令和７年度調査研究事業　成果概要

下水処理場のエネルギー自立化に関する研究(H29)の事後評価（２年目）

公益財団法人 岩手県下水道公社

１　はじめに

2050 年カーボンニュートラルの実現に向け、国は 2030 年度に温室効果ガスを 2013 年度比 46%削減する目標を掲げており、岩手県においては『第 2 次岩手県地球温暖化対策実行計画』により 57%削減という、より高い目標が設定されている。本報告は、平成 29 年度に実施した『下水処理場のエネルギー自立化に関する研究（H29)』の成果を踏まえ、令和 6 年度までの運転実績を対象として事後評価（2 年目）を行うものである。

２　調査対象および評価方法

調査対象は以下の 4 浄化センターであり、ポンプ場施設は対象外とした。

・都南浄化センター
・北上浄化センター
・水沢浄化センター
・一関浄化センター

評価内容は、省エネ法に基づき以下の 4 項目について実施した。

1. 工程別エネルギー使用割合
2. 工程別エネルギー原単位
3. 汚泥処理工程における機械濃縮機の機器別稼働割合
4. 汚泥処理工程における汚泥脱水機の機器別稼働割合

３　検証結果

(1) 工程別エネルギー使用割合

各浄化センターにおける工程別エネルギー使用割合の推移(H28～R6)を図 1-1～図 1-4 に示す。

いずれの浄化センターにおいても、水処理工程および汚泥処理・汚泥焼却工程がエネルギー使用量の大半を占めており、この構成は調査期間を通じて大きな変化は見られなかった。

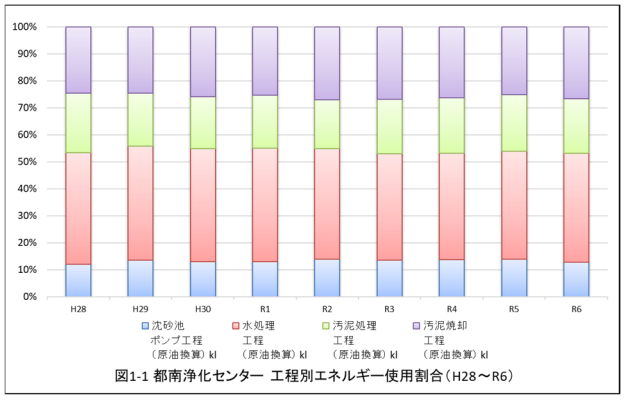


図1-1 都南浄化センター 工程別エネルギー使用割合（H28～R6）

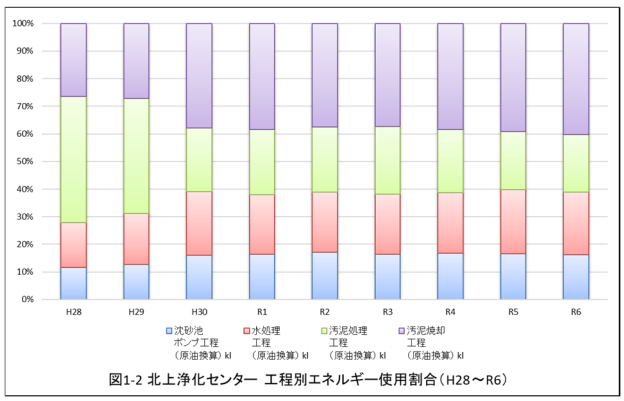


図1-2 北上浄化センター 工程別エネルギー使用割合（H28～R6）

都南・北上浄化センターでは、水処理工程と汚泥焼却工程で全体の約 6～7 割を占める傾向が継続している（図 1-1、図 1-2)。

また、北上浄化センターで平成 29 年度から平成 30 年度にかけエネルギー使用割合が変化している。これは、平成 29 年 12 月からＦＩＴ事業による発電を開始したことにより、消化ガスを汚泥処理工程エネルギーとしてカウントしなくなった影響である。

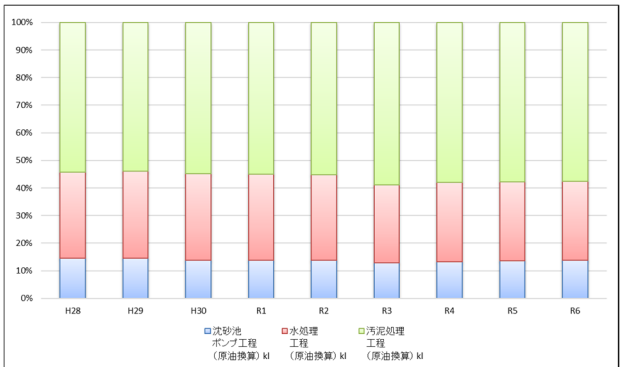


図1-3 水沢浄化センター 工程別エネルギー使用割合（H28～R6）

水沢浄化センターでは、汚泥処理工程の割合が最も高く、常に約 5 割を占めている（図 1-3）。

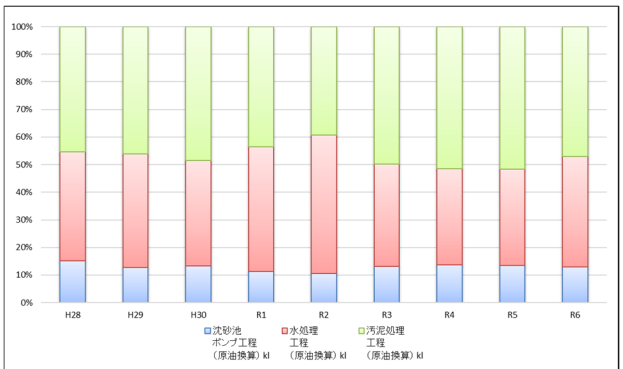


図1-4 一関浄化センター 工程別エネルギー使用割合（H28～R6）

一関浄化センターでは、水処理工程と汚泥処理工程の合計が 8 割超となっている（図 1-4）。

これらの結果から、施設ごとの設備の違いはあるものの、エネルギー使用構造は中長期的に安定していることが確認された。

(2) 工程別エネルギー原単位

工程別エネルギー原単位について、月別および年別推移を図 2-1～図 2-6 に示す。

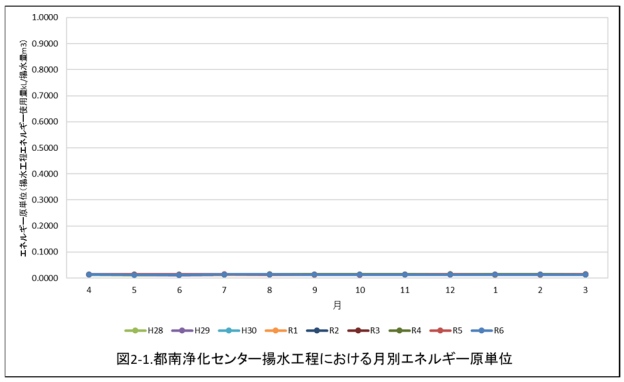


図2-1.都南浄化センター揚水工程における月別エネルギー原単位

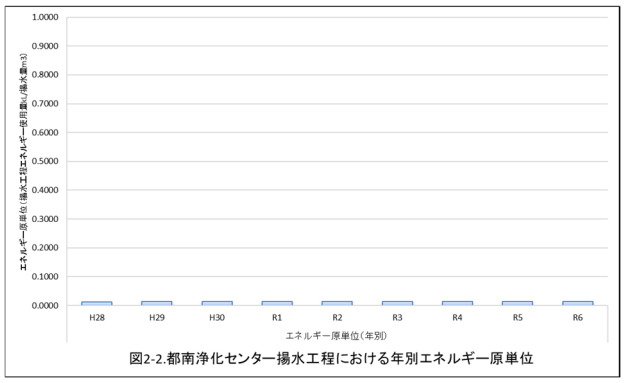


図2-2.都南浄化センター揚水工程における年別エネルギー原単位

揚水工程では、全浄化センターにおいて月別・年別とも変動が小さく、安定した原単位を示している（例：都南 図 2-1、図 2-2）。

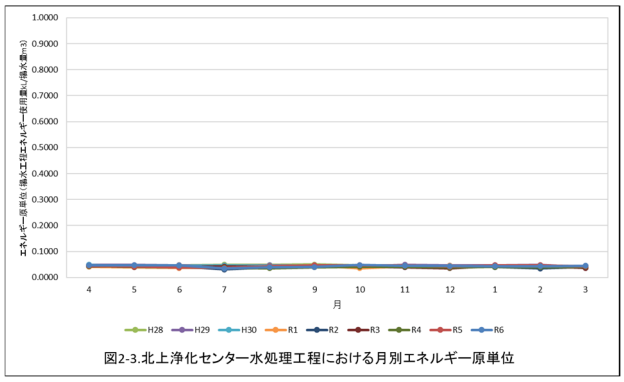


図2-3.北上浄化センター水処理工程における月別エネルギー原単位

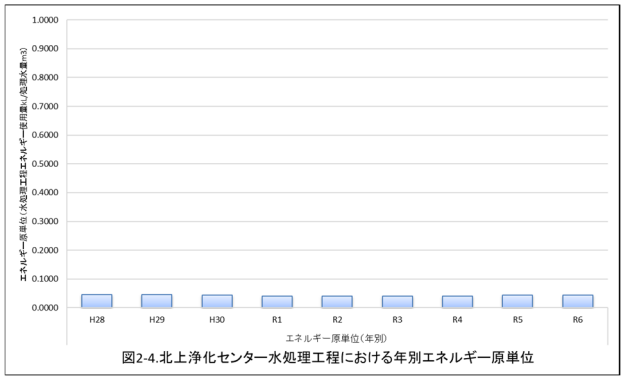


図2-4.北上浄化センター水処理工程における年別エネルギー原単位

水処理工程では、水温や生物反応条件の影響により、季節的な変動が一部で見られるものの、年

別では概ね横ばいで推移している（例：北上 図 2-3、図 2-4）。

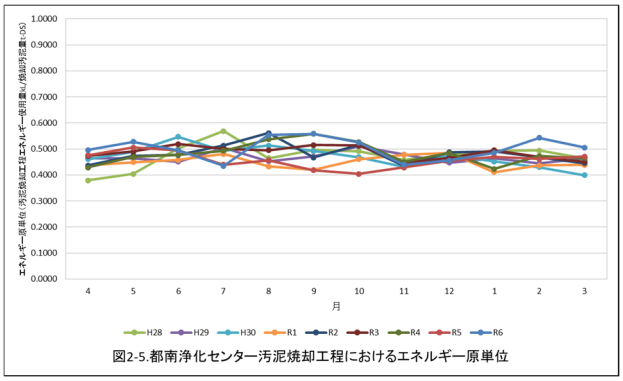


図2-5.都南浄化センター汚泥焼却工程におけるエネルギー原単位

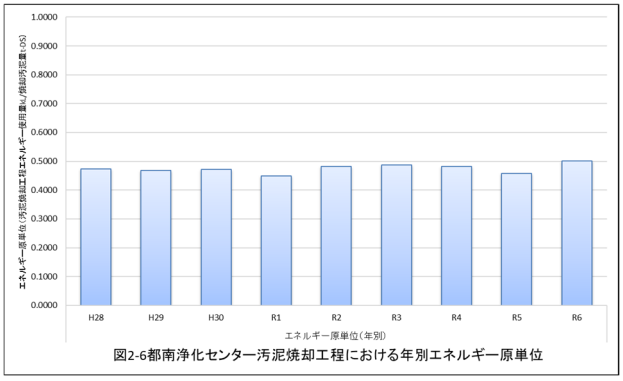


図2-6都南浄化センター汚泥焼却工程における年別エネルギー原単位

汚泥処理工程および汚泥焼却工程では、汚泥性状や点検整備、立上げ運転等の影響により月別変動はやや大きいが、年別では大きな悪化傾向は確認されなかった（例：都南 図 2-5、図 2-6）。

これらより、運転管理による省エネルギー対策は一定の効果を維持しているが、原単位は近年横ばい傾向にあることが明らかとなった。

(3) 機械濃縮機 機器別稼働割合

機械濃縮機の機器別稼働割合を図 3-1～図 3-4 に示す。

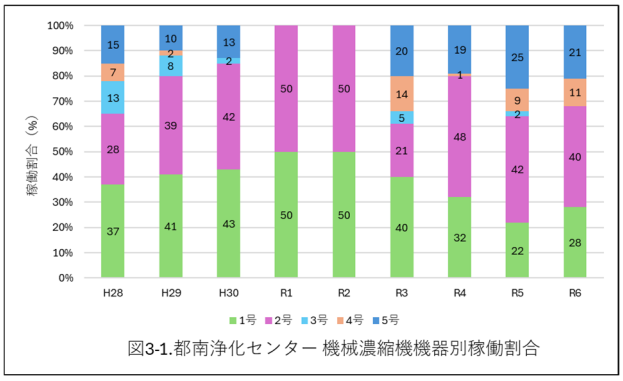


図3-1.都南浄化センター 機械濃縮機機器別稼働割合

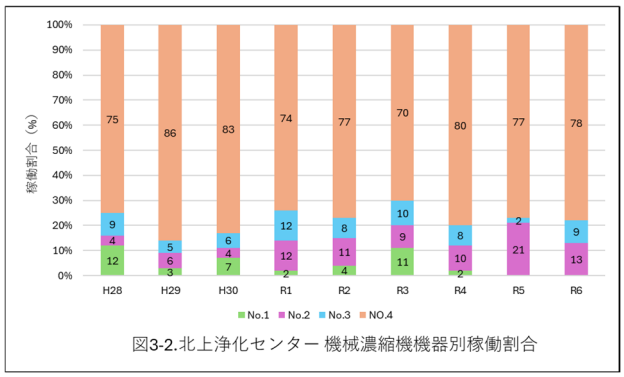


図3-2.北上浄化センター 機械濃縮機機器別稼働割合

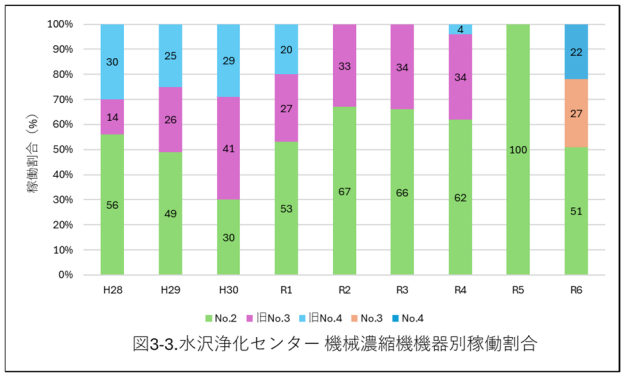


図3-3.水沢浄化センター 機械濃縮機機器別稼働割合

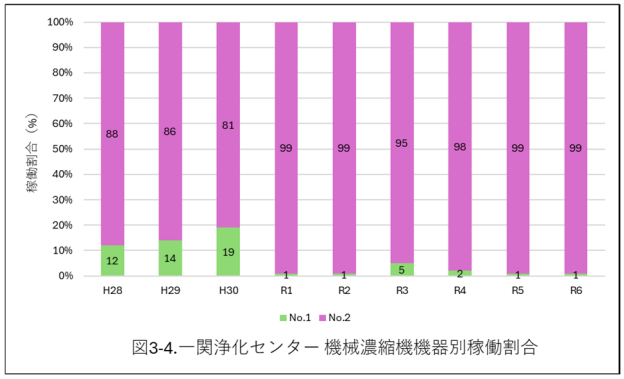


図3-4.一関浄化センター 機械濃縮機機器別稼働割合

多くの浄化センターにおいて、消費電力の小さい差速回転型スクリュー濃縮機やベルト型ろ過濃縮機を主力設備とし、横型連続遠心濃縮機を補完的に使用する運転が定着している。

特に一関浄化センターでは、スクリュー濃縮機への稼働集約が特に顕著であり、省エネルギーを重視した運転方針が明確に認められる（図 3-4）。

また、水沢浄化センターでは、設備更新を契機として省エネルギー型機器を組み合わせた運転構成へ移行しており、エネルギー効率向上に向けた改善が進められている（図 3-3）。

(4) 汚泥脱水機 機器別稼働割合

汚泥脱水機の機器別稼働割合を図 4-1～図 4-4 に示す。

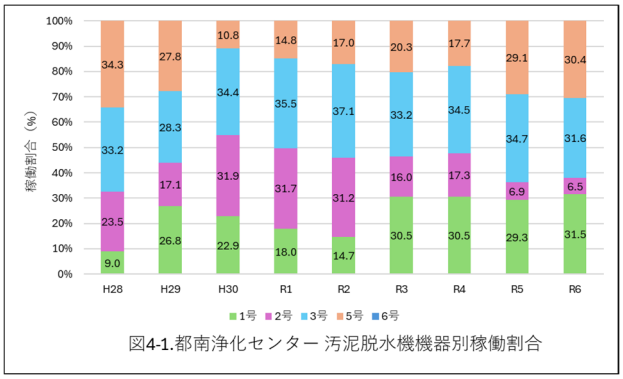


図4-1.都南浄化センター 汚泥脱水機機器別稼働割合

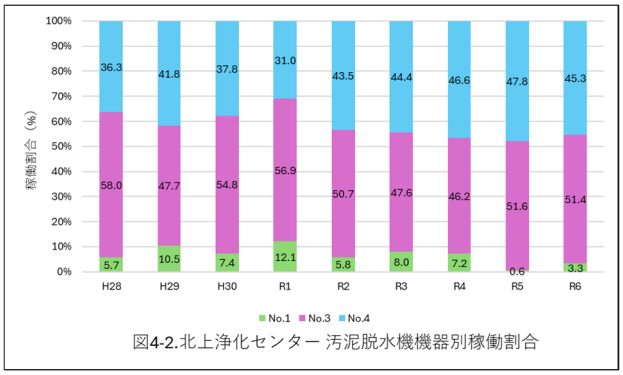


図4-2.北上浄化センター 汚泥脱水機機器別稼働割合

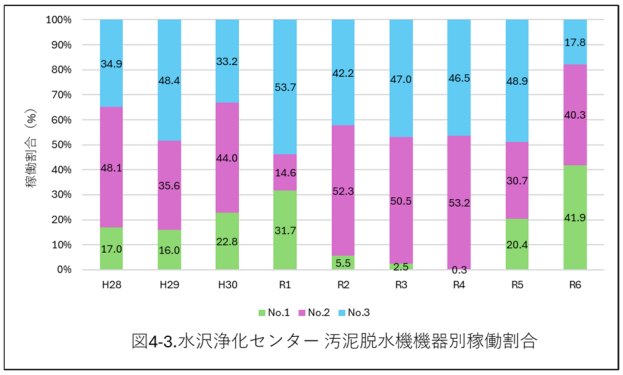


図4-3.水沢浄化センター 汚泥脱水機機器別稼働割合

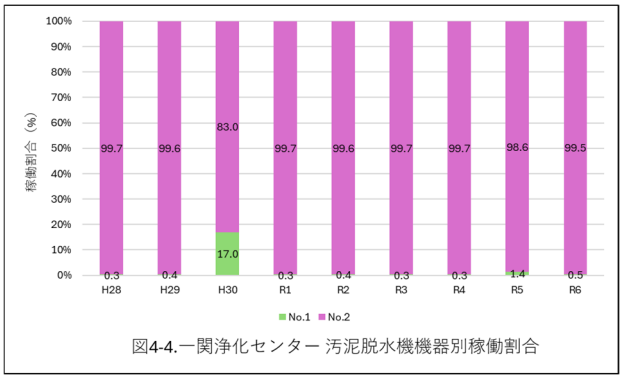


図4-4.一関浄化センター 汚泥脱水機機器別稼働割合

各浄化センターにおいて、脱水機の機種特性を踏まえ、主力機に処理負荷を集約する運転管理が行われている。低負荷分散運転を回避することにより、電力使用量の抑制と安定処理の両立が図られており、省エネルギー志向の運転が継続的に実施されていることが確認された。

4　まとめと考察

本事後評価（2 年目）により、各浄化センターの工程別エネルギー使用構造およびエネルギー原単位は中長期的に安定しており、平成 29 年度研究成果を踏まえた運転管理が定着していることが確認された。

特に、汚泥処理工程における機械濃縮機および汚泥脱水機の稼働状況からは、機器特性を考慮した稼働集約運転が省エネルギーに有効であることが実運用により示された。一方で、運転管理のみによるエネルギー削減には限界が見られることから、今後は設備更新や省エネルギー型機器の導入、創エネルギーを含めた総合的な取組を進めることが重要である。

本事後評価をもって当該評価を終了し、引き続き現行の省エネルギー運転を継続するとともに、脱炭素化およびエネルギー自立化に向けた取組を段階的に推進していく必要がある。