

ガス吸収式冷温水機の空気比調整による燃焼効率上昇

□現状・問題点

施設のベース空調に使用している吸収式冷温水機の燃料用空気は必要以上に供給している。

設定（排ガス温度 140℃、空気比 1.43）で運転。

□改善提案

ガス吸収式冷温水機において燃焼用空気を必要以上に供給すると、排ガス量が増えエネルギー損失が増大する。空気量を適正值に下げることによって省エネとなる。

燃焼時の空気比を 1.3 に調整するため、メーカーによる点検時に排ガス濃度を 5%（75%～100%負荷時）程度に調整するように指示（図 1）。調整により、図 2 のとおり燃料使用量を 0.5% 程度低減することができる。

★空気比の調整

燃料を完全燃焼させるためには必要量より若干過剰な空気量で燃焼させる必要がある。

しかし、必要以上の空気量は排ガス量を増加させて、排ガス熱損失の増加をもたらす。

このため、燃料消費を抑えるためには、空気比を 1.0 以上に保った上で、可能な限り小さくする必要がある。空気比が 1.3 のとき、最も燃焼効率が高いとされている。

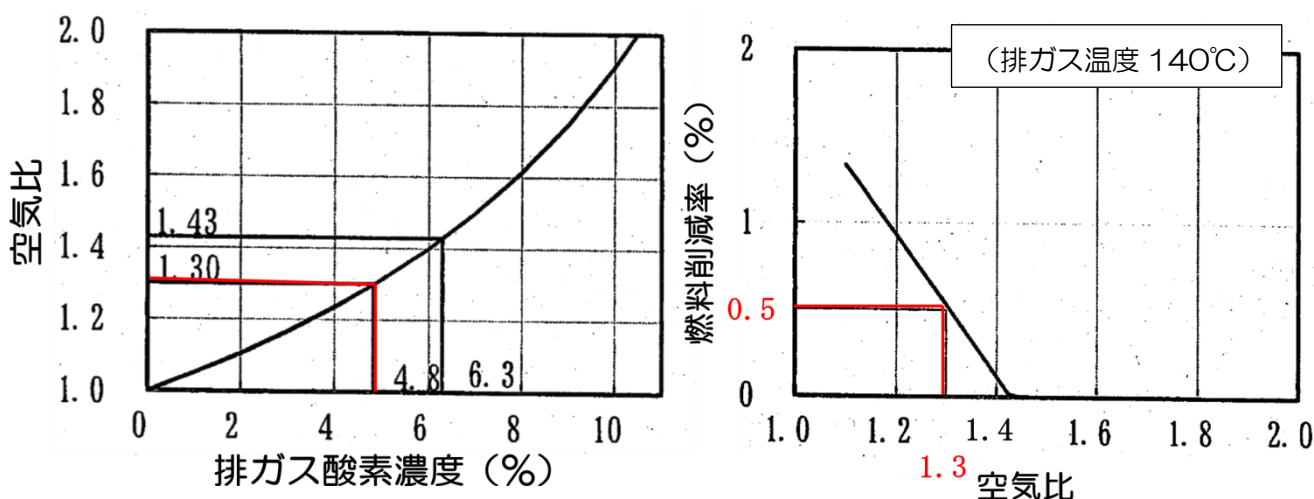


図 1. 排ガス酸素濃度と空気比（13A ガス）

図 2. 空気比と燃料削減率（13A ガス）

出典：一般財団法人省エネルギーセンター

□効果試算

削減項目	年間削減量	試算式
削減量	156m ³	(年間使用量)×0.5% (削減率)
二酸化炭素量	0.35t-CO ₂ /年	156m ³ ×2.23 tCO ₂ /千 Nm ³
ガス料金	17 千円/年	156m ³ ×106 円/m ³ (燃料単価)

□投資金額(回収年数)

なし

□留意点

空気比の調整はメンテナンス業者に依頼し、排ガス中の酸素濃度を測定し、空気比が 1.0 より高いことを確認すること。

温水ボイラの空気比低減による燃料消費量の削減(13A ガス)

□現状・問題点

都市ガスボイラを使用。

燃料を完全燃焼させるための空気比が大きい（排ガス温度 200℃、空気比 1.5）。

そのため、排ガス量が増加し、排ガス熱損失が増加している。

$$\text{※空気比} \div 21 / \{21 - (\text{排ガス中酸素濃度})\} = 21 / (21 - \text{O}_2 \text{濃度 } 6.6\%) = 1.5$$

□改善提案

燃焼時の空気比を 1.3 に調整することにより、下記図2のとおり燃料使用量を 1.3%低減することができる。※メンテナンス時に業者に O₂ 濃度 6.6% から 4.2% に調整するよう指示する。

★空気比の調整

燃料を完全燃焼させるためには必要量より若干過剰な空気量で燃焼させる必要がある。

しかし、必要以上の空気量は排ガス量を増加させて、排ガス熱損失の増加をもたらす。

このため、燃料消費を抑えるためには、空気比を 1.0 以上に保った上で、可能な限り小さくする必要がある。空気比が 1.3 のとき、最も燃焼効率が高いとされている。

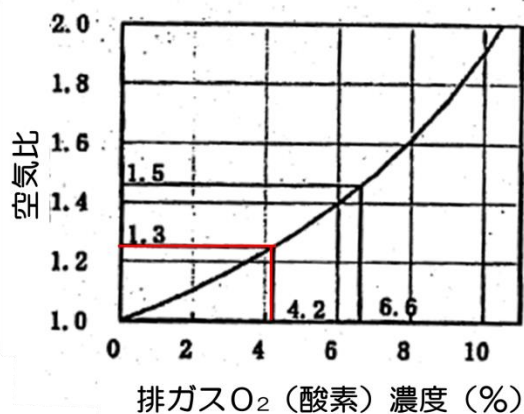


図1. 排ガス酸素濃度と空気比（13A ガス）

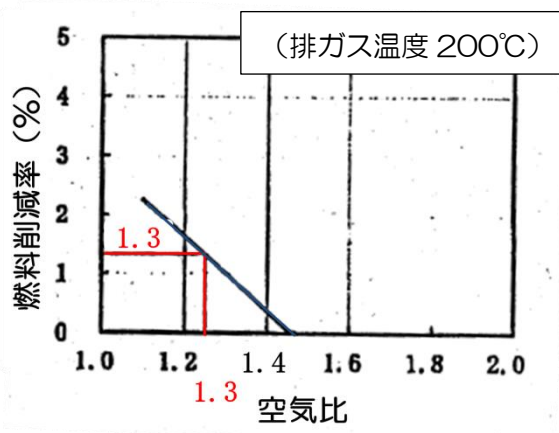


図2. 空気比と燃料削減率（13A ガス）

出典：一般財団法人省エネルギーセンター

□効果試算

削減項目	年間削減量	試算式
削減量	223m ³	(年間使用量) × 1.3% (削減率)
二酸化炭素量	0.5t-CO ₂ /年	223m ³ × 2.23 tCO ₂ /千 Nm ³
ガス料金	24 千円/年	223m ³ × 106 円/m ³ (燃料単価)

□投資金額(回収年数)

なし

冷水温度の変更(吸収式冷温水機)

□現状

冷房使用期間中を通して、吸収式冷温水機からの取り出し冷水温度を7度で運用している。

□改善提案

最大負荷時（盛夏期）を除く冷房時期は負荷が軽くなるので、冷温水機からの取り出し冷水温度を高め、燃料消費効率を改善する。

□冷水出口温度と燃料消費量

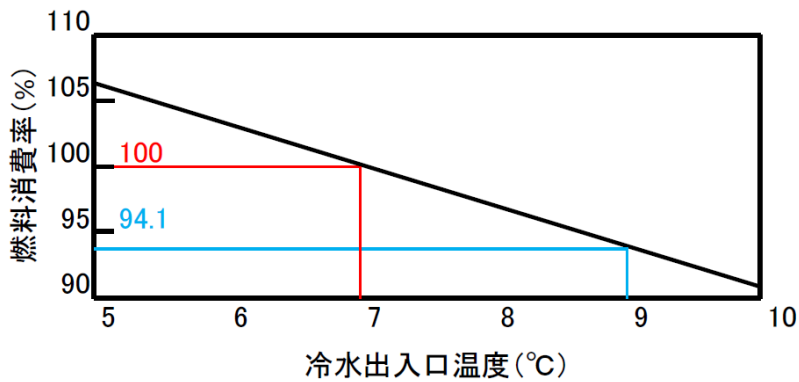


図1. 冷水出入口温度と燃料消費量

出典：一般財団法人 省エネルギーセンター資料より

□効果試算

削減項目	年間削減量	試算式
燃料削減量	352m ³ /年	対象期間の燃料消費量 5,974m ³ ×(100%－94.1%)
二酸化炭素量	0.8t-CO ₂ /年	352m ³ /年×2.23 tCO ₂ /千 Nm ³
ガス料金	37 千円	352m ³ /年×106 円/m ³ （燃料単価）

□投資金額(回収年数)

投資なし

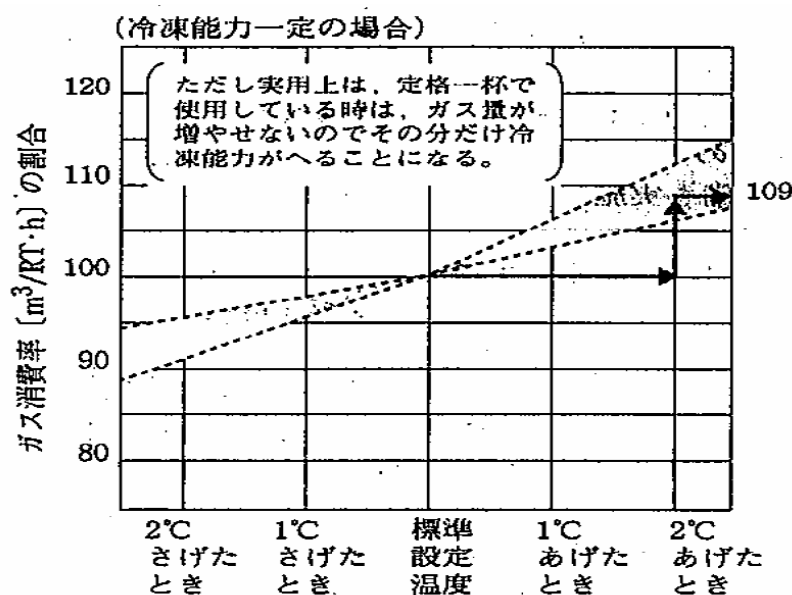
冷却水温度の設定変更(吸収冷温水発生機)

□改善提案

冷却水入口温度が低いほど吸収冷温水発生機の効率がよくなるので、冷房ピーク時は標準32℃以下とするよう管理し、それ以外の時期は設定を下げて省エネルギー運転を図る。

□概要

- ①吸収冷温水発生機は、同一能力でも冷却水入口温度が低いと燃料消費率が良くなり、消費量が削減される。
- ②外気温球温度が低下すると、同一負荷でも冷却塔出口温度（冷凍機の冷却水入口温度）は下がる。
- ③下図は、ガス吸収冷温水発生機の冷却水入口温度変化の特性を示している。



□効果試算

冷却水温度を1℃下げたことにより、ガス焚冷温水発生機の冷凍能力が約3%向上すると仮定（シミュレーション上の都合により、通年で1℃緩和すると仮定）。

- ①ガス消費量の削減量：5,070 [m³] (×106 円/m³ (燃料単価=537,420 円/年))
- ②電気消費量の削減量：1,490 [kWh] (×20.9 円/kWh (電力単価) =31,141 円/年)
- ③CO2 排出量の削減量：11.3 [t]

□投資金額(回収年数)

投資なし

□特記事項（採用条件、留意点）

- ※ 1：冷却水設定温度を下げると熱源設備の運転効率は良くなるが、冷却塔のファン動力が増加する。このため、熱源設備の運転効率向上の大きい場合に採用するなど、変更の際は冷却塔動力消費量も含めて可否を判断する必要がある。
- ※ 2：熱源設備は、冷却水下限温度が設定（一般的には22℃程度）されており、メーカーや機種により下限値が異なるため、必ず冷凍機メーカーに確認する必要がある。

参考文献：環境省 温室効果ガス排出抑制等指針

<http://ghg-guideline.env.go.jp/business/measures/view/22>

冷却塔ファンの停止

□現状

ガス吸収式冷温水発生機の冷却塔ファンは冷房期間中、常時稼働している。

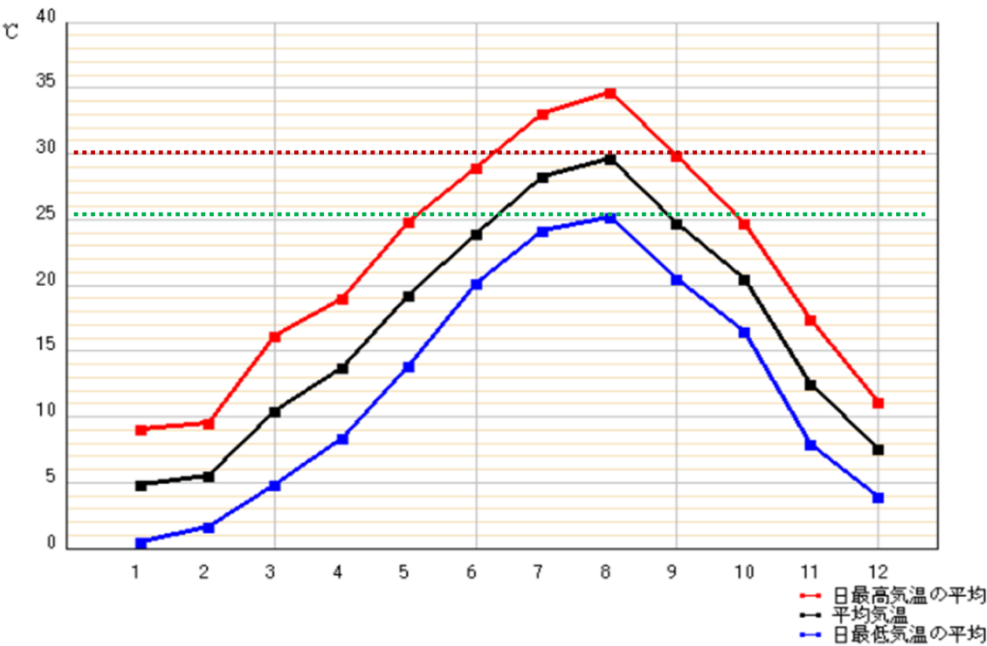
□改善提案

温度センサの設定温度を確認し、冷却塔ファンを停止しても冷却水温度に問題がない場合はファンを停止することで電力の削減を図る。

参考として、外気温が 25℃以上で運転している場合、5 月～10 月の運転となるが、30℃以上から冷却が可能となれば 6 月～9 月となり、2 か月短縮（※）となる。

※8.5 時間×250 日/年×2.0 か月/1 2 か月=354 時間短縮となる

2013 年 堺市の外気温度 （出典：気象庁データ）



□効果試算

削減項目	年間削減量	試算式
削減電力量	2,124 kWh	冷却ファンの消費電力 7.5kW×2 台×負荷率 0.8 ×削減時間 354h×稼働率 0.5
二酸化炭素量	1.1t-CO ₂ /年	2,124kWh/年×0.514t-CO ₂ /千 kWh
電気料金	40 千円	2,124kWh/年×19.0 円/kWh(電力単価)

□投資金額(回収年数)

投資なし

□特記事項

常時、稼働している場合、温度センサの設定温度およびファン制御系で確認していただく。

外気導入量の削減(ガス吸収式冷温水機)

□改善提案

夏季、冬季は必要以上に換気をすると空調負荷が増加しエネルギー消費が増える。外気導入量を在室人員と呼気 CO₂ 量から求めるケースについて、室内管理 CO₂ 濃度が目標基準値（ビル管理法による 1,000ppm）に対し、余裕がある場合には外気導入量を削減することで省エネになる。

□提案事例

現状室内 CO₂ 濃度 500ppm



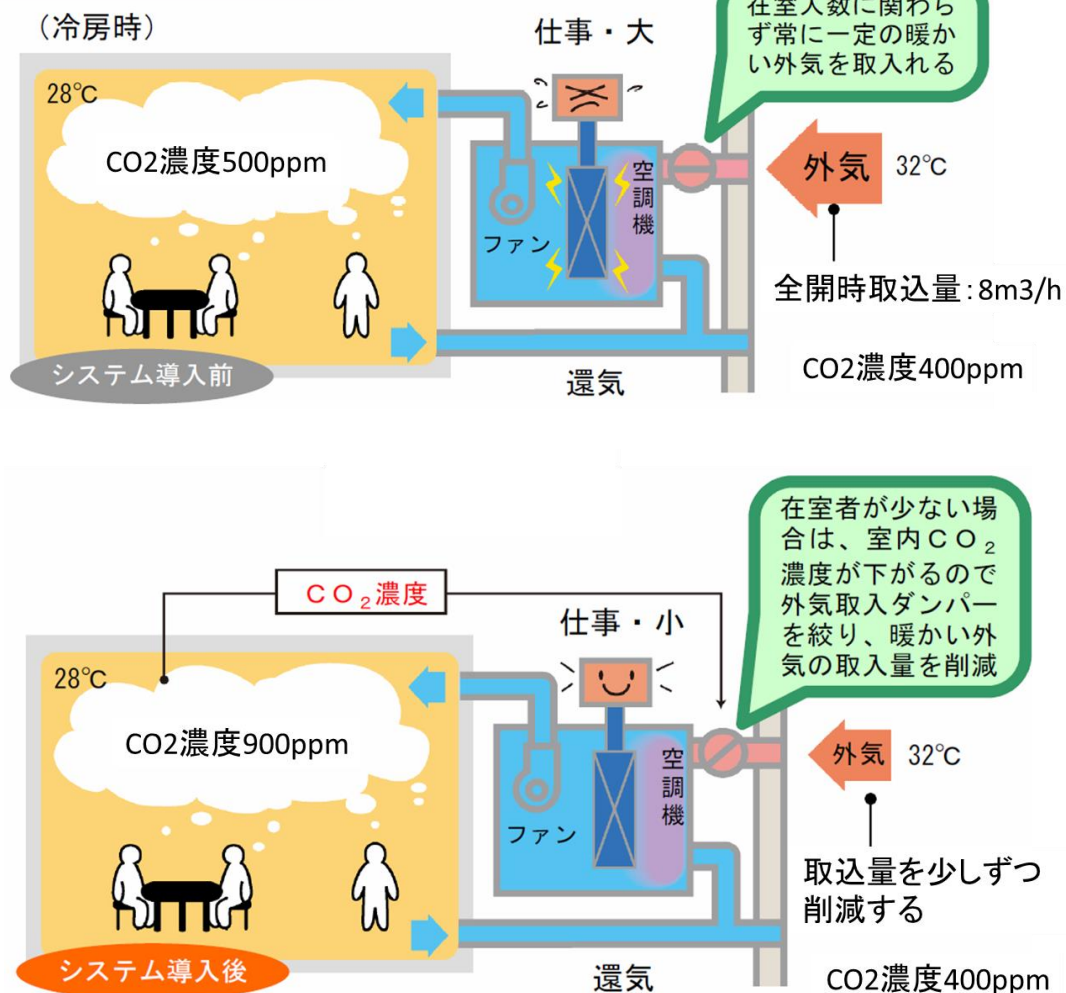
室内 CO₂ 濃度を 900ppm で管理

外気 CO₂ 濃度 400ppm

○外気導入量を 80%削減するように調整

※外気ダンパの調整は少しずつ行うよう注意

対 策 例



出典：九州電力(株)資料より

□効果試算

①冷房季削減燃料量

[現状外気導入量×外気削減率×1.2kg/m³（20℃の空気密度）×冷房季内外比エンタルピー差
×総冷房時間×（1－全熱交換器効率）] ÷（燃料低位発熱量×冷温水機 COP 冷水時）
≒4,449m³

②冷房季削減燃料量

[現状外気導入量×外気削減率×1.2kg/m³（20℃の空気密度）×暖房季内外比エンタルピー差
×総暖房時間×（1－全熱交換器効率）] ÷（燃料低位発熱量×冷温水機 COP 温水時）
≒15,581m³

③削減金額（100 円/m³ の仮設定で試算）

（4,449 m³+15,581 m³）×100 円/m³≒2,003（千円/年）

④原油換算量

20,030 m³×45.0MJ/ m³×0.0258kL/GJ≒23.3（kL/年）

⑤CO₂削減量

20,030 m³×2.23kg-CO₂/Nm³≒44.7（t-CO₂/年）

□投資金額(回収年数)

投資なし

□注意点

外気ダンパだけでなく、排気ダンパや換気扇等の排気風量を調整し建物全体で取入外気量と排気風量がバランスするよう注意が必要です。また、火気、薬品を使用する部屋は必要外気量を確保するよう注意が必要であり、湯沸室・禁煙室・印刷室・コピー室等の臭気や内部粉じんが多い室も注意が必要です。

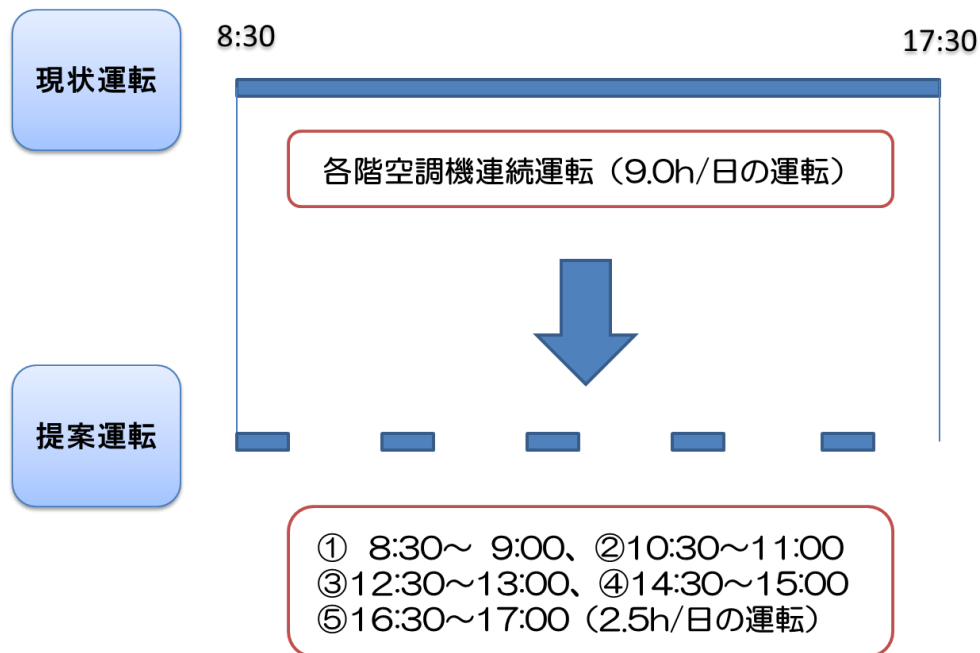
冷房時に外気温が比較的低く、冷房に寄与する（外気冷房）時期には取入外気を増やすようにすれば省エネになります。

中間期の換気用空調ファンの間欠運転

□改善提案

冷暖房を実施していない中間期は、各階空調機運転で室内換気を行っているが、室内CO₂濃度も低いことから、間欠運転に変更することにより省電力を図る。

□現状の空調機運転と提案



□効果試算

削減項目	年間削減量	試算式
削減電力量	16,023 kWh/年	空調機ファン容量 38.7kW×ファン負荷率 70%× 削減時間 6.5h×中間期日数 91 日
二酸化炭素量	8.2t-CO ₂ /年	16,023kWh/年×0.514t-CO ₂ /千 kWh
電気料金	394 千円	16,023kWh/年×24.6 円/kWh(電力単価)

□投資金額(回収年数)

投資なし

□補足説明

中間期は窓等の開放で新鮮な外気空気が入るため、空調機による換気は不要かも知れません。
中間期の環境測定データ等を再度確認して、空調機の運転方法を決めてください。

電気室空調設定温度の見直し(電動HP空調機)

□現状

電気室の冷房設定温度が、27℃に設定されていた。機器からの発熱はありますが、冷房設定温度の緩和が可能である。

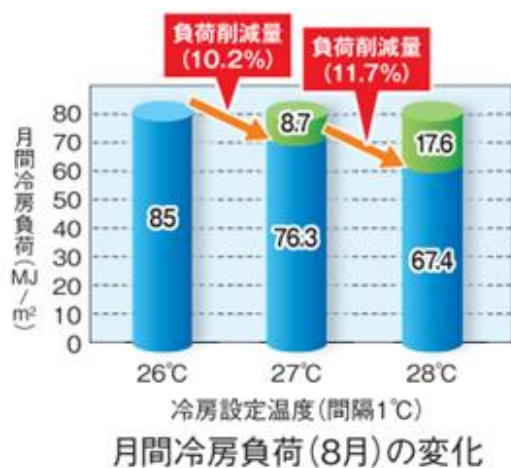
該当のエアコンの年間電力消費量は 43,887kWh である。

外気温が低下する冬季（12月～3月）は換気による排熱で空調機の稼働時間が減少すると考えられるので、空調負荷は無いものとする。

□改善提案

空調の設定温度を現状より 3℃緩和した 30℃に設定する。

★設定温度を 1℃緩和すると、下図のように約 10%の消費電力の削減に繋がる。



出典：省エネルギーセンタ資料

□効果試算

削減項目	年間削減量	試算式
電力量	4,389 kWh	43,887kWh/年×10% ※1℃緩和で試算
二酸化炭素量	2.3t-CO ₂ /年	4,389kWh/年×0.514t-CO ₂ /千 kWh
電気料金	83 千円	4,389kWh/年×19.0 円/kWh(電力単価)

□投資金額(回収年数)

投資なし

□補足説明 電気室の空調温度

設備、機器を対象と考えると、設定温度のおおよその目安は 32～35℃が望ましいという文献もある。電気主任技術とも相談しながら省エネルギーを進めていただきたい。

補足資料⑦

自動販売機の電源遮断(休日・夜間)

□現状

自動販売機（缶、ペットボトル）は24時間稼働している。

□改善提案

ベンダー会社に依頼し、利用のない時間帯はタイマーにより、機器を停止させる。

□効果試算

削減項目	年間削減量	試算式
夜間停止時間	2,240 h	8 時間×280 日
休日停止時間	2,040 h	24 時間×85 日
現状年間稼働時間	8,760 h	24 時間×365 日
削減電力量	3,647kWh/年	$622\text{kWh/月} \times 12 \text{ 月} \times (2240\text{h} + 2040\text{h}) \div 8760\text{h}$
二酸化炭素量	1.9t-CO ₂ /年	$3,647\text{kWh/年} \times 0.514\text{t-CO}_2/\text{千 kWh}$
電気料金	76 千円	$3,647\text{kWh/年} \times 20.9 \text{ 円/kWh (電力単価)}$

○

○補足説明

・月当たりの自動販売機の電力使用量の平均値

①夏季	646 kWh
②中間期	627 kWh
③冬季	594 kWh
年間平均	622 kWh

□投資金額(回収年数)

投資なし

※自主設置するのであれば24時間タイマー（10,000円/台）を設置

□補足説明

終業後に停止して、始業2時間前に稼働させれば支障なくお客様への提供が可能。

補足資料⑧

デマンド管理によるピークカット

□現状

デマンド監視装置等設置がなく、デマンド管理ができていない。

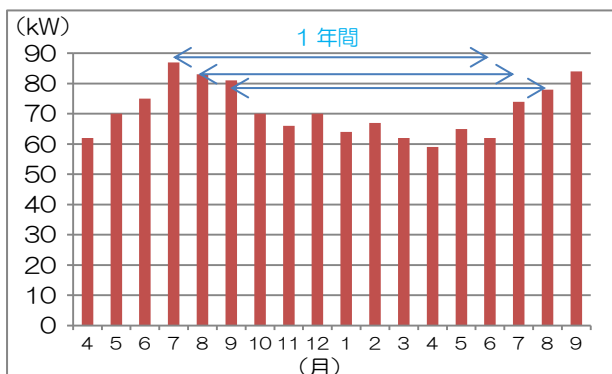
設定（デマンドピーク月：8月、最大デマンド値（契約電力）：220kW）

□改善提案

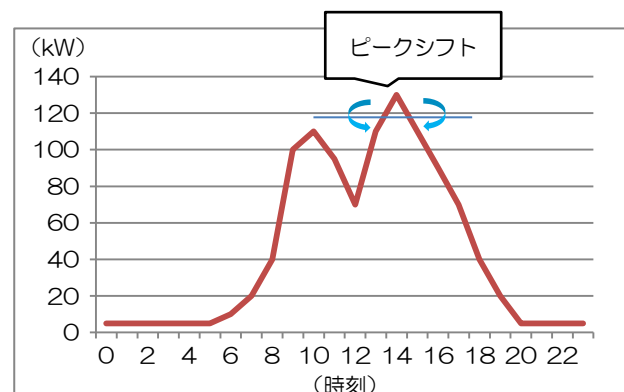
デマンド監視装置を導入し、デマンドグラフ及び警報によりピーク電力（最大デマンド値）の監視を行い、契約電力を抑制する。

□効果試算

項目	年間	試算式
契約電力（現状）	220kW	
契約電力（目標）	200kW	
力率	100%	
基本料金単価	1733.4 円/（kW/月）	関西電力 高圧電力AS契約（税込）
二酸化炭素量	—	
削減電気料金	416 千円/年	$20\text{kW} \times 1733.4 \text{ 円/kW} \times 12 \text{ か月}$



（契約電力の決まり方）



（デマンド管理の進め方）

□投資金額(回収年数)

30 万円（8 か月）

□補足説明

予め、使用設備の使用電力量の定格値等を把握しておく。

警報が鳴った場合に、電力負荷を下げる設備を予め決めておく。

補足資料⑨

エコアイスによるデマンドピークカット

□現状

氷蓄熱槽内の氷を、昼間のデマンドピークを迎える前に使い切っている。

設定（デマンドピーク月：8月、最大デマンド値（契約電力）：170kW）

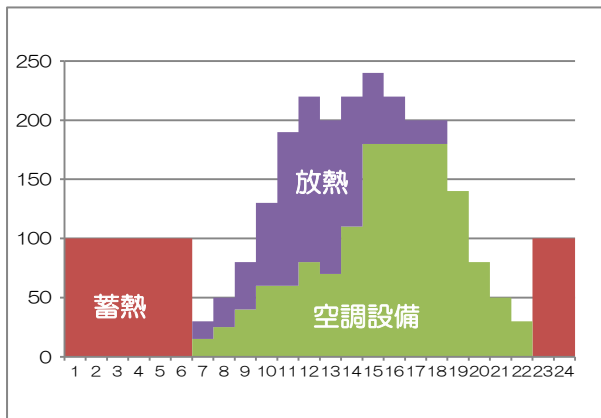
□改善提案

夜間電力で作られた氷蓄熱槽内の氷を、昼間のデマンドピーク時に使用できるように運転設定を変更し、デマンドピークをカットする。

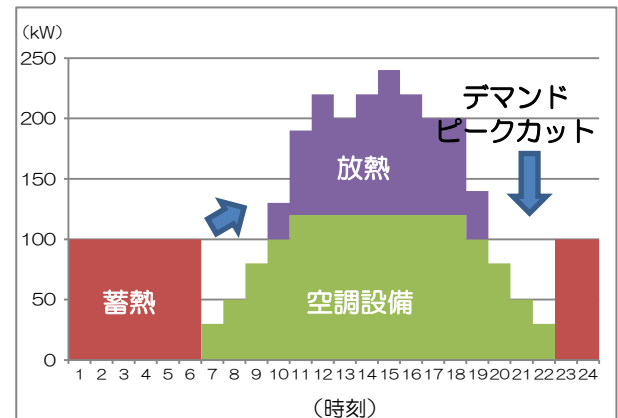
□効果試算

項目	年間	試算式
契約電力（現状）	170kW	
契約電力（効果）	130kW	
力率	100%	
基本料金単価	1,733.4 円/(kW/月)	関西電力 高圧電力AS契約（税込）
二酸化炭素量	—	
削減電気料金	832 千円/年	$40\text{kW} \times 1,733.4 \text{ 円/kW} \times 12 \text{ か月}$

(現状)



(運転設定案)



□投資金額(回収年数)

投資なし。

□補足説明

設備メーカーに、運転設定を変更するように依頼する。

夏季の空調室外機の日射遮蔽

□現状

空調用室外機が設置場所的に日射による熱の影響が大きく、空調用室外機の周辺外気温度が高い状況である。

□改善提案

冷房運転時、空調用室外機の吸込み温度（外気温度）を下げることで、効率が上がり消費電力を低減できるため、よしずや遮蔽シートにより日射を遮蔽する。

□効果試算

吸込み温度 (外気温度)	冷房能力	消費電力係数
29℃	16.7kW	0.90
35℃	16.0kW	1.00
39℃	15.5kW	1.07
41℃	14.8kW	1.10



（財）省エネルギーセンター 無料省エネ診断報告資料より

吹き出し口の前は塞がない！

項目	年間	試算式
空調用電動機定格容量	200kW	仮定値
空調機運転時間	450h	5h（10時～15時/日）×90日（7月～9月）
稼働率	70%	仮定値
負荷率	60%	一般的な数値（（財）省エネルギーセンター）
省エネ率	10%	実験値（（財）省エネルギーセンター）
晴天率	75%	気象庁データベースより（大阪 2012 年夏）
削減電力量	2,835kWh	
削減二酸化炭素量	1.5t-CO ₂ /年	2,825kWh/年×0.514t-CO ₂ /千 kWh
削減電気料金	69 千円	2,825kWh/年×24.6 円/kWh（電力単価）

□投資金額(回収年数)

10万円（よしず代+固定台）

□補足説明

○空調用室外機の吹き出し口の前は、塞がないこと。効率が悪くなる。