

ニュース97号

2013.10 発行

公益財団法人 岡山工学振興会編

E-mail: ofst@cc.okayama-u.ac.jp

HP: <http://www1a.biglobe.ne.jp/ofst/>

粒状廃棄物からの有用物回収に向けた新規乾式比重分離技術の開発

岡山大学大学院自然科学研究科 准教授 押谷 潤

上記の研究題目にて平成25年度特別研究に採択頂き、同研究概要に関しては第96号でご紹介したため、本号では関連する技術開発について少しご紹介したい。

分離技術は産業に欠かせない単位操作の1つであり、液体中での物体浮沈現象に基づく湿式比重分離技術が古くから用いられている。しかし、廃液処理や乾燥工程が必要、液体の比重調整が高コスト、水資源枯渇地や寒冷地での利用が困難などの問題を抱えているため、代替技術として液体を用いない乾式比重分離技術の開発が求められてきた。そこで、著者らは固気流動層内での物体浮沈現象を利用した独自の乾式比重分離技術を開発し、廃棄物リサイクル分野で分離装置の実用化を果たしている。

最近、同技術の国際展開の一環として、鉄鉱石や石炭などの採掘鉱石から有用鉱石を分離・回収する選鉱への適用を検討している。図1に、鉱石を対象として製作した連続分離装置の概要を示す。流動層用カラムに分離媒体である粉体を仕込んで流動化させ、その中に鉱石が供給される。浮揚物は移動式羽根からなる浮揚物搬送機により図中右方向に移動後、回転式かごからなる浮揚物回収機により回収されカラム外に排出される。一方、沈降物は層底部を図中左方向に移動するかごからなる沈降物搬送・回収機により回収されカラム外に排出される。その後、浮揚物と沈降物はコンベアーにより搬送され、表面にわずかに付着した粉体をトロンメルにより除去した後回収され、粉体はカラムにフィードバックされる。鉄鉱石を例にとると、従来の湿式比重分離技術では、分離密度として $2750\sim 3150\text{kg/m}^3$ の範囲が利用されている。鉄鉱石の品位は採掘される場所によって異なり、有用鉱石と不用鉱石の密度境界の設定値は鉄鉱石の販売企業とユーザー企業によって異なるため、分離密度は幅広い範囲を持つ。著者らは、鉄粉（かさ密度 4400kg/m^3 ）とジルコン砂（かさ密度 2850kg/m^3 ）の混合粉体を分離媒体として用い、それらの混合割合と風速を変化させることで上記の範囲での分離密度制御に成功している。海外から入手した鉄鉱石を対象に供給速度 200kg/h で分離を行ったところ、供給された鉄鉱石が装置内に溜まることなく供給と回収が定常状態にあり、あらかじめ設定した分離密度を境界として精度良く分離可能な結果が得られた。図2に浮揚鉱石と沈降鉱石の写真を示す。色の違いから、浮揚鉱石はシリカ・アルミナを多く含み、沈降鉱石は鉄リッチなヘマタイトを多く含むことが見受けられた。そこで、分離前の鉱石と分離後の浮揚鉱石および沈降鉱石の鉄含有率、シリカの主成分であるケイ素含有率、アルミナの主成分であるアルミ含有率をそれぞれ測定した。表1に各値および分離前の鉱石と沈降鉱石の比較を示す。鉄含有率の増加値は $3.3\text{wt}\%$ とそれほど大きな値とはならなかった。これは、

分離前の鉄含有率が62.0wt%であり、もともと鉄の品位が高いサンプルであったためであると考えられる。ここで注目したい点は、ケイ素とアルミの減少割合であり、分離前の鉱石に含まれるケイ素とアルミが分離後の沈降鉱石において44.0%も減少していることである。これらが主成分であるシリカとアルミナは、鉄鉱石を原料として鉄をつくる製鉄プロセスにおいて発生するスラグを構成するものである。鉄の生産が目的の製鉄プロセスで発生するスラグは、セメント工業で使用されたり、石、砂、土の代替品として使用されたりしているが、あくまでも目的外の産物であり、スラグの発生量の低減が求められている。上記の結果は、その発生量を大幅に低減可能であることを示しており、鉄含有率の増加値は低いですがスラグ量の低減という点で選鉱の目的の1つを満たしており、非常に有意義であると考えられる。

以上、塊状混合物の例として鉄鉱石の乾式比重分離技術についてご紹介したが、今後は特別研究に採択頂いた研究を進め、固気流動層内での密度偏析現象に基づく粒状混合物を対象とした新規乾式比重分離技術の開発を行い、実用化を目指していきたい。

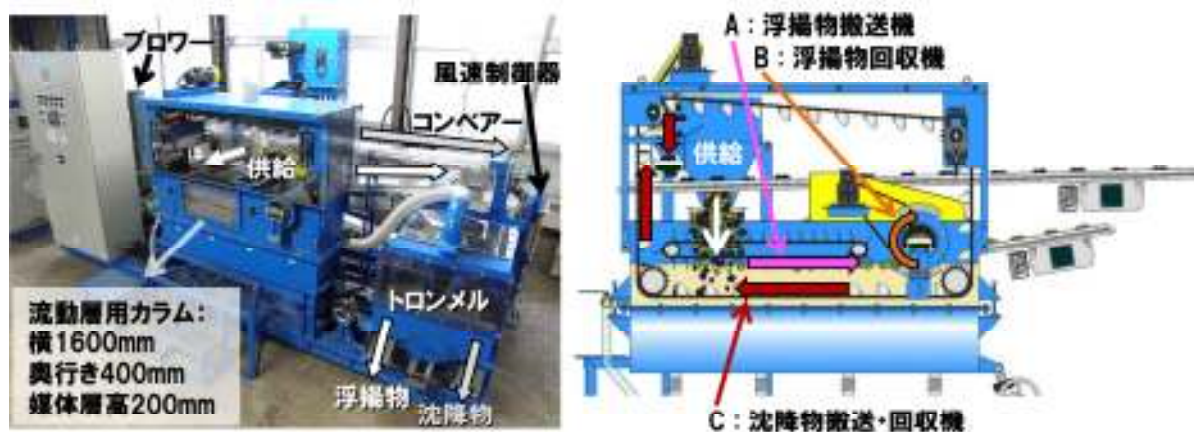


図1 連続乾式比重分離装置の概要



図2 連続分離後の浮揚鉱石と沈降鉱石

表1 連続分離前後の鉄、ケイ素、アルミの含有率および分離前の鉱石と沈降鉱石の比較

	分離前の鉱石	分離後		分離前の鉱石と沈降鉱石の比較	
		沈降鉱石	浮揚鉱石	増加値	減少割合
鉄含有率	62.0wt%	65.3wt%	39.2wt%	+3.3wt%	
ケイ素含有率	5.6wt%	3.2wt%	23.2wt%		-44.0%
アルミ含有率	2.8wt%	1.6wt%	11.2wt%		-44.0%

「平成 25 年度特別研究（内山勇三科学技術賞）受賞者」

1. 学術研究集会学術講演会の助成

平成 25 年度の学術研究集会・学術講演会の助成（第 3 回分）の申請件数は 8 件でした。この分野の選考は、研究助成選考委員会（選考委員会委員長 安井昭夫（公社）山陽技術振興会会長）により行われ、下表のとおり決定いたしました。

研究集会名称	主催団体	世話人
レーザー学会 第 454 回研究会	一般社団法人レーザー学会	岡山大学 岡田 晃
日本生産管理学会中国・四国支部 支部研究会	日本生産管理学会中国・四国支部	岡山大学 柳川 佳也
平成 25 年度(第 64 回)電気・情報関連学会中国支部連合大会	電気・情報関連学会中国支部連合大会 大会委員会	岡山大学 船曳 繁之
賢材研究会平成 25 年度第二回学術・ 技術交流会	賢材研究会	岡山大学 岸本 昭
第 15 回関西表面技術フォーラム	表面技術協会関西支部	岡山大学 林 秀考
第 28 回高分子学会中国四国地区若手 研究会	高分子学会 中国四国支部	岡山大学 山崎 慎一
第 20 回ヤングセラミストミーティン グ in 中四国	日本セラミックス協会中国四国支部	岡山大学 三宅 通博
第 10 回子ども学会議 (日本子ども学会学術集会)	日本子ども学会	岡山県立大学 渡辺 富夫

2. 学術研究集会等のお知らせ

☆ 名称 平成 25 年度(第 64 回)電気・情報関連学会中国支部連合大会

主催 電気・情報関連学会中国支部連合大会 大会委員会

内容 中国地域を中心とする、電子工学および情報通信、電気学術、照明技術、情報処理分野、映像メディア技術、電気設備技術に関連する研究者・技術者の研究発表、討論や交流を通して、技術のさらなる発展とそれに基づく社会への貢献を目的とする。

日時 平成 25 年 10 月 19 日（土）

場所 岡山大学津島キャンパス

問合先 岡山市北区津島中 3-1-1 〒700-8530 電話 (086) 251-8123

岡山大学大学院自然科学研究科 産業創成工学専攻 船曳 繁之

☆ 名称 日本生産管理学会中国・四国支部 支部研究会

主催 日本生産管理学会中国・四国支部

内容 支部研究会として、「生産およびサービス業効率化」というタイトルで、生産管理に精通したコンサルタントを呼び、講演を依頼する。

日時 平成 25 年 11 月 20 日（水）

場所 岡山大学大学院自然科学研究科棟第 2 講義室

問合先 岡山市北区津島中 3-1-1 〒700-8530 電話 (086) 251-8168

岡山大学大学院自然科学研究科 産業創成工学専攻 柳川 佳也

☆ 名称 第 15 回関西表面技術フォーラム

主催 表面技術協会関西支部

内容 表面処理技術分野の若手研究者・技術者等に発表の場を提供し、その資質の向上に

資することおよび産学官の技術交流の場を提供することを目的とする。

日 時 **平成 25 年 11 月 28 日 (木) ～29 日 (金)**
場 所 岡山大学創立五十周年記念館
問合先 表面技術協会関西支部事務局 電話 (0725) 51-2541

☆ 名 称 **レーザー学会 第 454 回研究会**
主 催 一般社団法人レーザー学会
内 容 「21 世紀のレーザー技術」と題し、レーザー光源とそれを用いた加工・計測分野における国内外の最新の学術研究の紹介、製造現場におけるレーザー利用技術に関する討論、および最新の「テラヘルツ発生と利用」に関して講師を招いて特別、招待講演などを行う。

日 時 **平成 25 年 12 月 9 日 (月)**
場 所 岡山国際交流センター会議室 (1)
問合先 岡山市北区津島中 3-1-1 〒700-8530 電話 (086) 251-8038
岡山大学大学院自然科学研究科 産業創成工学専攻 岡田 晃

☆ 名 称 **賢材研究会平成 25 年度第二回学術・技術交流会**
主 催 賢材研究会
内 容 賢材研究会は、簡明な材料の研究・開発を促進するため、結成された学際・業際的連絡組織で、来年 20 周年を迎える。年 3 回の学術・技術交流会を幹事持ち回りで行っており、今回 6 年ぶりに岡山で行われる。

日 時 **平成 25 年 12 月 13 日 (金)**
場 所 岡山大学大学院自然科学研究科棟第 1 講義室
問合先 岡山市北区津島中 3-1-1 〒700-8530 電話 (086) 251-8069
岡山大学大学院自然科学研究科 化学生命工学専攻 岸本 昭
※協賛の工学振興会関係者は聴講可能。世話人に連絡を。

☆ 名 称 **第 20 回ヤングセラミストミーティング in 中四国**
主 催 日本セラミックス協会中国四国支部
内 容 中国四国地区でセラミックスに関する研究グループに属する大学院生および若手研究者の研究・作品発表会で、会の企画・運営も彼らが中心になって行っている。

日 時 **平成 25 年 12 月 21 日 (土)**
場 所 岡山大学創立五十周年記念館
問合先 岡山市北区津島中 3-1-1 〒700-8530 電話 (086) 251-8906
岡山大学環境管理センター 三宅 通博

《事務局よりお知らせ》

学術研究集会、学術講演会への助成について

第 4 回 (1 月～3 月開催) 11 月 15 日 (金) 申請締切り

※ 平成 26 年度公募要項は財団ニュース 3 月号に掲載します。

《ほっと交流会》

「岡振サロン」では毎月第2金曜日に色々な方に「ほっとな話題」を提供していただき、気軽に意見を交わす「ほっと交流会」を開催しています。お気軽にご参加下さい。

日時：平成25年11月7日（木）18:00～

講師：中国職業能力開発大学校 教授 平島隆洋 氏

話題：「産業ニーズ/市場ニーズに基づいた産学官連携製品開発」

これまでに製品化もしくは開発してきた製品もしくはプロトタイプと、現在開発中の試作器について話題提供させていただきます。

当日は、下記の5点について実機ベースで説明し（大がかりで実機が持ち込めないものはビデオ説明）、現在手掛けている5のモバイルオシロは、その場で実演させていただきます。

1. 半導体/液晶ディスプレイ/薄膜シリコン太陽電池製造に用いる高周波大電力センサ
2. マイクロ波低温大気圧プラズマ装置
3. 導波管大電力方向性結合器、平面型マイクロ波電力分配/合成器、平面型マイクロ波方向性結合器
4. リアルタイム多点電力モニタリングシステム
5. インバースFFT機能を搭載した高速高精度モバイルオシロスコープ

場所：岡山大学新技術研究センター1F

参加費（軽食付）：賛助会員：1,000円、非会員：1,500円

賛助会員様のご紹介

（公財）岡山工学会は、理工学に関する研究を振興するとともに、先端技術の向上を目指した大学と産業界等との連携をはかり、もって学術および技術開発の進展に寄与することを目的としています。8月号より、この趣旨に賛同し、ご支援賜っています法人会員様をご紹介します。今月号は、（株）アイデアス様、（有）トラスティクルー様にご執筆を賜りました。

◆賛助会員の特典

- 1 研究課題および研究者についての各種の情報（最新の研究年報等）が提供されます。
- 2 講演会、セミナーに参加できます。
国の内外から第一線の研究者を招き、理工学分野で話題となるトピックスについての講演会やセミナーを開催します。
「バイオテクノロジー」「ネットワーク技術」「ナノテクノロジー」「高速デジタル技術」など、先端技術の研究成果と今後の展望について、研究者の生の声をお伝えします。
- 3 各種学会が開催するセミナーあるいは特定分野における短期の技術者養成を行える研究室などを紹介し、若手技術者の養成を援助します。
- 4 技術相談のお世話をします。工学的な立場からのアドバイスを希望されるときには、その相談に応じます。
- 5 産学交流に協力できます。共同研究、委託研究等についても、緻密な人的ネットワークを駆使して適切な研究者を紹介します。
上記の他、賛助会員に有意義な事業の企画について、各位からご提言賜れば幸いです。

賛助会 法人会員

株式会社アイデアス & 有限会社トラスティクルー

アイデアスは1966年創業で、瀬戸内海沿岸の玉野市に拠点を置く主に大型機械装置のエンジニアリングを指向する企業で、分野の異なる様々な製品に携わっています。技術を磨き伝承するため、ベテランから若手までバランス良く人員を配置し、新たな分野へも積極的に挑戦しています。また、トラスティクルーは2005年創業で、アイデアス内の一部門が分離独立したものです。大手企業出身のベテラン技術者を中心に、化学プラントの高度なエンジニアリングに特化した企業です。両社は、提携企業も含め170人の技術者により、連携してエンジニアリング・サービスを提供しています。

■ IDEASS とは

理念、理想に通じるギリシャ語の IDEA を基にした造語で、共に働く仲間ひとりひとりが心の中に持つアイデアの結集を意味しています。即ち、個性の尊重、仲間意識、社員の連携等を重視する姿勢を明示した趣旨のネーミングとなっています。弊社の企業理念も、「創造力を重んじ、高めた技術で社会に貢献していくために個々のアイデアを結集する」と、技術力の研鑽と仲間達の団結、協力を掲げています。

■ 事業分野

【船用ディーゼルエンジン】

国内シェア 5 割でトップを独走するM社様が製造するエンジンに関して、詳細設計やメンテナンス・改造の計画を担当しています。弊社が設計するエンジンは、主に 5,000 馬力から 100,000 馬力の大型エンジンで、大きさは家一軒分にも相当します。最近では、省エネ・環境対応の一層の向上を目指し、世界最先端の技術を追求しています。



【各種産業用クレーン】

写真は、港で船へのコンテナの積み降ろしを行うクレーンで、この分野では国内首位のM社様が製造したものです。他にも製鉄所で鉄鉱石や石炭の積み降ろしを行なうものや製品の出荷を行うもの、また大型構造物を移動させるものなど様々な大型クレーンに対応しています。これまで手掛けた最大のものは、最大定格荷重 1000 トンで地上高が 87m でした。

【化学プラント】

コンビナートの中であって、主に石油を原料とした様々な製品を生み出します。弊社では、プロセス設計から、機器、配管、電気計装とそれぞれの業務ごとに技術者を配置し、一貫してプロジェクトの推進をサポート出来る体制を築き、多くの化学メーカー様やプラントエンジニア会社様と共に、プラント建設に携わっています。



【海洋構造物】

栈橋をはじめとした港湾設備や浮体構造物、波力発電など、主に海に関わる設備です。製造元であるM社様のほか、全国各地の建設コンサル様からのご依頼により、構造解析から詳細設計までを担い、現地調査も代行しています。

【先進機械システム】

日本が誇る精密で高速の工作機械に関する設計や、半導体・液晶パネルの製作や検査を行う精密な装置、また誘導加熱装置など先進性に富んだ装置の設計を、それぞれの専門メーカー様に対してご提供しています。主に大きな設備に関わる弊社としては、微細で精密さを要求される技術は、異色とは言えます。



【省力機械】

様々なお客様の求めに応じて、作業を効率化するための装置の開発・製作を行います。これまでに培ってきた技術や経験を基に、市販されていない装置、お客様の工場にマッチした装置、研究段階の試作機など、単品での開発も請け負います。左の写真は、塗装ラインから出てきた球体を乾燥用パレットに移載する装置です。

■ 地域と共に歩む

以上ご紹介したように関わる多くが国際競争を戦う製品で、弊社の仕事も常に国際情勢の影響に曝されています。また、遠方の顧客も多く、ひと所でじっとしては仕事になりません。ただ、そうかと言って、弊社は岡山県南の地場企業であることに変わりありません。地域が輩出する人材が集結し、地域に支えられながら、また地域に貢献しながら共に歩む事を忘れません。

関係各位におかれましては今後ともご指導ご鞭撻賜りますよう何卒宜しくお願い申し上げます。

株式会社 イデアス 〒706-0012 岡山県玉野市玉 6-7-14

<http://www.ideass.co.jp/>

学術交流推進事業公募

1. 目 的

この助成は、岡山県内における理工学に関する学術ならびに先端技術の向上を目指した優れた学術研究および学術集会開催等を助成し、その振興を図ることにより、岡山県における科学技術の発展に寄与することを目的としている。

2. 研究助成等の対象 理工系の基礎及び応用研究または、これらに関わる学術集会等。

3. 研究助成等の種目

(1) 学術研究推進助成 特色ある成果を挙げている研究者等がさらに高水準を目指して取り組む、学術的あるいは先端技術に関する研究。

(2) 学術集会開催推進助成 岡山県内の理工学の発展と先端技術の向上に寄与する学術集会、学術講演会。

4. 研究助成等の費用 学術研究推進助成等申請書の研究内容等に賛同する企業等の寄附金をもって充てる。

5. 研究助成件数及び金額 概ね 30 件程度 (1 件 1 万円以上)

6. 研究助成の申請

(1) 応募資格 理工学分野の基礎及び応用研究に従事している研究者または研究グループで岡山県下の大学、高専等教育研究機関に所属する者。

(2) 申請手続 申請者は研究の目的、性格、必要性等を十分に考慮し、学術研究推進助成申請書(様式1-1)を、または学術集会開催推進助成申請書(様式1-2)を作成し下記8に郵送またはメールで提出してください。

(3) 申請書類 申請用紙は当財団のホームページからダウンロードできます。また、財団事務局に請求くだされば、電子データの様式を差し上げます。

(4) 受付開始 平成 25 年 4 月 1 日から

7. 提出期限 **毎月月末**

8. 提出先・お問い合わせ先 〒700-8530 岡山市北区津島中三丁目1番1号

公益財団法人岡山工学会事務局

Tel・Fax : (086) 255-8311

E-mail: ofst@cc.okayama-u.ac.jp,

URL: <http://www1a.biglobe.ne.jp/ofst/>

9. 選考結果

選考委員会で選考(審査)し、申請者及び寄附者に採否、助成金額、交付期日等を通知する。

10. 研究・集会終了後の手続

助成期間終了後1年以内に学術研究推進助成実績報告書(研究継続中の場合は中間報告書)(様式5)または学術集会終了報告書(様式6)を提出して下さい。

11. 研究成果等の公表 財団HPにおいて公表する。