



R22使用の既存店舗におけるCO₂ 化

CO₂UEIシステムの省エネ性と経済性ケーススタ

ディー
2017.2.20

Toshiaki Hosono

株式会社ヤマト 会社概要

1. 創業：1945年
2. 資本金：50億円
3. 従業員：正社員 800名
(2016年3月)
4. 主要事業内容
 - 空調、冷凍・冷蔵設備 設計・施工
 - 蓄熱システム等の環境技術開発
 - 設備の運転管理、メンテナンス



本社ビル(群馬県前橋市)

背景

R22を使用のスーパーマーケットは国内全体の約50%以上存在
CO₂化を進める上で経営課題となっている

既存ショーケースを一部改造することで、既存スーパーマーケット
R22使用ショーケースのCO₂化が可能

既存ショーケースのコイルヘッダー
をブライン仕様に変更して活用



現状

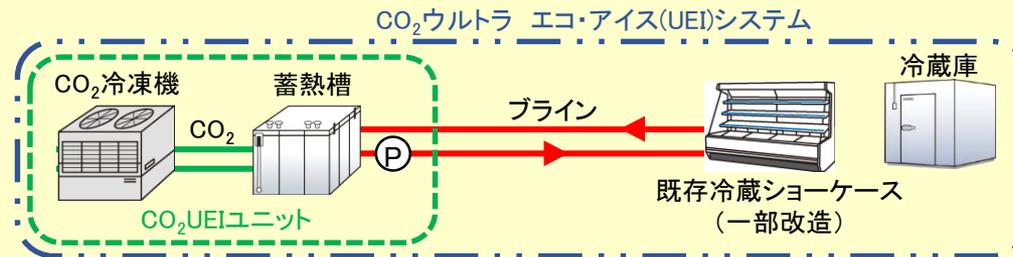
オゾン層保護 : ×
温暖化防止 : ×



既存ショーケースを活用！
2重投資せずに1STEPで！

CO₂化

オゾン層保護 : ○
温暖化防止 : ○
経済性 : ○
安全性 : ○



CO₂ Ultra Eco-Ice(UEI)ユニットの開発目的

「CO₂UEIシステム」を構成するCO₂冷凍機を適応したブライン氷蓄熱装置「CO₂UEIユニット」を開発

〈要求性能〉

- ・蓄熱装置としての品質・性能保証
(製作、試運転等の品質管理を自社工場で実施)
- ・CO₂UEIシステム制御の一元管理
- ・法対応の迅速化
- ・システム導入工期の短縮
- ・設置スペースの縮小 等々

「CO₂UEIユニット」の実証運転の結果を基に、R22使用のモデル店舗による「CO₂UEIシステム」全体の運転シミュレーションを実施

⇒「CO₂直膨冷却システム」に対する省エネ性、経済性を評価

CO₂UEIユニット

主要構成機器

- ・CO₂冷凍機(Panasonic製)
- ・氷蓄熱槽
- ・製氷器
- ・ドライヤー
- ・液ガス熱交換器
- ・アキュームレーター
- ・サクシヨンフィルター
- ・ブライン搬送ポンプ
- ・動力制御盤
(最適運転管理コントローラー内臓)



CO₂UEIユニット(10HP CO₂冷凍機用)

夏季 外気温度 40°C程度のフィールドテスト 完了

⇒ブライン氷蓄熱用途としての諸条件をクリアし、CO₂冷凍機を使いこなす
運転技術を確立

自社工場におけるCO₂UEIユニットの製作・試運転で品質・性能を保証
現地設置後に負荷側ブライン配管と接続

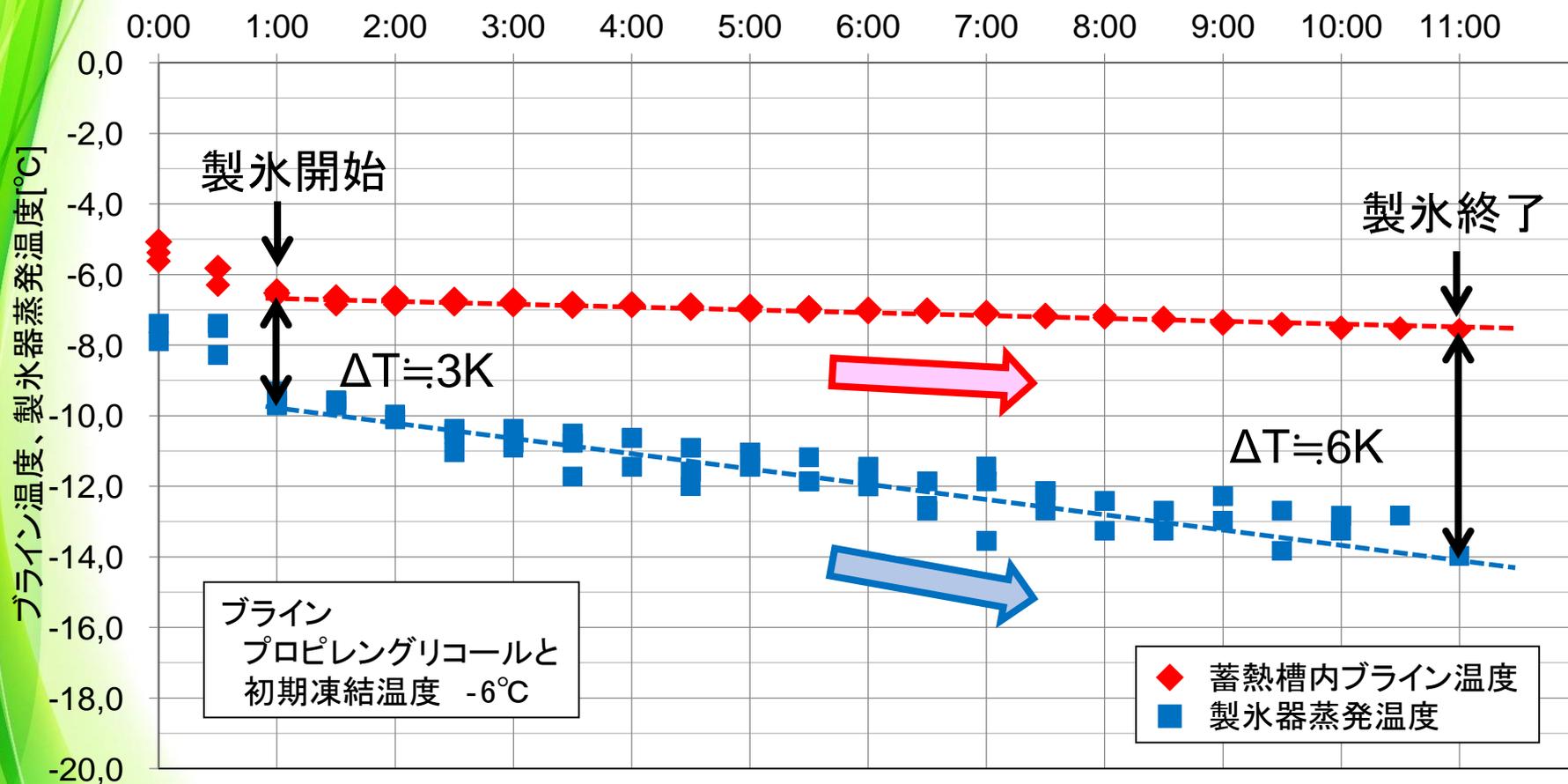
省エネ性、経済性検証のためのCO₂UEIユニット 実証試験

ブライン氷蓄熱運転

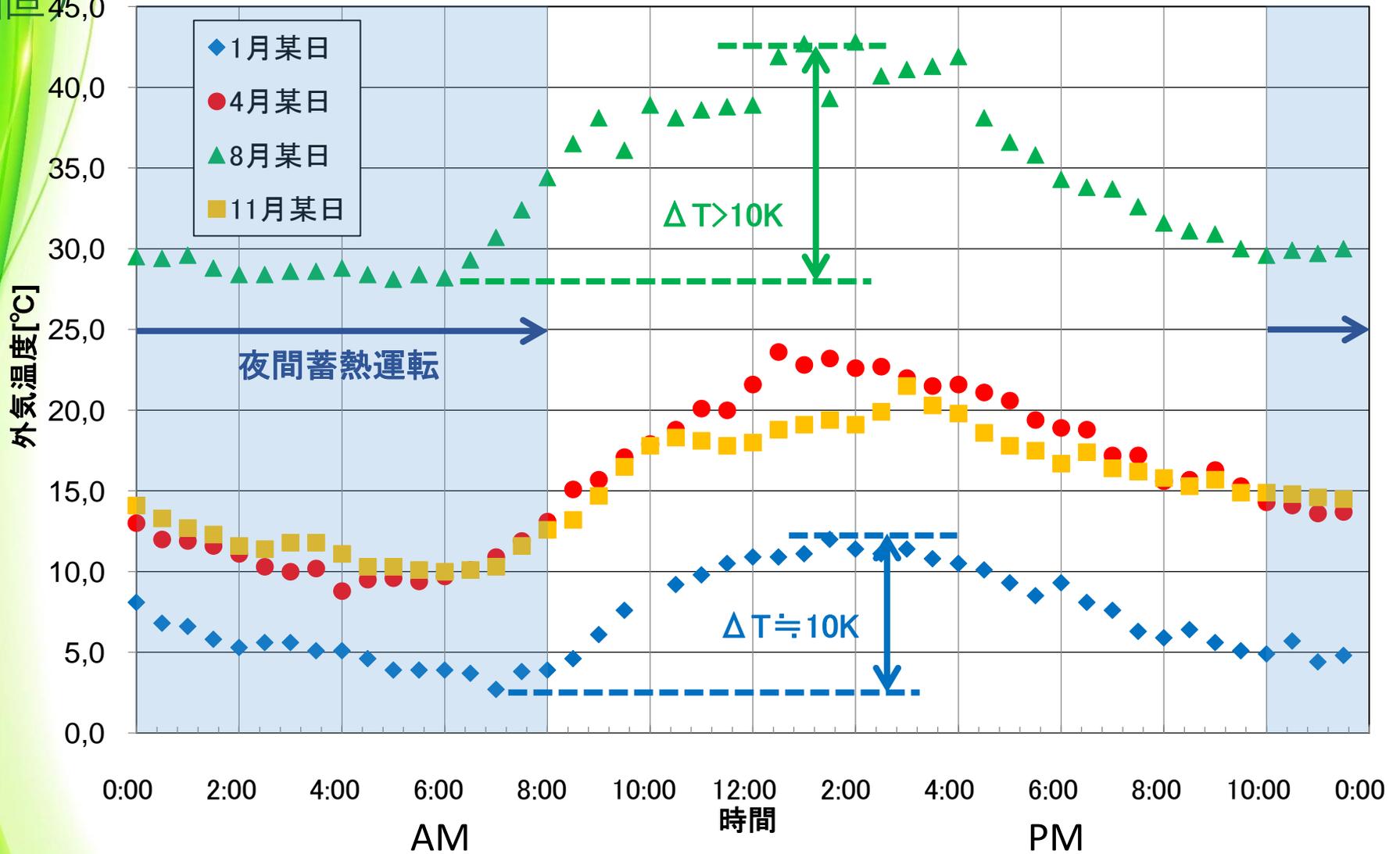
- ・氷生成によってブライン中のプロピレングリコール濃度が上昇するためブライン凍結温度が低下
 - ・氷生成によって冷媒-ブライン間の伝熱性能が低下するため蒸発温度が低下
- ⇒ブライン温度、蒸発温度推移は年間を通してほぼ一定
外気温度の低い夜間の連続蓄熱運転でCOP向上

試験日:2016年 夏季

運転時間



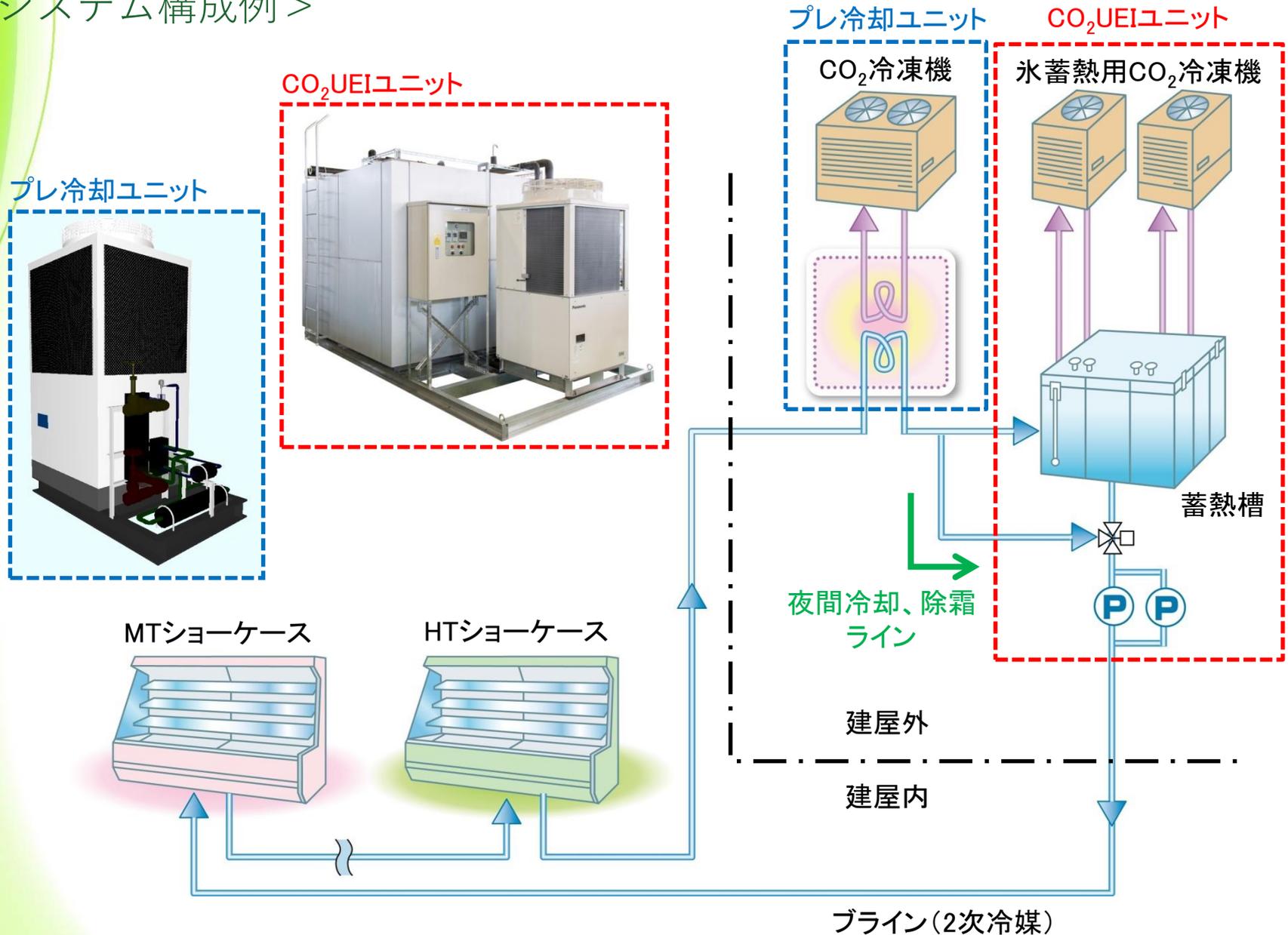
省エネ性、経済性検証のための外気温度データ（実測値）



（関東地区 某年 365日 30分毎データ）

CO₂UEIシステム構成

<システム構成例>



CO₂UEIシステム(蓄熱冷却システム)の特

徴

No.	省エネ性	経済性	
		ランニングコスト	イニシャルコスト
1	昼間より外気温度の低い夜間に連続蓄熱運転 CO ₂ 冷凍機のCOP向上		
2	除霜に電気ヒーターを使用しない 負荷をカスケード処理して温度上昇したブラインで除霜		
3		夜間の安い電力で蓄熱した 冷熱を昼間の冷却に使用 昼間の冷凍機容量低下	
4			昼間の必要冷凍機容量低下 に伴う冷凍機選定の低下
5			既存ショーケース、冷蔵庫の 一部改造による活用
6			蓄熱槽設置、ユニット化によ るコストUP

<その他特徴>

- ・CO₂冷媒配管は屋外設置のCO₂UEIユニット、プレ冷却ユニットに限定され、万が一の異常漏洩でも屋内に危険が及ばない
- ・氷蓄熱用CO₂冷凍機は複数台設置すれば、異常時のバックアップが可能

省エネ、経済性におけるシミュレーション条件

<既存店舗条件>

- ・売り場面積 : 2,000 m²
- ・営業時間 : 9:00 – 21:00
- ・冷却対象 : 冷蔵ショーケース、冷蔵庫(冷凍ショーケース、冷凍庫は除く)
- ・冷却負荷 : 140 kW(店内環境 25°C、60%)
- ・設置地域 : 関東地区

諸条件	CO ₂ 直膨冷却システム	CO ₂ UEIシステム
CO ₂ 冷凍機	120HP	80HP
蓄熱槽	-	25m ³
ブライン搬送ポンプ	-	3.7kW × 1台
ショーケース、冷蔵庫	新規 CO ₂ ショーケース、冷蔵庫	既存改造 フロンショーケース、冷蔵庫
外気温度	外気温度データ(実測値)	

CO₂UEIシステムの省エネ、経済性 評価結果

	CO ₂ 直膨冷却システム	CO ₂ UEIシステム
電気使用量	100%	80～90%
ランニングコスト	100%	75～80%
イニシャルコスト	100% (新規CO ₂ ショーケース、冷蔵庫)	75～85% (既存改造フロンショーケース、冷蔵庫)

CO₂直膨冷却システム基準でCO₂UEIシステムを算出



ご清聴ありがとうございました！

