

○共同研究の報告（概要）

研究テーマ名	環境配慮型創エネ焼却システムに関する共同研究
共同研究者	株式会社神鋼環境ソリューション
研究期間	平成29年12月20日～令和2年8月31日
研究目的 ・特徴	<p>(研究目的)</p> <p>下水汚泥のもつ未利用エネルギーの有効活用に向け、焼却炉の廃熱を利用した環境配慮型創エネ焼却システムの技術を実機へ適用することにより、期待される「省エネルギー」・「創エネルギー」の性能及び「温室効果ガスの排出量の低減効果」を検証するとともに、その研究結果が神奈川県流域下水道事業の地球温暖化対策の推進に寄与することを評価する。</p> <p>(特徴)</p> <p>①流動空気タービンシステム 流動空気ブロワの代替として流動空気タービン^{注1}を設置し、排ガス廃熱により高温化された圧縮空気をタービンの動力源とすることにより流動空気の自吸運転を行う。</p> <p>②バイナリー発電システム 白煙防止空気ラインに温水ボイラを設置し、余剰廃熱から熱回収し、発生した加圧水を熱源としてバイナリー発電機にて発電を行う。</p> <div style="display: flex; justify-content: space-around; margin-top: 10px;"> <div style="border: 1px solid red; padding: 5px; width: 45%;"> <p>①流動空気タービンシステム： 流動空気タービン、空気予熱器を設置</p> </div> <div style="border: 1px solid red; padding: 5px; width: 45%;"> <p>②バイナリー発電システム： 白煙防止空気ラインに温水ボイラ、 バイナリー発電機を設置</p> </div> </div>
研究目標	<p>① 省エネルギー及び創エネルギー効果により、焼却に必要な電力費を約6割削減する。</p> <p>② 電力由来の温室効果ガスを約6割削減することで、焼却設備全体（N₂O含む）の温室効果ガスを約1割削減する。</p>

注1：機器名称を「流動タービン」から「流動空気タービン」へ変更しました。（令和3年9月）

<p>実証試験の概要</p>	<p>本実証試験は、実機に流動空気タービンシステム（省エネ）、バイナリー発電システム（創エネ）を設置し、実稼働から得られた結果より研究目標の達成について評価するもので、実証試験では次の条件を設定しました。</p> <ul style="list-style-type: none"> ・条件1 流動空気タービンシステムの導入による消費電力削減量が、投入汚泥 1t あたり 27kWh/t 以上 ・条件2 バイナリー発電システムの発電端効率[※]が 9%以上 <p>※発電端効率 = (発電電力[kW] / 発電システムへの供給熱量[kW]) × 100</p> <p>これらのシステムを設置した後、平成 30 年 7 月より試運転を開始したが、この試運転の途中で実証試験用設備の一部に不具合が生じたため、原因究明と対応策の検討、および処置を行い、不測の日時を要し、研究期間の延長もあったが、1 年を通じて年 4 回の実証試験（春季（H31.3 月）、夏季（R1.7 月）、秋季（R1.10 月）、冬季（R1.12 月））を行い、必要なデータ等の取得ができた。</p> <p>なお、実証試験後にこれらシステムの撤去および原状回復を行い、令和 2 年 8 月末に共同研究を終了した。</p>																																													
<p>実証試験の結果</p>	<p>実証試験の結果、条件 1 及び条件 2 を満たしている結果が得られた。</p> <p>(条件 1 の結果)</p> <table border="1" data-bbox="528 969 1417 1131"> <thead> <tr> <th colspan="2"></th> <th>既設</th> <th>春季</th> <th>夏季</th> <th>秋季</th> <th>冬季</th> <th>条件</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>消費電力削減量</td> <td>kWh/t</td> <td>—</td> <td>28.6</td> <td>29.8</td> <td>30.5</td> <td>29.4</td> <td>27.0 以上</td> </tr> <tr> <td>全消費電力</td> <td>kWh/t</td> <td>96.6</td> <td>68.0</td> <td>66.8</td> <td>66.1</td> <td>67.2</td> <td>(69.6)</td> </tr> </tbody> </table> <p>(条件 2 の結果)</p> <table border="1" data-bbox="528 1209 1385 1382"> <thead> <tr> <th colspan="2"></th> <th>春季</th> <th>夏季</th> <th>秋季</th> <th>冬季</th> <th>条件</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>発電端効率</td> <td>%</td> <td>9.6</td> <td>9.3</td> <td>9.0</td> <td>9.6</td> <td>9.0 以上</td> </tr> <tr> <td>発電出力 / 供給熱量[※]</td> <td>kW / kW</td> <td>約 50 / 520</td> <td>約 48 / 520</td> <td>約 45 / 500</td> <td>約 53 / 549</td> <td>(50 / 550)</td> </tr> </tbody> </table> <p>※供給熱量については、既存施設の廃熱熱量に実証試験用に設置した補助熱風バーナにより供給熱量を調整し、発電性能を確認している。</p>			既設	春季	夏季	秋季	冬季	条件	消費電力削減量	kWh/t	—	28.6	29.8	30.5	29.4	27.0 以上	全消費電力	kWh/t	96.6	68.0	66.8	66.1	67.2	(69.6)			春季	夏季	秋季	冬季	条件	発電端効率	%	9.6	9.3	9.0	9.6	9.0 以上	発電出力 / 供給熱量 [※]	kW / kW	約 50 / 520	約 48 / 520	約 45 / 500	約 53 / 549	(50 / 550)
		既設	春季	夏季	秋季	冬季	条件																																							
消費電力削減量	kWh/t	—	28.6	29.8	30.5	29.4	27.0 以上																																							
全消費電力	kWh/t	96.6	68.0	66.8	66.1	67.2	(69.6)																																							
		春季	夏季	秋季	冬季	条件																																								
発電端効率	%	9.6	9.3	9.0	9.6	9.0 以上																																								
発電出力 / 供給熱量 [※]	kW / kW	約 50 / 520	約 48 / 520	約 45 / 500	約 53 / 549	(50 / 550)																																								
<p>研究目標に対する評価</p>	<p>共同研究者が、「実証試験の結果」をもとに、想定能力（処理能力 100t/日）に換算した場合での消費電力削減効果を試算し、研究目標に対する評価を行った。</p> <p>(結果)</p> <ol style="list-style-type: none"> ① 流動空気タービンシステム（省エネ）およびバイナリー発電システム（創エネ）の導入により、焼却設備全体で 6 割[※]の消費電力（= 電力費）削減効果がある試算結果が得られた。 ② 消費電力の削減により、焼却設備全体（N₂O 含む）における温室効果ガスの 1 割弱の削減効果がある試算結果が得られた。 <p>※ 流動空気タービンシステム：約 26%、バイナリー発電システム：約 34%</p>																																													