

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特許公報(B2)

(11) 特許番号

特許第5835089号
(P5835089)

(45) 発行日 平成27年12月24日(2015.12.24)

(24) 登録日 平成27年11月13日(2015.11.13)

(51) Int.Cl.	F 1
CO2F 11/14 (2006.01)	CO2F 11/14 A
CO2F 11/12 (2006.01)	CO2F 11/12 Z A B D
B09B 3/00 (2006.01)	B09B 3/00 Z
B01J 20/24 (2006.01)	B01J 20/24 Z

請求項の数 6 (全 11 頁)

(21) 出願番号 特願2012-108225 (P2012-108225)
 (22) 出願日 平成24年5月10日 (2012.5.10)
 (65) 公開番号 特開2013-233519 (P2013-233519A)
 (43) 公開日 平成25年11月21日 (2013.11.21)
 審査請求日 平成26年5月1日 (2014.5.1)

(73) 特許権者 000197746
 株式会社石垣
 東京都中央区京橋1丁目1番1号
 (72) 発明者 横出 敏次
 香川県坂出市江尻町483-16 株式会
 社石垣 坂出工場内
 (72) 発明者 末次 康隆
 香川県坂出市江尻町483-16 株式会
 社石垣 坂出工場内
 (72) 発明者 大野 貴之
 香川県坂出市江尻町483-16 株式会
 社石垣 坂出工場内

審査官 岡田 三恵

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】汚泥脱水処理システム

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項1】

汚泥に脱水助剤を添加した調質汚泥に凝集剤を添加して凝集スラリーを固液分離装置(20)で脱水するシステムにおいて、
 予め段階的に増減させる脱水助剤の供給量幅(b)と凝集剤の添加率幅(a)と、
 固液分離装置(20)に圧入する基準圧力(P0)、基準圧力の最大値である最大基準圧力(Pmax)、基準圧力の最小値である最小基準圧力(Pmin)を設定して、
 固液分離装置(20)の圧入圧力(P)を測定し、
 圧入圧力の計測値(P)が予め設定した最小基準圧力(Pmin)より低い場合、
 脱水助剤を供給量幅(b)だけ段階的に増加させると共に、
 圧入圧力の計測値(P)が予め設定した最大基準圧力(Pmax)より高い場合、
 凝集剤を添加率幅(a)だけ段階的に減少させ、
 固液分離装置(20)の圧入圧力(P)を基準圧力(P0)の範囲内に制御することを特徴とする汚泥脱水処理システム。

【請求項2】

前記固液分離装置(20)の基準圧力(P0)の代わりに基準ろ液量(Q0)、基準ろ液量の最大値である最大基準ろ液量(Qmax)、基準ろ液量の最小値である最小基準ろ液量(Qmin)を予め設定して、
 ろ液量の計測値(Q)が予め設定した最小基準ろ液量(Qmin)より少ない場合、

10

20

脱水助剤を供給量幅 (b) だけ段階的に増加させると共に、
ろ液量の計測値 (Q) が予め設定した最大基準ろ液量 (Q_{m a x}) より多い場合、
凝集剤を添加率幅 (a) だけ段階的に減少させ、
固液分離装置 (20) のろ液量 (Q) を基準ろ液量 (Q₀) の範囲内に制御する
ことを特徴とする請求項 1 に記載の汚泥脱水処理システム。

【請求項 3】

前記固液分離装置 (20) の基準圧力 (P₀) の代わりに基準含水率 (W₀) 、基準含水率の最大値である最大基準含水率 (W_{m a x}) 、基準含水率の最小値である最小基準含水率 (W_{m i n}) を予め設定して、
脱水ケーキ含水率の計測値 (W) が予め設定した最大基準含水率 (W_{m a x}) より高い場
合、
脱水助剤を供給量幅 (b) だけ段階的に増加させると共に、
脱水ケーキ含水率の計測値 (W) が予め設定した最小基準含水率 (W_{m i n}) より低い場
合、
凝集剤を添加率幅 (a) だけ段階的に減少させ、
固液分離装置 (20) の脱水ケーキ含水率 (W) を基準含水率 (W₀) の範囲内に制御す
る
ことを特徴とする請求項 1 に記載の汚泥脱水処理システム。

【請求項 4】

前期記固液分離装置 (20) の圧入圧力 (P) 又はろ液量 (Q) あるいは脱水ケーキ含水
率 (W) を一定時間ごとに測定し、
圧入圧力の計測値 (P) が予め設定した基準圧力 (P₀) より低い場合、
又はろ液量の計測値 (Q) が予め設定した基準ろ液量 (Q₀) より少ない場合、
あるいは脱水ケーキ含水率の計測値 (W) が予め設定した基準含水率 (W₀) より高い場
合、
変更後の脱水助剤の供給量 (B) が最大供給量 (B_{m a x}) に達する時は、凝集剤の添加
率を添加率幅 (a) だけ段階的に増加させ、
圧入圧力の計測値 (P) が予め設定した基準圧力 (P₀) より高い場合、
又はろ液量の計測値 (Q) が予め設定した基準ろ液量 (Q₀) より多い場合、
あるいは脱水ケーキ含水率の計測値 (W) が予め設定した基準含水率 (W₀) より低い場
合、
変更後の凝集剤材の添加率 (A) が最小添加率 (A_{m i n}) に達する時は、脱水助剤の供
給量を供給量幅 (b) だけ段階的に減少させる
ことを特徴とする請求項 1 ~ 3 の何れか 1 項に記載の汚泥脱水処理システム。

【請求項 5】

前記凝集剤を添加率幅 (a) だけ増加させて、凝集剤の添加率 (A) が最大添加率 (A<sub>m
a x</sub>) に達するか、あるいは脱水助剤を供給量幅 (b) だけ減少させて、脱水助剤の供給
量 (B) が最小供給量 (B_{m i n}) に達する場合、警報を発するか運転を停止する
ことを特徴とする請求項 1 ~ 4 の何れか 1 項に記載の汚泥脱水処理システム。

【請求項 6】

前記脱水助剤として、木質系または食品系のバイオマスを脱水助剤に使用し、このバイオ
マスに綿状処理を施して、バイオマスの植物纖維を細分化したことを特徴とする請求項 1
~ 5 の何れか 1 項に記載の汚泥脱水処理システム。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、有機性汚泥に脱水助剤を添加して固液分離装置で脱水処理する方法の改良に関
し、特に、脱水助剤にバイオマスを用いて、バイオマスの添加率を制御することにより汚
泥の脱水性を向上させる汚泥脱水処理システムに関する。

【背景技術】

10

20

30

40

50

【0002】

従来、難ろ過性の有機物を含有する下水等の汚泥は、凝集剤を添加して懸濁物質のフロックを形成させて固液分離を行ない、脱水ケーキの含水率の低減を図っている。この難ろ過性の汚泥を濃縮・脱水させる固液分離装置としては、フィルタープレス、ベルトプレス、スクリュープレス、遠心脱水機等が良く知られている。

汚泥に脱水助剤を添加して脱水ケーキの含水率を低減させる技術も公知であり、運転開始後に汚泥濃度に基づいて古紙添加率と薬注率を制御し、所定時間後にケーキ含水率に基づいて古紙添加率と薬注率を制御して、所定の含水率のケーキを得る技術が特許文献1に記載している。

【0003】

10

また、特許文献2に記載のように、膨張粉碎処理した剪定枝、枯草、穀殼等の植物廃棄物を脱水助剤として汚泥に混合し、低含水率の脱水ケーキを得る技術がある。

【先行技術文献】**【特許文献】****【0004】**

【特許文献1】特開2009-220085号公報

【特許文献2】特開2006-766号公報

【発明の概要】**【発明が解決しようとする課題】****【0005】**

20

従来の難ろ過性の有機物を含有する下水等の汚泥は、固液分離装置での固液分離の際に脱水性を安定させるために、汚泥性状に合わせて凝集剤の添加率を調整する必要がある。また、汚泥の性状は季節や天候、時間等で刻々と変動しており、この変動に応じて汚泥を固液分離装置に供給する供給ポンプの流量制御や、固液分離装置そのものを制御する必要があり、制御装置、システムが大型化する。

【0006】

脱水ケーキの含水率に基づいて古紙添加率と薬注率を制御する方法は、まず薬注率で制御し、薬注率が上下限値となった場合に古紙添加率を増減させるので、凝集剤のランニングコストが大きなものとなる。また、脱水機の最終段である脱水ケーキの含水率を基に制御を行うので、添加率を増減させた結果（ケーキ含水率の増減）ができるのが遅れるという問題がある。

30

【0007】

汚泥に脱水助剤として植物性纖維を混合する技術は公知である。汚泥の性状は季節や天候、時間等で刻々と変動しており、この変動に応じて脱水助剤を添加することが重要となる。

【0008】

この発明は、流入する下水汚泥の性状変動に対応し、凝集スラリーの供給圧力に応じて優先的に凝集剤の使用量を削減しつつ、脱水助剤供給量を制御することによって、低含水率の脱水ケーキを生成する固液分離装置における汚泥脱水処理システムを提供する。

【課題を解決するための手段】

40

【0009】

この発明の汚泥脱水処理システムは、汚泥に脱水助剤を添加した調質汚泥に凝集剤を添加して凝集スラリーを固液分離装置で脱水するシステムにおいて、予め段階的に増減させる脱水助剤の供給量幅と凝集剤の添加率幅と、固液分離装置に圧入する基準圧力、基準圧力の最大値である最大基準圧力、基準圧力の最小値である最小基準圧力を設定して、固液分離装置の圧入圧力を測定し、圧入圧力の計測値が予め設定した最小基準圧力より低い場合、脱水助剤を供給量幅だけ段階的に増加させると共に、圧入圧力の計測値が予め設定した最大基準圧力より高い場合、凝集剤を添加率幅だけ段階的に減少させ、固液分離装置の圧入圧力を基準圧力の範囲内に制御するもので、汚泥の性状変動に対して安定した脱水ケーキを排出できる。また、発熱量の高い脱水ケーキを生成することができ、環境配慮型の制

50

御方法となる。

【0010】

固液分離装置の基準圧力の代わりに基準ろ液量、基準ろ液量の最大値である最大基準ろ液量、基準ろ液量の最小値である最小基準ろ液量を予め設定して、ろ液量の計測値が予め設定した最小基準ろ液量より少ない場合、脱水助剤を供給量幅だけ段階的に増加させると共に、ろ液量の計測値が予め設定した最大基準ろ液量より多い場合、凝集剤を添加率幅だけ段階的に減少させ、固液分離装置のろ液量を基準ろ液量の範囲内に制御、あるいは固液分離装置の基準圧力の代わりに基準含水率、基準含水率の最大値である最大基準含水率、基準含水率の最小値である最小基準含水率を予め設定して、脱水ケーキ含水率の計測値が予め設定した最大基準含水率より高い場合、脱水助剤を供給量幅だけ段階的に増加させると共に、脱水ケーキ含水率の計測値が予め設定した最小基準含水率より低い場合、凝集剤を添加率幅だけ段階的に減少させ、固液分離装置の脱水ケーキ含水率を基準含水率の範囲内に制御してもよい。10

【0011】

具体的には、固液分離装置の圧入圧力又はろ液量あるいは脱水ケーキ含水率を一定時間ごとに測定し、圧入圧力の計測値が予め設定した基準圧力より低い場合、又はろ液量の計測値が予め設定した基準ろ液量より少ない場合、あるいは脱水ケーキ含水率の計測値が予め設定した基準含水率より高い場合、変更後の脱水助剤の供給量が最大供給量に達する時は、凝集剤の添加率を添加率幅だけ段階的に増加させ、圧入圧力の計測値が予め設定した基準圧力より高い場合、又はろ液量の計測値が予め設定した基準ろ液量より多い場合、あるいは脱水ケーキ含水率の計測値が予め設定した基準含水率より低い場合、変更後の凝集剤の添加率が最小添加率に達する時は、脱水助剤の供給量を供給量幅だけ段階的に減少させるので、圧入ポンプや固液分離装置の複雑な制御を必要とせず、構成が簡素であり、処理量の増加、脱水ケーキの含水率を低減できる。優先的に凝集剤の使用量を削減できるので、コストの削減が可能となる。20

【0012】

凝集剤を添加率幅だけ増加させて、凝集剤の添加率が最大添加率に達するか、あるいは脱水助剤を供給量幅だけ減少させて、脱水助剤の供給量が最小供給量に達する場合、警報を発するか運転を停止するので、安全運転が可能である。

【0013】

また、脱水助剤として、木質系または食品系のバイオマスを脱水助剤に使用し、このバイオマスに綿状処理を施して、バイオマスの植物纖維を細分化すると、纖維が汚泥に馴染みやすくなり、真の含水率を低減することが可能となる。30

【発明の効果】

【0014】

本発明は、圧入ポンプや固液分離装置の複雑な制御を必要とせず、汚泥の性状変動に対して安定した脱水ケーキを排出できる。バイオマスの添加量を増減して変動因子を制御するので、構成が簡素であり、処理量の増加、脱水ケーキの含水率を低減できる。優先的に凝集剤の使用量を削減する制御を行うので、コストの削減が可能となる。バイオマスを使用するので、発熱量の高い脱水ケーキを生成でき、環境に配慮した制御方法である。40

【図面の簡単な説明】

【0015】

【図1】この発明に係る脱水機の運転制御システムである。

【図2】同じく、運転制御システムのフローチャートである。

【図3】同じく、脱水ケーキ含水率・乾ケーキ処理量と脱水助剤添加率の実験データである。

【発明を実施するための形態】

【0016】

図1はこの発明に係る脱水機の運転制御システムであって、汚泥供給管1と脱水助剤供給管2を汚泥調整槽3に連結している。汚泥調整槽3には汚泥供給管1から供給する汚泥と50

、脱水助剤供給管 2 から供給する脱水助剤とを攪拌混合するための攪拌装置 4 を設けている。

【 0 0 1 7 】

脱水助剤は粉碎して脱水助剤貯留槽 5 に貯留しており、必要に応じて供給装置 6 で脱水助剤供給管 2 を介して汚泥調整槽 3 に供給する。供給装置 6 は設備や脱水助剤に応じてベルト式、スクリュー式等適宜選択してもよい。

【 0 0 1 8 】

本実施例では、脱水助剤として未利用バイオマスを用いている。未利用バイオマスとは、そのままの状態では利用価値が低く、通常は廃棄物として処分されているものである。具体的には、木質系の粉殻、間伐材等や、食品系の茶粕、食物残渣等の植物性廃棄物がある。
10

【 0 0 1 9 】

添加するバイオマスによっては、汚泥調整槽 3 に供給する前に、汚泥に馴染みやすい形状・性状となるよう前処理を施してもよい。具体的には、破碎処理あるいは膨張軟化処理等がある。膨張軟化処理とは、バイオマスを高圧下で所定時間保持した後、圧力を急激に解放させることにより、圧縮されていた流体及びバイオマスの細胞膜内に含まれていた水分などの流体が爆発的に膨張し、バイオマスの細胞膜を破碎する現象である。一方、粘結材として関与していた、生物体由来の水溶性高分子も加水分解が進行し、低粘度になり、粘結力も低下して流動性が増加する。バイオマスのそれぞれの状態における特徴的な性質を利用して廃棄物を加水分解して低分子化する処理である。
20

バイオマスを膨張軟化処理して細胞自体を破壊することにより、親水性に富み、分散性に優れ、汚泥との混合がきわめて容易となる。

【 0 0 2 0 】

特に硬度の高いバイオマスの場合、膨張軟化処理を施した後、さらに綿状処理を施してもよい。バイオマスの植物纖維を細分化することにより、纖維が汚泥に馴染みやすくなり、真の含水率を低減することが可能である。

【 0 0 2 1 】

バイオマスの比重は汚泥より軽いため、汚泥調整槽 3 にて汚泥とバイオマスを攪拌混合する。汚泥調整槽 3 内でバイオマスと汚泥は均等に混合された調質汚泥となる。攪拌装置 4 はバイオマスと汚泥を均等に攪拌混合するものであれば何でもよく、本実施例では攪拌翼を用いている。
30

【 0 0 2 2 】

汚泥調整槽 3 で脱水助剤と混合した調質汚泥は、圧入ポンプ 7 により調質汚泥供給管 8 を介して凝集混和槽 9 に圧送される。圧入ポンプ 7 の後段には計測器 10 (流量計、濃度計) を配設している。調質汚泥供給管 8 には凝集剤供給管 11 が連結されており、凝集剤溶解槽 12 から凝集剤供給ポンプ 13 により凝集剤 (高分子凝集剤、無機凝集剤) が供給される。凝集剤供給ポンプ 13 の後段には凝集剤の供給量を計測するための流量計 14 を配設している。なお、凝集剤供給管 11 は凝集混和槽 9 に接続してもよい。

【 0 0 2 3 】

調質汚泥供給管 8 の計測器 10 で計測した調質汚泥の固形物量と、凝集剤供給管 11 の流量計 14 で計測した凝集剤の供給量を比較し、調質汚泥の固形物量に応じた凝集剤供給量を凝集剤供給ポンプ 13 により供給するよう制御する。本実施例では、凝集剤供給量は調質汚泥供給量に比例して増減するように予め設定している。
40

【 0 0 2 4 】

凝集混和槽 9 には調質汚泥と凝集剤とを攪拌混合するための攪拌装置 15 を設けている。調質汚泥と凝集剤は凝集混和槽 9 で攪拌混合され、強力なフロックを生成する。脱水助剤が凝集フロック同士を繋いで強力なフロックとなった凝集スラリーは、凝集スラリー供給管 16 を経て固液分離装置 20 に圧入供給される。凝集スラリー供給管 16 には固液分離装置 20 に圧入供給される凝集スラリーの圧入圧力を計測するための圧力計 17 を配設している。
50

【 0 0 2 5 】

固液分離装置 20 は凝集スラリーを脱水処理できるもので、回分式ではフィルタープレス、連続式ではベルトプレス、スクリュープレス、遠心脱水機等の従来の装置を用いることができる。

【 0 0 2 6 】

それぞれの固液分離装置 20 の運転状態（圧入圧力、ろ液量、脱水ケーキ含水率等）に基づいて、脱水助剤の供給量、凝集剤の添加率を制御する。

固液分離装置の安定運転に適した状態となるように汚泥性状（汚泥中の固液物量）を維持することで、安定的な過作用を発揮でき、最適含水率で連続脱水を行うことができる。

【 0 0 2 7 】

詳述すると、固液分離装置 20 の運転が開始されると、固液分離装置 20 に供給される凝集スラリーの圧入圧力、ろ液量、脱水ケーキ含水率は、それぞれ計測器 17a、17b、17c で計測されて制御装置 18 に送られる。

【 0 0 2 8 】

固液分離装置 20 の運転中は、汚泥性状の変動で汚泥のろ過性が悪くなつて固液分離装置 20 への負荷が増えると、凝集スラリーの圧入圧力が上昇し、ろ液量が減少し、脱水ケーキ含水率が高くなる。一方、汚泥のろ過性が回復して、固液分離装置 20 への負荷が減少すると、凝集スラリーの圧入圧力が下降し、ろ液量が増加し、脱水ケーキ含水率が低くなる。

【 0 0 2 9 】

そこで、本発明の制御装置では、計測器 17a の計測値 P をあらかじめ設定した基準圧力 P0 と比較判断して、計測値 P が基準圧力 P0 から外れていた場合、供給装置 6 に指令を与えて脱水助剤の供給量を制御し、凝集スラリーの固形物量を増減させる。凝集剤の添加率を優先的に減少させながら脱水助剤の供給量を調整することにより、圧入ポンプ 7 や固液分離装置 20 を制御することなく、容易に固液分離装置 20 に供給される凝集スラリーの圧入圧力を基準圧力 P0 に維持することができる。

基準圧力 P0 は、ある程度の幅を持たせて設定することができ、圧入圧力の計測値 P がその設定幅内にある時は、現状を維持した状態で通常運転を継続する。

【 0 0 3 0 】

より詳しく説明すると、

圧入圧力の計測値 P が基準圧力 P0 より低い場合には、制御装置 18 は脱水助剤の供給装置に指令を与え、脱水助剤の供給量を増加させる。固形物量が増加した調質汚泥を圧入ポンプ 7 で固液分離装置 20 に供給することにより、圧入ポンプ 7 の吐出量や固液分離装置 20 のケーキ滞留時間等を変更せずに圧入圧力を上昇させることができる。

【 0 0 3 1 】

一方、圧入圧力の計測値 P が基準圧力 P0 より高い場合には、制御装置 18 は凝集剤供給ポンプ 13 に指令を与え、凝集剤の添加率を減少させる。凝集フロックの結合力を弱めた凝集スラリーを固液分離装置 20 に供給することにより、圧入ポンプ 7 の吐出量や固液分離装置 20 のケーキ滞留時間等を変更せずに圧入圧力を下降させることができる。

【 0 0 3 2 】

一旦、供給装置 6 の供給量を変更すると、一定時間経過後に再度圧入圧力を測定し、計測値 P が基準圧力 P0 内に復帰するまで上記動作を繰り返す。

【 0 0 3 3 】

同様に、計測器 17b で測定したろ液量の計測値 Q をあらかじめ設定した基準ろ液量 Q0 と比較判断して、計測値 Q が基準圧力 Q0 から外れていた場合、供給装置 6 に指令を与えて脱水助剤の供給量を制御する。

また、計測器 17c で測定した脱水ケーキ含水率の計測値 W をあらかじめ設定した基準含水率 W0 と比較判断して、計測値 W が基準含水率 W0 から外れていた場合、供給装置 6 に指令を与えて脱水助剤の供給量を制御する。

【 0 0 3 4 】

10

20

30

40

50

脱水助剤の供給量を決定する供給装置 6 の増減幅、および凝集剤の添加率を決定する凝集剤供給ポンプ 13 の増減幅は予め設定しておく。脱水助剤および凝集剤の供給量の上限、下限を設定し、上限あるいは下限に達すると警報を発するか、あるいは運転を自動停止して調査ができるようにしてもよい。

【0035】

図2はこの実施の形態に係る汚泥脱水処理システムのフローチャートである。本実施例では、圧入圧力を一定に制御している

A. 初期設定

凝集スラリーを固液分離装置 20 に圧入供給する際の基準圧力 P_0 を設定する。本実施例では、最大基準圧力 P_{max} と最小基準圧力 P_{min} の間を基準圧力 P_0 として幅を持たせている。
10

(なお、ろ液量を基に制御する場合には、最大基準ろ液量 Q_{max} と最小基準ろ液量 Q_{min} の間を基準ろ液量 Q_0 として幅を持たせ、脱水ケーキ含水率を基に制御する場合には、最大含水率 W_{max} と最小含水率 W_{min} の間を基準含水率 W_0 として幅を持たせる。)

脱水助剤の初期供給量 B_0 、最大供給量 B_{max} 、最小供給量 B_{min} 、段階的に増減させる供給量幅 b を設定する。

初期添加率 A_0 、最大添加率 A_{max} 、最小添加率 A_{min} 、段階的に増減させる添加率幅 a を設定する。

圧入ポンプ 7 の定格回転数 N を設定する。
20

【0036】

B. 運転開始

上記基準値 P_0 、 B_0 、 A_0 及び定格値 N にて各機器を運転する。尚、圧入ポンプ 7 は常時定格回転数 N 、凝集剤供給ポンプ 13 は計測器 10 の計測値に従って比例制御で運転する。

【0037】

C. 圧入圧力比較

凝集スラリーを固液分離装置 20 に圧入する際の圧入圧力を測定し、基準圧力 P_0 と比較する。

圧入圧力の計測値 P が基準圧力 P_0 内にある場合は、各機器の運転を現状の状態で維持する。
30

計測値 P が基準圧力 P_0 より小さい場合は、フローチャートの D へ移行して圧入圧力を上昇させる制御を行う。

計測値 P が基準圧力 P_0 より大きい場合は、フローチャートの H へ移行して圧入圧力を下降させる制御を行う。

【0038】

D. 脱水助剤の最大供給量比較

上記フローチャート C において、圧入圧力の計測値 P が基準圧力 P_0 より小さい場合は、圧入圧力を上昇させるために脱水助剤を増加させるべく、段階的に増加させる供給量幅 b を加味した供給量 B と最大供給量 B_{max} とを比較する。
40

変更後の脱水助剤の供給量 B が最大供給量 B_{max} より小さい場合は、フローチャートの E へ移行して脱水助剤の供給量を段階的に増加させる制御を行う。

変更後の脱水助剤の供給量 B が最大供給量 B_{max} より大きくなる場合は、フローチャートの F へ移行して凝集剤添加率を段階的に増加させる制御を行う。

【0039】

E. 脱水助剤供給量(増)

上記フローチャート D において、変更後の脱水助剤の供給量 B が最大供給量 B_{max} より小さい場合は、脱水助剤の供給装置 6 を調整し、予め設定した分だけ脱水助剤の供給量を増大させる制御を行う。本実施例の供給装置 6 はスクリュー式であるので、スクリューの回転速度を増大させる制御を行うが、ベルト式等の他の供給装置の場合、ベルトの搬送速
50

度を増大させる等の供給量を増大させる制御を適宜行う。

【0040】

F．凝集剤添加率の最大添加率比較

上記フローチャートDにおいて、変更後の脱水助剤の供給量Bが最大供給量B_{max}より大きくなる場合は、凝集剤の添加率を調整して圧入圧力を上昇させるべく、段階的に増加させる添加率幅aを加味した添加率Aと最大添加率A_{max}とを比較する。

変更後の凝集剤の添加率Aが最大添加率A_{max}より小さい場合は、フローチャートのGへ移行して凝集剤の添加率を段階的に増加させる制御を行う。

変更後の凝集剤の添加率Aが最大添加率A_{max}より大きくなる場合は、フローチャートのLへ移行して、警報を発するか、あるいは固液分離装置20の運転を自動停止させる制御を行う。 10

【0041】

G．凝集剤添加率（増）

上記フローチャートFにおいて、変更後の凝集剤の添加率Aが最大添加率A_{max}より小さい場合は、凝集剤供給ポンプ13を調整し、予め設定した分だけ凝集剤添加率を増大させる制御を行う。

【0042】

H．凝集剤の最小添加率比較

上記フローチャートCにおいて、圧入圧力の計測値Pが基準圧力P₀より大きい場合は、圧入圧力を下降させるために凝集剤添加率を減少させるべく、段階的に減少させる添加率幅aを加味した添加率Aと最小添加率A_{min}とを比較する。 20

変更後の凝集剤の添加率Aが最小添加率A_{min}より大きい場合は、フローチャートのIへ移行して凝集剤の添加率を段階的に減少させる制御を行う。

変更後の凝集剤の添加率Aが最小添加率A_{min}より小さくなる場合は、フローチャートのJへ移行して脱水助剤の供給量を段階的に減少させる制御を行う。

【0043】

I．凝集剤添加率（減）

上記フローチャートHにおいて、変更後の凝集剤の添加率Aが最小添加率A_{min}より大きい場合は、凝集剤供給ポンプを調整し、予め設定した分だけ添加率を減少させる制御を行う。 30

【0044】

J．脱水助剤の最小供給量比較

上記フローチャートHにおいて、変更後の凝集剤の添加率Aが最小添加率A_{min}より小さくなる場合は、脱水助剤の供給量を調整して圧入圧力を下降させるべく、段階的に減少させる供給量幅bを加味した供給量Bと最小供給量B_{min}とを比較する。

変更後の脱水助剤の供給量Bが最小供給量B_{min}より大きい場合は、フローチャートのKへ移行して脱水助剤の供給量を段階的に減少させる制御を行う。

変更後の脱水助剤の供給量Bが最小供給量B_{min}より小さくなる場合は、フローチャートのLへ移行して、警報を発するか、あるいは固液分離装置20の運転を自動停止させる制御を行う。 40

【0045】

K．脱水助剤供給量（減）

上記フローチャートJにおいて、変更後の脱水助剤の供給量Bが最小供給量B_{min}より大きい場合は、脱水助剤の供給装置を調整し、予め設定した分だけ脱水助剤の供給量を減少させる制御を行う。

【0046】

L．警報・運転停止

一定時間経過後に再度圧入圧力を測定し、計測値が基準圧力内に復帰するまで上記動作を繰り返す。凝集剤が最大添加率あるいは脱水助剤が最小供給量に達しても圧入圧力が基準値内に復帰しない場合は、警報を発するか、あるいは固液分離装置20の運転を自動停止 50

する。

【0047】

本実施例では圧入圧力を一定に制御しているが、ろ液量に基づいて脱水助剤の供給量を制御しても同様のフローとなる。なお、脱水ケーキ含水率はフローチャートCにおいて、計測値と基準値の比較制御が反対となる。具体的には、計測値Wが基準含水率W₀より高い場合は、フローチャートのDへ移行して脱水助材の供給量を段階的に増加させる制御を行い、計測値Wが基準含水率W₀より低い場合は、フローチャートのHへ移行して脱水助材の供給量を段階的に増加させる制御を行う。

【0048】

図3(a)は「見かけ」、(b)は「真」の脱水ケーキ含水率・乾ケーキ処理量と脱水助剤添加率の実験データである。
10

脱水ケーキの見かけの含水率(見かけの処理量)とは、脱水助剤や凝集剤等の添加物の重量を含めた実測値であり、真の含水率(真の処理量)とは、この実測値から添加物の乾燥重量を除いた汚泥重量に対する含水率を算出した値である。

被処理液：下水汚泥

脱水助剤：膨張軟化処理を施した粉殻

【0049】

脱水助剤の供給量を増加するにしたがって、脱水ケーキ含水率は低下し、ケーキ処理量は増加している。これは、脱水助剤の重量を含めた「見かけ」だけでなく、脱水助剤の重量を除いた「真」の脱水ケーキ含水率・ケーキ処理量でも同様の傾向を示している。
20

【0050】

これは、バイオマスに含まれる組織状物を下水汚泥に添加することにより、下水汚泥の脱水性・ろ過性が向上したためであり、脱水性能が「見かけ」だけでなく「真」でも向上する。

【産業上の利用可能性】

【0051】

本発明の固液分離装置の汚泥脱水処理システムは、圧入ポンプや固液分離装置の複雑な制御を必要とせずに、優先的に凝集剤の使用量を削減しつつ、脱水助剤の供給量を調整して汚泥性状を最適に制御することができる。したがって、処理原液の性状が季節や天候等で刻々と変動する下水汚泥を固液分離する各種固液分離装置に適用できる。また、高価な凝集剤の過剰添加がなく、脱水助剤としてバイオマスを用いているので、発熱量の高い脱水ケーキを生成することができ、環境配慮型の汚泥脱水処理システムである。
30

【符号の説明】

【0052】

20 固液分離装置

P 圧入圧力の計測値

P₀ 基準圧力

Q ロ液量の計測値

Q₀ 基準ロ液量

W 脱水ケーキ含水率の計測値

W₀ 基準含水率

B 脱水助剤の供給量

b 供給量幅

B_{max} 最大供給量

B_{min} 最小供給量

A 凝集剤材の添加率

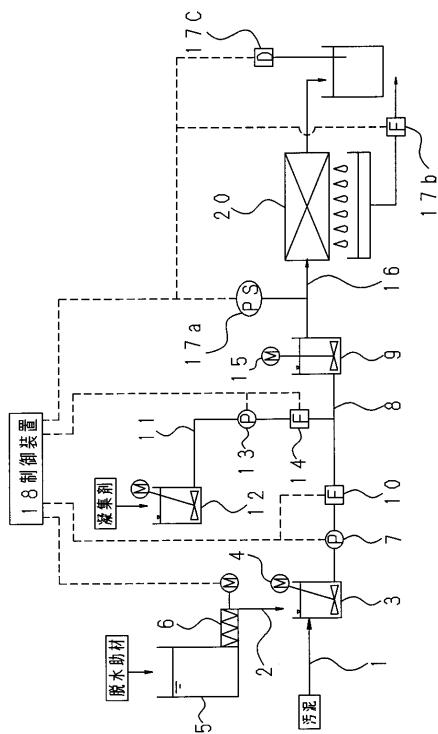
a 添加率幅

A_{max} 最小添加率

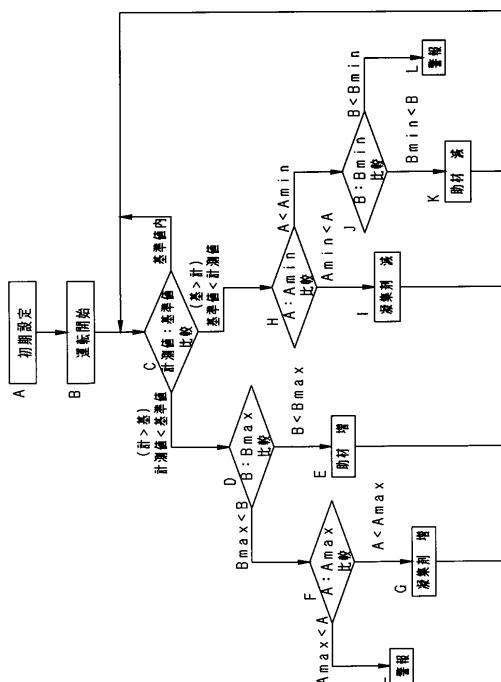
A_{min} 最大添加率

40

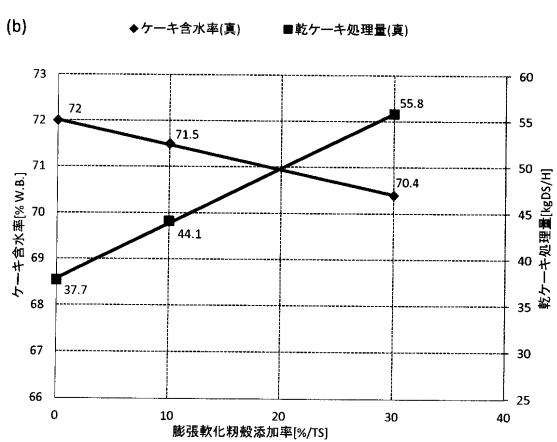
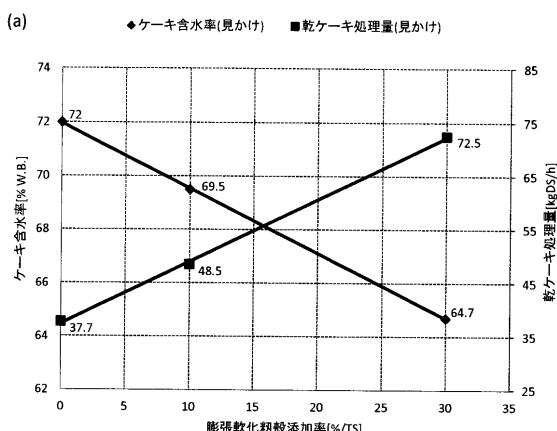
【 図 1 】



【 叁 2 】



【図3】



フロントページの続き

(56)参考文献 特開2009-220085(JP,A)
特開2006-000766(JP,A)
特開2008-221060(JP,A)
特開昭55-099397(JP,A)
特開2006-305518(JP,A)
特表平11-511068(JP,A)
国際公開第97/007065(WO,A1)
特開2003-230900(JP,A)

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)

C 02 F	11 / 14
B 01 J	20 / 24
B 09 B	3 / 00
C 02 F	11 / 12