

汚泥処理センターの施設・設備の老朽化による故障が汚泥処理に及ぼす影響について

水質管理課 宮下 茂昭

○ 石川 将二

高須 豊

北部汚泥センター 北村 哲也

1. はじめに

ここ数年、北部汚泥処理センターでは、施設・設備の老朽化により、汚泥処理全体に影響する故障が発生している。なかでも、昨年の11月から頻発している焼却炉の付帯設備に関する故障は、脱水機の故障や定期点検修理と重なったことなどから、焼却量・消化汚泥貯留量の増大による投入量・濃縮処理量の制限や、受泥槽や返流水槽が高レベル状態になり、汚泥処理全般に多大な渋滞を引き起こした。その結果、最終的には処理場の送泥量を減量制限する措置をとらなければならない状況になった。送泥量に制限を受けた処理場では、処理水質が悪化するなど重大な影響があった。この一連の故障・修理の状況と対応や汚泥処理に与えた影響を報告する。

2. 北部汚泥センター処理フローと概要

北部汚泥センターに送泥する処理場は、神奈川ラインからの神奈川 STP、北1ラインからの都筑 STP・港北 STP・北部第1STP、センターに直接調整槽引抜汚泥を送る北部第二 STP の5処理場がある。送泥管等でセンターに送られた汚泥は、受泥槽を経て遠心濃縮処理された濃縮汚泥は消化槽に投入され、消化汚泥となる。さらに、消化汚泥は遠心脱水し、焼却施設で焼却処分され再利用資源化がされている。工程中の汚泥処理バッファーとして、濃縮処理工程では重力濃縮の10系の4槽が受泥バッファータンクとして使用されている。また、消化汚泥脱水工程では消化タンク12槽中の2槽を消化汚泥バッファータンクとして使用している。センターで発生する汚泥処理返流水には、①濃縮分離液、②脱水分離液、③しき洗淨排水、④洗煙排水、⑤送泥洗淨水がある。このうち③④⑤は北2STPのみに送られ処理されている。

①②の分離液については、神奈川・北1・北2STPの3処理場に返流されているが、有機物・リン・窒素・SS等が高く、返流先の処理場の負荷を高める原因となっているため、最近では、SSについては重力濃縮20系で沈殿処理後に返流されている。センターの施設概要と処理実績の一覧を表一1、2にまた、処理フローを図一1示した。

3. 故障の発生や修理の状況と汚泥処理の経過について

(1) 年末から年始にかけての状況

12月の前半まで焼却の付帯設備に相次いで故障があったものの、年末年始の運転稼動が可能となる消化バッファー容量等を例年どおり確保した。

(2) 1月からの状況

1/6に、No13号脱水機が定期修理に入り2台体制となったため、1日脱水処理量の上限が2400m³/日で

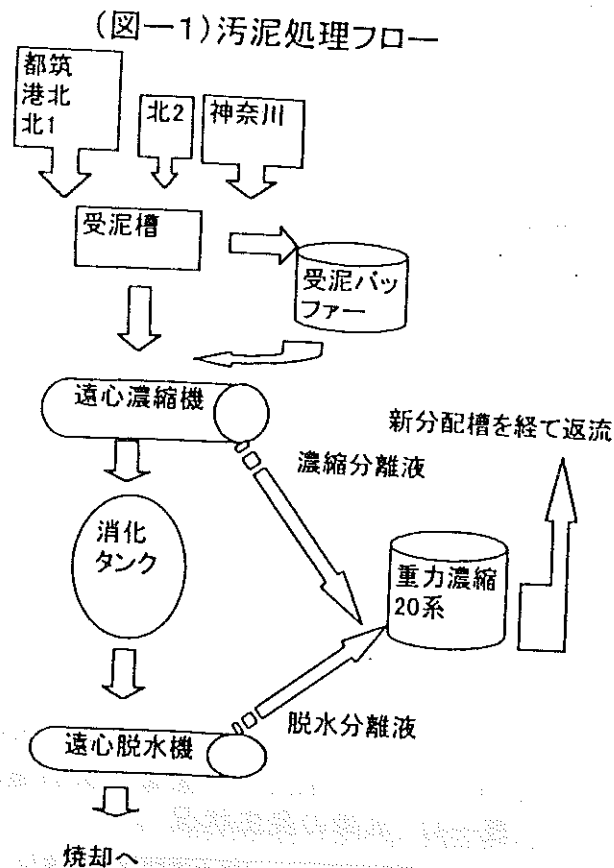
(表一1)施設概要

主要施設	有効容量 能 力	施設数	総容量
受泥槽	1500m ³	2	3000m ³
受泥バッファー	1250m ³	4	5000m ³
遠心濃縮機	100m ³ /h	6	
消化タンク	6800m ³	10	68000m ³
消化汚泥バッ ファー	6800m ³	2	13600m ³
遠心脱水機	50m ³ /h	4	
焼却炉(1・2号)	100t/h	2	
(3・4号)	150t/h	2	
焼却汚泥ピット	1300m ³		

(表一2)平成10年度処理実績

送泥量	7503m ³	送泥洗淨水	6112m ³
都 筑	1692m ³	沈砂しき洗淨水	1968m ³
港 北	1232m ³		
北 1	1053m ³		
神奈川	2079m ³		
北 2	585m ³		
濃縮供給汚泥	8100m ³	脱水分離液	6375m ³
脱水供給汚泥	2248m ³	濃縮分離液	2192m ³
汚泥ケーキ	293t	洗煙排水	3186m ³

の稼働となり、処理量の調整をおこなったが、送泥量が多くTSも高かったため、同じ濃縮処理量を維持しても消化投入量が多くなり、超過分が消化バッファータンクに貯まり始める状況になった。休庁期間停止の焼却4号の立ち上げを順次おこなったが(1/6)、ケーキピットが貯まり気味になってきた。1/13には焼却3・4号炉のEPが故障し焼却量が低下するところとなり、ケーキピットの余裕がなくなった。このため、ケーキピットの貯まりを抑制するために、焼却と脱水処理量がバランスした量で汚泥処理を行うこととし、各処理場に一律に送泥量の一次削減を協力要請し実施した。(表-3 送泥量の削減経過)しかし、送泥量削減を実施したにもかかわらず、気温の低い冬季であるため、予想したTSよりも実際の送泥TSが高く、濃縮汚泥量が増し、消化バッファータンの貯留量レベルは上昇する結果となった。さらに、焼却ピットも余裕がなくなってきた。1/27には更なる事態が生じ、2台体制の脱水機のNO13号機がブレーキ故障となり、1日の脱水処理量が1200m³/日までに制限される状況になり、濃縮処理可能な送泥枠はさらに縮小されて3700m³/日に制限(2次削減)することになった。削減の実施連絡は、週末の休庁日前日の対応のため、16:00に、削減を実施する連絡調整を行った。また、消化バッファータンも汚泥レベルが上昇し、消化タンクとのレベル差で引き抜きを行っているため、移送に要する時間が長くなり、濃縮汚泥の投入が困難になり、詰まりも生じるようになった。

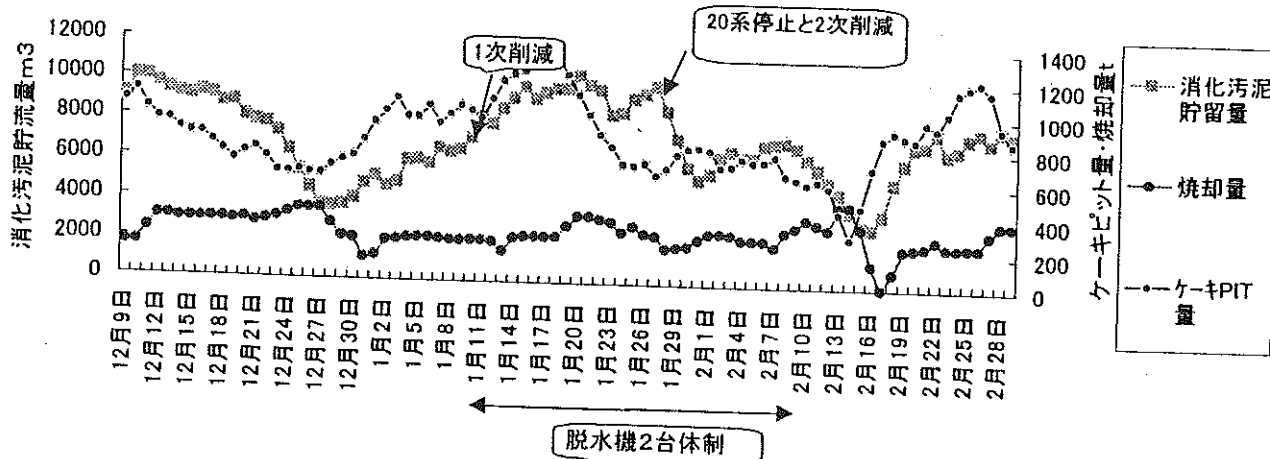


(表-3)送泥量の削減経過

処理場	送泥量	1次削減	2次削減
都筑STP	1900m ³	1800m ³	1500m ³
港北STP	1400m ³	1200m ³	900m ³
北部1STP	1200m ³	1000m ³	700m ³
北部2STP	800m ³	600m ³	600m ³
神奈川STP	2200m ³	1900m ³	0m ³
合計	7500m ³	6500m ³	3700m ³

1次削減(1/15~1/27、1/31~)
2次削減(1/28~1/30)神奈川は返流もなし

(図-2)汚泥処理経過



このため、重力濃縮20系で行っている分離液の沈澱処理を停止し、バッファータンクの消化汚泥を20系に移送し、返流水は新分配槽へ直接投入する事になった。幸いに、2次削減の期間は脱水機の復帰が1/28の

20時すぎであったため、休庁明けの1/31には1次削減の量に戻すことができた。その後、焼却等で停止期間の影響の少ない故障はあったが、2/10にNO14号脱水機の修理復帰で3台体制に戻り、脱水処理量3000m³/日が確保され、連続運転を強いられていた脱水機も、交替で洗浄作業を組み込めるようになった。濃縮処理量も、1次削減時まで戻して送泥を処理できるようになり、ケーキピット・消化バッファとも減少する傾向に向かった。

(3) 2月の半ば以降の状況

2/17には予定された停電作業があり、送泥管の点検工事期間と重なったため、返流水・受泥槽のレベルが上昇した。このため、送受泥システムがインターロック停止するのを避けるため、濃縮機の運転台数を増やし受泥レベルを下げ、さらに返流水のレベルを下げるために北1・北2への返流時間を延長する対応が必要となった。その後は、送泥に影響する大きな降雨もなく、脱水機も3台体制のため、徐々にバッファのレベルが下がる傾向に推移して処理がおこなえた。そして、3月の中旬以降には20系重力濃縮に移送した消化汚泥の脱水作業に取り掛かることが出来るようになり、返流水の重力濃縮による沈殿処理も行える運びとなった。この間の汚泥処理に支障があった故障の発生状況の一覧を表-4に示した。

この重力濃縮が使用できなかった期間については、有機物・SS・窒素・リン等濃度が上昇する返流水水質の低下があり、返流先の処理場の処理に大きく影響があった。特に窒素負荷では、脱水機分離液と濃縮分離液の処理量に影響して、NH₄-N負荷が大きく変動し、ATの空気量を調節しても、処理水中のNH₄が残留し、BODフラン中の消化による影響でBOD値が高くなる影響があった。

(表-4) 故障の発生状況

	濃縮機関連の故障	脱水機関連の故障	焼却炉関連の故障	その他の記事
11月			4号焼却コンベヤ(11/22)	
12月	しき分離機コンベヤ(12/8)		3号減速ギヤ(12/3)	
			4号投入機(12/11)	
1月			3・4号炉EP(1/13)	NO14脱水機持ち出し修理(1/8)
		脱水機NO13ブレーキ(1/27)		消化汚泥引き抜き不良(1/27)
				重力濃縮使用停止(1/28)
2月	しき分離機コンベヤ(2/9)		1号ロータリーバルブ(2/9)	
			4号EP地絡(2/16)	
			4号ガス流量計(2/16)	停電作業(2/17)

4. おわりに

現在の北部センターは稼働後15年以上経過しており、上記のとおり各施設・設備が老朽化し、設備の信頼度が低下している状況にあり、今後も、このような故障や修理の影響で汚泥処理に重大な遅滞状況が発生することが十分考えらる。そのため、老朽化した設備とシステム全体について見直しを始めると同時に、次の対応を考慮し、計画的な更新が行う必要がある。

- ① 現在工事等で定期修理が必要とされている設備だけでなく、付帯設備等周辺に対しても同様に点検修理を組み込む。
- ② 稼働後15年と、安定稼働期間を過ぎているため、故障した場合全体への影響が大きい機器等について、事後保全で行っているものを、予防保全に切り替える。
- ③ 定期的な修理において、機器の持ち出し修理時には、状況の把握を行い他設備への影響を最大限考慮し、バックアップ体制を万全とする。
- ④ 北部センターで発生する返流水処理を効率的に行うため、発生する返流水の水質に応じた処理を適用する。
- ⑤ 排ガス処理や燃焼能力の面から、焼却1・2号炉の見直しが必要である。また、3・4号焼却炉についても、ケーキ乾燥工程からのスクラパー排水が多く、この排水は北部第2STPに全量流入し処理場の負担が大きいため、排水を少なくする改良を行うなど、排水量を削減する。