



顧客事例：MAURER BAKERY

Solstice[®] ze (HFO-1234ze(E)) (ソルスティス)

エコなベーカリーカフェチェーンの
クールなソリューション

climalife[®]



エコなベーカリーカフェチェーンのクールなソリューション

「新システムの導入から1年が経過した現在、すべての機器は期待に違わず安全に稼動しており、当社の環境目標の達成に貢献しています。このシステムは将来の冷媒規制に適合し、追加設備投資を必要としない未来を見据えた長期的なソリューションです。」

ゼネラルマネージャー、Tobias Maurer氏



概要：伝統的なパン作りとイノベーション

Maurer Bakery社（ドイツ）は、製パンおよび流通を行う家族経営の企業で、パンやその他製品を冷蔵または冷凍し、同社が運営するドイツ国内42店のベーカリーカフェに供給しています。Maurer社の従業員400名のうち、70名は同社の2つの工場にて製造に従事しています。「シンプルこそ良いパン」として昔ながらの製法を継承するMaurer社の工場では、カフェ店舗の毎朝6時の開店に合わせ夜間に製造を行い、各店舗にパンを輸送しています。

Maurer社の新しい工場は、製造エリアをこれまでの2,500m²から総面積6,000m²に拡張するものです。施設は、巨大な作業エリア、冷蔵室25室および4つの冷凍室からなり、これら全ての冷却は、20年以上の耐用年数を想定し設計したカスケード（二元）システムが担っています。EUのF-Gas規制を満たすシステム設計にあたり、Maurer社の冷凍冷蔵設備パートナーであるIce COOL社は、ECR社およびClimalife Holland社と連携し、低GWP（地球温暖化係数）のソリューションを開発しました。業務用カスケードシステムで初の試みとなるこのシステムには、GWPが<1（IPCC AR5による）であるハネウェルのSolstice®（ソルスティス）ze（HFO-1234ze（E））とCO₂が採用されました。この新システムはまた、省エネ化と環境負荷の低減を進めるMaurer社の方針に合致するものです。

結果

- 各社の連携により、業界初のソルスティスzeとCO₂を併用した冷凍冷蔵向けカスケードシステムを成功裏に開発、設置
- 冷却性能：製造エリアやオフィスエリアなど全ての異なる空調条件に対し、食品製造施設の高品質な要件などを満たす非常に満足いく冷却性能を発揮
- 冷媒による直接的なCO₂排出量99%低減のほか、COP（成績係数・省エネ性）向上により間接的に排出低減に寄与。高い安全性基準を採用し、将来にわたり可用なシステム

背景：設計課題への挑戦

Maurer社では冷凍冷蔵システムの選定にあたり、規制を満たすだけでなく、エネルギー消費低減で同社の環境目標を達成可能なソリューションを求めていました。

新工場の要となる冷凍冷蔵システムの設計について、Maurer社はIce COOL社と密接な協議を重ねました。Ice COOL社は、製パン業に特化した衛生的、環境配慮性とエネルギー効率性に優れたカスタム冷凍冷蔵システム設計を得意とする企業です。

Maurer社とIce COOL社は、ECR社と連携し、異なる圧力特性を持つ2つの冷媒を用いた効率稼働可能なカスケード



システムの設計という課題に6か月にわたり取り組みました。

ECR社（オランダ、ECR-Nederland BV）は、EUのPED（圧力機器指令）や他の規制を組み込んだ高精度の3Dモデリングを全プロジェクトにわたり提供する、カスタム化設計ソリューションで高い評価を受けている企業で、Maurer社がシステム性能を評価し、全体設計を選定・承認する上で非常に有効なアプローチを提供しました。

ソルスティスzeについて、ECR社は、Climalife Holland社（欧州冷媒流通大手Climalife社のオランダ現地法人）より知見を得ました。Climalife社はこれ以前に数多くのソルスティスzeの実地試験に参画し、ソルスティスzeが将来にわたり可用かつ実践的に最も低いGWPのソリューションであると評価していました。ソルスティスzeの大きな特徴は、同冷媒が温暖化フッ素化合物ガスとみなされないため、EUが定める2015以降の新規業務用冷凍冷蔵機器でのHFC（代替フロン）使用禁止規制の対象に含まれません。

新システムの設計は、従来のR-134aに比べ圧力が低いソルスティスzeに向け最適化されました。ソルスティスzeが微燃性であることについてIce COOL社は、EUのATEX（防爆）指令への適合性について認証機関に確認し、システム設計上ソルスティスzeのリスクは非常に低いとして、ATEX指令の定める追加措置の適用は不要であるとの評価を受けました。

機器設置：業界初の試み

Ice COOL社の設計に基づくClimalife社およびECR社によるソルスティスzeに対する広範な評価を経て、Maurer社は2013年11月に冷凍冷蔵システムを発注しました。

結果：ソルスティスzeを中温用、CO₂を低温に用いた業界初の業務用カスケード（二元）システム

カスケード（二元）システムを採用することで、Maurer社はまた省エネ化と、環境負荷の低減を実現しました。同システムに組み込まれた全体エネルギー性能モニターで、常に状態を確認することができます。

技術的な観点からは、ソルスティスzeとCO₂を一つのシステム構成として組み合わせることは、キャパシティ（冷却能力）が高く、非常に高い流動性のCO₂と、キャパシティがより低い安定状態への到達時間が長いソルスティスzeを扱うための挑戦でもありました。専門技術を結集したこのソリューションは、Maurer社のニーズを満たすにとどまらない今後の食品産業で大きな可能性を持つものとなりました。

このシステムでは、ソルスティスzeは直膨式の高圧側にて-10℃および-15℃の蒸発温度まで、冷蔵室および仕込み作業を行う作業エリアの冷却を、CO₂は低温側にて冷凍室および特殊なパン生地を使用する製品に必要なブラスト冷凍プロセスを担っています。電子式膨張弁は中温側、低温側の双方に設置されています。システムにはまたGüntner Microx社製コンデンサ（配管容積20L x 2台）および電子整流（EC）ファン、Alfa Laval社製熱交換器（300 kW熱回

システム構成

中温 (MT) 側	
冷媒	HFO-1234ze(E)
冷媒充填量	300 kg
冷却能力	245 kW
冷蔵室およびカスケード(二元)	Bitzer社製ピストンコンプレッサ 206 kW@蒸発温度-10℃ x 5台 Bitzer社製ピストンコンプレッサ 15kW@蒸発温度-15℃ x 1台
作業エリア	Bitzer社製ピストンコンプレッサ 24kW@蒸発温度+5℃ x 1台

低温 (LT) 側	
冷媒	CO ₂
冷媒充填量	150 kg
冷却能力	135 kW
ストローク式冷凍室	Bitzer社製ピストンコンプレッサ 70kW@蒸発温度-38℃ x 2台
無風冷凍室	Bitzer社製ピストンコンプレッサ 65kW@蒸発温度-25℃ x 3台

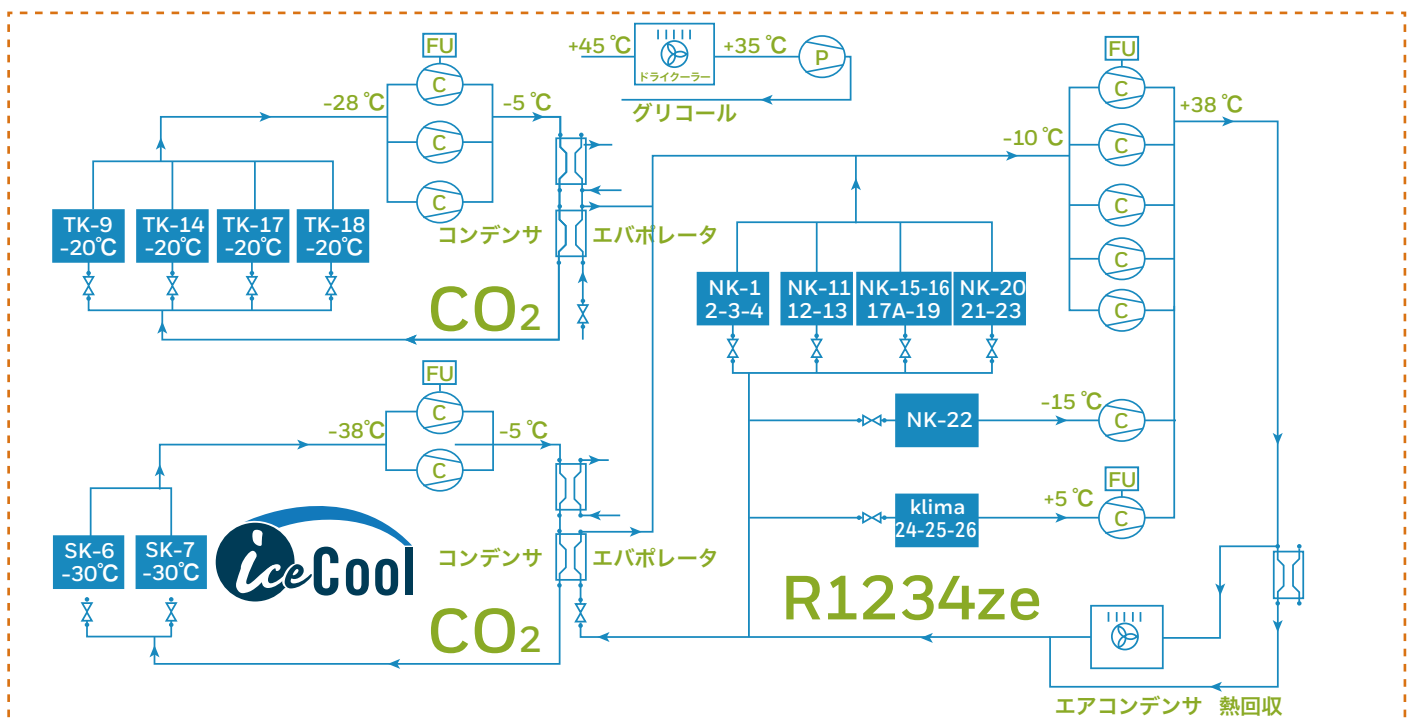


収) 1台およびCO₂吐出ガス冷却向けのドライクーラー（乾式冷却器）が含まれています。

展望：今後に向けた低GWP（地球温暖化係数）ソリューション

Maurer社によるハネウェルのソルス

ティスzeの採用事例は、飲食産業における低GWP冷媒を用いた、高い省エネ性およびCO₂排出量低減に対する高いニーズを反映しています。GWPが1未満のソルスティスzeは、チラー、自動販売機、CO₂カスケードシステム、除湿機やヒートポンプに理想的なR-134aの代替冷媒です。



ユーザー コメント： Win-winの コンビネーション

「HFC（代替フロン）、アンモニア、R-290（プロパン）やCO₂で培った当社の豊富な経験に基づいた検証から、ソルスティス ze がより高いCOP（省エネ性）を発揮することを確認しました。機器の所有や故障・安全などの全体コストの上で、当社は今回のようなケースにおいてソルスティス ze は完璧なソリューションであると信じています。現在、当社ではスーパーマーケット用途についてもソルスティス ze を高温側に、CO₂を低温側に組み合わせたシステムを検討しています。」

ECR-Nederland BV社、Udo J. van der Meer氏

「全く異なるキャパシティ（冷却能力）と流動速度を持つソルスティス ze とCO₂の組み合わせに挑んだこのシステム全体の性能最適化には、数々の紆余曲折と学びがありました。完成したソルスティス ze とCO₂を併用したカスケードシステムは非常に満足できるもので、適切な設計と安全対策から生まれたこのシステムは安定性、信頼性、効率性の点からも非常に有効な選択となりました。」

Ice Cool社、Peter Wehrens氏

ツール・資料

シミュレーションソフトウェア

ハネウェルの冷媒モデリングソフトウェアは、実際のデータに基づいた冷媒とサイクルをシミュレーション可能な、よりスピーディーな設計をサポートするツールです。このツールは冷媒の物性の計算や、空調および冷却サイクルの熱力学的評価により、レトロフィット用途や新しい機器設計で検討される新規の代替冷媒各種について、第一原理による熱力学的な比較データを算出します。

このソフトウェアは、単純な基本サイクルから大型の複雑な冷却システムまで、様々なシステムのモデリングに対応します。シミュレーションの結果はマイクロソフト エクセルにエクスポート可能で、デ

ータを様々な方法で活用することができます。本ソフトは、一般的なモリエ線図（気圧 - エンタルピー、温度 - エントロピー）の作成にも対応しています。ハネウェルの冷媒モデリングソフトウェア（無料配布）は以下からダウンロードください。

www.honeywell-refrigerants.com/japan/genetron-properties-suite/

スマートフォンアプリ

Honeywell PTチャート ルーラーアプリ (iOS およびAndroid対応、無料配布、英語版のみ)



RESPONSIBLE CARE®
OUR COMMITMENT TO SUSTAINABILITY

レスポンシブル・ケア

米国化学工業協会 (ACC) の会員であるハネウェルパフォーマンス・マテリアルズ・アンド・テクノロジーズ (PMT) は、ハネウェルの事業における健康・安全・環境 (HS&E) 方針に則し、レスポンシブル・ケアを採用しています。レスポンシブル・ケアは、化学産業が主宰する世界的な自主方針で、会員各社は各国の化学業界団体を通じて健康・安全・環境の向上と、ステークホルダーに対する製品や製造プロセスについての情報提供などを協働して行っています。

当社のコミットメント

従業員の安全
製品の品質
環境保護、事業展開する地域社会と、お客様に対する責任

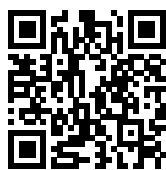
ハネウェルジャパン株式会社

フッ素化学品事業部

〒105-0022 東京都港区海岸 1-16-1

ニューピア竹芝サウスタワー 20 階

Tel 03-6730-7106 / Fax 03-6730-7221



日本語ウェブサイト

www.honeywell-refrigerants.com/japan/

climalife®



IceCool

Mei
MAURER

FPR-006/2014-05/EN, JP July 2016

© 2016 Honeywell International Inc. All rights reserved.

Honeywell