

2-3-5 遠心脱水機二段薬注による難脱水汚泥処理の改善

担当者 東京都下水道サービス(株) 倉持 豪洋
連盟者 巴工業(株) 岸上 隆行
食野 悠
(株)エス・エヌ・エフ バトニエ ヴァンサン

1. はじめに

東京都下水道局南部スラッジプラントでは、通常時（平日）と難脱水汚泥時（長期連休や週明け等）の脱水ケーキ含水率（以下、「含水率」という。）を比較すると、難脱水汚泥時の含水率が 1.0%から 2.0%程度上昇する傾向があり課題となっていた。このため前回の調査では、「遠心脱水機における難脱水性汚泥処理の薬液注入位置変更による改善」と題し、含水率の低減化を目的とした、薬液注入位置の変更（汚泥と薬液の接触時間延長。）と強い攪拌力による、含水率の低減化への取組を行った。その結果、含水率の低減化は図れたが、ろ液 SS 濃度が上昇する傾向を示した。

そこで、今回の調査では含水率、ろ液 SS 濃度の低減化を目的とし机上試験を行う中で、薬液注入を二段階（以下「二段薬注」という。）に分けて行うことで共に低減化が図れることが判明した。

本調査では、机上試験で得られた結果を基に、実機にて机上試験の再現を行い、難脱水汚泥の含水率、ろ液 SS 濃度ともに低減化を図れることが判明したので成果を報告する。

2. 概要

2.1 遠心脱水機の概要

南部スラッジプラントに設置されている遠心脱水機（以下「脱水機」という。）の薬液注入配管系統図を図 1 に示す。脱水機の薬液注入方式は、①汚泥供給口から直接ドラム内に供給される機内薬液注入方式（以下「機内薬注」という。）と、②汚泥供給配管内に薬液を注入するライン注入方式（以下「ライン薬注」という。）がある。

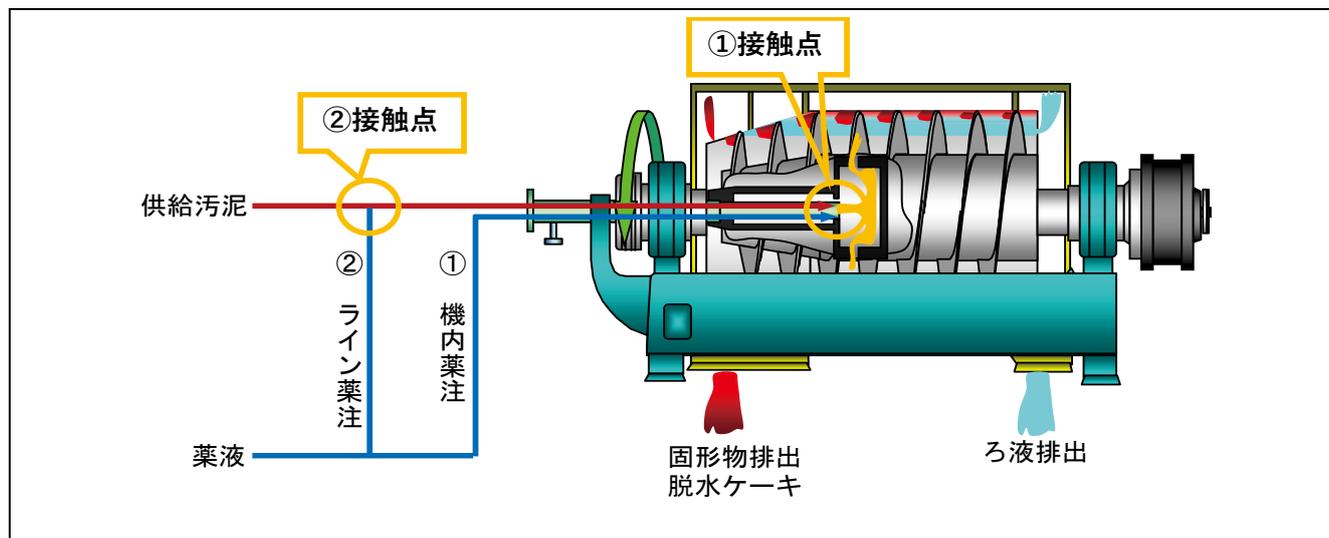


図 1 薬液注入配管系統図

2.2 難脱水性汚泥処理の薬液注入位置変更による改善の概要

含水率の低減化を図るため、図2に示すとおり薬液注入配管を改修し、3～6秒の接触時間の確保と、配管内にラインミキサを設置して攪拌能力を有する構造とした。図2のバルブAを使用し、攪拌能力を有する配管に薬液を注入する方法に変更したところ、含水率の低減化が図れたが、ろ液SS濃度が上昇する傾向を示した。

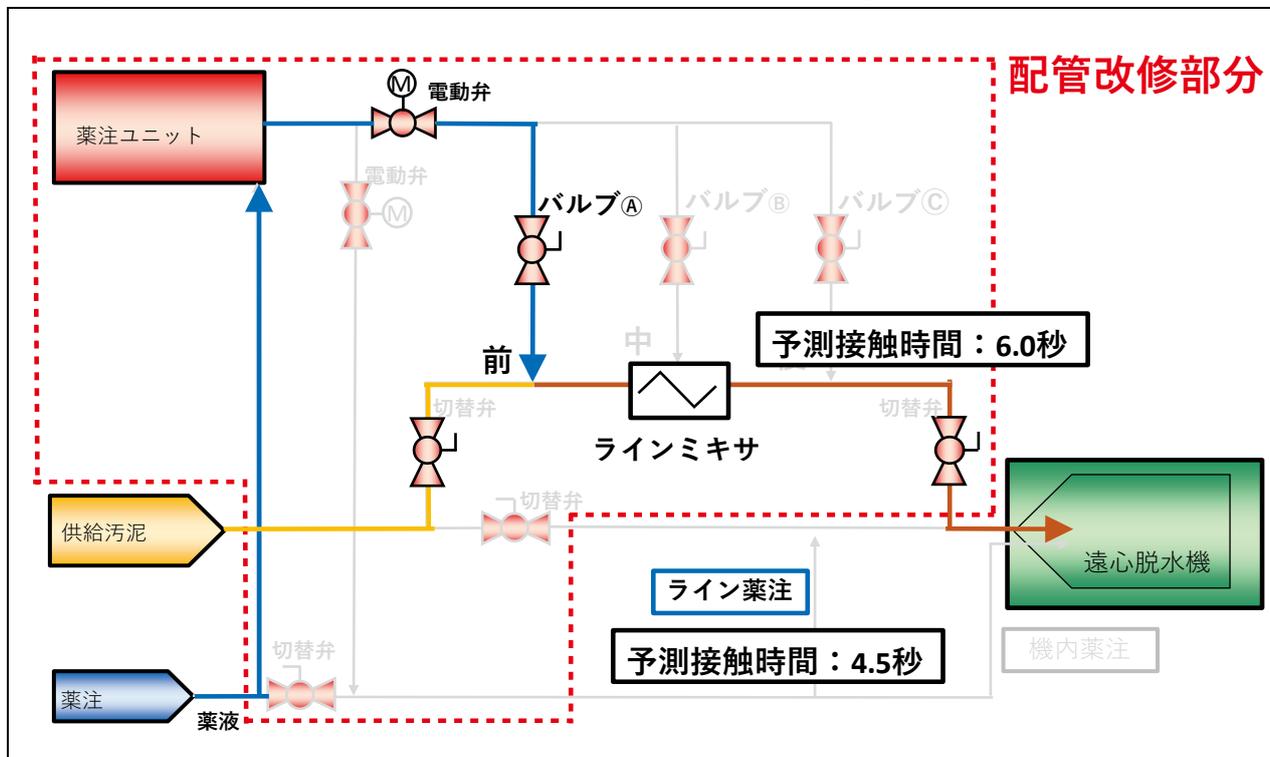


図2 薬液注入配管系統図（配管改修後）

2.3 机上試験の概要

ろ液SS濃度が上昇する要因を検討したところ、配管内で凝集剤により生成されたフロックが、脱水機内部で崩壊することで、ろ液にSSとして排出されているのではないかと推察し、崩壊したフロックを再凝集させることができれば、脱水ケーキとして回収できるのではと推定し、机上検討を行った。その中で、含水率、ろ液SS濃度、共に低減効果の期待できる同じ薬液を使用する二段薬注を調査した。二段薬注の薬品添加比率（1段目の薬液量：2段目の薬液量）の選定をするため、1段目に薬液を添加し10秒間攪拌（800rpm）後、2段目に薬液を1～3秒添加させる方法で行った。薬品添加比率は、「10：0」の試験を行い、基準値とし、「2：8」「5：5」「8：2」の3条件で行った。結果を図3、図4に示す。

薬品添加比率が「8：2」の場合、含水率、ろ液ともに低減効果があることが確認できた。このことにより、二段薬注は1段目に薬液を多く注入し、2段目は薬液を少なくすることで効果が得られると仮定し、実機での調査を行うこととした。

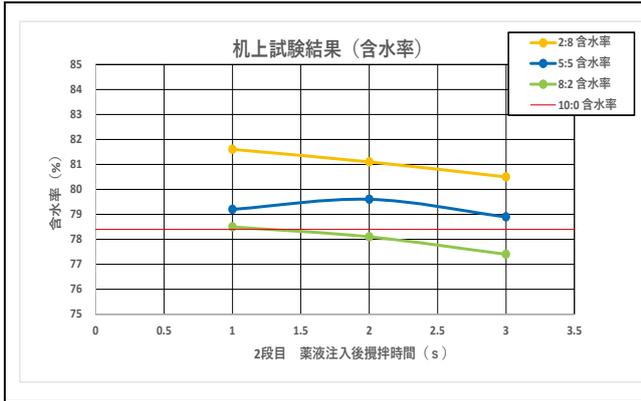


図3 二段薬注机上試験結果 (含水率)

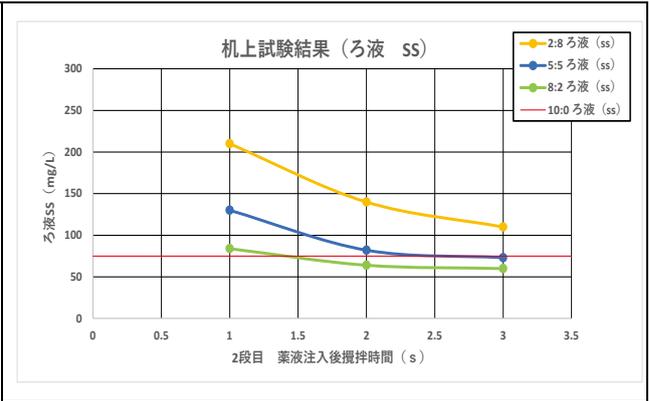


図4 二段薬注机上試験結果 (ろ液)

3. 調査内容・結果

3.1 調査内容

実機での調査は、難脱水性汚泥処理の薬液注入位置変更で改修を行った脱水機（以下、「薬注ユニット付脱水機」という。）と既存の脱水機（以下、「既存脱水機」という。）を2台使用し、供給汚泥の汚泥成分や脱水機制御方法等を最小限とするため、同時刻、同制御で調査を行った。また、調査は、難脱水汚泥時（長期連休や週明け等）とした。薬注ユニット付脱水機を二段薬注として使用し、図5の配管を活用し、電動弁を使用することで机上試験の再現を行った。比較対象の既存脱水機についてはライン薬注とし、比較・調査することとした。

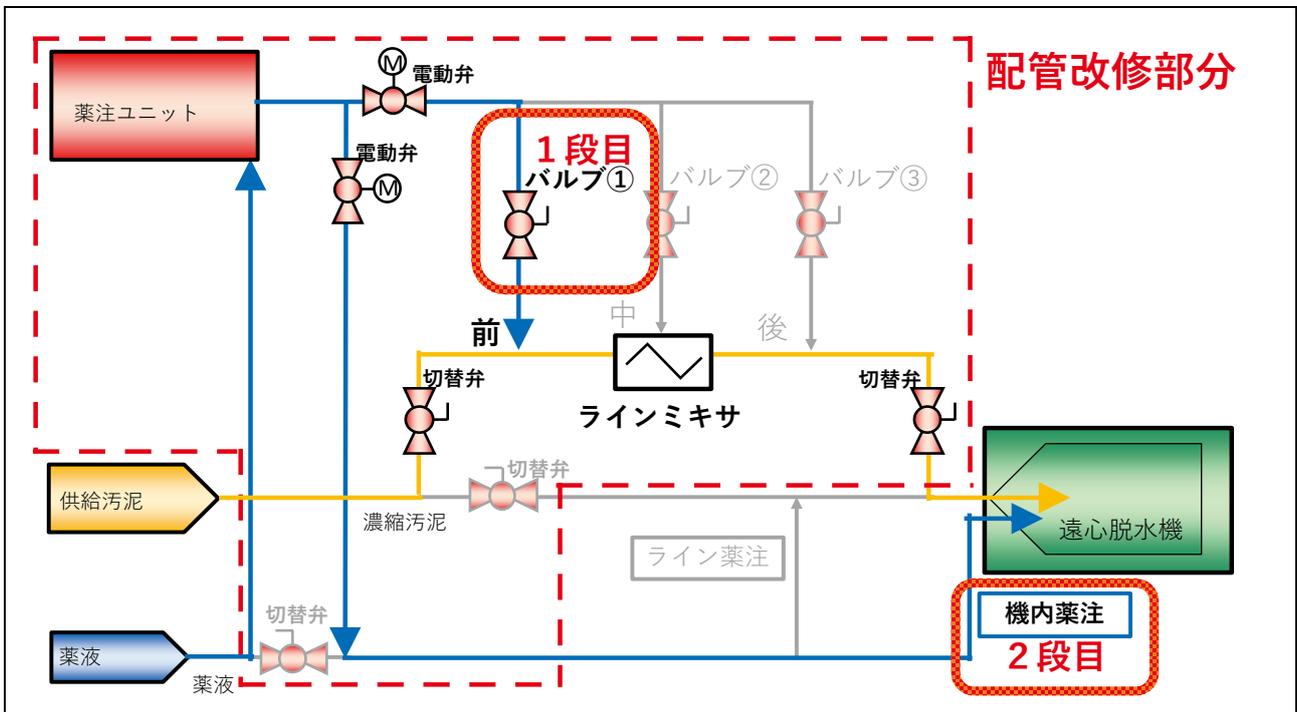


図5 薬液注入配管系統図 (配管改修後)

机上試験の結果より、1段目に薬液を多く注入し、2段目は薬液を少なくすることで、含水率、ろ液SS濃度、共に低減効果が確認されているため、実機での1段目と2段目の薬品添加比率を、「7:3」、「8:2」、「9:1」に変化させ試験を行った。調査内容を表1に示す。

表1 薬液注入条件

	薬注ユニット付脱水機	既存脱水機
試験-1	二段薬注 薬品添加比率「7:3」	ライン薬注
試験-2	二段薬注 薬品添加比率「8:2」	ライン薬注
試験-3	二段薬注 薬品添加比率「9:1」	ライン薬注

3.2 調査結果

薬注ユニット付脱水機と既存脱水機にて試験を行った結果を表2に示す。

表2 試験結果

	測定項目	平均の差分 (※)	試験数	試験数のうち効果が 確認できた回数
試験-1 (7:3)	含水率 (%)	-0.31	9	5 (55.6%)
	ろ液SS濃度 (mg/L)	35.56	9	7 (77.8%)
試験-2 (8:2)	含水率 (%)	1.17	23	21 (91.3%)
	ろ液SS濃度 (mg/L)	12.70	23	14 (60.9%)
試験-3 (9:1)	含水率 (%)	0.12	15	7 (46.7%)
	ろ液SS濃度 (mg/L)	14.40	15	9 (60.0%)

(※ 既存脱水機の結果-薬注ユニット付脱水機の結果=差分)

表2の試験結果より、1段目に薬液を多く注入し、2段目は薬液を少なくする二段薬注を行うことで、含水率とろ液SS濃度の低減化が図れた。特に、試験-2の薬品添加比率「8:2」においては、含水率が平均の差分で1.17%低減された。ろ液SS濃度も平均の差分で12.70mg/L低減しており、他の試験に比べ最も、含水率、ろ液SS濃度の低減化が図れていることがわかる。さらに、効果が確認できた回数においても、含水率は90%以上、ろ液SS濃度は60%以上と低減効果が高いといえる。

4. まとめ

本調査の結果、難脱水汚泥時（長期連休や週明け等）は、1段目に薬液を多く注入し、2段目は薬液を少なくする二段薬注を行うことで、含水率、ろ液SS濃度共に低減することが机上試験、実機試験により確認することができた。その中でも、薬品添加比率が「8:2」が最適であることが判明した。しかし本調査は、難脱水汚泥時のみの調査であること、試験数においても少ない中の調査結果であることから、引続き調査を継続し、試験結果の信頼性を高めていく必要がある。

さらに、本調査の中で、流入する汚泥性状や季節の違いより効果の有無が推察されるため、今後は、供給汚泥の汚泥性状を分析しながら二段薬注の調査を行うことで、難脱水汚泥処理の改善方法を検証していく必要がある。

参考文献

- 1) 田中和博：2022. 遠心脱水機における難脱水性汚泥処理の薬液注入位置変更による改善. 第59回下水道研究発表会. N-10-3-1