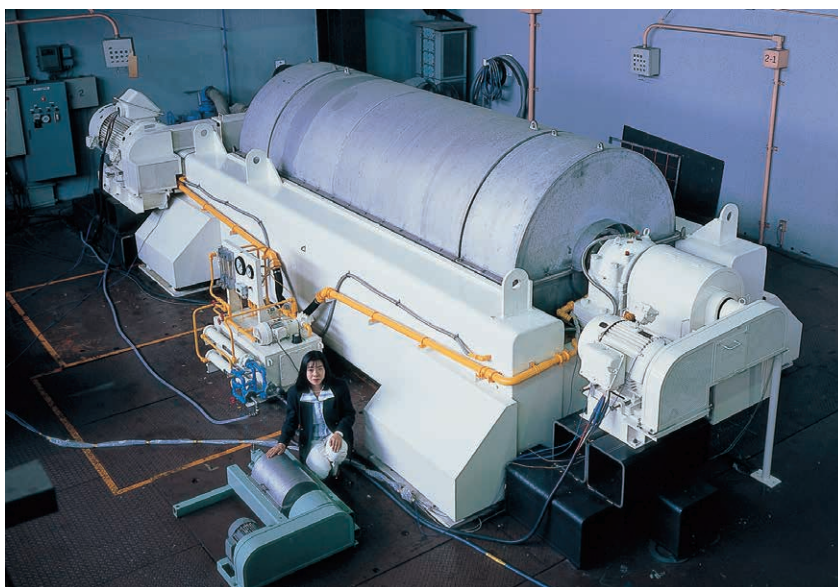


“ 回して分ける ”

多彩なラインナップで水処理や製造プロセスを支える分離装置

固体と液体を分ける、液体と液体を分けるなど、混合物の分離はさまざまな分野で利用され、その適用範囲や規模は多岐にわたる。大都市の下水処理のように大量の連続処理が必要な大型装置が稼働している一方、高価な薬品のように生産量が限られた製品を製造するための小規模な装置も活躍している。ここでは、効率的に分離処理することが可能な「スクリュウデカンタ形遠心分離機」を中心に、IHI の分離装置を紹介する。



スクリュウデカンタ形遠心分離機

IHI の多彩な分離装置ラインナップ

固体と液体の混合物から両者を分離する装置は、水処理や製造プロセスを中心に、社会の至るところで利用されている。水処理の例としては、各種工場排水、下水の処理があり、排水を河川に放流できるよう、水処理過程で発生する汚泥などに対し、固体と液体を分離している。製造プロセスの例としては、化学プラントや食品工場などさまざまなプラントや工場の製造ラインで、固体と液体を分離するプロセスに利用されている。

このように広範な分野で利用される分離装置については、IHI では「脱水機」および「ろ過機」に分類される製品群を充実させることで、お客様のさまざま

なニーズに対応している。IHI の脱水機は、後述するように、スクリュウデカンタ形遠心分離機、多重円板脱水機、ベルトプレス脱水機の3機種があり、それぞれに複数の型式がラインナップされている。また、ろ過機にも、後述するギナ連続遠心分離機と、詳細は割愛するが、IHI-リーフフィルタ、IHI-FUNDABACフィルタの計3機種がある。これらの多彩な製品群を自在に組み合わせ、お客様の目的に合わせて適切な提案ができることが、分離装置事業におけるIHIの強みである。

数ある製品群のなかで、ここでは、スクリュウデカンタ形遠心分離機をはじめとする脱水機に焦点を当てて紹介する。

スクリュウデカンタ形遠心分離機

スクリュウデカンタ形遠心分離機で固体と液体を分離する原理には、固体と液体の比重差が利用されている。スクリュウデカンタ形遠心分離機は固体の比重が液体よりも大きい場合に適用できる。固体と液体の混合液を容器にためると、液体に比べて比重の大きい固体は沈降し、沈殿物（固体）と上澄液（液体）に分離する。この容器を回転させて遠心力を加えると、固体の沈降を促進させ、容器が静止している場合に比べて短時間に分離させることができる。

次に、回転する容器の中に、僅かな回転差を与えたスクリュウコンベヤーを設ける。容器に堆積された固体は、スクリュウコンベヤーの作用によって移動し、脱水されて吐き出される。一方、分離によって澄んだ液体は排出口から排出される。

この状態で固体と液体の混合液を供給し続ければ、分離脱水された脱水固体は固体出口から、分離液体は液体出口から、それぞれ連続的に排出される。

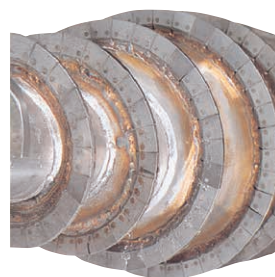
前述の原理によって稼働するスクリュウデカンタ形遠心分離機の構造をイラストに示す。原理の説明に出てきた“回転する容器”は「外胴ボウル」、 “スクリュウコンベヤー”は「内胴スクリュウ」とそれぞれ呼ばれる。固体と液体の混合物は、外胴ボウルに投入され、 $2\,000 \sim 6\,000 \text{ min}^{-1}$ の高速で回転させられることにより分離される。分離されて外胴ボウル内壁に蓄積した固体は、外胴ボウルに対して $10 \sim 20 \text{ min}^{-1}$ の回転差をつけて回転する内胴スクリュウのスクリュウ羽根でかき出される仕組みになっている。外胴ボウ

ルと内胴スクリュウとの間にはわずかな隙間があり、異なる回転数の回転体を安定して回転させる必要がある。

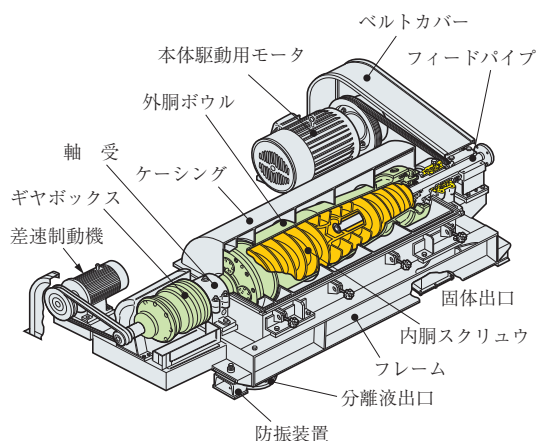
外胴ボウルと内胴スクリュウの回転数、回転体形状や内部構造などは、処理物の性状や処理量によって標準化されているが、特別な要求に対してはお客様の使い方に合わせて再設定し、個別に最適な仕様を適用している。

また、内胴スクリュウは稼働中に固形物と接触するため、スクリュウ羽根には高い耐摩耗性が要求される。このため、スクリュウ羽根の先端には耐摩耗性の優れた硬化材を肉盛りしている。特に摩耗の激しい処理物にも対応できるように、スクリュウ羽根先端に取り付ける超合金製の超耐摩耗チップも用意している。

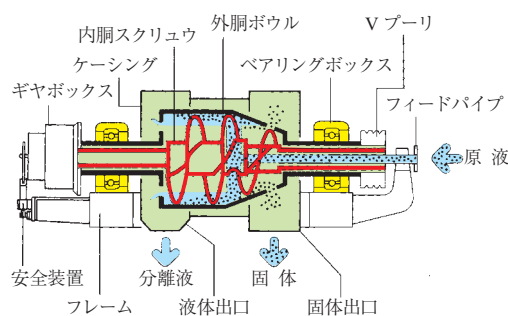
IHI スクリューデカンタ形遠心分離機には、高性能汎用タイプ、衛生面を重視したタイプ、固体・軽液・重液の三相分離タイプ、泥水・濁水をパワフルに処理する耐摩耗タイプなど、多彩なラインナップがあり、さまざまなお客様の多様なニーズに対応している。連続的に分離脱水するため、大量の原液をスピーディーに処理できる特長がある。一般的に、原液濃度範囲が $0.1 \sim 50\%$ 、原液中の固体粒子サイズが数 $\mu\text{m} \sim 5 \text{ mm}$ 程度まで処理可能という適用範囲の広さにも優れている。



超耐摩耗チップ



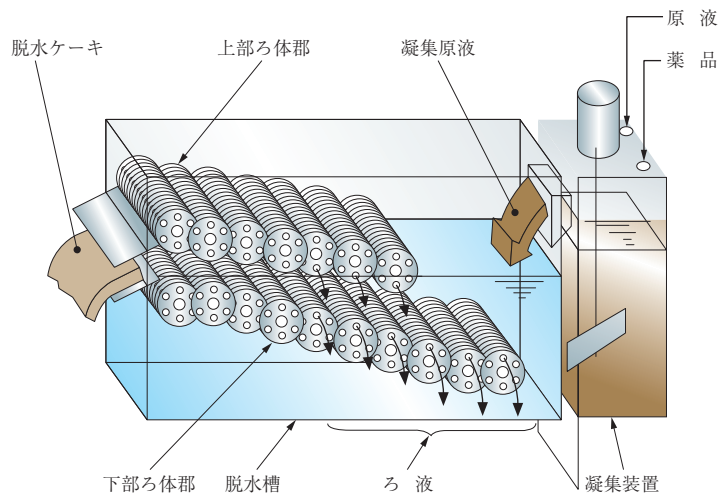
スクリュウデカンタ形遠心分離機の構造



スクリュウデカンタ形遠心分離機の原理



多重円板脱水機



多重円板脱水機の原理

多重円板脱水機

多重円板脱水機は、多数の薄板円板とスペーサーを交互に組み合わせて軸に固定したろ体複数本で構成され、液体と固体の分離は重力を利用している。

凝集フロックと呼ぶ液体中の微粒子が集まってできる塊はろ体の上で捉えられ、液体が分離・脱水されて固形分（ケーキ）となる。

ろ過された液体は薄板円板の隙間から流れ落ちてろ液室に排出される。ろ体上に堆積したケーキは、緩やかな回転によって自動的にかき取られ、出口方向へ移送される。移送されたケーキは最終的に液面上に露出し、水切り効果によって水分量が低下する。ケーキは出口直前に円板の回転数を一段低く抑えられることで圧力が加わり、さらに脱水の促進が図られる。こうして水切りと圧力によって脱水されたケーキは出口に押し出される。

多重円板脱水機は円板の回転速度が低速であるため、従来の脱水機と比べて低振動・低騒音である。また、密閉されたボックス内で分離・脱水する構造のため、臭気や液の飛散がないという特長がある。

ろ体幅 2 m の業界最大機種もラインナップしている。

ベルトプレス脱水機

ベルトプレス脱水機は、下水処理場での汚泥の分離や製紙工場での排水処理に使われている。2枚のろ布で処理物を挟み込み、脱水機内を進むことによりろ過・脱水する。

処理する原液は、凝集かく拌槽でかく拌した後、まずベルト上で重力脱水される。その後、大径ローラーと小径ローラーを用いて加圧する低压脱水部を経て、高压脱水部で最終圧搾をしたのち、ケーキかき取り部からケーキが排出される。

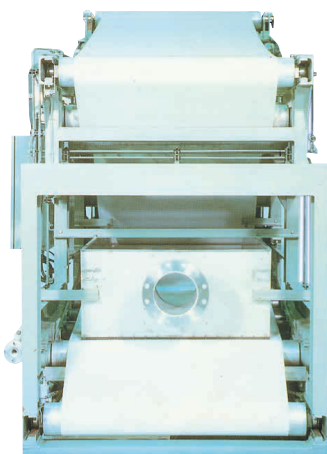
高压ベルトは短冊状のものを並べて使用し、ケーキに均等に圧力を加えることによりケーキ含水率の低減が可能であり、ろ液の排除にも効果的である。

ギナ連続遠心分離機

ギナ連続遠心分離機は、食品会社での果汁や調味料の製造、化学工業における薬品の製造に用いられている。

連続全自動遠心ろ過式の固液分離機で、上部に原液入口、下部に分離液出口と固形物の排出口を備えている。内部に原液を投入する円すい形のバスケットがあり、バスケットの内側には、多数のスリットを有するスクリーンが設置されている。スクリーンの内側には、円すい形ローターにらせん状の羽根をつけたスクレーパがセットされており、バスケットと同心で回転する。さらにその内側には、僅かな隙間をもって固体かき取り用のスクレーパがセットされている。このバスケットとスクリーンとスクレーパは、一定の相対速度をもって同一方向に高速回転する。

分離機上部の原液入口から投入された原液は、円すい形のスクリーン内側へ薄層となって分散し、固体はスクレーパによってかき取られ、下方に移行しながら脱水されてフレーム内部に排出する。一方、原液から分離された液体は、遠心力を受けて高速回転するスク



ベルトプレス脱水機

リーンのスリットを通過し、分離機出口から排出される。特に、分離固体の洗浄を必要とする場合は、洗浄液入口から洗浄液を供給する。

ギナ連続遠心分離機には、分離脱水工程が連続自動的で無人運転が可能、優れた脱水能力、脱水と同時に洗浄が可能、振動が軽微、据え付けが簡単、メンテナンスが容易という特長がある。

さまざまな分野で活躍する分離装置

これまでに紹介した分離装置はさまざまな分野で使用されている。スクリュウデカンタ形遠心分離機だけに着目しても、例えば次のような対象に用途がある。

- ・ 環境・廃棄物関連
 - 上水、下水、し尿、工場排水
- ・ 鉱工業・土木工業・電気工業関連
 - めっき液、泥水、複写機用トナーポリマー
- ・ 化学工業関連
 - 合成樹脂、染料、顔料、化学肥料、薬品
- ・ 食品工業関連
 - でんぷん、フィッシュミール、飲料、調味料

IHI は下水処理場向けには以前から多くの分離装置を納入してきた。そのほか、近年は食品製造プロセスに関しても多数の納入実績がある。例えば、大豆から分離して取り出す大豆タンパクは、血中コレステロールを低下させるなど健康面の効果が期待されている食材であり、今後も大豆タンパク製造プロセス用に分離装置の需要が見込まれる。

分離装置を納める際には、それぞれのユーザーのニーズに合わせて、最適な装置仕様になるよう個別に



ギナ連続遠心分離機

設定している。多数の納入実績があるとさまざまな処理物に対して豊富なノウハウを蓄積できるので、装置メーカーとして強みになる。

IHI の分離技術

IHI の分離装置には約 60 年の歴史がある。長年にわたって技術的な改良を重ねてきた。特に、処理プロセスと装置の最適化においては IHI の経験と実績が活かしている。処理原液の粘性や固体粒子の粒径、化学的な性質はプロセスごとに異なるのは当然であるが、同じプロセスであっても処理物の性質が変化することも多い。例えば、下水処理では、天候により温度・湿度などの条件が影響するため、処理原液の性状が時々刻々と変化する。この複雑な現象をできるだけ詳細に把握し、変化に対応できる最適な分離機を選定し、使用する現場に合わせて調整を加えていく熟練技術者の経験とノウハウを IHI は保有している。また、遠心分離機は固体と液体が混ざった混合物を入れた容器を高速回転させるため、動力源として相応の電力が必要となる。この消費電力を抑え、低コストで稼働させるため、回転体の構造の見直しを図っている。これらの技術で、今後もお客さまに価値の高い分離装置を提供していく。

問い合わせ先

株式会社 IHI

回転機械セクター 分離装置部

電話 (03) 6219-5092

URL : www.ihico.jp/