

一般社団法人資源・素材学会

2020 年 3 月 15 日（日）～ 17 日（火）

春季大会プログラム・要旨集

令和2年度（2020年）

一般社団法人資源・素材学会 2020 年度 春季大会

大会WEB サイトアクセス : 資源・素材学会WEB サイト⇒ 春季・秋季大会 ⇒2020 年度 春季大会

会 期 : 2020 年 3 月 15 日 (日) ~ 3 月 17 日 (火)
会 場 : 千葉工業大学 津田沼キャンパス (〒275-0016 千葉県習志野市津田沼 2-17-1)

主 催 : 一般社団法人資源・素材学会
〒107-0052 東京都港区赤坂 9-6-41 Tel: 03-3402-0541 Fax: 03-3403-1776
後 援 : 株式会社産業新聞社, 株式会社セメント新聞社, 株式会社鉄鋼新聞社, 株式会社日本砕石新聞社

■大会日程および会場

月 日	時 間	行 事	会 場
3 月 15 日 (日)	終 日	企画講演, 一般講演	千葉工業大学 6 号館 1, 2 階
	12:00~13:00	各種委員会	千葉工業大学 6 号館 1, 2 階
	17:30~19:30	部門委員会グループ交流会	地球・資源・タバス&タバス 津田沼店 グルメ・素材:Gazelle8 環境・サイクリング:Pizza VIVO
3 月 16 日 (月)	午 前	企画講演, 一般講演	千葉工業大学 6 号館 1, 2 階
	12:00~13:00	各種委員会	千葉工業大学 6 号館 1, 2 階
	13:00~14:00	春季ポスター発表	千葉工業大学 6 号館 1 階 615 講義室
	14:15~17:35	2019 年度各賞表彰式・受賞記念講演	千葉工業大学 4 号館 3 階 431 教室
	14:15~14:35	2019 年度各賞表彰式	
	14:35~14:50	第 45 回論文賞受賞記念講演 I	
	14:50~15:05	第 45 回論文賞受賞記念講演 II	
	15:05~15:20	第 45 回論文賞受賞記念講演 III	
	15:20~16:00	第 22 回学会賞 (学術功績賞) 受賞記念講演	
	16:15~16:55	第 94 回学会賞 (渡辺賞) 受賞記念講演 I	
	16:55~17:35	第 94 回学会賞 (渡辺賞) 受賞記念講演 II	
	18:30~20:30	大会交流会	船橋グランドホテル 2 階「黄金の間」
3 月 17 日 (火)	終 日	企画講演, 一般講演	千葉工業大学 6 号館 1, 2 階
	12:00~13:00	各種委員会, 国際ネットワーキング	千葉工業大学 6 号館 1, 2 階
	タ 刻	資源・素材塾ネットワーキング情報交換会	千葉工業大学 3 号館 学生食堂

■ 大会受付場所および日時

場 所 千葉工業大学 6 号館 1 階 614 講義室

日 時 3 月 15 日 (日) 8:45~16:30

3 月 16 日 (月) 8:30~13:00

3 月 17 日 (火) 8:30~16:30

*3 月 16 日は午後に各賞表彰式・受賞記念講演開催のため、大会参加受付を 13:00 に閉鎖いたします。
ただし、同日 18:30~大会交流会会場前での受付は可能です

■ 講演資料

【プログラム・要旨集】

大会受付にて配布いたします。

【講演集】

今大会の講演集は、WEB 上で公開いたします。WEB 講演集の閲覧には、パスワードが必要です。

パスワードは、[大会参加者専用] [資源・素材学会会員専用] の 2 種類あり、それぞれ異なる有効期間を定めております。

講演集の閲覧方法・パスワードの有効期限等は、本冊子「WEB「講演集」閲覧について」ページよりご確認ください。

■ 講演集の著作権および公開日

ご登録頂いた講演・発表題目、発表者・共著者、要旨は、大会会場にて配布する「プログラム・要旨集」に掲載し、講演集原稿は

【大会 WEB サイト】にて公開いたします。公開日は大会初日 (2020 年 3 月 15 日) です。

なお、上記掲載・公開内容の著作権は「一般社団法人資源・素材学会著作権規程」に基づき、全て弊会に帰属いたします。

大会期間中 開催行事のご案内

■2019 年度各賞表彰式・受賞記念講演

日 時：2020 年 3 月 16 日（月）14:15～17:35
場 所：千葉工業大学 4 号館 3 階 431 教室

■春季ポスター発表

日 時：2020 年 3 月 16 日（月）13:00～14:00
場 所：千葉工業大学 6 号館 1 階 615 講義室

■大会交流会

日 時：2020 年 3 月 16 日（月）18:30～20:30
場 所：船橋グランドホテル 2 階「黄金の間」
会費(税込)：個人 9,000 円（事前申込価格） 11,000 円（当日申込価格）
学生 4,000 円（事前申込価格） 6,000 円（当日申込価格）
70 歳以上の方と同伴家族 4,000 円（事前申込価格） 6,000 円（当日申込価格）
申 込：大会受付にて“当日申込”を受け付けます。

■資源・素材塾ネットワーキング情報交換会

2008 年度から現在に至るまで、資源開発人材育成プログラム「資源塾」（秋田大学主担当）、
資源・素材塾（MMIJ 主担当）等、学生を対象として実施して来た様々な資源・素材系教育プログラムについて
広く皆さんに知って頂きたい、また、近年徐々に広がって来た修了生たちの縦横に繋がるネットワークを、
今後より強固なものにして行きたいとの想いから、春季大会最終日夕刻に「資源・素材塾ネットワーキング
情報交換会」を開催いたします。
「資源塾」「資源・素材塾」OB、OG はもちろんのこと、少しでも本事業に携わってくださった皆様、また、
本事業に興味を持ってくださった皆様、どなたでもウエルカムでございます。ぜひとも、奮ってご参加ください。
日 時：2020 年 3 月 17 日（火）17:30～19:30
場 所：千葉工業大学 津田沼キャンパス 3 号館 学生食堂
会費(税込)：社会人 4,000 円、学生 1,000 円
申 込：資源・素材学会事務局(info@mmij.or.jp)宛ご連絡ください。
また、会費は当日会場にてお支払いください。当日の飛び入り参加も大歓迎です。

■大会についての最新情報

《大会 WEB サイト》

資源・素材学会 WEB サイト>春季・秋季大会>2020 年度 春季大会 WEB サイトに最新情報を掲載して
おりますので、講演および参加希望者は必ずご確認ください。

《Twitter（ツイッター）》

春季・秋季大会の連絡事項を主として様々な情報を不定期に“つぶやき”で発信しています。
アカウント名は「@MMIJ_JIMUKYOKU」。また、今春季大会のハッシュタグは「#MMIJ2020a」です。

■大会についてのお問い合わせ

大会についての各種お問い合わせは、資源・素材学会事務局宛にお願いいたします。
一般社団法人資源・素材学会 事務局
〒107-0052 東京都港区赤坂 9-6-41
E-mail：info@mmij.or.jp TEL：03-3402-0541 FAX：03-3403-1776

■大会期間中の大会受付電話番号

080-8736-8126

3/15 部門委員会グループ交流会

大会初日 [3月15日(日)] の夕刻、3つの部門委員会グループごとに交流会を開催いたします。
本会の活動を代表する学術領域の区分として設けられた「地球・資源」、「プロセス・素材」、「環境・リサイクリング」各部門委員会グループの活性化のため、それぞれのグループに所属する部門委員会が枠を越えて交流を盛んにしていこうという趣旨で開催いたします。新たな交流を通じ、新たな動きが数多く芽生えることを期待しております。皆様、奮ってご参加ください。なお、部門委員会のグループ構成は次の通りです。
※申込は既に締め切っておりますが、申込希望の方は、事前に各グループ交流会会場にて各担当者へ
お問合せください。

■地球・資源グループ

探査工学部門委員会、岩盤工学部門委員会、採掘技術部門委員会、海洋資源部門委員会、建設用原材料部門委員会、石炭等エネルギー開発利用部門委員会、地球環境工学部門委員会、資源経済部門委員会

日 時：3月15日(日) 17:30~19:30 (プログラムの都合上、開催時間が前後する可能性があります)

場 所：タパス&タパス 津田沼店

275-0016 千葉県習志野市津田沼 1-2-16 堀越ビルB1

<https://r.gnavi.co.jp/e23zn9020000/map/>

会 費：4,000円(学生・大学院生は2,000円) 当日、会場にて現金で申し受けます。

申 込：E-mail または FAX にて参加者氏名、所属を下記申込先までご連絡ください。

代表で申し込まれる場合も必ず全員の氏名、所属をご連絡ください。

締 切：2月28日(金) 正午

申込先：(一社)日本砕石協会 深松 孝

E-mail : t.fukamatsu@saiseiki.or.jp TEL : 03-5435-8830 FAX : 03-5435-8851

■プロセス・素材グループ

素材部門委員会、粉体精製工学部門委員会、新素材の材料化学に関する部門委員会

日 時：3月15日(日) 17:30~19:30 (プログラムの都合上、開催時間が前後する可能性があります)

場 所：Gazelle8 (ガゼルエイト)

274-0825 千葉県船橋市前原西 2-14-1 ダイアパレス 1F

<https://r.gnavi.co.jp/gam8900/map/>

会 費：4,000円(学生・大学院生は3,000円) 当日、会場にて現金で申し受けます。

申 込：E-mail または FAX にて参加者氏名、所属を下記申込先までご連絡ください。

代表で申し込まれる場合も必ず全員の氏名、所属をご連絡ください。

締 切：2月28日(金)

申込先：千葉工業大学工学部 先端材料工学科 小山和也

E-mail : koyama.kazuya@it-chiba.ac.jp TEL & FAX : 047-478-0104

■環境・リサイクリンググループ

資源リサイクリング部門委員会、土壌汚染浄化部門委員会、包括的資源利用システム部門委員会

日 時：3月15日(日) 17:30~19:30 (プログラムの都合上、開催時間が前後する可能性があります)

場 所：Pizza VIVO (ヴィーヴォ)

(Party Space スポーツバー VIVO 津田沼)

274-0825 千葉県船橋市前原西 2-13-3 アロー津田沼駅前ビル 5F

<https://r.gnavi.co.jp/p434902/map/>

会 費：4,000円(学生・大学院生は2,000円) 当日、会場にて現金で申し受けます。

申 込：E-mail または FAX にて参加者氏名、所属を下記申込先までご連絡ください。

代表で申し込まれる場合も必ず全員の氏名、所属をご連絡ください。

(同じ所属機関から複数名ご参加される場合には、

極力代表者による一括申込のご協力をお願いいたします。

代表で申込まれる方は必ず全員の氏名、所属、社会人・学生の別をご連絡ください。)

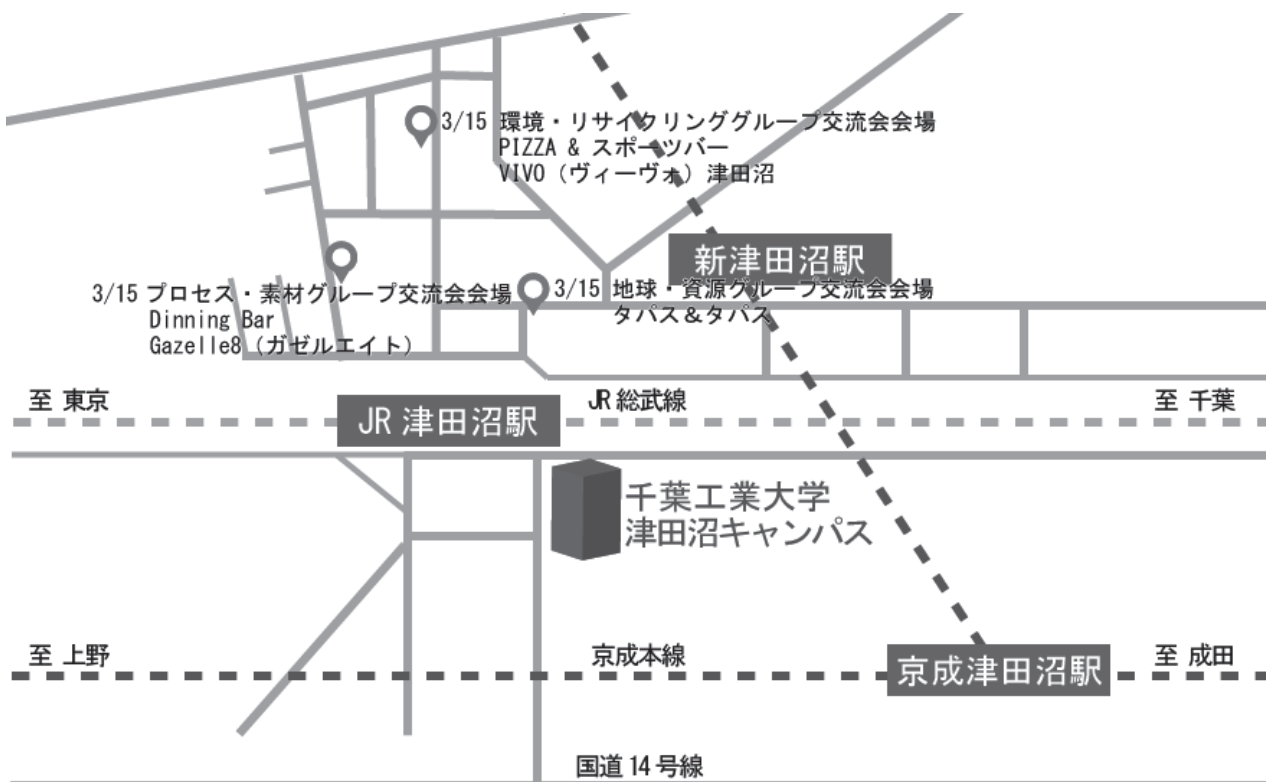
締 切：2月28日(金)

申込先：秋田大学大学院国際資源学研究科 芳賀一寿

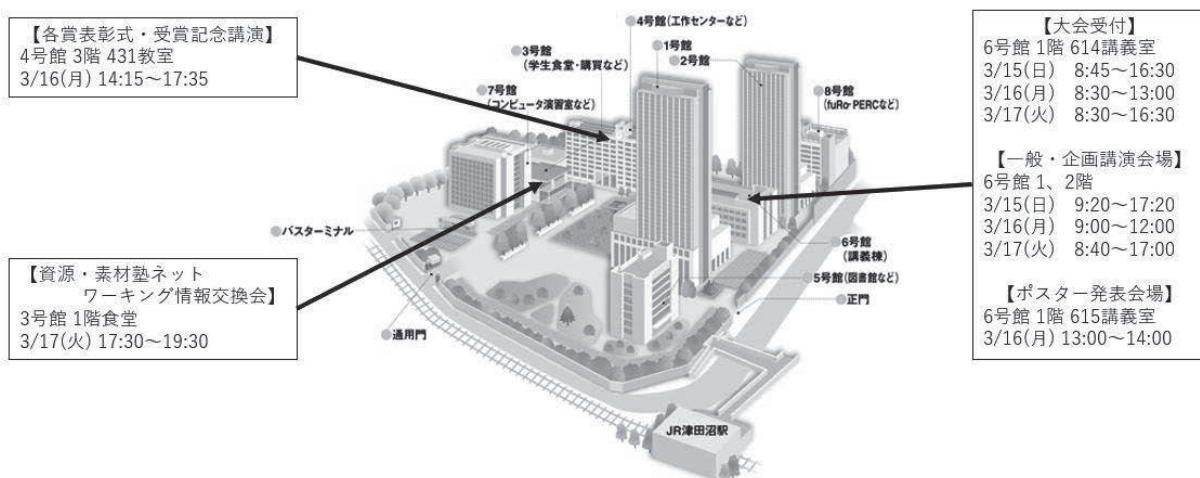
E-mail : khaga@gipc.akita-u.ac.jp TEL・FAX : 018-889-3052

大会会場（千葉工業大学）および3/15 グループ交流会会場

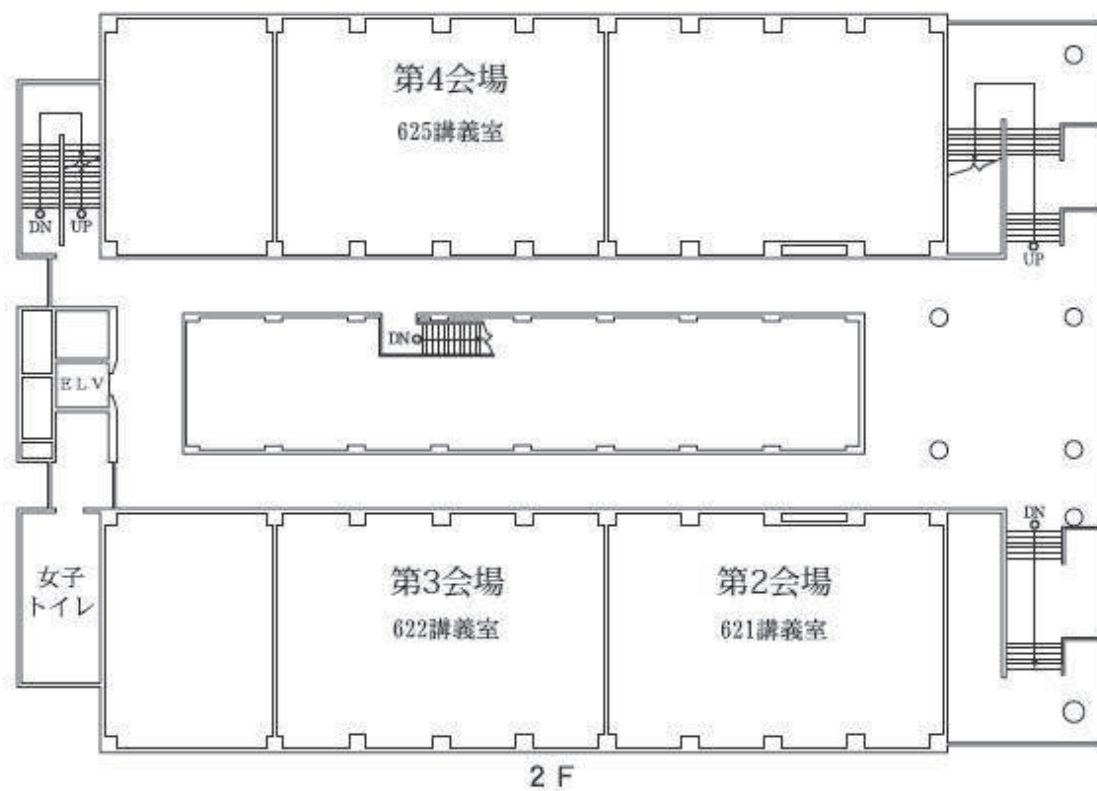
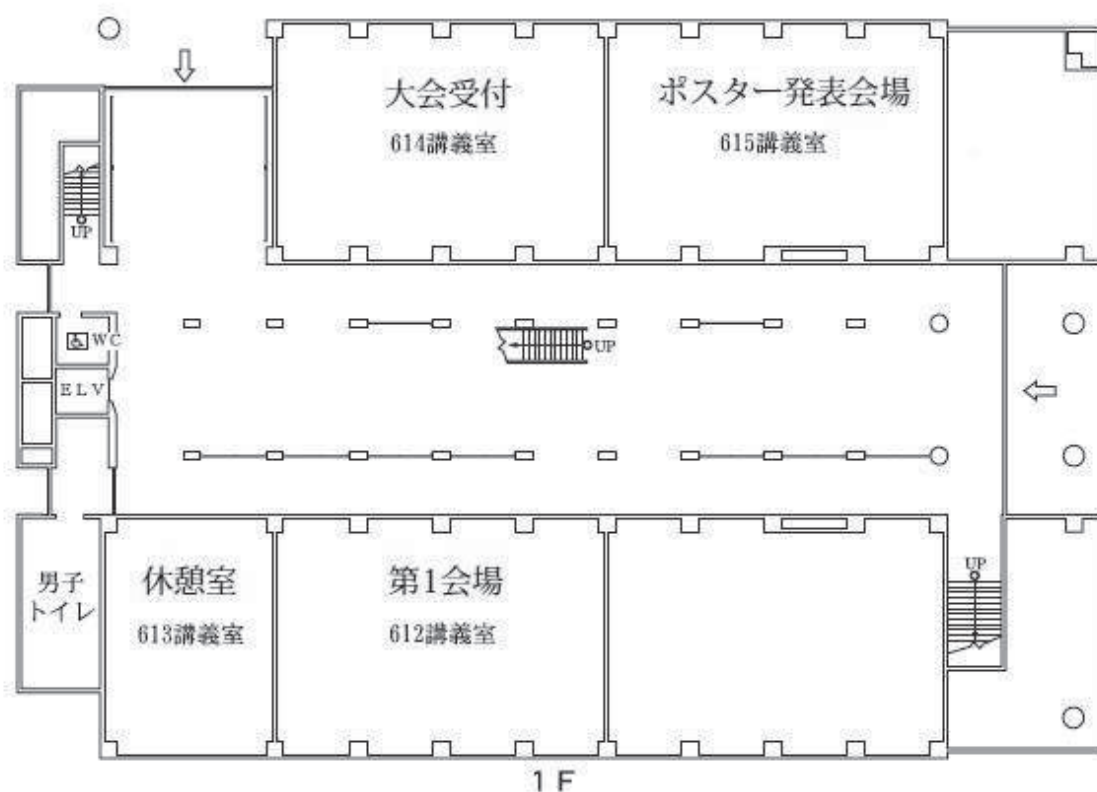
■大会会場周辺マップ



■ キャンパスマップ



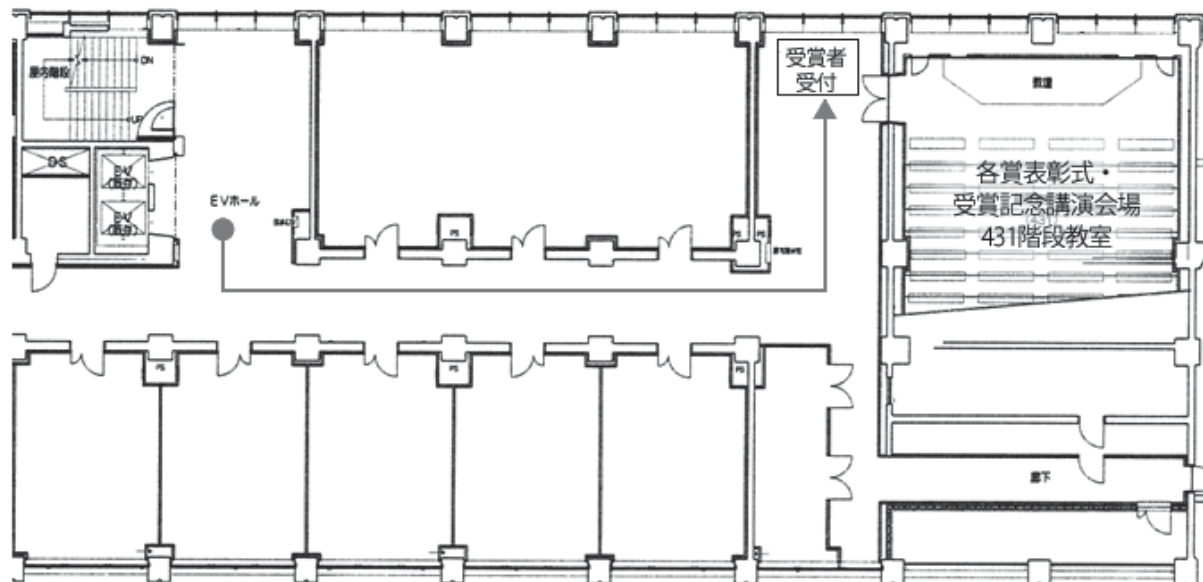
■受付および講演、3/16 春季ポスター発表会場(6号館 1階、2階)



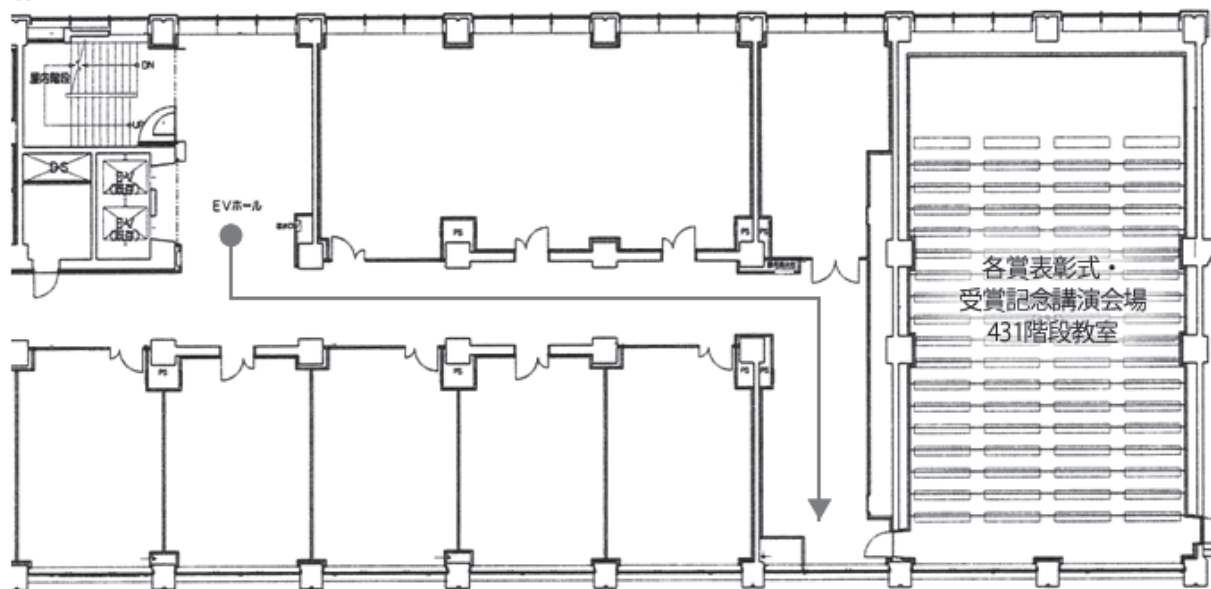
■3/16 各賞表彰式・受賞記念講演会場

弊会よりご案内しております各賞（渡辺賞、学術功績賞、論文賞、奨励賞、技術賞）受賞者様は受賞者受付にお越しください。
 なお、聴講者様は受付不要です。3, 4 階出入口よりご入場ください。また、3 階出入口は 14:15 に閉鎖いたします。
 14:15 以降の入退室は 4 階からお願いいたします。

3F



4F



■大会交流会会場案内

船橋グランドホテル 2階「黄金の間」

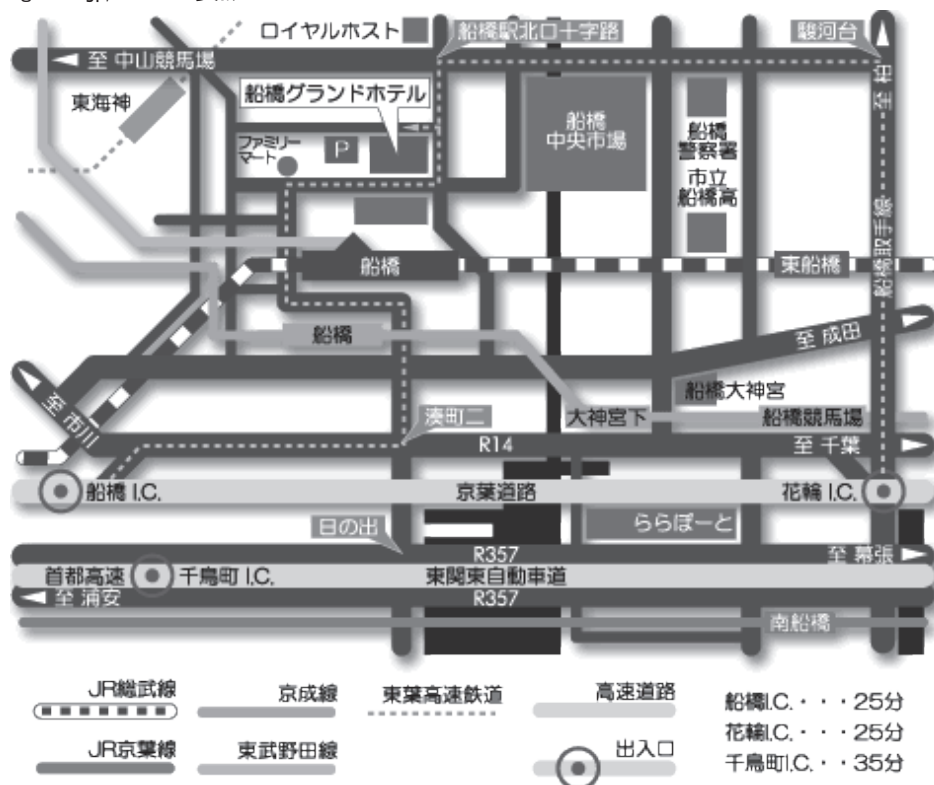
〒273-0005 千葉県船橋市本町 7-11-1

TEL:047-425-1121 (大代表)

【交通案内】

- ・JR総武線／船橋駅 《北口》徒歩3分
- ・京成線／京成船橋駅 《東口》徒歩5分

<http://www.funa-gh.co.jp/access> 参照



■参加項目および参加費（税込）

項 目		事前申込価格	当日申込価格
大 会 (3月15～17日)	本会正会員	11,000 円	13,000 円
	実講演者（除・学生）	11,000 円	13,000 円
	非会員（一般）	13,000 円	15,000 円
	本会学生会員	4,000 円	6,000 円
	非会員学生	6,000 円	8,000 円
大会交流会 (3月16日 18:30～20:30) 会場：船橋グランドホテル	一般	9,000 円	11,000 円
	学生	4,000 円	6,000 円
	70歳以上の方と同伴家族	4,000 円	6,000 円

●大会参加に関する注意事項

一般講演、企画講演の講演者およびポスター発表者も「講演登録」とは別に「大会参加申込」が必要です。

●大会参加費および交流会参加費の税区分

大会参加費および交流会参加費の税区分は「課税対象」です。

●領収証の発行について

事前申込の領収書は、【Peatix サイト】にてお申込・送金完了後、（請求書払いの場合は数日以内に）に配信される

「お申し込み詳細メール」からアクセスし、画面の「領収データ」をクリックして発行できます。

詳細は大会 WEB サイトまたは、弊社より E-mail にてお送りした「参加受付番号」通知メールをご確認ください。

なお、当日申込の場合は、大会受付にて発行いたします。

■講演における注意事項

- ・講演時間は、以下の通りです。
 - ▶企画講演：企画毎に設定
 - ▶一般講演：20分（質疑応答を含む）
- ・講演で使用できるのは液晶プロジェクターのみです。OHPは使用できません。
- ・液晶プロジェクターによる発表用のパソコンは講演者自身でご持参ください。また、HDMI および VGA (D-sub15 ピン端子) に対応していないパソコンをご使用の方は、各自、変換アダプターをご持参ください。（なお、会場プロジェクターと講演者のパソコンの相性により上手く接続されない場合もございます事、あらかじめご了承ください。）
- ・パソコンのセットアップ・動作確認等は休憩時間中に行ってください。パソコン起動時の音は解除しておくこと、起動後はパソコンの電源が切れないように設定しておくこと等にもご配慮ください。プログラムの定時進行にご協力くださいますようお願いいたします。
- ・一般講演、企画講演、春季ポスター発表の全てにおいて、発表者の許可を得ていない撮影・録音行為は禁止いたします。

■春季ポスター発表

本ポスター発表のポスターは、3月16日（月）11:00から13:00までの間に掲示を完了してください。

発表日時： 3月16日（月）13:00～14:00

会 場： 千葉工業大学 6号館1階 615講義室

ポスターボードのサイズ：横900mm×縦2100mm

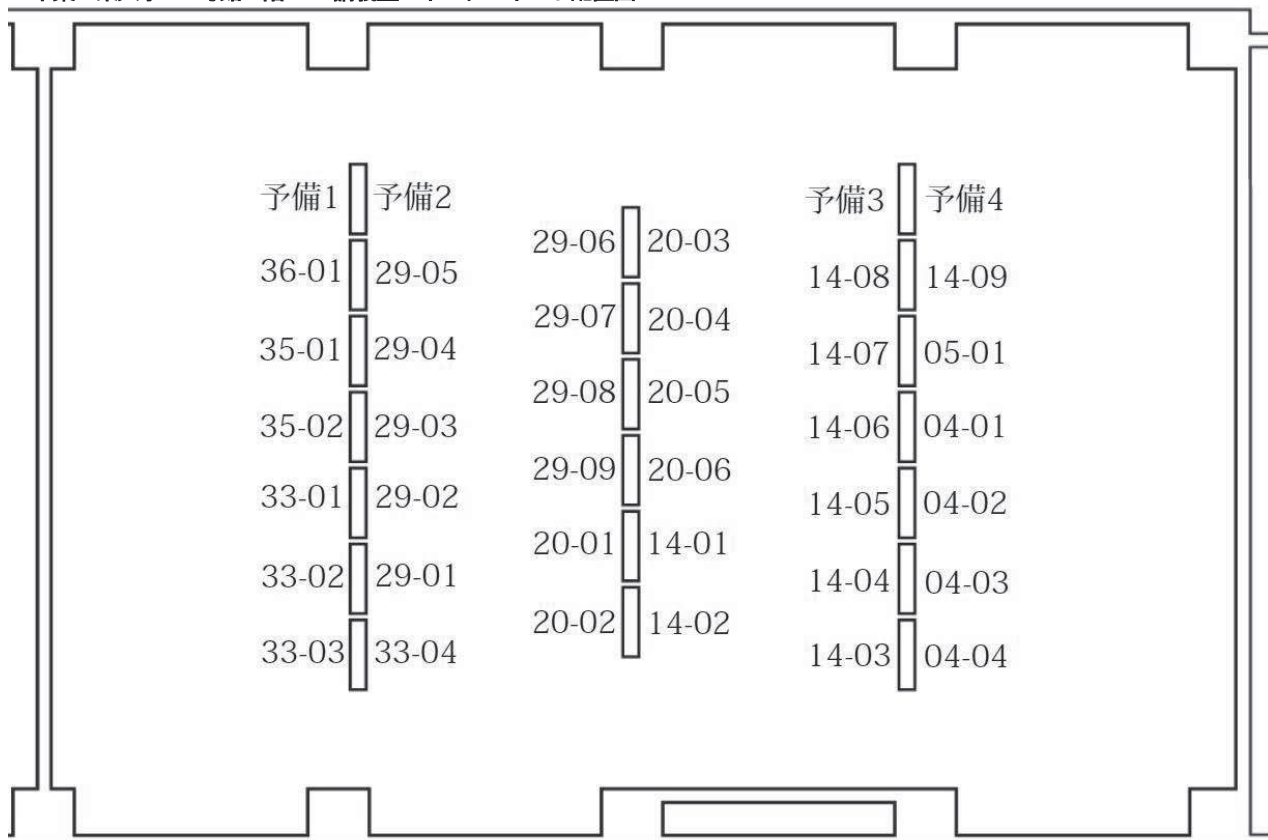
ポスターボード配置図：

※ご自身のポスター発表番号は、本プログラム・要旨集および大会WEBサイトのプログラムに掲載しております。

ご自身の発表番号の下4桁が以下配置図の番号ですので、指定の箇所へポスターを掲示してください。

- ・発表時間中、発表者は必ず各自のポスター周辺で待機してください。
- ・展示用のピン、テープ等は実行委員会にて準備いたします。

■千葉工業大学 6号館1階 615講義室 ポスターボード配置図



《WEB「講演集」閲覧について》

講演集はWEB上のみで公開いたします。講演集に収録された講演PDFファイルダウンロードには、パスワードが必要です。

◆講演集閲覧用パスワードについて

パスワードは、[大会参加者専用][資源・素材学会会員専用]の2種類あり、それぞれ異なる有効期間を定めております。

[大会参加者専用パスワード]…対象:2020年度 春季大会参加者

大会受付時にお渡しする名札に記載の講演集閲覧用[大会参加者専用パスワード]にて、大会初日より2020年4月16日までWEB上での閲覧が可能です。

[資源・素材学会会員専用パスワード]…対象:資源・素材学会 正会員および学生会員

会員の皆様は大会参加如何に拘わらず、資源・素材学会会員専用WEBページ「会員マイページ」にログインの上、「春季・秋季大会 WEB 講演集」アーカイブサイトにアクセスいただくと、パスワード入力不要にて2014年春季大会以降に開催した「春季・秋季大会 WEB 講演集」をいつでもご覧いただくことが可能です。

ただし、本大会講演集は2020年4月16日まで[大会参加者専用パスワード]を設定しておりますので翌日以降、上記方法にて閲覧可能となります。

※[資源・素材学会会員専用パスワード]は毎年1月に変更いたします。

◆講演集 閲覧方法について

2020年度 春季大会 WEB サイト右側「2020年度 春季大会 講演検索」の詳細検索をクリック

【講演検索画面】

上記「①プログラム別」、「②日程別」、「③講演検索」のタブが表示されます。

「①プログラム別」、「②日程別」では、セッション・日付毎に講演を一覧形式で閲覧可能です。

「③講演検索」では、閲覧したいタイトル、著者・共著者、所属、講演番号、キーワード等の条件を指定して検索可能です。

【パスワード入力画面（例）】

①～③いずれかの方法で表示された個々の講演タイトルをクリックすると、当該の講演情報が表示されます。ここで、講演集閲覧用パスワードを入力すると本WEB講演集に収録された個々の講演PDFファイル閲覧可能です。※パスワードの入力は最初の1度のみ必要で、一度入力すると本大会全講演の「PDFダウンロード」が可能です。

◆春季・秋季大会 WEB 講演集アーカイブ(2014年度春季大会以降) 閲覧方法について

2020年度春季大会 WEB サイト右側「春季・秋季大会 WEB 講演集アーカイブ・講演検索」をクリック

以下講演集検索ページより、平成22(2014)年春季大会以降の講演詳細・PDFダウンロードが可能です。

※過去のWEB講演集閲覧には、[資源・素材学会会員専用パスワード]が必要です。

**一般社団法人資源・素材学会 2020 年度 春季大会
大会役員・実行委員・プログラム委員名簿**

【大会役員】

大会会長

(一社)資源・素材学会 会長

月 橋 文 孝	東京大学	教 授
---------	------	-----

大会副会長

(一社)資源・素材学会 副会長

尾 原 祐 三	熊本大学	教 授
---------	------	-----

澤 村 一 郎	JX 金属株式会社	副社長
---------	-----------	-----

【大会実行委員会】

大会実行委員長

(一社)資源・素材学会 関東支部長

岡 部 徹	東京大学	教 授
-------	------	-----

大会実行副委員長

小 山 和 也*	千葉工業大学	教 授
----------	--------	-----

(*春季・秋季大会委員兼務)

以下 五十音順・敬称略

【春季・秋季大会委員(プログラム編成)】

委員長

伊藤 真由美	北海道大学	准教授
--------	-------	-----

委 員

宇 田 哲 也	京都大学	教 授
---------	------	-----

佐 藤 晃	熊本大学	准教授
-------	------	-----

坂 口 清 敏	東北大学	准教授
---------	------	-----

芳 賀 一 寿	秋田大学	准教授
---------	------	-----

松 浦 宏 行	東京大学	准教授
---------	------	-----

村 上 進 亮	東京大学	准教授
---------	------	-----

八 木 俊 介	東京大学	准教授
---------	------	-----

安 田 幸 司	京都大学	助 教
---------	------	-----

和 嶋 隆 昌	千葉大学	准教授
---------	------	-----

以 上

— Program —

2020年3月15日(日)	
1日目 (3/15)	委員会 採掘技術部門委員会 第1会場（6号館 1階 612講義室）
2日目 (3/16)	12:00 [4100-01-01] 採掘技術部門委員会 委員会 建設用原材料部門委員会 第1会場（6号館 1階 612講義室）
3日目 (3/17)	16:00 [4100-06-01] 建設用原材料部門委員会 委員会 素材部門委員会 第2会場（6号館 2階 621講義室）
第1会場	12:00 [4100-02-01] 素材部門委員会 企画講演 亜鉛・鉛製錬の現状と今後の展望 司会：中野 博昭（九州大学）、高須 登実男（九州工業大学） 第2会場（6号館 2階 621講義室）
第2会場	13:30 趣旨説明 中野 博昭（九州大学） 13:35 [1K62101-06-01] 亜鉛電解採取用 Pb-Ag合金アノードの酸素過電圧低減に関する取り組み Efforts to reduce oxygen overvoltage of Pb-Ag alloy anode for zinc electrowinning ○高崎 康志 ¹ 、川村 茂 ¹ 、中川原 聡 ² （1. 秋田大学、2. DOWAメタルマイン）
第3会場	14:00 [1K62101-06-02] 安中製錬所における新電解工場の立ち上げと改善について Start-up and Improvements of the New Electrolysis Plant at Annaka Refinery ○山口 拓洋 ¹ （1. 東邦亜鉛株式会社）
第4会場	14:25 [1K62101-06-03] ハリスドロスの湿式処理による錫の回収（発表者：修士課程） Hydrometallurgical Recovery of Tin from Harris Dross ○田中 史人 ¹ （1. 三菱マテリアル株式会社）
第5会場	14:50 休憩 15:05 [1K62101-06-04] 小坂製錬鉛溶錬における錫への対応 Tin Treatment in Kosaka Lead Smelting ○三輪 紘平 ¹ （1. 小坂製錬株式会社）
事務局室	15:30 [1K62101-06-05] 四阪製錬所における最近の EAFダスト処理技術開発について Recent development of EAF dust treating at Shisaka Smelting Co., Ltd. ○高谷 悟 ¹ 、窪田 直樹 ¹ 、山本 恵介 ¹ 、工藤 万雄 ¹ （1. 株式会社四阪製錬所）
ポスター会場	15:55 [1K62101-06-06] JX金属における銅製錬中間品からの不純物回収 Pb & Other Impurities Recovery from Cu Smelting Residues in JX Nippon Mining & Metals ○武井 琢真 ¹ 、岡島 伸明 ¹ 、薄井 正治郎 ¹ （1. JX金属株式会社）

12:00 [4100-03-01] 土壌汚染浄化部門委員会

企画講演

土壌汚染および休廃止鉱山のグリーン・レメディエーション

司会：富山 眞吾(北海道大学)、五十嵐 敏文(北海道大学)

13:00 司会者挨拶 富山 眞吾、五十嵐 敏文

13:05 [1K62201-06-01] 休廃止鉱山における坑廃水処理の高度化調査研究事業（地下水制御技術の調査研究）の概要

Outline of the investigation project for advanced mine drainage treatment in abandoned mine area (The research project for ground water control technology)

○亀山 正義¹、正木 悠聖¹、宮吉 紗綾子¹、迫田 昌敏¹（1. 独立行政法人石油天然ガス・金属鉱物資源機構）

13:25 [1K62201-06-02] 休廃止鉱山における坑廃水処理の高度化調査研究事業（自然回帰型坑廃水浄化システム導入に向けた調査研究）の概要

Outline of the investigation project for advanced mine drainage treatment in abandoned mine area (The research project for passive treatment)

○濱井 昂弥¹、正木 悠聖¹、金山 晃大¹、迫田 昌敏¹（1. 独立行政法人石油天然ガス・金属鉱物資源機構）

13:45 [1K62201-06-03] JOGMECプロセスの実規模相当実証試験の進捗について

Full-scale tests of “JOGMEC process” for acid mine drainage

○濱井 昂弥¹、林 健太郎¹、鷲尾 翼¹、酒田 剛¹、正木 悠聖¹、金山 晃大¹、小林 幹男¹、増田 信行¹、迫田 昌敏¹、佐藤 直樹¹（1. 独立行政法人石油天然ガス・金属鉱物資源機構）

14:05 [1K62201-06-04] 全国の休廃止鉱山を対象とした下流河川における金属濃度及び負荷のスクリーニング評価：その限界から見えてくる示唆

Screening-level evaluation of concentrations and loading of metals in rivers receiving discharges from abandoned mines nationwide: implications from limitations

○岩崎 雄一¹、保高 徹生¹（1. 産業技術総合研究所）

14:25 休憩

14:40 [1K62201-06-05] 国際的なサステナブルレメディエーションの動向

Status of Sustainable Remediation in Various Countries

○駒井 武¹（1. 東北大学）

15:00 [1K62201-06-06] 我が国における Sustainable Remediationの現状と Resilient Remediation

The current situation of the Sustainable Remediation in Japan and Resilient Remediation

○保高 徹生¹（1. 産業技術総合研究所）

1日目 (3/15)	一般講演 鉱物処理・環境・リサイクル 司会：バク イルファン（北海道大学） 第3会場（6号館 2階 622講義室）
2日目 (3/16)	15:40 [1K62207-10-01] 銅イオンと酸素の併用による硫酸溶液での廃 PCBから銅の浸出 The leaching of copper from waste PCB in sulfuric acid solution using cupric ion and oxygen simultaneously ○柳 庚槿¹（1. 韓国海洋大学）
3日目 (3/17)	16:00 [1K62207-10-02] 酸化鉄粉末添加によるスコロダイト合成に対する Fe(II)および Fe(III)の影響 (発表者：修士課程) Effects of Fe(II) and Fe(III) on Scorodite Synthesis by Adding Iron Oxide Powders ○軽部 友朗¹、飯塚 淳¹、柴田 悦郎¹（1. 東北大学）
第1会場	16:20 [1K62207-10-03] 吸水ポリマーを用いたトリチウム汚染水減容化処理方法の検討（その4） A study about storage method of tritium-contaminated water using water absorptive polymer. (4) ○大石 徹¹、松垣 正吾²（1. 日鉄セメント、2. 東京大学）
第2会場	16:40 [1K62207-10-04] 急速加熱による石炭灰の硬化挙動を活用した碎石微粒分の緑化資材化 (発表者：学士課程) Preparation of greening material from stone by-product using coal fly ash via rapid heating ○仲村 誉¹、和嶋 隆昌¹（1. 千葉大学）
第3会場	一般講演 資源経済と社会システム・リサイクル 司会：伊藤 真由美（北海道大学） 第4会場（6号館 2階 625講義室）
第4会場	09:20 [1K62501-04-01] ナイジェリア連邦共和国における石油開発企業による CSRの「開発目的」及び「企業目的」の達成度について The achievements of “development purpose” and “corporate purpose” in CSR of oil development companies in the Federal Republic of Nigeria ○坂田 章吉¹（1. 北海道大学）
第5会場	09:40 [1K62501-04-02] ニュース記事分析の鉱物資源供給リスク評価への適用 (発表者：修士課程) Application of news articles analysis to mineral resource supply risk assessment ○村岡 駿哉¹、村上 進亮¹（1. 東京大学）
事務局室	10:00 [1K62501-04-03] 画像解析を用いた部材の識別及び成分分析によるプリント基板に含まれる金属回収プロセスの開発 (発表者：修士課程) A Novel Process for Recovering Metals from Printed Circuit Board Using Image Analysis for Object Recognition and its Components' Classification ○朝倉 陸¹、金 容九¹、ドドビバ ジョルジ¹、チャピ ゲンツイ²（1. 東京大学、2. 法政大学）
ポスター会場	10:20 [1K62501-04-04] 物理選別による非鉄製錬忌避元素の除去を目的とした廃電子基板の焙焼・粉碎プロセスの検討，その2 －基板部の粉碎挙動と中品位素子の粉碎・選別挙動－ (発表者：修士課程) Study on roasting and comminuting process of wasted PCBs for removing impurity elements of non-ferrous metals smelting by physical separation, 2nd report－ Comminution behavior of PC board and comminution/separation behavior of

medium-grade devicesー

○堤 和真¹、小川 貴大¹、大和田 秀二¹、川上 智²、田畑 奨太³ (1. 早稲田大学、2. DOWAホールディングス株式会社、3. DOWAエコシステム株式会社)

企画講演

未来の天然鉱山・都市鉱山3

司会：伊藤 真由美（北海道大学）

第4会場（6号館 2階 625講義室）

10:40 趣旨説明

10:50 [1K62505-06-01] **A review of mineral processing, extractive metallurgy, and environmental conservation for arsenic-bearing ores**

○Tabelin Carlito¹ (1. University of New South Wales)

11:20 [1K62505-06-02] **情報提供 都市鉱山から供給されるリサイクル製錬原料の高品質化にかかわる問題
Upgrading technologies of secondly resources for recycling in smelter**

○神谷 太郎²、伊藤 真由美¹ (1. 北海道大学、2. JOGMEC)

11:40 討論・総括

委員会

日本型の選鉱・リサイクリング技術の海外展開のための調査研究委員会

第4会場（6号館 2階 625講義室）

12:00 [4100-04-01] **日本型の選鉱・リサイクリング技術の海外展開のための調査研究委員会**

一般講演

開発機械/岩盤工学/資源開発技術

司会：濱中 晃弘（九州大学）、笹岡 孝司（九州大学）、福田 大祐（北海道大学）

第4会場（6号館 2階 625講義室）

13:00 [1K62507-18-01] **地震波干渉法による擬似クロスダイポール法を用いた陸上データにおける S波伝播速度異方性情報推定法の実現可能性の基礎的検証 (発表者：博士課程)**

The feasibility test of shear wave anisotropic parameter estimation with virtual cross-dipole data calculated by Seismic Interferometry in onshore data set

○渡邊 勇介¹、三ヶ田 均¹、武川 順一¹、プラジャパティ スリチャンド² (1. 京都大学、2. ペトロナス工科大学)

13:20 [1K62507-18-02] **宗谷夾炭層を対象とした地下バイオメタン鉱床造成/生産法の実証試験について
Pilot Experiment for Subsurface Cultivation and Gasification on Soya Coal bed.**

○木山 保¹、猪股 英紀¹、上野 晃生¹、玉澤 聡¹、玉村 修司¹、村上 拓馬¹、藤井 義明²、青山 秀夫³、山口 真司³、水澤 孝仁³、佐々木 利基³、金子 勝比古¹ (1. 公益財団法人北海道科学技術総合振興センター幌延地圏環境研究所、2. 北海道大学、3. 三菱マテリアル株式会社)

13:40 [1K62507-18-03] **石炭地下ガス化模型実験による水平孔を用いた同軸型 UCGシステムにおけるガス化効率の評価 (発表者：修士課程)**

Evaluation of Gasification Efficiency on Co-axial System with A Horizontal Well of Underground Coal Gasification

○真壁 良充¹、濱中 晃弘¹、板倉 賢一²、高橋 一弘²、児玉 淳一³、出口 剛太⁴、Widodo Nuhindro Priagung⁵、島田 英樹¹ (1. 九州大学、2. 室蘭工業大学、3. 北海道大学、4. 地下資源イノベーションネットワーク、5. Institut Teknologi Bandung)

1日目
(3/15)

2日目
(3/16)

3日目
(3/17)

第1会場

第2会場

第3会場

第4会場

第5会場

事務局室

ポスター
会場

1日目 (3/15)	14:00 [1K62507-18-04]	AE計測による石炭地下ガス化炉周辺の温度分布推定について Estimation of temperature distribution around UCG reactor by means of AE measurement ○板倉 賢一 ¹ 、濱中 晃弘 ² 、蘇 発強 ³ 、出口 剛太 ⁴ 、高橋 一弘 ¹ 、児玉 淳一 ⁵ （1. 室蘭工業大学、2. 九州大学、3. 河南理工大学、4. NPO地下資源イノベーションネットワーク、5. 北海道大学）
	14:20	休憩
2日目 (3/16)	14:30 [1K62507-18-05]	地震探査手法を用いた EORにおける地下流体流動モニタリングのための基礎的研究 (発表者：修士課程) Fundamental study for the monitoring of the subsurface fluid flow in the practice of foam-assisted EOR using seismic methods ○田村 怜 ¹ 、三ヶ田 均 ¹ 、武川 順一 ¹ （1. 京都大学）
3日目 (3/17)	14:50 [1K62507-18-06]	独立成分分析を用いた地震反射法探査における表面波の除去 (発表者：学士課程) Removal of surface wave contamination in seismic reflection data using independent component analysis ○松尾 俊希 ¹ 、三ヶ田 均 ¹ 、武川 順一 ¹ （1. 京都大学）
第1会場	15:10 [1K62507-18-07]	三城目安山岩のせん断特性に及ぼす水飽和度と载荷速度の影響 (発表者：博士課程) Effect of Water Saturation and Loading Rate on the Shear Properties of Sanjome Andesite ○包 添書 ¹ 、臧 晟宇 ¹ 、羽柴 公博 ¹ 、福井 勝則 ¹ （1. 東京大学大学院）
	15:30 [1K62507-18-08]	オイルサンド開発を目的とした間隙圧上昇によるせん断膨張と浸透性変化の検討 Study on permeability change behavior associated with shear dilation caused by pore pressure increase for oil sand development 楊 徳毅 ¹ 、○伊藤 高敏 ¹ 、柏原 功治 ² 、内田 優 ² （1. 東北大学、2. 石油資源開発）
第2会場	15:50	休憩
第3会場	16:00 [1K62507-18-09]	個別要素法を用いた延性帯での水圧破碎シミュレーション (発表者：学士課程) Hydraulic fracturing simulation in ductile zones using the distinct element method ○水島 亮太 ¹ 、三ヶ田 均 ¹ 、武川 順一 ¹ （1. 京都大学）
第4会場	16:20 [1K62507-18-10]	貯留岩の粒径分布と浸透率の関係 (発表者：修士課程) Relationship between grain size distribution of reservoir rock and permeability ○益邑 遼 ¹ 、三ヶ田 均 ¹ 、武川 順一 ¹ （1. 京都大学）
第5会場	16:40 [1K62507-18-11]	ミャンマーの Kyaukpahto金鉱山における酸性鉱山廃水抑制に向けた廃石の埋め戻し設計に関する研究 (発表者：修士課程) Design of Backfilling of Waste Rock to Prevent Acid Mine Drainage in Kyaukpahto Gold Mine in Myanmar ○田頭 良浩 ¹ 、濱中 晃弘 ¹ 、Swe Win Thant ¹ 、笹岡 孝司 ¹ 、島田 英樹 ¹ 、松本 親樹 ² 、Kusuma Ginting Jalu ³ （1. 九州大学、2. 産業総合技術研究所、3. Institut Teknologi Bandung）
事務局室	17:00 [1K62507-18-12]	長壁上炭採掘における支持の採掘圧力に対する緩い上炭の影響 (発表者：博士課程) The effects of loose top-coal on the mining pressure of support in longwall top-coal caving mining ○李 兆欣 ¹ 、王 家臣 ² 、藤井 義明 ¹ 、児玉 淳一 ¹ 、福田 大祐 ¹ （1. 北海道大学、2. 中国矿业大学（北京））
ポスター会場		

委員会

地球環境工学部門委員会

事務局室（6号館 1階 614講義室）

12:00 [4100-05-01] 地球環境工学部門委員会

2020年3月16日(月)

企画講演

海底・海底下の資源開発と空間利用の可能性追求

司会：山崎 哲生（大阪府立大学）

第1会場（6号館 1階 612講義室）

09:00

開催挨拶・趣旨説明

09:05 [2K61201-05-01] 海洋鉱物資源開発を巡る国際動向

State of the Art International Trends on Seabed Mining

○岡本 信行¹（1. 独立行政法人石油天然ガス・金属鉱物資源機構）

09:35 [2K61201-05-02] 海底鉱物資源開発－経済性を向上させるための3つの提案－

Mining of Deep-sea Mineral Resources – Three Proposals to Get Better Economy –

○山崎 哲生¹（1. 大阪府立大学）

10:05 [2K61201-05-03] システムズアプローチによるメタンハイドレート商業生産システムの検討

Systems Approach to the Development of Commercial Production System for Methane Hydrate

○今野 義浩¹（1. 東京大学）

10:35 [2K61201-05-04] 海底漏出 CO₂の位置とフラックスの数値的推定法の開発

Development of Numerical Estimation Method of Position and Flux of CO₂ Seeping at the Seafloor

○佐藤 徹¹（1. 東京大学 海洋技術環境学専攻）

11:05 [2K61201-05-05] 海底資源開発に求められる環境保護の視点

View point for Environmental Protection required for Deep sea Mineral Resources Development

○福島 朋彦¹（1. 国立研究開発法人海洋研究開発機構）

11:35

討論・総括

委員会

海洋資源部門委員会

第1会場（6号館 1階 612講義室）

12:00 [4200-01-01] 海洋資源部門委員会

一般講演

湿式素材プロセッシング

司会：吉村 彰大（千葉大学）、八木 俊介（東京大学）

第2会場（6号館 2階 621講義室）

09:20 [2K62101-07-01] 電解採取浴からの亜鉛の電析挙動に及ぼすハロゲン化物イオンの影響（発表者：修士課程）

Effect of Halide Ions in Electrowinning Solutions on Zinc Deposition Behavior

○永島 彰人¹、大上 悟¹、中野 博昭¹（1. 九州大学）

1日目
(3/15)

2日目
(3/16)

3日目
(3/17)

第1会場

第2会場

第3会場

第4会場

第5会場

事務局室

ポスター
会場

1日目 (3/15)	09:40 [2K62101-07-02]	塩酸水溶液中の銅(II)クロロ錯体の分布と構造の決定と第一原理計算による検証 Determination of the distribution and the structures of cupric chloro complexes in hydrochloric acid solutions and validation by ab initio calculation ○打越 雅仁 ¹ 、松本 高利 ¹ (1. 東北大学)
2日目 (3/16)	10:00 [2K62101-07-03]	銅電解精製におけるノジュール成長：自然対流シミュレーション (発表者：修士課程) Growth of Nodules in Copper Electrowinning: Numerical Simulation of Natural Convection ○宮本 真之 ¹ 、北田 敦 ¹ 、深見 一弘 ¹ 、邑瀬 邦明 ¹ (1. 京都大学)
3日目 (3/17)	10:20 [2K62101-07-04]	レーザー光を利用した電解中のこぶの検出 Detection of Nodules in an Electrolysis by Using Laser Distance Meter 平澤 広大 ¹ 、○小山 和也 ¹ (1. 千葉工業大学)
	10:40	休憩
	11:00 [2K62101-07-05]	アンモニア水溶液を用いた高不純物粗銅からの高純度銅回収 High purity copper recovery from impure crude copper using ammoniacal solutions ○大石 哲雄 ¹ 、矢口 未季 ¹ 、高井 義成 ² (1. 産業技術総合研究所、2. DOWAメタルマイン株式会社)
第1会場	11:20 [2K62101-07-06]	塩湖かん水からのリチウム回収プロセスの開発 Development of Lithium Recovery Process from Salt Lake Brine ○高野 雅俊 ¹ 、浅野 聡 ¹ 、吉塚 和治 ² 、西浜 章平 ² (1. 住友金属鉱山株式会社 技術本部 新居浜研究所、2. 北九州市立大学 国際環境工学部)
第2会場	11:40 [2K62101-07-07]	ニッケル酸化鉱からのスカンジウム回収技術 (発表者：博士課程) Development of scandium recovery from nickel laterite ores. ○平郡 伸一 ¹ 、檜垣 達也 ¹ (1. 住友金属鉱山株式会社)
第3会場	委員会 石炭等エネルギー開発利用部門委員会 第2会場 (6号館 2階 621講義室)	
第4会場	12:00 [4200-02-01]	石炭等エネルギー開発利用部門委員会
第5会場	企画講演 粉体精製工学部門委員会 学生賞セッション 司会：晴山 渉 (岩手大学)、芳賀 一寿 (秋田大学) 第3会場 (6号館 2階 622講義室)	
事務局室	09:00	趣旨説明
	09:05 [2K62201-08-02]	月面模擬砂を原料としたジオポリマーセメントの創製 (発表者：修士課程) Preparation of geopolymer cement from simulated lunar rock sand ○坂本 和輝 ¹ 、和嶋 隆昌 ¹ (1. 千葉大学)
ポスター会場	09:25 [2K62201-08-03]	バイオマス燃焼灰からの層状複水酸化物の合成とリン除去能の評価 (発表者：修士課程) Synthesis of Layered Double Hydroxide from Biomass Combustion Ash for Removal of Phosphorus ○須原 明俊 ¹ 、和嶋 隆昌 ¹ (1. 千葉大学)
	09:45 [2K62201-08-04]	DEM-CFDを用いた水流型比重選別の分離精度に対する粒子形状の影響評価 (発表者：修士課程) Investigation of the effect of particle shape on hydraulic gravity separation by using DEM-CFD simulation ○新田 彩乃 ¹ 、土井 真 ² 、安藤 裕二 ³ 、木原 忠志 ⁴ 、張田 真 ⁵ 、網澤 有輝 ⁶ 、所 千晴 ⁷ (1. 早稲田大)

	学大学院、2. 日本シーム株式会社、3. 協和産業株式会社、4. エコメビウス株式会社、5. ハリタ金属株式会社、6. 産業技術総合研究所、7. 早稲田大学)	
10:05	休憩	
10:15 [2K62201-08-05]	水酸化アルカリを用いた廃 CFRPからの炭素繊維の回収 (発表者：学士課程) Recovery of carbon fiber from waste CFRP using alkali hydroxide ○富田 紘平 ¹ 、和嶋 隆昌 ¹ (1. 千葉大学)	
10:35 [2K62201-08-06]	鉛で活性化された閃亜鉛鉱の浮遊性に及ぼす黄鉄鉱共存の影響 (発表者：修士課程) Effects of pyrite on the floatability of lead-activated sphalerite in flotation ○相川 公政 ¹ 、瀬川 達也 ¹ 、Jeon Sanghee ¹ 、Park Ilhwan ¹ 、Tabelin Carlito ^{1,2} 、広吉 直樹 ¹ 、伊藤 真由美 ¹ (1. 北海道大学、2. ニュー・サウス・ウェールズ大学)	
10:55 [2K62201-08-07]	含ヒ素硫化銅鉱物と非含ヒ素硫化銅鉱物の浮選分離に及ぼす捕収剤の影響 (発表者：修士課程) Effect of collectors on separation of copper sulfide and copper arsenic minerals using flotation ○折居 優太 ¹ 、Suyantara Gde Pandhe Wisnu ¹ 、三木 一 ¹ 、笹木 圭子 ¹ 、平島 剛 ² 、黒岩 樹人 ² 、青木 悠二 ² 、山根 正嗣 ² (1. 九州大学、2. 住友金属鉱山株式会社)	
11:15 [2K62201-08-08]	段階的バイオ処理を施した含炭素銀鉱石の QEMSCANによる分析 QEMSCAN study on sequential bio-treatment of carbonaceous silver ore concentrate ○メンドーサ ディエゴ ¹ 、コナドゥ コジョ ¹ 、境 諒太郎 ¹ 、笹木 圭子 ¹ (1. 九州大学)	

委員会

粉体精製工学部門委員会

第3会場 (6号館 2階 622講義室)

12:00 [4200-03-01] 粉体精製工学部門委員会

委員会

やろう会

事務局室 (6号館 1階 614講義室)

12:00 [4200-04-01] やろう会

表彰式・受賞記念講演

表彰式・受賞記念講演

司会：尾原 祐三 (熊本大学)

第5会場 (4号館 3階 431教室)

14:15 [21001-01-01] 資源・素材学会各賞表彰式

14:35 [21001-01-02] 受賞記念講演

16:00 休憩

16:15 [21001-01-04] 受賞記念講演

1日目
(3/15)

2日目
(3/16)

3日目
(3/17)

第1会場

第2会場

第3会場

第4会場

第5会場

事務局室

ポスター
会場

	2020年3月17日(火)	
1日目 (3/15)	企画講演 資源探査に関する研究の動向と大規模データプロセッシング 司会：桑谷 立（海洋研究開発機構）	
	第1会場（6号館 1階 612講義室）	
2日目 (3/16)	11:00 [3K61201-03-01] 地球科学プロセス抽出のためのフォーワードモデリングと逆解析からなる双方向アプローチ Bilateral approach, which uses forwad modeling and inversion analysis, for geological-process extraction ○桑谷 立 ^{1,2} （1. 海洋研究開発機構、2. 科学技術振興機構さきがけ）	
3日目 (3/17)	11:20 [3K61201-03-02] リモートセンシングと地温検層データの統合によるエジプト・スエズ湾の地熱資源解析 Integrated Remote Sensing and Temperature Logging Data for Exploration of the Geothermal Potentiality Zones Along the Gulf of Suez, Egypt ○エルホリンユ モハメド ^{1,2} 、マスード アラア ² 、久保 大樹 ¹ 、小池 克明 ¹ （1. 京都大学、2. タンタ大学）	
第1会場	11:40 [3K61201-03-03] 噴流式砕砂研磨に関する基礎的研究 Fundamental study on jet-type grinding method ○木崎 彰久 ¹ 、青木 純也 ¹ 、今井 忠男 ¹ （1. 秋田大学）	
	委員会	
第2会場	探査工学部門委員会・データ探査委員会	
	第1会場（6号館 1階 612講義室）	
	12:00 [4300-01-01] 探査工学部門委員会・データ探査委員会	
第3会場	一般講演	
	高温素材プロセッシング	
	司会：安田 幸司（京都大学）、大内 隆成（東京大学）	
第4会場	第2会場（6号館 2階 621講義室）	
第5会場	09:00 [3K62101-08-01] 希土類元素-酸素系に出現する準安定な蛍石類似相の熱力学的評価 Thermodynamic evaluation of metastable CaF₂-like phases appearing in the rare-earth oxide systems ○松尾 伸也 ¹ 、奥山 勇治 ² （1. 大阪大学名誉教授、2. 宮崎大学）	
事務局室	09:20 [3K62101-08-02] TaS₂の電気化学的還元による高純度タンタル粉末の製造 High-Purity Tantalum Powder Production by Electrochemical Reduction of TaS₂ ○アフマディ エルテファト ^{1,2} 、鈴木 亮輔 ¹ 、八島 悠太 ¹ 、金子 拓実 ¹ 、原口 靖史 ¹ 、菊地 竜也 ¹ （1. 北海道大学、2. 日本学術振興会）	
ポスター会場	09:40 [3K62101-08-03] 電析法で製造したチタン箔の電極からの剥離性 Separability of electrodeposited titanium thin foil from cathode ○中條 雄太 ¹ 、中西 晴香 ¹ 、鈴木 大輔 ¹ 、堀川 松秀 ¹ （1. 東邦チタニウム株式会社）	
	10:00 [3K62101-08-04] 太陽電池パネルリサイクルガラスへの金添加による赤色金コロイドガラスの作製 (発表者：修士課程) Preparation of red gold colloidal glass for recycling solar panel glass ○甲斐 匠 ¹ 、武部 博倫 ¹ （1. 愛媛大学）	
	10:20 休憩	

- 10:40 [3K62101-08-05] **Na₂CO₃溶融塩中におけるタングステンとコバルトの腐食反応の電気化学的解析**
Electrochemical Analysis on Corrosion Behavior of Tungsten and Cobalt in Na₂CO₃ Molten Salt
 ○安田 幸司¹、上畑 涼太郎¹、野崎 史恭¹、萩原 理加¹ (1. 京都大学)
- 11:00 [3K62101-08-06] **タングステンカーバイドの Na₂CO₃溶融塩への酸化溶解の促進 (発表者：修士課程)**
Promotion of Oxidative Dissolution of Cemented Tungsten Carbides in Molten Na₂CO₃
 ○鈴木 滉平¹、安田 幸司¹、萩原 理加¹ (1. 京都大学)
- 11:20 [3K62101-08-07] **LiCl-KClベース浴における B₂O₃の電解還元挙動**
Electrochemical reduction behavior of B₂O₃ in LiCl-KCl-based molten salt
 ○片所 優宇美¹、大石 哲雄¹ (1. 産業技術総合研究所)
- 11:40 [3K62101-08-08] **溶融物中金属の化学状態分析**
Chemical state analysis of metallic elements in melted materials
 ○篠田 弘造¹、助永 壮平¹ (1. 東北大学)

委員会

日本鉱業史研究会理事会

第2会場 (6号館 2階 621講義室)

12:00 [4300-02-01] **日本鉱業史研究会理事会**

企画講演

鉱業史

司会：中西 哲也（九州大学）、久間 英樹（松江工業高等専門学校）

第2会場 (6号館 2階 621講義室)

- 13:00 **趣旨説明**
- 13:05 [3K62109-16-01] **新潟県佐渡鉱山の金銀鉱石について（その2）**
Gold and silver ore of The Sado mine(Niigata Prefecture).(2)
 ○大石 徹¹、古山 隆² (1. 日鉄セメント、2. 東北公益文科大学)
- 13:25 [3K62109-16-02] **佐渡金銀山の「荷分け」について**
On the division of the ore at the Sado gold-silver mine
 ○渡部 浩二¹ (1. 新潟県立歴史博物館)
- 13:45 [3K62109-16-03] **前近代の鉱山町の様相について一兵庫県北部を事例として一 (発表者：修士課程)**
Aspects of pre-modern mining towns
 ○熊谷 暢聡¹ (1. 日本鉱業史研究会)
- 14:05 [3K62109-16-04] **尾去沢鉱山坑道内「のみ角」の定量解析**
A Quantative Analysis of Nomikado's in Osarizawa Mine Tunnel
 ○久間 英樹¹、福岡 久雄²、小松 美鈴³、青木 美香⁴ (1. 松江工業高等専門学校、2. 東京電機大学、3. 湯之奥金山博物館、4. 日本鉱業史研究会)
- 14:25 **休憩**
- 14:35 [3K62109-16-05] **「やまことば」と「読み」について**
Terms and readings of mining technology
 ○井澤 英二¹ (1. 九州大学)
- 14:55 [3K62109-16-06] **回転臼の「軸」の物証調査と検証**
A survey and verification of the Rotary mill's axis
 ○小松 美鈴¹ (1. 甲斐黄金村・湯之奥金山博物館)

1日目 (3/15)	15:15 [3K62109-16-07]	多田銀銅山の西と東—民田千軒の採掘跡の調査を通じて— The Tada silver and copper mine: west and east — from the research on the Tamida Sengen mining site— ○青木 美香¹（1. 日本鉱業史研究会）
	15:35 [3K62109-16-08]	犬島製錬所跡の調査と3D再現 Investigation of Inujima Smelter Ruins and 3D Regeneration ○鈴木 榮一¹、劉 渤江²（1. 国崎クリーンセンター啓発施設 / （日本鉱業史研究会 会員）、2. 岡山理科大学）
2日目 (3/16)	15:55	休憩
	16:00 [3K62109-16-12add]	委員会
3日目 (3/17)	一般講演 鉱物処理・環境・リサイクル 司会：三木 一（九州大学）	
	第3会場（6号館 2階 622講義室）	
第1会場	10:20 [3K62201-05-01]	粉碎技術を用いたボトムアッシュによる二酸化炭素の吸収 Acceleration of CO2 sequestration by bottom ash using grinding technology ○ポヌ ジョジアヌ¹、Tanaka Yudai¹、ドドビバ ジョルジ¹（1. 東京大学大学院工学系研究科システム創成学専攻）
	10:40 [3K62201-05-02]	浸出/中和使ったプロセスによる下水汚泥灰からリン酸塩回収 (発表者：博士課程) Recovery of phosphate from Sewage Sludge Ash using a leaching/neutralization process. ○コルドバ ウダエタ マウリシオ¹、ポノウ ジョシアネ¹、ドドビバ ジョルジ¹（1. 東京大学）
第2会場	11:00 [3K62201-05-03]	石灰石砕石微粒分からのリン吸着材の作成と肥料化 (発表者：学士課程) Preparation of Phosphorus Adsorbent from Limestone Fine Particles and Its Fertilizer Potential Evaluation ○ー Dhyah Ayu Permatasari¹、和嶋 隆昌¹（1. 千葉大学）
第3会場	11:20 [3K62201-05-04]	砕石スラリーと石炭灰からのジオポリマーセメントの創製 Preparation of Geopolymer Cement from Crushed Stone Slurry and Coal Fly Ash ○セイ ブンタン¹、和嶋 隆昌¹（1. 千葉大学）
第4会場	11:40 [3K62201-05-05]	浮遊選鉱を用いた破碎残渣微細焼成チャーの炭素のリサイクル (発表者：博士課程) Flotation Studies of Fine Char from Carbonized Shredder Residue for Carbon Recycling ○金 容九¹、ドドビバ ジョルジ¹、ポヌ ジョジアヌ¹、佐々木 文雄²、名古屋 隆司²、長瀬 優希²、須甲 恭平²（1. 東京大学、2. 東京鉄鋼株式会社）
	第5会場	
事務局室	ネットワーキング 国際ネットワーキング	
	第3会場（6号館 2階 622講義室）	
ポスター会場	12:00 [6100-01-01]	ネットワーキング

- 13:00 [3K62206-15-01] **粒子の部分比に着目した新たな選別結果推定方法の提案（発表者：学士課程）**
Proposal of a novel method focused on the grade of a particle to estimate physical separation results
 ○小川 貴大¹、大和田 秀二¹（1. 早稲田大学）
- 13:20 [3K62206-15-02] **廃太陽光パネルからの高純度ガラスにおける電気パルス粉碎の適用性およびその機構解明（発表者：学士課程）**
Application of Electrical Disintegration for Producing High Purity Glass from Wasted PV Panel and Clarification of the Mechanism
 ○梅津 えみ¹、松本 祐一郎¹、尾見 苑子¹、大和田 秀二¹、張田 真²、寺崎 英樹²、加藤 聡³（1. 早稲田大学、2. ハリタ金属株式会社、3. ガラス再資源化協議会）
- 13:40 [3K62206-15-03] **離散要素法による揺動テーブル上の粒子分離挙動解析**
DEM simulation for particle separation in a shaking table
 ○綱澤 有輝¹（1. 産業技術総合研究所）
- 14:00 [3K62206-15-04] **廃直管型 LED 蛍光灯からの LED 素子の非破壊剥離を目的とした最適粉碎方法の検討（発表者：学士課程）**
Examination of the optimal crushing method for the removal of LED devices from wasted straight tube LED florescent lamp
 ○伊藤 輝¹、大和田 秀二¹、綱澤 有輝²、張田 真³、寺崎 英樹³、樹 世中⁴（1. 早稲田大学、2. 産業技術総合研究所、3. ハリタ金属株式会社、4. 野村総合研究所）
- 14:20 [3K62206-15-05] **エタノール添加系における硫酸還元菌による坑廃水処理プロセスの定量モデル化**
A modeling study of AMD treatment process by sulfate-reducing bacteria adding ethanol
 ○林 健太郎¹、正木 悠聖¹、濱井 昂弥¹、加藤 達也²、淵田 茂司²、所 千晴²（1. 独立行政法人石油天然ガス・金属鉱物資源機構、2. 早稲田大学）
- 14:40 **休憩**
- 14:50 [3K62206-15-06] **難処理性一次硫化銅鉱のバイオリーチングにおける炭素触媒効果とその機構（発表者：博士課程）**
Carbon-assisted bioleaching of refractory primary copper sulfides and its mechanism
 ○小山 恵史¹、高松 恭平¹、青木 悠二²、黒岩 樹人²、平島 剛²、笹木 圭子¹、三木 一¹、沖部 奈緒子¹（1. 九州大学、2. 住友金属鉱山）
- 15:10 [3K62206-15-07] **電池リサイクルにおける SMM の取り組みについて**
SMM initiatives in battery recycling
 ○松岡 いつみ¹、竹之内 宏¹（1. 住友金属鉱山株式会社）
- 15:30 [3K62206-15-08] **LIBS ソータを用いたミックスメタルの相互分離および各種金属基礎物性が LIBS 分析挙動に与える影響（発表者：修士課程）**
Mutual separation among mixed metals using LIBS sorter and the effect of metal properties on the analytical behavior.
 ○久保 裕幹¹、米山 基樹¹、大和田 秀二¹、田 透²、枇榔 竜二²（1. 早稲田大学、2. キャノン株式会社）
- 15:50 [3K62206-15-09] **鉱石スラリーに適用可能な気泡径測定装置の開発およびその活用**
Development and Application of Bubble Size Measuring System Applicable to Ore

1日目 (3/15)	Slurry	
	○中尾 慶彦 ¹ 、石川 進太郎 ¹ 、田中 善之 ¹ 、青木 悠二 ¹ （1. 住友金属鉱山株式会社）	
2日目 (3/16)	16:10 [3K62206-15-10]	パイロットプラントによる選鉱技術開発（第二報） Development of mineral processing technique for performance improvement on JV mines by pilot plant (Part 2) ○田中 善之 ¹ 、岡本 秀征 ¹ 、青木 悠二 ¹ （1. 住友金属鉱山株式会社）
	一般講演 開発機械/岩盤工学/資源開発技術 司会：羽柴 公博（東京大学）、武川 順一（京都大学）	
3日目 (3/17)	第4会場（6号館 2階 625講義室）	
	08:40 [3K62501-09-01]	セメントを含む埋め戻し材を用いたレアアース泥開発後の海底環境擾乱の抑制に関する研究 Application of Filling Slurry Containing Cement for Inhibition of Seafloor Environmental Disturbance after Mining Development of Rare Earth Element Rich-Mud ○秋藤 哲 ¹ 、高橋 恵輔 ¹ 、山中 寿朗 ² 、牧田 寛子 ² 、難波 康広 ³ 、野村 瞬 ³ 、川村 善久 ³ 、許 正憲 ³ 、宮崎 英剛 ³ 、澤田 郁郎 ³ 、秋山 敬太 ³ （1. 宇部興産株式会社、2. 東京海洋大学、3. 国立研究開発法人海洋研究開発機構）
第1会場	09:00 [3K62501-09-02]	アルミイオンによるコンクリートのアルカリシリカ反応の抑制に関する研究 Study on control of alkali-silica reaction of concrete by aluminum ions ○岩月 栄治 ¹ （1. 愛知工業大学）
第2会場	09:20 [3K62501-09-03]	全波形逆解析による地震の震源メカニズムの推定 (発表者：修士課程) Estimating the earthquake source mechanism using full waveform inversion ○JANG Iktae ¹ 、三ヶ田 均 ¹ 、武川 順一 ¹ （1. 京都大学）
第3会場	09:40 [3K62501-09-04]	引張亀裂やボアホールブレイクアウトによる撓み波の位相速度分散性 (発表者：学士課程) Dispersion characteristics of flexural wave due to tensile cracks or borehole breakout ○萱間 浩輔 ¹ 、三ヶ田 均 ¹ 、武川 順一 ¹ （1. 京都大学）
第4会場	10:00 [3K62501-09-05]	円形トンネル周辺における地震波伝播挙動の数値解析 (発表者：博士課程) Numerical study of seismic wave propagation and scattering around a circular tunnel buried at different depth ○Zhao Huatao ^{1,2} 、Tao Ming ¹ 、三ヶ田 均 ² 、Xu Shibo ² 、武川 順一 ² （1. 中南大学、2. 京都大学）
第5会場	10:20	休憩
事務局室	10:30 [3K62501-09-06]	電磁波反射を利用した Cole-Coleモデルによる地下浅部の物性推定 (発表者：修士課程) Estimation of physical properties of subsurface from Cole-Cole model using electromagnetic reflection signals ○木村 巧志 ¹ 、三ヶ田 均 ¹ 、武川 順一 ¹ （1. 京都大学）
ポスター会場	10:50 [3K62501-09-07]	種々の条件下でのコバルトリッチクラストの切削試験 (発表者：修士課程) Cutting test of the cobalt rich ferromanganese crust under various conditions ○前田 純平 ¹ 、羽柴 公博 ¹ 、福井 勝則 ¹ 、畠山 正樹 ¹ 、小高 宏幸 ² 、渡部 一雄 ³ （1. 東京大学、2. カヤバシステムマシナリー、3. 石油天然ガス・金属鉱物資源機構）
	11:10 [3K62501-09-08]	二段土留め施工におけるアンカー工法適用による土留め壁の変位制御に関する研究 Application of Anchor Method in Earth Stepped-Twin Retaining Wall to Control Wall

Deflection

○濱中 晃弘¹、前原 一稀¹、笹岡 孝司¹、島田 英樹¹、佐久間 誠也² (1. 九州大学、2. 青山機工株式会社)

11:30 [3K62501-09-09] 富士山噴火の予防

Prevention of Mt. Fuji's Eruption

○藤井 義明¹、児玉 淳一¹、福田 大祐¹ (1. 北海道大学)

委員会

岩盤工学部門委員会

第4会場 (6号館 2階 625講義室)

12:00 [4300-03-01] 岩盤工学部門委員会

2020年3月16日(月)

春季ポスター発表

岩盤工学

岩盤工学 (6号館 1階 615講義室)

13:00 [2P0136-36-01] インテリジェント学習に基づく屏第2水力発電所トンネルのロックバースト災害の予測 (発表者：修士課程)

Prediction of Rockburst Intensity in the Jinping II Hydropower Tunnel Based on Intelligent Learning

○張 誠¹、馬 春馳²、藤井 義明¹、児玉 淳一¹、福田 大祐¹ (1. 北海道大学、2. 成都理工大学)

春季ポスター発表

資源経済と社会システム

資源経済と社会システム (6号館 1階 615講義室)

13:00 [2P0134-35-01] 資源関連企業の情報が株価に与える影響に関する定量評価 (発表者：学士課程)

Impact evaluation of uncertain events on stock prices for resource company using event study analysis

○山崎 瑞季¹、伊藤 豊¹ (1. 秋田大学)

13:00 [2P0134-35-02] 素材産業における忌避物質のマテリアルフロー分析を通じた資源効率向上の検討 (発表者：修士課程)

Material Flow Analysis of Repellents in Material Industries for More Efficient Resource Use

○日高 祐輔¹、村上 進亮¹ (1. 東京大学)

春季ポスター発表

資源開発技術

資源開発技術 (6号館 1階 615講義室)

13:00 [2P0130-33-01] ミャンマーの Kyaukpahto金鉱山における酸性鉱山廃水抑制に向けた廃石の埋め戻し設計に関する研究 (発表者：修士課程)

Design of Backfilling of Waste Rock to Prevent Acid Mine Drainage in Kyaukpahto Gold Mine in Myanmar

○田頭 良浩¹、濱中 晃弘¹、Swe Win Thant¹、笹岡 孝司¹、島田 英樹¹、松本 親樹²、Kusuma Ginting Jalu³ (1. 九州大学、2. 産業技術総合研究所、3. Institut Teknologi Bandung)

1日目
(3/15)

2日目
(3/16)

3日目
(3/17)

第1会場

第2会場

第3会場

第4会場

第5会場

事務局室

ポスター
会場

1日目 (3/15)	13:00 [2P0130-33-02] 石炭地下ガス化模型実験による水平孔を用いた同軸型 UCGシステムにおけるガス化効率の評価 (発表者：修士課程) Evaluation of Gasification Efficiency on Co-axial System with A Horizontal Well of Underground Coal Gasification ○真壁 良充¹、濱中 晃弘¹、板倉 賢一²、高橋 一弘²、児玉 淳一³、出口 剛太⁴、Widodo Nuhindro Priagung⁵、島田 英樹¹ (1. 九州大学、2. 室蘭工業大学、3. 北海道大学、4. 地下資源イノベーションネットワーク、5. Institut Teknologi Bandung)
2日目 (3/16)	13:00 [2P0130-33-03] マルチスペクトル画像からハイパースペクトル画像への変換による金属鉱床域での鉱物識別精度の向上：オーストラリア・クイーンズランド州北部での適用例 (発表者：修士課程) Improvement of mineral identification accuracy in a mineral deposit area by transforming multi-spectral to pseudo-hyperspectral image: a case study of the north Queensland, Australia ○久保 勇也¹、グエン ホアン³、小池 克明¹、野田 周帆²、浅野 友紀瑛²、川上 裕²、増田 一夫² (1. 京都大学、2. 石油天然ガス・金属鉱物資源機構、3. 総合地球環境学研究所)
3日目 (3/17)	13:00 [2P0130-33-04] 地下バイオメタン鉱床造成/生産法 (SCG法) 実証実験における宗谷夾炭層の透水性評価 Permeability Evaluation of Soya Coal bed in Pilot Experiment for Subsurface Cultivation and Gasification ○猪股 英紀¹、木山 保¹、上野 晃生¹、玉澤 聡¹、玉村 修司¹、村上 拓馬¹、藤井 義明²、青山 秀夫³、山口 眞司³、水澤 孝仁³、佐々木 利基¹、金子 勝比古¹ (1. 北海道科学技術総合振興センター 幌延地圏環境研究所、2. 北海道大学、3. 三菱マテリアル株式会社)
第1会場	
第2会場	
第3会場	春季ポスター発表 鉱物処理 鉱物処理 (6号館 1階 615講義室)
第4会場	13:00 [2P0121-29-01] Effects of solution composition on anodic polarization curves of CuFeS₂ in acidic chloride solutions (発表者：博士課程) Effects of solution composition on anodic polarization curves of CuFeS₂ in acidic chloride solutions ○カンティン¹、Jeon Sanghee¹、Park Ilhwan¹、Tabelin Carlito Baltazar²、伊藤 真由美¹、広吉 直樹¹ (1. 北海道大学、2. ニューサウスウェールズ大学)
第5会場	13:00 [2P0121-29-02] 鉛イオンで活性化された閃亜鉛鉱の浮遊性に及ぼす亜硫酸ナトリウムの影響 (発表者：学士課程) Effects of sodium sulfite on the floatability of lead-activated sphalerite in flotation ○草野 敦大¹、相川 公政¹、Jeon Sanghee¹、Park Ilhwan¹、広吉 直樹¹、伊藤 真由美¹ (1. 北海道大学)
事務局室	13:00 [2P0121-29-03] Effects of agitation strength during agglomeration on stability of oil-water suspension and floatability of finely ground chalcopyrite (発表者：博士課程) Effects of agitation strength during agglomeration on stability of oil-water suspension and floatability of finely ground chalcopyrite ○ホーン ウォッティ¹、島田 啓正¹、JOEN SANGHEE¹、PARK ILHWAN¹、TABELIN CARLITO²、広吉 直樹¹、伊藤 真由美¹、黒岩 樹人³、青木 悠二³ (1. 北海道大学、2. ニューサウスウェールズ大学、3. 住友金属鉱山株式会社)
ポスター会場	13:00 [2P0121-29-04] ヒ素含有銅鉱物の新規浮選剤による分離を目的とした鉱物表面への吸着予測モデルの構築 (発表者：修士課程)

Adsorption behavior prediction for copper sulfide minerals' surface aiming for arsenic-bearing mineral separation with flotation reagents

○当摩 悠希¹、飯塚 淳¹、柴田 悦郎¹ (1. 東北大学)

13:00 [2P0121-29-05] **難処理性一次硫化銅鉱のバイオリーチングにおける活性炭添加の影響 (発表者：学士課程)**

Evaluation of the effect of activated carbon on bioleaching of refractory primary copper

○林 海人¹、小山 恵史¹、青木 悠二²、黒岩 樹人²、平島 剛²、笹木 圭子¹、三木 一¹、沖部 奈緒子¹
(1. 九州大学、2. 住友金属鉱山株式会社)

13:00 [2P0121-29-06] **海水を用いた Cu-Mo選択浮遊選別に関する研究 (発表者：学士課程)**

The study of Selective flotation separation of copper-molybdenum using seawater

○瀬元 祐希¹、Suyantara Gde Pandhe Wisnu¹、三木 一¹、平島 剛²、笹木 圭子¹、青木 悠二²、黒岩 樹人²、田中 善之² (1. 九州大学、2. 住友金属鉱山株式会社)

13:00 [2P0121-29-07] **銅・亜鉛硫化鉱の浮選における閃亜鉛鉱の浮遊抑制 (発表者：学士課程)**

A comparative study of suppression methods for sphalerite in copper-zinc flotation

○折井 のどか¹、相川 公政¹、Jeon Sanghee¹、Park Ilhwan¹、広吉 直樹¹、伊藤 真由美¹ (1. 北海道大学)

13:00 [2P0121-29-08] **CFDによるパケットカラム浮選の挙動解析および浮選確率論の適用 (発表者：修士課程)**

CFD analysis in packed flotation column and application of flotation stochastic model

○築瀬 公平¹、大和田 秀二¹ (1. 早稲田大学)

13:00 [2P0121-29-09] **電気パルス粉碎による石炭の単体分離性向上に関する研究 (発表者：学士課程)**

Liberation behavior of coal substance and mineral matters in electrical disintegration

○有山 広大¹ (1. 早稲田大学)

春季ポスター発表

環境

環境 (6号館 1階 615講義室)

13:00 [2P0115-20-01] **製鋼スラグ中ガラス相の溶出における有機酸キレート形成の影響 (発表者：修士課程)**

Effect of Organic Acid Chelate Formation on Elution of Glassy Phase in Steelmaking Slag

○川崎 大輝¹、松浦 宏行¹ (1. 東京大学)

13:00 [2P0115-20-02] **アルミニウム及び活性炭を用いたセメンテーションによる硫酸塩と塩化物溶液から Cdと Pbイオンの除去 (発表者：博士課程)**

Removal of Cd and Pb ions from sulfate and chloride solutions by cementation using aluminum and activated carbon

○崔 象現¹、Jeon Sanghee¹、Park Ilhwan¹、伊藤 真由美¹、広吉 直樹¹ (1. 北海道大学)

13:00 [2P0115-20-03] **石油脱硫廃触媒からのレアメタル浸出に関する研究 (発表者：修士課程)**

Chemical leaching of rare metals from spent hydro-desulfurization catalyst

○田中 ゆう¹、沖部 奈緒子¹ (1. 九州大学)

13:00 [2P0115-20-04] **Effects of Al powder addition on Pb removal from zinc leach residues in acidified chloride solution (発表者：博士課程)**

Effects of Al powder addition on Pb removal from zinc leach residues in acidified chloride solution

○Silwamba Marthias^{1,3}、Hashizume Ryota¹、Fukushima Tomoki¹、Tabelin Carlito. B²、Park Ilhwan¹、Jeon Sanghee¹、Banda Kawawa³、Chirwa Meki³、Nyambe Imasiku³、Ito

1日目
(3/15)

2日目
(3/16)

3日目
(3/17)

第1会場

第2会場

第3会場

第4会場

第5会場

事務局室

ポスター
会場

1日目 (3/15)	Mayumi ¹ 、Hiroyoshi Naoki ¹ (1. Hokkaido University、2. The University of New South Wales、3. The University of Zambia)
2日目 (3/16)	13:00 [2P0115-20-05] 黄鉄鉱酸化抑制のための Tiカテコール錯体を使ったキャリアマイクロエンカプシレーションに及ぼす Fe³⁺の影響 (発表者：修士課程) Effects of Fe³⁺ catecholate complexes on Ti-based carrier microencapsulation for suppressing pyrite oxidation. ○合田 大器¹、原田 千絵¹、Li Xinlong¹、Jeon Sanghee¹、Park Ilhwan¹、伊藤 真由美¹、廣吉 直樹¹ (1. 北海道大学) 13:00 [2P0115-20-06] 休廃止鉱山における Mn含有坑廃水の現地調査と Mn酸化細菌の探索 (発表者：修士課程) Field investigation of the Mn-contaminated acid mine drainage sites in Japan: Attempt to search and isolate Mn(II)-oxidizing bacteria ○野中 康平¹、サンティサック ギッチャーヌギット¹、沖部 奈緒子¹ (1. 九州大学)
3日目 (3/17)	
春季ポスター発表 リサイクル リサイクル (6号館 1階 615講義室)	
第1会場	13:00 [2P0106-14-01] 固体王水を用いたパラジウム回収プロセスの開発 (発表者：修士課程) Development of Recycling Process of Palladium Using “Dry Aqua Regia” ○板木 駿太¹、吉村 彰大¹、松野 泰也¹ (1. 千葉大学)
第2会場	13:00 [2P0106-14-02] Knelson比重選別機の選別成績に及ぼす粒子間相互作用の影響 (発表者：学士課程) Effect of particle-particle interaction on the separation efficiency of the Knelson concentrator ○松岡 竜平¹、佐藤 尚也¹、Jeon Sanghee¹、Park Ilhwan¹、広吉 直樹¹、伊藤 真由美¹ (1. 北海道大学)
第3会場	13:00 [2P0106-14-03] 熔融飛灰の水洗による金属リサイクル (発表者：修士課程) Metal Recycling from Molten Fly Ash by Washing ○阿部 公晟¹、梁 瑞録¹ (1. 秋田県立大学)
第4会場	13:00 [2P0106-14-04] 還元気化-酸化析出法によるガリウム回収のためのチップ LEDの熱分解挙動の調査 (発表者：修士課程) Investigation of thermal decomposition behavior of chip LED for gallium recovery by reduction vaporization-oxidation deposition process ○小林 浩平¹、日野 拓真¹、久保木 友香¹、清野 肇¹、明石 孝也² (1. 芝浦工業大学、2. 法政大学)
第5会場	13:00 [2P0106-14-05] 電気パルス粉碎における不良導体同士の異相境界面優先破壊機構解明 (発表者：修士課程) Clarifying the mechanism of preferential breakage at phase boundary between insulators in the electrical disintegration ○尾見 苑子¹、大和田 秀二² (1. 早稲田大学 創造理工学研究科 地球・環境資源理工学専攻、2. 早稲田大学 理工学術院)
事務局室	13:00 [2P0106-14-06] 低温加熱と電気パルス粉碎による CFRPからの炭素繊維回収の検討 (発表者：修士課程) Recovery of carbon fiber from scrap CFRP by combing low-temperature heating and Electrical Disintegration ○大西 真理子¹、大和田 秀二¹ (1. 早稲田大学)
ポスター会場	13:00 [2P0106-14-07] MW-SIBSに関する基礎研究及びソーティング適用可能性の検討 (発表者：修士課程) Basic research on MW-SIBS, Microwave assisted Spark Induced Breakdown Spectroscopy, and the application to sorting ○島田 祐輔¹、大和田 秀二¹ (1. 早稲田大学)

- 13:00 [2P0106-14-08] 産業廃棄物焼却主灰からの物理選別による有価金属の回収と忌避成分の除去 (発表者：学士課程)
Study on the recovery of valuable metals and the removal of adverse elements from industrial waste incineration bottom ash by physical separation
○近藤 弦¹、大和田 秀二¹ (1. 早稲田大学)
- 13:00 [2P0106-14-09] 物理選別によるシュレッダーダストからの金属回収および塩素除去の可能性 (発表者：学士課程)
Investigation of metals recovery and chlorine removal from shredder residue by physical separation
○中川 将和¹、大和田 秀二¹ (1. 早稲田大学)

春季ポスター発表

湿式素材プロセッシング

湿式素材プロセッシング (6号館 1階 615講義室)

- 13:00 [2P0105-05-01] 金精練における有機王水によるアマルガム法の代替 (発表者：学士課程)
Application of "Organic Aqua Regia" to gold refining as the replacement for the amalgamation
○ABDUL JALIL¹、吉村 彰大¹、松野 泰也¹ (1. 千葉大学)

春季ポスター発表

高温素材プロセッシング

高温素材プロセッシング (6号館 1階 615講義室)

- 13:00 [2P0101-04-01] 電気炉ダストから金属亜鉛を作るまでの重金属除去 (発表者：博士課程)
Removal of heavy metals during zinc production from electric arc furnace dust
○上村 源¹、松浦 宏行¹ (1. 東京大学)
- 13:00 [2P0101-04-02] マグネタイト固相を含む $\text{FeO}_x\text{-SiO}_2$ 系スラグ融体の雰囲気制御下での粘度 (発表者：学士課程)
The viscosity of $\text{FeO}_x\text{-SiO}_2$ slag containing magnetite under controlled atmosphere
○江口 太一¹、武部 博倫¹ (1. 愛媛大学)
- 13:00 [2P0101-04-03] スラグに懸垂した白金およびパラジウム粒子の回収能に及ぼす抽出剤の形態の影響 (発表者：修士課程)
Effect of collector materials on recovery ability of suspended platinum and palladium particles in the slag
○村田 敬¹、山口 勉功¹ (1. 早稲田大学)
- 13:00 [2P0101-04-04] 熔融塩電解法によるマグネシウム金属電析に及ぼす電解浴中不純物の影響 (発表者：修士課程)
Influence of impurities in molten salt bath on electrodeposition of Mg metal
○石川 佳樹¹、竹中 俊英¹、森重 大樹¹、井上 誠²、淵脇 哲司³、小原 久⁴ (1. 関西大学、2. 富山高専専門学校、3. (公財) 塩事業センター 海水総合研究所、4. (一社) 日本マグネシウム協会)

1日目
(3/15)

2日目
(3/16)

3日目
(3/17)

第1会場

第2会場

第3会場

第4会場

第5会場

事務局室

ポスター
会場

— Abstract —

[4100-01-01] 採掘技術部門委員会

[4100-06-01] 建設用原材料部門委員会

[4100-02-01] 素材部門委員会

[1K62101-06-01] 亜鉛電解採取用 Pb-Ag合金アノードの酸素過電圧低減に関する取り組み

Efforts to reduce oxygen overvoltage of Pb-Ag alloy anode for zinc electrowinning

○高崎 康志¹、川村 茂¹、中川原 聡²（1. 秋田大学、2. DOWAメタルマイン）

【日時】

2020年3月15日(日)13:35～14:00

【抄録】

湿式亜鉛製錬では、電解採取工程において多量のエネルギーを消費する。その最大の要因は、アノード反応が水の電気分解による酸素発生反応が主であり、一般的に用いられている Pb-Ag合金アノードでは酸素過電圧が高いためエネルギーを要することによる。したがって、消費エネルギー削減のため酸素過電圧（アノード電位）の低い電極が求められている。発表者は、従来用いられている Pb-Ag合金アノード表面にβ-PbO₂が形成されると酸素過電圧が低下することから、断続通電法により緻密なβ-PbO₂層を容易に形成しアノード電位を低減できることを報告した。しかし、緻密で結晶粒の大きなβ-PbO₂を形成させるとアノード酸化物層の剥落が生じてしまい、長期の使用には耐えられなかった。そこで、Pb-Ag合金アノード表面にできるだけ微細なβ-PbO₂粒子を形成させることを試みている。本報告ではこれまでの Pb-Ag合金アノード表面へのβ-PbO₂形成についての取り組みと、周期反転電解法による微細なβ-PbO₂形成実験について発表する。

Keywords: 亜鉛電解採取、鉛アノード、酸素過電圧、断続電流

[1K62101-06-02] 安中製錬所における新電解工場の立ち上げと改善について

Start-up and Improvements of the New Electrolysis Plant at Annaka Refinery

○山口 拓洋¹（1. 東邦亜鉛株式会社）

【日時】

2020年3月15日(日)14:00～14:25

【抄録】

東邦亜鉛安中製錬所は湿式亜鉛製錬法を用いて亜鉛精鉱を主原料として電気亜鉛を年間約10万 t生産している。

近年の国内亜鉛製錬を取り巻く環境は、LME価格の乱高下や東日本大震災以降の電力料金の高騰等もあり、極めて厳しい状況にある。従って、生き残るためにはコスト改善による収益性の確保は永続的な課題である。

このような状況下において、当社は稼働開始より70年以上経過し、老朽化していた第一電解工場に代わり、新電解工場を建設・操業開始した。

本報告では、安中製錬所における新電解工場の操業立上と、立上時に発生した問題点の改善、並びに新電解工場によるコスト改善効果について報告を行う。

Keywords: 亜鉛製錬、電解採取、冷却塔管理

1日目
(3/15)

[1K62101-06-03] ハリスドロスの湿式処理による錫の回収 (発表者：修士課程) Hydrometallurgical Recovery of Tin from Harris Dross

○田中 史人¹ (1. 三菱マテリアル株式会社)

【日時】

2020年3月15日(日)14:25～14:50

【抄録】

非鉄製錬工程における資源循環の拡大によって微量元素の系内蓄積が問題となってきた。鉛製錬工程で発生するハリスドロスは、主要な機能が脱 As から脱 Sn へと変化したため、Sn の系内蓄積を招来した。この問題を解決すべく、ハリスドロスから Sn を回収する湿式プロセスを開発した。本プロセスによれば、Pb、As、Sn を単離できるだけでなく、錫製錬原料として十分な品質の錫滓を産出できる。

Keywords: 錫

3日目
(3/17)

[1K62101-06-04] 小坂製錬鉛溶錬における錫への対応 Tin Treatment in Kosaka Lead Smelting

○三輪 紘平¹ (1. 小坂製錬株式会社)

【日時】

2020年3月15日(日)15:05～15:30

【抄録】

小坂製錬においては、2008年に TSL 炉が稼働し主要な原料が鉱石からリサイクル原料に転換した事を契機とし、Sn のインプット量が急激に増加した。Sn 増により鉛の精製時間が延長され、鉛生産性が低下したため、Sn を除去するプロセスについて調査し、脱 Sn 能力の向上を図った。このプロセスにおいては、Sn は酸化されてドロスの形態となる事で粗鉛から分離される。

また、回収されたドロスから金属錫を生産するプロセスも導入された。本プロセスにおいてはまずドロスを電気炉で還元し、Pb-Sn 合金を得る。合金を電解液に溶解して電解し、4N グレードの電気錫を製品として生産している。

本稿ではこれら一連の Sn 対応プロセスについて報告する。

Keywords: 錫、鉛精製、乾式精製

第3会場

[1K62101-06-05] 四阪製錬所における最近の EAF ダスト処理技術開発について Recent development of EAF dust treating at Shisaka Smelting Co., Ltd.

○高谷 悟¹、窪田 直樹¹、山本 恵介¹、工藤 万雄¹ (1. 株式会社四阪製錬所)

【日時】

2020年3月15日(日)15:30～15:55

【抄録】

Shisaka Smelting Co., Ltd. has recovered crude zinc oxide from electric arc furnace (EAF) dust using the Waelz kiln process since 1977. When the operation started, malfunctions frequently occurred in a granulation process which was previous process of a reduction roasting process. We stopped this process and shifted to the process directly charging EAF dust in the reduction rotary kiln. As a result, we had been weak in treating high-zinc EAF dust for a long time. To improve the disadvantage, we introduced a new granulation process which is off-line in 2011. Thereby, zinc recovery rate in reduction rotary kiln greatly increases and the capacity treating high-zinc EAF dust reaches 50,000 tons per year.

Keywords: EAF ダスト、亜鉛リサイクル、ウェルツキルン、造粒

事務局室

[1K62101-06-06] JX 金属における銅製錬中間品からの不純物回収 Pb & Other Impurities Recovery from Cu Smelting Residues in JX Nippon Mining & Metals

○武井 琢真¹、岡島 伸明¹、薄井 正治郎¹ (1. JX 金属株式会社)

【日時】

2020年3月15日(日)15:55～16:20

【抄録】

JX 金属グループでは、長年培ってきた製錬技術をベースに、銅製錬プロセスを活用して、リサイクル原料から銅・貴金属等などの有価金属回収を行っている。銅製錬においてリサイクル原料を安定的に処理するためには、原料由来の不純物金属 (Pb, Sn, Sb, Bi 等) を効率的に分離し系外カットすることが重要である。日立事業所 HMC 製造部は、乾式製錬工程と湿式製錬工程を組み合わせた多種類の金属を回収する複合製錬プロセス (Hitachi Metal-recycling Complex) として 2008 年より操業を開始した。現在は銅製錬工程の中間品を主要原料とし 11 種類の貴金

ポスター
会場

属・レアメタルを回収しており、銅製錬からの貴金属回収及び不純物除去という重要な役割を担っている。

本報では、リサイクル原料の増処理を進める過程で必要となった、銅製錬からの不純物系外カット強化に関する HMC製造部の取組みについて紹介する。

Keywords: 銅製錬、鉛製錬、リサイクル原料、アンチモン

委員会

土壤汚染浄化部門委員会

第3会場（6号館 2階 622講義室）

[4100-03-01] 土壤汚染浄化部門委員会

企画講演

土壤汚染および休廃止鉱山のグリーン・レメディエーション

司会：富山 眞吾(北海道大学)、五十嵐 敏文(北海道大学)

第3会場（6号館 2階 622講義室）

[1K62201-06-01] 休廃止鉱山における坑廃水処理の高度化調査研究事業（地下水制御技術の調査研究）の概要

Outline of the investigation project for advanced mine drainage treatment in abandoned mine area (The research project for ground water control technology)

○亀山 正義¹、正木 悠聖¹、宮吉 紗綾子¹、迫田 昌敏¹（1. 独立行政法人石油天然ガス・金属鉱物資源機構）

【日時】

2020年3月15日(日)13:05～13:25

【抄録】

JOGMECは経済産業省の委託を受け、坑廃水処理の省エネとコスト削減に向けて休廃止鉱山における坑廃水処理の高度化調査研究を実施している。

金属鉱業等の休廃止鉱山は、事業活動終了後も、坑口や集積場等から砒素、カドミウム、鉛等の重金属を含む坑廃水が流出し続ける状況にある。このような坑廃水を放置し河川等に流出した場合、健康被害、農作物被害、漁業被害等が発生し、深刻な社会問題を引き起こすことがあるため、そのような休廃止鉱山を管理する地方公共団体等は、坑廃水処理を昼夜問わず継続して行っており、当該処理の合理化の観点から、坑廃水量の削減に資する有効かつ現実的な対策が求められている。

現在、当該調査研究事業のうち、地下水制御技術の調査研究について、実態が把握されていない休廃止鉱山における地下水の水量・水質を予測し、地下水の挙動のシミュレーションを用いた坑廃水量の削減手法を確立させるための検討、当該手法を踏まえた地下水制御に係る対策工事や管理対策の検討を行うとともに、休廃止鉱山における地下水制御による発生源対策のためのガイドラインの作成（令和2年度）に向けた検討を実施中であり、本講演では、現時点での概要を紹介する。

Keywords: 休廃止鉱山、坑廃水処理、地下水

[1K62201-06-02] 休廃止鉱山における坑廃水処理の高度化調査研究事業（自然回帰型坑廃水浄化システム導入に向けた調査研究）の概要

Outline of the investigation project for advanced mine drainage treatment in abandoned mine area (The research project for passive treatment)

○濱井 昂弥¹、正木 悠聖¹、金山 晃大¹、迫田 昌敏¹（1. 独立行政法人石油天然ガス・金属鉱物資源機構）

【日時】

2020年3月15日(日)13:25～13:45

【抄録】

JOGMECは経済産業省の委託を受け、坑廃水処理の省エネとコスト削減に向けて休廃止鉱山における坑廃水処理の高度化調査研究を実施している。

当該調査研究事業のうち、自然回帰型坑廃水浄化システム（パッシブトリートメント）の調査研究については、複数のタイプ（人工湿地型、微生物活用型、その他の型）のパッシブトリートメント手法に関して、それぞれモデル鉱山を選定し基礎試験、実証試験を実施することで、鉱害防止事業実施者がパッシブトリートメントを導入しようとする際に適切な手法を検討できるガイドラインの作成（令和2年度）に向けた検討を実施中であり、本講演では現時点での概要を紹介する。

Keywords: 休廃止鉱山、坑廃水、パッシブトリートメント、実規模試験

1日目
(3/15)

2日目
(3/16)

3日目
(3/17)

第1会場

第2会場

第3会場

第4会場

第5会場

事務局室

ポスター
会場

1日目 (3/15)	[1K62201-06-03] JOGMECプロセスの実規模相当実証試験の進捗について Full-scale tests of “JOGMEC process” for acid mine drainage ○濱井 昂弥¹、林 健太郎¹、鷲尾 翼¹、酒田 剛¹、正木 悠聖¹、金山 晃大¹、小林 幹男¹、増田 信行¹、迫田 昌敏¹、佐藤 直樹¹（1. 独立行政法人石油天然ガス・金属鉱物資源機構） 【日時】 2020年3月15日(日)13:45～14:05 【抄録】 JOGMEC（独立行政法人石油天然ガス・金属鉱物資源機構）では、もみがら、米ぬか等が充填されたりアクター【嫌気反応槽】を用いて、硫酸還元菌を活用する坑廃水処理プロセス（JOGMECプロセス）について実用化へ向けた検討を進めている。これまでに、鉄や亜鉛、銅、カドミウムを含む A 鉱山坑内水を対象として、2016 年から 5 L/min 程度の流量でパイロットスケール実証試験を実施してきた。今般、実用化に向けた検討を加速化するため、100 L/min 程度の流量を導水する実規模相当実証試験を開始した。主要な処理工程としては、鉄酸化細菌を活用し鉄を除去する鉄酸化・除去工程と、もみがら及び米ぬか等を充填し硫酸還元菌を活用することで金属が主に硫化物として析出する嫌気反応工程から成るものであり、現在は鉄酸化・除去工程について試験を進めている。本稿では、鉄酸化・除去工程の試験結果について述べる。 Keywords: 坑廃水、自然力活用型坑廃水処理、硫酸還元菌、実規模試験、鉄酸化
2日目 (3/16)	
3日目 (3/17)	
第1会場	[1K62201-06-04] 全国の休廃止鉱山を対象とした下流河川における金属濃度及び負荷のスクリーニング評価：その限界から見えてくる示唆 Screening-level evaluation of concentrations and loading of metals in rivers receiving discharges from abandoned mines nationwide: implications from limitations ○岩崎 雄一¹、保高 徹生¹（1. 産業技術総合研究所） 【日時】 2020年3月15日(日)14:05～14:25 【抄録】 休廃止鉱山の坑廃水処理の合理的かつ持続可能な管理に向けた一つの方策として、利水点管理の導入に関する議論が活発化している。利水点管理とは、坑廃水処理水の放流口ではなく、実際に河川水等を利活用しているポイント等における濃度で坑廃水リスクを管理していく概念であり、諸外国でも導入が進んでいる。この利水点管理の導入には、利水点における金属濃度及びその濃度が許容濃度以下であるかどうかの情報が必要となると考えられる。
第2会場	
第3会場	本研究では、日本国内の約100箇所の休廃止鉱山を対象に、利水点等における金属濃度を坑廃水中の金属濃度・水量データ及び AIST-SHANEL を用いた河川流量の予測結果等から推計し、金属濃度の視点から利水点管理が適用可能な鉱山についてスクリーニングレベルの評価を実施した。
第4会場	Keywords: 休廃止鉱山、坑廃水管理、利水点、水質環境基準、微量金属
第5会場	[1K62201-06-05] 国際的なサステナブルレメディエーションの動向 Status of Sustainable Remediation in Various Countries ○駒井 武¹（1. 東北大学） 【日時】 2020年3月15日(日)14:40～15:00 【抄録】 国際的なサステナブルレメディエーションの実情について総括的に述べ、今後の我が国の土壌汚染対策に適用するための技術的な手法について論じる。 Keywords: 土壌汚染、持続可能性、環境浄化
事務局室	
ポスター会場	[1K62201-06-06] 我が国における Sustainable Remediation の現状と Resilient Remediation The current situation of the Sustainable Remediation in Japan and Resilient Remediation ○保高 徹生¹（1. 産業技術総合研究所） 【日時】 2020年3月15日(日)15:00～15:20 【抄録】 土壌汚染の新たな概念である Sustainable Remediation に関しては、2016 年に Sustainable Remediation コンソーシアムおよび SuRF-JAPAN が設立され、日本国内における議論が継続されている。本講演では、2019 年に公開された Sustainable Remediation White Paper の概

要について説明をするとともに、我が国における Sustainable Remediationの現状や課題について整理を行う。さらに、近年の気候変動への対応を主眼とした新たな概念である Resilient Remediationについても紹介する。

Keywords: 土壌汚染、Sustainable Remediation、Resilient Remediation

一般講演

鉱物処理・環境・リサイクル

司会：パク イルフアン（北海道大学）

第3会場（6号館 2階 622講義室）

[1K62207-10-01] 銅イオンと酸素の併用による硫酸溶液での廃 PCBから銅の浸出

The leaching of copper from waste PCB in sulfuric acid solution using cupric ion and oxygen simultaneously

○柳 庚謹¹（1. 韓国海洋大学）

【日時】

2020年3月15日(日)15:40～16:00

【抄録】

A new concept for copper (Cu) metal leaching by the simultaneous use of cupric ions (Cu^{2+}) and oxygen (O_2) was proposed to improve Cu metal leaching from waste PCB in sulfuric acid. According to this concept, Cu^{2+} oxidizes Cu metal into cuprous ion (Cu^+), and O_2 oxidizes Cu^+ into Cu^{2+} . The improvement in Cu leaching efficiency from Cu metal was investigated experimentally in the sulfuric acid solution using Cu^{2+} and O_2 simultaneously. Further, the result was compared with that for the sulfuric acid solution containing neither Cu^{2+} nor O_2 and with the sulfuric acid solution without Cu^{2+} and O_2 . When both Cu^{2+} and O_2 were used in the leaching solution, the leaching rate of Cu from Cu metal powder was higher than at other leaching conditions, and the leaching efficiency of Cu increased to more than 99.9 % in 1 mol/L sulfuric acid solution at 400 rpm and 50 °C, 1 % pulp density, 10,000 mg/L initial Cu^{2+} concentration, and O_2 introduction. These results indicated that the leaching of Cu from Cu metal could be accelerated by adding Cu^{2+} and O_2 in the sulfuric acid solution.

Keywords: 銅、酸素、浸出、硫酸溶液

[1K62207-10-02] 酸化鉄粉末添加によるスコロダイト合成に対する Fe(II)および Fe(III)の影響 (発表者：修士課程)

Effects of Fe(II) and Fe(III) on Scorodite Synthesis by Adding Iron Oxide Powders

○軽部 友朗¹、飯塚 淳¹、柴田 悦郎¹（1. 東北大学）

【日時】

2020年3月15日(日)16:00～16:20

【抄録】

本研究では、スコロダイト($\text{FeAsO}_4 \cdot 2\text{H}_2\text{O}$)合成における Fe(II)および Fe(III)の影響について検討を行った。スコロダイトは、As(V)を含む溶液に酸化鉄(III)を添加することにより合成した。溶液中の Fe(II)濃度や使用する酸化鉄粉末の種類を変化させ、スコロダイトの生成ならびに結晶成長に関する調査を行なった。酸化鉄(III)としてマグネタイト(Fe_3O_4)を用いた場合における、溶液中の Fe(II)濃度の影響を調査では、溶液中に Fe(II)イオンを添加していない条件でもゲル状前駆体とともにスコロダイト結晶が生成した。ヘマタイト(Fe_2O_3)とウスタイト(FeO)の混合粉末を添加した実験においても、マグネタイト添加実験と同様に、溶液中に Fe(II)イオンを添加していない条件でもスコロダイト生成反応が進行した。

Keywords: スコロダイト、ヒ素、マグネタイト、ウスタイト、ヘマタイト

[1K62207-10-03] 吸水ポリマーを用いたトリチウム汚染水減容化処理方法の検討（その4）

A study about storage method of tritium-contaminated water using water absorptive polymer. (4)

○大石 徹¹、松垣 正吾²（1. 日鉄セメント、2. 東京大学）

【日時】

2020年3月15日(日)16:20～16:40

【抄録】

トリチウムは水素の同位体であるため、通常の汚染水処理手法では除去することが不可能である。そのため、福島第一原子力発電所の事故では、多量のトリチウムを含んだ汚染水が処理できずにタンクで長期間保管されている。また、増え続ける汚染水タンクの設置場所や、自然災害やタンクの老朽化によりトリチウムを含んだ汚染水が漏水する危険性も指摘されている。

本研究では、紙おむつ等で使用されている吸水性ポリマーを用いて、トリチウムを含む汚染水を安全に保管し、かつエネルギー不要で安全に減容化できる技術を見出し前回報告した。今回はその後得られた知見について報告する。

1日目
(3/15)

2日目
(3/16)

3日目
(3/17)

第1会場

第2会場

第3会場

第4会場

第5会場

事務局室

ポスター
会場

Keywords: トリチウム汚染水、廃棄物処理、減容化、パッシブ浄化

1日目
(3/15)

[1K62207-10-04] 急速加熱による石炭灰の硬化挙動を活用した碎石微粒分の緑化資材化 (発表者：学士課程)

Preparation of greening material from stone by-product using coal fly ash via rapid heating

○仲村 誉¹、和嶋 隆昌¹ (1. 千葉大学)

【日時】

2020年3月15日(日)16:40～17:00

【抄録】

碎石業では岩石の破碎等の工程で副産物として碎石微粒分が碎石生産量の約10% (1700万 トン/年) 発生しており、埋め立て処分場の不足にともない有効利用法が求められている。しかし、碎石微粒分は岩石の種類によって特性が異なるため、汎用性の高い利用用途の選定が難しい場合が多い。一方で、火力発電では石炭の燃焼により石炭灰が年間1200万トン発生しており、新たな用途が求められている。石炭灰は1000℃程度まで急速に加熱することでアモルファス相がクリストバライト化し、硬化することが分かっている。一方で、碎石微粒分は加熱することで含有する鉱物中のカリウム、マグネシウムなどの栄養塩が溶出する可能性がある。

そこで本研究では、急速加熱により栄養塩を供給可能な碎石微粒分を石炭灰により硬化した新たな緑化資材の開発を試みた。碎石微粒分、石炭灰、混合物を900～1100℃に設定した電気炉に投入し、設定温度まで急速加熱した後、30分保持した。保持後に炉外に取り出し、自然冷却を行い、硬化体を作成した。それぞれの鉱物組成を粉末X線回折法で分析し、溶出試験を行った。

Keywords: 碎石微粒分、石炭灰、加熱温度、緑化資材

一般講演

資源経済と社会システム・リサイクル

司会：伊藤 真由美 (北海道大学)

第4会場 (6号館 2階 625講義室)

第1会場

第2会場

[1K62501-04-01] ナイジェリア連邦共和国における石油開発企業による CSRの「開発目的」及び「企業目的」の達成度について

The achievements of “development purpose” and “corporate purpose” in CSR of oil development companies in the Federal Republic of Nigeria

○坂田 章吉¹ (1. 北海道大学)

【日時】

2020年3月15日(日)9:20～9:40

【抄録】

ナイジェリア連邦共和国 (以下、ナイジェリア) は、アフリカで最大、世界で12位の9,840万トン/年(2018年)の石油を産出する (BP 2019)。しかしながら、経済は低迷し、2018年の一人当たり GNIは1,960US\$であり(WB 2019)、また、石油を巡る紛争も継続的に発生している。

このような中、ナイジェリアでは、石油開発企業により CSR (Corporate Social Responsibility) が実施されている。当初の CSRは石油の安定的生産のための社会的ライセンスを獲得する「企業目的」を中心とする CSRであった。しかしながら、そのような CSRには成果が得られないものも多く、一方で、世界的に、企業に対して行動規範の強化、社会への配慮が更に求められるようになってきた。このような背景の下、CSRは、「企業目的」の達成を中心とする CSRから、地域の開発を行い、それを通して、「企業目的」の達成を図る「開発目的」を中心とする CSRへと変化してきた。

しかしながら、「開発目的」中心の CSRについても、成功しない事例も多く、種々の問題点が指摘されている。このため、本報告では、ナイジェリアにおける CSRを事例として、「開発目的」及び「企業目的」の達成度、その効果について検討する。

Keywords: CSR、開発目的、企業目的、ナイジェリア

第5会場

事務局室

ポスター
会場

[1K62501-04-02] ニュース記事分析の鉱物資源供給リスク評価への適用 (発表者：修士課程)

Application of news articles analysis to mineral resource supply risk assessment

○村岡 駿哉¹、村上 進亮¹ (1. 東京大学)

【日時】

2020年3月15日(日)9:40～10:00

【抄録】

現在日本の産業活動は多くの金属鉱物資源によって支えられている。日本はその大部分を輸入に頼っており、安定した金属鉱物資源の供給が

必要不可欠である。しかしながら、金属鉱物資源の中でも非鉄金属鉱物は希少性、偏在性といった性質を持っており、特定の地域、鉱山における供給障害が世界の資源需給へ与える影響が比較的大きい。

このような供給障害を引き起こしうるようなリスクを定量的に評価し把握することは、わが国における資源政策に対して豊富な示唆を与えうる。

供給リスクの要因として、鉱山や鉱山地域のプロファイリングから指標値を作成する研究が過去には行われている。しかしながら、ストライキ、自然災害による影響といったようなリスクは、その状況が日々変化していき、それに伴ってリスクが動的に変化していくと考えられる。そこで本研究では、ニュース記事がリスク指標になりうる可能性を考え、リスクの分類と、過去のニュース記事からリスク指標の作成を行った。

具体的には、ニュース記事の文章から特徴量の作成を行い、供給リスクの指標値の作成を行った。

Keywords: 供給リスク、金属鉱物資源、ニュース記事

[1K62501-04-03] 画像解析を用いた部材の識別及び成分分析によるプリント基板に含まれる金属回収プロセスの開発 (発表者：修士課程)

A Novel Process for Recovering Metals from Printed Circuit Board Using Image Analysis for Object Recognition and its Components' Classification

○朝倉 陸¹、金 容九¹、ドドビバ ジョルジ¹、チャビ ゲンツイ² (1. 東京大学、2. 法政大学)

【日時】

2020年3月15日(日)10:00～10:20

【抄録】

プリント基板には金や銅をはじめとする様々な金属が含まれており、プリント基板に含まれる金属を回収することは金属資源に乏しい日本において重要な課題である。プリント基板から金属を回収するシステムには、部材中の金属を分離するために部品を破碎したのちに選別するという工程が含まれるが、その破碎サイズを決定する手法が確立されていない。そこで、本研究では、基板内の部品の粒径を分析することで破碎プロセスの効率化を目指すこととし、そのために画像解析による回路板部品の識別と形状分析を行う。また、破碎後の部材について、選別プロセスの最適化のために画像解析を用いたクラスタリングによる部品の識別及び成分分析を行う。

Keywords: プリント基板、金属回収、画像解析

[1K62501-04-04] 物理選別による非鉄製錬忌避元素の除去を目的とした廃電子基板の焙焼・粉碎プロセスの検討、その2

—基板部の粉碎挙動と中品位素子の粉碎・選別挙動— (発表者：修士課程)

Study on roasting and comminuting process of wasted PCBs for removing impurity elements of non-ferrous metals smelting by physical separation, 2nd report— Comminution behavior of PC board and comminution/separation behavior of medium-grade devices—

○堤 和真¹、小川 貴大¹、大和田 秀二¹、川上 智²、田畑 奨太³ (1. 早稲田大学、2. DOWAホールディングス株式会社、3. DOWAエコシステム株式会社)

【日時】

2020年3月15日(日)10:20～10:40

【抄録】

廃電子基板は銅や貴金属といった有価金属を多く含んでいる一方で、現状の銅製錬プロセスでは操業上の問題を引き起こす元素も含んでいる。本研究では、そうした製錬忌避元素を除去しつつ、有価金属を濃縮する前処理手法の検討を行なった。電子基板を基板部と中品位素子に分けて扱い、そのそれぞれに対しての前処理手法を検討した。なお、高品位素子はそのまま非鉄製錬に送ることを想定している。

まず、基板については焙焼・粉碎・ふるい分けを行なうことで、難燃剤として添加されている臭素やガラス繊維中のアルミニウムといった製錬忌避元素と銅との分離を試みた。そして、この分離を最適にするような焙焼・粉碎条件を明らかにした。

さらに、素子については高品位、中品位、低品位の3つに分類した後、中品位素子に対して電気パルス粉碎を適用し、プラスチックと金属との単体分離を試みた。具体的には、コネクタ、コネクタ端子、ポート類を対象にした。また、電気パルス粉碎産物に対して物理選別を行ない、金をはじめとする有価金属の回収率が高くなるような条件の検討を行なった。

Keywords: E-waste、電気パルス粉碎、物理選別、焙焼、二次原料

1日目
(3/15)

2日目
(3/16)

3日目
(3/17)

第1会場

第2会場

第3会場

第4会場

第5会場

事務局室

ポスター
会場

1日目 (3/15)	企画講演 未来の天然鉱山・都市鉱山 3 司会：伊藤 真由美（北海道大学） 第4会場（6号館 2階 625講義室）
2日目 (3/16)	[1K62505-06-01] A review of mineral processing, extractive metallurgy, and environmental conservation for arsenic-bearing ores OTabelin Carlito¹（1. University of New South Wales） 【日時】 2020年3月15日(日)10:50～11:20 【抄録】 This paper reviews mineral processing and extractive metallurgy technologies to reduce the arsenic content in copper concentrates as well as risk evaluation caused by the release of arsenic into the environments. Keywords: arsenic、copper、mineral processing、extractive metallurgy、risk evaluation
3日目 (3/17)	[1K62505-06-02] 情報提供 都市鉱山から供給されるリサイクル製錬原料の高品質化にかかわる問題 Upgrading technologies of secondly resources for recycling in smelter ○神谷 太郎²、伊藤 真由美¹（1. 北海道大学、2. JOGMEC） 【日時】 2020年3月15日(日)11:20～11:40 【抄録】 本講演では、天然鉱山・都市鉱山からの銅精鉱・リサイクル原料の獲得のための将来課題について討議するための情報提供を行う。前回企画（秋季大会）では選鉱製錬で問題となる銅精鉱中の不純物について議論した。今回はリサイクル原料に焦点をあて、故銅につぐ原料である廃電子基板類に含まれる製錬忌避元素に関する話題を紹介する。 Keywords: リサイクル原料、銅精鉱、鉱山、都市鉱山、忌避元素
第1会場	
第2会場	
委員会	日本型の選鉱・リサイクリング技術の海外展開のための調査研究委員会 第4会場（6号館 2階 625講義室）
第3会場	[4100-04-01] 日本型の選鉱・リサイクリング技術の海外展開のための調査研究委員会
第4会場	一般講演 開発機械/岩盤工学/資源開発技術 司会：濱中 晃弘（九州大学）、笹岡 孝司（九州大学）、福田 大祐（北海道大学） 第4会場（6号館 2階 625講義室）
第5会場	[1K62507-18-01] 地震波干渉法による擬似クロスダイポール法を用いた陸上データにおける S波伝播速度異方性情報推定法の実現可能性の基礎的検証 (発表者：博士課程) The feasibility test of shear wave anisotropic parameter estimation with virtual cross-dipole data calculated by Seismic Interferometry in onshore data set ○渡邊 勇介¹、三ヶ田 均¹、武川 順一¹、プラジャパティ スリチャンド²（1. 京都大学、2. ペトロナス工科大学） 【日時】 2020年3月15日(日)13:00～13:20 【抄録】 In this study we would like to demonstrate the feasibility test of shear wave survey in onshore case using virtual cross-dipole data. The virtual cross-dipole data is generated by utilizing seismic interferometry to horizontal components of seismic records received with two different receivers. In our theory in order to generate the virtual cross-dipole data the source could be monopole source and we don't need shear wave source, which is high cost seismic source. For feasibility test of our methodology we firstly conduct the simple numerical test with single anisotropic target and single survey line of 3 components of geophones. With these virtual cross-dipole data we estimate the anisotropic parameter in the target layer.
事務局室	
ポスター会場	

Adding to it we conducted a simple feasibility test with 2D 3 components onshore data, Canadian Blackfoot.
Each test shows the reasonable estimation accuracy, and we conclude that our methodology has possibility of anisotropic parameter estimation in broad area with relatively easy way of shear wave survey.

Keywords: 地震波干渉法、S波伝播速度異方性、クロスダイポール探査

[1K62507-18-02] 宗谷炭層を対象とした地下バイオメタン鉱床造成/生産法の実証試験について Pilot Experiment for Subsurface Cultivation and Gasification on Soya Coal bed.

○木山 保¹、猪股 英紀¹、上野 晃生¹、玉澤 聡¹、玉村 修司¹、村上 拓馬¹、藤井 義明²、青山 秀夫³、山口 眞司³、水澤 孝仁³、佐々木 利基³、金子 勝比古¹（1. 公益財団法人北海道科学技術総合振興センター幌延地圏環境研究所、2. 北海道大学、3. 三菱マテリアル株式会社）

【日時】
2020年3月15日(日)13:20～13:40
【抄録】

北海道北部の地下には、天北炭田の褐炭層が広範囲にわたって賦存している。これらの褐炭は過去には採掘されてきたが、現在では利用されていない。幌延地圏環境研究所は、地下バイオメタン鉱床造成/生産法(SCG法)を提唱し、微生物を用いて未利用の地下有機物資源からバイオメタンを生産する技術について、基礎的な研究を進めてきた。2019年度から、SCG法の実証に向けた原位置試験に着手し、猿払村小石鉱区において、新第三系宗谷炭層の一番層を試験対象褐炭層として3本の試験孔を掘削し、試験対象層の上下盤への遮水処理を施し、初期状態を把握するために揚水して孔内水を炭層から湧出する地下水に置換し、基本的な観測装置を設置した。また、揚水作業で得られたデータから、初期状態の原位置の浸透率の評価を試みた。本発表では、SCG法の概念を紹介するとともに、現在進行している試験の内容と今後の進め方について議論する。

Keywords: 地下バイオメタン鉱床造成/生産法(SCG法)

[1K62507-18-03] 石炭地下ガス化模型実験による水平孔を用いた同軸型 UCGシステムにおけるガス化効率の評価 (発表者：修士課程) Evaluation of Gasification Efficiency on Co-axial System with A Horizontal Well of Underground Coal Gasification

○真壁 良充¹、濱中 晃弘¹、板倉 賢一²、高橋 一弘²、児玉 淳一³、出口 剛太⁴、Widodo Nuhindro Priagung⁵、島田 英樹¹（1. 九州大学、2. 室蘭工業大学、3. 北海道大学、4. 地下資源イノベーションネットワーク、5. Institut Teknologi Bandung）

【日時】
2020年3月15日(日)13:40～14:00
【抄録】

石炭の地下ガス化（UCG）とは、地下に賦存する石炭層に坑井を穿ち、酸素や空気などの酸化剤を注入し、原位置で石炭層を燃焼することで発生した水素、一酸化炭素、メタンなどの可燃性ガスを地上で回収する技術のことであり、これは、技術的・経済的な理由から未回収であった未利用石炭資源を利用する技術として期待されている。本研究では、水平孔を用いた同軸型 UCGシステムによる石炭地下ガス化模型実験を実施し、炭層内温度や回収された生成ガスの成分結果よりガス化効率を算出し、過去の結果を用いて比較・検討を行った。炭層内温度については、同軸孔直上部が最も高温部となり、1200～1400℃がピーク値であった。また、同軸孔上部15cmのピーク値は1000～1200℃という結果となり、同軸孔上部15cmまで高温領域が拡大していることが明らかとなった。回収された主な生成ガス成分は窒素、二酸化炭素、一酸化炭素、水素、メタンであり、生成ガス成分結果より算出されたガス化効率と昨年度までのガス化効率を比較した結果、今年度は昨年度よりも品位の低い石炭試料を使用したにもかかわらず、ガス化効率は同等であることが明らかとなった。

Keywords: ガス化効率、石炭地下ガス化、水平孔、同軸方式

[1K62507-18-04] AE計測による石炭地下ガス化炉周辺の温度分布推定について Estimation of temperature distribution around UCG reactor by means of AE measurement

○板倉 賢一¹、濱中 晃弘²、蘇 発強³、出口 剛太⁴、高橋 一弘¹、児玉 淳一⁵（1. 室蘭工業大学、2. 九州大学、3. 河南理工大学、4. NPO地下資源イノベーションネットワーク、5. 北海道大学）

【日時】
2020年3月15日(日)14:00～14:20
【抄録】

石炭地下ガス化（UCG）において、炭層内のガス化炉の制御は高いガス化効率を得るためにも、また安全性の面からも重要である。従来のUCG現場では、生産ガスの温度変化や流量変化、成分濃度等からガス化炉の状態を推定し、注入する空気量や酸素濃度を変えて制御してきた。この場合、ガス化炉の位置を特定できず、炭層内の石炭を一様にガス化することは難しい。そこで、約2.7×0.6×0.6mの人工炭層を用いたUCG模型実験を行い、熱電対を用いた温度分布計測およびAE（Acoustic Emission）計測を行った。その結果、炭層ガス化中の温度分布の変化とAE震源標定の結果は対応し、実験後に炭層内に形成されるUCG空洞形状と高温領域を重ね合わせた温度分布、更にはAE震源分布の全体形状はよく対応する事がわかった。すなわち、実際のUCG現場のように炭層内に熱電対を配置できないような場合でも、AE計測によりガ

1日目
(3/15)

2日目
(3/16)

3日目
(3/17)

第1会場

第2会場

第3会場

第4会場

第5会場

事務局室

ポスター
会場

ス化炉の位置を特定でき、燃焼・ガス化領域の温度分布の変化を推定できる可能性を見出した。特に、炭層内の特定領域の温度は、その領域内で発生した AE の発生頻度の履歴を用いて推定できる。本報告では、人工炭層 UCG 実験の結果をもとに、UCG における「AE 温度計」の有効性について述べる。

Keywords: 石炭地下ガス化、AE、ガス化炉、温度分布、ガス化効率

[1K62507-18-05] 地震探査手法を用いた EOR における地下流体流動モニタリングのための基礎的研究 (発表者：修士課程)

Fundamental study for the monitoring of the subsurface fluid flow in the practice of foam-assisted EOR using seismic methods

○田村 怜¹、三ヶ田 均¹、武川 順一¹ (1. 京都大学)

【日時】

2020年3月15日(日)14:30～14:50

【抄録】

世界的に石油の需要は依然として高く、効率の良い貯留層開発が望まれている。一般的に石油の回収率は一次回収、二次回収をへても 30 から 60 % 程度であり、油田からのさらなる石油の回収を期待して石油増進回収法 (EOR) が行われる。既存の研究により、フォーム EOR の微視的・巨視的メカニズムが明らかにされてきたが、地下でどのようにフォームが進展していくかというのを探査する手法はまだ確立されていない。そのため、EOR の効果は主に油層シミュレーションや生産井、圧入井から得られるフィールドデータにより評価されており、フォームの不安定性等から発生する置換フロントの不安定現象を予測できない。

地下孔隙内流体の違いは地震波応答に影響を与えるため、地震探査手法を用いたモニタリングが有効であると考え、著者らは数値実験により地震探査手法を用いたフォーム EOR のタイムラプスモニタリングの検証をおこなった。その結果、地震探査手法によりフォーム置換フロントを正確に捉えられることがわかり、地震探査手法を用いたモニタリングが EOR を効率的に行うための重要な技術のひとつになることが示唆された。

Keywords: 地震探査、EOR、タイムラプスモニタリング、数値実験

[1K62507-18-06] 独立成分分析を用いた地震反射法探査における表面波の除去 (発表者：学士課程)

Removal of surface wave contamination in seismic reflection data using independent component analysis

○松尾 俊希¹、三ヶ田 均¹、武川 順一¹ (1. 京都大学)

【日時】

2020年3月15日(日)14:50～15:10

【抄録】

反射法地震探査では地下の可視化が目的となる。陸上の探査では、表面波が取得信号に混入するため、その除去が正確な地下構造イメージを得るための重要なプロセスである。表面波の除去にはラディアルトレース変換や FK フィルタなどが用いられているが、試行錯誤を必要とするため、技術者の経験や技量に大きく依存してきた。より大量のデータ処理が必要とされる近年では、これらを効率よく処理するための新たな手法が望まれている。

近年、機械学習によるノイズ除去手法が注目されている。クラスター分析に威力を発揮する教師有り学習を用いる場合、学習に用いる大量の正解ラベルを付けたノイズデータを準備する必要があり現実的でない。そこで本研究では、教師なし学習の一種である独立成分分析 (ICA) を用いた表面波除去を試みた。数値シミュレーションにより作成した合成データに ICA を適用することでその適用性を検証した。その結果、ICA の適用により表面波が除去できる可能性が示された。

Keywords: 独立成分分析、表面波、反射法地震探査、ノイズ除去

[1K62507-18-07] 三城目安山岩のせん断特性に及ぼす水飽和度と載荷速度の影響 (発表者：博士課程)

Effect of Water Saturation and Loading Rate on the Shear Properties of Sanjome Andesite

○包 添書¹、臧 晟宇¹、羽柴 公博¹、福井 勝則¹ (1. 東京大学大学院)

【日時】

2020年3月15日(日)15:10～15:30

【抄録】

It is well known that water accelerates the deformation and failure of rock and disturb the stability of rock structures such as tunnels, underground storages, and rock slopes. Previous studies have been conducted on the effect of water on the strength, stiffness, and time-dependent behavior of rock. However, most of the previous researches on deformation and failure of rock examined the results for just two conditions, air-dry and wet, and did not address various water saturation conditions. These two conditions cannot sufficiently express the water influence on rock deformation and failure. In the other side, previous researches show that the loading rate also has an effect on rock deformation and failure. The authors have conducted uniaxial compression and Brazilian tension tests with various

rocks under various water saturation conditions and released the results. In this study, the effects of water saturation conditions on deformation and failure of Sanjome andesite were investigated through direct shear tests under various normal stresses with alternating loading rates. From the results, the authors clarified the effects of both water saturation and loading rate on the shear properties of the andesite such as strength, deformation and failure processes.

Keywords: 三城目安山岩、せん断強度、水飽和度

[1K62507-18-08] オイルサンド開発を目的とした間隙圧上昇によるせん断膨張と浸透性変化の検討 Study on permeability change behavior associated with shear dilation caused by pore pressure increase for oil sand development

楊 徳毅¹、○伊藤 高敏¹、柏原 功治²、内田 優² (1. 東北大学、2. 石油資源開発)

【日時】

2020年3月15日(日)15:30～15:50

【抄録】

近年、非在来型資源の一つとしてオイルサンドが注目されている。オイルサンドに含まれる油はピチューメンと呼ばれ、非常に粘度が大きい。よって、その生産には、油の粘度を下げて流動性を改善することが必要となる。その手段として、水蒸気で地層を加熱する Steam Assisted Gravity Drainage (SAGD) が提案され、既に実用されている。ただし、この方法は、水蒸気が多少なりとも流れる程度に注入／生産井間に導通のあることが前提であり、その状態を短期間でいかに確立するかが課題として残っている。この解決策としてせん断膨張現象を利用する方法 (Abbate et al., 2013) が提案された。これは、水蒸気もしくは水を注入して注入井と生産井周囲の間隙圧を上昇させ、せん断膨張を起こすことで地層の間隙を広げ、さらに浸透性を増加させるものである。このような背景の元に本研究では、間隙圧の増加が未固結砂層のせん断膨張と浸透率変化を引き起こす過程を調べるため、数値解析および室内実験によってシェアダイレーション現象を再現し、破壊現象と浸透率変化の関係を考察した。

Keywords: オイルサンド、せん断膨張、間隙水圧、浸透率

[1K62507-18-09] 個別要素法を用いた延性帯での水圧破碎シミュレーション (発表者：学士課程) Hydraulic fracturing simulation in ductile zones using the distinct element method

○水島 亮太¹、三ヶ田 均¹、武川 順一¹ (1. 京都大学)

【日時】

2020年3月15日(日)16:00～16:20

【抄録】

地熱発電は再生可能エネルギーの中でも高い設備利用率を有することや、変動電源でないことなどから高い注目を集めている。近年、その開発対象深度は年々深くなっており、延性帯における地熱貯留層の造成が大きな研究対象となっている。大深度における貯留層造成では、延性領域にある岩盤の水圧破碎技術による浸透率の改善が重要となる。しかし、延性帯における岩盤の破壊挙動には未知な部分が多く、水圧破碎によりどのような亀裂ネットワークが形成されるかは明らかとなっていない。

本研究では、個別要素法による数値シミュレーションにより、延性帯における水圧破碎によりどのような亀裂が形成されるか評価することを最終的な目的としている。そのために、延性帯における岩石の力学挙動を個別要素法により再現することを目的とし、各種岩石試験をおこない室内試験結果から得られる一般的な傾向と比較した。その結果、岩石の延性挙動が再現されていることが確認された。

Keywords: 個別要素法、水圧破碎、地熱発電

[1K62507-18-10] 貯留岩の粒径分布と浸透率の関係 (発表者：修士課程) Relationship between grain size distribution of reservoir rock and permeability

○益邑 遼¹、三ヶ田 均¹、武川 順一¹ (1. 京都大学)

【日時】

2020年3月15日(日)16:20～16:40

【抄録】

地下資源を効率的に生産するために、地下の流体流動解析が行われるが、浸透率はその中でも最も重要なパラメータの一つである。これまででは Kozeny-Carman 式などにより浸透率が推定されてきたが、貯留岩の浸透率には多くの要素が起因しており、その推定の精度は十分とはいえない。また、貯留岩の粒径分布は Weibull 分布にある程度従うことが知られている。そこで本研究では、Weibull 分布に従う形状係数が異なる複数のモデルを作成し、粒子法の一つである SPH 法を用いて数値実験を行い、粒径分布と浸透率の関係を調べた。また、その際多孔質体モデルの孔隙径、ポアスロートの管径を調べた。その結果、孔隙径やポアスロートの管径が浸透率に大きく影響することが明らかとなった。

Keywords: 浸透率、粒径分布、貯留岩

1日目
(3/15)

2日目
(3/16)

3日目
(3/17)

第1会場

第2会場

第3会場

第4会場

第5会場

事務局室

ポスター
会場

1日目 (3/15)	[1K62507-18-11] ミャンマーの Kyaukpahto金鉱山における酸性鉱山廃水抑制に向けた廃石の埋め戻し設計に関する研究 (発表者：修士課程)	
	Design of Backfilling of Waste Rock to Prevent Acid Mine Drainage in Kyaukpahto Gold Mine in Myanmar	
	○田頭 良浩 ¹ 、濱中 晃弘 ¹ 、Swe Win Thant ¹ 、笹岡 孝司 ¹ 、島田 英樹 ¹ 、松本 親樹 ² 、Kusuma Ginting Jalu ³ （1. 九州大学、2. 産業総合技術研究所、3. Institut Teknologi Bandung）	
2日目 (3/16)	【日時】 2020年3月15日(日)16:40～17:00	
	【抄録】 酸性鉱山廃水（Acid Mine Drainage；以下 AMD）問題とは、鉱山において岩石中に含まれる硫化鉱物と水・酸素が反応することで酸性化が引き起こされた鉱山廃水によって、高濃度の金属イオンが溶出し、河川や周辺環境に影響を与える世界的にも認識されている重大な環境問題である。本研究対象である Kyaukpahto金鉱山はミャンマー北部に位置し、1991年より採掘が開始されたミャンマーで最初の露天掘り金鉱山であるが、本鉱山における AMDの発生に関する現状を把握するため現場水質調査および岩石の地化学試験を行った結果、一部の廃石の堆積場より AMDの発生が確認され、その堆積場には AMDの発生ポテンシャルを有する廃石が埋め戻されていることが明らかとなった。また、AMDが発生していない堆積場には酸の中和能力を有する廃石が埋め戻されていることも確認された。そこで本研究では、Kyaukpahto金鉱山における AMDの抑制を目的として、室内カラム通水試験を行うことにより廃石の埋め戻し設計に関して検討を行った。本報告では、その検討結果について述べる。	
	Keywords: 金鉱山、酸性鉱山廃水、廃石、ヒ素	
第1会場	[1K62507-18-12] 長壁上炭採掘における支持の採掘圧力に対する緩い上炭の影響 (発表者：博士課程)	
	The effects of loose top-coal on the mining pressure of support in longwall top-coal caving mining	
	○李 兆欣 ¹ 、王 家臣 ² 、藤井 義明 ¹ 、児玉 淳一 ¹ 、福田 大祐 ¹ （1. 北海道大学、2. 中国矿业大学（北京））	
第2会場	【日時】 2020年3月15日(日)17:00～17:20	
	【抄録】 The peak value of mining pressure on hydraulic support is supposed to increase with the mining height in the longwall top-coal caving mining. The supporting pressure of hydraulic support is therefore selected based on the mining height. However, it is also known that the pressure may not significantly increase as expected. This study mainly aims to clarify the effects of the loose top-coal on the reduction of the mining pressure of the hydraulic support for the geological conditions of Jiaozuo Coal Mine in Henan Province, China. A series of dynamic loading tests for loose top-coal, which was simulated by particles having different types and sizes, with different thicknesses, was carried out. It was found that the buffering effect became more prominent for softer or larger particles, or with the thickness within a certain value. The interaction model between the support and loose top-coal was built and the constitutive equations between them were derived. In the analysis using the constitutive equations, it was confirmed that the top-coal became more stable with the stiffness of the support. It was found from the numerical analysis using ANSYS software that the stratification of stress occurred during the propagation of loading in the top-coal and that the buffering effect became better with the thickness within a certain value.	
	Keywords: トップ石炭、動的負荷	
第3会場	委員会	
	地球環境工学部門委員会	
	事務局室（6号館 1階 614講義室）	
第4会場	[4100-05-01] 地球環境工学部門委員会	
	企画講演	
	海底・海底下の資源開発と空間利用の可能性追求	
第5会場	司会：山崎 哲生（大阪府立大学）	
	第1会場（6号館 1階 612講義室）	
事務局室	[2K61201-05-01] 海洋鉱物資源開発を巡る国際動向	
	State of the Art International Trends on Seabed Mining	
	○岡本 信行 ¹ （1. 独立行政法人石油天然ガス・金属鉱物資源機構）	
ポスター会場	【日時】 2020年3月16日(月)9:05～9:35	

【抄録】

2010年以降、海洋鉱物資源開発を取り巻く世界情勢は一変しており、特に、近年の Blue Economyや電気自動車（EV）化の流れによる高性能モータや二次電池に含まれるレアメタルやレアアースの需要拡大に伴い、近い将来、陸上資源の需給ギャップが生じる可能性が指摘されている。この需給ギャップを埋める一つの可能性として、Co、Ni、Cu等を含有するマンガン団塊等の海洋鉱物資源の開発に注目が集まっている。特に、北東太平洋のハワイ沖の大洋底に高密度で分布するマンガン団塊を対象に、欧州、アジア諸国等による集鉱機の開発や実海域実験が活発化している。また、大西洋やインド洋、北西太平洋のプレート拡大軸や収束部の周辺に分布する海底熱水鉱床の探査も活発化し、特に2017年に日本が沖縄近海で行った揚鉱パイロット試験の結果については、2年が経過した今でも海外メディアや国際学会等で度々取り上げられている。更に、北西太平洋域の海山列やブラジル沖の海台に分布するコバルトリッチクラストの探査も積極的に行われている。レアアース泥という新たな海洋資源も出てきている。しかし、どの資源も商業化事例がなく陸上資源レベルの正確な経済性を議論できるまでには至っていない。

Keywords: 海底鉱物資源開発、海洋鉱物資源、マンガン団塊、海底熱水鉱床、コバルトリッチクラスト

[2K61201-05-02] 海底鉱物資源開発－経済性を向上させるための3つの提案－ Mining of Deep-sea Mineral Resources – Three Proposals to Get Better Economy

○山崎 哲生¹（1. 大阪府立大学）

【日時】

2020年3月16日(月)9:35～10:05

【抄録】

日本のEEZには、海底熱水鉱床、コバルトリッチクラスト、レアアース泥、マンガン団塊が豊富に存在している。これらを開発し、金属の安定供給を図るとともに、海洋新産業を創設することが期待されている。しかし、これまでに経済産業省から公表されている2つの経済性評価結果（レアアース泥と海底熱水鉱床）では、商業的開発は難しいことが示されている。このため、本発表では、経済性を向上させるための3つの提案を行う。最初の提案は、「パルプリフトによるレアアース泥のマンガン団塊との複合開発」である。レアアース泥とマンガン団塊が、南鳥島のEEZに重複して分布していることを利用して、パルプリフトという、画期的な揚鉱方法で開発しようというのが、この提案の要点である。2つめの提案は、「海底熱水鉱床鉱石の海底における比重選別」である。これは、単純な物理的比重選別プロセスを、海底における鉱石採掘直後に組み込むというものである。3つめの提案は、「コバルトリッチクラスト基盤岩のリン鉱石利用」である。これは、基盤岩がリン酸塩化する特性を利用して、副産物として活用すると共に、廃棄物フリーの開発をしようというものである。

Keywords: 海底熱水鉱床、コバルトリッチクラスト、マンガン団塊、レアアース泥

[2K61201-05-03] システムズアプローチによるメタンハイドレート商業生産システムの検討 Systems Approach to the Development of Commercial Production System for Methane Hydrate

○今野 義浩¹（1. 東京大学）

【日時】

2020年3月16日(月)10:05～10:35

【抄録】

海洋に存在するメタンハイドレートは、その賦存量の大きさと低い地域偏在性から、次世代の天然ガス資源として期待されており、日本を始め、アメリカ、欧州、中国、インドなどで研究開発が進められている。日本は、東部南海トラフにて、2013年に世界初の海洋産出試験、2017年に第2回海洋産出試験を実施した。また、中国は、2017年に日本に次いで2か国目となる海洋産出試験を南シナ海で実施した。これらの産出試験を通じて、海洋メタンハイドレートからのガス生産の可能性が示されたが、安定性の確保と生産性の向上など、克服しなければならない課題も明らかになっている。メタンハイドレートの生産システムは、商業化がなされていない現状において実在しない未知のシステムである。今後、資源工学のみならず、海洋工学など他の工学の知見も取り入れ、さらには、社会科学的な視点も考慮しながら、有望なコンセプトを見出していくことが求められる。本講演では、宇宙開発におけるシステムの選択において取り入れられている“システムズアプローチ”と呼ばれる手法を用いたメタンハイドレート生産システムの検討例を示しながら、商業化の在り方について提言する。

Keywords: ガスハイドレート、システムアーキテクチャ、ガス生産、大水深

[2K61201-05-04] 海底漏出 CO₂の位置とフラックスの数値的推定法の開発 Development of Numerical Estimation Method of Position and Flux of CO₂ Seeping at the Seafloor

○佐藤 徹¹（1. 東京大学 海洋技術環境学専攻）

【日時】

2020年3月16日(月)10:35～11:05

【抄録】

CCSは温暖化対策技術の一つとして期待されている一方、海底下でCO₂が漏洩した場合の環境影響も懸念される。万が一、海中への漏出が発生した際に、漏出位置と漏出量をいち早く探知することは重要である。そこで、アジョイント法を用い、限られた数の検知器のデータから漏

1日目
(3/15)

2日目
(3/16)

3日目
(3/17)

第1会場

第2会場

第3会場

第4会場

第5会場

事務局室

ポスター
会場

[2K61201-05-05] 海底資源開発に求められる環境保護の視点

View point for Environmental Protection required for Deep sea Mineral Resources Development

○福島 朋彦¹（1. 国立研究開発法人海洋研究開発機構）

【日時】
2020年3月16日(月)11:05～11:35

【抄録】
現在、ISAは2020年を目標に開発規則の策定を急いでいる。その一方で、これまで世界を牽引してきた Nautilus Minerals 社は資産精算手続きの段階にある。このように海底鉱物資源開発の将来が混とんとしているにもかかわらず、ISAの探査契約数は右肩上がりである。その理由の一つは、海底鉱物資源開発が陸上資源の代替を探ること、将来の経済基盤を整備することなど、公共性の高い取り組みと捉えられているためである。また海底鉱物資源開発に付随する環境影響評価や管理計画も、同じように公共性が高いことから、科学的視点を基にして調和的に推進されることが重要と言われている。しかし科学とは一般の印象ほど堅固なツールではない。科学的な事実や証拠を大切と考えるのは重要であるが、科学に対して過度の期待を抱くことは、科学者に対して過度の権限を委ねることにつながり、本来の資源開発や環境保全の公共目的とは乖離してしまう可能性もある。

Keywords: 海底鉱物資源開発、国際海底機構、環境影響評価、合意形成

委員会

海洋資源部門委員会

第1会場（6号館 1階 612講義室）

[4200-01-01] 海洋資源部門委員会

一般講演

湿式素材プロセッシング

司会：吉村 彰大（千葉大学）、八木 俊介（東京大学）

第2会場（6号館 2階 621講義室）

[2K62101-07-01] 電解採取浴からの亜鉛の電析挙動に及ぼすハロゲン化物イオンの影響 (発表者：修士課程)

Effect of Halide Ions in Electrowinning Solutions on Zinc Deposition Behavior

○永島 彰人¹、大上 悟¹、中野 博昭¹（1. 九州大学）

【日時】
2020年3月16日(月)9:20～9:40

【抄録】
電解採取液からの Zn電析挙動に及ぼすハロゲン化物イオン(Cl⁻, Br⁻, I⁻)の影響を明らかにするために、Zn²⁺ 1.07 mol/L, H₂SO₄ 1.80 mol/Lの溶液にハロゲン化物イオンを0.01～0.4 mol/L添加し、浴温45℃、攪拌100 rpmにて電解を行い、Zn電析および水素発生の部分分極曲線、電流効率、交流インピーダンス、電析 Znの形態を調査した。ハロゲン化物イオンが共存すると Zn電析の部分分極曲線は明らかに復極し、その復極の程度は、I⁻添加の場合が最も大きく、Cl⁻, Br⁻添加では同程度であった。水素発生の部分分極曲線は、ハロゲン化物イオンを共存させると若干復極した。交流インピーダンスより求めた Zn電析の分極抵抗は、I⁻を添加すると最も小さくなり、Cl⁻, Br⁻添加による減少は同程度であった。その結果、Zn電析の電流効率は、ハロゲン化物イオンを添加することにより、Zn膜厚2.1 μmの電析初期で5～10%程度増加した。電流効率増加の程度は、I⁻添加の場合が最も大きく、Cl⁻, Br⁻添加で同程度であった。

Keywords: 亜鉛、電解採取、電流効率、分極曲線、ハロゲン化物イオン

[2K62101-07-02] 塩酸水溶液中の銅(II)クロロ錯体の分布と構造の決定と第一原理計算による検証

Determination of the distribution and the structures of cupric chloro complexes in hydrochloric acid solutions and validation by ab initio calculation

○打越 雅仁¹、松本 高利¹（1. 東北大学）

【日時】
2020年3月16日(月)9:40～10:00

【抄録】

紫外可視吸収分光の成分分析と熱力学モデルのフィッティングにより、銅(II)クロロ錯体の安定度定数を求め、得られた分布を用いて X線吸収分光に応用し、個々の錯体の EXAFSスペクトルを得て、構造を決定した。得られた構造を第一原理計算により検証したところ、矛盾が確認された。錯体種の数決定方法をはじめ成分分析法を再検証し、各工程での新しい判断基準を導入し、再解析を実施した。その結果、紫外可視吸収分光の解析では、銅(II)クロロ錯体は、 $[\text{Cu}(\text{H}_2\text{O})^{\text{eq}}_4(\text{H}_2\text{O})^{\text{ax}}_2]^{2+}$ 、 $[\text{CuCl}(\text{H}_2\text{O})^{\text{eq}}_4(\text{H}_2\text{O})^{\text{ax}}]^{+}$ 、 $[\text{CuCl}_2(\text{H}_2\text{O})_x]^0$ 、 $[\text{CuCl}_4]^{2-}$ の4種類が確認された。再解析結果を用いて EXAFSスペクトルを解析して得られた構造は、第一原理計算結果と矛盾しないものであり、XANESスペクトルに反映される Cu(II)原子の電子軌道も合理的に説明できる。錯体の分布解析には、観察データの解析だけではなく、第一原理計算による検証を組み合わせてることが重要であることが分かった。

Keywords: 銅(II)クロロ錯体、成分分析、紫外可視/X線吸収分光、第一原理計算

[2K62101-07-03] 銅電解精製におけるノジュール成長：自然対流シミュレーション (発表者：修士課程)

Growth of Nodules in Copper Electrorefining: Numerical Simulation of Natural Convection

○宮本 真之¹、北田 敦¹、深見 一弘¹、邑瀬 邦明¹ (1. 京都大学)

【日時】

2020年3月16日(月)10:00～10:20

【抄録】

銅電解精製における電気銅生産効率の低下の主な原因は、カソード上に発達したコブ状の異常析出（ノジュール）が対向するアノードに接触して生じる電極間の短絡にある。ノジュールの形成初期（高さ < 2 mm）のメカニズムに関しては種々の報告があるものの、その後の短絡に至るまで（高さ > 25 mm）の成長メカニズムに関する報告はほとんどない。本研究ではノジュール成長を促進する要因として電解液の自然対流に着目し、有限要素法によるシミュレーションを行った。種々の大きさの突起を模擬的に付与した平板電極間における自然対流の形成および銅イオン濃度分布を解析した結果、突起の高さが1 mm程度を越えると、カソード近傍に特有の上向き自然対流が突起の左右に分断され、突起先端の濃度拡散層厚さが薄くなることによりノジュール成長促進に寄与することが示唆された。カソード上の突起位置および突起形状の影響についても検討した。

Keywords: 銅電解精製、ノジュール、シミュレーション、自然対流、拡散層

[2K62101-07-04] レーザー光を利用した電解中のこぶの検出

Detection of Nodules in an Electrolysis by Using Laser Distance Meter

平澤 広大¹、○小山 和也¹ (1. 千葉工業大学)

【日時】

2020年3月16日(月)10:20～10:40

【抄録】

ショートに至る前の電解中の「こぶ」の形成についてレーザー光を用いた検出の可能性を検討している。最初の段階としてレーザー距離計による応答を調べ、液中でのこぶの位置と測定値との間に一定の相関関係があること、銅電解液（模擬）液では525nmの緑のレーザーが有効であることがわかった。また、液中に銅板を取り付け横方向に一定間隔で測定したところ、銅板の箇所では測定値が小さく、何らかの物体があることが検出できた。

Keywords: 電解 こぶ レーザー 検出

[2K62101-07-05] アンモニア水溶液を用いた高不純物粗銅からの高純度銅回収

High purity copper recovery from impure crude copper using ammoniacal solutions

○大石 哲雄¹、矢口 未季¹、高井 義成² (1. 産業技術総合研究所、2. DOWAメタルマイン株式会社)

【日時】

2020年3月16日(月)11:00～11:20

【抄録】

廃電子機器等からの銅回収は主に乾式銅製錬所で行われているが、これらの二次資源投入量が増えると得られる粗銅中の不純物濃度が増加し、通常の銅電解精製では対応が困難になる。そこで、このような高不純物濃度の粗銅から高純度な電気銅を得るプロセスとして、アンモニアアルカリ性の水溶液を用いた手法を検討した。浸出、浄液工程を種々検討した結果、銅の選択的な浸出、浸出液からの不純物除去をいずれも高いレベルで行える条件を確立した。その結果、電解採取により十分な純度の銅を回収することに成功した。

Keywords: 高不純物粗銅、アンモニア水溶液、一価銅電解

1日目
(3/15)

2日目
(3/16)

3日目
(3/17)

第1会場

第2会場

第3会場

第4会場

第5会場

事務局室

ポスター
会場

1日目 (3/15)	[2K62101-07-06] 塩湖かん水からのリチウム回収プロセスの開発 Development of Lithium Recovery Process from Salt Lake Brine	
	○高野 雅俊 ¹ 、浅野 聡 ¹ 、吉塚 和治 ² 、西浜 章平 ² （1. 住友金属鉱山株式会社 技術本部 新居浜研究所、2. 北九州市立大学 国際環境工学部）	
	【日時】 2020年3月16日(月)11:20～11:40 【抄録】 最近、需要が増加している車載用二次電池は従来の Ni-MH電池から Liイオン電池に移行しており、これに伴い、Liの需要が増加している。Liの原料である塩湖かん水はLiに比して大過剰に Na、K、Mg等の不純物を含む水溶液であるが、このような水溶液からLiを選択的に吸着することが可能な吸着剤として λ -MnO ₂ が知られている。 λ -MnO ₂ はLi _{1.6} Mn _{1.6} O ₄ 、Li _{1.33} Mn _{1.67} O ₄ などのマンガン酸リチウムのLi ⁺ をH ⁺ に置き換えたイオン交換体であり、マンガン酸リチウムを酸処理することで得られる。本研究では λ -MnO ₂ の前駆体であるマンガン酸リチウムの製造方法及び λ -MnO ₂ を用いた塩湖かん水からのLi回収プロセスについて検討した。本報では模擬塩湖かん水から水酸化リチウムまで精製した結果について報告する。	
3日目 (3/17)	Keywords: リチウム、イオン交換、無機系吸着剤、湿式製錬	
2日目 (3/16)	[2K62101-07-07] ニッケル酸化鉱からのスカンジウム回収技術 (発表者：博士課程) Development of scandium recovery from nickel laterite ores.	
	○平郡 伸一 ¹ 、檜垣 達也 ¹ （1. 住友金属鉱山株式会社）	
	【日時】 2020年3月16日(月)11:40～12:00 【抄録】 ニッケル酸化鉱の代表であるラテライト鉱は、HPAL法（High Pressure Acid Leaching、高圧硫酸浸出法）などの湿式製錬プロセスを用いて精製され、ニッケルおよびコバルトなどが回収されている。住友金属鉱山株式会社はHPALプロセスの工程液から希土類元素のひとつであるスカンジウムを回収するプロセス開発に取組み、回収技術を確立させ、商業生産を開始した。スカンジウムは燃料電池の電解質や正極に添加することにより高効率化や高寿命化が図られ、発電によるCO ₂ の排出量削減が期待される。また、安定的かつ長期的な供給が可能となれば、アルミスカンジウム合金の航空機や自動車への適用拡大が可能となる。	
第1会場	本報告では弊社が取り組んでいるニッケル酸化鉱からのスカンジウム回収技術について紹介する。	
第2会場	Keywords: スカンジウム、ニッケル酸化鉱、HPAL	
第3会場	委員会 石炭等エネルギー開発利用部門委員会	
	第2会場（6号館 2階 621講義室）	
	[4200-02-01] 石炭等エネルギー開発利用部門委員会	
第4会場	企画講演 粉体精製工学部門委員会 学生賞セッション	
第5会場	司会：晴山 渉（岩手大学）、芳賀 一寿（秋田大学）	
事務局室	第3会場（6号館 2階 622講義室）	
	[2K62201-08-02] 月面模擬砂を原料としたジオポリマーセメントの創製 (発表者：修士課程) Preparation of geopolymers from simulated lunar rock sand	
	○坂本 和輝 ¹ 、和嶋 隆昌 ¹ （1. 千葉大学）	
ポスター会場	【日時】 2020年3月16日(月)9:05～9:25 【抄録】 月是最も身近な天体であり、各国で宇宙開発の拠点基地として各国で計画されている。月面での建設では、全ての建材を地球から運ぶことは困難なため、月面に存在する原料を用いた建材の開発が求められている。月面に豊富に存在する月面砂は灰長石や輝石といったSiO ₂ やAl ₂ O ₃ を多く含む鉱物で構成されている。本研究室では、砕石粉からアルカリ熔融を用いてジオポリマーセメントの作製に成功しており、同様の方法を用いて月面砂から建材として利用可能なジオポリマーセメントを作製できる可能性がある。	
	そこで本研究では、月面環境を考慮した真空中において月面模擬砂と水酸化ナトリウムを反応させた熔融物の調製と、ジオポリマーセメントの作製を試みた。大気中と真空中で、水酸化ナトリウムの混合比、加熱時間、加熱温度を変化させて熔融物を調製した。作製した熔融物を用いて混合比、加熱温度、加熱雰囲気を変化させてジオポリマーセメントの作製を試みた。その結果、混合比（模擬砂：NaOH）1：1、加熱時間10 min、加熱温度500℃で高い溶解量をもつ熔融物が得られ、普通ポルトランドセメントの半分程度の強度をもつジオポリマーセメントが	

作製できた。

Keywords: 月面模擬砂、アルカリ熔融、ジオポリマーセメント

[2K62201-08-03] バイオマス燃焼灰からの層状複水酸化物の合成とリン除去能の評価 (発表者：修士課程)

Synthesis of Layered Double Hydroxide from Biomass Combustion Ash for Removal of Phosphorus

○須原 明俊¹、和嶋 隆昌¹ (1. 千葉大学)

【日時】

2020年3月16日(月)9:25～9:45

【抄録】

本研究では、バイオマス燃焼灰を原料として陰イオン除去能をもつ層状複水酸化物(LDH)の合成を試みた。日本では、バイオマス発電が促進されているが、大量に発生するバイオマス燃焼灰が産業廃棄物として処理されており、処理コストが問題となっている。一方で、下水などから水域へ放出されたリン酸 (PO_4^{3-}) による富栄養化が問題となっている。簡易的な陰イオンの除去法として吸着法が注目されており、リン酸の処理に用いる吸着材が必要とされている。

著者らは、Ca,Mg等2価の金属イオンを含む木質系のバイオマス燃焼灰と3価の金属イオンであるFeを含む塩化鉄二水和物からLDHの合成に成功している。そこで、2価の金属イオンと3価の金属イオンを含む燃焼灰を混合し、一定の処理を施すことでLDHの合成を試みた。様々な燃焼灰のCa,Mg,Al,Fe等の含有量と塩酸への溶解量を測定し、合成可能な燃焼灰の組み合わせを選定した。その後、各灰を適当な量で塩酸に溶解させ陰イオン除去能をもつLDHの合成を試みた。その結果、5 M HClを用いてCa,Mg,Al,Feを溶解させLDHの合成に必要な(Ca+Mg) / (Fe+Al) = 2以上の溶液を作成でき、得られた溶液を温度40℃、pH 12.5で6時間攪拌することでLDHを合成できた。

Keywords: バイオマス燃焼灰、層状複水酸化物、リン除去能

[2K62201-08-04] DEM-CFDを用いた水流型比重選別の分離精度に対する粒子形状の影響評価 (発表者：修士課程)

Investigation of the effect of particle shape on hydraulic gravity separation by using DEM-CFD simulation

○新田 彩乃¹、土井 眞²、安藤 裕二³、木原 忠志⁴、張田 真⁵、綱澤 有輝⁶、所 千晴⁷ (1. 早稲田大学大学院、2. 日本シーム株式会社、3. 協和産業株式会社、4. エコメビウス株式会社、5. ハリタ金属株式会社、6. 産業技術総合研究所、7. 早稲田大学)

【日時】

2020年3月16日(月)9:45～10:05

【抄録】

自動車破砕残渣(Automobile shredder residue, ASR)動車リサイクルの最終残渣である。ASRのリサイクル率は97 %以上であるものの、そのほとんどがサーマルリサイクルとして熱回収されている。ASRからのマテリアルリサイクルのためには、ASRの主な構成成分であるプラスチックの相互分離技術の確立が必要である。我々はプラスチックの高精度な相互分離を目的として、水流を利用した比重選別装置を開発している。プラスチック粒子のわずかな密度差に起因する水流中の浮沈挙動の違いによる分離を達成するためには、水流中の粒子挙動の把握および制御が必要である。そこで本研究では、DEM-CFDシミュレーションを用いて水流選別装置内の粒子分離挙動を解析するとともに、粒子形状が分離精度に与える影響を評価することを目的とした。球形粒子と同体積のアスペクト比が異なる非球形粒子をモデル化し、比重の異なる2成分の粒子群の分離挙動を解析した。アスペクト比の大きな非球形粒子であるほど、軽比重粒子だけでなく重比重粒子も浮上産物として回収される傾向が確認された。

Keywords: プラスチック、自動車破砕残渣、リサイクル、離散要素法、数値流体力学

[2K62201-08-05] 水酸化アルカリを用いた廃 CFRPからの炭素繊維の回収 (発表者：学士課程)

Recovery of carbon fiber from waste CFRP using alkali hydroxide

○富田 紘平¹、和嶋 隆昌¹ (1. 千葉大学)

【日時】

2020年3月16日(月)10:15～10:35

【抄録】

炭素繊維強化プラスチック(CFRP)は、炭素繊維を樹脂で固めた複合材料であり、低密度、高強度、高剛性、高耐久性といった優れた特徴を持つため、様々な分野で利用されており、需要の拡大が予想されている。しかし、CFRPは通常の焼却炉では処理が困難であることから、大半が埋め立て処理されており、さらに処分場の不足問題もあり、今後の廃棄量の増加を考慮した新たな処理法が望まれている。また、高エネルギーで製造される炭素繊維は高価値なため、廃CFRPから炭素繊維を回収することが望まれており、回収する方法として燃焼法、常圧溶解法、超臨界流体法などが研究されているが、事業化に至ったものは、ごくわずかである。

本研究では、CFRPを水酸化ナトリウム(NaOH)と共に窒素雰囲気中で加熱し、CFRP中の樹脂のみを分解し、炭素繊維を回収する技術を検討した。加熱中に発生したガスをガスパックで回収し、加熱後の試料は蒸留水中で攪拌、濾過し固体残渣を得た。最終的にガス発生量、成分、固体残渣の特性を調べ、NaOH共存下における廃CFRPの熱分解処理による炭素繊維回収の可能性を検討した。

Keywords: 炭素繊維強化プラスチック、水酸化ナトリウム、熱分解

1日目
(3/15)

[2K62201-08-06] 鉛で活性化された閃亜鉛鉱の浮遊性に及ぼす黄鉄鉱共存の影響 (発表者：修士課程)

Effects of pyrite on the floatability of lead-activated sphalerite in flotation

○相川 公政¹、瀬川 達也¹、Jeon Sanghee¹、Park Ilhwan¹、Tabelin Carlito^{1,2}、広吉 直樹¹、伊藤 真由美¹ (1. 北海道大学、2. ニュー・サウス・ウェールズ大学)

2日目
(3/16)

【日時】
2020年3月16日(月)10:35～10:55
【抄録】

複雑硫化鉱の浮選では、閃亜鉛鉱の浮遊性は共存鉱物の影響を受ける。硫酸鉛鉱が共存する場合、硫酸鉛鉱から溶出した鉛イオンによる閃亜鉛鉱の活性化が起こり、閃亜鉛鉱の浮遊性が増大する一方で、黄鉄鉱共存下では、鉛で活性化された閃亜鉛鉱の浮遊性が低下する。本研究では黄鉄鉱共存下における鉛で活性化された閃亜鉛鉱の浮遊性低下の原因について検討した。

Keywords: 複雑硫化鉱、浮選、閃亜鉛鉱、鉛活性、黄鉄鉱

3日目
(3/17)

[2K62201-08-07] 含ヒ素硫化銅鉱物と非含ヒ素硫化銅鉱物の浮選分離に及ぼす捕収剤の影響 (発表者：修士課程)

Effect of collectors on separation of copper sulfide and copper arsenic minerals using flotation

○折居 優太¹、Suyantara Gde Pandhe Wisnu¹、三木 一¹、笹木 圭子¹、平島 剛²、黒岩 樹人²、青木 悠二²、山根 正嗣² (1. 九州大学、2. 住友金属鉱山株式会社)

第1会場

【日時】
2020年3月16日(月)10:55～11:15
【抄録】

近年、世界的に銅需要が増加しており、既存鉱山の増産、深部化、新規鉱山の開発が行われている。その際、精鉱中のヒ素濃度の増加が問題となっている。ヒ素は人体や環境に有害であり、また銅精錬の不純物ともなるため、ヒ素含有銅鉱物を分離する必要がある。しかし非含ヒ素硫化銅鉱物と含ヒ素硫化銅鉱物は物性が似ており従来の浮選では分離が困難であったため、これらを分離するために新規浮選技術が必要になっている。

第2会場

本研究では硫化銅鉱物として黄銅鉱、含ヒ素銅鉱物として硫ヒ銅鉱に着目して浮選分離を試みた。捕収剤として Potassium Amyl Xanthate(PAX)、Sodium Isopropyl Xanthate (SIPX)、Potassium Ethyl Xanthate (PEX)、メルカプタン、チオノカーバメイト、ジチオフォスフェートを用いて銅ヒ素分離の最適条件の検討を行った。これらの実験の結果、一部の捕収剤添加などにより、非含ヒ素硫化銅鉱物が抑制されて含ヒ素硫化銅鉱物が浮遊することで分離できることが確認された。実精鉱でも分離が確認されており、実操業への応用が期待される。

第3会場

Keywords: 黄銅鉱、硫ヒ銅鉱、捕収剤、浮選分離

第4会場

[2K62201-08-08] 段階的バイオ処理を施した含炭素銀鉱石の QEMSCANによる分析

QEMSCAN study on sequential bio-treatment of carbonaceous silver ore concentrate

○メンドーサ ディエゴ¹、コナドウ コジョ¹、境 諒太郎¹、笹木 圭子¹ (1. 九州大学)

第5会場

【日時】
2020年3月16日(月)11:15～11:35
【抄録】

In the present study, an anonymous carbonaceous silver ore concentrate was bio-treated sequentially using acidophilic mixed culture of archaea to oxidize sulfides followed by cell-free spent medium (CFSM) from the white-rot fungus of *Phanerochaete chrysosporium* to decompose carbonaceous matter. Fundamental characterization of the silver species in the as-received sample showed mainly silver oxides associated with silicate gangue and partially locked in sulfides, as well as hessite with 17%. On the other hand, the carbon content was around 5% but carbonaceous matter association in the sample was not clear. Chemical dissolution of the silver oxides occurred in the acidic medium used for the sulfide oxidation, leading to approximately 16% Ag recovery. While this was beneficial side effect, the main silver recovery occurred during the cyanidation step; whereby the silver yield increased from 33% in the as-received to 84% in the solid residue after the sequential bio-treatment. The significant increase in Ag yield was observed after the CFSM decomposition of the carbonaceous matter. However, a deeper understanding of carbonaceous material transformation is still needed for a better application of this sequence in the variety of carbonaceous ores that exist worldwide. For that reason, quantitative evaluation of minerals by scanning electron microscopy (QEMSCAN) was utilized to provide detail information about mineral liberation and associations of carbonaceous matter after the proposed sequential bio-treatment.

事務局室

ポスター
会場

Keywords: バイオオキシデーション、炭素質物質、難処理銀鉱石、微生物培養上清液、QEMSCAN

委員会

粉体精製工学部門委員会

第3会場（6号館 2階 622講義室）

[4200-03-01] 粉体精製工学部門委員会

委員会

やろう会

事務局室（6号館 1階 614講義室）

[4200-04-01] やろう会

表彰式・受賞記念講演

表彰式・受賞記念講演

司会：尾原 祐三（熊本大学）

第5会場（4号館 3階 431教室）

[21001-01-01] 資源・素材学会各賞表彰式

[21001-01-02] 受賞記念講演

[21001-01-04] 受賞記念講演

企画講演

資源探査に関する研究の動向と大規模データプロセッシング

司会：桑谷 立（海洋研究開発機構）

第1会場（6号館 1階 612講義室）

[3K61201-03-01] 地球科学プロセス抽出のためのフォーワードモデリングと逆解析からなる双方向アプローチ

Bilateral approach, which uses forward modeling and inversion analysis, for geological-process extraction

○桑谷 立^{1,2}（1. 海洋研究開発機構、2. 科学技術振興機構さきがけ）

【日時】

2020年3月17日(火)11:00～11:20

【抄録】

持続的な資源探査・開発を実現するためには、資源形成を支配する地球科学プロセスの理解が必須である。しかし、知りたい支配プロセスは未知であるうえに、複数のプロセスが重合しているケースがほとんどである。これらをデータから推定するには、適切なフォーワードモデリングおよび逆解析の両方を行う必要がある。本講演では、このようなモデル駆動・データ駆動の双方向の情報処理について概説するとともに、地球科学プロセス抽出に関する簡単な解析例を紹介する予定である。

Keywords: プロセス抽出、フォーワードモデリング、逆解析

[3K61201-03-02] リモートセンシングと地温検層データの統合によるエジプト・スエズ湾の地熱資源解析

Integrated Remote Sensing and Temperature Logging Data for Exploration of the Geothermal Potentiality Zones Along the Gulf of Suez, Egypt

○エルホリヌ モハメド^{1,2}、マスード アラア²、久保 大樹¹、小池 克明¹（1. 京都大学、2. タンタ大学）

【日時】

2020年3月17日(火)11:20～11:40

【抄録】

Egyptian demands for electricity are developing quickly and over time, alternative energy sources are getting progressively pressing. Accordingly, the advanced scheme for developing generation capacity using sustainable and renewable resources, for example, solar

1日目
(3/15)

2日目
(3/16)

3日目
(3/17)

第1会場

第2会場

第3会場

第4会場

第5会場

事務局室

ポスター
会場

energy, wind energy, geothermal energy and investment in nuclear power plants are implemented. The Gulf of Suez (GOS) region is one of the most prime geothermal regions in Egypt due to the presence of hot springs. The temperature of the surface geothermal water originating from these springs isn't so high, but it can still be accessed for economic use on a small scale. The BHT records of 230 deep oil wells were utilized to assess the geothermal resources along the Gulf of Suez. Corrections were applied to the BHT data to get the true formation temperatures records, which can give conducive highlights on the subsurface thermal behavior. The results indicated that the study area has a geothermal gradient ranging from 0.18 to 9.302 °C/100 m, and a heat flow ranging from 48.4 to 173.4 m.W.K⁻¹. Additionally, the thermal conductivity was found to be in the range of 1.6 - 3.2 W.m⁻¹.k⁻¹. In order to select the most promising areas for geothermal potentiality and delineate the hydrothermal mineralization zones associated with the hotspot, multi-spectral Landsat-8 imagery, Advanced Spaceborne Thermal Emission and Reflection Radiometer (ASTER), along with the digital elevation model (DEM) at 5m resolution of the Advanced Land Observation Satellite (ALOS) world 3D (AW3D), were evaluated and processed in a GIS model. It is worth mentioning, the yielded geothermal favourability map has been validated according to the thermal water wells and hot springs which considered as a criterion for comparison. The results revealed the effectiveness and the great potential in exploration, controlling and management of geothermal energy resources along the Gulf of Suez area.

Keywords: BHT、熱流量、温泉、LST、地温勾配

[3K61201-03-03] 噴流式砕砂研磨に関する基礎的研究 Fundamental study on jet-type grinding method

〇木崎 彰久¹、青木 純也¹、今井 忠男¹ (1. 秋田大学)

【日時】

2020年3月17日(火)11:40～12:00

【抄録】

噴流式砕砂研磨に関する実験的研究を実施し、研磨後の砕砂の流動性や形状について調査した。

Keywords: 噴流、研磨

委員会

探査工学部門委員会・データ探査委員会

第1会場 (6号館 1階 612講義室)

[4300-01-01] 探査工学部門委員会・データ探査委員会

一般講演

高温素材プロセッシング

司会：安田 幸司（京都大学）、大内 隆成（東京大学）

第2会場 (6号館 2階 621講義室)

[3K62101-08-01] 希土類元素-酸素系に出現する準安定な蛍石類似相の熱力学的評価 Thermodynamic evaluation of metastable CaF₂-like phases appearing in the rare-earth oxide systems

〇松尾 伸也¹、奥山 勇治² (1. 大阪大学名誉教授、2. 宮崎大学)

【日時】

2020年3月17日(火)9:00～9:20

【抄録】

希土類元素-酸素系における2種類の空間群が異なる安定相を LnO₂(A)と LnO₂(B)と表記するとき、この組成間に現れる準安定相の Gibbs エネルギーは一般的には、LnO₂(A)側と LnO₂(B)側からの2種類の Gibbs エネルギー曲線の延長上に表される。しかし LnO₂(A)と LnO₂(B)が共に蛍石類似相(CaF₂-like phases)の場合には、酸素変位、酸素欠損、格子定数などを徐々に変化させて得られる1本の Gibbs エネルギー曲線の上に表すことにより、準安定相の種々の性質を容易に具体化できる。1960年代の Eyring らの Pr-O 系の研究に始まり、東工大八島らの ZrO₂-CeO₂系、筆者らの Pr-O 系の結果をこの連続した Gibbs エネルギー曲線を使い表現してみると「2つ以上の相が coherent に繋がったドメインを有した1つの相」の概念に基づいて初めて相状態の理解が進むことが分かる。異なる格子定数の2つの相が coherent に繋がるには電子の発生源となる酸素欠損の導入が不可欠であり、蛍石類似相混合状態は電子の供与体として働くことになる。この電子の供与はヒドリドイオンの形成に大きく関与する可能性が有り、近未来のエネルギー材料として有望なヒドリドイオン(H)伝導酸化物を牽引する物質群として期待される。

Keywords: 蛍石類似相、準安定相、セリア、プラセオジム酸化物、ヒドリドイオン

[3K62101-08-02] TaS₂の電気化学的還元による高純度タンタル粉末の製造

High-Purity Tantalum Powder Production by Electrochemical Reduction of TaS₂

○アフマディ エルテファト^{1,2}、鈴木 亮輔¹、八島 悠太¹、金子 拓実¹、原口 靖史¹、菊地 竜也¹（1. 北海道大学、2. 日本学術振興会）

【日時】

2020年3月17日(火)9:20～9:40

【抄録】

The well-matured industrial method for producing Ta powder of capacitor grade is the sodium reduction of potassium heptafluoro tantalate (K₂TaF₇) in molten NaCl, KCl or NaF. In this study, a new processing method for synthesis of Ta sulfide and electrochemical reduction of TaS₂ is disclosed. TaS₂ has been prepared by the high-efficiency carbo-sulfurization of Ta₂O₅ or sulfurization of TaC and TaN by S₂ gas in a dual-zone furnace. Then, the sulfides were electrochemically reduced by *in-situ* generated Ca from the decomposition of CaS in the electrolyte.

For preparation of the sulfide, Ta₂O₅ was mixed with graphite and carbo-sulfurized at 1573 K for 18 ks using S₂ gas. Alternatively, TaC and TaN powder were sulfurized by S₂ gas at 1473 K for 10.8 ks. The samples sulfurized from TiN and TiC consisted of about 0.0043 mass% N and less than 0.01 mass% C, respectively. TaS₂ synthesized from Ta₂O₅, TaC and TaN were not contaminated with undesired impurities such as carbon. The high-quality sulfide was loaded into a cathode made of Ti basket and reduced by Ca in molten CaCl₂ - 0.5 mol% CaS at 1173 K by varying the supplied charge (Q/Q_0) ranging from 100% to 600%. The results indicated that the quality of Ta powder can be controlled by applying the supplied charge and CaS molar ratio in the electrolysis. The sulfur removal was achieved because high-purity plate-like Ta particles consisted of coral structures with 0.01 mass% S could be successfully produced at $Q \geq 2Q_0$. The oxygen and nitrogen contents of the product also reduced to 0.17 mass% O and 0.01 mass% N. This product is useful for manufacturing high-voltage Ta capacitors, and direct electrometallurgical reduction of TaS₂ can be applied for production of high-purity Ta powder and its alloys.

Keywords: タンタル粉末、硫化、電気化学的還元、溶融塩

[3K62101-08-03] 電析法で製造したチタン箔の電極からの剥離性

Separability of electrodeposited titanium thin foil from cathode

○中條 雄太¹、中西 晴香¹、鈴木 大輔¹、堀川 松秀¹（1. 東邦チタニウム株式会社）

【日時】

2020年3月17日(火)9:40～10:00

【抄録】

軽量、高強度、高耐食性などの優れた特性を有するチタン薄板や箔は、圧延と焼鈍を繰り返すことで製造されるため製造コストが高く、さらなる用途拡大にはコスト低減が必須である。著者らはこれを打破すべく、低コストでチタン箔を製造できる可能性のある「平滑電析法」を検討し、製造条件の適正化により、貫通孔などの欠陥がほとんどなく、陰極からの剥離性に優れた A4寸法のチタン箔を得た。この剥離性は、電析チタンと Mo陰極の相互拡散距離が長くなると、低下することが確認されているが、人の手による剥離可否判断を基準としており、定量的な剥離性の評価は不十分であった。そこで、JIS Z0237「粘着テープ・粘着シート試験方法」を改良した方法で、剥離強度測定機を用いた剥離性評価を検討した。チタン箔は、TiCl₂ + KCl + NaCl + MgCl₂ 混合塩からなる電解浴中に、円柱状に湾曲させた Mo薄板製陰極とそれを取り囲むようにチタン管陽極を配し、パルス電流を付与することで作製した。また、剥離前の Mo陰極および電析チタンから成る対試料断面の EPMA分析を実施し、得られた相互拡散距離と剥離性との関係を調べた。

Keywords: チタン箔、電析、剥離性

[3K62101-08-04] 太陽電池パネルリサイクルガラスへの金添加による赤色金コロイドガラスの作製 (発表者：修士課程)

Preparation of red gold colloidal glass for recycling solar panel glass

○甲斐 匠¹、武部 博倫¹（1. 愛媛大学）

【日時】

2020年3月17日(火)10:00～10:20

【抄録】

近年、資源的に限りのある石炭や石油などの化石燃料を基にしたエネルギーから太陽光、風力、地熱などの再生可能エネルギーへの転換に向けた取り組みが世界中で進められている。中でも太陽光エネルギーを利用した発電への投資が世界的に拡大しており、日本も例外ではない。しかし、太陽光発電が普及していく中で寿命を迎えた太陽電池パネルから大量の廃ガラスが発生すると言われており、2030年代後半には国内で年間約17-28万トンに達すると予測されている。現状の廃ガラスの用途として路盤材の再利用程度しかなく、ほとんどが埋め立て処理となる。そのため、廃ガラスのリサイクルと再資源化が課題となっている。

本研究では、廃ガラスの利用方法としてステンドグラスなどに用いられる金コロイドガラスへの応用を検討した。廃ガラスについて SEM-EDSを用いた組成分析を行い、熱機械特性分析装置を用いたガラス転移温度測定など、基礎特性の評価を行った。また、ホットサーモカップル法により廃ガラスの溶融条件を決定した。得られた基礎データを基に、溶融凝固法を用いて廃ガラスへの金添加による赤色金コロイドガラスの作製及び熱処理条件の最適化を行った。

1日目
(3/15)

2日目
(3/16)

3日目
(3/17)

第1会場

第2会場

第3会場

第4会場

第5会場

事務局室

ポスター
会場

Keywords: 廃ガラス、リサイクル、金コロイド、熱処理

1日目
(3/15)

[3K62101-08-05] Na_2CO_3 熔融塩中におけるタングステンとコバルトの腐食反応の電気化学的解析 Electrochemical Analysis on Corrosion Behavior of Tungsten and Cobalt in Na_2CO_3 Molten Salt

○安田 幸司¹、上畑 涼太郎¹、野崎 史恭¹、萩原 理加¹ (1. 京都大学)

2日目
(3/16)

【日時】
2020年3月17日(火)10:40～11:00
【抄録】

当研究室では、超硬工具に含まれるタングステンカーバイドからタングステンをリサイクルする新たな手法として、熔融炭酸塩法を提案している。熔融炭酸塩中へのタングステン成分の酸化溶解は、部分アノード反応であるタングステンの酸化と、部分カソード反応である酸素イオン種や炭酸イオンの還元、から構成される腐食反応と解釈することもできる。そこで、本研究では、水溶液系の腐食反応の解析に用いられるターフェルプロットを用い、1173 Kの Na_2CO_3 熔融中における金属タングステンと金属コバルトの腐食反応について解析を試みた。その結果、リード線に Au線を用いるなどの工夫により、高温熔融塩中では困難であった、定常分極測定とターフェルプロットによる溶解速度と関連イオン種に関する解析を行うことができた。さらに、WC-Co超硬チップを用いたサイクリックボルタンメトリーにより、酸化処理時におけるこれらの金属成分の挙動について評価を行った。

Keywords: タングステン、熔融塩、腐食、リサイクル

第1会場

[3K62101-08-06] タングステンカーバイドの Na_2CO_3 熔融塩への酸化溶解の促進 (発表者：修士課程) Promotion of Oxidative Dissolution of Cemented Tungsten Carbides in Molten Na_2CO_3

○鈴木 混平¹、安田 幸司¹、萩原 理加¹ (1. 京都大学)

第2会場

【日時】
2020年3月17日(火)11:00～11:20
【抄録】

タングステンの新たなリサイクル法として、超硬工具に含まれるタングステンカーバイドを熔融炭酸塩中へ酸化溶解させる手法を、当研究室では提案している。今までの報告では、モデル試料として金属タングステン板を用いた基礎研究を行ってきたが、今回はタングステンカーバイドブロックおよび実際の超硬チップを試料として用い、1173 Kの Ar- O_2 - CO_2 雰囲気下で Na_2CO_3 熔融塩中において反応させた。酸化溶解量の反応時間に対する依存性、ならびに反応後試料の SEMと EDXによる分析結果をもとに、超硬チップの熔融炭酸塩中における反応機構について考察を行った。さらに、反応を促進させる手段として熔融塩中への酸素バブリングを行い、反応に与える各種パラメータの影響について調べた。

Keywords: 熔融塩、リサイクル、タングステン

第4会場

[3K62101-08-07] LiCl-KClベース浴における B_2O_3 の電解還元挙動 Electrochemical reduction behavior of B_2O_3 in LiCl-KCl-based molten salt

○片所 優宇美¹、大石 哲雄¹ (1. 産業技術総合研究所)

第5会場

【日時】
2020年3月17日(火)11:20～11:40
【抄録】

RE-Ni合金隔膜および熔融塩を用い、希土類磁石からの Dy、Ndの分離に関する研究が行われている。今回は、本プロセスへの影響が懸念される希土類磁石に含まれているホウ素に着目し、723 K、LiCl-KCl- Li_2O (5mol%)浴中における B_2O_3 の電気化学挙動を調べた。 B_2O_3 0.5 mol%浴 Ni線電極でサイクリックボルタンメトリーを行った結果、0.05V (vs. Li^+/Li)でホウ素の電気化学挙動に起因すると考えられるピークが見られた。また、0.05 V (vs. Li^+/Li)付近で定電位電解を行った電析物が、空気に曝した際、黒色から白色に変化し、空気酸化されたことから、Li-B合金が形成したと予想される。

Keywords: 熔融塩、ホウ素、希土類磁石

ポスター
会場

[3K62101-08-08] 熔融物中金属の化学状態分析 Chemical state analysis of metallic elements in melted materials

○篠田 弘造¹、助永 壮平¹ (1. 東北大学)

【日時】
2020年3月17日(火)11:40～12:00
【抄録】

鉄・非鉄製錬工程や廃棄物処理、リサイクル等でしばしば対象物を熔融処理する。そのとき、熔融条件や環境条件に応じて変化する含有金属

の価数が熔融物の性状に影響を及ぼすことがある。したがって熔融物中の金属化学状態を知ることは重要であり、直接元素識別的に価数を評価することのできる X線吸収分光は有用な手段である。熔融状態にある対象物をその場で分析できればよいが、通常は急冷固化したガラス状固体に対して測定を行うことが多い。ここでは、CaO-SiO₂ガラス中の Fe および Cr の価数を、熔融時酸素分圧条件や組成と関連付けて評価することを試みた。実験は九州シンクロトン光研究センター（SAGA-LS）BL11において、Fe および Cr K 吸収端における蛍光収量 XANES 測定を行った。結果、熔融時の酸素分圧、CaO/SiO₂ 組成比、金属単独組成か共存かによって各金属の価数が異なることを確認した。

Keywords: 熔融固化ガラス、X線吸収分光法、XANES、金属酸化数

委員会

日本鉱業史研究会理事会

第2会場（6号館 2階 621講義室）

[4300-02-01] 日本鉱業史研究会理事会

企画講演

鉱業史

司会：中西 哲也（九州大学）、久間 英樹（松江工業高等専門学校）

第2会場（6号館 2階 621講義室）

[3K62109-16-01] 新潟県佐渡鉱山の金銀鉱石について（その2）

Gold and silver ore of The Sado mine(Niigata Prefecture).(2)

○大石 徹¹、古山 隆²（1. 日鉄セメント、2. 東北公益文科大学）

【日時】

2020年3月17日(火)13:05～13:25

【抄録】

新潟県佐渡鉱山は、16世紀から20世紀にかけての日本を代表する貴金属鉱山であり、江戸時代には幕府直営の鉱山として盛んに稼行されていたが、現在では閉山している。前回、江戸時代の盛山時代にこの鉱山でどのような鉱石を採掘していたかを考察するため、文献調査、坑内および鉱床露頭部のフィールド調査と現在残されている高品位鉱石試料の化学分析を行い、江戸時代における佐渡鉱山の発展の要因を検証し報告した。今回はその後得られた知見について報告する。

Keywords: 佐渡鉱山、金銀鉱石、採掘、鉱業史、江戸時代

[3K62109-16-02] 佐渡金銀山の「荷分け」について

On the division of the ore at the Sado gold-silver mine

○渡部 浩二¹（1. 新潟県立歴史博物館）

【日時】

2020年3月17日(火)13:25～13:45

【抄録】

佐渡金銀山の御直山（幕府直営山）においては、採鉱のための生産資材（タガネ・油・蠟燭・留木・炭など）を奉行所が採掘業者に公給し、採掘鉱石を奉行所と採掘業者が一定の割合で分配した。これを「荷分け」と称した。公納の割合は時期により変動があり、その仕法の詳細についても不明な点が多い。本報告では、江戸時代中期に10分の4公納から10分の5公納に移行したことや、その仕法について各種文献史料から検討した。また、このような変化が佐渡金銀山絵巻の描写にも反映されていることを発見し、その絵解きを試みた。

Keywords: 佐渡金銀山、佐渡金銀山絵巻、鉱石荷分け

[3K62109-16-03] 前近代の鉱山町の様相について一兵庫県北部を事例として一（発表者：修士課程）

Aspects of pre-modern mining towns

○熊谷 暢聡¹（1. 日本鉱業史研究会）

【日時】

2020年3月17日(火)13:45～14:05

【抄録】

日本各地の鉱山では、開発に伴って採掘に関連する役人や商人、鉱夫らが集まり、鉱山町が形成された。金や銀の産出地であった兵庫県北部では、生野銀山町や中瀬金山町などが知られる。役所や寺院の配置、町割などに、城下町と同様の計画性が確認でき、いずれも織豊期以降に整備されたと考えられている。今回、中瀬金山町の改帳や絵図などをもとに兵庫県北部における前近代の鉱山町の構造について考察する。

Keywords: 鉱山町、中瀬金山、町割、鉱業史

1日目
(3/15)

2日目
(3/16)

3日目
(3/17)

第1会場

第2会場

第3会場

第4会場

第5会場

事務局室

ポスター
会場

1日目 (3/15)	[3K62109-16-04] 尾去沢鉱山坑道内「のみ角」の定量解析 A Quantative Analysis of Nomikado's in Osarizawa Mine Tunnel ○久間 英樹¹、福岡 久雄²、小松 美鈴³、青木 美香⁴（1. 松江工業高等専門学校、2. 東京電機大学、3. 湯之奥金山博物館、4. 日本鉱業史研究会） 【日時】 2020年3月17日(火)14:05～14:25 【抄録】 これまで鉱山坑道内の定量データを非接触で計測できる遠隔操作型ロボットを開発し、ロボットに取り付けられた各種センサにより坑道内部の映像や断面形状、採掘方向、傾斜角等の定量データを取得してきた。その過程で一部の坑道側面には、矩形の幾何学模様が刻まれていることを確認した。こののみ跡は、古文書等にのみ角（のみかど）と記載されている。これを刻む目的は1か月の掘削距離を表す目印であることが佐渡金銀山内の南澤疎水坑や大滝間歩内の坑道調査により確認されている。新たに秋田県尾去沢鉱山観光坑道内の旧坑道にも数個の「のみ角」を発見した。今回3次元レーザスキャナを用いて本「のみ角」の定量的解析を行ったので報告する。 We have already investigated the internals of several mining tunnels in Japan with our original remotely controlled robots. These robots mount various sensors and enable us to acquire the previously unobtainable quantitative data such as internal images, mining directions, cross section shapes and volumes of tunnels. In our investigations, we have confirmed that rectangle patterns are engraved on the wall of some mining tunnels. According to an old document, each of these chisel traces is called " Nomikado" in Japanese. " Nomikado" is considered to be a mark showing a mining distance in a month. We found several " Nomikado" in the old mine tunnel in the Osarizawa mine. In this paper, we report a quantitative analysis of the " Nomikado" using a 3D laser scanner. Keywords: のみ角、鉱山遺跡、3次元レーザスキャナ、尾去沢鉱山
第1会場	[3K62109-16-05] 「やまことば」と「読み」について Terms and readings of mining technology ○井澤 英二¹（1. 九州大学） 【日時】 2020年3月17日(火)14:35～14:55 【抄録】 「金山（かなやま）の詞（ことば）」は時代と地域で変化していて、意味や読みかたが分からないことが多い。やまことばを整理し、さらに中国やヨーロッパの鉱業用語とも比較することによって、古代から近世にいたる日本の鉱山の歴史が見えてくる可能性がある。そのためには諸分野の専門家の協力による、古文書、海外文献、考古資料、鉱業技術を総合する作業が必要である。この発表では、現状で整理できる中世後期から近世の鉱山技術に関する用語とその読みを例示してみる。 Keywords: 鉱山技術、用語、やまことば、中世後期、江戸時代
第2会場	
第3会場	
第4会場	[3K62109-16-06] 回転臼の「軸」の物証調査と検証 A survey and verification of the Rotary mill' s axis ○小松 美鈴¹（1. 甲斐黄金村・湯之奥金山博物館） 【日時】 2020年3月17日(火)14:55～15:15 【抄録】 本研究では鉱山で使用された臼の総称を「鉱山臼」とする。日本の金山操業が始まった15世紀以降、用途と目的、また地域によって多様な鉱山臼が生まれた。特に山金作業に不可欠な回転臼は、初期型の「黒川型」と「湯之奥型」、その後の改良型「定成型」に大別できる。この分類に基づき、全国各地の鉱山臼の多様性を改めて整理する共に、回転臼の粉体技術の解明と検証を試みている。 今回は、これまで現存が報告されていなかった、回転臼「軸」の確認と比較検証、また絵図に残る「ワカネ」、「駒木」についての現存調査の途中経過について、現時点で明らかになった歴史事実を検証し報告する。 Keywords: 鉱山臼、軸、回転臼、山金、輪力ネ
第5会場	
事務局室	
ポスター会場	[3K62109-16-07] 多田銀銅山の西と東—民田千軒の採掘跡の調査を通じて— The Tada silver and copper mine: west and east — from the research on the Tamida Sengen mining site— ○青木 美香¹（1. 日本鉱業史研究会） 【日時】 2020年3月17日(火)15:15～15:35 【抄録】 多田銀銅山は、銀銅を生産する多数の鉱山が分布する地域にたいする江戸時代の名称である。兵庫県東部から一部大阪府にかかる東西

12km、南北10kmの広がりがある。国史跡に指定されている兵庫県猪名川町銀山町は西部にあり、江戸時代初期に代官所が置かれた地区である。近年、東側の猪名川町民田千軒地区で調査を行ったところ、江戸～明治時代の坑道掘の遺構とともに、近世以前とみられる地表採鉱跡を広い範囲で確認できた。民田千軒地区の東に隣接する川西市国崎地区は、奈良東大寺大仏の料銅を産したという伝承がある。今回確認された遺構は、民田千軒地区で中世以前に銅の生産が始まったことを示唆する。

江戸時代の銀山役所文書では、元禄期に民田千軒で多量の銀銅が産出したこと、江戸時代後期に吹屋が設置されたと書かれている。吹屋は明治時代初期にも千軒製錬所として使用された記録がある。今回の調査で、江戸時代の採鉱遺構を確認できたほか、吹屋＝製錬所のスラグ堆積を発見した。

本報告では、民田千軒地区での調査成果を紹介するとともに銀山地区で確認された遺構との比較を行う。

Keywords: 多田銀銅山、江戸時代、銀山町、民田千軒、地表採鉱

[3K62109-16-08] 犬島製錬所跡の調査と3D再現

Investigation of Inujima Smelter Ruins and 3D Regeneration

○鈴木 榮一¹、劉 渤江²（1. 国崎クリーンセンター啓発施設 / （日本鉱業史研究会 会員）、2. 岡山理科大学）

【日時】

2020年3月17日(火)15:35～15:55

【抄録】

“犬島精錬所跡”と言えば、福武財団の「犬島精錬所美術館」（岡山県岡山市）の一部であるが、100年ほど前は藤田組が経営する、銅製錬を目的とした「犬島製錬所」であった。操業期間が10年間（明治42(1909)年～大正8(1919)年）と短命であったことから記録も乏しく、近年まで稼働時における犬島製錬所の全貌は未解明のままであった。

本発表では、犬島製錬所における調査・研究で見いだした資料（古写真、報文等）を中心に、その誕生から休業までの盛衰について報告する。また、その誕生に深くかかわる帯江鉱山についても触れると共に、往時（最盛期）の犬島製錬所の姿を3DCG等で再現する試みも紹介する。

Keywords: 犬島製錬所、三次元再現、ドローン、製錬、岡山市

[3K62109-16-12add] 委員会

一般講演

鉱物処理・環境・リサイクル

司会：三木 一（九州大学）

第3会場（6号館 2階 622講義室）

[3K62201-05-01] 粉砕技術を用いたボトムアッシュによる二酸化炭素の吸収

Acceleration of CO₂ sequestration by bottom ash using grinding technology

○ボヌ ジョジアヌ¹、Tanaka Yudai¹、ドドビバ ジョルジ¹（1. 東京大学大学院工学系研究科システム創成学専攻）

【日時】

2020年3月17日(火)10:20～10:40

【抄録】

Mineral carbonation technology is a process whereby CO₂ is chemically reacted with calcium and/or magnesium-containing minerals to form stable carbonate materials. Mineral carbonation is a potentially attractive sequestration technology for the permanent and safe storage of CO₂. Large amounts of calcium/magnesium oxide, calcium/magnesium silicate exist in various types of ashes which can be carbonated as stable material and environmentally harmless products.

In the present study, bottom ash provided from incinerated municipal wastes has been used to study the CO₂ capture and sequestration process of the material mechanically ground under various sizes. The main objective is to find out a suitable way and optimum condition for accelerating the carbonation rate using grinding technology. Therefore, the optimization of the mineral carbonation process was attempted by increasing the solid-liquid-gas contact time, testing various particle size fractions of the raw material. Particle size reduction was found to be an important parameter affecting the CO₂ sequestration rate.

Keywords: 炭酸化、ボトムアッシュ、粒子サイズ、加速度、二酸化炭素

1日目
(3/15)

2日目
(3/16)

3日目
(3/17)

第1会場

第2会場

第3会場

第4会場

第5会場

事務局室

ポスター
会場

1日目
(3/15)

2日目
(3/16)

3日目
(3/17)

[3K62201-05-02] 浸出/中和使ったプロセスによる下水汚泥灰からリン酸塩回収 (発表者：博士課程)
Recovery of phosphate from Sewage Sludge Ash using a leaching/neutralization process.
○コルドバ ウダエタ マウリシオ¹、ポノウ ジョシアネ¹、ドドピバ ジョルジ¹ (1. 東京大学)
【日時】
2020年3月17日(火)10:40～11:00
【抄録】
Phosphorus is a valuable resource, with some estimates predicting scarcity to come around the year 2050. Currently, Sewage Sludge Ash (SSA) is underdeveloped as a source for phosphate since phosphorus in SSA is usually present alongside heavy metals. This research is focused on the leaching of phosphorus from SSA using mineral acids and the posterior recrystallization of phosphate-bearing species in the form of calcium phosphates, which can have many applications depending on their purity and their structure. For this purpose, three different SSAs were studied and the conditions maximizing the amount of phosphorus in the leachate were determined. On the other hand, the neutralization process was carried out using NaOH showing that it is possible to crystallize calcium phosphates in a straightforward manner.
Keywords: リン酸塩、浸出、下水汚泥灰、酸中和

第1会場

第2会場

第3会場

第4会場

[3K62201-05-03] 石灰石砕石微粒分からのリン吸着材の作成と肥料化 (発表者：学士課程)
Preparation of Phosphorus Adsorbent from Limestone Fine Particles and Its Fertilizer Potential Evaluation
○O Dhyah Ayu Permatasari¹、和嶋 隆昌¹ (1. 千葉大学)
【日時】
2020年3月17日(火)11:00～11:20
【抄録】
国産天然資源である石灰石の製造工程では生産量の約 10 %の石灰石砕石微粒分が発生しており、現在のところ大部分は埋め立て処分されている。近年、埋め立て処分場の確保、埋め立て処理費用の増大に加えて、副産物の再利用が法律で求められており、砕石副産物の新たな用途開発が求められているが、その有効利用に関しては研究・開発が十分に進んでいないのが現状である。一方、リンは内湾や湖沼などの閉鎖性水域における富栄養化の原因の一つであるが、植物の三大栄養素の一つであり重要な資源であるため、廃水からの適切なリン除去・回収が重要となっている。特に、日本国内におけるリン資源確保が必要となっているためリンを高濃度に含む、下水処理水からリンを回収し有効利用する方法が望まれている。
そこで、本研究では石灰石砕石微粒分を原料として高性能リン吸着材の合成を行い、下水処理水中のリンを回収し肥料化する方法を検討した。石灰石砕石微粒分を塩酸に溶解し、塩化第三鉄(FeCl₃)を添加することで Ca/Fe=2～3の溶液を調整し、40℃、pH12.5で攪拌することでリン吸着能をもつ層状複水酸化物を含む生成物を得ることができた。
Keywords: 石灰石砕石微粒分、リン回収、吸着材、肥料、層状複水酸化物

第5会場

事務局室

ポスター会場

[3K62201-05-04] 砕石スラリーと石炭灰からのジオポリマーセメントの創製
Preparation of Geopolymer Cement from Crushed Stone Slurry and Coal Fly Ash
○セイ ブンタン¹、和嶋 隆昌¹ (1. 千葉大学)
【日時】
2020年3月17日(火)11:20～11:40
【抄録】
砕石業では、製造工程において発生する濁水の処理において原石の10％程度の砕石スラリーが発生している。現在、その大部分は脱水・乾燥処理をへて脱水ケーキとして埋め立て処分されているが、近年では埋立地の確保が困難になりつつあり、さらに建設副産物の再利用が法律で求められている。そこで、本研究では、砕石スラリーと産業廃棄物である石炭灰を原料としてジオポリマーセメントの創製を試みた。ジオポリマーセメントは、ケイ酸ナトリウム、水酸化ナトリウム、水と石炭灰から製造可能なセメントであり、普通ポルトランドセメントと比べて、製造工程でCO₂排出量が少なく、で耐酸性が高く、イオン交換能を持つ特性があり、環境材料として注目されている。
本研究では日本国内で発生した砕石スラリーに水酸化ナトリウムを加えて加熱することでケイ酸ナトリウム溶液を調製し、石炭灰を混ぜることでジオポリマーセメントの生成を行った。結果、10 mLの砕石スラリー(濃度：928 g/L)に5 mLの4-8 M水酸化ナトリウム溶液を添加し、120℃で9時間加熱することでケイ酸ナトリウム溶液を調製でき、石炭灰を混合することでジオポリマーセメントが作成できた。
Keywords: ジオポリマーセメント、フライアッシュ、砕石スラリー

[3K62201-05-05] 浮遊選鉱を用いた破碎残渣微細焼成チャーの炭素のリサイクル (発表者：博士課程)
Flotation Studies of Fine Char from Carbonized Shredder Residue for Carbon Recycling

○金 容九¹、ドドビバジョルジ¹、ボヌ ジョジアヌ¹、佐々木 文雄²、名古屋 隆司²、長瀬 優希²、須甲 恭平² (1. 東京大学、2. 東京鉄鋼株式会社)

【日時】
2020年3月17日(火)11:40～12:00
【抄録】

In a scrap processing industry, fine char is produced from the pyrolysis of shredder residue. The char is generally landfilled due to its small particle size and high ash content that make it difficult to utilize the char as a solid fuel in the electric furnace. In this study, froth flotation techniques were conducted to recover carbonaceous and remove ash content from the char. Flotation parameters such as particle size, pH, dosage of collector, frother dosage, type and dosage of surfactant were investigated.

Keywords: 浮遊選鉱、チャー、リサイクル

ネットワークング

国際ネットワークング

第3会場 (6号館 2階 622講義室)

[6100-01-01] ネットワークング

一般講演

鉱物処理・環境・リサイクル

司会：ドドビバジョルジ（東京大学）、網澤 有輝（産業総合研究所）

第3会場 (6号館 2階 622講義室)

[3K62206-15-01] 粒子の部分比に着目した新たな選別結果推定方法の提案 (発表者：学士課程)
Proposal of a novel method focused on the grade of a particle to estimate physical separation results

○小川 貴大¹、大和田 秀二¹ (1. 早稲田大学)

【日時】
2020年3月17日(火)13:00～13:20
【抄録】

物理選別・選鉱では、粉体を構成する個々の粒子がもつ物性値によってその結果が決まる。しかし、粒子の物性値を測定することは難しく、フィードの物性から選別結果を事前に推定する方法は未だに確立されていない。一方で、粒子のもつ物性値は、粒子の三次元構造や構造内の鉱物相分布に依存している。したがって、選別原理に対応した物性値ではなくとも、このような粒子の鉱物学的な情報から選別結果を推定可能であると言える。本研究はこの考えに基づき、最も単純な鉱物学的情報として一個の粒子中に占める着目成分の割合である部分比に着目し、粒子の部分比分布から選別結果を推定する方法を検討した。

従来の物理選別に粒子のもつ物性と選別結果の関係を表現する場合、部分分離効率曲線が用いられてきた。本研究ではそれに類似した形で回収率曲線を定義し、それを用いて部分比と選別結果の関係を記述できると仮定した。そして、この回収率曲線とフィードの部分比分布を組み合わせると、選別産物の品位・回収率の値を得られることが明らかになった。また、リサイクル原料の選別実験の結果から回収率曲線の導出を行った。

Keywords: 物理選別、部分比、選別結果推定

[3K62206-15-02] 廃太陽光パネルからの高純度ガラスにおける電気パルス粉碎の適用性およびその機構解明 (発表者：学士課程)
Application of Electrical Disintegration for Producing High Purity Glass from Wasted PV Panel and Clarification of the Mechanism

○梅津 えみ¹、松本 祐一郎¹、尾見 苑子¹、大和田 秀二¹、張田 真²、寺崎 英樹²、加藤 聡³ (1. 早稲田大学、2. ハリタ金属株式会社、3. ガラス再資源化協議会)

【日時】
2020年3月17日(火)13:20～13:40
【抄録】

国内の太陽光発電設備が大幅に増加するきっかけとなった FIT法(2012年施行)の終了や太陽光発電(PV)パネルの寿命(20~30年)に伴い、2030年以降に排出量の大幅増加が推測されている。また、太陽光パネルは重量割合でガラスが60~70 %を占めるため、ガラスのリサイク

1日目
(3/15)

2日目
(3/16)

3日目
(3/17)

第1会場

第2会場

第3会場

第4会場

第5会場

事務局室

ポスター
会場

1日目 (3/15)
2日目 (3/16)
3日目 (3/17)
第1会場
第2会場
第3会場
第4会場
第5会場
事務局室
ポスター 会場

ル推進が求められる。

一方で、ガラスは樹脂(EVA)と強力に接着し、ガラス熔融時に EVAは炉内の耐火煉瓦を消耗してしまうため、ガラスと EVAを分離する必要があるが、現在はこれを可能とし、大量処理も可能な方法は確立されていない。したがって、本研究では、ガラス/EVA異相境界面での選択的な粉碎と省エネルギー性も期待される電気パルス粉碎(ED)を用いて、ガラスを EVAから分離する最適粉碎条件の検討と産物の単体分離性評価を行なった。

本プロセスでは、廃 PVパネルを既存のシュレッダーで大量破碎し、風力選別・磁選後のガラス濃縮産物(非磁着物)をフィードとして用いた。ED後、粒群ごとに粉碎産物中の炭素量を分析し、ガラス/EVA成分の分離状況を把握した。また、画像解析ソフトを用いて、同産物の単体分離性を測定した。これらの結果について、既存粉碎速度論および新たに考案した単体分離度モデルを用いて粉碎・剥離機構について考察した。

Keywords: 太陽光発電パネル、電気パルス粉碎、高純度ガラス、EVA、単体分離

[3K62206-15-03] **離散要素法による揺動テーブル上の粒子分離挙動解析**
DEM simulation for particle separation in a shaking table

○綱澤 有輝¹ (1. 産業技術総合研究所)

【日時】
2020年3月17日(火)13:40～14:00
【抄録】

比重選鉱機の1種である揺動テーブルは、固体粒子の密度差を利用した分離装置の1つであり、重鉱物の分離やプラスチックの相互分離などに利用されている。近年、装置の導入・運用コストが相対的に安い、あるいは環境汚染に対する負荷が相対的に低いことから、その適用範囲が拡大しつつある。しかしながら、揺動テーブルは、テーブルの傾斜角や揺動モードなどの装置条件に加え、フィード試料の供給量やその粒径分布や密度分布などの試料条件が分離成績に複雑に作用するため、これらの条件が分離機構に与える影響は十分に得られていない。そこで本研究では、粒子シミュレーションから各種パラメータがテーブル上の粒子の成層化過程や分離にどのような影響を与えるのかを定量的に評価することを目的とする。粒子挙動の解析には離散要素法を用い、解析領域や壁面形状のモデリングには符号付き距離関数を用いる。単一粒径で密度が異なる2成分の密度比や混合比をパラメータとした解析から、これらのパラメータがテーブル上のリップル間における粒子の成層化過程や分離成績に与える影響を検討した結果を報告する。

Keywords: 揺動テーブル、離散要素法、分離機構

[3K62206-15-04] **廃直管型 LED蛍光灯からの LED素子の非破壊剥離を目的とした最適粉碎方法の検討**
(発表者：学士課程)
Examination of the optimal crushing method for the removal of LED devices from wasted straight tube LED florescent lamp

○伊藤 輝¹、大和田 秀二¹、綱澤 有輝²、張田 真³、寺崎 英樹³、樹 世中⁴ (1. 早稲田大学、2. 産業技術総合研究所、3. ハリタ金属株式会社、4. 野村総合研究所)

【日時】
2020年3月17日(火)14:00～14:20
【抄録】

近年、水銀蛍光灯から直管型 LED蛍光灯への転換が起きている。それにより、一般に普及する直管型 LED蛍光灯の量が増加し、同時に廃棄の増加が予想される。直管型 LED蛍光灯の LED素子には金とガリウムが使用されているが、これらを同時に回収することは困難で、ガリウムが廃棄される現状がある。将来、5G化や電気自動車などの普及により、ガリウムパワー半導体の需要増加が予想され、ガリウムの回収および循環が求められる。共同研究者の一部は、これら LED素子からガリウムを回収する高温プロセスを開発しており、LED蛍光灯から LED素子を非破壊で剥離することができればガリウムを回収することが可能となった。

そこで本研究では、試料に与える衝撃力が小さく、部品剥離に長けたクロスフローシュレッダ(CFS)と、異相境界面の優先破壊が可能であり、かつ、省エネルギー性が期待される電気パルス粉碎を用いて、LED素子を非破壊剥離する最適粉碎机および条件の検討を行った。各粉碎実験で得られた産物はふるい分けて粒群別に手選を行い、LED素子の剥離率および破壊率を測定した。また、これらの結果を基に、両粉碎机の粉碎機構を推定した。

Keywords: 廃直管型LED蛍光灯、ガリウム回収、LED素子の非破壊剥離、電気パルス粉碎、クロスフローシュレッダ

[3K62206-15-05] エタノール添加系における硫酸還元菌による坑廃水処理プロセスの定量モデル化 A modeling study of AMD treatment process by sulfate-reducing bacteria adding ethanol

○林 健太郎¹、正木 悠聖¹、濱井 昂弥¹、加藤 達也²、淵田 茂司²、所 千晴²（1. 独立行政法人石油天然ガス・金属鉱物資源機構、2. 早稲田大学）

【日時】

2020年3月17日(火)14:20～14:40

【抄録】

JOGMEC（独立行政法人石油天然ガス・金属鉱物資源機構）では、国内休廃止鉱山における処理コスト削減等を目的に自然力活用型処理技術の調査研究を行っており、複数あるプロセスの内、硫酸還元菌の活動を利用し嫌気的な環境で金属を処理するプロセスを中心とした実証試験を、複数の国内休廃止鉱山において実施している。

当プロセスでは、硫酸還元菌が低分子有機物を使って硫酸を還元する反応の他、リアクター内の溶存酸素を消費し嫌気的な環境に移行する反応や、有機物の分解反応など、複数の反応が系内で進むことによって金属が処理される。しかしながら、リアクター内における処理メカニズムは未解明な部分が残っているため定量的な評価は難しく、他鉱山への実導入や処理条件の最適化などのためには複数の試験によるデータ蓄積が必要であるのが現状となっている。

そこで本研究では、硫酸還元系にエタノールを用いる処理プロセスを対象とし、国内の他鉱山への導入に向けた条件検討や評価が可能となる定量モデルを得ることを目的に実験および解析を行っている。本報では、休廃止鉱山の実坑廃水を用いたカラムによる連続通水試験を対象にモデル構築を試みた結果を報告する。

Keywords: 坑廃水処理、パッシブトリートメント、硫酸還元菌、phreeqc、モデル化

[3K62206-15-06] 難処理性一次硫化銅鉱のバイオリーチングにおける炭素触媒効果とその機構 (発表者：博士課程)

Carbon-assisted bioleaching of refractory primary copper sulfides and its mechanism

○小山 恵史¹、高松 恭平¹、青木 悠二²、黒岩 樹人²、平島 剛²、笹木 圭子¹、三木 一¹、沖部 奈緒子¹（1. 九州大学、2. 住友金属鉱山）

【日時】

2020年3月17日(火)14:50～15:10

【抄録】

銅鉱山の低品位化が進む中、黄銅鉱 (Chalcopyrite; CuFeS_2) や硫砒銅鉱 (Enargite; Cu_3AsS_4) 等の難処理性一次硫化銅鉱物の Cu 資源としての利用が期待される。低品位・難処理性銅鉱石から経済性を得るための手段の1つにバイオリーチング技術が挙げられ、好熱菌を用いた高温バイオリーチングにおいてはその有効性が知られている。中温においては、Cu 浸出速度の向上が望まれ、反応促進の為に有効な触媒等の探索が必要である。

そこで本研究では、chalcopyriteおよびenargiteのバイオリーチングにおいて、活性炭を触媒として添加し、その影響を評価・比較することを目的とした。Chalcopyrite精鉱のバイオリーチングでは、活性炭の電位制御効果がchalcopyrite溶解促進の最適電位 ($0 < E_{\text{normal}} < 1$) を達成し、0.1%の活性炭添加で28日後には96%のCuが溶出した。一方でenargite精鉱のバイオリーチングでは、活性炭の電位制御効果が精鉱中に共存する黄鉄鉱 (pyrite; FeS_2) の溶解を抑制することにより、間接的にenargiteの溶解が持続し、0.2%の活性炭添加で60日後には53%のCuが溶出した。上記結果を踏まえ、混合精鉱 (12% chalcopyrite、21% enargite) のバイオリーチングにおける活性炭の触媒効果をスケールアップ条件下 (高パルプ濃度、リアクタースケール) で検証した。

Keywords: 銅、黄銅鉱、硫砒銅鉱、バイオリーチング、炭素触媒

[3K62206-15-07] 電池リサイクルにおける SMMの取り組みについて SMM initiatives in battery recycling

○松岡 いつみ¹、竹之内 宏¹（1. 住友金属鉱山株式会社）

【日時】

2020年3月17日(火)15:10～15:30

【抄録】

住友金属鉱山（SMM）では、愛媛県の別子事業所にて、ニッケル、コバルト、銅製品を生産している。これらの製品は、電気自動車などに搭載されるバッテリー（燃料電池）の原料であり、硫酸ニッケルや硫酸コバルトなどは、年々その需要が増加している。一方、これらの燃料電池のリサイクルは、銅の製錬所である東予工場にて廃電池を処理することにより、銅およびニッケルを回収する『Battery to Battery』のプロセスを実現していたが、コバルトの回収はできないためコバルト有償の廃電池（貴重な国内資源）は海外に流出してしまっていた。今回の報告では、昨年3月のプレスリリース『リチウムイオン二次電池の新リサイクルプロセスの開発とパイロットプラントの稼働について』より、コバルトも回収可能なプロセスを開発したことを踏まえ、硫酸浸出を中心とした湿式プロセスについて報告する。

Keywords: リサイクル、LiB、ニッケル、コバルト、銅

1日目
(3/15)

2日目
(3/16)

3日目
(3/17)

第1会場

第2会場

第3会場

第4会場

第5会場

事務局室

ポスター
会場

1日目 (3/15)	[3K62206-15-08] LIBSソータを用いたミックス金属の相互分離および各種金属基礎物性が LIBS分析挙動に与える影響 (発表者：修士課程) Mutual separation among mixed metals using LIBS sorter and the effect of metal properties on the analytical behavior. 〇久保 裕幹¹、米山 基樹¹、大和田 秀二¹、田 透²、枇榔 竜二² (1. 早稲田大学、2. キヤノン株式会社) 【日時】 2020年3月17日(火)15:30～15:50 【抄録】 現在, 国内廃自動車・廃家電は解体・破碎処理が施された後, 磁選・渦電流等の選別技術の利用により, 鉄分の回収と非鉄金属の混合物であるミックス金属の製造が行われている。ミックス金属は国内で有効利用できるプロセスが確立されていないのが現状である。当研究室では過去に, 土屋ら(2012)が XRTソータおよび XRFソータを用いてミックス金属の各金属種への選別プロセスを検討したが, 各種金属の高純度産物を得るまでは至らなかった。 そこで本研究では, 全元素に対して高い精度での定量分析が可能である レーザー誘起ブレイクダウン分光法(LIBS, Laser Induced Breakdown Spectroscopy)をソーティングに適用した LIBSソータを用いて, ミックス金属の相互分離を検討した。その結果, 各種金属に対して品位97 wt%以上, 回収率95 %以上を達成した。また, LIBS分析において各種金属基礎物性の差異により分析挙動が異なるため, LIBS分析装置を用いて基本的なパラメータ (レーザーパルスエネルギー, 分析遅延時間等) を変化させた基礎実験を行い, 各種金属基礎物性が分析挙動に与える影響を調査した。 Keywords: LIBSソータ、ミックス金属、相互分離
2日目 (3/16)	
3日目 (3/17)	

第1会場	[3K62206-15-09] 鉱石スラリーに適用可能な気泡径測定装置の開発およびその活用 Development and Application of Bubble Size Measuring System Applicable to Ore Slurry 〇中尾 慶彦¹、石川 進太郎¹、田中 善之¹、青木 悠二¹ (1. 住友金属鉱山株式会社) 【日時】 2020年3月17日(火)15:50～16:10 【抄録】 スラリー中の鉱物粒子と気泡との接触は浮選における重要な機構であり、その接触確率に対し、気泡径は重要な因子であることが知られている。淡水や海水など、固体粒子を含まない液体の中で発生させた気泡について、バックライト撮影する手法によりその気泡径分布を測定した例が多く報告されている。しかしながら、鉱石スラリー中で発生する気泡に対しては、液の透明度が極めて低いことが鮮明な撮影を困難にしており、特にラボスケールの測定において課題となっていた。 この課題に対して、独自に開発した気泡径測定装置について構成面ならびに運用面での改良を行い、鉱石スラリーの影響を排除して気泡を鮮明に撮影することに成功した。淡水、海水、海水で作製した鉱石スラリーの各用水について、当該装置を用いて浮選機が発生する気泡群を測定したところ、鉱石スラリーでは海水とほぼ同等のザウター平均径を示すことが確認された。さらに各用水中の起泡剤の濃度を変えて測定した結果、鉱石スラリーにおけるザウター平均径に起泡剤依存性はみられず、これは淡水の傾向とは異なり、海水の傾向と同様であることを明らかにした。 Keywords: 浮選、気泡径、鉱石スラリー
第2会場	
第3会場	
第4会場	

第5会場	[3K62206-15-10] パイロットプラントによる選鉱技術開発（第二報） Development of mineral processing technique for performance improvement on JV mines by pilot plant (Part 2) 〇田中 善之¹、岡本 秀征¹、青木 悠二¹ (1. 住友金属鉱山株式会社) 【日時】 2020年3月17日(火)16:10～16:30 【抄録】 住友金属鉱山株式会社では愛媛県にある新居浜研究所にて新規開発および既存 JV鉱山を対象とした選鉱技術開発を行っており、実験室規模の試験結果から経済性に優れた選鉱処理やフローの改善の提案をしている。しかし、実鉱山では処理量や設備規模が大きく異なるため、実鉱山の成績が実験室規模で得られた成績と異なる場合がある。これらの課題に対し、国外には多量の鉱石を処理できる選鉱パイロットプラントを有する研究機関がいくつか存在し、その結果を反映させた新規鉱山建設や既存鉱山の成績改善が行われている。一方、国内には選鉱パイロットプラントがなく、国外にパイロットプラント試験を依頼するしかない。しかし、国外の機関での試験は、条件の細部の管理が困難であるといった課題があるため、住友金属鉱山株式会社では100kg/hr程度の鉱石を使用して、連続的に試験が可能な選鉱パイロットプラントを立ち上げており、本会にて報告している。今回はその第二報として実際の操業鉱山の選鉱成績の再現とその改善を目的とした選鉱試験の結果を報告する。 Keywords: 選鉱、中規模試験設備、浮選、銅鉱物
事務局室	
ポスター会場	

[3K62501-09-01] セメントを含む埋め戻し材を用いたレアアース泥開発後の海底環境擾乱の抑制に関する研究

Application of Filling Slurry Containing Cement for Inhibition of Seafloor Environmental Disturbance after Mining Development of Rare Earth Element Rich-Mud

○秋藤 哲¹、高橋 恵輔¹、山中 寿朗²、牧田 寛子²、難波 康広³、野村 瞬³、川村 善久³、許 正憲³、宮崎 英剛³、澤田 郁郎³、秋山 敬太³（1. 宇部興産株式会社、2. 東京海洋大学、3. 国立研究開発法人海洋研究開発機構）

【日時】

2020年3月17日(火)8:40～9:00

【抄録】

近年注目を集めている海底資源であるレアアース泥（以下、REE泥）は水深2000m以深の深海に位置するため、調査技術や回収技術が確立されていない。REE泥の回収技術として、掘削孔内のREE泥を細かく解泥し、船上に揚泥することが検討されている。一方で、泥を回収した後は掘削孔（凹地）が残るが、海底で凹地を形成すると貧/無酸素環境ができて、海洋環境や周囲の生態系へ悪影響を及ぼすことが懸念される。そこで著者らは、海底資源開発に伴う環境擾乱の抑制を目的として、REE泥回収後の掘削孔にセメントを含む、より比重の大きな流体（以下、埋め戻し材）を注入し、REE泥残渣との比重差によって置換すると同時に、掘削孔を埋め戻すといった、新たな手法を考案した。さらに、埋め戻し材の主成分としてREE回収後の掘削屑を用いれば、REE回収に伴い大量に発生する廃棄物扱いの掘削屑の削減にも貢献できる。本研究は、掘削屑にセメントを混和した置換・埋め戻し用の埋め戻し材について、配合設計を行い、比重、流動性及び海水に流し込んだ後の寸法安定性を測定した。さらに、埋め戻し材とREE泥残渣を想定した希釈REE泥との置換挙動を観察して、比重差による置換が可能かどうかを評価した。

Keywords: 海底資源開発、セメント、レアアース泥、リハビリテーション、充填

[3K62501-09-02] アルミイオンによるコンクリートのアルカリシリカ反応の抑制に関する研究
Study on control of alkali-silica reaction of concrete by aluminum ions

○岩月 栄治¹（1. 愛知工業大学）

【日時】

2020年3月17日(火)9:00～9:20

【抄録】

コンクリートの劣化現象であるアルカリシリカ反応は、コンクリート中においてセメント等から由来するアルカリ（Na,K）、骨材に含まれる不安定なシリカ、水との反応によって反応生成物（ケイ酸塩ゲル）が生成され、それが吸水膨張することによってコンクリートにひび割れを発生させる現象である。この反応を抑制する方法としては、アルカリを低下させる、反応を抑制する混和材（高炉水砕スラグ微粉末やフライアッシュ）を添加する、反応性の骨材を使用しないであり、これらは1986年に当時の建設省から通達され、既に実施されている。しかし現時点においても劣化事例が報告されており、完全な対策方法の開発が急務となっている。本研究では、反応の根本的要因である反応生成物を非膨張化することでアルカリシリカ反応を抑制する手法を検討した。非膨張化する方法としてはアルミイオンが反応生成物に含まれることによって、生成物の性質を改質することであり、すでに既往の実験等で検証している。ここでは、アルミイオンをコンクリート中で生成する物質をモルタルに添加して、その反応抑制効果を検討した。

Keywords: コンクリート、アルカリシリカ反応、アルミニウム

[3K62501-09-03] 全波形逆解析による地震の震源メカニズムの推定 (発表者：修士課程)
Estimating the earthquake source mechanism using full waveform inversion

○JANG Iktae¹、三ヶ田 均¹、武川 順一¹（1. 京都大学）

【日時】

2020年3月17日(火)9:20～9:40

【抄録】

For realization of the safe society from an earthquake, an early warning system which is necessary to obtain the accurate data issued to the public has been widely introduced in earthquake prone countries such as Japan and America. One of the most important tasks for considering the accuracy and the promptness of information when an earthquake occurs is estimating the earthquake source mechanism. Many recent studies have proposed methods for estimating physical mechanism of earthquake source and the centroid-moment tensor (CMT) solution that represents the stress tensor centered at the hypocenter at the occurrence moment could be one alternative. However, it is required to consider the location of a fault plane and the time sequence of fault propagation which means we

need to refer to spatial distribution of aftershocks for the determination of the fault plane among two nodal planes.

Since contribution of quick estimation of focal mechanism to disaster mitigation is obvious, developing the method for estimating focal mechanism immediately has become an important task. To solve this problem, Cordrie and Mikada (2017) proposed a novel way which uses full waveforms for the estimation. Full-waveform inversion (FWI) has recently been proposed to estimate high resolution seismic velocity model (Tarantola, 1986), however, it has not been investigated the applicability of estimating fault parameters using inversion method yet.

In view of this point, we consider developing the estimation method of earthquake source parameters using FWI and as a first step in this study, we investigate the applicability of FWI evaluating three fault parameters (strike, dip and rake) assuming a known source time function. The numerical results indicate that FWI can estimate the fault parameters without long time observation.

Keywords: 全波形逆解析、震源メカニズム、数値実験

[3K62501-09-04] 引張亀裂やボアホールブレイクアウトによる撓み波の位相速度分散性 (発表者：学士課程)

Dispersion characteristics of flexural wave due to tensile cracks or borehole breakout

○萱間 浩輔¹、三ヶ田 均¹、武川 順一¹ (1. 京都大学)

【日時】

2020年3月17日(火)9:40～10:00

【抄録】

坑井内における音波検層では、坑壁近傍の地層における S波速度の情報を取得するため、坑井軸に沿って撓みの伝播する波動を利用する。Flexural波と呼ばれるこの波動の位相速度は、低周波の極限で地層の S波速度に、高周波の極限でチューブ波の速度に漸近する速度分散性を示す。地層の S波速度が孔井を満たす流体の速度より小さい Slow Formationでも、この Flexural波の観測から得られた速度分散特性から低周波の極限で地層の S波速度推定が可能である。一方で、坑井周辺には応力集中に起因する引張亀裂やボアホールブレイクアウトなどの破壊が生じることがあり、こうした破壊による不均質性が S波速度の推定に影響することが知られている。この現象についての研究は行われてきているが、この現象から孔井周辺の破壊の進展状態を推定するような試みはあまりなされていない。本研究では、坑井周辺に発生した引張亀裂やボアホールブレイクアウトが S波速度推定に与える影響を、数値実験により考察する。その結果、これまで観測されている通り、亀裂進展に伴い分散曲線に変化が認められることを再現することができる。この影響を考慮した音波検層における速度推定の重要性が示唆された。

Keywords: 音波検層、S波異方性、分散特性

[3K62501-09-05] 円形トンネル周辺における地震波伝播挙動の数値解析 (発表者：博士課程)

Numerical study of seismic wave propagation and scattering around a circular tunnel buried at different depth

○Zhao Huatao^{1,2}、Tao Ming¹、三ヶ田 均²、Xu Shibo²、武川 順一² (1. 中南大学、2. 京都大学)

【日時】

2020年3月17日(火)10:00～10:20

【抄録】

The stability and safety of underground structures is becoming more and more important with the development of underground space, especially, in the areas with frequent seismic disturbance. Therefore, it is of great significant to investigate the seismic responses around the underground structures for the earthquake disaster prevention. As we all know, the excavation of underground structures will cause compressive and tensile stress concentration in surrounding rock mass, which can further influence the propagation and scattering of seismic wave in the vicinity of the underground structures based on the relationship between wave velocity and stress. In the presented work, we study the seismic responses of a circular tunnel, including seismic wave propagation, scattering and Peak Particle Velocity (PPV), buried at different depth using the Spectral Element Method (SEM) package SPECFEM2D. A series of 2D tunnel models embedded with high speed block and low speed block are employed to characterize the different stress conditions induced by the buried depth. In addition, the remote fault-slip source and source parameters are considered to investigate the influence of focal mechanism on seismic response of the circular tunnel. The results indicate that both the buried depth of the tunnel and the source parameters can have a significant impact on its seismic response.

Keywords: スペクトル要素法、トンネル、地震波伝播

[3K62501-09-06] 電磁波反射を利用した Cole-Coleモデルによる地下浅部の物性推定 (発表者：修士課程)

Estimation of physical properties of subsurface from Cole-Cole model using electromagnetic reflection signals

○木村 巧志¹、三ヶ田 均¹、武川 順一¹ (1. 京都大学)

【日時】

2020年3月17日(火)10:30～10:50

【抄録】

金属鉱床探査には、主にチャージアビリティの推定を目的として複素導電率に着目した IP法が用いられてきた。しかし IP法には、微小な電位を精度良く計測する必要がある、解像度が低い、といった問題点があった。一方、電磁波を地下に放射し、地下からの反射波を受信して地下を探索する地中レーダ探査がある。この反射波に含まれる走時情報や振幅変化から地下浅部の電磁特性が推定できるのではないかという仮説のもと、著者らは地下の複素導電率や緩和時間といった物性値を推定する新たな地中レーダ探査手法を提案してきた。本研究では、電磁波の反射情報のみから複素導電率の推定を試み、本手法の有効性を数値シミュレーションにて検討する。従来の地中レーダー探査の課題の一つは浅い探索深度にあった。本手法では解析に用いる周波数帯を100Hz程度にすることで、この地中レーダーの深度の限界を超えた新たな電磁波探査への可能性を導いた。本解析の結果、電磁波の反射波情報から地下浅部の物性を推定できる可能性が示唆された。

Keywords: Cole-Coleモデル、複素導電率

[3K62501-09-07] 種々の条件下でのコバルトリッチクラストの切削試験 (発表者：修士課程)

Cutting test of the cobalt rich ferromanganese crust under various conditions

○前田 純平¹、羽柴 公博¹、福井 勝則¹、畠山 正樹¹、小高 宏幸²、渡部 一雄³ (1. 東京大学、2. カヤバシステムマシナリー、3. 石油天然ガス・金属鉱物資源機構)

【日時】

2020年3月17日(火)10:50～11:10

【抄録】

本研究で扱うコバルトリッチクラストはマンガン団塊や海底熱水鉱床と同じく、新たな金属資源の供給源として注目されている深海底鉱物資源の一つである。コバルトリッチクラストは海山の頂部や斜面を薄く覆っており、採鉱のためにはこれを広い面積にわたって掘削しなければならない。しかし、深海底で岩盤を薄く広く掘削する技術は確立されていない。海底熱水鉱床は商業化のための実証実験の段階に進んでいるが、コバルトリッチクラストに関しては含有成分や生成過程、力学的特性に関する研究が行われている程度であり、掘削に関する研究はほとんど行われていない。そこで本研究では、コバルトリッチクラスト試料を用いて、様々な条件下で切削ビットによる掘削試験（切削試験）を行った。コバルトリッチクラストの切削過程を観察するとともに、切削ビットのビット幅や切削深さの違いによる切削機構や切削抵抗の変化について検討した。

Keywords: コバルトリッチクラスト、切削ビット、切削抵抗

[3K62501-09-08] 二段土留め施工におけるアンカー工法適用による土留め壁の変位制御に関する研究

Application of Anchor Method in Earth Stepped-Twin Retaining Wall to Control Wall Deflection

○濱中 晃弘¹、前原 一稀¹、笹岡 孝司¹、島田 英樹¹、佐久間 誠也² (1. 九州大学、2. 青山機工株式会社)

【日時】

2020年3月17日(火)11:10～11:30

【抄録】

二段土留めとは、開削工法で用いられる土留め工法の一つで、地下構造物の形状や既存の地下埋設物の設置状況によって一次土留め壁と二次土留め壁を設置して土砂の崩壊を防ぐ工法である。土留め施工では、一般的に土留め壁の一時的な支持として切梁を用いているが、切梁の設計によっては地下の作業スペースが縮小してしまい、地下構造物の施工に悪影響を与える場合がある。そこで、本研究では二段土留め施工における作業場のスペースおよび安定性を確保することを目的として、一次土留め壁と二次土留め壁を拘束するアンカー工法の適用を提案し、数値解析によって各種検討を行った。その結果、アンカー工法の適用により二次土留め壁の変位量を抑制することが可能であり、土質条件や各種施工条件に応じて、切梁とグラウンドアンカーのハイブリッド型のシステムを導入することで、切梁の施工本数を減少させることができ、尚且つ効果的に二次土留め壁の変位量の抑制が可能であることが明らかとなった。

Keywords: アンカー工法、切梁、土留め、N値

1日目
(3/15)

2日目
(3/16)

3日目
(3/17)

第1会場

第2会場

第3会場

第4会場

第5会場

事務局室

ポスター
会場

[3K62501-09-09] 富士山噴火の予防
Prevention of Mt. Fuji's Eruption

○藤井 義明¹、児玉 淳一¹、福田 大祐¹（1. 北海道大学）

【日時】

2020年3月17日(火)11:30～11:50

【抄録】

破局噴火・巨大地震といった破滅的災害の予知は現段階では不可能である。仮に予知が的中したとしても、人的被害を多少減らせるだけで、インフラの壊滅は不可避である。一方、破滅的災害を予防することができれば被害はゼロになる。そこで、著者らは、これまでに、破局噴火を超臨界地熱発電で、都市直下型地震を地震断層への注水で、海溝型巨大地震を地下核実験で予防するコンセプトを提案してきた。破局噴火の例としてはイエローストーンを取り上げたが、近年、マスメディア等において、富士山噴火の可能性について言及されることも多いので、ここでは超臨界発電による富士山噴火の予防の可能性について検討し、その経済的利益やリスク等について検討する。

Keywords: 富士山、噴火、予防、超臨界地熱発電

委員会

岩盤工学部門委員会

第4会場（6号館 2階 625講義室）

[4300-03-01] 岩盤工学部門委員会

— 春季ポスター発表 —

春季ポスター発表

岩盤工学

岩盤工学 (6号館 1階 615講義室)

[2P0136-36-01] インテリジェント学習に基づく屏第2水力発電所トンネルのロックバースト災害の予測 (発表者：修士課程)

Prediction of Rockburst Intensity in the Jinping II Hydropower Tunnel Based on Intelligent Learning

○張 誠¹、馬 春馳²、藤井 義明¹、児玉 淳一¹、福田 大祐¹ (1. 北海道大学、2. 成都理工大学)

【日時】

2020年3月16日(月)13:00~14:00

【抄録】

Rockburst is a major challenge in underground engineering and mining engineering. The study on rockburst mechanism, prediction, and control methods is still a frontier topic to be investigated. For example, accurate rockburst prediction to ensure the safety of underground excavation by traditional methods is difficult due to the uncertainty of influencing factors and the limitations. Based on the theory of statistical learning and intelligent optimization, this paper uses the Linear multiple Regression algorithm, the k-Nearest Neighbor algorithm, the Particle Swarm Optimization, and the Bayes algorithm to predict rockburst intensity. The elastic energy index which is the ratio of the elastic energy to the energy of the internal structural damage, brittleness, and the ratios of the maximum shear and the maximum principal stresses to the uniaxial compressive strength were selected as the indicators of rockburst prediction. Rockbursts were divided into four grades: no, small, medium and severe. Forty-five rockburst cases were used to train the prediction algorithms. The accuracy of the algorithms was compared and the advantages and disadvantages of each algorithm were evaluated. They were also applied to the rockbursts at the auxiliary tunnel of Jinping II Hydropower Station. The results showed that the Linear multiple Regression algorithm was not accurate. On the other hand, the k-Nearest Neighbor, Particle Swarm Optimization, and Bayes algorithms were very accurate. They can quickly and intuitively judge the potential intensity of rockbursts in the surrounding rock mass. The rockburst prediction methods are much more accurate than traditional ones and have strong engineering practicability and application prospects.

Keywords: トンネル掘削、ロックバースト災害、予測アルゴリズム、統計学習、インテリジェントな最適化

春季ポスター発表

資源経済と社会システム

資源経済と社会システム (6号館 1階 615講義室)

[2P0134-35-01] 資源関連企業の情報が株価に与える影響に関する定量評価 (発表者：学士課程)

Impact evaluation of uncertain events on stock prices for resource company using event study analysis

○山崎 瑞季¹、伊藤 豊¹（1. 秋田大学）

【日時】
2020年3月16日(月)13:00～14:00
【抄録】

本研究の目的は、国内の資源関連企業に関わるニュース記事が発表されたときの株価への影響について検証するものである。不確実な事象が起こったときのインパクトをイベントスタディ分析によって明らかにする。イベントスタディ分析は、災害や企業の事故などが起こったときに、それらが起こらなかった場合の株価を過去の株価から予測し、実際の株価との差を統計的に検証することで、イベントが株価に与える影響を検証する手法である。国内資源関連企業についてはグローバル化の進展に伴い、海外の鉱山におけるマネージメントが収益に影響を与える可能性がある。そこで本研究では、ニュース記事を主に3つのカテゴリに分類し、その記事が出た直後から1週間、どの程度株価が予測から離れて推移するのか検証する。カテゴリは、1. 海外の鉱山における事故やストライキ、2. 新しい技術の開発、3. 資源価格の見通し、の3つである。株価データはYahoo!ファイナンス、ニュース記事は日経テレコンから取得する予定である。株価の予測は、キャピタルアセットプライシングモデルを用いて行い、実際の株価と日経平均株価について、イベント発生時の30日前までを予測モデルの構築に使用する。

Keywords: イベントスタディ分析、株価、不確実性

[2P0134-35-02] **素材産業における忌避物質のマテリアルフロー分析を通じた資源効率向上の検討 (発表者：修士課程)**
Material Flow Analysis of Repellents in Material Industries for More Efficient Resource Use

○日高 祐輔¹、村上 進亮¹（1. 東京大学）

【日時】
2020年3月16日(月)13:00～14:00
【抄録】

資源利用という行為は、投入された混合物から利用する物質のみを取り出し、残りを混合物として排出するプロセスである。現状、例えば銅産業のような各素材産業のマテリアルフローを見ると、有効利用されずに廃棄されたり、プロセスを阻害したりする物質が数多く存在する。しかし現場調査により、ある素材産業では忌避物質とされていた物質が別の素材産業では回収や有効利用できる可能性が明らかになった。すなわち、中間処理を挟み、一部を別の素材産業のフローに組み込ませることで新たに回収可能になる物質があったり、ある素材産業で廃棄されていた物質を別の素材産業に投入することで有効利用できたりする可能性が考えられるのである。本研究では、まずは複数の素材産業にまたがったマテリアルフロー分析を行い、忌避物質の同定並びに資源利用の現状を把握する。その後、定量化された情報を基に産業横断的に資源利用プロセスを組合せ最適化することで我が国における資源利用効率向上のポテンシャルを検討する。

Keywords: マテリアルフロー分析、忌避物質、資源効率、組合せ最適化

春季ポスター発表

資源開発技術

資源開発技術（6号館 1階 615講義室）

[2P0130-33-01] **ミャンマーの Kyaukpahto金鉱山における酸性鉱山廃水抑制に向けた廃石の埋め戻し設計に関する研究 (発表者：修士課程)**
Design of Backfilling of Waste Rock to Prevent Acid Mine Drainage in Kyaukpahto Gold Mine in Myanmar

○田頭 良浩¹、瀧中 晃弘¹、Swe Win Thant¹、笹岡 孝司¹、島田 英樹¹、松本 親樹²、Kusuma Ginting Jalu³（1. 九州大学、2. 産業技術総合研究所、3. Institut Teknologi Bandung）

【日時】
2020年3月16日(月)13:00～14:00
【抄録】

酸性鉱山廃水（Acid Mine Drainage；以下AMD）問題とは、鉱山において岩石中に含まれる硫化鉱物と水・酸素が反応することで酸性化が引き起こされた鉱山廃水によって、高濃度の金属イオンが溶出し、河川や周辺環境に影響を与える世界的にも認識されている重大な環境問題である。本研究対象であるKyaukpahto金鉱山はミャンマー北部に位置し、1991年より採掘が開始されたミャンマーで最初の露天掘り金鉱山であるが、本鉱山におけるAMDの発生に関する現状を把握するため現場水質調査および岩石の地化学試験を行った結果、一部の廃石の堆積場よりAMDの発生が確認され、その堆積場にはAMDの発生ポテンシャルを有する廃石が埋め戻されていることが明らかとなった。また、AMDが発生していない堆積場には酸の中和能力を有する廃石が埋め戻されていることも確認された。そこで本研究では、Kyaukpahto金鉱山におけるAMDの抑制を目的として、室内カラム通水試験を行うことにより廃石の埋め戻し設計に関して検討を行った。本報告では、その検討結果について述べる。

Keywords: 金鉱山、酸性鉱山廃水、廃石、ヒ素

[2P0130-33-02] 石炭地下ガス化模型実験による水平孔を用いた同軸型 UCGシステムにおけるガス化効率の評価 (発表者：修士課程)

Evaluation of Gasification Efficiency on Co-axial System with A Horizontal Well of Underground Coal Gasification

○真壁 良充¹、濱中 晃弘¹、板倉 賢一²、高橋 一弘²、児玉 淳一³、出口 剛太⁴、Widodo Nuhindro Priagung⁵、島田 英樹¹ (1. 九州大学、2. 室蘭工業大学、3. 北海道大学、4. 地下資源イノベーションネットワーク、5. Institut Teknologi Bandung)

【日時】

2020年3月16日(月)13:00~14:00

【抄録】

石炭の地下ガス化 (UCG) とは、地下に賦存する石炭層に坑井を穿ち、酸素や空気などの酸化剤を注入し、原位置で石炭層を燃焼することで発生した水素、一酸化炭素、メタンなどの可燃性ガスを地上で回収する技術のことであり、これは、技術的・経済的な理由から未回収であった未利用石炭資源を利用する技術として期待されている。本研究では、水平孔を用いた同軸型 UCG システムによる石炭地下ガス化模型実験を実施し、炭層内温度や回収された生成ガスの成分結果よりガス化効率を算出し、過去の結果を用いて比較・検討を行った。炭層内温度については、同軸孔直上部が最も高温部となり、1200 ~ 1400℃ がピーク値であった。また、同軸孔上部15cm のピーク値は1000 ~ 1200℃ という結果となり、同軸孔上部15cm まで高温領域が拡大していることが明らかとなった。回収された主な生成ガス成分は窒素、二酸化炭素、一酸化炭素、水素、メタンであり、生成ガス成分結果より算出されたガス化効率と昨年度までのガス化効率を比較した結果、今年度は昨年度よりも品位の低い石炭試料を使用したにもかかわらず、ガス化効率は同等であることが明らかとなった。

Keywords: ガス化効率、石炭地下ガス化、水平孔、同軸方式

[2P0130-33-03] マルチスペクトル画像からハイパースペクトル画像への変換による金属鉱床域での鉱物識別精度の向上：オーストラリア・クイーンズランド州北部での適用例 (発表者：修士課程)

Improvement of mineral identification accuracy in a mineral deposit area by transforming multi-spectral to pseudo-hyperspectral image: a case study of the north Queensland, Australia

○久保 勇也¹、グエン ホアン³、小池 克明¹、野田 周帆²、浅野 友紀瑛²、川上 裕²、増田 一夫² (1. 京都大学、2. 石油天然ガス・金属鉱物資源機構、3. 総合地球環境学研究所)

【日時】

2020年3月16日(月)13:00~14:00

【抄録】

ハイパースペクトル画像はマルチスペクトル画像に比べてスペクトル情報が多いという利点を持つ反面、空間的かつ時間的な制限を持つという課題が存在する。

そのためハイパースペクトルセンサーで観測されていない領域でもハイパースペクトルデータを生成する技術が必要とされている。この課題を克服するため過去の研究で、マルチスペクトル画像から擬似的なハイパースペクトル (Hyperion) 画像に変換するアルゴリズム (PHITA) が開発された。(Hoang and Koike, 2017;2018) また PHITA により生成された擬似的な画像とオリジナル画像の類似性や鉱物特定の正確性などが高いことが確認された。本研究では、オーストラリアクイーンズランド州北部を対象としてそこで取得された HyMap 画像データとマルチスペクトル画像を用いて擬似的な HyMap 画像に変換し、鉱物特定の正確性、画像の再現性について検証した。HyMap は航空機搭載型のハイパースペクトルセンサーであり高い空間分解能を持つことで知られている。また本研究の結果を踏まえて、先行研究での Hyperion を用いた場合の結果との相違も検証していく。

Keywords: リモートセンシング、ハイマップ、ハイパースペクトル画像、反射率スペクトル、オーストラリア

[2P0130-33-04] 地下バイオメタン鉱床造成/生産法 (SCG法) 実証実験における宗谷炭層の透水性評価

Permeability Evaluation of Soya Coal bed in Pilot Experiment for Subsurface Cultivation and Gasification

○猪股 英紀¹、木山 保¹、上野 晃生¹、玉澤 聡¹、玉村 修司¹、村上 拓馬¹、藤井 義明²、青山 秀夫³、山口 真司³、水澤 孝仁³、佐々木 利基¹、金子 勝比古¹ (1. 北海道科学技術総合振興センター 幌延地圏環境研究所、2. 北海道大学、3. 三菱マテリアル株式会社)

【日時】

2020年3月16日(月)13:00~14:00

【抄録】

幌延地圏環境研究所では、地層中に含まれる未利用有機物を低分子有機酸に分解し、微生物を用いてメタンを生成させる地下バイオメタン鉱床造成/生産法 SCG (Subsurface Cultivation and Gasification) 法について研究を進めている。

SCG 法のプロセスは、

- (1)孔井の掘削・ケーシングの建込み
- (2)孔井内の洗浄
- (3)褐炭層に過酸化水素を圧入し、ギ酸、酢酸等の低分子有機酸を生成

- (4)原位置微生物あるいは投入により、メタン生成
- (5)メタン回収

となっている。

2019年度より猿払村小石鉱区において実証試験に着手。褐炭層である宗谷夾炭層の1番層をターゲットに試験孔を3本掘削した。孔井内をケーシングで建てこんだ後、内部に残存している掘削水を原位置の水に置き換えるため揚水による洗浄作業を行った。ポンプによる揚水で地下水位を低下させ、ポンプ停止後に地下水位が回復するまでの変化を計測し、各孔井の透水係数を算出して褐炭層の初期状態を評価した。

Keywords: SCG法、褐炭、バイオメタン、宗谷夾炭層

春季ポスター発表

鉱物処理

鉱物処理（6号館 1階 615講義室）

[2P0121-29-01] Effects of solution composition on anodic polarization curves of CuFeS_2 in acidic chloride solutions (発表者：博士課程)

Effects of solution composition on anodic polarization curves of CuFeS_2 in acidic chloride solutions

〇クインティン・タ¹、Jeon Sanghee¹、Park Ilhwan¹、Tabelin Carlito Baltazar²、伊藤 真由美¹、広吉 直樹¹（1. 北海道大学、2. ニューサウスウェールズ大学）

【日時】
2020年3月16日(月)13:00～14:00
【抄録】

Effects of solution composition (Fe^{2+} , Cu^{2+} , Cl^- , and H^+ concentrations) on the anodic polarization curves of chalcopyrite in acidic chloride solutions were studied using the conventional three-electrode system at 25 °C under N_2 atmosphere. An active-passive behavior was obtained in all examined conditions, i.e., the current increased with increasing redox potentials to reach a peak at a certain redox potential, then it decreased at higher redox potentials. At all applied redox potentials, the current increased with increasing Fe^{2+} , Cu^{2+} , and Cl^- concentrations and decreased with increasing H^+ concentrations. Based on the results, the mechanism of chalcopyrite dissolution was discussed.

Keywords: chalcopyrite, ferrous, cupric, chloride, proton

[2P0121-29-02] 鉛イオンで活性化された閃亜鉛鉱の浮遊性に及ぼす亜硫酸ナトリウムの影響 (発表者：学士課程)

Effects of sodium sulfite on the floatability of lead-activated sphalerite in flotation

〇草野 敦大¹、相川 公政¹、Jeon Sanghee¹、Park Ilhwan¹、広吉 直樹¹、伊藤 真由美¹（1. 北海道大学）

【日時】
2020年3月16日(月)13:00～14:00
【抄録】

複雑硫化鉱浮選において、閃亜鉛鉱の浮遊性は共存鉱物から溶出してくる金属イオンにより著しく影響を受けることが知られている。本研究では、鉛イオンで活性化された閃亜鉛鉱の浮遊性に及ぼす亜硫酸ナトリウムの影響を調べた。亜硫酸ナトリウムを添加すると閃亜鉛鉱の浮遊性を抑制できることが分かった。

Keywords: 浮選、閃亜鉛鉱、複雑硫化鉱、鉛活性、亜硫酸ナトリウム

[2P0121-29-03] **Effects of agitation strength during agglomeration on stability of oil-water suspension and floatability of finely ground chalcopyrite (発表者：博士課程)**
Effects of agitation strength during agglomeration on stability of oil-water suspension and floatability of finely ground chalcopyrite

○ホーン ウォッティ¹、島田 啓正¹、JOEN SANGHEE¹、PARK ILHWAN¹、TABELIN CARLITO²、広吉 直樹¹、伊藤 真由美¹、黒岩 樹人³、青木 悠二³ (1. 北海道大学、2. ニューサウスウェールズ大学、3. 住友金属鉱山株式会社)

【日時】

2020年3月16日(月)13:00~14:00

【抄録】

To improve the flotation rate of finely ground chalcopyrite, oil agglomeration prior to flotation is effective. In this study, effects of agitation strengths during agglomeration on the floatability of finely ground chalcopyrite were investigated. The results showed that agglomeration with stronger agitation strength stabilized oil-water suspension, causing higher flotation rate.

Keywords: Agglomeration、Chalcopyrite、Agitation strength、Oil-water suspension

[2P0121-29-04] **ヒ素含有銅鉱物の新規浮選剤による分離を目的とした鉱物表面への吸着予測モデルの構築 (発表者：修士課程)**

Adsorption behavior prediction for copper sulfide minerals' surface aiming for arsenic-bearing mineral separation with flotation reagents

○当摩 悠希¹、飯塚 淳¹、柴田 悦郎¹ (1. 東北大学)

【日時】

2020年3月16日(月)13:00~14:00

【抄録】

日本は現在、海外で選鉱された銅精鉱を輸入して電気銅を生産している。しかし、海外から輸入された銅精鉱は Chalcopyrite(CuFeS_2)などの銅鉱物のほかに Enargite(Cu_3AsS_4)などのヒ素含有銅鉱物も含まれており、銅製錬所のヒ素処理の負担が今後増加することが懸念されている。このような問題に対して浮選の段階でヒ素含有銅鉱物を分離する技術が求められているが、両鉱物の表面性状が類似しているため、既存の浮選剤では分離が困難であることが知られている。そこで両鉱物を分離できる新規浮選剤のピックアップを最終目的とし、第一原理計算を用いた化学物質の鉱物への吸着挙動の予測を試みた。本研究では実際の鉱物の表面を反映することに焦点を当て、実験で得られる化学物質の鉱物への吸着挙動と第一原理計算で得られる化学物質の表面電荷情報を重回帰分析することで回帰式を獲得し、化学物質の表面電荷情報のみを利用した吸着挙動の予測方法の構築を検討した。

Keywords: 浮選剤、第一原理計算、重回帰分析

[2P0121-29-05] **難処理性一次硫化銅鉱物のバイオリーチングにおける活性炭添加の影響 (発表者：学士課程)**

Evaluation of the effect of activated carbon on bioleaching of refractory primary copper

○林 海人¹、小山 恵史¹、青木 悠二²、黒岩 樹人²、平島 剛²、笹木 圭子¹、三木 一¹、沖部 奈緒子¹ (1. 九州大学、2. 住友金属鉱山株式会社)

【日時】

2020年3月16日(月)13:00~14:00

【抄録】

近年の銅鉱石の低品位化に伴い、難処理性一次硫化銅鉱物からの経済性確保に期待が寄せられている。バイオリーチングは二次硫化銅鉱物に対してその有効性が知られているが、一次硫化銅鉱物である黄銅鉱 (chalcopyrite; CuFeS_2) や硫砒銅鉱(enargite; Cu_3AsS_4)に対してはその浸出速度、浸出量の向上が求められる。後者の一次硫化銅鉱物においても、高温バイオリーチングでは効果的に銅浸出が起こるが、中温においては触媒等の添加による溶解反応の促進が必要と考えられる。本研究では、粗選後または精選後の一次硫化銅精鉱に対してバイオリーチングを行い、活性炭触媒の効果を比較評価した。

粗選後試料 (17%; chalcopyrite, 7%; enargite, 36%; pyrite) については、活性炭無添加系で最終 Cu浸出率が70%であったのに対し、活性炭添加に伴い一次硫化銅鉱の溶解が促進、0.3%添加系では99%以上を達成した。精選後試料 (8%; chalcopyrite, 24%; enargite, 10%; pyrite) についても、活性炭無添加系で最終 Cu浸出率が60%であったのに対し、活性炭0.05、0.1%添加系では80%以上に向上した。浮選プロセスによる精鉱中の鉱物組成とヒ素(As)濃度の変化、それに対する活性炭の触媒効果の現れ方の変化を評価した。

Keywords: 銅、黄銅鉱、硫砒銅鉱、活性炭、バイオリーチング

1日目
(3/15)

2日目
(3/16)

3日目
(3/17)

第1会場

第2会場

第3会場

第4会場

第5会場

事務局室

ポスター
会場

1日目 (3/15)	[2P0121-29-06] 海水を用いた Cu-Mo選択浮遊選別に関する研究 (発表者：学士課程) The study of Selective flotation separation of copper-molybdenum using seawater ○瀬元 祐希¹、Suyantara Gde Pandhe Wisnu¹、三木 一¹、平島 剛²、笹木 圭子¹、青木 悠二²、黒岩 樹人²、田中 善之²（1. 九州大学、2. 住友金属鉱山株式会社） 【日時】 2020年3月16日(月)13:00～14:00 【抄録】 銅需要は近年増加傾向にあるが、開発される銅鉱山においては、銅鉱石の低品位化、難処理鉱化が進んでいる。難処理銅鉱の一つとして、輝水鉛鉱(molybdenite; MoS₂)が黄銅鉱（chalcopyrite; CuFeS₂）などの銅鉱物に随伴しているものが知られている。現在、銅-モリブデンを分離回収する際、NaHS添加-選択浮選法が使われているが、この方法は取り扱いの難しいNaHSを使用するために特殊なプラントが必要とされる。また淡水を使用する必要があるため、淡水を得ることが困難な地域では、海水や地下水の淡水化が必要とされている。 本研究では黄銅鉱、輝水鉛鉱の選択浮遊選別において、NaHS代替物として各種浮遊選剤を添加し、浮遊選別実験において検討を行った。その結果、環境負荷が少なく、コストも低い方法で銅-モリブデンの選択分離が可能となる条件を見出した。また本法は、海水中においても適用可能であり、脈石となる黄鉄鉱の分離にも利用できた。 Keywords: 銅、黄銅鉱、輝水鉛鉱、浮遊選別、海水
2日目 (3/16)	
3日目 (3/17)	
第1会場	[2P0121-29-07] 銅・亜鉛硫化鉱の浮選における閃亜鉛鉱の浮遊抑制 (発表者：学士課程) A comparative study of suppression methods for sphalerite in copper-zinc flotation ○折井 のどか¹、相川 公政¹、Jeon Sanghee¹、Park Ilhwan¹、広吉 直樹¹、伊藤 真由美¹（1. 北海道大学） 【日時】 2020年3月16日(月)13:00～14:00 【抄録】 複雑硫化鉱の銅・亜鉛浮選では、銅鉱物から溶出してくる銅イオンにより閃亜鉛鉱の浮遊性が増大することがある。本研究では、銅活性閃亜鉛鉱に及ぼす各種抑制剤（亜硫酸ナトリウム、EDTA、硫酸亜鉛）の影響を報告する。浮選実験の結果、硫酸亜鉛による閃亜鉛鉱の抑制効果が最も大きかった。 Keywords: 浮選、閃亜鉛鉱、銅活性閃亜鉛鉱、抑制剤、硫酸亜鉛
第2会場	
第3会場	[2P0121-29-08] CFDによるパケットカラム浮選の挙動解析および浮選確率論の適用 (発表者：修士課程) CFD analysis in packed flotation column and application of flotation stochastic model ○築瀬 公平¹、大和田 秀二¹（1. 早稲田大学） 【日時】 2020年3月16日(月)13:00～14:00 【抄録】 通常のカラム浮選では、カラム内にて流体の循環・乱流が発生し、浮選の効率を低下させる原因の一つとなっている。パケットカラム浮選とは、カラム内にある種の構造体を導入することにより、流体の流れを制御し、浮選に最適な状況を作り出すことのできる可能性がある方法であるが、国内ではその研究がほとんど進展していない。
第4会場	
第5会場	
事務局室	また浮選の処理速度を理論的に解析する試みとして、浮選確率論がある。これは新規の浮選手法の開発といった基礎研究の場面から浮選処理回路や浮選機設計等の実操業面にまで広く活用されている。ところがこの浮選の基礎、応用両面に活用されている浮選確率論は、単一気泡の浮選系を想定して発展されてきたという背景があり、集合的な浮選系への適用可能性の検証はほとんど行われていない。
ポスター会場	本研究では、まず CFD(Computational Fluid Dynamics)によってパケットカラム浮選機内の挙動を解析した。そしてその結果を用いることで、衝突・付着・脱着確率のそれぞれの確率を算出し、パケットカラム浮選の効率を評価すると共に、浮選確率論の集合的な浮選系への適用を試みた。 Keywords: パケットカラム浮選、流体解析、浮選確率論

[2P0121-29-09] 電気パルス粉碎による石炭の単体分離性向上に関する研究 (発表者：学士課程)

Liberation behavior of coal substance and mineral matters in electrical disintegration

○有山 広大¹ (1. 早稲田大学)

【日時】

2020年3月16日(月)13:00～14:00

【抄録】

現在、日本において石炭は重要な資源であり、安定供給が可能であることや原子力発電からの撤退などを考えると今後も石炭を利用していくことが考えられる。しかし、石炭の燃焼に伴っては様々な課題があり、その主要なものの一つが石炭灰の問題である。石炭灰は7割がセメント原料などにリサイクルされているものの、今後それらのリサイクル需要が少なくなることを考えると新しいリサイクル用途を考案する必要がある。根本的な解決策としては、灰となる石炭中の鉱物質を事前に除去することで石炭灰の発生抑制、高効率のリサイクルを達成することができ

る。本研究の目的は、異相境界面での破壊が起こり産物が高い単体分離性を示すという特徴を持つ電気パルス粉碎を用いて、石炭質の単体分離が促進される条件を見出すことである。電気パルス粉碎装置に一定量の石炭試料を粒群別に入れ、電気パルスの印加回数を変化させて実験を行った。粉碎産物を粒群別に分け MLA分析により石炭の部分比分布を測定し、電気パルス粉碎において異相境界面優先破壊が促進することを見出した。

Keywords: 電気パルス粉碎、石炭質、鉱物質、単体分離

春季ポスター発表

環境

環境 (6号館 1階 615講義室)

[2P0115-20-01] 製鋼スラグ中ガラス相の溶出における有機酸キレート形成の影響 (発表者：修士課程)

Effect of Organic Acid Chelate Formation on Elution of Glassy Phase in Steelmaking Slag

○川崎 大輝¹、松浦 宏行¹ (1. 東京大学)

【日時】

2020年3月16日(月)13:00～14:00

【抄録】

世界各地の沿岸海域において海藻群落が衰退・消失して貧植生状態となる「磯焼け」と呼ばれる現象が問題となっており、沿岸環境の悪化や漁業への影響が懸念されている。磯焼けの原因のひとつとして海水中の溶存鉄不足が考えられている。鉄鋼製造プロセスより発生する製鋼スラグを有機酸源である腐植物質と混合して磯焼けした海域に導入すると、有機酸によって錯体化され安定に溶存した鉄分が供給されることで磯焼けが著しく改善されることがわかっている。そのため、製鋼スラグは海洋環境修復材としての利用が注目される。また淡水域においても従来の水田・農地における肥料としての利用に加え、近年では津波で被災した水田の脱塩に効果があるなど、製鋼スラグの水域における更なる利用が期待されている。製鋼スラグ系材料の高機能化・高付加価値化のため、スラグから水溶液への溶出機構が調査されてきたが、さらなる定量的な検討が求められる。

本研究では Fe の溶出の大部分を占める製鋼スラグ中ガラス相の淡水への溶出における有機酸による錯体生成が及ぼす影響を検討するため、溶出実験を行い、得られた結果を基に溶液中の各種イオン種の存在形態を熱力学的に推定した。

Keywords: 鉄鋼精錬、製鋼スラグ、水域利用、溶出挙動、錯生成

[2P0115-20-02] アルミニウム及び活性炭を用いたセメンテーションによる硫酸塩と塩化物溶液から

Cd と Pb イオンの除去 (発表者：博士課程)

Removal of Cd and Pb ions from sulfate and chloride solutions by cementation using aluminum and activated carbon

○崔 象現¹、Jeon Sanghee¹、Park Ilhwan¹、伊藤 真由美¹、広吉 直樹¹ (1. 北海道大学)

【日時】

2020年3月16日(月)13:00～14:00

【抄録】

Removal of toxic cadmium (Cd) and lead (Pb) ions from chloride solutions and Cd from sulfate solutions by cementation using aluminium (Al) and effects of activated carbon (AC) addition on the removal efficiency were investigated at different pH. In chloride solutions, cementation efficiencies of Cd and Pb were over 99% even without AC at pH 1 - 5. In sulfate solutions, efficiency of Cd cementation with Al was over 99% at final pH below 4.5; however, there was no cementation at final pH over 4.5. When AC was added together with Al, Cd cementation efficiency at final pH above 4.5 was enhanced from 0% to around 60%. SEM-EDX analysis results showed that Cd was detected on activated carbon particles attached on Al surface.

1日目
(3/15)

2日目
(3/16)

3日目
(3/17)

第1会場

第2会場

第3会場

第4会場

第5会場

事務局室

ポスター
会場

Keywords: セメンテーション、アルミニウム、活性炭、鉛、カドミウム

1日目
(3/15)

[2P0115-20-03] 石油脱硫廃触媒からのレアメタル浸出に関する研究 (発表者：修士課程)

Chemical leaching of rare metals from spent hydro-desulfurization catalyst

○田中 ゆう¹、沖部 奈緒子¹ (1. 九州大学)

【日時】

2020年3月16日(月)13:00～14:00

【抄録】

廃基板や廃触媒などの都市鉱山廃棄物は、二次金属資源としての有用性のみならず、環境面からもその有効なリサイクル技術が求められている。石油脱硫廃触媒には、その種類によってレアメタルや貴金属類が高品位で含まれている。本研究では、特にモリブデン(Mo)およびコバルト(Co)を高品位で含有する石油脱硫廃触媒に焦点を当て、これらレアメタルのリーチングに有効な浸出剤の評価を行った。このうち、Coは多くの条件で容易に浸出したが、Moはアルカリ条件下で数種の有機浸出剤を用いた場合に浸出が最大となった。有機浸出剤由来の官能基と金属の錯形成反応により浸出が促進されたと考えられるが、詳しい反応機構は引き続き調査中である。今回の結果より、有機浸出剤の種類および反応条件を最適化することで、石油脱硫廃触媒から選択的な金属浸出が可能となり得ることが確認された。

Keywords: 廃触媒、リーチング、レアメタル、モリブデン、コバルト

3日目
(3/17)

[2P0115-20-04] Effects of Al powder addition on Pb removal from zinc leach residues in acidified chloride solution (発表者：博士課程)

Effects of Al powder addition on Pb removal from zinc leach residues in acidified chloride solution

○Silwamba Marthias^{1,3}、Hashizume Ryota¹、Fukushima Tomoki¹、Tabelin Carlito. B²、Park Ilhwan¹、Jeon Sanghee¹、Banda Kawawa³、Chirwa Meki³、Nyambe Imasiku³、Ito Mayumi¹、Hiroyoshi Naoki¹ (1. Hokkaido University、2. The University of New South Wales、3. The University of Zambia)

【日時】

2020年3月16日(月)13:00～14:00

【抄録】

Zinc leach residues (ZLRs), the solid waste produced during zinc hydrometallurgical extraction processes, are widely known to be hazardous to the environment because they contain toxic heavy metals like lead (Pb). In this study, Pb removal from ZLRs that were produced and dumped more than 35 years ago in Kabwe, Zambia, was investigated. ZLRs was leached in NaCl-HCl solution of different compositions with and without Al powder addition. In case when ZLRs were leached with Al powder, Pb were extracted from ZLRs into leaching solution and it was sequestered from the leaching pulp via cementation with Al powder. Cemented Pb agglomerated and was separated from the leaching pulp by sieving. Compared to Pb removal without Al powder, the addition of Al powder drastically increased Pb removal from 2.8 to 36% for 0.05 M HCl and 3.5 to 68% for 0.1 M HCl solution containing 0.5 M NaCl.

Keywords: Leaching、Cementation、Zinc leach residues、Lead

第1会場

第2会場

第3会場

第4会場

[2P0115-20-05] 黄鉄鉱酸化抑制のためのTiカテコール錯体を使ったキャリアマイクロエンカプシュレーションに及ぼすFe³⁺の影響 (発表者：修士課程)

Effects of Fe³⁺ catecholate complexes on Ti-based carrier microencapsulation for suppressing pyrite oxidation.

○合田 大器¹、原田 千絵¹、Li Xinlong¹、Jeon Sanghee¹、Park Ilhwan¹、伊藤 真由美¹、廣吉 直樹¹ (1. 北海道大学)

【日時】

2020年3月16日(月)13:00～14:00

【抄録】

Tiカテコール錯体を用いると黄鉄鉱表面に保護被膜が形成され、酸性鉱山廃水発生の原因となる黄鉄鉱の酸化反応を抑制できる。本研究では、廃さい堆積場などに本技術を適用する際に共存することが想定されるFe³⁺が被膜生成に及ぼす影響を電気化学実験などにより調べ、Fe³⁺が共存すると共存しない場合に比べて耐酸性の高い被膜が形成されることを明らかにした。

Keywords: 鉱山酸性排水、黄鉄鉱、錯体、カテコール、酸化

事務局室

ポスター
会場

[2P0115-20-06] 休廃止鉱山における Mn含有坑廃水の現地調査と Mn酸化細菌の探索 (発表者：修士課程)

Field investigation of the Mn-contaminated acid mine drainage sites in Japan: Attempt to search and isolate Mn(II)-oxidizing bacteria

○野中 康平¹、サンティサック ギッチャーヌギット¹、沖部 奈緒子¹ (1. 九州大学)

【日時】

2020年3月16日(月)13:00~14:00

【抄録】

マンガン(Mn)は、地殻中に多く存在する金属元素の1つである。Mnは Mn^{2+} イオンとして広い pH 範囲で安定して溶存する。一般的な化学的 Mn 不動態処理では、 Mn^{2+} 含有酸性廃水に中和剤を添加しアルカリ pH とすることで Mn(III) もしくは Mn(IV) の酸化物として沈殿除去する。一方、 Mn^{2+} 酸化細菌による酵素反応を利用すれば、中性 pH における Mn^{2+} 酸化が可能となるため、酸性廃水処理における中和剤コストの削減が期待できる。本研究では、国内2カ所の休廃止鉱山（A 鉱山・B 鉱山）を調査対象とし、 Mn^{2+} 含有坑廃水、および、排水路に見出される各種堆積物（黒色・褐色）について調査・分析を行った。坑廃水が弱酸性であることから、耐酸性の Mn^{2+} 酸化細菌が見出されることを期待し、Mn 含有堆積物の集積培養およびコロニーの単離を試みた。

Keywords: 坑廃水、マンガン、Mn酸化細菌

春季ポスター発表

リサイクル

リサイクル (6号館 1階 615講義室)

[2P0106-14-01] 固体王水を用いたパラジウム回収プロセスの開発 (発表者：修士課程)

Development of Recycling Process of Palladium Using “Dry Aqua Regia”

○栃木 駿太¹、吉村 彰大¹、松野 泰也¹ (1. 千葉大学)

【日時】

2020年3月16日(月)13:00~14:00

【抄録】

白金族金属は高い触媒能や化学的安定性から、主に自動車用触媒として利用される。一方、資源的に極めて希少であり、価格が高く供給が不安定であることから、使用済み触媒からのリサイクルが推進されている。しかし、現在用いられている手法では王水などを利用するため、廃液などに起因する環境負荷が大きい。以上を踏まえ、著者らは塩化鉄(III)と塩化カリウムの複合溶融塩を「固体王水」として用い、環境負荷やエネルギー消費が小さい環境調和型の白金回収プロセスを提案した。本研究ではこの手法をパラジウムにも応用し、環境調和型のパラジウム回収プロセスの開発を行った。具体的には、パラジウムを固体王水中に投入し、600 K程度で直接塩化することによる溶解と、溶解処理後に凝固した固体王水をリーチングし、その溶媒に対する析出処理を通じたパラジウム化合物の回収を試みた。その結果、パラジウムは白金と比較して高速かつ低温で溶解すること、また、リーチングと析出処理を組み合わせた固液分離によって、パラジウムの化合物を回収できることが確認された。

Keywords: 固体王水、溶融塩、パラジウム、回収、固液分離

[2P0106-14-02] Knelson比重選別機の選別成績に及ぼす粒子間相互作用の影響 (発表者：学士課程)

Effect of particle-particle interaction on the separation efficiency of the Knelson concentrator

○松岡 竜平¹、佐藤 尚也¹、Jeon Sanghee¹、Park Ilhwan¹、広吉 直樹¹、伊藤 真由美¹ (1. 北海道大学)

【日時】

2020年3月16日(月)13:00~14:00

【抄録】

遠心比重選別機の1つである Knelson 比重選別機は、遠心力と水圧を調整することで比重重粒子と軽比重粒子を選別する。本研究では、Knelson 比重選別機の選別成績に与える粒子間相互作用の影響について検討した。銅/石英模擬試料選別結果から、粒子間相互作用によって選別成績が低下することが示された。

Keywords: 遠心比重選別、Knelson 比重選別機、選別成績、粒子間相互作用、フィード速度

1日目
(3/15)

2日目
(3/16)

3日目
(3/17)

第1会場

第2会場

第3会場

第4会場

第5会場

事務局室

ポスター
会場

1日目 (3/15)	[2P0106-14-03] 溶融飛灰の水洗による金属リサイクル (発表者：修士課程) Metal Recycling from Molten Fly Ash by Washing ○阿部 公晟¹、梁 瑞録¹（1. 秋田県立大学） 【日時】 2020年3月16日(月)13:00～14:00 【抄録】 日本では一般廃棄物は主に焼却または溶融処理された後、最終処分されている。焼却処理後の残渣は主にセメント原料にリサイクルされており、溶融処理後のメタル・スラグは金属原料や道路の舗装材としてリサイクルされている。しかし、溶融処理時に揮発した煤塵（溶融飛灰）には高濃度の塩類や重金属等が含まれているため、殆ど埋め立て処分されている。この溶融飛灰から効率的に有価金属を回収することが出来れば、さらなる資源化、最終処分場の負担軽減等に繋がると期待されている。そこで、本研究では基礎研究として、溶融飛灰の性状の調査、水洗浄による金属濃縮及び塩類除去を目的とした。溶融飛灰の組成及び粒度を調査し、静置・攪拌・超音波照射による水洗浄を行った。その結果、溶融飛灰には Ag、Zn、Pb、Cu、Sn等の有価金属が含有しており、それらを水洗浄によって約2倍以上に濃縮させることが出来た。 Keywords: 溶融飛灰、水洗浄、リサイクル
2日目 (3/16)	
3日目 (3/17)	
第1会場	[2P0106-14-04] 還元気化-酸化析出法によるガリウム回収のためのチップ LEDの熱分解挙動の調査 (発表者：修士課程) Investigation of thermal decomposition behavior of chip LED for gallium recovery by reduction vaporization-oxidation deposition process ○小林 浩平¹、日野 拓真¹、久保木 友香¹、清野 肇¹、明石 孝也²（1. 芝浦工業大学、2. 法政大学） 【日時】 2020年3月16日(月)13:00～14:00 【抄録】 窒化ガリウム(GaN)は発光ダイオード(LED)の材料として使用量が増大しており、種々のガリウム(Ga)回収法が検討されている。我々は Ga化合物が1000℃程度の高温還元雰囲気で気化しやすく酸化雰囲気では析出する性質を用いて、乾式の回収法を検討している。本研究では、この手法をチップ LEDからの Ga回収に適用することを念頭において、チップ LEDを加熱したときの熱分解挙動の調査と、チップ LEDからの Ga回収実験を行った。実験は電気炉による加熱と熱重量分析装置を用いた測定によって行った。チップ LEDの熱分解挙動においてはバックライト用および照明用のチップ LEDで熱分解の挙動が異なることがわかった。電気炉加熱の実験ではモールド部分の樹脂において熱可塑性の挙動がみられる照明用チップ LEDでは、加熱のみでチップ LED素子を露出できる可能性が示唆された。露出した素子を分析すると、表面に Ga成分が残存しており、Gaの気化は限定的である可能性が示された。 Keywords: ガリウム、リサイクル、発光ダイオード、熱分解
第2会場	
第3会場	
第4会場	[2P0106-14-05] 電気パルス粉砕における不良導体同士の異相境界面優先破壊機構解明 (発表者：修士課程) Clarifying the mechanism of preferential breakage at phase boundary between insulators in the electrical disintegration ○尾見 苑子¹、大和田 秀二²（1. 早稲田大学 創造理工学研究科 地球・環境資源理工学専攻、2. 早稲田大学 理工学術院） 【日時】 2020年3月16日(月)13:00～14:00 【抄録】 近年、サーキュラーエコノミーの実現に向けて、高度なりサイクル技術の開発による資源効率のさらなる向上が望まれている。中でも、粉砕工程で高い単体分離性と省エネルギー性を持つ電気パルス粉砕に注目が集まっている。 電気パルス粉砕は、瞬間的な高電圧印加によって主として異相境界面で絶縁破壊を起こし、選択的な粉砕を可能にしている。過去に本研究室で行った研究では、良導体-不良導体の界面を模擬した人工二成分系試料を作成し、試料内でのマイクロ爆発と水のブレークダウンにより生ずる衝撃波を破壊駆動要因として、種々の条件変化における電圧印加1回あたりの試料破壊への「寄与率」を水・試料部分で消費されたエネルギーより定量的に明らかにした。 本研究では不良導体同士の界面を持つ人工二成分系試料について上記2種の破壊駆動要因の「寄与率」の導出を試みた。また、不良導体同士の界面を持つ試料が複数回の電圧印加で破壊される条件では特有の電圧・電流波形を得られることが分かった。それらの波形について、試料内の電流経路をある種の回路に置き換え、その破壊メカニズムの考察を行った。 Keywords: 電気パルス粉砕、異相境界面優先破壊、絶縁破壊
第5会場	
事務局室	
ポスター会場	

[2P0106-14-06] 低温加熱と電気パルス粉砕による CFRPからの炭素繊維回収の検討 (発表者：修士課程)

Recovery of carbon fiber from scrap CFRP by combining low-temperature heating and Electrical Disintegration

○大西 真理子¹、大和田 秀二¹ (1. 早稲田大学)

【日時】

2020年3月16日(月)13:00～14:00

【抄録】

炭素繊維強化プラスチック(Carbon Fiber Reinforced Plastic: CFRP)は軽くて硬いという特性を有しており、近年航空宇宙関連や自動車等に鉄の代替材料として使用され需要が拡大していくと予想され、それに伴って廃棄量の増加が見込まれている。しかし破碎を含みリサイクル技術開発は確立されておらず、喫緊の課題となっている。

本研究では CFRPから炭素繊維を長繊維で回収し、残存樹脂は化石エネルギー代替として燃料化することで全量有価物化することを目的としている。本プロセスでは、自動車シュレッダーダスト中に混入すると予想される粒径の CFRP試料に対して非加熱、325℃、400℃の3種の温度で加熱前処理を行った上で電気パルス粉砕試験を行った。電気パルス粉砕試験後、粉砕産物を粒度選別し、粒群ごとに形状別の手選・元素分析を行い、CFRP中の各主成分の分離状況を把握した。これらの結果を踏まえて、CFRPからの炭素繊維回収手法について考察した。

Keywords: CFRP、電気パルス粉砕、炭素繊維

[2P0106-14-07] MW-SIBSに関する基礎研究及びソーティング適用可能性の検討 (発表者：修士課程)

Basic research on MW-SIBS, Microwave assisted Spark Induced Breakdown Spectroscopy, and the application to sorting

○島田 祐輔¹、大和田 秀二¹ (1. 早稲田大学)

【日時】

2020年3月16日(月)13:00～14:00

【抄録】

過去当研究室では XRTソーティングおよび XRFソーティングを応用した新規選別プロセスの構築が研究され、アルミサッシリサイクルングについてはこれらの選別技術の有効性が認められ実用化にまで繋がった。その後、わが研究室では全元素のより高精度な分析が可能である LIBSを採用したソーティングである LIBSソータの研究が進められ、アルミニウムの系別相互分離では90%以上の成功率を達成した。しかし現状ではコスト・消費エネルギー等の課題が残っており、実用化にはそれらの解決が不可欠の状況にある。

そこで本研究では、元素分析の手法としてより消費エネルギーが低い条件での元素分析が期待されるマイクロ波アシストスパーク誘起プラズマ分光分析 (MW-SIBS) に関する基礎研究を行い、同分析法のソーティングへの適用可能性を検討した。

MW-SIBS自体の基本的なパラメータ (放電出力)、およびソーティングにおいて検討すべき各種パラメータ (試料電極間距離、集光範囲) がその分析精度に与える影響を調査し、MW-SIBSにおいてのプラズマ位置の予測及び各最適条件を調査した。その上でソーティング適用時に必要な検量線及びアルミニウムの系別相互分離選別アルゴリズムを作成し、精度の調査を行った。

Keywords: スパーク放電、マイクロ波照射、元素分析、ソーティング

[2P0106-14-08] 産業廃棄物焼却主灰からの物理選別による有価金属の回収と忌避成分の除去 (発表者：学士課程)

Study on the recovery of valuable metals and the removal of adversive elements from industrial waste incineration bottom ash by physical separation

○近藤 弦¹、大和田 秀二¹ (1. 早稲田大学)

【日時】

2020年3月16日(月)13:00～14:00

【抄録】

現状、産廃焼却主灰のうちの一部はセメント等に再資源化されているが、その多くは埋め立てられており、その最終処分量を抑えることが期待されている。しかし、この焼却主灰中には三価クロムが多く含まれており、主灰がセメントとして使用される際に原料中に含まれる三価クロムの一部が、高温・酸化雰囲気下での焼成過程にて酸化することで有害な六価クロムが生成される。そのため、焼却主灰をセメント原料として再利用するには、焼却主灰中のそれらの有害元素を前処理段階で除去することが肝要である。また、主灰中には有価金属も多く主灰中に含まれており、それらの回収も資源循環型社会の構築には必須である。

本研究では、焼却炉から得られた産業廃棄物焼却主灰を粒群ごとに物理選別を行い、その各フィードおよび産物の分析を行って主灰中の有価金属・クロムの濃度を調べ、同選別によるクロムの除去評価を行うとともに、有価金属の効率的な回収法を検討した。評価方法としては各産物の XRFによる元素含有率測定、MLA分析による各種元素の単体分離性測定を含む鉱物相相同定を行なった。そして、各元素の選別フロー上での挙動を明らかにした。

1日目
(3/15)

2日目
(3/16)

3日目
(3/17)

第1会場

第2会場

第3会場

第4会場

第5会場

事務局室

ポスター
会場

Keywords: 産業廃棄物、焼却主灰、物理選別、金属回収、クロム除去

1日目
(3/15)

[2P0106-14-09] 物理選別によるシュレッダーダストからの金属回収および塩素除去の可能性 (発表者：学士課程)

Investigation of metals recovery and chlorine removal from shredder residue by physical separation

○中川 将和¹、大和田 秀二¹ (1. 早稲田大学)

【日時】

2020年3月16日(月)13:00～14:00

【抄録】

現在、各種リサイクル法等に基づく取り組みにより、廃棄物からの有価金属資源の循環利用が進んでいる。一方で金属材料を有するシュレッダーダストは、選別困難物として主に焼却など減容化処理され、その多くが埋立処分されている。

本研究では、シュレッダーダストから鉄、アルミニウムや銅を濃縮し、塩素分の除去を行う乾式物理選別プロセスを開発する。そのために、シュレッダーダストを7粒群にふるい分けし、それぞれの粒群について低・高磁場2段階磁選、渦電流選別、静電選別を行なった。低・高磁場磁選では鉄濃縮産物の回収、また、非磁着物に対する渦電流・静電選別ではアルミニウム、銅濃縮産物の回収を目的とした。このプロセスで得られた産物について各種金属および塩素分の分析を行い、金属濃縮および可能性の検討を行った。

Keywords: シュレッダーダスト、物理選別、金属回収

春季ポスター発表

湿式素材プロセッシング

湿式素材プロセッシング (6号館 1階 615講義室)

第1会場

[2P0105-05-01] 金精練における有機王水によるアマルガム法の代替 (発表者：学士課程)

Application of "Organic Aqua Regia" to gold refining as the replacement for the amalgamation

○ABDUL JALIL¹、吉村 彰大¹、松野 泰也¹ (1. 千葉大学)

【日時】

2020年3月16日(月)13:00～14:00

【抄録】

In present, about 1/4 of world gold supply is produced by the artisanal small-scale gold mining (ASGM) process. This process consumes large amounts of mercury for the amalgamation of gold, and release mercury to soil, air and water. This release causes environmental pollution and health hazard. To avoid these problems and risks, in this experiment we applied the "Organic Aqua Regia" (OAR) to the gold refining as the replacement for amalgamation. This OAR consists of DMSO containing CuBr_2 or CuCl_2 and can dissolve gold at high-speed. The dissolved gold can be recovered as pure gold particle by the addition of acidic water for the gold containing OAR, and the authors confirmed the recovery of gold from E-waste. In this experiment, the authors applied the OAR containing CuCl_2 and NaCl for the model ore and confirmed the gold dissolution and recovery of dissolved gold. The model ore was made of gold wire and sand, and the concentration of gold varied from 500 ppm to 1 %. Dissolved gold was precipitated by the addition of HCl . As the result, the gold dissolution from 500 ppm model ore by the OAR treatment and the precipitation of dissolved gold by the addition of HCl were confirmed. The dissolution rates were decreased by the decrease of the concentration of gold in the ore. In contrast, the recovery ratios were about 80% in all conditions and impurities like potassium or silicon from the sand were not detected from recovered gold. Through this experiment, the authors confirmed the availability of OAR process as the refining of gold from model ore.

Keywords: 小規模金採掘、金溶解、ジメチルスルホキシド、塩化銅 (II)、沈殿

春季ポスター発表

高温素材プロセッシング

高温素材プロセッシング (6号館 1階 615講義室)

ポスター会場

[2P0101-04-01] 電気炉ダストから金属亜鉛を作るまでの重金属除去 (発表者：博士課程)

Removal of heavy metals during zinc production from electric arc furnace dust

○上村 源¹、松浦 宏行¹ (1. 東京大学)

【日時】

2020年3月16日(月)13:00～14:00

【抄録】

ほぼ唯一の亜鉛回収ルートの出発原料である電気炉製鋼ダスト中では、ほとんどの亜鉛が亜鉛フェライトの形で存在していることや、多種多

様な重金属やハロゲンが共存している事実が相まって、そのリサイクルは一筋縄ではいかない。最終的に湿式法・乾式法のいずれで処理しようとも、亜鉛・鉄・その他元素の分離のために、多段のキルン焙焼工程や湿式精製工程が不可欠であり、現行のプロセスには大幅な改善の余地がある。当グループでは、800 °C程度、高酸素ポテンシャル下での電気炉ダストの塩化反応により、鉄分を酸化物として留まらせながら、亜鉛分を揮発性の塩化物として気相中に除去することで、亜鉛と鉄を効率的に分離できることを明らかにした。それに続く塩化亜鉛系熔融塩の電解採取では、比較的低温の操業で液体亜鉛が回収可能となり、電析亜鉛の剥離工程や溶解工程は不要である。これらに加え、亜鉛分と重金属分の分離方法が確立されれば、高純度の金属亜鉛を製造する一連のプロセスが成立し得る。本発表では、塩化法で得られた粗塩化亜鉛の真空蒸留やセメンテーションによる精製を始めとする、電気炉ダストから金属亜鉛に至るまでの不純物の除去方法について報告する。

Keywords: 電気炉ダスト、亜鉛、重金属、熔融塩、リサイクル

[2P0101-04-02] マグネタイト固相を含む $\text{FeO}_x\text{-SiO}_2$ 系スラグ融体の雰囲気制御下での粘度 (発表者：学士課程)

The viscosity of $\text{FeO}_x\text{-SiO}_2$ slag containing magnetite under controlled atmosphere

○江口 太一¹、武部 博倫¹ (1. 愛媛大学)

【日時】

2020年3月16日(月)13:00~14:00

【抄録】

銅製錬の自溶炉による溶錬では、銅精鉱と珪酸鉱の反応によりファイヤライトスラグとマットが生成され比重差により分離し、マットへ銅を濃縮していく。このときスラグ中へマットが懸垂することによる銅ロスが問題となっている。銅ロスにはスラグの粘性やマット粒子の大きさが一因として挙げられる。また、酸素分圧の上昇やスラグ中の鉄の増加により、スラグ中にマグネタイト固相が析出しスラグ融体の粘性が大きくなるため、マグネタイト固相が析出したスラグ融体の粘性を調査することは重要である。

本研究では、 $\text{FeO}_x\text{-SiO}_2$ 系合成スラグに磁鉄鉱粉末を添加し、Ar雰囲気下1523Kで溶融及び粘度測定を行った。また、粘度測定後スラグを急冷し、スラグの組成及びマグネタイトの分散形態をSEM-EDSを用いて分析した。分析結果からスラグの粘性とマグネタイトの分散の関係を調査した。

Keywords: 銅製錬、スラグ、マグネタイト、粘度

[2P0101-04-03] スラグに懸垂した白金およびパラジウム粒子の回収能に及ぼす抽出剤の形態の影響 (発表者：修士課程)

Effect of collector materials on recovery ability of suspended platinum and palladium particles in the slag

○村田 敬¹、山口 勉功¹ (1. 早稲田大学)

【日時】

2020年3月16日(月)13:00~14:00

【抄録】

貴金属製錬の操業では、貴金属の回収率および回収速度が重要である。本研究では白金族金属の乾式リサイクルにおける銅系抽出剤の回収能に関して調べた。1723 K、還元雰囲気下で、 $\text{Al}_2\text{O}_3\text{-CaO-SiO}_2$ 系スラグに、粒子径が約0.6 μmのPtないしはPdの粒子を懸垂させた。ここに抽出剤としてCuまたは Cu_2O を添加し、スラグ相を吸い上げ方により採取した。採取したスラグ中のPtないしはPd濃度の経時変化から懸垂粒子の回収能に及ぼす添加銅の形態の影響を調べた。本実験から、スラグに懸垂したPtおよびPdの回収に関しては Cu_2O が非常に優位であることが分かった。また、懸垂したPtおよびPd粒子はスラグ内でCuと合金化し、粒成長していることが確認された。

Keywords: 乾式製錬、貴金属製錬、コレクターメタル、 $\text{Al}_2\text{O}_3\text{-CaO-SiO}_2$ 系スラグ、懸垂粒子

[2P0101-04-04] 熔融塩電解法によるマグネシウム金属電析に及ぼす電解浴中不純物の影響 (発表者：修士課程)

Influence of impurities in molten salt bath on electrodeposition of Mg metal

○石川 佳樹¹、竹中 俊英¹、森重 大樹¹、井上 誠²、淵脇 哲司³、小原 久⁴ (1. 関西大学、2. 富山高等専門学校、3. (公財) 塩事業センター 海水総合研究所、4. (一社) 日本マグネシウム協会)

【日時】

2020年3月16日(月)13:00~14:00

【抄録】

本研究室では苦汁を出発原料とするマグネシウム金属製錬を研究している。苦汁を出発原料とし、マグネシウム金属製錬を行う場合に不純物の制御が課題となる。本研究では、熔融塩電解法によるマグネシウム金属製造法において、電解原料となる塩化マグネシウムに酸化マグネシウムが含まれた場合の影響を調べた。酸化マグネシウムの添加量を変えて定電位電解を行うと、添加量によらず99.7at.%以上のマグネシウム金属が電析した。酸化マグネシウム添加量のマグネシウム純度への大きな影響は見られないことが示唆された。

Keywords: マグネシウム、苦汁、熔融塩電解、不純物

1日目
(3/15)

2日目
(3/16)

3日目
(3/17)

第1会場

第2会場

第3会場

第4会場

第5会場

事務局室

ポスター
会場

資源・素材学会 2019 年度 表彰

2020年3月16日表彰

第94回学会賞(渡辺賞)

パンパシフィック・カッパー株式会社佐賀関製錬所における 「自溶炉リニューアルと生産性向上」に関する功績



代表受賞者 千田裕史

JX 金属株式会社 主席技師
H.C.Starck Ta & Nb GmbH



代表受賞者 本村竜也

JX 金属株式会社 主任技師
日韓共同製錬株式会社



代表受賞者 安田 豊

JX 金属株式会社 執行役員
環境リサイクル事業部長

受賞の言葉

このたび、栄えある資源・素材学会第94回学会賞(渡辺賞)を頂くことになりました。身に余る光栄であり、関係者の皆様に深く御礼申し上げます。

JX 金属は、その100年を超える銅事業の歴史のなかで、国内のみならず世界のマーケットへの銅の安定供給に貢献すべく努めて参りました。1916年に操業を開始した佐賀関製錬所は、幾多の困難を乗り越え技術革新を重ねることで、現在も当社グループの主力製錬所として、また世界有数の競争力を有する製錬所として稼働しており、さらに近年ではアジア有数の金属リサイクル拠点としてその存在感を増しております。

佐賀関製錬所の中核に位置する自溶炉プロセスは、1970年代初頭に導入され、1996年に2炉を1炉に集約化する大規模改造を経た後も、事業環境の変化に対応すべく廃熱ボイラ等付帯設備の増強や余剰熱回収を伴う硫酸工場の能力増強・集約化等を継続して実行し、競争力の維持向上を図って参りました。

その中で、自溶炉炉体の老朽劣化進行により、今回2017年度の自溶炉リニューアル・プロジェクトの実施に至ったわけですが、炉体の単純更新という選択肢を取らず、将来の操業負荷増大及び原料多様化に対応すべく、より強靱かつフレキシブルな炉体を建設することといたしました。既存の炉体構造にこだわることなく、世界最新の炉体構造から当社(グループ)の目的に最適なものを選択し、当社用途に合わせた改善を加え、さらにこれまで開発してきた炉体冷却技術や操業技術等を付加して、新たに炉体設計を行いました。そのために、初期の技術調査から工事完了までに約4年半という長い期間をかけることとなりました。この間、社内外の技術者をはじめ、多くの方々より絶大なるご協力を賜りました。今回、私どもが代表してこのような名誉ある賞を拝受することとなりましたが、本プロジェクトに関わりました全ての方々のご尽力がなければ、計画通りの達成は非常に難しいものでした。本稿を持ちまして皆様に改めて感謝申し上げます。

昨今、中国を中心とした新製錬所建設ラッシュとそれに伴う能力過剰、買鉱条件悪化等に伴い、国内銅製錬事業はさらに厳しい状況に直面すると思われます。新製錬所に導入されたプロセスはそれぞれ一長一短がありますが、私共は新技術を真摯に学び事実を見極めたうえで、改善につながる点は積極的に導入する等の対応を進めて参ります。また、自溶炉法はその固気反応速度の圧倒的な速さから、高い競争力を有する銅製錬プロセスですので、今回リニューアルした新自溶炉を活用して技術深化に取り組み、次の時代にむけての礎を築くべく努力を続ける所存です。

今回の受賞を励みに、非鉄金属業界の更なる発展と、持続発展可能な社会の実現に貢献すべく、より一層努力して参ります。

資源・素材学会 2019 年度 表彰

2020 年 3 月 16 日表彰

第 94 回 学会賞 (渡辺賞)



宇部伊佐鉦山における岩盤切削機の導入とその効果

宇部興産株式会社
奥村組土木興業株式会社

受賞の言葉

この度は、資源・素材学会第 94 回学会賞(渡辺賞)という大変栄誉ある賞を受賞することとなり、身に余る光栄に存じます。今般の受賞は、日頃より弊社鉦山操業に貢献頂いている関係各位の長年のご協力の賜物であることは、論を俟ちません。

弊社主力石灰石鉦山である宇部伊佐鉦山は、周辺に多数の民家が存在し、鉦山操業を行うには厳しい環境下にあります。民家近傍エリアでは発破規模の縮小を余儀なくされ、発破そのものが困難な場合もあり、採掘に苦慮しておりました。このため、岩盤切削機導入前は、民家に近い上部切羽の採掘が遅れ、下部の主力切羽の採掘を圧迫するという問題に直面しておりました。

そのような折、資源・素材学会大会に参加させていただいた際に、国際岩の力学学会 (ISRM) への参加を勧められ、当学会開催国のインドにて、海外の研究者から岩盤切削機による機械掘削を紹介されました。これがきっかけとなり、2012 年、石灰石鉦山への岩盤切削機 2500SM の導入が実現しました。この 7 年の間に、石灰石鉦山での適用を実証し、採掘推進と最終残壁の造成を進めております。併せて、熊本大学と共同で造成した最終残壁の健全性評価なども行っております。これら一連の成果に対し、貴学会から最高の評価を頂けたことを、共同開発者である奥村組土木興業株式会社ともども大変喜ばしく思っております。

岩盤切削機を導入することにより、非常に安定した最終残壁の造成が行え、斜面崩落の危険性を減じることが可能となりました。また、掘削面は平坦で強度の低下も少ないため、維持管理費用の削減も期待できます。懸案となっていた民家近傍での採掘の推進と、従来の発破工法では不可能と考えられていた採掘エリアの拡張も実現し、可採鉦量の増加を図れたことは資源の少ないわが国において大きな成果であったと考えております。

微力ではございますが、今回の受賞を励みに、さらなる安全な鉦山操業に努めるとともに、今後も業界の益々の発展に寄与する所存でございます。

資源・素材学会 2019 年度 表彰

2020 年 3 月 16 日 表彰

第 22 回 学会賞 (学術功績賞)

地球温暖化防止を兼ねた地下資源開発と エネルギー貯蔵のための地下空間利用に 関する岩盤力学の研究

石田 毅

正会員 京都大学名誉教授



受賞の言葉

このたび、資源・素材学会第 22 回学会賞 (学術功績賞) の榮譽に浴することになり、まことに光榮に存じます。これまでご指導ご鞭撻をいただいた恩師や諸先輩方、ともに研究に取り組んでいただいた同僚、企業の関係各位、学生諸君に心から感謝申し上げます。

私がはじめて地下資源開発の現場で岩盤に向き合ったのは、京都大学の修士 1 回生のとき調査のために研究室から送り込まれた、北海道の幌内炭鉱の地下 1000 m の岩石突出の事故現場でした。地圧による坑道の破壊に伴うガスの湧出が原因で坑内火災が生じ、24 人もの尊い人命が失われた現場で地圧を測定し「地圧で岩盤が破壊し事故が起こる」という事実を身をもって知りました。その後、1980 年に電力中央研究所に入所し、地下発電所空洞の建設のお手伝いや高レベル放射性廃棄物の地層処分にに関する研究に、電力会社や建設会社、コンサルティング会社の方といっしょに取り組みました。1991 年に山口大学工学部に異動してからは、資源・素材学会第 56 代会長をされた水田義明先生の研究室の自由な雰囲気の下で地熱開発の研究のお手伝いをしながら論文の書き方を教えていただき、また米国ミネソタ大学への留学など、多くの海外交流の機会をいただきました。2006 年に京都大学に戻り、二酸化炭素の地中貯留やシュールガス開発に必要な水圧破碎の研究のための室内岩石実験や小規模な原位置実験を行い、2019 年 3 月に定年退職して現在に至っています。

この間、一貫して地圧測定と AE (岩盤破壊時の微小振動 : Acoustic Emission) 測定を研究の手段として利用してきましたが、振り返ってみればその研究対象は常に資源とエネルギーにかかわる地下深部岩盤であったように思います。それゆえに、この度このようなタイトルで学術功績賞をいただけることは望外の幸せであり、心より感謝いたします。

まだ退職前に行っていた現場実験のいくつかは国際学術雑誌での論文発表ができておらず、厳しい査読意見と格闘しております。一方 AE 測定による水圧破碎の研究は、海外の大学や研究機関との共同研究に発展しつつあります。また地圧測定に関する研究もいくつかのきっかけを得て新たな展開を進めております。この度の栄えある受賞を励みとして、さらなる研究進展の努力を続けて参りたいと思っておりますので、みなさまのご支援、ご鞭撻を今後ともお願いいたします。

資源・素材学会 2019 年度 表彰

2020 年 3 月 16 日 表彰

第 45 回 論文賞

武甲山残壁における地下水位挙動と残壁変位に与える影響

[Journal of MMIJ, Vol.134, No.11 (2018) 188-197]

(写真上段左より)

近藤めぐみ

正会員 三菱マテリアル株式会社 技術統括本部資源部

小澤教良

正会員 菱光石灰工業株式会社

青山秀夫

正会員 三菱マテリアル株式会社 技術統括本部資源部

矢野和文

正会員 三菱マテリアル株式会社 金属事業カンパニー資源技術部

※所属は投稿情報を記載



受賞の言葉

この度は、第 45 回「論文賞」という栄えある賞をいただき、大変光栄に存じます。秩父残壁研究会の前座長として、長きに渡り残壁管理にご尽力いただいた東京大学の山口梅太郎名誉教授をはじめ、現座長である東京大学の山富二郎名誉教授には、日頃の残壁管理から論文作成までご指導いただき、深く感謝申し上げます。また、北海道大学の金子勝比古名誉教授をはじめ、資源素材学会の委託研究で貴重な意見をくださった委員の先生方、並びに学会関係者の皆様、日頃から宇根鉱山の残壁管理にご協力いただいている武甲鉱業株式会社および秩父太平洋セメント株式会社、そして研究にご支援いただいたすべての方々に、この場を借りて厚くお礼申し上げます。

受賞の対象となった「武甲山残壁における地下水位挙動と残壁変位に与える影響」は、現場のデータを用いて、石灰岩残壁内の地下水位と残壁変位の関係性について述べた論文です。これまで、降雨が引き金となって残壁が崩壊した事例が報告されており、降雨や地下水位の重要性は認識されているものの、現場の計測結果はばらつきが大きく、比較条件も異なることから、地下水が残壁崩壊にどのように起因したか解釈が困難とされています。特に、石灰岩のような亀裂性の岩盤では、不規則な亀裂が水みちとなることから地下水挙動の予測が難しく、本来なら地下水モデルを構築し、計画的に実施されるべき水抜き工事でも、現場での試行錯誤が余儀ない状況です。

論文の対象となる宇根鉱山の残壁では、降雨時に残壁変位が急激に増加する傾向が確認されたため、我々は、水位計を増設し、地下水挙動の計測・分析に注力注いできました。石灰岩残壁内の水位挙動は複雑で、計測当初は解釈が不十分でしたが、長期的なモニタリングデータの収集と分析の継続により、徐々にその特徴を見出すことができました。加えて、降雨時の残壁変位と地下水位の関係を詳細に分析したところ、あるポイントでの水位挙動が残壁変位に重要な影響を与えていることも判明しました。

残壁管理に限らず、現場のデータから現象の本質を理解するのは難しいですが、計測データは物理現象の表れであり、関連する要因を一つ一つ検討していけば必ず糸口が見えてきます。今後、国内の石灰石鉱山はベンチダウンが進み、残壁管理および降雨や地下水が残壁の安定性に与える影響は、より重要な課題になります。その中で、本論文が計測データの活用や分析手法を示した良い事例となれば幸いです。

また、我々にとっても宇根鉱山残壁の安定性の維持は、引き続き重要な課題です。安定性の確保と残壁管理の技術力の向上を目指し、これからも研究に精進していく所存です。引き続きご指導ご鞭撻のほどよろしくお願いいたします。

資源・素材学会 2019 年度 表彰

2020年3月16日表彰

第45回論文賞

銅－ガリウムターゲットのリサイクルプロセスの開発

[Journal of MMIJ, Vol.134, No.8 (2018) 105-109]

(写真上段左より)

高野雅俊

正会員 住友金属鉱山株式会社 技術本部 新居浜研究所 主任研究員

浅野 聡

正会員 博士(工学) 住友金属鉱山株式会社 技術本部 新居浜研究所 主席研究員



※所属は投稿情報を記載

受賞の言葉

この度は、栄誉ある資源・素材学会第45回「論文賞」をいただき、大変光栄に存じます。学会関係者の皆様をはじめ、本論文への貴重なご意見をいただいた査読者の方々、研究の遂行にご支援をいただいた方々に厚く御礼申し上げます。弊社の新居浜研究所は製錬技術をベースとした新たなプロセス開発をミッションとしており、主要な研究開発テーマとして、都市鉱山などの二次原料を対象とした有価金属のリサイクルプロセス開発に取り組んでおります。受賞の対象となりました論文は CIGS 太陽電池の製造工程で発生する使用済みターゲットから希少金属であるガリウムを回収するプロセスの研究開発成果をまとめたものであり、このプロセスはこれまでに弊社で開発してきた有価金属のリサイクルプロセスの 1 つになります。

都市鉱山由来の原料は様々な形態・組成があることから、原料毎に最適なプロセスを構築する必要がありますが、コスト的に成立させるには工程がシンプルであることが好ましく、かつ環境負荷が低いことが求められます。従来、CIGS 太陽電池のスクラップ処理は焙焼した後、ガリウムを浸出して湿式精製法で回収する方法が多く提案されてきましたが、本開発では湿式法のみで構成されるシンプルで環境負荷の低いプロセスの構築を目指しました。ここでは、原料のターゲットスクラップが銅－ガリウム合金であることに着目し、電解溶解、中和沈殿及び電解採取から構成されるシンプルなプロセスで CIGS 太陽電池の原料として使用できる 4N グレードのガリウムメタルを回収することが可能であることを示しました。CIGS 太陽電池の製造工程ではターゲットの 7 割が未利用のまま、使用済みになることから、本リサイクルプロセスの開発は意義あるものと考えております。本論文で述べた各工程の条件と挙動及びその考察が資源有効活用のためのリサイクル技術の発展に少しでも寄与できれば幸いです。工業的には実収率向上・薬剤費低減のための、液・残渣繰返し方法確立、電解効率向上のための条件最適化など、解決しなければならない課題が多く残っておりますが、本研究開発の成果をまとめた論文を高く評価いただいたことは大変嬉しく存じます。

今回の受賞を励みに、より一層、社会に貢献できるプロセスの開発に取り組んでいく所存でございます。今後とも、ご指導、ご鞭撻をいただきますよう、よろしくお願い申し上げます。

資源・素材学会 2019 年度 表彰

2020 年 3 月 16 日 表彰

第 45 回 論文賞

Galvanic Microencapsulation (GME) Using Zero-Valent Aluminum and Zero-Valent Iron to Suppress Pyrite Oxidation

[Materials Transactions, Vol.60, No.2 (2019) 277-286]

(写真上段左より)

Sophea Seng

Division of Sustainable Resources Engineering,
Graduate School of Engineering, Hokkaido University

Carlito Baltazar Tabelin

Division of Sustainable Resources Engineering,
Faculty of Engineering, Hokkaido University

Motoya Kojima

Division of Cooperative Program for Resources Engineering,
Graduate School of Engineering, Hokkaido University

Naoki Hiroyoshi

Division of Sustainable Resources Engineering,
Faculty of Engineering, Hokkaido University

Mayumi Ito

Division of Sustainable Resources Engineering,
Faculty of Engineering, Hokkaido University



※所属は投稿情報を記載

受賞の言葉

この度は、第 45 回論文賞という栄誉ある賞を受賞して非常に光栄に思います。学会関係者の方々、本論文の大切なご意見をいただいた査読者の方々、研究遂行に支援をいただいた方々に心から感謝申し上げます。本論文は、鉱山で発生する酸性鉱山廃水の生成を抑制するための黄鉄鉱の不動態化技術の研究結果をまとめたものです。酸性鉱山廃水は選鉱廃滓を堆積したテーリングダムで硫化鉱物(特に黄鉄鉱(FeS_2))が酸化することによって生成します。この酸性鉱山廃水は pH が低いだけでなく重金属イオンも含まれており、未処理で自然環境に放流すると生態系に悪影響をもたらすため、一般的には中和処理法で処理されています。中和処理法は酸性鉱山廃水に中和剤を添加して pH を上昇させると同時に重金属イオンを沈殿除去する技術で、酸度及び流量に関係なく酸性鉱山廃水を効果的に処理することができるため広く使われていますが、中和処理法は非常に長期にわたり、生成する多量の沈殿物の処置も深刻な問題として残ります。そこで、本論文では、酸性鉱山廃水の主要因である黄鉄鉱の酸化を抑制するための Galvanic Microencapsulation (GME) を着想し、検討しました。この技術は黄鉄鉱より標準還元電位が低い金属 Al や金属 Fe を使用し、ガルバニック反応による黄鉄鉱酸化を抑制するとともに、この反応によって生成する Al^{3+} と Fe^{3+} を水酸化物などとして沈殿させることで、黄鉄鉱の表面に保護皮膜を生成させることを目的としています。実際の試験では、Al, Fe とともに黄鉄鉱酸化を抑制させることができましたが、保護皮膜の生成量は僅かでした。保護皮膜が形成されないと、ガルバニック反応によって Al や Fe がすべて消費されると黄鉄鉱の酸化が始まるので、酸性鉱山廃水が生成してしまいます。これを解決するために広い pH 範囲で鉄イオン(特に Fe^{3+})と沈殿する特性を示すリン酸塩を Fe とともに添加した結果、ガルバニック反応によって黄鉄鉱の酸化が抑制されるとともに、Fe から生成した Fe^{3+} とリン酸塩が反応し、黄鉄鉱表面にリン酸第 2 鉄皮膜を形成することに成功しました。このような結果を踏まえ、Fe 化学種とリン酸塩を用いた保護被膜生成技の実用化について研究を進めています。これからも研究に精進していく所存ですので、引き続きご指導ご鞭撻のほどよろしくお願い申し上げます。

資源・素材学会 2019 年度 表彰

2020年3月16日表彰

第45回 奨励賞

地圏環境の問題解決型 リスク評価手法に関する研究

中村 謙吾

正会員 東北大学 環境科学研究科 助教



受賞の言葉

一般社団法人資源・素材学会 第45回「奨励賞」という栄誉と歴史のある賞をいただき、誠に光栄に存じます。

これまで、「衛生工学」、「環境工学」および「医療地質学」を融合した、「環境リスク」に関する研究を行ってまいりました。その研究は、様々な物質の有害性やヒトや環境への影響を評価するものであり、「有害物質の問題解決型環境アセスメントに関する研究」と言い換えることができます。博士課程では、循環資源の一つである製鋼スラグ中に含まれるフッ素の溶出メカニズムの解明や様々な環境利用を想定したリスク評価及び評価手法の開発を行っております。様々な環境条件の設定や利用用途の設定で重要なのは、ヒトが使用して、どのような環境影響があるのかを常に想定していくことです。博士課程終了後からは、循環資源だけでなく、土壌、堆積物、河川水中の重金属類の環境動態や影響評価を日本国内外で研究する機会を得ることができました。重金属類の環境動態や影響評価に関する研究では、調査・分析だけでなく、数理統計に準拠したデータ駆動型の解析や反応速度論を用いた解析も行っております。これら解析手法は、調査・分析から得られたデータの本質的な意義を明確に示し、数式・数字として、複雑な環境の要素を、容易に理解しやすい結果として出すことが可能です。また、これらの研究手法は、インドネシアやボツワナなどの鉱山周辺における重金属類の環境影響評価やモンゴルのゴビ砂漠の地下水のリチャージに関する研究でも用いることができました。休廃止鉱山の廃液による重金属類の環境影響、小規模金鉱山での水銀汚染および揮発性有機化合物の吸入暴露によるヒトの健康影響など、世界中で様々な有害物質に関する環境問題がなくなることはありません。私は、問題解決型環境アセスメントを用いて、ひとつひとつの環境問題を解決していきたいと思います。今回の受賞で、これまでの研究を評価いただいたことを嬉しく思うと共に、これからもより様々な研究へ挑戦していきたいと思います。

最後に、東北大学の駒井武教授をはじめとして、これまでご指導ご鞭撻を頂いた先生方、研究に対してアドバイスやご支援を頂いた皆様、また、共同研究を通じて熱い研究談義をしてきた皆様に、この場をお借りして厚く御礼申し上げます。ありがとうございました。

資源・素材学会 2019 年度 表彰

2020 年 3 月 16 日表彰

第45回奨励賞

湿式法による未利用資源からの レアメタル回収技術に関する研究

尾形剛志

正会員 産業技術総合研究所 環境管理研究部門 資源精製化学研究グループ
主任研究員



受賞の言葉

この度は、第45回奨励賞という栄誉ある賞をいただき、大変光栄に存じます。選考委員をはじめとする学会関係者の皆様、本賞にご推薦いただきました東京大学の岡部徹先生に厚く御礼申し上げます。また、これまで研究をご指導いただきました産業技術総合研究所の田中幹也先生、大木達也先生、成田弘一先生、大石哲雄先生に深く感謝いたします。

今回、受賞対象としてご評価いただきました「湿式法による未利用資源からのレアメタル回収技術に関する研究」は、未利用資源から希土類元素（特に重希土類元素）を効率よく回収することを目的とした研究であります。未利用資源の多くは含有している希土類元素が低濃度であり、さらに鉄やアルミニウムといったベースメタルが高い濃度で共存しています。分離対象となる元素の濃度が低い場合、湿式製錬技術では吸着法が有効であります。実用的な吸着剤は開発されていません。また、鉄イオンは市販の吸着剤では希土類元素とともに吸着されてしまうため、希土類元素イオンに対して高い選択性を有する吸着剤を開発する必要性がありました。さらに、実用的な吸着剤には吸着特性（選択性、吸着量、吸着速度）だけではなく、溶離（回収）の容易さ、繰り返し使用可能であること、吸着剤の機械的強度、化学的な安定性、合成の容易さ、価格なども求められます。これらの点を考慮して、新規吸着剤を開発しました。この吸着剤は重希土類元素を選択的に吸着し、比較的低濃度の酸で容易に脱離・回収することができます。また、吸・脱着速度も実用に耐えうるほど十分に高く、化学的・物理的安定性など、吸着特性以外の物性も市販の吸着剤と比較して遜色がないことから、実用的な吸着剤として未利用資源からの希土類元素の回収に資するものとして期待できます。

本研究は2012年に私が産総研に赴任して以来取り組んできた研究テーマであります。研究開始当時は希土類元素の価格が高騰したことで、回収技術に関する研究が盛んに行われておりましたが、その後、希土類元素の価格が落ち着いたことで、現在は研究数が少なくなっております。しかしながら、依然として希土類元素の供給源の多様化は必要であると考えております。このような状況の中、地道に継続してきた研究を高くご評価いただき、大変嬉しく存じます。今回の奨励賞受賞を励みとして、今後も精進してまいりますので、学会員の皆様にはご指導ご鞭撻を賜りますよう、よろしくお願い申し上げます。

資源・素材学会 2019 年度 表彰

2020年3月16日表彰

第44回奨励賞

石炭地下ガス化における 燃焼・ガス化の制御に関する研究

濱中晃弘

正会員 九州大学大学院工学研究院 助教



受賞の言葉

このたびは、第45回「奨励賞」という名誉ある賞をいただき、大変光栄に存じます。

今回、評価していただいた研究である“石炭地下ガス化”は北海道の三笠市において実施しており、三笠市をはじめとして様々な企業、鉱山会社、非営利団体よりご支援・ご協力を頂きながら研究を進めさせていただいています。本研究は2012年に室蘭工業大学と三笠市が包括的な連携協定が結ばれて以降、本格的に三笠市において研究が開始されたものであり、効率的な石炭地下ガス化システムの開発に向けて毎年大規模な模型実験を行ってきております。私は2015年の4月より約1年半、室蘭工業大学の特任助教として赴任した経緯があり、この時より本研究プロジェクトに参加させていただき、九州大学に所属が変わった現在においても研究に携わらせていただいております。毎年、年度末には三笠市において一般市民の方などを対象に研究報告会も開催しており、地域貢献の一環としても本研究で尽力させていただいている次第です。

石炭地下ガス化は地下に賦存している石炭を採掘することなく、原位置で燃焼させることで炭層温度を高め、化学反応を促進させることにより石炭をガス化し、地表で一酸化炭素、水素、メタンを主成分とする可燃性ガスを回収する技術であります。本研究では、UCGの大きな課題の一つである石炭地下ガス化における反応の制御に関して、注入流量や注入位置を制御することにより生成ガスの発熱量が改善することを明らかにし、さらに、燃焼・ガス化領域のモニタリングに関して、破壊音計測に伴う震源標定解析が有効であることを示しました。いずれも模型実験レベルでの検証に留まっており、実現規模での適用性には未だ言及できておりませんが、今回の受賞を励みとして今後さらに研鑽を積み、未利用資源開発の有効利用および地域活性化への発展に寄与できるよう精進したいと考えております。

最後に三笠市および室蘭工業大学の板倉賢一教授をはじめして、これまでご指導ご鞭撻を頂いた先生方、研究に対してご助言やご支援を頂いた皆様方に、この場をお借りして御礼申し上げます。ありがとうございました。

資源・素材学会 2019 年度 表彰

2020 年 3 月 16 日表彰

第25回 技術賞

石灰石鉱山における残壁挙動分析と 安定化工事の実践

近藤めぐみ

正会員 三菱マテリアル株式会社 金属事業カンパニー資源事業部技術部



受賞の言葉

この度は、第 25 回「技術賞」という栄えある賞をいただき、大変光栄に存じます。「石灰石鉱山における残壁挙動分析と安定化工事の実践」は、私が菱光石灰工業（株）宇根鉱山に在籍中、残壁管理の業務に従事した際の取り組んだ研究です。

武甲山の残壁からは本当に多くのことを学びました。赴任当初は、残壁管理に関わるのは初めてで、計測器の維持管理だけで精一杯だったことが思い出されます。しかし現場に足を運び、確認することで、徐々に数値の持つ意味が理解できるようになり、次第に問題点や改善点を考えられるようになりました。鉱山技術者の仕事をしていると、現場をよく見るようにと言われますが、その大切さを実感したことが思い出されます。データが解釈できるようになると、それを基に岩盤の水抜きを中心とする残壁安定化工事も担当しました。工事では高額の費用を取り扱い、加えて作業現場の安全性にも配慮する必要があるため、その分データや現場を念入りに観察しました。これらの安定化工事では成果を挙げ、この時の研究が今回受賞の運びとなりました。技術者のベースとなる若手の時期に、責任がある業務を担当できた環境や、有識者の方々と議論できた機会に恵まれたことが、自分にとっての大きな糧になっています。

宇根鉱山の勤務後は、休廃止鉱山の管理および海外銅鉱山にかかわる業務に携わってきましたが、鉱山現場には、学術的な知見を取り入れ、技術的に改善できる課題が多くあると感じています。現場は自然要因が関わり、事象も広大になることから、学術的な思考を取り入れるのは難しい部分があります。しかし、繰り返し現場の観察やデータ分析をしていると、規則性や有意な変化を見出すことがあります。このような気づきと学術的な知見を関連付けることができれば、より一層現場の改善に繋がると思います。今回の受賞を励みに、今後もより一層精進していきたい所存です。

最後になりますが、秩父残壁研究会で残壁管理をご指導いただいた東京大学の山富二郎名誉教授、並びに学生時代からご指導いただいている北海道大学の金子勝比古名誉教授、そしていつも暖かくご指導いただきました菱光石灰工業（株）および三菱マテリアル（株）の皆様、ご支援いただきましたすべての方々に厚く御礼申し上げます。ありがとうございました。

資源・素材学会 2019 年度 表彰

2019 年 9 月 25 日表彰

第21回若手ポスター賞

地球統計学的制約項を用いた 3 次元海底電磁探査逆解析法に基づく
海底熱水鉱床のイメージング

学生会員 京都大学 石須慶一

【共著者】

兵庫県立大学 後藤忠徳, 京都大学 小池克明, マヒドン大学 Siripunvaraporn Weerachai

JAMSTEC 笠谷貴史・日本海洋事業 岩本久則



エステル化反応から合成される金属ドーブ ZnO ナノ粒子の
ドーピング制御と透明導電膜への応用

学生会員 東北大学 遠藤拓也

【共著者】

東北大学 横山 俊・本宮憲一・高橋英志



芳香族第一級アミンを抽出剤とした触媒浸出模擬溶液からの
Rh(III) 選択抽出

学生会員 秋田大学 瀬崎勇斗

【共著者】

山形大学 片桐洋史, 秋田大学 松本和也・寺境光俊



$\text{Nd}_2\text{O}_3\text{-Na}_2\text{B}_4\text{O}_7$ 擬二元系状態図に基づいたネオジム磁石のリサイクル

学生会員 早稲田大学 和田浩樹

【共著者】

日産自動車株式会社 荒井誠也・小川和宏

早稲田大学 山口勉功

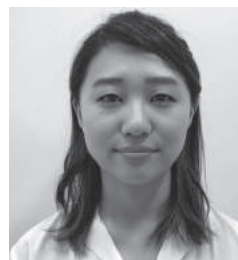


リチウム塩との反応を利用した自動車廃触媒からの
白金族回収に関する検討

学生会員 仙台高等専門学校 太田美奈

【共著者】

仙台高等専門学校 葛原俊介, 産業技術総合研究所 粕谷 亮



メカノケミカル反応による風化残留型レアアース鉱石からの
イットリウム浸出促進機構解明を目的とした EXAFS 解析

学生会員 早稲田大学 加藤達也

【共著者】

早稲田大学 所 千晴



2020 年 3 月 15 日発行

発行者 宇都宮 公昭

発行所 一般社団法人資源・素材学会

〒 107-0052 東京都港区赤坂 9-6-41

電話 03-3402-0541

FAX 03-3403-1776

© 2020 一般社団法人資源・素材学会

資源・素材 2020（仙台）

—2020 年度 資源・素材関係学協会合同秋季大会—

会 期：2020 年 9 月 8 日（火）～9 月 10 日（木）

会 場：東北大学 青葉山新キャンパス（予定）

「企画講演セッション」開催募集のお知らせ

資源・素材 2020（仙台）における「企画講演セッション」を以下期間中募集いたします。

企画講演セッション実施申込：企画講演開催責任者対象

2020 年 4 月 1 日（水）～ 4 月 15 日（水） 正午※締切厳守

上記期間に大会 WEB サイトに「企画講演セッション」実施申込フォーム URL を掲載いたしますので、フォームよりお申込ください。

「講演（企画・一般）」「ポスター発表（若手・一般）」登録期間のお知らせ

以下要領にて本大会の「講演（企画・一般）」、「ポスター発表（若手・一般）」個々の講演情報登録ならびに WEB 講演集掲載用原稿投稿を受け付けます。皆様からの多数のご応募をお待ちしております。

1) 講演（企画・一般）およびポスター発表（若手・一般）登録：講演者または共著者対象

2020 年 5 月 7 日（木） 正午 ～ 6 月 17 日（水） 正午 ※締切厳守

登録項目：タイトル（日英）・全著者情報（日英）・アブストラクト（日 or 英）・キーワード（日英）

講演者または共著者は大会 WEB サイトにて【講演登録用アカウント^(注)】作成後、講演情報を登録してください。作成したアカウント情報を用いてシステムにログインいただくことにより、講演登録期間中に限り情報を修正いただけます。但し、講演登録期間後の修正・差替は一切お受け出来ません。

（注）：各大会毎にアカウント登録が必要です。システムの仕様上、アカウント作成者氏名および所属情報は、登録した講演の「講演者」または「共著者」の一人として登録・プログラムに掲載されますので、【講演登録】は必ず「講演者」または「共著者」の方がアカウントを作成し、講演登録を行ってください。

2) WEB 講演集掲載用原稿提出

2020 年 6 月 18 日（木） 正午 ～ 8 月 19 日（水） 正午 ※締切厳守

弊会指定のフォーマット（大会 WEB サイトより入手可能）を用いて原稿を作成・PDF 化した後、講演登録システムに講演情報登録時に作成したアカウントにて講演登録システムにログインし、をご投稿ください。

提出締切後の差替・追加登録は一切お受け出来ません。

ご登録頂いた講演・発表題目、発表者・共著者、要旨は、大会会場にて配布する「プログラム・要旨集」に掲載し、講演集原稿は【大会 WEB サイト】にて公開いたします。公開日は大会初日（2020 年 9 月 8 日）です。なお、上記掲載・公開内容の著作権は「一般社団法人資源・素材学会著作権規程」に基づき、全て弊会に帰属いたします。

<留意事項>

・講演資格

講演者は原則として弊会会員であること。または、共著者に正会員が 1 名以上含まれること（学生のみでの登録は不可）。ただし、企画講演はこれに倣いません。

若手ポスター発表については、非会員（学生）も登録可能ですが、若手ポスター賞受賞候補対象にはなりません。

非会員の方はこの機会に是非ご入会ください。⇒ 弊会 WEB サイト「入会案内」より手続可能。

・講演時間

企画講演：企画毎に設定

一般講演：20 分（質疑応答を含む。なお、応募数により延長・短縮の可能性あり）

・講演・ポスター発表登録方法

「講演、ポスター発表登録」および「WEB 講演集掲載用原稿提出」は、全

て【大会 WEB サイト】の講演登録システムから受付いたします。講演予定者は【大会 WEB サイト】をご確認の上、各種登録・提出期限厳守にてお手続きくださいますよう、お願いいたします。

・その他

・大会および大会交流会の事前参加申込要綱は大会 WEB サイトおよび会報誌「季刊 資源と素材 [夏号]」に掲載いたします。

・各講演・発表者は「講演登録」とは別に「大会参加申込」が必要です。

・大会の詳細は、最新情報を随時【大会 WEB サイト】および Twitter 等にてお知らせいたします。

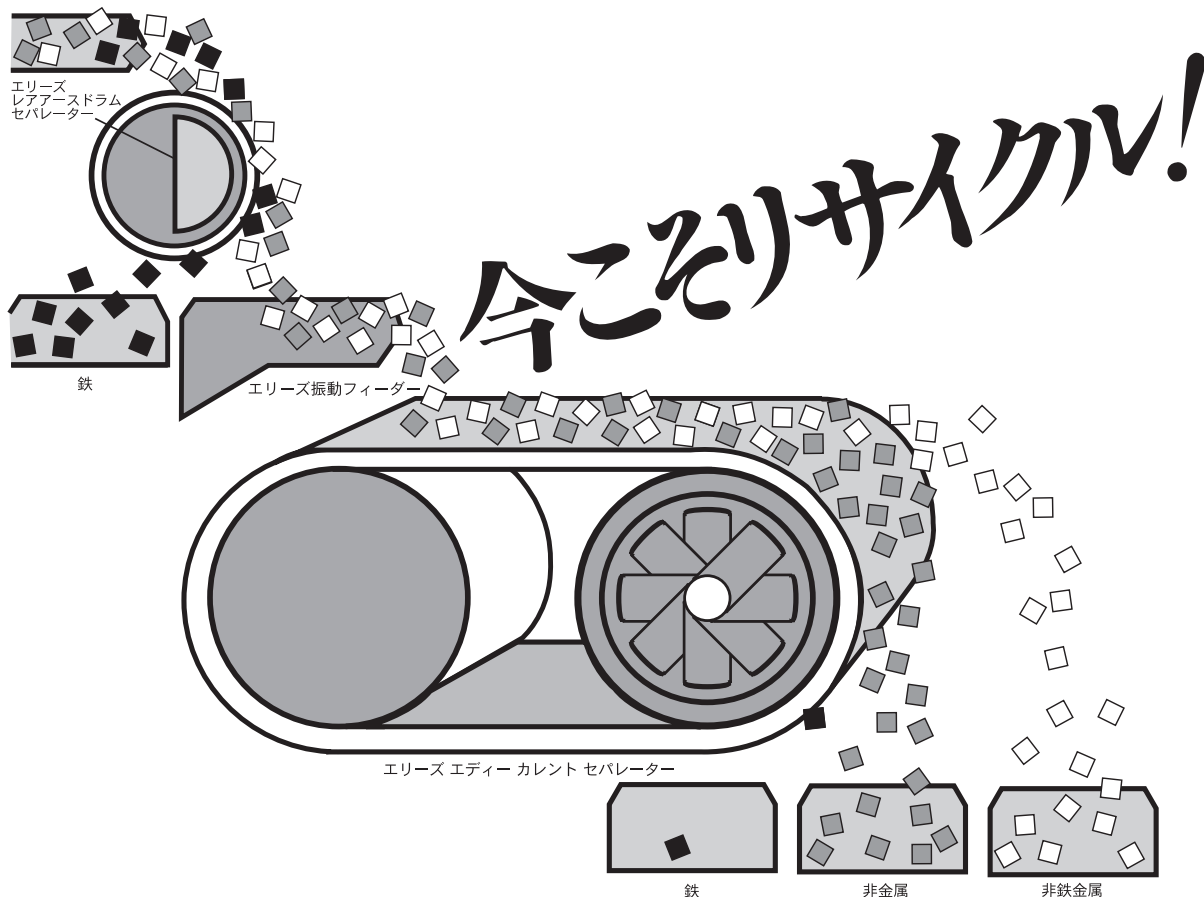
・【大会 WEB サイト】へのアクセス：資源・素材学会 WEB サイトトップページ右側にある「資源・素材 2020（仙台）」バナーをクリックしてください。

大会概要および講演申込に関する質問事項等は、資源・素材学会事務局宛お気軽にお問い合わせください。

E-mail: info@mmij.or.jp TEL: 03-3402-0541 FAX: 03-3403-1776

エリーズのECSセパレーター

高性能非鉄金属分離装置



限りある資源の有効再利用は、現代に生きる我々の使命です。エリーズは、1969年に永久磁石式、電磁石式エディークレントセパレーターの特許を取得しておりますが、ここに、更に性能をアップした第二世代とも言うべき最新鋭のエディークレントセパレーターをご紹介します。

エリーズのECSセパレーターは、強力なレア・アース磁石を使用したブリータイプの非鉄金属分離装置です。高速で回転する永久磁石ローターの交番磁界が、ベルト上のアルミや銅、鉛などの導電性金属の表面に渦電流を発生させ、この渦電流による磁界がローターの磁界と反発して金属を押し上げ、ベルトの搬送力と相俟って金属を前方へ跳ね飛ばし分離します。

主な特長と利点

- 強力なレア・アースマグネットによる高い分離性能
- 永久磁石ローターなので運転に要する電力は最少
- 大きな据え付けスペースをとらないコンパクト設計
- エリーズでは、前段処理のマグネットセパレーター、原料供給用電磁振動フィーダーもご一緒にお届け出来ます。

主な用途

- 廃車スクラップから有用非鉄金属の回収
- 不燃ゴミからアルミ缶の回収
- 電子部品廃棄物から有用非鉄金属の回収
- 石炭焼却灰から有用非鉄金属の回収
- ガラスカレットとアルミ、鉛等の分離
- 鋳物砂とアルミ、砲金等の分離
- プラスチックとアルミの分離
- 産業廃棄物から有用非鉄金属の回収
- その他



日本エリーズマグネチックス株式会社
ERIEZ MAGNETICS JAPAN CO., LTD.

本社・工場：〒279-0025 千葉県浦安市鉄鋼通り2丁目5番6号

大阪営業所：〒532-0003 大阪市淀川区宮原4丁目4番63号(新大阪千代田ビル別館9F)

名古屋営業所：〒465-0032 名古屋市中東区藤が丘156番地(IFビル6階)

☎(047)354-6381(代表) FAX(047)354-7643

☎(06)6397-2212(代表) FAX(06)6396-6877

☎(052)776-3101(代表) FAX(052)776-3103