

2-3-1 汚泥焼却炉の低温廃熱を利用した補助燃料削減の取組

施設管理部 施設管理課 佐藤崇仁

1. はじめに

東京都下水道局（以下、当局という）では、平成 25 年度の実績として区部で約 450 万 m^3 /日の汚水を処理し、その過程で発生する約 2,500t/日の脱水汚泥を焼却処理して減量化を図っている。

この汚泥の焼却処理には都市ガスを補助燃料として使用しており、使用量は約 35,000Nm³/日に上っている。

一方、汚泥を焼却処理する過程では N_2O 削減のため、燃焼排ガスを炉出口で約 850℃の高温としている。このため、これまでも熱回収を行い、焼却炉の熱効率を高めるために燃焼用空気の予熱等に利用する他、廃熱発電や消化槽加温、地域冷暖房などに有効利用している。

これまで当局では、補助燃料使用量を約 2 割削減できる多層燃焼型流動焼却炉や過給式焼却炉の導入などの第二代型汚泥焼却炉により、焼却炉自体の燃焼効率を高める対策を施してきたが、未だ多くの補助燃料を使用しており、燃料価格高騰等を受けてのエネルギーコストが増加している。

そこで今回、既設の汚泥焼却設備に、これまで活用されていなかった焼却炉燃焼ガスの低温廃熱（300～450℃）のみを熱源として利用する汚泥乾燥設備を南部スラッジプラントに設置することで、焼却時に使用する補助燃料を大幅に削減する取組を行ったので報告する。

2. 設備概要

2.1 システム概要

南部スラッジプラント新 1 号炉では、汚泥焼却による廃熱の一部は、燃焼用空気の予熱や煙突からの白煙防止に利用されているが、このうち、過剰に白煙防止として回収されている廃熱については煙突から排気ガスとともに大気へ放出していた。

本システムでは、これまで未利用であった白煙防止の余剰廃熱を汚泥乾燥用の熱として回収し、有効利用することで、脱水汚泥の一部を乾燥し、含水率 20～30% 程度の乾燥汚泥とする。

そして、この乾燥汚泥と脱水汚泥を混合し、焼却炉に投入する汚泥の含水率を低下させてから焼却炉への投入することで、図 2 に示すとおり自燃カーブを異動させ、補助燃料の削減を図るものである。

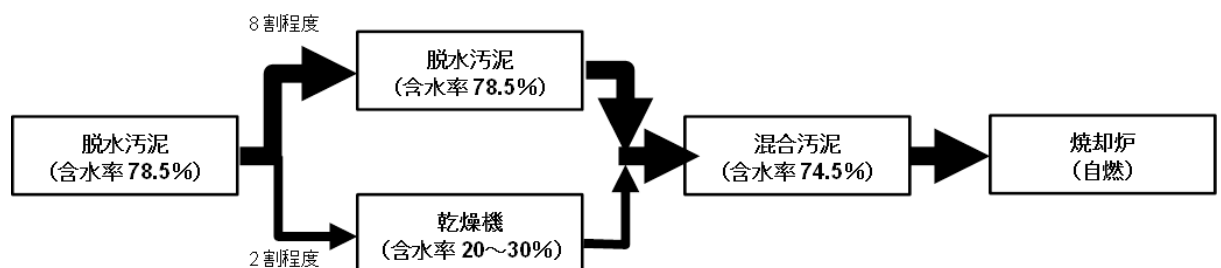


図 1 システム概要

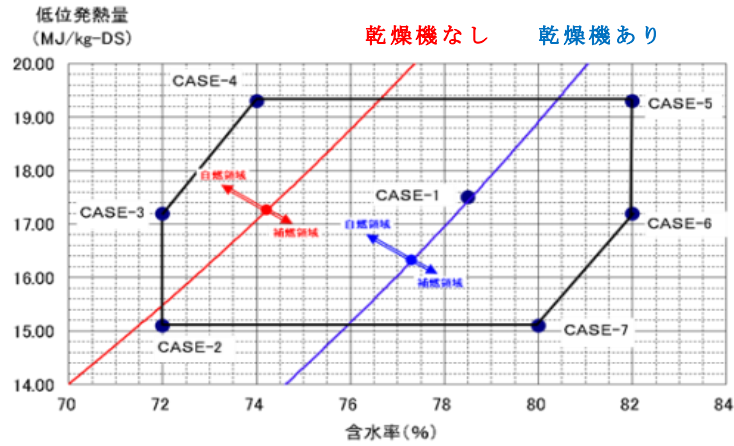


図2 乾燥機導入による自燃カーブの移動

2.2 設備概要

今回南部スラッジプラント焼却設備新1号炉に導入する乾燥設備の特徴は、次のとおりである。

- ア 既設焼却炉の一部を改良し、乾燥設備を追加した。
- イ 既設焼却設備との取合いは汚泥と未利用廃熱の授受のみとし、設備的に独立したものとすることで、乾燥設備停止時においても焼却設備のみでの通常の汚泥処理運転の継続が可能な設備フローとした。
- ウ 未利用廃熱のみで乾燥し、発生する臭気の分解は既設の焼却炉で行うため、乾燥設備で補助燃料は使用しない。

乾燥設備の設備フローは図3に示すとおりで、焼却設備の処理量(300t/日)の約2割に当たる65t/日の脱水汚泥をロータリー式熱風乾燥機内で解砕しながら低温廃熱(約450℃)の空気を用いて乾燥させ、焼却炉へ投入するための二軸スクリー式押込み機で一部の脱水汚泥と混合する。

また、乾燥に用いる空気は循環して熱とともに利用するが、余剰となった空気は粉塵等の除去を行った後、焼却炉上部で燃焼脱臭することで臭気の漏えいを防止する。

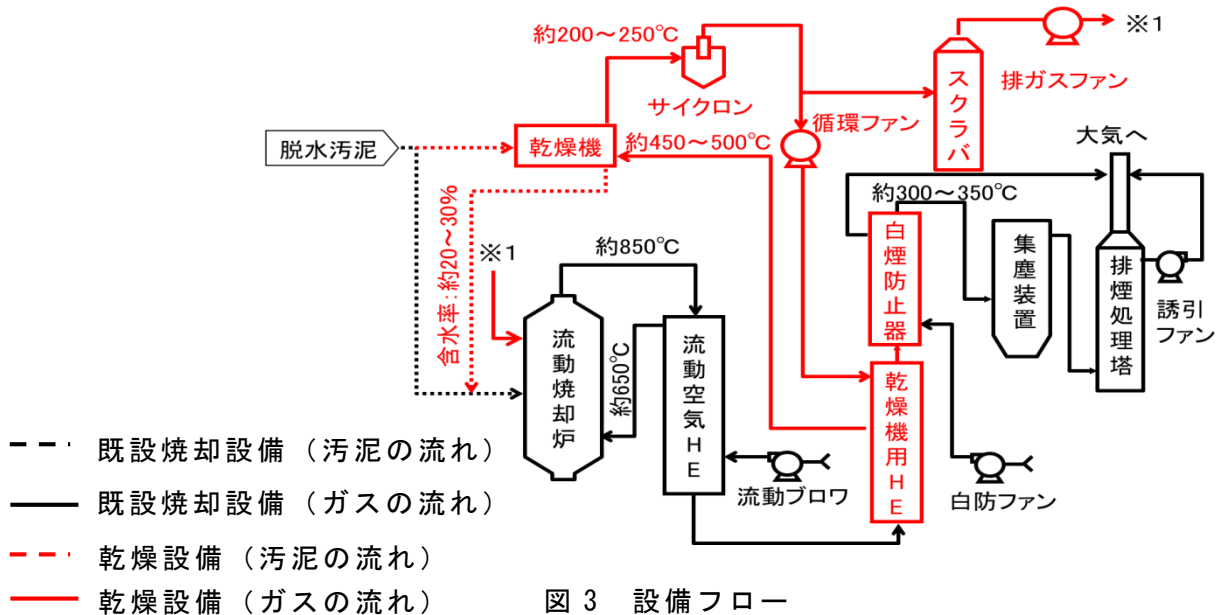


図3 設備フロー

3. 乾燥機の導入効果について

3.1 導入の費用対効果について

南部スラッジプラント新1号炉への乾燥設備の導入に当たり、費用対効果の検討を行った。なお検討に当たっては、焼却設備の残存年数を15年とした。

乾燥設備のランニングコストは表1のとおりである。機器点数の増加により電力使用量は増加するが、南部スラッジプラントの汚泥性状においては補助燃料を9割弱削減できるため、エネルギーコストは127百万円削減できると試算した。

一方、機器点数が増えることから、運転期間で平均した補修費は11百万円増加することとなる。

以上より、合計して年間116百万円のコスト削減効果が15年間得られるため、本設備の導入により1,740百万円のランニングコストの削減が出来る。

したがって、工事価格を差し引いても約8億9千万円の費用回収が行えると考えている。

表1 ランニングコストの比較 百万円/年

	導入前	導入後	増減額
電力	96	111	▲ 15
補助燃料	156	14	142
苛性ソーダ	25	25	0
小計	277	150	127
補修費	50	61	▲ 11
合計	327	211	116

3.2 温室効果ガス削減効果について

本設備の導入により、試算では電力使用による温室効果ガス排出量は約500t-CO₂増加するものの、補助燃料使用による温室効果ガス排出量は約3,100t-CO₂削減できる。

したがって、エネルギー由来の温室効果ガス排出量は年間で約2,600t-CO₂削減できる。

4 おわりに

今回、補助燃料削減対策として、これまで活用されていなかった焼却炉燃焼ガスの低温廃熱を有効利用し、焼却炉全体のエネルギー効率を向上させる取組みを行った。

本設備は当局で初めて、平成27年度に稼働するため、今後は工夫を重ね、汚泥性状の季節変動も踏まえたエネルギー効率の最も良い運転方法を確立していく。

これにより、本設備が東京都下水道局のエネルギー基本計画である「スマートプラン2014」の達成に向けた推進力となるものとする。