

廃棄物処理技術検証結果概要書

水熱分解反応を用いたごみ固形燃料化技術

クボタ環境サービス株式会社

平成21年10月

財団法人 日本環境衛生センター

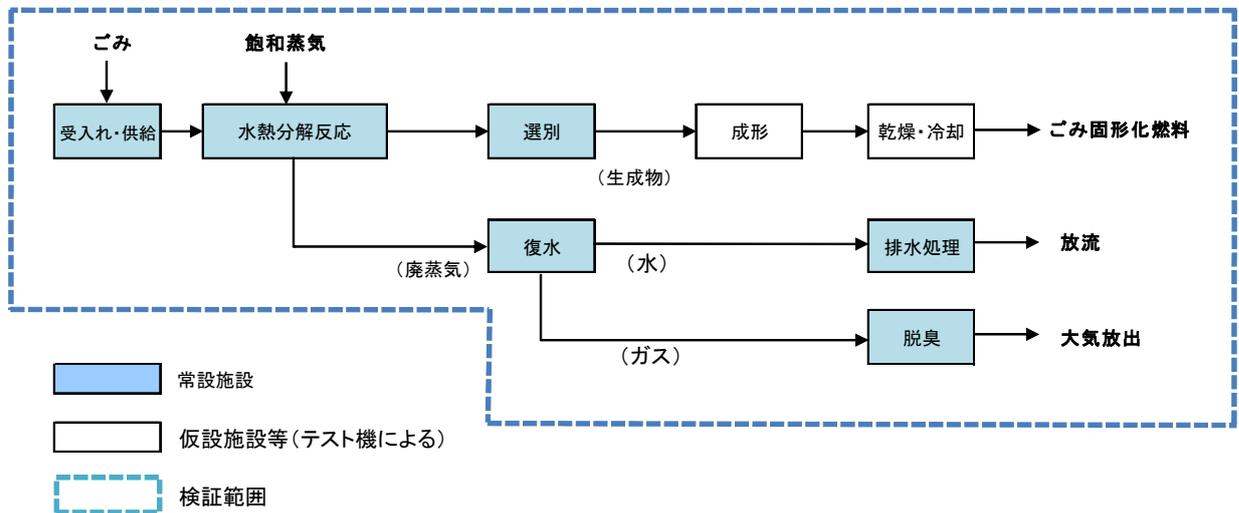
検証結果の概要

I. 申請技術の概要

1. 申請技術の名称	水熱分解反応を用いたごみ固形燃料化技術
2. 申請者	クボタ環境サービス株式会社
3. 対象廃棄物	一般可燃ごみ
4. 資源化方式	ごみ固形燃料化
5. 検証対象施設	北海道白老町環境衛生センター敷地内 3m ³ /バッチ
6. 申請技術の概要と検証範囲	

本技術は、水熱分解反応を用いてごみ固形化燃料を製造するものである。水熱分解反応は、飽和蒸気によって加圧するとともに熱分解・加水分解を促進する技術である。

本技術の検証においては、「受入れ・供給」、「選別」、「成形」、「乾燥・冷却」設備は既存の技術を用いることから、水熱分解反応装置を中心として技術の確認を行い、水熱分解反応を組み込んだごみ固形燃料化施設としての性能の安定性、環境保全性、スケールアップ、安全性、維持管理性及び経済性について検証した。



実証施設の設備構成と検証範囲

7. 試験実施期間	平成20年4月～平成21年6月
8. 技術の特徴	① 安定した性状のごみ固形化燃料が製造できること ② 事前の破碎・選別工程が不要であること ③ 高発熱量のごみ固形化燃料が製造できること ④ 周辺環境への影響の少ない処理技術であること
9. 検証終了期日	平成21年10月21日
10. 台帳登録番号	JESC-AB-H20-01

II. 検証結果(性能・特徴等)と実用化に際しての留意事項

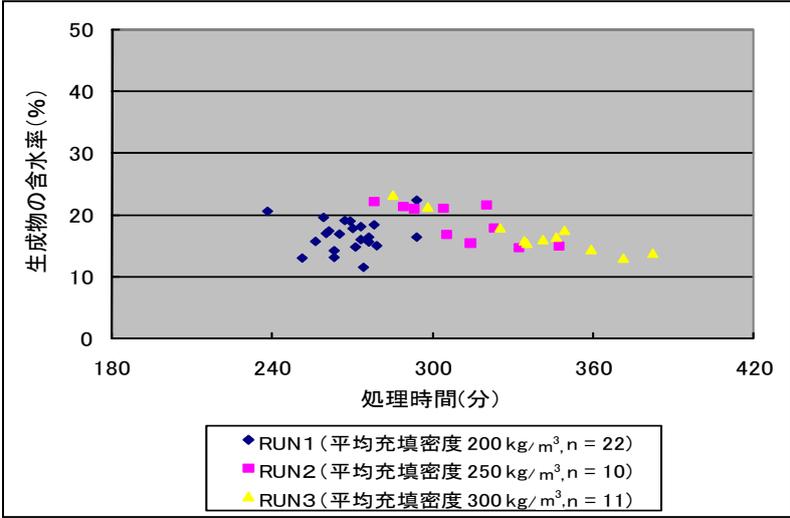
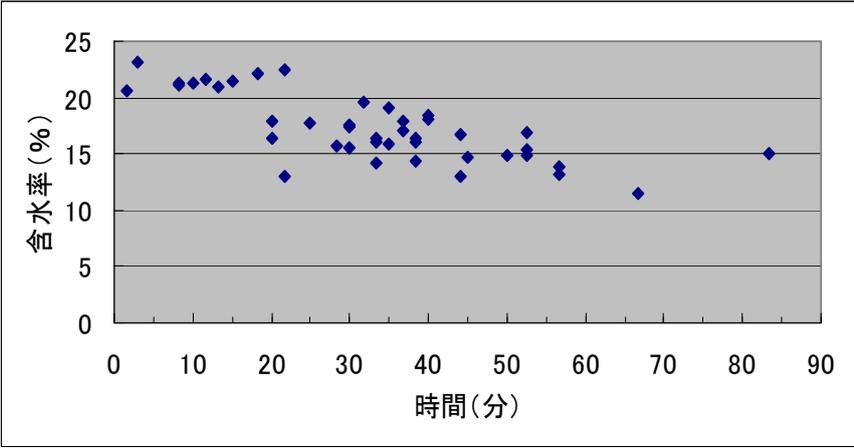
性能項目	検証結果（性能・特徴等）と実用化に際しての留意事項	報告書該当箇所																																																																																																	
<p>1 性能の安定性</p>	<p>① 適応範囲</p> <p>○検証結果</p> <p>(1) 本技術は、一般廃棄物である家庭系可燃ごみを対象とし、ごみ固化燃料を製造するものである。本実証試験に用いたごみは白老町内のごみステーションから平ボディートラックで収集したものをを用いた。試験条件及び内容は以下のとおりである。</p> <p>実証試験の基本条件</p> <ul style="list-style-type: none"> 対象ごみ：家庭系可燃ごみ（厨芥、紙、木質小片、プラスチック類、フィルム等） 水分：40～60% 処理量：0.6t/d（3.0m³/d） 1日あたりのバッチ数：1バッチ 1バッチ処理時間：6時間 水熱分解反応生成物含水率：20%以下 ごみ固化燃料含水率：10%以下 <p>(2) 実証試験に用いた収集可燃ごみの性状は以下のとおりであり、水分、単位体積重量については、概ね、基本条件と同程度であった。</p> <p>実証試験に用いた収集可燃ごみの性状</p> <table border="1" data-bbox="343 1048 1276 1758"> <thead> <tr> <th>項目</th> <th>平成20年7月9日</th> <th>平成20年12月19日</th> <th>参考</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>RUN No.</td> <td>3</td> <td>5</td> <td></td> </tr> <tr> <td>単位体積重量 kg/m³</td> <td>146</td> <td>230</td> <td>-</td> </tr> <tr> <td rowspan="10">ごみ組成分析</td> <td>乾ベース</td> <td>乾ベース</td> <td>乾ベース</td> </tr> <tr> <td>紙類 %</td> <td>41.02</td> <td rowspan="2">37.18</td> <td rowspan="2">50.3</td> </tr> <tr> <td>繊維・布 %</td> <td>4.17</td> </tr> <tr> <td>プラスチック類 %</td> <td>24.89</td> <td rowspan="4">33.67</td> <td rowspan="4">23.2</td> </tr> <tr> <td>ビニル・ナイロン類 %</td> <td>8.59</td> </tr> <tr> <td>塩化ビニル類 %</td> <td>0.00</td> </tr> <tr> <td>ゴム・皮革類 %</td> <td>7.83</td> </tr> <tr> <td>木・竹・草・わら類 %</td> <td>1.70</td> <td>2.61</td> <td>5.9</td> </tr> <tr> <td>不燃物類 %</td> <td>2.76</td> <td>1.54</td> <td>2.5</td> </tr> <tr> <td>厨芥類 %</td> <td>8.30</td> <td>15.13</td> <td>12.3</td> </tr> <tr> <td>その他 %</td> <td>0.73</td> <td>9.87</td> <td>5.8</td> </tr> <tr> <td>水分 %</td> <td>47.1</td> <td>53.5</td> <td>48.0</td> </tr> <tr> <td>可燃分 %</td> <td>43.6</td> <td>41.7</td> <td>45.5</td> </tr> <tr> <td>灰分 %</td> <td>9.3</td> <td>4.8</td> <td>6.5</td> </tr> <tr> <td rowspan="5">元素組成</td> <td>C %dry</td> <td>47.80</td> <td>61.81</td> <td>55.5</td> </tr> <tr> <td>H %dry</td> <td>7.29</td> <td>11.09</td> <td>8.5</td> </tr> <tr> <td>N %dry</td> <td>0.30</td> <td>0.77</td> <td>1.0</td> </tr> <tr> <td>O %dry</td> <td>44.20</td> <td>25.92</td> <td>34.6</td> </tr> <tr> <td>S %dry</td> <td>0.08</td> <td>0.22</td> <td>0.0</td> </tr> <tr> <td>低位発熱量 (dry) kJ/kg</td> <td>16,300</td> <td>22,360</td> <td>-</td> </tr> <tr> <td>高位発熱量 (dry) kJ/kg</td> <td>17,950</td> <td>24,610</td> <td>-</td> </tr> <tr> <td>低位発熱量 (wet) kJ/kg</td> <td>6,670</td> <td>8,870</td> <td>9,040</td> </tr> <tr> <td>高位発熱量 (wet) kJ/kg</td> <td>9,500</td> <td>11,260</td> <td>-</td> </tr> </tbody> </table> <p>※参考欄に全国的なごみ質分析例を示す (出典：「ごみ処理施設整備の計画・設計要領 2006 改訂版」 2004 年度の値)</p>	項目	平成20年7月9日	平成20年12月19日	参考	RUN No.	3	5		単位体積重量 kg/m ³	146	230	-	ごみ組成分析	乾ベース	乾ベース	乾ベース	紙類 %	41.02	37.18	50.3	繊維・布 %	4.17	プラスチック類 %	24.89	33.67	23.2	ビニル・ナイロン類 %	8.59	塩化ビニル類 %	0.00	ゴム・皮革類 %	7.83	木・竹・草・わら類 %	1.70	2.61	5.9	不燃物類 %	2.76	1.54	2.5	厨芥類 %	8.30	15.13	12.3	その他 %	0.73	9.87	5.8	水分 %	47.1	53.5	48.0	可燃分 %	43.6	41.7	45.5	灰分 %	9.3	4.8	6.5	元素組成	C %dry	47.80	61.81	55.5	H %dry	7.29	11.09	8.5	N %dry	0.30	0.77	1.0	O %dry	44.20	25.92	34.6	S %dry	0.08	0.22	0.0	低位発熱量 (dry) kJ/kg	16,300	22,360	-	高位発熱量 (dry) kJ/kg	17,950	24,610	-	低位発熱量 (wet) kJ/kg	6,670	8,870	9,040	高位発熱量 (wet) kJ/kg	9,500	11,260	-	<p>p. 13 4. 対象ごみ質 5. 運転条件</p> <p>p. 24 2. 資源化能力 2.1 投入ごみの性状</p>
項目	平成20年7月9日	平成20年12月19日	参考																																																																																																
RUN No.	3	5																																																																																																	
単位体積重量 kg/m ³	146	230	-																																																																																																
ごみ組成分析	乾ベース	乾ベース	乾ベース																																																																																																
	紙類 %	41.02	37.18	50.3																																																																																															
	繊維・布 %	4.17																																																																																																	
	プラスチック類 %	24.89	33.67	23.2																																																																																															
	ビニル・ナイロン類 %	8.59																																																																																																	
	塩化ビニル類 %	0.00																																																																																																	
	ゴム・皮革類 %	7.83																																																																																																	
	木・竹・草・わら類 %	1.70	2.61	5.9																																																																																															
	不燃物類 %	2.76	1.54	2.5																																																																																															
	厨芥類 %	8.30	15.13	12.3																																																																																															
その他 %	0.73	9.87	5.8																																																																																																
水分 %	47.1	53.5	48.0																																																																																																
可燃分 %	43.6	41.7	45.5																																																																																																
灰分 %	9.3	4.8	6.5																																																																																																
元素組成	C %dry	47.80	61.81	55.5																																																																																															
	H %dry	7.29	11.09	8.5																																																																																															
	N %dry	0.30	0.77	1.0																																																																																															
	O %dry	44.20	25.92	34.6																																																																																															
	S %dry	0.08	0.22	0.0																																																																																															
低位発熱量 (dry) kJ/kg	16,300	22,360	-																																																																																																
高位発熱量 (dry) kJ/kg	17,950	24,610	-																																																																																																
低位発熱量 (wet) kJ/kg	6,670	8,870	9,040																																																																																																
高位発熱量 (wet) kJ/kg	9,500	11,260	-																																																																																																

性能項目		検証結果（性能・特徴等）と実用化に際しての留意事項										報告書該当箇所																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																															
1 性能 の 安 定 性	②	<p>○検証結果</p> <p>(1)水熱分解反応・選別工程</p> <p>3m³の水熱分解反応装置に対して、ごみの平均充填密度を 200kg/m³ (RUN1)、250 kg/m³ (RUN2)、300 kg/m³ (RUN3) とした場合について、及び高含水率ごみ (RUN5) について、試験を実施した。</p> <p>各RUNの内容は以下のとおりである。</p> <p>RUN1：定格運転（平均充填密度：200 kg/m³）での試験 RUN2：過負荷運転（平均充填密度：250 kg/m³）での試験 RUN3：最大負荷運転（平均充填密度：300 kg/m³）での試験 RUN4：現地確認試験 RUN5：最大含水率（約 60%）に調整したごみ*1 を用いた試験</p> <p>*1：平成 20 年 12 月 19 日の収集可燃ごみに汚泥を加え含水率を約 60%に調整したもの</p> <p>その結果は以下のとおりであり、ほぼ計画通りの処理が可能であった。 (数値は各 RUN における平均値)。</p> <p>RUN1: 投入量 (569kg/バッチ)、生成物量 (339kg/バッチ)、 生成物含水率 (16.6%)、処理時間 (269min) RUN2: 投入量 (754kg/バッチ)、生成物量 (436kg/バッチ)、 生成物含水率 (18.8%)、処理時間 (311min) RUN3: 投入量 (907kg/バッチ)、生成物量 (500kg/バッチ)、 生成物含水率 (16.9%)、処理時間 (339min) RUN5: 投入量 (795kg/バッチ)、投入ごみ含水率 (62.9%) 生成物量 (348kg/バッチ)、生成物含水率 (21.5%) 処理時間 (329min)</p> <p style="text-align: center;">処理実績のまとめ（水熱分解反応・選別工程）</p> <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th rowspan="2"></th> <th rowspan="2"></th> <th colspan="3">RUN1 定格運転</th> <th colspan="3">RUN2 過負荷運転</th> <th colspan="3">RUN3 最大負荷運転</th> <th>RUN4</th> <th>RUN5</th> </tr> <tr> <th>平均</th> <th>最大</th> <th>最小</th> <th>平均</th> <th>最大</th> <th>最小</th> <th>平均</th> <th>最大</th> <th>最小</th> <th>12月18日</th> <th>12月19日</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td rowspan="5">投入ごみ</td> <td>投入量</td> <td>kg/バッチ</td> <td>569</td> <td>692</td> <td>473</td> <td>754</td> <td>759</td> <td>746</td> <td>907</td> <td>939</td> <td>892</td> <td>529</td> <td>795</td> </tr> <tr> <td>含水率☆</td> <td>%</td> <td>50.3</td> <td>58.5</td> <td>43.6</td> <td>53.0</td> <td>59.2</td> <td>49.8</td> <td>54.2</td> <td>56.7</td> <td>51.1</td> <td>52.2</td> <td>62.9</td> </tr> <tr> <td>水分量☆</td> <td>kg/バッチ</td> <td>286</td> <td>342</td> <td>231</td> <td>400</td> <td>446</td> <td>374</td> <td>492</td> <td>511</td> <td>460</td> <td>276</td> <td>500</td> </tr> <tr> <td>乾物量☆</td> <td>kg/バッチ</td> <td>283</td> <td>364</td> <td>218</td> <td>354</td> <td>376</td> <td>307</td> <td>416</td> <td>440</td> <td>390</td> <td>253</td> <td>295</td> </tr> <tr> <td>生成物</td> <td></td> </tr> <tr> <td rowspan="8">生成物</td> <td>生成物量</td> <td>kg/バッチ</td> <td>339</td> <td>436</td> <td>273</td> <td>436</td> <td>480</td> <td>382</td> <td>500</td> <td>572</td> <td>464</td> <td>305</td> <td>348</td> </tr> <tr> <td>内 不道物量</td> <td>kg/バッチ</td> <td>15</td> <td>49</td> <td>8</td> <td>19</td> <td>47</td> <td>6</td> <td>23</td> <td>60</td> <td>9</td> <td>14</td> <td>17</td> </tr> <tr> <td>含水率</td> <td>%</td> <td>16.6</td> <td>22.4</td> <td>11.5</td> <td>18.8</td> <td>22.1</td> <td>14.7</td> <td>16.9</td> <td>23.2</td> <td>13.0</td> <td>17.1</td> <td>21.5</td> </tr> <tr> <td>水分量</td> <td>kg/バッチ</td> <td>56</td> <td>72</td> <td>41</td> <td>82</td> <td>106</td> <td>60</td> <td>85</td> <td>133</td> <td>65</td> <td>52</td> <td>75</td> </tr> <tr> <td>乾物量</td> <td>kg/バッチ</td> <td>283</td> <td>364</td> <td>218</td> <td>354</td> <td>376</td> <td>307</td> <td>416</td> <td>440</td> <td>390</td> <td>253</td> <td>273</td> </tr> <tr> <td>灰分</td> <td>%</td> <td>14.7</td> <td>16.9</td> <td>12.9</td> <td>17.5</td> <td>21.4</td> <td>13.8</td> <td>14.5</td> <td>16.4</td> <td>12.8</td> <td>-</td> <td>-</td> </tr> <tr> <td>単位体積重量</td> <td>kg/m³</td> <td>610</td> <td>672</td> <td>527</td> <td>710</td> <td>786</td> <td>644</td> <td>679</td> <td>734</td> <td>632</td> <td>-</td> <td>-</td> </tr> <tr> <td>塩素濃度</td> <td>%</td> <td>1.10</td> <td>1.42</td> <td>0.72</td> <td>0.74</td> <td>1.01</td> <td>0.52</td> <td>0.78</td> <td>1.02</td> <td>0.64</td> <td>-</td> <td>-</td> </tr> <tr> <td>蒸発水分量☆</td> <td>kg/バッチ</td> <td>230</td> <td>282</td> <td>183</td> <td>318</td> <td>364</td> <td>273</td> <td>407</td> <td>440</td> <td>367</td> <td>224</td> <td>425</td> </tr> <tr> <td rowspan="2">蒸気使用量</td> <td>本体蒸気</td> <td>kg/バッチ</td> <td>337</td> <td>440</td> <td>280</td> <td>344</td> <td>364</td> <td>325</td> <td>366</td> <td>411</td> <td>335</td> <td>294</td> <td>351</td> </tr> <tr> <td>ジャケット蒸気</td> <td>kg/バッチ</td> <td>492</td> <td>603</td> <td>418</td> <td>571</td> <td>654</td> <td>503</td> <td>601</td> <td>674</td> <td>551</td> <td>492</td> <td>771</td> </tr> <tr> <td rowspan="10">処理時間</td> <td>投入時間(内数)</td> <td>min</td> <td>24</td> <td>70</td> <td>13</td> <td>39</td> <td>48</td> <td>25</td> <td>55</td> <td>66</td> <td>40</td> <td>20</td> <td>20</td> </tr> <tr> <td>加温・加圧時間</td> <td>min</td> <td>127</td> <td>143</td> <td>104</td> <td>162</td> <td>178</td> <td>153</td> <td>175</td> <td>190</td> <td>146</td> <td>120</td> <td>125</td> </tr> <tr> <td>乾燥時間</td> <td>min</td> <td>77</td> <td>95</td> <td>51</td> <td>101</td> <td>111</td> <td>88</td> <td>112</td> <td>126</td> <td>86</td> <td>75</td> <td>65</td> </tr> <tr> <td>加圧時間</td> <td>min</td> <td>50</td> <td>66</td> <td>36</td> <td>61</td> <td>74</td> <td>52</td> <td>63</td> <td>68</td> <td>55</td> <td>45</td> <td>60</td> </tr> <tr> <td>ピーク保持時間</td> <td>min</td> <td>1</td> <td>28</td> <td>0</td> <td>0</td> <td>0</td> <td>0</td> <td>0</td> <td>0</td> <td>0</td> <td>16</td> <td>0</td> </tr> <tr> <td>減圧時間</td> <td>min</td> <td>23</td> <td>46</td> <td>10</td> <td>16</td> <td>28</td> <td>10</td> <td>22</td> <td>43</td> <td>13</td> <td>24</td> <td>13</td> </tr> <tr> <td>二次乾燥時間</td> <td>min</td> <td>93</td> <td>126</td> <td>56</td> <td>106</td> <td>120</td> <td>86</td> <td>110</td> <td>153</td> <td>61</td> <td>120</td> <td>180</td> </tr> <tr> <td>排出時間</td> <td>min</td> <td>25</td> <td>40</td> <td>10</td> <td>27</td> <td>37</td> <td>17</td> <td>31</td> <td>50</td> <td>25</td> <td>20</td> <td>11</td> </tr> <tr> <td>処理時間</td> <td>min</td> <td>269</td> <td>294</td> <td>238</td> <td>311</td> <td>347</td> <td>278</td> <td>339</td> <td>382</td> <td>285</td> <td>300</td> <td>329</td> </tr> <tr> <td>バッチ数</td> <td></td> <td></td> <td>22</td> <td></td> <td></td> <td>10</td> <td></td> <td></td> <td>11</td> <td></td> <td>1</td> <td>1</td> </tr> </tbody> </table> <p>☆は推計値であることを示す</p>												RUN1 定格運転			RUN2 過負荷運転			RUN3 最大負荷運転			RUN4	RUN5	平均	最大	最小	平均	最大	最小	平均	最大	最小	12月18日	12月19日	投入ごみ	投入量	kg/バッチ	569	692	473	754	759	746	907	939	892	529	795	含水率☆	%	50.3	58.5	43.6	53.0	59.2	49.8	54.2	56.7	51.1	52.2	62.9	水分量☆	kg/バッチ	286	342	231	400	446	374	492	511	460	276	500	乾物量☆	kg/バッチ	283	364	218	354	376	307	416	440	390	253	295	生成物													生成物	生成物量	kg/バッチ	339	436	273	436	480	382	500	572	464	305	348	内 不道物量	kg/バッチ	15	49	8	19	47	6	23	60	9	14	17	含水率	%	16.6	22.4	11.5	18.8	22.1	14.7	16.9	23.2	13.0	17.1	21.5	水分量	kg/バッチ	56	72	41	82	106	60	85	133	65	52	75	乾物量	kg/バッチ	283	364	218	354	376	307	416	440	390	253	273	灰分	%	14.7	16.9	12.9	17.5	21.4	13.8	14.5	16.4	12.8	-	-	単位体積重量	kg/m ³	610	672	527	710	786	644	679	734	632	-	-	塩素濃度	%	1.10	1.42	0.72	0.74	1.01	0.52	0.78	1.02	0.64	-	-	蒸発水分量☆	kg/バッチ	230	282	183	318	364	273	407	440	367	224	425	蒸気使用量	本体蒸気	kg/バッチ	337	440	280	344	364	325	366	411	335	294	351	ジャケット蒸気	kg/バッチ	492	603	418	571	654	503	601	674	551	492	771	処理時間	投入時間(内数)	min	24	70	13	39	48	25	55	66	40	20	20	加温・加圧時間	min	127	143	104	162	178	153	175	190	146	120	125	乾燥時間	min	77	95	51	101	111	88	112	126	86	75	65	加圧時間	min	50	66	36	61	74	52	63	68	55	45	60	ピーク保持時間	min	1	28	0	0	0	0	0	0	0	16	0	減圧時間	min	23	46	10	16	28	10	22	43	13	24	13	二次乾燥時間	min	93	126	56	106	120	86	110	153	61	120	180	排出時間	min	25	40	10	27	37	17	31	50	25	20	11	処理時間	min	269	294	238	311	347	278	339	382	285	300	329	バッチ数			22			10			11		1	1	<p>p. 26</p> <p>2. 資源化能力</p> <p>2.2 水熱分解反応工程における処理実績</p>	
			RUN1 定格運転			RUN2 過負荷運転			RUN3 最大負荷運転					RUN4	RUN5																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																												
平均			最大	最小	平均	最大	最小	平均	最大	最小	12月18日	12月19日																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																															
投入ごみ	投入量	kg/バッチ	569	692	473	754	759	746	907	939	892	529	795																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																														
	含水率☆	%	50.3	58.5	43.6	53.0	59.2	49.8	54.2	56.7	51.1	52.2	62.9																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																														
	水分量☆	kg/バッチ	286	342	231	400	446	374	492	511	460	276	500																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																														
	乾物量☆	kg/バッチ	283	364	218	354	376	307	416	440	390	253	295																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																														
	生成物																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																										
生成物	生成物量	kg/バッチ	339	436	273	436	480	382	500	572	464	305	348																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																														
	内 不道物量	kg/バッチ	15	49	8	19	47	6	23	60	9	14	17																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																														
	含水率	%	16.6	22.4	11.5	18.8	22.1	14.7	16.9	23.2	13.0	17.1	21.5																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																														
	水分量	kg/バッチ	56	72	41	82	106	60	85	133	65	52	75																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																														
	乾物量	kg/バッチ	283	364	218	354	376	307	416	440	390	253	273																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																														
	灰分	%	14.7	16.9	12.9	17.5	21.4	13.8	14.5	16.4	12.8	-	-																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																														
	単位体積重量	kg/m ³	610	672	527	710	786	644	679	734	632	-	-																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																														
	塩素濃度	%	1.10	1.42	0.72	0.74	1.01	0.52	0.78	1.02	0.64	-	-																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																														
蒸発水分量☆	kg/バッチ	230	282	183	318	364	273	407	440	367	224	425																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																															
蒸気使用量	本体蒸気	kg/バッチ	337	440	280	344	364	325	366	411	335	294	351																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																														
	ジャケット蒸気	kg/バッチ	492	603	418	571	654	503	601	674	551	492	771																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																														
処理時間	投入時間(内数)	min	24	70	13	39	48	25	55	66	40	20	20																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																														
	加温・加圧時間	min	127	143	104	162	178	153	175	190	146	120	125																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																														
	乾燥時間	min	77	95	51	101	111	88	112	126	86	75	65																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																														
	加圧時間	min	50	66	36	61	74	52	63	68	55	45	60																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																														
	ピーク保持時間	min	1	28	0	0	0	0	0	0	0	16	0																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																														
	減圧時間	min	23	46	10	16	28	10	22	43	13	24	13																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																														
	二次乾燥時間	min	93	126	56	106	120	86	110	153	61	120	180																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																														
	排出時間	min	25	40	10	27	37	17	31	50	25	20	11																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																														
	処理時間	min	269	294	238	311	347	278	339	382	285	300	329																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																														
	バッチ数			22			10			11		1	1																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																														

性能項目	検証結果（性能・特徴等）と実用化に際しての留意事項	報告書該当箇所																																											
1 性能 の 安 定 性	②資源化能力 (2)成形工程、乾燥・冷却工程（既存技術、テスト機による確認） 篩選別後の水熱分解反応生成物を 50 kg～200 kg 用意し、成形機（ディスクペレタイザ）により成形後、通気バンド乾燥機により含水率が 10 %以下となるように乾燥し、その後空気冷却した。	p. 36 2. 資源化能力 2.3 ゴミ固形燃料化工程における処理実績																																											
③中間生成物（水熱分解反応生成物）の性状等	○検証結果 (1)中間生成物（水熱分解反応生成物）の性状 本技術の中間生成物である水熱分解反応生成物（篩選別後）の性状は以下のとおりである。 ① 水熱分解反応生成物の含水率は概ね 20%以下であり、二次乾燥工程*における攪拌機電流値のばらつきが安定した時間を 30 分以上取ることにより、含水率を 20%以下とすることが可能である。 ② 高位発熱量は 19,900～24,700kJ/kg-dry（平均 22,900 kJ/kg-dry）である。 ③ 生成物の燃料比（固定炭素／揮発分）は 0.22～0.24（平均 0.23）であり、炭化物（0.5～2.0）**と異なり揮発分が多く残っていることを示している。 ④ 生成物中のダイオキシン類含有量は 0.0083ng-TEQ/g であった。 *投入されたゴミが水熱分解反応後、排出するまでの乾燥工程 **一般的な都市ゴミを間接加熱式の炭化炉で 400～450℃で炭化した場合の数値（ゴミ処理施設整備の計画・設計要領 2006 改訂版、p. 648） <table border="1" data-bbox="371 1137 1142 1518"> <thead> <tr> <th>項目</th> <th>平均値</th> <th>範囲</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>形状</td> <td colspan="2">粉末状</td> </tr> <tr> <td>含水率（%）</td> <td>17.2</td> <td>11.5 ～ 23.2</td> </tr> <tr> <td>灰分（%）</td> <td>15.3</td> <td>12.8 ～ 21.4</td> </tr> <tr> <td>単位体積重量 (kg/m³)</td> <td>651</td> <td>527 ～ 786</td> </tr> <tr> <td>塩素濃度（%）</td> <td>0.93</td> <td>0.52 ～ 1.42</td> </tr> <tr> <td>高位発熱量 (kJ/kgdry)</td> <td>22,900</td> <td>19,900 ～ 24,700</td> </tr> <tr> <td>低位発熱量 (kJ/kgdry)</td> <td>21,400</td> <td>18,700 ～ 23,000</td> </tr> </tbody> </table> <table border="1" data-bbox="371 1547 1142 1704"> <thead> <tr> <th>項目</th> <th>平均値</th> <th>範囲</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>灰分（%）</td> <td>12.7</td> <td>11.5 ～ 14.5</td> </tr> <tr> <td>揮発分（%）</td> <td>71.2</td> <td>70.0 ～ 72.1</td> </tr> <tr> <td>固定炭素（%）</td> <td>16.2</td> <td>15.5 ～ 17.0</td> </tr> <tr> <td>燃料比</td> <td>0.23</td> <td>0.22 ～ 0.24</td> </tr> </tbody> </table> <table border="1" data-bbox="371 1733 847 1827"> <thead> <tr> <th>項目</th> <th>測定値</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>ダイオキシン類 含有量 (ng-TEQ/g)</td> <td>0.0083</td> </tr> </tbody> </table> 上記に示したように、水熱分解反応生成物は燃料としての利用が期待できる。そのため、懸念される水熱分解反応生成物を燃焼した時の環境保全性について以下のとおり確認した。	項目	平均値	範囲	形状	粉末状		含水率（%）	17.2	11.5 ～ 23.2	灰分（%）	15.3	12.8 ～ 21.4	単位体積重量 (kg/m ³)	651	527 ～ 786	塩素濃度（%）	0.93	0.52 ～ 1.42	高位発熱量 (kJ/kgdry)	22,900	19,900 ～ 24,700	低位発熱量 (kJ/kgdry)	21,400	18,700 ～ 23,000	項目	平均値	範囲	灰分（%）	12.7	11.5 ～ 14.5	揮発分（%）	71.2	70.0 ～ 72.1	固定炭素（%）	16.2	15.5 ～ 17.0	燃料比	0.23	0.22 ～ 0.24	項目	測定値	ダイオキシン類 含有量 (ng-TEQ/g)	0.0083	p. 29 2. 水熱分解反応工程における処理実績 (2) 水熱分解反応生成物 (イ) 生成物の性状
項目	平均値	範囲																																											
形状	粉末状																																												
含水率（%）	17.2	11.5 ～ 23.2																																											
灰分（%）	15.3	12.8 ～ 21.4																																											
単位体積重量 (kg/m ³)	651	527 ～ 786																																											
塩素濃度（%）	0.93	0.52 ～ 1.42																																											
高位発熱量 (kJ/kgdry)	22,900	19,900 ～ 24,700																																											
低位発熱量 (kJ/kgdry)	21,400	18,700 ～ 23,000																																											
項目	平均値	範囲																																											
灰分（%）	12.7	11.5 ～ 14.5																																											
揮発分（%）	71.2	70.0 ～ 72.1																																											
固定炭素（%）	16.2	15.5 ～ 17.0																																											
燃料比	0.23	0.22 ～ 0.24																																											
項目	測定値																																												
ダイオキシン類 含有量 (ng-TEQ/g)	0.0083																																												

性能項目	検証結果（性能・特徴等）と実用化に際しての留意事項	報告書該当箇所
<p>1 性能 の 安 定 性</p> <p>③ 中 間 生 成 物 （ 水 熱 分 解 反 応 生 成 物 ） の 性 状 等</p>	<p>(2) 水熱分解反応生成物を燃焼した時の環境保全性 水熱分解反応生成物を燃焼した場合の排ガス中のばい煙等を測定し、スケールアップから想定する規模の基準値と比較した。 排ガス中のばいじん、硫黄酸化物、塩化水素、ダイオキシン類は規制基準値以下であった。窒素酸化物については固形燃料燃焼ボイラでの排出ガス量1万m³N/h未満のときの規制基準（350 ppm）を超えているが、燃焼ガス再循環方式の採用等により基準値以下に低減することが可能である。 集じん灰、焼却灰中のダイオキシン類含有量は最終処分場の維持管理基準に係る基準値（3ng-TEQ/g）以下であり、焼却灰の重金属類の溶出試験も全て規制値以下であった。</p>	<p>p. 34 2.2水熱分解反応工程における処理実績 (2)水熱分解反応生成物 (ウ)生成物の燃料利用時に懸念される事項 ②水熱分解反応生成物を燃焼した時の環境保全性</p>

性能項目	検証結果（性能・特徴等）と実用化に際しての留意事項	報告書該当箇所																																																																																																																														
1 性能 の 安 定 性	<p>④ ご み 固 形 化 燃 料 の 性 状</p> <p>○検証結果</p> <p>(1)ごみ固形化燃料の性状</p> <p>本技術で製造したごみ固形化燃料の性状は以下のとおりであり、ごみ処理施設性能指針（ごみ燃料化施設）及び標準仕様書（TS Z 0011:2005）（廃棄物固形化燃料）を満足している。</p> <p>① 含水率は10%以下であり、標準仕様書を満足している。</p> <p>② 高位発熱量は22,200kJ/kg-dry～23,400kJ/kg-dryであり、標準仕様書の12,500 kJ/kg-dry以上を満足している。</p> <p>③ 灰分は7.7%～16.5%であり、標準仕様書の20%以下を満足している。</p> <p>④ 粉化度は1.16%～1.76%であり、ごみ固形化燃料の適正管理方策（平成15年12月15日）に示されている指針値（1～2%以下）を満足している。</p> <p>⑤ 塩素分は0.65%～1.18%であり、その他重金属等は以下のとおりである。</p> <p style="text-align: center;">ごみ固形化燃料の性状</p> <table border="1" data-bbox="333 882 1219 1711"> <thead> <tr> <th>月 日</th> <th>H20. 7. 15</th> <th>H21. 6. 25</th> <th>H21. 6. 25</th> <th colspan="2">備考</th> </tr> <tr> <td></td> <td>追加試験</td> <td>追加試験</td> <td>追加試験</td> <td>ごみ燃料化施設性能指針</td> <td>標準仕様書（TS Z 0011:2005）廃棄物固形化燃料</td> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>含水率 %</td> <td>3.4</td> <td>5.7</td> <td>6.4</td> <td>10以下、速やかに利用される場合等は20以下</td> <td>10以下</td> </tr> <tr> <td>高位発熱量 kJ/kgdry</td> <td>23,400</td> <td>23,000</td> <td>22,200</td> <td></td> <td>12,500以上</td> </tr> <tr> <td>低位発熱量 kJ/kgdry</td> <td>21,900</td> <td>21,600</td> <td>20,800</td> <td></td> <td>—</td> </tr> <tr> <td>灰分 %</td> <td>15.4</td> <td>7.7</td> <td>16.5</td> <td></td> <td>20以下</td> </tr> <tr> <td>窒素分 重量%(dry)</td> <td>1.39</td> <td>0.89</td> <td>1.46</td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>硫黄分 重量%(dry)</td> <td>0.07</td> <td>0.08</td> <td>0.14</td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>塩素分 重量%(dry)</td> <td>1.05</td> <td>0.65</td> <td>1.18</td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>単位体積重量 kg/m³</td> <td>603</td> <td>603</td> <td>568</td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>粉化度 %</td> <td>1.16</td> <td>1.76</td> <td>1.73</td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>金属含有量</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>Al mg/kgdry</td> <td>8,840</td> <td>3,940</td> <td>9,680</td> <td rowspan="14">—</td> <td rowspan="14">規定値は定めないが試験した値を報告する</td> </tr> <tr> <td>Si mg/kgdry</td> <td>14,600</td> <td>8,810</td> <td>31,900</td> </tr> <tr> <td>Ca mg/kgdry</td> <td>24,000</td> <td>18,000</td> <td>23,700</td> </tr> <tr> <td>Fe mg/kgdry</td> <td>4,190</td> <td>2,240</td> <td>4,570</td> </tr> <tr> <td>Na mg/kgdry</td> <td>6,070</td> <td>3,240</td> <td>5,170</td> </tr> <tr> <td>B mg/kgdry</td> <td>12.3</td> <td>5.3</td> <td>7.8</td> </tr> <tr> <td>Pb mg/kgdry</td> <td>72</td> <td>12</td> <td>41</td> </tr> <tr> <td>Zn mg/kgdry</td> <td>340</td> <td>120</td> <td>210</td> </tr> <tr> <td>Cd mg/kgdry</td> <td>2.9</td> <td>0.9</td> <td>1.6</td> </tr> <tr> <td>K mg/kgdry</td> <td>3,830</td> <td>2,520</td> <td>3,580</td> </tr> <tr> <td>Cu mg/kgdry</td> <td>56.3</td> <td>26</td> <td>56.6</td> </tr> <tr> <td>Mg mg/kgdry</td> <td>1,660</td> <td>1,160</td> <td>2,140</td> </tr> <tr> <td>P mg/kgdry</td> <td>710</td> <td>1,150</td> <td>1,970</td> </tr> </tbody> </table>	月 日	H20. 7. 15	H21. 6. 25	H21. 6. 25	備考			追加試験	追加試験	追加試験	ごみ燃料化施設性能指針	標準仕様書（TS Z 0011:2005）廃棄物固形化燃料	含水率 %	3.4	5.7	6.4	10以下、速やかに利用される場合等は20以下	10以下	高位発熱量 kJ/kgdry	23,400	23,000	22,200		12,500以上	低位発熱量 kJ/kgdry	21,900	21,600	20,800		—	灰分 %	15.4	7.7	16.5		20以下	窒素分 重量%(dry)	1.39	0.89	1.46			硫黄分 重量%(dry)	0.07	0.08	0.14			塩素分 重量%(dry)	1.05	0.65	1.18			単位体積重量 kg/m ³	603	603	568			粉化度 %	1.16	1.76	1.73			金属含有量						Al mg/kgdry	8,840	3,940	9,680	—	規定値は定めないが試験した値を報告する	Si mg/kgdry	14,600	8,810	31,900	Ca mg/kgdry	24,000	18,000	23,700	Fe mg/kgdry	4,190	2,240	4,570	Na mg/kgdry	6,070	3,240	5,170	B mg/kgdry	12.3	5.3	7.8	Pb mg/kgdry	72	12	41	Zn mg/kgdry	340	120	210	Cd mg/kgdry	2.9	0.9	1.6	K mg/kgdry	3,830	2,520	3,580	Cu mg/kgdry	56.3	26	56.6	Mg mg/kgdry	1,660	1,160	2,140	P mg/kgdry	710	1,150	1,970	<p>p. 36</p> <p>2.3ごみ固形燃料化工程における処理実績</p> <p>(2)ごみ固形化燃料の性状</p>
月 日	H20. 7. 15	H21. 6. 25	H21. 6. 25	備考																																																																																																																												
	追加試験	追加試験	追加試験	ごみ燃料化施設性能指針	標準仕様書（TS Z 0011:2005）廃棄物固形化燃料																																																																																																																											
含水率 %	3.4	5.7	6.4	10以下、速やかに利用される場合等は20以下	10以下																																																																																																																											
高位発熱量 kJ/kgdry	23,400	23,000	22,200		12,500以上																																																																																																																											
低位発熱量 kJ/kgdry	21,900	21,600	20,800		—																																																																																																																											
灰分 %	15.4	7.7	16.5		20以下																																																																																																																											
窒素分 重量%(dry)	1.39	0.89	1.46																																																																																																																													
硫黄分 重量%(dry)	0.07	0.08	0.14																																																																																																																													
塩素分 重量%(dry)	1.05	0.65	1.18																																																																																																																													
単位体積重量 kg/m ³	603	603	568																																																																																																																													
粉化度 %	1.16	1.76	1.73																																																																																																																													
金属含有量																																																																																																																																
Al mg/kgdry	8,840	3,940	9,680	—	規定値は定めないが試験した値を報告する																																																																																																																											
Si mg/kgdry	14,600	8,810	31,900																																																																																																																													
Ca mg/kgdry	24,000	18,000	23,700																																																																																																																													
Fe mg/kgdry	4,190	2,240	4,570																																																																																																																													
Na mg/kgdry	6,070	3,240	5,170																																																																																																																													
B mg/kgdry	12.3	5.3	7.8																																																																																																																													
Pb mg/kgdry	72	12	41																																																																																																																													
Zn mg/kgdry	340	120	210																																																																																																																													
Cd mg/kgdry	2.9	0.9	1.6																																																																																																																													
K mg/kgdry	3,830	2,520	3,580																																																																																																																													
Cu mg/kgdry	56.3	26	56.6																																																																																																																													
Mg mg/kgdry	1,660	1,160	2,140																																																																																																																													
P mg/kgdry	710	1,150	1,970																																																																																																																													
	<p>●実用化に際しての留意事項</p> <p>製造したごみ固形化燃料の塩素分は、0.65～1.18重量%（dry）であった。塩素濃度が比較的高いため、ごみ固形化燃料の利用先条件を十分に把握する必要がある。</p>																																																																																																																															

性能項目	検証結果（性能・特徴等）と実用化に際しての留意事項	報告書該当箇所
<p>1 性能の安定性</p>	<p>⑤ ○検証結果 水熱分解反応工程における処理の安定性については、水熱分解反応生成物の含水率（20%以下）及び処理時間（6時間）をもって判断する。 水熱分解反応装置において、ごみの平均充填密度を 200kg/m³~300 kg/m³ の範囲で投入し処理した場合、ごみの水分（40%~60%）にかかわらず、水熱分解反応生成物の含水率は50 バッチ中 10 バッチを除き 20%以下であった。また、処理時間は50 バッチ中 2 バッチを除いて6時間以内に処理できた。</p>  <p style="text-align: center;">処理時間と水熱分解反応生成物の含水率</p> <p>水熱分解反応生成物の含水率が20%を超えたケースについて、攪拌機電流値と含水率との関係を検討したところ、二次乾燥工程における攪拌機電流値のばらつきが安定した時間を30分以上取ることで、生成物の含水率が20%以下とすることが可能であると判断された。</p>  <p style="text-align: center;">二次乾燥工程における攪拌機電流値が安定した時間と含水率の関係 (n=42)</p>	<p>p. 29 2.2 水熱分解反応工程における処理実績 (2) 水熱分解反応生成物 (1) 生成物の性状 ①生成物含水率</p> <p>p. 35 2.2 水熱分解反応工程における処理実績 (3) 水熱分解反応工程における処理時間</p> <p>p. 41 2.4 水熱分解反応装置の安定稼働 (2) 水熱分解反応生成物の含水率と水熱分解反応装置攪拌機電流値との関係</p>

性能項目	検証結果（性能・特徴等）と実用化に際しての留意事項	報告書該当箇所
<p>1 性能 の 安定 性</p>	<p>⑤</p> <p>一方、処理時間が6時間を越えたケースは、実証試験装置での投入を人力で行ったため、人力投入作業が標準時間を大きく上回ったこと（標準30分のところを60分以上）が原因である。実装置では機械搬送による投入とするので所定時間内に完了させることが可能である。</p> <p>以上から、水熱分解反応装置におけるごみの平均充填密度が 200kg/m³～300 kg/m³の範囲において、水熱分解反応生成物の含水率を 20 %以下とし、かつ水熱分解反応工程における処理時間を 6 時間とすることが可能であると判断された。</p> <hr/> <p>●実用化に際しての留意事項</p> <p>二次乾燥工程の終了は、二次乾燥工程における攪拌機電流値のトレンドパターンから、ばらつきが安定した時間帯を 30 分以上とすることで得られる。</p> <p>従って実用化に際しては、攪拌機電流値をグラフィック表示し、監視することが必要である。さらに、電流値トレンドの変動幅を小さいとみる安定度については、具体的な運転マニュアルを作成して設定することが必要である。</p>	<p>p. 42</p> <p>2.3 ごみ固形燃料 化工程における処 理実績</p> <p>(3) 水熱分解反応 工程における処理 時間について</p> <p>p. 43</p> <p>(4) 水熱分解反応 装置の安定性につ いて</p>

性能項目	検証結果（性能・特徴等）と実用化に際しての留意事項	報告書該当箇所
2 環境 保 全 性	<p>① 周辺環境の汚染防止</p> <p>○検証結果</p> <p>(1) 大気汚染、悪臭防止</p> <p>水熱分解反応後の活性炭吸着塔出口の排ガスは、一般廃棄物処理施設（固形燃料化施設）の維持管理の技術上の基準で定める排ガス中のダイオキシン類濃度（0.1ng-TEQ/m³N以下）を満足し、また、測定と記録が定められている排ガス中の塩化水素濃度は著しく低い数値（2mg/m³N以下）であった。</p> <p>臭突（活性炭吸着塔出口）における臭気は、悪臭防止法1号基準が最も厳しい臭気指数10の地域であっても、排出口高さを4.5m以上とすれば2号基準を満たすことのできるものであった。</p> <p>(2) 水質汚濁防止</p> <p>水熱分解反応装置本体に投入した蒸気は、復水器で復水した後冷却し、膜分離活性汚泥法により処理することで、処理水中の生活環境項目及び有害物質について、COD、T-N、T-Pを除き、水質汚濁防止法特定施設に係る一律排水基準を満足することを確認した。また、処理水中のダイオキシン類濃度は、ダイオキシン類対策特別措置法特定施設に係る排出基準（10pg-TEQ/l）以下であった。</p> <hr/> <p>●実用化に際しての留意事項</p> <ul style="list-style-type: none"> 排ガス、悪臭対策 <p>廃蒸気を復水した後の排ガスには、悪臭物質、ベンゼンその他の炭化水素が高濃度に含まれており、脱臭方式として実証施設のように生物学的脱窒素処理水槽を用いた生物脱臭＋活性炭吸着方式を採用する場合には、曝気している水槽等からの漏れや活性炭必要量（交換時期）に十分な注意が必要である。</p> <p>また、悪臭対策として、設備は密閉系を原則とし、生成物の取り出しもフレコンバックではなくホッパを使うなどできるだけ開放部分を少なくし、また、室内臭気は別途活性炭等による脱臭装置を設ける必要がある。</p> 水質汚染防止対策 <p>排水処理において、主となる廃蒸気の凝縮水中には無機栄養塩類がないので、ごみピット汚水等を併せることで性状の調整をおこない処理する必要がある。また、海域放流する場合はCOD除去のため高度処理設備を設置する必要がある。</p> <p>湖沼等の指定水域へ放流する場合は硝化脱窒素槽の適正負荷、脱窒素槽の完全嫌気化、凝集分離設備の設置などについて検討し、対応する必要がある。</p> 	<p>p. 49</p> <p>3. 環境保全性</p> <p>3.1 排ガス</p> <p>p. 51</p> <p>3.2 悪臭</p> <p>p. 53</p> <p>3.3 水質</p>

性能項目	検証結果（性能・特徴等）と実用化に際しての留意事項	報告書該当箇所																																								
3 総合機能性	<p>① 安定稼働</p> <p>○検証結果 予備試験を含めた 93 バッチ（93 日間、493 時間）の試験中、装置のトラブルは全くなく、安定した運転が維持できていた。 従来の固形燃料化施設では、破碎・選別工程での目詰まりや絡みによるトラブルが懸念されるが、水熱分解反応によりビニールひもなど絡みつきやすいものも細粒化されることから、安定した運転が可能であった。</p> <p style="text-align: center;">実証施設の試験運転時間と処理実績</p> <table border="1" data-bbox="323 633 1240 918"> <thead> <tr> <th rowspan="2">目的</th> <th rowspan="2">予備試験</th> <th>定格運転</th> <th>過負荷運転</th> <th>最大負荷運転</th> <th>現地確認運転</th> <th>高含水率 ごみ運転</th> </tr> <tr> <th>RUN1</th> <th>RUN2</th> <th>RUN3</th> <th>RUN4</th> <th>RUN5</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>バッチ数</td> <td>48</td> <td>22</td> <td>10</td> <td>11</td> <td>1</td> <td>1</td> </tr> <tr> <td>運転時間(h)</td> <td>256</td> <td>112</td> <td>52</td> <td>63</td> <td>5</td> <td>5</td> </tr> <tr> <td>運転期間</td> <td>平成19年12月21日 ～ 平成20年4月1日</td> <td colspan="3">平成20年4月7日～平成20年7月11日</td> <td>平成20年 12月18日</td> <td>平成20年 12月19日</td> </tr> <tr> <td>平均充填密度 (kg/m³)</td> <td>120～260</td> <td>200</td> <td>250</td> <td>300</td> <td>200</td> <td>250</td> </tr> </tbody> </table>	目的	予備試験	定格運転	過負荷運転	最大負荷運転	現地確認運転	高含水率 ごみ運転	RUN1	RUN2	RUN3	RUN4	RUN5	バッチ数	48	22	10	11	1	1	運転時間(h)	256	112	52	63	5	5	運転期間	平成19年12月21日 ～ 平成20年4月1日	平成20年4月7日～平成20年7月11日			平成20年 12月18日	平成20年 12月19日	平均充填密度 (kg/m ³)	120～260	200	250	300	200	250	<p>p. 26 2. 2水熱分解反応工程における処理実績</p>
目的	予備試験			定格運転	過負荷運転	最大負荷運転	現地確認運転	高含水率 ごみ運転																																		
		RUN1	RUN2	RUN3	RUN4	RUN5																																				
バッチ数	48	22	10	11	1	1																																				
運転時間(h)	256	112	52	63	5	5																																				
運転期間	平成19年12月21日 ～ 平成20年4月1日	平成20年4月7日～平成20年7月11日			平成20年 12月18日	平成20年 12月19日																																				
平均充填密度 (kg/m ³)	120～260	200	250	300	200	250																																				
② スケールアップ	<p>○検証結果</p> <p>(1) 水熱分解反応装置単体の実用施設は 1 基あたり 12 m³ を最大とする。 1 日の最大バッチ数は 4 バッチなので、1 日 48m³ 以上のごみを処理する場合には、水熱分解反応装置を複数設置することにより、対応可能である。</p> <p>(2) 実用施設は 14. 4t/d とする。</p> <ul style="list-style-type: none"> ・ 対象ごみ：家庭系可燃ごみ（厨芥、紙、木質小片、プラスチック類フィルム等） 水分：40～60% ・ 水熱分解反応装置：12 m³ / 基、1 基 ・ 運転時間：6時間/バッチ ・ バッチ数：4バッチ/d ・ ごみ充填密度*：300kg/m³ ・ 運転日数：250日/年 ・ ごみ固形化燃料含水率：10%以下 <p>* ごみ充填密度に関して、当初は搬入形態を考えて充填密度 200kg/m³ を基本としたが、本装置で 300kg/m³ まで可能なことが明らかになったので、充填密度 300kg/m³ をスケールアップの条件とした。</p> <hr/> <p>●実用化に際しての留意事項 水熱分解反応装置を複数設置する場合は、二次乾燥時間が一定でないなど各系列の処理時間が変動することから、各工程とボイラ、復水器、冷却器、脱臭装置等の能力について、十分な検討が必要である。</p>	<p>p. 57 4. スケールアップ</p> <p>p. 57 4. 1設計基準</p>																																								

性能項目	検証結果（性能・特徴等）と実用化に際しての留意事項				報告書該当箇所																																																																																																																																																																																																																																																																					
3 総合機 能性	③実用性 ○検証結果 実用施設（14.4t/d）における設備構成例は以下のとおりである。	<table border="1"> <thead> <tr> <th>名称</th> <th>数量</th> <th>動力 (kW)</th> <th>仕様</th> <th>能力</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td colspan="5">1. 受入れ・供給設備</td> </tr> <tr> <td>トラックスケール</td> <td>1基</td> <td></td> <td>ロードセル式</td> <td>30 ton×10 kg (最小秤量)</td> </tr> <tr> <td>貯留ヤード</td> <td>1槽</td> <td></td> <td>ヤード式、シートシャッター防臭</td> <td>1.5日分、58 m²</td> </tr> <tr> <td>受入ヤード脱臭装置</td> <td>1式</td> <td>11.0</td> <td>活性炭吸着式</td> <td>200 m³/min</td> </tr> <tr> <td colspan="5">2. 水熱分解反応設備</td> </tr> <tr> <td>ごみ供給ホッパ</td> <td>1基</td> <td>5.5</td> <td>角形（スクリュウフィーダ付き）</td> <td></td> </tr> <tr> <td>ごみ搬送装置</td> <td>1基</td> <td>3.7</td> <td>ベルトコンベヤ</td> <td></td> </tr> <tr> <td>水熱分解反応装置</td> <td>1基</td> <td>75.0</td> <td>加熱二重釜</td> <td>12 m³</td> </tr> <tr> <td>ボイラ</td> <td>2基</td> <td>13.5</td> <td>貫流ボイラ</td> <td>2,000 kg/h×2.9 MPa</td> </tr> <tr> <td>重油タンク</td> <td>1基</td> <td></td> <td>屋外円筒型</td> <td>10 m³</td> </tr> <tr> <td>同移送ポンプ</td> <td>1基</td> <td>0.4</td> <td>ギヤポンプ</td> <td></td> </tr> <tr> <td>生成物搬送装置</td> <td>1式</td> <td>8.8</td> <td>スクリュウコンベヤ</td> <td>2 m³/h</td> </tr> <tr> <td>生成物ホッパ</td> <td>1基</td> <td>3.7</td> <td>角形（スクリュウフィーダ付き）</td> <td>5 m³</td> </tr> <tr> <td colspan="5">3. 選別設備・成形設備</td> </tr> <tr> <td>選別装置搬送装置</td> <td>1式</td> <td>2.2</td> <td>スクリュウコンベヤ</td> <td>1 m³/h</td> </tr> <tr> <td>篩選別機</td> <td>1式</td> <td>1.9</td> <td>振動篩い+磁力選別機</td> <td>1 m³/h</td> </tr> <tr> <td>不適合物コンテナ</td> <td>2基</td> <td></td> <td>コンテナ</td> <td>1 m³</td> </tr> <tr> <td>成形機投入ホッパ</td> <td>1基</td> <td>5.5</td> <td>角形（スクリュウフィーダ付き）</td> <td>4 m³</td> </tr> <tr> <td>成形原料搬送装置</td> <td>1式</td> <td>2.2</td> <td>スクリュウコンベヤ</td> <td>0.4 t/h</td> </tr> <tr> <td>成形機</td> <td>1基</td> <td>30.0</td> <td>ディスクペレタイザ</td> <td>0.4 t/h</td> </tr> <tr> <td>移送コンベヤ</td> <td>1式</td> <td>2.2</td> <td>ケースコンベヤ</td> <td>0.4 t/h</td> </tr> <tr> <td colspan="5">4. 乾燥・冷却設備</td> </tr> <tr> <td>成形品ホッパ</td> <td>1基</td> <td>0.75</td> <td>角形（スクリュウフィーダ付き）</td> <td>1 m³</td> </tr> <tr> <td>成形品乾燥機</td> <td>1式</td> <td>20.35</td> <td>通気バンド乾燥機</td> <td>水分蒸発量 40 kg/h</td> </tr> <tr> <td>冷却ファン</td> <td>1基</td> <td>2.2</td> <td>ターボファン</td> <td>75 m³/min</td> </tr> <tr> <td>移送コンベヤ</td> <td>1式</td> <td>2.2</td> <td>ケースコンベヤ</td> <td>0.4 t/h</td> </tr> <tr> <td colspan="5">5. 復水・脱臭設備</td> </tr> <tr> <td>復水器</td> <td>1基</td> <td></td> <td>直接接触式</td> <td>8,800 MJ/h</td> </tr> <tr> <td>復水ポンプ</td> <td>1基</td> <td>3.7</td> <td>渦巻きポンプ</td> <td></td> </tr> <tr> <td>第一冷却槽</td> <td>1基</td> <td></td> <td>円筒式</td> <td>45 m³</td> </tr> <tr> <td>第二冷却槽</td> <td>1基</td> <td></td> <td>円筒式</td> <td>20 m³</td> </tr> <tr> <td>熱交換器</td> <td>1基</td> <td></td> <td>プレート式</td> <td>1250 MJ/h</td> </tr> <tr> <td>温水循環ポンプ</td> <td>1基</td> <td>3.7</td> <td>渦巻きポンプ</td> <td></td> </tr> <tr> <td>冷却塔</td> <td>1基</td> <td>3.7</td> <td>クーリングタワー</td> <td>1250 MJ/h</td> </tr> <tr> <td>冷水循環ポンプ</td> <td>1基</td> <td>3.7</td> <td>渦巻きポンプ</td> <td></td> </tr> <tr> <td>脱臭装置（生物脱臭排気）</td> <td>1式</td> <td>3.7</td> <td>活性炭吸着式</td> <td>30 m³/min</td> </tr> <tr> <td>脱臭装置（室内空気）</td> <td></td> <td></td> <td>受入ヤード脱臭装置に含む</td> <td></td> </tr> <tr> <td colspan="5">6. 排水処理設備</td> </tr> <tr> <td>流量調整槽</td> <td>1槽</td> <td></td> <td>RC 密閉槽</td> <td>16 m³</td> </tr> <tr> <td>硝化・脱窒素槽</td> <td>1槽</td> <td></td> <td>RC 密閉槽</td> <td>100 m³</td> </tr> <tr> <td>投入ポンプ</td> <td>1基</td> <td>1.5</td> <td>一軸ねじポンプ</td> <td></td> </tr> <tr> <td>曝気ブロウ</td> <td>1基</td> <td>18.5</td> <td>ロータリーブロウ</td> <td>10 m³/min</td> </tr> <tr> <td>循環ポンプ</td> <td>1基</td> <td>0.4</td> <td>水中汚泥ポンプ</td> <td></td> </tr> <tr> <td>膜分離装置</td> <td>2式</td> <td></td> <td>液中膜</td> <td>50 枚/ユニット</td> </tr> <tr> <td>膜洗浄ブロウ</td> <td>1基</td> <td>1.5</td> <td>ロータリーブロウ</td> <td>1 m³/min</td> </tr> <tr> <td>膜吸引ポンプ</td> <td>2基</td> <td>1.5</td> <td>自吸式ポンプ</td> <td></td> </tr> <tr> <td>消泡剤注入装置</td> <td>1式</td> <td>0.4</td> <td>薬注ポンプユニット</td> <td></td> </tr> <tr> <td>余剰汚泥槽</td> <td>1槽</td> <td></td> <td>RC 密閉槽</td> <td>12 m³</td> </tr> <tr> <td>余剰汚泥引抜ポンプ</td> <td>1基</td> <td>0.4</td> <td>水中汚泥ポンプ</td> <td></td> </tr> <tr> <td colspan="5">7. その他設備</td> </tr> <tr> <td>給水ユニット</td> <td>1式</td> <td>2.2</td> <td>自動交互</td> <td>0.3 m³/min</td> </tr> </tbody> </table>				名称	数量	動力 (kW)	仕様	能力	1. 受入れ・供給設備					トラックスケール	1基		ロードセル式	30 ton×10 kg (最小秤量)	貯留ヤード	1槽		ヤード式、シートシャッター防臭	1.5日分、58 m ²	受入ヤード脱臭装置	1式	11.0	活性炭吸着式	200 m ³ /min	2. 水熱分解反応設備					ごみ供給ホッパ	1基	5.5	角形（スクリュウフィーダ付き）		ごみ搬送装置	1基	3.7	ベルトコンベヤ		水熱分解反応装置	1基	75.0	加熱二重釜	12 m ³	ボイラ	2基	13.5	貫流ボイラ	2,000 kg/h×2.9 MPa	重油タンク	1基		屋外円筒型	10 m ³	同移送ポンプ	1基	0.4	ギヤポンプ		生成物搬送装置	1式	8.8	スクリュウコンベヤ	2 m ³ /h	生成物ホッパ	1基	3.7	角形（スクリュウフィーダ付き）	5 m ³	3. 選別設備・成形設備					選別装置搬送装置	1式	2.2	スクリュウコンベヤ	1 m ³ /h	篩選別機	1式	1.9	振動篩い+磁力選別機	1 m ³ /h	不適合物コンテナ	2基		コンテナ	1 m ³	成形機投入ホッパ	1基	5.5	角形（スクリュウフィーダ付き）	4 m ³	成形原料搬送装置	1式	2.2	スクリュウコンベヤ	0.4 t/h	成形機	1基	30.0	ディスクペレタイザ	0.4 t/h	移送コンベヤ	1式	2.2	ケースコンベヤ	0.4 t/h	4. 乾燥・冷却設備					成形品ホッパ	1基	0.75	角形（スクリュウフィーダ付き）	1 m ³	成形品乾燥機	1式	20.35	通気バンド乾燥機	水分蒸発量 40 kg/h	冷却ファン	1基	2.2	ターボファン	75 m ³ /min	移送コンベヤ	1式	2.2	ケースコンベヤ	0.4 t/h	5. 復水・脱臭設備					復水器	1基		直接接触式	8,800 MJ/h	復水ポンプ	1基	3.7	渦巻きポンプ		第一冷却槽	1基		円筒式	45 m ³	第二冷却槽	1基		円筒式	20 m ³	熱交換器	1基		プレート式	1250 MJ/h	温水循環ポンプ	1基	3.7	渦巻きポンプ		冷却塔	1基	3.7	クーリングタワー	1250 MJ/h	冷水循環ポンプ	1基	3.7	渦巻きポンプ		脱臭装置（生物脱臭排気）	1式	3.7	活性炭吸着式	30 m ³ /min	脱臭装置（室内空気）			受入ヤード脱臭装置に含む		6. 排水処理設備					流量調整槽	1槽		RC 密閉槽	16 m ³	硝化・脱窒素槽	1槽		RC 密閉槽	100 m ³	投入ポンプ	1基	1.5	一軸ねじポンプ		曝気ブロウ	1基	18.5	ロータリーブロウ	10 m ³ /min	循環ポンプ	1基	0.4	水中汚泥ポンプ		膜分離装置	2式		液中膜	50 枚/ユニット	膜洗浄ブロウ	1基	1.5	ロータリーブロウ	1 m ³ /min	膜吸引ポンプ	2基	1.5	自吸式ポンプ		消泡剤注入装置	1式	0.4	薬注ポンプユニット		余剰汚泥槽	1槽		RC 密閉槽	12 m ³	余剰汚泥引抜ポンプ	1基	0.4	水中汚泥ポンプ		7. その他設備					給水ユニット	1式	2.2	自動交互	0.3 m ³ /min	<p>p. 65</p> <p>4.3 主要設備構成及び仕様</p> <p>(3) 設備仕様例</p>
		名称	数量	動力 (kW)	仕様	能力																																																																																																																																																																																																																																																																				
1. 受入れ・供給設備																																																																																																																																																																																																																																																																										
トラックスケール	1基		ロードセル式	30 ton×10 kg (最小秤量)																																																																																																																																																																																																																																																																						
貯留ヤード	1槽		ヤード式、シートシャッター防臭	1.5日分、58 m ²																																																																																																																																																																																																																																																																						
受入ヤード脱臭装置	1式	11.0	活性炭吸着式	200 m ³ /min																																																																																																																																																																																																																																																																						
2. 水熱分解反応設備																																																																																																																																																																																																																																																																										
ごみ供給ホッパ	1基	5.5	角形（スクリュウフィーダ付き）																																																																																																																																																																																																																																																																							
ごみ搬送装置	1基	3.7	ベルトコンベヤ																																																																																																																																																																																																																																																																							
水熱分解反応装置	1基	75.0	加熱二重釜	12 m ³																																																																																																																																																																																																																																																																						
ボイラ	2基	13.5	貫流ボイラ	2,000 kg/h×2.9 MPa																																																																																																																																																																																																																																																																						
重油タンク	1基		屋外円筒型	10 m ³																																																																																																																																																																																																																																																																						
同移送ポンプ	1基	0.4	ギヤポンプ																																																																																																																																																																																																																																																																							
生成物搬送装置	1式	8.8	スクリュウコンベヤ	2 m ³ /h																																																																																																																																																																																																																																																																						
生成物ホッパ	1基	3.7	角形（スクリュウフィーダ付き）	5 m ³																																																																																																																																																																																																																																																																						
3. 選別設備・成形設備																																																																																																																																																																																																																																																																										
選別装置搬送装置	1式	2.2	スクリュウコンベヤ	1 m ³ /h																																																																																																																																																																																																																																																																						
篩選別機	1式	1.9	振動篩い+磁力選別機	1 m ³ /h																																																																																																																																																																																																																																																																						
不適合物コンテナ	2基		コンテナ	1 m ³																																																																																																																																																																																																																																																																						
成形機投入ホッパ	1基	5.5	角形（スクリュウフィーダ付き）	4 m ³																																																																																																																																																																																																																																																																						
成形原料搬送装置	1式	2.2	スクリュウコンベヤ	0.4 t/h																																																																																																																																																																																																																																																																						
成形機	1基	30.0	ディスクペレタイザ	0.4 t/h																																																																																																																																																																																																																																																																						
移送コンベヤ	1式	2.2	ケースコンベヤ	0.4 t/h																																																																																																																																																																																																																																																																						
4. 乾燥・冷却設備																																																																																																																																																																																																																																																																										
成形品ホッパ	1基	0.75	角形（スクリュウフィーダ付き）	1 m ³																																																																																																																																																																																																																																																																						
成形品乾燥機	1式	20.35	通気バンド乾燥機	水分蒸発量 40 kg/h																																																																																																																																																																																																																																																																						
冷却ファン	1基	2.2	ターボファン	75 m ³ /min																																																																																																																																																																																																																																																																						
移送コンベヤ	1式	2.2	ケースコンベヤ	0.4 t/h																																																																																																																																																																																																																																																																						
5. 復水・脱臭設備																																																																																																																																																																																																																																																																										
復水器	1基		直接接触式	8,800 MJ/h																																																																																																																																																																																																																																																																						
復水ポンプ	1基	3.7	渦巻きポンプ																																																																																																																																																																																																																																																																							
第一冷却槽	1基		円筒式	45 m ³																																																																																																																																																																																																																																																																						
第二冷却槽	1基		円筒式	20 m ³																																																																																																																																																																																																																																																																						
熱交換器	1基		プレート式	1250 MJ/h																																																																																																																																																																																																																																																																						
温水循環ポンプ	1基	3.7	渦巻きポンプ																																																																																																																																																																																																																																																																							
冷却塔	1基	3.7	クーリングタワー	1250 MJ/h																																																																																																																																																																																																																																																																						
冷水循環ポンプ	1基	3.7	渦巻きポンプ																																																																																																																																																																																																																																																																							
脱臭装置（生物脱臭排気）	1式	3.7	活性炭吸着式	30 m ³ /min																																																																																																																																																																																																																																																																						
脱臭装置（室内空気）			受入ヤード脱臭装置に含む																																																																																																																																																																																																																																																																							
6. 排水処理設備																																																																																																																																																																																																																																																																										
流量調整槽	1槽		RC 密閉槽	16 m ³																																																																																																																																																																																																																																																																						
硝化・脱窒素槽	1槽		RC 密閉槽	100 m ³																																																																																																																																																																																																																																																																						
投入ポンプ	1基	1.5	一軸ねじポンプ																																																																																																																																																																																																																																																																							
曝気ブロウ	1基	18.5	ロータリーブロウ	10 m ³ /min																																																																																																																																																																																																																																																																						
循環ポンプ	1基	0.4	水中汚泥ポンプ																																																																																																																																																																																																																																																																							
膜分離装置	2式		液中膜	50 枚/ユニット																																																																																																																																																																																																																																																																						
膜洗浄ブロウ	1基	1.5	ロータリーブロウ	1 m ³ /min																																																																																																																																																																																																																																																																						
膜吸引ポンプ	2基	1.5	自吸式ポンプ																																																																																																																																																																																																																																																																							
消泡剤注入装置	1式	0.4	薬注ポンプユニット																																																																																																																																																																																																																																																																							
余剰汚泥槽	1槽		RC 密閉槽	12 m ³																																																																																																																																																																																																																																																																						
余剰汚泥引抜ポンプ	1基	0.4	水中汚泥ポンプ																																																																																																																																																																																																																																																																							
7. その他設備																																																																																																																																																																																																																																																																										
給水ユニット	1式	2.2	自動交互	0.3 m ³ /min																																																																																																																																																																																																																																																																						

性能項目	検証結果（性能・特徴等）と実用化に際しての留意事項	報告書該当箇所
<p>4 安 全 性</p> <p>労 働 安 全 衛 生 性</p>	<p>○検証結果</p> <p>(1) 水熱分解反応装置の運転上の安全性 高温高压の反応容器は第一種圧力容器に該当するため、年1回の法定検査が義務づけられていることから、装置の安全性が確保されている。 運転上の安全性については、安全弁等の設置やリミットスイッチ併用の手動操作等で安全対策を講じている。 仮に、爆発危険物（スプレー缶やライター等）が投入された場合でも、反応容器内部で缶は破裂するが内部は水蒸気で充満されているので火災や爆発が発生することはない。</p> <p>●実用化に際しての留意事項 ごみ固形化燃料の保管においては、換気設備、消火設備、表面温度計、CO濃度計など、ごみ固形燃料化施設の保管設備を、一般廃棄物処理施設の技術上の基準及び維持管理の技術上の基準に基づき設置することが必要である。</p>	<p>p. 70 5.5 安全性</p>

性能項目	検証結果（性能・特徴等）と実用化に際しての留意事項	報告書該当箇所																
5 維持 管理 性	<p>① 操作 ・ 点 検 性</p> <p>○検証結果 使用している本技術固有の主な機器類は水熱分解反応装置（攪拌機付き）とボイラ程度である。この内、水熱分解反応装置は圧力容器であるが、法定点検以外の特段の点検は必要としない。また、ボイラについても一般に使用されている貫流式あるいは煙管式のボイラであり、特段の点検は必要としない。その他、付帯される設備についても従来通りであり特段の維持管理は必要としない。</p> <p>(1) 運転管理基準 水熱分解反応装置については、運転温度、圧力等、他の設備とは異なった管理項目はあるが、温度・圧力については自動化するため、特段の管理は必要ない。蒸気投入、減圧開始、二次乾燥時間終了等は、各々の管理基準をもとに、状態確認後、手動で実施することとしている。その他、受入れ・供給、選別、成形、乾燥・冷却設備及び排水処理設備、脱臭設備については従来法と同等である。</p> <p>(2) 有資格者と運転要員数 【有資格者】 廃棄物処理施設技術管理者 電気主任技術者（保安協会への委託可） 危険物取扱主任者（乙種第4石油類） ボイラ取扱い技能講習修了者 圧力容器取扱い作業技能講習修了者 酸素欠乏危険作業主任者（第2種）</p> <p>【運転要員数（昼夜運転の場合） 交代要員含まず】</p> <table border="0" style="width: 100%;"> <tr> <td>作業統括責任者</td> <td>1名</td> <td>（昼夜 各1名）</td> </tr> <tr> <td>受入れ・供給設備</td> <td>1名</td> <td>（日中 1名）</td> </tr> <tr> <td>水熱分解反応設備</td> <td>1名</td> <td>（昼夜 各1名）</td> </tr> <tr> <td>選別・排水処理設備</td> <td rowspan="2">} 1名</td> <td rowspan="2">（昼夜 各1名）</td> </tr> <tr> <td>成形設備、乾燥・冷却設備</td> </tr> <tr> <td>合 計</td> <td>4名</td> <td>（日中 4名、夜間 3名×2班）</td> </tr> </table>	作業統括責任者	1名	（昼夜 各1名）	受入れ・供給設備	1名	（日中 1名）	水熱分解反応設備	1名	（昼夜 各1名）	選別・排水処理設備	} 1名	（昼夜 各1名）	成形設備、乾燥・冷却設備	合 計	4名	（日中 4名、夜間 3名×2班）	<p>p. 66 5.1 運転操作</p>
作業統括責任者	1名	（昼夜 各1名）																
受入れ・供給設備	1名	（日中 1名）																
水熱分解反応設備	1名	（昼夜 各1名）																
選別・排水処理設備	} 1名	（昼夜 各1名）																
成形設備、乾燥・冷却設備																		
合 計	4名	（日中 4名、夜間 3名×2班）																

性能項目	検証結果（性能・特徴等）と実用化に際しての留意事項	報告書該当箇所
5 維持 管理 性 ① 操 作 ・ 点 検 性	<p data-bbox="335 257 1236 302">(3) 水熱分解反応装置の運転基本操作</p> <p data-bbox="510 1780 1053 1825">水熱分解反応装置の基本操作フローチャート</p> <p data-bbox="335 1848 1236 2027"> ●実用化に際しての留意事項 装置構造および安全面から投入口・生成物排出口の開閉は手動操作としている。ジャケット蒸気投入、本体蒸気投入、減圧開始等は状態確認後、手動スタートを原則としているが、自動化に際しては、フルプルーフ、フェイルセーフ設計などについて検討する必要がある。 </p>	<p data-bbox="1260 302 1428 369">p. 67 5.1 運転操作</p>

性能項目	検証結果（性能・特徴等）と実用化に際しての留意事項	報告書該当箇所																																																																																																																																																																																																																																																
5 維持管理性 ② 補修性	<p>○検証結果</p> <p>(1)補修基準の確立</p> <p>水熱分解反応装置は第一種圧力容器であり、年1回の法定検査が義務づけられている。日常点検の他に、定期点検及び補修を実施することとし、点検内容および主要機器の耐用年数を定めている。</p> <p>(2)保守点検項目例</p> <table border="1" data-bbox="343 504 1220 1142"> <thead> <tr> <th>名称</th> <th>毎日点検</th> <th>週次点検</th> <th>月次点検</th> <th>年次点検</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>各機器共通</td> <td>目視等五感による外観点検 振動・異音・漏洩</td> <td>各設備電流値測定記録 油類補充</td> <td>ベルト・チェーンテンション調整 油類補充・交換 計装機器点検</td> <td>減速機、軸受、Vベルト・チェーン類</td> </tr> <tr> <td>1. 受入れ・供給設備</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>トラックスケール</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td>公定検査受検</td> </tr> <tr> <td>受入ヤード脱臭装置</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>2. 水熱分解反応設備</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>ごみ供給ホッパ</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>ごみ搬送装置</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>水熱分解反応装置</td> <td>本体ジャケット圧力・温度、振動・異音・漏洩 パッキンの劣化・損傷 攪拌軸；軸シールからの蒸気漏れ</td> <td></td> <td>びらみラップからの漏洩の有無 空気抜き弁、減圧弁の作動確認</td> <td>消耗品・劣化部品交換、内部清掃点検、安全弁調整</td> </tr> <tr> <td>ボイラ</td> <td>蒸気圧力・温度、排ガス煤煙、振動・異音・漏洩 給水量、蒸発量 清缶剤の投入量 缶体ブロー量</td> <td></td> <td>びらみラップからの漏洩の有無</td> <td>缶内洗浄、消耗品交換、パーナー整備、安全弁調整</td> </tr> <tr> <td>生成物搬送装置</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>生成物ホッパ</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>3. 選別装置・成形設備</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>選別装置搬送装置</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>篩選別機</td> <td>篩い目の清掃</td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>製品ホッパ</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>成形原料搬送装置</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>成形機</td> <td>ダイスの清掃</td> <td></td> <td>ダイス、ローラ交換（年3回）</td> <td></td> </tr> <tr> <td>移送コンベア</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> </tbody> </table> <table border="1" data-bbox="343 1153 1220 1870"> <thead> <tr> <th>名称</th> <th>毎日点検</th> <th>週次点検</th> <th>月次点検</th> <th>年次点検</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>4. 乾燥・冷却設備</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>成形品ホッパ</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>成形品乾燥機</td> <td>循環ファン温度、乾燥品温度</td> <td>ネット目詰まり</td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>冷却ファン</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>移送コンベア</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>5. 復水・脱臭設備</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>復水器</td> <td></td> <td>復水排ガス温度</td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>復水ポンプ</td> <td></td> <td>復水流量</td> <td></td> <td>メカニカルシール</td> </tr> <tr> <td>第一冷却槽</td> <td>温度</td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>第二冷却槽</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>熱交換器</td> <td>温水温度、冷水温度、圧力（入、出）</td> <td></td> <td>伝熱面の点検、洗浄</td> <td></td> </tr> <tr> <td>温水循環ポンプ</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td>メカニカルシール</td> </tr> <tr> <td>冷却塔</td> <td>温度（入、出）、給水量</td> <td>循環水水质測定、循環水ブロー量</td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>冷水循環ポンプ</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td>メカニカルシール</td> </tr> <tr> <td>脱臭装置</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>6. 排水処理設備</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>流量調整槽</td> <td>排水温度</td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>硝化・脱窒素槽</td> <td></td> <td>槽内温度、MLSS、DO</td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>投入ポンプ</td> <td>移送量</td> <td></td> <td></td> <td>メカニカルシール、O-リング、スリープ</td> </tr> <tr> <td>曝気ブロウ</td> <td>空気量</td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>循環ポンプ</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td>メカニカルシール</td> </tr> <tr> <td>膜分離装置</td> <td>膜負圧</td> <td>膜フラックス</td> <td>膜面薬液洗浄</td> <td></td> </tr> <tr> <td>膜洗浄ブロウ</td> <td>空気量</td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>膜吸引ポンプ</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td>メカニカルシール、O-リング、スリープ</td> </tr> <tr> <td>消泡剤注入装置</td> <td>異常発泡の有無</td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>余剰汚泥引抜ポンプ</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td>メカニカルシール</td> </tr> <tr> <td>7. その他設備</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>給水ユニット</td> <td></td> <td>給水圧力</td> <td></td> <td></td> </tr> </tbody> </table>	名称	毎日点検	週次点検	月次点検	年次点検	各機器共通	目視等五感による外観点検 振動・異音・漏洩	各設備電流値測定記録 油類補充	ベルト・チェーンテンション調整 油類補充・交換 計装機器点検	減速機、軸受、Vベルト・チェーン類	1. 受入れ・供給設備					トラックスケール				公定検査受検	受入ヤード脱臭装置					2. 水熱分解反応設備					ごみ供給ホッパ					ごみ搬送装置					水熱分解反応装置	本体ジャケット圧力・温度、振動・異音・漏洩 パッキンの劣化・損傷 攪拌軸；軸シールからの蒸気漏れ		びらみラップからの漏洩の有無 空気抜き弁、減圧弁の作動確認	消耗品・劣化部品交換、内部清掃点検、安全弁調整	ボイラ	蒸気圧力・温度、排ガス煤煙、振動・異音・漏洩 給水量、蒸発量 清缶剤の投入量 缶体ブロー量		びらみラップからの漏洩の有無	缶内洗浄、消耗品交換、パーナー整備、安全弁調整	生成物搬送装置					生成物ホッパ					3. 選別装置・成形設備					選別装置搬送装置					篩選別機	篩い目の清掃				製品ホッパ					成形原料搬送装置					成形機	ダイスの清掃		ダイス、ローラ交換（年3回）		移送コンベア					名称	毎日点検	週次点検	月次点検	年次点検	4. 乾燥・冷却設備					成形品ホッパ					成形品乾燥機	循環ファン温度、乾燥品温度	ネット目詰まり			冷却ファン					移送コンベア					5. 復水・脱臭設備					復水器		復水排ガス温度			復水ポンプ		復水流量		メカニカルシール	第一冷却槽	温度				第二冷却槽					熱交換器	温水温度、冷水温度、圧力（入、出）		伝熱面の点検、洗浄		温水循環ポンプ				メカニカルシール	冷却塔	温度（入、出）、給水量	循環水水质測定、循環水ブロー量			冷水循環ポンプ				メカニカルシール	脱臭装置					6. 排水処理設備					流量調整槽	排水温度				硝化・脱窒素槽		槽内温度、MLSS、DO			投入ポンプ	移送量			メカニカルシール、O-リング、スリープ	曝気ブロウ	空気量				循環ポンプ				メカニカルシール	膜分離装置	膜負圧	膜フラックス	膜面薬液洗浄		膜洗浄ブロウ	空気量				膜吸引ポンプ				メカニカルシール、O-リング、スリープ	消泡剤注入装置	異常発泡の有無				余剰汚泥引抜ポンプ				メカニカルシール	7. その他設備					給水ユニット		給水圧力			<p>p. 68</p> <p>5.2 保守点検</p>
名称	毎日点検	週次点検	月次点検	年次点検																																																																																																																																																																																																																																														
各機器共通	目視等五感による外観点検 振動・異音・漏洩	各設備電流値測定記録 油類補充	ベルト・チェーンテンション調整 油類補充・交換 計装機器点検	減速機、軸受、Vベルト・チェーン類																																																																																																																																																																																																																																														
1. 受入れ・供給設備																																																																																																																																																																																																																																																		
トラックスケール				公定検査受検																																																																																																																																																																																																																																														
受入ヤード脱臭装置																																																																																																																																																																																																																																																		
2. 水熱分解反応設備																																																																																																																																																																																																																																																		
ごみ供給ホッパ																																																																																																																																																																																																																																																		
ごみ搬送装置																																																																																																																																																																																																																																																		
水熱分解反応装置	本体ジャケット圧力・温度、振動・異音・漏洩 パッキンの劣化・損傷 攪拌軸；軸シールからの蒸気漏れ		びらみラップからの漏洩の有無 空気抜き弁、減圧弁の作動確認	消耗品・劣化部品交換、内部清掃点検、安全弁調整																																																																																																																																																																																																																																														
ボイラ	蒸気圧力・温度、排ガス煤煙、振動・異音・漏洩 給水量、蒸発量 清缶剤の投入量 缶体ブロー量		びらみラップからの漏洩の有無	缶内洗浄、消耗品交換、パーナー整備、安全弁調整																																																																																																																																																																																																																																														
生成物搬送装置																																																																																																																																																																																																																																																		
生成物ホッパ																																																																																																																																																																																																																																																		
3. 選別装置・成形設備																																																																																																																																																																																																																																																		
選別装置搬送装置																																																																																																																																																																																																																																																		
篩選別機	篩い目の清掃																																																																																																																																																																																																																																																	
製品ホッパ																																																																																																																																																																																																																																																		
成形原料搬送装置																																																																																																																																																																																																																																																		
成形機	ダイスの清掃		ダイス、ローラ交換（年3回）																																																																																																																																																																																																																																															
移送コンベア																																																																																																																																																																																																																																																		
名称	毎日点検	週次点検	月次点検	年次点検																																																																																																																																																																																																																																														
4. 乾燥・冷却設備																																																																																																																																																																																																																																																		
成形品ホッパ																																																																																																																																																																																																																																																		
成形品乾燥機	循環ファン温度、乾燥品温度	ネット目詰まり																																																																																																																																																																																																																																																
冷却ファン																																																																																																																																																																																																																																																		
移送コンベア																																																																																																																																																																																																																																																		
5. 復水・脱臭設備																																																																																																																																																																																																																																																		
復水器		復水排ガス温度																																																																																																																																																																																																																																																
復水ポンプ		復水流量		メカニカルシール																																																																																																																																																																																																																																														
第一冷却槽	温度																																																																																																																																																																																																																																																	
第二冷却槽																																																																																																																																																																																																																																																		
熱交換器	温水温度、冷水温度、圧力（入、出）		伝熱面の点検、洗浄																																																																																																																																																																																																																																															
温水循環ポンプ				メカニカルシール																																																																																																																																																																																																																																														
冷却塔	温度（入、出）、給水量	循環水水质測定、循環水ブロー量																																																																																																																																																																																																																																																
冷水循環ポンプ				メカニカルシール																																																																																																																																																																																																																																														
脱臭装置																																																																																																																																																																																																																																																		
6. 排水処理設備																																																																																																																																																																																																																																																		
流量調整槽	排水温度																																																																																																																																																																																																																																																	
硝化・脱窒素槽		槽内温度、MLSS、DO																																																																																																																																																																																																																																																
投入ポンプ	移送量			メカニカルシール、O-リング、スリープ																																																																																																																																																																																																																																														
曝気ブロウ	空気量																																																																																																																																																																																																																																																	
循環ポンプ				メカニカルシール																																																																																																																																																																																																																																														
膜分離装置	膜負圧	膜フラックス	膜面薬液洗浄																																																																																																																																																																																																																																															
膜洗浄ブロウ	空気量																																																																																																																																																																																																																																																	
膜吸引ポンプ				メカニカルシール、O-リング、スリープ																																																																																																																																																																																																																																														
消泡剤注入装置	異常発泡の有無																																																																																																																																																																																																																																																	
余剰汚泥引抜ポンプ				メカニカルシール																																																																																																																																																																																																																																														
7. その他設備																																																																																																																																																																																																																																																		
給水ユニット		給水圧力																																																																																																																																																																																																																																																

性能項目	検証結果（性能・特徴等）と実用化に際しての留意事項	報告書該当箇所																																																																				
5 維持管理性	<p data-bbox="268 277 300 412">② 補修性</p> <p data-bbox="336 300 1241 472">(3) 構成機器の耐用年数 水熱分解反応装置は耐摩耗性や耐腐食性を考慮し、SUS のクラッド鋼(鉄と SUS の二重構造) を採用している。 なお、下記の耐用年数を維持するためには、(2) の保守点検を確実に実施することが必要である。</p> <p data-bbox="667 510 906 539">主要機器の耐用年数</p> <table border="1" data-bbox="467 551 1118 1570"> <thead> <tr> <th>名 称</th> <th>耐用年数</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td colspan="2">1. 受入れ・供給設備</td> </tr> <tr> <td>トラックスケール</td> <td>7 年</td> </tr> <tr> <td>受入ヤード脱臭装置</td> <td>7 年</td> </tr> <tr> <td colspan="2">2. 水熱分解反応設備</td> </tr> <tr> <td>ごみ供給ホッパ</td> <td>7 年</td> </tr> <tr> <td>ごみ搬送装置</td> <td>7 年</td> </tr> <tr> <td>水熱分解反応装置</td> <td>10 年</td> </tr> <tr> <td>ボイラ</td> <td>7 年</td> </tr> <tr> <td>重油タンク</td> <td>7 年</td> </tr> <tr> <td>同移送ポンプ</td> <td>7 年</td> </tr> <tr> <td>生成物搬送装置</td> <td>7 年</td> </tr> <tr> <td>生成物ホッパ</td> <td>7 年</td> </tr> <tr> <td colspan="2">3. 選別装置、成形設備、乾燥・冷却設備</td> </tr> <tr> <td>選別装置搬送装置</td> <td>7 年</td> </tr> <tr> <td>篩選別機</td> <td>7 年</td> </tr> <tr> <td>製品ホッパ</td> <td>7 年</td> </tr> <tr> <td>成形原料搬送装置</td> <td>7 年</td> </tr> <tr> <td>成形機</td> <td>7 年</td> </tr> <tr> <td>乾燥・冷却設備</td> <td>7 年</td> </tr> <tr> <td>コンベア類</td> <td>7 年</td> </tr> <tr> <td colspan="2">4. 復水・脱臭設備</td> </tr> <tr> <td>復水器</td> <td>7 年</td> </tr> <tr> <td>ポンプ類</td> <td>7 年</td> </tr> <tr> <td>冷却槽</td> <td>7 年</td> </tr> <tr> <td>熱交換器</td> <td>7 年</td> </tr> <tr> <td>冷却塔</td> <td>7 年</td> </tr> <tr> <td>脱臭装置</td> <td>7 年</td> </tr> <tr> <td colspan="2">5. 排水処理設備</td> </tr> <tr> <td>ポンプ、ブロワ</td> <td>7 年</td> </tr> <tr> <td>膜分離装置</td> <td>7 年</td> </tr> <tr> <td>消泡剤注入装置</td> <td>7 年</td> </tr> <tr> <td colspan="2">6. その他設備</td> </tr> <tr> <td>給水ユニット</td> <td>7 年</td> </tr> </tbody> </table>	名 称	耐用年数	1. 受入れ・供給設備		トラックスケール	7 年	受入ヤード脱臭装置	7 年	2. 水熱分解反応設備		ごみ供給ホッパ	7 年	ごみ搬送装置	7 年	水熱分解反応装置	10 年	ボイラ	7 年	重油タンク	7 年	同移送ポンプ	7 年	生成物搬送装置	7 年	生成物ホッパ	7 年	3. 選別装置、成形設備、乾燥・冷却設備		選別装置搬送装置	7 年	篩選別機	7 年	製品ホッパ	7 年	成形原料搬送装置	7 年	成形機	7 年	乾燥・冷却設備	7 年	コンベア類	7 年	4. 復水・脱臭設備		復水器	7 年	ポンプ類	7 年	冷却槽	7 年	熱交換器	7 年	冷却塔	7 年	脱臭装置	7 年	5. 排水処理設備		ポンプ、ブロワ	7 年	膜分離装置	7 年	消泡剤注入装置	7 年	6. その他設備		給水ユニット	7 年	<p data-bbox="1262 304 1401 365">p. 69 5.4 耐用性</p>
名 称	耐用年数																																																																					
1. 受入れ・供給設備																																																																						
トラックスケール	7 年																																																																					
受入ヤード脱臭装置	7 年																																																																					
2. 水熱分解反応設備																																																																						
ごみ供給ホッパ	7 年																																																																					
ごみ搬送装置	7 年																																																																					
水熱分解反応装置	10 年																																																																					
ボイラ	7 年																																																																					
重油タンク	7 年																																																																					
同移送ポンプ	7 年																																																																					
生成物搬送装置	7 年																																																																					
生成物ホッパ	7 年																																																																					
3. 選別装置、成形設備、乾燥・冷却設備																																																																						
選別装置搬送装置	7 年																																																																					
篩選別機	7 年																																																																					
製品ホッパ	7 年																																																																					
成形原料搬送装置	7 年																																																																					
成形機	7 年																																																																					
乾燥・冷却設備	7 年																																																																					
コンベア類	7 年																																																																					
4. 復水・脱臭設備																																																																						
復水器	7 年																																																																					
ポンプ類	7 年																																																																					
冷却槽	7 年																																																																					
熱交換器	7 年																																																																					
冷却塔	7 年																																																																					
脱臭装置	7 年																																																																					
5. 排水処理設備																																																																						
ポンプ、ブロワ	7 年																																																																					
膜分離装置	7 年																																																																					
消泡剤注入装置	7 年																																																																					
6. その他設備																																																																						
給水ユニット	7 年																																																																					

性能項目	検証結果（性能・特徴等）と実用化に際しての留意事項	報告書該当箇所																										
6 経済性	<p>① 建設費</p> <p>○検証結果 実用施設（14.4 t/d）のごみ固形燃料化施設の建設費は、従来のごみ固形燃料化施設と同等と試算される。</p>	<p>p. 72 6.3 建設費</p>																										
	<p>② 維持管理費</p> <p>○検証結果 14.4t/dの実用施設において、ごみ1 tあたりの維持管理費は、約16,000円と試算される。ここで燃料費（A重油）が全体の約50%、電気代が全体の約30%を占める。</p> <p style="text-align: center;">実用施設（14.4t/d）の維持管理費</p> <table border="1" data-bbox="355 712 1219 1025"> <thead> <tr> <th rowspan="2">項目</th> <th>金額</th> <th>処理量単価</th> <th>割合</th> </tr> <tr> <th>(千円/年)</th> <th>(円/t)</th> <th>(%)</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>電気</td> <td>16,400</td> <td>4,500</td> <td>28</td> </tr> <tr> <td>A重油</td> <td>29,800</td> <td>8,300</td> <td>52</td> </tr> <tr> <td>薬品</td> <td>8,600</td> <td>2,400</td> <td>15</td> </tr> <tr> <td>水道</td> <td>2,700</td> <td>800</td> <td>5</td> </tr> <tr> <td>計</td> <td>57,500</td> <td>16,000</td> <td>100</td> </tr> </tbody> </table> <p>* 処理量は年間3,600t</p> <p>●実用化に際しての留意事項 維持管理費は燃料費が全体の約50%を占めることから、燃料の価格変動に大きく影響されることに留意する必要がある。</p>	項目	金額	処理量単価	割合	(千円/年)	(円/t)	(%)	電気	16,400	4,500	28	A重油	29,800	8,300	52	薬品	8,600	2,400	15	水道	2,700	800	5	計	57,500	16,000	100
項目	金額		処理量単価	割合																								
	(千円/年)	(円/t)	(%)																									
電気	16,400	4,500	28																									
A重油	29,800	8,300	52																									
薬品	8,600	2,400	15																									
水道	2,700	800	5																									
計	57,500	16,000	100																									