

第 5 章 汚泥処理計画

第5章 汚泥処理計画の構成

汚泥処理計画は、水処理の過程等で発生する汚泥量を的確に予測し、バイオマスの積極的な利活用を含む有効利用など、適正な汚泥処理を行うための計画である。

本章では、第1節において計画汚泥量の算定、第2節に汚泥の輸送、第3節に汚泥処理方法について記述する。

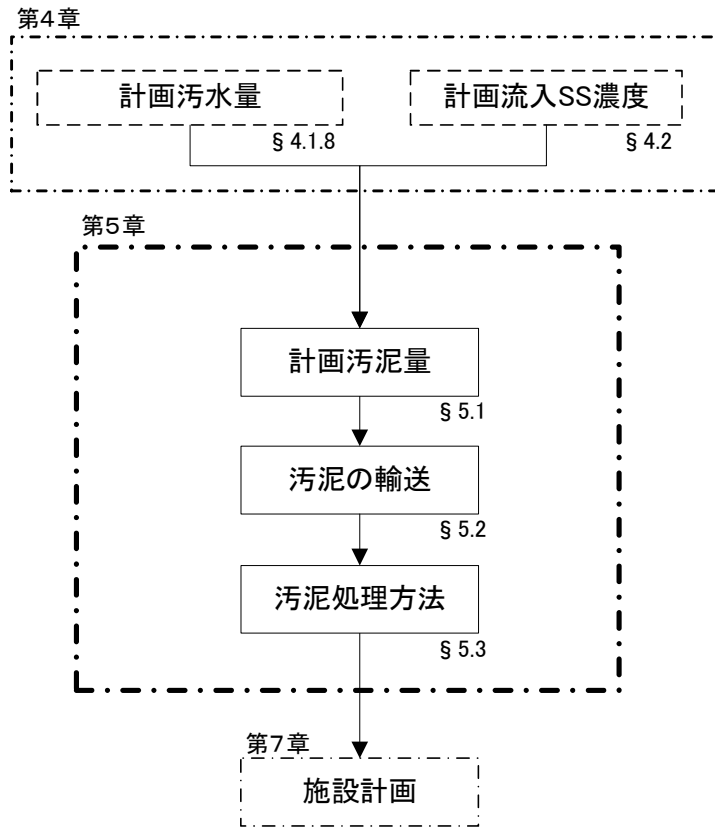


図5 汚泥処理計画の構成

第1節 計画汚泥量

§ 5.1 計画汚泥量

計画汚泥量には、計画発生汚泥量と施設計画汚泥量があり、次の各項により定める。

(1) 計画発生汚泥量

計画発生汚泥量は、次式により求める。

$$\text{計画発生汚泥量 (固形物t/日)} = \text{計画汚水量 (m}^3\text{/日)} \\ \times \text{計画流入SS濃度 (mg/L)} \times 10^{-6} \times \text{汚泥変換率}$$

(2) 施設計画汚泥量

施設計画汚泥量は、次式により求める。

$$\text{施設計画汚泥量 (固形物t/日)} = \text{計画発生汚泥量 (固形物t/日)} \\ + \text{返流水系汚泥量 (固形物t/日)}$$

【解説】

計画汚泥量は、計画1日平均汚泥量と計画1日最大汚泥量がある。

計画1日平均汚泥量は処理処分費用の算出など、計画1日最大汚泥量は施設規模の決定等に用いられる。

表5.1.1 汚泥量の定義と主な検討目的

汚泥量種別	定義	主な検討目的
計画1日平均汚泥量	日平均汚水量における発生汚泥量	汚泥処理処分費用の算出
計画1日最大汚泥量	日最大汚水量における発生汚泥量	汚泥処理施設の施設設計

(1)について

計画発生汚泥量は、各水再生センターの水処理の過程（最初沈殿池、反応タンク、最終沈殿池及び雨水滞水池*など）で発生する固形物量である。

各水再生センターにおける計画発生汚泥量は、計画流入SS*負荷量（計画汚水量と計画流入SS濃度の積）に汚泥変換率を乗じて算出する。汚泥変換率は、流入SS負荷量（水再生センター流入水量及び流入SS濃度の実績から算出した汚泥量）に対する発生SS負荷量（水再生センター送泥*量及び送泥濃度の実績から算出した汚泥量）の比率を参考に、水再生センター毎に設定する。

(2)について

本市では、各水再生センターで発生した汚泥を2箇所の汚泥資源化センターへ送泥し処理している。

汚泥処理施設の計画には、汚泥処理施設からの返流水*（分離液など）による負荷を考慮

した施設計画汚泥量を用いる。よって、各汚泥資源化センターについては、各水再生センターの計画発生汚泥量のほか、返流水に起因する汚泥量（返流水系汚泥量）を見込む。

計画汚泥量を表5.1.2に示す。なお、参考として年次別計画汚泥量を表5.1.3及び表5.1.4に示す。

表5.1.2 計画汚泥量

汚泥資源化センター	水再生センター	日平均汚泥量				日最大汚泥量				
		日平均汚水量 (m ³ /日)	計画水質 SS(mg/L)	計画流入SS負荷量 (t/日)	計画発生汚泥量 (固形物t/日)	日最大汚水量 (m ³ /日)	計画水質 SS(mg/L)	計画流入SS負荷量 (t/日)	計画発生汚泥量 (固形物t/日)	
北部	北部第一	138,400	120	16.6	16.6	184,800	120	22.2	22.2	
	北部第二	74,200	110	8.2	13.1	96,100	110	10.6	16.9	
	神奈川	246,400	150	37.0	37.0	317,900	150	47.7	47.7	
	港北	219,600	150	32.9	42.8	284,500	150	42.7	55.5	
	都筑	195,600	200	39.1	39.1	247,300	200	49.5	49.5	
	小計	874,200	-	133.8	148.6	1,130,600	-	172.7	191.8	
	返流水系	-	-	-	18.6	-	-	-	23.3	
	計	-	-	-	167.2	-	-	-	215.1	
南部	中部	70,100	140	9.8	9.8	91,700	140	12.8	12.8	
	南部	146,000	160	23.4	25.7	190,700	160	30.5	33.6	
	金沢	170,300	140	23.8	38.1	216,400	140	30.3	48.5	
	西部	西部	82,900	200	16.6	16.6	106,400	200	21.3	21.3
		小雀浄水場	-	-	-	18.5	-	-	-	24.0
	小計	82,900	200	16.6	35.1	106,400	200	21.3	45.3	
	栄第一	43,900	170	7.5	7.5	55,100	170	9.4	9.4	
	栄第二	132,700	150	19.9	23.9	168,700	150	25.3	30.4	
	小計	645,900	-	101.0	140.1	829,000	-	129.6	180.0	
	返流水系	-	-	-	17.9	-	-	-	23.3	
計	-	-	-	158.0	-	-	-	203.3		
合計		1,520,100	-	234.8	325.2	1,959,600	-	302.3	418.4	

表5.1.3 年次別計画汚泥量（日平均）

（単位：固形物t/日）

汚泥資源化センター	水再生センター	2010	2015	2020	2025	2030	2035	2040	2045	2050	2055	
		(H22)	(H27)	(H32)	(H37)	(H42)	(H47)	(H52)	(H57)	(H62)	(H67)	
北部	北部第一	16.0	16.3	16.4	16.5	16.6	16.6	16.6	16.5	16.3	16.1	
	北部第二	13.0	13.1	13.1	13.1	13.1	13.0	12.9	12.7	12.5	12.4	
	神奈川	37.4	37.5	37.5	37.3	37.0	36.5	35.9	35.3	34.5	33.7	
	港北	39.5	40.6	41.4	42.2	42.8	43.4	43.8	44.0	44.0	43.8	
	都筑	39.7	39.9	39.8	39.6	39.1	38.5	37.6	36.7	35.6	34.5	
	小計	145.6	147.4	148.2	148.7	148.6	148.0	146.8	145.2	142.9	140.5	
	返流水系計	18.6	18.6	18.6	18.6	18.6	18.6	18.6	18.6	18.6	18.6	
南部	中部	9.4	9.5	9.7	9.8	9.8	9.9	9.9	9.9	9.8	9.7	
	南部	26.5	26.5	26.4	26.1	25.7	25.2	24.6	24.0	23.3	22.6	
	金沢	40.1	39.9	39.5	38.9	38.1	37.2	36.1	35.0	33.8	32.7	
	西部	西部	16.6	16.8	16.8	16.8	16.6	16.3	15.9	15.5	15.0	14.5
		小雀浄水場	18.5	18.5	18.5	18.5	18.5	18.5	18.5	18.5	18.5	18.5
	小計	35.1	35.3	35.3	35.3	35.1	34.8	34.4	34.0	33.5	33.0	
	栄第一	7.8	7.8	7.8	7.6	7.5	7.2	7.0	6.7	6.5	6.3	
	栄第二	23.5	23.9	24.0	24.0	23.9	23.7	23.4	23.0	22.6	22.1	
	小計	142.4	142.9	142.7	141.7	140.1	138.0	135.4	132.6	129.5	126.4	
	返流水系	17.9	17.9	17.9	17.9	17.9	17.9	17.9	17.9	17.9	17.9	
	計	160.3	160.8	160.6	159.6	158.0	155.9	153.3	150.5	147.4	144.3	
合計		324.5	326.8	327.4	326.9	325.2	322.5	318.7	314.3	308.9	303.4	

表5.1.4 年次別計画汚泥量（日最大）

（単位：固形物t/日）

汚泥資源化センター	水再生センター	2010	2015	2020	2025	2030	2035	2040	2045	2050	2055	
		(H22)	(H27)	(H32)	(H37)	(H42)	(H47)	(H52)	(H57)	(H62)	(H67)	
北部	北部第一	21.4	21.7	21.9	22.1	22.2	22.2	22.1	22.0	21.8	21.5	
	北部第二	16.9	16.9	17.0	16.9	16.9	16.8	16.7	16.5	16.3	16.0	
	神奈川	48.2	48.4	48.4	48.1	47.7	47.1	46.3	45.4	44.4	43.4	
	港北	51.0	52.5	53.6	54.6	55.5	56.3	56.8	57.0	57.0	56.8	
	都筑	50.2	50.5	50.4	50.1	49.5	48.6	47.5	46.2	44.8	43.3	
	小計	187.7	190.0	191.3	191.8	191.8	191.0	189.4	187.1	184.3	181.0	
	返流水系計	23.3	23.3	23.3	23.3	23.3	23.3	23.3	23.3	23.3	23.3	
南部	中部	12.2	12.5	12.6	12.8	12.8	12.9	13.0	12.9	12.9	12.7	
	南部	32.5	32.5	32.3	32.0	33.6	30.8	30.1	29.3	28.5	27.6	
	金沢	51.0	50.8	50.3	49.5	48.5	47.2	45.7	44.3	42.8	41.2	
	西部	西部	21.3	21.6	21.6	21.5	21.3	20.9	20.4	19.8	19.2	18.5
		小雀浄水場	24.0	24.0	24.0	24.0	24.0	24.0	24.0	24.0	24.0	24.0
	小計	45.3	45.6	45.6	45.5	45.3	44.9	44.4	43.8	43.2	42.5	
	栄第一	9.8	9.8	9.8	9.6	9.4	9.1	8.8	8.4	8.1	7.8	
	栄第二	29.9	30.3	30.6	30.6	30.4	30.1	29.7	29.2	28.6	28.0	
	小計	180.7	181.5	181.2	180.0	180.0	175.0	171.7	167.9	164.1	159.8	
	返流水系	23.3	23.3	23.3	23.3	23.3	23.3	23.3	23.3	23.3	23.3	
	計	204.0	204.8	204.5	203.3	203.3	198.3	195.0	191.2	187.4	183.1	
合計		415.0	418.1	419.1	418.4	418.4	412.6	407.7	401.6	395.0	387.4	

第2節 汚泥の輸送

§ 5.2 汚泥の輸送

汚泥の輸送は、次の各項を考慮して定める。

- (1) 水再生センターで発生した汚泥は汚泥資源化センターへ集約する。
- (2) 汚泥の輸送は、送泥管による管路圧送とする。
- (3) 送泥管の二条化及び南北の送泥系統を結ぶ連絡管を確保する。
- (4) 送泥管の維持管理性向上に配慮する。

【解説】

(1)について

汚泥処理施設を集約することで環境対策やスケールメリットによる効率化等が図れることから、南北2か所の汚泥資源化センターで集約処理するものとする。

(2)について

汚泥の輸送手段としては一般に送泥管による管路輸送方法とタンクローリーやトラック等による車両輸送方法があるが、経済性や環境対策等の観点から、本市では送泥管による管路圧送方法とする。

(3)について

送泥が停止することによる影響は水処理・汚泥処理に大きな影響を及ぼすため、腐食対策及び地震対策により、耐久性、安全性の向上を図ることはもちろん、確実なバックアップ機能を確保するため、送泥管の二条化を基本とする。

また、汚泥資源化センターは、南北両方面の水処理・汚泥処理を支える重要施設であることから、大規模地震や改築時等に備え、相互の連絡機能を確保することが有効である。

そのため、一方の汚泥資源化センターが処理不能となる等の非常事態に備え、約30日間^{*}程度で機能回復が可能となるよう、系統内で発生する汚泥量の1/2程度を稼働中の汚泥資源化センターに送泥する南北連絡管を確保する。残りの汚泥量は各水再生センターで貯留するものとする。

^{*}中央防災会議で想定している水道事業の復旧目標日数である約30日を準用。

(4)について

送泥管は砂の堆積やスケール^{*}の内面への付着等により、送泥能力の低下や管路の閉そくのおそれがある。定期的な点検調査や管内洗浄等による予防保全型の維持管理が行えるように、管理スペースの確保等に配慮することが望ましい。

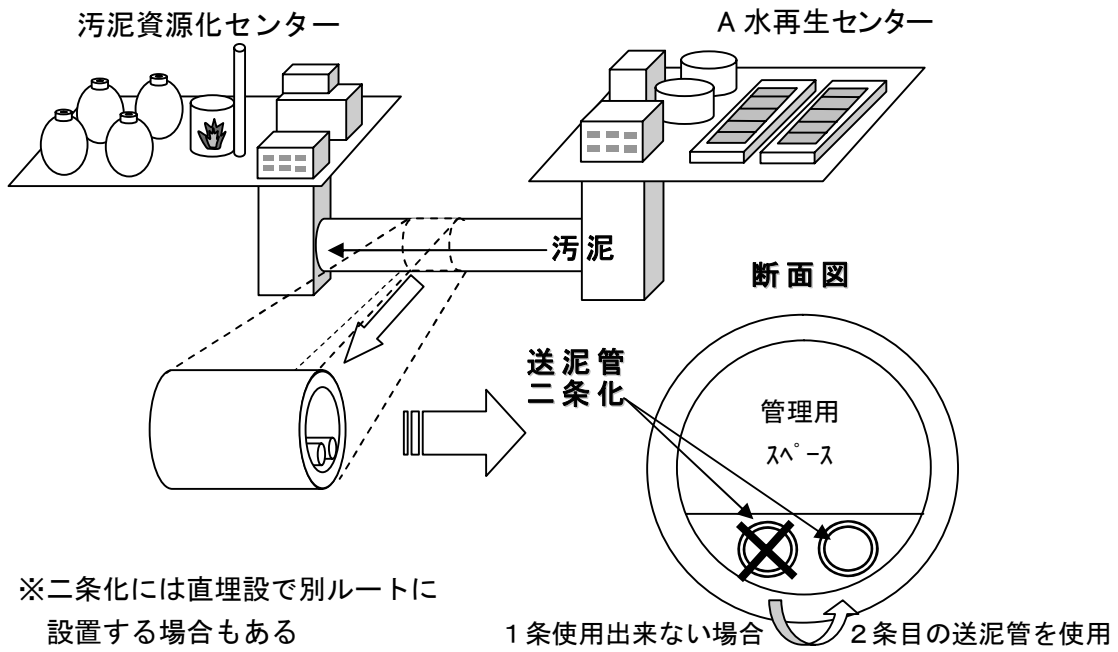


図5.2.1 送泥管の二条化イメージ

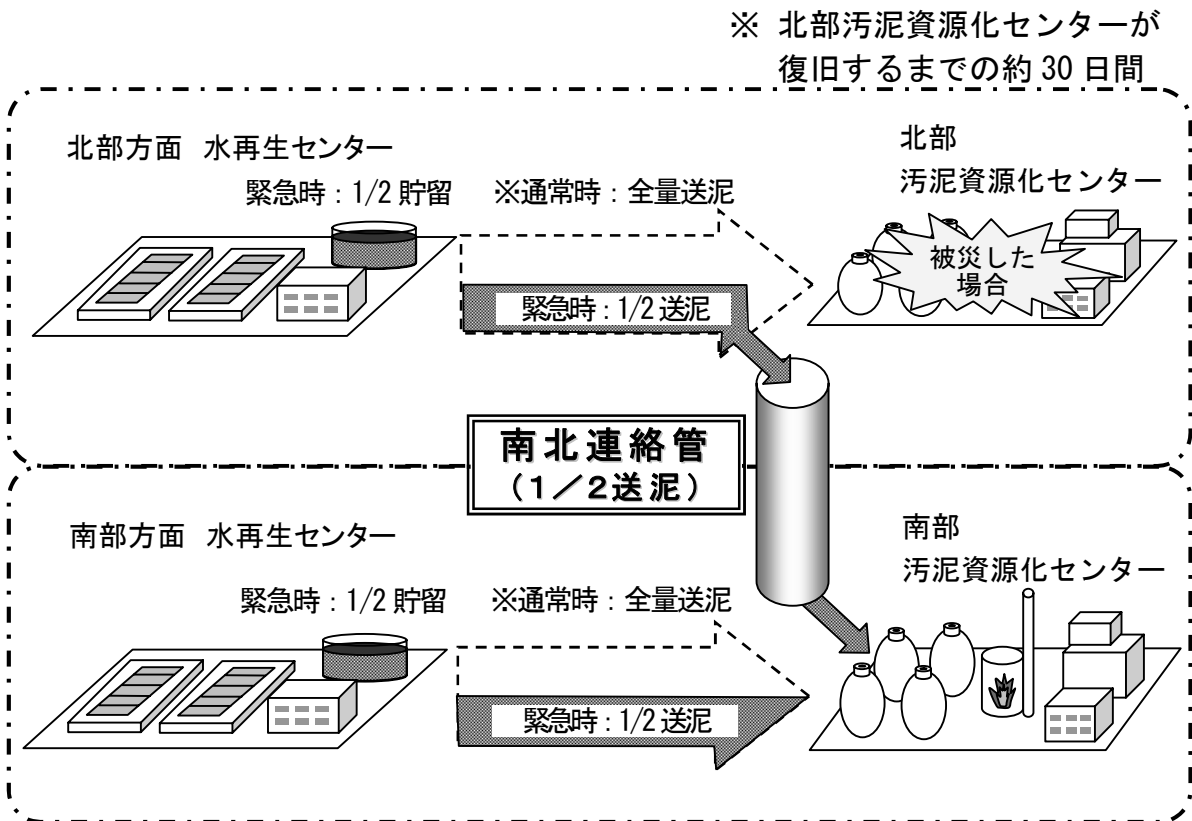


図5.2.2 南北連絡管の基本的考え方

第3節 汚泥処理方法

§ 5.3 汚泥処理方法

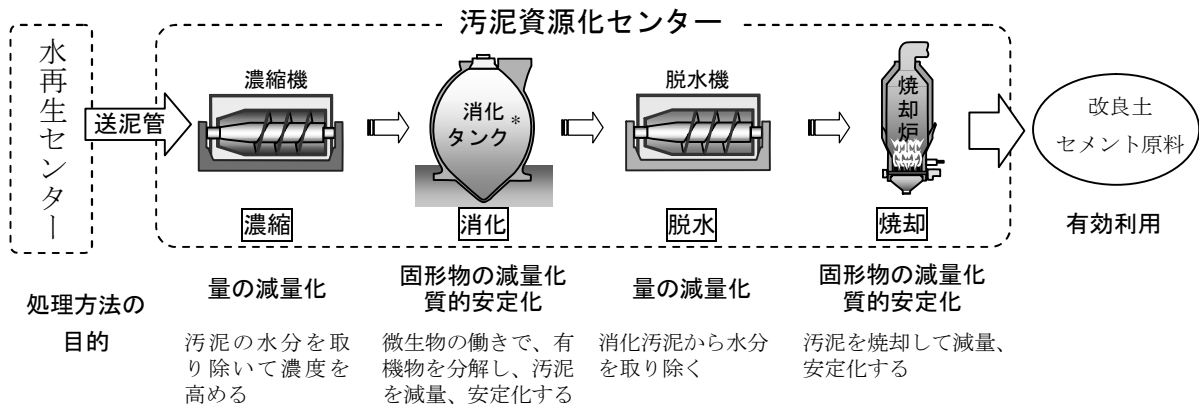
汚泥処理方法は、主に次の各項を考慮して定める。

- (1) 減量化及び安定化
- (2) 有効利用
- (3) 地球温暖化対策

【解説】

(1) について

本市における現行の汚泥処理システムは、埋立処分を想定して採用されたもので、濃縮、消化、脱水、焼却といった各処理方法で構成されている。汚泥の大幅な減量化及び性状の安定化を図る上で非常に優れたシステムといえる。



汚泥容積の変化（目安）

汚泥 1 → 1/5 → 1/6 → 1/40 → 1/400

注1) 汚泥濃度は1%を想定

注2) 各固形物の減少率は実績を参考に算出

図5.3.1 現行の汚泥処理システム

(2) について

汚泥処理過程で発生する消化ガス*や最終生成物である汚泥焼却灰は、引き続きリサイクル率 100%を継続していく必要がある。利用先のニーズ、安定性及び経済性の観点から有効利用方法や利用者を選定し、これに合わせた施設計画とすることが重要である。

また、汚泥に含まれるりん等の有用資源の回収も技術開発や需要の動向を踏まえて、手法や導入時期を検討していくことが望ましい。

(3) について

温室効果ガスの削減を図る観点から、一酸化二窒素 (N₂O) の発生量が少ない汚泥燃料化を導入するなど、温室効果ガスの総合的な削減効果を考慮して汚泥処理方法を検討する必要がある。

また、バイオマス*エネルギーに対する需要は今後一層高まると予想されるため、下水汚泥あるいは消化ガス等の活用は、他事業との連携も視野に入れて検討することが望ましい。