

## 特集

### 〔粉粒体機器〕

# 多品種少量生産の 時代に合ったコンテナシステム

日清エンジニアリング株式会社 粉体事業部 堀之内 将耶

## 1 はじめに

### ●食品工場の「今」

近年の食品工場では、消費者の好みの多様化、商品ライフサイクルの短縮化などによって多品種少量生産への移行が、以前にも増して拡大しており、取り扱い原料や生産ライン、プロセス数が増大している。

また、2018年に食品衛生法が改正され、原則としてすべての食品等事業者がHACCPに沿った衛生管理が義務付けられることになった。つまり、今、食品工場は、より厳しい品質管理が求められているといえる。

### ●多品種少量生産に合ったコンテナとは

粉体を扱う食品工場では、さまざまな加工工程がある。その中でも、貯蔵、計量、混合、包

装は必要不可欠なプロセスである。

これらの工程間では、原料や中間製品を、空気輸送やベルトコンベアで搬送することが一般的である。しかし、輸送配管やベルトコンベアは分解や組み立てに手間が掛かり、衛生面などの管理も難しい。

そこで、最近では、多品種少量生産への対応と異物混入防止のために、密閉コンテナで原料や中間製品を搬送するコンテナシステムが注目されている。

コンテナシステムを無人フォークリフトやスタックークレーンと組み合わせれば、原料、中間製品の搬送、貯蔵、排出、計量、混合、包装をコンテナ単位で処理できる。このことで、生産管理がしやすくなるため、人手不足が進む食品業界では、生産性を上げるための方法の1つとして注目されている。

本稿では、多品種少量生産の時代に「安全」と「自動化・省人化」を両立できるマトコン・コンテナ（IBC）システムを紹介する。

## 2 コンテナシステムの特長

コンテナシステムには図1のような製品があり、これらの製品を組み合わせたコンテナシステムには固定の配管がほとんどない。そ



図1 コンテナ関連製品のラインナップ

のため、以下のようなたくさんのメリットがある。

- ・分解や清掃がしやすく、原料同士が混在してしまうクロスコンタミネーションの発生リスクが非常に少ない。
- ・図2のような、あらゆる工程の操作をすべてコンテナ単位で取り扱えるため、商品に合わせて貯蔵、計量、混合、包装のプロセスや段取りを設定しやすく、生産コストの低減や生産性の向上につながる。

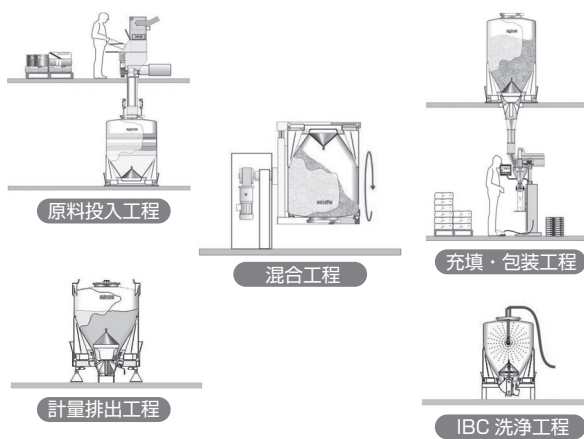


図2 コンテナの単位操作

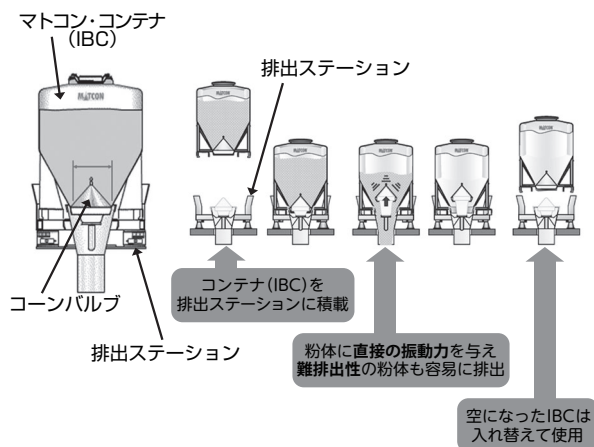


図3 マトコン・コンテナ(IBC)と排出ステーション概略

- ・各品目をコンテナ単位で取り扱うため、すべての工程で厳密に製造履歴を管理することが可能である。

### 3 コンテナシステムに求められる性能

先述したような特長を持ったコンテナシステムだが、そのメリットを最大限に引き出すためには以下の点があり、装置選定の際に留意すべきといえる。

- ・安定的な粉体の排出性能
- ・粉塵の発生を低減する密閉性
- ・プロセス間で自在に移動できる搬送性
- ・品目切り替えを簡便にできる洗浄性

ここからは、上記の性能に優れた英国マトコン社のコンテナシステムを紹介する。

### 4 マトコン・コンテナ(IBC)システムの概要

#### ●マトコン社について

マトコン社は英国のメーカーで、世界中に支社や代理店をもつグローバル企業である。主要顧客の過半数は食品業界で、コンテナやコンテナ回転式混合機を販売している。

弊社は、マトコン社と2002年より専属エンジニアリング契約を、2011年からは販売店契約を締結している。

#### ●マトコン・コンテナとは

マトコン社の数ある製品の中でも主力はIBC (Intermediate Bulk Container) と呼ばれる中間(500ℓ～2500ℓ)の容量で、日本国内でもよく利用されているサイズである。

図3は、マトコン・コンテナ(IBC)と排出ステーションの概略図である。

製造工程がある。

これまでは、複数の粉体原料があることで、製品ごとにラインの洗浄をしなければならなかった。時代とともに、多品種少量生産が求められる、生産性向上のために導入した。

粉体ごとにコンテナを使い分けることで、洗浄の工程がなくなり、生産効率もアップし、クロスコンタミネーションのリスクも最小にできている。

#### ●ブレンダーや立体倉庫と組み合わせ省人化

図6は、コンテナ保管棚からスタッカークレーンでコンテナを搬出している様子、図7は



図6 保管棚とスタッカークレーン



図7 ブレンダーと無人フォークリフト

マトコンブレンダーで混合したコンテナを無人フォークリフトで受け取る様子である。

この製造工程では、一般原料用のコンテナ回転式混合機(マトコンブレンダー)とは別に、難混合原料用の高速ミキサーも使用して混合している。

原料特性に合わせて混合機を選択できるマトコン・コンテナのメリットを最大限に活用し、新製品にも十分に対応可能なフレキシブルなラインを構築している。

加えて、この工場では、コンテナ自動洗浄機も設置している。全自動でコンテナの内外面の洗浄ができ、クロスコンタミネーションの防止にもつながる。

このように、徹底した自動化に取り組んだ結果、生産量を維持しながらマトコン・コンテナ(IBC)システム導入前の半分の作業員数での運用を可能とした。

## 6 まとめ

今回は、コンテナシステムの主な特徴やメリットについて解説し、マトコン・コンテナ(IBC)システムを適切に利用することで、多品種少量の粉体を取り扱う食品工場で、「安全」と「自動化・省人化」を両立しながら実現できる例を紹介した。

弊社は、粉体エンジニアリング会社として、変化し続ける市場の要求を察知し、顧客のさらなるニーズに応えられるよう、今後も一層、技術力を磨いていきたい。



マトコン・コンテナ(IBC)システムの  
ウェブサイト

<https://www.nisshineng.co.jp/news/tech-info4.html>

コンテナ底部にコーンバルブと呼ばれる円すい形の弁体を設置している。コンテナから粉体を排出させる際には、コーンバルブを上下に動かしコーンバルブに振動を与えることにより、排出口とコーンバルブに生じた隙間から粉体を排出する。

マトコン・コンテナ(IBC)の特長は大きく4つある。

- ①粉体排出時、コンテナの排出口が排出ステーションにより密閉されているため、粉体排出時に生じる粉じんの飛散や、外部からの異物の混入を簡単かつ確実に防止できる。
- ②コーンバルブ自体がエア駆動によって強い振動を発生させるため、バタフライバルブやスライドゲートといった一般的なバルブでは排出が困難な粉体も直接刺激を与えながら安定的に排出できる。
- ③コンテナ内の粉体の残留量に影響されずに、ある程度の定量性を保持しながら計量排出ができる。
- ④コンテナの容量は数種類あるが、フォークリフトの爪を差し込む搬送部は共通の寸法であるため、コンテナごとの調整を必要とせず、共通のフォークリフトやパレットトラックなどで搬送できる。

特に④のような互換性があることは、ローラーやチェーンなどのコンベア搬送や無人フォークリフトに代表される自動制御搬送との組み合わせがしやすい。

さらに、スタッカークレーンによる立体倉庫への入出庫システムにも組み込むことが可能で、マトコン・コンテナ(IBC)はプラントの自動化・無人化を推奨できるツールであるといえる。

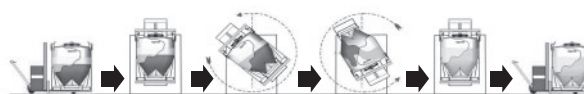


図4 マトコンブレンドの作動

### ●回転式混合機『マトコンブレンド』

図4には、コンテナ回転式混合機(マトコンブレンド)の動きを示した。マトコンブレンドは、粉体を配合して入れたコンテナ自体を混合槽として利用するため、混合終了後はコンテナごと取り外して搬送できる。

粉体に合わせてコンテナを専用として使用すれば、異種製品のクロスコンタミネーションのリスクも最小限にできる。

一連の工程の中でも手間が掛かっていた配合→混合→排出のプロセスも自動化でき、省人化を図ることができる。

## 5 粉体工場の事例

マトコン・コンテナ(IBC)システムを適用した粉体工場の事例を紹介する。

### ●コンテナシステムでクロスコンタミを防止

図5の工場は、多種の粉体原料を配合・混合し、粉体製品を製造する工場で、図2のような



図5 多品種生産の粉体工場