

3.3 業務部門

業務部門		
分類番号	2201010	
基本対策	大分類	22 空気調和設備、換気設備
	中分類	01 空気調和設備の運転管理
	小分類	01 空気調和の管理－1
対策の内容	<p>(1) 空気調和の管理は、空気調和を施す区画を限定し、ブラインドの管理等による負荷の軽減及び区画の使用状況等に応じた設備の運転時間、室内温度、換気回数、湿度、外気の有効利用等を適切に設定して行うこと。</p>	
対策の解説	<p>【空気調和を施す区画の限定】 廊下や階段等、普段人がいない場所や、会議室等、利用頻度の低い場所の空調を止めることでエネルギー使用量が削減できます。</p> <p>【ブラインドの管理】 夏期には、ブラインド等の使用により日差しを遮断することで、窓からの侵入熱量を50～60%低減することができます。そのため、冷房効率が向上しエネルギー使用量及び温室効果ガス排出量の削減につながります。</p> <p>【換気回数】 換気は必要ですが、過剰に換気すると外気が多量に流入するため冷暖房効率が低下します。ビル管理法では、室内の二酸化炭素濃度を1,000ppm以下に保つことが義務付けられています。二酸化炭素濃度が1,000ppmを超えない範囲で換気回数を削減しましょう。</p> <p>【湿度】 室内の湿度を15%上げると、気温が1℃下がっても体感温度は変わらないと言われています。冬期には保湿することで空調の設定温度を下げることもできます。</p> <p>【外気の有効利用】 中間期や冬期等、外気温が室内温度よりも低いときに冷房が必要な場合には、外気を取込むことでエネルギー使用量を削減することが出来ます。室内温度及び外気温を把握し、外気温が室内温度よりも低い場合には積極的に外気を取り込み冷房の使用を抑制しましょう。</p>	

【空気調和を施す区画の限定】

空調のスイッチと空調範囲を把握し、平面図に示しましょう。

この図をスイッチ付近に表示し、人がいない区画はスイッチを切るようにしましょう。



空調範囲の表示イメージ

**実施
手順**

【ブラインドの管理】

夏期に日差しが差し込む時間帯にはブラインドを閉じ日射を遮りましょう。

【換気回数】

外気導入量制御を導入している場合は、換気のタイマー制御や二酸化炭素濃度による換気回数の制御を行いましょう。

【湿度】

冬期には観葉植物を置くなどして室内を保湿しましょう。

【外気の有効利用】

- ① 温度計を設置し、外気温、室内温度を把握しましょう。
- ② 中間期（春、秋）に外気温が室内温度より低い場合は外気を取込み、冷房の使用を抑制しましょう。

メリット

本対策の実施により最大で4%の省エネになるとされています。

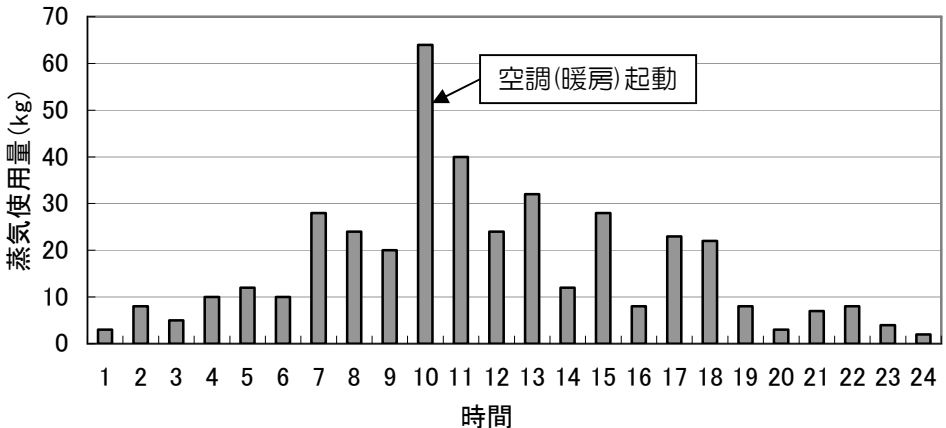
取組内容	最大可能省エネ率
空調区画及びゾーニングは適正ですか	1.0%
外気取り入れ量の調整をしていますか	2.5%
ガラスの日射負荷の軽減を工夫していますか	0.5%

出典：2013ビル省エネ手帳（財団法人省エネルギーセンター）

業務部門		
分類番号	2201010	
基本対策	大分類	22 空気調和設備、換気設備
	中分類	01 空気調和設備の運転管理
	小分類	01 空気調和の管理－2
対策の内容	(2) 冷暖房温度については、政府の推奨する設定温度を勘案し設定すること。	
対策の解説	<p>空調は、設定温度を1℃変化させることにより、エネルギー使用量が冷房で10%、暖房で4.5%程度変化すると試算されています。</p> <p>冷やし過ぎや暖め過ぎを避け、夏期は室温28℃、冬期は室温20℃を目安に、空調の設定温度を調節しましょう。</p> <div style="text-align: center;"> <p>省エネルギーセンター診断指導部</p> </div>	
実施手順	<p>①室内温度の測定及び設定温度の調整</p> <p>室内温度を測定し適切な温度となるよう空調の設定温度を調整しましょう。</p> <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; margin: 10px 0;"> <p>川崎市では、九都県市首脳会議における夏（冬）のライフスタイルとして、室温は夏期28℃、冬期20℃を推奨しています。</p> </div> <p>②服装の工夫</p> <p>夏期の軽装や冬期の厚着を奨励しクールビズ、ウォームビズに努めましょう。</p>	
メリット	<p>空調に係る電力使用量2,000千kWh/年において冷房を1℃高く（27℃から28℃）、暖房を1℃低く（21℃から20℃）に設定すると、73.73t-CO₂/年、2,920千円/年の削減となります。</p>	
	<p>【試算条件】</p> <p>冷房温度の変更による削減割合：10.0% ①</p> <p>暖房温度の変更による削減割合：4.5% ②</p> <p>空調に係る電力使用量：2,000千kWh/年 ③</p> <p>排出係数（電気）：0.000505t-CO₂/kWh ④</p> <p>電気単価：20円/kWh ⑤</p>	<p>【試算方法】</p> <p>⑥ 通年の削減割合：(①+②) / 2 = 7.3%</p> <p>⑦ 電力削減量：③×⑥ / 100 = 146千kWh</p> <p>削減金額：⑦×⑤ = 2,920千円/年</p> <p>CO₂削減量：⑦×1,000×④ = 73.73t-CO₂/年</p>

業務部門		
分類番号	2201010	
基本対策	大分類	22 空気調和設備、換気設備
	中分類	01 空気調和設備の運転管理
	小分類	01 空気調和の管理－3
対策の内容	(3) 温度、湿度その他の空気の状態等の個別の室内条件をきめ細かく把握し、各室ごとに運転時間の見直しを行い、使用頻度の低い部屋の空調停止、空気調和を施す区画の細分化（部分運転）等により空調負荷の軽減を図ること。	
対策の解説	<p>空調負荷は、フロア、区画、室の利用状況や日射の状況等によって異なります。そのため、室別に温度、湿度や利用状況を把握し、不要な時間帯は空調を停止することで、電力使用量を削減することができます。</p> <p>空調時間を短縮する方法として</p> <ul style="list-style-type: none"> ・使用頻度の低い部屋は空調を停止する。 ・ウォーミングアップ時間を極力短縮する。 ・熱負荷の少ない期間は勤務（営業）時間終了の 30 分から 1 時間前に空調を停止する。 	
実施手順	<p>①現状の確認</p> <ul style="list-style-type: none"> ・平面図、配管図等を基に現地確認を行い、部屋別に空調の ON、OFF や温度設定ができるかを確認しましょう。 ・温度、湿度その他の空気の状態を測定し、部屋ごとに運転方法を検討しましょう。 <p>②対策の検討</p> <ul style="list-style-type: none"> ・①の確認結果を基に部屋ごとに空調の運転時間や温度設定等を検討しましょう。 <p>③対策の実施</p> <ul style="list-style-type: none"> ・②で検討した対策を実施しましょう。実施にあたっては、各部屋の責任者や担当者を決めるなど、誰が何をするのかを明確にしましょう。 ・対策実施前後の電力使用量を比較し、効果を確認しましょう。 	
トピック	冷房能力 55kW において、APF5.0 の空調の 2 ヶ月間の稼働時間を 1 日 30 分短縮すると、0.073t-CO ₂ /年、3 千円/年の削減となります。	
	<p>【試算条件】</p> <p>冷房能力：55kW 負荷率：0.6 APF：5.0 短縮時間：0.5h/日 稼働日数：44 日/年 排出係数（電気）：0.000505t-CO₂/kWh 電気単価：20 円/kWh</p>	<p>【試算方法】</p> <p>① 冷房負荷：①×②/③×④×⑤ ② =145.2kWh/年 ③ 削減金額：⑧×⑦=2,904 円/年 ④ CO₂削減量：⑧×⑥=0.073t-CO₂/年 ⑤ ⑥ ⑦</p>

業務部門		
分類番号	2201010	
基本対策	大分類	22 空気調和設備、換気設備
	中分類	01 空気調和設備の運転管理
	小分類	01 空気調和の管理－4
対策の内容	(4) 室内の冷暖房時における温度分布等の空気分布を把握し、その状況に応じた運転をするとともに、夏季又は冬季における外気導入量の制御、中間期（春季・秋季）における全熱交換器の運転停止、建物の予熱又は予冷時の外気導入停止等の対策により空調負荷の軽減を図ること。	
対策の解説	<p>室内の空気を清浄に保つために外気の導入は必要ですが、過剰に取り入れると導入した外気を冷やす（又は暖める）ことになるため、空調機への負荷が大きくなります。</p> <p>外気導入量を適切に管理することで、エネルギー使用量及び温室効果ガス排出量を削減することが出来ます。ビル管理法ではCO₂濃度を1,000ppm以下とすることが義務付けられています。この基準を逸脱しない範囲で換気量を削減することにより空調負荷を低減することができます。</p>	
	<div style="display: flex; justify-content: space-around;"> <div style="text-align: center;"> <p>月間冷房負荷の変化（8月）</p> </div> <div style="text-align: center;"> <p>月間暖房負荷の変化（2月）</p> </div> </div> <p style="text-align: center;">省エネルギーセンター 電気管理関係資料</p> <div style="text-align: center;"> <p>外気導入量削減による熱負荷の軽減率</p> </div>	

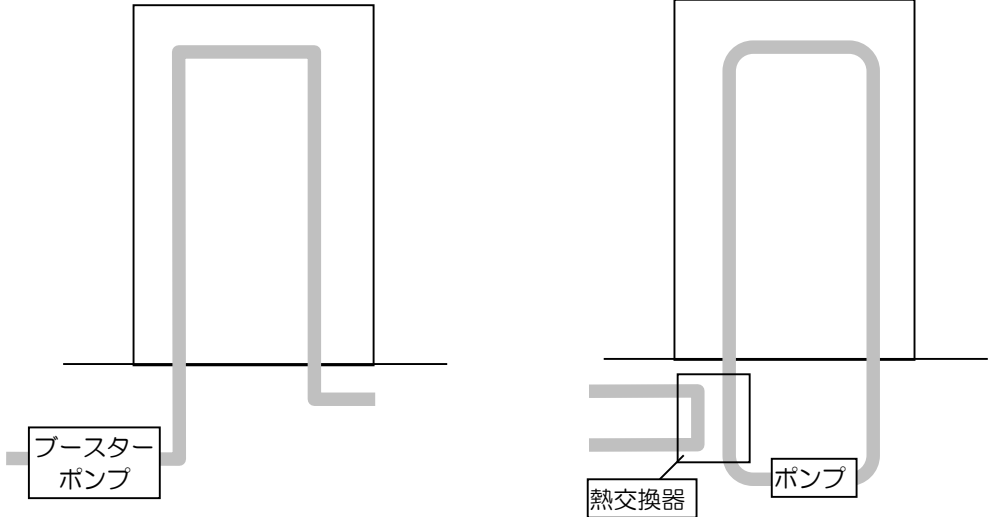
実施 手順	<p>①外気導入量調整の可否の確認 個別空調では調整できない場合もあります。</p> <p>②二酸化炭素濃度の計測 ビル管理法では、室内の二酸化炭素濃度を 1,000ppm 以下に保つことが義務付けられています。</p> <p>③対策の実施 メンテナンス業者等に依頼して外気導入量を調整しましょう。 対策の方法としては以下の方法等が考えられます。</p> <ul style="list-style-type: none"> ・ 外気導入量の削減 二酸化炭素濃度が 1,000ppm を超えない範囲で外気導入量を削減することによりエネルギー使用量が削減されます。 ・ 起動時の外気導入停止 空調は起動時の負荷が最も大きいため、起動時に外気導入を停止し、負荷を低減することでエネルギー使用量が削減されます。 <div style="text-align: center;">  <p>蒸気使用量の時間変動</p> </div>		
メリット	<p>空調に係る電力使用量 2,000 千 kWh/年において、CO₂ 濃度が 650ppm の室内で、CO₂ 濃度が 850ppm となるよう外気導入量を削減すると、151.5t-CO₂/年、6,000 千円/年の削減となります。 (エネルギー使用量に占める外気負荷の割合を 30%とした場合)</p> <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td style="width: 50%; vertical-align: top;"> <p>【試算条件】</p> <p>エネルギー削減率：50% (前項グラフから読み取った値)</p> <p>外気負荷の割合：30%</p> <p>電力使用量：2,000 千 kWh</p> <p>排出係数 (電気)：0.000505t-CO₂/kWh</p> <p>電気単価：20 円/kWh</p> </td> <td style="width: 50%; vertical-align: top;"> <p>【試算方法】</p> <p>① 電力削減量：③×②/100×①/100 =300 千 kWh/年</p> <p>② 削減金額：⑥×⑤=6,000 千円/年</p> <p>③ CO₂削減量：⑥×④×1,000=151.5t-CO₂/年</p> <p style="text-align: right;">⑥</p> </td> </tr> </table>	<p>【試算条件】</p> <p>エネルギー削減率：50% (前項グラフから読み取った値)</p> <p>外気負荷の割合：30%</p> <p>電力使用量：2,000 千 kWh</p> <p>排出係数 (電気)：0.000505t-CO₂/kWh</p> <p>電気単価：20 円/kWh</p>	<p>【試算方法】</p> <p>① 電力削減量：③×②/100×①/100 =300 千 kWh/年</p> <p>② 削減金額：⑥×⑤=6,000 千円/年</p> <p>③ CO₂削減量：⑥×④×1,000=151.5t-CO₂/年</p> <p style="text-align: right;">⑥</p>
<p>【試算条件】</p> <p>エネルギー削減率：50% (前項グラフから読み取った値)</p> <p>外気負荷の割合：30%</p> <p>電力使用量：2,000 千 kWh</p> <p>排出係数 (電気)：0.000505t-CO₂/kWh</p> <p>電気単価：20 円/kWh</p>	<p>【試算方法】</p> <p>① 電力削減量：③×②/100×①/100 =300 千 kWh/年</p> <p>② 削減金額：⑥×⑤=6,000 千円/年</p> <p>③ CO₂削減量：⑥×④×1,000=151.5t-CO₂/年</p> <p style="text-align: right;">⑥</p>		

業務部門		
分類番号	2201041	
目標対策	大分類	22 空気調和設備、換気設備
	中分類	01 空気調和設備の運転管理
	小分類	04 新設、更新等における措置－1
対策の内容	<p>(1) 熱需要の変化に対応できる容量のものとし、可能な限り空気調和を施す区画ごとに個別制御ができるものとする。</p> <p>(2) ヒートポンプ等を活用した効率の高い熱源設備を採用すること。</p> <p>(3) 負荷の変動が予想される空気調和設備の熱源設備、熱搬送設備は、適切な台数分割、台数制御及び回転数制御、部分負荷運転時に効率の高い機器又は蓄熱システム等効率の高い運転が可能となるシステムを採用すること。また、熱搬送設備は変揚程制御の採用を考慮すること。</p>	
対策の解説	<p>空調機器は負荷の変動に応じて効率も変動します。このため熱需要の変動が予想される場合は、適切な台数分割を実施することにより低負荷時にも総合効率を高く維持することができます。また、複数の熱源機を運転する場合は最適な台数制御方式の採用が必要となります。</p> <p>ヒートポンプを利用した高効率空調熱源として、排熱回収式水熱源ヒートポンプ方式や蓄熱式空調システム等があります。</p> <p>排熱回収式水熱源ヒートポンプ方式は建物内の冷房（暖房）負荷の異なるエリアごとに個別対応ができるため、サーバー室等冬期にも冷房が必要なエリアの排熱を事務所等の暖房用熱源とすることができます。</p> <p>蓄熱式空調システムは、ピーク時の負荷を夜間にシフトすることにより、最大負荷を抑制することができます。</p>	
	<p>① 冷凍機を夜間0時～8時蓄熱運転 ② 夜間蓄熱分で昼間の冷凍機運転を低減</p> <p>省エネルギーセンター診断指導部</p>	

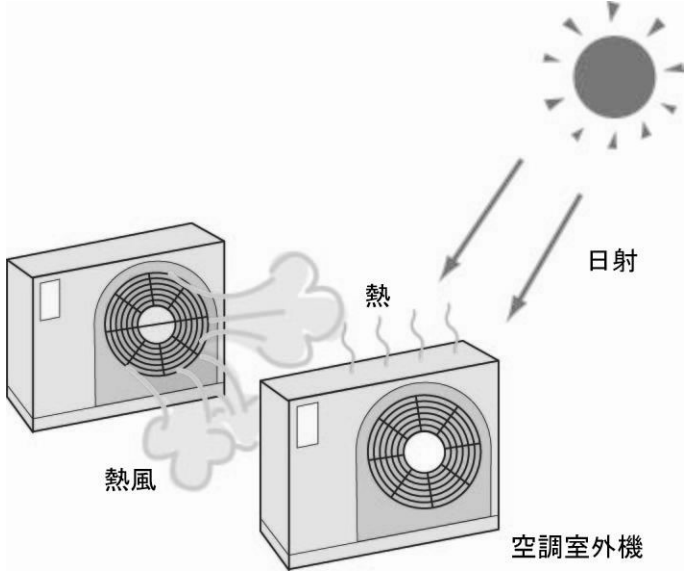
業務部門		
分類番号	2201041	
目標対策	大分類	22 空気調和設備、換気設備
	中分類	01 空気調和設備の運転管理
	小分類	04 新設、更新等における措置－2
対策の内容	(4) 空気調和機設備を負荷変動の大きい状態で使用するときは、負荷に応じた運転制御を行うことができるようにするため、回転数制御装置等による変風量システム及び変流量システムを採用すること。	
対策の解説	<p>空気調和設備の負荷は季節や時間帯等によって大きく異なります。このような負荷の変動に対して、空調機では冷温水バルブの開度を変化させ、冷温水量を調節することにより温度制御等を行います。変流量システムはこの冷温水を効率よく供給するシステムです。変流量システムと回転数制御装置を組み合わせることで、電力使用量を削減することができます。</p> <p>変風量システムは空調する区画を細分化し、きめ細かく空調負荷に対応しようとするものです。回転数制御装置により風量を制御することにより、電力使用量を削減することができます。</p>	
実施手順	<p>①空気調和設備の把握、リストの作成</p> <ul style="list-style-type: none"> ・系統図及び現地確認により空気調和設備を把握し、リストを作成しましょう。 <p>②空気調和設備の更新計画の立案</p> <ul style="list-style-type: none"> ・空気調和設備の使用年数、今後の導入予定等を整理し、更新計画を立てましょう。 <p>③空気調和設備の更新、新設</p> <ul style="list-style-type: none"> ・更新、新設にあたっては、ヒートポンプ、台数制御システム、回転数制御等による高効率機器の採用を検討しましょう。 ・高効率空調機は標準形よりもイニシャルコストが割高ですが、ランニングコストが安く、設備更新周期が長いというメリットがあります。導入時には可能な範囲でエネルギー効率の高い機器（高効率形、高COP形など）を選定しましょう。 	
トピック	消費電力 15kW のに変風量システムを導入すると、12.62t-CO ₂ /年、500 千円/年の削減となります。	
	<p>【試算条件】</p> <p>空調の消費電力：15kW</p> <p>夏期及び冬期（7,8,11,12,1,2,3月）の空調負荷率：0.8</p> <p>中間期（4～6月、9～10月）の空調負荷率：0.5</p> <p>インバーター効率：0.9</p> <p>負荷変動によるモーターの悪化率：0.9</p> <p>空調の稼働時間：10h/日</p> <p>夏期（7,8,11,12,1,2,3月）の稼働日数：154日</p> <p>中間期（4～6、9～11月）の稼働日数：130日</p> <p>排出係数（電気）：0.000505t-CO₂/kWh</p> <p>電気単価：20円/kWh</p>	<p>【試算方法】</p> <p>① 夏期の電力使用量：①×②³/④/⑤×⑥×⑦</p> <p>② =14,601kWh ⑪</p> <p>③ 中間期の電力使用量：①×③³/④/⑤×⑥×⑧</p> <p>④ =3,009,26kWh ⑫</p> <p>⑤ 改修後の電力使用量：⑪+⑫=17,610kWh ⑬</p> <p>⑥ 改修前の電力使用量：①×⑥×（⑦+⑧）</p> <p>⑦ =42,600kWh ⑭</p> <p>⑧ 削減電力量：⑭-⑬=24,989kWh ⑮</p> <p>⑨ 削減金額：⑮×⑩=500千円/年</p> <p>⑩ CO₂削減量：⑮×⑨=12.62t-CO₂/年</p>

業務部門		
分類番号	2201041	
目標対策	大分類	22 空気調和設備、換気設備
	中分類	01 空気調和設備の運転管理
	小分類	04 新設、更新等における措置－3
対策の内容	<p>(5) 夏期や冬期の外気導入に伴う冷暖房負荷を軽減するために、全熱交換器の採用を考慮すること。また、中間期や冬期に冷房が必要な場合は、外気冷房制御の採用を考慮すること。加湿を行う場合には、冷房負荷を軽減するため、水加湿方式の採用を考慮すること。</p>	
対策の解説	<p>室内の空気を清浄に保つために外気の導入は必要ですが、外気の導入に伴い熱のロスが生じます。全熱交換器を採用することにより、排気から熱、湿気を回収し、吸気に移動することができるため、外気導入による熱損失を抑制することができます。</p> <div data-bbox="368 869 1460 1350" data-label="Diagram"> </div> <p>【暖房（冬期）】</p> <p>室内 吸気 → 除じん → 熱、湿気 → 加湿 → 室内</p> <p>室外 排気 ← 除じん ← 熱、湿気 ← 加湿 ← 室内</p> <p>【冷房（夏期）】</p> <p>室内 吸気 → 除じん → 熱、湿気 → 室内</p> <p>室外 排気 ← 除じん ← 熱、湿気 ← 室内</p> <p>中間期や冬期等、外気温が室内温度よりも低い場合で冷房が必要な場合には、外気導入量を増やし外気冷房を行うことでエネルギー使用量を削減することができます。</p> <p>なお、外気冷房を行う際は全熱交換器を停止し、バイパス経路を通す必要があります。</p> <div data-bbox="544 1688 1273 2018" data-label="Diagram"> </div> <p>出典：省エネルギーセンター ホームページ</p>	

<p>対策の解説</p>	<p>水加湿方式は、水を常温のまま気流と熱交換させ加湿するため、水を 100℃以上の蒸気にして噴霧する蒸気加湿（蒸気方式）に比べ加湿にかかるエネルギー使用量を抑制することが出来ます。また、水加湿方式は加湿の際に水が気化することにより空気を冷やすため、冷房効果が大きくなります。</p>																													
<p>実施手順</p>	<p>①現状の把握</p> <ul style="list-style-type: none"> ・ 中間期や冬期に冷房が使われていないか確認しましょう。 ・ 空調系統図や設備台帳を基に、全熱交換器、外気冷房制御、水加湿方式による加湿の導入状況を確認しましょう。 <p>②導入の可能性の検討</p> <ul style="list-style-type: none"> ・ 空気調和設備等のメンテナンス業者、納入業者等に全熱交換器、外気冷房制御、水加湿方式による加湿の導入が可能か確認しましょう。 <p>③対策の実施</p> <ul style="list-style-type: none"> ・ メンテナンス業者や納入業者等に依頼し、設備更新を行いましょう。 																													
<p>トピック</p>	<p>空調機（動力合計約 86kW、運転時間 1,160h/年）を中間期（5月、10月に）に外気冷房を行うと、10.91t-CO₂/年、432 千円/年の削減となります。</p> <table border="1" data-bbox="272 1171 1396 1491"> <tr> <td data-bbox="272 1171 834 1491"> <p>【試算条件】</p> <p>冷房電力使用量：100,000kWh 負荷率（5月）：40% 負荷率（6月）：60% 負荷率（7月）：80% 負荷率（8月）：80% 負荷率（9月）：70% 負荷率（10月）：40% 排出係数（電気）：0.000505t-CO₂/kWh 電気単価：20 円/kWh</p> </td> <td data-bbox="834 1171 1396 1491"> <p>【試算方法】</p> <p>① 削減率：(②+⑦) / (②+③+④+⑤+⑥+⑦) =0.216 ⑩ ② ③ 削減電力量：①×⑩=21,600kWh/年 ⑪ ④ 削減金額：⑩×⑨=432,000 円/年 ⑤ CO₂削減量：⑩×⑧=10.91t-CO₂/年 ⑥ ⑦ ⑧ ⑨</p> </td> </tr> </table> <div data-bbox="304 1547 1353 1935"> <table border="1"> <caption>冷房負荷率の変動</caption> <thead> <tr> <th>月</th> <th>冷房負荷率 (%)</th> </tr> </thead> <tbody> <tr><td>1月</td><td>0</td></tr> <tr><td>2月</td><td>0</td></tr> <tr><td>3月</td><td>0</td></tr> <tr><td>4月</td><td>0</td></tr> <tr><td>5月</td><td>40</td></tr> <tr><td>6月</td><td>60</td></tr> <tr><td>7月</td><td>80</td></tr> <tr><td>8月</td><td>80</td></tr> <tr><td>9月</td><td>70</td></tr> <tr><td>10月</td><td>40</td></tr> <tr><td>11月</td><td>0</td></tr> <tr><td>12月</td><td>0</td></tr> </tbody> </table> </div>		<p>【試算条件】</p> <p>冷房電力使用量：100,000kWh 負荷率（5月）：40% 負荷率（6月）：60% 負荷率（7月）：80% 負荷率（8月）：80% 負荷率（9月）：70% 負荷率（10月）：40% 排出係数（電気）：0.000505t-CO₂/kWh 電気単価：20 円/kWh</p>	<p>【試算方法】</p> <p>① 削減率：(②+⑦) / (②+③+④+⑤+⑥+⑦) =0.216 ⑩ ② ③ 削減電力量：①×⑩=21,600kWh/年 ⑪ ④ 削減金額：⑩×⑨=432,000 円/年 ⑤ CO₂削減量：⑩×⑧=10.91t-CO₂/年 ⑥ ⑦ ⑧ ⑨</p>	月	冷房負荷率 (%)	1月	0	2月	0	3月	0	4月	0	5月	40	6月	60	7月	80	8月	80	9月	70	10月	40	11月	0	12月	0
<p>【試算条件】</p> <p>冷房電力使用量：100,000kWh 負荷率（5月）：40% 負荷率（6月）：60% 負荷率（7月）：80% 負荷率（8月）：80% 負荷率（9月）：70% 負荷率（10月）：40% 排出係数（電気）：0.000505t-CO₂/kWh 電気単価：20 円/kWh</p>	<p>【試算方法】</p> <p>① 削減率：(②+⑦) / (②+③+④+⑤+⑥+⑦) =0.216 ⑩ ② ③ 削減電力量：①×⑩=21,600kWh/年 ⑪ ④ 削減金額：⑩×⑨=432,000 円/年 ⑤ CO₂削減量：⑩×⑧=10.91t-CO₂/年 ⑥ ⑦ ⑧ ⑨</p>																													
月	冷房負荷率 (%)																													
1月	0																													
2月	0																													
3月	0																													
4月	0																													
5月	40																													
6月	60																													
7月	80																													
8月	80																													
9月	70																													
10月	40																													
11月	0																													
12月	0																													

業務部門		
分類番号	2201041	
目標対策	大分類	22 空気調和設備、換気設備
	中分類	01 空気調和設備の運転管理
	小分類	04 新設、更新等における措置－4
対策の内容	(6) 蓄熱システム及び地域冷暖房システムより熱を受ける熱搬送設備の揚程が大きい場合は、熱交換器を採用し揚程の低減を行うこと。	
対策の解説	<p>熱搬送設備の揚程が大きいと、冷温水を循環させるポンプへの負荷が大きくなります。冷温水の配管システムを密閉式回路にすることで、ポンプの揚程が配管等の損失水頭のみとなり、建物の高さによる実揚程分が不要となるためポンプへの負荷が低減されます。蓄熱システムの場合は、開放式回路にならないよう、蓄熱槽の2次側は開放系とせず、冷温水配管を密閉式回路にすることが重要となります。</p> <p>また、地域冷暖房を利用する場合についても、熱交換器による間接受入方式とすることで、冷温水配管が密閉されるためポンプへの負荷が低減され電力使用量の削減につながります。この対策は、超高層ビルや高層ビルなど、揚程が大きくなるほど効果が大きくなります。</p>	
	 <div style="display: flex; justify-content: space-around; margin-top: 10px;"> <div style="border: 1px solid black; border-radius: 15px; padding: 10px; width: 45%;"> <p>冷温水を直接受入れると、開放式回路であるためポンプへの負荷が大きい。</p> </div> <div style="border: 1px solid black; border-radius: 15px; padding: 10px; width: 45%;"> <p>熱交換器を使用することにより、密閉式回路となるためポンプへの負荷が低減される。</p> </div> </div> <p style="text-align: center; margin-top: 20px;">地域冷暖房を利用している場合</p>	

<p>実施手順</p>	<p>①現状の把握</p> <ul style="list-style-type: none"> 蓄熱システムを導入している場合は、蓄熱槽の2次側が密閉回路であり、冷温水配管が密閉式回路となっているか確認しましょう。 地域冷暖房システムを導入している場合は、熱交換器による間接受け入れであり、冷温水配管が密閉式回路となっているか確認しましょう。 冷温水配管が密閉式回路でない場合は本対策の実施を検討しましょう。 <p>②対策の実施</p> <ul style="list-style-type: none"> 設備の改修が可能な場合は改修を行いましょ。 空調の稼働時間が短い場合や揚程が小さい場合などは、設備投資の回収に時間がかかることもあります。設備導入にあたっては費用対効果等を十分に検討しましょう。 		
<p>メリット</p>	<p>実揚程 30mの蓄熱システムを熱交換器により密閉式回路とすると、 18.18t-CO₂/年、720 千円/年の削減となります。</p> <table border="0" style="width: 100%;"> <tr> <td style="width: 50%; vertical-align: top;"> <p>【試算条件】</p> <p>ポンプの消費電力（実測値）：30kW 年間稼働時間：2,400h/年 実揚程：30m 落差：15m 電気の排出係数：0.000505t-CO₂/kWh 電気単価：20 円/kWh</p> </td> <td style="width: 50%; vertical-align: top;"> <p>【試算方法】</p> <p>① ポンプの消費電力（対策前）：①×② ② =72,000kWh/年 ⑦ ③ 電力削減量：⑦×④/③=36,000kWh/年 ⑧ ④ 削減金額：⑧×⑥=720,000 円/年 ⑤ CO₂削減量：⑧×⑤=18.18t-CO₂/年 ⑥</p> </td> </tr> </table>	<p>【試算条件】</p> <p>ポンプの消費電力（実測値）：30kW 年間稼働時間：2,400h/年 実揚程：30m 落差：15m 電気の排出係数：0.000505t-CO₂/kWh 電気単価：20 円/kWh</p>	<p>【試算方法】</p> <p>① ポンプの消費電力（対策前）：①×② ② =72,000kWh/年 ⑦ ③ 電力削減量：⑦×④/③=36,000kWh/年 ⑧ ④ 削減金額：⑧×⑥=720,000 円/年 ⑤ CO₂削減量：⑧×⑤=18.18t-CO₂/年 ⑥</p>
<p>【試算条件】</p> <p>ポンプの消費電力（実測値）：30kW 年間稼働時間：2,400h/年 実揚程：30m 落差：15m 電気の排出係数：0.000505t-CO₂/kWh 電気単価：20 円/kWh</p>	<p>【試算方法】</p> <p>① ポンプの消費電力（対策前）：①×② ② =72,000kWh/年 ⑦ ③ 電力削減量：⑦×④/③=36,000kWh/年 ⑧ ④ 削減金額：⑧×⑥=720,000 円/年 ⑤ CO₂削減量：⑧×⑤=18.18t-CO₂/年 ⑥</p>		

業務部門		
分類番号	2201041	
目標対策	大分類	22 空気調和設備、換気設備
	中分類	01 空気調和設備の運転管理
	小分類	04 新設、更新等における措置－5
対策の内容	(7) エアコンディショナーの室外機の設置場所や設置方法は、日射や通風状況、集積する場合の通風状態等を考慮し決定すること。	
対策の解説	<p>室外機に直射日光が当たると、室外機が加熱されるため冷房効率が低下します。また、風通しの悪い場所に室外機を設置すると、室外機が排気した熱風を再度吸い込むことにより、冷房効率が低下します。室外機は極力風通しの良い日陰に設置しましょう。</p> 	
実施手順	<ol style="list-style-type: none"> ①現地確認により室外機の設置場所の日射の状況、風通しを確認しましょう。 ②室外機に直射日光が当たっている場合は、日よけの設置を検討しましょう。 ③新設の場合は、室外機を極力風通しの良い日陰に設置しましょう。 	
メリット	<ul style="list-style-type: none"> ・室外機を風通しの良い日陰に設置することにより、エアコンディショナーの効率が向上し、5%程度の省エネルギーとなります。 	

業務部門		
分類番号	2201041	
目標対策	大分類	22 空気調和設備、換気設備
	中分類	01 空気調和設備の運転管理
	小分類	04 新設、更新等における措置－6
対策の内容	(8) 空気調和を施す区画ごとの温度、湿度その他の空気の状態の把握及び空気調和の効率の改善に必要な事項の計測に必要な機器、センサー等を設置するとともに、BEMS等の採用による見える化を行い、適切な空気調和の制御、運転分析ができるものとする。	
対策の解説	<p>空気調和設備の稼働による温室効果ガス排出量を削減するためには、現状を詳細に把握し現状に則した効率の良い運転とすることが重要です。部屋（又は区画）ごとに温度、湿度、二酸化炭素濃度等の状態を計測し、室内環境に最適な運転を行うことで、過剰冷房、過剰暖房、過剰換気等によるエネルギー使用量を抑えることが可能となります。このためには、必要な場所に必要な計器を設置するとともに BEMS（Building and Energy Management System）等を導入し、測定結果を管理、分析する必要があります。</p> <p>BEMS は、ビル内の電気設備、照明設備、動力設備、空調設備等について、室内環境とエネルギーを管理・制御・評価するシステムです。見える化によりエネルギー使用状況及び室内環境を一元的に把握・分析し、室内環境に応じた設備機器等の運転管理によって、建物全体のエネルギー使用量を削減することが可能となります。</p>	
実施手順	<p>新設、更新をする際は部屋や区画ごとにセンサーの設置、及び BEMS の導入を検討しましょう。</p> <p>BEMS はそのデータを活用してこそ効果を発揮します。BEMS のデータを事業所の運用に積極的に活用しましょう。</p>	
メリット	<ul style="list-style-type: none"> • エネルギー使用の実態（どこで、どれだけ、どのように使用されているか）を明確にすることができます。 • 設備機器の運用状態に見合ったエネルギー使用量になっているか判断することができます • 部屋や区画の使用状況に応じて設備機器を運転することができます。 • 設備機器の稼働データとエネルギー使用量から、エネルギー使用量を最小化するための対策を明らかにすることができます。 • 設備機器の運用改善や省エネ改修による効果を正確に把握できます。 	

業務部門		
分類番号	2202010	
基本対策	大分類	22 空気調和設備、換気設備
	中分類	02 換気設備の運転管理
	小分類	01 換気設備の効率管理
対策の内容	<p>(1) 換気設備の管理は、換気目的、場所に合わせ、換気を施す区画を限定し、換気量、運転時間、温度等について適切な設定を行うこと。</p> <p>(2) 機械室、電気室等において、一定温度以下であれば換気をしなくても良い場合にあっては、季節に応じて適切に換気を停止すること。</p>	
対策の解説	<p>換気は空気の質の維持や温度上昇の抑制等のために必要ですが、過剰に換気をするると換気ファンの稼働による電力消費や外気導入量の増加による空調負荷の増加によって、無駄にエネルギーを消費することとなります。</p> <p>必要な換気量は、換気する場所や使用状況、換気目的により異なるため、換気する場所や目的等に応じた適切な換気を行うことが重要です。</p> <p>具体的には、温度やCO₂濃度に応じて換気設備を間欠運転する等の対策が考えられます。</p> <div style="text-align: center;"> <p>省エネルギーセンター診断指導部</p> </div> <p>CO₂制御による外気導入量制御の例 (ダンパー開度の自動制御)</p>	

<p style="text-align: center;">実施 手順</p>	<p>①現状の把握</p> <ul style="list-style-type: none"> 平面図及び現地確認により換気を施す区画と換気の目的を把握します。 区画ごとに温度、湿度、CO₂濃度等を計測します。 区画ごとに換気の実施状況を確認します。 <p>②対策の検討</p> <ul style="list-style-type: none"> 区画ごとの温度、湿度、CO₂濃度等の状況から適切な換気量、運転時間等を検討します。 また、換気が不要な区画については換気の停止を検討します。 <p>③対策の実施</p> <ul style="list-style-type: none"> 換気ファンの運転時間短縮、間欠運転等の対策を実施しましょう。 温度やCO₂濃度による換気量の自動制御システムの導入も検討しましょう。 対策の実施後に温度、湿度、CO₂濃度の計測及び電力使用量の把握を行い、対策の効果を検証しましょう。 対策の効果が小さい場合は換気の方法等を再度検討しましょう。 		
<p style="text-align: center;">ト ジ メ</p>	<p>機械室の換気を冬期に停止すると、 3.49t-CO₂/年、138千円/年の削減となります。</p> <p>ここでは、機械室についての試算であるため換気ファンの消費電力についてのみ計算しています。空気調和を施している区画では、換気量に応じて空調負荷も変動しますので空調による消費電力も変動します。</p> <table border="1" data-bbox="272 1328 1402 1518"> <tr> <td data-bbox="272 1328 837 1518"> <p>【試算条件】</p> <p>換気ファンの電力消費量：4kW ① 負荷率：0.8 ② 削減稼働時間：2,160h/年（90日×24h） ③ 電気の排出係数：0.000505t-CO₂/kWh ④ 電気単価：20円/kWh ⑤</p> </td> <td data-bbox="837 1328 1402 1518"> <p>【試算方法】</p> <p>削減電力量：①×②×③=6,912kWh/年 ⑥ 削減金額：⑥×⑤=138,240円/年 CO₂削減量：⑥×④=3.49t-CO₂/年</p> </td> </tr> </table>	<p>【試算条件】</p> <p>換気ファンの電力消費量：4kW ① 負荷率：0.8 ② 削減稼働時間：2,160h/年（90日×24h） ③ 電気の排出係数：0.000505t-CO₂/kWh ④ 電気単価：20円/kWh ⑤</p>	<p>【試算方法】</p> <p>削減電力量：①×②×③=6,912kWh/年 ⑥ 削減金額：⑥×⑤=138,240円/年 CO₂削減量：⑥×④=3.49t-CO₂/年</p>
<p>【試算条件】</p> <p>換気ファンの電力消費量：4kW ① 負荷率：0.8 ② 削減稼働時間：2,160h/年（90日×24h） ③ 電気の排出係数：0.000505t-CO₂/kWh ④ 電気単価：20円/kWh ⑤</p>	<p>【試算方法】</p> <p>削減電力量：①×②×③=6,912kWh/年 ⑥ 削減金額：⑥×⑤=138,240円/年 CO₂削減量：⑥×④=3.49t-CO₂/年</p>		

業務部門		
分類番号	2202031	
目標対策	大分類	22 空気調和設備、換気設備
	中分類	02 換気設備の運転管理
	小分類	03 適切な外気導入量制御
対策の内容	<p>(1) 現状の室内環境を把握し、取入外気量が過剰である場合又は特に、夏季及び冬季において、外気処理に伴う熱負荷を軽減できる場合には、室内CO₂濃度の程度、在室人員の変動の程度等により、室内CO₂濃度1,000ppm以下を確保できる範囲で、CO₂濃度制御によるダンパー開閉の自動制御又は給排気ファンの回転数制御を導入すること。</p>	
対策の解説	<p>室内の空気を清浄に保つために外気の導入は必要ですが、過剰に取り入れると導入した外気を冷やす（又は暖める）ことになるため、空調機への負荷が大きくなります。ビル管理法ではCO₂濃度を1,000ppm以下とすることが義務付けられています。この基準を逸脱しない範囲で換気量を削減することにより空調負荷を低減することができます。</p> <div style="display: flex; justify-content: space-around;"> <div style="text-align: center;"> <p>負荷削減量(5.8%) (11.6%)</p> <p>月間冷房負荷 (MJ/(m²・月))</p> <p>取入れ外気量 [m³/(h・人)]</p> <p>月間冷房負荷の変化 (8月)</p> </div> <div style="text-align: center;"> <p>負荷削減量(11.6%) (23.2%)</p> <p>月間暖房負荷 (MJ/(m²・月))</p> <p>取入れ外気量 [m³/(h・人)]</p> <p>月間暖房負荷の変化 (2月)</p> </div> </div> <p style="text-align: right;">省エネルギーセンター 電気管理関係資料</p> <div style="text-align: center; margin-top: 20px;"> <p>エネルギーの削減割合 (%)</p> <p>現在の室内CO₂濃度 (ppm)</p> <p>外気導入量削減による熱負荷の軽減率</p> </div>	

実施 手順	<p>①室内環境を把握</p> <ul style="list-style-type: none"> 温度、湿度、CO₂ 濃度等を計測し室内環境を把握しましょう。ビル管理法により室内環境の計測義務付けられている場合はその計測結果を利用することができます。 CO₂ 濃度が低い場合は外気導入が過剰と考えられます。外気導入量の自動制御の導入を検討しましょう。 <p>②部屋の利用状況の確認</p> <ul style="list-style-type: none"> 在室人員の変動が大きい区画（デパート等の商業施設、営業系事務所等）は、CO₂ 濃度による外気導入量の自動制御の導入を検討しましょう。 機械室や電気室などは温度による換気の自動制御の導入を検討しましょう。 <p>③外気導入量自動制御の導入</p> <ul style="list-style-type: none"> メーカー等に依頼し外気導入量の自動制御を導入しましょう。自動制御ができない機種もありますので、事前検討が必要です。 <p>④効果の検証</p> <ul style="list-style-type: none"> 対策の実施前後で電力使用量や室内環境を比較し、対策の効果を検証しましょう。 対策後の室内環境の状況や電力使用量に応じて外気導入量の自動制御の運用方法を検討しましょう。 		
メリ ット	<p>空調電力使用量 2,000 千 kWh/年において CO₂ 濃度が 650ppm の室内で、CO₂ 濃度が 850ppm となるよう外気導入量を削減すると、151.5t-CO₂/年、6,000 千円/年の削減となります。</p> <p>（エネルギー使用量に占める外気負荷の割合を 30%とした場合）</p> <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td style="width: 50%; vertical-align: top;"> <p>【試算条件】</p> <p>エネルギー削減率：50% （前項グラフから読み取った値）</p> <p>外気負荷の割合：30%</p> <p>電力使用量：2,000 千 kWh/年</p> <p>排出係数（電気）：0.000505t-CO₂/kWh</p> <p>電気単価：20 円/kWh</p> </td> <td style="width: 50%; vertical-align: top;"> <p>【試算方法】</p> <p>① 電力削減量：③×②/100×①/100 =300 千 kWh/年</p> <p>② 削減金額：⑥×⑤=6,000 千円/年</p> <p>③ CO₂ 削減量：⑥×④×1,000=151.5t-CO₂/年</p> <p>④</p> <p>⑤</p> <p style="text-align: right;">⑥</p> </td> </tr> </table>	<p>【試算条件】</p> <p>エネルギー削減率：50% （前項グラフから読み取った値）</p> <p>外気負荷の割合：30%</p> <p>電力使用量：2,000 千 kWh/年</p> <p>排出係数（電気）：0.000505t-CO₂/kWh</p> <p>電気単価：20 円/kWh</p>	<p>【試算方法】</p> <p>① 電力削減量：③×②/100×①/100 =300 千 kWh/年</p> <p>② 削減金額：⑥×⑤=6,000 千円/年</p> <p>③ CO₂ 削減量：⑥×④×1,000=151.5t-CO₂/年</p> <p>④</p> <p>⑤</p> <p style="text-align: right;">⑥</p>
<p>【試算条件】</p> <p>エネルギー削減率：50% （前項グラフから読み取った値）</p> <p>外気負荷の割合：30%</p> <p>電力使用量：2,000 千 kWh/年</p> <p>排出係数（電気）：0.000505t-CO₂/kWh</p> <p>電気単価：20 円/kWh</p>	<p>【試算方法】</p> <p>① 電力削減量：③×②/100×①/100 =300 千 kWh/年</p> <p>② 削減金額：⑥×⑤=6,000 千円/年</p> <p>③ CO₂ 削減量：⑥×④×1,000=151.5t-CO₂/年</p> <p>④</p> <p>⑤</p> <p style="text-align: right;">⑥</p>		

業務部門		
分類番号	2401010	
基本対策	大分類	24 受変電設備、BEMS
	中分類	01 抵抗等による電気の損失の防止に関する措置
	小分類	01 受電端力率の管理
対策の内容	<p>(1) 変圧器及び無停電電源装置は、部分負荷における効率を考慮して、変圧器及び無停電電源装置の全体の効率が高くなるように管理標準を設定し、稼働台数の調整及び負荷の適正配分を行うこと。</p> <p>(2) 不使用な状態が長期に及び変圧器は、停止させることにより無負荷損を防止すること。</p> <p>(3) 二次側電圧が同じ変圧器が複数ある場合にあって、その負荷を他の変圧器に移行できるときは、変圧器損失を低減させるため、軽負荷変圧器を停止させること。</p>	
対策の解説	<p>変圧器の総損失は使用側の負荷によって変動します。そのため、稼働台数の調整や負荷の適正配分などにより効率を高めることができます。また、変圧器は電源に接続されている限り必ず無負荷損が発生します。二次側電圧の同じ変圧器が複数ある場合は、軽負荷変圧器の負荷を他の変圧器に移行して停止させることにより、総損失を低減させることができます。</p> <p>「工場等におけるエネルギーの使用の合理化に関する事業者の判断の基準」(平成21年3月31日 経済産業省告示第66号)には、以下の内容が示されています。</p> <div style="border: 1px solid black; padding: 5px;"> <p>ア. 変圧器及び無停電電源装置は、部分負荷における効率を考慮して、変圧器及び無停電電源装置の全体の効率が高くなるように管理標準を設定し、稼働台数の調整及び負荷の適正配分を行うこと。</p> <p>イ. 受電端における力率については、95 パーセント以上とすることを基準として進相コンデンサ等を制御するように管理標準を設定して管理すること。</p> </div> <p>あ</p>	
実施手順	<p>①受変電設備の稼働状況の確認</p> <p>各受変電設備の負荷率、需要率を把握し、受変電設備の容量と負荷とのバランスを検討しましょう。</p> <p>ここで、負荷率と需要率は以下のように定義されています。</p> <p>需要率＝負荷の最大皮相電力／容量</p> <p>負荷率＝負荷の平均皮相電力／負荷の最大皮相電力</p> <p>皮相電力を把握する方法は、計器による一定期間の連続測定が望ましいですが、そのような方法がとれない場合には、スポット的な計測結果、消費電力からの推計値及び稼働状況等から判断することもできます。</p> <p>変圧器の実負荷率は(需要率)×(負荷率)により求められます。</p>	

実施
手順

②受変電設備の統合の検討

①の状況確認により、二次側電圧が同じ変圧器が複数あり、その容量が負荷に対して過大と判断されるものについては、負荷を統合し変圧器の稼働台数を削減する方法を検討しましょう。

③受変電設備の見直し

さらに、統合を検討する過程において受変電設備の更新が望ましいと判断される場合には、より損失の少ない形式、容量の変圧器の導入を検討しましょう。

変圧器損失低減のための着眼点

着眼点	チェックポイント	改善点
・変圧器は運転されている限り一定の無負荷損が発生する。 ・変圧器の負荷損は負荷電流の2乗に比例する。	適正な容量の変圧器の使用	変圧器の容量は平均負荷[kVA]が容量[KVA]の70-80%程度になるように選定する。*1)
	軽負荷変圧器の停止	無負荷損の低減、または総損失の低減。
	複数台変圧器の台数削減	ただし対策前後の総損失を比較し決定のこと。
	高効率変圧器の採用	総損失の低減
	冷却設備の省電力	冷却ファンの電力削減

*1):厳密に言えば変圧器の総損失はその負荷率が $\sqrt{\text{無負荷損/全負荷時負荷損}}$ のときに最小になる。例えば無負荷損/全負荷時負荷損=1/8のときは負荷率35%のときに総損失は最小になる。しかし、負荷の平均が700kVAのときに1000kVA×1台の変圧器の代わりに1000kVA×2台の変圧器を設置するかというそうはしない。理由は設備費が2倍となり、保守費も増加する。また設備設計上からもこのような設計方法は認められない。

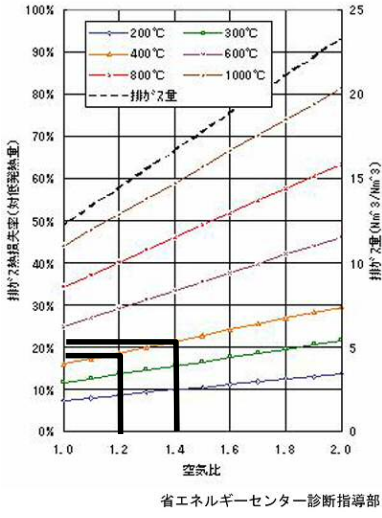
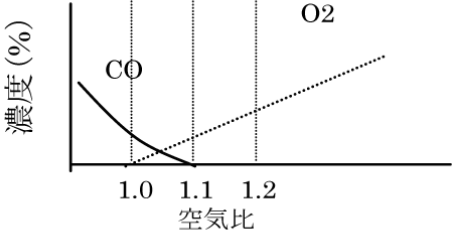
ト
ツ
キ
メ

変圧器3台（定格容量 100kVA 2台、500kVA 1台）を定格容量 500kVA のトッランナー変圧器（アモルファス変圧器）1台に更新及び変更すると、14.61t-CO₂/年、578千円/年の削減となります。

【試算条件】	【計算方法】
現状の無負荷損：3,140W	① 改善後の負荷率： $(100 \times (5+6) + 500 \times 7) / 500 = 0.176$ ⑬
現状の全負荷時負荷損 100kVA：1,997W	②
現状の全負荷時負荷損 100kVA：1,997W	③ 現状全損失： $(1+2 \times 5^2 + 3 \times 6^2 + 4 \times 7^2) \times 10 / 1,000 = 31,991 \text{ kWh/年}$ ⑭
現状の全負荷時負荷損 500kVA：5,972W	④
現状の実負荷率 100kVA：0.04	⑤ 改善後全損失： $(8+9 \times 13^2) \times 10 / 1,000 = 3,067 \text{ kWh/年}$ ⑮
現状の実負荷率 100kVA：0.49	⑥
現状の実負荷率 500kVA：0.07	⑦ 削減電力量： $14 - 15 = 28,924 \text{ kWh/年}$ ⑯
改善後の無負荷損：220W	⑧ 削減金額： $16 \times 12 = 578,482 \text{ 円/年}$
改善後の全負荷時負荷損：4,200W	⑨ CO ₂ 削減量： $16 \times 11 = 14.61 \text{ t-CO}_2/\text{年}$
稼働時間：8,760h	⑩
排出係数（電気）：0.000505t-CO ₂ /kWh	⑪
電気単価：20円/kWh	⑫

業務部門																																																
分類番号		2401041																																														
目標対策	大分類	24 受変電設備、BEMS																																														
	中分類	01 抵抗等による電気の損失の防止に関する措置																																														
	小分類	04 新設、更新等における措置																																														
対策の内容	<p>(1) 受変電設備を新設する場合には、エネルギー損失の少ない機器を採用するとともに、電力の需要実績と将来の動向について十分な検討を行い、受変電設備の配置、配電圧、設備容量を決定すること。</p> <p>(2) 特定機器に該当する受変電設備に係る機器を新設する場合は、当該機器に関する性能の向上に関する製造事業者等の判断の基準に規定する基準エネルギー消費効率以上の効率のものの採用を考慮すること。</p> <p>(3) 電気を使用する設備や空気調和設備等を総合的に管理し評価をするためにBEMSの採用を考慮すること。</p>																																															
対策の解説	<p>省エネ法では「我が国において大量に使用され、かつ、その使用に際し相当量のエネルギーを消費する機械器具であって当該性能の向上を図ることが特に必要なもの」として21種類の機器を特定機器に指定しています。</p> <p>各特定機器には「特定機器の性能の向上に関する製造事業者等の判断の基準等」が示されています。特定機器に該当する機器を導入する際は、この判断基準に示された基準エネルギー消費効率より効率のよい機器を導入することでエネルギー使用量を削減することができます。</p> <p>また、BEMSを導入し、エネルギー使用量等を総合的に管理することにより、事業所全体のエネルギー効率を向上させることができます。</p> <p style="text-align: center;">変圧器の性能の向上に関する製造事業者等の判断の基準等</p> <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th rowspan="2">変圧器の種類別</th> <th rowspan="2">相数</th> <th colspan="2">区 分</th> <th rowspan="2">基準エネルギー消費効率の算定式</th> </tr> <tr> <th>定格周波数</th> <th>定格容量</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td rowspan="6">油入変圧器</td> <td rowspan="2">単相</td> <td>50 ヘルツ</td> <td></td> <td>$E=15.3S^{0.696}$</td> </tr> <tr> <td>60 ヘルツ</td> <td></td> <td>$E=14.4S^{0.698}$</td> </tr> <tr> <td rowspan="4">三相</td> <td rowspan="2">50 ヘルツ</td> <td>500 キロボルトアンペア以下</td> <td>$E=23.8S^{0.653}$</td> </tr> <tr> <td>500 キロボルトアンペア超</td> <td>$E=9.84S^{0.842}$</td> </tr> <tr> <td rowspan="2">60 ヘルツ</td> <td>500 キロボルトアンペア以下</td> <td>$E=22.6S^{0.651}$</td> </tr> <tr> <td>500 キロボルトアンペア超</td> <td>$E=18.6S^{0.745}$</td> </tr> <tr> <td rowspan="6">モールド変圧器</td> <td rowspan="2">単相</td> <td>50 ヘルツ</td> <td></td> <td>$E=22.9S^{0.647}$</td> </tr> <tr> <td>60 ヘルツ</td> <td></td> <td>$E=23.4S^{0.643}$</td> </tr> <tr> <td rowspan="4">三相</td> <td rowspan="2">50 ヘルツ</td> <td>500 キロボルトアンペア以下</td> <td>$E=33.6S^{0.626}$</td> </tr> <tr> <td>500 キロボルトアンペア超</td> <td>$E=24.0S^{0.727}$</td> </tr> <tr> <td rowspan="2">60 ヘルツ</td> <td>500 キロボルトアンペア以下</td> <td>$E=32.0S^{0.641}$</td> </tr> <tr> <td>500 キロボルトアンペア超</td> <td>$E=26.1S^{0.716}$</td> </tr> </tbody> </table> <p>備考 1 「油入変圧器」とは、絶縁材料として絶縁油を使用するものをいう。 2 「モールド変圧器」とは、樹脂製の絶縁材料を使用するものをいう。 3 E 及び S は、次の数値を表すものとする。 E：基準エネルギー消費効率(単位 ワット) S：定格容量(単位 キロボルトアンペア) 出典：変圧器の性能の向上に関する製造事業者等の判断の基準等 (平成 24 年 3 月 30 日 経済産業省告示第 71 号)</p>			変圧器の種類別	相数	区 分		基準エネルギー消費効率の算定式	定格周波数	定格容量	油入変圧器	単相	50 ヘルツ		$E=15.3S^{0.696}$	60 ヘルツ		$E=14.4S^{0.698}$	三相	50 ヘルツ	500 キロボルトアンペア以下	$E=23.8S^{0.653}$	500 キロボルトアンペア超	$E=9.84S^{0.842}$	60 ヘルツ	500 キロボルトアンペア以下	$E=22.6S^{0.651}$	500 キロボルトアンペア超	$E=18.6S^{0.745}$	モールド変圧器	単相	50 ヘルツ		$E=22.9S^{0.647}$	60 ヘルツ		$E=23.4S^{0.643}$	三相	50 ヘルツ	500 キロボルトアンペア以下	$E=33.6S^{0.626}$	500 キロボルトアンペア超	$E=24.0S^{0.727}$	60 ヘルツ	500 キロボルトアンペア以下	$E=32.0S^{0.641}$	500 キロボルトアンペア超	$E=26.1S^{0.716}$
変圧器の種類別	相数	区 分				基準エネルギー消費効率の算定式																																										
		定格周波数	定格容量																																													
油入変圧器	単相	50 ヘルツ		$E=15.3S^{0.696}$																																												
		60 ヘルツ		$E=14.4S^{0.698}$																																												
	三相	50 ヘルツ	500 キロボルトアンペア以下	$E=23.8S^{0.653}$																																												
			500 キロボルトアンペア超	$E=9.84S^{0.842}$																																												
		60 ヘルツ	500 キロボルトアンペア以下	$E=22.6S^{0.651}$																																												
			500 キロボルトアンペア超	$E=18.6S^{0.745}$																																												
モールド変圧器	単相	50 ヘルツ		$E=22.9S^{0.647}$																																												
		60 ヘルツ		$E=23.4S^{0.643}$																																												
	三相	50 ヘルツ	500 キロボルトアンペア以下	$E=33.6S^{0.626}$																																												
			500 キロボルトアンペア超	$E=24.0S^{0.727}$																																												
		60 ヘルツ	500 キロボルトアンペア以下	$E=32.0S^{0.641}$																																												
			500 キロボルトアンペア超	$E=26.1S^{0.716}$																																												

実施 手順	<p>①受変電設備の稼働状況の確認</p> <p>各受変電設備の負荷率、需要率を把握し、受変電設備の容量と負荷とのバランスを検討しましょう。</p> <p>ここで、負荷率と需要率は以下のように定義されています。</p> <p>需要率＝負荷の最大皮相電力／容量</p> <p>負荷率＝負荷の平均皮相電力／負荷の最大皮相電力</p> <p>皮相電力を把握する方法は、計器による一定期間の連続測定が望ましいですが、そのような方法がとれない場合には、スポット的な計測結果、消費電力からの推計値及び稼働状況等から判断することもできます。</p> <p>変圧器の実負荷率は（需要率）×（負荷率）により求められます。</p>	
	<p>②負荷の状況の評価</p> <p>電気使用設備の設備容量、稼働状況等に基づく推計値やBEMSのデータ等から、電気を使用する設備の稼働状況を把握しましょう。また、得られた情報に基づいて、電気使用設備のより効率的な運用方法を検討しましょう。</p>	
	<p>③受変電設備の統合の検討</p> <p>二次側電圧が同じ変圧器が複数あり、その容量が負荷に対して過大と判断されるものについては、負荷を統合し変圧器の稼働台数を削減する方法を検討しましょう。</p>	
	<p>④受変電設備の見直し</p> <p>統合を検討する過程において、受変電設備の更新が望ましいと判断される場合には、より損失の少ない形式、容量（基準エネルギー消費効率を考慮）の導入を検討しましょう。</p>	
ト リ コ メ	<p>定格容量 500kVA 1台（実負荷率 0.07）を定格容量 500kVA のトップランナー変圧器（アモルファス変圧器）1台に更新すると、13t-CO₂/年、513 千円/年の削減となります。</p>	
	<p>【試算条件】</p> <p>現状の無負荷損：3,140W</p> <p>現状の全負荷時負荷損 500kVA：5,972W</p> <p>現状の実負荷率 500kVA：0.07</p> <p>改善後の無負荷損：220W</p> <p>改善後の全負荷時負荷損：4,200W</p> <p>稼働時間：8,760h</p> <p>排出係数（電気）：0.000505t-CO₂/kWh</p> <p>電気単価：20 円/kWh</p>	<p>【計算方法】</p> <p>① 改善後の負荷率：0.07 ⑨</p> <p>② 現状全損失：(①+②×③²)</p> <p>③ ×⑥/1,000=27,763kWh/年 ⑩</p> <p>④ 改善後全損失：(④+⑤×⑨²) ×⑥/1,000</p> <p>⑤ =2,107kWh/年 ⑪</p> <p>⑥ 削減電力量：⑩-⑪=25,656kWh/年 ⑫</p> <p>⑦ 削減金額：⑫×⑧=513,120 円/年</p> <p>⑧ CO₂削減量：⑫×⑦=12.95t-CO₂/年</p>

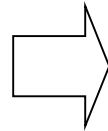
業務部門		
分類番号	2501010	
基本対策	大分類	25 ボイラー
	中分類	01 加熱及び冷却並びに伝熱の合理化
	小分類	01 ボイラーの負荷管理及び効率管理－1
対策の内容	(1) ボイラー設備は、ボイラーの容量及び使用する燃料の種類に応じて適切な空気比を設定して行うこと。	
対策の解説	<p>空気比が適切に管理されていないと、燃焼効率が低下しエネルギーのロスにつながります。省エネ法の「エネルギーの使用の合理化に係わる事業者の判断の基準」に記載された基準値内で管理することでエネルギーロスを削減し、温室効果ガス排出量の削減及びコスト低減を目指しましょう。</p>  <p>省エネルギーセンター診断指導部</p> <div style="border: 1px solid black; border-radius: 15px; padding: 10px; width: fit-content; margin: 10px auto;"> <p>空気比が高いと熱損失が大きくなり、エネルギーロスにつながります。</p> </div>  <p>省エネルギーセンター診断指導部</p> <div style="border: 1px solid black; border-radius: 15px; padding: 10px; width: fit-content; margin: 10px auto;"> <p>空気比が低いと不完全燃焼となるため燃焼効率が低下し、エネルギーロスにつながります。</p> </div> <div style="border: 1px solid black; border-radius: 15px; padding: 10px; width: fit-content; margin: 10px auto; text-align: center;"> <p>空気比の算出式（乾きガス量の場合） $\text{空気比} = 21 / (21 - \text{排ガス中の酸素濃度}(\%))$</p> </div>	

排ガス中の酸素濃度を実測し、この計測値を基に空気比を調整・管理します。排ガス中の酸素濃度は、大気汚染防止法の規定によるばい煙測定結果を活用することもできます。空気比が「エネルギーの使用の合理化に係わる事業者の判断の基準」に記載された基準値内となるよう調整しましょう。

空気比の調整は定期的に行い、記録を残しましょう。



排ガス中の酸素濃度を実測



計測値をもとに空気比を調整

実施手順

区分	負荷率 (単位:%)	基準・目標空気比					
		固体燃料		液体燃料	気体燃料	高炉ガスその他の副生ガス	
		固定床	流動床				
一般用ボイラー(注1)	75~100	—	—	1.05~1.2 (1.05~1.1)	1.05~1.1 (1.05~1.1)	1.2 (1.15~1.2)	
一般用ボイラー(注2)	蒸発量が毎時30トン以上のもの	50~100	1.3~1.45 (1.2~1.3)	1.2~1.45 (1.2~1.25)	1.1~1.25 (1.05~1.15)	1.1~1.2 (1.05~1.15)	1.2~1.3 (1.2~1.3)
	蒸発量が毎時10トン以上30トン未満のもの	50~100	1.3~1.45 (1.2~1.3)	1.2~1.45 (1.2~1.25)	1.15~1.3 (1.15~1.25)	1.15~1.3 (1.15~1.25)	—
	蒸発量が毎時5トン以上10トン未満のもの	50~100	—	—	1.2~1.3 (1.15~1.3)	1.2~1.3 (1.15~1.25)	—
	蒸発量が毎時5トン未満のもの	50~100	—	—	1.2~1.3 (1.15~1.3)	1.2~1.3 (1.15~1.25)	—
	小型貫流ボイラー(注3)	100	—	—	1.3~1.45 (1.25~1.4)	1.25~1.4 (1.2~1.35)	—

注1「電気事業用」とは、電気事業者（電気事業法第2条第1項10号に規定する電気事業者をいう。以下同じ。）が、発電のために設置するものをいう。

2「一般用ボイラー」とは、労働安全衛生法施行令第1条第3号に規定するボイラーのうち、同施行令第1条第4号に規定する小型ボイラーを除いたものをいう。

3「小型貫流ボイラー」とは、労働安全衛生法施行令第1条第4号ホに規定する小型ボイラーのうち、大気汚染防止法施行令別表第1（第2条関係）第1項に規定するボイラーに該当するものをいう。

4（ ）内は目標空気比

出典：工場等におけるエネルギーの使用の合理化に関する事業者の判断の基準
(平成21年経済産業省告示第66号)

トピック

貫流ボイラー換算蒸発量 3t/h（都市ガス 13A）の空気比を 1.4 から 1.2 に改善すると、20.80t-CO₂/年、907千円/年 の削減となります。

【試算条件】	【試算方法】
定格燃料消費量：180m ³ /h（排ガス温度 400℃）	① 都市ガス削減量：①×②×(③-④)/100×⑤
負荷率：0.7	② /1,000=9.07千m ³ ⑨
空気比 1.4 の排ガス熱損失率：21%	③ 削減金額：⑨×⑧=907千円/年
空気比 1.2 の排ガス熱損失率：18%	④ CO ₂ 削減量：⑨×⑥×⑦×44/12
（③、④は前項のグラフから読み取った値）	⑤ =20.80t-CO ₂ /年
年間稼働時間：2,400h/年	⑥
都市ガス 13A の発熱量：45GJ/千m ³	⑦
都市ガス 13A の排出係数：0.0139t-C/GJ	⑧
都市ガス 13A の単価：100円/m ³	

業務部門	
分類番号	2501010
基本対策	大分類 25 ボイラー
	中分類 01 加熱及び冷却並びに伝熱の合理化
	小分類 01 ボイラーの負荷管理及び効率管理-2
対策の内容	(2) ボイラー設備は、蒸気等の圧力、温度及び運転時間を考慮し適切な運転を行い、過剰な蒸気等の供給及び燃料の供給をなくすこと。
対策の解説	<p>蒸気ボイラーの運転圧力を負荷側の必要圧力・温度より高く設定して運転すると、熱源エネルギーを無駄に消費することとなります。蒸気使用機器の負荷の状況に応じて運転圧力を調整することで、過剰な圧力供給による無駄な燃焼消費を抑制することができます。下図に示すとおり、蒸気圧力が低いほど蒸発潜熱が大きくなる（凝縮熱が大きくなる）ため使用する蒸気量が少なくて済みます。</p> <p>一般的に、ボイラー運転圧力が 0.1MPa 変わることにより、効率は約 0.16%変わると言われています。</p> <p>また、蒸気の供給圧力・温度を下げることで、蒸気配管と周囲の空気の温度差が小さくなるため、蒸気配管からの熱損失を低下させる効果もあります。</p> <div style="text-align: center;"> <p>省エネルギーセンター診断指導部</p> <p>飽和水蒸気圧と熱量の関係</p> </div>

実施 手順	<p>①各供給箇所と減圧弁装置の設定圧力を確認しましょう。</p> <ul style="list-style-type: none"> 設定圧力を竣工図、機器納入仕様書等で確認し、記録しておくことが重要です。 <p>②蒸気ボイラー運転圧力と負荷側圧力に差があることを確認しましょう。</p> <p>③蒸気ボイラー運転圧力を調整しましょう</p> <ul style="list-style-type: none"> 蒸気ボイラー運転圧力を段階的に下げ、各供給箇所が必要な設定圧力になるように調整します。 最も高い負荷側供給圧力を必要とする供給箇所の圧力が下がり始めた時点が調整値の目安となります。 <div style="border: 1px solid black; border-radius: 20px; padding: 10px; margin: 10px 0;"> <p style="text-align: center;">【圧力調整をするうえでの注意点】</p> <ul style="list-style-type: none"> 減圧弁を通さず、直接蒸気を使用している機器や貫流ボイラーの場合は調整を実施することが難しいため、実施方法を製造業者等と共に検討する必要がある。 ボイラーの運転圧力設定の変更は容易であるが、変更の際には設備定格及び各供給箇所の設定蒸気圧力の確認、減圧弁装置の調整が必要である。 目盛と実際作動圧力には若干の誤差があるため、必ず実機での作動確認を行う必要がある。 </div>		
トピック	<p>貫流ボイラー換算蒸発量 10t/h の蒸気の供給圧力を 0.1MPa 低下させると、1.10t-CO₂/年、48 千円/年の削減となります。</p> <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td style="width: 50%; vertical-align: top;"> <p>【試算条件】</p> <p>供給圧力低下による効率改善：0.16%</p> <p>改善前の年間都市ガス使用量：300,000m³</p> <p>都市ガス 13A の発熱量：45GJ/千 m³</p> <p>都市ガス 13A の排出係数：0.0139t-C/GJ</p> <p>都市ガス 13A の単価：100 円/m³</p> </td> <td style="width: 50%; vertical-align: top;"> <p>【試算方法】</p> <p>① 都市ガス削減量：②×①/100=480m³/年</p> <p>② 削減金額：⑥×⑤=48,000 円/年</p> <p>③ CO₂削減量：⑥/1,000×③×④×44/12</p> <p>④ =1.10t-CO₂/年</p> <p>⑤</p> </td> </tr> </table>	<p>【試算条件】</p> <p>供給圧力低下による効率改善：0.16%</p> <p>改善前の年間都市ガス使用量：300,000m³</p> <p>都市ガス 13A の発熱量：45GJ/千 m³</p> <p>都市ガス 13A の排出係数：0.0139t-C/GJ</p> <p>都市ガス 13A の単価：100 円/m³</p>	<p>【試算方法】</p> <p>① 都市ガス削減量：②×①/100=480m³/年</p> <p>② 削減金額：⑥×⑤=48,000 円/年</p> <p>③ CO₂削減量：⑥/1,000×③×④×44/12</p> <p>④ =1.10t-CO₂/年</p> <p>⑤</p>
<p>【試算条件】</p> <p>供給圧力低下による効率改善：0.16%</p> <p>改善前の年間都市ガス使用量：300,000m³</p> <p>都市ガス 13A の発熱量：45GJ/千 m³</p> <p>都市ガス 13A の排出係数：0.0139t-C/GJ</p> <p>都市ガス 13A の単価：100 円/m³</p>	<p>【試算方法】</p> <p>① 都市ガス削減量：②×①/100=480m³/年</p> <p>② 削減金額：⑥×⑤=48,000 円/年</p> <p>③ CO₂削減量：⑥/1,000×③×④×44/12</p> <p>④ =1.10t-CO₂/年</p> <p>⑤</p>		

業務部門																										
分類番号	2501010																									
基本対策	大分類	25 ボイラー																								
	中分類	01 加熱及び冷却並びに伝熱の合理化																								
	小分類	01 ボイラーの負荷管理及び効率管理－3																								
対策の内容	<p>(3) ボイラーへの給水は、伝熱管へのスケールの付着及びスラッジ等の沈澱を防止し、ボイラー効率を維持するため、日本工業規格B8223 ボイラーの給水及びボイラー水の水質に規定するところ（これに準ずる規格を含む。）により水質管理を行うこと。</p>																									
対策の解説	<p>伝熱管の内側にスケールやヌメリ等の付着やスラッジ等の沈殿が発生すると伝熱効率が低下します。また、ボイラー水中の溶存酸素、塩素イオン、不適切なpH値はボイラーチューブの腐食の原因ともなります。スケール等の付着やスラッジの沈殿防止及びボイラーチューブの腐食防止のため、JIS B 8223の規定に適合するよう水質管理が必要となります。</p> <div style="text-align: center;"> <table border="1"> <caption>スケール厚さによる燃料損失率の比較</caption> <thead> <tr> <th>スケール厚さ (mm)</th> <th>SiO₂系スケール (燃料損失率 %)</th> <th>CaCO₃系スケール (燃料損失率 %)</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>0</td> <td>0</td> <td>0</td> </tr> <tr> <td>0.2</td> <td>~1.5</td> <td>~0.5</td> </tr> <tr> <td>0.4</td> <td>~3.0</td> <td>~1.0</td> </tr> <tr> <td>0.6</td> <td>~4.5</td> <td>~1.5</td> </tr> <tr> <td>0.8</td> <td>~6.0</td> <td>~2.0</td> </tr> <tr> <td>1.0</td> <td>~7.5</td> <td>~2.5</td> </tr> <tr> <td>1.2</td> <td>~9.0</td> <td>~3.0</td> </tr> </tbody> </table> </div> <p>【出典】「ボイラーの水管理」日本ボイラー協会 省エネルギーセンター診断指導部</p>		スケール厚さ (mm)	SiO ₂ 系スケール (燃料損失率 %)	CaCO ₃ 系スケール (燃料損失率 %)	0	0	0	0.2	~1.5	~0.5	0.4	~3.0	~1.0	0.6	~4.5	~1.5	0.8	~6.0	~2.0	1.0	~7.5	~2.5	1.2	~9.0	~3.0
スケール厚さ (mm)	SiO ₂ 系スケール (燃料損失率 %)	CaCO ₃ 系スケール (燃料損失率 %)																								
0	0	0																								
0.2	~1.5	~0.5																								
0.4	~3.0	~1.0																								
0.6	~4.5	~1.5																								
0.8	~6.0	~2.0																								
1.0	~7.5	~2.5																								
1.2	~9.0	~3.0																								

①水質の把握

- ・ ボイラー給水の水質を測定し水質を把握しましょう。
- ・ ボイラーが複数ある場合はボイラーごとに把握しましょう。

②水質の評価

- ・ ボイラー給水の水質測定結果を JIS B 8223 の規定と比較し、問題がないか確認しましょう。

丸ボイラの給水およびボイラ水の水質 (JIS B 8223:2006,抜粋)

区分	常用仕様圧力 [MPa]	1以下			1を超え2以下
		30以下 ⁽⁶⁾	30を超え 60以下	60を 超えるもの	-
伝熱面蒸発率 [kg/(m ² ・h)]					
補給水の種類	原水 ⁽⁷⁾	軟化水 ⁽⁷⁾			
pH(25℃における)	5.8~9.0 ⁽⁸⁾	5.8~9.0 ⁽⁸⁾	5.8~9.0 ⁽⁸⁾	5.8~9.0 ⁽⁸⁾	
硬度[mgCaCO ₃ /L]	60以下	1以下	1以下	1以下	
油脂類[mg/L] ⁽⁹⁾	(10)	(10)	(10)	(10)	
溶存酸素[mgO/L]	(10)	(10)	(10)	(10)	
処理方法	アルカリ処理				
pH(25℃における)	11.0~11.8	11.0~11.8	11.0~11.8	11.0~11.8	
酸消費量(pH4.8) [mgCaCO ₃ /L]	100~800	100~800	100~800	600以下	
酸消費量(pH8.3) [mgCaCO ₃ /L]	80~600	80~600	80~600	500以下	
全蒸発残留物[mg/L]	4000以下	3000以下	2500以下	2300以下	
電気伝導率[mS/m] (25℃における)	600以下	450以下	400以下	350以下	
塩化物イオン [mgCl/L]	600以下	500以下	400以下	350以下	
りん酸イオン ⁽¹¹⁾ [mgPO ₄ ³⁻ /L]	20~40	20~40	20~40	20~40	
亜硫酸イオン ⁽¹²⁾ [mgSO ₃ ²⁻ /L]	10以上	10以上	10以上	10以上	
ヒドラジン ⁽¹³⁾ [mgN ₂ H ₄ /L]	0.1~1.0	0.1~1.0	0.1~1.0	0.1~1.0	

注 (6) 鑄鉄製ボイラで、生蒸気を使用し常時補給水を使用する場合に適用する。
 (7) 水道水、工業用水、地下水、河川水、湖沼水などをいう。
 また、軟化水は原水を軟化装置(陽イオン交換樹脂を充てんした)で処理した水または原水を逆浸透装置で処理した水。
 (8) 給水系統の腐食をできるだけ抑制するためには、pH7以上に高めて管理することが望ましい。
 (9) ヘキサン抽出物質 (JIS B 8224 参照) という。
 (10) 低く保つことが望ましい。
 (11) りん酸塩を添加する場合に適用する。
 (12) 亜硫酸塩を脱酸素剤として添加する場合に適用する。亜硫酸イオンの上限は規定しないが、ボイラ水の電気伝導率が規定値の上限を超えない範囲とする脱気器を使用する場合は、10~20mgSO₃²⁻/Lに調整することが望ましい。
 (13) ヒドラジンを脱酸素剤として給水に添加する場合に適用する。ただし、脱気器を使用する場合には、0.1~0.5mgN₂H₄/Lに調節することが望ましい。

実施
手順

③対策の検討及び実施

- ・ 水質に問題がある場合はその対策を検討し、実施しましょう。

④対策による効果の確認

- ・ 対策の実施前後で燃料使用量を比較し、効果を確認しましょう。

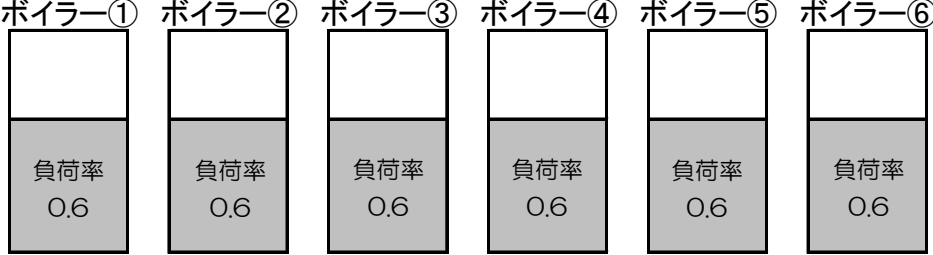
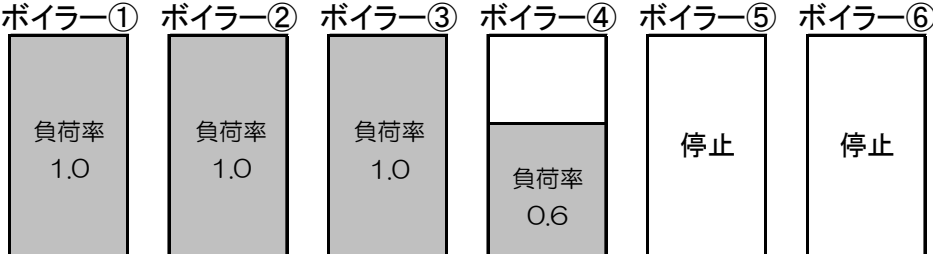
コメント

水質の改善によりスケールの付着を防止し都市ガス使用量を 3,000 m³削減すると、6.88t-CO₂/年、300 千円/年 の削減となります。

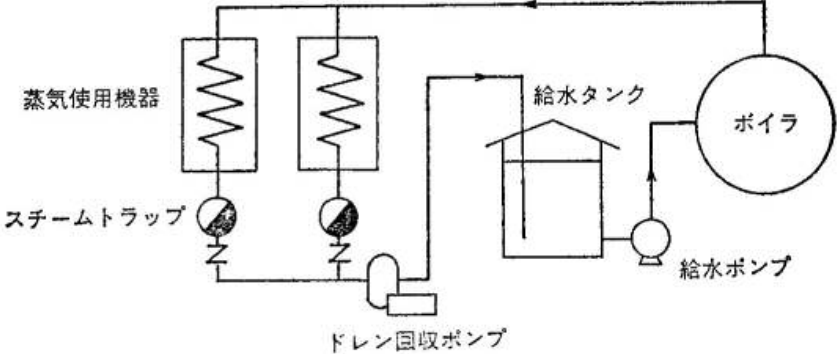
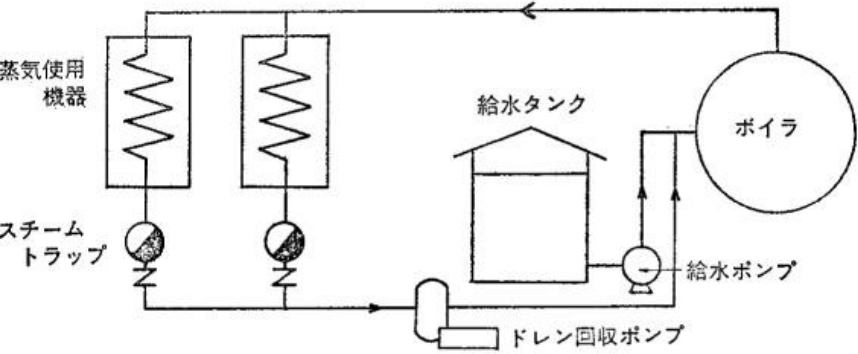
【試算条件】	【試算方法】
燃料削減率：1%	① 都市ガス削減量：②×①/100=3,000m ³ /年 ⑥
改善前の都市ガス使用量 300,000m ³	② 削減金額：⑥×⑤=300,000 円/年
都市ガス 13A の発熱量：45GJ/千 m ³	③ CO ₂ 削減量：⑥/1,000×③×④×44/12
都市ガス 13A の排出係数：0.0139t-C/GJ	④ =6.88t-CO ₂ /年
都市ガス 13A の単価：100 円/m ³	⑤

業務部門	
分類番号	2501010
基本対策	大分類 25 ボイラー
	中分類 01 加熱及び冷却並びに伝熱の合理化
	小分類 01 ボイラーの負荷管理及び効率管理－4
対策の内容	(4) 負荷側の要求に応じたきめ細かな運転並びに冷暖房起動時間（ウォーミングアップ運転）及び停止時間の適切な設定を行うこと。
対策の解説	<p>ボイラーの不要な運転を避けることで、燃料使用量及び温室効果ガス排出量を削減することができます。負荷側の要求圧力が低下する時間は一部のボイラーを停止するなど、停止時間を適切に設定することが重要です。また、暖気運転は運用上必要ですが、必要以上の暖気は燃料の無駄となります。必要最小限の暖気時間を把握し、暖気時間を短縮することがエネルギー使用量の削減につながります。</p> <p>ボイラー停止時に配管温度の低下を防ぐため、配管の断熱強化や不要配管のバルブ閉止などの対策を同時に行うと効果的です。</p>
	<p>暖気中は需要側の設備機器は稼動していません。できるだけ暖気時間を短縮しましょう。</p> <p>稼動</p> <p>停止</p> <p>1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 11 12 13 14 15 16 17 18 19 20 21 22 23 24 時</p> <p>負荷側の要求に応じて一部のボイラーを停止する等の運用をしましょう。</p>

実施 手順	<p>①負荷側の要求圧力の変動の把握</p> <ul style="list-style-type: none"> ・ 負荷側の設備機器の稼働状況により必要な供給圧力は変動します。 ・ 要求圧力は、季節別、曜日別、時間別などに分けて把握しましょう。 <p>②ボイラーの暖気運転に必要な時間の確認</p> <ul style="list-style-type: none"> ・ 冬期と夏期では暖気運転に必要な時間が異なりますので、季節別に把握しましょう。 <p>③停止時間の設定</p> <ul style="list-style-type: none"> ・ 負荷変動に応じた適切な運転台数を検討し、不要なボイラーを停止する時間を設定しましょう。 ・ 分散化したボイラーの負荷配分を自動制御するシステムもあります。 <p>④対策による効果の確認</p> <ul style="list-style-type: none"> ・ 対策の実施前と実施後の燃料使用量を比較し、対策の効果を確認しましょう。 ・ 負荷側の要求圧力を継続的に把握し、運用方法を継続的に改善しましょう。 		
メリ ット	<p>配管 100m においてウォーミングアップ時間を 30 分短縮すると、 0.24t-CO₂/年、11 千円/年の削減となります。</p> <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td style="width: 50%; vertical-align: top;"> <p>【試算条件】</p> <p>配管全体の時間放熱量：0.1 kW 配管長さ：100m ボイラーの効率：0.9 短縮時間：0.5 時間（30 分） 稼働日数：240 日 単位換算係数：3.6MJ/kWh 都市ガス 13A の発熱量：45 GJ/千 m³ (MJ/m³) 都市ガス 13A の排出係数：0.0139t-C/GJ 都市ガス 13A の単価：100 円/m³</p> </td> <td style="width: 50%; vertical-align: top;"> <p>【試算方法】</p> <p>① 削減熱量：①×②/③×④×⑤×⑥=4,800MJ/年 ⑩ ② 削減ガス量：⑩/⑦=106.7m³/年 ⑪ ③ 削減金額：⑪×⑧=10670 円/年 ④ CO₂ 削減量：⑩ × ⑧ /1,000 × 44/12 = ⑤ 0.24t-CO₂/年 ⑥ ⑦ ⑧ ⑨</p> </td> </tr> </table>	<p>【試算条件】</p> <p>配管全体の時間放熱量：0.1 kW 配管長さ：100m ボイラーの効率：0.9 短縮時間：0.5 時間（30 分） 稼働日数：240 日 単位換算係数：3.6MJ/kWh 都市ガス 13A の発熱量：45 GJ/千 m³ (MJ/m³) 都市ガス 13A の排出係数：0.0139t-C/GJ 都市ガス 13A の単価：100 円/m³</p>	<p>【試算方法】</p> <p>① 削減熱量：①×②/③×④×⑤×⑥=4,800MJ/年 ⑩ ② 削減ガス量：⑩/⑦=106.7m³/年 ⑪ ③ 削減金額：⑪×⑧=10670 円/年 ④ CO₂ 削減量：⑩ × ⑧ /1,000 × 44/12 = ⑤ 0.24t-CO₂/年 ⑥ ⑦ ⑧ ⑨</p>
<p>【試算条件】</p> <p>配管全体の時間放熱量：0.1 kW 配管長さ：100m ボイラーの効率：0.9 短縮時間：0.5 時間（30 分） 稼働日数：240 日 単位換算係数：3.6MJ/kWh 都市ガス 13A の発熱量：45 GJ/千 m³ (MJ/m³) 都市ガス 13A の排出係数：0.0139t-C/GJ 都市ガス 13A の単価：100 円/m³</p>	<p>【試算方法】</p> <p>① 削減熱量：①×②/③×④×⑤×⑥=4,800MJ/年 ⑩ ② 削減ガス量：⑩/⑦=106.7m³/年 ⑪ ③ 削減金額：⑪×⑧=10670 円/年 ④ CO₂ 削減量：⑩ × ⑧ /1,000 × 44/12 = ⑤ 0.24t-CO₂/年 ⑥ ⑦ ⑧ ⑨</p>		

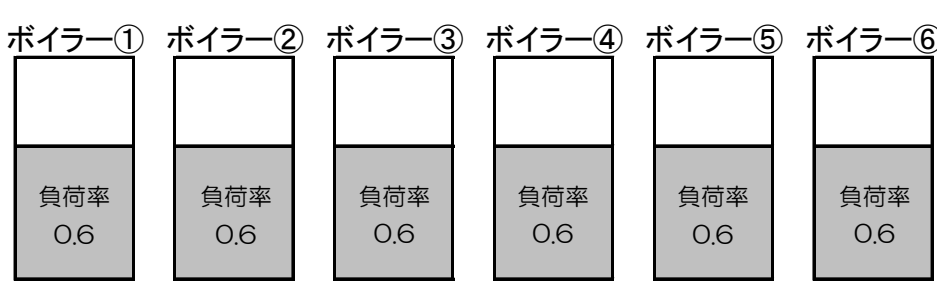
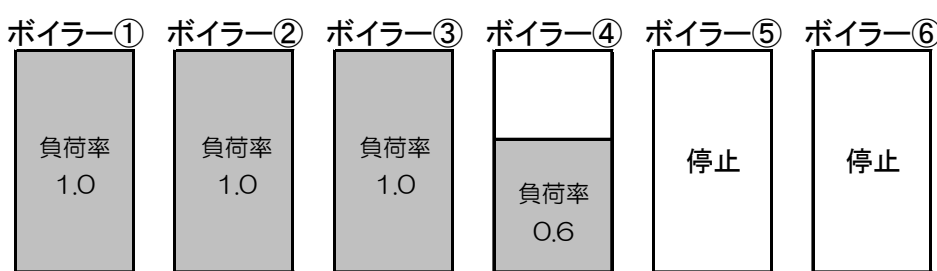
業務部門		
分類番号	2501010	
基本対策	大分類	25 ボイラー
	中分類	01 加熱及び冷却並びに伝熱の合理化
	小分類	01 ボイラーの負荷管理及び効率管理－5
対策の内容	(5) 複数のボイラー設備を使用する場合は、総合的なエネルギー効率を向上させるように台数管理を行うこと。	
対策の解説	<p>蒸気ボイラーを複数設置している場合は、蒸気需要に応じてそれぞれのボイラーがどのような負荷配分で運転した場合に最も効率が上がるのかを把握することが重要です。各ボイラーの負荷と効率の関係を把握し、各ボイラーの特性と負荷側の利用パターンにより、最も効率がよい負荷配分となるように運転しましょう。</p> <p>設備更新や新設の際は、ボイラーの負荷配分を自動制御する台数制御システムの導入も検討しましょう。</p>	
	<p style="text-align: center;">台数制御なし</p>  <p style="text-align: center;">負荷が全てのボイラーに分散される</p> <p style="text-align: center;">台数制御あり</p>  <p style="text-align: center;">負荷を集約し一部のボイラーを停止することが可能</p> <p style="text-align: center;">台数制御の概念</p>	

<p style="text-align: center;">実施 手順</p>	<p>①現状の把握</p> <ul style="list-style-type: none"> ・ 負荷側の設備機器の利用パターン及び負荷変動を把握しましょう。 <p>②ボイラー性能の把握</p> <ul style="list-style-type: none"> ・ 性能試験により各ボイラーの負荷と効率の関係を調査し、その結果を記録、整理しましょう。 <p>③運用方法の検討</p> <ul style="list-style-type: none"> ・ ボイラーの特性と負荷側の利用パターンから、効率が最大となる負荷配分や運転台数を検討し、運転マニュアル等に反映させましょう。 <p>④対策による効果の確認</p> <ul style="list-style-type: none"> ・ 運転管理の効果を把握し、効果が小さい場合は負荷配分や運転台数を見直し、運転マニュアルを改訂しましょう。 																									
<p>トピック</p>	<p>ボイラー6台に対して60%の負荷がある場合に台数制御を導入すると、224.76t-CO₂/年、9,800千円/年の削減となります。</p> <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th style="width: 50%;">【試算条件】</th> <th style="width: 50%;">【試算方法】</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>導入前のボイラー1台あたりの負荷率：0.6（6台） ①</td> <td>導入前のエネルギー使用量：①×⑦/⑥×6</td> </tr> <tr> <td>導入後のボイラー1台あたりの負荷率：1（3台） ②</td> <td style="text-align: right;">=5.1QGJ ⑫</td> </tr> <tr> <td style="padding-left: 20px;">0.6（1台） ③</td> <td>導入後のエネルギー使用量：</td> </tr> <tr> <td style="padding-left: 20px;">0（2台） ④</td> <td style="text-align: right;">②×⑦/⑤×3+③×⑦/⑥=4.6QGJ ⑬</td> </tr> <tr> <td>負荷率1の場合のボイラー効率：0.8 ⑤</td> <td>削減熱量：⑫-⑬=0.5QGJ ⑭</td> </tr> <tr> <td>負荷率0.6の場合のボイラー効率：0.7 ⑥</td> <td>削減率：⑭/⑫×100=9.8% ⑮</td> </tr> <tr> <td>ボイラーの発熱量：QGJ ⑦</td> <td>燃料削減量：⑧×⑮=9.8千m³/年 ⑯</td> </tr> <tr> <td>都市ガスの年間使用量：1,000千m³ ⑧</td> <td>削減金額：⑯×⑪=9,800千円/年</td> </tr> <tr> <td>都市ガス13Aの発熱量：45GJ/千m³（MJ/m³） ⑨</td> <td>CO₂削減量：⑯×⑩×⑫×44/12</td> </tr> <tr> <td>都市ガス13Aの排出係数：0.0139t-C/GJ ⑩</td> <td style="text-align: right;">=224.76t-CO₂/年</td> </tr> <tr> <td>都市ガス13Aの単価：100円/m³ ⑪</td> <td></td> </tr> </tbody> </table>		【試算条件】	【試算方法】	導入前のボイラー1台あたりの負荷率：0.6（6台） ①	導入前のエネルギー使用量：①×⑦/⑥×6	導入後のボイラー1台あたりの負荷率：1（3台） ②	=5.1QGJ ⑫	0.6（1台） ③	導入後のエネルギー使用量：	0（2台） ④	②×⑦/⑤×3+③×⑦/⑥=4.6QGJ ⑬	負荷率1の場合のボイラー効率：0.8 ⑤	削減熱量：⑫-⑬=0.5QGJ ⑭	負荷率0.6の場合のボイラー効率：0.7 ⑥	削減率：⑭/⑫×100=9.8% ⑮	ボイラーの発熱量：QGJ ⑦	燃料削減量：⑧×⑮=9.8千m ³ /年 ⑯	都市ガスの年間使用量：1,000千m ³ ⑧	削減金額：⑯×⑪=9,800千円/年	都市ガス13Aの発熱量：45GJ/千m ³ （MJ/m ³ ） ⑨	CO ₂ 削減量：⑯×⑩×⑫×44/12	都市ガス13Aの排出係数：0.0139t-C/GJ ⑩	=224.76t-CO ₂ /年	都市ガス13Aの単価：100円/m ³ ⑪	
【試算条件】	【試算方法】																									
導入前のボイラー1台あたりの負荷率：0.6（6台） ①	導入前のエネルギー使用量：①×⑦/⑥×6																									
導入後のボイラー1台あたりの負荷率：1（3台） ②	=5.1QGJ ⑫																									
0.6（1台） ③	導入後のエネルギー使用量：																									
0（2台） ④	②×⑦/⑤×3+③×⑦/⑥=4.6QGJ ⑬																									
負荷率1の場合のボイラー効率：0.8 ⑤	削減熱量：⑫-⑬=0.5QGJ ⑭																									
負荷率0.6の場合のボイラー効率：0.7 ⑥	削減率：⑭/⑫×100=9.8% ⑮																									
ボイラーの発熱量：QGJ ⑦	燃料削減量：⑧×⑮=9.8千m ³ /年 ⑯																									
都市ガスの年間使用量：1,000千m ³ ⑧	削減金額：⑯×⑪=9,800千円/年																									
都市ガス13Aの発熱量：45GJ/千m ³ （MJ/m ³ ） ⑨	CO ₂ 削減量：⑯×⑩×⑫×44/12																									
都市ガス13Aの排出係数：0.0139t-C/GJ ⑩	=224.76t-CO ₂ /年																									
都市ガス13Aの単価：100円/m ³ ⑪																										

業務部門		
分類番号	2501021	
目標対策	大分類	25 ボイラー
	中分類	01 加熱及び冷却並びに伝熱の合理化
	小分類	02 新設、更新等における措置－1
対策の内容	(1) ボイラー設備からの排ガス温度の有効利用について検討を行い、利用できる場合は、廃熱利用の措置を講ずること。また、蒸気ドレンの廃熱が有効利用できる場合は、回収利用の措置を講ずること。	
対策の解説	<p>ボイラー等の燃焼施設では、排ガスとともに多くの熱が失われてしまいます。排ガスから廃熱を回収利用することで熱損失を抑制し、燃料使用量を削減することができます。ボイラーにエコノマイザーやエアヒーターが設置されていない場合は、設置の可能性を検討しましょう。</p> <p>また、蒸気ドレンをそのまま排出すると、水資源が失われるだけでなく、ドレンとともに熱が失われてしまいます。ドレンを回収して再利用することにより、熱及び水資源の損失を抑制することができます。</p>	
	 <p style="text-align: center;">給水タンクへの回収</p>	 <p style="text-align: center;">ボイラーへの直接回収</p>
	<p>[出典]高田・平「スチームトラップとドレン回収」、省エネルギーセンター</p>	

実施 手順	<p>①現状の確認</p> <ul style="list-style-type: none"> ・ボイラーにエコマイザーやエアヒーター等の廃熱回収装置が取り付けられているか確認しましょう。 ・配管図及び現地確認により蒸気ドレンが回収利用されているか確認しましょう。 <p>②対策の検討</p> <ul style="list-style-type: none"> ・エコマイザーやエアヒーター等の廃熱回収装置が取り付けられていないボイラーには取り付けを検討しましょう。 <div style="border: 1px solid black; border-radius: 10px; padding: 10px; margin: 10px 0;"> <p>エコマイザーやエアヒーターの取り付けには設置スペースが必要です。</p> </div> <ul style="list-style-type: none"> ・蒸気ドレンが回収利用されていない箇所がある場合は、回収可能か検討しましょう。 <div style="border: 1px solid black; border-radius: 10px; padding: 10px; margin: 10px 0;"> <ul style="list-style-type: none"> ・ポンプ等の設置により、従来は回収利用が困難であったドレンの回収利用ができる場合があります。 ・ドレンから熱のみ回収し利用することも考えられます。 </div> <p>③対策の実施</p> <ul style="list-style-type: none"> ・メーカーや施工業者に依頼しエコマイザー等を導入しましょう。 <p>④対策による効果の検証</p> <ul style="list-style-type: none"> ・対策の実施前後で燃料使用量を比較し、対策実施による効果を確認しましょう。 																		
ポイント	<p>0.7MPa の蒸気ドレン (80℃) の 50% を回収すると、 41.76t-CO₂/年、1,800 千円/年の削減になります。</p> <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th style="width: 50%;">【試算条件】</th> <th style="width: 50%;">【試算方法】</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>ドレン温度：80℃</td> <td>① 回収したドレンの比エンタルピー：</td> </tr> <tr> <td>80℃の水の定圧比熱：4.194kJ/(kg・℃)</td> <td>② $① \times ② \times ③ / 100 = 167.76 \text{kJ/kg}$ ⑨</td> </tr> <tr> <td>ドレン回収率：50%</td> <td>③ 燃料削減率：⑨/④×100=6.07% ⑩</td> </tr> <tr> <td>0.7MPa の蒸気の比エンタルピー：2,762.8kJ/kg</td> <td>④ 都市ガス削減量：⑤×⑩/100=18.21 千 m³/年 ⑪</td> </tr> <tr> <td>都市ガスの年間使用量：300 千 m³</td> <td>⑤ 削減金額：⑪×⑧=1,821 千円/年</td> </tr> <tr> <td>都市ガス 13A の発熱量：45GJ/千 m³ (MJ/m³)</td> <td>⑥ CO₂ 削減量：⑪×⑥×⑦×44/12</td> </tr> <tr> <td>都市ガス 13A の排出係数：0.0139t-C/GJ</td> <td>⑦ =41.76t-CO₂/年</td> </tr> <tr> <td>都市ガス 13A の単価：100 円/m³</td> <td>⑧</td> </tr> </tbody> </table>	【試算条件】	【試算方法】	ドレン温度：80℃	① 回収したドレンの比エンタルピー：	80℃の水の定圧比熱：4.194kJ/(kg・℃)	② $① \times ② \times ③ / 100 = 167.76 \text{kJ/kg}$ ⑨	ドレン回収率：50%	③ 燃料削減率：⑨/④×100=6.07% ⑩	0.7MPa の蒸気の比エンタルピー：2,762.8kJ/kg	④ 都市ガス削減量：⑤×⑩/100=18.21 千 m ³ /年 ⑪	都市ガスの年間使用量：300 千 m ³	⑤ 削減金額：⑪×⑧=1,821 千円/年	都市ガス 13A の発熱量：45GJ/千 m ³ (MJ/m ³)	⑥ CO ₂ 削減量：⑪×⑥×⑦×44/12	都市ガス 13A の排出係数：0.0139t-C/GJ	⑦ =41.76t-CO ₂ /年	都市ガス 13A の単価：100 円/m ³	⑧
【試算条件】	【試算方法】																		
ドレン温度：80℃	① 回収したドレンの比エンタルピー：																		
80℃の水の定圧比熱：4.194kJ/(kg・℃)	② $① \times ② \times ③ / 100 = 167.76 \text{kJ/kg}$ ⑨																		
ドレン回収率：50%	③ 燃料削減率：⑨/④×100=6.07% ⑩																		
0.7MPa の蒸気の比エンタルピー：2,762.8kJ/kg	④ 都市ガス削減量：⑤×⑩/100=18.21 千 m ³ /年 ⑪																		
都市ガスの年間使用量：300 千 m ³	⑤ 削減金額：⑪×⑧=1,821 千円/年																		
都市ガス 13A の発熱量：45GJ/千 m ³ (MJ/m ³)	⑥ CO ₂ 削減量：⑪×⑥×⑦×44/12																		
都市ガス 13A の排出係数：0.0139t-C/GJ	⑦ =41.76t-CO ₂ /年																		
都市ガス 13A の単価：100 円/m ³	⑧																		

業務部門		
分類番号	2501021	
目標対策	大分類	25 ボイラー
	中分類	01 加熱及び冷却並びに伝熱の合理化
	小分類	02 新設、更新等における措置－2
対策の内容	(2) ボイラー設備は、蒸気等の需要実績と将来の動向について十分な検討を行い、適正規模の設備容量のボイラー設備を選定するとともに、エコノマイザー等を搭載した高効率なボイラー設備を採用すること。	
対策の解説	エコノマイザーは、ボイラーの燃焼ガス廃熱を回収しボイラーへの給水を予熱することにより、ボイラーの効率を向上させる装置です。エコノマイザーの導入により、ボイラー効率を従来の75～85%から90%程度まで向上できるとされています。効率の高いボイラーを導入することにより燃料使用量を削減することができます。しかし、ボイラーは低負荷時には効率が低下します。適正な容量のボイラーを導入するよう、十分に検討しましょう。	
実施手順	<p>①ボイラーのリストの作成</p> <ul style="list-style-type: none"> ・配管図等を基にボイラーのリストを作成しましょう。 <p>②ボイラーの更新計画の立案</p> <ul style="list-style-type: none"> ・ボイラーの使用年数、今後の導入予定等を整理し、更新計画を立てましょう。 <p>③ボイラーの更新、新設</p> <ul style="list-style-type: none"> ・メーカーや施工業者に依頼し設備更新を行いましょう。その際に、省エネルギー対策を行うことを伝え、最適な機器を選定しましょう。 <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; margin-top: 10px;"> <p>ボイラーは高額であるため、新設、更新の際は適正な容量のボイラーを選定するよう、十分に検討しましょう。</p> </div>	
メリット	エコノマイザーの設置により排ガス温度を50℃低下させると、11.39t-CO ₂ /年、510千円/年の削減になります。	
	<p>【試算条件】</p> <p>都市ガスの低位発熱量：40.63MJ/m³</p> <p>空気比：1.1</p> <p>エコノマイザー入口と出口の排ガス温度差：50℃</p> <p>排ガス（500℃）の定圧比熱：1.463kJ/(m³・K)（窒素0.8、二酸化炭素0.2とした）</p> <p>熱交換効率：0.8</p> <p>都市ガスの年間使用量：300千m³</p> <p>都市ガス13Aの発熱量：45GJ/千m³（MJ/m³）</p> <p>都市ガス13Aの排出係数：0.0139t-C/GJ</p> <p>都市ガス13Aの単価：100円/m³</p>	<p>【試算方法】</p> <p>都市ガスの理論排ガス量：</p> <p>① 0.293×① + (②-1) ×0.268×①</p> <p>② =12.99m³/m³ ⑩</p> <p>③ 回収熱量：⑩×③×④×⑤=760.17kJ/m³ ⑪</p> <p>④ 対策による削減率：⑪/（⑦×1,000）=0.017 ⑫</p> <p>⑤ 都市ガス削減量：⑫×⑥=5.10千m³ ⑬</p> <p>⑥ 削減金額：⑬×⑧=510千円/年</p> <p>⑦ CO₂削減量：⑬×⑦×⑧×44/12</p> <p>⑧ =11.70t-CO₂/年</p> <p>⑨</p>

業務部門		
分類番号	2501021	
目標対策	大分類	25 ボイラー
	中分類	01 加熱及び冷却並びに伝熱の合理化
	小分類	02 新設、更新等における措置－3
対策の内容	(3) 負荷の変動が予想されるボイラー設備は、適切な台数分割を行い、台数制御により効率の高い運転が可能となるシステムを採用すること。	
対策の解説	<p>蒸気ボイラーは大型集中するよりも、小型分散することで低負荷時における効率低下を防止することができます。ボイラーを小型分散した場合は、蒸気需要に応じてシステム全体での効率が最もよくなる負荷配分となるように運転することが重要です。そのため、分散化したボイラーの負荷配分を自動制御することにより温室効果ガス排出量及び燃料使用量を削減することができます。</p>	
	<div style="text-align: center;"> <p>台数制御なし</p>  <p>ボイラー① 負荷率 0.6 ボイラー② 負荷率 0.6 ボイラー③ 負荷率 0.6 ボイラー④ 負荷率 0.6 ボイラー⑤ 負荷率 0.6 ボイラー⑥ 負荷率 0.6</p> <p>負荷が全てのボイラーに分散される</p> </div> <div style="text-align: center;"> <p>台数制御あり</p>  <p>ボイラー① 負荷率 1.0 ボイラー② 負荷率 1.0 ボイラー③ 負荷率 1.0 ボイラー④ 負荷率 0.6 ボイラー⑤ 停止 ボイラー⑥ 停止</p> <p>負荷を集約し、一部のボイラーを停止することが可能</p> </div> <p style="text-align: center;">台数制御の概念図</p>	

実施 手順	<p>①現状の把握</p> <ul style="list-style-type: none"> ・ 負荷側の設備機器の利用パターン及び負荷変動を把握しましょう。 ・ 負荷変動が大きい場合はボイラーの小型分散化及び台数制御システムの導入を検討しましょう。 <p>②ボイラー性能の把握</p> <ul style="list-style-type: none"> ・ 性能試験により各ボイラーの負荷と効率の関係を調査し、記録、整理しましょう。 <p>③運用方法の検討</p> <ul style="list-style-type: none"> ・ ボイラーの特性と負荷側の利用パターンから、効率が最大となる負荷配分や運転台数を検討し、運転マニュアル等に反映させましょう。 <p>④対策による効果の確認</p> <ul style="list-style-type: none"> ・ 運転管理の効果を把握し、効果が小さい場合は負荷配分や運転台数を見直し、運転マニュアルを改訂しましょう。 																								
メ リ ツ ト	<p>ボイラー6台に対して60%の負荷がある場合に台数制御を導入すると、224.76t-CO₂/年、9,800千円/年の削減となります。</p> <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th style="width: 50%;">【試算条件】</th> <th style="width: 50%;">【試算方法】</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>導入前のボイラー1台あたりの負荷率：0.6（6台） ①</td> <td>導入前のエネルギー使用量：①×⑦/⑥×6</td> </tr> <tr> <td>導入後のボイラー1台あたりの負荷率：1（3台） ②</td> <td style="text-align: right;">=5.1QGJ ⑫</td> </tr> <tr> <td>導入後のボイラー1台あたりの負荷率：0.6（1台） ③</td> <td>導入後のエネルギー使用量：</td> </tr> <tr> <td>導入後のボイラー1台あたりの負荷率：0（2台） ④</td> <td style="text-align: right;">②×⑦/⑤×3+③×⑦/⑥=4.6QGJ ⑬</td> </tr> <tr> <td>負荷率1の場合のボイラー効率：0.8 ⑤</td> <td>削減熱量：⑫-⑬=0.5QGJ ⑭</td> </tr> <tr> <td>負荷率0.6の場合のボイラー効率：0.7 ⑥</td> <td>削減率：⑭/⑫×100=9.8% ⑮</td> </tr> <tr> <td>ボイラーの発熱量：QGJ ⑦</td> <td>燃料削減量：⑧×⑮=98千m³/年 ⑯</td> </tr> <tr> <td>都市ガスの年間使用量：1,000千m³ ⑧</td> <td>削減金額：⑯×⑩=9,800千円/年</td> </tr> <tr> <td>都市ガス13Aの発熱量：45GJ/千m³（MJ/m³） ⑨</td> <td>CO₂削減量：⑯×⑨×⑩×44/12</td> </tr> <tr> <td>都市ガス13Aの排出係数：0.0139t-C/GJ ⑩</td> <td style="text-align: right;">=224.76t-CO₂/年</td> </tr> <tr> <td>都市ガス13Aの単価：100円/m³ ⑪</td> <td></td> </tr> </tbody> </table>	【試算条件】	【試算方法】	導入前のボイラー1台あたりの負荷率：0.6（6台） ①	導入前のエネルギー使用量：①×⑦/⑥×6	導入後のボイラー1台あたりの負荷率：1（3台） ②	=5.1QGJ ⑫	導入後のボイラー1台あたりの負荷率：0.6（1台） ③	導入後のエネルギー使用量：	導入後のボイラー1台あたりの負荷率：0（2台） ④	②×⑦/⑤×3+③×⑦/⑥=4.6QGJ ⑬	負荷率1の場合のボイラー効率：0.8 ⑤	削減熱量：⑫-⑬=0.5QGJ ⑭	負荷率0.6の場合のボイラー効率：0.7 ⑥	削減率：⑭/⑫×100=9.8% ⑮	ボイラーの発熱量：QGJ ⑦	燃料削減量：⑧×⑮=98千m ³ /年 ⑯	都市ガスの年間使用量：1,000千m ³ ⑧	削減金額：⑯×⑩=9,800千円/年	都市ガス13Aの発熱量：45GJ/千m ³ （MJ/m ³ ） ⑨	CO ₂ 削減量：⑯×⑨×⑩×44/12	都市ガス13Aの排出係数：0.0139t-C/GJ ⑩	=224.76t-CO ₂ /年	都市ガス13Aの単価：100円/m ³ ⑪	
【試算条件】	【試算方法】																								
導入前のボイラー1台あたりの負荷率：0.6（6台） ①	導入前のエネルギー使用量：①×⑦/⑥×6																								
導入後のボイラー1台あたりの負荷率：1（3台） ②	=5.1QGJ ⑫																								
導入後のボイラー1台あたりの負荷率：0.6（1台） ③	導入後のエネルギー使用量：																								
導入後のボイラー1台あたりの負荷率：0（2台） ④	②×⑦/⑤×3+③×⑦/⑥=4.6QGJ ⑬																								
負荷率1の場合のボイラー効率：0.8 ⑤	削減熱量：⑫-⑬=0.5QGJ ⑭																								
負荷率0.6の場合のボイラー効率：0.7 ⑥	削減率：⑭/⑫×100=9.8% ⑮																								
ボイラーの発熱量：QGJ ⑦	燃料削減量：⑧×⑮=98千m ³ /年 ⑯																								
都市ガスの年間使用量：1,000千m ³ ⑧	削減金額：⑯×⑩=9,800千円/年																								
都市ガス13Aの発熱量：45GJ/千m ³ （MJ/m ³ ） ⑨	CO ₂ 削減量：⑯×⑨×⑩×44/12																								
都市ガス13Aの排出係数：0.0139t-C/GJ ⑩	=224.76t-CO ₂ /年																								
都市ガス13Aの単価：100円/m ³ ⑪																									

業務部門		
分類番号	2701031	
目標対策	大分類	27 昇降機
	中分類	01 電気の動力、熱等への変換の合理化に関する措置
	小分類	03 エスカレータ管理
対策の内容	(1) エスカレータは、人感センサー設置等による運転により、不要時の運転を避けること。	
対策の解説	<p>人感センサーの設置は利用頻度が低い（又は低い時間帯がある）エスカレータに有効な対策です。人感センサー等を設置した自動運転方式を導入すると、一定時間利用者がいない状態が続くと運転を自動停止することができます。そのため利用頻度が低いほどエスカレータの稼働によるエネルギー使用量を低減することができます。</p> <p>エスカレータの発停頻度が多い場合には、起動電流が小さい微速運転方式の方が自動運転方式より削減効果は大きくなります。</p>	
	<p>The diagram illustrates two operational modes for an escalator. On the left, the '自動運転方式' (Automatic Operation Mode) is shown. It features a sign with a green arrow and the word '自動' (Automatic). The process is: '無人時 運転停止' (Unoccupied, stop operation) → '利用客検知' (Customer detection) → '30m/min で運転' (Operate at 30m/min). On the right, the '微速運転方式' (Micro-speed Operation Mode) is shown. It features a 'センサー' (Sensor) on the floor. The process is: '無人時 10m/min で運転' (Unoccupied, operate at 10m/min) → '利用客検知' (Customer detection) → '30m/min で運転' (Operate at 30m/min). Labels include '運転方向表示付き センサー内蔵ホール' (Directional sign with built-in sensor) and 'センサー' (Sensor).</p>	

実施 手順	<p>①エスカレータの利用状況の確認</p> <ul style="list-style-type: none"> ・事業所におけるエスカレータの利用状況を把握しましょう。 ・利用状況を、季節別、曜日別、時間帯別等に整理しましょう。 <p>②エスカレータの運用方法の決定</p> <ul style="list-style-type: none"> ・①で整理した結果を基に、無駄のない昇降機の運用方法を検討しましょう。 ・利用頻度が低いエスカレータには人感センサーの導入を検討しましょう。 <p>③改善効果の検証</p> <ul style="list-style-type: none"> ・エスカレータの一日の電力使用量を把握し、削減効果の検証を行いましょう。 ・エスカレータの利用状況をモニタリングし、継続的に運用方法を改善しましょう。 																					
アビシメ	<p>人感センサーを設置し、空転時の運転速度を 30m/分から 10m/分にすると、3.21t-CO₂/年、127 千円/年 の削減となります。</p> <table border="1" data-bbox="363 1003 1481 1321"> <thead> <tr> <th data-bbox="363 1003 912 1034">【試算条件】</th> <th data-bbox="912 1003 1481 1034">【試算方法】</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td data-bbox="363 1034 912 1066">定格電力消費量：9 kW</td> <td data-bbox="912 1034 1481 1066">① 空転時間：②×③/100=1,200h/年 ⑩</td> </tr> <tr> <td data-bbox="363 1066 912 1097">年間稼働時間：2,400h/年</td> <td data-bbox="912 1066 1481 1097">② 対策前の空転時の電力使用量：</td> </tr> <tr> <td data-bbox="363 1097 912 1128">空転時間の比率：50%</td> <td data-bbox="912 1097 1481 1128">③ ①×⑩=10,800 kWh/年 ⑪</td> </tr> <tr> <td data-bbox="363 1128 912 1160">通常運転速度：30m/min</td> <td data-bbox="912 1128 1481 1160">④ 対策後の空転時の電力使用量：</td> </tr> <tr> <td data-bbox="363 1160 912 1191">微速時の運転速度：10m/min</td> <td data-bbox="912 1160 1481 1191">⑤ ①×⑤/④×⑩/⑥/⑦=4,444 kWh/年 ⑫</td> </tr> <tr> <td data-bbox="363 1191 912 1223">インバーター効率：0.9</td> <td data-bbox="912 1191 1481 1223">⑥ 削減電力量：⑪-⑫=6,356 kWh/年 ⑬</td> </tr> <tr> <td data-bbox="363 1223 912 1254">負荷変動によるモーター効率の悪化率：0.9</td> <td data-bbox="912 1223 1481 1254">⑦ 削減金額：⑬×⑨=127,120 円/年</td> </tr> <tr> <td data-bbox="363 1254 912 1285">電気の排出係数：0.000505t-CO₂/kWh</td> <td data-bbox="912 1254 1481 1285">⑧ CO₂削減量：⑬×⑧=3.21t-CO₂/年</td> </tr> <tr> <td data-bbox="363 1285 912 1317">電力単価：20 円/kWh</td> <td data-bbox="912 1285 1481 1317">⑨</td> </tr> </tbody> </table>		【試算条件】	【試算方法】	定格電力消費量：9 kW	① 空転時間：②×③/100=1,200h/年 ⑩	年間稼働時間：2,400h/年	② 対策前の空転時の電力使用量：	空転時間の比率：50%	③ ①×⑩=10,800 kWh/年 ⑪	通常運転速度：30m/min	④ 対策後の空転時の電力使用量：	微速時の運転速度：10m/min	⑤ ①×⑤/④×⑩/⑥/⑦=4,444 kWh/年 ⑫	インバーター効率：0.9	⑥ 削減電力量：⑪-⑫=6,356 kWh/年 ⑬	負荷変動によるモーター効率の悪化率：0.9	⑦ 削減金額：⑬×⑨=127,120 円/年	電気の排出係数：0.000505t-CO ₂ /kWh	⑧ CO ₂ 削減量：⑬×⑧=3.21t-CO ₂ /年	電力単価：20 円/kWh	⑨
【試算条件】	【試算方法】																					
定格電力消費量：9 kW	① 空転時間：②×③/100=1,200h/年 ⑩																					
年間稼働時間：2,400h/年	② 対策前の空転時の電力使用量：																					
空転時間の比率：50%	③ ①×⑩=10,800 kWh/年 ⑪																					
通常運転速度：30m/min	④ 対策後の空転時の電力使用量：																					
微速時の運転速度：10m/min	⑤ ①×⑤/④×⑩/⑥/⑦=4,444 kWh/年 ⑫																					
インバーター効率：0.9	⑥ 削減電力量：⑪-⑫=6,356 kWh/年 ⑬																					
負荷変動によるモーター効率の悪化率：0.9	⑦ 削減金額：⑬×⑨=127,120 円/年																					
電気の排出係数：0.000505t-CO ₂ /kWh	⑧ CO ₂ 削減量：⑬×⑧=3.21t-CO ₂ /年																					
電力単価：20 円/kWh	⑨																					

業務部門																	
分類番号	2802010																
基本対策	大分類	28 給湯設備、業務用機器等															
	中分類	02 電気の動力、熱等への変換の合理化に関する措置															
	小分類	01 業務用機器の効率管理															
対策の内容	<p>(1) 厨房機器、業務用冷蔵庫、業務用冷凍庫、ショーケース、医療機器、放送機器、通信機器、電子計算機、実験装置、遊戯用機器等の業務用機器の管理は、季節や曜日、時間帯、負荷量、不要時等に応じた適切な管理を行うこと。</p>																
対策の解説	<p>業務用冷蔵庫、冷凍庫、ショーケース等は、使用状況によって温度設定を適切に管理することで、電力使用量を削減することができます。省エネルギーセンター資料によると、ショーケースの設定温度を5℃緩和することにより10%の電力が削減できます。</p>																
	<div data-bbox="402 929 1244 1205" data-label="Figure"> <p>商品別適正使用温度帯</p> <p>庫内温度(℃)</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th>商品</th> <th>適正温度帯 (℃)</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>弁当</td> <td>5 ~ 15</td> </tr> <tr> <td>青果</td> <td>5 ~ 15</td> </tr> <tr> <td>惣菜</td> <td>5 ~ 15</td> </tr> <tr> <td>デザート・日配・飲料</td> <td>5 ~ 15</td> </tr> <tr> <td>精肉・鮮魚・加工品</td> <td>0 ~ 5</td> </tr> <tr> <td>冷凍食品</td> <td>-5 ~ 0</td> </tr> <tr> <td>アイスクリーム・製氷</td> <td>-15 ~ -5</td> </tr> </tbody> </table> </div> <p>出典：クールネット東京</p> <p>ショーケースの適正温度</p> <p>業務用機器は待機電力が大きいものが多く、不使用時に電源をOFFすることによって電力使用量を削減することができます。</p> <div data-bbox="395 1556 842 1921" data-label="Figure"> <p>MRI-CT電力消費量時刻トレンド (甲信越地区600床規模総合病院)</p> <p>電力消費量 (Wh/m²)</p> <p>時刻</p> <p>● 週日 ● 土曜日 ● 日曜日 ● 週全体</p> <p>(財) 省エネルギーセンター平成16年度エネルギー実態調査より</p> <p>非稼働時の電力消費(待機電力)が大きい →できれば週日の夜間も土日モードにしたい</p> </div> <div data-bbox="880 1556 1380 1921" data-label="Figure"> <p>X線電力消費量時刻トレンド (甲信越地区600床規模総合病院)</p> <p>電力消費量 (Wh/m²)</p> <p>時刻</p> <p>● 週日 ● 土曜日 ● 日曜日 ● 週全体</p> <p>(財) 省エネルギーセンター平成16年度エネルギー実態調査より</p> <p>非稼働時の電力消費(待機電力)が大きい →非常用を除いて電源をカットしたい</p> </div> <p>医療機器の待機電力</p>		商品	適正温度帯 (℃)	弁当	5 ~ 15	青果	5 ~ 15	惣菜	5 ~ 15	デザート・日配・飲料	5 ~ 15	精肉・鮮魚・加工品	0 ~ 5	冷凍食品	-5 ~ 0	アイスクリーム・製氷
商品	適正温度帯 (℃)																
弁当	5 ~ 15																
青果	5 ~ 15																
惣菜	5 ~ 15																
デザート・日配・飲料	5 ~ 15																
精肉・鮮魚・加工品	0 ~ 5																
冷凍食品	-5 ~ 0																
アイスクリーム・製氷	-15 ~ -5																

実施 手順	<p>使用しない機器の電源はできる限りOFFとしましょう。</p> <p>業務用冷蔵庫、冷凍庫、ショーケース等は使用状況に応じた適正な温度設定としましょう。</p>	
ト ツ メ	<p>ショーケースの設定温度を5℃緩和すると、 11.06t-CO₂/年、438 千円/年の削減となります。</p>	
	<p>【試算条件】</p> <p>冷凍機の定格消費電力：50kW 稼働時間：8,760 時間/年 稼働負荷率：50% 設定温度を5℃緩和したときの削減割合：10% 排出係数（電気）：0.000505t-CO₂/kWh 電力単価：20 円/kWh</p>	<p>【試算方法】</p> <p>① 使用電力量（全負荷）：①×②×③/100 ② =219,000kWh ⑦ ③ 削減電力量：⑦×④/100=21,900 kWh ⑧ ④ 削減金額：⑧×⑥=438,000 円 ⑤ CO₂削減量：⑧×⑤=11.06t-CO₂/年 ⑥</p>