

ビッグドアを採用したナウタ型ミキサーの点検性，洗浄性

The Inspectability and Cleanability of the Nauta Type Mixer with the Big Door

宮武 繁

Shigeru MIYATAKE

ホソカワミクロン株式会社 粉体システム事業本部 東京技術部

Tokyo Engineering Group, Powder Processing System Division, Hosokawa Micron Corporation, JAPAN

抄 録

近年、食の好みは多様化し、市場には多くの種類の食品製品が溢れている。またそれと合わせ消費者からは食品の安全性を高く求められている。そのような安全性の要求に答える為に、製造機械としては、洗浄性、点検性に配慮した機械を提供する必要がある。ここでは、弊社で取扱いしている逆円錐型混合機ナウタミキサ、バイトミックスを紹介する。これらの混合機は、自転・公転するスクリュを備えた機械で、原料粉体を上昇運動・分散移動運動・下降運動させる事で精度の高い混合が可能な機械である。これまで10,000台以上を超える実績があり、幅広い型式と多彩なオプションを持つ混合機である。これらの混合機には点検性の高い大型点検口「ビッグドア」を取り付けることが可能である。このビッグドアの紹介、機器の洗浄性、点検性、また弊社で実施できるテストについても合わせて紹介する。

ABSTRACT

In late years the preference of the meal diversifies, and the market is filled with various kinds of food products. In addition, the safety of the food is demanded from consumers highly. For a production machine, it is necessary to provide a machine in consideration for washing characteristics, check characteristics. Here, I introduce reversely conic model mixer Nauta conical mixer and byte mix handling in us. In addition, I am characterized to these machines through the introduction of the big door of the large-scale inspection door. They put the washing characteristics of the apparatus, check characteristics together and introduce.

1 はじめに

近年、食品製品の種類は、多様化し、市場には多くの種類の食品製品が溢れている。またその中にはアレルギーに配慮した製品も日々増えてきている。それと同時に消費者からは、食品の安全性を高く求められており、製造業者、販売会社、流通会社含め

食品業界はより安全性の高い管理を行う必要がある。そのような社会状況もあり、国際標準化機構（ISO）の食品安全マネジメントシステムに関する規格 ISO 22000 が2018年6月に改訂版が発行され、また ISO 22000 を包括しさらに強化した民間規格 FSSC 22000 といった国際規格の認証を取得する企業が増えてきている。^[1] そのような認証を取得する上で、製造機械

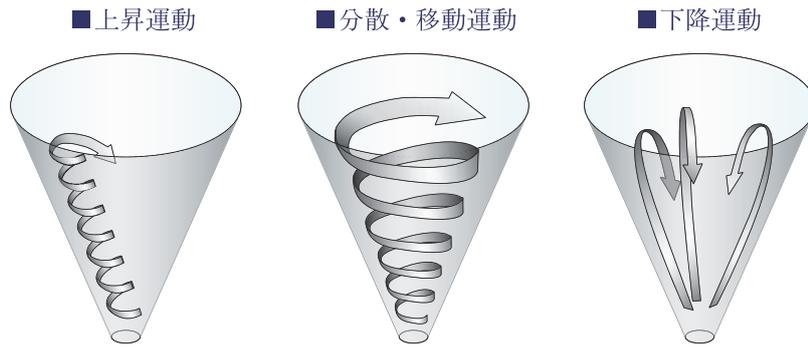


図1 ナウタミキサ, バイトミックスの混合運動^[2]
 Fig. 1 Mixing motions of Nauta conical mixers and Vitomix.^[2]

としては、洗浄性、点検性に配慮した機械を提供する必要がある。ここでは、食品の混合を含め様々な分野で運用頂いている弊社の逆円錐型混合機ナウタミキサ、バイトミックスの洗浄性、点検性を紹介する。

図2は底部に軸受けを持たない片持型（DBX型）の図である。片持ち型を選定する事で、スクリュ下部軸受部からのコンタミ防止、高いサニタリー性を持つ機器仕様とする事が出来る。

2 逆円錐型混合機

2.1 ナウタミキサ

ナウタミキサは逆円錐型ケーシングの内側壁面に沿って自転・公転するスクリュを備えた機械で、原料粉体を上昇運動・分散移動運動・下降運動させる事で精度の高い混合が可能な機械である（図1）。これまで10,000台以上を超える実績があり、幅広い型式と多彩なオプションを持つ混合機である。オプションとして、サニタリー性の高いドーム型の天板構造、液添や調湿を行う為のマイクロインジェクション、凝集塊を解砕する為のランプブレイカが用意され、またロードセルと組み合わせる事で排出量・投入量の管理も行う事が出来る。

2.2 バイトミックス

バイトミックスは、ナウタミキサの原理をより広範囲な用途に適用出来る様に改良された機種である。ナウタミキサは、混合スクリュの周速が1 m/s程度に対して、バイトミックスでは周速5 m/s程度までのより強力な混合が可能であり、さらに2本のスクリュを備えていることにより、混合時間を短縮出来た。それらにより、少量多品種生産用の混合、粉体と油脂の混合、ダマになりやすい粉体の混合への適用性が高まった。オプションとしてはナウタミキサと同様であり、標準的にスクリュはリボン型を採用する事で、スクリュの清掃性を向上させている。

またケーシング底部に設置した専用排出機はデッドスペースが少なく、ほぼ全量排出が出来、ケーシング側面に設置したビッグドアから機内清掃や内部確認が容易に出来るようになっている（図3）。

2.3 ビッグドア

ビッグドアはケーシングの側面に取り付けている大型の点検口であり、ある程度以上のサイズの機種については人が中に入る事の出来る大きさとなる。ビッグドアを取り付ける事で機内の確認性は格段に向上する。ビッグドアと缶体とのシールについては、工夫したシール方法を取る事で、シール部の凹凸が少なく、粉溜りが極端に少ない構造となっている事が大きな特長である。インロー型の点検口では発生してしまう缶体と点検口との隙間への粉溜りが発生

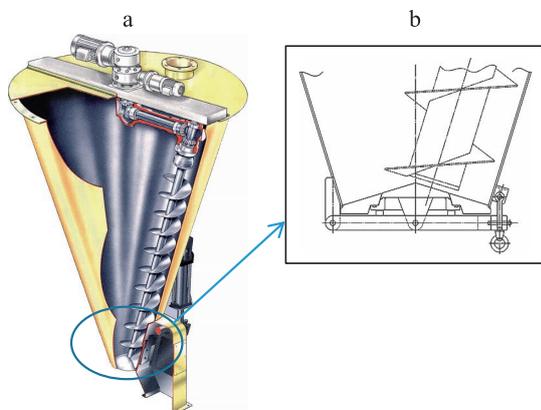


図2 a) DBX型ナウタミキサ^[2] b) DBX型下部軸受部
 Fig. 2 a) DBX type of Nauta conical mixer^[2], b) Lower bearing part of DBX type.

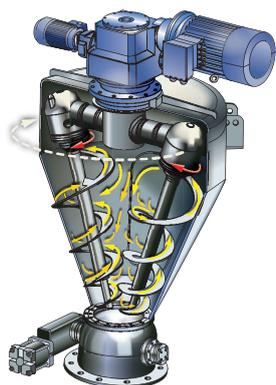


図3 バイトミックス^[3]
Fig.3 Vitomix.^[3]



図5 ビッグドアからの機内の様子^[3]
Fig.5 The inside of the machine as seen from the Big Door.^[3]

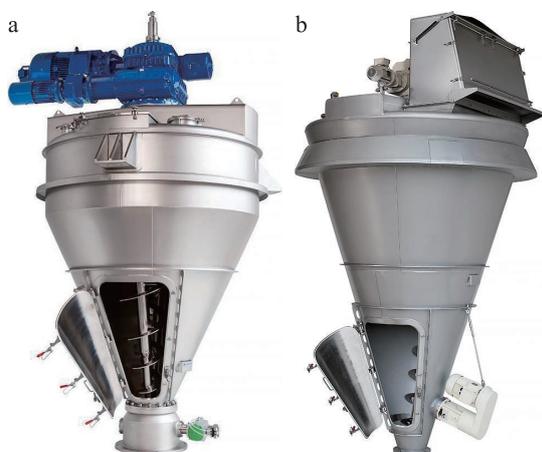


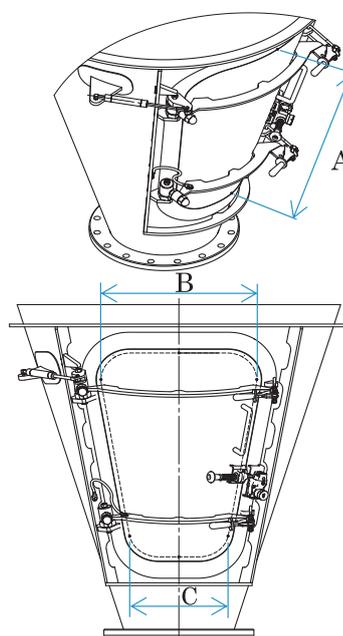
図4 a) ビッグドア (バイトミックス)^[3] b) ビッグドア (ナウタミキサ)^[3]
Fig.4 a) Big Door (Vitomix)^[3], b) Big Door (Nauta conical mixer).^[3]

しない。なお、ドアにはキースイッチによる安全回路を設けて安全性を確保している (図4a, b)。

これまでビッグドアは海外製作での実績しかなかったが、現在は国産の製作実績がある。これまでのナウタミキサではハンドホール等の狭い空間からの機内確認しか出来なかったが、ビッグドアを採用する事により、清掃性の向上及び機内確認は格段に向上する事となる (図5)。

2.4 ビッグドアの構造

ビッグドアの大きさは大型と小型の2種類がある。図6にビッグドアについての概略の大きさを示した。大型のタイプは高さ1020mm, 上幅490mm, 下幅260mm, 小型のタイプは高さ300mm, 上幅400mm, 下幅300mmである。大型タイプでは人が



	寸法 [mm]		
タイプ	A	B	C
大型	1020	490	260
小型	300	400	300

図6 ビッグドアの概略サイズ
Fig.6 Outline size of the Big Door.

機内に入るのに十分な大きさである。小型については機内に入るのには難しいが機内の確認には十分な大きさである。ドアとしては、ヒンジ付のタイプで片開き、片側をクランプで止める構造であり、ボルト締めしない固定方法となっており、開閉についても容易に行う事が出来る。

ビッグドアの閉じた状態を機内から見た写真を図7, 8に示す。白いガスケットが見えているが、これ

テクニカルノート



図7 機内から見たビッグドア部
Fig. 7 Big Door part seen from the inner vessel.



図8 機内から見たビッグドアのガスケット部
Fig. 8 Gasket part of Big Door seen from the inner vessel.

までのインロー方式に見られた隙間は存在しない。
図9の様にドア側にガスケットを取付け、本体側の
当たり面を斜めにカットしておき、極力機内側の当
たり面でシールさせる構造を取る事によって、粉溜
りしない、すき間の出来ない構造を達成できている。

2.5 機器の洗浄

機器の洗浄方法として、機器サイズや運用状況等
によって、色々な方法がとられている。昨今、バイ
トミックスについては、混合時間が短く、少量・多
品種の製造に有効であると、お客様より数多く引合
を頂いている。その際、ご要望頂く事が多いのが、
機器と合わせた洗浄方法の検討である。洗浄方法と
しては、機器に複数の洗浄口を用意し、その洗浄口
にスプレーノズル等組み込んだ部品を取り付け、シ
リンダ等により自動で洗浄ノズルを機内で移動させ
たり、人手により、洗浄ノズルを上下させて洗浄す
る方法や、ビッグドアより機内に入り、全て人手で
洗浄する方法がある。

また使用する粉体によって、水・お湯で溶ける物、
溶剤で溶ける物、付着性が強いものなど、原料の性
状は様々であり、また液添物の量や種類によっても、

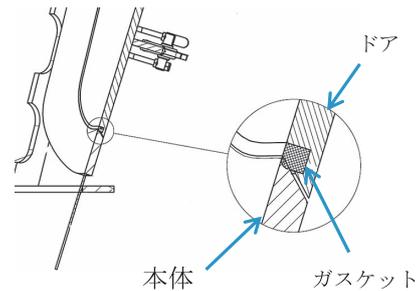


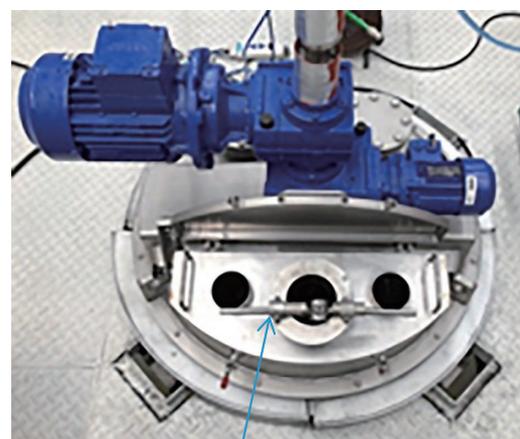
図9 ビッグドアのガスケット部構造
Fig. 9 Gasket part structure of the Big Door.

運転後の状況は様々である。それらの状況を把握し、
温水を使用する、強い圧力で流し落とすなど、状況
に合わせた洗浄方法を検討する必要がある。

その為、弊社においては、混合テスト等を行った
際に合わせて洗浄のテストを行う事も可能である。
洗浄ノズルを機内に設置し、実際に水等を掛け、洗
浄性を確認する。スプレーノズルには高圧洗浄のタ
イプや低圧洗浄のタイプと様々なものがある。ノズ
ルによって使用水量が異なり、高圧型であれば使用
ポンプ等を設備として検討する必要性があり、スプ
レーノズルの選定も重要な要素である。

スプレーノズルはノズルメーカ^[4]と連携して選定
し、選定したノズルを設置してテストが可能である。
(図10, 11)

洗浄テストを行う事で、洗にくい箇所や、どの
程度原料を洗い落せるか等、様々なことを確認する
事が出来る。例として、底部に近いスクリュの裏側
は洗浄水が当たりにくく、洗にくい箇所ではある、



テスト用手動洗浄ノズル部品

図10 バイトミックスのテスト機外観
Fig. 10 The appearance of the Vitomix prototype.

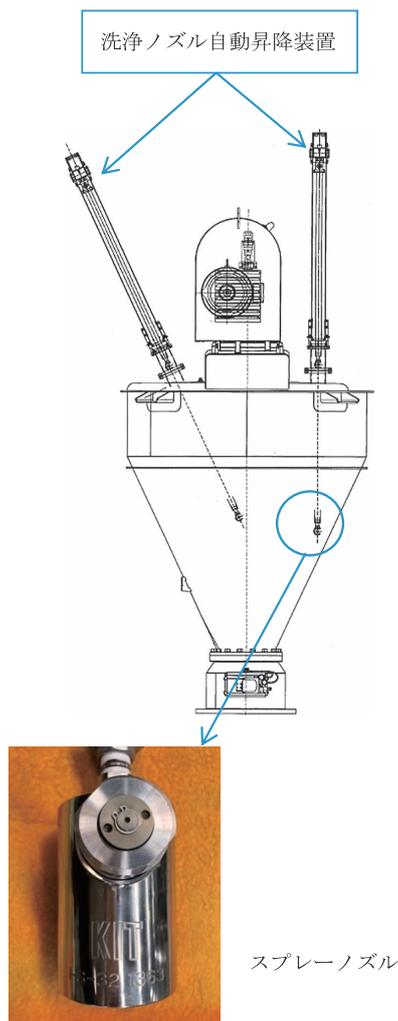


図 11 バイトミックス+洗浄装置 (参考)
 Fig. 11 The reference of cleaning apparatus mounted on Vitomix.

実際にテストを行い状況確認する事で、下部からスクリュの裏側を狙うノズルを取り付ける事も可能である。弊社独自のビッグドアが有る為、このような下部の確認、アクセスが容易であり、目視確認と合わせて、人手の追加洗浄を行うという事も可能であり、水に溶けやすい原料であれば、洗浄水を溜める事で十分な清掃が出来る場合も有る。洗浄性を確認する事で付帯設備を考慮し、ユーザーの要望に合わせた提案が可能となる。

また、洗浄後に熱風等を機内に供給する事で乾燥性の確認を行う事も可能である。機器としては熱風を通して問題無い仕様で設計可能である。ビッグドアからの点検により、乾燥しづらいポイントの確認、熱風を入れた時の効果の様子を知る事が出来、その状況を踏まえ設備・運用の検討を行う事が可能である。

3 おわりに

本報では、ビッグドアを採用したナウタ型ミキサーの点検性と清掃について紹介した。点検性・清掃性は食品業界以外においても、原料品種が多い設備において、大変有効である。私どもは、混合機以外の粉体機械も多数ラインナップを揃えており、また洗浄設備・液添設備を含めての御提供が可能である。その様な御要望が有る場合には、ぜひ一度当社までご相談いただければ幸いである。

References

- [1] JQA 一般財団法人日本品質保証機構ホームページ：
 <<https://www.jqa.jp/index.html>> accessed 20.09.2018.
- [2] ホソカワミクロン (株) 編：ホソカワ製品バンドブック，“円錐形混合機”，pp. 280-297，凸版印刷 (株)，大阪 (2013).
- [3] ホソカワミクロン (株) 編：ホソカワ製品バンドブック，“円錐形高速混合機”，pp. 300-303，凸版印刷 (株)，大阪 (2013).
- [4] (株) KIT ホームページ：KIT ノズル (回転式タンク内洗浄用ノズル)，<<https://www.kit-coltd.co.jp/product/relatedsystems/kitnozzle/>> accessed 20.09.2018.

〈著者紹介〉

宮武 繁 Shigeru MIYATAKE

〔経歴〕 2007 北陸先端大学院大学材料科学研究科卒業。同年ホソカワミクロン株式会社入社。2009 年 10 月 1 日から現職。

〔専門〕 粉体工学。

〔連絡先〕 miyatake@hmc.hosokawa.com