

# 富士厨芥処理システム

## Fuji Garbage Disposal System

佐々木洋一郎\* Yoh'ichiroh Sasaki・米田禎男\* Sadao Yoneda・国分和衛\* Kazue Kokubu・加賀良博\* Yoshihiro Kaga

### I. まえがき

ホテル、病院、事業所などの食堂から大量に排出される厨芥を速やかに処理し、厨房室内を清潔に保ち、処理作業の省力化、処理コストの低減化などの要望が、ここ数年来国内でも高まりつつある。アメリカの主要都市では、業務用で排出される大量の厨芥の粉碎、圧縮、脱水処理の義務化が課せられている。既に国内でも外国製品がそのまま輸入され、数十か所に設置されている。食生活の違いから、我が国では残飯を主とした粘性の高い厨芥が大部分を占めるため、輸入品では、脱水処理がしにくいのが実情である。このような背景のもとで、特に粘性の高い厨芥の脱水処理機構として、従来のスタティックな圧縮脱水機構ではなく、連続式遠心脱水分離方式を採用して、ユニークな脱水機構を含む富士厨芥処理システムを開発したので、ここに紹介する。

本連続式遠心脱水分離方式は、当社が長年にわたって製作している連続式ジューサの技術成果のテクノロジートランスファともいえる。

### II. 特徴

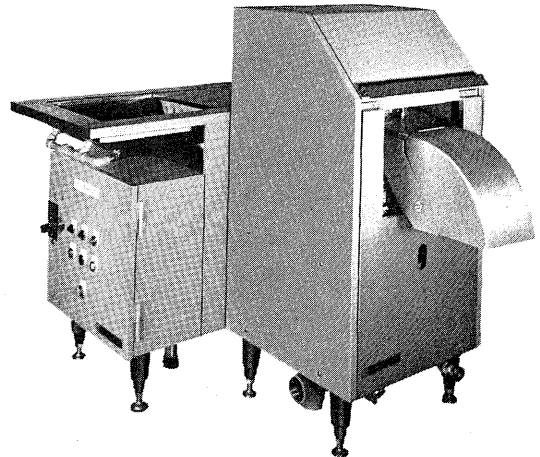
本システム機器の基本構成は、①水を媒体として厨芥を粉碎させる粉碎機（ギャベジシュレッダ）、②粉碎、搬送に利用した水及び厨芥内の水分を脱水する連続式遠心脱水分離機（商品名：エクストラクタ）、③電気系統を集約した制御盤とから成っており、次のような特徴がある。

#### 1. 処理費用の節減

- (1) 厨芥をパイプ搬出するので、希望の場所へ自動的に送ることができる。また厨芥の発生個所が複数でも、各場所から自由にパイプにて集め、厨芥の集中管理ができる。
- (2) 厨芥容積を平均的に約1/5に粉碎、縮小するので、厨芥貯蔵場所のスペースが少なく済む。また焼却効率を高め、廃棄費用を節約することができる。

#### 2. 環境衛生の改善

- (1) 厨芥を瞬時に処理するため、室内を常に清潔に保つことができ、防鼠、防虫に効果がある。
- (2) 装置を洗浄するため、不快な臭気が室内に残らない。
- (3) 処理された厨芥は、粉碎、水洗浄、脱水されるので



第1図 外観（パッケージ形厨芥処理機）

Fig. 1. Exterior view of Fuji garbage disposal system (package type)

腐敗しにくい。

#### 3. エクストラクタの特長

- (1) 米飯を含む厨芥処理に最適である（餅状になったり、目詰りを起こしたりしない）。
- (2) 洗浄が自動的に行えるため、臭気が少なく装置が清潔である。
- (3) エクストラクタは、負荷の変動に対して脱水性能は一定である。
- (4) 操作が簡単・安全な二重防振構造のため、低騒音である。

#### 4. 粉碎機の特長

金属がキャッチできる（特別仕様）。

万一誤まって粉碎機内にスプーン、フォークなどの金属類が入った場合、操作レバーを操作することにより、粉碎機を止めずに金属類を取り出すことができる機構を持っている。

#### 5. 工事（特に配管工事）における特長

- (1) スラリー配管がワンウェイ方式のため、粉碎機が複数台になっても配管工事が安価で、また水位調整も不要である。
- (2) 既存の粉碎機に接続可能で、既存の建物への設置も容易に施工できる。
- (3) 配管にスラリーが詰まることなく、メンテナンスが容易である。

\* 三重工場

III. 仕様

富士厨芥処理システムは、その使用場所、使用方法によって、パッケージ形とリモート形とに分けることができる。基本構成の機器仕様は第1表に示す。これらの基本機構の組合せにより、多種の商品販売が可能となる。また、制御盤の仕様は第2表に示す。

IV. 構造

1. 異物捕集機(金属キャッチ)付粉砕機

従来から家庭用、業務用などで、流し台の下などに組み込まれている粉砕機はよく知られている。この粉砕機は、機内に回転歯・固定歯を装備して、第2図のホッパから投入された厨芥を、細かく砕き、供給水とともにスラリー状にして機外へ送り出すものである。しかし厨芥の中には誤って、スプーン、フォークなどの金属片、あるいは陶器片類が混入されることが多い。このような金属片等の異物は、回転歯と固定歯の間で粉砕することができず、回転歯につきあたって、がらがらと異常音を出

しながら、ケーシング内を空回りする。更に最悪の場合は、回転に伴う遠心力及び歯との打撃力によって跳ね上がり、厨芥の投入口から外へ飛び出す危険がある。また、歯と歯の間にかみ込まれて歯を損傷させ、粉砕機に故障を与える原因になるおそれもある。

したがって、誤って投入された異物は速やかに機外へ除く必要がある。しかも異物の取り除きに際して、その都度粉砕機の運転を停止することは、特に他の処理機と組み合わせて厨芥処理設備を構成している場合に、処理設備全体の運転を停止しなければならないことから、稼働率の面で不都合となる。このために、粉砕機は運転状態のまま異物を機外へ取り除けることが要求されてきた。このため開発したものが異物捕集器(金属キャッチ)である。そこで、この金属キャッチの動作の説明をする。

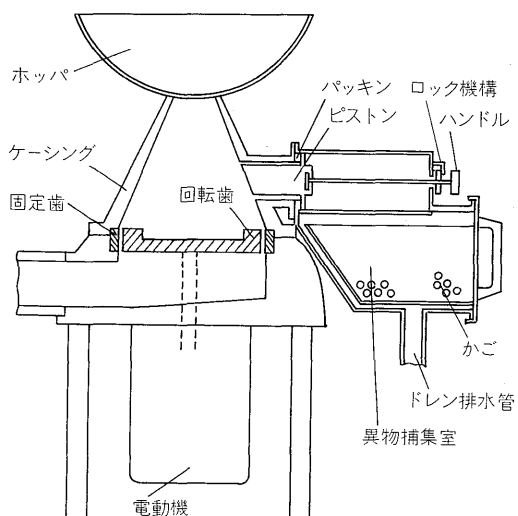
常時は第2図のように、ピストンは閉じた状態で粉砕機が運転され、ピストンの閉塞状態では、ピストンの端面がケーシングの内面側壁面と連続面をなしている。したがって、ケーシング内における厨芥または水の運動に対する障害物とならずに、粉砕機は正常な

第1表 仕様表(基本構成機種)  
Table 1. Specifications of Fuji garbage disposal system (machine)

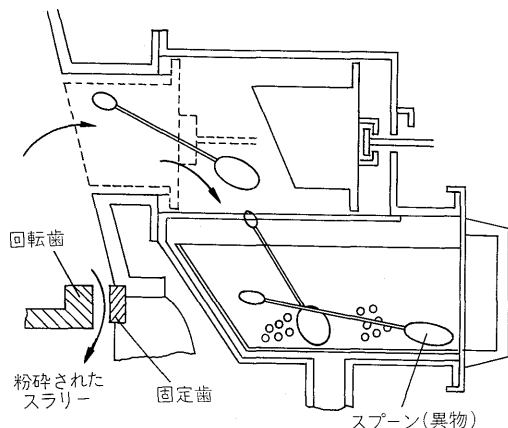
名称	粉 碎 機		搬送ポンプ	調整タンク	遠 心 脱 水 機 (エクストラクタ)		
形式	DBY 2312	DBY 3312	WP 4011	TP 1811	EX 1312	EX 2312	EX 3312
外形寸法(mm) 〔幅×高さ×奥行〕	550×850×550	550×850×550	400×525×520	900×1,390×720	550×1,250×550	600×1,250×600	640×1,250×640
製品重量(kg)	75	84	68	95	120	134	146
電気特性	電 源	三相 200/220V 50/60Hz	同左	同左	同左	同左	同左
	容量(kVA)	1.7	2.5	1	1	2	2.5
能 力	連続処理能力 60~120 kg/h	連続処理能力 120~240 kg/h	350 rpm 5 m 70 l/min	タンク容積 180 l	1時間連続処理 100 kg	1時間連続処理 200 kg	1時間連続処理 300 kg
配管	洗浄給水	15Aまたは 15 l/min	15Aまたは 15 l/min	不要	15Aまたは 15 l/min	20Aまたは 30 l/min	20Aまたは 30 l/min
	スラリー 関係	50A	50A	吸入50A 吐出40A	吐出40A	40A	40A
用 途	野菜、米飯が主体、 粉砕機 特別仕様として金属 捕集器を取り付ける ことが可能	生魚等の混入の 場合の粉砕機 同左	スラリー搬送用	マルチ粉砕機 の場合の脱水機へ 定量供給用	パッケージ形専 用脱水機	セミリモート形 用の脱水機	リモート形用万 能形脱水機

第2表 仕様表(制御盤)  
Table 2. Specifications of Fuji garbage disposal system (controller)

用途	パッケージ形用	セミリモート形用		粉 碎 機 用		エクストラクタ用	
形式	R-10	R-15	R-35	R-20	R-30	R-40	R-50
外形寸法(mm) 〔幅×高さ×奥行〕	550×490×250	500×600×250	500×600×200	500×500×200	500×600×250	500×800×200	600×900×250
電気特性	電 源	三相 200/220V 50/60Hz	同左	同左	同左	同左	同左
	容量(kVA)	4	4	5	3	4	4
	過電流保護	有	有	有	有	有	有
	接地保護	有	有	有	有	有	有
制御対象機器	粉砕機 エクストラクタ 給水用電磁弁	粉砕機 エクストラクタ 給水用電磁弁	粉砕機 搬送ポンプ エクストラクタ 給水用電磁弁	粉砕機 給水用電磁弁	粉砕機 搬送ポンプ 給水用電磁弁	エクストラクタ 給水用電磁弁	エクストラクタ 定量ポンプ 給水用電磁弁
操作スイッチ位置	制御盤前面	制御盤前面 機器正面	同左	同左	同左	同左	同左



第2図 粉砕機と金属捕集器  
Fig. 2. Garbage shredder and metal item ejector of Fuji garbage disposal system



第3図 金属捕集器  
Fig. 3. Metal item ejector of Fuji garbage disposal system

機能を発揮して運転される。またケーシング内の水に対しては、パッキンにより水密が保たれている。この運転状態で、厨芥に混ざって金属片、陶器片などの異物が投入されると、異物は粉砕されることなく、遠心力・打撃作用によってケーシング内をがらがらと音をたてて回っている。この異常音を検知信号として、ロック機構のロックを外し、ハンドルの引出し操作でピストンが後退すれば、ケーシングの一部を開放することができる(第3図の状態)。

この状態ではケーシング内と異物捕集室とが連通されることになる。したがって、回転歯の回転に伴う遠心力及び打撃作用により、ケーシング内を回っている異物ははじき飛ばされ、矢印のように異物捕集かご内へ捕捉される。このように異物が入ったことを音で検知し、厨芥の投入をいったん止め、数秒間おいてハンドル操作を行えば、水と異物だけが異物捕集室内に捕集される。異物が捕集されればケーシング内での異常音は消失するので、

再びハンドルを操作してピストンを閉位置へ移動し、ロックをする。

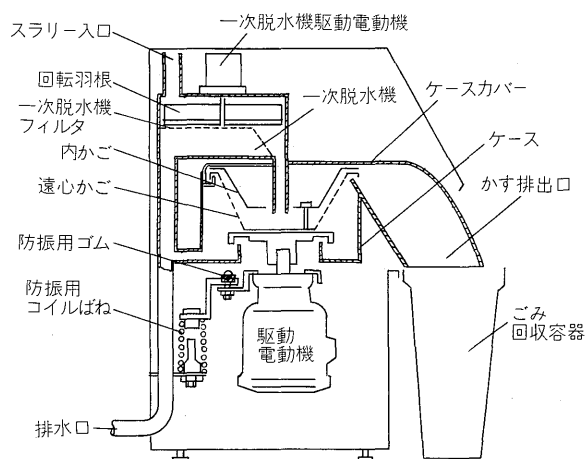
このように、異物が厨芥に混ざって粉砕機内に投入された場合にも、粉砕機の運転を中断させることなく、また厨芥が残留していて不潔、かつ鋭い歯の露呈している粉砕機ケーシング内に手を入れることもなく、運転を継続したままで異物を機外へ取り除くことができる。しかも通常の運転時には、粉砕機の運転機能を全く阻害することもないなど、実用的で優れた効果を奏するものである。

## 2. エクストラクタ

富士厨芥処理システムは、粉砕機、エクストラクタ、並びに相互間を結ぶ搬送ポンプ、配管から成り、粉砕機は食堂の調理場など、厨芥が多量に発生する場所に据え付けられる。エクストラクタはゴミ搬出場所あるいは焼却炉近くに据え付け、粉砕機とエクストラクタ間をスラリー搬送パイプ、搬送ポンプなどでつなぐシステムである。すなわち粉砕機に投入された生ごみは粉砕され、粉砕に使用された水と搬送媒体として加えられた水とは混合され、スラリー状になってポンプ、パイプを通して脱水機へ搬送される。脱水機は逆円すい形の連続処理式遠心分離かごを備えており、脱水かすを排出口からゴミ回収容器に回収させ、一方分離脱水された水は、排水管から排水させる構造となっており、これが基本形になっている。これに更に、高脱水率、振動防振自動洗浄などの機能を装備したものが、エクストラクタである。

### 1) 一次脱水機(プレ脱水機)、ポンプ式遠心かご

厨芥処理システムを実際に稼働させる場合に、粉砕機へ投入される厨芥の量・種類は一定しない。このために、遠心脱水機に送り込まれる負荷も時間的に大きく変動する。すなわち、ある場合には負荷量が遠心脱水機の能力以上に多くなったり、負荷量は多くなくてもスラリーに含まれている水の割合が異常に高かったりする。



第4図 連続遠心脱水分離機  
Fig. 4. "Extractor" centrifugal machine of Fuji garbage disposal system

このような場合には、スラリーが逆円すい形遠心分離かごの斜面を上昇する過程の間に十分脱水し切れず、回収されたかすには、相当な水分が残留する。また、粉碎機への厨芥の投入が中断され、水だけが搬送されてきたときには、高速回転する脱水機の遠心分離かごに当たった水が霧状に飛散し、脱水ケース内に発生する旋回風に乗ってかす排出口へ達する。ここから水滴となって既に容器へ回収されたかすの上へ滴下する現象が生じる。そこで大きな投入負荷にも余裕をもたせて、脱水容量の大きな大形機を使用すれば、スラリーを十分に脱水することができる。しかし、変動負荷に対して稼働効率の面から設備費が高くなり、不経済であるばかりでなく、特に水だけが搬送されてきた場合には、大形機でも遠心脱水機である限り、水の飛散下現象を避けることができない。そこで第4図の一次脱水機が開発され装備された。

この一次脱水機は、遠心脱水機の上部に円筒形のケースを乗せ、そのケースの中間部にフィルタをおく。その一部に穴をあけ、更にそのフィルタ上部に回転用羽根を設ける。スラリーをフィルタ上部から落下させ、回転羽根によってそのスラリーをフィルタの穴部まで導き、その途中で脱水を行う機構となっている。また、水だけの場合は即座にフィルタを通過し、遠心脱水機へ水を送らない構造となっている。

一方、遠心脱水部については、更に脱水率を上げるためにいろいろと改良がなされている。すなわち、遠心分離かごと同心的に内かごを設け、スラリーを遠心分離かごと内かごとの間を通過させる。スラリーは空間を通過中に、遠心分離かごと内かごの間で圧搾され、単に遠心力だけが作用する従来までの一般的な遠心分離かごに比較して、より多くの水分がいわば絞り出す形で分離される構造とした。これにより空間内のスラリー層は、従来に比べて厚さが薄くかつ均一であるため、内かご近傍の水分もスラリー層を容易に通過してポンプ式遠心分離かごの脱水小穴に達することができる。このポンプ式遠心分離かごにて強力な遠心ポンプ効果が発生する。従来の遠心分離かごに比べ、約20%の脱水率を高めることができた。

## 2) 自動洗浄装置

厨芥を脱水処理後、エクストラクタ内、特に遠心脱水機内に付着したかすを、人手をかけず(分解せず)に洗浄する装置として、自動洗浄装置が装備されている。まず、ポンプ式遠心分離かごの高速回転している内かご上面に給水することにより、この内かごによってケース、ケースカバー内壁に水が打ち当てられ、これらに付着しているかすを自動的に、かす排出口へ取り出すことができる。更に遠心分離かごにおいても、遠心分離かごに瞬間的に多量の水を供給することにより、すべて遠心分離かごで面を通過せず、遠心分離かごの斜面を水がのぼり、

その時に遠心分離かごに付着したかすを取り去り、かす排出口へ水とともに排出することができる装置となっている。

## 3) 振動防振構造

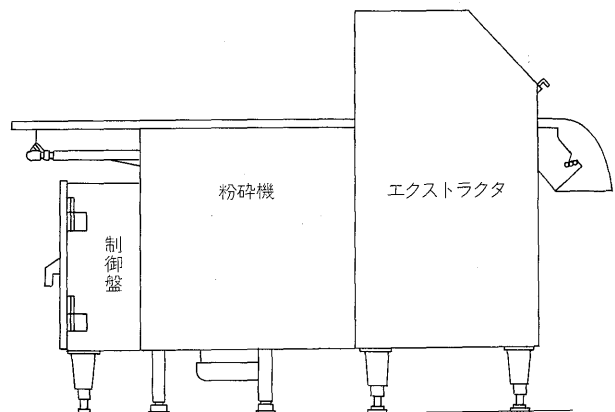
遠心脱水機では、スラリーが遠心分離かごの斜面を上昇する過程で、片寄りが生じる。このため、遠心分離かごに対してアンバランス負荷となり、アンバランス負荷によって振動が生じる。また、遠心分離かご内にアンバランス負荷を残した状態での駆動電動機の始動過程に生じる低周波の振動、及びプレ脱水機の投入口から投入される厨芥の衝撃負荷による振動等がある。この振動は、アンバランス負荷の振動に比べて加振力も大きく、駆動電動機及び遠心分離かごを大きく揺り動かすために、遠心分離かごの外周部がケースに触れるおそれがある。この対応として、駆動電動機の支持腕と支持棒との間に防振ゴムを介在設置する。また、この防振ゴムは重量物である駆動電動機を保持するため、坐屈のおそれがないように、背高さが比較的低い単純な円筒形状のものをを用いている。一方、支持棒と基台との間には上下方向に圧縮介在された防振コイルばねが設置されている。この防振構造により、運転中に生じる比較的高い振動周波数の振動に対しては防振ゴムで、また駆動電動機の始動時などに生じる低い振動周波数の振動はコイルばねで、それぞれ振動の伝達を抑制して基台で防振支持させる構造とし、騒音、人的安全性などを考慮した設計となっている。

## V. 用途

富士厨芥処理システムは、使用場所の状況、使用の方法などにより、パッケージ形厨芥処理機、セミリモート形厨芥処理システム、マルチ形リモート方式厨芥処理システムの3種類に分類される。

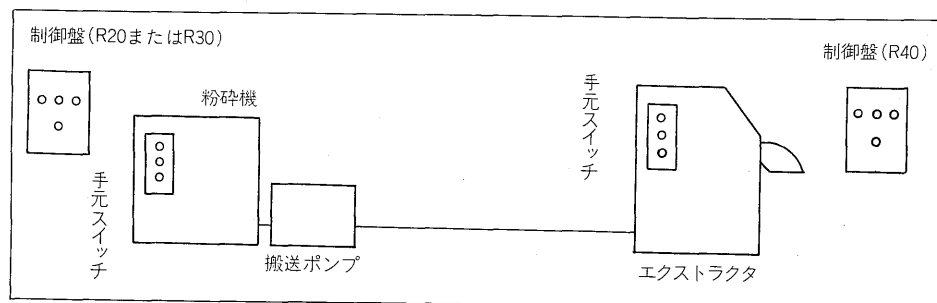
### 1. パッケージ形厨芥処理機

パッケージ形厨芥処理機は、粉碎機、エクストラクタ、制御盤が一体化された形態をいい、粉碎機の能力により



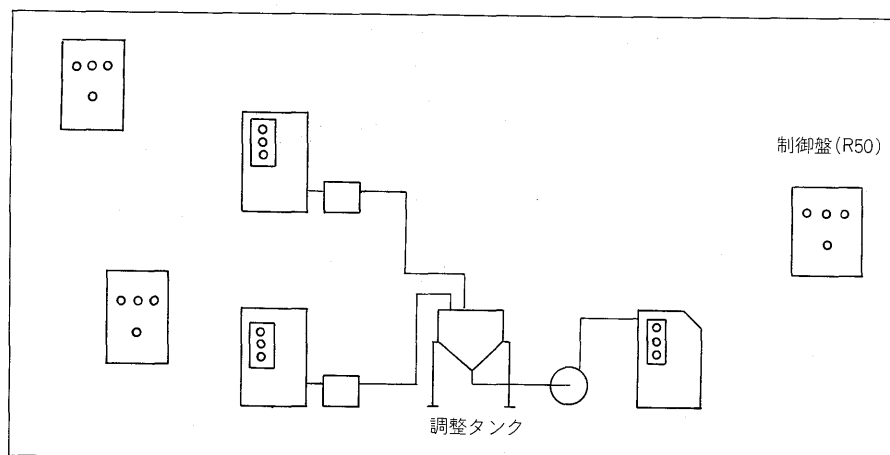
第5図 パッケージ形厨芥処理機

Fig. 5. Package type of Fuji garbage disposal system



第6図 セミリモート形厨芥処理システム

Fig. 6. Semi-remote type of Fuji garbage disposal system



第7図 マルチ形リモート方式厨芥処理システム

Fig. 7. Multiple-remote type of Fuji garbage disposal system

PK 2000 (1.5kW DBY 2312 使用)と、PK 3000 (2.2 kW DBY 3312 使用)との2機種で、エクストラクタは同一機種 (EX 1312)、制御盤は R 10形で構成している。

このパッケージ形厨芥処理機の特長は、設置する場所を取らないこと、付帯工事としての配管設備、電気設備が簡易なことなどである。欠点としては、脱水された厨芥物がすぐ横で取り出されるため、これを他の集積場へ運搬しなければならないことがある。用途としては、場所的に制約を受ける給食センタなどで活用されている。

## 2. セミリモート形厨芥処理システム

セミリモート形厨芥処理システムは、パッケージ形厨芥処理機の欠点を補いつつ、かつ下膳場などで、食器洗浄機と厨芥処理機構とをコンベヤで結ぶ装置などに多く活用できる形態を持つシステムである。

粉碎機(この場合処理物の能力に応じた機種を選ぶ)、搬送ポンプ(搬送距離が4m以下の場合には必要としない)、エクストラクタ(形式:EX 2312)、及び制御盤から構成されている。

なお富士厨芥処理システムは、パッケージ形からマルチ形まで、すべてのシステムに独自に開発した洗浄工程が組み込まれている。すべての処理作業完了後に、この洗浄用の押しボタンスイッチを押すことにより、機器内部、配管をも含むすべてを清掃させ、時間制御により停止する機構となっている。

セミリモート形厨芥処理システムの特長は、厨芥物の発生場所に近く粉碎機が組み込まれ、食機の流れなどとの自動搬送を可能にしたことと、処理後、脱水処理物を他の雑芥と同一場所で回収できることである。特に、病

院、ホテルなどで衛生的な視点から歓迎されているシステムである。用途として主に事業所内給食下膳場、400ベッド程度の病院などの下膳場等に活用されている。

## 3. マルチ形リモート方式厨芥処理システム

このマルチ形厨芥処理システムは、大規模な病院・ホテルなどで、下膳場以外の厨芥物発生場所、すなわち調理場、セルフサービスコーナなどで多量に生ごみが発生する場所に粉碎機を設置し、搬送ポンプにより圧送されたものを1か所のエクストラクタで同時に脱水されるセミリモート形厨芥処理システムを発展開発したシステムである。

この特色は、発生場所を常に清潔に保てる保健衛生上の観点と、搬送合理化・省力化が図られる点にある。

この構成は、発生場所に処理物、処理量、他の機構に合致した形態を考え合わせた粉碎機、搬送ポンプと各々の粉碎機から送られたスラリーが調整タンクに貯留され、一定量をエクストラクタ(EX 3312)に供給する定量ポンプ及び制御盤から形成される。

以上、3形態の構成を概略説明した。我々は各々の特色を生かして、顧客の要求条件に適應できるシステムを供給している。

## VI. あとがき

本システムは発売以来好評であり、出荷設置した病院、ホテル、レストランなども数十か所となり、順調に稼働している。本システムも改良すべき点はまだあると思うが、顧客各位に御意見を頂き、今後より一層よい製品として育てていく所存である。



\*本誌に記載されている会社名および製品名は、それぞれの会社が所有する  
商標または登録商標である場合があります。