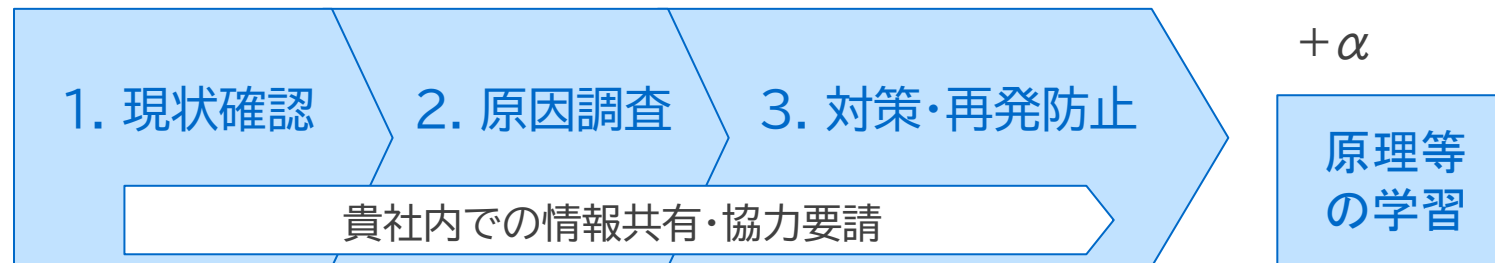


こんなときどうする？

「凝集加圧浮上の処理水にSSがリークしはじめている」

トラブル対応の基本ステップ (↓クリックで該当ページへ遷移します)



<免責事項>

本資料は、表題のテーマに対するすべての原因・調査方法・対策を網羅しているものではありません。

問題の解決には、現場の情報やデータが必要な場合もあるため、本資料で対応が困難な場合は装置メーカー等へご相談ください。

ステップ 1. 現状確認

法令順守の確認

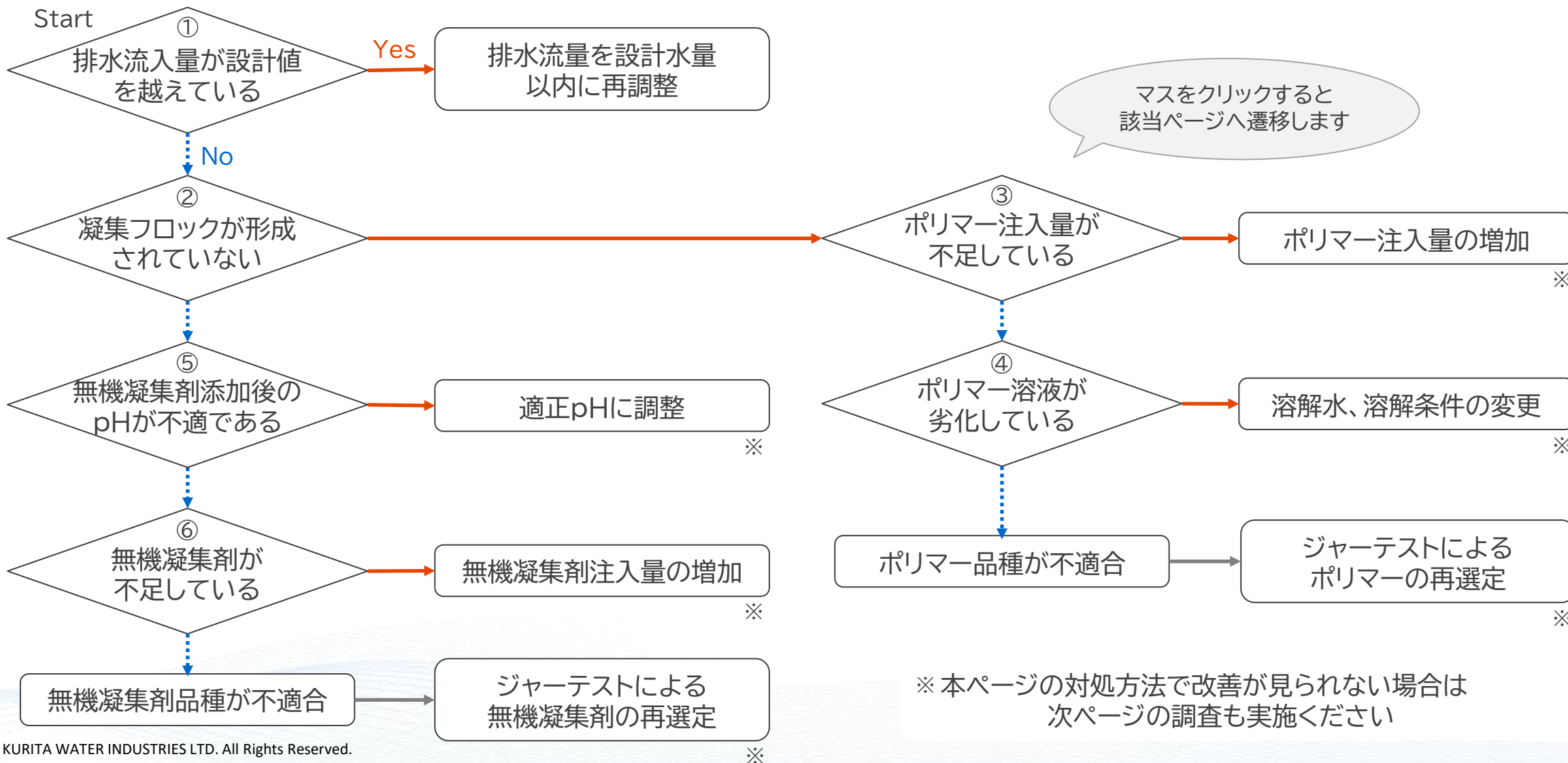
- 放流水質(SS)が、法令・条例、各種協定の基準値を超過している
 - ⇒ 社内窓口を通じて自治体等へ報告をするなど、法令遵守へ向けた取り組みが必要です

緊急対応の確認

- 間もなく、処理水のSSが法令・条例、各種協定の基準値を越えそうな状態である
 - ⇒ ① 一時的に通水量を絞り、処理の安定化を図ってください
 - ② 空いている貯槽等があれば、処理水を移送し貯めてください
 - ③ 排水の流入を止める等、製造側にSOSを発信してください(①,②で改善されない場合)
 - ⇒ 状態が落ち着き次第、次ページ以降の確認事項に沿って、原因調査・対策を進めてください

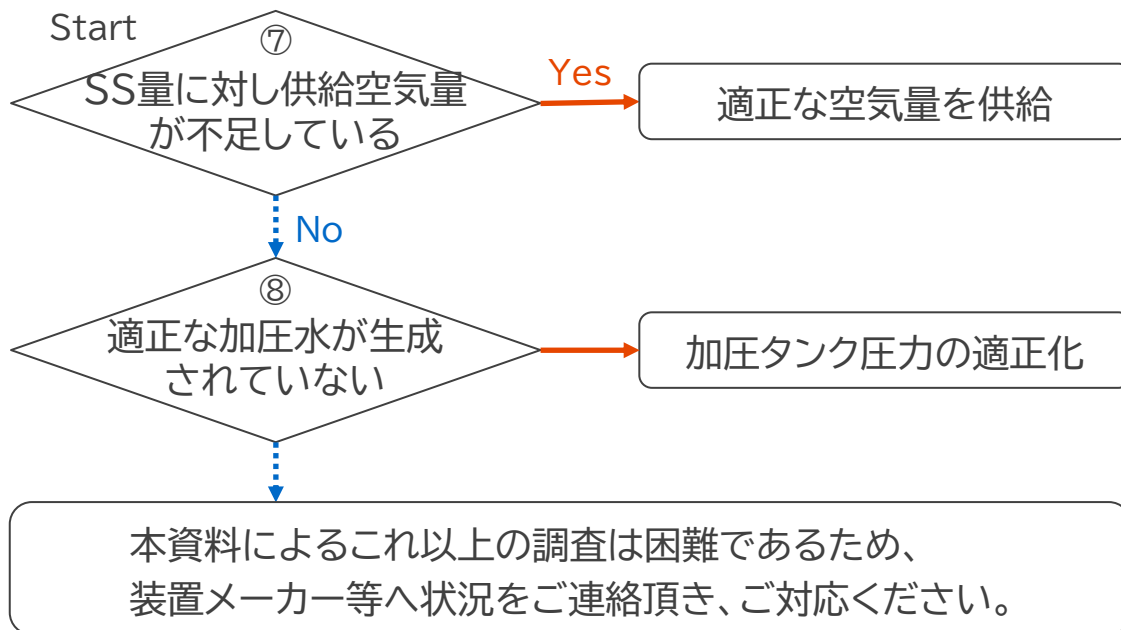
ステップ 2. 原因調査 (1)

フローチャート 「凝集加圧浮上の処理水にSSがリークしはじめている(凝集処理・薬品系)」



ステップ 2. 原因調査 (2)

フローチャート 「凝集加圧浮上の処理水にSSがリークしはじめている(加圧浮上・設備系)」



ステップ 2. 原因調査 ①

調査 ①

フローチャート
へ戻る

設計値に対する排水流入量を調べる。

<調査方法>

- 配管上の流量計を確認する。
- 配管上に流量計がない場合、老朽化していない立上がり配管があれば、非接触型の流量計を取り付け確認する。
- 製造側等からの排水を一時的に止められる場合、貯留槽の水量変化(水位高さ×底面積)で算出することもできる。

ジャッジ ①

- 排水流入量が設計値を超えている。
処理水へのSSリークは、**設計上の処理能力を超えた排水が流入している**ことが原因であると
考えられます ⇒ [対策・再発防止へ](#)
- 排水流量は設計値を超えていない。
⇒ [調査 ②へ](#)

ステップ 2. 原因調査 ②

調査 ②

フローチャート
へ戻る

凝集フロックの形成状態を調べる。

<調査方法>

□ ポリマー(高分子凝集剤) 添加後の凝集水をビーカーでサンプリングして観察する。

ジャッジ ②

□ フロックが形成されていない、もしくは普段より明らかに小さい。

ポリマーに関する問題があることが考えられます ⇒ [調査 ③へ](#)

□ フロックは形成しているが、処理水が濁っている。

無機凝集剤に関する問題があることが考えられます ⇒ [調査 ⑤へ](#)

※ 判断がつかない、いずれにもあてはまる場合は、両方の調査を進めてください

ステップ 2. 原因調査 ③

調査 ③

フローチャート
へ戻る

排水流量に対し、ポリマー(アニオン高分子凝集剤)の添加濃度が規定通りかを調べる。

<調査方法>

□ ポリマー添加濃度[mg/L] を以下の計算式から求め、規定値※1と比較する。

ポリマー吐出量[mL/min] × ポリマー溶液濃度[mg/mL]※2 ÷ 排水流入水量[L/min]

※1 設計時などに排水水質に合わせジャーテストで設定された値 (例: 1% = 10×10^3 mg/L)

※2 粉末品やエマルション品、液体品のポリマーを排水に添加するために調製した、ポリマー溶液の濃度

ジャッジ ③

□ ポリマーの添加濃度が規定より低い。

処理水へのSSリークは、**ポリマー添加量が不足している**ためであると考えられます

⇒ [対策・再発防止へ](#)

□ ポリマーの添加濃度は規定通りである。

⇒ [調査 ④へ](#)

ステップ 2. 原因調査 ④

調査 ④

フローチャート
へ戻る

ポリマー溶液が劣化していないかを調べる。

<調査方法>

- 現場でサンプリングしたポリマー溶液と、現場と同じ溶解水で規定濃度に調製したポリマー溶液の粘性を比較する。
 - ・ 薬さじで混ぜた感触を比較する。
 - ・ 薬さじの細いほうの先をポリマー液につけ、一定の速さで引き上げたときの糸曳きが切れるまでの長さを比較する(厳密には粘度と違って曳糸性といいますが、代用できます)。

ジャッジ ④

- 現場でサンプリングしたポリマー溶液の粘性のほうが高い。
処理水へのSSリークは、**ポリマー溶液が劣化している**ためであると考えられます
⇒ [対策・再発防止へ](#)
- 両ポリマー溶液の粘性は変わらない、もしくは現場でサンプリングしたポリマー溶液のほうの粘性が高い。
処理水へのSSリークは、**ポリマー品種が排水に適合していない**ためであると考えられます
⇒ ポリマーの品種を再選定する必要があるため、ポリマーの供給業者等に状況を伝え、ご対応ください。

ステップ 2. 原因調査 ⑤

調査 ⑤

無機凝集剤添加後のpHは適正であることを調べる。

<調査方法>

校正したpH計で、凝集槽pHが中性域(6~8)であるか確認する。

※ 凝集槽pHを中性域(6~8)で管理されている設備を対象としています

フローチャート
へ戻る

ジャッジ ⑤

pHが中性域から外れている。

処理水へのSSリークは、**無機凝集剤添加後のpHが不適である**ためと考えられます

⇒ [対策・再発防止へ](#)

pHは中性域である。

⇒ [調査 ⑥へ](#)

ステップ 2. 原因調査 ⑥

調査 ⑥

フローチャート
へ戻る

排水流量に対し、無機凝集剤の添加濃度が規定通りかを調べる。

<調査方法>

- 無機凝集剤添加濃度[g/L] を以下の計算式から求め、規定値※1と比較する。
無機凝集剤吐出量[mL/min] × 無機凝集剤比重[g/mL]※2 ÷ 排水流入水量[L/min]
※1 設計時などに排水水質に合わせジャーテストで設定された値 (例: 1% = 10 g/L)
※2 ご使用の無機凝集剤のSDSに記載の比重を単位換算して使用 (例: 1 g/cm³ = 1 g/mL)

ジャッジ ⑥

- 無機凝集剤の添加濃度が規定より低い。
処理水へのSSリークは、無機凝集剤の添加量が不足しているためであると考えられます
⇒ [対策・再発防止へ](#)
- 無機凝集剤の添加濃度は規定通りである。
処理水へのSSリークは、無機凝集剤の品種・添加濃度が排水に適合していないためであると考えられます
⇒ ① 排水性状の大きな変化を想定し、暫定的に添加率を上げて改善するかを確認する。
② 無機凝集剤の品種を再選定し、添加濃度を再設定する必要があります。
凝集剤の供給業者等に状況を伝え、ご対応ください。

ステップ 2. 原因調査 ⑦

調査 ⑦

フローチャート
へ戻る

流入SS量に対して、必要な空気量が供給されているかを調べる。

<調査方法>

- 流入SS量と空気量を測定し、気固比 = A-空気量(kg)/S-懸濁物質量(kg)の設計値もしくは目安値からの計算値※と比較する。 ※以下に気固比からの必要空気量の計算例を記載します

<事前確認項目・条件例>

流入SS量 500 [mg/L]
排水量 50 [m³/h]
気固比 設計値もしくは 0.06※一般的な目安値
空気溶解効率 65 %※一般的な目安値

<計算例>

排水1m³当りの必要空気量 = SS量 × 気固比(A/S)
= 500[g] × 0.06 = 30[g]
空気1mol = 28.8[g] = 22.4[L]より、30[g] = 23.3[L]
空気溶解効率65%より、23.3[L] ÷ 0.65 = 35.8[L]
排水量 = 50[m³/h]なので、
必要空気量 = 50[m³/h] × 35.8[L/m³] = 1.79[m³/h]

ジャッジ ⑦

- 空気量が設計値もしくは計算値より低い。
処理水へのSSリークは、**必要量の空気が供給されていないため**であると考えられます
⇒ [対策・再発防止へ](#)
- 空気量は設計値もしくは計算値と、同等かそれ以上
⇒ [調査 ⑧へ](#)

ステップ 2. 原因調査 ⑧

調査 ⑧

フローチャート
へ戻る

適正な加圧水が生成されているかを調べる。

<調査方法>

- 加圧水のサンプリングと観察により診断する。
 - ① 加圧タンクのブロー弁から加圧水を500mLビーカーに採取する。
 - ② 静置し、微細気泡がなくなるまでの時間を測定する。

ジャッジ ⑧

- 微細気泡の持続時間が30秒未満である。
 - 処理水へのSSリークは、**加圧タンクの圧力が不足しているため**であると考えられます
 - ⇒ [対策・再発防止へ](#)
- 微細気泡の持続時間が30秒以上である。
 - ⇒ 空気の供給量や、加圧タンクの圧力に問題はないようですが、本資料でのこれ以上の調査は困難であるため、装置メーカー等へ状況をご連絡頂き、ご対応ください。

ステップ 3. 対応・再発防止①

これまでの調査から想定される原因ごとに、対策と再発防止策をまとめました。

フローチャート
へ戻る

想定原因	対策	再発防止策
設計上の処理能力を超えた排水が流入している	<ul style="list-style-type: none">・排水流量を設計水量以内に再調整する・排水処理に流せない余剰排水は、空いている貯槽に一時的に逃がす・生産調整等により排水量を下げる	<ul style="list-style-type: none">・流量計がなければ設置する・排水流量が設計値内であることを定期監視する
ポリマー添加量が不足している	<ul style="list-style-type: none">・添加量を規定値に調整する・吐出量を設定通りに合わせる	<ul style="list-style-type: none">・添加量を定期的に確認する・合わせて溶液の粘性も確認する
ポリマー溶液が劣化している (右の劣化要因のうち、あてはまるものについてご対応ください)	<ul style="list-style-type: none">① 溶解水の水質が悪いことによる劣化 ⇒溶解水源を変更する(詳細へのリンク)② 長時間(溶解後4日以上)使用による劣化 ⇒再溶解して使用する③ 微生物による劣化 ⇒ 防止剤を添加する(詳細へのリンク)④ 過剰攪拌による劣化 ⇒ 攪拌時間を変更する(詳細へのリンク)⑤ 薬注ポンプが不適であることによる劣化 ⇒ 適正ポンプへ変更する(詳細へのリンク)	<ul style="list-style-type: none">① 水質変化が予想されたら水質分析により確認する② 標準的には溶解後3日以内に使用するよう管理する③ 溶解水の変更を検討する④ 設備更新時も適正条件とする⑤ 設備更新時も適正条件とする

[次のページへ続く](#)

ステップ 3. 対応・再発防止 ②

これまでの調査から想定される原因ごとに、対策と再発防止策をまとめました。

フローチャート
へ戻る

想定原因	対策	再発防止策
無機凝集剤添加後のpHが不適である	<ul style="list-style-type: none">・pH調整剤の添加率を調整し中性域※とする・現場pH計の数値が合っていないければ、清掃・交換、校正し、正しい値で管理する <p>※対象:凝集槽pHを中性域(6~8)で管理されている設備</p>	<ul style="list-style-type: none">・pH制御プログラムが不適であれば改善する(詳細へのリンク)・現場pH計の定期清掃と定期校正を実施する
無機凝集剤の添加量が不足している	<ul style="list-style-type: none">・添加量を規定値に調整する・吐出量を設定通りに合わせる	<ul style="list-style-type: none">・吐出量を定期的に確認する・無機凝集剤の析出によるポンプや配管の詰まりがないかを定期的に確認する
必要量の空気が供給されていない	<ul style="list-style-type: none">・設計値または計算値通りの空気量を供給する・上記の対応が困難、もしくは改善が不十分の場合、浮上剤の添加を検討する(詳細へのリンク)	<ul style="list-style-type: none">・空気量を定期的に確認する
加圧タンク圧力が不足している	<ul style="list-style-type: none">・適正な加圧水が得られる圧力を確保する・上記の対応が困難、もしくは改善が不十分の場合、浮上剤の添加を検討する(詳細へのリンク)	<ul style="list-style-type: none">・加圧水を定期的にサンプリング、観察し、圧力不足がないかを確認する

原理等の学習には、[排水\(基礎編\)](#)コンテンツをご利用ください。

お客様ページからご利用いただけるチャットボットでも、よくあるトラブルについてご案内しています。



要因 ①

溶解水の水質が悪いことによる劣化

対応・再発防止
一覧へ戻る

対策詳細 ①

ポリマーの劣化・効果低下を早めるため、使用する溶解水源は、以下の項目に留意し選定ください。

pH, M-アルカリ度

カチオン、両性ポリマーには、pH8以下、M-アルカリ度100mg/L 以下の溶解水を使用する。

全硬度

ノニオン、アニオンポリマーには、全硬度200mg/L以下の溶解水を使用する。

残留塩素

残留塩素はポリマーの分子を切断するため、1mg/L 以下の溶解水を使用する。

鉄イオン

ノニオン、アニオン、両性ポリマーには、鉄イオン 0.5mg/L以下の溶解水を使用する。

電気伝導度

高すぎるとポリマーが収縮し溶解しにくくなる。目安の数値はないものの、少なくとも海水は使用推奨されない。

懸濁物質・SS

懸濁物質やSSポリマーと凝集してしまうため、目安の数値はないものの、ほとんど含まれない溶解水を使用することが望ましい。

要因 ③

微生物による劣化

対応・再発防止
一覧へ戻る

対策詳細 ③

ポリマー溶液には、現場の状況により微生物(スライム)が発生する場合があります。原因は溶解水の水質(例えば、溶解水自体がスライムの発生しやすい処理水等である)に起因する 경우가ほとんどであり、**通常は水道水への変更を行えば解決します。**水道水への変更が難しい場合は、**スライムコントロール剤の適用**も可能であるため、水処理薬品メーカーへご相談ください。

要因 ④

過剰攪拌による劣化

対応・再発防止
一覧へ戻る

対策詳細 ④

ポリマーの溶解時の過剰攪拌は、ポリマー分子を切断しやすく、劣化の原因となります。溶解に要する時間は標準的には30～60分※であるため、これより長い場合は、以下の点にも留意のうえ、攪拌時間を短縮を試行ください。※ノニオンポリマーの場合は、溶解に2～3時間を要する場合があります

□ 溶解水の温度

低温であるほど溶解時間は長くなるが、40℃以上では溶解後に劣化しやすくなる。

ポリマーの溶解には、常温に近い溶解水を使用する。

□ 溶解水の塩類濃度

塩類濃度が高いほど溶解に要する時間が長くなるため、低い塩類濃度の溶解水で試行する。

要因 ⑤

薬注ポンプが不適であることによる劣化

対応・再発防止
一覧へ戻る

対策詳細 ⑤

ポリマー溶液の薬注ポンプを確認してください。

ギア・渦巻ポンプはいずれもポリマー分子を切断しやすいため適しません。

一般的に推奨されるのは、**高粘性対応仕様**の以下のタイプのポンプです。

- ダイヤフラムポンプ
- プランジャーポンプ
- 軸ねじポンプ

pH制御プログラム改善の詳細

前提

pH計の洗浄や校正により、正しいpHを指しているかを確認してください。

対応・再発防止
一覧へ戻る

詳細

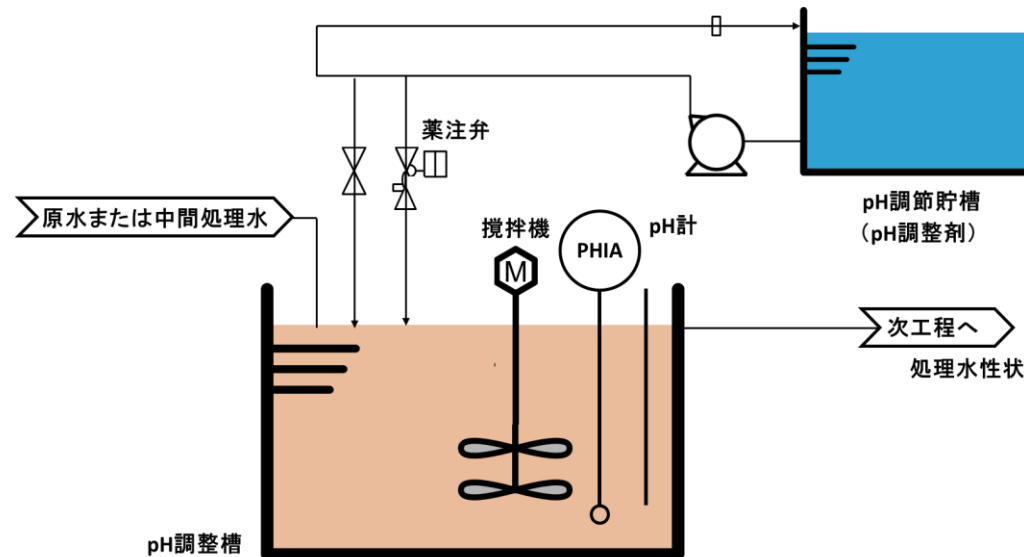
排水性状の変化等でpHコントロールが難しくなった場合は、制御プログラムを1)~3)の順に高度化させることで改善される可能性があります。

1)ON/OFF制御（参考図1）

もっともシンプルな1点制御です。

設定値を変えることが改善に繋がる場合もあります。

[次のページへ続く](#)



参考図1. 1段中和処理フロー(1点制御方式)

pH制御プログラム改善の詳細

対応・再発防止
一覧へ戻る

2) 多段制御

アルカリ剤のみを使用する場合に、例えば以下のように注入量を変える制御方法です(参考図2)。

pH5以下(アルカリ剤100%)→pH6以下(アルカリ剤50%)

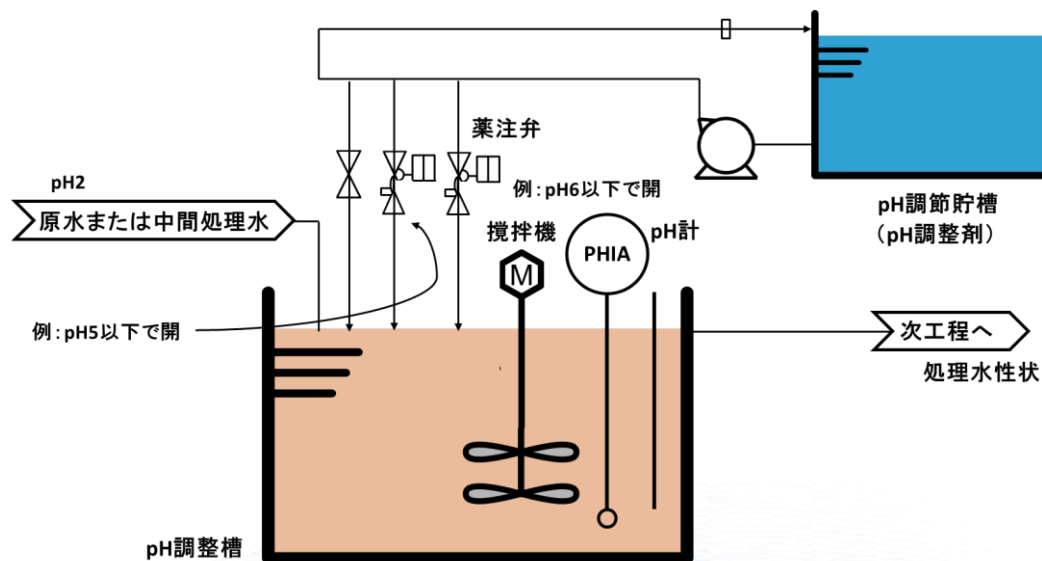
→pH7以下(アルカリ剤20%)→pH7.5以上(アルカリ剤添加なし)

近い考え方で「二段中和方式」もあります(参考図3)。

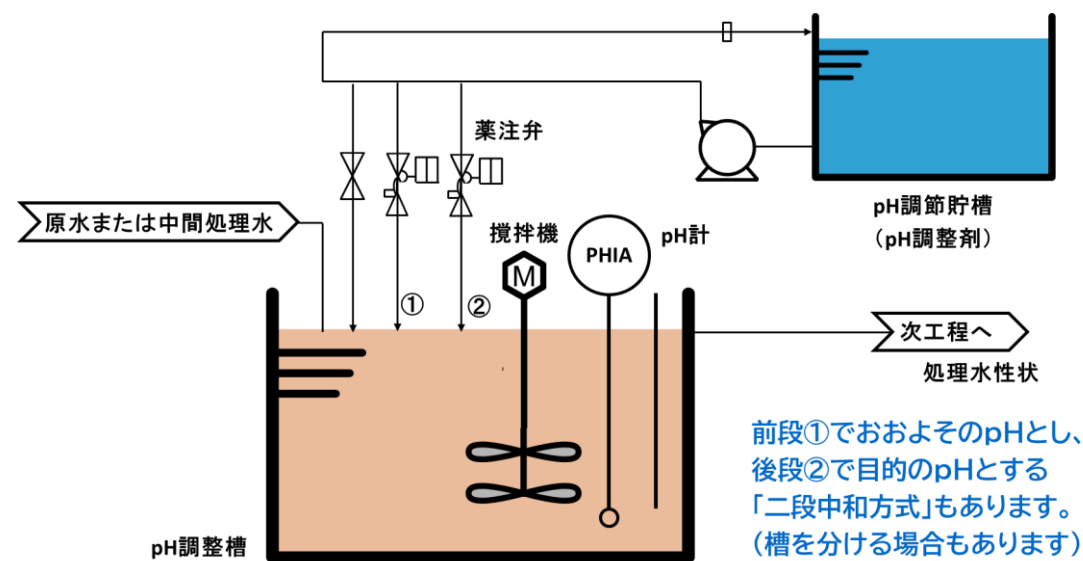
3) PI(D)制御

微分(や積分)の演算を取り入れた手法です。

難易度が高いため、制御プログラムの専門知識を持つ業者との協働を推奨します。



参考図2. 多段制御処理フロー(多接点ON/OFF注入方式)



参考図3. 二段中和処理フロー(二段中和方式)

浮上剤とは

対応・再発防止
一覧へ戻る

排水中の懸濁物質(SS)などを除去するには、薬剤を用いた凝集処理を行います。

最も一般的な組み合わせ：無機凝集剤 + pH調整剤 + ポリマー(アニオン高分子凝集剤)

- ・上記の処理で生成した凝集フロックは、浮上装置で分離することがあり、加圧空気を利用した微細気泡による浮上分離が一般的です。このときにフロック浮上を促進するのが(加圧)浮上剤です。
- ・浮上剤は、**発泡の促進**と**凝集フロックへの泡の付着促進**効果を示します。
添加は、ポリマーの添加後、あるいはポリマーと共に溶解し同時添加、まれに加圧空気タンクに直接注入します。

[次のページへ続く](#)

添加濃度の算出方法

対応・再発防止
一覧へ戻る

浮上剤添加濃度[mg/L]の計算式

$$\text{浮上剤溶解液の吐出量[mL/min]} \times \text{浮上剤の溶解濃度[g/mL]}_{※} \div \text{排水流入量[m}^3\text{/h]}$$

※ 浮上剤は原液添加も可能、高分子凝集剤に同時溶解して添加することもできます。

<計算例>

$$\text{浮上剤吐出量} = 1,000 \text{ [mL/min]}$$

$$\text{浮上剤の溶解濃度} = 0.1 \% = 1 \text{ [mg/L]}$$

$$\text{排水流入水量} = 50 \text{ [m}^3\text{/h]} = 50 \times 10^3 \text{ [L/h]}$$

※ 浮上剤の比重はほぼ1.0(体積=質量)とします。

$$\begin{aligned} \text{浮上剤添加濃度[mg/L]} &= 1,000 \text{ [mL/min]} \times 1 \text{ [mg/L]} \times 60 \text{ [min/h]} \div 50 \times 10^3 \text{ [L/h]} \\ &= 1.2 \text{ [mg/L]} \end{aligned}$$