

工業用ガス燃焼設備の安全技術指標 (2020年5月改訂版) 追補 (2023年9月) 正誤表

ページ	誤	正																																																																																																																																																																
追補 10	<p>解説 *1 水素の物性値等</p> <p style="text-align: center;">表2 水素とメタンの物性値の代表例</p> <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse; text-align: center;"> <thead> <tr> <th>物性</th> <th>単位</th> <th>水素</th> <th>メタン</th> <th>備考</th> </tr> </thead> <tbody> <tr><td>化学式</td><td>—</td><td>H2</td><td>CH4</td><td></td></tr> <tr><td>分子量</td><td>—</td><td>2.0158</td><td>16.043</td><td></td></tr> <tr><td>比重</td><td>空気=1</td><td>0.0695</td><td>0.55</td><td>約1/10</td></tr> <tr><td>ガス密度(常圧、20°C)</td><td>kg/m3</td><td>0.0838</td><td>0.651</td><td></td></tr> <tr><td>粘度(常圧、20°C)</td><td>Pa・s</td><td>8.8×10⁻⁶</td><td>10.8×10⁻⁶</td><td></td></tr> <tr><td>高位発熱量</td><td>MJ/m3</td><td>12.8</td><td>40.0</td><td>約1/4</td></tr> <tr><td>低位発熱量</td><td>MJ/m3</td><td>10.8</td><td>35.9</td><td>約1/4</td></tr> <tr><td>発火温度(点)</td><td>°C</td><td>空气中：572</td><td>空气中：580</td><td>ほぼ同じ</td></tr> <tr><td>可燃限界</td><td>Vol%</td><td>空气中：4.0~75.0</td><td>空气中：5~15</td><td>約5倍広い</td></tr> <tr><td>デトネーション限界</td><td>Vol%</td><td>空气中：18.3~59</td><td>空气中：6.5~12</td><td></td></tr> <tr><td>窒素との相互拡散係数(常温、20°C)</td><td>cm2/s</td><td>0.666</td><td>0.214</td><td>約3倍</td></tr> <tr><td>最小着火エネルギー</td><td>mJ</td><td>0.02</td><td>0.28</td><td>約1/10</td></tr> <tr><td>火炎温度</td><td>°C</td><td>空气中：2045</td><td>空气中：1875</td><td></td></tr> <tr><td>燃焼速度(化学量論濃度)(0.1MPa)</td><td>m/s</td><td>空气中：2.65</td><td>空气中：0.4</td><td>約7倍</td></tr> <tr><td>ウォッベ指数※</td><td>MJ/m3</td><td>44.2</td><td>49.6</td><td></td></tr> </tbody> </table>	物性	単位	水素	メタン	備考	化学式	—	H2	CH4		分子量	—	2.0158	16.043		比重	空気=1	0.0695	0.55	約1/10	ガス密度(常圧、20°C)	kg/m3	0.0838	0.651		粘度(常圧、20°C)	Pa・s	8.8×10 ⁻⁶	10.8×10 ⁻⁶		高位発熱量	MJ/m3	12.8	40.0	約1/4	低位発熱量	MJ/m3	10.8	35.9	約1/4	発火温度(点)	°C	空气中：572	空气中：580	ほぼ同じ	可燃限界	Vol%	空气中：4.0~75.0	空气中：5~15	約5倍広い	デトネーション限界	Vol%	空气中：18.3~59	空气中：6.5~12		窒素との相互拡散係数(常温、20°C)	cm2/s	0.666	0.214	約3倍	最小着火エネルギー	mJ	0.02	0.28	約1/10	火炎温度	°C	空气中：2045	空气中：1875		燃焼速度(化学量論濃度)(0.1MPa)	m/s	空气中：2.65	空气中：0.4	約7倍	ウォッベ指数※	MJ/m3	44.2	49.6		<p style="text-align: center;">表2 水素とメタンの物性値の代表例</p> <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse; text-align: center;"> <thead> <tr> <th>物性</th> <th>単位</th> <th>水素</th> <th>メタン</th> <th>備考</th> </tr> </thead> <tbody> <tr><td>化学式</td><td>—</td><td>H2</td><td>CH4</td><td></td></tr> <tr><td>分子量</td><td>—</td><td>2.0158</td><td>16.043</td><td></td></tr> <tr><td>比重</td><td>空気=1</td><td>0.0695</td><td>0.55</td><td>約1/10</td></tr> <tr><td>ガス密度(常圧、20°C)</td><td>kg/m3</td><td>0.0838</td><td>0.651</td><td></td></tr> <tr><td>粘度(常圧、20°C)</td><td>Pa・s</td><td>8.8×10⁻⁶</td><td>10.8×10⁻⁶</td><td></td></tr> <tr><td>高位発熱量</td><td>MJ/m3</td><td>12.8</td><td>40.0</td><td>約1/4</td></tr> <tr><td>低位発熱量</td><td>MJ/m3</td><td>10.8</td><td>35.9</td><td>約1/4</td></tr> <tr><td>発火温度(点)</td><td>°C</td><td>空气中：572</td><td>空气中：580</td><td>ほぼ同じ</td></tr> <tr><td>可燃限界</td><td>Vol%</td><td>空气中：4.0~75.0</td><td>空气中：5~15</td><td>約5倍広い</td></tr> <tr><td>デトネーション限界</td><td>Vol%</td><td>空气中：18.3~59</td><td>空气中：6.5~12</td><td></td></tr> <tr><td>窒素との相互拡散係数(常温、20°C)</td><td>cm2/s</td><td>0.666</td><td>0.214</td><td>約3倍</td></tr> <tr><td>最小着火エネルギー</td><td>mJ</td><td>0.02</td><td>0.28</td><td>約1/10</td></tr> <tr><td>火炎温度</td><td>°C</td><td>空气中：2045</td><td>空气中：1875</td><td></td></tr> <tr><td>燃焼速度(化学量論濃度)(0.1MPa)</td><td>m/s</td><td>空气中：2.65</td><td>空气中：0.4</td><td>約7倍</td></tr> <tr><td>ウォッベ指数※</td><td>MJ/m3</td><td style="color: red;">48.6</td><td style="color: red;">53.9</td><td></td></tr> </tbody> </table>	物性	単位	水素	メタン	備考	化学式	—	H2	CH4		分子量	—	2.0158	16.043		比重	空気=1	0.0695	0.55	約1/10	ガス密度(常圧、20°C)	kg/m3	0.0838	0.651		粘度(常圧、20°C)	Pa・s	8.8×10 ⁻⁶	10.8×10 ⁻⁶		高位発熱量	MJ/m3	12.8	40.0	約1/4	低位発熱量	MJ/m3	10.8	35.9	約1/4	発火温度(点)	°C	空气中：572	空气中：580	ほぼ同じ	可燃限界	Vol%	空气中：4.0~75.0	空气中：5~15	約5倍広い	デトネーション限界	Vol%	空气中：18.3~59	空气中：6.5~12		窒素との相互拡散係数(常温、20°C)	cm2/s	0.666	0.214	約3倍	最小着火エネルギー	mJ	0.02	0.28	約1/10	火炎温度	°C	空气中：2045	空气中：1875		燃焼速度(化学量論濃度)(0.1MPa)	m/s	空气中：2.65	空气中：0.4	約7倍	ウォッベ指数※	MJ/m3	48.6	53.9	
物性	単位	水素	メタン	備考																																																																																																																																																														
化学式	—	H2	CH4																																																																																																																																																															
分子量	—	2.0158	16.043																																																																																																																																																															
比重	空気=1	0.0695	0.55	約1/10																																																																																																																																																														
ガス密度(常圧、20°C)	kg/m3	0.0838	0.651																																																																																																																																																															
粘度(常圧、20°C)	Pa・s	8.8×10 ⁻⁶	10.8×10 ⁻⁶																																																																																																																																																															
高位発熱量	MJ/m3	12.8	40.0	約1/4																																																																																																																																																														
低位発熱量	MJ/m3	10.8	35.9	約1/4																																																																																																																																																														
発火温度(点)	°C	空气中：572	空气中：580	ほぼ同じ																																																																																																																																																														
可燃限界	Vol%	空气中：4.0~75.0	空气中：5~15	約5倍広い																																																																																																																																																														
デトネーション限界	Vol%	空气中：18.3~59	空气中：6.5~12																																																																																																																																																															
窒素との相互拡散係数(常温、20°C)	cm2/s	0.666	0.214	約3倍																																																																																																																																																														
最小着火エネルギー	mJ	0.02	0.28	約1/10																																																																																																																																																														
火炎温度	°C	空气中：2045	空气中：1875																																																																																																																																																															
燃焼速度(化学量論濃度)(0.1MPa)	m/s	空气中：2.65	空气中：0.4	約7倍																																																																																																																																																														
ウォッベ指数※	MJ/m3	44.2	49.6																																																																																																																																																															
物性	単位	水素	メタン	備考																																																																																																																																																														
化学式	—	H2	CH4																																																																																																																																																															
分子量	—	2.0158	16.043																																																																																																																																																															
比重	空気=1	0.0695	0.55	約1/10																																																																																																																																																														
ガス密度(常圧、20°C)	kg/m3	0.0838	0.651																																																																																																																																																															
粘度(常圧、20°C)	Pa・s	8.8×10 ⁻⁶	10.8×10 ⁻⁶																																																																																																																																																															
高位発熱量	MJ/m3	12.8	40.0	約1/4																																																																																																																																																														
低位発熱量	MJ/m3	10.8	35.9	約1/4																																																																																																																																																														
発火温度(点)	°C	空气中：572	空气中：580	ほぼ同じ																																																																																																																																																														
可燃限界	Vol%	空气中：4.0~75.0	空气中：5~15	約5倍広い																																																																																																																																																														
デトネーション限界	Vol%	空气中：18.3~59	空气中：6.5~12																																																																																																																																																															
窒素との相互拡散係数(常温、20°C)	cm2/s	0.666	0.214	約3倍																																																																																																																																																														
最小着火エネルギー	mJ	0.02	0.28	約1/10																																																																																																																																																														
火炎温度	°C	空气中：2045	空气中：1875																																																																																																																																																															
燃焼速度(化学量論濃度)(0.1MPa)	m/s	空气中：2.65	空气中：0.4	約7倍																																																																																																																																																														
ウォッベ指数※	MJ/m3	48.6	53.9																																																																																																																																																															
追補 12	<p>*5 配管の接地</p> <p>水素配管系統および付属装置は、静電気災害防止のために、高圧ガス保安法等を参照し、適正に接地を行う。例えば、「一般高圧ガス保安規則関係例示基準 30. 静電気の除去」には、静電気を除去する規定として以下の規定がある。</p> <ul style="list-style-type: none"> ・配管等は、ボンディング用接続線で接続して設置しておく。 ・ボンディング用接地線および接続用接続線は、通常の使用状態で容易に腐食や断線しないものを用い、ロウ付け、溶接、接続金具を使用する方法などによって確実に接続する。 ・接地抵抗値は、総合100Ω以下※とする。 <p>※D種接地(住宅や業務用施設の照明、コンセント、換気扇や冷蔵庫に使用されている接地工事)に相当</p>	<p>*5 配管の接地</p> <p>水素配管系統および付属装置は、静電気災害防止のために、高圧ガス保安法等を参照し、適正に接地を行う。例えば、「一般高圧ガス保安規則関係例示基準 30. 静電気の除去」には、静電気を除去する規定として以下の規定がある。</p> <ul style="list-style-type: none"> ・配管等は、ボンディング用接続線で接続して接地しておく。 ・ボンディング用接地線および接続用接続線は、通常の使用状態で容易に腐食や断線しないものを用い、ロウ付け、溶接、接続金具を使用する方法などによって確実に接続する。 ・接地抵抗値は、総合100Ω以下※とする。 <p>※D種接地(住宅や業務用施設の照明、コンセント、換気扇や冷蔵庫に使用されている接地工事)に相当</p>																																																																																																																																																																

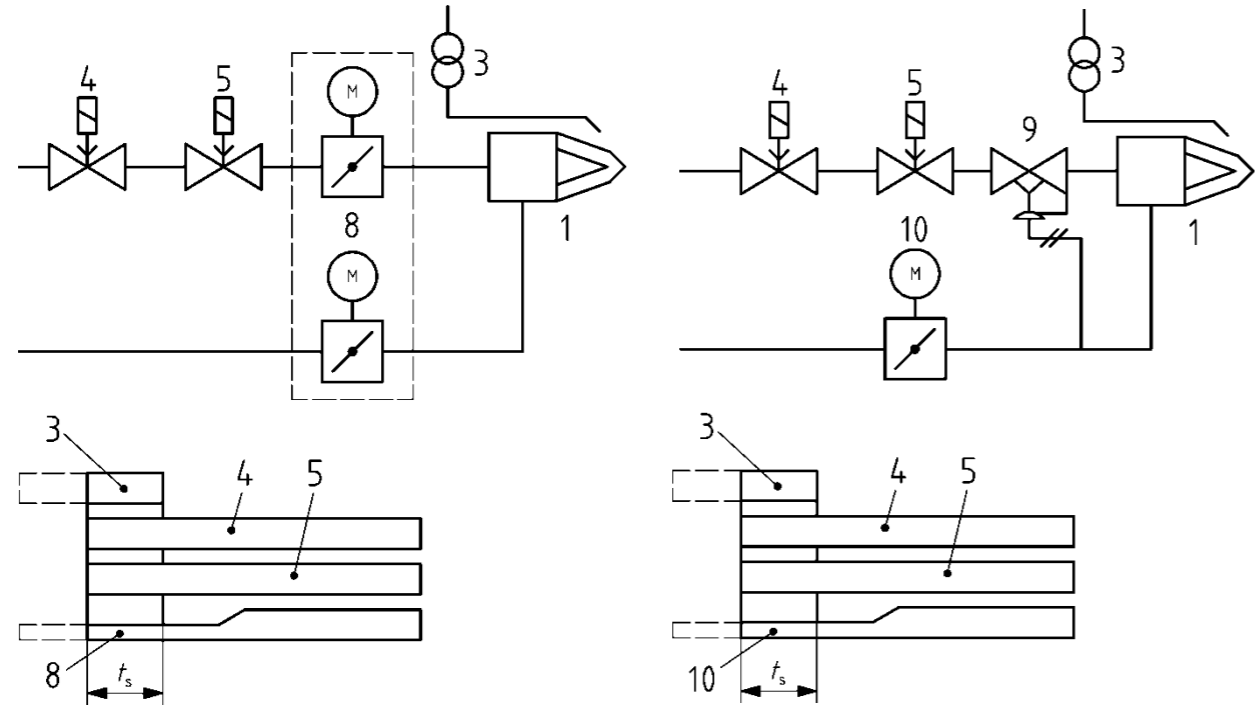
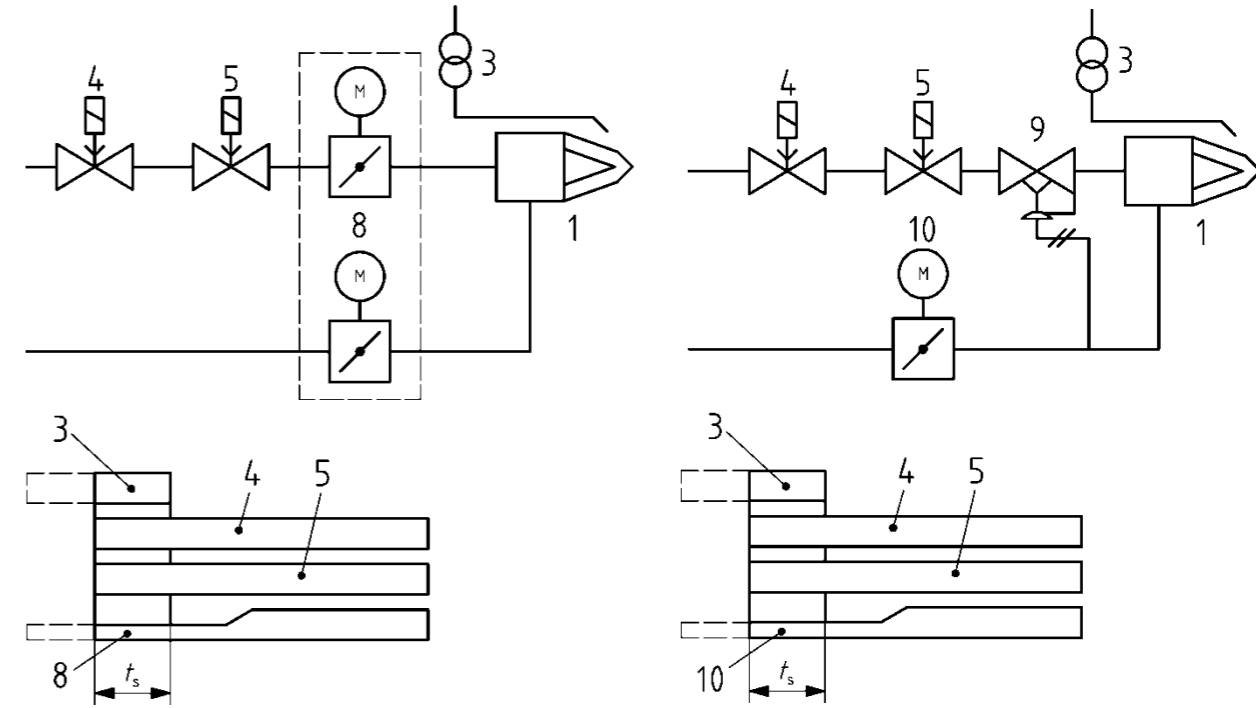
工業用ガス燃焼設備の安全技術指標 (2020年5月改訂版) 正誤表

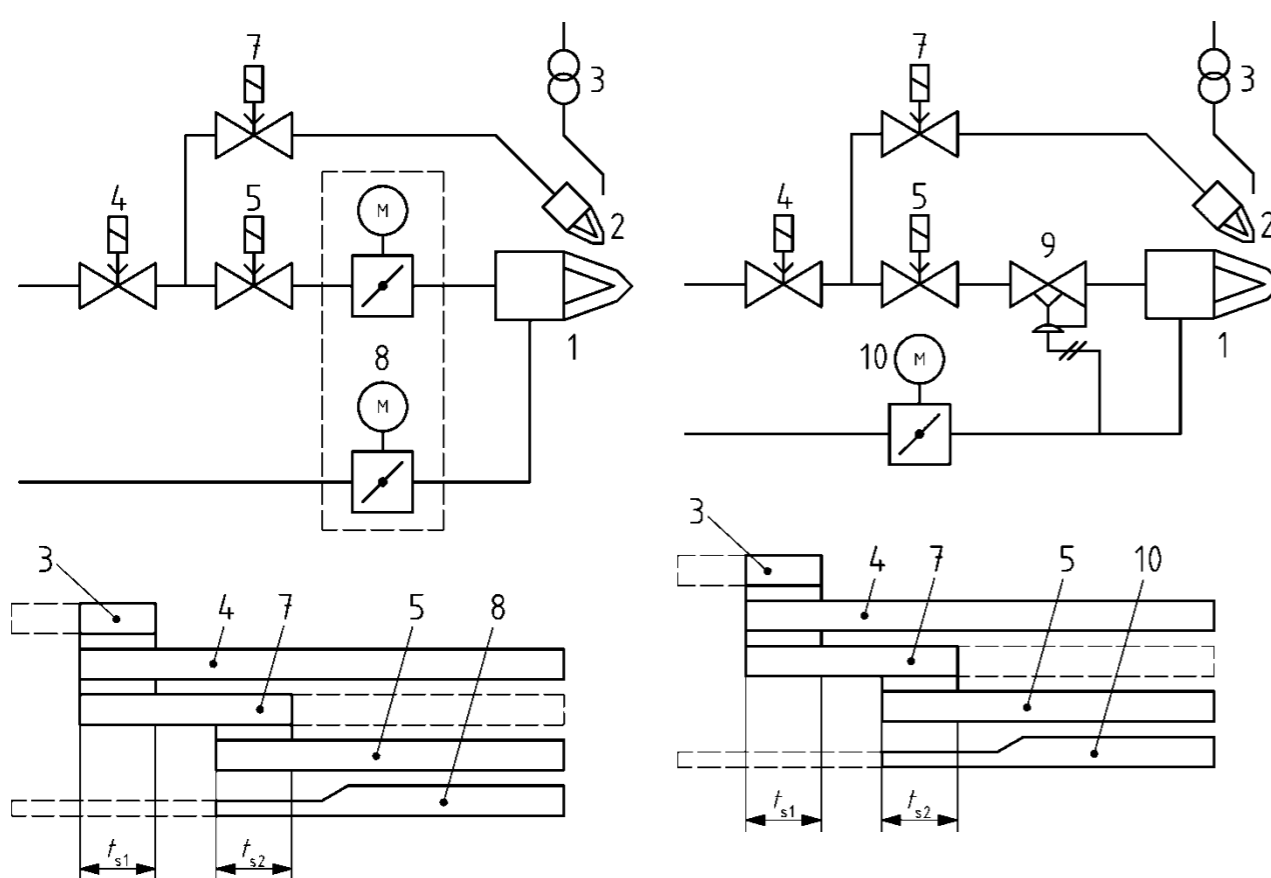
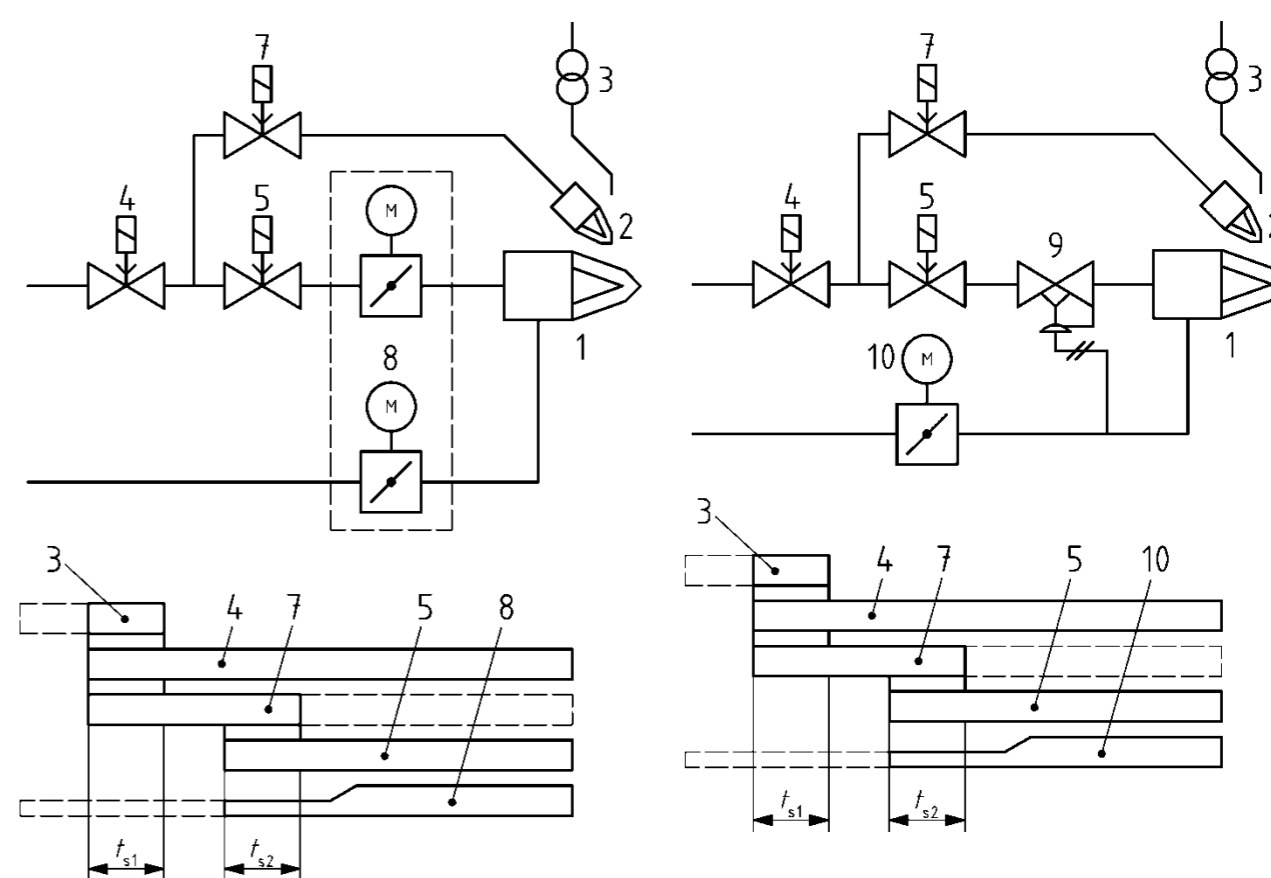
ページ	誤	正						
29	<p>5. 5. 1. 8 強制及び誘引通風式バーナの最大安全時間 (4) 直接点火方式の密閉炉など爆発の危険性の大きい炉については、点火時の空気量を表4に示す (A)。</p> <p style="text-align: center;">表4 直接点火方式の点火時の空気量</p> <table border="1" data-bbox="299 457 1415 621"> <thead> <tr> <th>点火時の入熱量 (kW)</th> <th>点火時の空気量*34</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>120 未満</td> <td>ガス濃度^(注)が LFL 未満となる流量</td> </tr> <tr> <td>120 以上 350 以下</td> <td>ガス濃度^(注)が LFL の 1/2 以下となる流量</td> </tr> </tbody> </table> <p>(注) ガス濃度は点火時のガスと空気が均一に混合したと仮定したときの計算値とする。 但し、予混合方式のバーナにおいては、LFL 以下では点火できないため、点火遅れによる爆発エネルギーの設備等への影響を極力小さくするよう、必要に応じ点火時のインプットの低減や点火トライアル時間の短縮、あるいは爆発口の設置などの対策をとることが望ましい。(C)</p>	点火時の入熱量 (kW)	点火時の空気量*34	120 未満	ガス濃度 ^(注) が LFL 未満となる流量	120 以上 350 以下	ガス濃度 ^(注) が LFL の 1/2 以下となる流量	<p>削除 ※表4は欠番とする。</p>
点火時の入熱量 (kW)	点火時の空気量*34							
120 未満	ガス濃度 ^(注) が LFL 未満となる流量							
120 以上 350 以下	ガス濃度 ^(注) が LFL の 1/2 以下となる流量							
30	<p>5. 5. 1. 8 強制及び誘引通風式バーナの最大安全時間 5. 2. 1 バーナ全般 (5) バーナの起動方法の例は JIS B 8415-2 附属書 D *35 を参照。 (6) 表 5 に示す起動ガス容量と安全時間を乗じて得られた最大のエネルギー放出量よりも安全時間内に燃焼室に放出されるエネルギー量が少ないと証明される場合は、表 5 に規定する値以上の起動ガス容量を安全時間内に流してもよい(A)。 (7) 安全時間は、炉設備の安全が犠牲にならない限りにおいて表 5 の値から逸脱してもよい(例 燃焼室の LFL の水準が 25 %を超えない)。いずれの場合においても、メインバーナの安全時間は 5 秒、及びパイロットバーナの安全時間は 10 秒を超えてはならない。(A) (8) 全ての直接着火方式のバーナは 350 kW 以下で点火するものとする(A)。 (9) 定格容量が 120 kW を超えるバーナが最大容量で直接点火されている場合、又は定格容量が 350kW を超えるバーナがスローオープン弁を用いて出力を絞った状態で直接点火されている場合、燃焼室、煙道及び配管は、直接点火時の圧力上昇を考慮に入れて設計する(B)。 (10) クロス点火式バーナの場合、火炎が点火源と反対側で監視されていて、安全な点火が常時行われている限りにおいて、最大安全時間 10 秒を上限として、1 メートル当たり 1.5 秒の安全時間の延長が許容される。</p>	<p>5. 5. 1. 8 強制及び誘引通風式バーナの最大安全時間 5. 2. 1 バーナ全般 (4) バーナの起動方法の例は JIS B 8415-2 附属書 D *35 を参照。 (5) 表5に示す起動ガス容量と安全時間を乗じて得られた最大のエネルギー放出量よりも安全時間内に燃焼室に放出されるエネルギー量が少ないと証明される場合は、表5に規定する値以上の起動ガス容量を安全時間内に流してもよい(A)。 (6) 安全時間は、炉設備の安全が犠牲にならない限りにおいて表5の値から逸脱してもよい(例 燃焼室のLFLの水準が 25 %を超えない)。いずれの場合においても、メインバーナの安全時間は5 秒、及びパイロットバーナの安全時間は 10 秒を超えてはならない。(A) (7) 全ての直接着火方式のバーナは350 kW 以下で点火するものとする(A)。 (8) 定格容量が 120 kW を超えるバーナが最大容量で直接点火されている場合、又は定格容量が350kWを超えるバーナがスローオープン弁を用いて出力を絞った状態で直接点火されている場合、燃焼室、煙道及び配管は、直接点火時の圧力上昇を考慮に入れて設計する(B)。 (9) クロス点火式バーナの場合、火炎が点火源と反対側で監視されていて、安全な点火が常時行われている限りにおいて、最大安全時間 10秒を上限として、1 メートル当たり1.5秒の安全時間の延長が許容される。</p>						
77	<p>解説一覧 *34 直接点火時の条件計算例</p>	<p>削除 ※解説一覧の*34は欠番とする。</p>						

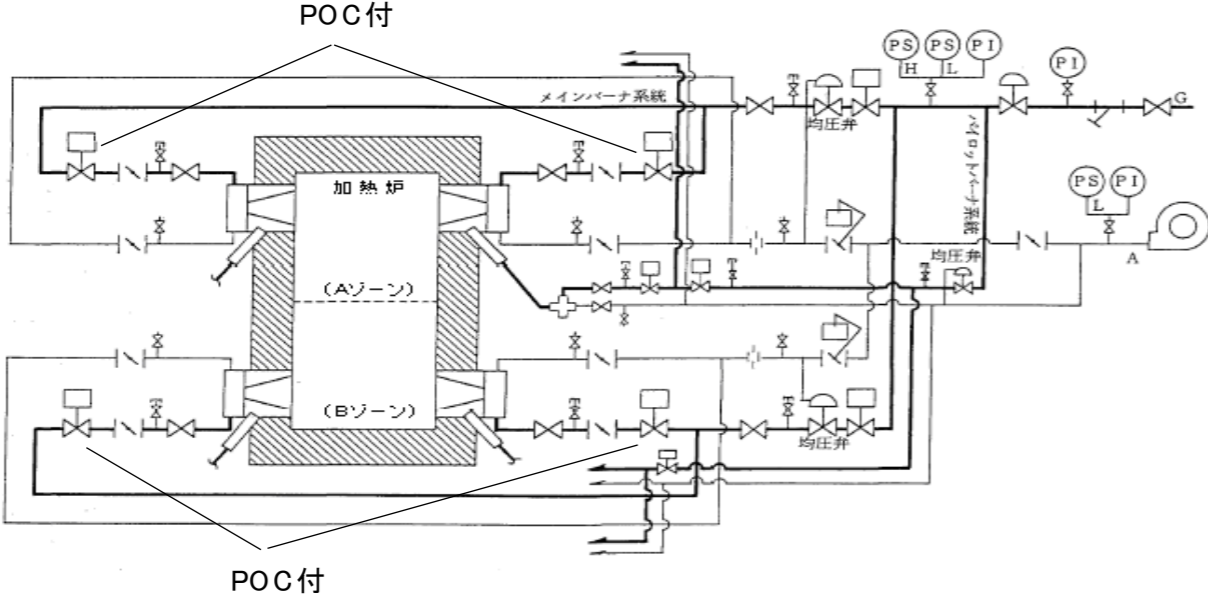
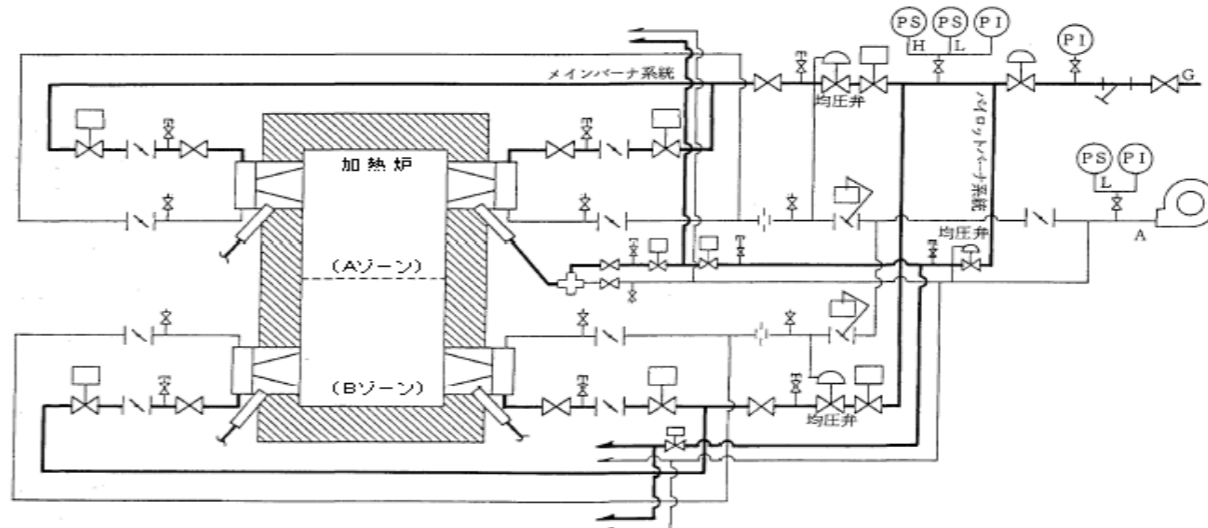
ページ	誤	正
104	<p>*34 直接点火時の条件計算例</p> <p>密閉炉において直接点火方式のバーナが、適合するか否かの判断のための計算例を次に示す。</p> <p>例</p> <p>条件 バーナの最大燃焼量 : 1000kW ガス種別 : 13A 発熱量 : 45MJ/Nm³ 爆発下限界 : 4%(Vol) 理論空気量 : 10.7Nm³/Nm³ 空気比 : 最大燃焼時の空気比が1.1 燃焼用ブロー能力 : ブロー風量は点火時も最大燃焼時と同一とする。</p> <p>適合性の判断</p> <p>① 点火時のターンドウン比 3:1の場合</p> <p>ブロー風量(燃焼空気量): $\frac{1000 \times 3.6 \times 10^3}{45 \times 10^3} \times 10.7 \times 1.1 = 942 \text{ (m}^3/\text{h)}$</p> <p>点火時のガス量 : $\frac{1000 \times 3.6 \times 10^3}{45 \times 10^3} \times \frac{1}{3} = 26.7 \text{ (m}^3/\text{h)} \rightarrow 334 \text{ kW}$</p> <p>点火時のガス濃度 : $\frac{26.7}{26.7 + 942} \times 100 = 2.76 \text{ (\%)} > 2 \text{ (\%)} \left[= \frac{4}{2} \right]$</p> <p>これは、爆発下限界値 (= 4%) の1/2を超えるから不適</p> <p>② 点火時のターンドウン比 5:1の場合</p> <p>点火時のガス量 : $\frac{1000 \times 3.6 \times 10^3}{45 \times 10^3} \times \frac{1}{5} = 16 \text{ (m}^3/\text{h)} \rightarrow 200 \text{ kW}$</p> <p>点火時のガス濃度 : $\frac{16}{16 + 942} \times 100 = 1.67 \text{ (\%)} < 2 \text{ (\%)} \left[= \frac{4}{2} \right]$</p> <p>これは、爆発下限界値 (= 4%) の1/2以下であるから適</p>	<p>削除 ※解説一覧の*34は欠番とする。</p>

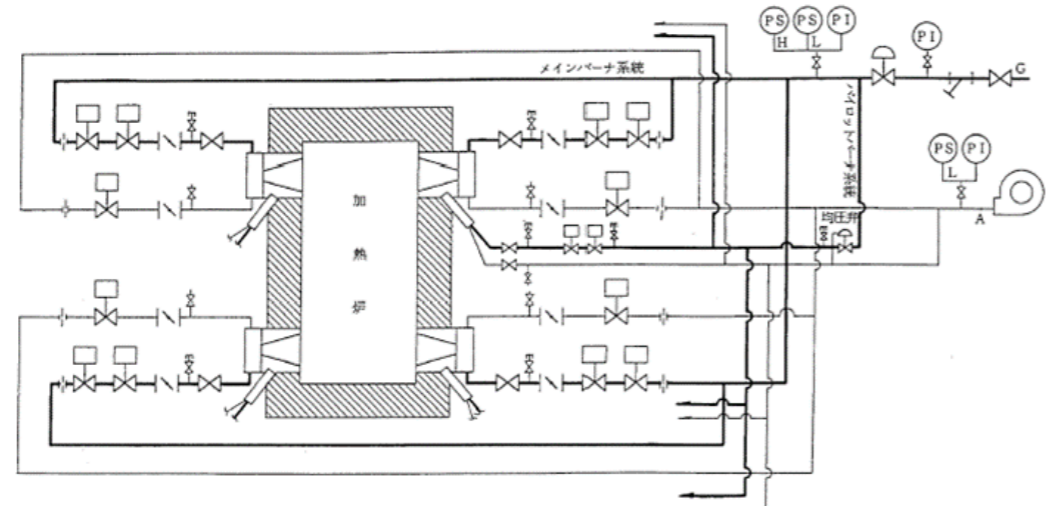
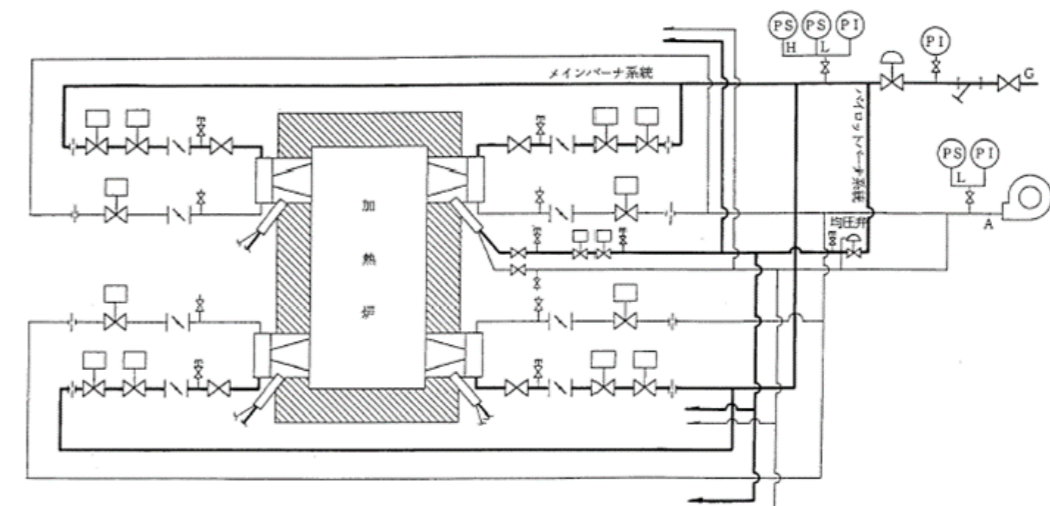
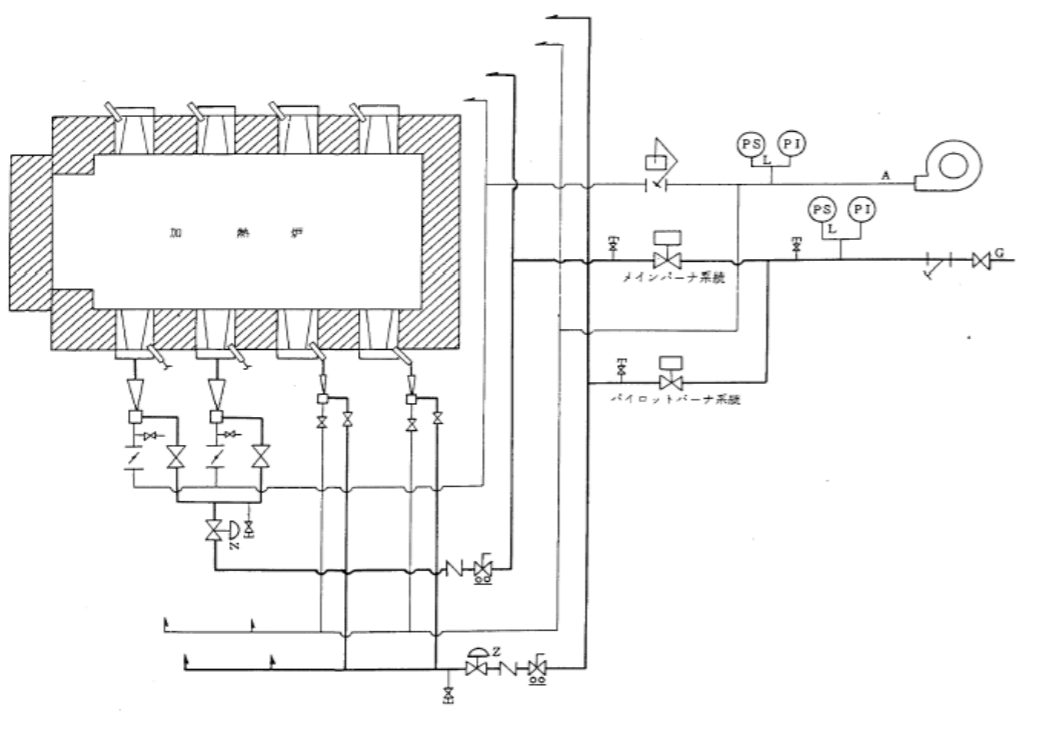
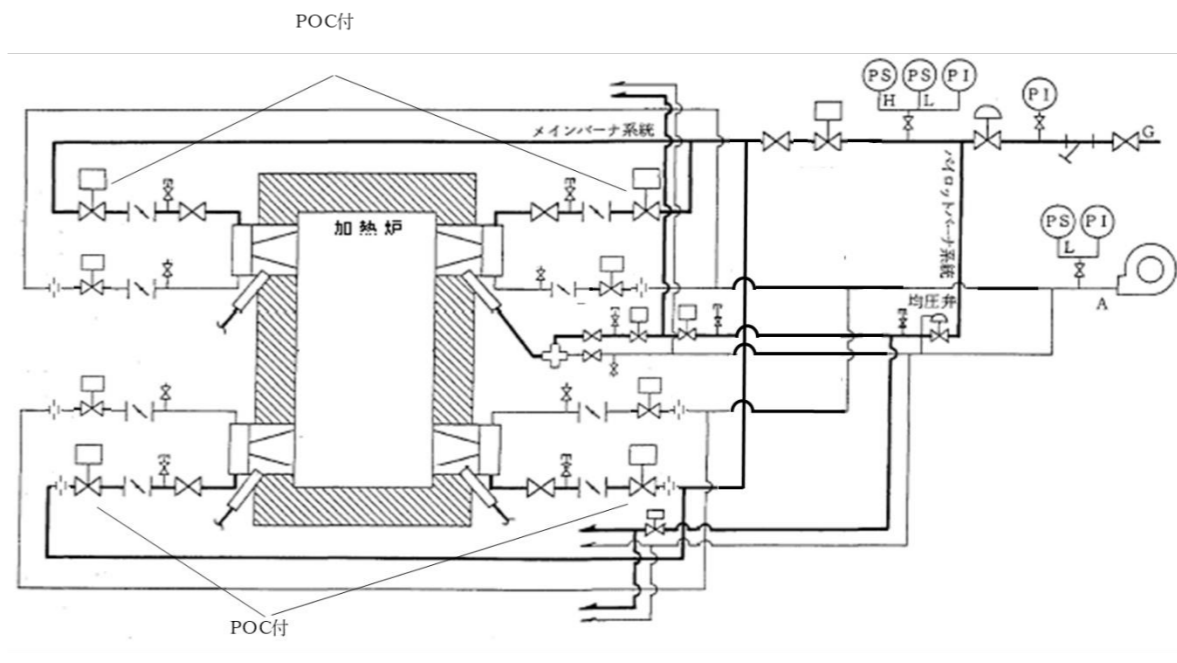
工業用ガス燃焼設備の安全技術指標 (2020年5月改訂版) 正誤表

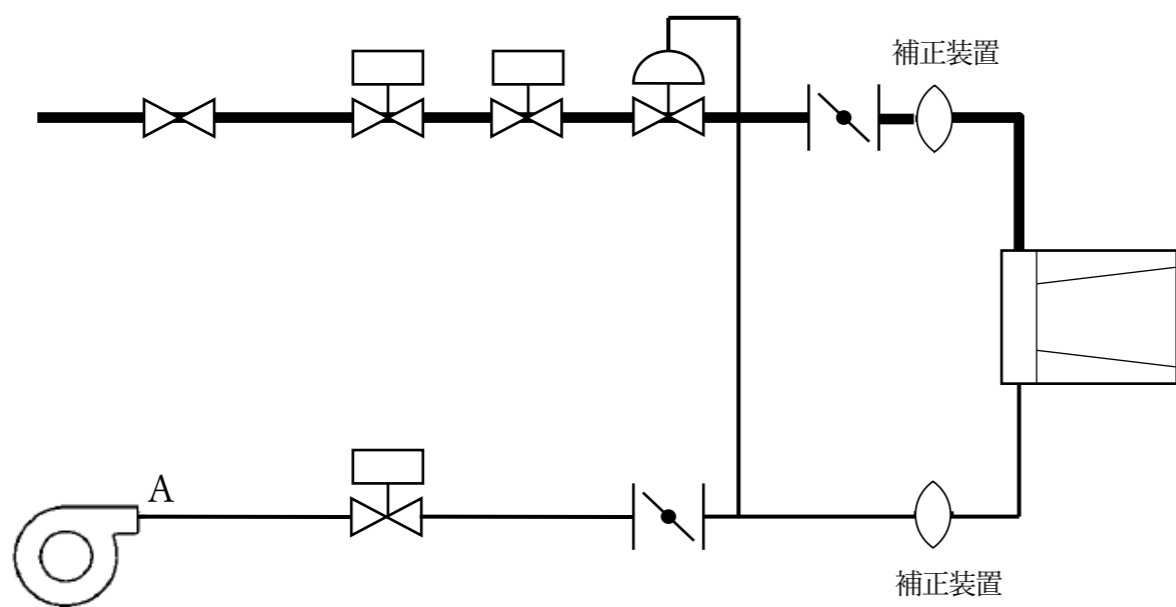
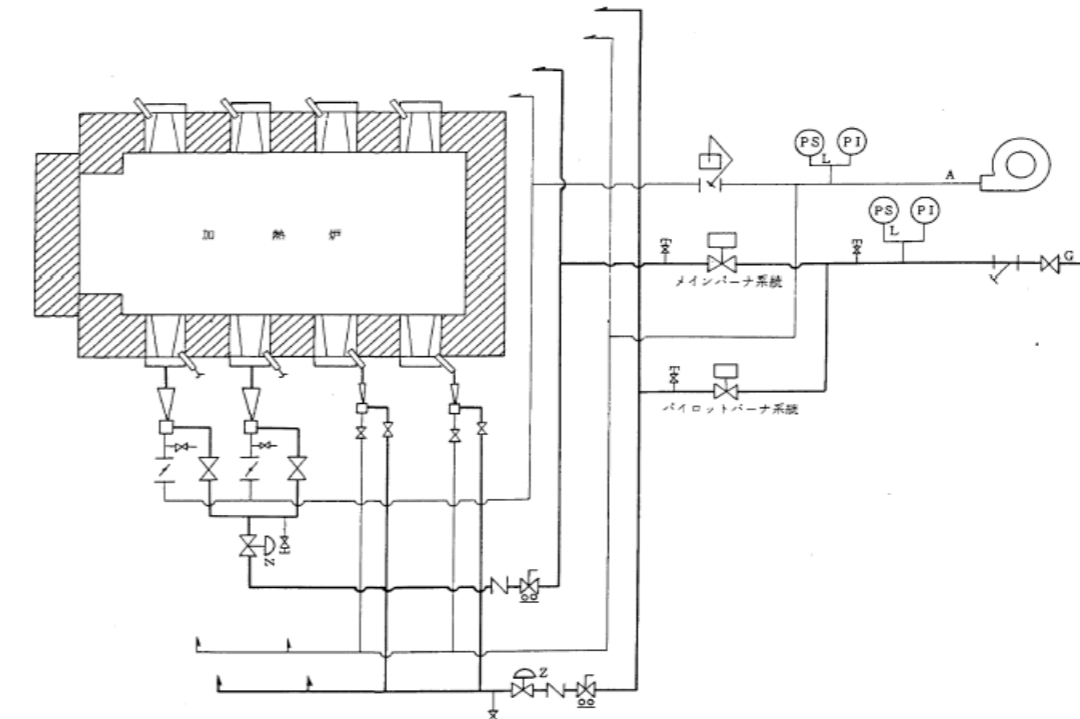
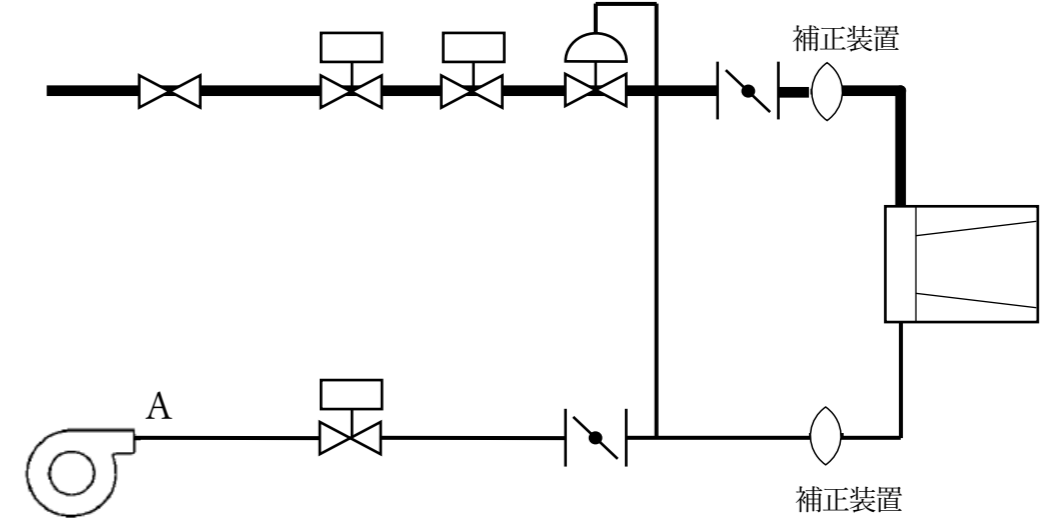
ページ	誤	正
目次	5. 4. 3 圧力スイッチ等 5. 4. 3. 1 ガス圧力スイッチ等 5. 4. 3. 2 燃焼空気用圧力スイッチ等 5. 4. 4 <u>空燃比</u> 制御装置	5. 4. 3 圧力スイッチ等 5. 4. 3. 1 ガス圧力スイッチ等 5. 4. 3. 2 燃焼空気用圧力スイッチ等 5. 4. 4 <u>空気比</u> 制御装置
18	5. 2 バーナ 5. 2. 1 バーナ全般 (3) 安全な点火を確保するとともに運転領域の全てにわたって個々のバーナで安全な燃焼を維持するために、 <u>空気の質量流量とガスの質量流量の比 (空燃比)</u> は、適正かつ安全な燃焼を維持できるような <u>空燃比</u> でなければならない (A)。 <u>空燃比</u> は全ての運転条件にわたって同一である必要はない。*16	5. 2 バーナ 5. 2. 1 バーナ全般 (3) 安全な点火を確保するとともに運転領域の全てにわたって個々のバーナで安全な燃焼を維持するために、 <u>空気比</u> は適正かつ安全な燃焼を維持できる <u>もの</u> でなければならない (A)。 <u>なお、空気比</u> は全ての運転条件にわたって同一である必要はない。*16
25-26	5. 4. 4 <u>空燃比</u> 制御装置 (1) バーナの燃焼範囲全域で、空気流量とガス流量の比率がバーナの安定かつ安全な燃焼範囲内に設定する空気式又は電子式 <u>空燃比</u> 制御装置を設置することが望ましい (C) 。*16この場合、 - 空気式 <u>空燃比</u> 制御は、IS023551-3 に適合する。 - 電気式 <u>空燃比</u> 制御は、IS023552-1 に適合する。 ものとし、定められた条件下 (温度、圧力、流量) で使用する。取扱説明書にこれらの条件及び保守上の指示事項を記載する。 (A) (2) 他の方法が <u>空燃比</u> 制御に用いられ、それらが燃焼空気及び燃料ガスの性状に依存する場合、リスクアセスメントの結果に従い追加の保護方策を講じる (例 JIS B 8415-3 に適合するプロテクティブシステムによる <u>空燃比</u> 監視) (A) 。また、機能テストのための方法や手順等を取扱説明書に記載しなければならない (A) 。 (3) <u>空燃比</u> 制御の設計はプロセス条件や燃料及び燃焼空気の性状を考慮に入れて行う (A) 。 <u>空燃比</u> 制御の欠陥及び不具合の場合は、本質的に空気過剰側にシフトするようなシステムにする、又は危険状態となる場合はロックアウトすることが望ましい (C) 。 (4) 予熱空気温度の変化や空気圧損の経年変化等により空気が変化する可能性がある場合には、流量制御、排ガス中酸素濃度によるフィードバック制御、ダブル均圧弁など適正な <u>空燃比</u> を保つための補正機能を持つことが望ましい (C) 。 (5) <u>空燃比</u> 制御装置を設置する際には、ターンダウンを含む全ての燃焼条件で、安定かつ安全な燃焼を行うように設定すること (A) 。	5. 4. 4 <u>空気比</u> 制御装置 (1) バーナの燃焼範囲全域で、空気流量とガス流量の比率がバーナの安定かつ安全な燃焼範囲内に設定する空気式又は電子式 <u>空気比</u> 制御装置を設置することが望ましい (C) 。*16この場合、 - 空気式 <u>空気比</u> 制御は、IS023551-3 に適合する。 - 電気式 <u>空気比</u> 制御は、IS023552-1 に適合する。 ものとし、定められた条件下 (温度、圧力、流量) で使用する。取扱説明書にこれらの条件及び保守上の指示事項を記載する。 (A) (2) 他の方法が <u>空気比</u> 制御に用いられ、それらが燃焼空気及び燃料ガスの性状に依存する場合、リスクアセスメントの結果に従い追加の保護方策を講じる (例 JIS B 8415-3 に適合するプロテクティブシステムによる <u>空気比</u> 監視) (A) 。また、機能テストのための方法や手順等を取扱説明書に記載しなければならない (A) 。 (3) <u>空気比</u> 制御の設計はプロセス条件や燃料及び燃焼空気の性状を考慮に入れて行う (A) 。 <u>空気比</u> 制御の欠陥及び不具合の場合は、本質的に空気過剰側にシフトするようなシステムにする、又は危険状態となる場合はロックアウトすることが望ましい (C) 。 (4) 予熱空気温度の変化や空気圧損の経年変化等により空気が変化する可能性がある場合には、流量制御、排ガス中酸素濃度によるフィードバック制御、ダブル均圧弁など適正な <u>空気比</u> を保つための補正機能を持つことが望ましい (C) 。 (5) <u>空気比</u> 制御装置を設置する際には、ターンダウンを含む全ての燃焼条件で、安定かつ安全な燃焼を行うように設定すること (A) 。

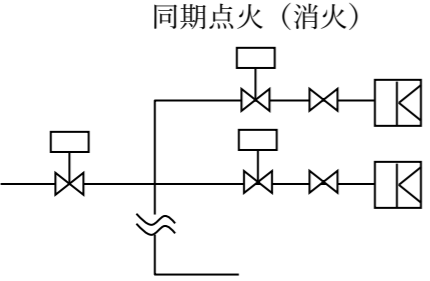
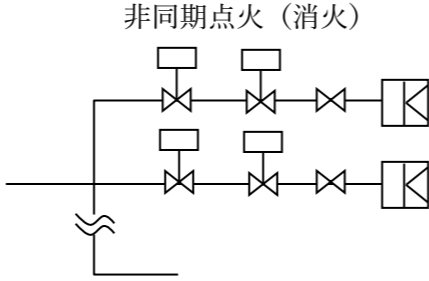
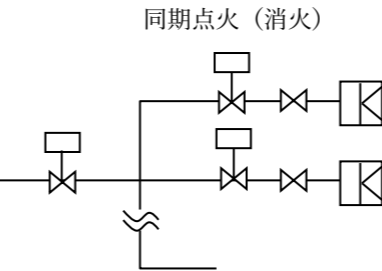
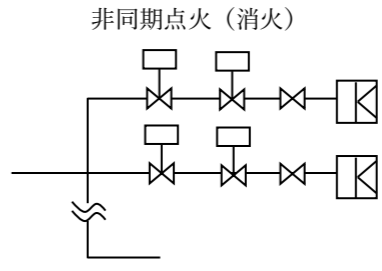
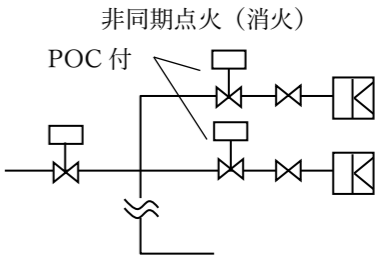
ページ	誤	正																								
108	<p>(4) 起動ガス供給を制限して出力を絞った状態での主バーナの直接点火 (第4列)</p>  <p>記号</p> <table border="0"> <tr><td>1</td><td>バーナ</td></tr> <tr><td>3</td><td>点火</td></tr> <tr><td>4</td><td>第1遮断弁</td></tr> <tr><td>5</td><td>第2遮断弁</td></tr> <tr><td>8</td><td>モータ付き電子式空燃比制御 (M)</td></tr> <tr><td>t_s</td><td>安全時間</td></tr> </table>	1	バーナ	3	点火	4	第1遮断弁	5	第2遮断弁	8	モータ付き電子式空燃比制御 (M)	t_s	安全時間	<p>(4) 起動ガス供給を制限して出力を絞った状態での主バーナの直接点火 (第4列)</p>  <p>記号</p> <table border="0"> <tr><td>1</td><td>バーナ</td></tr> <tr><td>3</td><td>点火</td></tr> <tr><td>4</td><td>第1遮断弁</td></tr> <tr><td>5</td><td>第2遮断弁</td></tr> <tr><td>8</td><td>モータ付き電子式空燃比制御 (M)</td></tr> <tr><td>t_s</td><td>安全時間</td></tr> </table>	1	バーナ	3	点火	4	第1遮断弁	5	第2遮断弁	8	モータ付き電子式空燃比制御 (M)	t_s	安全時間
1	バーナ																									
3	点火																									
4	第1遮断弁																									
5	第2遮断弁																									
8	モータ付き電子式空燃比制御 (M)																									
t_s	安全時間																									
1	バーナ																									
3	点火																									
4	第1遮断弁																									
5	第2遮断弁																									
8	モータ付き電子式空燃比制御 (M)																									
t_s	安全時間																									

ページ	誤	正																																												
112	<p>(8) 独立したパイロットバーナによる主バーナの点火 (第5列)</p>  <table border="0" data-bbox="267 1197 1454 1575"> <tr> <td>記号</td> <td>記号</td> </tr> <tr> <td>1 バーナ</td> <td>1 バーナ</td> </tr> <tr> <td>2 パイロットバーナ</td> <td>2 パイロットバーナ</td> </tr> <tr> <td>3 点火</td> <td>3 点火</td> </tr> <tr> <td>4 第1遮断弁</td> <td>4 第1遮断弁</td> </tr> <tr> <td>5 第2遮断弁</td> <td>5 第2遮断弁</td> </tr> <tr> <td>7 パイロットバーナ遮断弁</td> <td>7 パイロットバーナ遮断弁</td> </tr> <tr> <td>8 モータ付き電子式空燃比制御 (M)</td> <td>9 空気比制御 (PDCV)</td> </tr> <tr> <td>t_{s1} 第1安全時間</td> <td>10 モータ付き空気流量制御弁 (M)</td> </tr> <tr> <td>t_{s2} 第2安全時間</td> <td>t_{s1} 第1安全時間</td> </tr> <tr> <td></td> <td>t_{s2} 第2安全時間</td> </tr> </table>	記号	記号	1 バーナ	1 バーナ	2 パイロットバーナ	2 パイロットバーナ	3 点火	3 点火	4 第1遮断弁	4 第1遮断弁	5 第2遮断弁	5 第2遮断弁	7 パイロットバーナ遮断弁	7 パイロットバーナ遮断弁	8 モータ付き電子式空燃比制御 (M)	9 空気比制御 (PDCV)	t_{s1} 第1安全時間	10 モータ付き空気流量制御弁 (M)	t_{s2} 第2安全時間	t_{s1} 第1安全時間		t_{s2} 第2安全時間	<p>(8) 独立したパイロットバーナによる主バーナの点火 (第5列)</p>  <table border="0" data-bbox="1602 1197 2789 1575"> <tr> <td>記号</td> <td>記号</td> </tr> <tr> <td>1 バーナ</td> <td>1 バーナ</td> </tr> <tr> <td>2 パイロットバーナ</td> <td>2 パイロットバーナ</td> </tr> <tr> <td>3 点火</td> <td>3 点火</td> </tr> <tr> <td>4 第1遮断弁</td> <td>4 第1遮断弁</td> </tr> <tr> <td>5 第2遮断弁</td> <td>5 第2遮断弁</td> </tr> <tr> <td>7 パイロットバーナ遮断弁</td> <td>7 パイロットバーナ遮断弁</td> </tr> <tr> <td>8 モータ付き電子式空燃比制御 (M)</td> <td>9 空気比制御 (PDCV)</td> </tr> <tr> <td>t_{s1} 第1安全時間</td> <td>10 モータ付き空気流量制御弁 (M)</td> </tr> <tr> <td>t_{s2} 第2安全時間</td> <td>t_{s1} 第1安全時間</td> </tr> <tr> <td></td> <td>t_{s2} 第2安全時間</td> </tr> </table>	記号	記号	1 バーナ	1 バーナ	2 パイロットバーナ	2 パイロットバーナ	3 点火	3 点火	4 第1遮断弁	4 第1遮断弁	5 第2遮断弁	5 第2遮断弁	7 パイロットバーナ遮断弁	7 パイロットバーナ遮断弁	8 モータ付き電子式空燃比制御 (M)	9 空気比制御 (PDCV)	t_{s1} 第1安全時間	10 モータ付き空気流量制御弁 (M)	t_{s2} 第2安全時間	t_{s1} 第1安全時間		t_{s2} 第2安全時間
記号	記号																																													
1 バーナ	1 バーナ																																													
2 パイロットバーナ	2 パイロットバーナ																																													
3 点火	3 点火																																													
4 第1遮断弁	4 第1遮断弁																																													
5 第2遮断弁	5 第2遮断弁																																													
7 パイロットバーナ遮断弁	7 パイロットバーナ遮断弁																																													
8 モータ付き電子式空燃比制御 (M)	9 空気比制御 (PDCV)																																													
t_{s1} 第1安全時間	10 モータ付き空気流量制御弁 (M)																																													
t_{s2} 第2安全時間	t_{s1} 第1安全時間																																													
	t_{s2} 第2安全時間																																													
記号	記号																																													
1 バーナ	1 バーナ																																													
2 パイロットバーナ	2 パイロットバーナ																																													
3 点火	3 点火																																													
4 第1遮断弁	4 第1遮断弁																																													
5 第2遮断弁	5 第2遮断弁																																													
7 パイロットバーナ遮断弁	7 パイロットバーナ遮断弁																																													
8 モータ付き電子式空燃比制御 (M)	9 空気比制御 (PDCV)																																													
t_{s1} 第1安全時間	10 モータ付き空気流量制御弁 (M)																																													
t_{s2} 第2安全時間	t_{s1} 第1安全時間																																													
	t_{s2} 第2安全時間																																													

ページ	誤	正
68	<p>②自動点火、ゾーンごとに同期点火、消火の場合(中間圧供給) 自動遮断弁</p> <ul style="list-style-type: none"> ・メインバーナ、パイロットバーナ用の自動遮断弁は2個直列に配置(二重遮断)すること。 ・なお、上流側の自動遮断弁をゾーンごとに一つの共通の遮断弁とする場合には、下流側の自動遮断弁を閉止確認用スイッチ(POC)付遮断弁とし、閉止確認できない場合には上流側自動遮断弁を閉止すること。 ・バーナの1つが断火した場合には、原則そのゾーンの全部のバーナの自動遮断弁が閉止すること。 	<p>②自動点火、ゾーンごとに同期点火、消火の場合(中間圧供給) 自動遮断弁</p> <ul style="list-style-type: none"> ・メインバーナ、パイロットバーナ用の自動遮断弁は2個直列に配置(二重遮断)すること。 ・なお、同期点火、同期消火の場合には、各バーナの自動遮断弁を1重とし、ゾーンに自動遮断弁を一個取り付けることにより、2重遮断とすることが可能である。 ・バーナの1つが断火した場合には、原則そのゾーンの全部のバーナの自動遮断弁が閉止すること。 

ページ	誤	正
69	<p>③自動点火、非同期点火の場合(中間圧供給)</p> <p>自動遮断弁</p> <ul style="list-style-type: none"> ・メインバーナ、パイロットバーナ用の自動遮断弁は2個直列に配置(二重遮断)すること。(共通の遮断弁としない) ・バーナの1つが断火した場合には、原則全部のバーナの自動遮断弁が閉止すること。 	<p>③-1自動点火、非同期点火の場合(中間圧供給)</p> <p>自動遮断弁</p> <ul style="list-style-type: none"> ・メインバーナ、パイロットバーナ用の自動遮断弁は2個直列に配置(二重遮断)すること。(共通の遮断弁としない) ・バーナの1つが断火状態であっても、その他のバーナが1つ以上燃焼しており、万が一停止中のバーナから放散された燃料を点火可能な場合は、断火したバーナ以外の自動遮断弁を閉止しなくてもよい。 
	<p>④手動点火の場合(低圧供給)</p> <p>自動遮断弁</p> <ul style="list-style-type: none"> ・強制通風燃焼の場合は燃焼用空気の圧力スイッチと連動する自動遮断弁を設けること。 <p>その他</p> <ul style="list-style-type: none"> ・ガスのバルブは開閉が容易で、燃焼状態を容易に確認しながら操作できる場所に取り付けること。 	<p>③-2自動点火、非同期点火の場合(中間圧供給)</p> <p>自動遮断弁</p> <ul style="list-style-type: none"> ・メインバーナ、パイロットバーナ用の自動遮断弁は2個直列に配置(二重遮断)すること。 ・なお、上流側の自動遮断弁をゾーンごと一つの共通の遮断弁とする場合には、下流側の自動遮断弁を閉止確認用スイッチ(POC)付遮断弁とし、閉止確認できない場合には上流側自動遮断弁を閉止すること。 ・バーナの1つが断火状態であっても、その他のバーナが1つ以上燃焼しており、万が一停止中のバーナから放散された燃料を点火可能な場合は、断火したバーナ以外の自動遮断弁を閉止しなくてもよい。 

ページ	誤	正
70	<p>(3) その他バーナ配管系統事例 その他のバーナの配管系統事例について以下に示す。 これらのガス燃焼設備を実際に設計、製作、据付及び運転するにあたっては、本文の該当する安全技術指標に則って安全対策を行わなければならない。</p> <p>①インパルス点火設備</p> 	<p>④手動点火の場合 (低圧供給) 自動遮断弁 ・強制通風燃焼の場合は燃焼用空気の圧力スイッチと連動する自動遮断弁を設けること。 その他 ・ガスのバルブは開閉が容易で、燃焼状態を容易に確認しながら操作できる場所に取り付けること。</p>  <p>(3) その他バーナ配管系統事例 その他のバーナの配管系統事例について以下に示す。 これらのガス燃焼設備を実際に設計、製作、据付及び運転するにあたっては、本文の該当する安全技術指標に則って安全対策を行わなければならない。</p> <p>① インパルス点火設備</p> 

ページ	誤	正
95	<p>*24 2重遮断について</p> <p>(1) 複数バーナのゾーン制御時には、下図のように同期点火、同期消火の場合には、各バーナの自動遮断弁は1重とし、ゾーンに自動遮断弁を1個取り付けることにより、2重遮断とすることが可能である。また、非同期点火、非同期消火の場合は、バーナごとに自動遮断弁を2個取り付け、2重遮断を原則として行わなければならない。</p> <div style="display: flex; justify-content: space-around;"> <div style="text-align: center;"> <p>同期点火(消火)</p>  </div> <div style="text-align: center;"> <p>非同期点火(消火)</p>  </div> </div>	<p>*24 2重遮断について</p> <p>(1) 複数バーナのゾーン制御時には、下図のように同期点火、同期消火の場合には、各バーナの自動遮断弁は1重とし、ゾーンに自動遮断弁を1個取り付けることにより、2重遮断とすることが可能である。また、非同期点火、非同期消火の場合、バーナごとに自動遮断弁を2個取り付け、2重遮断を原則として行わなければならないが、高温運転時または各バーナの自動遮断弁を閉止確認用スイッチ(POC)付遮断弁とし、閉止確認できない場合にはプロテクティブシステムによって上流側の自動遮断弁(ヘッダ弁)が閉止する場合に限り、各バーナの自動遮断弁による1重遮断とすることが可能である。</p> <div style="display: flex; justify-content: space-around;"> <div style="text-align: center;"> <p>同期点火(消火)</p>  </div> <div style="text-align: center;"> <p>非同期点火(消火)</p>  </div> <div style="text-align: center;"> <p>非同期点火(消火) POC付</p>  </div> </div>