

P D C A エコチューニング 実践入門

ビルックス株式会社

〒737-0004 広島県呉市阿賀南1-8-49

発表者 経営管理部 部長

山本 圭一

建物概要

名称：呉市海事歴史科学館（大和ミュージアム）
【規模等】

- ・延べ床面積：9,628㎡（4フロア）
- ・年間開館日数：320日
- ・開館時間：午前9時～午後6時
- ・1日平均利用者約2,800人
- ・年間来館者数：879,000人（平成26年度）
1,006,000人（平成27年度）

※カープ25年ぶり優勝

※海上自衛隊「てつのくじら館」
潜水艦あきしお↓



平成28年日本遺産認定

（呉市・横須賀市・佐世保市・舞鶴市
（旧日本海軍軍港4市））

呉市の人口
231,624人
2016.08

【1階】

- ① エントランス：2階までの吹き抜け
- ② 大和ひろば：3階までの吹き抜け及び
西側1面総ガラス張り
- ③ 展示スペース ④ 特別室（企画展等実施の場合、24時間空調）

⑤ 警備室その他機械室

【2階】

- ① 展示室 ② 事務室その他

【3階】

- ① 展示室 ② 機械室その他

【4階】

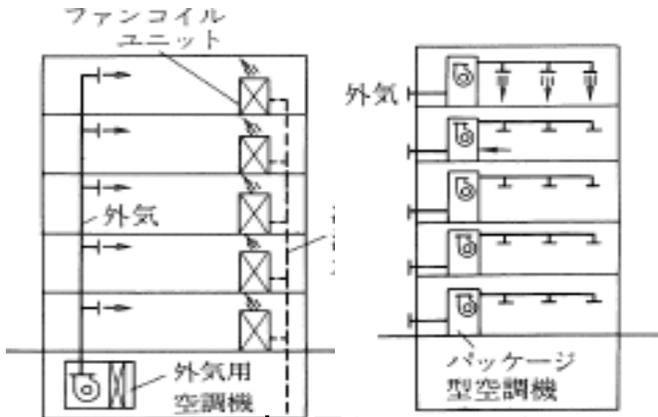
- ① 研修室・事務室・ライブラリー ② 市民スペース（ガラス張り）
- ③ 収蔵庫（24時間空調・温度湿度管理） ④ 機械室その他

館内の状況

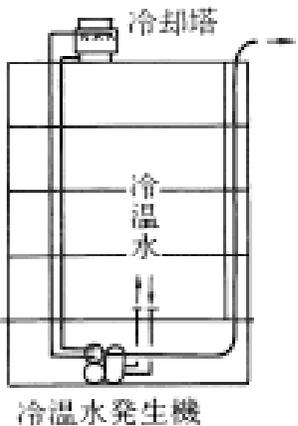
電気等エネルギー使用量の
60%以上が
空調負荷

3階までの吹き抜け

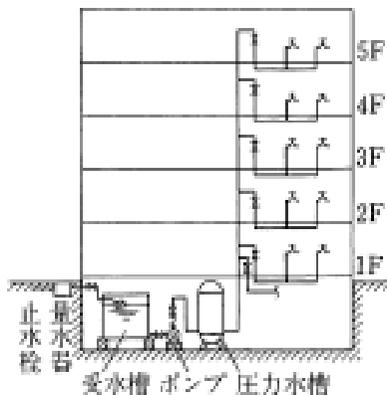
3階までの総ガラス張り



空調システム



熱源システム

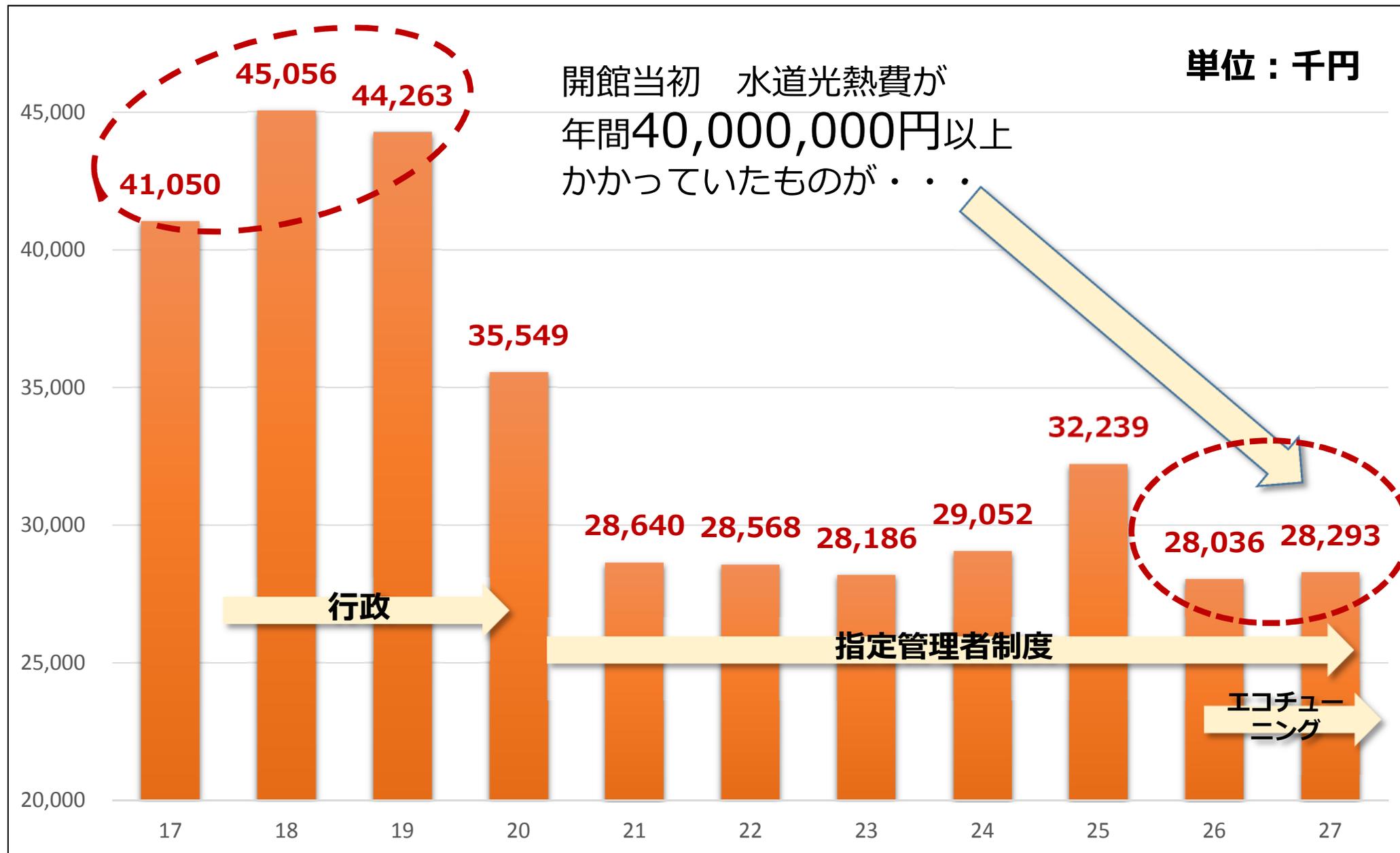


給水システム



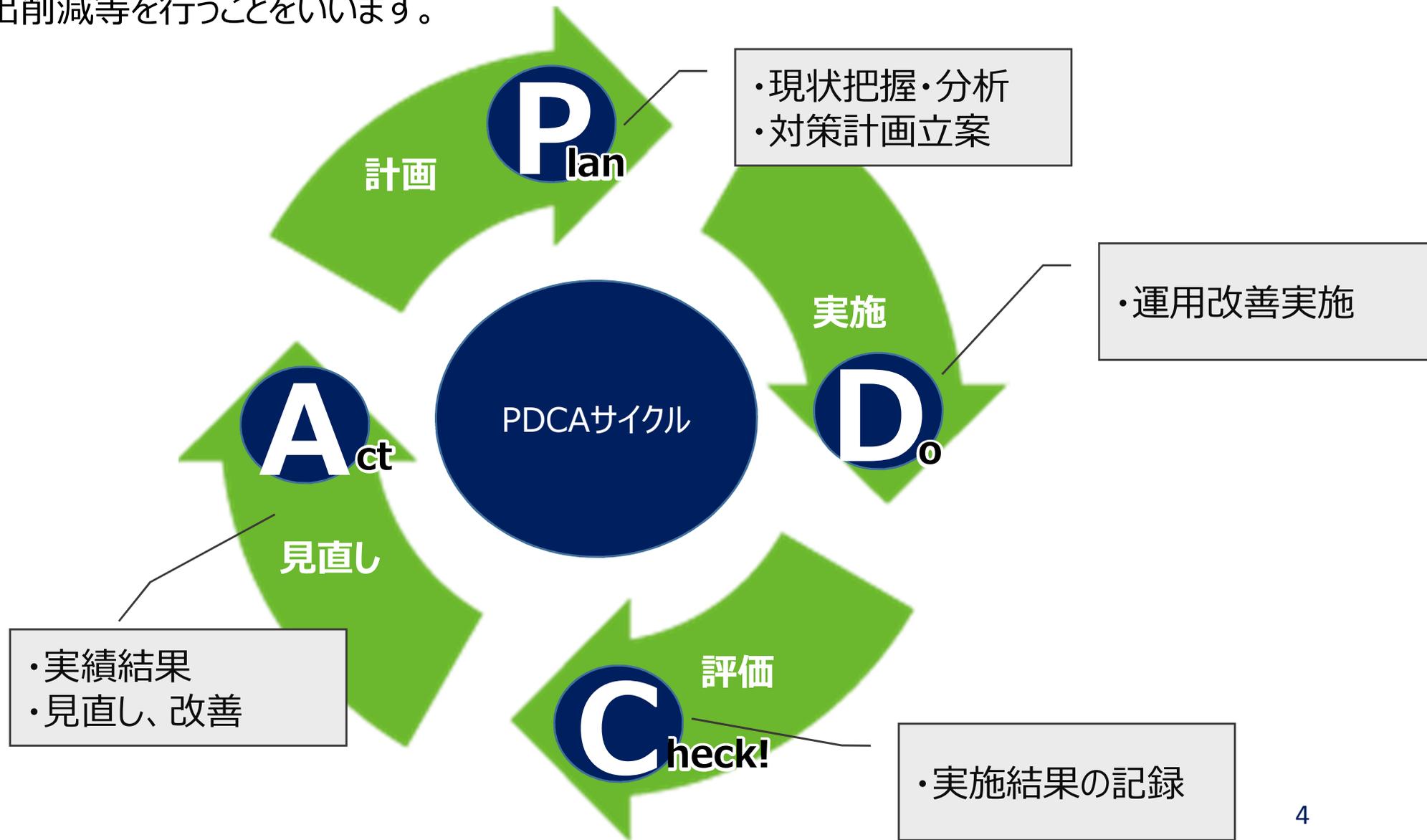
1/10戦艦大和

光熱水費の推移



PDCAエコチューニング

「エコチューニングにおける運用改善」とは、エネルギーの使用状況等を詳細に**分析**し、軽微な投資で可能となる削減対策も含め、設備機器・システムを**適切に運用**することにより温室効果ガスの排出削減等を行うことをいいます。



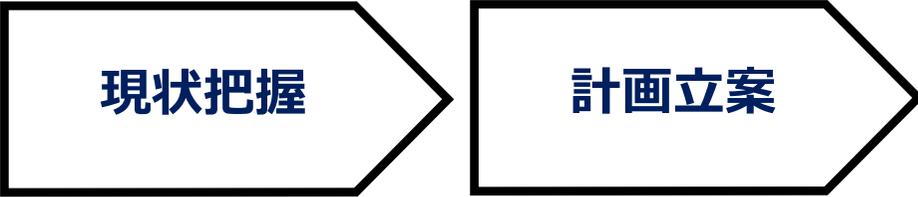
エコチューニングの導入



3. エネルギー利用状況									
3.1. エネルギー使用用途 <small>※該当欄のチェックボックスをチェックし、備考欄で電力会社を選択</small>									
種類・用途	熱源	空調動力	一般動力	照明	コンセント	給排水	その他	備考	
電気	<input checked="" type="checkbox"/>	中国電力							
ガス	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>		
LPG	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>							
灯油	<input type="checkbox"/>								
A重油	<input type="checkbox"/>								
B・C重油	<input type="checkbox"/>								
DHC	<input type="checkbox"/>								
その他	<input type="checkbox"/>								

3.2. 換算係数									
種類・係数	一次エネルギー原単位	CO ₂ 排出係数	原油換算係数	備考					
電気	9.76 MJ/kWh	0.000657 t-CO ₂ /kWh※	0.0000258 k8/MJ						
ガス	45.0 MJ/m ³	0.00219 t-CO ₂ /m ³							
LPG	50.2 MJ/m ³	0.00151 t-CO ₂ /kg							
灯油	36.0 MJ/l	0.00249 t-CO ₂ /l							
A重油	39.1 MJ/l	0.00271 t-CO ₂ /l							
B・C重油	41.9 MJ/l	0.00300 t-CO ₂ /l							
DHC	1.36 MJ/MJ	0.000057 t-CO ₂ /MJ							
水	-	0.000360 t-CO ₂ /m ³							
その他									

3.3. 平成26年度と特定年度との消費量CO ₂ 排出量			
月・項目	一次エネルギー消費量(MJ)		CO ₂ 排出量(t)
	平成26年度	平成27年度	
4月	685,517.0	986,136.7	
5月	960,376.2	1,197,826.1	
6月	1,087,808.0	1,319,255.0	
7月	1,479,905.1	1,578,417.5	
8月	1,758,830.5	1,930,607.9	
9月	1,277,463.1	1,387,887.0	
10月	998,103.2	949,727.9	
11月	722,130.6	986,392.9	
12月	959,650.4	1,298,415.4	
1月	893,939.0	1,254,986.8	
2月		1,064,273.3	
3月		1,146,144.6	
合計	10,823,723.2	15,000,081.0	708,094.2 984,541.2
原油換算量	279.3	387.0	※原油換算量 単位:t8



- 建物設備状況
- 開館状況
- 来館者動向
- 設備運転状況

【エコチューニング実施計画】

平成26年7月～平成27年1月までの計画

設備区分	改善・対策項目	実施状況		留意事項 ※2の英数を記載	実施対象期間												
		新規	継続		4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月	1月	2月	3月	
II	1 空調機運転スケジュールの見直し		○	b e h				<									>
II	2 空調機用熱源出口温度設定の見直し	○		b e h				<									>
I	3 空調機温度設定の見直し	○		b e h				<									>
II	4 冷温水ポンプ運転スケジュールの見直し	○		b e h				<									>
II	5 夜間蓄熱の季節ごとのスケジュールの見直し	○		b e h				<									>
I	6 中間期の外気導入量の検討	○		b e h								<					>
II	7 空調効果アップのための送風機設置	○		b e g h					<								>
II	8 空調効果アップのため自動ドアの隙間の閉鎖	○		b e g h									<				>
VI	9 空調効果アップのため自動ドア開閉時間の短縮	○		b e h										<			>
VI	10 電気室内温度設定の見直し	○		b e g h													>
II	11 空調機用高性能フィルター他の交換	○															>

エコチューニングの実践



個別実施施策（効果試算）

	実践内容	現状→改善	削減効果
1	空調機運転スケジュールの見直し	季節ごとの外気温度・湿度、来館者数のデータに基づいたスケジュール調整	①電気：113.5kw×▲0.5h/日×期間日数165日＝▲9363.75kw ②ガス：39.6m ³ ×▲0.25h/日×期間日数105日＝▲1,039.5m ³
2	吸収冷温水機出口温度の設定見直し	現状：夏季9℃、中間9℃、冬季45℃ 改善：夏季12℃、中間12℃、冬季40℃	ガス：39.6m ³ /h×効果率▲60%×期間日数105日＝▲2598.8m ³
3	各部屋ごとの温度設定	現状：自動制御：夏季24℃、冬季26℃ 改善：各部屋ごとで設定・夏季25℃、冬季22℃	ガス：39.6m ³ /h×効果率▲30%×期間日数105日＝▲959.5m ³
4	冷温水ポンプの運転スケジュールの見直し	現状：年間通して08：30～18：00で運転 改善：17：30～40で季節に応じ、ポンプを停止	電気：38.7kw/h×効果率▲30%×期間日数105日＝▲3,125kw
5	季節ごとの蓄熱運転の見直し	現状：夏季と冬季に分けて蓄熱運転 改善：中間期は効率の良い、蓄熱運転のみで稼働	ガス：39.6m ³ /h×効果率▲30%×期間日数105日＝▲959.5m ³
6	中間期の外気導入量の調整	現状：中間期にも吸収冷温水機で空調運転 改善：中間期は熱源を停止。外気導入を利用。	ガス：39.6m ³ /h×効果率▲30%×期間日数52日＝▲1,584m ³

エコチューニングの実践 **D**₀ ②



個別施策⑦空調効率向上のための送風機設置

- ・2階までの吹き抜けのため空調効率が悪い
- 送風機により夏場は体感温度を下げ、冬場は暖気をエントランス内に拡散

【効果試算】 ガス

$$\text{定格容量}39.6\text{m}^3 \times \text{対策効果}10\% \times \text{期間}165\text{日} = \blacktriangle 576\text{m}^3$$

個別施策⑧自動扉隙間の閉鎖

- 風除室4枚の自動扉の隙間を防止
- 冬場の外気の侵入及び室内の暖気流出の防止

【効果試算】 ガス

$$\text{定格容量}39.6\text{m}^3 \times \text{対策効果}10\% \times \text{期間}165\text{日} = \blacktriangle 576\text{m}^3$$



個別施策⑨自動扉の開閉時間の短縮

- 5秒間開いていた自動扉の空き時間を調整し、3秒に短縮

【効果試算】 ガス

$$\text{定格容量}39.6\text{m}^3 \times \text{対策効果}10\% \times \text{期間}165\text{日} = \blacktriangle 576\text{m}^3$$

個別施策⑩電気室内の空調温度設定の見直し

- ・従来、電気室内床起き空調2台が24時間運転
(24℃で運転開始)

- 1台を28℃で運転開始、もう一台を30℃で運転開始

【効果試算】 電気

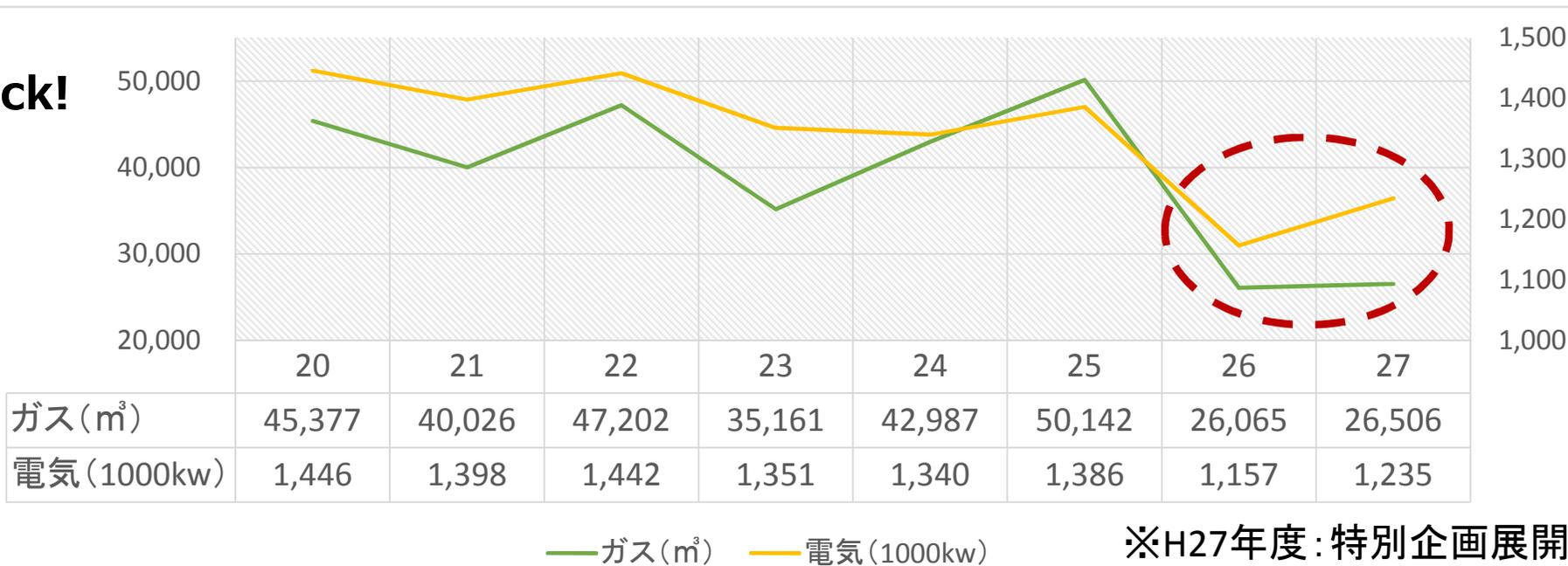
$$\text{定格容量}8.2\text{kw} \times \text{対策効果}30\% \times \text{期間}210\text{日} = \blacktriangle 9,537\text{kw}$$



エコチューニング実施結果



Check!



※H27年度：特別企画展開催に伴う24時間空調運転



Act



計画の見直し

エコチューニング導入前	エコチューニング導入後
結果のみ（請求書等により把握）	日々のデータ管理：天候、来館者データ等によりきめ細かな運転調整及びデータに基づく運転スケジュール
光熱水費の変動による予算への影響	平準化により予算の見通しが立てやすい 企画展等開催予算についても光熱水費を試算
機器の故障等点検時	運転記録等による機器の不具合の把握及び故障によるロスの減少、修繕等も予算化