

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号
特開2003-80297
(P2003-80297A)

(43) 公開日 平成15年3月18日 (2003.3.18)

(51) Int.Cl. ⁷	識別記号	F I	テーマコード* (参考)
C 0 2 F 11/12	Z A B	C 0 2 F 11/12	Z A B B 4 D 0 5 9
B 0 2 C 19/00		B 0 2 C 19/00	Z 4 D 0 6 7
		21/00	D 4 D 0 7 1
B 0 3 B 5/00		B 0 3 B 5/00	Z

審査請求 未請求 請求項の数 8 O L (全 18 頁)

(21) 出願番号 特願2001-276999 (P2001-276999)
 (22) 出願日 平成13年9月12日 (2001.9.12)

(71) 出願人 599096444
 環境技術開発株式会社
 静岡県静岡市大谷1391番地の1
 (72) 発明者 末本 千廣
 静岡県静岡市大谷1391番地の1
 (72) 発明者 星原 仁
 千葉県船橋市習志野台4-83-10-205
 (72) 発明者 和田 秀樹
 静岡県清水市馬走1番59号
 (74) 代理人 100085660
 弁理士 鈴木 均

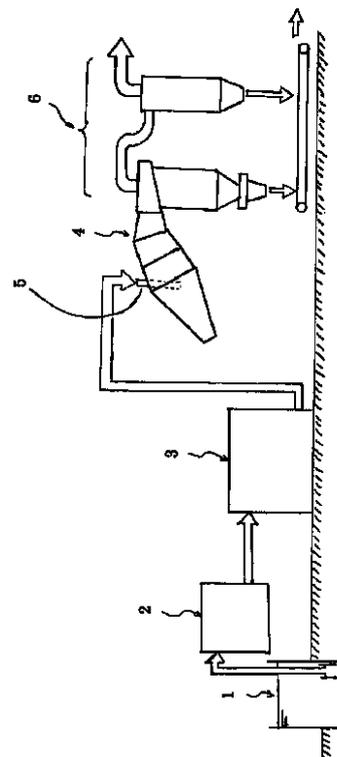
最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 廃棄物からの有用粒状物の回収方法および装置

(57) 【要約】

【課題】 生コンスラッジの処理に限らず、幅広い廃棄物の処理が可能になる。即ち、幅広い種々の廃棄物から処女原料と同等の品質を有する粒状生成物を効率良く製造し、それによって再利用に即した廃棄物利用材料を経済的に提供できる。

【解決手段】 出発材料を沈殿分離させる沈殿装置 1 と、該沈殿装置による処理を受けた物質を熱風乾燥により含水率約 2.5% 以下に乾燥し且つ乾燥途中で粒度約 3.0 mm 以下に粉碎する乾燥粉碎装置 3 と、乾燥粉碎工程後の乾燥スラッジを投入する旋回気流を用いる傾斜型サイクロン 4 を備え、且つその粒度が約 2.50 μm 以下またはその比表面積が約 4,000 cm² / g (空気透過式ブレン測定法) 以上となるまで微粉碎処理する風力粉碎装置と、該風力粉碎装置により得られた微粉碎粒子を捕集する捕集装置と、を備え、前記沈殿装置の前工程に、必要に応じて、出発材料を洗浄し且つ分級する洗浄・分級篩を配置した。



【特許請求の範囲】

【請求項 1】 出発材料を沈殿分離させる沈殿装置と、該沈殿装置による処理を受けた物質を熱風乾燥により含水率約 25%以下に乾燥し且つ乾燥途中で粒度約 30mm以下に粉碎する乾燥粉碎装置と、乾燥粉碎工程後の乾燥スラッジを投入する巡回気流を用いる傾斜型サイクロンを備え、且つその粒度が約 250 μ m以下またはその比表面積が約 4,000 cm^2/g （空気透過式プレーン測定法）以上となるまで微粉碎処理する風力粉碎装置と、該風力粉碎装置により得られた微粉碎粒子を捕集する捕集装置と、を備え、

前記沈殿装置の前工程に、必要に応じて、出発材料を洗浄し且つ分級する洗浄・分級篩を配置したことを特徴とする廃棄物からの有用粒状物の回収装置。

【請求項 2】 (a) 泥状廃棄物を沈殿分離させた後のスラッジを脱水処理して含水率約 60%以下とした脱水スラッジ、(b) 含水率約 60%以下の半乾燥廃棄物、または(c) 夾雑物もしくは不純物を水洗分離し湿ったままの乾燥廃棄物を、熱風乾燥により含水率約 25%以下に乾燥し且つ乾燥途中で粒度約 30mm以下に粉碎する乾燥粉碎工程；この乾燥粉碎工程後の乾燥スラッジを、巡回気流を用いる傾斜型サイクロンに投入して、その粒度が約 250 μ m以下またはその比表面積が約 4,000 cm^2/g （空気透過式プレーン測定法）以上となるまで微粉碎処理する工程；および得られた微粉碎粒子を捕集する捕集工程を含むことを特徴とする廃棄物からの有用粒状物の回収方法。

【請求項 3】 上記乾燥粉碎工程において、熱風乾燥を複数段の有孔状コンベア上で行い、粉碎を各段の有孔状コンベアの間で行うことを含む請求項 2記載の方法。

【請求項 4】 上記各廃棄物の乾燥粉碎工程において、熱膨張・収縮に対する緩衝装置を用いることを含む請求項 3記載の方法。

【請求項 5】 上記乾燥廃棄物からの不純物および夾雑物の水洗分離を、上記乾燥粉碎工程に直列または並列に配置させた水洗分離手段を用いて行うことを含む請求項 2～4のいずれか 1項記載の方法。

【請求項 6】 上記傾斜型サイクロンが、風量および風圧調整用の可動案内板を含む請求項 1～5のいずれか 1項記載の装置又は方法。

【請求項 7】 含水率約 25%以下の半乾燥廃棄物または夾雑物もしくは不純物を除去した乾燥廃棄物を、巡回気流を用いる傾斜型サイクロンに投入して、その粒度が約 250 μ m以下またはその比表面積が約 4,000 cm^2/g （空気透過式プレーン測定法）以上となるまで微粉碎処理する工程；および得られた微粉碎粒子を捕集する捕集工程を含むことを特徴とする廃棄物からの有用粒状物の回収方法。

【請求項 8】 出発材料として、(a)、(b)または(c)の代わりに、海砂、河川砂、山砂等の天然資材を

用いる請求項 1記載の方法。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、一般廃棄物または産業廃棄物からの有用資源、例えば、窯業原料、農林水産資源、可燃材料等の回収方法、即ち、廃棄物利用材料、いわゆる RDM (Refuse Derived Material) の製造方法に関する。

【0002】

- 10 【従来の技術】従来から、一般廃棄物または産業廃棄物の処理は、その内容物に応じ、必要ならば中間処理が施され、焼却または埋立て処分されるのが通常である。例えば、土木および建設分野から発生する污泥等の廃棄物処理は管理型最終処分場に埋立て処分されている。また、焼却灰は、無害化、安定化处理等の中間処理を行う必要がある。食品廃棄物のうち一般廃棄物は、一般家庭または排出事業所等の属する同一地域内での焼却処理が主流である。近年、天然資源の枯渇化、環境保全等に鑑み、これら廃棄物の、再資源化、再利用化が盛んに試みられてきている。これらの廃棄物を再資源化するためには、通常、廃棄物発生時に異物、夾雑物を分別除去して、排出回収後、濃縮、乾燥、粉碎等の各処理を行う必要がある。乾燥処理においては、濃縮工程、脱水工程の後、火炎、電気発熱または高周波加熱等により、所定の含水率まで乾燥する。粉碎工程はロッドミルやボールミル等機械的物物理力による処理を行う。しかしながら、これまでの再利用のための技術においては、多くの労力と電気・熱エネルギーを必要としていた。また、上述の粉碎方式により得られた粉碎生成物の表面形状は、硬度の高い被粉碎物ほど鋭角または鋭利な形状を呈しており、
- 20 取り扱い上の制約が発生する場合がある。例えば、特開平 7-315971号は、固形物含有量 20～70重量%の生コンスラッジを、フィルタープレスなどの脱水機で脱水するか、または天日乾燥などで乾燥した脱水ケーキと、水またはコンクリートプラントなどの廃水を添加して、ミキサーで均一に混合攪拌し、スプレードライヤーで乾燥造粒し、平均粒径 50～100 μ mの顆粒状または球状で施用時発塵や運搬時の崩壊のない取扱い性の優れたスラッジ粒状物とし、珪酸石灰肥料として再利用する方法を開示している。
- 30 【0003】また、特開平 9-217343号は、残存生コンクリートの骨材を分離したスラッジを 3～4時間以内に脱水して得られた活性脱水ケーキを所定養生時間経過後、造粒装置にて粒状として粒状ケーキをつくり、これを有天盖の貯留場で所定日数養生をして含水率 22～23%としたものを乾燥と粉碎工程を経て含水率 5～6%以下で粒度 0.15mm以下の紛粒体とし、この紛粒体を土木工事現場で泥土に混入したり、軟弱地盤の泥土に混入したりする再利用法を開示している。また、本発明者等は、生コンスラッジの発生時点で乾燥処理を行

い含水率30%以下にした脱水ケーキを、巡回気流を用いた風力粉碎機で粉碎して乾燥スラッジを製造する技術を開発した(コンクリートスラッジの有効利用に関するシンポジウム 論文報告集 1996.5参照)。この風力粉碎機で粉碎した紛粒体は、JIS R5201セメントの物理試験方法によるブレン比表面積が $6,800\text{ cm}^2/\text{g}$ 程度の微粒子となり、生コン混和材、空隙充填材、軽量盛土材、土壌改良材などに使用することができる。

【0004】

【発明が解決しようとする課題】上記のように生コンスラッジを乾燥、粒状化することにより、生コンスラッジの再利用範囲も拡大されつつある。しかしながら、上記した従来の生コンスラッジの乾燥、粒状化の方法においては、スラッジの脱水ないし乾燥の効率が低く、得られる紛粒体の粒度に限界がある。上述した特開平7-315971号記載の方法では、スラッジの脱水は脱水機または天日乾燥で行っているため、含水率50%程度までしか脱水することができず、しかもこのような含水率のものをスプレードライヤーで乾燥造粒するのであるから、造粒後の粒状体は平均粒径 $50\sim 100\text{ }\mu\text{m}$ 程度のものしか得られない。また、特開平9-217343号記載の方法では、脱水ケーキの養生と粒状ケーキの養生に日数を要し、また粉碎後の紛粒体は粒度 $150\text{ }\mu\text{m}$ 程度以下のものしか得られない。さらにまた、本発明等の前記論文報告集記載の方法も、スラッジの乾燥は単に熱風を吹き付けて乾燥するだけのものであるため、風力粉碎機に投入する段階での脱水ケーキは粒度 $30\sim 50\text{ mm}$ 程度の比較的大きなものであり、風力粉碎機で得られる紛粒体も平均粒径 $10\sim 20\text{ }\mu\text{m}$ 程度のものしか得られない。

【0005】さらにまた、本出願人は、先に、生コンクリートスラッジの乾燥、粉碎に関する特許出願(特願平11-194749号)を行っており、そのスラッジ処理方法は、生コンクリート製造工場などで発生したスラッジスラリーを沈澱分離させた後のスラッジを乾燥し粉碎して紛粒状スラッジとするスラッジの処理方法であって、沈澱分離後のスラッジを脱水処理して含水率60%以下とした脱水スラッジを熱風乾燥により含水率20%以下に乾燥し、且つ乾燥途中で粒度 15 mm 以下に粉碎する乾燥粉碎工程と、前記乾燥粉碎工程後の乾燥スラッジを巡回気流を用いた風力粉碎によりブレン比表面積が $4,000\text{ cm}^2/\text{g}$ 以上となる粒度まで粉碎する微粉碎工程と、この微粉碎工程後の紛粒状スラッジを捕集する捕集工程とを含む。また、その好ましい実施態様においては、上記乾燥工程におけるスラッジの乾燥を複数段の網状コンベア上で行い、スラッジの粉碎を各段の網状コンベアの間で行っている。しがしながら、生コンスラッジにおいては、所望する粒度の利用範囲の広い微細粒子が得られるものの、この方法の原理を生コンスラ

ッジ以外の廃棄物に適用する場合、粉碎すべきそれぞれの廃棄物特性に応じた処理条件の設定が要求される。さらにまた、処理量の増大を図るなどのこの方法自体のさらなる作業効率の改善の必要も生じていた。

【0006】従って、本発明は、特願平11-194749号の方法を発展的に改良したものであり、生コンスラッジの処理に限らず、幅広い廃棄物の処理が可能になる。即ち、本発明によれば、以下に詳述する方法および装置によって、前述するような従来技術の欠点を克服すると共に、幅広い種々の廃棄物から処女原料と同等の品質を有する粒状生成物を効率良く製造し、それによって再利用に即した廃棄物利用材料が経済的に提供される。

【0007】

【課題を解決するための手段】上記課題を解決するため、本発明装置は、出発材料を沈殿分離させる沈殿装置と、該沈殿装置による処理を受けた物質を熱風乾燥により含水率約25%以下に乾燥し且つ乾燥途中で粒度約 30 mm 以下に粉碎する乾燥粉碎装置と、乾燥粉碎工程後の乾燥スラッジを投入する巡回気流を用いる傾斜型サイクロンを備え、且つその粒度が約 $250\text{ }\mu\text{m}$ 以下またはその比表面積が約 $4,000\text{ cm}^2/\text{g}$ (空気透過式ブレン測定法)以上となるまで微粉碎処理する風力粉碎装置と、該風力粉碎装置により得られた微粉碎粒子を捕集する捕集装置と、を備え、前記沈殿装置の前工程に、必要に応じて、出発材料を洗浄し且つ分級する洗浄・分級篩を配置した構成を含む。本発明方法は、(1)泥状廃棄物を沈殿分離させた後のスラッジを脱水処理して含水率約60%以下とした脱水スラッジ、(2)含水率約60%以下の半乾燥廃棄物、または(3)夾雑物もしくは不純物を水洗分離し湿ったままの乾燥廃棄物を、熱風乾燥により含水率約25%以下に乾燥し且つ乾燥途中で粒度約 30 mm 以下に粉碎する乾燥粉碎工程；この乾燥粉碎工程後の乾燥スラッジを、巡回気流を用いる傾斜型サイクロンに投入して、その粒度が約 $250\text{ }\mu\text{m}$ 以下またはその比表面積が約 $4,000\text{ cm}^2/\text{g}$ (空気透過式ブレン測定法)以上となるまで微粉碎処理する工程、および得られた微粉碎粒子を捕集する捕集工程を含む。

【0008】本発明の好ましい実施態様は、上記乾燥粉碎工程において、熱風乾燥を複数段の有孔状コンベア上で行い、粉碎を各段の有孔状コンベアの間で行うことを含む。さらに好ましくは、これらの乾燥粉碎工程においては、熱膨張・収縮に対する緩衝装置を用いて、乾燥粉碎装置の熱膨張による粒子の乾燥・解砕に与える影響を防止する。乾燥廃棄物の場合、不純物および夾雑物の分離は、上記乾燥粉碎工程に直列または並列に配置させた分離装置、例えば、回転篩または振動篩を用いて行う。また、上記傾斜型サイクロンは、風力粉碎効率化のための風量および風圧調整用の案内装置を含む。本発明によれば、上記(1)、(2)または(3)の廃棄物ス

ラッジを、脱水処理により含水率約 60%以下、好ましくは約 30%以下とした後、乾燥粉碎工程において、熱風乾燥により含水率約 25%以下、好ましくは約 15%以下、さらに好ましくは約 10%以下に乾燥し、且つ乾燥途中で粉碎して粒度約 30mm以下、好ましくは 15mm以下、より好ましくは、10mm以下の乾燥スラッジとし、その後、この乾燥スラッジを可動式傾斜型サイクロンに投入して粉碎し、粒度の大きいスラッジを篩い選別して再粉碎することにより、最終的に平均粒径が 20 μ m以下、好ましくは 10 μ m程度以下の微粒子を得る。また、含水率約 25%以下の半乾燥廃棄物の場合、または夾雑物もしくは不純物を予め除去し湿っていない状態の乾燥廃棄物の場合には、前記乾燥粉碎工程を経ないで、前記微粉碎工程の可動式傾斜型サイクロンに直接投入して処理することによっても上記同様の微粒子を得ることができる。本発明により平均粒径を 15 μ m程度以下とした微粒子生成物は、ブレン比表面積が 4,000 cm^2/g 以上、好ましくは 7,000~12,000 cm^2/g の範囲となり、このような微粒子とすることによって、従来技術による大き目の粒子に比してその利用範囲が拡大される。

【0009】本発明において使用できる泥状廃棄物としては、生コンクリート製造工場などで発生する生コンスラッジ、骨材製造その他の脱水汚泥、ダム汚泥、湖底・河川ヘドロ、畜産糞尿等がある。これらの泥状廃棄物は、上述のごとく、通常の方法で沈殿分離し、脱水処理して含水率 60%以下とした後、本発明の方法に供される。本発明において使用できる半乾燥廃棄物とは、一般的に、含水率 60%~20%の廃棄物を称し、その例としては、上記汚泥廃棄物からの脱水ケーキ、建設材料として使用する海砂、河川砂等から分離除去した貝殻等の夾雑物廃棄物（通常、水洗水等を含んでいる）、ある程度天日乾燥させた生ごみ、食品廃材等がある。本発明において使用できる乾燥廃棄物とは、水分を全く或いは殆んど含まない廃棄物を称し、その例としては、火力発電所から大量に排出されるフライアッシュ（とりわけ JIS 規格外のフライアッシュ）、廃鋳物砂、溶融炉スラッグ、廃触媒スラッグ、ガラス類、土石類、セメント・コンクリート硬化体等がある。これら廃棄物各々の再利用については、当業者であれば、熟知していることあるので説明を省略する（例えば、フライアッシュおよびそれから分離した未燃カーボンそれぞれの燃料およびセメント固化用途としての再利用）。なお、本発明方法の原理は、微細化する目的においては、天然資材または合成資材、いわゆる処女資材、例えば、海砂、河川砂、山砂等の微細化分級等においても応用可能である。

【0010】

【発明の実施の形態】以下、本発明を、添付図面を参照しながら具体的に説明する。前記乾燥粉碎工程における廃棄物スラッジの乾燥と粉碎は、好ましくは、複数段に

設置した有孔状コンベアと、各段の有孔状コンベアの間際に設置した粉碎機により行うことができる。具体的には、有孔状コンベアを複数段設置し、400 程度の熱風を並向流、又は向流にて或いはその混合流にて乾燥するとともに、各段の有孔状コンベアの開孔から表面の乾燥部位をほぐしながら、及び分離しながら、そして落させずに残った含水率の高いスラッジを粉碎機で粉碎し、次段にて順次乾燥することにより、粒度 15mm以下の粉碎スラッジとすることができる。上記有孔状コンベアは、孔径 1~15mmの好ましくは多角形（例えば、六角形）の開孔を孔密度 1~100個/ cm^2 で有する耐熱性板状物をチェーンに装着した構成とすることができる。このような構成とすることにより、硬質の粒状体または棒状物を含む乾燥廃棄物または半乾燥廃棄物を円滑に処理できる。このような有孔状コンベアは、幅広い分野の廃棄物処理を可能にする。特願平 11-194749号において使用する網状コンベアでは、硬質の粒状体または棒状の廃棄物を処理する際、網状体連結部に挟まり処理能力が低下するか、円滑な運転が阻害されていた。また、前記乾燥粉碎工程においては、好ましくは、熱膨張・収縮に対する緩衝装置を用いる。水分を全く含まない乾燥廃棄物または半乾燥廃棄物の処理においては、熱ガス温度を約 400 に維持しながら、安定稼動を図り処理能力を確保するためには、熱膨張による影響を排除する必要がある。さらにまた、貝殻類、紙類、材質の異なる栓付きピン類等を含む種々の形状、異物を有する廃棄物を処理するためには、必要十分な洗浄、回収、移送等の処理能力を満たす必要が生じ得る。そのため水洗分離手段、好ましくは筒状回転篩い（トロンメル等）または振動篩いを前記乾燥粉碎工程または微粉碎工程に直列または並列に配置し得る。水洗方法は、貯留水槽型またはスプレー等による噴射型のいずれの方式でもよく、予め定められた間隔で逆洗浄を行い、目詰まり等を防止することもできる。

【0011】前記微粉碎工程におけるスラッジの微粉碎は、旋回気流を用いる傾斜型サイクロンにおいて風力粉碎により行う。特願平 11-194749号の方法においては、風力粉碎装置として使用するサイクロンは、空気投入角度をスラッジ粉碎のための最適角度に固定し、噴出開口部を一定面積に加工し、フロア出口の風量調整ダンパーにより風量調整を行う通常タイプのものであった。このため、風量および風圧の強弱程度の調整では、被粉碎物の特性に応じた適正調整は、極めて困難であった。本発明においては、被粉碎物の特性に応じた粉碎処理を行うために、サイクロンの先端部を可動式の上下スライド機構として可動領域粉碎ゾーンを設け、さらに、好ましくはフロア送り込みによる風量・風圧の微調整用の案内板を設置する。上記のごとく、サイクロン先端部を可動式にし、さらに案内板を設けることによって、被粉碎物の比重等の違いに応じた旋回渦流による被粉碎物

毎の必要十分な衝突力を与えることが可能となり、粉碎効果が高められる。例えば、比重の高いものは旋回渦流速度の高いサイクロン壁面近くへ、比重の低いものは旋回渦流速度の低いサイクロン中心部近くへ供給する可動式投入装置を用いることにより、粉碎効果はさらに上がる。また、傾斜角度をさらに調整することによって粉碎ゾーンを可動領域とすることは、被粉碎物の硬軟性状に応じて粉碎処理滞留時間の調整も可能にする。その結果、投入物質の処理量を 5 ~ 30 % 増大させることができる。さらに、上記可動式投入装置の投入開口部を通常タイプのものよりもある程度、例えば 15 % 程度大きくすることにより、旋回渦流の圧力損失を小さくし得る。結果として、被粉碎物の比重に関係なく分級度合いが改善できる。このような可動式傾斜型サイクロンに、例えば風圧 770 mmHg、風量 120 m³ / min で空気を吹き込むことにより、平均粒径が 10 μm 程度以下の微粒子に効率的に粉碎することができる。捕集工程は、篩分け装置を備えた分級機、微細なスクリーンを備えた捕集機および集塵機を用いて行うことができる。分級機、捕集機、集塵機自体は公知のものであり、これらの装置を組合せて、風力粉碎装置から排出された微粒子を捕集する。

【0012】図 1 は、本発明の実施形態における廃棄物処理システムを示す系統図であり、図 2 は、図 1 のスラッジ処理システムを更に具体化した系統図である。図 1 及び図 2 において、符号 1 は、泥状廃棄物、例えば、生コンクリート製造工場などで発生したスラッジスラリーを貯留し沈澱分離させる沈澱装置であり；2 は、分離後のスラッジを脱水する脱水装置であり；3 は、脱水スラッジを熱風で乾燥するとともに粉碎する乾燥粉碎装置であり；4 は、上述した旋回気流を用いる傾斜型サイクロンであり；5 は、乾燥粉碎装置 3 から排出されてきた処理済み物質を傾斜型サイクロン 4 に投入するための可動投入装置であり；6 は、粉碎スラッジを捕集する捕集装置であり；7 は、洗浄・分級篩である。沈澱装置 1 と脱水装置 2 の構造とその機能は公知であるので、詳細な説明は省略する。洗浄・分級篩 7 は、湿潤品であって洗浄を要する出発材料を受け入れて洗浄、分級を行う洗浄・分級手段であり、主として廃棄物（例えば、ガラス屑、ガラスカレット等）、海砂、河川砂、山砂等の天然資源を処理する場合にこの洗浄・分級篩 7 による処理を先行させる。洗浄・分級を受けた材料は、塊状物質を排出するとともに、付着した汚れを除去された上で、細粒物質のみが沈殿槽 1 に供給される。

【0013】図 3 は、乾燥粉碎装置 3 の装置構成を示す概略正面図であり、図 4 は有孔状コンベアの構造を示す図である。本実施形態の乾燥粉碎装置 3 は、3 段に設置した有孔状コンベア 31 と各段の有孔状コンベア 31 の中間に設置した粉碎機 32 と有孔状コンベア 31 の上部に設けた熱風吹き出しノズル 33 および投入ホッパ 34

を主要構成とする。図 1 の沈殿装置 1 および脱水装置 2 を経て含水率 60 % 以下とした脱水スラッジは、投入ホッパ 34 から投入され、有孔状コンベア 31 に載って移動し、熱風吹き出しノズル 33 からの熱風により加熱乾燥されるとともに、コンベア中間に設置された粉碎機 32 により粉碎され、排出装置（図示せず）により外部に排出される。有孔状コンベア 31 は、図 4 に示すように、チェーン 31a に設けた軸 31b に、有孔板状体 31c を取り付けられたものである。有孔板状体 31c は、前述のごとく、硬質の粒状体または棒状物を含む乾燥廃棄物または半乾燥廃棄物を円滑に処理できる。このような有孔状コンベアは、幅広い分野の廃棄物処理を可能にする。この有孔板状体 31c に載置されたスラッジのうち開孔径より小さいスラッジは移動中に開孔を抜けて落下する。有孔板状体 31c から落下したスラッジは、有孔板状体 31c の下面に取り付けられたスクレパ 31d により掻き寄せられ、スクリュウコンベア 31e から排出装置に送られる。熱風吹き出しノズル 33 は、有孔状コンベア 31 の全幅に対応するノズル幅を有し、各段の有孔状コンベア 31 の上方に適宜の間隔で設けられる。熱風は別に設置された熱風発生装置から供給され、約 400 の熱風がスラッジに向けて吹き付けられる。スラッジはこの熱風によって乾燥されるとともに、上段および中段の有孔状コンベア 31 の開孔から落下せずに残ったスラッジは粉碎機 32 で粉碎され、粒度 10 mm 以下の乾燥スラッジとなる。

【0014】図 5 は、傾斜型サイクロン 4 の装置構成を示す図であり、(a) は正面図、(b) は右側面図である。本実施形態の傾斜型サイクロン 4 は、上端に下流側の捕集装置 6 に接続される排気口 42 と開口調整用のダンパ 43 を有する上部円筒ケーシング 41 と、この上部円筒ケーシング 41 の下部の縮径部 44 が内管として挿入された中間円筒ケーシング 45 と、この中間円筒ケーシング 45 内に空気を吹き込むブロウ 46、送風管 47 と、下端に排出口 49 を有する下部円錐ケーシング 48 と、乾燥スラッジを下部円錐ケーシング 48 に投入する可動投入装置 5 を備えている。ダンパ 43 により排気口 42 の開口量を調整して送風管 47 から中間円筒ケーシング 45 に吹きこまれた空気は、中間円筒ケーシング 45 と上部円筒ケーシング 41 の縮径部 44 との間で主旋回渦流となって下降する。ホッパ 50 から投入された乾燥スラッジは主旋回渦流に取り込まれて一定時間処理された後、粒径、密度の大きいものは遠心力によって下部円錐ケーシング 48 内周面に沿って下降し、排出口 49 から排出される。粒径、密度の小さいものは中心部を上昇して排気口 42 から排出され、下流側の捕集装置 6 に送り込まれる。可動式傾斜型サイクロン 4 の下部円錐ケーシング 48 の排出口 49 から排出された粉碎物は、篩い選別機（図示せず）により鉄片、碎石、微砂などの異物を選別除去し、粒径の大きい粉碎スラッジは可動式傾

斜型サイクロン 4 に再投入する。

【0015】次に、図 6 (a) は可動式投入装置の概要図、(b) はサイクロンと投入装置との位置関係を示す図である。図 6 (a) に示すように、ブロウ 46 から送風管 47 によって圧送されてきた空気は、中間円筒ケーシング 45 に設けた連結穴からサイクロン 4 内に供給され、サイクロン内部に破碎ゾーンを形成する。可動投入装置 5 の投入管 5a は、その軸方向へ進退可能に支持されることによって、先端の投入口から処理対象物を吐出する位置を任意に変更可能に構成されている。即ち、サイクロン 4 内に形成される破碎ゾーンの形態に応じて、吐出口の位置を最適な位置に設定することによって、処理対象物の種類、性状等の諸条件に応じた対応が可能となる。可動投入装置 5 の投入管 5a は、図 6 (b) などに示すように、上部円筒ケーシング 41 の外面に形成した穴から内部に挿入される。即ち、具体的には排気口 42 内に先端と挿入される排気ダクト 42a とサイクロンとの間の空間を利用して下部円錐ケーシング 48 内に差し込まれ、軸方向へ進退可能に支持される。破碎ゾーンは、送風管 47 の内部に設けた可動案内板 47a を矢印方向へ回動して送風管 47 内の送風面積 (風量、風圧) を調整することによって種々変更可能となる。

【0016】次に、図 5 (a) に示した符号 60 は、サイクロン 4 の排出口 49 から排出されてくる粒径、密度の大きい物質に対する分級と選別を行う篩装置であり、この篩装置 60 は、排出口 49 を気密的に受け入れる穴を有した気密空間としてのケーシング 61 と、ケーシング 61 の上部に設けたエア吸引ダクト 62 及びダンパ 63 と、搬送スクリー 65 と、を有する。エア吸引ダクト 62 は図示しない吸引装置に接続されてケーシング 61 内部の空気だけを外部に排出する。この際、ダンパ 63 によって吸引量を調整する。エア吸引ダクト 62 からのエア吸引によってケーシング内底部に沈降しようとする材料は、搬送スクリー 65 によってケーシング外の貯留部へ搬送される。なお、排出部 49 を備えたサイクロン下部の管体は、ケーシング内におけるその突出長を変更するために、サイクロン本体に対して着脱可能に構成する。

【0017】図 7 は、捕集装置 6 の装置構成を示す図で

ある。本実施形態の捕集装置 6 は、内部に篩分け装置 (図示せず) を備えた分級機 51 (例えば、環境開発株式会社製、乾式サイクロン分級機)、微細なスクリーンを備えた二連層式捕集機 (例えば、環境開発株式会社製、パイロスクリーン (商品名)) 52、集塵機 (例えば、環境開発株式会社製、バグフィルター集塵機) 53 からなる捕集装置により行うことができる。これらの分級機 51、捕集機 52、集塵機 53 は公知のものであり、詳細な説明は省略する。なお、捕集機 52 については、省略することができる。本実施形態の廃棄物処理システムは、以上の設備構成のもとで行うものである。処理手順は、例えば、先ず生コンクリート製造工場などで発生したスラッジスラリーを沈澱装置 1 で貯留し沈澱分離させ、分離したスラッジを脱水装置 2 で脱水処理して含水率 60%、好ましくは 30% 以下とした脱水スラッジを熱風乾燥粉碎装置 3 で乾燥し粉碎して含水率 15%、粒度 10mm 以下の乾燥スラッジとする。つぎに、この乾燥スラッジを可動式傾斜型サイクロン 4 に投入して粉碎し、粒度の大きいスラッジは篩い選別して再粉碎し、捕集装置 6 で捕集して、平均粒径 20 μ m 以下好ましくは 10 μ m 以下、プレーン比表面積が 4,000 cm^2/g 以上好ましくは 7,000 cm^2/g 以上の微粒子スラッジを得る。得られた微粒子スラッジは、処理する廃棄物に応じた用途に再使用することができる。なお、産業廃棄物資源化加工システムについての全体的な作業工程については、図 15 に示す。

【0018】(実施例)

実施例 1

各種廃棄物からの微粒子粉体の回収

30 本発明方法の図 2 の実施態様に従って、各種廃棄物を処理し、下記の表 1 に示すような物性を有する各微粒子生成物を得た。表 1 は、処理前の物性と比較して示す。比表面積は、空気透過式プレーン測定法によって測定した。本発明方法で得られた微粒子粉体で回収粉体 1 および回収粉体 2 は、それぞれ、図 2 の排出口 A および B から回収したものを示す。A、B 以外の排出口からも、目的に応じた微粒子粉体を回収できる。

【表 1】

No	呼称名称	処理前の廃棄物物性					処理後の粉体物性					
		投入量 (t/h)	投入時 含水率 (%)	粒径 (mm)	比表面積 (cm ² /g)	比重 (%)	回収検体 1			回収検体 2		
							含水率 (%)	粒径 (mm)	比表面積 (cm ² /g)	含水率 (%)	粒径 (mm)	比表面積 (cm ² /g)
1	フライアッシュ	2.0	0.7	—	2650	1.7	0.6 \geq	—	4000 \leq	0.5 \geq	—	6000 \leq
2	ガラス屑	1.8	0.9	1.5 \leq	—	—	IR	5~7	—	—	2~5	—
3	生コンスラック	2.0	8~15	—	3500 \geq	0.5	0.5 \geq	—	5000 \leq	0.5 \geq	—	5000 \leq
4	砕石汚泥	2.3	8~15	—	3500 \geq	0.5	0.5 \geq	—	6000 \leq	0.5 \geq	—	8000 \leq
5	ダム湖汚泥	2.0	8~15	—	6000 \geq	0.5	0.5 \geq	—	6000 \leq	0.5 \geq	—	9000 \leq
6	河川汚泥	2.0	8~15	—	4500 \geq	0.5	0.5 \geq	—	5000 \leq	0.5 \geq	—	8000 \leq
7	海川山・砂	1.75	8~12	5 \geq	—	IR	0.5 \geq	2 \geq	—	0.5 \geq	2 \geq	—
8	鋸物砂	1.75	5 \geq	—	—	1 \geq	0.5 \geq	3 \geq	—	0.6 \geq	2 \geq	—
9	溶融スラグ	1.8	5 \geq	5 \geq	—	2 \geq	0.5 \geq	3 \geq	—	0.5 \geq	2 \geq	—
10	触媒スラグ	1.8	5 \geq	3 \geq	—	3 \geq	0.5 \geq	3 \geq	—	0.5 \geq	2 \geq	—
11	草木屑	1.75	5~2.5	1.5 \leq	—	ND	5 \geq	30 \geq	—	5 \geq	30 \geq	—
12	貝殻	1.8	10 \geq	3.0 \leq	—	—	0.5 \geq	20 \geq	—	0.5 \geq	15 \geq	—
13	生ゴミ類	2.0	10 \geq	3.0 \leq	—	ND	5 \geq	25 \geq	—	5 \geq	25 \geq	—

なお、前述した如く、本発明方法の原理は、微細化する目的においては、いわゆる処女資材、例えば、海砂、河川砂、山砂等の微細化分級等においても応用可能である。

【0019】実施例2

石炭灰からのフライアッシュの回収

火力発電所から排出された石炭灰(CaO=0.5~8.0質量%、SiO₂=30.0~70.0質量%、強熱減量(ig.Loss)=0.5~8.0質量%、平均粒径10~30 μ m、ブレン比表面積1,500~3,000cm²/g)を本発明方法に従って処理して、SiO₂45%以上、強熱減量5%以下、ブレン比表面積3,000~6,000cm²/gのフライアッシュを製造できた。同時に、未燃カーボンを多量に含有する粉粒体を排出口Cから良好且つ円滑に分離回収で*

きた。この回収フライアッシュ粉体の性状は、JIS A6201に規定されるセメント・コンクリート用の標準フライアッシュの基準を満たしている。従って、回収フライアッシュは、高流動コンクリート、気泡フライアッシュモルタル、気泡コンクリート、セルフベリング材、地盤改良材等のような種々の用途で再使用可能である。表2に回収フライアッシュの成分分析および特性測定結果をJIS規格値と比較して示し、表3に回収フライアッシュを用いた気泡フライアッシュモルタルの調配合割合および物性特性結果を原粉および市販品と比較して示す。表3の結果は、規格品外の廃棄処分されている石炭灰(フライアッシュ原粉)から得られた本発明の処理品③および④が市販品と同等以上の品質を有していることを明らかに示している。

【表2】

(フライアッシュ特性)

項目	JIS A 6201 (抜粋)			石炭灰			
	I種	III種	IV種	源 粉	フライアッシュ 一次処理品	フライアッシュ 二次処理品	
二酸化珪素 (SiO ₂ ;%)	45.0 以上 (\geq)			46.8	54.2	57.2	
湿分 (%)	1.0 以下 (\leq)			0.7	0.5	0.5	
強熱減量 (%)	3.0 \geq	8.0 \geq	5.0 \geq	4.7	3.6	2.4	
密度 (g/cm ³)	1.95 \geq	1.95 \geq	1.95 \geq	2.23	2.13	2.03	
粉末度	45 μ m ふるい残分(%) (網ふるい方法)	10 以下	40 以下	70 以下	32.6	19.4	18.6
	比表面積 (cm ² /g) (空気式:ブレン法)	5,000 以上	2,500 以上	1,500 以上	2,650	5,230	5,680

【表3】

(フライアッシュを添加した気泡フライアッシュモルタルの物性測定結果)

記号 No	調合(配合)割合				物性測定結果					
	セメント C(g)	フライ アッシュ F(g)	水量 W(g)	気泡剤 Add. (%)	70- (mm)	比重 (-)	フリデーション ゲ (%)	軸圧縮強度(N/mm ²) 供試体材齢(月)		
								3	7	28
①原粉	500	5,000	4,000	—	分離大	—	—	—	0.25	0.52
②原粉	500	5,000	4,000	20	分離大	気泡消失	12.8	—	—	—
③処理品	500	5,000	2,500	—	288*240	1.614	4.00	0.86	1.88	7.45
④処理品	500	5,000	2,500	20	108*100	1.320	0.25	0.22	0.84	5.62
⑤市販品	500	5,000	3,000	—	228*230	1.532	5.20	0.45	1.18	9.58
⑥市販品	500	5,000	3,000	20	208*210	1.208	2.35	0.18	0.47	4.37

注 ここに③および④の処理品は、いずれも一次処理品の使用結果を示した。

また、本発明装置、及び方法により得られたフライアッシュの顕微鏡写真を図8(a)(b)に示し、図9

(a)(b)は、フライアッシュ原粉における未燃カーボンおよび混在異物を示す写真である。また、図10は本発明装置、本発明方法により得られたフライアッシュの平均粒度分布を示す図であり、図11はフライアッシュ原粉の平均粒度分布を示す図である。図11に示した原粉と、図10の処理後のフライアッシュを比較した場合、原粉の累積体積が50%以上であったのに対して、処理後のフライアッシュの累積体積は48%になり、粒子径が0の方向へ傾いている。このことは、明らかに原粉が本発明装置、及び方法による処理を受けたことによって、フライアッシュの凝集状態を十分に解消され、体積分が小さくなり、その分、粒子径占有率が細くなる方向へ移行していることを示している。従って、細かく分離された状態で、篩装置に投入されることとなり、篩装置による分級が容易、且つ確実化し、未燃カーボンが容易且つ経済的に抽出できる。

【0020】実施例3

廃ガラスの処理

未選別のびんガラス混合物、即ち、紙ラベル付き、蓋栓等のキャップ付きおよび色付きガラスの粗砕混合物を図2の処理システムに投入し、本発明に従って処理し、排出口Aからガラス粉粒体(カレット)を、排出口Bからラベル等を、排出口Cからキャップ屑を回収した。投入前にびんガラス屑混在物の除去が必要な場合は、予め、図2の骨材回収装置23から投入し水洗を実施して、ガラス屑を洗浄してもよい。回収ガラスカレットは、投入ガラス屑のような機械的に粉碎されたガラス粒が鋭利な粒子表面を有しているのに対し、丸みを帯びているのに加え、微妙な凹凸状態を全体的に示している。このことは、人体接触時の安全性確保だけでなく、複合材料を製造する際の窯業原料として、通常のガラス粒子に比し大きい接着面積を与えるという効果も併せ持つ。単色または色付混合の再生ガラスカレットからは、樹脂系接着剤、水ガラス系接着剤またはセメントモルタルコンクリートを用いて、球状、立方状または平板状に成型した後、硬化または養生させることによって任意設計形状の構造物を製造できる。例えば、コンクリートに混合し、成型、養生、研磨および仕上げ加工を行うことによって種々の製品を製造できる。これらの研磨仕上げ製品は、景観重視建造物用の資材に用いられる天然石材の代替原料となり得る。

【0021】実施例4

コンクリートスラッジの再資源化

①産業廃棄物として従来廃棄されていた生コンスラッジの再利用を図るために、未処理の生コンスラッジを図2の処理システムに投入し、本発明に従って微粉碎処理したスラッジ単味品について、一軸圧縮強度試験を行った結果を図12に示し、②本発明の処理システムによって微粉碎処理した後のスラッジを用いて気泡発泡軽量モルタルを製造した場合の結果を図13に示し、更に③本発

明の処理システムによって微粉碎処理したスラッジを用いてヘドロを固化処理した結果を図14に示す。

①まず、図12は、本発明のシステムによって微粉碎処理したスラッジ(粉末度4,000及び8,000、13,000 cm^2/g の3種類)単味の一軸圧縮強度試験結果例であり、この図から明らかのように、8,000 cm^2/g 程度の粉末度の粉体が最も高い強度を示している。つまり、本発明システムによる処理を受けた粉粒体自体も高い硬化性を備えていることが判明した。

②次に、図13は、本発明のシステムによって微粉碎処理したスラッジ(粉末度4,000及び8,000 cm^2/g の2種類)を、気泡発泡軽量モルタルに添加した試験結果を示す図である。泡モルタルへの適用については、処女配合の場合よりも強度発現性に優れることが判明した。本発明システムによって処理したスラッジを添加したことにより、材齢7日の強度はブランクの75%程度であるが、材齢28日の強度はブランク品と同等以上であった。特に、B1'値8,000 cm^2/g については、ブランク品強度比119%を示した。

③図14は、本発明システムによって微粉碎処理したスラッジ(粉末度8,000 cm^2/g)を用いてヘドロを固化した試験結果を示す図である。このようにヘドロを固化処理する効果の点でもセメントの代替原料として優れていることが明らかになった。

【0022】

【発明の効果】以上のように、本発明によれば、生コンスラッジの処理に限らず、幅広い廃棄物の処理が可能になる。即ち、本発明によれば、上述した方法および装置によって、前述するような従来技術の欠点を克服すると共に、幅広い種々の廃棄物から処女原料と同等の品質を有する粒状生成物を効率良く製造し、それによって再利用に即した廃棄物利用材料が経済的に提供される。例えば、含水率約25%以下の半乾燥廃棄物の場合、または夾雑物もしくは不純物を予め除去し湿っていない状態の乾燥廃棄物の場合には、前記乾燥粉碎工程を経ないで、前記微粉碎工程の可動式傾斜型サイクロンに直接投入して処理することによっても微粒子を得ることができる。本発明により平均粒径を15 μm 程度以下とした微粒子生成物は、ブレン値比表面積が4,000 cm^2/g 以上、好ましくは7,000~12,000 cm^2/g の範囲となり、このような微粒子とすることによって、従来技術による粉粒子に比してその利用範囲が拡大される。

【0023】本発明においては、泥状廃棄物、即ち、生コンクリート製造工場などで発生する生コンスラッジ、骨材製造その他の脱水汚泥、ダム汚泥、湖底・河川ヘドロ、畜産糞尿等を処理することができる。これらの泥状廃棄物は、上述のごとく、通常の方法で沈殿分離し、脱水処理して含水率60%以下とした後、本発明の方法に供される。本発明においては、半乾燥廃棄物、即ち一般

的に、含水率60%~20%の廃棄物を処理することができる。その例としては、上記汚泥廃棄物からの脱水ケーキ、建設材料として使用する海砂、河川砂等から分離除去した貝殻等の夾雑物廃棄物(通常、水洗水等を含んでいる)、ある程度天日乾燥させた生ごみ、食品廃材等がある。本発明においては、乾燥廃棄物、即ち水分を全く或いは殆んど含まない廃棄物の処理が可能であり、その例としては、火力発電所から大量に排出されるフライアッシュ(とりわけJIS規格外のフライアッシュ)、廃鋳物砂、溶融炉スラグ、廃触媒スラグ、ガラス類、土石類、セメント・コンクリート硬化体等がある。更に、本発明方法の原理は、微細化する目的においては、天然資材または合成資材、いわゆる処女資材、例えば、海砂、河川砂、山砂等の微細化分級等においても応用可能である。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の実施形態におけるスラッジ処理システムを示す系統図(装置構成図)である。

【図2】図1のスラッジ処理システムをさらに具体的に示した系統図である。

【図3】図1の乾燥粉碎装置の装置構成を示す概略正面図である。

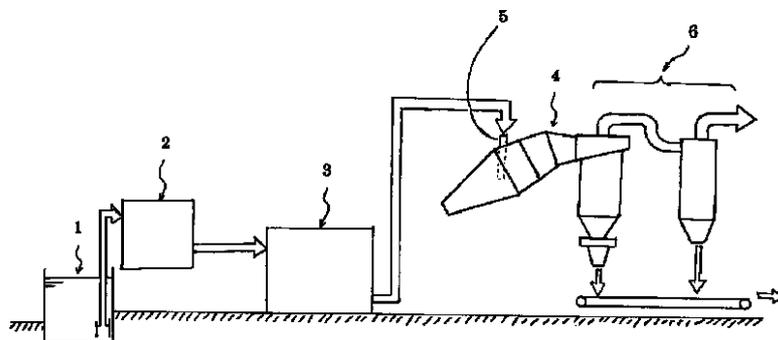
【図4】図3の乾燥粉碎装置において使用する有孔状コンベアの構造を示す図で、(a)は部分平面図、(b)は(a)のA-A矢視図である。

【図5】図1の可動式傾斜型サイクロンの装置構成を示す図であり、(a)はその正面図、(b)は側面図である。

【図6】(a)は可動式投入装置の概要図、(b)は可動式サイクロンの構成図である。

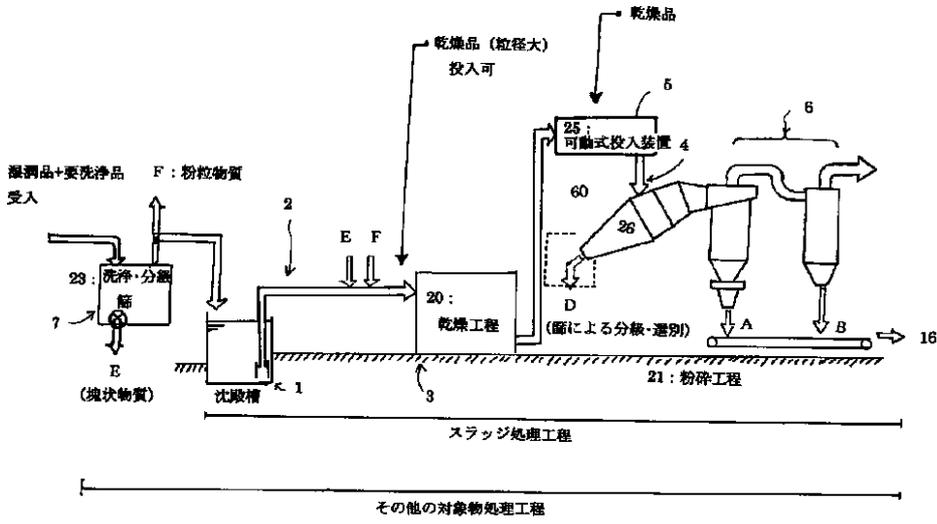
*30

【図1】

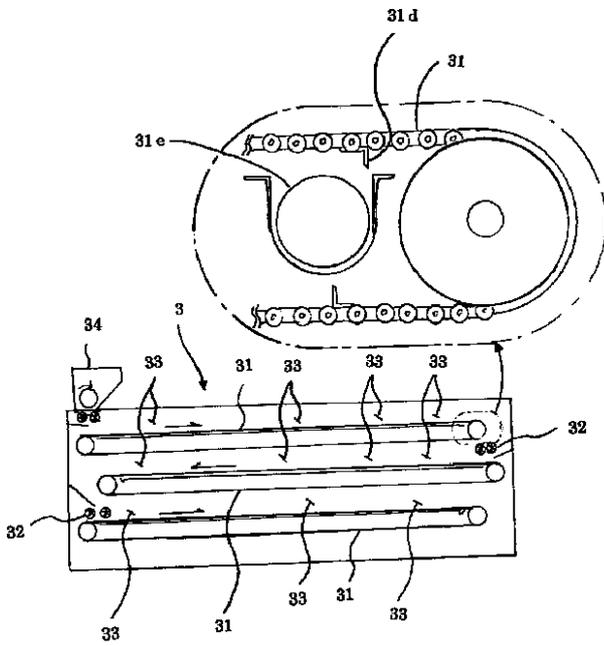


- * 【図7】図1の捕集装置の装置構成を示す図である。
- 【図8】(a)及び(b)は実施例2において得られたフライアッシュの顕微鏡写真である。
- 【図9】(a)及び(b)は実施例2において用いたフライアッシュ原粉における未燃カーボンおよび混在異物を示す写真である。
- 【図10】実施例2において得られたフライアッシュの粒度分布を示す図である。
- 【図11】フライアッシュ原粉の粒度分布を示す図である。
- 【図12】実施例4で得られるスラッジの一軸圧縮強さについての試験結果を示す図である。
- 【図13】実施例4で得られるスラッジの泡モルタル添加試験結果を示す図である。
- 【図14】実施例4で得られるスラッジの土質固化試験結果を示す図である。
- 【図15】産業廃棄物資源化加工システムを示す工程図である。
- 【符号の説明】
- 1 沈澱装置、2 脱水装置、3 乾燥粉碎装置、4 サイクロン、5 投入装置、31 有孔状コンベア、31a チェーン、31b 軸、31c 有孔状体、31d スクレーパ、31e スクリューコンベア、32 粉碎機、熱風吹き出しノズル、34 投入ホッパ、4 風力粉碎装置、41 上部円筒ケーシング、42 排気口、43 ダンパ、44 縮径部、45 中間円筒ケーシング、46 ブロワ、47 送風管、48 下部円錐ケーシング、49 排出口、50ホッパ、51 分級機、52 捕集機、53 集塵機。

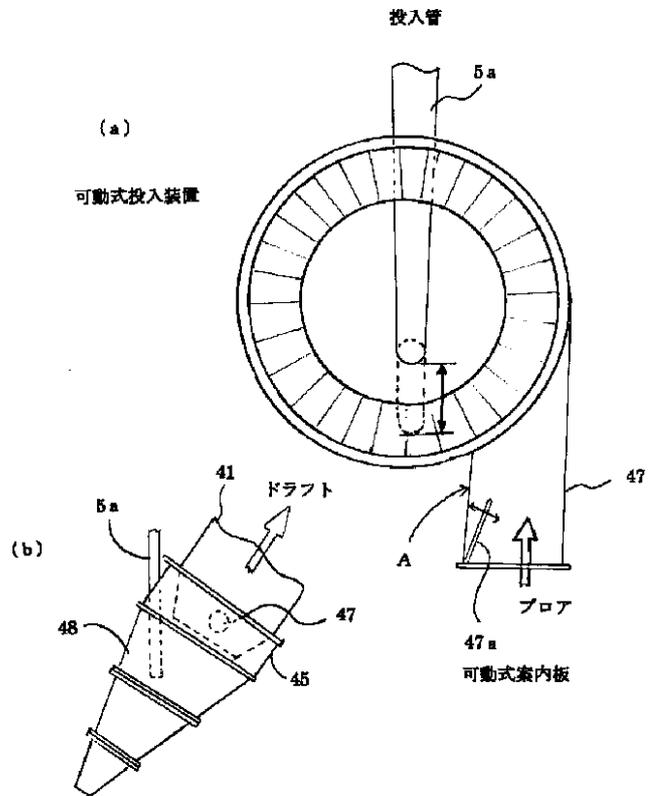
【図2】



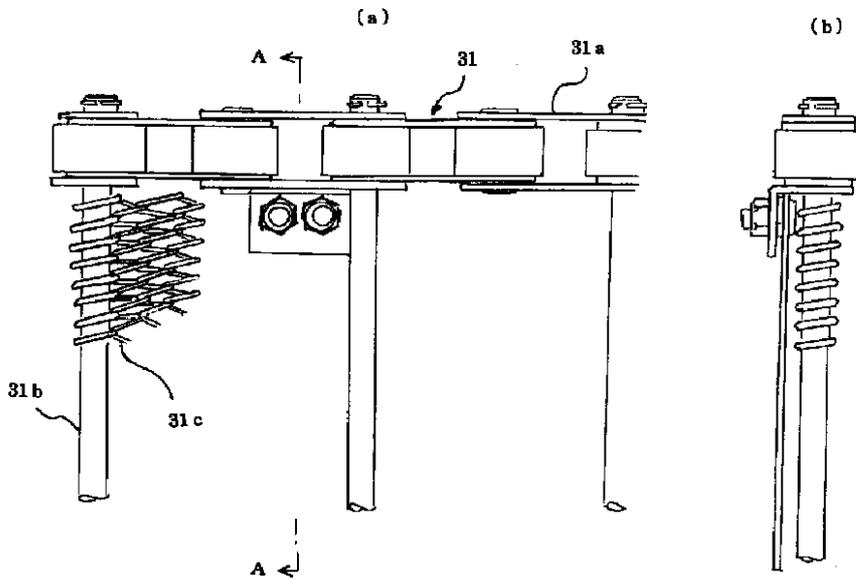
【図3】



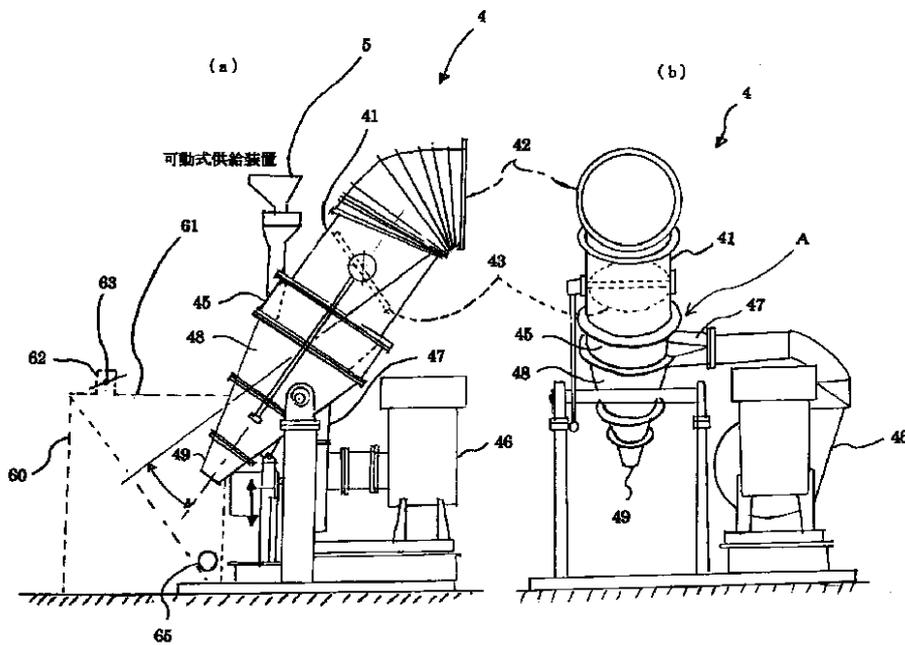
【図6】



【図4】



【図5】

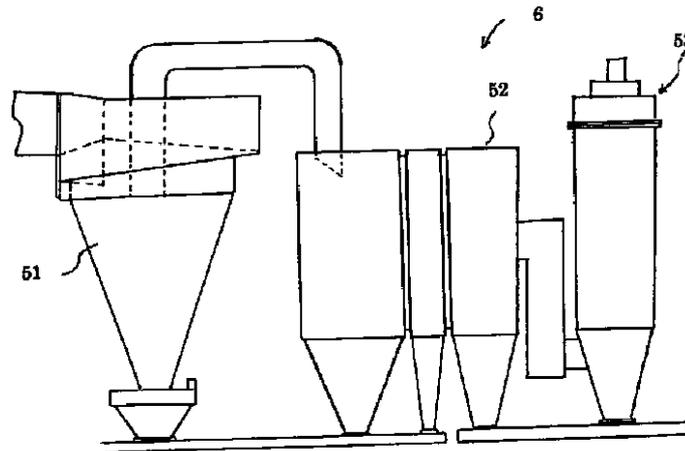


【図12】

生コンスラッジ単味品の物性試験結果例

配合 (No.)	乾燥微粉碎スラッジ性状					配合割合			物性測定値例	
	目標 粉末度 cm ² /g	実測 粉末度 cm ² /g	密度 g/cm ³	ig.loss %	insol %	スラッジ 微粉末 g/ハッチ	湿練水量 g/ハッチ	水粉体比 %	一軸圧縮強度	
									7日 kgf/cm ²	28日 kgf/cm ²
S-4K	4,000	5,010	2.20	21.2	7.3	4,300	3,255	75.7	5.81	15
S-8K	8,000	7,740	2.15	21.2	7.3	4,300	3,689	85.8	10.2	22.1
S-13K	13,000	12,400	2.17	21.2	7.3	4,300	3,900	90.7	3.87	8.64

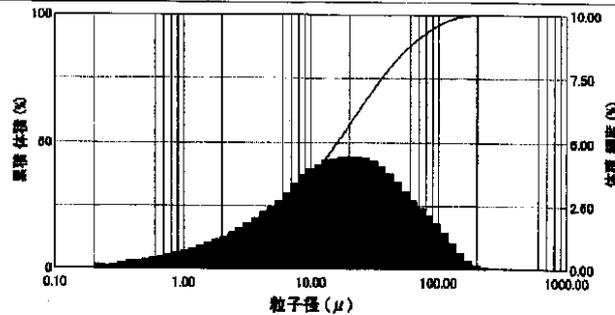
【図7】



【図10】

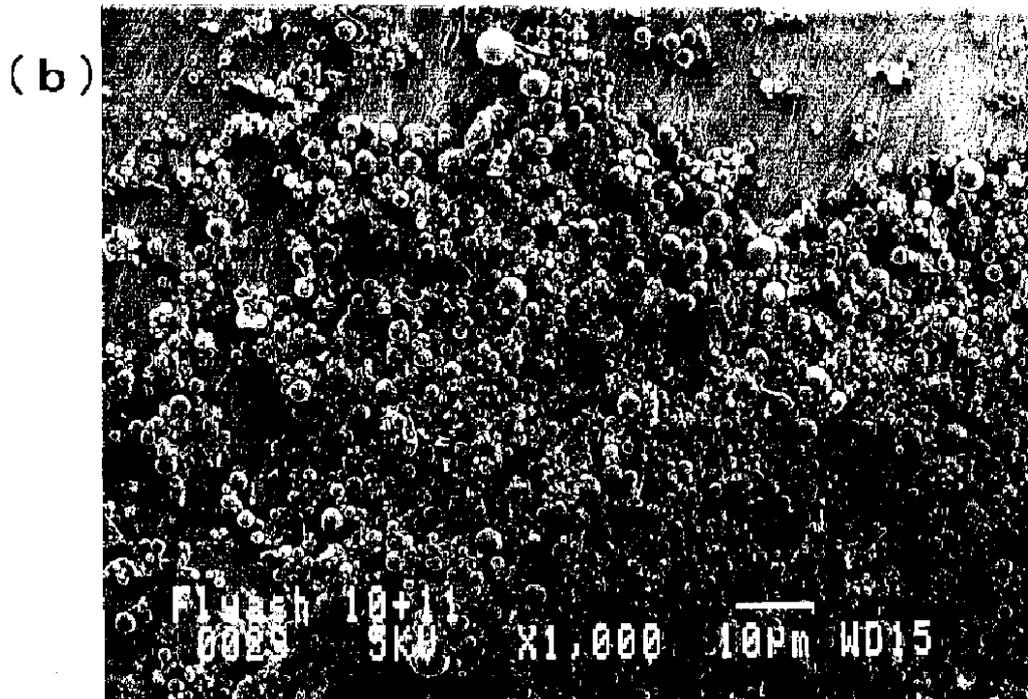
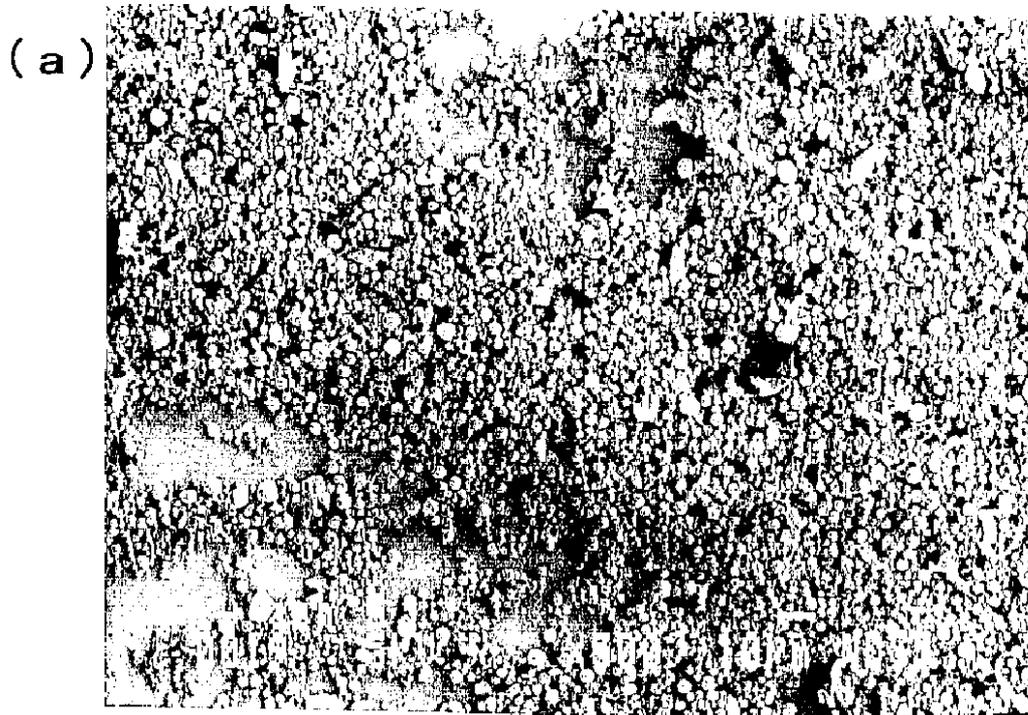
平均 粒度分布 01/05/20 08:47:19 - 08:48:34
 適切なレコードデータです
 材料：フライアッシュ ロット：No.2

標準値:
 トランス ミッション = 65.45% Dv(10) = 2.32 (μ) スパン = 4.08
 Cv = 55.8 (PPM) Dv(50) = 15.87 (μ) D[3][2] = 5.08 (μ)
 SSA = 1.180 (m²/cc) Dv(90) = 67.28 (μ) D[4][3] = 26.86 (μ)

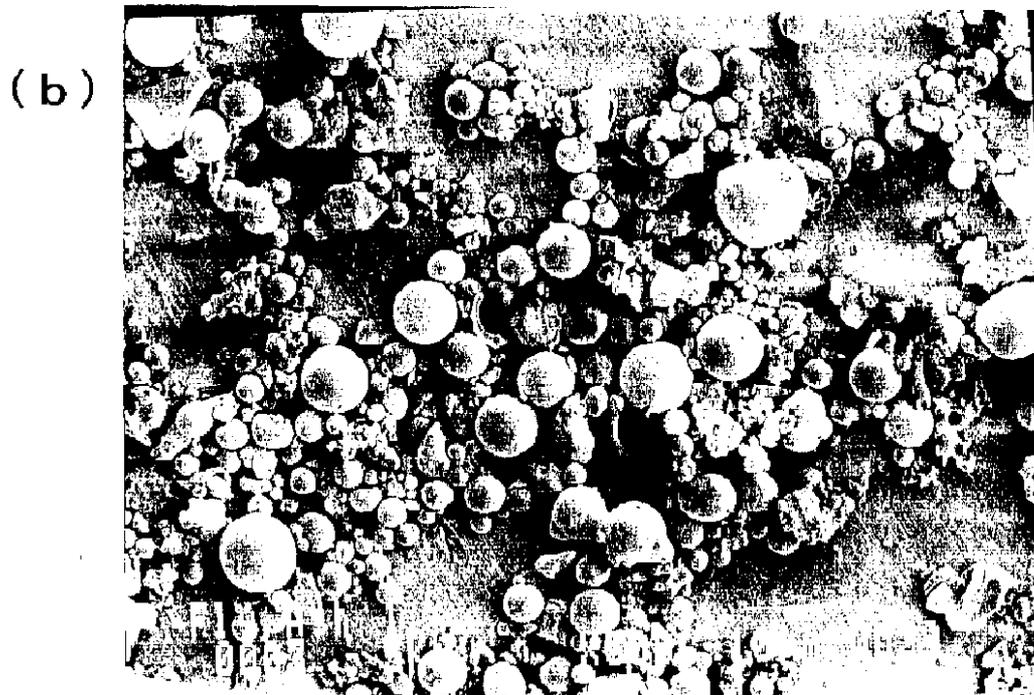
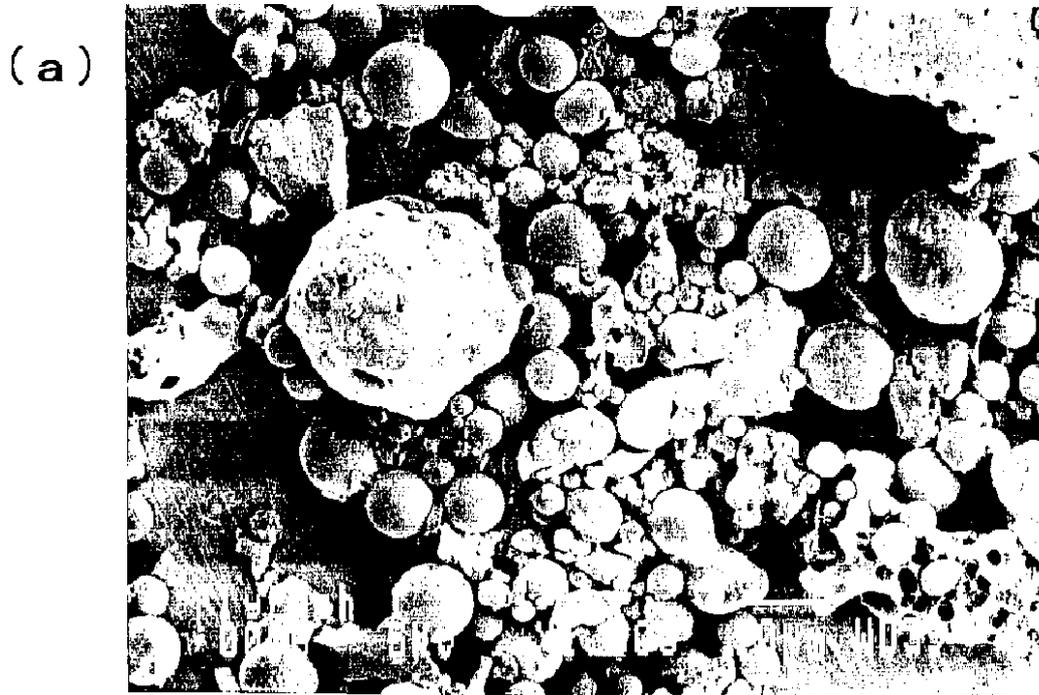


粒子径 (μ)	% <	% In	粒子径 (μ)	% <	% In	粒子径 (μ)	% <	% In
0.231	0.19	0.19	3.94	16.46	2.01	67.40	90.04	2.73
0.280	0.31	0.12	4.64	18.72	2.24	77.88	92.48	2.41
0.308	0.48	0.17	5.24	21.19	2.46	88.59	94.27	2.12
0.353	0.70	0.22	6.33	28.89	2.71	103.18	96.37	1.90
0.407	0.98	0.26	6.98	36.91	3.02	118.92	97.79	1.82
0.469	1.30	0.33	8.02	40.30	3.39	137.08	98.82	1.65
0.540	1.67	0.37	9.24	44.03	3.74	157.98	99.48	0.84
0.623	2.09	0.42	10.65	48.00	3.97	182.08	99.79	0.33
0.719	2.67	0.48	12.27	42.16	4.15	206.82	99.93	0.15
0.827	3.12	0.65	14.14	48.50	4.34	241.83	100.00	0.07
0.953	3.75	0.69	16.30	50.96	4.38	278.71	100.00	0.00
1.10	4.45	0.71	18.79	55.33	4.48	321.22	100.00	0.00
1.27	5.27	0.81	21.65	58.79	4.48	370.21	100.00	0.00
1.46	6.18	0.81	24.85	64.25	4.48	426.88	100.00	0.00
1.68	7.20	1.02	28.78	68.65	4.40	491.78	100.00	0.00
1.94	8.38	1.16	33.14	72.85	4.28	566.76	100.00	0.00
2.23	9.64	1.29	38.20	71.00	4.07	653.21	100.00	0.00
2.67	11.07	1.44	44.03	80.79	3.78	752.84	100.00	0.00
2.97	12.66	1.80	50.74	84.23	3.45	867.88	100.00	0.00
3.42	14.47	1.80	60.48	87.32	3.08	1000.00	100.00	0.00

【図8】

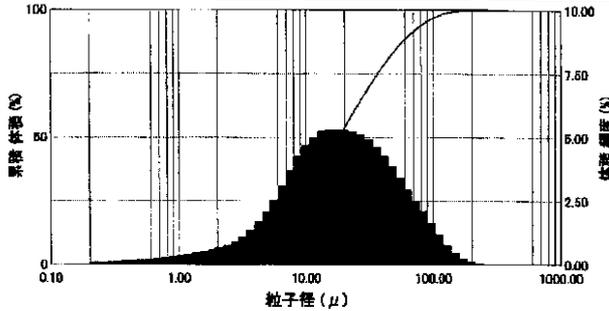


【図9】



【図11】

平均 粒度分布 01/05/20 08:38:41 - 08:39:26
 適切なレコド データです
 材料: フライアッシュ原粉 ドット: No.1
 標準値:
 トランス ミッション = 72.14% Dv(10) = 4.43 (μ) スパン = 3.30
 Cv = 86.7 (PPM) Dv(50) = 18.10 (μ) D[3][2] = 7.81 (μ)
 SSA = 0.769 (m²/cc) Dv(90) = 64.20 (μ) D[4][3] = 27.57 (μ)



サイズ (μ)	% <	% ln	サイズ (μ)	% <	% ln	サイズ (μ)	% <	% ln
0.231	0.06	0.08	3.94	6.67	1.33	67.40	91.05	2.94
0.286	0.14	0.05	4.54	10.32	1.85	77.68	93.55	2.50
0.306	0.21	0.08	5.24	12.37	2.05	88.63	95.82	2.07
0.363	0.31	0.10	6.03	14.89	2.52	103.19	97.24	1.82
0.407	0.44	0.13	6.95	17.86	3.08	118.92	98.41	1.17
0.465	0.59	0.15	8.02	21.85	3.85	137.06	99.19	0.75
0.540	0.74	0.17	9.24	26.82	4.27	157.98	99.85	0.45
0.623	0.86	0.19	10.65	30.81	4.89	182.06	99.95	0.22
0.718	1.17	0.22	12.27	35.62	5.00	209.82	99.96	0.09
0.827	1.42	0.25	14.14	40.65	5.24	241.83	100.00	0.04
0.953	1.71	0.29	16.30	46.15	5.25	278.71	100.00	0.00
1.10	2.04	0.33	18.79	51.42	5.32	321.22	100.00	0.00
1.27	2.43	0.38	21.65	56.75	5.29	370.21	100.00	0.00
1.46	2.86	0.43	24.95	61.95	5.21	426.88	100.00	0.00
1.68	3.35	0.50	28.78	67.05	5.09	491.78	100.00	0.00
1.94	3.83	0.57	33.14	71.95	4.91	566.78	100.00	0.00
2.23	4.55	0.65	38.20	76.59	4.83	653.21	100.00	0.00
2.57	5.34	0.75	44.03	80.86	4.21	752.94	100.00	0.00
2.97	6.25	0.80	50.74	84.71	3.85	867.85	100.00	0.00
3.42	7.33	1.06	58.48	88.12	3.40	1000.00	100.00	0.00

【図13】

生コンスラッジを用いた泡モルタルの物性試験結果例

配合	設計値			配合割合 (kg/バッチ)			物性測定値例					
	生比重	水セメント比 (%)	セメント	スラッジ (No.)	混練水量	気泡剤 (kg/バッチ)	生比重	フロー値 (mm)	単位体積質量および一軸圧縮強さ			
									7日		28日	
t/m ³	kgf/cm ²	t/m ³	kgf/cm ²									
1	0.75	51.0	463	0	246	600.7	0.71	189*194	0.69	24.7 (100%)	0.68	31.5 (100 k)
2	0.74	51.0	390	130 S-4K	199	617.3	0.79	170*170	0.70	17.6 (72.1)	0.72	30.9 (98.1)
3	1.04	86.0	348	348 S-4K	299	430.1	1.04	177*179	1.03	19 (76.9)	1.05	33.1 (106.1)
4	0.75	61.0	390	130 S-8K	236	491.1	0.86	174*177	0.84	18.3 (74.1)	0.86	32.3 (102.5)
5	1.04	94.0	348	348 S-8K	327	402.1	1.02	174*177	1.03	19.4 (76.5)	1.05	37.6 (119.4)

※ セメントは普通ポルトランドセメントN種 (ρ = 3.15)

【図14】

生コンスラッジを用いた土質固化試験結果例(ヘドロ深層処理例)

配合 (No.)	設計値		配合割合(kg/ハツチ)				物性測定値例				
	土質	生比重	セメント	スラッジ (S-8K)	土質量 (m ³)	湿練水量	含水比	単位体積質量および一軸圧縮強さ			
								7日		28日	
t/m ³	kgf/cm ²	t/m ³	kgf/cm ²								
53	ヘドロ (羽田沖)	1.275	100	0	1	0	179	1.31	2.72	1.29	4.81
54	ヘドロ (羽田沖)	1.275	75	25	1	0	180	1.31	1.38	1.29	1.89
55	ヘドロ (羽田沖)	1.275	50	50	1	0	181	1.30	0.71	1.28	0.80
56	ヘドロ (羽田沖)	1.275	200	0	1	0	179	1.37	9.91	1.37	16.40
57	ヘドロ (羽田沖)	1.275	140	50	1	0	182	1.35	5.47	1.35	8.44
58	ヘドロ (羽田沖)	1.275	100	100	1	0	184	1.34	3.66	1.33	7.64
59	ヘドロ (羽田沖)	1.275	300	0	1	0	179	1.41	20.0	1.41	33.90
60	ヘドロ (羽田沖)	1.275	225	75	1	0	183	1.39	11.60	1.38	19.60
61	ヘドロ (羽田沖)	1.275	150	150	1	0	188	1.36	5.80	1.36	12.70

※ セメントは普通ポルトランドセメントN種($\rho = 3.15$)

フロントページの続き

Fターム(参考) 4D059 AA09 AA30 BD01 BE31 BK06
BK11 CC04
4D067 CG09 DD02 DD06 GA20
4D071 AA01 CA05 DA02 DA03 DA04
DA15