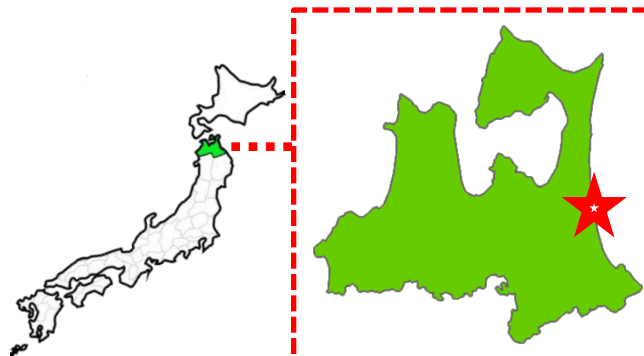


水揚げ変動に備えた
エネルギーコスト低減への
中小製氷企業の取組み

みちのく製氷
株式会社

事業者概要

- 会社名 みちのく製氷株式会社
- 創立年 昭和54年創業
- 業種 食用氷製造業
- 資本金 300万円
- 代表者名 奥田 良雄
- 従業員 6名
- 積込能力
砕氷積込車 2台(120t/h)
砕氷運搬車 6台(5t積載)



八戸漁港の概要①

- 八戸港で主に水揚げされる魚種

- ・ サバ
- ・ イワシ
- ・ イカ
- ・ ブリ
- ・ タラ



- 平成28年の水揚げ量

単位：トン

サバ			マイワシ、セグロイワシ カタクチイワシ		
北部太平洋	八戸港	割合	北部太平洋	八戸港	割合
271,270	36,037	13%	194,742	21,972	11%

- 八戸港で漁を行う船の隻数・規模

- ・ 41隻 ※北部太平洋全体

80 t ~	135 t ~	199 t ~	250 t ~	300 t ~
3隻	11隻	13隻	3隻	11隻

八戸漁港の概要②

- 八戸港における氷の販売量

25,383トン（平成28年）

※みちのく製氷のシェアは、八戸漁港内の**34%**

- みちのく製氷で扱うターボアイスについて

- ・ 全自動で製氷貯氷
- ・ 主な販売先は、以下の通り
 - 巻き網漁船
 - イカ釣り漁船
 - 定置網漁船
 - 食料加工品工場



氷を船に積込むイメージ



食品加工工場へ出荷する氷

当社のターボアイスは、水揚げした魚などの保冷用に使用

当社と取り巻く環境の特徴

特徴① 製氷工場の構造

特徴② 移動式氷積込装置

特徴③ 八戸港の水揚げ期間は6カ月

※魚種はサバ、イワシ、イカ、ブリ、タラ

特徴④ 水揚げ量によって、氷の販売量は大きく変動

特徴①製氷工場の構造（工場概要）

<みちのく製氷工場の概要>

- 敷地面積 2, 4 4 3 m²
- 延床面積 1, 6 9 4 m²
- 建物構造 1階 鉄筋コンクリート造
2階 鉄筋造
- 生産規模 製氷能力 240トン/日
貯氷能力 1,000トン
(250トン×4室)

工場単体の製氷能力は**日本最大級**

(参考) 製氷能力について

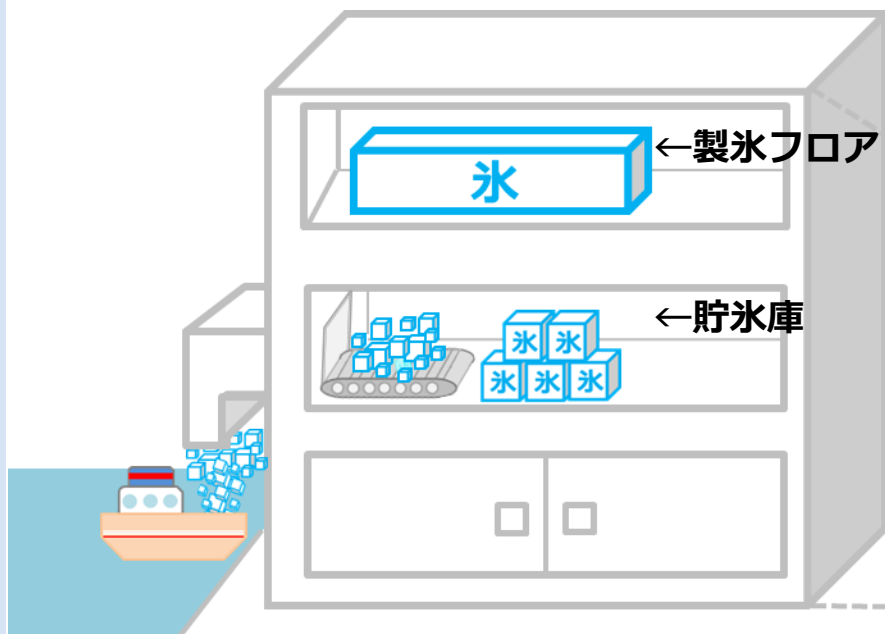
築地市場内の製氷設備は180トン/日

特徴①製氷工場の構造

【一般的な製氷工場】

通常、氷の貯蔵庫は積込作業を考慮し2階に設置し、製氷は3階に設置する。何千トンもの氷を貯蔵するには重さに耐える構造が必要となる。

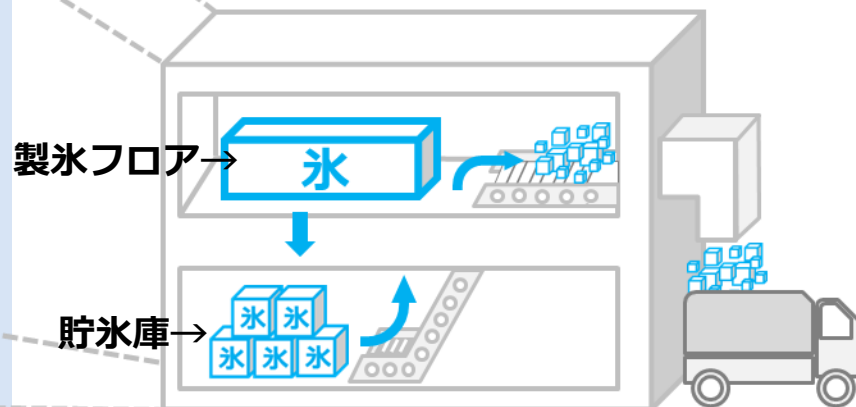
➡ 建築費が高騰する



【みちのく製氷工場】

氷の貯蔵庫を1階に設置することで氷の重さに耐える構造は不要。

➡ 無駄な建築費の削減
氷を搬送コンベアで2階に送ることで積込手順短縮。



特徴②移動式氷積込装置

一般的に、船に氷を積込む時は、漁船を工場に寄せて氷を積込むため手間と時間が掛かる。

当社の氷積込車は、どのような場所でも氷が積込めて魚の水揚げ・荷役中でも同時作業ができるので効率がよい。



- 砕氷積込車の特徴
 - ・ 積込能力が大きく氷の劣悪がない
 - ※積込能力 120トン/時

特徴③八戸港の水揚げ期間は6ヵ月

● 八戸港の水揚げ日数（月別）

	1月	2月	3月	4月	5月	6月
27年	0	0	0	0	0	3
	7月	8月	9月	10月	11月	12月
	21	18	19	17	25	16

期間① 1月～6月
工場は稼働しない

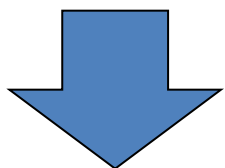
期間② 7月～12月
工場が稼働

水揚げの繁忙期②「7月～12月」の電気使用量に合わせて受電すると、工場が稼働しない①「1月～6月」も同じ基本料が必要となるためエネルギーコストの負担が大きい

特徴④水揚げ量＝氷の販売量

- 八戸港スルメイカ漁 3年連続の不漁
- 黒潮の大蛇行によるサバ・イワシ漁への影響
- 漁の水揚げ量減少＝氷の売上減少

八戸港スルメイカ漁
スルメイカ水揚げ数量の推移
Economic Monday
数量 前年を1割下回る
価格 依然高止まり
3年連続の不漁か
平成29年10月12日 デーリー東北新聞



関係者「イカもサバもない」
巻き網漁 不調
八戸港7～9月
数量4割減、価格高騰
平成28年10月8日 デーリー東北新聞

平成28年10月8日 デーリー東北新聞

黒潮、12年ぶり「大蛇行」
気象庁 低地浸水や漁業に影響も
平成29年9月30日 日本経済新聞

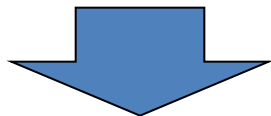
平成29年9月30日 日本経済新聞

売上高は水揚げ量によって大きく左右されるため、水揚げ不漁に備えて固定費であるエネルギーコストを抑えることは重要な経営課題

省エネに取り組むきっかけ

課題①工場が稼働しない6カ月の電気代を抑える

課題②不漁が続くため固定費（エネルギーコスト）を抑える



対策① 重油を活用した自家発電を導入

八戸港漁業は、1月～6月は休みとなり工場は稼働しないが、電気代はピーク電力量に基づくため、工場稼働中の7月～12月は自家発電を導入し電気基本料金を抑える。

現在、当社の契約電力は高圧電力S（500kW未満）。

対策② 補助金を活用した冷凍機の更新を検討

当社の工場は、エネルギー使用量の大半を冷凍機が占めており、電気代と冷媒R22の削減が大きな課題となるため、補助金を活用した設備更新を検討。

平成27年度 省エネ補助金に申請するも不採択

平成28年度 再度省エネ補助金に申請し採択

対策②省エネ補助金の詳細

<ポイント>

●平成27年度の申請

⇒小型の冷凍機12台を更新する内容だったが、省エネ効果が小さく不採択となったと考えた。

●平成28年度の申請

⇒エネマネ事業者のニチレイ・ロジスティクスエンジニアリングと連携し、冷凍機は、より高効率で高スペックのスクリー式冷凍機6台への更新に見直すと共にEMS導入による省エネの深掘りを図り、採択に至った。

●採択と不採択の省エネ効果を比較

	省エネ率	省エネ量
平成27年度	13.1%	61.4kl
平成28年度	16.4%	73.1kl

本事業の概要

- 事業名
みちのく製氷(株)製氷用冷凍機更新における省エネルギー事業
- 事業実施年度 平成28年度
- 事業実施場所 青森県八戸市築港街
- 補助対象経費 2億86万円
- 補助金 1億43万円
- 補助事業のポイント
多気筒式冷凍機からスクロール式冷凍機へ更新することで
効率運転を行う。
更にエネマネ事業を活用し、EMSによる制御プロセスの
最適化を行い大幅な省エネを目指す。

製氷の生産工程

製氷



スクリー式冷凍機からターボ製氷機へ冷媒を送り氷を作る

貯氷



貯氷庫の氷を搬送コンベアで2階に送る

出荷



搬送された氷を運搬車へ積み込み各船へ出荷する

本事業の内容

<省エネのポイント>

- ① 多気筒式冷凍機からスクリー式冷凍機に更新することでCOPが向上。
- ② 製氷機の脱氷時間をずらして、冷媒の蒸発圧力を上げ冷凍機能率をアップ。
- ③ 冷凍機12台を、R404Aの3台マルチ機6ユニットに更新し、脱氷間際の冷媒の蒸発圧力を高めに誘導し、省エネを図る。
- ④ 冷凍設備更新の知見を有するエネマネ事業者（ニチレイ・ロジスティクスエンジニアリング）と連携し、EMSを活用することで更なる省エネを図る。

冷凍機の更新による省エネ効果

【更新前冷凍機】

冷凍機冷却能力： 1 3 2.2 kW／台

冷凍機消費電力： 7 0.7 kW／台

COP 1.8 7



多気筒式冷凍機

【更新後冷凍機】

冷凍機冷却能力： 2 8 6.2 kW／ユニット

冷凍機消費電力： 1 2 3.0 kW／ユニット

COP 2.3 3



スクリー式冷凍機

<冷凍設備更新>

計画省エネルギー効果： 省エネルギー率 1 1. 0%

省エネルギー量 4 9. 2 k l

エネマネ（EMS）導入概要

10月～12月に製氷用冷凍機の凝縮高圧を制御し、冷却設備の凝縮温度を低くし効率を高める。

1. 冷却塔にインバータを設置する
2. 冷凍機の高圧により、回転数を制御する
3. 冷凍機の凝縮温度を低くする
4. 高圧を低減させることにより、省エネ性を向上させる

EMS制御盤



冷凍機制御盤



制御機器



※冷却水ポンプのインバータ

エネマネ（EMS）効果

エネマネ（EMS）導入効果は冷凍機制御による省エネルギーに加えて、各設備のエネルギーの見える化にある。今まで総使用電力・総重油使用量しか判らなかつたものが

- 各冷凍機の電力量
- 発電機の電力量・重油使用量
- 冷却塔ポンプ電力量
- ヒーター電力量
- コンベア電力量

が見える化でき、省エネポイントがより明確になる。

No	測定点	測定内容
1	受電電力量	電気
2	冷凍機（1台）	電気
3	冷凍機（5台）	電気・重油
4	冷凍機（2台）	電気
5	自家発電機（5台）	電気・重油
6	冷凍機補機ポンプ（7台）	電気
7	貯氷庫（2か所）	電気
8	プリヒータータンク（3セット）	電気
9	搬送ライン 主搬送コンベア（2台）	電気
10	冷却水ポンプのインバータ※	電気

※がついているものは制御を実施

<エネマネ効果>

計画省エネルギー効果：省エネルギー率 5.4%
省エネルギー量 23.9kl

省エネルギー効果

事業前エネルギー使用量

446.3 (kl/年)

事業全体の省エネルギー効果

73.1 (kl/年)

内訳

冷凍設備更新

49.2 (kl/年)

エネマネ効果

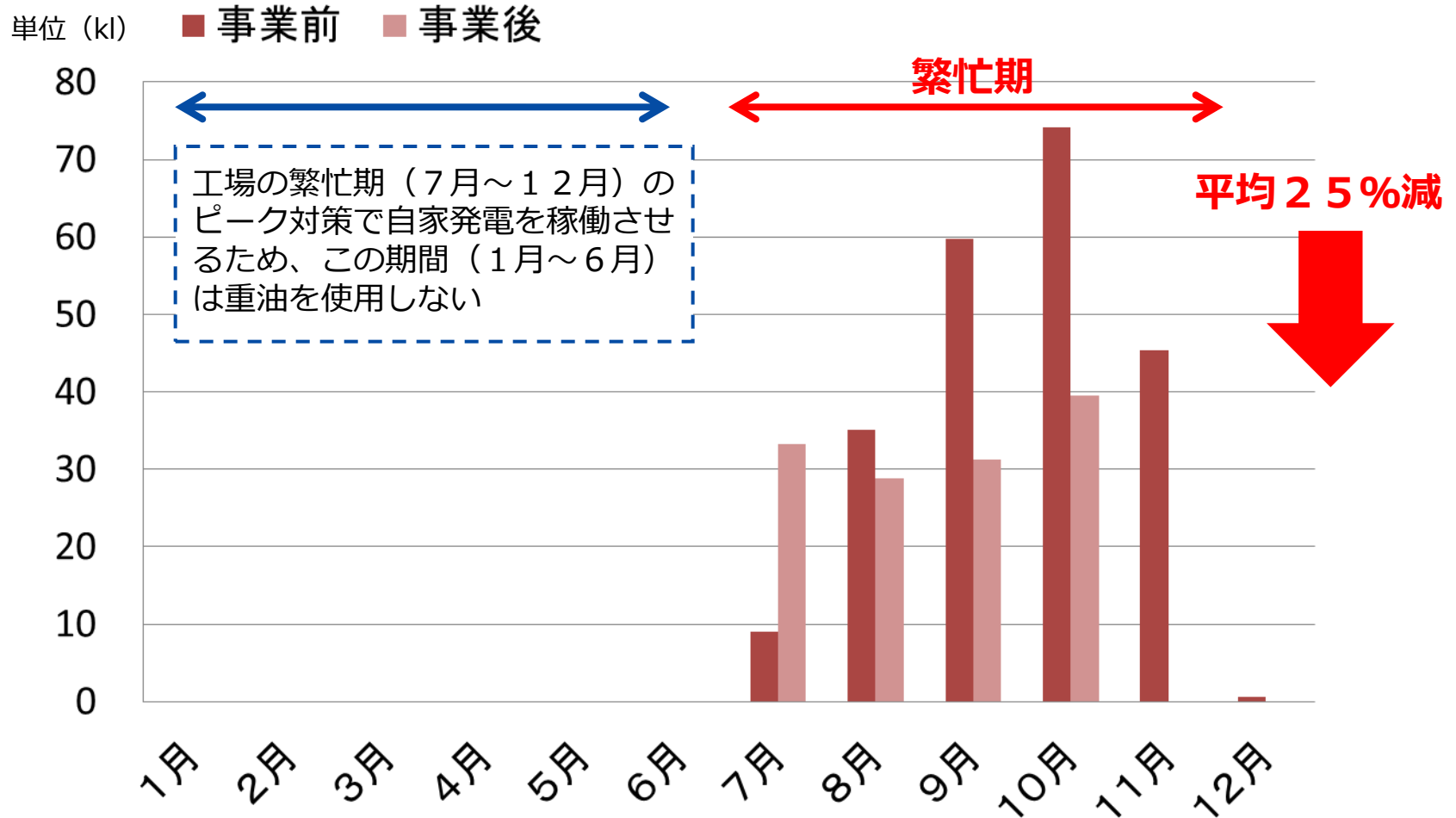
23.9 (kl/年)

費用対効果

436.7 (kl/億円)

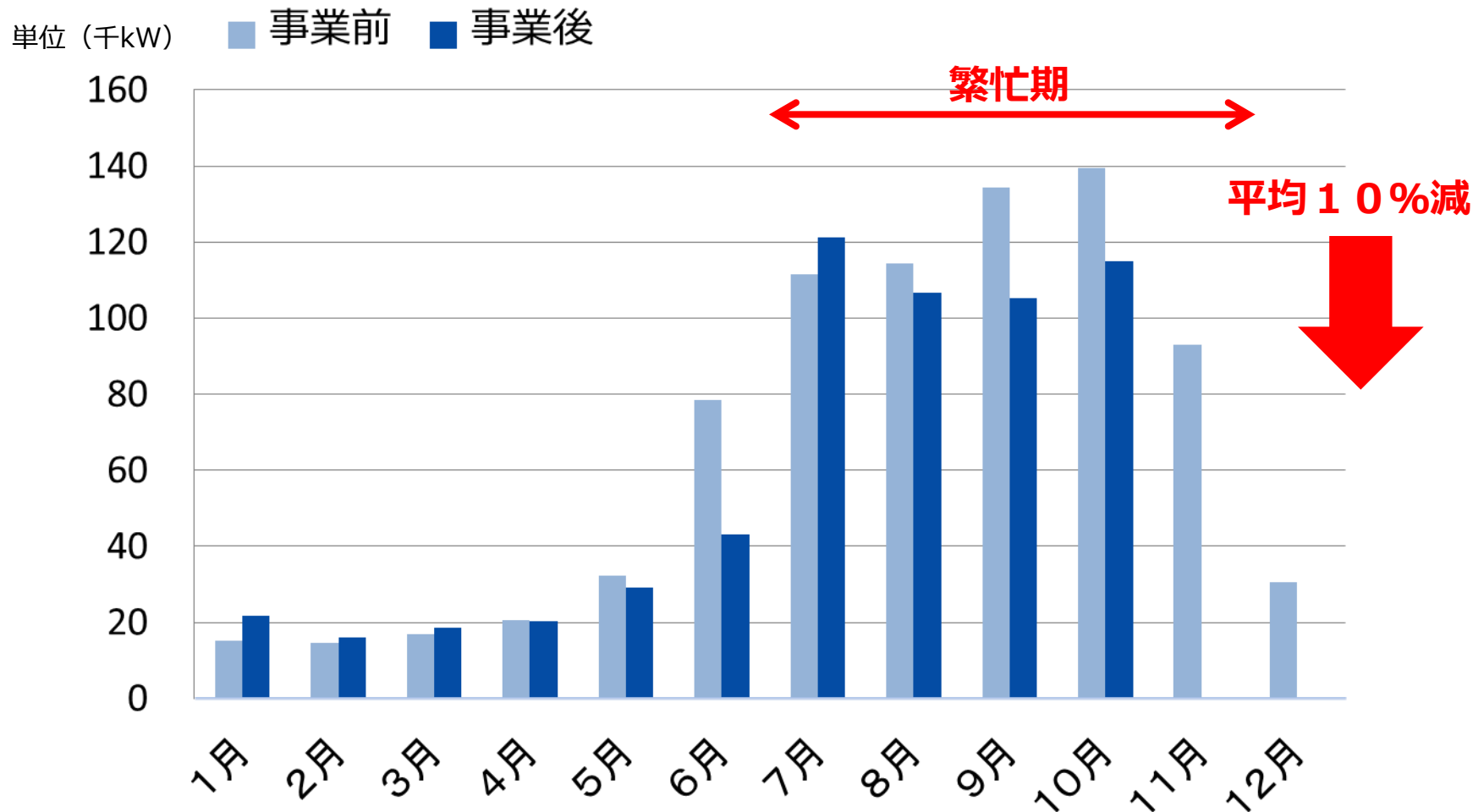
※上記の数値は計画値

導入設備による効果（重油）



工場の繁忙期（7月～）の重油使用料は前年比25%減

導入設備による効果（電力使用量）



工場の繁忙期（7月～）の電力使用は前年比10%減

今後の取組と展望

【中小製氷企業に共通する経営課題】

- 全国の製氷事業者は、中小企業が大半を占める。
- エネルギーコストを抑えるために、高効率の省エネ設備の更新が必須。

【中小製氷業者の現状】

- 省エネ設備に関する情報入手の手段がない。
- 省エネ設備の導入や製氷プロセスの改善も進んでいない。
 - みちのく製氷の事例を同業者の問題解決の一助としてほしい
(みちのく製氷として、省エネ情報の開示と工場見学の体制を整備)

【今後の取組】

- EMSによる計測・制御データを基に、製氷工程(製氷、貯氷、出荷)を見直す。
- 貯氷庫の冷凍設備更新により、更なる省エネを目指す。