

凝集沈殿施設を活用した 分離液処理水のりん処理について

下水道河川局施設部水質課
北部下水道センター担当 桐栄恵美子

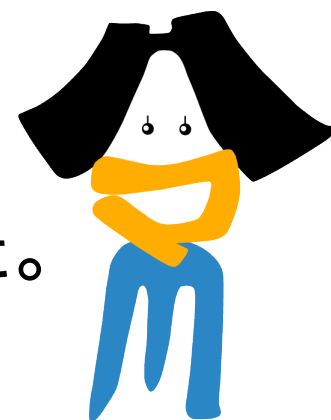


○当該研究・事業・改善等の目的

令和6年10月稼働の凝集沈殿施設を運転し、
分離液処理水のりん濃度を低減する。

○得られた効果

分離液処理水のりん濃度低減が確認された。

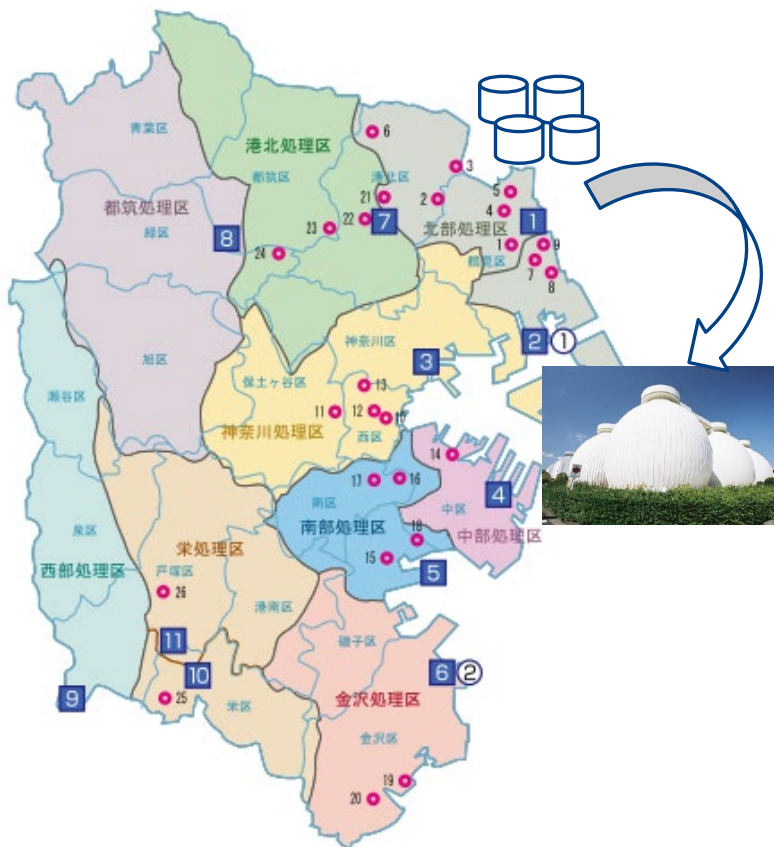


- はじめに
- 分離液処理施設について
- 凝集沈殿施設について
- 凝集沈殿施設の処理水質について
- 北部第二水再生センターへの影響について



はじめに

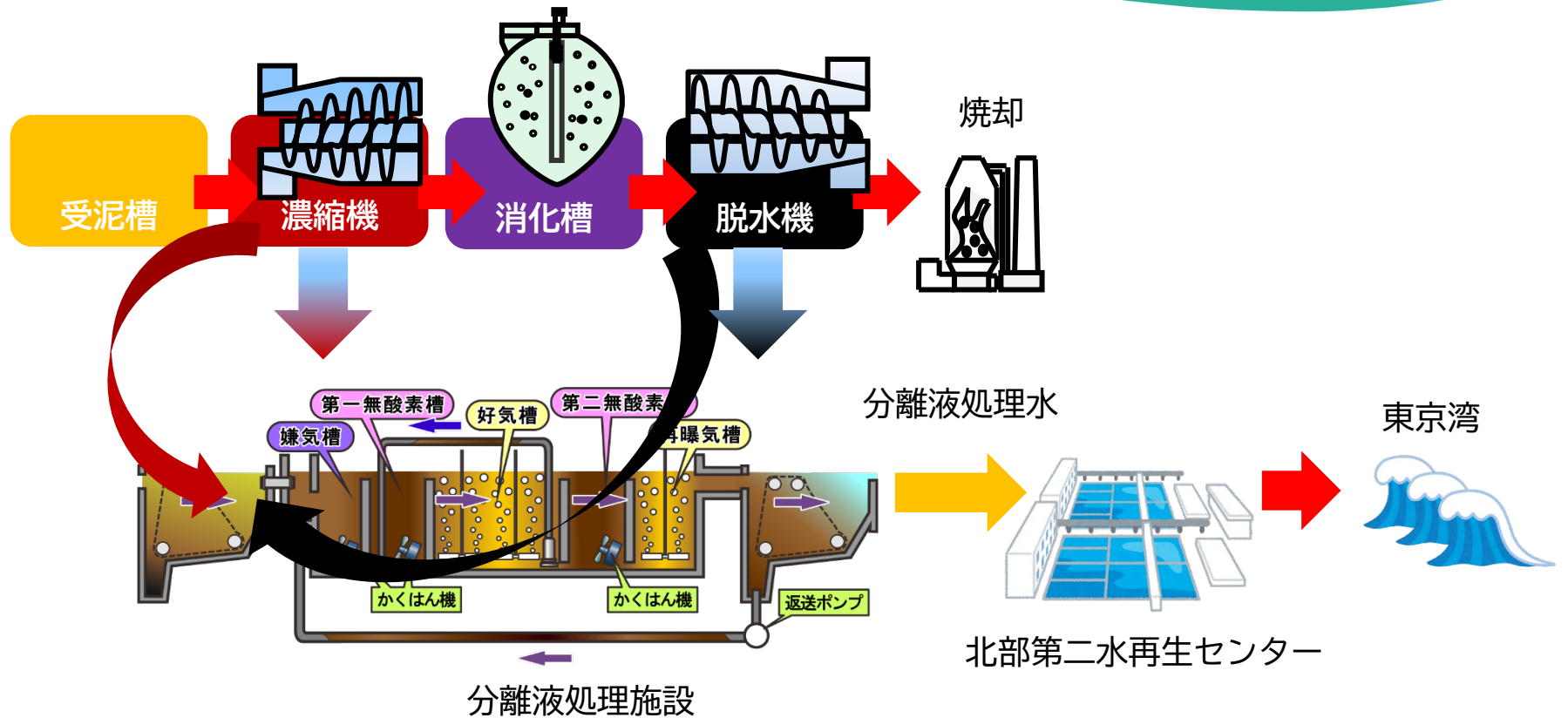
横浜市の汚泥処理について



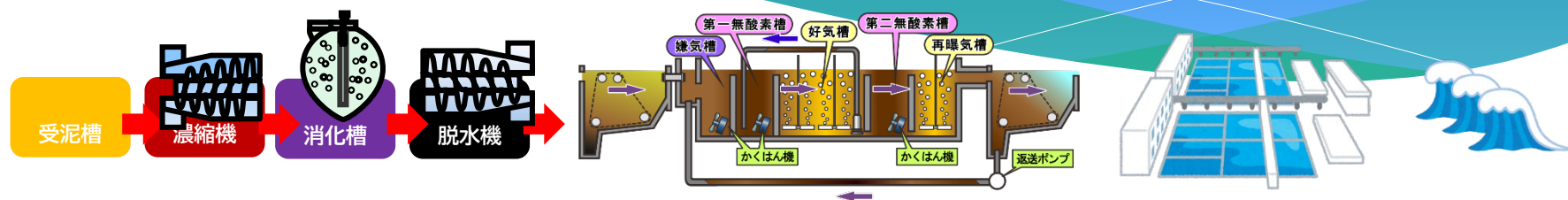
横浜市では市内11か所の水再生センターから発生する下水汚泥を、2か所の汚泥資源化センターに集約し処理しています。

北部汚泥資源化センターでは、北部方面の5水再生センター（都筑、港北、北部第一、神奈川、北部第二）の汚泥を集約し、濃縮、消化、脱水、焼却・燃料化の処理を行っています。

北部汚泥資源化センターでの汚泥処理について

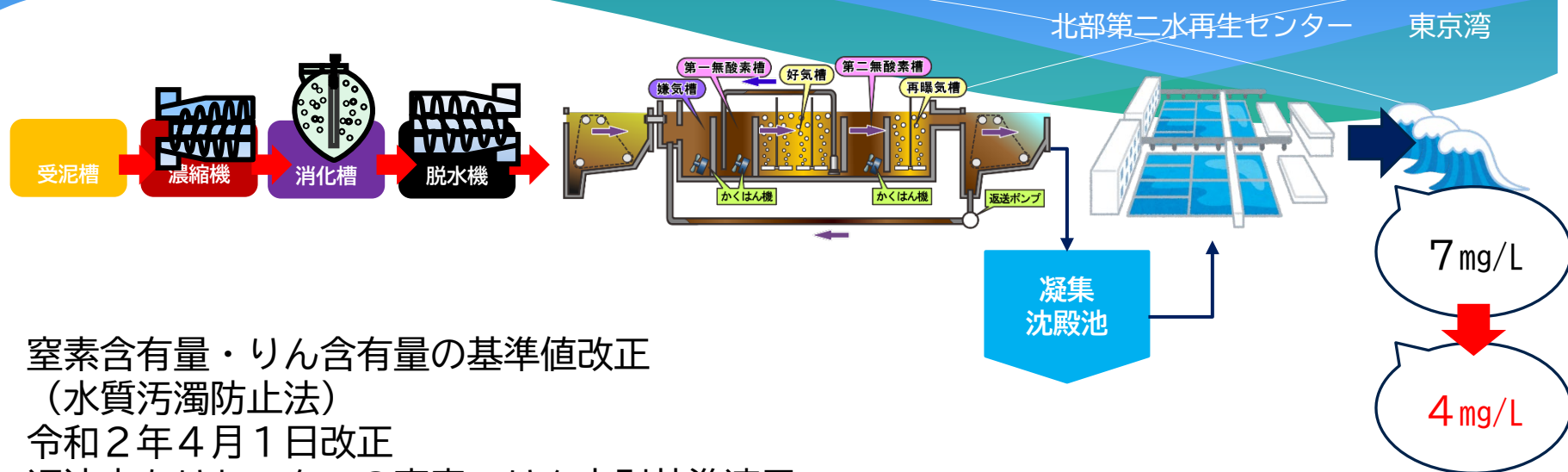


北部汚泥資源化センターでの汚泥処理について



項目	分離液 処理施設 反応タンク 流入水	分離液 処理施設 処理水	北部第二 反応タンク 流入水	北部第二 処理水	放流 基準値
COD	680	34	40	9.4	20
BOD	1800	57	63	6.3	20
TN	370	47	22	9.0	30
NH4-N	250	37	16	7.2	
TP	110	39	4.1	2.2	4

「りん」について



窒素含有量・りん含有量の基準値改正
 (水質汚濁防止法)
 令和2年4月1日改正
 返流水ありセンターの窒素・りん本則基準適用

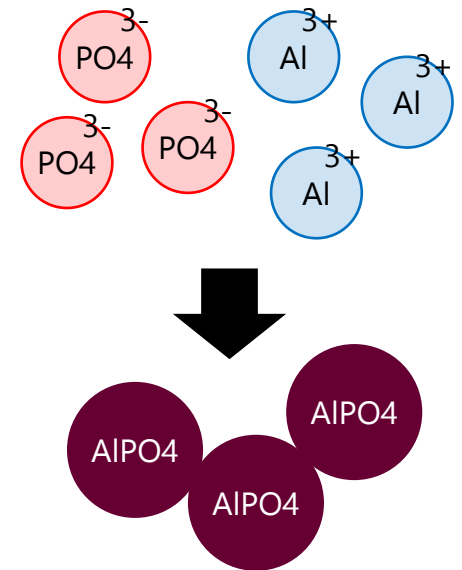
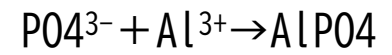
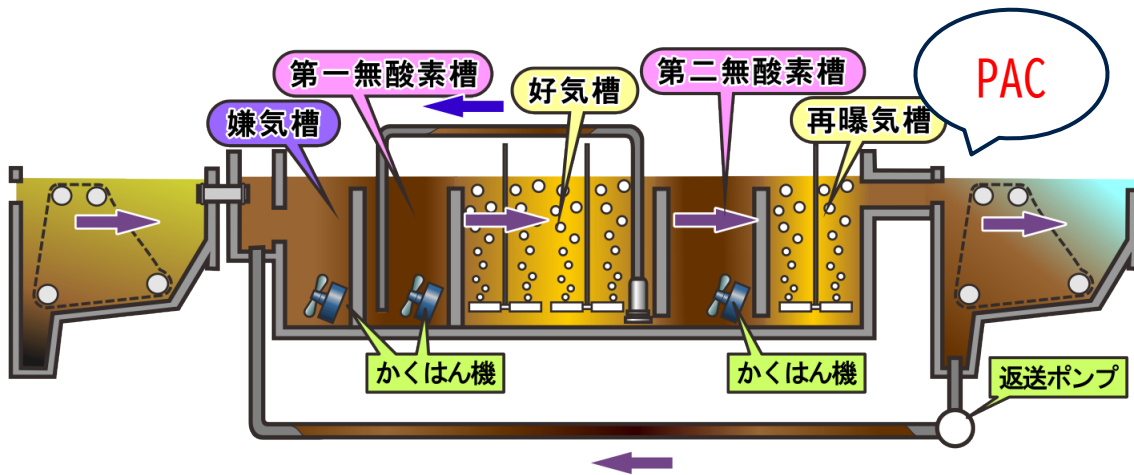
項目	暫定基準	本則基準
窒素含有量	40(30)	30
りん含有量	7(5)	4

返流水なしセンター
 中部・南部・港北・都筑
 返流水ありセンター
 北部第一・北部第二・神奈川・金沢



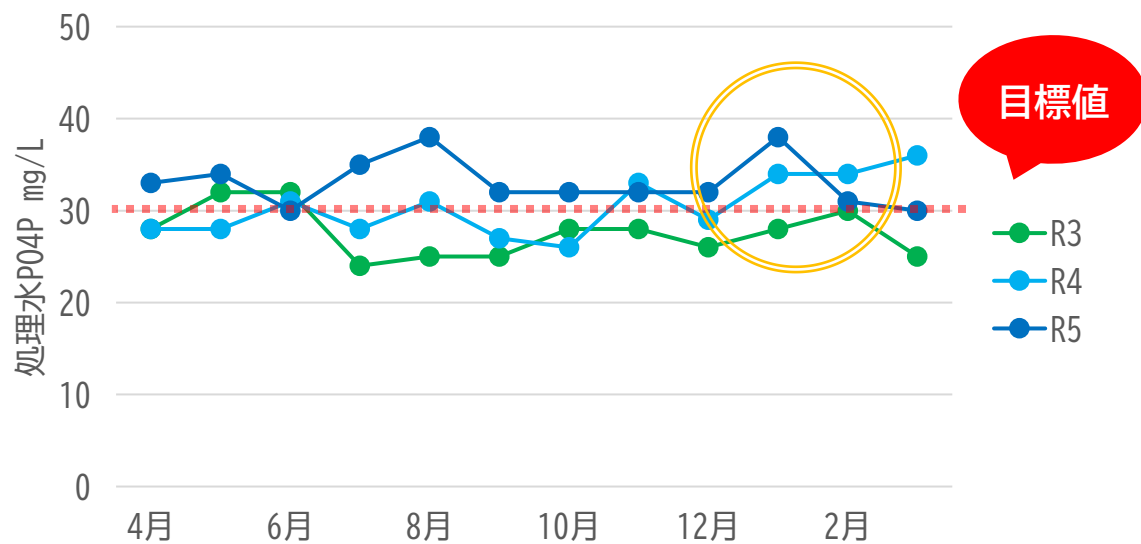
分離液処理施設について

分離液処理施設の概要



分離液処理施設 りん濃度

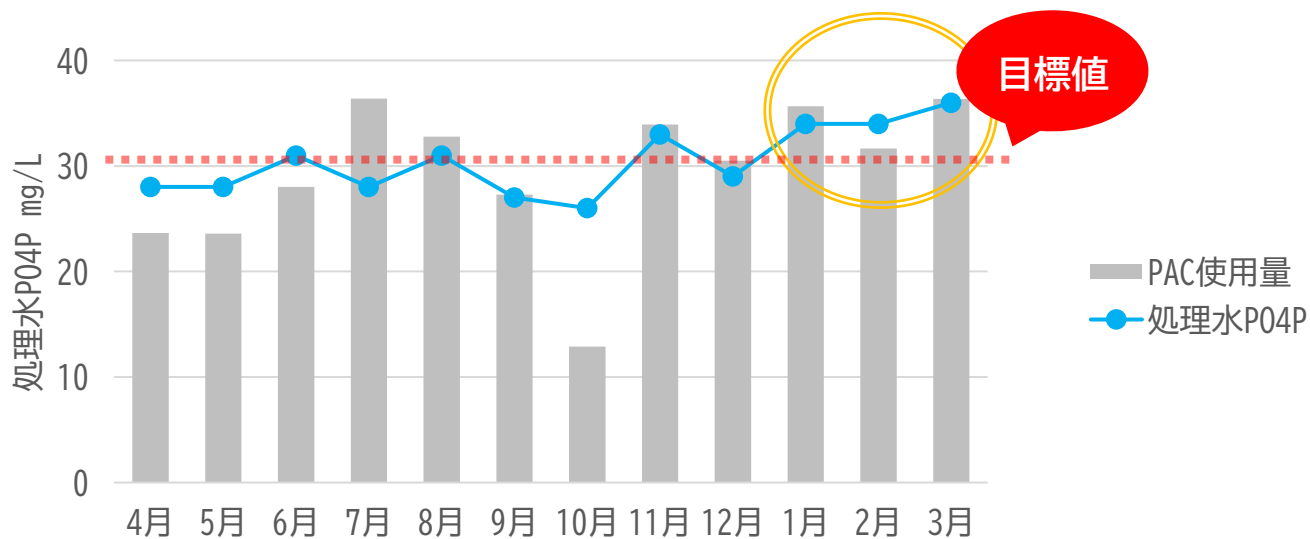
令和2年の4月に放流基準値が変わり7mg/Lから4mg/Lへ厳しくなった。
このため、令和3年度以降は、目標値の30mg/Lを目指して運転することとした。



寒くて活性汚泥の生物活性が低下する1, 2月は、30mg/L以下の運転が難しかった。

令和4年度（凝集沈殿施設稼働前） 分離液処理施設処理状況

1, 2, 3月は、PACの注入量が多く、かつ、りん濃度が高い。
寒冷期は、PACを最大量注入しても活性汚泥の生物活性が低下するため、処理水のりんは高濃度で推移し、例年、寒冷期は処理に苦慮している。

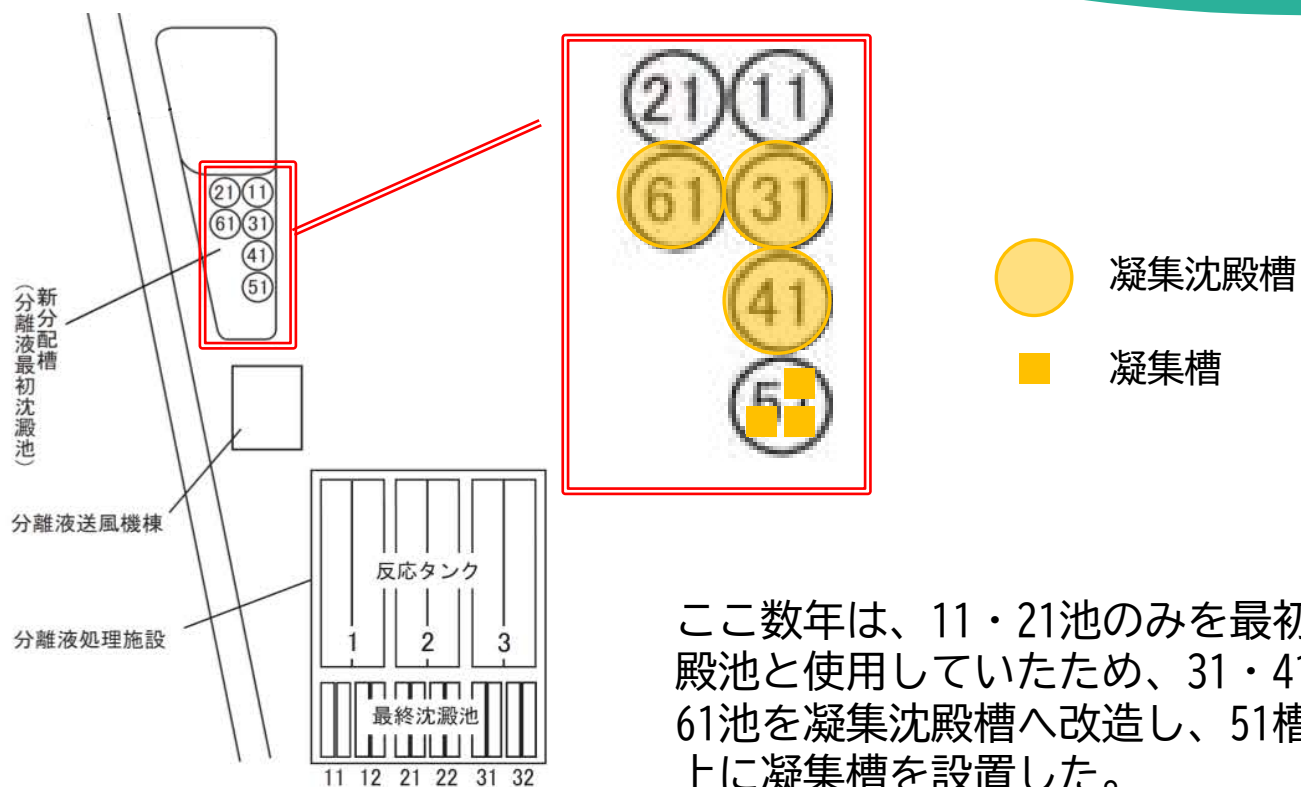


分離液処理施設ではりん濃度を下げきれないため、凝集沈殿施設を設置した。



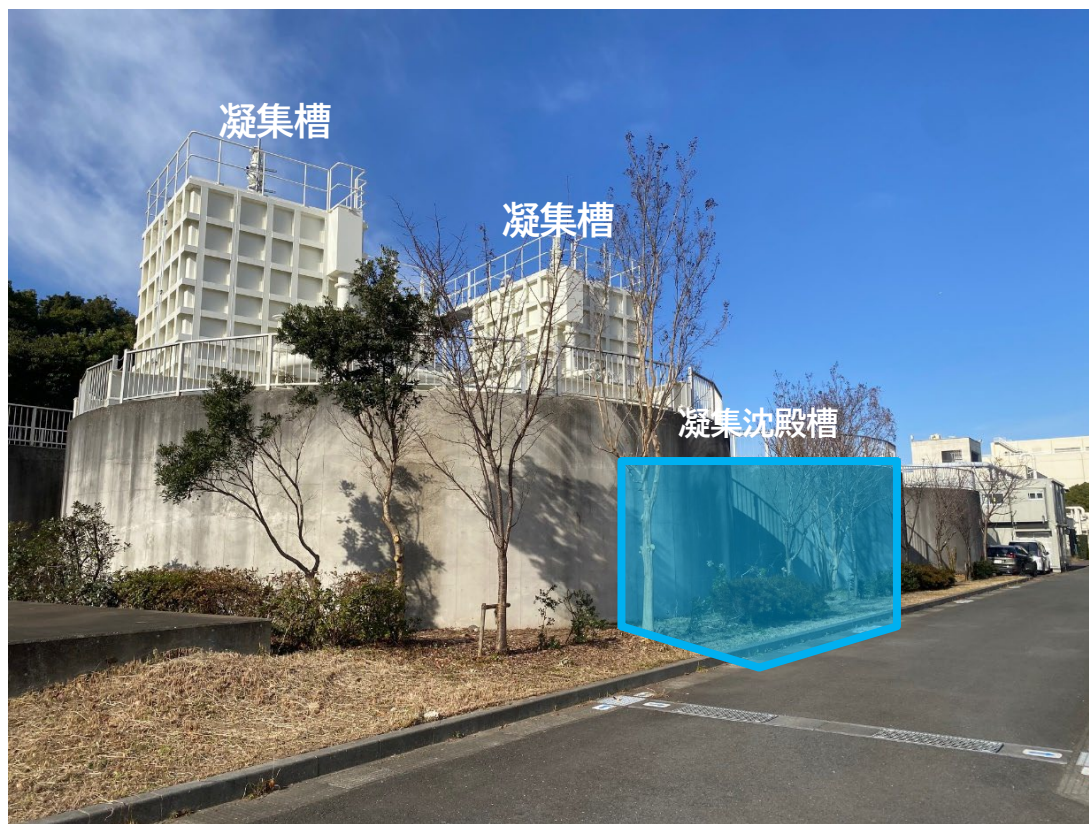
凝集沈殿施設について

北部汚泥資源化センター平面図

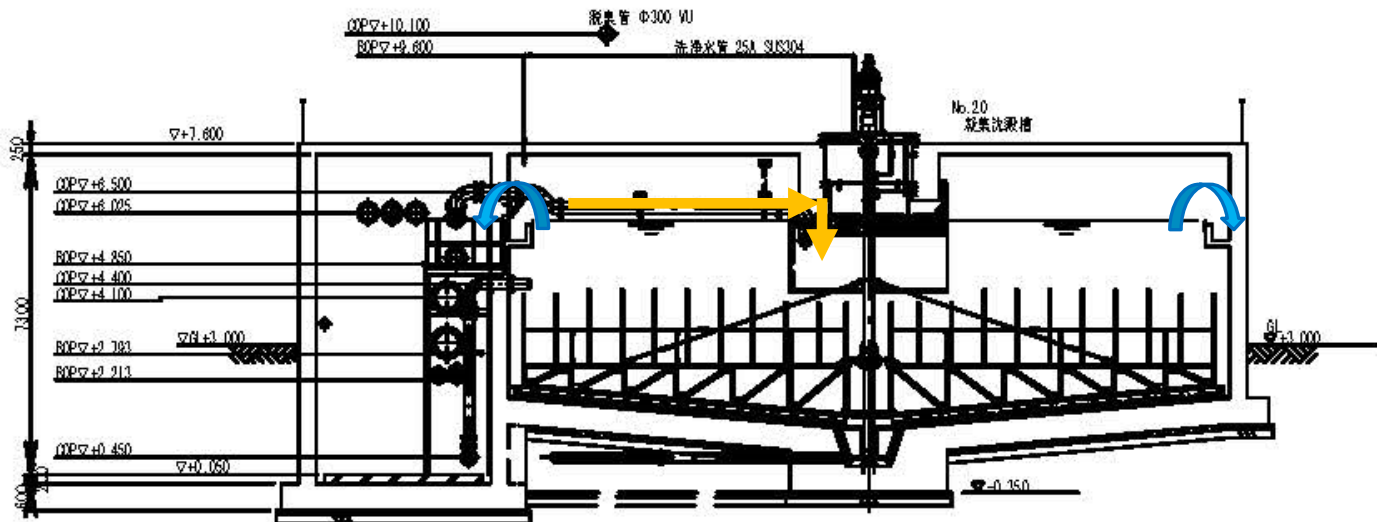


ここ数年は、11・21池のみを最初沈殿池と使用していたため、31・41・61池を凝集沈殿槽へ改造し、51槽の上に凝集槽を設置した。

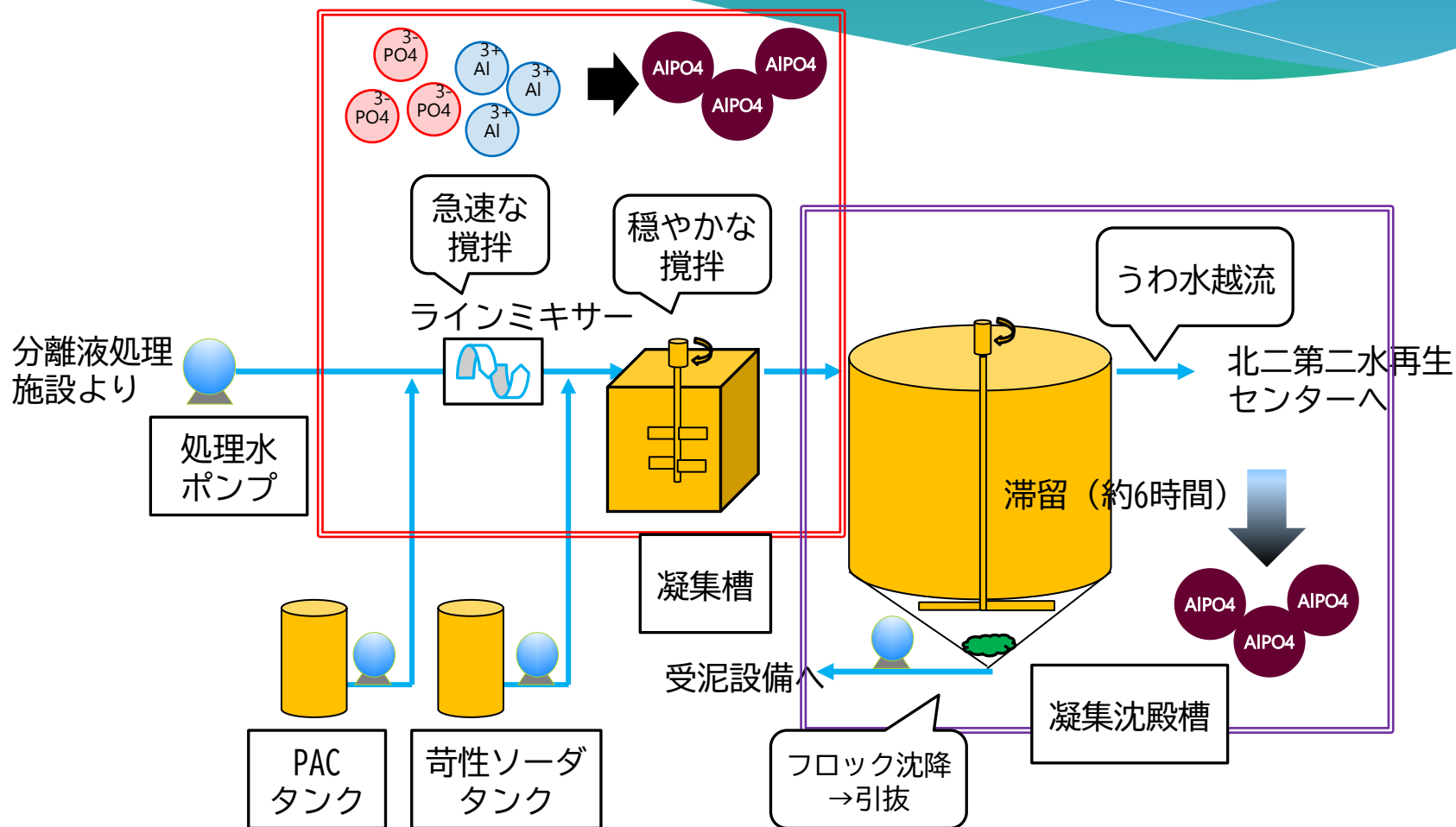
凝集沈殿施設 写真



凝集沈殿槽 (断面図)



凝集沈殿施設 模式図

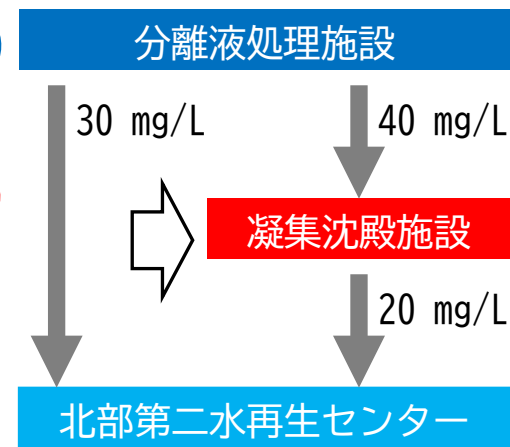
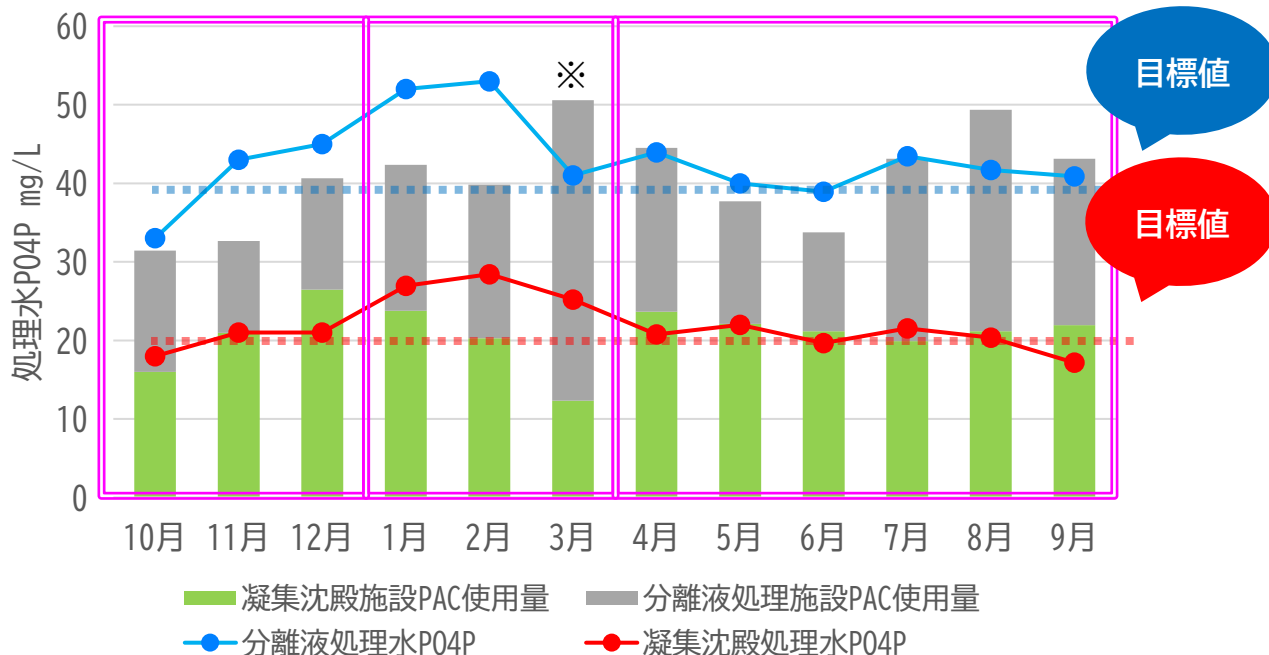




凝集沈殿施設の処理水質について

凝集沈殿施設 処理状況

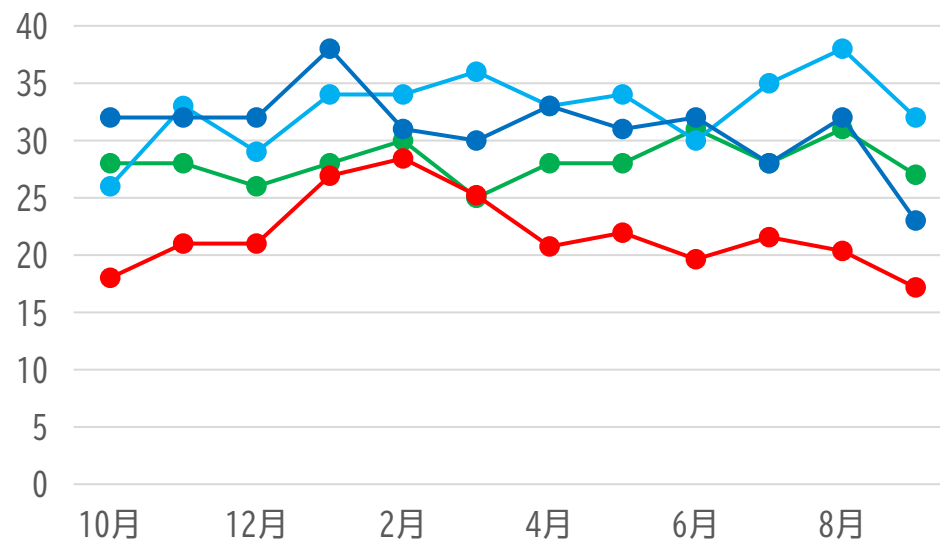
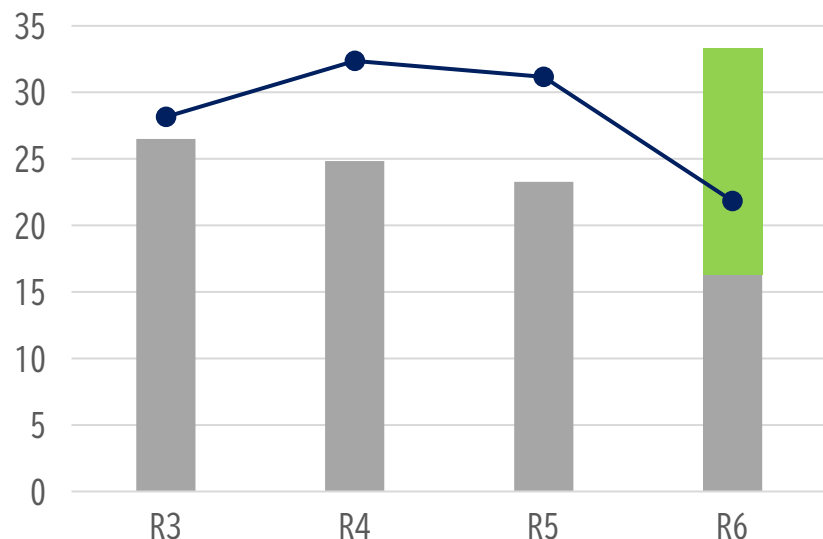
りん目標値を分離液処理水は40mg/L、凝集沈殿処理水は20mg/Lとして運転した。
 4～12月の凝集沈殿処理水のりん濃度は、おおむね目標値前後で推移した。
 凝集沈殿施設へのPAC注入量は、分離液処理水濃度が概ね40mg/Lだった5月以降は、似た量で推移した。



※：3月は、凝集沈殿池休止期間あり。

凝集沈殿処理水と分離液処理水の比較 りん濃度とPAC使用量

分離液処理施設と凝集沈殿施設を総合したPAC使用量は、稼働前と比較して多かった。
凝集沈殿処理水のりん濃度は、分離液処理水と比較して、年間を通じて低い値で推移した。

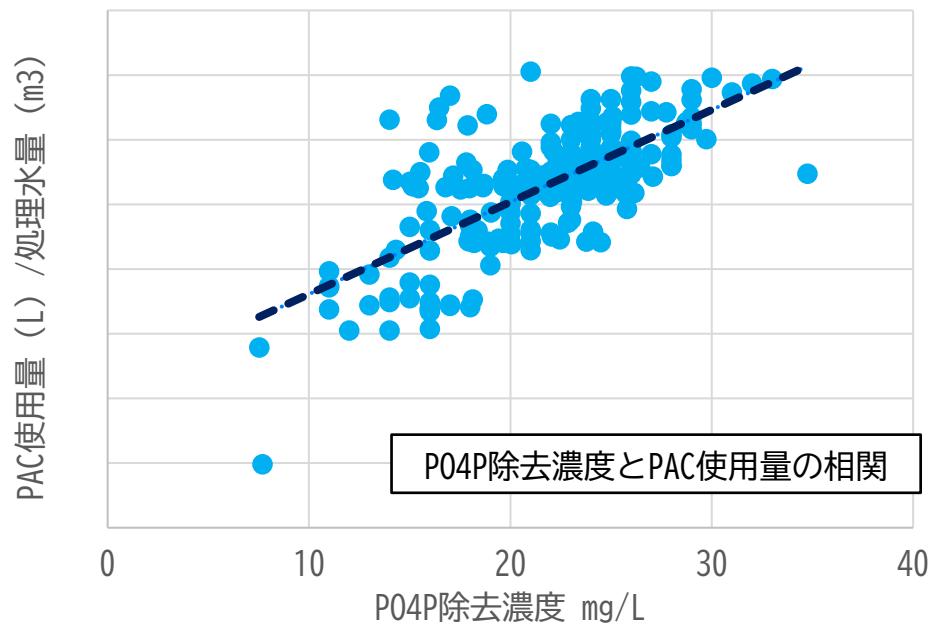
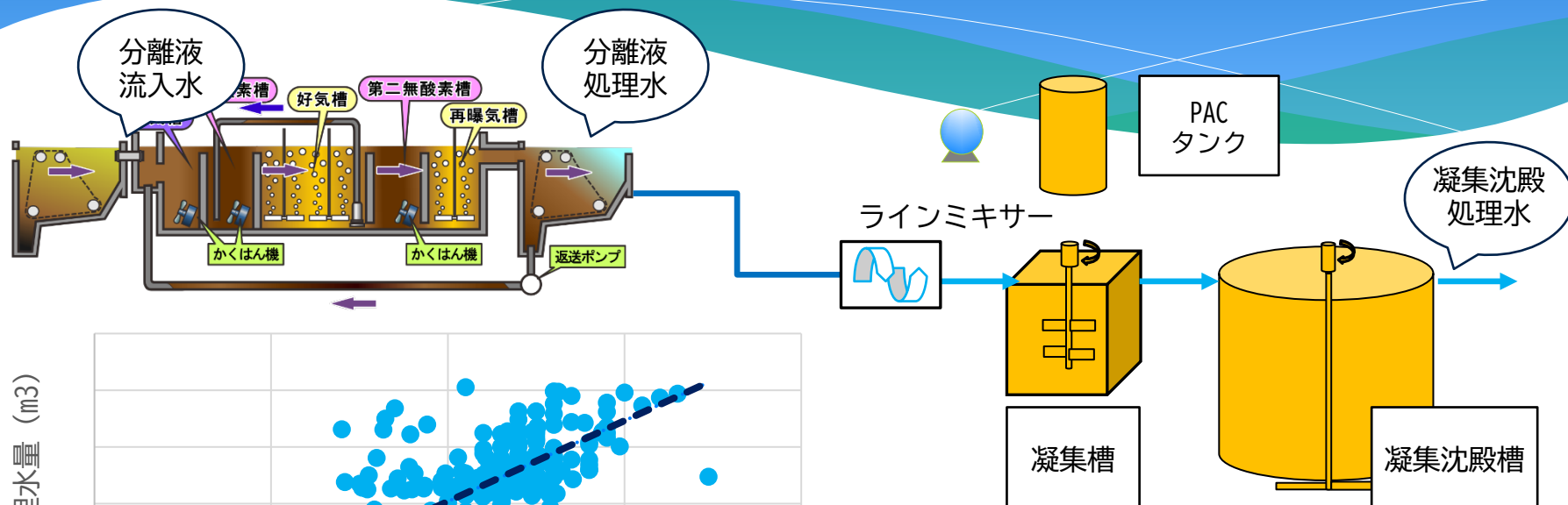


■ 凝集沈殿施設PAC使用量
■ 分離液処理施設PAC使用量
● 分離液処理水P04P (R6は凝集沈殿処理水)

● 分離液処理水 R3 ● 分離液処理水 R4
● 分離液処理水 R5 ● 凝集沈殿処理水 R6

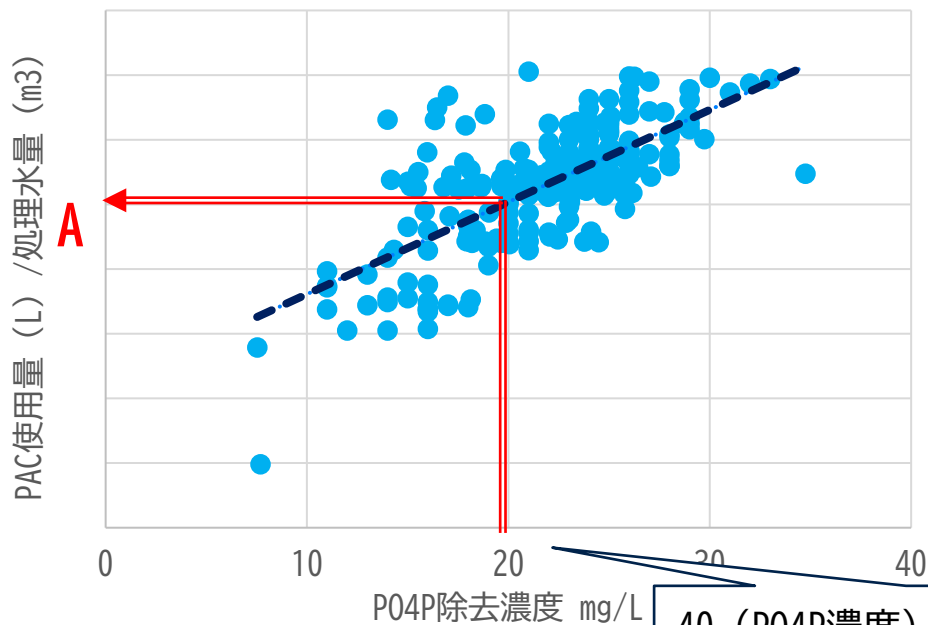
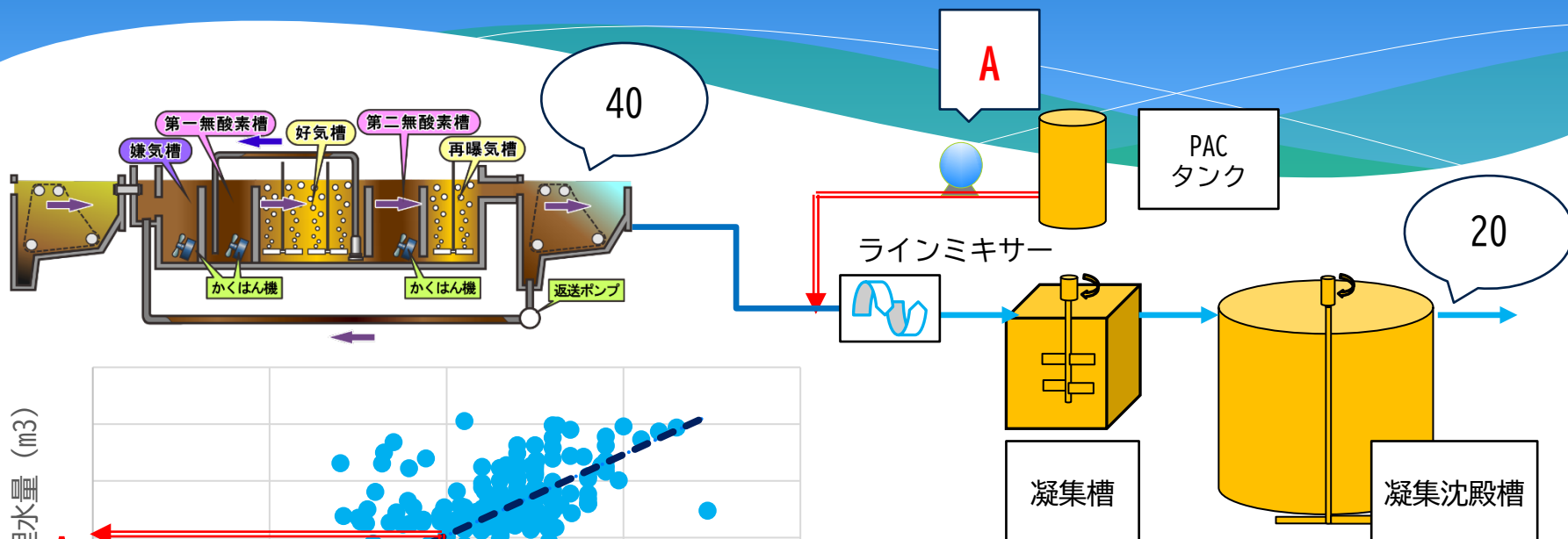
凝集沈殿施設が10月稼働のため、10月～翌年9月を1年として算出した。

凝集沈殿施設での濃度管理について



- ・ P04P除去濃度とPAC使用量の相関を利用
→ 「目標値 - P04P濃度 = P04P除去濃度」
からPAC注入量を設定
→ 目標値への濃度管理が比較的容易

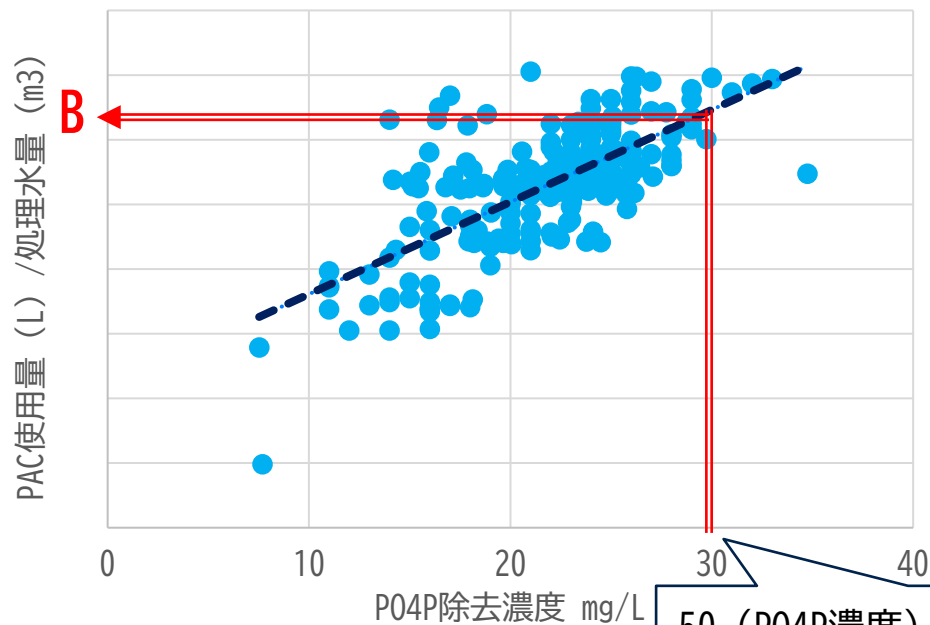
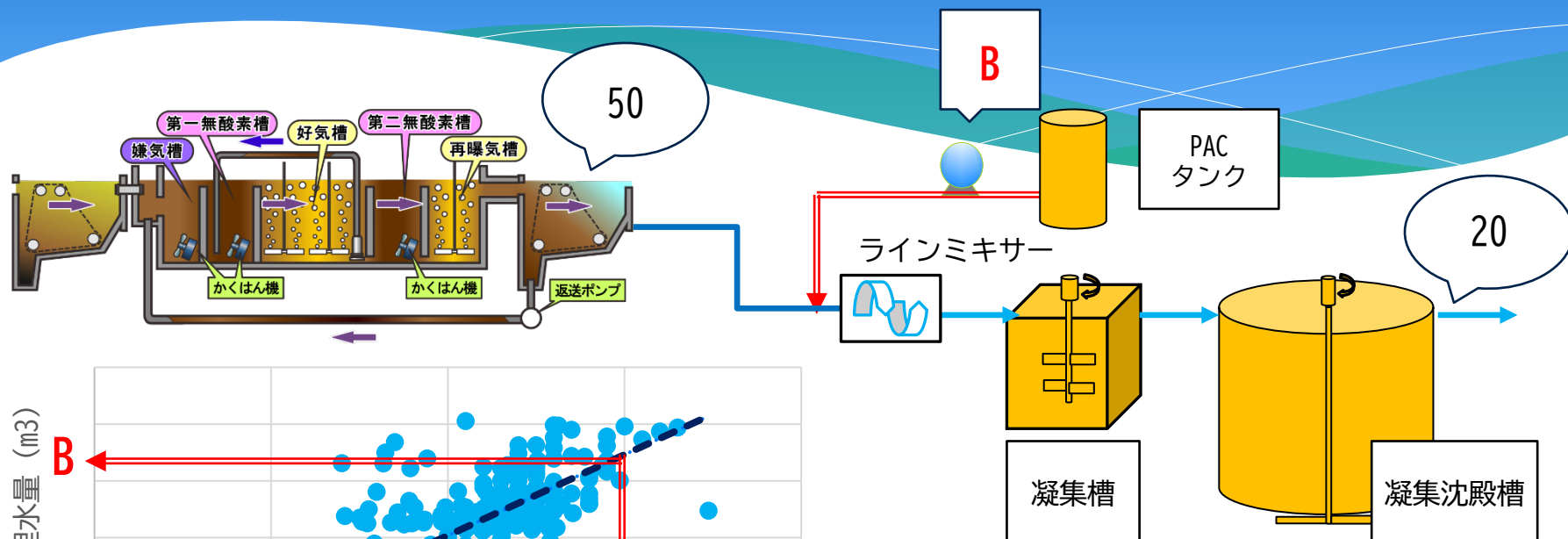
凝集沈殿施設での濃度管理について



$$40 \text{ (P04P濃度)} - 20 \text{ (目標値)} = 20$$

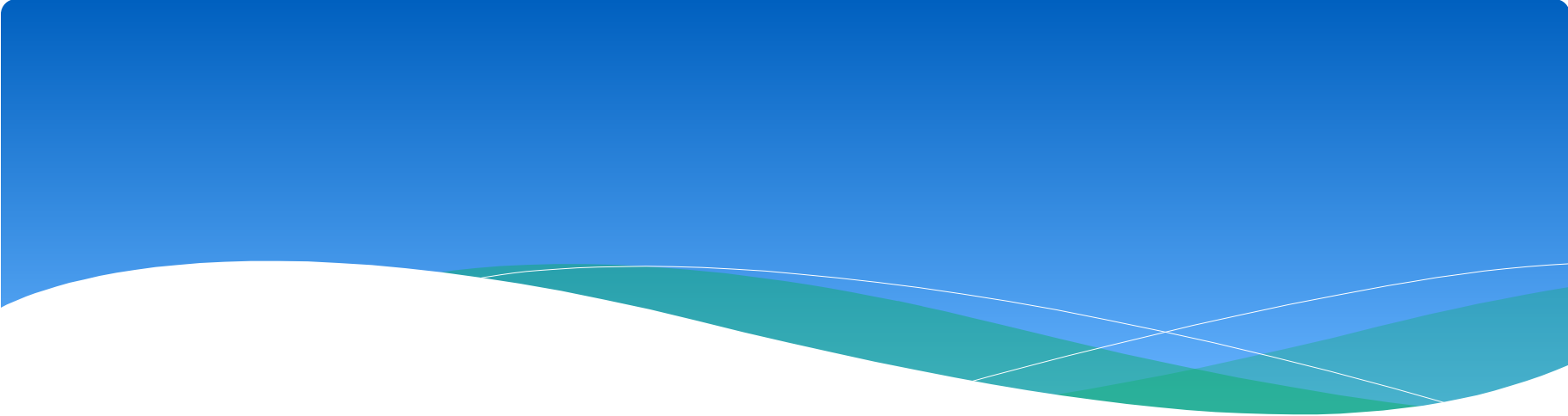
- ・ P04P除去濃度とPAC使用量の相関を利用
 → 「目標値 - P04P濃度 = P04P除去濃度」
 からPAC注入量を設定
 → 目標値への濃度管理が比較的容易

凝集沈殿施設での濃度管理について



$$50 \text{ (P04P濃度)} - 20 \text{ (目標値)} = 30$$

- ・ P04P除去濃度とPAC使用量の相関を利用
 → 「目標値 - P04P濃度 = P04P除去濃度」
 からPAC注入量を設定
 → 目標値への濃度管理が比較的容易



北部第二水再生センターへの 影響について

北部第二水再生センター流入水について



北部第二水再生センター（北部第二WTP）は、りん濃度が高い分離液処理水の影響を減らすために、隣の神奈川水再生センターと北部第一水再生センターから下水を送水している。

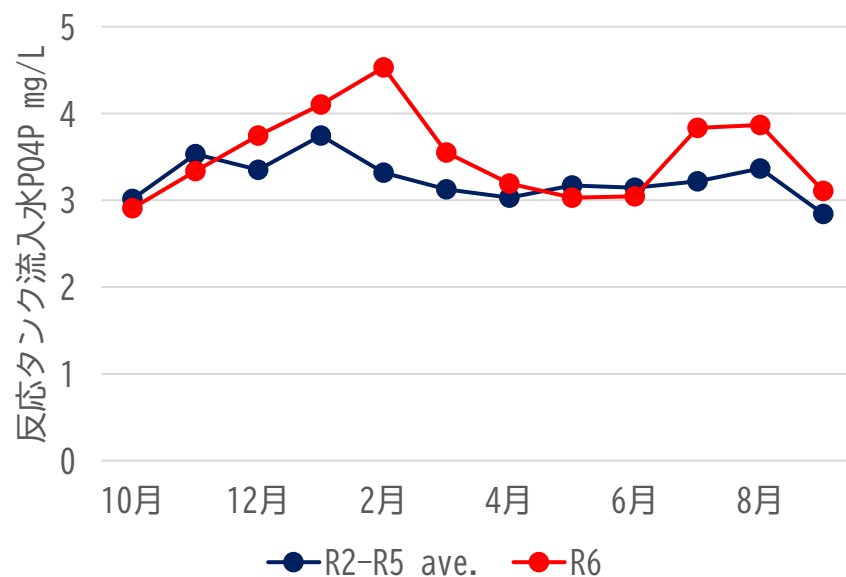
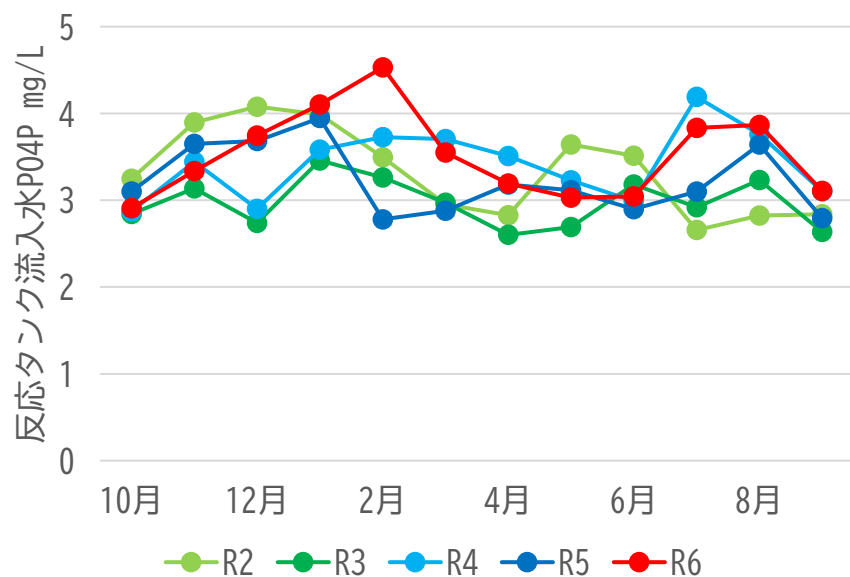
総量171,000m³に対し、7%が分離液処理水であり、分離液処理水の影響を大きく受けているという特徴がある。

	分離液・凝沈処理水	北部第二WTP流入下水	神奈川WTP NW送水	北部第一WTP NW送水	総合
水量 (m ³ /日)	11400	74800	39600	45200	171000
TP濃度 (mg/L)	35	3.1	3.2	2.6	5.1※

※：計算値

北部第二WTP流入水りん濃度（凝集沈殿施設運転前後）

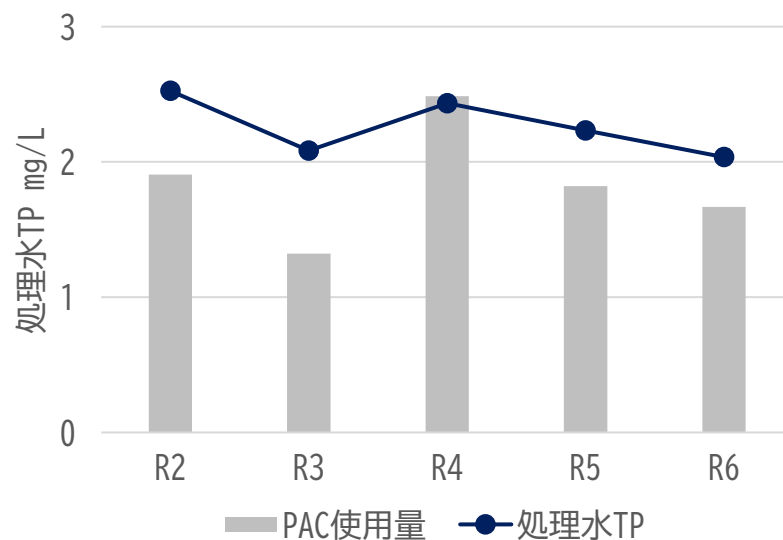
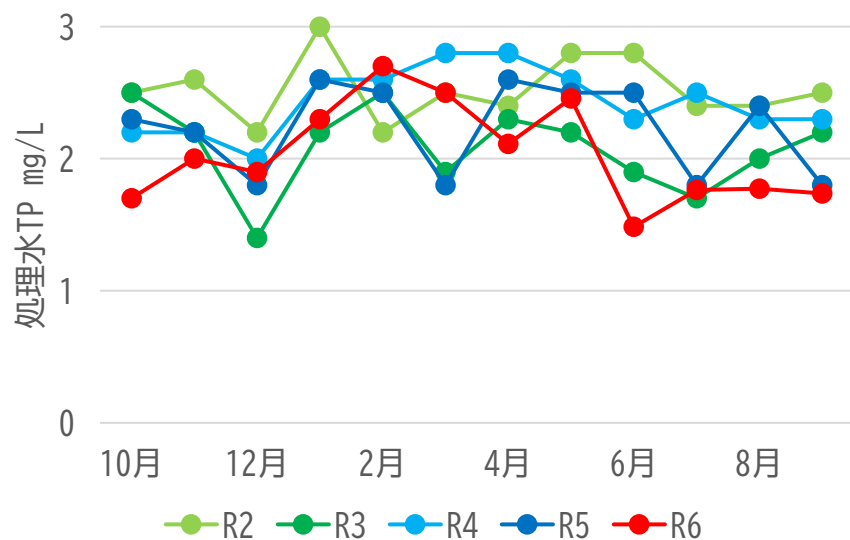
凝集沈殿処理水の濃度は低減したが、反応タンク流入濃度の低下は確認されなかった。流入下水濃度は降雨等の影響を受けるため、経年的に確認していきたい。



凝集沈殿池稼働が10月のため、10月～翌年9月を1年として算出した。

北部第二WTP処理水りん濃度（凝集沈殿施設運転前後）

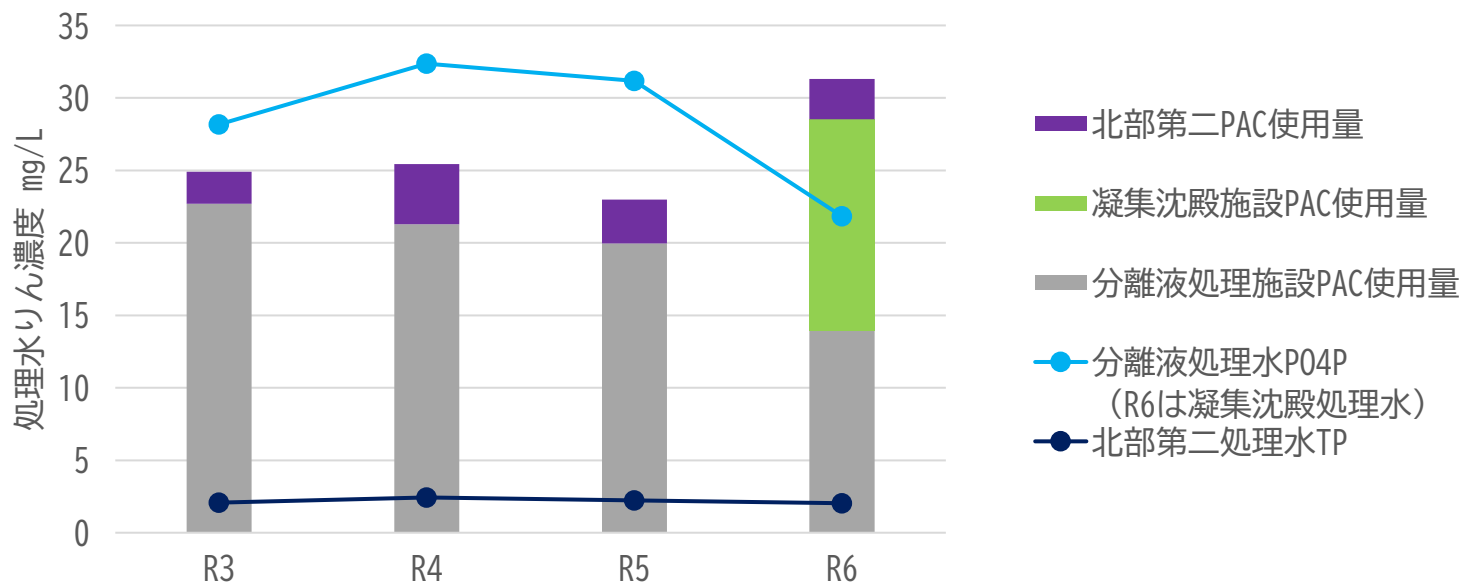
凝集沈殿施設稼働後は、2020，2022，2023年と比較してPAC使用量が少なく、処理水りん濃度も低かった。



凝集沈殿施設が10月稼働のため、10月～翌年9月を1年として算出した。

北部汚泥資源化センター・北部第二WTPのPAC使用量

汚泥資源化センター処理水のりん濃度と北部第二WTPのPAC使用量は低減したが、汚泥資源化センターと北部第二WTPのPAC使用量の総量は増加した。
汚泥資源化センターと北部第二WTPを総合したPAC注入量の最適化を図っていきたい。



凝集沈殿施設が10月稼働のため、10月～翌年9月を1年として算出した。

まとめ

- 凝集沈殿処理水のりん濃度は、凝集沈殿施設稼働前の分離液処理水よりも低い濃度で推移した。
- 凝集沈殿施設稼働後は、りんの目標値を30→20mg/Lとしたため、PAC使用量の合計は、これまでと比較して多かった。
- 北部第二WTPのPAC使用量は、減らすことができたが、北部第二WTPと北部汚泥資源化センターのPAC使用量は増加した。

今後は、汚泥資源化センターと北部第二WTPを総合したPAC使用量の最適化を検討していきたい。