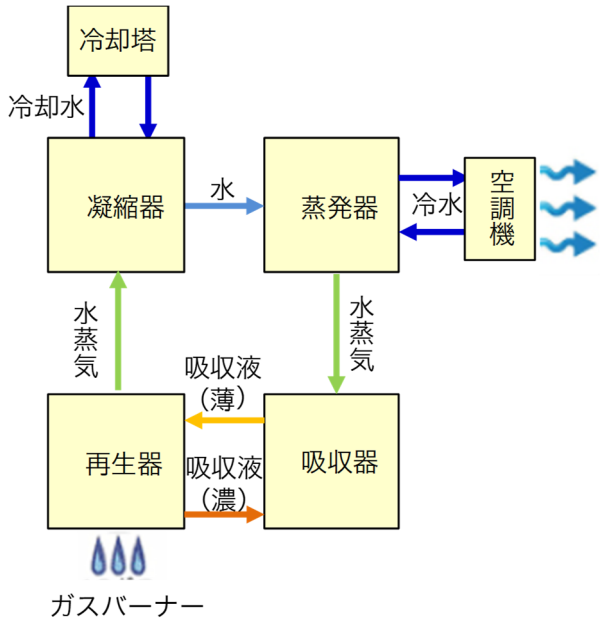
「省エネルギーセンター」ダウンロードファイル（無断転載、翻訳を禁ず）

概要シート

対策名	111121　吸収式冷温水機の燃焼空気比低減
対策タイプ	運用改善
対象業種	産業用　業務用
分類	空調システム
内容・目的	ガス吸収式冷温水機において、燃焼用の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。空気比を適正値に下げることで省エネとなる。
対策技術の概要	1．概要 吸収式冷温水機とはビルなどの大きな建物を冷暖房する熱源機であり、比較的大規模な空調では一般的である。本方式は、家庭用エアコンのように冷媒を圧縮液化し、その液が気化膨張する際に温度を下げる原理（ヒートポンプ）と異なり、水が蒸発するときに気化熱を奪い冷房する方式である。 2．吸収式冷温水機の動作原理 吸収式冷温水機は、吸収器、再生器、凝縮器、蒸発器の４つで構成される。（図１）冷房時は以下の１）～４）のフローとなる。  図 1. 吸収式冷温水機のしくみ １）吸収器 蒸発器で気化した水蒸気を放置しておくと蒸発器の圧力が上昇して冷媒　が気化しにくくなり冷房能力が下がるので、吸収器では水を吸収しやすい臭化リチウム水溶液を流して水蒸気を吸収する。 ２）再生器 吸収器で水を吸収して薄くなった臭化リチウム水溶液を都市ガスや灯油などの燃

「省エネルギーセンター」ダウンロードファイル（無断転載、翻訳を禁ず）

概要シート

料で加熱して臭化リチウム水溶液を濃化する。この、臭化リチウム水溶液は吸収器に供給される。なお、再生機の熱源として燃料の他に蒸気が使用される場合がある。

３）凝縮器

再生器で分離された水蒸気を水へと凝縮し、この水は蒸発器に供給される。

４）蒸発器

冷房用の冷水を作るところで、空調機の室内機で冷房に使用され暖かくなった水が流れるチューブに冷媒の水を滴下冷却するが、蒸発器の中はほぼ真空になっているので、滴下した水は約 5℃程度で蒸発し、その際、チューブの中の冷水が冷やされる。

５）冷房と暖房の切替え

再生器で吸収器から送られてきた薄い臭化リチウム水溶液を加熱して水と水蒸気に分離するが、この水蒸気を直接、蒸発器に導きチューブ内に流れる水を加熱する。

３．吸収式冷温水機の得失

１）メリット

① 冷媒が水のノンフロン空調なので環境に優しい

② 廃熱や自然エネルギーが利用できる

③ 電力の代わりにガスなどの燃料で冷暖房を行うので使用電力量を抑制でき契約電力量を下げることができる

２）ディメリット

① 冷房、暖房の切替えに手間を要す：冷房時の冷却塔への水張りと暖房時の冷却塔からの水抜き

② 機器の高真空状態の維持など専門業者によるメンテナンスが必要

③ 個別空調には不向きである

４．空気比と排ガス管理

ここでは、再生器で都市ガスによる薄くなった臭化リチウム水溶液を加熱の際の空気比改善による省エネルギーについて述べる

ボイラー、直焚き冷温水発生機などで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で燃焼させる必要がある。（さもないと不完全燃焼による損失がでる）。しかし、必要以上の空気は、排ガス量を増加させ、排ガス熱損失の増加につながる。（図 2）

燃料の燃焼に関する省エネ対策の基本的な方法は、空気比を小さくして排ガス熱損失を減らすことである。このためには、排ガス中の含有酸素を計測して監視する必要がある。さらにはこの計測値により燃焼空気量を適宜調整することが望ましい。

空気比＝$21/(21-O_2\%)$

「省エネルギーセンター」ダウンロードファイル（無断転載、翻訳を禁ず）

概要シート

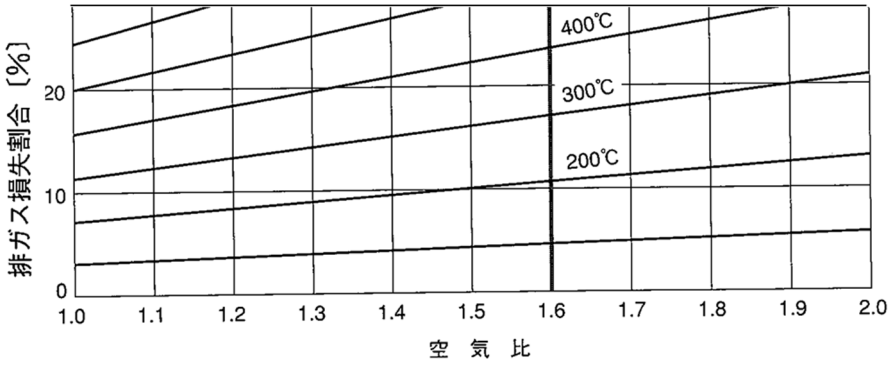


図２．空気比と排ガス損失の割合（都市ガス）

５．空気比適正化の目的

過多空気比で燃焼すると、過剰空気が燃焼に供給され、排ガス量が増加して次の弊害が起こる。

１）排ガス熱損失の増大（熱効率の低下）

２）燃焼用ファン等動力の増加

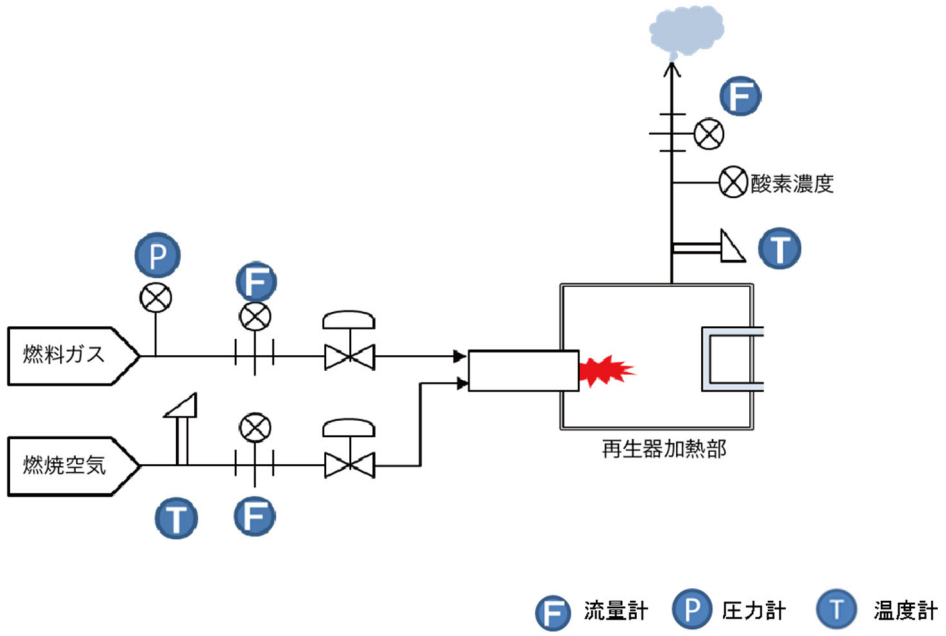
冷温水発生機の場合、空気比を 0.1 減らすことにより燃焼効率は約 0.8%(200℃において)程度向上するといわれている。

省エネ法（判断基準）には、ガス吸収式冷温水機の空気比基準値は定められていないが、改正省エネ法で追加された小型貫流ボイラー基準空気比に準拠すると、空気比は、1.25～1.45 の範囲にある。

補足説明	
参考資料	[１]『旬レポ中国地域』　2014.6（経済産業省　中国経済産業局）

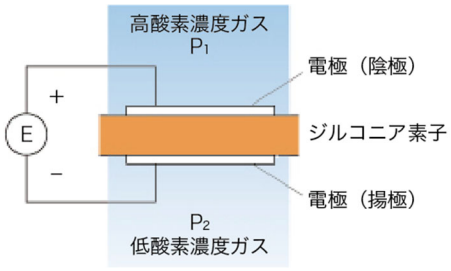
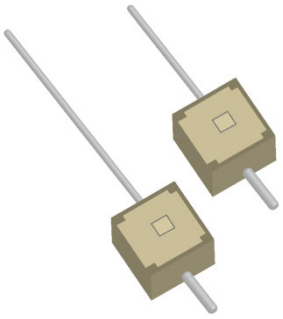
「省エネルギーセンター」ダウンロードファイル（無断転載、翻訳を禁ず）

計測シート

対策名	111121　吸収式冷温水機の燃焼空気比低減
対策タイプ	運用改善
対象業種	産業用　業務用
分類	空調システム
内容・目的	ガス吸収式冷温水機において、燃焼用の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。空気比を適正値に下げることで省エネとなる。
フロー図 と計測箇所	 図１．ガス燃焼フローと計測内容 ①　燃料ガス：圧力、流量　②燃焼空気：温度、流量　③排ガス：温度、流量、酸素濃度　をチューニング前後で測定するが、前後１カ月程度のガス使用量変化を確認すると良い。
計測装置	１．温度計 熱電対式、ジルコニア式など ２．圧力計 ブルドン管式、ダイヤフラム式など ３．流量計 浮子式流量計、差圧流量計、ピトー管式流量計、熱式流量計、タービン式流量計、渦式流量計、電磁流量計、超音波式流量計など ４．酸素濃度計 防爆型ジルコニア式（濃淡電池式、限界電流式）酸素濃度計（図 2)、他 磁気式、レーザー分光式、電極式など

「省エネルギーセンター」ダウンロードファイル（無断転載、翻訳を禁ず）

計測シート

	  図２．ジルコニア式酸素濃度計
計測留意事項	
補足説明	

「省エネルギーセンター」ダウンロードファイル（無断転載、翻訳を禁ず）

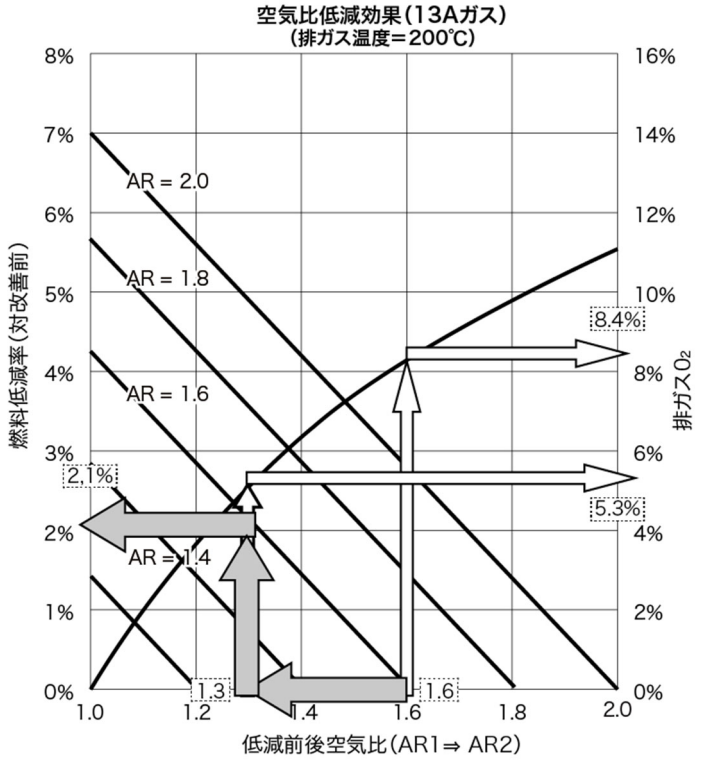
算定シート

対策名	111121　吸収式冷温水機の燃焼空気比低減
対策タイプ	運用改善
対象業種	産業用　業務用
分類	空調システム
内容・目的	ガス吸収式冷温水機において、燃焼用の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。空気比を適正値に下げることで省エネとなる。

計算条件

項目	記号	データ		備考
燃料消費量（現状）	F1	20,000	m^3/年	
排ガス酸素濃度（現状）	S	8.4	%	
空気比（現状）	AR1	1.60		
空気比（改善後）	AR2	1.30		省エネ法判断基準準用
排ガス温度	Te	200	℃	
燃料削減率	Δf	2.1	%	補足説明
高位発熱量（都市ガス）	Hh	45.0	MJ/m^3	13A
原油換算係数	f0	0.0258	kL/GJ	
炭素排出係数	fc	0.0136	t-C/GJ	
燃料単価	yf	101.9	円/m^3	13A

補足説明



空気比＝21/(21－排ガス中酸素濃度%)

出典：『省エネルギー診断技術ハンドブック（ビル編）』（省エネルギーセンター）

図１．空気比低減による燃料低減事例

「省エネルギーセンター」ダウンロードファイル（無断転載、翻訳を禁ず）

算定シート

<table>
<tr><td></td><td colspan="5"></td></tr>
<tr><td>計算方法</td><td>燃料使用量（改善後）</td><td>F2</td><td>F1×(1-Δf)</td><td>19,580</td><td>m^3/年</td></tr>
<tr><td rowspan="6">効果</td><td>項目</td><td colspan="2">単位</td><td>効果</td><td>備考</td></tr>
<tr><td>① 燃料削減量</td><td colspan="2">m^3/年</td><td>420</td><td>ΔF=F1-F2</td></tr>
<tr><td>② 原油換算削減量</td><td colspan="2">kL/年</td><td>0.4</td><td>ΔF÷1,000×Hh×f0</td></tr>
<tr><td>③ CO_2削減量</td><td colspan="2">t-CO_2/年</td><td>1.0</td><td>ΔF÷1,000×Hh×fc×44/12</td></tr>
<tr><td>④ 削減金額</td><td colspan="2">千円/年</td><td>42</td><td>ΔF×yf÷1,000</td></tr>
<tr><td>⑤ 投資項目</td><td colspan="4">なし（空気比チューニングのみ）</td></tr>
<tr><td>測定／
取得データ</td><td colspan="5">1.燃料ガス：圧力、流量（既設計器があれば流用する）
2.燃焼空気：温度、流量（既設計器があれば流用する）
3.排ガス：温度、流量、酸素濃度</td></tr>
<tr><td>留意事項</td><td colspan="5"></td></tr>
<tr><td>出典・
参考資料</td><td colspan="5">［1］『省エネルギーのための計測・制御ガイドブック』（省エネルギーセンター）</td></tr>
</table>