

講座案内

製鉄所における資源循環と廃熱利用

第255・256回西山記念技術講座

▼ 2025年5月23日(金)【大阪/対面開催】

▼ 2025年6月4日(水)【東京/ハイブリッド開催】

主催(一社)日本鉄鋼協会

講座の視点

鉄鉱石資源の劣質化は、最近の中国の鉄鋼生産量増加の停滞により、数年前の予想よりは鈍化しているが継続的に進行している。SiO₂やAl₂O₃といった脈石成分だけでなく、鋼材品質に悪影響を与えるP濃度の増加にも対応していく必要がある。これらは製造コスト増につながるだけでなく、副産物であるスラグやダストの発生量増加も引き起こす。持続可能な開発目標(SDGs)を考えると、これらの有効利用技術を次世代に向けてアップグレードする必要がある。また、製鉄所では廃熱利用が非常に高効率に行われているが、さらなる利用もエネルギーの有効利用の観点から求められている。そこで、本講座では鉄鉱石資源の現状、不純物や廃熱の回収・利用技術の現状について整理し、今後の資源動向に対応するリサイクル技術について考える。

協賛 (50音順) : (公社)応用物理学会、(公社)化学工学会、(一社)環境資源工学会、(公社)計測自動制御学会、(一社)資源・素材学会、(一社)製鉄科学技術コンソーシアム、(一社)セメント協会、鐵鋼スラグ協会、(一社)電気学会、(一社)特殊鋼倶楽部、(公社)土木学会、(一社)日本機械学会、(公社)日本技術士会、(公社)日本金属学会、(一社)日本建築学会、日本鉱業協会、(公社)日本材料学会、(一社)日本塑性加工学会、日本中性子科学会、(一社)日本熱処理技術協会、(公社)日本分析化学会、(一社)表面技術協会、(公社)腐食防食学会、普通鋼電炉工業会、(国研)物質・材料研究機構、(一社)溶接学会

1. 日時・場所:

第255回(大阪) : 2025年5月23日(金) 10:00~16:40 受付時間 : 9:30~15:50

【対面開催】CIVI 研修センター新大阪東7階E705会議室

(大阪市東淀川区東中島1-19-4 LUCID SQUARE SHIN-OSAKA)

<https://www.civi-c.co.jp/access.html#higashi>

第256回(東京) : 2025年6月4日(水) 10:00~16:40 受付時間 : 9:30~15:50

【ハイブリッド開催】鉄鋼会館 会議室 (東京都中央区日本橋茅場町3-2-10 鉄鋼会館8F)

<https://www.tekko-kaikan.co.jp/publics/index/4/>

2. 内容および講演者、司会者

0) 9:50~10:00 趣旨説明

司会者:村上 太一(東北大学)

1) 10:00~10:50 鉄鉱石資源の変遷と今後の展望

日本製鉄(株) 原料事業企画部 資源調査室長 柏瀬 陽一

2) 10:50~11:40 鉱石からのリンの分離技術

日本製鉄(株) 技術開発本部 プロセス研究所 製鉄研究部 主幹研究員 石山 理

3) 13:00~13:50 鉄鋼スラグからの鉄、リン回収・利用技術とその可能性

J F E スチール(株) スチール研究所 製鋼研究部 主査研究員 中瀬 憲治

司会者:天野 裕介(神戸製鋼所)

4) 13:50~14:40 鉄鋼スラグ製品の適用拡大への取り組み

日本製鉄(株) スラグ事業・資源化推進部 スラグ営業室部長代理 赤司 有三

5) 15:00~15:50 電炉ダストからの亜鉛回収の現状とその技術

三井金属鉱業(株) 金属事業本部 技術統括部 部長 中山 恵造

6) 15:50~16:40 製鉄所のエネルギー利用と排熱回収技術

日本製鉄(株) 技術開発本部 プロセス研究所 プロセス技術部 部長 田中 剛

3. 講演内容

1) 鉄鉱石資源の変遷と今後の展望

柏瀬 陽一

鉄鉱石は、古代から現在に至るまで、文明の基盤として重要な役割を果たしてきた資源である。産業革命以降、急速な需要の拡大を見せたが、その供給状況と品位には大きな変化が見られる。特に、これまで開発の中心であった高品位鉄鉱石は減少し、低品位鉄鉱石への依存が進むなど、鉄鉱石の劣質化が鉄鋼産業にもたらす影響は大きくなっている。本講演では、利用鉄鉱石の変遷を概観し、現在の世界各地における主要な鉄床とその特徴について、成り立ちを含め説明する。また、主要鉄床における鉄山の操業状況及び開発計画を紹介するとともに、それらの状況をもとに、鉄鉱石資源の未来の展望について説明する。

2) 鉱石からのリンの分離技術

石山 理

我が国が使用する鉄鉱石の中でも近距離ソースとなる豪州の鉱床では、近い将来に鉄分の低下と脈石成分の上昇に加えて鋼材特性を劣化させるリンの上昇が予測されており、脱リン工程である製鋼での投入エネルギーやCO₂排出量の増大から、高級鋼製造の競争力低下に至ることが懸念されている。

このような背景を基に本講座では、鉄鉱石からのリンの分離に関する技術動向及び最新研究を取り上げ、資源化再生を見据えた脱リンプロセス構築への展開について紹介する。

3) 鉄鋼スラグからの鉄、リン回収・利用技術とその可能性

中瀬 憲治

予備処理脱リンないし脱炭処理後の製鋼スラグはリンを含み、その量は日本が輸入するリン鉱石に含まれるリンの量に匹敵するとされる。すなわち、枯渇が予想され、価格が高騰しているリン資源に代わり、日本の重要なリン源となるポテンシャルを秘めている。

本講演では、高温還元による製鋼スラグ中鉄およびリンの還元挙動について、熱力学検討、ラボるつぼ実験による原理確認、数十kg～数t規模のキルン模擬実験の結果を紹介する。

また、高温還元で得られる高リン溶鉄からのリン濃縮処理、還元後の鉄およびリン濃度の低下したスラグの骨材化、リン濃縮処理で得られる高リン濃度スラグのリン資源化技術の開発状況についても紹介する。

4) 鉄鋼スラグ製品の適用拡大への取り組み

赤司 有三

鉄鋼スラグは、鉱石から金属を還元・精錬する際に生成する副産物であり、セメント原料や道路用材等として有効利用されているが、近年では、環境保全や国土保全への機能性材料として注目され、開発・製品化が進み、事業への活用が広がっている。

本講演では、地球温暖化対策に寄与する製品として、高炉セメントや、自然エネルギー事業やブルーカーボンへ活用されている製品を紹介する。また、国土強靱化対策に寄与する製品として、鉄道法面補強やため池補強、港湾設備の耐震補強へ活用されている製品を紹介する。

5) 電炉ダストからの亜鉛回収の現状とその技術

中山 恵造

鉄スクラップを電炉で処理して鉄鋼製品に再生する際に発生する電炉ダストには鋼材のメッキに使用された亜鉛が揮発・濃縮しており亜鉛資源の貴重な回収経路となっている。国内では各所でWealts法やMF炉（三井式半熔鉱炉）などを使った電炉ダストからの粗酸化亜鉛の回収事業が行われている。回収された粗酸化亜鉛は国内の亜鉛製錬所で亜鉛地金に再生されて非鉄金属資源の循環利用に寄与している。

本講演では国内の亜鉛資源の流れと電炉ダストからの各種亜鉛回収方法について概観し、その中でMFプロセスの技術と役割について紹介する。

6) 製鉄所のエネルギー利用と排熱回収技術

田中 剛

2050年のカーボンニュートラルの実現に向けて鉄鋼業では革新的な技術開発が進められている。高炉一貫製鉄所では石炭を起点に高炉ガス、コークス炉ガス等の副生ガスを製鉄所内で活用し、多くの排熱回収技術を適用して全体のエネルギー効率を高めてきた。カーボンニュートラルへの取り組みで製鉄所のエネルギー構造が大きく変化するなか、今後も未利用排熱の活用、排熱回収技術の高度化が求められる。

本講演では、製鉄所のエネルギー利用を踏まえて各工程の未利用排熱に注目し、中低温域の排熱回収技術の動向やCCS技術とのマッチングについて紹介する。

4. 参加申込み

[申込方法] 本会Webサイトからの事前申込のみとします。当日参加受付は行いません。

第255回(5月23日)：会場の収容人数の関係上、定員になり次第締切とします。

第256回(6月4日)：会場での参加者は、収容人数の関係上、定員になり次第締切とします。

オンラインでの参加者は、人数制限は行いません。

[支払い方法] ①クレジットカードのオンライン決済 または、②郵便振替のいずれかの方法で、事前の入金をお願いします。
※請求書の発行は致しません。

[締め切り] 申込、入金ともに**4月25日(金)までに完了**するようお願いします。

※入金の確認後、**開催約1週間前にテキストと領収証を送付**します。

※ご入金後の返金および当日不参加の場合の返金はいたしませんので、ご了承下さい。

※オンライン受講については、開催約1週間前に、申込者にメールにてご案内致します。

5. 参加費(税込み、テキスト付)

会員 8,000円、一般 15,000円、学生会員 1,000円、学生一般 2,000円

注) 会員割引は個人の会員のみ有効です。協賛団体の個人会員、学生会員も含まれます。

※非会員でご参加いただいた方で希望される方には、下記の通り会員資格を会費なしで付与いたします。

(入会方法は、開催後、別途ご案内いたします。)

・一般(15,000円)で参加 ⇒ 2025年12月までの準会員資格

・学生一般(2,000円)で参加 ⇒ 2025年12月までの学生会員資格

★テキストは、講座終了後残部がある場合、鉄鋼協会会員価格、及び一般価格で販売いたします。テキスト購入のお申込みは、本会Webサイト(出版図書案内：<https://www.isij.or.jp/publication/books.html>)をご覧ください。

問合せ先：(一社)日本鉄鋼協会 育成グループ

TEL: 03-3669-5933 E-mail: educact@isij.or.jp