

●一般財団法人 省エネルギーセンター最優秀賞●改修設備部門

エコアイ・空調省エネインバーター 自動コントロールシステム

設備所有者：株式会社 ニラク

設備施工者：株式会社 HR

建物の概要

名称：ニラク郡山図景店

所在地：〒963-8834 福島県郡山市図景1丁目17-27

概要：建家 地上

延床面積 1,649m²

構造 RC造

用途 パチンコホール

1. 技術開発の目的と経過

経過：平成26年4月（設計、検討等）

平成26年6月（試作、試験納入等）

平成26年9月（試運転、引渡し等）

2. 設備・システムの概要

既存のエアコンの室外機に接続して、コンプレッサー回転数を削減し使用電力量を削減する制御装置。

3. 着想

快適性を損なわずに、空調の節電を実現したいとの思いから開発した。

4. 効果（省エネルギー）

別紙参照

5. 投資回収（省マネー）

別紙参照

6. 他の建物への応用性

パチンコホールをはじめ、空調を使用している建物に適用できる。（別紙参照）

7. 仕様又は開発製品、システム、部品等の仕様

別紙参照



エコアイ



店舗外観

8. 環境保全、便利性等

別紙参照

9. 工夫した点、発想した点、創作した点、新しい点等、 設備の特徴

既存の室外機の保証とメンテナンスを継続できる制御装置。
室外機を停止することなく省エネをする機器を製作した。

10. 市場性、販売状況、適応市場の大きさ、競合品又は システムとの比較、販売実績（国内、外）等

全国1万店舗のパチンコホールをはじめ、量販店、医療施設等、インバーターのパッケージエアコンを使用している建物は全てエコアイの対象になる。

エコアイ 導入実績報告書

1. 設置店舗

導入日	2014年5月30日		
設置店舗名	郡山図景店		
設置場所	福島県郡山市図景1丁目17-27		
遊技台数合計 (台)	480		
室外機出力 (kW)	158.6	台当たり出力 (kW/25台)	8.26

2. 契約状況

契約種別	契約電力 (kW)	電力料金単価 (円/kWh) 夏季
業務用電力Ⅱ	362	14.10
		基本料金 (円/kW)
		2,344

3. 効果検証

(1) 使用電力量と、最大デマンド値の比較

比較月	最大デマンド値 (kW)	使用電力量 (kWh)	備考
2013年8月	332	129,233	LEDによる削減値 = 2,158 kWh
2014年8月	276	102,764	内部照明 = 20.5x14時間x31日
LED削減値	20.5	2,158	外部照明 = 11.6x6時間x31日
エコアイ削減値	36	24,311	エコアイ削減値はLEDの削減値を引いている。
比率	83.1%	79.5%	

(2) 金額換算 ※最大デマンド値は日中の為、内部照明のみ差し引いている。

削減月	電力量単価 (円/kWh)	削減電力量 (kWh)	電力量削減額	※ 基本料金
2014年8月	14.10 ×	24,311 =	¥342,791	+ ¥83,198

4. 特記事項

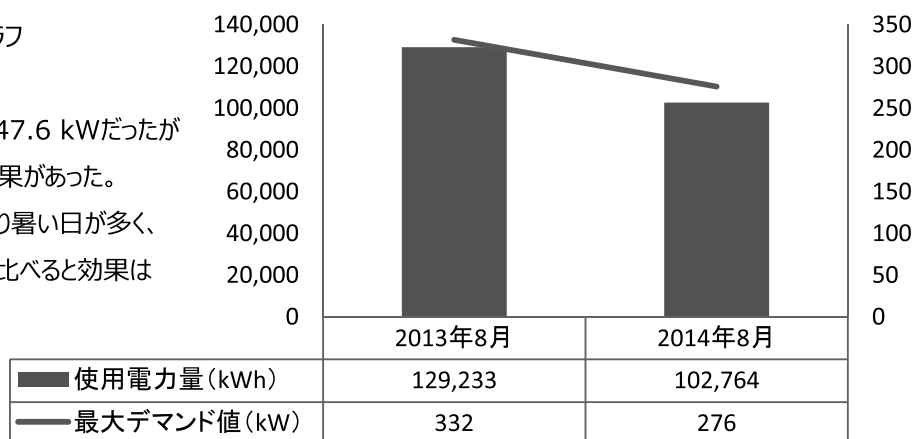
※ 基本料金は比較月との最大デマンド値の削減値で計算。

削減合計金額

¥425,989

5. 削減効果グラフ

6. 試算表では 47.6 kWだったが
36 kW の効果があった。
今夏は昨年より暑い日が多く、
同温度の日を比べると効果は
大きい。



エコアイ 導入実績報告書

- ・LEDの削減効果を見込んだ削減検証
- ・LED照明変更 2013年12月
- ・内部照明 29.8KW⇒9.3KW ▲20.5kW
- ・外部照明 19.0KW⇒7.4KW ▲11.6kW 合計▲32.1kW
- ・直近で最高気温に近い2014年7月26日と2013年8月10日データ
- ・外気温度 37℃と35℃を比較
- ・デマンド値101kW、使用量741kwhの削減がされている
- ・LED照明分を差し引いても、デマンド値 80.5kW が削減されていると想定される。

比較日	エコアイ	気温	最大	電力量	備考
2013/8/10	無し	35℃	330	2,329	
2014/7/26	有り	37℃	229	1,615	
	LED削減量		20.5	10.3	=20.5kW x 0.5時間
	エコアイ削減量		80.5	703.8	

株式会社ニラク 郡山図景店 1日データ詳細

●メイン詳細 本日 カレンダー ●比較対象詳細

2014年7月26日(土) 移動 2013年8月10日(土) 移動

時間	使用電力量 (kWh)	電力量 料金(円)	デマンド (kW)	気温 (°C)	湿度 (%)	使用電力量 (kWh)	電力量 料金(円)	デマンド (kW)	気温 (°C)	湿度 (%)	使用電力量 (kWh)	電力量 料金(円)	比率 (%)
0:00~													
~0:30	85	1,199	170	26	80	99	1,402	199	26	86	14	208	-15%
~1:00	72	1,009	143	26	80	91	1,288	183	26	86	20	279	-22%
~1:30	46	650	92	25	83	98	1,379	196	26	89	52	729	-53%
~2:00	8	115	16	25	83	81	1,143	162	26	89	73	1,028	-90%
~2:30	8	110	16	25	85	24	337	48	25	89	16	227	-68%
~3:00	8	107	15	25	85	11	161	23	25	89	4	54	-34%
~3:30	8	111	16	25	88	10	143	20	25	85	2	32	-23%
~4:00	8	109	15	25	88	10	143	20	25	85	2	34	-24%
~4:30	8	109	15	24	89	10	140	20	25	90	2	32	-23%
~5:00	8	109	15	24	89	10	139	20	25	90	2	30	-22%
~5:30	8	109	15	25	85	10	138	20	25	84	2	29	-21%
~6:00	12	164	23	25	85	15	211	30	25	84	3	47	-23%
~6:30	39	552	78	27	78	49	688	98	27	79	10	136	-20%
~7:00	40	567	80	27	78	54	761	108	27	79	14	193	-26%
~7:30	42	586	83	28	70	67	942	134	28	74	25	356	-38%
~8:00	53	750	106	28	70	86	1,206	171	28	74	32	456	-38%
~8:30	90	1,275	181	30	65	121	1,703	242	31	64	30	423	-26%
~9:00	97	1,365	194	30	65	124	1,752	249	31	64	27	387	-23%
~9:30	100	1,410	200	33	58	132	1,862	264	33	54	32	453	-25%
~10:00	83	1,171	166	33	58	133	1,868	265	33	54	49	698	-38%
~10:30	101	1,428	203	34	52	135	1,897	269	34	53	33	469	-25%
~11:00	111	1,572	223	34	52	154	2,175	308	34	53	43	608	-28%
~11:30	110	1,551	220	36	48	156	2,203	312	34	52	46	652	-30%
~12:00	111	1,560	221	36	48	155	2,180	309	34	52	44	620	-29%
~12:30	111	1,563	222	37	45	160	2,257	322	35	50	49	693	-31%
~13:00	113	1,588	225	37	45	165	2,329	330	35	50	53	741	-32%
~13:30	115	1,615	229	37	44	164	2,315	329	34	55	50	700	-31%
~14:00	114	1,605	228	37	44	163	2,295	325	34	55	49	690	-31%
~14:30	112	1,581	224	37	45	158	2,229	316	34	53	46	648	-30%
~15:00	112	1,583	225	37	45	164	2,307	327	34	53	51	724	-32%
~15:30	112	1,579	224	36	47	163	2,301	326	33	59	51	723	-32%
~16:00	112	1,574	223	36	47	159	2,238	317	33	59	47	663	-30%
~16:30	112	1,580	224	35	52	156	2,196	312	33	58	44	617	-29%
~17:00	110	1,550	220	35	52	155	2,181	311	33	58	45	641	-30%

以上

優良省エネルギー設備顕彰事例②

● 一般社団法人 日本冷凍空調設備工業連合会会長優秀賞 ● 運転・保守管理部門

低圧損フィルターによる 空気搬送動力削減の成果について

設備所有者：川口市

設備施工者：株式会社 ユニパック

1. はじめに

東日本大震災以降、原子力発電所の停止、燃料価格の高騰等を理由に業務用の電気料金は約3割上昇した。電力料金の高騰にかかわらず業務用電力は2010年度から4.2%増加した。このような状況から、電力不足や電力コストの上昇などエネルギーリスクに強い体質改善が求められている。

川口市では「かわぐちグリーン・エネルギー戦略（2013年8月更新）」を策定し、再生可能エネルギーや省エネルギー（平成22年度比で電力使用量を20%削減）の推進に取り組んでいる。

2011年に川口市に編入された鳩ヶ谷庁舎において、省エネチューニングの一環として全ての空調機を洗浄可能低圧損フィルターへ更新した。弊社が実施した冷房と暖房ほぼ一年間の検証で期待以上の省エネ効果が得られた。

2. 鳩ヶ谷庁舎の概要

2.1 建物

延床面積 11,153m² 地上7階、地下1階

竣工 平成7年1月

2.2 設備

電気設備 業務用高圧電力 6kV 受電

空調設備 ガス冷温水機 280RT + 120RT

一次・二次冷温水ポンプ方式

冷温水2パイプ（一部4パイプ）

各階空調機（VAV、一部CAV）方式



写真1 鳩ヶ谷庁舎外観

3. フィルタ更新

14台ある空調機のフィルタを全て洗浄可能低圧損フィルタに交換した。交換枚数 56。

空調機 全14台 全風量 141,710m³/h

ファン動力合計 61.5kW

基準階 コンパクト型空調機

VAV 8系統

CAV 6系統（風量調整用にインバータ搭載）



写真2 コンパクト型空調機

フィルタ仕様

従来型

プレフィルタ	定格風量	56m ³ /min		
圧損	初期	59Pa	最終	137Pa
捕集効率	85%	重量法		
中性能フィルタ	定格風量	56m ³ /min		
圧損	初期	70Pa	最終	300Pa
捕集効率	65%	比色法		



写真3 従来型フィルタ

改善後

洗浄可能プレメイン兼用型低圧損フィルタ

定格風量	56m ³ /min			
圧損	初期	34Pa	最終	300Pa
捕集効率	65%	比色法		



写真4 改善後 (洗浄可能低圧損フィルタ)

4. 検証方法

4.1 試験対象空調機

基準階で、仕様と負荷が類似した5階と6階の空調機 (コンパクト型) を使用した。

風量 9,130m³/h (5階) 9,010m³/h (6階)

機外静圧 350Pa ※

電動機 3φ200V 3.7kW ※

VAV 変風量方式 ※は5、6階共通仕様を示す。

試験フィルタ: 3項 フィルタ更新に同じ

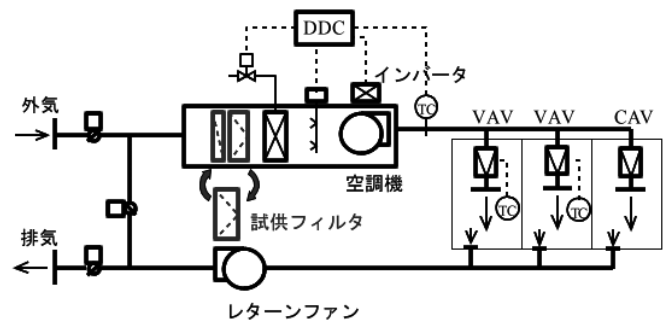


図1 試験対象空調機

4.2 試験方法

試験期間

暖房：平成 25 年 12 月～平成 26 年 2 月

冷房：平成 26 年 7 月～平成 26 年 8 月

5 階と 6 階系統の空調機で従来型と洗浄可能低圧損フィルタを交互に取り替えファン動力を連続測定した。

5. 検証結果

実測値の代表例として暖房期のファン動力を図 2 に示す。

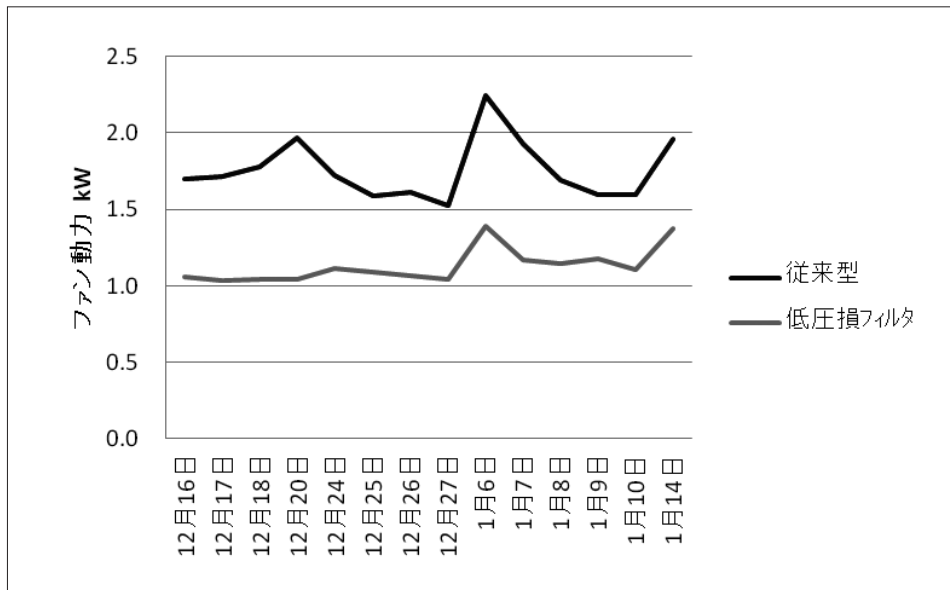


図 2 ファン動力 (冬季 日平均値)

洗浄可能低圧損フィルタ採用により暖房期で 13.4%、冷房期で 23.5%、年平均で 18.5%の省エネ効果が得られた。

CAV 定風量方式の空調機ファン動力は安定する。一方、VAV 変風量方式では図 2 や表 1 の暖房期と冷房期の違いで分かるようにファン動力は激しく変動する。最大の理由はファン動力の回転数 3 乗低減法則にある。負荷により空調機の送風量が変動するためである。従って、同じ仕様の空調機で同じ時刻であっても熱負荷条件が異なるため短時間での省エネ効果を求めることは出来ない。このため、VAV 方式を採用した空調機で低圧損フィルタの省エネ効果を検証する場合、条件の近い空調機を慎重に選ぶと共に、長期間 (1 年程度) のスパンで評価する必要がある。

表 1 測定結果まとめ

フィルタの種類	ファン動力 kW	
	暖房期間	冷房期間
従来型	1.72	2.51
洗浄可能低圧損型	1.49	1.92
省エネ率 %	13.4	23.5
	18.5	

6. 経済効果

鳩ヶ谷庁舎における洗浄可能低圧損フィルタ（涼風）採用による経済効果を検証結果に基づき算出した。

6.1 前提条件

省エネ効果 18.5%（空調機ファン動力）

従来型フィルタ

プレフィルタの洗浄費は含まず。

中性能フィルタ 年1回交換、廃棄

洗浄可能低圧損フィルタ（涼風）

年1回洗浄（新品1回、洗浄再利用3回）

電力単価 19円/kWh（実績値）

6.2 試算結果

初年度で791千円

4年間で6,764千円の経費を節約できる。

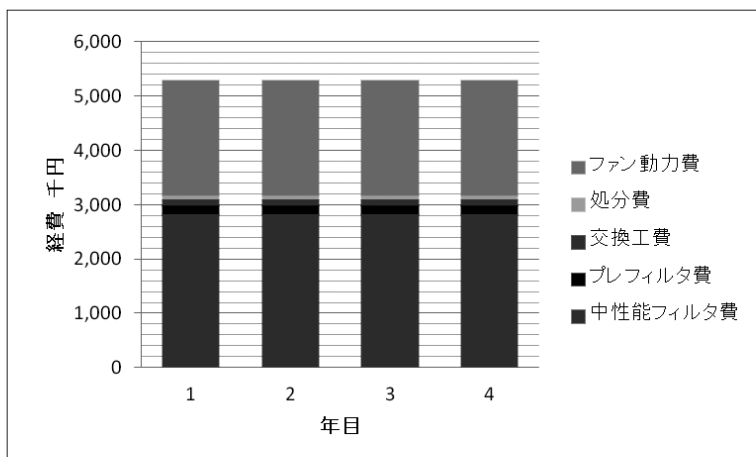


図3 年経費（従来型フィルタ）

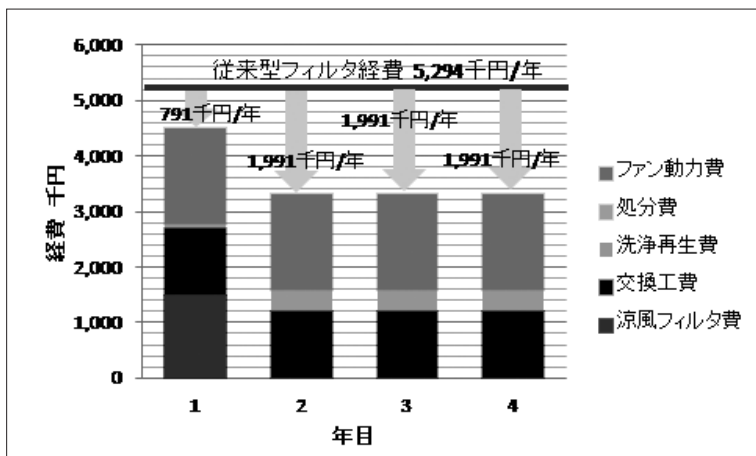


図4 年経費（洗浄可能低圧損フィルタ（涼風））

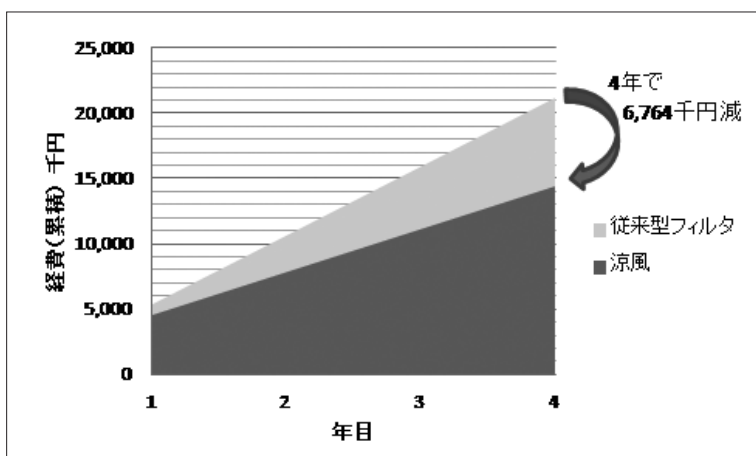


図5 4年間経費累計

洗浄可能低圧損フィルタは省エネ性が高いだけでなく、洗浄再利用により環境負荷が低く、経済的メリットも大きい。洗浄可能低圧損フィルタは環境・エネルギーのリスク低減策の容易かつ有力な手段の一つであると断言できる。

7. おわりに

空調用フィルタはプレ、中性能、高性能に分けられ用途により組み合わせで使用される。人が下着、上着、コートを気候に合わせ重ね着をするように。

プレフィルタは定期的に洗浄し、中性能並びに高性能フィルタは使い捨てられていた。プレフィルタは年に4～6回程度洗浄（もしくは清掃）・再利用されるが、ビル管理者の大きな負担となっていた。

弊社は、軽くて暖かいヒートテックのように重ね着のいらない、1枚のフィルタで様々なニーズに対応出来るフィルタを開発することにした。プレと中性能フィルタを一体化させることによりビル管理者の負担となっていた洗浄を不要とした。上着、コートをクリーニング店に出すように、年1回のプロの洗浄（ランダムバブル洗浄等）により初期性能まで回復できる洗浄システムも確立した。濾材の選定、折込方法の改善、濾過面積の拡大、加えて重ね着による抵抗を減らすことができ、新開発の洗浄可能フィルタは空気搬送動力低減に貢献できる低圧損フィルタとなった。

洗浄可能型低圧損フィルタの省エネ効果は「東京都環境科学研究所」を皮切りに、数々の検証を行ってきた。

表2 低圧損フィルタの省エネ（節電効果）

検証場所	空調機形式	空調方式	ダンパ調整	省エネ効果 %	備考
東京都環境科学研究所	水平床置き	定風量	なし	19.5	シミュレーション結果
		変風量	なし	7.4	
川口総合文化センター	水平床置き	定風量	あり	25.7	
横浜高速鉄道 元町・中華街駅	水平床置き	定風量	あり	17.8	
博多座・西銀ビル	水平床置き 全熱交換器	定風量	あり	28	給気ファン
		定風量	あり	23	排気ファン
羽田空港 第2旅客ターミナル	コンパクト型	定風量	なし	10～11	検証方法により幅あり
川口市鳩ヶ谷庁舎	コンパクト型	変風量	なし	18.5	

空調機の全静圧に対するフィルタ圧力損失差、CAV・VAVなどの空調機の制御方式の違いなど、省エネ効果は様々な要因により左右されることが分かった。

これらのノウハウを生かすと共に、低圧損フィルタへの更新を省エネチューニングの一環として捕らえ、今後も「空気搬送動力の低減」に貢献していきたい。

● 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

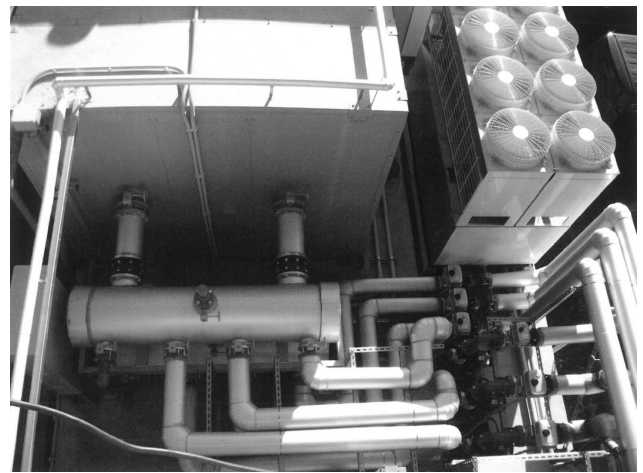
電気料金削減金額 = 14,839,440 円 - 5,840,000 円 = 9,000,000 円
 投資回収期間 = 33,800,000 円 / 9,000,000 円 = 3.75 年
 ・夜間を中心に冷凍機を運転でデマンド契約をダウン
 ・豆腐芯温が従来設備より格段に下がっており、冷蔵庫用冷凍機に対して負荷が大きく軽減

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

