

# 配送用樹脂ボックス等のラベルはく離・洗浄・乾燥・スタッカシステム

## System of Removing Label, Washing, Drying and Stacking for Plastic Container Boxes

スーパーマーケットなどの物流に使用されている配送用樹脂ボックスなどをより清潔・衛生的に保つため、容器洗浄・乾燥システムを導入する企業が増えつつある。また、食の安全がさらに重要度を増すなかで、導入企業の取組み姿勢からイメージアップにも寄与している状況である。

本稿では 2008 年 8 月新潟県の原信ナルスホールディングス株式会社（以下、客先と呼ぶ）に納入した配送用樹脂ボックス等のラベルはく離・洗浄・乾燥・スタッカシステムを紹介する。

### 1. 概要

本システムは 1 ラインで 4 種類の配送用樹脂ボックスおよび買い物かごの合計 5 種類の洗浄・乾燥を行う。処理数をもっとも多いトートボックスのために、前後装置として① 高圧水利用のラベルはく離機② 90° 転換コンベヤ③ 反転機④ スタッカ⑤ ドーリ移載機⑥ 各機器間の駆動ローラコンベヤ、を装備する。

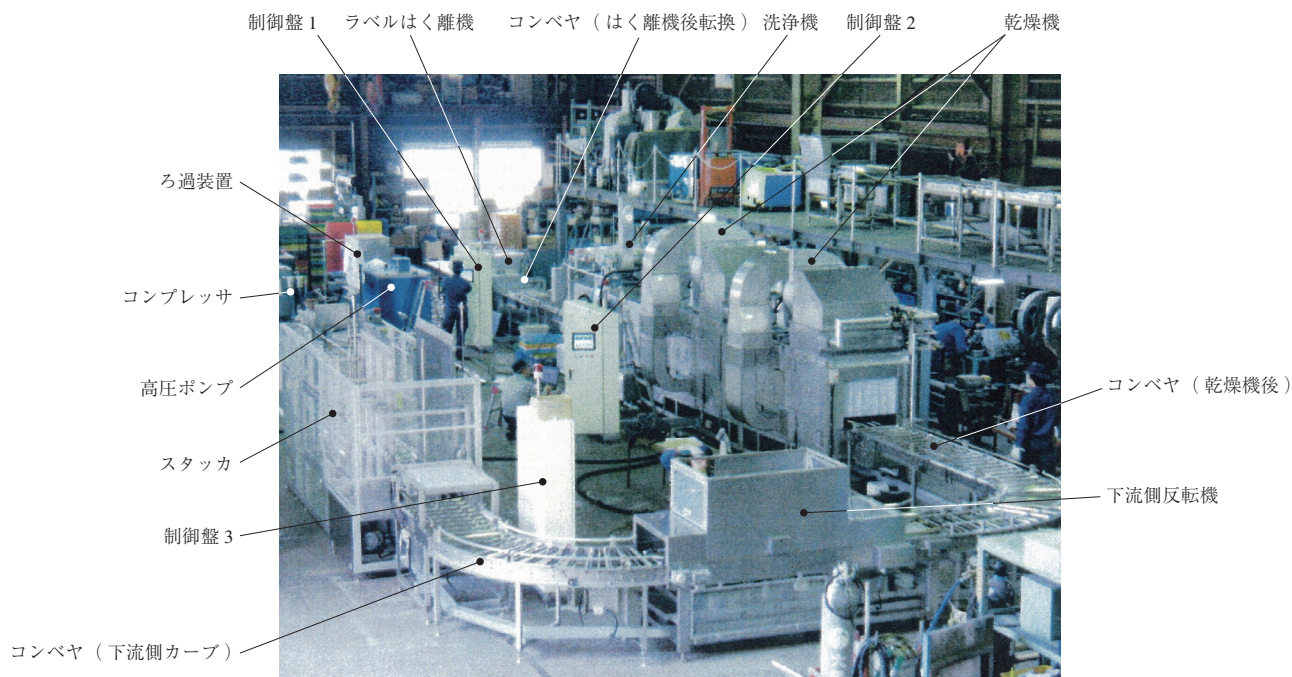
各機器の性能向上，操作性向上，メンテナンス性向上

とともに環境負荷軽減も図った。制御盤 3 面には大型タッチパネルを採用し、客先の操作性向上を図った。第 1 図に容器洗浄乾燥システムの全景を示す。

### 2. 経緯

従来、客先において洗浄作業の多くは社外業者に委託しており、客先では一部の容器のみの洗浄を実施していた。流通の情報を記録したラベルのはく離作業、洗浄後の段積み作業を始め多くの工程を人手に頼っていた。そのため、大きな課題として委託費用の削減，作業環境の向上などが挙げられていた。そこで、以下の要望に基づいて開発に着手した。

- (1) 買い物かごも含め、5 種類の容器洗浄作業を客先で行う。
- (2) 複数種類の容器洗浄作業を 1 ラインで処理する。
- (3) 女性が操作するので操作性，メンテナンス性の良い設備にする。
- (4) ラベルはく離作業を機械化し，作業労力を軽減さ



第 1 図 容器洗浄乾燥システムの全景

せる。かつ、ラベルはく離率を向上させる。

- (5) 乾燥後の残水量を極力、減らす。
- (6) 環境負荷を極力、小さくする。

### 3. 仕様

要望に基づき検討した結果、以下の仕様とした。

#### 3.1 容器の種類、処理数

1ラインで5種類の容器洗浄作業に対応する。第1表に容器（被洗浄物）の仕様を、第2図に外観を示す。ラベルの貼付状態を第3図に示す。

#### 3.2 洗浄工程

容器洗浄乾燥システムの配置を第4図に示す。洗浄工程は容器（被洗浄物）の種類によって、次のようになる。以下、符号①～⑤は第1表、第2図と同符号を示す。

##### (1) トートボックス（①）の場合

コンベヤ（はく離機前）→ラベルはく離→90°転換→コンベヤ（洗浄機前）→洗浄、すすぎ→乾燥→コンベヤ→反転→コンベヤ→スタッカ→アキュムコンベヤ→ドーリ移載

##### (2) 買い物かご（②）、折りたたみコンテナ（③）、イフココンテナ（④）、ナルスコンテナ（⑤）の場合

コンベヤ（洗浄機前）→洗浄、すすぎ→乾燥→下流側コンベヤ（乾燥機後）

#### 3.3 構成機器の仕様・特長

構成機器の主な仕様と特長を以下に示す。

##### 3.3.1 ラベルはく離機

特殊高圧用ノズルでトートボックス（①）長側面の所定の位置に貼られたラベルをはく離する。第5図にラベルはく離機の内部を示す。付帯の高圧ポンプで水圧を8～9MPaに加圧し、トートボックスの長側面のラベルに噴射しはく離

④ イフココンテナ ③ 折りたたみコンテナ ⑤ ナルスコンテナ



① トートボックス ② 買い物かご

第2図 容器（被洗浄物）の外観



第3図 ラベルの貼付状態

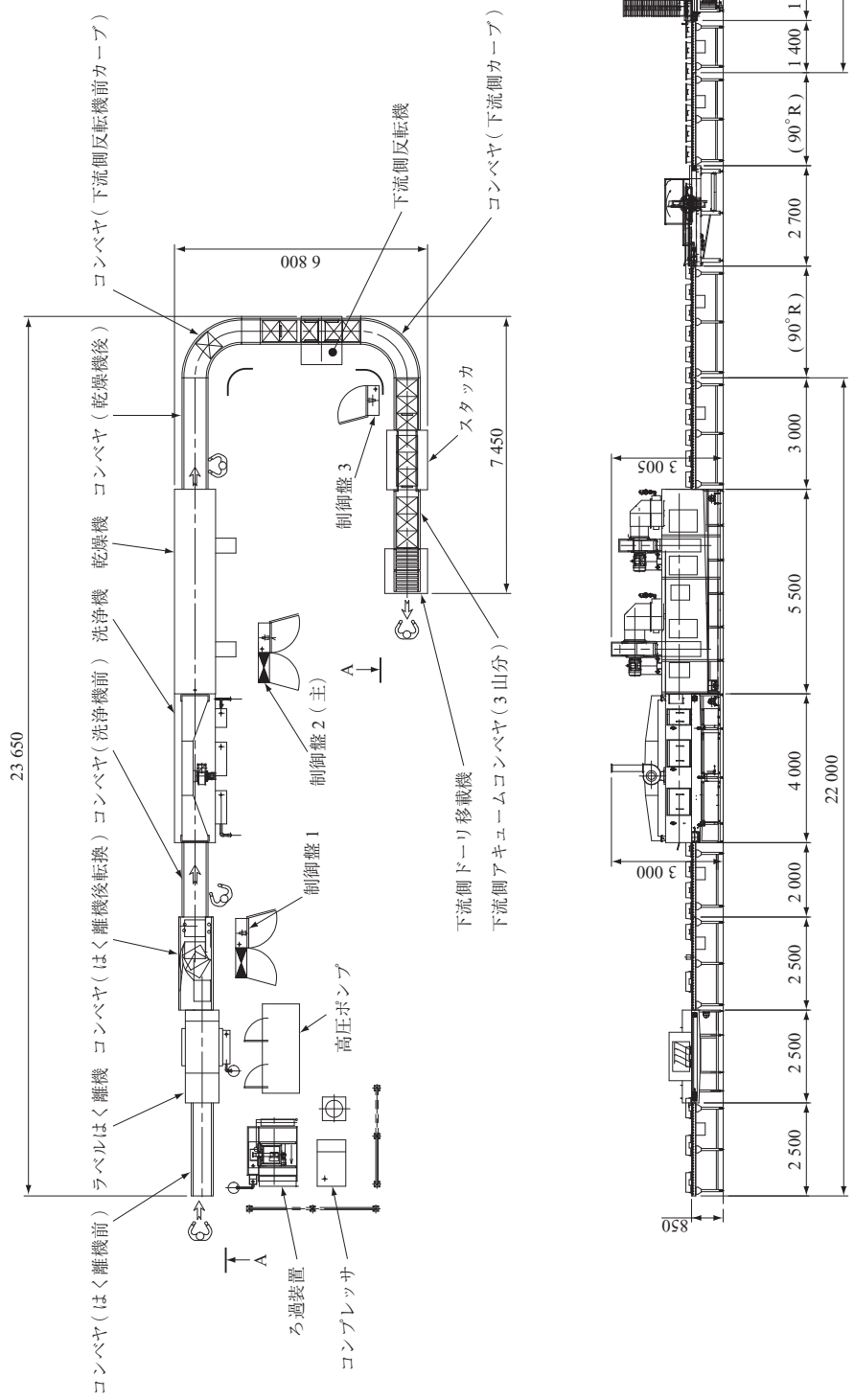
する。噴射量は合計約80 l/minである。はく離したラベルと水はラベル受けバケツで分離し、回収する。

特殊高圧用ノズルと高圧ポンプを連結する配管を2系統に分けて、トラブル時の機能全停止を避ける。また、高

第1表 容器（被洗浄物）の仕様

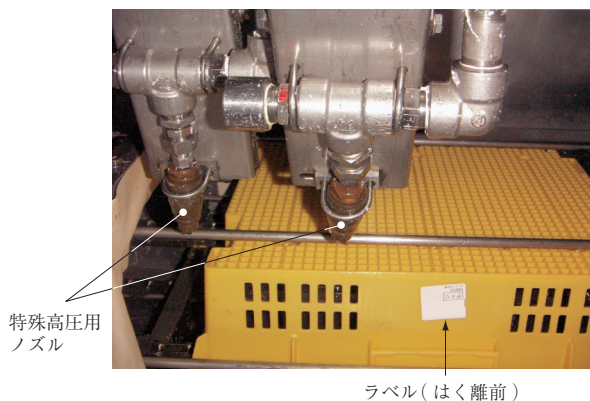
符号	名称	寸法 <sup>*1</sup>			目標処理数 (個/h)	備考
		幅 W (mm)	長さ L (mm)	高さ H (mm)		
①	トートボックス	563	455	150	1 300 (設計値：1 500)	・底面メッシュ ・ラベル貼付位置は長側面に1か所ずつ (合計2か所)
②	買い物かご	340	485	263	1 000	メッシュ
③	折りたたみ コンテナ	362	530	320	300	高さの違う2種類
				325		
④	イフココンテナ	400	600	80	1 000	幅、高さの違う2種類 折りたたみ時の高さは2種類とも30mm
		335		210		
⑤	ナルスコンテナ	460	700	90	900	

(注) \*1:寸法の許容差は、各々1%以内とする(at 20℃)。



A - A  
 容器洗浄乾燥ライン立面図

第 4 図 容器洗浄乾燥システムの配置 ( 単位 : mm )



第5図 ラベルはく離機の内部

圧ポンプを2台にすることによって小型標準機種を選定が可能になり、メンテナンス・予備部品のコスト軽減を図る。はく離率を向上させる目的で事前シャワーノズルを設置した。

安全面への配慮で、機外の高圧ホースには網入りチューブを被覆した。点検扉には解放検知センサを設け、解放時には運転しない制御とした。

### 3.3.2 コンベヤ(はく離機後転換)(第6図)

縦向きで流れるトートボックスを横向きの流れに転換する。ローラコンベヤに転換用カラーと支点ローラを設けて転換する構造とした。

### 3.3.3 洗浄機

本機は、①洗浄工程(通常水温約60℃、洗剤投入)②循環すすぎ工程(通常水温約70℃)③仕上げすすぎ工程(通常水温約80℃)、を備える。水温は自動調節で管理する。

容器(被洗浄物)搬送のための2条チェーンコンベヤ、洗浄水噴射のための上下左右に圧力噴射する固定ノズルを装備する。ノズルは容易に着脱できる構造を採用した。



第6図 コンベヤ(はく離機後転換)

洗浄水量は従来機の2倍を増やし洗浄力強化を図った。洗浄水圧で容器(被洗浄物)が脱落しないように幅ガイド、高さガイドを装備し、5種類の容器(被洗浄物)の寸法に合わせて幅は3段階、高さは4段階に自動切り替えを可能とした。

機内で発生する湯気を排気するため、排気ファン、排気ダクトを備える。洗剤は客先の意向で環境負荷を考慮し、中性洗剤を使用する。容器(被洗浄物)の投入向きは開口部を下にして投入する。ただし、買い物かご(②)の場合は上向きとする。

### 3.3.4 乾燥機

本機は水切り工程、乾燥工程を備える。約100℃に加熱した空気を上下左右のノズルで容器(被洗浄物)に吹き付ける。送風ダクトの風向および断面積の急変を極力なくし、上ノズルは誘引方式を採用し、吹付け風量を従来機の1.5倍にした。また、上ノズルは高さガイドと連動して上下する構造とした。

本機の長さは従来機の約1.2倍とした。騒音を低減するため、本体外板および点検扉に防音材を入れ込んだ。また、点検扉の数を従来機の倍にし、メンテナンス性を向上させた。幅ガイド、高さガイドについては洗浄機と同仕様にした。

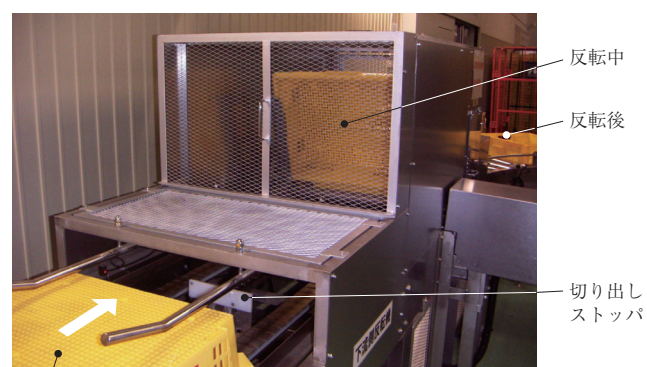
### 3.3.5 下流側反転機(第7図)

機械で反転し、トートボックス(①)の開口部を上向きにする装置である。4分割風車を90°ずつ回転させトートボックスを反転させる。風車回転にはサーボモータを採用し、低騒音で確実な動作を実現した。

入側に切り出しストッパを設け、1個ずつ風車に送り込む。搬送コンベヤ2条フラットチェーンを採用した。

### 3.3.6 スタッカ

1個ずつのトートボックス(①)を高さ25段×3山にし



第7図 下流側反転機

て払い出す。昇降テーブルリフトで3個を同時に上昇させ、トートボックスのリブに爪を掛け段積みする機構とし、25段積んだらテーブルリフトでコンベヤに下ろし払い出す。

テーブル上下用のリンク駆動装置には従来、歯付ベルトを使っていた。しかし、今回はリンクをモータと直結したことによって、歯付ベルトを廃止し、メンテナンス個所を減らした。

### 3.3.7 下流側アキュームコンベア（3山分）

トートボックス 25 段×3 山を待機させ、下流側ドーリ移載機へ1山ずつ送り込む。従来、クラッチ付ローラコンベヤを使っていたが、今回はクラッチなしローラコンベヤにし、駆動時間を最小に設定することで対応した。

### 3.3.8 下流側ドーリ移載機

25 段×1 山ずつ、高さ 850 mm からフロアラインにあるドーリと称する台車に降ろす。従来機の上下機構駆動はエアシリンダだったが、今回はモータとし作動を確実にした。

操作盤の取出ボタンを押すと動作が始まる。動作中に危険エリアに作業員が入った時には、安全検知センサで検知し動作が停止する。

### 3.3.9 制御盤（第8図）

3面 で連動運転を行うほか、単独運転、手動運転も行う。タッチパネルの大きさは従来機では1面が 10.4 in、ほかの2面は 5.7 in を装備したが、視認性、操作性に難があった。今回は3面とも 12.1 in を採用し、操作ボタンの大きさを可能な限り大きくし視認性、操作性を向上させた。そのほか、タッチパネルは次の機能を備えている。

#### (1) 基本画面

連動運転、単独運転、手動運転の選択のほか、消費電力量表示、温度調節切替えボタン、箱選択ボタンを備えている。



第8図 制御盤

#### (2) 箱選択画面

被洗浄物のボタンを選択すると洗浄機・乾燥機の幅ガイド、高さガイドが所定の位置に変更される。また、それぞれの処理数を表示する。

#### (3) 異常画面

異常発生時にスピーカから警報を発し、パトライト作動と同時に画面を切り替え、異常個所、対処方案を表示する。

#### (4) 保守・設定画面

各種制御定数を設定する。

### 3.3.10 ろ過装置

ラベルはく離機で吐出された水をドラムスクリーン、ペーパーフィルタでラベル片を回収し、水を高圧ポンプに送り込み再利用する。これによって、排水量の軽減を図った。

### 3.3.11 コンプレッサ

スタッカ、出側ドーリ移載機などのエア機器駆動用に装備する。環境負荷に配慮し、ドレン油分離器付とした。

### 3.3.12 蒸気ボイラ設備

洗浄機、乾燥機の熱源として蒸気を使うので、蒸気発生源として、①軟水器②軟水タンク③薬注装置④蒸気配管⑤排気煙突、を付帯する貫流ボイラ（LPG 焼き：換算蒸発量 500 kg/h）を設備した。

### 3.3.13 コンベヤ全般

各機器間のコンベヤに共通した特長は、①チェーン駆動方式を採用し確実な搬送を実現したこと②消耗部品の交換をやすくするため駆動部などの構造を簡素化したこと、である。

従来の駆動方式には丸ベルトとドライブシャフト方式を採用していたが、必要以上に滑って搬送が不安定であり、かつ丸ベルトの交換作業が専門業者しかできないためメンテナンス費用がかさんでいた。

### 3.3.14 全般的共通事項

#### (1) 機械材質

容器（被洗浄物）接触部およびコンベヤ架台にはステンレス鋼を採用した。洗浄水のほか、容器（被洗浄物）に付着する塩分、雪などで機械が腐食するのを防ぐ。

#### (2) 安全配慮

ラベルはく離機の点検扉のほか、下流側反転機、スタッカ、下流側アキュームコンベヤ、下流側ドーリ移載機には安全カバーを設置した。

### (3) センサ

可能な限り近接センサを採用した。光センサを使う場合には従来よりも高感度のものを採用した。取付けブラケットも剛性を増やした。これによって、湯気やほこりの影響を受けにくくし、検知の安定化を図った。

#### 3.3.15 設備容量 (合計)

本設備のユーティリティーを以下に示す。

電	気	83.0 kW, 333 A
給	水	1 620 l/h (0.1~0.2 MPa, 10℃以上)
排	水	1 620 l/h (50 ~ 60℃)
蒸	気	420 kg/h
空	気	1 m <sup>3</sup> <sub>N</sub> /min
ガス (LPG)		13.9 m <sup>3</sup> <sub>N</sub> /h
排	気	100 m <sup>3</sup> /min (RH 100%)

## 4. 結 言

本設備が稼働し始めてから、ほぼ1年が過ぎた。導入の効果を以下に示す。

(1) 1ラインで5種類の容器洗浄作業を行える装置を

設置できた。特に清潔な買い物かごは買い物客から好評を得ている。

(2) ラベルはく離機ではなく離率は95%を超えている。

(3) 容器(被洗浄物)の残水量はトートボックスで5g以下となった。

(4) 操作性、メンテナンス性については作業者が短時間で日常作業に習熟できた。

(5) 環境負荷はラベルはく離水の再利用、中性洗剤の使用などの対策を講じた。

今後、この経験と技術を生かし拡販していく所存である。

## — 謝 辞 —

本設備の施工に当たり、原信ナルスホールディングス株式会社および客先のグループ会社には多くのご支援をいただきました。ここに記し、深く感謝の意を表します。

株式会社 IHI 回転機械  
サービス営業・技術本部汎用機器事業部  
洗浄システム部 土門 裕之