



発表テーマ

『境川水系3センターと連携したりん 処理の最適化』

【所属・氏名】

下水道水質課

本橋 孝行

南部下水道センター

石永 裕二



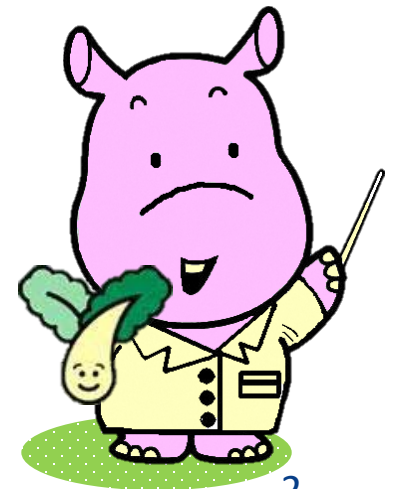


○当該研究・事業・改善等の目的

南部方面の汚泥中からのりんの低減

○得られる効果

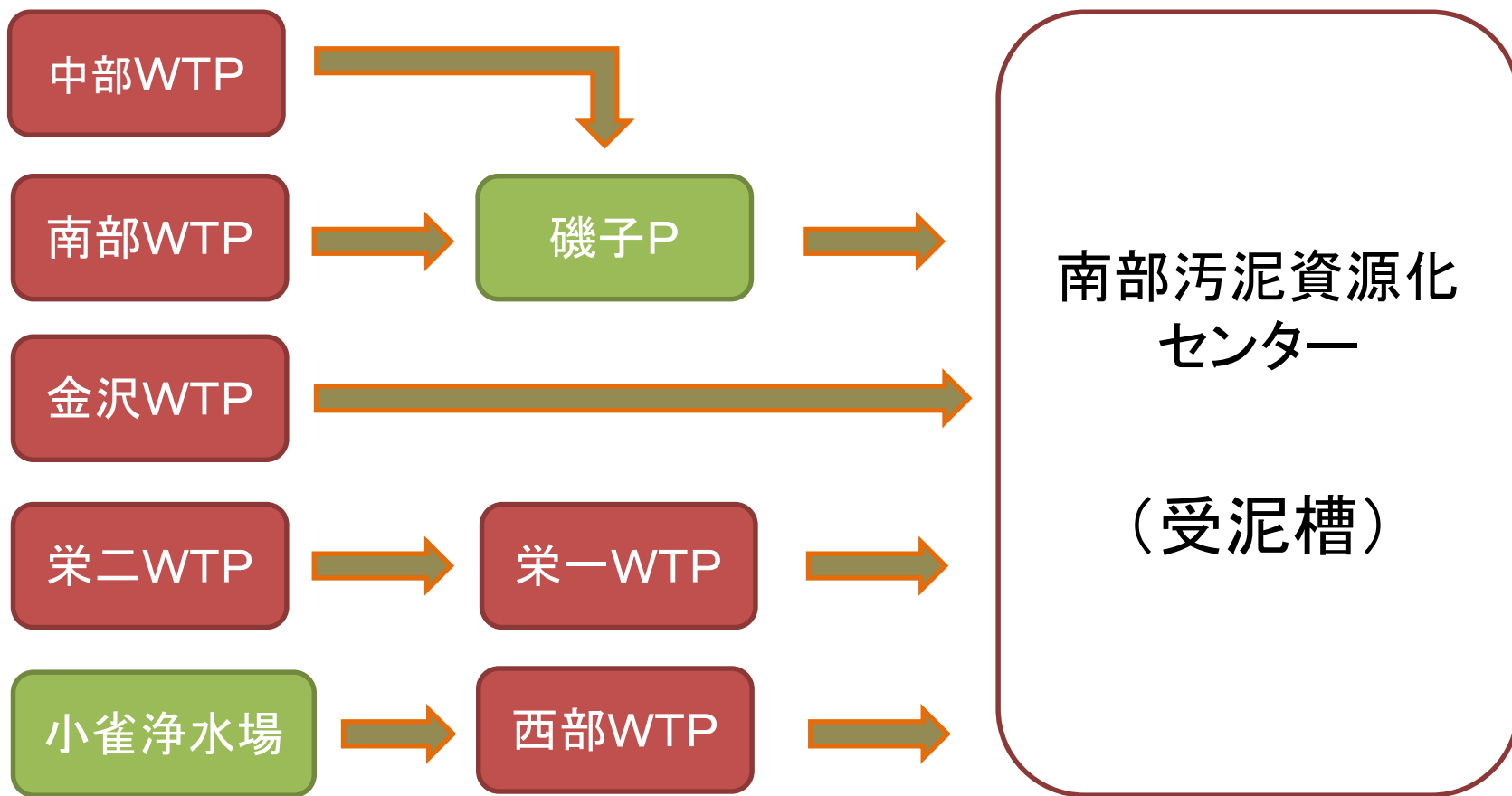
- 分離液処理に流入するりんの低減
- 工事期間中のりん負荷の低減
- 東京湾側に放流されるりんの低減



発表の流れ

- 汚泥集約処理、分離液処理の概要
- 窒素とリンの収支、南方面の負荷量
- 境川水系流総計画の見直し
- 汚泥中のりん低減策
- 3センターでの取り組み事項
- 試算
- 最後に

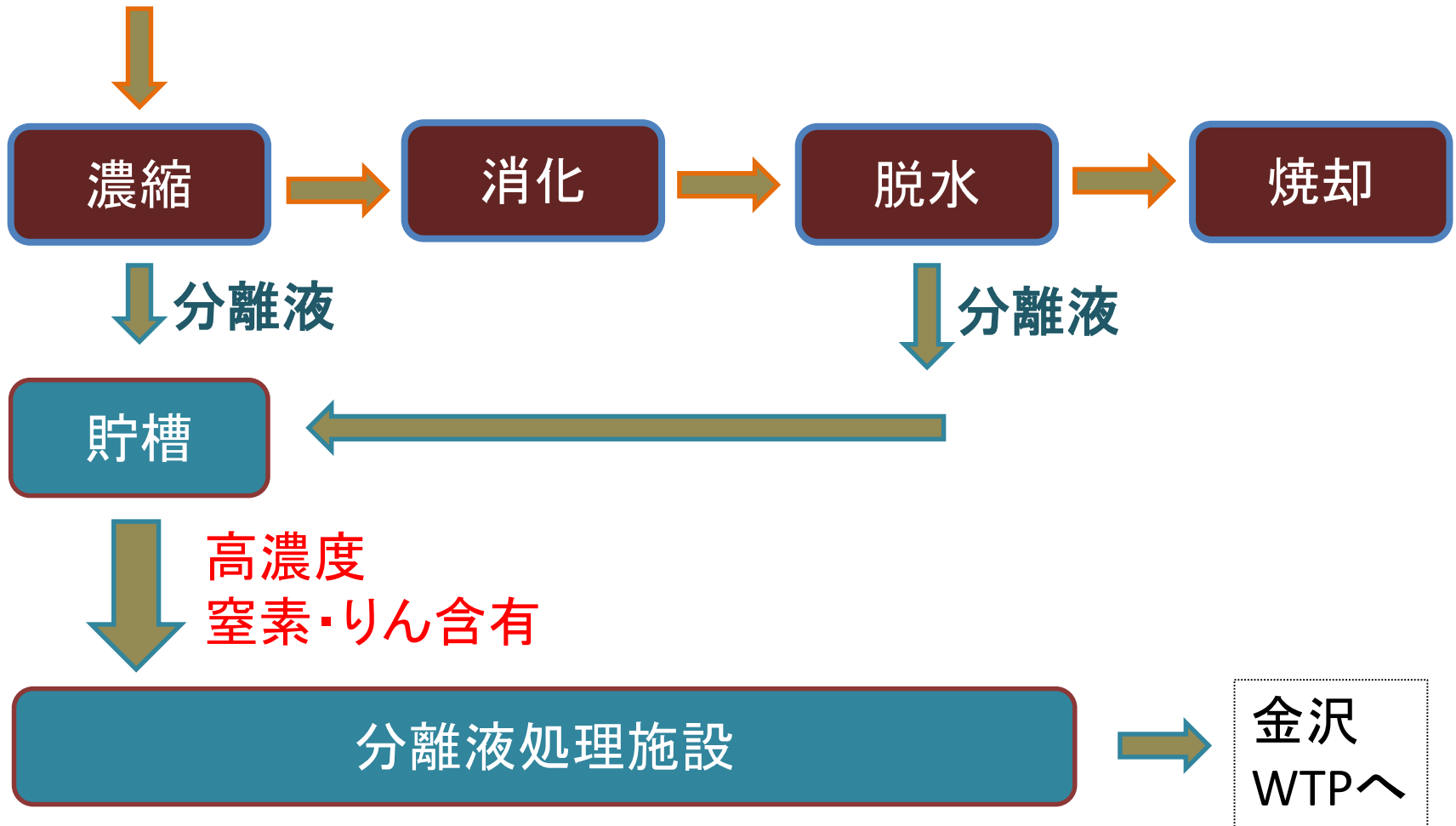
汚泥集約処理(南方面)



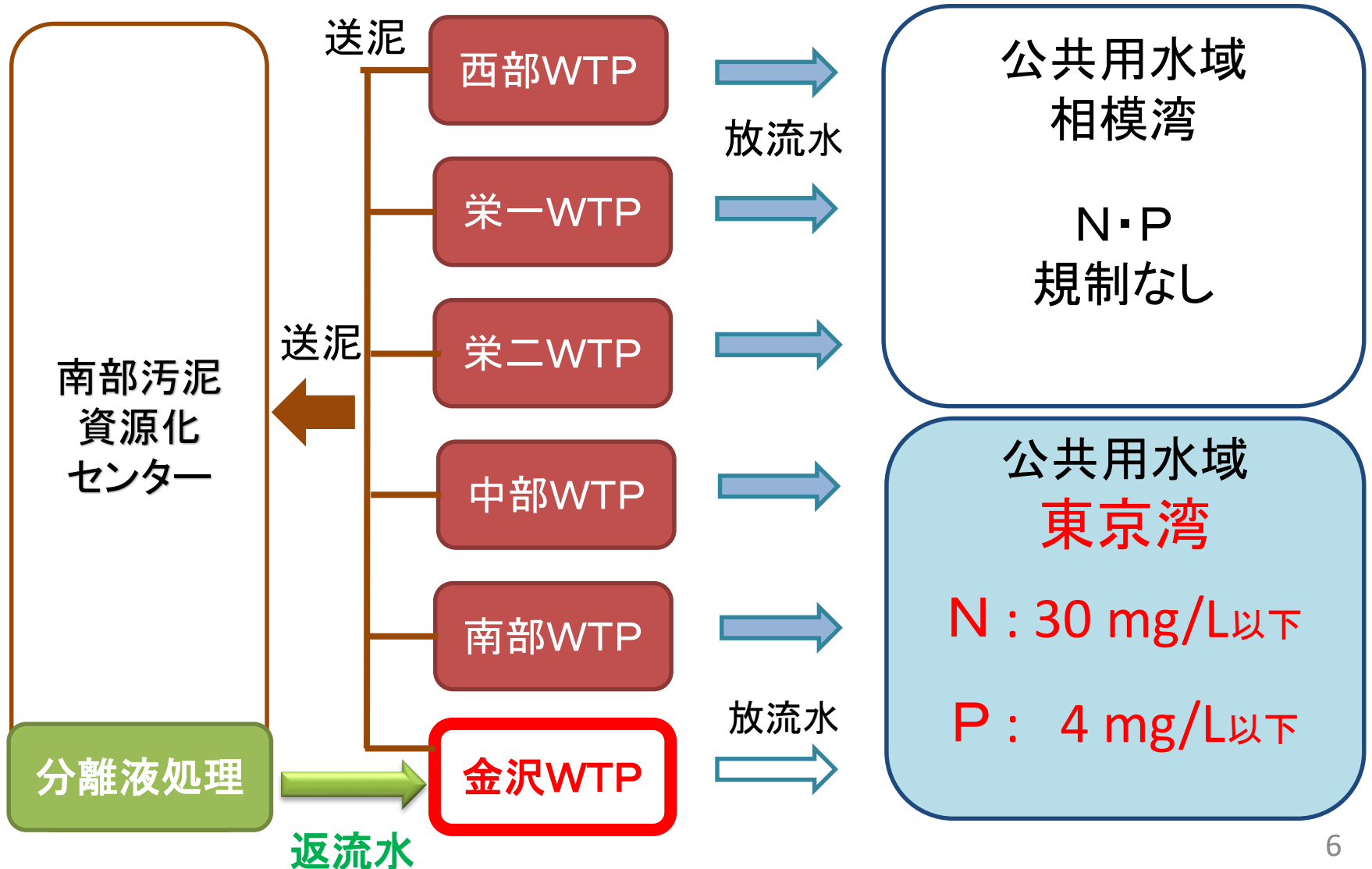
WTP : 水再生センター P : ポンプ場 ➡ 送泥

汚泥処理工程

受泥槽から

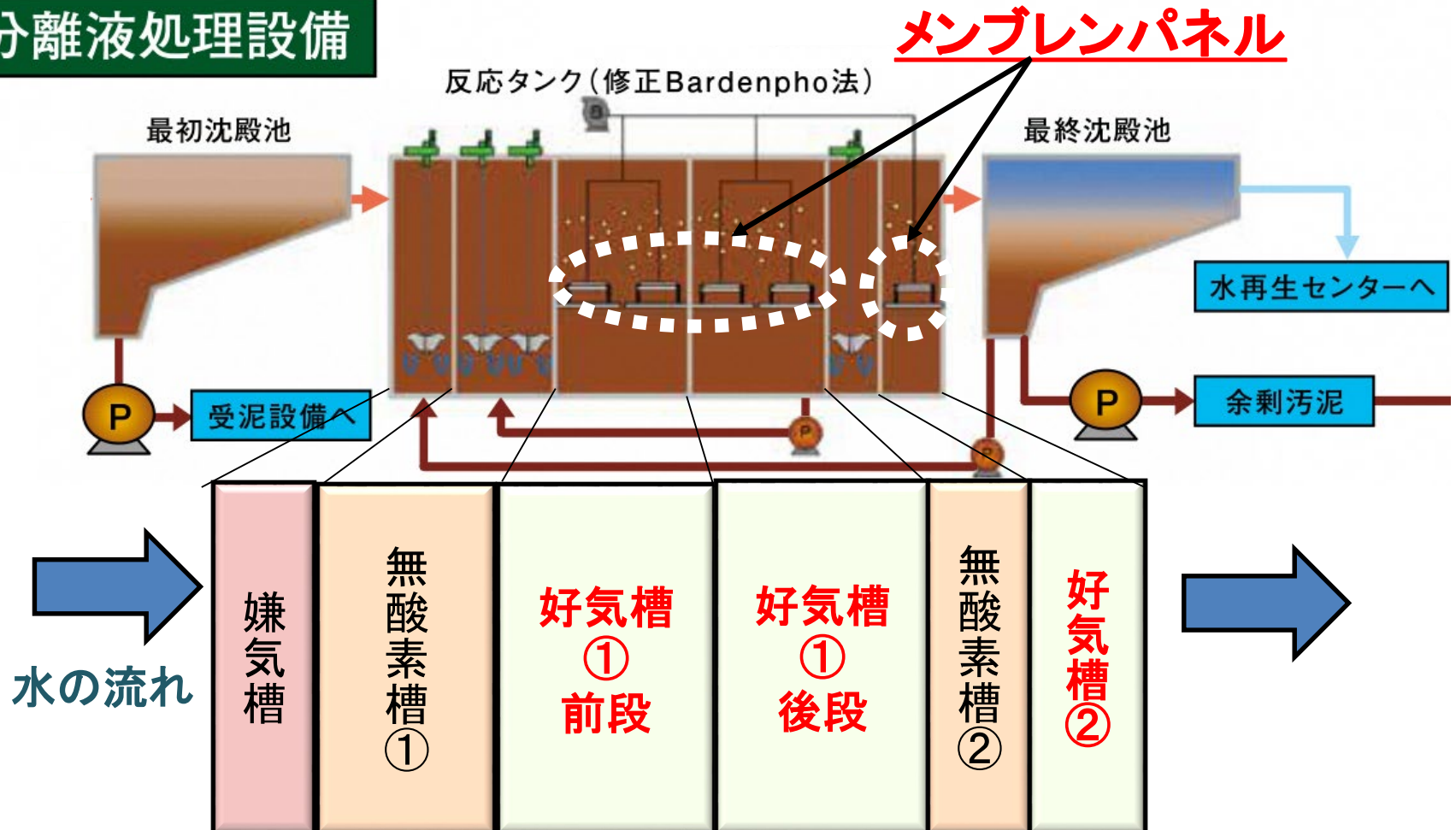


りんの排水規制(南方面)



分離液処理フロー（修正バーデンフォ法）

分離液処理設備

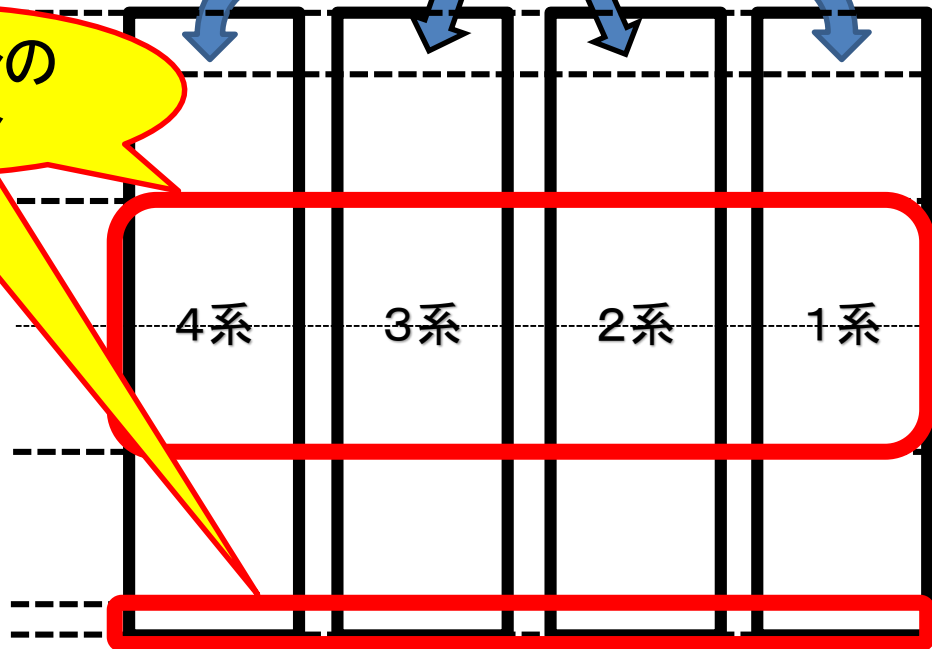


平面図

最初沈殿池

分配槽

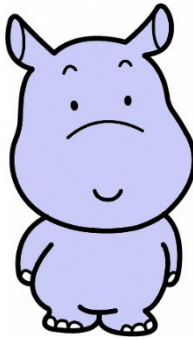
この部分の不具合



	嫌気槽	比
		9
	無酸素槽 ①	20
	好気槽① 前段	21
	好気槽① 後段	21
	無酸素槽 ②	25
		4

好気槽 ②

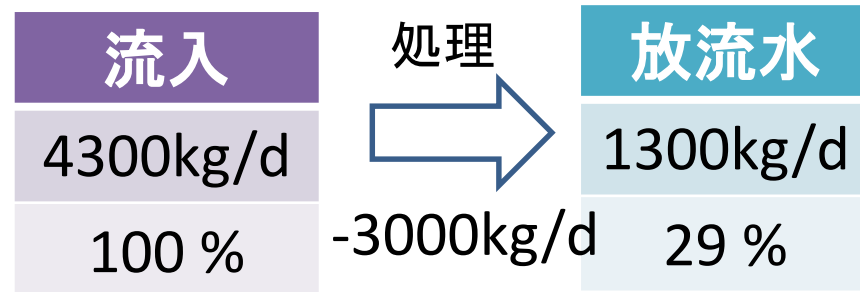
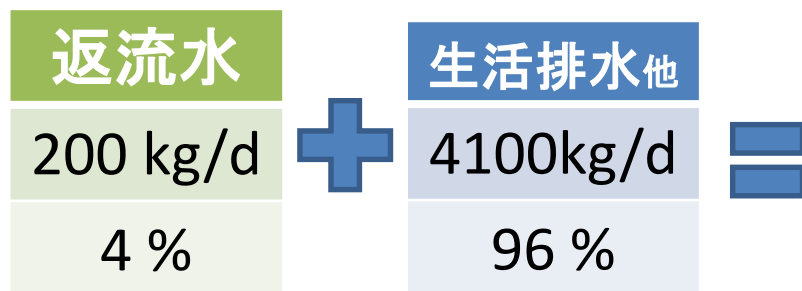
最終沈殿池



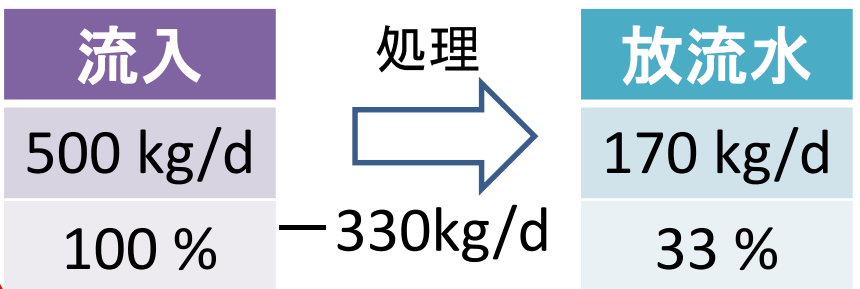
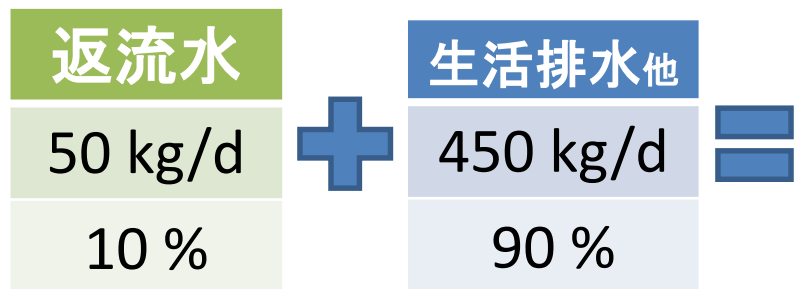
窒素とリンの固形物収支

金沢水再生センター

窒素収支



りん収支



令和2年度水質年報より

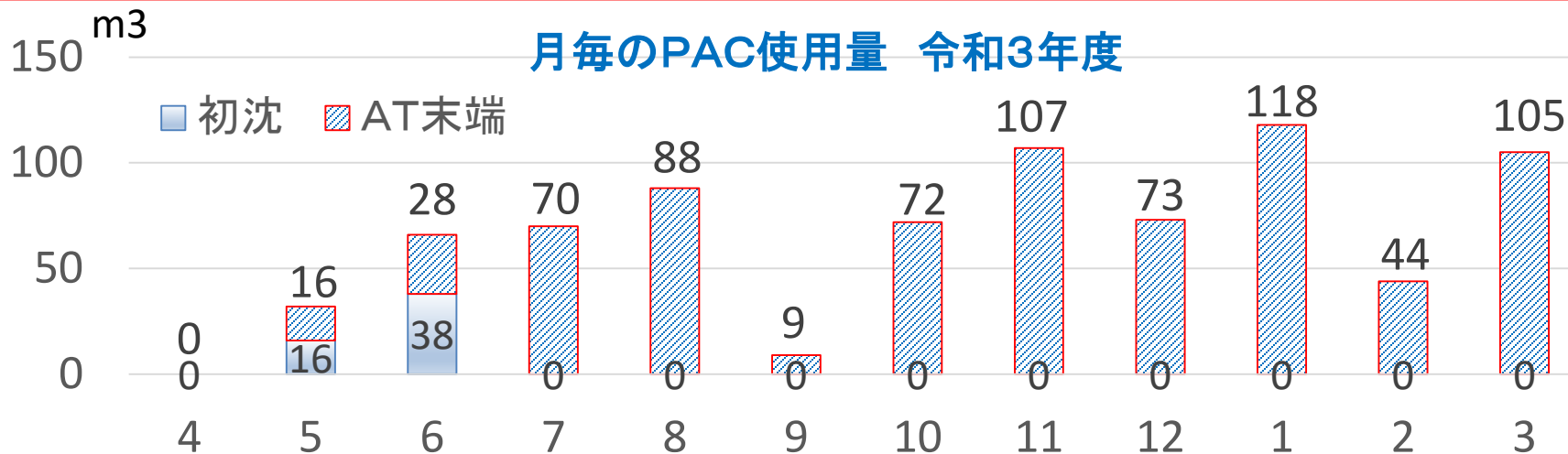
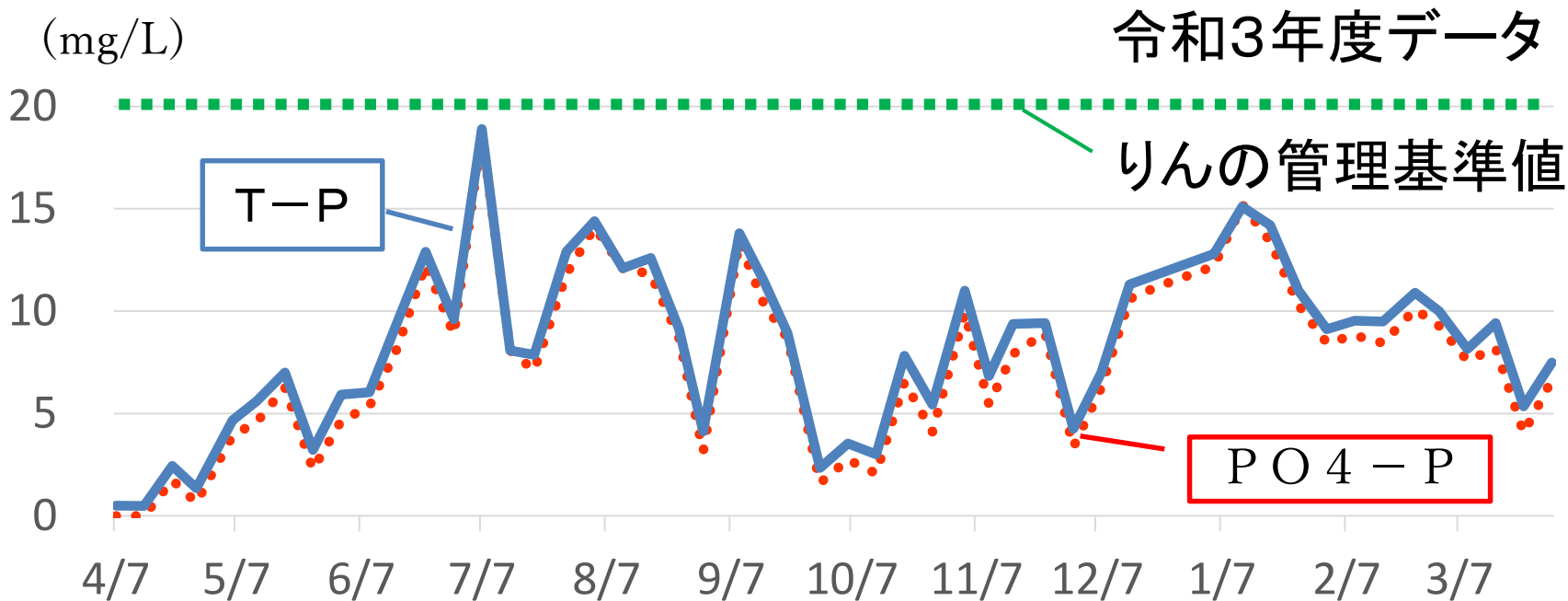
南方面のりん負荷量

STP	年間送泥量 (m ³ /年)	調整汚泥 りん(mg/L)	りん負荷量 (t/年)	割合 (%)
西部	293,000	260	76	14
栄一	139,000	270	38	7
栄二	564,000	250	141	27
中部	208,000	150	31	6
南部	557,000	190	106	20
金沢	451,000	300	135	26
計	2,212,000		<u>527</u>	100

※ 令和二年度水質年報より

境川水系合計で
255t/年全体の48%

分離液処理水りんの経年変化

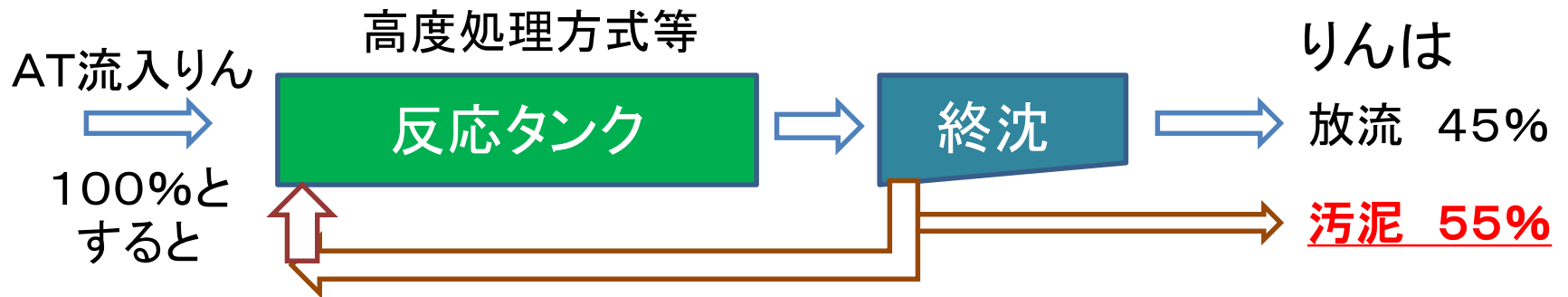
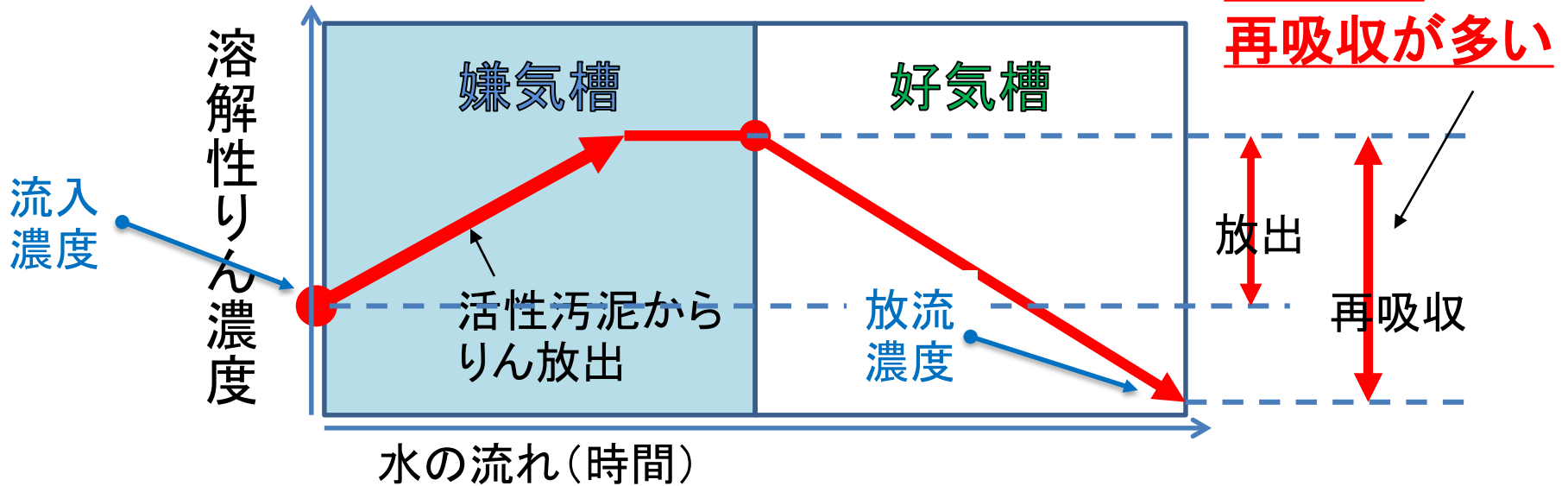


境川の流総計画の見直し

年月	施策
昭和59年5月	神奈川県による相模湾富栄養化対策指導指針の施行
平成13年1月	横浜市「高度処理推進に関する基本方針」の策定【旧方針】 境川流域：相模湾富栄養化対策指導指針を考慮し、 りんを除去対象 とした AO法 とする。
平成13年8月	神奈川県による境川等流域別下水道整備総合計画の策定
平成27年5月	神奈川県による境川等流域別下水道整備総合計画の改定 処理方法： 標準活性汚泥法＋急速ろ過法 除去対象：生物化学的酸素要求量（ BOD ）のみ
平成29年3月	横浜市「境川流域の水処理施設整備に関する基本方針」決裁 境川流域水再生センターは、 標準活性汚泥法＋急速ろ過法 での整備を原則。 計画放流水質BOD15mg/Lのみ

りん除去のしくみ

反応タンク内のりん除去のイメージ



令和2年度水質年報より 金沢の一例

境川3センターのりん処理

	系列	嫌気 好気法	疑似 嫌気法	標準法
西部 WTP	11、12、13、14池 21、22池		○ ○	
栄一 WTP	A系 1～2系 B系 3系	○	○	
栄二 WTP	1系 2、3、4、5系	○	○	

汚泥中のりん低減策 1

	対策案	対策の効果	課題
1	初沈流入部 への余剰汚 泥投入	・初沈でのりん吐き出し ・初沈汚泥中のりん含有量 の低減	・長期未使用によるバルブ の固着、配管老朽化対応 ・初沈引抜量の増(電力量 微増) ・沈後水有機物濃度上昇

- ・ 標準法の運用に戻す。
- ・ 余剰汚泥を直接調整槽にいれず、初沈にいれることで、汚泥に吸着されたりんが吐き出される

汚泥中のりん低減策 2

	対策案	対策の効果	課題
2	疑似嫌気槽を好気槽にする	・反応タンク前段でのりん吐出量の減、好気槽でのりん吸収量減 ＝活性汚泥中のりん濃度減	・風量増(電力量増) ・終沈での汚泥浮上懸念 ・SVIの上昇(沈降性低下)懸念

- ・ 標準法の運用に戻す。
- ・ 嫌気状態を作らないことで、りんの吐き出し、好気槽での吸収を抑制する

汚泥中のりん低減策 3

	対策案	対策の効果	課題
3	返送率又は返送量の増 (硝化促進運転が前提)	・硝酸性窒素等の持込量増 ・反応タンク前段でのりん吐出量減、好気槽でのりん吸収量減 ＝活性汚泥中のりん濃度減	・ポンプの台数増の場合 は電力量増。(台数制限により、電力量の増加を抑えることも可能) ・MLSS濃度の変動

- ・ 処理水中の硝酸性窒素を持込み、嫌気状態を作らないことで、りんの吐き出し、吸収を抑制する

汚泥中のりん低減策 4

	対策案	対策の効果	課題
4	反応タンク内のMLSS濃度の低減	・汚泥中のりん吸収量の減 ・風量削減効果	・SVIの上昇(沈降性低下)懸念 ・硝化の後退(冬場のA-SRTの確保)

- ・ 反応タンク内のMLSS濃度を低く保つことで、汚泥に取り込むりんを少なくする。

3センターでの取り組み

- 一部の系列での検証を開始しています。

	系列	対策案	R4	R5
西部		低MLSS運転	検証期間	
栄一	A系	初沈への余剰汚泥投入		
		疑似AO→OAO法		
栄二	1系	疑似AO→標準法		
	2～5系	返送率の増加		

りん対策効果の試算

- りんを積極的に除去していない時期として平成5年～平成7年
- 直近3年。りん除去を進めている時期として平成30年～令和2年
- ふたつの時期を比較して、どの程度汚泥から削減できるか「水質試験年報」のデータで試算した。

西部WTPのりん除去量

過去

	H5	H6	H7
流入水 TP濃度	4.8	5.6	6.3
	平均 5.6mg/l		
処理水 TP濃度	1.4	2.4	2.3
	平均 2.0mg/l		
りん除去量	226 kg/day		



直近

	H30	R1	R2
流入水 TP濃度	5.1	4.6	4.9
	平均 4.9mg/l		
処理水 TP濃度	1.0	1.2	1.4
	平均 1.2mg/l		
りん除去量	240 kg/day		

りん除去量 = (流入TP × 日流入量/1000) - (処理水TP × 日処理水量/1000)

- 直近 (240 kg/d) - 過去 (226 kg/d) = **+14 kg/d (6%の増)**

水質年報より抜粋

栄一WTPのりん除去量

過去

	H5	H6	H7
流入水 りん濃度	3.5	3.8	4.1
	平均 3.8mg/l		
処理水 りん濃度	1.4	1.5	1.6
	平均 1.5mg/l		
りん除去量	104 kg/day		



直近

	H30	R1	R2
流入水 りん濃度	3.5	3.0	3.7
	平均 3.4mg/l		
処理水 りん濃度	1.1	1.1	1.0
	平均 1.1mg/l		
りん除去量	100 kg/day		

- 直近 (100 kg/d) - 過去 (104 kg/d) = **-4 kg/d (4%の減)**

栄二WTPのりん除去量

過去

	H5	H6	H7
流入水 りん濃度	3.7	3.6	3.5
	平均 3.6mg/l		
処理水 りん濃度	1.8	1.6	1.5
	平均 1.6mg/l		
りん除去量	246 kg/day		



直近

	H30	R1	R2
流入水 りん濃度	3.6	3.4	3.8
	平均 3.6mg/l		
処理水 りん濃度	0.6	0.8	0.9
	平均 0.8mg/l		
りん除去量	422 kg/day		

- 直近 (422 kg/d) - 過去 (246 kg/d) = **+176 kg/d (71%の増)**
- 水量が直近で約20,000t/day増加。
補正すると **+99kg/d (40%の増)**

水質年報より抜粋

捕らぬりんの皮算用1

西部・栄一・栄二の処理水TPが、平成5年～7年の濃度まで上げられたと仮定すると、

プラスで放流されるりん負荷量は、**179kg/day**

	西部	栄一	栄二	合計
日平均水量	64,700	39,300	139,000	
処理水TP (mg/L)	1.2→2.0 0.8増	1.1→1.5 0.4増	0.8→1.6 0.8増	
プラスで 放流される りん負荷量	52	16	111	179kg/day

捕らぬりんの皮算用2

- 直近3年の受泥のりん負荷量 1,482kg/day
- 汚泥中のりん負荷量の減 −179kg/day

差

1,303kg/day

	直近平均		仮定	
受泥量(m ³ /day)	7,290			
受泥TP(mg/L)	203	約180kg/d	179	計算
受泥TP負荷量(kg/day)	1,482	→	1,303	
分離液流入量(m ³ /day)	10,600	減ったと仮定		
分離液流入TP(mg/L)	56		49	計算
流入TP負荷量(kg/day)	590		521	計算
流入負荷／受泥負荷量	40%	固定値と仮定	40%	

おわりに

- 分離液施設の工事を令和5年10月に予定
- 4→3系列で、窒素・リンの処理悪化が懸念
- 3センターでの汚泥中のリン低減など、引き続き打てる対策を考え、金沢水再生センターへの将来の負担を軽減していきたい。