

冷凍保冷庫「WALKOOL（フローズン）」

Frozen Storage Container “WALKOOL”

隠塚 将二郎* ONZUKA, Shojiro

菅原 章* SUGAWARA, Sho

倉 馨* KURA, Kaoru

近年、ライフスタイルの変化や家族構成の変化により、冷凍食品の需要が伸長している。また、冷凍食品の流通も多様化し、小口で頻度の高い配送が激増している。一方で、流通インフラはこのような需要や流通形態に応える設備や機材が十分ではない。温度管理を徹底するために、ドライアイスを用いた個包装の輸送や冷凍車を所有する運輸会社への外注委託などが行われており、これがコストアップの要因の一つとなっている。

富士電機は、これらの問題を解決し、配送業務の効率化を図るため、冷凍機ユニットを内蔵した冷凍保冷庫「WALKOOL（フローズン）」を開発した（図1）。

なお、本製品は、機能・性能、デザイン性などが評価され、2016年度グッドデザイン賞を受賞した。

1 製品概要

WALKOOL（フローズン）は、冷蔵車に混載して輸送することができる冷凍用コンテナである。冷凍車を用意したり、冷蔵車への混載時に大量のドライアイスを用意したりする必要はなく、温度管理とローコストオペレーションを同時に実現できる。また、あらかじめ蓄冷材を9時間冷却することで、8時間以上、 -20°C 以下での安定保冷が可能である。外観はステンレス製で清潔さと丈夫さを兼ね備えている。食品輸送用のかご台車と同じ寸法



図1 「WALKOOL（フローズン）」

* 富士電機株式会社食品流通事業本部生産統括部三重工場設計第二部

‡ 富士電機株式会社食品流通事業本部生産統括部三重工場新分野製品開発プロジェクト部

なので、混載するトラックの荷台への積み込みやラッシンググベルトなどで容易に固定できる。有効内容積は400Lを確保しており、複数の場所に配送する商品を一度に保管できるサイズである。

また、WALKOOL（フローズン）は家庭用の100V電源に対応しているため、特別な電源敷設工事は不要である。このため、手軽に導入できるとともに、輸送先でも再冷却が容易である。

2 仕様と特徴

(1) 製品仕様

WALKOOL（フローズン）は顧客からの要望を受け、商品の積載・搬出が楽に行えるように扉を長手方向に配置して開口部を広くした。開口部は庫内容積が同じクラスの他社品より約1.5倍広い。一般的に開口部が広がると熱侵入量が増加しやすくなるが、真空断熱材やマグネットガスケットを採用して熱侵入量の低減を図った。表1に、WALKOOL（フローズン）の仕様を示す。

(2) 保冷性能

WALKOOL（フローズン）は、庫内の天面と背面に蓄

表1 「WALKOOL（フローズン）」の仕様

項目	仕様
型式	FMBO400F1KT
外形寸法	W850 × D650 × H1,700 (mm)
有効内寸法	W730 × D520 × H1,060 (mm)
有効内容積	400L
保冷温度	-20°C 以下（庫内温度）
保冷時間	8時間以上（周囲温度 10°C 環境下）
保冷環境温度	$-5 \sim +20^{\circ}\text{C}$
冷却時間	最大9時間（周囲温度 10°C 環境下／初期冷却）
冷却環境温度	$5 \sim 25^{\circ}\text{C}$
製品質量	180kg
最大積載荷重	150kg
扉	1枚扉（扉開角度： 100° 、右ヒンジ）
キャスト	4輪自在（前側2輪ストッパ付）
電源	単相100V、15A
電源コード長さ	2m
冷媒	R404a
その他	冷凍機ユニット内蔵

冷材を配置している。これにより、庫内で温度差が生じて循環流が生まれる。この効果により庫内の空気を均一に拡散し、庫内の上部から下部までの庫内温度平均に対する温度差を±3℃以内に維持する。一般的に、高い保冷性能を実現するためには、蓄冷材と庫内空気との熱交換の効率向上や庫内温度のばらつきを低減を同時に満足する必要がある。庫内ファンを利用する製品の場合は、その分、庫内スペースが減少してしまっていたが、WALKOOL（フローズン）では蓄冷材の配置を工夫することで、このような機能部品を必要とせず、400Lの庫内容積を確保しつつ、高い保冷性能を実現した。

併せて、自動販売機で実績のある断熱技術を利用し、真空断熱材とウレタン発泡断熱材の併用により庫内への熱侵入量を大幅に低減している。

WALKOOL（フローズン）の保冷性能を図2に示す。商品の積載を想定した10分間の扉の開放によって庫内温度が上昇するものの、その後-20℃以下にリカバリーし、8時間を経過しても、その保冷温度を保持している。

(3) 冷却性能

先に述べた保冷性能を実現するために、フローズン帯の蓄冷材を搭載している。従来、フローズン帯の蓄冷材を凍結するには、-50～-40℃程度に冷却する冷凍機が必要であった。また、冷却温度が低いほど、長時間の凍結時間が必要であった。

WALKOOL（フローズン）では、9時間以内という短時間で凍結するため、融解温度と凍結温度（過冷却温度）の差が非常に小さい蓄冷材を採用した。これにより、標準的な冷凍庫用のコンパクトな冷凍機で凍結できるようにした。また、蓄冷材の容器をWALKOOL（フローズン）専用に設計し、熱交換用の配管との接触面積を拡大したことも、短時間凍結に大きく貢献している。

(4) 耐振動・耐衝撃性能

WALKOOL（フローズン）は、毎日の商品輸送において受けるさまざまな振動と衝撃に耐えられる構造を持つ。

振動への対策として、WALKOOL（フローズン）に加えらるる振動と筐体（きょうたい）自体の固有振動数に

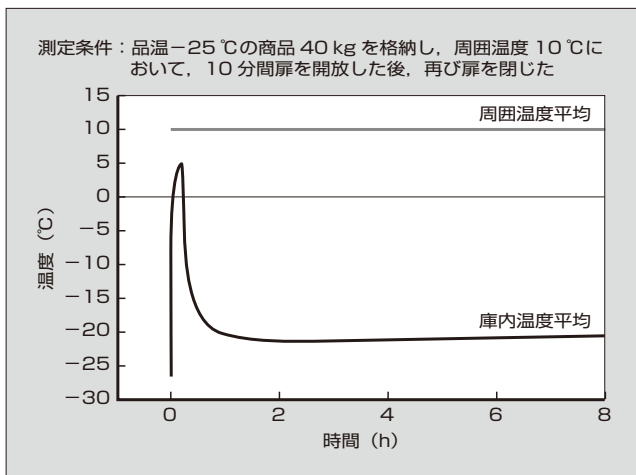


図2 「WALKOOL（フローズン）」の保冷性能

よる共振を避けるため、キャストのタイヤ材質の硬度を最適なものに選定した上で、筐体構造の高剛性化を図った。

衝撃への対策として、構造解析による部品形状の最適化設計を行った。また、物流機材は過酷な取扱いを受けるので、外装部の破損は避けられない。そこで、外装は交換可能なパネル構造としている。一方で、トラック内部での固定に用いるラッシングベルトに対しても十分な強度を持った構造としている。

(5) 外装

外装は部品などの突起を最小限に抑え、搬送中の引っかかりなどによる転倒や破損が生じないような構造にしている。例えば、取っ手や扉ロックなどは埋込み式のものを採用している。

(6) 電源コード

WALKOOL（フローズン）は、家庭用100V電源を専用の電源コードを介して製品上部のコネクタに接続して使用する（図3）。電源コードとコネクタは高い耐久性を持っている。輸送先などでの再冷却には、家庭用の100V電源さえあればよい。

(7) デザイン

WALKOOL（フローズン）は、“確実な冷凍保冷および配送業務の効率化の実現、信頼感の表現”をコンセプトに、筐体にステンレス鋼板を採用し、操作部を黒色のアクセントで引き締め、バックヤード機材に求められるストックさの中に“安全・安心”を表出したデザインとした。その結果、機能・性能、デザイン性に加え、運送のローコストオペレーション化だけでなく、さまざまな利用可能性を感じさせる点も評価され、2016年度グッドデザイン賞を受賞した。

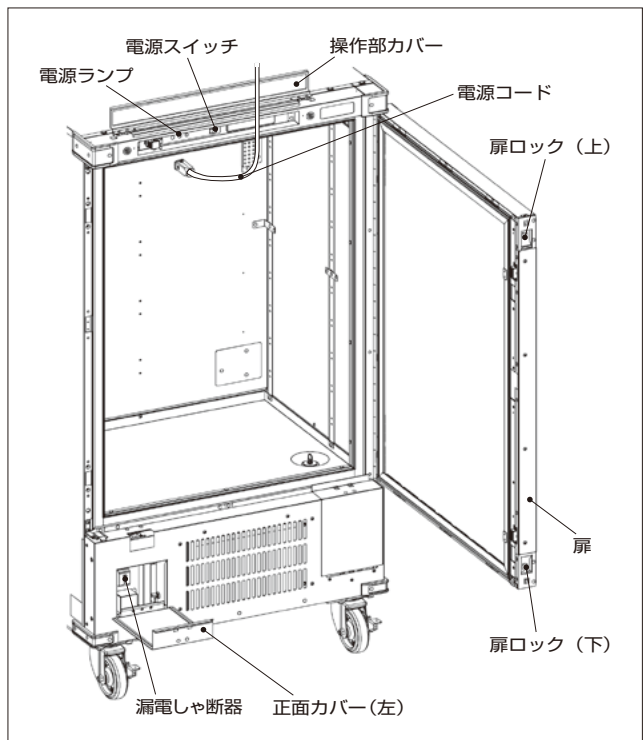


図3 「WALKOOL（フローズン）」の正面側の構造

発売時期

2016年9月

お問い合わせ先

富士電機株式会社
食品流通事業本部営業統括部営業第六部
電話 (03) 5435-7078





*本誌に記載されている会社名および製品名は、それぞれの会社が所有する
商標または登録商標である場合があります。