

Food Engineering

食品工場トータルエンジニアリング

安全で高品質な食品加工を実現するトータルエンジニアリング



安全で高品質な加工を実現する食

冷熱・環境エンジニアリングカンパニー・三菱重工冷熱では、創業以来、空調設備やプロセス冷却装置など、さまざまな冷熱設備を幅広い産業へ提供してきました。中でも食品加工プラントにおいて提供すべきエンジニアリング領域は広範囲で、高度化する空調および冷凍設備のニーズのみならず、より安全な食品加工プロセスを実現するために、トータルエンジニアリングへと活躍の場を拓けています。

今回、三菱重工冷熱の手掛ける食品プラントトータルエンジニアリングをご紹介しますとともに、食品プラントの心臓部といえるフリーザー製品をご案内します。冷凍の効率性、経済性から高鮮度、清浄度、サニタリー性、安全性へと高度化・多様化してきたお客様のニーズに応える三菱重工冷熱のコア・エンジニアリングのご理解にお役立てください。



エアシャワー



冷蔵庫



HACCP対応床仕上



包装ライン空調設備



給排気設備



前処理室機器設備



急速パッチ庫



品 プラントトータルエンジニアリング

三菱重工冷熱のトータルエンジニアリング

取り扱う食品の加工ニーズに合わせて、温度・湿度・クリーン度・ランニングコスト等から最適なプラント計画をご提案。設備設計から施工、保守サービスまで、トータルエンジニアリングを一連のシステムとしてご提供します。

企画

立地条件 土地計画
運営方針 適正規模
関連法規 建築費概算

基本計画

能力設定 熱負荷計算
機能計画 配置計画
建築計画 設備計画
管理計画 防災計画

設計施工

建築設計 防熱設計
設備設計 製作施工
試運転 引渡し

保守

点検修理 保守契約
予防診断 監視システム



CO₂/NH₃自然循環システム



氷蓄熱装置



氷蓄熱HSDシステム



冷却水搬送配管システム



排熱回収ヒートポンプシステム
エコウォーム2



荷捌き場



サーモ ウェーブ・ダッシュ



スパイラルフリーザー



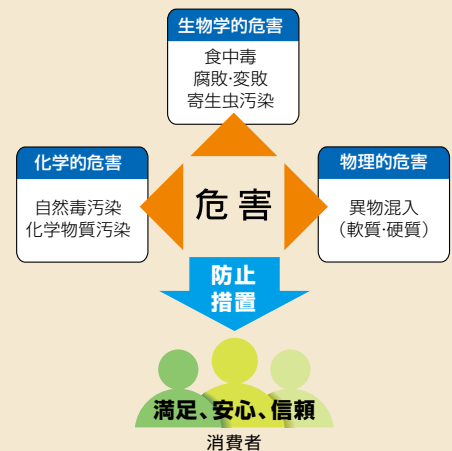
ドックシェルター

食品製造工場のレイアウトや作業プロセスの改善により、食品の安全性を確保

HACCPとは、食品の衛生管理システムで、食品の製造・加工・保存・流通の各プロセスにおいて発生する恐れのある食品汚染について調査・分析を行い(HazardAnalysis)、製造プロセスにおいて特に厳重に管理すべきポイントについて管理事項や管理基準(Critical Control Point)を決定したうえで、これらが常に順守され運営されているかを監視・記録するものです。食に対する安全要求の高まりやPL法への対策として導入が進められ、食品製造工場のレイアウトから作業プロセス改善まで、トータルな対応が進められています。

食品の危害要因

危害要因は“生物学的危害”“化学的危険”そして“物理的危険”の3点があります。これらを防止することにより消費者の満足を得られます。



食品工場の衛生管理事項



食品工場のレイアウトとエンジニアリング

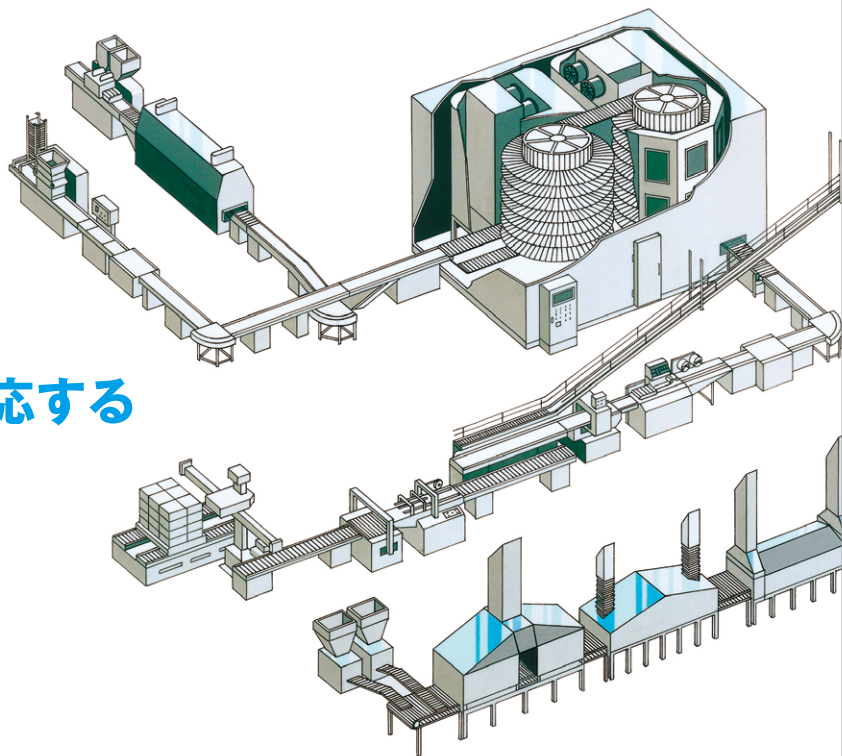
清浄度区分	清浄空気の流れ(陽圧)	物(食品)の流れ	人の流れ	生産設備	クリーン空調設備	モニタリング
汚染区域	室圧 低 0mmAq (大気圧)	入荷 (冷蔵庫 -25℃~5℃) 原料保管庫 荷捌き場 P/B	人 W/C 更衣 A/S 手洗	ドッグレベラー エアージェルター ベンリショット ドッグシエルター 荷捌き冷却設備(0℃) チルド庫(-2℃) 冷凍庫(-25℃)	除塵装置 入庫品用エアージャワー エアーカーテン設備 防虫設備 クリーン設備 温、湿度制御設備 換気設備 室温制御設備 脱臭設備	温度、湿度 電流 運転 異常
準清潔区域クラス 10,000~100,000	0.5mmAq	前処理(調理、加工) P/B		真空解凍装置	換気設備 室温制御設備 脱臭設備	温度、湿度、室圧 フィルター差圧 電流運転(時間)異常
清潔区域 クラス 1,000~10,000	室圧 高 1.0mmAq	放冷、調整 急速凍結(-45℃) 内包装 P/B		放冷、冷却、急凍設備 (サーモ・ウェーブ) (サーモ・クリーン) (サーモ・ウィング) (スパイラルフリーザー) 水流冷却 低温加熱乾燥 加熱殺菌設備 搬送設備	クリーン設備 温、湿度制御設備 (恒温恒湿設備) 換気設備 室温制御設備 気流制御設備 脱臭設備 エアージャワー パスボックス サニタリー設備 クリーン空調機 クリーンブース F F U機 恒温恒湿設備	金探検査記録 機器の洗浄記録 クリーン度 フィルター差圧 風速(風量) 運転(時間) 細菌検査記録 作業員入退室管理 温度、湿度、室圧 電流 異常
準清潔区域 クラス 10,000~100,000	0.5mmAq	内包材 梱包 P/B		冷凍設備(-25℃) チルド庫(-2℃)	恒温恒湿設備	温度、湿度、室圧 フィルター差圧 電流 運転(時間) 異常
汚染区域	室圧 低 0mmAq (大気圧)	製品保管(冷蔵庫 -25℃~5℃) プラットフォーム 出荷		ドッグレベラー エアージェルター ドッグシエルター ベンリショット 荷捌き冷却設備(0℃)	除塵装置(その他) 蓄冷設備 廃熱回収設備 デマンド設備 生ゴミ処理設備	温度 圧力 電流 運転 異常

HIGH QUALITY FREEZING

[フリーザー製品のご紹介]

高度な急速凍結ニーズに対応する製品ラインアップ

食品加工工場における凍結プロセスへのニーズは、消費者の食品ニーズの変化とともに多様化しています。三菱重工冷熱の急速凍結・冷却設備は、安全性や鮮度、味覚、色合い、清潔度、サニタリー性などの面でさまざまな要求に対応します。



テクニカルポイント

送風方式

●横吹き

製品に対して水平方向から冷風を当てる方式です。トレイ物では冷風が製品に効率良く当たりにくく製品高さのやや高いもの、面積の広い製品向きです。



●縦吹き

製品に垂直方向から冷風を当てる方式です。列ズレや吹飛びが起きにくく、冷却効率も良い方式です。横吹き方式よりも20～30%も速く凍ることがテスト結果からわかります。(右表、当社凍結テスト結果)



■真空パックハンバーグ凍結テスト結果

送風方式	冷風温度	風速	凍結時間
縦吹き	-35℃	5m/sec.	28分
横吹き	-35℃	5m/sec.	36分

+20℃→-20℃ 製品厚み18mm

内部洗浄・殺菌

●内部洗浄・殺菌

内部洗浄しやすい構造に設計され、手際良くサニタリーの確保が可能です。サーモウェーブはノーダクト方式のため点検扉を開けると内部は広々としており、スパイラルフリーザーでは室内に人が入って洗浄・点検出来ます。

●ベルト洗浄装置

水洗浄+水切ブロワーを標準装備。蒸気殺菌等、ニーズに合わせてオプションも豊富に用意してあります。

●庫内蒸気殺菌(オプション)

内部を昇温殺菌される場合は昇温できる構造にできます。内部洗浄プラス昇温殺菌でフリーザーのサニテーションは万全となります。

霜取り(デフロスト)

●連続運転時間

フリーザーの冷却器に多量の霜が付着すると冷却能力が著しく低下するため霜取りが必要になります。霜取りの間は生産の中断を余儀無くされるので、当初から連続運転時間を設定して設計すれば、生産計画を予定通り行うことができます。

●自動霜取装置(ADF)(オプション)

冷却器能力を低下させないため、自動霜取装置の取り付けをおすすめします。これにより連続運転が可能となり、生産性の向上がはかれます。

製品ラインアップ

連続式

サーモ ウェーブ・ダッシュフリーザー

THERMO-WAVE "DASH" FREEZER

サーモ ウェーブ・ダッシュ

サーモ ウェーブ・ダッシュ・コンパクト

サーモ ウィング・フリーザー

THERMO-WING FREEZER

サーモ ウィング

スパイラル・フリーザー

SPIRAL FREEZER

サーモ スパイラル

バッチ式

バッチ・フリーザー

BATCH FREEZER

差圧式凍結・冷却設備

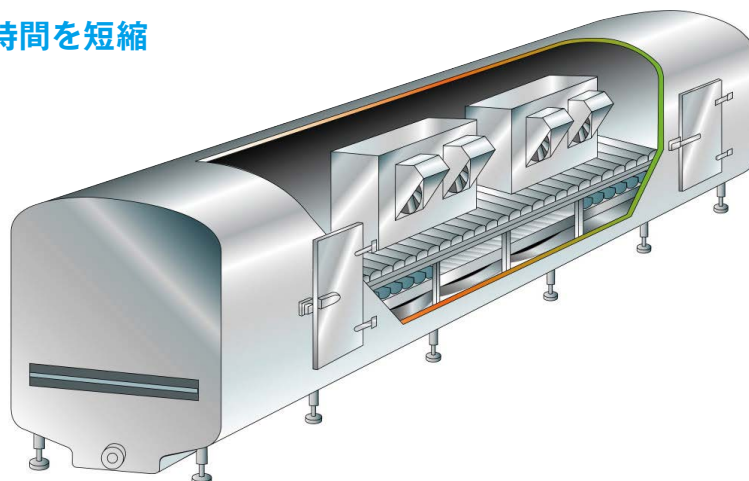
サーモ ウェーブ・ダッシュフリーザー

THERMO-WAVE "DASH" FREEZER

サーモ ウェーブ・ダッシュ サーモ ウェーブ・ダッシュ・コンパクト

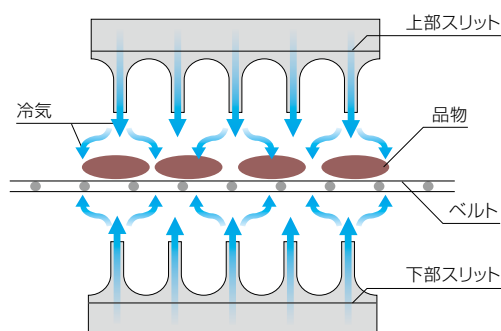
独自の噴射スリット・高風速化により凍結時間を短縮

- 摩擦抵抗を考慮した独自のスリット形状の採用、高風速化により、抜群の凍結スピードを誇る
- ダクトレス、着脱式スリットに加え、ベルト下部に機器類がないことにより見通しが良く洗浄性・衛生面向上
- 冷却器を横置きとすることで、有効長が長くなり、省スペース化
- 高性能冷却器＋エアーデフロストシステム（ADF：オプション）により長時間連続運転が可能
- 冷気漏れシャットアウト＆インバータ付きコンデンシングユニットの採用により省エネ運転
- 製品に適したベルト（ネット/スチール）および速度を選択
- 製品に合わせた多彩なオプションを用意（下面冷却、CIP洗浄）
- 一体搬入が可能な、小ロット用小型「サーモウェーブダッシュ・コンパクト」もラインナップ



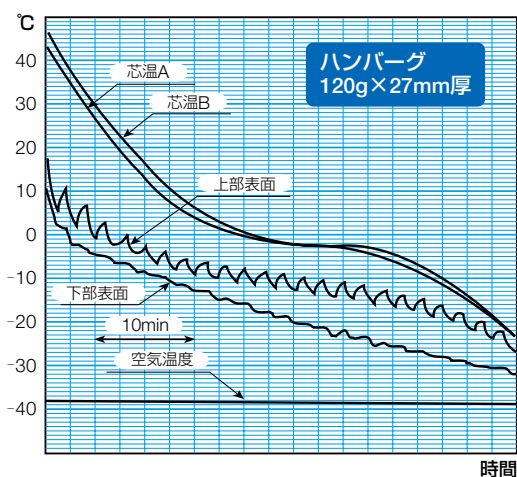
サーモウェーブ方式

冷却器から出た冷風が、コンベア上に並んだスリットから勢い良く吹き出し、製品を上から縦吹きにより凍結します。製品から見ると、冷風の受け方が強弱の繰り返しとなり、熱波動凍結が行われます。“縦吹き”プラス“熱波動凍結”これが『サーモウェーブ』です。



熱波動とは

製品は表面から凍結し、製品の中心が設定温度に下がった時点で凍結完了となります。表面の熱は、冷風と製品の温度差、熱伝達で外部に出て行きます。しかし、中心部の熱は製品自体の内部熱伝導によって表面へ出てきます。そこで凍結の際、表面の熱を間欠的に取ることで、効率的な凍結が可能となり、省エネも実現できます。



サーモ ウェーブ・ダッシュ・コンパクト



フリーザー内部



上下吹き出しスリット

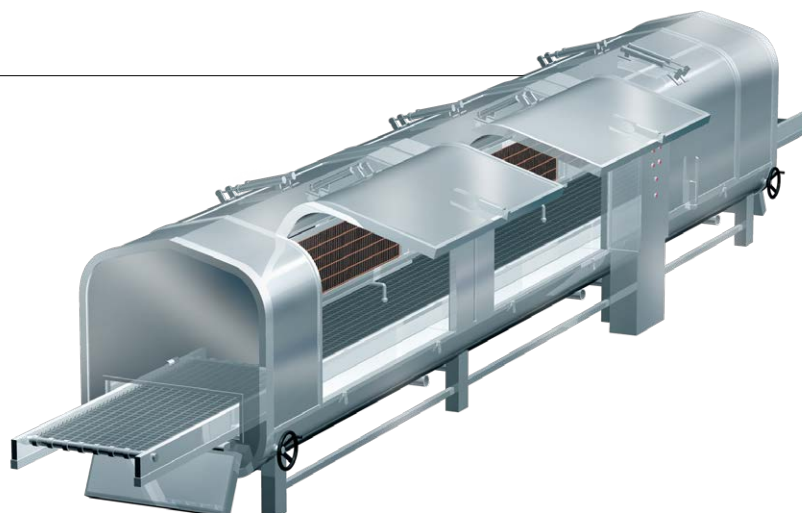
サーモ ウィング・フリーザー

THERMO-WING FREEZER

サーモ ウィング

ウィングドアで抜群の洗浄性を確保

- CIP(定置洗浄) 機能付き。オプションで温水洗浄、庫内蒸気殺菌も可能
- シャトルコンベアの採用でベルトが装置内に収容でき、完全密閉洗浄が可能
- CIPは完全自動運転
- 大型R構造で落下結露水の防止と完璧な洗浄水排水
- 冷却器をベルト上部設置により、クーラー汚染防止
- 高効率縦吹き方式採用により凍結時間を短縮



冷却器



庫内

庫内冷風の流れ方

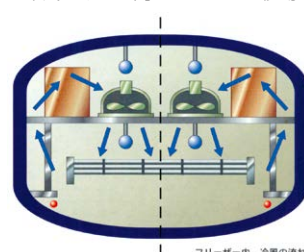
ベルト上部の冷風で製品を冷却

〈冷却器が上置き〉

- 食品カスが溜まらない
- 風量が多く取れる
- 凍結ムラがない
- 除霜時間が短い

〈楕円形ボディ〉

- 冷気がボディ内をスムーズに移動

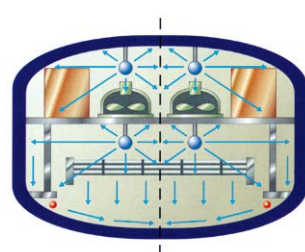


フリーザー内 冷風の流れ

庫内洗浄

HACCPに対応した庫内洗浄性

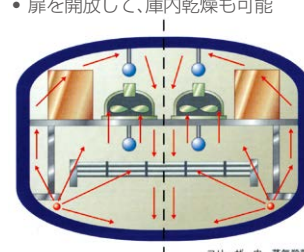
- CIP(定置洗浄) 機能付き
- 内部洗浄ノズルにより庫内を隅々洗浄します
- 排水は床の中心部に集まり、庫外に流れていきます
- 温水洗浄 (オプション)



庫内蒸気殺菌 (オプション)

より高度な衛生管理

- 庫内に生蒸気を噴霧し、庫内温度90℃を保持
- 90℃までの昇温時間は20分
- タイマーとセンサーの併用システム
- 密閉式の殺菌
- 殺菌後は密閉状態で自然放冷却するので、細菌の汚染はありません
- 扉を開放して、庫内乾燥も可能



フリーザー内 蒸気殺菌

自然冷媒冷凍システムのご提案

環境に優しいCO₂/NH₃自然循環冷凍システム

ノンフロン技術

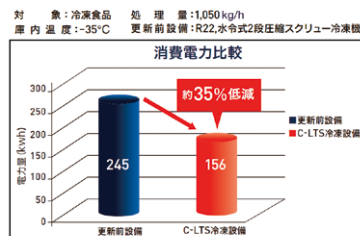
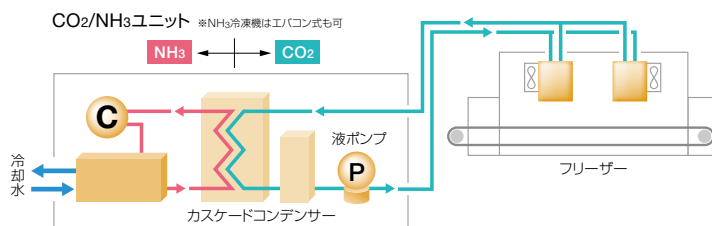
三菱重工冷熱では、オゾン層の保護や地球温暖化防止の観点から完全自然冷媒化を目指し開発、CO₂/NH₃を利用した自然冷媒システムを冷熱源装置としてご提案します。

システム概要

CO₂/NH₃自然循環冷凍システムは、NH₃の高い冷媒性能をそのままに、CO₂とNH₃を熱交換させることで、-45℃～+10℃まで幅広い温度域でご利用いただけます。また、NH₃をユニット内に閉じ込めておくことで、安全性を確保しています。従来のフロン冷媒冷凍システムと同様に、運用・メンテナンスは変わりなくご利用いただけます。

省エネ

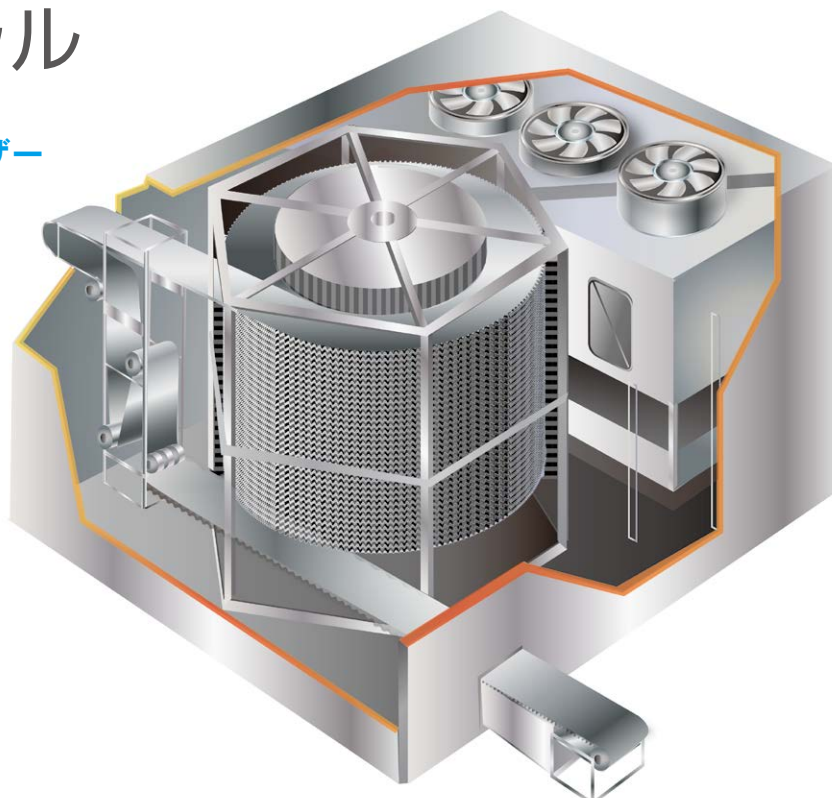
フロン設備と比較し約35%の省エネを達成しています。



サーモ スパイラル

レイアウト自在な省スペースフリーザー

- 処理能力に比べて設置面積が少ない
- ラインに合わせた自在なレイアウト
- 送風方式は製品により横吹き、縦吹きを選択
- 高性能冷却器+エアードフロストシステム (ADF: オプション) により長時間連続運転が可能
- 冷気漏れシャットアウト&インバータ付きコンデンスユニットの採用により省エネ運転
- 冷却・凍結だけでなく、蒸し、殺菌設備にも対応

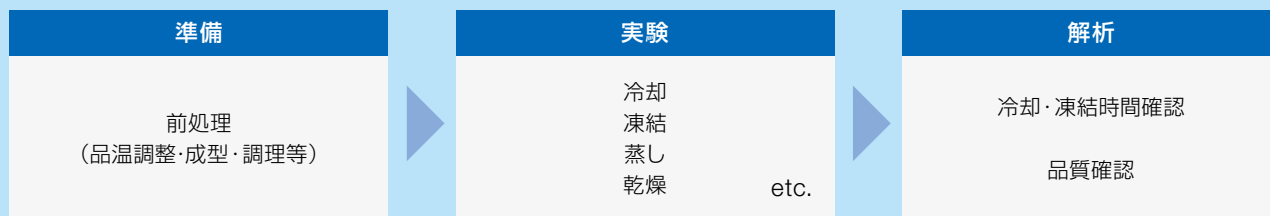


研究室のご案内

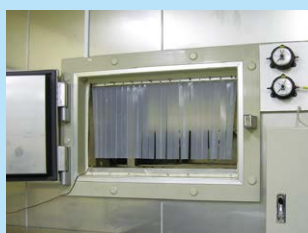
最適な食品加工プロセスをシミュレート

食品プラント実験室では、お客様の食品加工ニーズを具体的なプロセス提案としてカタチにするために、さまざまな実験設備を揃えています。冷却・凍結を中心に、調理・加工・包装・貯蔵など、各プロセスの最適な生産システムを提案し、製品開発のお手伝いをいたします。まずは一度、御社製品をお持ち込みください。

■実験の流れ



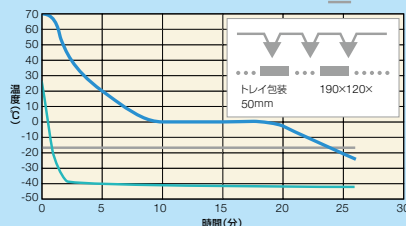
超低温実験室



多目的凍結実験装置

うどん凍結テスト

(●サーモウェブ凍結方式 ●風速7m/s ●庫内温度-40℃品温)



凍結後の状態

バッチ・フリーザー

BATCH FREEZER

差圧式凍結・冷却設備

個別式の冷却システムで多品種を同時に冷却可能

多品種冷却

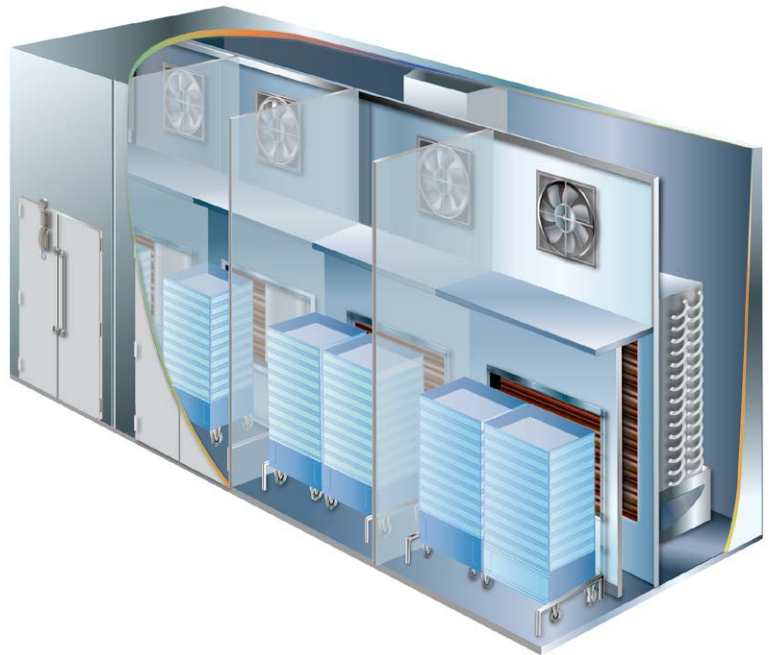
- 冷却庫を台車毎に個室化することで、同時に多品種の冷却が可能
- 個室化により低温化作業が不要（庫内は製品冷却スペースのみ）
- 冷却完了のお知らせ機能付き（パトライト点灯）

冷却ムラ解消

- 差圧を利用し、冷風を製品に均一にあててことで製品の冷却ムラを解消
- 従来の差圧方式と比較し、風の流れを最適化することで冷却時間20～40%短縮（当社比）

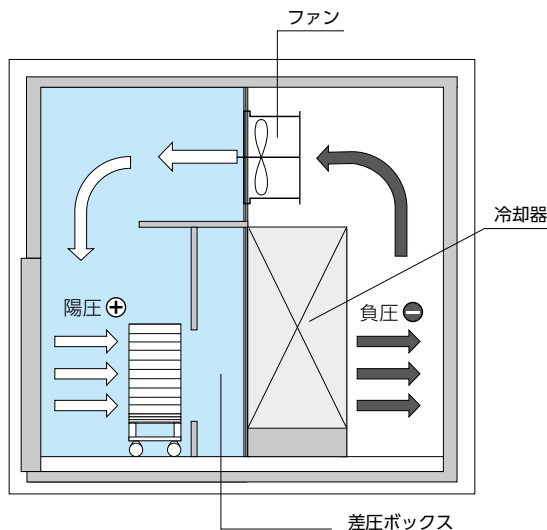
省エネ・省スペース

- 冷風を製品冷却のみに使用することで、省エネ・ランニングコストを削減
- 省スペースの冷却器分離型もラインナップ



庫内冷風の流れ方

本システムは、差圧（空気が圧力の高いところから低いところに流れる性質）を利用し、庫内の冷風を強制循環させることで製品全体に均一な冷風があたり、製品の冷却ムラを解消しました。また、省スペース対策として、冷却器を冷却庫内に配置した冷却器分離型もラインナップしております。



冷却完了のお知らせ機能



処理時間を管理するため、製品毎に「冷却完了時間」を設定し、パトライトが点灯することにより冷却完了をお知らせすることが可能です。



冷却庫外観



冷却庫内



冷却庫内(冷却器)

食品プラントエンジニアリング納入実績

三菱重工冷熱の総合冷熱技術が
さまざまなフードエンジニアリングニーズを実現します。





三菱重工冷熱株式会社

本 社

〒108-0023 東京都港区芝浦2-11-5(五十嵐ビル)

TEL：03-6891-4440[大代表] FAX：03-6891-4474

【冷熱プラントエンジニアリング事業に関するお問合せ先】

エンジニアリング事業本部	低温食品プラント部	〒242-0007	神奈川県大和市中央林間7-8-1	TEL：046-272-3025
	プラントサービス部	〒144-0033	東京都大田区東糀谷4-6-32	TEL：03-5735-7638
近畿支社	プラント部	〒532-0034	大阪府大阪市淀川区野中北1-5-21	TEL：06-6391-4784

【地域別お問合せ】	北海道	011-846-1271	岩 手	019-908-2161	宮 城	022-783-9366	千 葉	043-208-2551	茨 城	029-842-8423
	栃 木	028-655-2381	石 川	076-293-0639	愛 知	052-856-0971	京 都	075-284-0017	広 島	082-534-9721
	香 川	087-868-2828	鳥 取	0859-24-0770	福 岡	092-482-0008				

【その他の国内拠点】 山形 新潟 長野 埼玉 岐阜 静岡 三重 兵庫 岡山 愛媛 大分 熊本 長崎 宮崎 鹿児島 沖縄