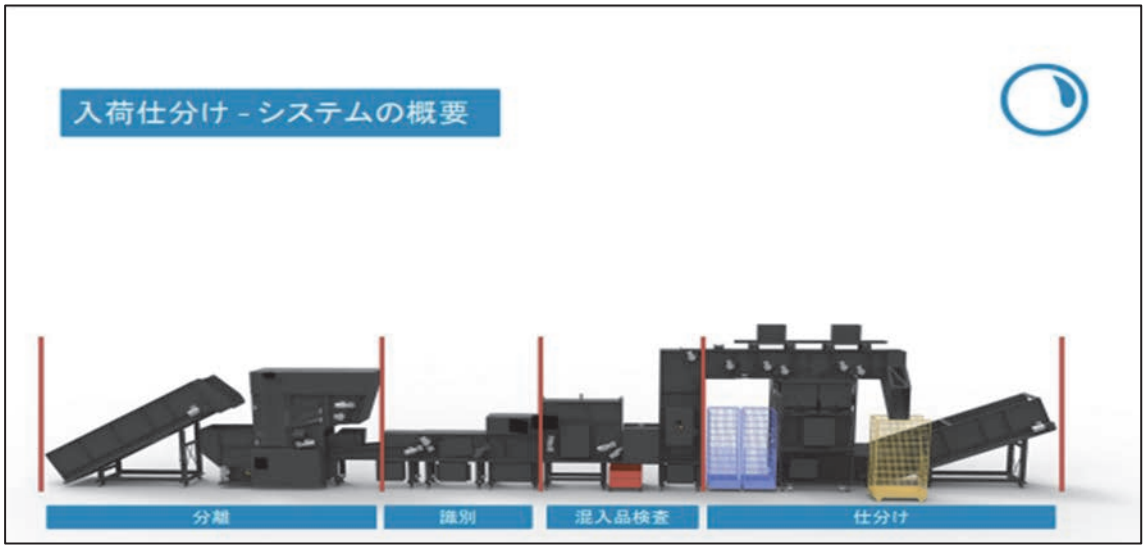


写真 3-13（分離）（プレゼン資料より）

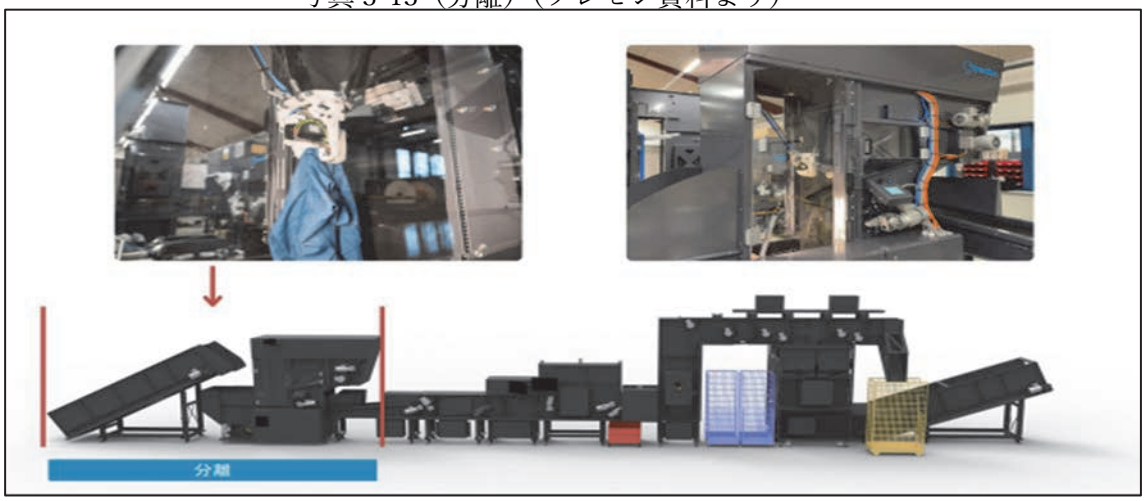


写真３－14（識別）（プレゼン資料より）

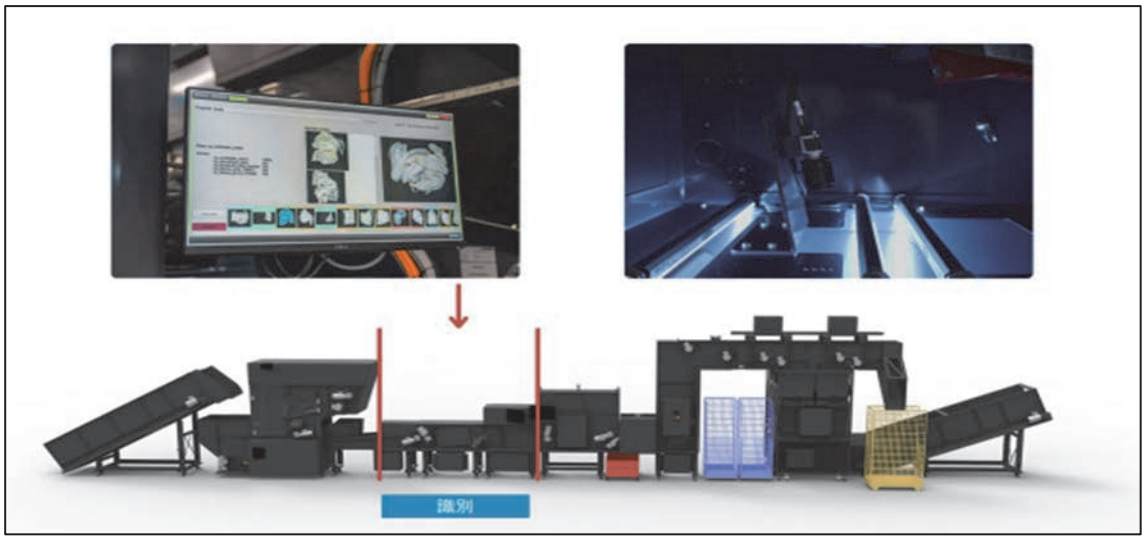


写真３－15（混入品検査）（プレゼン資料より）

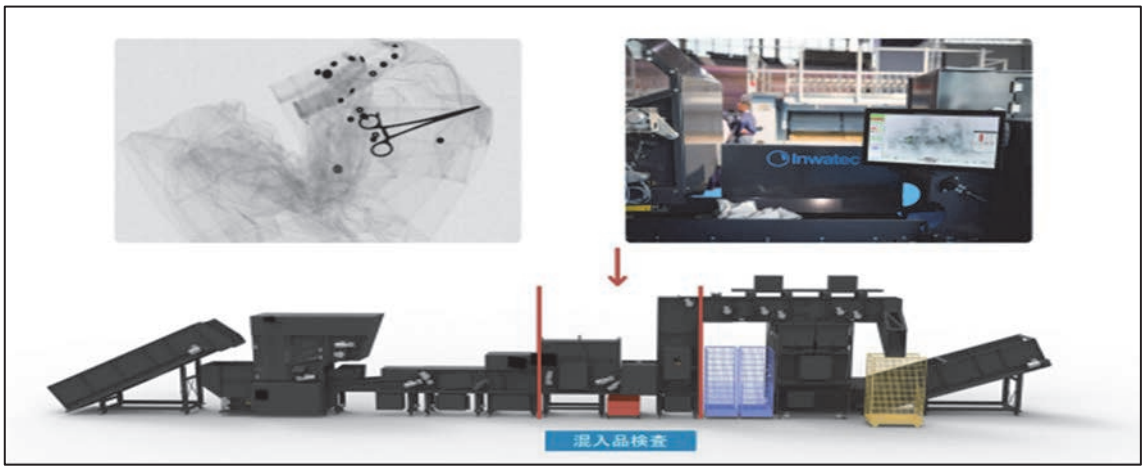


写真３－16（仕分け）（プレゼン資料より）

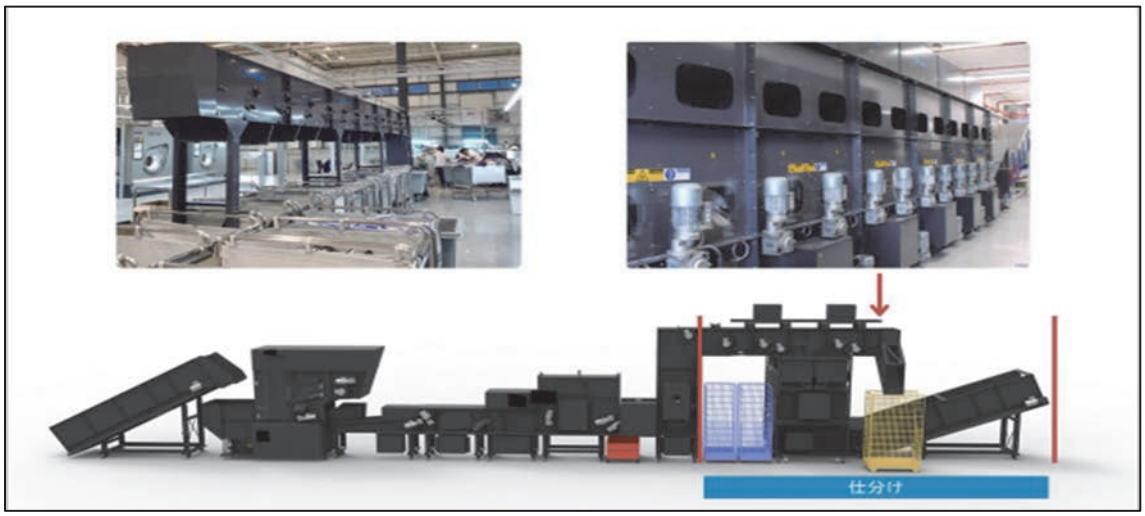


写真３- 17（スタックストレージ）

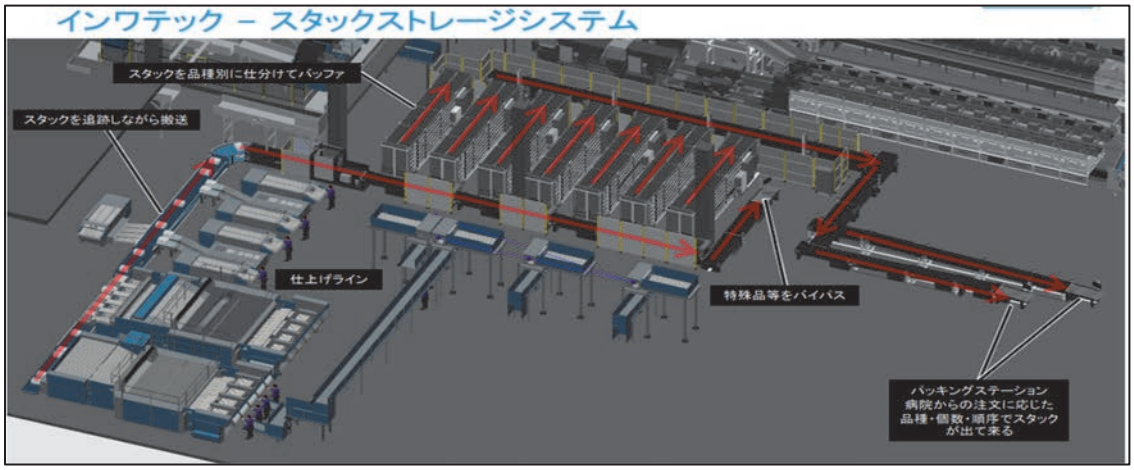


写真３－18（タオル自動投入機 BLIZZ＋フォルダー）（ヤブサメ様より）

写真３－19（タオル自動投入機 BLIZZ）

写真 3－20（集合写真）

ECOLAB ドイツ研究所　視察

九州支部

南九イリョー㈱	松山　俊博
南九イリョー㈱	上野　真司
玉屋リネンサービス㈱	野田　恭弘
太陽セランドホールディングス㈱	岩屋　裕二
㈱カクイックス	大瀧　哲宏
㈱廣瀬商会	廣瀬　慶太郎

◆視察先

視察先　ECOLAB ドイツ研究所（ｲﾉﾍﾞｰｼｮﾝｾﾝﾀｰ）／ECOLAB Deutschland GmbH
所在地　Ecolab-Allee1,40789 Monheim am Rhein
ＴＥＬ　+49 (0)2173 599-1900
ＦＡＸ　+49 (0)2173 599-89173
ＵＲＬ　https://ja-jp.ecolab.com/
面談者　ECOLAB 社　アメリー　様（マーケティング担当)・・・・・・・(写真４－１)
　　　　ECOLAB 社　ローレンス 様 (Customer Experience Center)
　　　　ECOLAB 社　トーマス　様 (Lab ＆ Technical Center)
　　　　ECOLAB JAPAN　碓氷　様（日本国内担当 兼 通訳)
　　　　ECOLAB JAPAN　宮本　様（日本国内担当 兼 通訳)

視察日時：2023 年 10 月 05 日（木）12：00～16：10

◆企業概要

創立　1923 年設立（創立 100 周年）　本社（米国セントポール）
従業員　約 1,600 名　グループ全体の従業員数約 47,000 名
事業内容　米国セントポールに本社を置き、水、食品安全、公衆衛生の技術サービスおけるリーディングカンパニーとして世界 170 国で事業を展開。

◆視察項目

Greetings・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・(写真４－２)

１．Customer Experience Center 視察
２．Lab ＆ Technical Center 視察
３．過酢酸のヨーロッパ寝具工場での使用状況説明
４．所感

１．Customer Experience Center 視察・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・(写真４－３)

ECOLAB 社の企業理念に対する説明で同社が掲げるものは次の「①水②食③衛生（健康）・④環境」を主体とし、人間が生活する上で特に重要となる要素に対しての説明が実際にパネルブースを巡回して行われた。

① 水の安全

地球上の水は有限である。世界の 70%が水（14 億㎥）でそのうちの 2.5%がきれいな水、1.0%が飲料水である。

水の量には制限があるため、節水もしくは再利用を行っていかないといけない。

＜様々な場面での水の使用量＞

・ホテル　１名/１日に使用する水の量　136L（女性）　106L（男性）

・ビール　１杯/作成に使用する水の量　4.4L

・タオル　１kg/洗いに使用する水の量　5.0L（通常）　2.5L（最新の連洗）

供給する配管の腐食防止や、バイオフィルター等で汚れを除去することも大切。

② 食の安全

通常の食中毒は、家庭で 32.9%　家庭外で 67.1%であり、レストランもしくは家庭外でのコントロールが必要で、食中毒が発生した場合は、営業停止、売上減少、設備稼働減が発生するため、菌の抑制が必要である。

＜様々な場面でのコントロール＞

・牛舎での衛生面維持（ハエの発生によるストレスで搾乳 10%減少）

・搾乳時の衛生面維持（機械の洗浄、保管場所の衛生面維持）

・運送時の衛生面維持（倉庫の壁の清掃、運搬車両コンテナの衛生維持）

・対象の菌、場所に合った殺菌効果のあるものを使用しなければならない。

③ 気候（環境）の安全

汚染された排出を抑える（マイクロプラスティック）防水加工のクリーニングにて出る小さなプラスチックが魚にたまり、人間が食べれば排出されずに蓄積される。ヨーロッパは特に排出についての基準が厳しく、エネルギーを使わないように工夫することが重要である。低温で洗うことでエネルギーの抑制とリネンの寿命が延びることが環境にやさしい。また、販売している容器も地球環境を考慮した材質を使用し、環境にやさしくなるよう取り組んでいる。

④ 衛生の安全

菌はすべての表面に付着しており、その表面に対してどのように衛生管理するかを考える必要がある。衛生管理として、病院、ホテル、食品工場向けに手洗い方法、洗浄箇所等の指導を実施している。

２．Lab ＆ Technical Center 視察　※写真撮影ＮＧ

洗濯脱水機・乾燥機等を多数並べた施設で汚染布（１９種類）を用いて新製品の開発や推奨処方の策定を行っている。

① ユニホーム洗濯などで起こりえる移染や逆汚染を予防する洗剤

洗剤名：カラープロテクト

② 反射材を長寿命化させ汚れを除去できる洗剤

洗剤名：洗剤品名：パフォーマンスインダストリーXXL（日本販売あり）

③ 洗いと同時に撥水コーティングが出来る薬剤

洗剤名：サプリットプロテクト FF（フッ素フリー）

④ タオル等に対し、芳香剤のにおいを残す柔軟剤

マイクロカプセルに芳香成分を閉じ込め、人が使用する時にカプセルが弾けて匂いが発生する技術を開発されている。

洗剤名：ソフテニット　デュアル　アルティメット

⑤ ボディソープやシャンプーの成分がタオル等に付着したまま洗うと槽内の汚れが吸着して黒シミになるケースがある。その黒シミにならないようにする洗剤がある。

洗剤名：ターボカラープロテクト

⑥ 新品生地の適切な糊剤の落とし方

天然糊（スターチ）と科学糊（ＰＶＡ）を２種類の試薬により判別する事で適切な糊落とし方法を選定する必要がある。

天然糊の場合は、高アルカリ洗浄で落ちるが、科学糊（ＰＶＡ）の場合はアルカリ剤を使用しない処方で落とさないとシワになる可能性がある。

※①、③～⑤の洗剤は、日本では販売されていない。

３．過酢酸のヨーロッパ寝具工場での使用状況説明・・・・・・・・(写真４－４．４－５）

欧州２７７の病院寝具工場の ECOLAB 調査結果で、ヨーロッパにおける過酢酸の使用状況は、ヨーロッパ全体で８５％、フランスで９４％、ドイツで９２％が使用されている。

過酢酸の利点は、低温での漂白・消毒と低いｐＨでの消毒時間の拡大で省エネルギーが可能で且つ、リネンや色物のダメージを軽減することができる。また、過酸化水素水と比較すると金属成分による影響を受けにくいのでリネンに対するダメージを軽減することで長寿命化に繋がる。

過酢酸は、２回入れることを基本とされていて、１回目の本洗には、各国の基準濃度を入れ、２回目の最終槽には、３０～５０ｐｐｍの濃度で入れてテストを実施されている。

※あくまでもテスト設定

欧州での消毒条件は、菌別に基準が設けられ、細菌と酵母菌が最低条件となり、日本における条件（６０℃・１０分・１５０ｐｐｍ）は、欧州の最低条件に準拠していることになる。

実際の運用については、６０℃・１０分でドイツでは１７０ｐｐｍで、フランスでは１２０ｐｐｍと異なり、認証は、ドイツが、ＲＡＬで手段による責務（消毒・目標管理をＲＡＬが定義）に対して、フランスではＲＡＢＣ※１で結果による責務（消毒の必須プロセスはなく、目標管理をランドリー毎に定義されて結果を重視する。）となっている。
※ＲＡＢＣ（Risk Analysis and Biocontamination Control）

【フランスでの使用例】

本洗＝60℃　過酢酸を本洗と最終槽に添加する。本洗のみ添加の場合、濯ぎ工程で再汚染されてしまい殺菌は約 50%に留まる。その為最終槽で過酢酸を添加し、リネンの再汚染を防ぐ。菌類は脱水機で発生する事が多く、最終槽で過酢酸を使用する事で脱水機を衛生的な状態に保つ事が出来る。

フランスの病院寝具工場では下記を導入し費用とＣ０$_2$の削減実績があった。
①過酢酸処方　②ECOLAB 社の節水機器　③ECOLAB 社の熱リサイクル機器を導入。
年間削減額合計（￥）：８．５Ｍ　　年間Ｃ０$_2$削減：２０３ｔ
内訳（￥）＞水（上下水）：▲２．０Ｍ　燃料：▲１０．７Ｍ　洗剤：＋４．３Ｍ

今後の取組みとしては、更なる過酢酸の浴内の濃度（投入量）、温度、時間、水量等の検証やＲＡＢＣ認証の検討≪結果による責務≫でのアプローチ、ECOLAB 分析シートによる水・エネルギー削減、コスト削減、環境負荷低減のポテンシャルを日本においても検証を進める予定である。

＜質疑応答＞

Ｑ①：以前ＲＡＬの監査時、８５℃・１５分と合わせて過酢酸の使用を推奨されたがコストが高くＲＡＬ認証継続を断念した。本日説明のあった過酢酸１７０ｐｐｍで６０℃・１０分洗濯で ECOLAB 社は問題無いと考えているのか？

Ａ①：ドイツで熱湯消毒は８５℃・１５分又は９０℃・１０分。
ドイツでの消毒は前述の「熱湯消毒」又は「１７０ｐｐｍ・６０℃・１０分の過酢酸消毒」のどちらかで良い。欧州の過酢酸による消毒ガイドラインについては、厳格なＥＮ基準で菌別に定められている。

Ｑ②：過酢酸を使用した場合、下水若しくは生物処理への影響はあるか？

Ａ②：過酢酸の本洗でのｐＨは９程度と高くないので下水処理の場合は問題ないが、生物処理の場合は、中和の必要性を確認しながら実施する必要がある。

Ｑ③：欧州で使用されている過酢酸は９％濃度であるが日本での濃度は？また容器の出荷単位は？

Ａ③：ECOLAB の日本で取り扱っている過酢酸の濃度は、１０％濃度で販売している。
容器の単位は、ポリ容器１９kg、１ｔコンテナがある。

Ｑ④：過酢酸利用時のリネンの長寿命化のコスト効果は？
Ａ④：低温洗濯におけるプラスαの効果はある。コスト効果のシミュレーションは算出しているが実績値はない。

Ｑ⑤：過酢酸を使用した場合、匂いで工場近隣への影響やクレームは発生していないか？
Ａ⑤：市街地工場で使用しているがクレームは発生していない。ただし、１ｔコンテナで過酢酸を使用する場合、取り口に専用のコネクタを使用し臭気が漏れない様にしている。

Ｑ⑥：欧州と日本で、過酢酸の値段はどれくらい違うのか？また、日本で取扱いされている正式名称や処方についての情報はあるか？
Ａ⑥：欧州と日本の平均値を割り出し後日ご報告する。また、商品名、標準レシピ、アフターケアの提案等の情報を提供していただき日本病院寝具協会で共有する。

４．所感

ECOLAB の「水・食べ物・健康・気候を通じて人々と生命に重要なリソースを守る取り組み」の内容を見学させていただき、地球の限りある水やエネルギー資源の有効活用と環境への配慮を大切にすることの重要性を再認識させられた。

ラボ・テクニカルセンターでは、ヨーロッパ向け洗剤の紹介があったが残念なことにほとんどの薬剤が日本での販売は実施されていない。日本で販売する際には使用する薬剤成分等における国の認可を取得する必要があるためとのことであった。白衣生地の再汚染防止や撥水コーティングなどの機能性薬剤は、早く日本でも取り扱いができるようにしていただきたい。またシャンプーやボディソープの成分によって槽内の汚れを吸着（逆汚染）することや糊剤において天然糊と科学糊を見分けてから糊落としをする場合においてこれらの状態に適した洗浄処方を行う必要性があることも学ぶことができた。

過酢酸使用の欧州事情の説明においては、現在の実情と省エネルギー・節水・リネンの長寿命化、ＳＤＧｓに向けた薬剤や処方が開発される見込みである。日本でも昨年（令和４年９月）より厚生労働省より過酢酸の消毒処方が認可されたばかりである。今回の視察参加者からも多くの質疑があり、活発な意見交換をすることができた。日本においても過酢酸の処方については、今後の大きな課題として捉えて取り組む必要性を感じた。

写真４－１（面談者）

写真４－２（Greetings）

写真４－３（Customer Experience Center 視察）

写真４－４（過酢酸のヨーロッパ寝具工場での使用状況説明）

写真４－５（過酢酸のヨーロッパ寝具工場での使用状況説明）

写真４－６（集合写真）

おわりに

国内における労働力不足や社会のデジタル化などといった時代への対応、そして新型コロナ禍による閉塞感からの脱却という点において、今回の海外視察研修事業は意義あるものでありました。JENSEN 社では環境改善や安全性そして省エネに拘ったモノづくり、Inwatec 社では JENSEN 社を補完するデジタル技術を用いた製品開発、ECOLAB 社では資源の有効活用と地球環境に関する全てに安全であるという理念のもとでの企業活動、そして MidtVask 社では、それらを活用し顧客と社員の満足度に応えようとする企業姿勢など、学ぶ点は数多くあり参加メンバーにとっても得るものは多かったはずです。工場の規模が大きいとはいうものの、労働力不足に対応するための省人化への対応や X 線や AI を用いた異物混入防止や自動仕分けなどのデジタル技術の活用、またそれぞれの機械の稼働状況や生産状況を遠隔でモニタリングなど、先進的な事例の多くが今後の参考になることは間違いありません。

個人的には、視察先の各企業での労使の関係がとても良好であることや、CEO や工場長のお話しからも、人を大事に考えていらっしゃることが伺えたこと、そしてトイレで出会った一人の社員からは『我々はファミリーなんだ』という言葉がリアルに発せられ、自分たちは大事にされているんだ、と自慢げに話されたことがとても象徴的であり印象的でありました。

また視察以外に実感したことは、やはり日本の物価は安く、海外の国々との格差を改めて実感させられたということです。ペットボトルのお水やコーラが日本円で 500 円とか、街のカフェでケーキセットをオーダーしたら 3,000 円以上だったとか、円安レートも影響しているかと思いますが、やはり失った 30 年の停滞は大きく、これからどうやって世界に追いついていくのか、次世代に向けてしっかりした舵取りをしなければならないということを強く感じて参りました。

いずれにしましても日本は大きく遅れてしまったという現実を真摯に受け止め、変化に対応してゆくには、賛助会員の皆様が新しい時代に合った商品開発を行い、そして会員各社が積極的に導入しイノベーションしてゆくことでしか業界全体の発展は成し得ないのではないでしょうか。そしてそれらのことは、お客様のニーズにも合致するとともに、それぞれの従業員さんにとっても働きやすい職場となることだと思います。

そういったことを踏まえて『2023 年度海外寝具事情視察報告書』は、今回参加されました 25 名のメンバー全員が、視察先での説明や工場見学において真剣に向き合い、しっかりメモを取り、多くの写真を撮りなどしたものを、帰国後にそれぞれの班ごとでまとめさせ

ていただきました。これは小山団長の『皆様にしっかり伝えたい』という思いの集大成でもあります。この報告書が、今後の皆様の事業活動にとって少しでもお役に立てれば幸いです。

最後になりますが、ご承認いただきました理事会ならびに参加メンバーを送り出していただきました会員企業ならびに賛助会員企業の皆様に心よりお礼申し上げ結びとさせていただきます。ありがとうございました。

光田屋株式会社
楠　芳高（副団長）