「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）

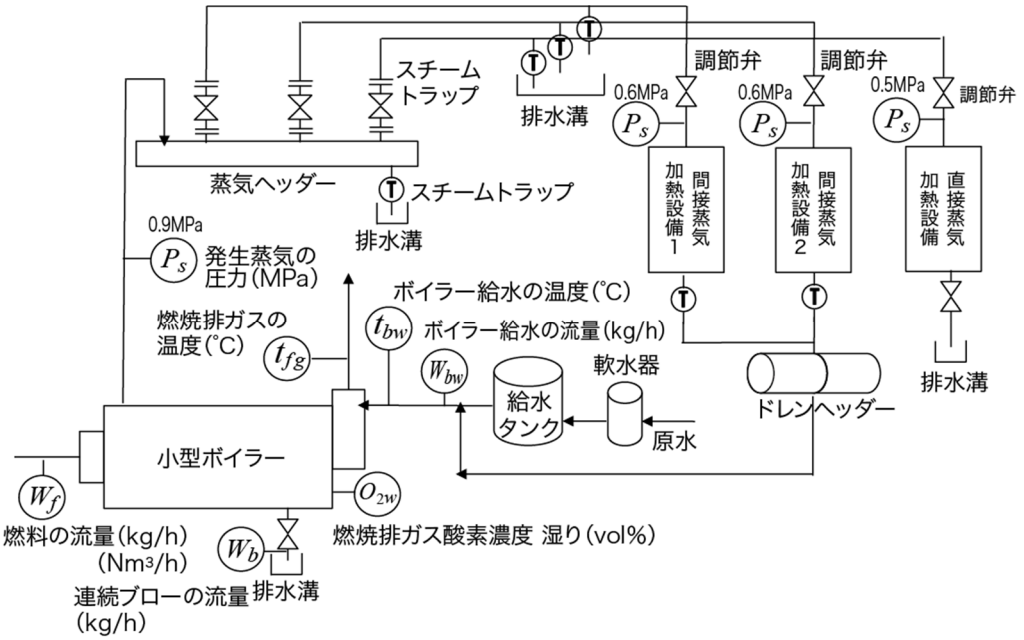
概要シート

<table>
<tr><td>対策名</td><td>121131　ボイラーの運転圧力調整</td></tr>
<tr><td>対策タイプ</td><td>運用改善</td></tr>
<tr><td>対象業種</td><td>産業用　　業務用</td></tr>
<tr><td>分類</td><td>蒸気システム</td></tr>
<tr><td>目的</td><td>蒸気ボイラーの運転蒸気圧力を調節低下させ、比較的大きな蒸発潜熱による加熱を行い、蒸気消費量の抑制により蒸気ボイラーにて使用する燃料を削減する。</td></tr>
<tr><td>対策技術の概要</td><td>圧力 0.9MPa における水の蒸発潜熱 2,030.31kJ/kg に対し、圧力 0.6MPa における蒸発潜熱 2,085.64kJ/kg と 2.72%大きくなっている。
蒸気加熱温度に余裕があり、圧力 0.6MPa の飽和温度 158.83℃にて加熱操作を可能であれば、必要な発生流量を 2.7%程度抑制できる。

表１．飽和蒸気のエンタルピー（蒸気表から抜粋）
<table>
<tr><th>圧力
(MPa)</th><th>飽和温度
(℃)</th><th>飽和水
エンタルピー
(kJ/kg)</th><th>飽和蒸気
エンタルピー
(kJ/kg)</th><th>蒸発潜熱
(kJ/kg)</th></tr>
<tr><td>1.00</td><td>179.89</td><td>762.68</td><td>2,777.12</td><td>2,014.44</td></tr>
<tr><td>0.90</td><td>175.36</td><td>742.72</td><td>2,773.04</td><td>2,030.31</td></tr>
<tr><td>0.80</td><td>170.41</td><td>721.02</td><td>2,768.30</td><td>2,047.28</td></tr>
<tr><td>0.70</td><td>164.95</td><td>697.14</td><td>2,762.75</td><td>2,065.61</td></tr>
<tr><td>0.60</td><td>158.83</td><td>670.50</td><td>2,756.14</td><td>2,085.64</td></tr>
<tr><td>0.50</td><td>151.84</td><td>640.19</td><td>2,748.11</td><td>2,107.92</td></tr>
<tr><td>0.40</td><td>143.61</td><td>604.72</td><td>2,738.06</td><td>2,133.33</td></tr>
<tr><td>0.30</td><td>133.53</td><td>561.46</td><td>2,724.89</td><td>2,163.44</td></tr>
<tr><td>0.101325</td><td>99.974</td><td>418.99</td><td>2,675.53</td><td>2,256.54</td></tr>
</table>
</td></tr>
<tr><td>補足説明</td><td></td></tr>
<tr><td>参考資料</td><td>[１]蒸気表 1999 年（日本機械学会）</td></tr>
</table>

「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	121131　ボイラーの運転圧力調整
対象タイプ	運用改善
対象業種	産業用　　業務用
分類	蒸気システム
目的	蒸気ボイラーの運転蒸気圧力を調節低下させ、比較的な大きな蒸発潜熱による加熱を行い、蒸気消費量の抑制により蒸気ボイラーにて使用する燃料を削減する。
フロー図と計測箇所	 図１．蒸気ボイラーの運転圧力調整
計測装置	ボイラーの運転負荷率および運転時間による影響を分析するために必要な下記データを計測記録および入手する。 給水温度（℃） 給水量（kg/h） 発生蒸気圧力（MPa） 連続ブロー率（%） 熱効率（%）　性能確認試験結果またはばい煙測定報告書の値を参照する 燃料種類および単価 運転時間（h）
計測留意事項	１．負荷変動が大きい運転を行っている場合、今後予想される運転負荷に最も近い運転にてデータを入手できる時期に計測記録を実施する。
補足説明	計測機器の測定値はドリフトおよび経年変化により変動し測定誤差の要因となるため、計測に使用する機器類の校正記録および取扱要領書を入手し、精度および計測に

「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

	おける注意点を反映した計測記録を行う。なお、必要な場合には清掃および校正を行い正確な計測に心がける。 ・ドリフトとは、一定の環境条件の下で測定量以外の影響によって計測機器の特性が緩やかに継続して変動する現象である。 ・経年変化とは、長期の時間経過に伴って計測器またはその要素の特性に変化が生ずる現象である。
用語説明	無し

「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	121131　ボイラーの運転圧力調整
対策タイプ	運用改善
対象業種	産業;用　　業務用
分類	蒸気システム
目的	蒸気ボイラーの運転蒸気圧力を調節低下させ、比較的な大きな蒸発潜熱による加熱を行い、蒸気消費量の抑制により蒸気ボイラーにて使用する燃料を削減する。
計算条件	既設ボイラーの設計仕様および運転データ *計測データ、[1]、[2]・・は出典・参考資料の番号を示す。 給水温度　　：25℃* 給水量　　：2,632kg/h* 発生蒸気圧力：0.9MPa* 発生蒸気温度：175.3℃ 発生蒸気量　：2,500kg/h 連続ブロー率：5%* 燃料　　：都市ガス 13A* 低位発熱量　：40.6MJ/m^3＝40,600kJ/m^3＝40.6GJ/1,000m^3[2] 高位発熱量　：44.8MJ/m^3＝44,800kJ/m^3＝44.8GJ/1,000m^3[3] 熱効率　　：88%* 二酸化炭素排出係数　：2.23tCO2/1,000m^3[3] 原油換算係数：0.0258kL/GJ 給水エンタルピー　　：104.91kJ/kg[1] 飽和水エンタルピー　：742.72kJ/kg[1] 飽和蒸気エンタルピー：2773.04kJ/kg[1] エネルギー単価　　：76,000 円/1,000m^3[5] 運転時間　　：2,080 時間/年（＝8 時間/日×260 日/年）* 蒸気利用設備の蒸気供給圧力 蒸気ボイラーで発生した 0.9MPa の蒸気を供給している間接蒸気加熱設備 1 および 2 における温度余裕を考慮し 0.6MPa へ減圧する。 間接蒸気加熱設備 1　圧力 0.9MPa→0.6MPa　流量割合 50% 間接蒸気加熱設備 2　圧力 0.9MPa→0.6MPa　流量割合 20% 直接蒸気加熱設備　　圧力 0.5MPa　流量割合 30%
計算方法	既設ボイラーの運転圧力を 0.9MPa から 0.6MPa へ低下させることによる蒸気削減量は 2,500kg/h×（0.5＋0.2）×（2085.64kJ/kg－2030.31kJ/kg） ÷2030.31kJ/kg ＝ 47.7kg/h

「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>
連続ブロー流量
圧力 0.9MP 運転時　＝2.632kg/h×0.05＝132kg/h
圧力 0.6MPa 運転時での削減蒸気量に対する流量
＝47.7kg÷（1－0.05）×0.05＝2.5kg/h
圧力 0.9MPa 運転時の燃料流量
蒸気生成に使用される燃料流量
（2773.04kJ/kg－104.91kJ/kg）×2,500kg/h
÷（40,600kJ/m^3×0.88）
＝186.7m^3/h
連続ブローに使用される燃料流量
（742.72kJ/kg－104.91kJ/kg）×132kg/h
÷（40,600kJ/m^3×0.88）
＝2.4m^3/h
合計の燃料流量＝186.7m^3/h ＋2.4m^3/h ＝189.1m^3/h
圧力 0.6MPa 運転時の燃料削減流量
蒸気生成に使用される燃料の削減量
（2773.04kJ/kg－104.91kJ/kg）×47.7kg/h
÷（40,600kJ/m^3×0.88）
＝3.6m^3/h
連続ブローで消費される燃料の削減量
（742.72kJ/kg－104.91kJ/kg）×2.5kg/h
÷（40,600kJ/m^3×0.88）
＝0.1m^3/h
合計の燃料削減量＝3.6m^3/h ＋0.1m^3/h ＝3.7m^3/h

燃料削減量　＝3.7m^3/h×2,080h/年
＝7,700m^3/年
原油換算削減量　＝7,700m^3/年×44.8GJ/1,000m^3×0.0258kL/GJ
＝8.9kL/年
CO_2 削減量　＝7,700m^3/年×2.23t-CO_2/1,000m^3
＝17.2t-CO_2
燃料費削減金額　＝7,700m^3/年×76,000 円/1,000m^3
＝585,000 円/年
</td></tr>
</table>

効果	各月の	単位	効果	備考
	① 入電力削減量	—	—	
	② 原油換算削減量	kL/年	8.9	
	③ CO_2 削減量	tCO_2/年	17.2	

「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）

算定シート

	④ 削減金額	千円/年	585	
測定/取得データ	1．計算条件および計測シートを参照のこと。			
留意事項	発生蒸気圧力の低下により飽和蒸気の密度が減少し比体積が増加するため、蒸気ドラムから飛沫同伴を生じ湿き度が悪化し、キャリオーバー(1)を発生させることがあるため、適切な運転可能な最低蒸気圧力をボイラー製造会社へ確認する。 ボイラーの運転状況（起動停止、運転時間、負荷変動等)、間接蒸気加熱設備の運転温度と圧力、都市ガスの月別使用量を入手し、計算条件の妥当性を確認すること。 （1）キャリオーバーとはボイラー水に溶融したまたは浮遊した固体粒子が蒸気中へ移動同伴されることであり、スケールの付着等による障害を防ぐために、油脂類の混入防止、塩素イオン濃度管理および PH 管理を適切に行うことが重要である。			
参考資料	[1]蒸気表 1999 年（日本機械学会） [2]『貫流ボイラ性能表示ガイドライン』2017 年（日本小型貫流ボイラー協会） [3]特定排出者の事業活動に伴う温室効果ガスの排出量の算定に関する省令 （平成18年経済産業省、環境省令第三号） 温室効果ガス排出量算定・報告・公表制度、算定・報告・公表制度における算定方法・排出係数一覧 [4]電気事業者別排出係数（特定排出者の温室効果ガス排出量算定用：平成 28 年度実績)、平成 29 年 12 月 [5]東京ガス㈱の東京地区ガス料金表			
参考図表等	無し			