

マテリアルリサイクル

一般にプラスチックのマテリアルリサイクルは、元の製品に再生利用する、いわゆる水平リサイクルが望ましいが、そのためには精緻な分別、選別が要求され、結果的に高いコストと環境負荷を伴う。しかしながら塩ビは他の汎用プラスチックに比べ、異物混入の影響も小さく、マテリアルリサイクルの容易な素材で、様々なマテリアルリサイクルが既に実施されている。パイプ、タイルカーペットなどの用途では水平リサイクルがなされており、これまで困難とされてきた複合製品についても、分離技術の進展でマテリアルリサイクルが事業としてスタートしている。以下にその事例をいくつか示す。

表1. 既存及び新規技術によるマテリアルリサイクルの代表的な事例

		塩ビ製品	リサイクル概要	再生用途	関連業界団体、企業
既存技術によるMR	個別MR	パイプ	廃パイプをリサイクル拠点で粉砕し、パイプメーカーで再生利用	パイプ	塩化ビニル管・継手協会
		農ビ	洗浄、破砕処理後、再生樹脂に転換し、床材に再生利用	床材	農ビリサイクル促進協会
		床材	新築施工端材、余材を回収、粉砕加工後、床材に再生利用	床材	インテリアフロア工業会
		壁紙	工場端材を破砕し、猫砂(ペットトイレ資材)原料に再生利用	猫砂	日本壁装協会
		サッシ	使用済みサッシを解体し、樹脂部分をサッシに再生利用	サッシ	プラスチックサッシ工業会
		PTP	高温攪拌処理により塩ビとアルミを分離して、床材に再生利用	床材など	ラジエ工業
		タイルカーペット	複合品を粉砕、チップ化してタイルカーペットに再生利用	タイルカーペット	東リ
破砕、粉砕、ペレット化後、再生塩ビシートとして自社品に再生利用	タイルカーペット		長谷虎紡績		
新規技術によるMR	汎用MR	複合製品	精密切削粉砕加工により塩ビ層を分離回収し、再生利用	タイルカーペット	リファインバース
			高速遠心叩解技術により複合製品中の塩ビ層を微粉化、分離して回収	成型材料	アールインバーサテック

1. 既存のマテリアルリサイクル (各業界団体および民間会社による分別排出品のMR事例)

(1) 管・継手(パイプ)…〈単体製品 分別(選別)排出〉

「塩化ビニル管・継手協会」によりリサイクル協力会社、中間受入場、契約中間処理会社からなるリサイクルネットワークが構築されている。一定の品質基準を満たした施工端材等を対象とする有価購入のシステムと、汚れが大きい使用済み管を対象とする処理委託のシステムの2本建ての仕組みを作っている。2007年度は、排出量の約60%に相当する21,000トン余りがリサイクルされている。塩ビ再生管は2003年と2006年に排水管と通気管がそれぞれグリーン購入法の特典調達品目に指定され、再生管の需要の拡大が期待されている。

図1. 塩ビ管・継手のリサイクルの推移

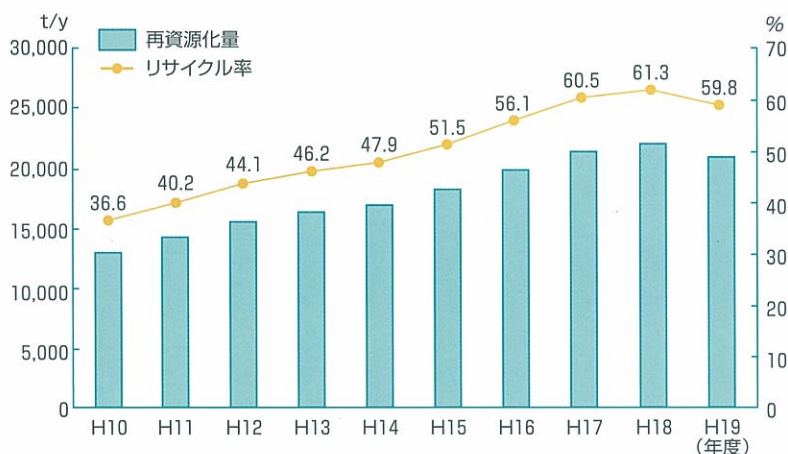
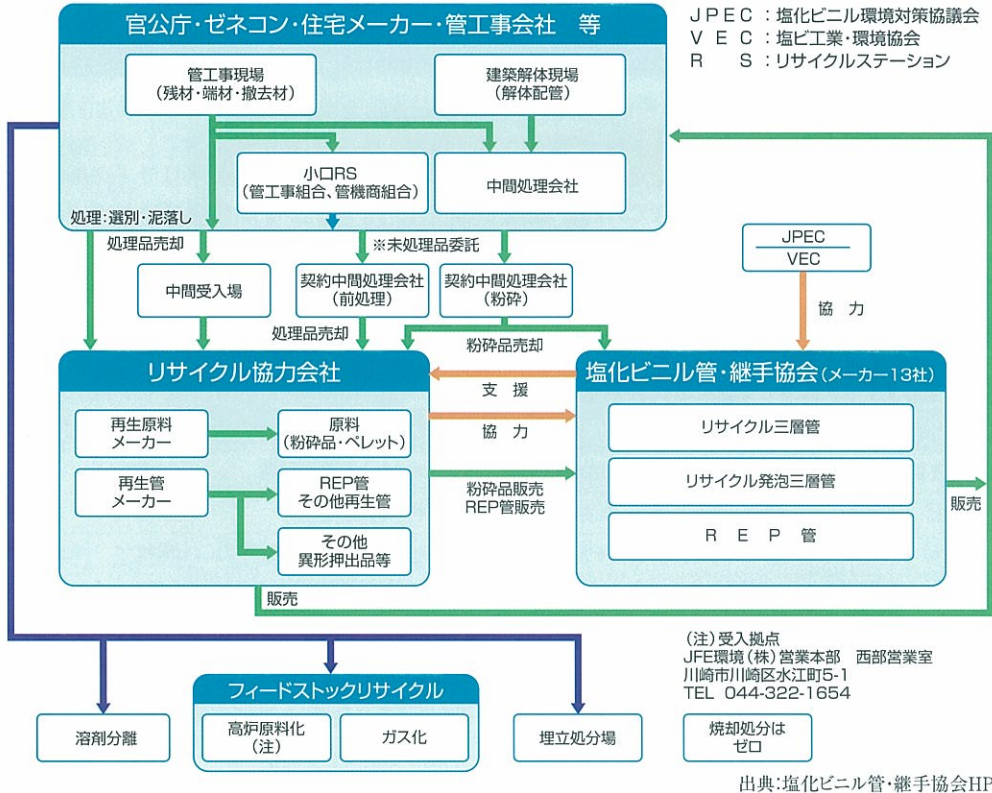


図2.塩ビ管・継手のリサイクルシステム



(2) 農業用ビニルフィルム(農ビ)…〈単体製品 分別排出〉

(社)日本施設園芸協会の指導の下に農家、農業団体、地方自治体等の関係者で構成された協議会による組織的な分別回収のしくみが機能している。また、農ビメーカーと全国農業協同組合連合会(全農)は「農ビリサイクル促進協会(NAC)」を設立してリサイクルを推進している。全国10数ヶ所のリサイクル拠点で再生処理され、床材、履き物、シート類等の原料として再生利用されている。2005年度のリサイクル量は排出量の70%弱に相当する。

図3.農ビのリサイクルの推移

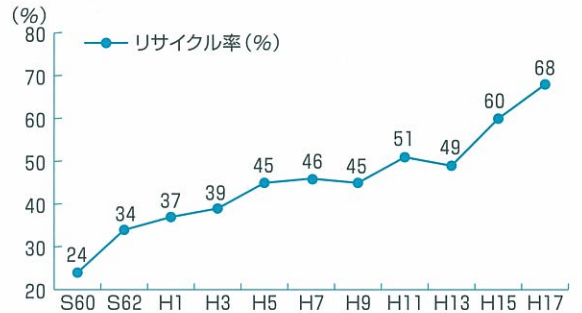
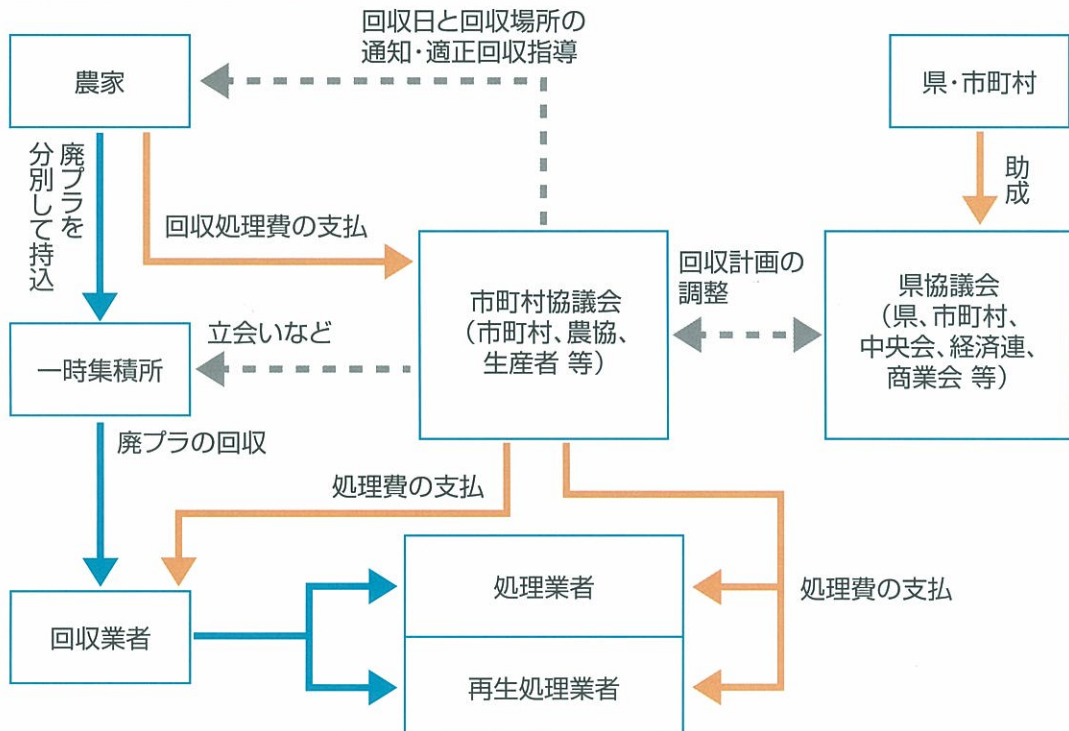


図4.農ビのリサイクルシステム



出典:農ビリサイクル促進協会HP

(3) 壁紙…〈複合製品 分別排出〉

壁紙の工場端材を破碎、粉碎処理して、これに消臭剤の含浸処理を施した後、造粒し、ペットイレ資材(猫砂)の主要素材のひとつに再資源化する事業がスタートし、壁紙の新しいリサイクルが生まれつつある。

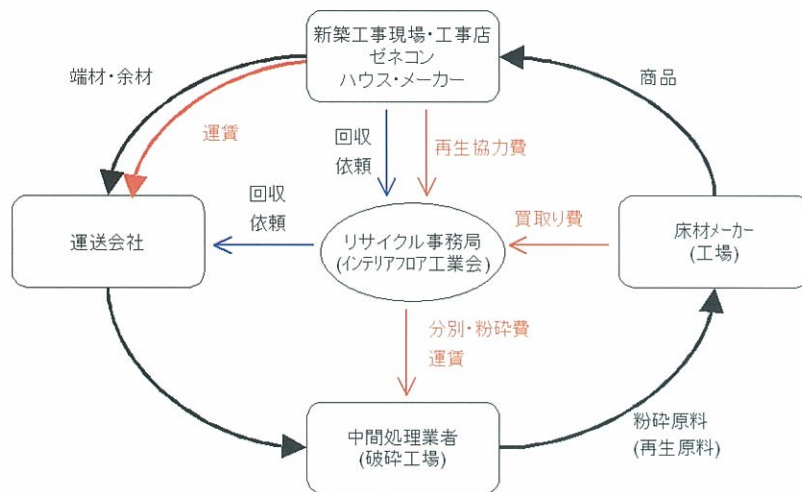


写真 ペットイレ資材(猫砂)

(4) 床材(長尺シート、クッションフロア、ホモジニアスタイル)…〈複合製品 分別排出〉

塩ビ床材は、使用済みの農ビフィルムや電線被覆材を原料の一部として利用しており、塩ビリサイクルの重要な受け皿である。床材メーカー6社で構成する「インテリアフロア工業会」は長尺シート、クッションフロアおよびホモジニアスタイルを対象に新築現場の施工端材や余材を回収し、粉碎処理した後、床材メーカー各社で床材にリサイクルする分別回収と水平リサイクルを併せたモデル事業を進めている。

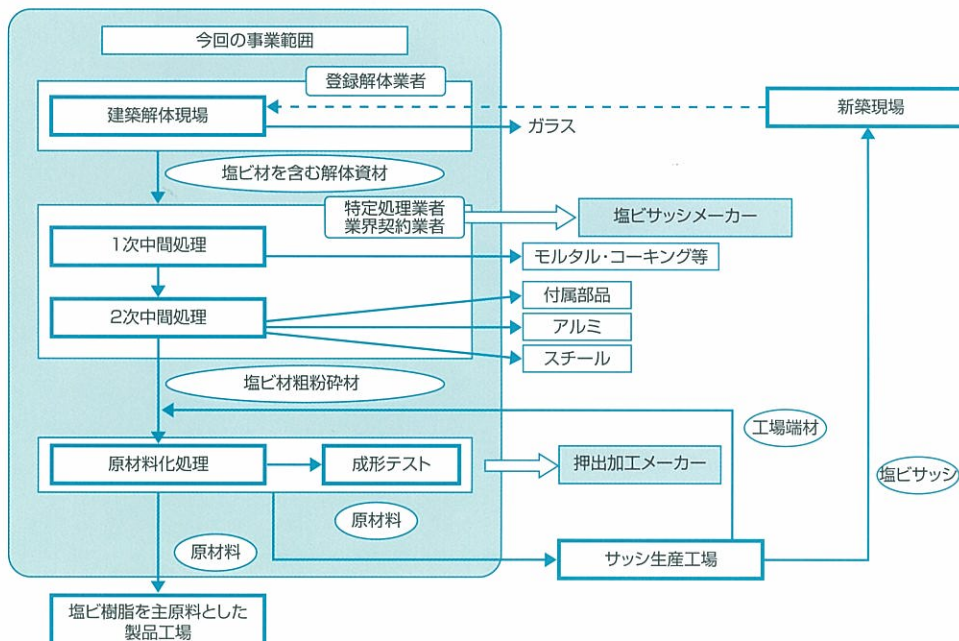
図5.床材リサイクルモデル事業



(5) サッシ(窓枠)…〈複合製品 分別排出〉

サッシは市場の歴史が浅く、長寿命であるため、使用済み製品の排出量は現状ではまだ少ないが、今後の排出量の増加に備え、普及の進んでいる北海道で「プラスチックサッシ工業会」、「日本サッシ協会」、「塩ビ工業・環境協会」の3者が共同でリサイクルシステムの構築を進めている。建築解体現場から排出されたサッシは異物除去等の前処理をした後、粉碎されて、サッシ生産工場に送られ、サッシの原料として再生利用される。

図6.サッシリサイクルモデル事業



(6) タイルカーペット…〈複合製品 分別排出〉

①東リ株式会社 TTRシステム

表面の繊維層、ポリエステルなどの基布層、塩ビのバックング層からなるタイルカーペットを素材別に分離することなく、一緒に粗粉碎、チップ化し、タイルカーペットのバックング層として再生利用するリサイクルシステム（TTRシステム）が滋賀東リカーペット（株）で構築され、2001年より実用化されている。処理しにくい複合材を各素材に分離することなく、一体処理でまるごと有効利用するシステムである。

図7.タイルカーペトリサイクルシステムフロー図

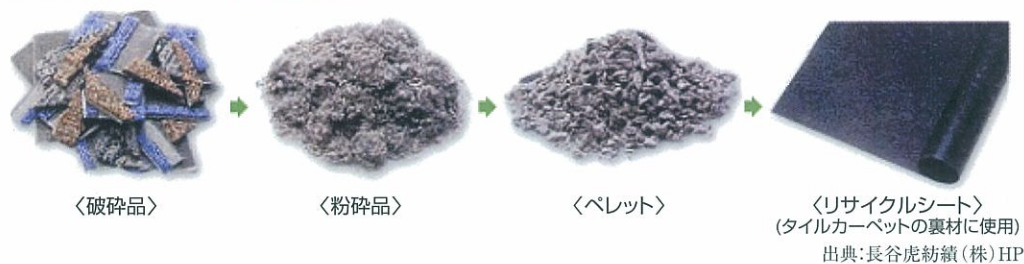


出典:東リ(株)HP

②長谷虎紡績株式会社 エコセービングサイクル

オフィスビルから産業廃棄物として排出されるタイルカーペット廃材を再生利用するシステム（エコセービングサイクル）が長谷虎紡績（株）の手で構築されている。タイルカーペット廃材は破碎、粉碎され、同社のタイルカーペット（エコセービングサイクルタイルカーペットとしてエコマーク認定取得）に再生利用されている。

図8.タイルカーペット再生加工の流れ

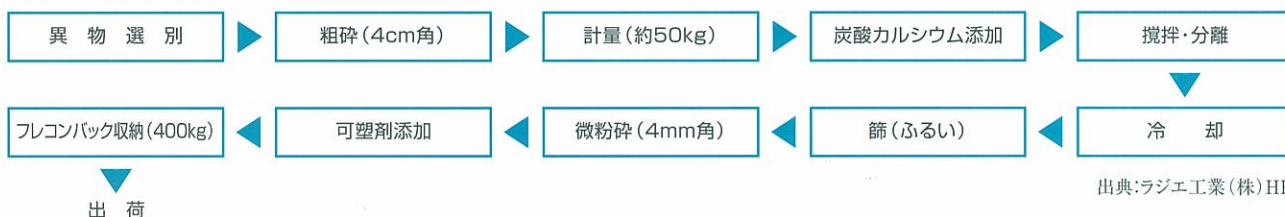


出典:長谷虎紡績(株)HP

(7) PTP (Press-Through-Pack) …〈複合製品 分別排出〉

PTPとはプラスチックシートにアルミ箔を貼り合わせたもので、カプセル剤や錠剤などの医薬品の包装材として広く使われている。このプラスチックシートとして最も一般的なのが塩ビである。ラジエ工業株式会社（高崎市）はPTPの工場端材を対象としたリサイクル事業に30年近く取り組んでいる。高温で攪拌し、摩擦熱で塩ビシートとアルミに分離する技術で、攪拌処理後、塩ビとアルミを篩で分離する。これを粉碎した後、可塑剤を添加して軟質化し、最終的に床材として再生利用される。製薬メーカーで発生する塩ビ製PTPの工場端材の相当部分が現在、同社で再資源化されている。

図9.PTP処理工程



出典:ラジエ工業(株)HP

2.新規技術によるマテリアルリサイクル

塩ビ複合製品から塩ビを分離する新しい技術が実用化された。ひとつは塩ビ層のみを精密に切削粉碎分離する方法であり、もうひとつは複合製品に強力な遠心叩解力を与えて、塩ビ層を離解、微粉化して分離回収する方法である。このような技術開発によって、リサイクルの困難な複合製品の再資源化が可能になり、新しいリサイクル事業が生まれつつある。

(1) 精密切削粉碎加工技術によるマテリアルリサイクル…

〈複合製品(タイルカーペット) 分別(選別) 排出品〉

オフィスビルの施工現場や中間処理事業者から排出される使用済みタイルカーペット塩ビ層の再資源化の取組みがリファインバース(株)の手で取り組まれている。タイルカーペット裏地に使用されている塩ビ層のみを精密に削り取り、細粉の形で分離、回収し、再度タイルカーペットの材料として再生利用するもので、2006年より同社千葉工場でリサイクル事業がスタートした。年間15,000トン余りのタイルカーペットが再資源化されている。この量はタイルカーペット総排出量の約15%に匹敵する。

図10.精密切削粉碎加工フロー

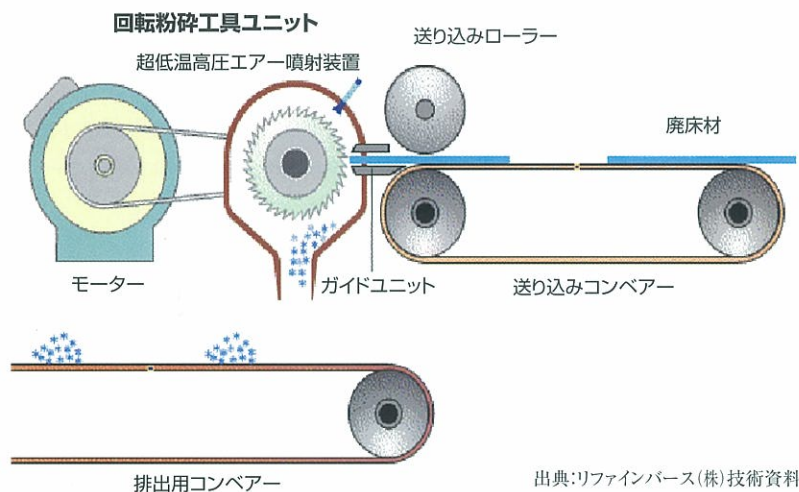
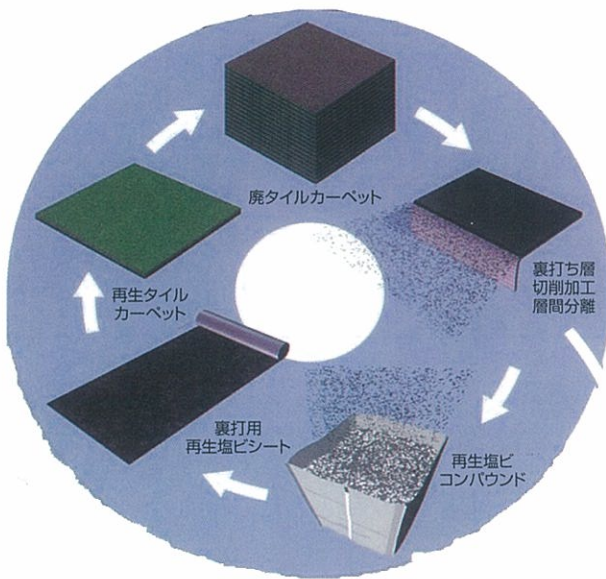


図11.タイルカーペット再資源化



(2) 高速叩解技術によるマテリアルリサイクル・・・

〈複合製品（壁紙ほか） 分別排出品〉

塩ビ壁紙に強力な遠心叩解力を与え、表面の塩ビ樹脂層を粒径 $100\sim 300\mu$ の微粉に、パルプ層を数mmのファイバーに微細化することで、樹脂とパルプの接着界面を離解させ、同時に比重差を利用して塩ビ樹脂層とパルプ層を分離回収する技術がアールインバーサテック㈱で開発されている。

塩ビ壁紙だけでなく、防水シート、仮設工事用シートなど、樹脂と繊維の複合物にも適用可能で、これまでリサイクルが困難であった塩ビ複合製品のリサイクルに幅広く適用できる可能性をもつ技術である。

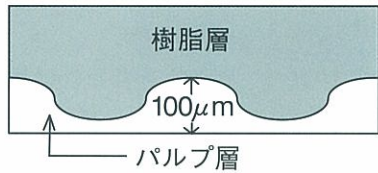


図12.接触界面模式図

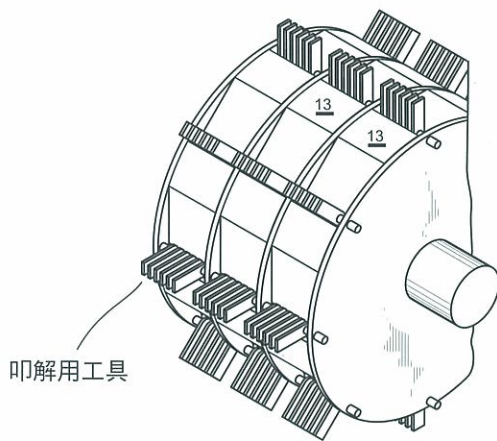


図13.内部回転体

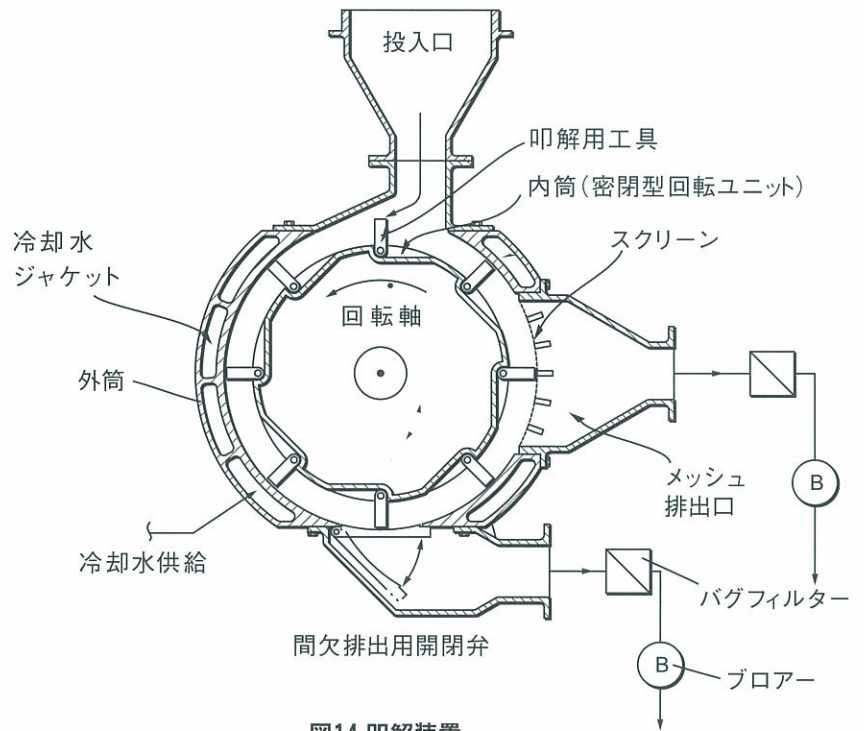


図14.叩解装置