

優良省エネルギー設備顕彰事例⑨

(社)日本冷凍空調設備工業連合会会長佳作

氷蓄熱エアコンへの更新建物

設備所有者：(株)フタタ
設備施工者：(株)九電工 福岡支店

1. はじめに

フタタ大橋店は、紳士服販売店舗で郊外店舗を多数営業展開し、空調方式は電気式空冷ヒートポンプエアコンが主体となっている。

本計画の実施にあたり、物販店舗の電力消費量は照明と空調とに大別される。そこで、空調のランニングコスト低減に着目し、安価な深夜電力の利用と省エネルギー性を考慮した氷蓄熱エアコン(エコ・アイス)への更新を実施した。

ここでは、1階の店舗部を対象とし既設非蓄熱エアコンと同能力機器を設置、経済性の比較と物販店舗における空調負荷の検証について報告を行う。

2. 建築概要

建物名称：(株)フタタ大橋店
所在地：福岡県福岡市南区大橋2丁目1-9
建築主：(株)フタタ
構造：鉄骨造
階数：地上2階
床面積：1階540m²、2階260m²
工期：平成12年4月～平成13年10月(計測期間共)

3. 設備概要

1階店舗および2階事務室、倉庫とも非蓄熱電気式空冷ヒートポンプエアコンを用いており、個別およびマルチタイプの天井カセット形にて空調を行っている。

今回は、1階の店舗に安価な夜間電力を利用したピークカット&ピークシフト方式のエコ・アイス蓄熱エアコンに更新している。また、隣接住居を考慮しサイレントエアコンを採用(標準同形比△10dB)。空調機器を以下に示す。

空調機：氷蓄熱・ピークカット&シフト方式
同時発停(ツイン) 10HP×4台
氷蓄熱・ピークシフト方式
個別(ペア) 5HP×1台
(三菱重工製)

4. 測定の概要

(1)測定項目および測定ヶ所(測定点は図1・2平面図参照)

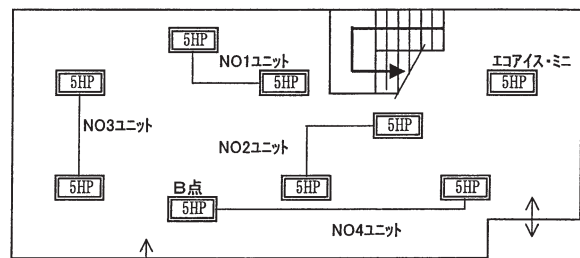


図1 1階店舗平面図

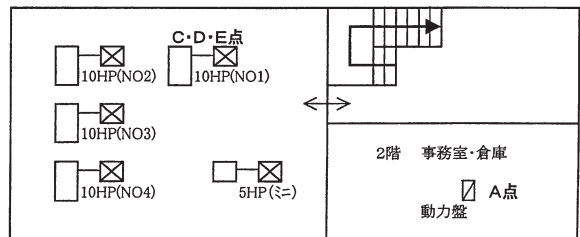
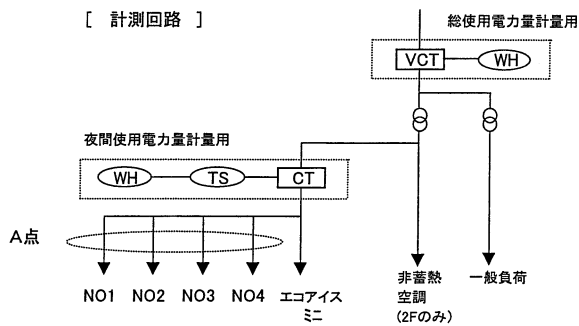


図2 2階屋上平面図



1) 電力値 (屋内動力盤内で計測)

①エコアイス (動力) A点



2) 温湿度 エコアイスの冷暖房能力の補正および室内負荷の想定等に用いる。

①店舗内室内機 B点

室内機吸込・吹出温度
室内機吸込・吹出DB、RH

②外気温度 (屋上) C点

3) 蓄熱槽運用状況

①水位 (氷の利用状況の確認) D点

②水温 (同上) E点

(2) 検証・評価項目

- 1) 室外機の運転状況から室内負荷を想定
- 2) エコアイスの経済性
エコアイス導入効果 (氷蓄熱システムに対する電力料金メリット)

5. 検証・評価結果

(1) 建物負荷の想定

- ① 負荷算出方法: 1階部分に設置した1台の室内ユニットの能力を、吸込みと吹出しの空気エ

ンタルピを算出し、重量風量を掛ける事により求める (No4ユニット)。

② No4ユニットの蓄熱電力量 (夜間)・蓄熱利用電力量 (昼間)・全日COP¹⁾の特性を図3にまとめた。データは、H12年H13年すべてプロットしてある。

- ・ 1日当りの蓄熱電力量 (夜間) は50~150kWhで外温の影響が少なく、蓄熱利用電力量 (昼間) も50~150kWhと外温の影響が強く (9~10kWh/°C)、低外温では少なくなっている。
- ・ 全日COPはH12、H13年とも、全体に約2~3の間で推移しており、外温の影響は少なくなっている。

$$\text{※1 全日COP} = \frac{\text{冷房能力}}{\text{(蓄熱電力量+蓄熱利用昼電力量)}}$$

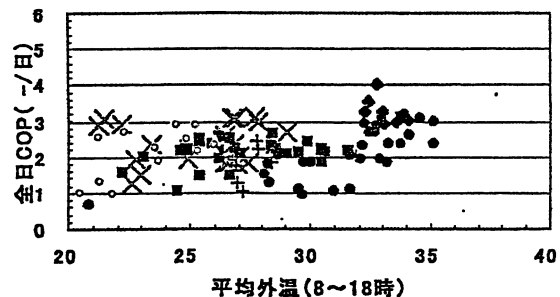
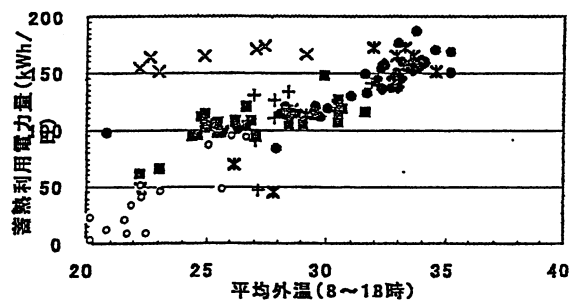
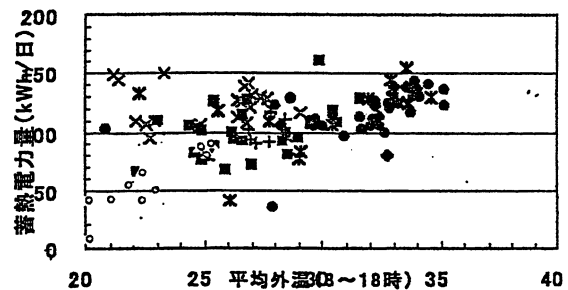
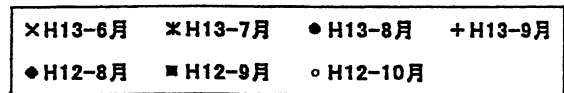


図3 全日COP特性 (計測値)

③この全日COP特性を基に、4台分の全日電力量とエコアイスミニから²この建物冷房負荷を求めた(図4)。

・H12、H13年とも、8月の外温が最も高く(31~35℃)で負荷は約1012(kWh/日)、9月の外温は22~31℃で約562(kWh/日)、10月の外温は22~26℃で約450(kWh/日)の負荷で、ほぼ10時間程度の運転である。

・1階部の床面積を約540m²とすると、平成12・13年とも、8・9月の夏季では、100~180(W/m²)程度の空調負荷だと思われる。

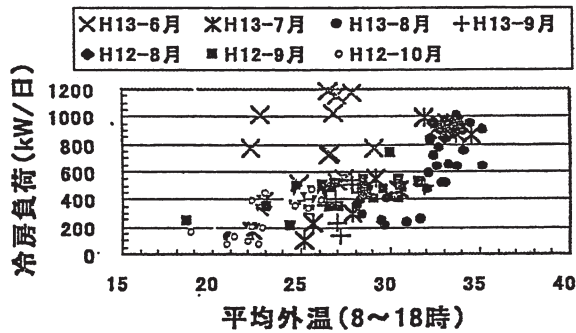


図4 建物冷房負荷の計測値

※2 エコアイスミニ(5馬力)は計測していないが、容量比率で建物負荷に組み込んだ。

(2)夏季の運転パターン検証(平成12年と平成13年8月末の運転データ)(略)

(3)夜間の蓄熱電力量と昼間の蓄熱利用電力量(Na1~Na4ユニット4台合計値)

・図5に平成12年8~10月と平成13年6~9月までの蓄熱電力量と昼間の蓄熱利用電力量の計測値、夜間移行率、外気温を示す。

・各月ごとの1日単位の平均データを基に解析すると

	蓄熱電力量(kWh)	蓄熱利用電力量(kWh)	夜間移行率(%)
H12年8月(平均外温32.6℃)	123.4	147.9	45.2
9月(平均外温26.8℃)	99.6	104.4	48.6
10月(平均外温22.2℃)	55.3	41.7	61.9
H13年6月(平均外温25.52℃)	122.26	285.59	32.2
7月(平均外温27.98℃)	112.04	130.14	47.27
8月(平均外温30.07℃)	114.84	139.54	45.05
9月(平均外温27.58℃)	101.5	111.24	48.83

と外温が下がっていくにつれて、蓄熱と蓄熱利用電力量は減少し、夜間移行率は増加している。

・冷媒液ポンプによるピークカット形氷蓄熱システムの特長『安価な深夜電力を有効に使い、昼間に電力シフトを計る』が良く出ているデータである。

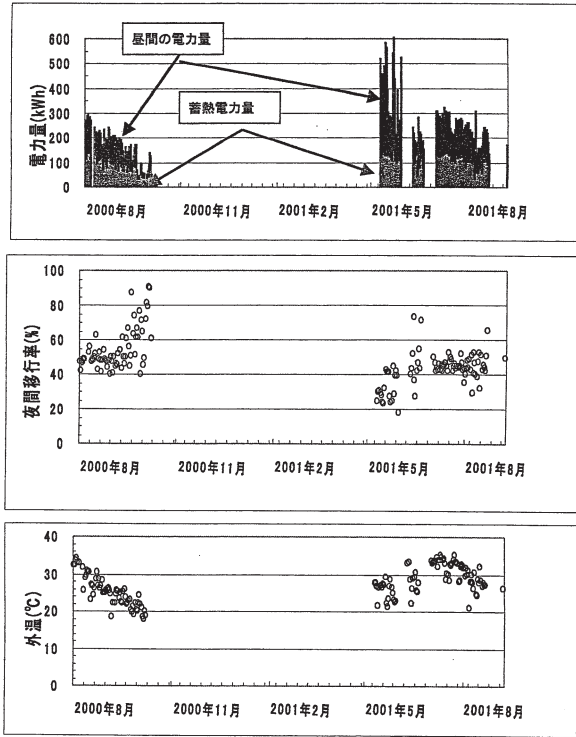


図5 ISU10A使用時の電力量(夜間と昼間)、夜間移行率・外温(平成12、13年夏季の計測結果)

6. 検証のまとめ

物販店舗で、平成12年と13年の夏場に、エコアイス10HP 4台の運転データを解析した結果

(1)平成12年と13年で外気温の発生頻度も比較的よく似ており、店内空調使用頻度も朝10時から夜20時過ぎまでと変わらないことから、電力使用量や氷蓄熱システムの夜間移行率は、ほぼ同等な結果が得られた。

(2)冷房時の建物負荷は平成12年、13年共、8月をベースに見ると

・外気温31~35℃で1日当たり、約1,010kW/日である。

・1階店舗床面積540m²、10時間運転のデータから、夏場の空調負荷としては、約100~180W/m²の空調負荷である。

(3)夜間移行率は、8月・9月で約45~49%である。10月になると、約62%とかなり上がってくる。

(4)氷蓄熱システムの運転パターンとして、夜間10時から蓄熱、午前ピークシフト運転を約4時間、13時から3時間はピークカット運転、午後のピークシフト運転を4時間と、典型的な運転を行い、昼間の空調電力低減に寄与していることが判った。

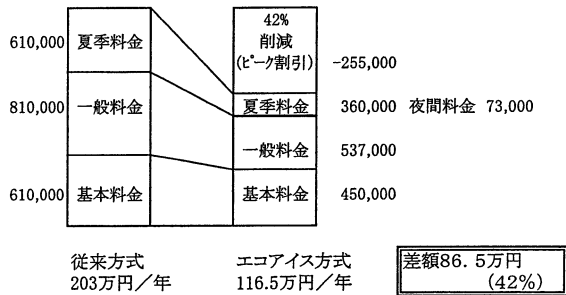
7. 経済性の効果

既設非蓄熱空調設備の更新費用および運転実績と氷蓄熱システム導入結果は以下のとおりである。

(1)イニシャルコスト

	従来方式 1,050万円 0万円	エコアイス方式 1,500万円 200万円 (補助金)	
合計	1,050万円	1,300万円	差額250万円 (12%)

(2)ランニングコスト



(3)経費回収年 (単純)

イニシャルコスト/ランニングコスト=2.89

≒3年

非蓄熱システムとの増分費用は、ランニングコストによるメリットで3年で回収が可能。その後は、使うほど設置者のメリットとなる。

8. おわりに

今回は、既設建物を対象に、お客様のニーズ(消費電力量の低減)にあった空調システムの導入とピークカットによる蓄熱割引電力料金メニューを提案し、物販店舗における最適な空調システムを実証することができたが、設備費に対する「氷蓄熱空調システム設置補助金制度」の適用が近年採用出来ないことが残念である、それでも投資回収年は約5年となり設置者へのメリットはある内容であり、将来的に採用が拡大していくものと考えられる。

♡ヨコのカギ

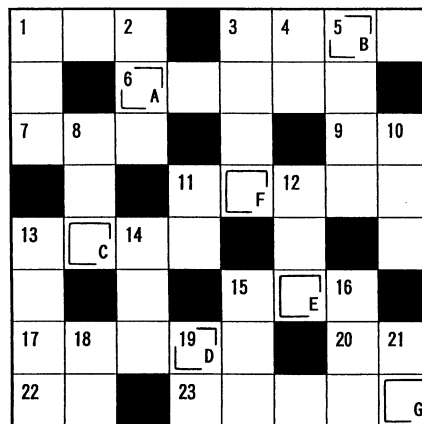
- ①—のクローバーは幸運のシンボルです。
- ③食後は忘れず、虫歯を予防しましょう。
- ⑥こんな金額の紙幣がもうすぐ誕生です。
- ⑦昭和歌謡の女王「—ひばり」の人氣は不滅です。
- ⑨力士がご愛用の調味料です。
- ⑪やせ過ぎ? 太り過ぎ? —と体重から肥満度の数値を計算します。
- ⑬これを書き損じると、郵便物が自分の元に戻ってきてしまいますよ。
- ⑮鳥の気分を味わえる—ダイビング。
- ⑰身のまわりについての心がけ。外見だけでなく、言葉や態度も含まれますよ。
- ⑲七十歳のお祝い。今や「まれ」ではありません。
- ⑳周の太公望の趣味でした。
- ㉑—攫千金を夢に見て買いますが、当たるのは末尾の一桁です…。

- ②なぞなぞです。新聞や雑誌にのっているトリはナリニ?
- ④横濱や長崎は—情緒が漂う港町です。
- ⑥スペイン生まれの超現実派の画家。代表作は「燃えるキリン」です。
- ⑧「これがまあ、—の—か雪五尺」
- ⑩甘味処の定番メニュー。こんな姫もいましたっけ。
- ⑫自分で—作曲、そして歌うシンガーソングライター。
- ⑭春・夏・秋・冬。土地が沈んでいきます。
- ⑯西洋の童話では、白馬に乗って颯爽と登場します。
- ⑰生みの親より—の親。
- ⑱入学—を提出。さあ、いよいよ受験日です。
- ⑳県にある伊勢神宮。
- ㉑姓名—の結果、改名する人もいます。
- ㉒熱帯産のラン科の蔓草。アイスクリームでおなじみです。
- ㉓言わばウィークポイント。敵には握られないように!

♡タテのカギ

【問題】全部できたら二重ワクの7文字をABC順に読んでください。そのことばが答えです。
【ヒント】読めるけど書けない…。

クロスワード・パズル



答えは48ページにあります。

出題・(株)目玉創作室