

函館市 南部下水終末処理場

函館市の下水道事業は 100 年以上の古い歴史を有している。函館市水道局 事業部 南部下水終末処理場汚泥処理施設（函館市日乃出町 26 番 8 号）では 1988 年（昭和 63 年）という早い時期に消化ガス発電設備を設置しており、先駆的にバイオマス利用に取り組んでいる。

1. 函館市下水道の概要

函館市の下水道は古い歴史を持ち、1907 年（明治 40 年）に当時の函館区において、自然流下方式による載頭卵形コンクリート側溝を道路の両端に築造したのが始まりである。その後、1948 年（昭和 23 年）に事業認可を得て、管渠の整備を進め、1974 年（昭和 49 年）7 月に南部下水終末処理場の運転を開始している。同終末処理場は、汚水処理施設と汚泥処理施設に敷地が分かれている。また、汚泥処理施設に隣接し清掃工場がある。（図-2 参照）



図-1 明治時代に築造されたレンガ造り馬蹄形渠
* 現在も西部地区で使用。
（函館市ホームページより）



図-2 配置図

2. 消化ガス発電システム

南部下水終末処理場で下水の浄化、汚泥の処理に必要な電力と熱量は増加の一途をたどっている。そこで、処理経費の低減を図るために消化ガス発電設備を 1988 年度に設置した。

当時は発電のみであったが、その後、汚泥熱交換設備（1992 年度）、汚泥乾燥設備（1991 年・1992 年度）と排熱利用設備を設置し、さらに省エネが図られた。全体のシステムフローを図-3 に示す。

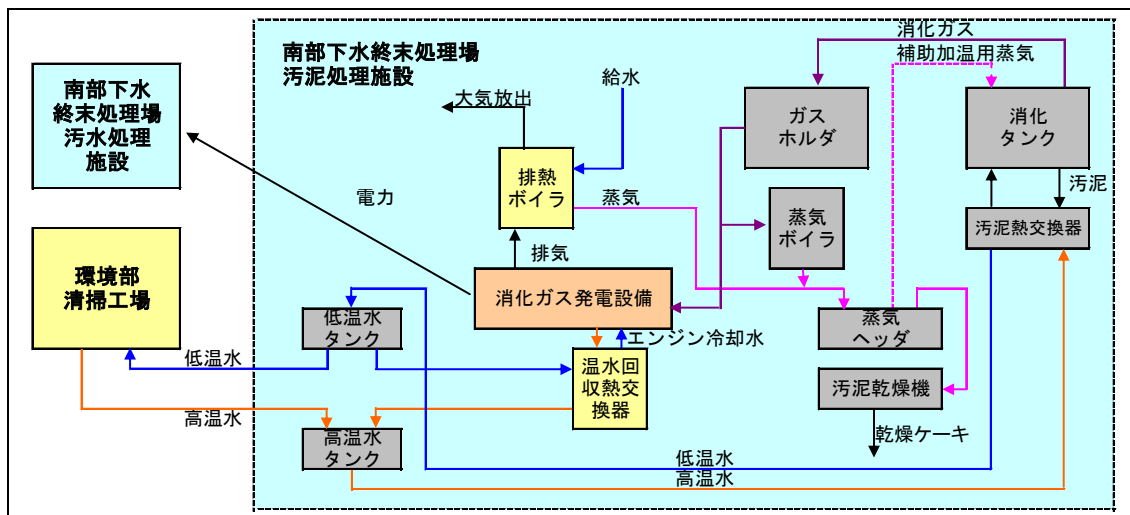


図-3 システムフロー

汚泥処理の過程において消化タンク内で発生する消化ガス（主成分メタン、発熱量約 5,000kcal/m³）は、一度ガスホルダに貯められた後、ガスエンジン発電機(500kW)に送られ、電力と熱（温水と蒸気）を発生する。発電された電力は主に電力消費量の多い汚水処理施設で利用され、エンジン冷却水から温水回収熱交換器で回収した温水は消化タンクの加温に、排ガスボイラで発生した蒸気は汚泥乾燥設備の熱源に利用される。なお、消化タンクの加温には、ガスエンジン排熱から回収する温水の他に、隣接する清掃工場のごみ焼却熱による温水を利用している。発電機は、電力のピークカットを兼ねて毎日午前 11 時から午後 4 時までの 5 時間、定格出力 500 kW で運転している。

表-1 機器仕様

ガスエンジン	水冷 4 サイクル 750PS 1000rpm
発電機	交流同期発電機 6.6kV 625kVA
温水回収熱交換器	プレート式 25 m ²
排熱ボイラ	貫流式 375kg/h 0.98MPa



図-4 消化タンク



図-5 ガスホルダ



図-6 汚泥乾燥設備



図-7 発電機



図-8 温水回収熱交換器



図-9 排ガスボイラ

3. 運転実績

消化ガス発電設備の1993年以降の平均ヒートバランス実績は電気回収 33%、蒸気回収 15%、温水回収 22%になっている。また、一次エネルギーで見ると平成2年から20年までの平均で41%をバイオ燃料（消化ガス・清掃工場温水）でまかなっており、バイオ燃料の使用によりCO₂排出量も大幅に削減している。

一次エネルギー消費量

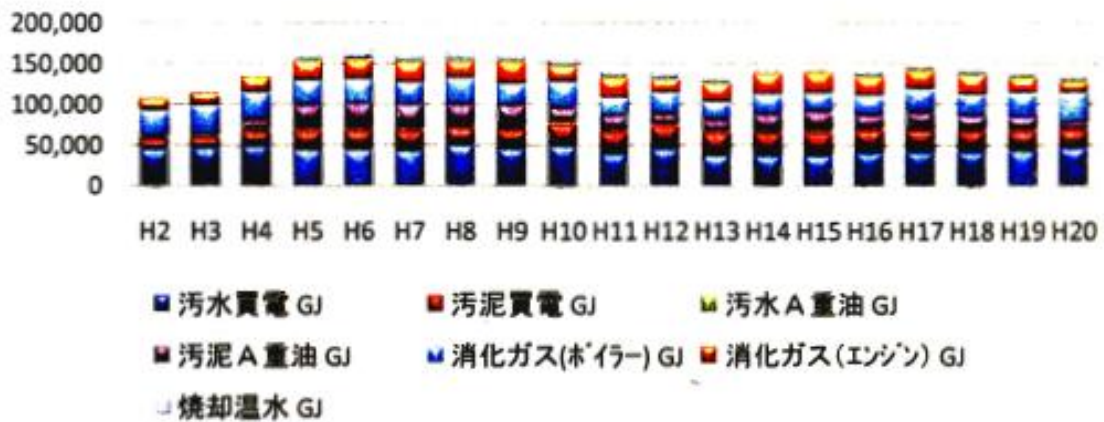


図-10 一次エネルギー消費量の推移

4. 最後に

すでに、20年間以上も消化ガスコージェネレーションシステムによりCO₂削減に取り組んでいる函館市水道局は、浄水場の余剰水力を利用した小水力発電の導入を検討するなど、更に積極的にCO₂削減を推進する予定である。

今回、ご多忙の中、貴重な時間を割いていただきました、函館市 水道局 事業部 終末処理場 主査 高清水宏勝様ならびにスタッフの皆様はこの書面を借りて改めて御礼申し上げます。