

● 一般社団法人 日本冷凍空調設備工業連合会会長奨励賞 ● 改修設備部門

豆腐冷却用蓄熱アイスチラーシステム

設備所有者：株式会社 日の出
設備施工者：株式会社 静岡冷工

1. 目的

夜間電力（産業用蓄熱電力）を使用して昼間の豆腐の冷却に使用。

2. 概要

日の出白井工場（千葉県白井市河原字 340-13）

今までの設備は、豆腐冷却と殺菌冷却で冷凍機運転が同時のため夏場は豆腐の芯温の下がりが悪く、また冷水温度が高いため商品クレーム等の心配があった。このため、夜間に冷凍機を運転して蓄熱をし、0℃近い冷水温度を取り出せることのできるシステムに更新。



建物外観

	導入前	導入後
豆腐芯温	85℃→8～15℃	85℃→5℃
豆腐冷却用クール槽（A槽）	30HP 直膨式冷凍機	A・B・C槽用蓄熱アイスチラー → 35HP×2台 (夜間電力使用) 追っかけ運転もあり(多少)
豆腐冷却用クール槽（B槽）	30HP 直膨式冷凍機	
豆腐雑菌用ボイル槽・豆腐冷却槽（C槽）	30HP 直膨式冷凍機	
他冷却槽に冷却供給槽（D槽）	15HP 直膨式冷凍機	→ 産廃処分

3. 着想

今までの冷凍機（R22）は、20数年使用しているため故障も多く、冷却能力も不足していた。このため豆腐芯温も下がらず数年前より更新の話をさせていただいていた。平成25年9月頃にお話をいただき、経産省の補助金申請をすることで進め、平成26年3月補助金申請、5月に採択、9月より着工、10月末完成、12月SII検査、平成27年1月末入金で事業完成。現在は1年間のデータ取りをしている。



蓄熱アイスチラー

4. 効果 省エネ性

○既設冷凍電気料金

30HP×3台 15HP×1台

1,848kWh/日×365日 = 674,520kWh/年

年間電気料金 14,839,440円/年 (22円/kWh)

- 蓄熱アイスチラー電気料金：35HP × 2台 365,000kwh 産業用蓄熱電力と通常の併用
年間電気料金 5,840,000 円 / 年
補助金申請時のエネルギー削減計画 4.4% → 2014/11/9 ~ 12/2 までの電気使用量比較で 12% ~ 15% (前年同月比)
達成率 300% [SII 提出報告書 資料B より]

5. 投資効果

電気料金削減金額 = 14,839,440 円 - 5,840,000 円 = 9,000,000 円

投資回収期間 = 33,800,000 円 / 9,000,000 円 = 3.75 年

- ・夜間を中心に冷凍機を運転でデマンド契約をダウン
- ・豆腐芯温が従来設備より格段に下がっており、冷蔵庫用冷凍機に対して負荷が大きく軽減

6. 環境保全・便利性

CO₂ 削減係数 = 0.55 として

年間削減電力量 = 674,520 - 365,000 = 309,520kwh で

170,236kg - CO₂ の CO₂ 削減

冷水循環ポンプ (計 6 台あり) 各々にインバーター手動入切 SW をつけたことによりタイマーだけの自動運転だけでなく、豆腐の量や時間により入切をすることにより運転を停止させ、使用電力量を削減するシステム及び使い勝手とした。

7. 工夫点

今回のユーザー生産システムで、多品種小ロット生産が中心で、時間単位の負荷はあまり大きくないことが判ったので、冷凍機の運転も極力短時間ということを念頭に手動 SW、タイマー、氷厚センサー等を駆使、十分なる省エネになるようシステム構築した。SII の判断でも省エネ率 300% となったものと思います。



冷水管 冷水搬送用ポンプ

8. 応用性

- ①他の食品冷却への応用
- ②この蓄熱システムを使用して夜間へのシフトが可能な製造現場への応用

