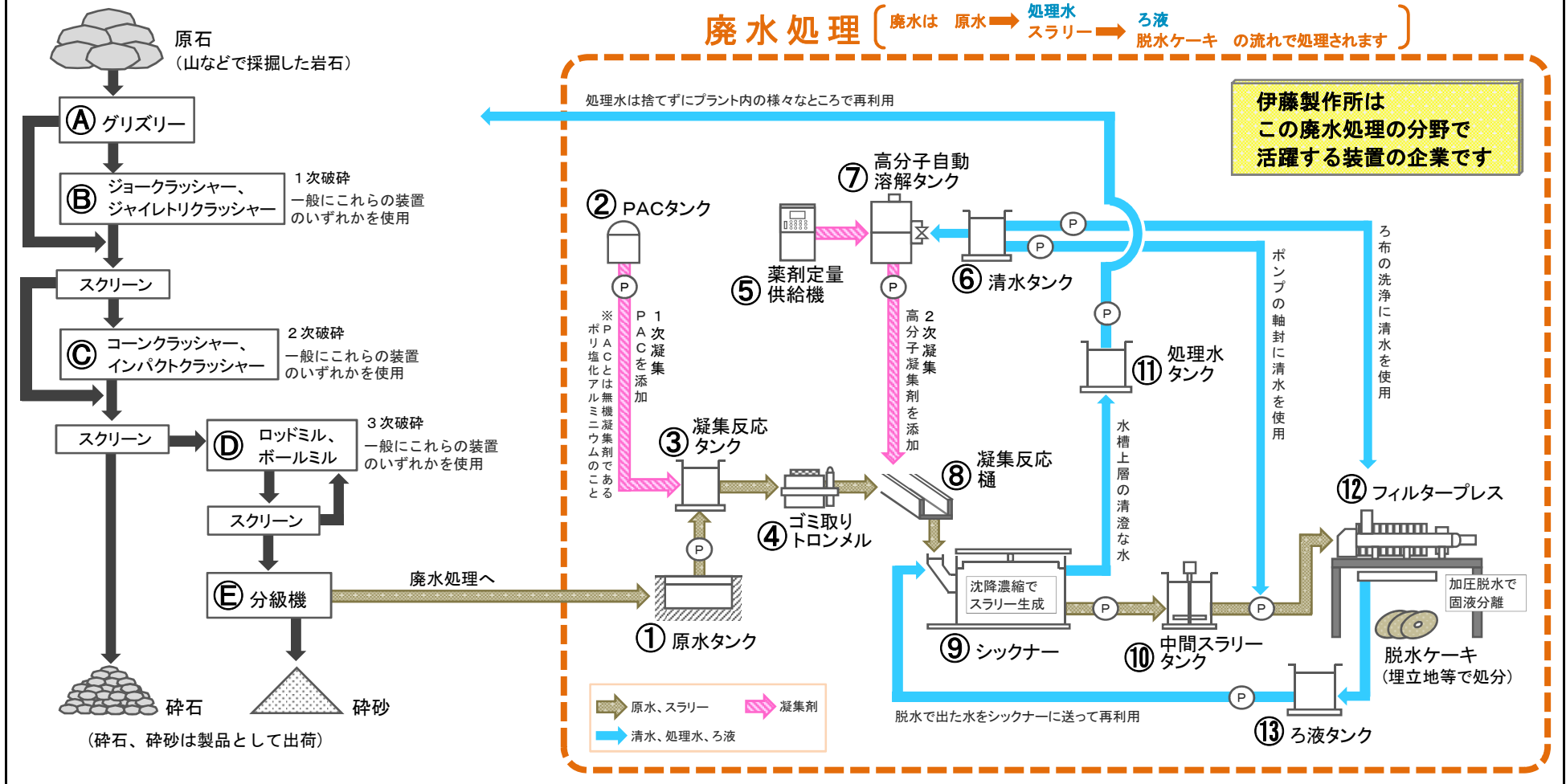


## 廃水処理の流れ ～骨材プラントの概略図での例～



### こつざい 骨材プラントとは

骨材とはコンクリートやモルタル等を作る時にセメントに混ぜる石や砂の総称。プラント(plant)はこの場合は「製造工場」の意。骨材プラントでは、山などで採掘した岩石を破碎、選別して、それぞれの用途に合わせて安心して使用できる砕石、砕砂等にします。破碎を何回も行うのは、大きな岩石を徐々に細かくしているためです。各工程で破碎機が違うのも、破碎する岩石の大きさが違うためです。図では3次破碎まで行っていますが、何回破碎するか、それぞれの工程でどんな装置を使うかはケースバイケースです。

### はいすいしより 廃水処理とは

骨材の生産、洗浄等で水を使う骨材プラントでは多量の廃水が出ます。廃水は、粘土、薬剤、その他の不純物が混じった濁水で、海や川に放出することはできません。そこでフィルタープレス(脱水機)で濁水の中の水分と固形分とを脱水分離し、水はプラント内で再利用、固形分の塊は埋立等に使用できる形にするといった処理をします。

## 装置の説明（骨材生産）

※専門的には鉱物の塊は大きさに関係なく岩石と呼びますが、ここでは大きさに合わせて、石、砂と分けて呼びます。

①	グリズリー	選別機の種類。ふるい。グリズリーバーと呼ぶ棒を並べて取り付けたふるいに岩石を投入してふるい分けます。目が大きく選別精度は低いですが、非常に頑丈。グリズリー(grizzly)は「ハイログマ」の意。並べたグリズリーバーが特徴的な長い爪を持つハイログマの手を連想させるか。
②	ジョークラッシャー ジャイレトリクラッシャー	破砕機の種類。石を破砕する装置。1次破砕で使用。ジョー(jaw)は「あご」の意。クラッシャー(crusher)は「押しつぶす物(人)、破砕機」の意。岩石を挟み込んで圧縮破砕する仕組みがあごで噛み砕く様であるため。 破砕機の種類。石を破砕する装置。1～2次破砕で使用。ジャイレトリ(gyratory)は「旋回」の意。コーンケーブと偏心旋回するマントルとの2つの円錐状の歯板の隙間に岩石を投入して圧縮破砕するため。
③	コーンクラッシャー インパクトクラッシャー	破砕機の種類。石を破砕する装置。2～3次破砕で使用。コーン(cone)は「円錐」の意。岩石の破砕に使う歯板の形が円錐状のため。構造はジャイレトリクラッシャーに似る。 破砕機、製砂機の種類。石を破砕する装置。2～3次破砕で使用。インパクト(impact)はこの場合は「衝撃、衝突」の意。岩石に衝撃を与えて破砕する仕組みのため。
④	ロッドミル ボールミル	破砕機、製砂機の種類。石を破砕する装置。2～3次破砕、製砂で使用。回転ドラムの中に多数のロッド(棒)が入っており、ドラムの回転によりロッドと石がぶつかることで石を粉砕。ボールミルより過粉碎が少なく、石が比較的均一な粒形になります。ミル(mill)は「粉砕機、製粉所」の意。 破砕機、製砂機の種類。石を破砕する装置。2～3次破砕、製砂で使用。回転ドラムの中に多数のボール(玉)が入っており、ドラムの回転によりボールと石がぶつかることで石を粉砕。ロッドミルより破砕能力があります。
⑤	ぶんきゆうき 分級機	選別機の種類。石を大きさごとに選別する装置。スクリーンでのふるい分けが困難な細かい石の選別や、不要物(製品とするのに適さない土砂や粘土など)を取り除くのに使われます。 分級機には湿式分級機と乾式分級機があります。 ・湿式分級機…水を利用して粒の大小・比重による沈降速度の違いで分級。スパイラル分級機、ドラム型分級機など。 ・乾式分級機…上昇気流を起こして遠心力と重力によって、細粒を上昇、粗粒を沈降させて分級。エアセパレーター。 ここでは湿式分級機を使用。分級機で取り除かれた不要物を含んだ廃水は原水タンクへ送ります。
	スクリーン	選別機の種類。石を大きさごとに選別する装置で、スクリーンはふるい装置の総称。スクリーンには振動型、回転型があり、それぞれの型に更に様々な機構のタイプがあります。 スクリーンの網目に岩石を投入し、「次の工程へ送る石」、「まだ粒が大きいので前の破砕機に送り返す石」、「不純物なので除去」等のようにふるい分けます。 スクリーン(screen)はこの場合は「(粗目の)ふるい」の意。

ここでは割愛していますが他にも、

「ホッパー」と呼ぶ、岩石を適量・適切に破砕機などの装置に投入する大きな漏斗(ろうと)、

「ベルトフィーダー」と呼ぶ、岩石をベルトコンベアで各所に運ぶ装置(輸送面がベルト以外の、エプロンフィーダー、プレートフィーダー等あり)、

「サイロ」と呼ぶ、生産した骨材を貯蔵する塔状の倉庫、

等が骨材プラントでは活躍しています。

ホッパー(hopper)はこの場合は「漏斗」の意。フィーダー(feeder)はこの場合は「供給機、送り装置」の意。サイロ(silo)は「貯蔵のための倉庫(主に塔状の倉庫)」の意。

## 装置の説明（廃水処理）

※専門的には鉱物の塊は大きさに関係なく岩石と呼びますが、ここでは大きさに合わせて、石、砂と分けて呼びます。

①	げんすい 原水タンク	原水を貯める水槽。一般的な水槽の形状の他、ため池やプールのようになっている場合も多いです。原水とはこの場合は処理前の水を指します。
②	PACタンク	PAC（ポリ塩化アルミニウム）という無機凝集剤（凝集剤には「無機」と「有機」があり）を貯めておくタンク。 凝集剤を粒子が漂う濁った水槽に添加すると、粒子は凝集剤に付着しだして大きな塊（フロック）になり沈んでいきます。これにより1つの水槽の中で、上層は粒子が微量な澄んだ水、下層は粒子が多量な高濃度の濁水、といった形に分離します。 無機凝集剤で粒子と葉が結合してフロックができ、有機凝集剤でフロック同士が結合して大きくなり、フロックが沈む流れです。
③	ぎょうしゅうざいはんのう 凝集剤反応タンク	原水に凝集剤を添加して混ぜ合わせる水槽。ここでの凝集剤添加を、1次凝集と呼びます。 水中に分散している固形分（粒子、微細な砂など）は凝集剤に付着していき、フロックと呼ぶ塊となります。1次凝集でできたフロックはまだ小さく水中を漂います。フロック（floc）は「（沈殿物などの）綿状の塊」の意。
④	と ゴミ取りトロンメル	回転ドラム式のふるいです。ドラムに張られた鉄網で原水中の異物がシックナーに混入するのを防ぐ装置。 トロンメル（trommel）は「回転ふるい」の意。
⑤	やくざいていりょうきょうきゅうき 薬剤定量供給機	高分子凝集剤という有機凝集剤を高分子自動溶解タンクに供給する装置。 高分子凝集剤は粉体と液体があり、ここでは粉体を使用。
⑥	せいすい 清水タンク	地下水、水道水等の綺麗な水を貯める水槽。 清水は、高分子凝集剤を溶く、ポンプの軸封水（ポンプに封をし、液が外に漏れる、空気が中に入る、を防ぐ水）、洗浄等に使用。
⑦	こうぶんしじどうようかい 高分子自動溶解タンク	粉体の高分子凝集剤を水で溶いて液状にし、これを供給する装置。
⑧	ぎょうしゅうはんのうとい 凝集反応樋	原水に凝集剤を添加して混ぜ合わせる樋。ここでの凝集剤添加を、2次凝集と呼びます。 凝集剤の添加で1次凝集で作られたフロック同士が付着し、フロックはさらに大きな塊となり沈みだします。
⑨	シックナー	濁水を沈降濃縮させる装置。1次、2次の凝集で大きくなったフロックは沈降し、水槽の底には固形分を多量に含む高濃度の濁水が溜まります。この高濃度の濁水をスラリー（懸濁液）と呼びます。一方、水槽の上層には濁りのない澄んだ水が溜まります。 シックナー（thickener）は「濃くするもの」の意。スラリー（slurry）は「泥、ぬかるみ、懸濁液」の意。 フィルタープレスで脱水した脱水ケーキが理想とする含水率にどれだけ近づくかは、スラリーに影響される部分が大きいです。その為、良いスラリーを作ることは廃水処理の要の1つとなります。含水率とは、物質に含まれている水分の割合のことです。
⑩	ちゅうかん 中間スラリートank	スラリーを貯める水槽。スラリーはタンク内の攪拌羽根で攪拌されてムラなく安定した濃度を保ちます。
⑪	しょうりすい 処理水タンク	シックナー上層の清澄な水（砂や凝集剤が完全に除去されたわけではない）はこの水槽に送られます。 この水は処理水と呼び、プラント内で再利用します。但し、処理により綺麗になったということでこの水も清水と呼ぶ場合があります。この場合でも清水タンクの水は清水と呼びますのでご注意ください。
⑫	フィルタープレス	脱水機の種類。水圧による加圧脱水でスラリーの中の水分と固形分とを分離させる装置。 脱水により濃厚な濁水だったスラリーの水分は更に少なくなり、脱水ケーキと呼ばれる固形分の塊になります。 脱水ケーキは主に埋立地等で処分。ケーキ（cake）は「平たく固めたもの、塊」の意。
⑬	えき ろ液タンク	フィルタープレスでの加圧脱水で排出された水（ろ液）を貯める水槽。貯めた水はシックナーへ送り再利用します。
	Ⓟ（ポンプ）	図中の「P」は、ポンプ（Pump）を表しています。圧力によって流体を移送先に送り込む装置。用途に合わせて様々なポンプを使用。 ポンプの名称でなくポンプの役割で呼ぶ場合が多いです。高分子凝集剤を凝集反応樋へ送る「高分子凝集剤ポンプ」、スラリーをフィルタープレスへ送る「スラリー打込ポンプ」（脱水の為、フィルタープレスにスラリーを高圧で送り込むことを打ち込むと言う）等。