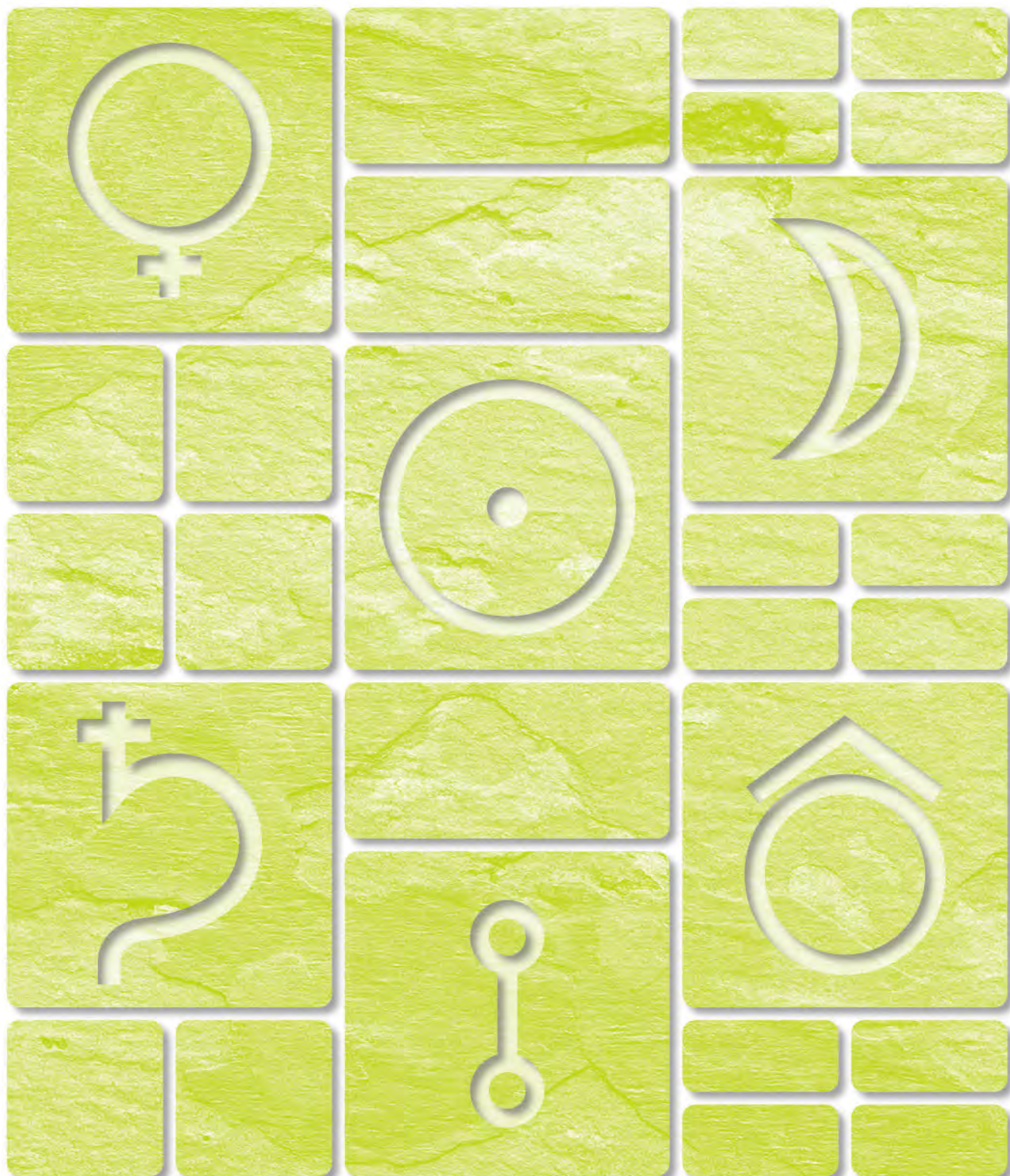


金広山

11
2025



全国表彰紹介

令和 7 年度鉱山保安推進協議会会長表彰及び全国鉱山保安表彰式
（経済産業大臣表彰）

……（1）

国際情報

2025 年国際非鉄研究会秋季総会参加報告 ……企画調査部 高橋 浩二……（3）

2025 年国際鉛亜鉛研究会秋季会議参加報告

……日本鉱業協会 鉛亜鉛需要開発センター 山本 伸之……（7）

国際銅研究会（ICSG）2025 年 10 月プレスリリース ……日本鉱業協会 企画調査部……（12）

国際鉛亜鉛研究会（ILZSG）2025 年 10 月プレスリリース ……日本鉱業協会 企画調査部……（22）

国際ニッケル研究会（INSG）2025 年 10 月プレスリリース ……日本鉱業協会 企画調査部……（36）

LME Dinner に参加して ……日本鉱業協会 会長秘書役 藤堂 敦……（42）

環境・安全担当者会議特別講演

非鉄スラグの環境安全品質に関する今日までの取り組みと今後の動向

……国立環境研究所 肴倉 宏史……（45）

リスクアセスメント実施におけるポイント

……中央労働災害防止協会 技術支援部 長江 靖……（55）

新材料部会講演

次世代エネルギーを支える水素と蓄電池技術

……弘前大学大学院理工学研究科（理工学部自然エネルギー学科併任） 阿布 里提……（63）

★日本鉱業協会の動き ……（72）

★主 な 出 来 事 ……（73）

★関 係 法 令 情 報 ……（75）

★編集部より

11 月に入り異常な暑さも和らぎましたが、今月の平均気温は平年より「高い」地域が多いとのことです。地域によっては朝晩の寒暖差が大きい時季ですので、皆様方体調管理には十分にご留意ください。

さて今月号は、10 月 7 日に開催された鉱山保安推進協議会会長表彰及び全国鉱山保安表彰式の記事を掲載しました。受賞された事業者ならびに関係者各位の鉱山保安に向けた長年の取り組みと当業界へのご尽力に対して改めて敬意を表します。

また、今月号は海外をテーマにした国際非鉄研究会と LME Dinner への参加報告を取り上げておりますので、ご参考にして頂ければ幸いです。

（図書室のご案内）

主に資源関係の図書（論文、学術書、法規、統計、定期刊行物等）を過去から継続して幅広く収集、蔵書としており、資源関係者は勿論、多くの方々に閲覧・貸出ししています。尚、閲覧・貸出しは予約制としておりますので、希望される方は事前にご連絡お願い致します。

場 所：東京都千代田区神田錦町 3 丁目 17 番 11 号（榮葉ビル 6 階）

問合せ：（一財）日本鉱業振興会 E-mail：kohan@kogyo-kyokai.gr.jp（担当：五十嵐、富田）

Tel：03-5280-2355 Fax：03-5280-7128

令和 7 年度 鉱山保安推進協議会会長表彰式 及び全国鉱山保安表彰式 (経済産業大臣表彰)

令和 7 年度の鉱山保安推進協議会会長表彰式と全国鉱山保安表彰式が、東京都千代田区大手町の KKR ホテル東京で、10 月 7 日（火）に同日举行された。

鉱山保安推進協議会会長表彰式は、鉱業労働災害防止協会（鉱災防）主催の全国鉱業安全衛生大会を、鉱山保安推進協議会が継承し、本年で第 12 回となる。

また、全国鉱山保安表彰式は、経済産業大臣による鉱山保安に関し特に成績優良な鉱山及び鉱山保安の確保に特に功労のあった保安従事者の表彰として行なわれた。

表彰式終了後に祝賀会も開催され、多くの受賞者の方々が出席された。

鉱山保安推進協議会会長表彰式では、鉱山・事業場の部は全国 2 鉱山／事業所が表彰を受け、また個人の部で全国 30 名の表彰があった。

全国鉱山保安表彰式では、保安従事者の部で全国 18 名の表彰があった。

受賞された方々のうち日本鉱業協会会員並びに関係者の方々を紹介する。

1. 鉱山保安推進協議会会長表彰・個人の部

☆霧島地熱株式会社 生産部 久保 明弘 様 (鹿児島県)

2. 全国鉱山保安表彰（経済産業大臣表彰）・保安従事者の部

非鉄金属鉱山からは、保安従事者の部で 3 名が受賞した。

☆神岡鉱業株式会社 神岡鉱山 中谷 和彦 様 (岐阜県)

樽木 俊宏 様

☆住友金属鉱山株式会社 菱刈鉱山 新原 喜美 様 (鹿児島県)



鉱山保安推進協議会会長挨拶



細川経済産業省 大臣官房審議官の祝辞



竹内 経済産業省政務官挨拶

全国鉱山保安表彰（保安従事者の部）4 名の方々



2025 年国際非鉄研究会秋季総会参加報告

日本鉱業協会 企画調査部 高橋 浩二

1. 国際非鉄研究会秋季総会概要

2025 年 10 月 6 日（月）から 10 月 10 日（金）にかけて、国際ニッケル研究会（INSG）、国際銅研究会（ICSG）、国際鉛亜鉛研究会（ILZSG）の秋季総会が、本部所在地であるポルトガル共和国リスボンにて連続的に開催された。

国際非鉄研究会秋季総会の全体スケジュールは表 1 のとおりで、従前と同様の構成や時間配分にて開催された。各研究会は個別のプレスリリースにて 2025 年の需給実績および 2026 年を主とした需給予測を公表した。これらのプレスリリースは本誌新着情報に順次掲載済。



写真1 リスボン市内デ・イングラターハ公園

表1 国際非鉄研究会 2025 年秋季総会全体スケジュール

開催地：ポルトガル共和国リスボン

開催日程：

10 月 6 日（月）

9:00-12:00 INSG 統計委員会
14:00-15:00 INSG インダストリー・アドバイザリー・パネル（産業関係者による事業状況、市場動向討議）
15:00-16:00 INSG 環境・経済委員会
16:30-17:30 INSG 常任委員会（政府関係者による人事／予算他討議）

10 月 7 日（火）

9:30-12:00 ICSG 統計委員会
14:00-15:30 ICSG 環境・経済委員会
16:00-17:00 ICSG 常任委員会（政府関係者による人事／予算他討議）

10 月 8 日（水）

8:00-13:00 各 SG による事務総長の選出
14:30-18:00 国際非鉄研究会合同講演会
19:30-21:30 国際非鉄研究会合同懇親会

10 月 9 日（木）

9:00-12:00 ILZSG 統計委員会
14:00-15:30 ILZSG 鉱山・製錬所プロジェクト委員会
16:00-18:00 ILZSG インダストリー・アドバイザリー・パネル

10 月 10 日（金）

9:00-11:00 ILZSG 経済・環境委員会
11:30-12:30 ILZSG 常任委員会（政府関係者による人事／予算他討議）

各研究会において各々、統計委員会、インダストリー・アドバイザリー・パネル（産業関係者討議）、環境・経済委員会および常任委員会が開催された。このうち常任委員会は、予決算、人事、加入脱退などの組織運営事項を討議する



写真 2 3 協会が入る事務所ビル

ため政府代表者のみが出席する会合。

2. 国際ニッケル研究会（INSG）秋季総会

10月6日（月）に朝から夕方まで開催。事務局以下3、4名のスタッフと40名前後の各国参加者が集まった。日本からの参加者は、政府代表1名に補佐役1名、非鉄製錬メーカー、商社および当方などの非政府関係者6名の合計8名が出席した。会場は研究会本部が入居するビルの1階会議室であった。

世界需給についての説明に引き続いて参加者による討議が行われ、その結果、次の予測値とすることで合意された。

世界のニッケル鉱石生産量は2025年が403.8万トン、前年比7.4%増、インドネシア、ニューカレドニアでの増産が大きい。2026年が419.3万トン、3.8%増と見込む。

新産ニッケル生産量は、2025年は381.0万トン、7.9%増、2026年は408.5万トン、7.3%増と予測した。会議においてインドネシアの出席者から従来予測よりも大きい生産見込み数量が提出され、2025年と2026年の生産予測を若干増やした数値に調整した結果である。

世界の新産ニッケル消費量は、2025年は360.1万トン、7.8%増、2026年は382.4万トン、6.2%

増と予測した。中国の2025年のニッケル消費は前年比7%以上伸び、ステンレス化は更に進むと見込んでおり、世界のステンレス鋼産業の更なる成長を予想。一方、電気自動車（EV）バッテリー向け需要については、ニッケルを使用しないリン酸鉄リチウムの拡大、PHEV（プラグインハイブリッド車）の販売増などにより、ニッケル消費量は予想を下回る伸びと見込んでいる。

新産ニッケルの需給バランスは2025年は20.9万トンの余剰、2026年は26.1万トンと余剰が拡大すると予測している。

インドネシア国家経済協議会事務局長の講演があり、同国の地金生産能力は2026年に60-80千トン拡張されるが、ほとんどが輸出される、鉱石の輸出禁止により鉱石在庫が莫大にあることから増産用の原料手当てには問題ないとのこと。又、2027年にいくつかの大きなプロジェクトが開始される計画があり、世界的なニッケル地金の余剰が増え、ニッケル価格は下落するかもしれないとのコメントがあった。又、NPI（ニッケル銑鉄）生産能力は現在250万トンあるが生産余剰の状況であり、政府の指導により20%削減されたとのこと。同国はニッケル鉱石を年間300万トン程度消費しており、更に35万トン増産の予定だが、鉱石中サプロライト品位は現在の1.8%から1.5%に低下すると見込んでいる。鉱山採掘後の原状復帰義務を保証していない企業への制裁など、政府内にタスクフォースをつくり違法採掘企業の取締りを強化しているとの報告があった。

鉱物資源を国富のための重要な戦略物資と位置付けているインドネシアは、目覚ましい経済発展を遂げており、かつて黙認されていた違法な採掘を環境への悪影響などを理由に厳しく取り締まるようになってきている。生活水準の向上が、目の利益だけではなく、世界全体の利益や環境保全に関心を寄せる意識向上に繋がったものと思う。

LMEのニッケル担当事務局長からは2022年3月のニッケル危機（ロシア・ウクライナ戦争に



写真3 国際ニッケル研究会でのプレゼンの様子



写真4 国際銅研究会でのプレゼンの様子

よりニッケルの供給不安から価格が急騰)以降はニッケル価格の変動は小さくなっており、ファンドの先物売りと先物買いのポジションはバランスしている、LME 在庫は23年7月以降増えており、加えて低二酸化炭素の特別プレミアム付きの地金取引実績は未だ全体の数%と少量に止まるなどの概況報告があった。

市場調査会社である SMR 社(オーストリア)から、ステンレス市場の現況についての講演があり、足元はボトム中のボトムであり今後は中国での需要が伸長、加えて欧州でもウクライナの復興需要が期待できるとのことであった。

3. 国際銅研究会(ICSG)秋季総会

10月7日(火)に各委員会およびパネル会合を行った。出席者は、事務局長以下のスタッフを含めて約40名。日本からは政府代表を含めて5名が参加した。研究会本部の1階会議室が会場。

銅の世界需給統計および翌年予測については世界の銅鉱石生産量は、2025年は2,331.7万トン、対前年比1.4%増、2026年は2,386.0万トン、2.3%増と予測した。2025年は5月に発生したコンゴ民主共和国カモア・カクラ鉱山での地震による浸水事故と9月に発生したインドネシアのグラスベルグ鉱山での土砂流入の事故による両鉱山の操業停止が大きく影響し、前回予測の2.3%増から1.4%増に下方修正された。又、2026年はチリ・ザンビア・ペルーでの増産、グラスベルグ鉱山の復旧などにより2.3%増とし

た。

地金生産については中国、コンゴ民主共和国、インド、インドネシア等の増産により2,832.1万トン、3.4%の増加、2026年は前年が鉱石生産の増加が小さいことの影響を受け2,857.9万トン、成長率は0.9%に低下すると見込んでいる。

地金消費については2025年は中国を中心に増加し2,814.3万トン、3.0%増、2026年は中国の伸びの鈍化が影響し2,872.9万トン、成長率は2.1%に低下する見込み。

銅地金の需給バランス予測は2025年の17.8万トンの余剰、2026年は、15.0万トンの不足を見込んでおり、4月時点の予測20.9万トンの余剰から不足に転化している。

近年関心を集めている銅リサイクルについてICSGより講演があった。リサイクル銅からの生産は鉱石からの生産に比べ、エネルギー消費を約90%削減可能で二酸化炭素排出量も最大65%削減可能との報告があった。リサイクル出の銅地金生産量については2024年は320万トンであったが2025年は480万トンに達し、全生産量の18.1%を占める見込み。又、リサイクル出銅地金の中国の世界生産シェアは2010年は47%であったが2025年には61%に増加する見込みであり、日本を含め世界で多くのリサイクル・プロジェクトが稼働中である旨言及があった。

風力発電における銅需要についての講演があり、風力発電事業は中国が世界最大であり、英国、ドイツ、日本でも活発であるとのこと。今

後も風力発電は世界的に拡大していくことが見込まれ、2040 年までに約 400 万トンの銅需要の創出が見込まれるとのこと。

銅は今後の経済・産業の発展には欠かせない重要な鉱物であり近年世界的に注目されているが、需要増大に対応した生産能力の拡大に対して、鉱石供給が厳しくなり地金生産を調整せざるを得ない事態があり得、世界の関係者間での協調の必要性を感じた。

4. 国際鉛亜鉛研究会（ILZSG）秋季総会

10 月 9 日（木）～10 日（金）午前に開催された。ILZSG は 3 研究会の中で最も早い 1959 年に設立（INSG 設立 1990 年、ICSG 設立 1992 年）され、歴史と伝統のある同研究会の総会には最も多くの関係者が出席、会議も 1 日半に亘り開催された。

詳細は日本鉱業協会 鉛亜鉛需要開発センター山本センター長による別稿にて報告する。

需給予測の検討に加えて専門家による講演が行われたが、印象に残った内容について簡単にご報告する。

国際亜鉛協会による講演では亜鉛需要の増加の可能性について言及があり、亜鉛バッテリーや自動車部品、インフラ設備部品のコーティング、風力発電などで需要の拡大が期待されているとのこと。

又、英国のリサーチ会社である CHR Metals からは気候変動対策として自動車の EV 化や太陽光発電、風力発電などへ転換が進んでいるが、これらによる鉛バッテリー需要への影響についての講演があった。世界的に自動車の EV 化は進んでいるが、EV においても鉛バッテリーは車載電



写真 5 国際鉛亜鉛研究会でのプレゼンの様子

装品の駆動用に使用されており、世界の EV 生産量の増加により鉛バッテリー使用個数も増加している。同社独自の試算によると車載用鉛バッテリー向けの鉛需要量は 1990 年の 280 万トンから今や 790 万トン超に達している、又、自然エネルギー発電の蓄電池用に鉛バッテリーの使用個数は増加しており、この分野での鉛需要量は 1980 年の 57 万トンから現在では 600 万トン超まで増加、加えてデータセンター向けのバックアップ電源としての需要も期待できるとのことであった。

他に国際鉛協会より、欧州における鉛の戦略的な活用について蓄電池、海底ケーブル、原子力発電、防衛関連などの例を挙げ説明があり、加えて欧州での様々な鉛規制の状況や米国－中国間の貿易戦争、各国における自国鉱物資源の輸出禁止・規制について触れた講演があった。

世界的に使用規制が進む鉛と、日本国内で大きな需要伸長が見込めない亜鉛だが、今後世界で拡大していくであろう SDGs の諸施策において鉛亜鉛は重要な役割を担うことを理解した。

以 上

2025 年国際鉛亜鉛研究会秋季会議参加報告

日本鉱業協会 鉛亜鉛需要開発センター 山本 伸之

1. はじめに

国際鉛亜鉛研究会 (ILZSG) は、1959 年に発足し、ポルトガル・リスボンに拠点を置き、国際的な鉛・亜鉛の市場の調査・研究、貿易、普及のための課題に取り組んでいる。

2025 年 10 月 8 日にリスボンの Altis Grand Hotel で国際銅研究会、国際ニッケル研究会との共同セミナーが「鉱業および金属のための新しく革新的な技術」と題して開催され、続く 10 月 9 日、10 日の 2 日間、第 70 回国際鉛亜鉛研究会秋季会議が同会場で開催された。例年どおり、秋季会議は LME Week の前週である 10 月第 2 週での開催となった。

本会議には 22 の国と地域から政府関係者、招待講演者、業界団体、企業関係者、事務局の総勢約 122 名の参加者があった（登録ベース）。国別では中国からの 20 名が最多で、ほかの国は大体 3～8 名程度、アジアの国ではインドからが 2 名、韓国からの参加者はなかった。日本からは、JOGMEC ロンドン、三井金属、三菱マテリアル、日本鉱業協会より計 6 名が参加した。なお、各国とも登録した参加者に用意されていると思われる座席が埋まるのは常時半分ほどで、中国の講演会場出席者はだいたい 3、4 名であった。

2. 共同セミナー「鉱業および金属のための新しく革新的な技術」(10 月 8 日)

国際銅研究会と国際ニッケル研究会の会議がそれぞれ 10 月 6 日、7 日に開催されており、国際鉛亜鉛研究会会議の間となる 10 月 8 日午後に、共同セミナーが開催された。衛星による物流モニタリング、AI 技術など最新技術の鉱業部門へ

の応用、製錬技術動向などが紹介された。各 15～20 分の全 6 講演が行われた。

3. 統計・予測委員会 (10 月 9 日)

国際鉛亜鉛研究会の市場調査・統計部門の Director である Joan Jorge 氏より 2025～2026 年の鉛・亜鉛の需給実績予測が説明された。その後、3 件の講演があった。

- ・「2025-2026 年世界鉛・亜鉛需給の詳細概観」
Detailed Overview of World Lead and Zinc Supply and Demand for 2025-2026: Presentation by Joao Jorge, ILZSG

- ・「亜鉛生産コストの地域的差異と世界的な傾向 - 動向と展望」

“Regional Variations and Global Trends in Zinc Production Costs - Trends and Outlook” : William Tankard, Principal Analyst, CRU, UK

- ・「政策の変化が米国の電池および金属市場に与える影響」

“How Changes in Policy are Impacting the US Battery and Metals Markets” : Jeff Reeves, Battery Council International (BCI), United States

- ・「中国鉛・亜鉛市場の最新動向と展望」

“Review of Latest Developments and Outlook for the Chinese Lead and Zinc Markets” : Zhang Zhiwei, Beijing Antaike Information Co., China

(1) 鉛の需給見通し (表 1)

- ・需要

表1 世界の鉛の鉱石、地金生産量と地金消費量

	鉱石生産量					地金生産量					地金消費量					需給バランス				
	2023年 実績	2024年 実績	2025年 見通し(A)	2026年 予測(B)	26-25年 (B)-(A)	2023年 実績	2024年 実績	2025年 見通し(A)	2026年 予測(B)	26-25年 (B)-(A)	2023年 実績	2024年 実績	2025年 見通し(A)	2026年 予測(B)	26-25年 (B)-(A)	2023年 実績	2024年 実績	2025年 見通し(A)	2026年 予測(B)	26-25年 (B)-(A)
ヨーロッパ	450	491	514	534	20	1,793	1,871	1,893	1,888	5	1,317	1,448	1,481	1,515	30	-140	23	2	-138	-138
アジア	108	71	69	68	-1	179	189	183	198	13	125	133	139	148	7	54	58	48	52	8
北米	273	291	296	290	-6	15	15	11	8	-7	1	1	1	1	0	0	0	1	1	1
南米	181	217	234	231	7	452	450	471	460	8	371	340	340	340	0	0	100	131	131	31
カナダ	5	3	4	4	0	191	184	194	200	4	14	15	15	15	0	177	149	181	185	4
アメリカ	270	304	290	270	-10	1,009	1,018	1,000	1,000	0	1,115	1,388	1,480	1,500	20	-500	-370	-480	-500	-20
地金産出	288	302	287	282	-5	310	309	312	344	32	482	520	550	550	0	221	217	242	242	25
中国	1,860	1,826	1,860	2,230	369	5,667	5,777	5,419	5,390	-269	5,460	5,390	5,440	5,390	-50	221	217	242	242	25
インド	288	226	232	235	3	1,038	1,100	1,182	1,250	68	845	884	850	1,000	150	63	116	230	250	12
日本	0	0	0	0	0	114	220	287	292	6	200	297	297	301	4	-180	-7	-10	-8	3
韓国	0	0	0	0	0	776	825	850	850	0	579	706	713	710	-3	197	129	137	140	3
地中アジア	38	345	377	324	-51	1,311	1,131	1,131	1,139	8	1,333	1,332	1,402	1,400	-2	60	24	180	221	201
オセアニア	472	441	412	438	26	184	200	200	200	0	9	9	9	9	0	177	192	192	192	0
世界合計: 鉛	4,557	4,537	4,567	4,669	102	13,220	13,079	13,344	13,472	128	13,111	13,017	13,253	13,370	117	109	62	91	102	11
中国比率	42.0%	42.5%	42.4%	42.5%		43.0%	40.3%	40.7%	39.9%		41.6%	41.6%	41.0%	40.0%						

出典: 国際鉛亜鉛研究会

鉛地金の世界需要は、今年 1.8%増の 1,325 万トン、2026 年には 0.9%増の 1,337 万トンに達すると予測されている。

欧州の需要は 2024 年に 2.7%減少した後、2025 年には 1.8%増加すると予想される。これは主に、チェコ共和国、ドイツ、ポーランド、英国における見かけの使用量増加が、フィンランド、イタリア、スペインでの減少を相殺する以上の効果をもたらすためである。

米国では、2024 年の鉛蓄電池輸入の大幅な増加が見かけ需要の 8.4%減に影響を与えた。しかし 2025 年には、国内の電池生産増加予測に支えられ、使用量が 6.6%回復すると見込まれている。

ブラジル、フィリピン、トルコ、ベトナムでは今年、使用量が増加すると予測される一方、インド、メキシコ、タイでは減少が見込まれる。

中国では、政府の買い替え支援政策に支えられ、上半期に自動車と電動自転車の生産が大幅に増加した。しかし、同期間の鉛蓄電池の純輸出は減少したため、2025 年の鉛需要は 0.9%の伸びが見込まれる。

2026 年には、欧州、ベトナム、米国では需要が引き続き増加すると予測される一方、中国では 1.7%減少すると見込まれている。

・供給

世界の鉛鉱石供給量は、2025 年に 0.7%増の 457 万トン、2026 年には 2.2%増の 467 万トンに達すると予測される。中国では、2025 年に 2.8%、2026 年に 2.5%の生産増加が見込まれる。

欧州の鉛鉱山生産量は、ボスニア・ヘルツェゴビナのヴァレス鉱山における増産、2024 年 9 月にロシア連邦で操業開始予定のオゼルノエ鉱山、翌月に再開予定のポリデン社アイルランド・タラ鉱山に支えられ、今年増加が見込まれる。中国とメキシコでも生産増加が予想される一方、オーストラリア、カザフスタン、米国では減少が見込まれる。

2026 年の世界供給量増加予測は、主に欧州と中国でのさらなる増加、ならびにオーストラリアと米国両国での生産回復によって牽引される見込みである。

世界の鉛地金供給量は、2025 年に 2%増の 1,334 万トン、2026 年には 1%増の 1,347 万トンに達すると予測される。

2025 年には、カナダ、ドイツ、インド、メキシコ、スウェーデン、ブラジルにおいて鉛地金の生産量が増加すると予想される。これらの国々では最近、新たな二次精錬設備が稼働を開始した。しかし、カザフスタン、英国、米国での減少により、この増加分は一部相殺される見込みである。

2026 年には、ブラジルとインドでは金属供給が引き続き増加し、カザフスタンでは回復する一方、中国と英国では減少すると予測される。

・需給バランス (表 1)

加盟国から最近入手した全ての情報を考慮した結果、当グループは 2025 年に鉛地金の世界供給量が需要を 91,000 トン上回ると予測している。2026 年には、やや大きな 102,000 トンの供給過剰が見込まれる。

表2 世界の亜鉛の鉱石、地金生産量と地金消費量

単位:千トン																				
	鉱石生産量					地金生産量					地金消費量					地金消費バランス				
	2023年 実績	2024年 実績	2025年 見通し(A)	2026年 予測(B)	26-25年 (B)-(A)	2023年 実績	2024年 実績	2025年 見通し(A)	2026年 予測(B)	26-25年 (B)-(A)	2023年 実績	2024年 実績	2025年 見通し(A)	2026年 予測(B)	26-25年 (B)-(A)	2023年 実績	2024年 実績	2025年 見通し(A)	2026年 予測(B)	26-25年 (B)-(A)
ヨーロッパ	1,005	898	1,085	1,228	144	2,124	2,115	2,207	2,338	131	2,058	1,819	1,833	1,877	44	68	197	274	381	87
アジア	443	400	577	840	63	10	10	14	12	12	0	135	139	129	134	5	-125	-125	-117	-122
ペルー	1,488	1,270	1,432	1,410	-128	340	340	340	342	340	2	88	68	62	65	3	273	273	280	275
メキシコ	584	773	778	794	16	353	350	310	308	-2	229	280	273	279	275	4	124	70	31	33
カナダ	111	78	63	62	-1	504	500	500	520	20	135	125	120	122	2	369	384	380	398	18
アメリカ	767	758	645	640	-8	220	220	220	220	0	921	848	850	855	13	-701	-678	-630	-645	-12
南米	818	824	782	807	25	231	220	187	218	21	273	276	268	280	12	-42	-50	-71	-65	6
中国	4,066	3,954	4,100	4,200	100	8,850	8,500	8,900	7,080	-1,970	6,980	6,850	6,940	6,950	10	15	-130	-130	-130	-140
インド	855	857	887	880	-7	838	857	855	850	-5	750	818	850	882	35	84	41	4	-38	-44
日本	0	0	0	0	0	485	460	429	432	3	344	318	320	334	4	141	140	90	88	2
韓国	0	0	0	0	0	862	818	784	780	-4	394	520	506	486	-20	468	292	278	294	16
地中	1,027	1,040	1,047	1,078	31	564	568	588	602	14	1,181	1,208	1,282	1,284	32	-557	-511	-74	-78	-4
オセアニア	1,084	1,105	1,127	1,163	39	467	426	449	452	3	107	81	80	86	8	380	335	358	356	7
世界合計-産出	12,229	11,858	12,508	12,801	295	13,922	13,438	13,798	14,127	329	13,584	13,584	13,713	13,856	143	338	-125	85	271	188
中国比率	33.2%	31.1%	32.8%	32.8%		63.2%	63.4%	65.0%	49.5%		51.4%	50.5%	50.6%	50.5%						
出典: 国際鉱産研究会																				

単位:千トン

出典: 国際鉱産研究会

(2) 亜鉛の需給見通し(表2)

・需要

亜鉛地金の世界需要は、2025 年に 1.1%増の 1,371 万トン、2026 年には 1%増の 1,386 万トンに増加すると予測される。

中国では、今年の使用量は 1.3%増加すると予想されるが、2026 年はわずか 0.1%の増加にとどまる見込みである。中国の自動車生産台数は 2025 年上半期に 11.4%増加したが、不動産セクターへの投資は低迷したままである。

過去 3 年間減少傾向にあった欧州の需要は、2025 年に 0.7%増加すると予測される。これは主にフランス、ドイツ、ノルウェー、ポーランドにおける見かけの使用量増加によるもので、イタリアとロシア連邦での減少によって一部相殺される見込みである。最近のデータによれば、EU 域内の建設活動と産業活動はここ数カ月でわずかに改善している。

その他の地域では、インド、日本、サウジアラビア、タイ、ベトナムで亜鉛需要が増加すると予測される一方、ブラジルと韓国では減少が見込まれる。

2026 年には、欧州、ブラジル、インド、米国で亜鉛使用量が増加すると予測される一方、韓国では減少が続くと見込まれる。

・供給

世界の亜鉛鉱山生産量は、2023 年と 2024 年にそれぞれ 2%と 2.1%減少した後、2025 年には 4.6%増加して 1,251 万トンに達すると予測されている。これは主に、中国を除く世界市場で 5%という堅調な成長が見込まれるこ

とに起因する。2026 年にはさらに 2.4%増加し、1,280 万トンに達すると予想される。

欧州の生産量は今年までに大幅に増加すると予測されており、ボスニア・ヘルツェゴビナ、アイルランド、ポルトガル、ロシア連邦、スウェーデンにおける生産増が寄与する見込みである。中国、南アフリカ、ペルーでも増加が見込まれており、主にアンタミナ鉱山の生産増とイスカイクルス鉱山の操業再開によるものである。コンゴ民主共和国では、2024 年 6 月に操業を開始したキプシ鉱山からの追加生産により、生産量が増加する見込みである。

これらの上昇分は、米国における大幅な減少によって一部相殺される見込みである。テック・リソーシズは、2025 年にレッドドッグ鉱山での生産量が減少すると予想している。

2026 年には、主にポルトガルのアルジュストレル鉱山操業再開が間近に迫っていることを受け、欧州の生産量は引き続き増加すると予想される。オーストラリア、ブラジル、コンゴ民主共和国、中国でも増加が見込まれており、中国では大規模な火焼雲鉱山がまもなく商業生産を開始する。ただし、ペルーではアンタミナ鉱山の生産量減少により減少が見込まれる。

当グループは、世界の亜鉛地金生産量が 2025 年に 2.7%増加し 1,380 万トンに達すると予測している。2026 年には、世界生産量がさらに 2.4%増加し 1,413 万トンに達すると予測している。

中国では、主に最近稼働した新規生産能力の大幅な増加により、2025 年に 6.2%の成長

が見込まれる。ノルウェーでも生産量の増加が予想されており、ボリデンは3月にオッダ製錬所で年間15万トンの増産設備を完成させた。

一方、イタリアと日本では、グレンコアのポルトヴェスメ二次製錬所と東邦亜鉛の安中工場の閉鎖により生産量の減少が見込まれる。ブラジル、カナダ、メキシコ、韓国でも、主に石浦製錬所の一時操業停止により生産量の減少が予想される。

2026年には、精鉱の供給増加により世界生産量は増加し、ブラジル、カナダ、ノルウェー、中国で生産増が見込まれる。中国では、火焼雲鉱山と垂直統合された年間50万トン規模の製錬所が商業生産を開始する予定である。ロシア連邦においても、新たなヴェルフヌイ・ウファレイ製錬所の稼働開始が生産量増加に寄与すると見込まれる。

・需給バランス（表2）

世界市場の需給バランスに関して、当グループは2025年に亜鉛地金の世界供給量が需要を上回り、その過剰分は85,000トンに達すると予測している。2026年にはさらに大きな271,000トンの過剰が見込まれる。

4. 鉱山・製錬プロジェクト委員会（10月9日）

このセッションでは、事故により休止状態にあったコンゴ民主共和国のキプシ鉱山（亜鉛、銅、コバルトを産出）が再開される経緯、インドにおける鉛、亜鉛の現状について報告があった。インドの2005年の鉛地金生産量は約20万トンで日本より少なかったが、この20年間右肩上がりであり2025年には110万トンに達する見込みとのこと。

・「キプシ鉱山の再生」

“The Rebirth of Kipushi”: Presentation by Dieudonne Tambwe, Ministry of Mines, Democratic Republic of Congo

・2025年における鉛・亜鉛鉱山及び製錬所の操

業開始・閉鎖状況ならびに進行中プロジェクトの検討

Review of Openings and Closures of Lead and Zinc Mines and Smelters During 2025 and Ongoing Projects

・「インドにおける鉛・亜鉛の現状とプロジェクトの最新動向」

“Update on the Lead and Zinc Scenario and Projects in India”: L. Pugazhenthay, Indian Lead Zinc Development Association (ILZDA)

5. 産業諮問委員会（Industry Advisory Panel）（10月9日）

このセッションでは、溶融亜鉛めっきや自動車用めっき鋼板など応用分野を中心にした講演があった。自動車分野で使用される亜鉛について、2021年から2030年の間に亜鉛消費は22%増加するとの見解が示された。

・鉛および亜鉛市場の状況に関する IAP による議論

IAP discussion on the situation in the lead and zinc markets

・「欧州の一般亜鉛めっき業界における最新動向」

“Latest Developments in the European General Galvanizing Sector”: Martin Kopf, European General Galvanizers Association (EGGA) /Managing Director Zinkpower Gruppe

・「世界的な鉛・亜鉛市場におけるリスクと変動性の管理におけるトレーダーの役割」

“A Trader’s Role in Managing Risk and Volatility in the Global Lead and Zinc Markets”, Valentin Spiess, Mercuria Energy Trading, Switzerland

・「亜鉛めっき自動車用鋼材における亜鉛の展望」

“The Outlook for Zinc in Galvanized Autosteel”: Martin van Leeuwen, International Zinc Association (IZA)

6. 経済・環境委員会（10月10日）

このセッションでは以下の講演が行われた。

IAZ が取り組んできた途上国での健康促進に亜鉛を活用するプロジェクトや亜鉛電池の動向などにつき報告された。

- ・「最近の貿易政策が金属スクラップの流れに与える影響」

“The Impact of Recent Trade Policies on the Flow of Scrap Metals” : Federico Zanotti, Bureau of International Recycling (BIR)

- ・「亜鉛市場の発展：最新の活動と可能性」

“Zinc Market Development: Latest Activities and Potential” : Andrew Green, International Zinc Association (IZA)

- ・「気候変動、アルミニウム、および新しい電池技術が鉛の将来に及ぼす潜在的な影響」

“The Potential Implications of Climate Change, Al and New Battery Technologies for the Future of Lead.” : Huw Roberts, CHR Metals, UK

- ・「鉛産業 - 規制の概要と最新情報」

“Lead Industry - Regulatory Overview and

Update” : Andy Bush, International Lead Association (ILA)

- ・「貿易政策が金属の流れに与える影響」

“The Implications of Trade Policies on the Flow of Metals” : Jianbin Meng, ILZSG

7. 所感

昨年に続き今回 2 度目の国際鉛亜鉛研究会会議への参加となった。様々な国の発表者から講演があり、相変わらず英語には苦戦した。昨年は途中体調不良で休養することもあったが、今回はなんとか全日程に参加できた。また、今年は例年に比べ全体的に参加者が少ないようだとの感想が日本からの参加者から聞かれた。私の感触として正式登録者数や講演会場での聴衆自体は昨年と大きく変わらないように見えたが、会場外では製錬会社、鉱山会社、商社、トレーダーなどが商談や意見交換を盛んに行っており、こちらは例年に比べ少し寂しい感じだったのかもしれない。



会場の ALTIS GRAND HOTEL



会場内の様子

国際銅研究会（ICSG）2025 年 10 月プレリリース

日本鉱業協会 企画調査部

2025 年の秋季国際銅研究会（ICSG）総会は、10 月 7 日（現地時間）にポルトガルリスボンにて行われ、加盟国政府代表および業界の代表者が会議に参加した。日本からは政府代表が参加した。10 月 8 日付けでプレス発表された世界の銅需給見通しは次の通りである。

1. 2025 年と 2026 年の世界の銅需給予測（別添表参照）

1) 銅鉱石生産

世界の銅鉱石生産量は、対前年比で、2025 年は 1.4%、2026 年は 2.3%、それぞれ増加と予測される。

今回の予測では、インドネシア・グラスベルグ鉱山とコンゴ民主共和国カモア鉱山における大事故による生産減少が大きく影響し、2025 年 4 月に予想された 2.3%から 1.4%に下方修正された。増加は主にモンゴルのオユトルゴイ鉱山の拡張とロシアの新規マルムイズ鉱山の生産増強によるもの。

2026 年には、多くの国で新規鉱山開発や継続的な生産能力の増強が見込まれ、特にチリ、ペルー、ザンビアでの生産増、インドネシアでの稼働率の回復などにより 2.3%の高い成長が見

込まれる。

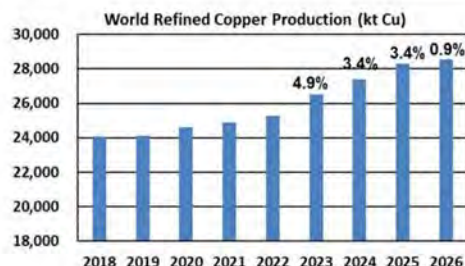
両年とも、一連の小規模な拡張といくつかの中小規模の鉱山の稼働開始による世界生産増加への寄与が見込まれ、特にコンゴ民主共和国、ブラジル、イラン、エクアドル、エリトリア、ギリシャ、アンゴラ、モロッコで増産が見込まれている。

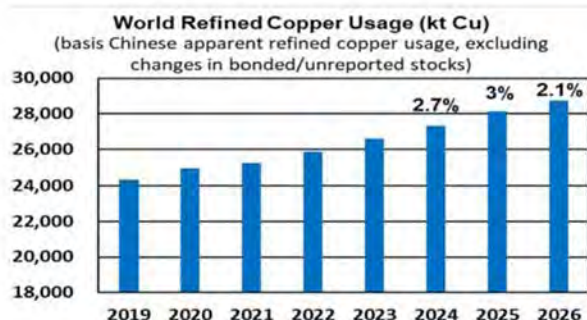
2) 銅地金生産

世界全体の銅地金生産量は、対前年比で 2025 年に約 3.4%、2026 年に 0.9%それぞれ増加すると予測される。

2025 年は主に中国での継続的な生産能力の拡大、コンゴ民主共和国、インド、インドネシアなどほかの多くの国での新たな生産能力の立ち上げ、およびザンビアでの稼働率向上により、全体として約 3.4%の増加が予想されている。一次製錬生産量（精鉱および SX-EW 由来）は 3%の増加、二次製錬生産量（スクラップ由来）は 4.5%の増加が見込まれる。

2026 年は 0.9%の緩やかな増加が見込まれている。引き続き新規生産能力および既存能力の増強が見込まれるものの、一次製錬生産量の伸びは銅精鉱の供給不足により制限され、SX-EW お





よび二次製錬の生産量（スクラップ由来）の増加を部分的に相殺するものと予想される。

SX-EW は 2.2% の生産増、二次製錬生産は 6% の増加が見込まれ、多くの国での生産能力の新設および増強の結果である。

3) 銅地金消費

世界の銅地金見掛消費量は、対前年比で 2025 年に約 3%、2026 年に約 2.1% の増加と予測される。

2025 年の中国の消費量は約 3.3% 増加し、その他の地域では約 2.5% の増加が予測されている。

2026 年の増加率は約 2.1% に低下するが、中国の増加率が約 1% に低下することが主な要因で、近年では中国の消費量は世界全体の約 58% を占める。

アジアは世界の成長の主要な牽引役であり続ける一方、EU や日本をはじめとする一部地域での銅消費量は低迷することが予想されている。

ただし、全体として、主要な銅消費分野での生産活動の改善、エネルギー転換、都市化、デジタル化（データセンター）などによる継続的な需要およびインドや他の多くの国における半導体生産能力の拡大などにより、世界の銅消費は引き続き下支えられるものと予想される。

4) 銅地金需給バランス

世界の銅地金需給予測では、2025 年には約 17 万 8,000 トンの余剰、2026 年には約 15 万トンの不足が予想されている。

ICSG は、グローバル市場のバランスは様々な需給要因により変化するものであると認識しており、予見できない要因により、実際の需給が ICSG の予測から逸脱することは起こりうる。この点において、近年、予期せぬ事態の発生により、実際の需給バランスが ICSG 予測から乖離した事例があることに留意頂きたい。

ICSG は、世界の需給バランスの算出にあたり、中国の見掛需要計算を用いており、この計算では、未報告在庫（国家備蓄局（SRB）、生産者、消費者、商人／トレーダー、保税在庫）の変動は考慮されていない。これらの在庫は、在庫増減期に大きな影響を及ぼし、世界の需給バランスを大きく変動させる可能性がある。中国の見かけ銅需要量は、報告データ（生産量＋純取引量±SHFE 在庫変動）のみに基づいている。

ICSG は 2025 年の供給過剰を約 17 万 8,000 トンと予測しており、これは今年 4 月にグループが予測した量をわずかに下回る。2026 年については、約 15 万トンの供給不足を見込んでおり、これは 4 月時点の供給過剰予測である 20 万 9,000 トンから減少している。この供給不足への転化は、銅精鉱の供給不足により、銅地金生産量が当初の予想を下回ることによるもの。

（次頁の表）

2. ICSG の次回総会日程

2026 年 4 月にポルトガル リスボンにて開催予定。

以 上

World Refined Copper Usage and Supply Forecast

Thousand metric tonnes, copper

REGIONS (^{'000 t Cu})	COPPER MINE PRODUCTION			REFINED COPPER PRODUCTION			REFINED COPPER USAGE		
	2024	2025	2026	2024	2025	2026	2024	2025	2026
Africa	4,135	4,368	4,759	2,765	3,020	3,262	194	193	186
N.America	2,245	2,321	2,458	1,611	1,645	1,736	2,204	2,277	2,341
Latin America	8,757	8,917	9,232	2,364	2,374	2,491	388	395	407
Asean-10	1,150	730	839	575	491	836	1,188	1,245	1,318
Asia ex Asean/CIS	2,668	2,830	3,039	15,500	16,385	17,139	19,416	20,043	20,417
Asia-CIS	982	984	1,064	507	488	501	107	107	107
EU	763	762	787	2,403	2,401	2,559	2,949	2,971	3,011
Europe Others	1,430	1,627	1,736	1,242	1,302	1,363	882	912	942
Oceania	871	837	850	433	452	452	0	0	0
TOTAL	22,999	23,376	24,762	27,399	28,559	30,337	27,328	28,143	28,729
World adjusted 1/ 2/	22,999	23,317	23,860	27,399	28,321	28,579	27,328	28,143	28,729
% change	2.8%	1.4%	2.3%	3.4%	3.4%	0.9%	2.7%	3.0%	2.1%
World Refined Balance (China apparant usage basis)							71	178	-150

1/ Based on a formula for the difference between the projected copper availability in concentrates and the projected use in primary electrolytic refined production.

2/ Allowance for supply disruptions based on average ICSG forecast deviations for previous 5 years.

TABLE 1. WORLD REFINED COPPER USAGE AND SUPPLY TRENDS, 2022 - 2027
THOUSAND METRIC TONNES COPPER

	2022	%	2023	%	2024	%	2025	%	2026	%	2027	%
					p/		Forecast		Forecast		Forecast	
World Mine Production (Excl. adjustments)	21,917	3.3%	22,374	2.1%	22,999	2.8%	23,376	1.6%	24,762	5.9%	26,183	5.7%
World Concentrate Production	17,605	2.3%	17,786	1.0%	18,225	2.5%	18,325	0.5%	19,419	6.0%	20,557	5.9%
World Concentrate Production (adjusted 3/)	17,605	2.3%	17,786	1.0%	18,225	2.5%	18,279	0.3%	18,712	2.4%	19,187	2.5%
World Electrowon Production	4,311	7.5%	4,588	6.4%	4,774	4.0%	5,050	5.8%	5,343	5.8%	5,626	5.3%
World Electrowon Production (adjusted 3/)	4,311	7.5%	4,588	6.4%	4,774	4.0%	5,038	5.5%	5,149	2.2%	5,251	2.0%
Total Adjustments for Mine Production 3/							-59		-902		-1,746	
World Mine Production (adjusted 3/)	21,917	3.3%	22,374	2.1%	22,999	2.8%	23,317	1.4%	23,860	2.3%	24,438	2.4%
Primary Feed for Refineries 1/	17,143		17,331		17,744		17,819		18,219		18,680	
Primary Refined Production (excl EW)	16,813		17,430		17,919		18,591		19,782		20,736	
Difference Primary Refined Prod. - Primary Feed	330		-100		-175		-772		-1,563		-2,056	
Accumulated Balance	822		722		547		-225		-1,563		-2,056	
Primary Refined Production	21,125		22,018		22,693		23,641		25,125		26,362	
Secondary Refined Production	4,153	0.1%	4,489	8.1%	4,706	4.8%	4,917	4.5%	5,212	6.0%	5,512	5.8%
World Refined Production (Excl. adjustments)	25,278	1.5%	26,508	4.9%	27,399	3.4%	28,559	4.2%	30,337	6.2%	31,874	5.1%
Adjustment for Primary Feed Shortage							-225		-1,563		-2,056	
Adjustment for Electrowon							-13		-195		-375	
Primary Refined Production (adjusted)	21,125	1.8%	22,018	4.2%	22,693	3.1%	23,404	3.1%	23,367	-0.2%	23,931	2.4%
World Refined Production (adjusted)	25,278	1.5%	26,508	4.9%	27,399	3.4%	28,321	3.4%	28,579	0.9%	29,442	3.0%
Percent Scrap in Total Refined Production	16.4%		16.9%		17.2%		17.4%		18.2%		18.7%	
World Usage 2/	25,857	2.4%	26,604	2.9%	27,328	2.7%	28,143	3.0%	28,729	2.1%	29,283	1.9%
World Refined Balance	-579		-96		71		178		-150		159	
World Refined Balance Adjusted for Chinese Bonded Stocks Change 5/	-707		-124		79							
Four Weeks of World Consumption	1,989		2,046		2,102		2,165		2,210		2,253	
Reported Stocks End of Period 4/	1,258		1,215		1,399							
Reported Stock Change	48		-43		184							

p/ preliminary data

1/ Assumes a 97.5% copper recovery rate for copper content of concentrate and 3 weeks of working stocks for adjustment of pipeline changes.

2/ Apparent consumption is used for the European Union instead of the accumulation of the individual countries' consumption

3/ For Forecast years, allowance for supply disruptions is based on average ICSG forecast deviations for preceding 5 years

4/ Refined stocks include those held in the exchanges, producers, consumers, merchants and governments

5/ Estimated Chinese bonded stock changes; averaged from multiple sources

TABLE 2. FORECAST BY REGION
Thousand metric tons copper

REGIONS (’000T Cu)	COPPER MINE PRODUCTION											
	2024	growth		2025	growth		2026	growth		2027	growth	
		(t)	(%)		(t)	(%)		(t)	(%)		(t)	(%)
Africa	4,135	471	12.8%	4,368	233	5.6%	4,759	391	9.0%	5,156	396	8.3%
N.America	2,245	-89	-3.8%	2,321	76	3.4%	2,458	137	5.9%	2,523	65	2.6%
Latin America	8,757	-105	-1.2%	8,917	160	1.8%	9,232	315	3.5%	9,512	280	3.0%
Asean-10	1,150	81	7.6%	730	-420	-36.5%	839	109	14.9%	1,062	223	26.6%
Asia ex Asean/CIS	2,668	77	3.0%	2,830	163	6.1%	3,039	208	7.4%	3,261	222	7.3%
Asia-CIS	982	1	0.1%	984	2	0.2%	1,064	80	8.1%	1,117	54	5.0%
EU + UK	763	3	0.4%	762	-1	-0.1%	787	25	3.3%	807	20	2.5%
Europe Others	1,430	184	14.8%	1,627	197	13.8%	1,736	109	6.7%	1,794	58	3.3%
Oceania	871	2	0.2%	837	-34	-3.9%	850	13	1.6%	953	103	12.1%
WORLD	22,999	625	2.8%	23,376	377	1.6%	24,762	1,386	5.9%	26,183	1,421	5.7%
WORLD (Adjusted)	22,999	625	2.8%	23,317	318	1.4%	23,860	543	2.3%	24,438	577	2.4%

REGIONS (’000T Cu)	REFINED COPPER PRODUCTION											
	2024	growth		2025	growth		2026	growth		2027	growth	
		(t)	(%)		(t)	(%)		(t)	(%)		(t)	(%)
Africa	2,765	356	14.8%	3,020	255	9.2%	3,262	242	8.0%	3,483	221	6.8%
N.America	1,611	36	2.3%	1,645	34	2.1%	1,736	91	5.5%	1,791	55	3.2%
Latin America	2,364	-150	-6.0%	2,374	10	0.4%	2,491	117	4.9%	2,619	128	5.1%
Asean-10	575	114	24.7%	491	-83	-14.5%	836	344	70.1%	1,122	286	34.2%
Asia ex Asean/CIS	15,500	593	4.0%	16,385	885	5.7%	17,139	754	4.6%	17,612	473	2.8%
Asia-CIS	507	8	1.6%	488	-19	-3.8%	501	13	2.8%	526	25	5.0%
EU + UK	2,403	-63	-2.6%	2,401	-2	-0.1%	2,559	157	6.5%	2,852	293	11.5%
Europe Others	1,242	7	0.6%	1,302	61	4.9%	1,363	61	4.7%	1,408	45	3.3%
Oceania	433	-9	-2.0%	452	19	4.4%	452	0	-0.1%	463	11	2.4%
WORLD	27,399	891	3.4%	28,559	1,159	4.2%	30,337	1,778	6.2%	31,874	1,537	5.1%
Adjustment for Primary Feed Shortage				-225			-1,563			-2,056		
Adjustment for Electrowon				-13			-195			-375		
WORLD (Adjusted)	27,399	891	3.4%	28,321	922	3.4%	28,579	258	0.9%	29,442	863	3.0%

REGIONS (’000T Cu)	REFINED COPPER USAGE											
	2024	growth		2025	growth		2026	growth		2027	growth	
		(t)	(%)		(t)	(%)		(t)	(%)		(t)	(%)
Africa	194	3	1.8%	193	0	-0.1%	186	-7	-3.7%	177	-9	-5.0%
N.America	2,204	25	1.1%	2,277	73	3.3%	2,341	64	2.8%	2,437	96	4.1%
Latin America	388	8	2.0%	395	6	1.6%	407	12	3.1%	420	14	3.3%
Asean-10 and Oceania	1,188	40	3.5%	1,245	57	4.8%	1,318	73	5.8%	1,387	70	5.3%
Asia ex Asean/CIS	19,416	673	3.6%	20,043	627	3.2%	20,417	374	1.9%	20,742	325	1.6%
Asia-CIS	107	0.0	0.0%	107	0.0	0.0%	107	0.0	0.0%	107		
EU + UK	2,949	-36	-1.2%	2,971	21	0.7%	3,011	40	1.4%	3,057	46	1.5%
Europe Others	882	11	1.3%	912	30	3.4%	942	30	3.3%	957	15	1.6%
WORLD	27,328	724	2.7%	28,143	815	3.0%	28,729	586	2.1%	29,283	555	1.9%
WORLD ex-China	11,348	200	1.8%	11,633	284	2.5%	12,029	396	3.4%	12,433	405	3.4%

TABLE 3. FORECAST BY COUNTRY

Thousand metric tons copper

Country	Year	Mine Production				Refined Production					Refined Usage		GDP 3/	Data Source 4/
		Conc	SX-EW	Total	Y/Y	SX-EW	Primary	Secondary	Total	Y/Y	Total	Y/Y		
Angola	2024												4.5%	R/C, E
	2025												2.4%	
	2026	14		14									2.1%	
	2027	17		17									2.5%	
Botswana	2024	94		94									-3.0%	R/C, E
	2025	101		101	7.1%								-0.4%	
	2026	110		110	8.9%								2.3%	
	2027	115		115	4.5%								3.1%	
Congo DR	2024	570	2,558	3,128	14.6%	2,558			2,558	17.7%	4		6.5%	S, R/C
	2025	545	2,755	3,300	5.5%	2,755			2,755	7.7%	2		4.7%	
	2026	625	2,920	3,545	7.4%	2,920			2,920	6.0%	3	42.1%	5.2%	
	2027	750	3,056	3,806	7.4%	3,056			3,056	4.7%	4	33.3%	5.4%	
Congo Rep.	2024		8	8	-16.5%	8			8	-16.5%			2.6%	R/C, E
	2025		7	7	-0.8%	7			7	-0.8%			3.3%	
	2026		8	8	0.0%	8			8	0.0%			3.2%	
	2027		8	8		8			8				3.5%	
Egypt	2024							4	4		132	-0.8%	2.4%	R/C, E
	2025							4	4		133	1.1%	4.0%	
	2026							4	4	-0.1%	125	-6.3%	4.1%	
	2027							4	4		110	-12.0%	4.8%	
Eritrea	2024	19.9		19.9	13%									R/C, E
	2025	23.2		23.2	16.7%									
	2026	25.0		25.0	7.6%									
	2027	40.0		40.0	60.0%									
Mauritania	2024	17.8		17.8	36.7%								4.6%	R/C
	2025	10.1		10.1	-43.0%								4.4%	
	2026	0.0		0.0									3.7%	
	2027												5.1%	
Morocco	2024	27.5		27.5	-13.0%								3.2%	E
	2025	31.4		31.4	14.3%								3.9%	
	2026	40.0		40.0	27.2%								3.7%	
	2027	40.0		40.0									3.6%	
Namibia	2024	3.6	5.6	9.2	1122%	5.6			5.6				3.7%	R/C, E
	2025	2	12	14	48%	12			12				3.8%	
	2026	3	15	18	32%	15			15	24.0%			3.7%	
	2027	10	15	25	39%	15			15				2.9%	
South Africa	2024	53		53	6.7%		0		0		30	0.4%	0.5%	R/C, E
	2025	51		51	-5.3%		0		0		30	0.2%	1.0%	
	2026	60		60	18.6%		10		10		31	0.6%	1.3%	
	2027	80		80	33.3%		50		50	400.0%	35	14.8%	1.6%	
Tanzania	2024	10		10									5.4%	E
	2025	13		13	28.8%								6.0%	
	2026	17		17	32.0%								6.3%	
	2027	17		17									6.5%	
Zambia	2024	644	111	755	5.4%	111	78		189	-14.5%	17	1.8%	4.0%	R/C, E
	2025	671	133	804	6.6%	133	108		241	27.4%	18	1.2%	6.2%	
	2026	750	160	910	13.1%	160	145		305	26.5%	18	1.1%	6.8%	
	2027	810	185	995	9.3%	185	165		350	14.8%	18	1.1%	6.4%	
Zimbabwe	2024	13		13	-12.0%						8	0.0%	2.0%	E
	2025	13		13	4.0%						8		6.0%	
	2026	13		13	0.0%						8	0.0%	4.6%	
	2027	13		13							8		3.6%	
AFRICA 1/	2024	1,453	2,682	4,135	12.8%	2,682	78	4	2,765	14.8%	194	1.8%	4.0%	
	2025	1,460	2,908	4,368	5.6%	2,908	108	4	3,020	9.2%	193	-0.1%	4.0%	
	2026	1,657	3,103	4,759	9.0%	3,103	155	4	3,262	8.0%	186	-3.7%	4.3%	
	2027	1,892	3,264	5,156	8.3%	3,264	215	4	3,483	6.8%	177	-5.0%	4.3%	
Canada	2024	449		449	-7.4%		289	35	324	2.9%	215	5.3%	1.6%	R/C, E
	2025	476	2	478	6.5%	2	287	35	324	0.2%	216	0.3%	1.6%	
	2026	505	3	508	6.3%	3	288	35	326	0.5%	216	0.1%	1.9%	
	2027	510	3	513	1.0%	3	288	35	326		217	0.2%	1.7%	
Mexico	2024	573	144	717	2.6%	144	217	5	366	-3.4%	415	2.5%	1.4%	S, R/C, E
	2025	573	157	730	1.8%	157	242	5	404	10.3%	422	1.7%	0.2%	
	2026	580	160	740	1.4%	160	245	5	410	1.5%	430	1.9%	1.4%	
	2027	590	165	755	2.0%	165	240	5	410		470	9.3%	2.1%	
United States *	2024	619	459	1,079	-6.2%	459	423	39	921	4.5%	1,574	0.3%	2.8%	R/C, E
	2025	644	469	1,113	3.2%	469	398	49	917	-0.5%	1,639	4.1%	1.9%	
	2026	710	500	1,210	8.7%	500	410	90	1,000	9.0%	1,695	3.4%	2.0%	
	2027	750	505	1,255	3.7%	505	410	140	1,055	5.5%	1,760	3.2%	2.0%	
NORTH AMERICA	2024	1,641	603	2,245	-3.8%	603	929	79	1,611	2.3%	2,204	1.1%		
	2025	1,693	628	2,321	3.4%	628	928	89	1,645	2.1%	2,277	3.3%		
	2026	1,795	663	2,458	5.9%	663	943	130	1,736	5.5%	2,341	2.8%		
	2027	1,850	673	2,523	2.6%	673	938	180	1,791	3.2%	2,437	4.1%		
Argentina	2024							16	16		16.0	0.0%	-1.3%	E
	2025							16	16	0.0%	16.0	0.0%	5.5%	
	2026							16	16	0.0%	16.0	0.0%	4.5%	
	2027							16	16		16.0		4.0%	

TABLE 3. FORECAST BY COUNTRY

Thousand metric tons copper

Country	Year	Mine Production				Refined Production					Refined Usage		GDP 3/	Data Source 4/
		Conc	SX-EW	Total	Y/Y	SX-EW	Primary	Secondary	Total	Y/Y	Total	Y/Y		
Bolivia	2024	2.9	2.1	4.9	27.4%	2.1			2.1	26.0%			1.3%	E
	2025	3.4	1.6	5.0	0.7%	1.6			1.6	-24.7%			1.1%	
	2026	3.5	3.0	6.5	30.6%	3.0			3.0	92.8%			0.9%	
	2027	3.5	5.0	8.5	30.8%	5.0			5.0	66.7%				
Brazil	2024	390		390	2.5%		1	10	11	40.2%	230	2.7%	3.4%	R/C, E
	2025	441		441	12.9%		5	10	15	39.6%	233	1.4%	2.3%	
	2026	460		460	4.4%		30	15	45	204.1%	243	4.1%	2.1%	
	2027	480		480	4.3%		60	25	85	88.9%	253	4.1%	2.2%	
Chile *	2024	4,283	1,223	5,506	4.9%	1,223	717		1,940	-6.5%	72	0.7%	2.6%	S
	2025	4,347	1,241	5,589	1.5%	1,241	727		1,969	1.5%	74	2.5%	2.0%	
	2026	4,477	1,279	5,756	3.0%	1,279	750		2,029	3.0%	76	2.6%	2.2%	
	2027	4,655	1,330	5,985	4.0%	1,330	779		2,109	3.9%	79	3.9%	2.3%	
Colombia	2024	6.2		6.2	3.2%			10	10		10	0%	1.7%	E
	2025	4.0		4.0	-36.1%			10	10		10	0%	2.4%	
	2026	4.0		4.0	1%			10	10	0.0%	10	0%	2.6%	
	2027	2.0		2.0	-50.0%			10	10		10		2.8%	
Dominican Rep.	2024	12.0		12.0	23.6%								5.0%	R/C, E
	2025	12.0		12.0	0.4%								4.0%	
	2026	12.0		12.0	0.0%								4.8%	
	2027	12.0		12.0									5.0%	
Ecuador	2024	107		107	-15.1%						3.2	1%	-2.0%	R/C, E
	2025	136		136	26.9%						3.2	0%	1.7%	
	2026	185		185	36.2%						3.2		2.1%	
	2027	200		200	8.1%						3.2		2.3%	
Panama	2024	0		0									2.9%	R/C, E
	2025	0		0									4.0%	
	2026	0		0									4.0%	
	2027	20		20									4.0%	
Peru	2024	2,639	92	2,731	-0.9%	92	293		385	-4.5%	56	1.8%	3.3%	R/C, E
	2025	2,635	96	2,730	0.0%	96	267		363	-5.8%	57	1.6%	2.8%	
	2026	2,710	98	2,808	2.8%	98	290		388	6.9%	58	1.1%	2.6%	
	2027	2,700	104	2,804	-0.1%	104	290		394	1.5%	58	0.9%	2.5%	
LATIN AMERICA	2024	7,440	1,317	8,757	-1.2%	1,317	1,011	36	2,364	-6.0%	388	2.0%	2.4%	
	2025	7,578	1,339	8,917	1.8%	1,339	1,000	36	2,374	0.4%	395	1.6%	2.2%	
	2026	7,852	1,380	9,232	3.5%	1,380	1,070	41	2,491	4.9%	407	3.1%	2.4%	
	2027	8,073	1,439	9,512	3.0%	1,439	1,129	51	2,619	5.1%	420	3.3%	2.7%	
Indonesia	2024	1,025	14	1,038	11.1%	14	335		349	54.3%	214	8.1%	5.0%	R/C
	2025	613	10	622	-40.1%	10	403		413	18.2%	225	5.1%	4.8%	
	2026	740	6	746	19.9%	6	800		806	95.3%	236	4.8%	4.8%	
	2027	965	2	967	29.6%	2	940		942	16.9%	250	5.9%	4.9%	
Laos	2024	36	6	42	-25.0%	6			6	-6.5%			4.3%	R/C, E
	2025	27	10	37	-12.9%	10			10				2.5%	
	2026	5	10	15	-60.7%	10			10				2.0%	
	2027	0	10	10	-34%	10			10				2.0%	
Malaysia	2024										284	11.3%	5.1%	R/C
	2025										296	4.3%	4.5%	
	2026										315	6.4%	4.0%	
	2027										335	6.3%	4.0%	
Myanmar	2024		0	0	-100%	0			0	-100.0%	3.0		-1.1%	E
	2025		0	0		0			0		3.0	0.0%	1.9%	
	2026		0	0		0			0		3.0		2.1%	
	2027		0	0		0			0		3.0		2.0%	
Philippines	2024	53		53	-14.3%		199		199	-4.2%	37.8	1.3%	5.7%	R/C, E
	2025	54		54	2.5%		49		49	-75.5%	38.2	0.9%	5.5%	
	2026	62		62	13.9%		0		0	-100.0%	38.5	0.9%	5.9%	
	2027	69		69	11.3%		150		150		39.0	1.3%	6.1%	
Thailand	2024										337	1.8%	2.5%	R/C
	2025										348	3.4%	2.0%	
	2026										355	1.9%	1.7%	
	2027										362	2.0%	1.9%	
Vietnam	2024	16		16			20		20		312	-3.4%	7.1%	E, R/C
	2025	16		16	0.0%		20		20		334	7.1%	5.2%	
	2026	16		16	0.0%		20		20	0.0%	370	10.8%	4.0%	
	2027	16		16			20		20		398	7.6%	5.2%	
ASEAN - 10	2024	1,130	20	1,150	7.6%	20	555		575	24.7%	1,188	3.5%		
	2025	710	20	730	-36.5%	20	472		491	-14.5%	1,245	4.8%		
	2026	823	16	839	14.9%	16	820		836	70.1%	1,318	5.8%		
	2027	1,050	12	1,062	26.6%	12	1,110		1,122	34.2%	1,387	5.3%		
Bahrain	2024										10	0.0%	2.8%	E
	2025										10	0.0%	2.8%	
	2026										10	0.0%	3.0%	
	2027										10		3.0%	
China	2024	1,773	65	1,838	1.1%	65	9,389	2,985	12,439	4.1%	15,980	3.4%	5.0%	S, E
	2025	1,792	70	1,862	1.3%	70	10,033	3,141	13,244	6.5%	16,510	3.3%	4.8%	
	2026	1,890	70	1,960	5.3%	70	10,300	3,300	13,670	3.2%	16,700	1.1%	4.2%	
	2027	2,000	73	2,073	5.8%	73	10,600	3,350	14,023	2.6%	16,850	0.9%	4.2%	

TABLE 3. FORECAST BY COUNTRY

ICSG/STAT65/2
7 October 2025

Thousand metric tons copper

Country	Year	Mine Production				Refined Production					Refined Usage		GDP 3/	Data Source 4/
		Conc	SX-EW	Total	Y/Y	SX-EW	Primary	Secondary	Total	Y/Y	Total	Y/Y		
India *	2024	27		27	5.5%		552	3	555	9.1%	620	6.5%	6.5%	S, R/C, E
	2025	28		28	2.8%		668	20	689	24.0%	669	7.8%	6.4%	
	2026	30		30	7.6%		800	80	880	27.8%	725	8.4%	6.4%	
	2027	40		40	33.3%		850	125	975	10.8%	800	10.3%	6.5%	
Iran *	2024	314	22	336	3.0%	22	223	67	312	-2.7%	167	4.1%	3.5%	S
	2025	340	23	363	8.2%	23	243	74	340	8.8%	167	0.2%	0.6%	
	2026	360	25	385	5.9%	25	253	77	355	4.5%	173	3.4%	1.1%	
	2027	400	28	428	11.2%	28	285	87	400	12.7%	180	4.0%	1.6%	
Israel	2024										0.3		0.9%	E
	2025										0.3		3.3%	
	2026										0.3		3.6%	
	2027										0.3		3.3%	
Japan	2024						1,203	364	1,567	4.9%	826	1.1%	0.2%	S
	2025						1,108	366	1,474	-6.0%	818	-1.0%	0.7%	
	2026						1,279	340	1,619	9.8%	828	1.2%	0.5%	
	2027						1,228	340	1,568	-3.2%	834	0.8%	0.6%	
Mongolia	2024	343	7	350	11.9%	7			7	-27.0%			4.9%	R/C
	2025	450	7	457	30.8%	7			7	0.4%			6.0%	
	2026	530	12	542	18.4%	12			12	63.4%			5.9%	
	2027	585	16	601	10.9%	16			16	34.8%			5.5%	
North Korea	2024	20		20			10	5	15		35	0.0%		E
	2025	20		20			10	5	15	0.0%	35	0.0%		
	2026	20		20	0.0%		10	5	15	0.0%	35			
	2027	20		20			10	5	15		35			
Oman	2024	1.8		1.8							40	0.0%	1.7%	R/C, E
	2025	5.7		5.7							40		2.3%	
	2026	8.0		8.0							40		3.6%	
	2027	10.0		10.0	25.0%						40		4.4%	
Pakistan	2024	24		24	40.0%						65	0.0%	2.5%	R/C, E
	2025	23		23	-3.0%						65	0.0%	2.7%	
	2026	24		24	3.7%						65	0.0%	3.6%	
	2027	24		24							65		4.1%	
Qatar	2024												2.4%	R/C
	2025												2.4%	
	2026												5.6%	
	2027												7.9%	
South Korea	2024						438	166	604	0.0%	665	1.9%	2.0%	R/C
	2025						442	175	617	2.1%	680	2.2%	0.8%	
	2026						438	150	588	-4.7%	695	2.2%	1.8%	
	2027						450	165	615	4.6%	702	1.0%	2.1%	
Saudi Arabia	2024	71		71	1.1%						197	2.2%	2.0%	R/C, E
	2025	71		71	0.4%						222	12.7%	3.6%	
	2026	70		70	-1.7%						300	35.1%	3.9%	
	2027	65		65	-7.1%						360	20.0%	3.6%	
Taiwan	2024										378	14.1%	4.3%	E, R/C
	2025										385	1.9%	2.9%	
	2026										393	2.0%	2.5%	
	2027										405	3.1%	2.4%	
United Arab Emirates	2024										432	8.0%	3.8%	R/C, E
	2025										441	2.2%	4.0%	
	2026										453	2.6%	5.0%	
	2027										460	1.5%	4.7%	
ASIA ex ASEAN/CIS	2024	2,574	94	2,668	3.0%	94	11,815	3,591	15,500	4.0%	19,416	3.6%		
	2025	2,730	100	2,830	6.1%	100	12,503	3,781	16,385	5.7%	20,043	3.2%		
	2026	2,932	107	3,039	7.4%	107	13,080	3,952	17,139	4.6%	20,417	1.9%		
	2027	3,144	117	3,261	7.3%	117	13,423	4,072	17,612	2.8%	20,742	1.6%		
Armenia	2024	79		79	4.2%								5.9%	R/C, E
	2025	75		75	-5.2%								4.5%	
	2026	77		77	2.4%								4.5%	
	2027	77		77									4.5%	
Azerbaijan	2024	0.4		0.4	-82%								4.1%	R/C, E
	2025	5.2		5.2	1276%								3.5%	
	2026	14.0		14.0	170%								2.5%	
	2027	23.0		23.0	64.3%								2.4%	
Georgia	2024	4		4	-5%								9.4%	E
	2025	5		5	8%								6.0%	
	2026	5		5	-1%								5.0%	
	2027	5		5									5.0%	
Kazakhstan	2024	734	34	768	-2.5%	34	314		348	-0.6%	58	0.0%	4.8%	R/C, E
	2025	715	32	748	-2.7%	32	295		328	-5.8%	58	0.0%	5.0%	
	2026	735	26	761	1.8%	26	315		341	4.0%	58	0.0%	4.3%	
	2027	735	21	756	-0.7%	21	315		336	-1.5%	58		3.8%	
Kyrgyzstan	2024	5.6		5.6	-9.7%									R/C, E
	2025	5.7		5.7	1.6%									
	2026	5.5		5.5	-3.3%									
	2027	5.5		5.5										

TABLE 3. FORECAST BY COUNTRY

ICSG/STAT65/2
7 October 2025

Thousand metric tons copper

Country	Year	Mine Production				Refined Production					Refined Usage		GDP 3/	Data Source 4/
		Conc	SX-EW	Total	Y/Y	SX-EW	Primary	Secondary	Total	Y/Y	Total	Y/Y		
Tajikistan	2024	1.6		1.6	#DIV/0!								8.4%	R/C, E
	2025	1.7		1.7	6.1%								6.7%	
	2026	1.7		1.7	0.1%								5.0%	
	2027	1.4		1.4	-17.6%								4.8%	
Uzbekistan	2024	122		122	20.3%		159		159	6.7%	49	0.0%	6.5%	R/C, E
	2025	144		144	17.9%		160		160	0.7%	49	0.0%	5.9%	
	2026	200		200	38.9%		160		160	0.1%	49	0.0%	5.8%	
	2027	250		250	25.0%		190		190	18.8%	49		5.7%	
ASIA-CIS	2024	947	34	982	0.1%	34	473		507	1.6%	107	0.0%		
	2025	951	32	984	0.2%	32	455		488	-3.8%	107	0.0%		
	2026	1,038	26	1,064	8.1%	26	475		501	2.8%	107	0.0%		
	2027	1,096	21	1,117	5.0%	21	505		526	5.0%	107			
Austria, Belgium * and Germany	2024						571	520	1,091	1.4%	1,237	-1.5%		R/C, E
	2025						561	552	1,113	2.1%	1,248	0.9%		
	2026						565	585	1,150	3.3%	1,265	1.4%		
	2027						575	605	1,180	2.6%	1,285	1.6%		
Bulgaria	2024	104		104	-1.4%		204	25	229		68	2.4%	2.8%	R/C, E
	2025	103		103	-0.6%		194	22	216	-5.6%	69	1.8%	2.5%	
	2026	102		102	-0.9%		220	30	250	15.7%	70	1.1%	2.7%	
	2027	101		101	-1.0%		260	50	310	24.0%	71	1.4%	2.7%	
Croatia	2024										13	0.6%	3.8%	E
	2025										13	0.1%	3.1%	
	2026										13	0.0%	2.7%	
	2027										13		2.6%	
Czech Rep.	2024										6	0.0%	1.1%	E
	2025										6	0.0%	1.6%	
	2026										6	0.0%	1.8%	
	2027										6		1.9%	
Finland	2024	26		26	31.2%		154	5	159	23.1%	18.0	0.0%	-0.1%	R/C
	2025	24		24	-9.8%		156	5	161	1.3%	19.0	5.5%	1.0%	
	2026	24		24	0.8%		162	5	167	3.7%	19.3	1.6%	1.4%	
	2027	24		24			162	5	167		19.6	1.6%	1.4%	
France *	2024										175	1.8%	1.1%	R/C
	2025										175	0.2%	0.6%	
	2026										176	0.3%	1.0%	
	2027										177	0.6%	1.2%	
Greece	2024										82	2.5%	2.3%	R/C
	2025										84	1.9%	2.0%	
	2026	20		20							84	0.9%	1.8%	
	2027	30		30	50.0%						85	0.8%	1.3%	
Hungary	2024										2	0.0%	0.5%	E
	2025										2	0.0%	1.4%	
	2026										2	0.0%	2.6%	
	2027										2		2.8%	
Italy *	2024							11	11	12%	513	1.6%	0.7%	S, R/C
	2025							11	11	0.6%	523	1.9%	0.5%	
	2026							12	12	0.4%	534	2.0%	0.8%	
	2027							12	12		543	1.8%	0.6%	
Netherlands	2024										5		1.1%	E
	2025										5	0.0%	1.2%	
	2026										5	0.0%	1.2%	
	2027										5	0.0%	1.4%	
Poland	2024	400		400	1.2%		430	159	589	-0.6%	298	-0.3%	2.9%	S, R/C, E
	2025	398		398	-0.6%		429	140	569	-3.4%	291	-2.3%	3.2%	
	2026	395		395	-0.6%		430	155	585	2.8%	295	1.5%	3.1%	
	2027	390		390	-1.3%		435	155	590	0.9%	300	1.7%	3.0%	
Portugal	2024	52		52	27.4%						1.5		1.9%	R/C, E
	2025	53		53	2.7%						1.5		2.0%	
	2026	55		55	3.1%						1.5		1.7%	
	2027	55		55							1.5		1.5%	
Romania	2024	9		9	-0.4%								0.9%	E
	2025	9		9	-0.7%								1.6%	
	2026	9		9	0.0%								2.8%	
	2027	9		9									3.2%	
Spain *	2024	103	0	103	-10.4%	0	236	88	325	-2.9%	420	1.2%	3.2%	R/C
	2025	110	0	110	6.8%	0	244	86	331	1.9%	425	1.2%	2.5%	
	2026	105	2	107	-3.0%	2	250	93	345	4.3%	427	0.5%	1.8%	
	2027	105	3	108	0.9%	3	255	125	383	11.0%	432	1.2%	1.7%	
Sweden *	2024	68		68	-7.5%		0	0	0	-100.0%	120	-2.5%	1.0%	R/C, E
	2025	65		65	-4.5%		0	0	0		123	2.2%	1.9%	
	2026	75		75	15.1%		35	15	50		127	3.2%	2.2%	
	2027	90		90	20.0%		147	63	210	320.0%	130	2.8%	1.9%	

TABLE 3. FORECAST BY COUNTRY

Thousand metric tons copper

Country	Year	Mine Production				Refined Production					Refined Usage		GDP 3/	Data Source 4/
		Conc	SX-EW	Total	Y/Y	SX-EW	Primary	Secondary	Total	Y/Y	Total	Y/Y		
United Kingdom (UK)	2024										5		1.1%	E
	2025										5	0.0%	1.2%	
	2026										5	0.0%	1.4%	
	2027										5		1.5%	
EU plus UK 2/	2024	763	0	763	0.4%	0	1,595	808	2,403	-2.6%	2,949	-1.2%	1.2%	
	2025	762	0	762	-0.1%	0	1,585	816	2,401	-0.1%	2,971	0.7%	1.3%	
	2026	785	2	787	3.3%	2	1,662	895	2,559	6.5%	3,011	1.4%	1.4%	
	2027	804	3	807	2.5%	3	1,834	1,015	2,852	11.5%	3,057	1.5%	1.6%	
Albania	2024	4.3		4.3	61.3%								4.0%	E
	2025	5.2		5.2	22%								3.8%	
	2026	5.0		5.0	-3.7%								3.5%	
	2027	5.0		5.0									3.5%	
North Macedonia	2024	6.7	0.6	7.3	-4.5%	1			1	-4.0%			2.8%	R/C
	2025	7.0	0.6	7.6	3.9%	1			1	1.8%			3.2%	
	2026	7.0	0.6	7.6	0.0%	1			1	0.0%			3.2%	
	2027	7.0	0.6	7.6	-0.4%	1			1				3.2%	
Norway	2024						18.3		18.3	-9.0%	0.3		2.1%	R/C, E
	2025						20.0		20.0	9.2%	0.3		2.1%	
	2026						20.0		20.0	0.1%	0.3		1.7%	
	2027	1		1			20.0		20.0		0.3		1.6%	
Russian Fed.	2024	997	1	998	14.9%	1	784	169	954	-3.9%	315	1.9%	4.3%	R/C, E
	2025	1,192	1	1,194	19.6%	1	832	171	1,004	5.2%	320	1.6%	0.9%	
	2026	1,275	20	1,295	8.5%	20	845	170	1,035	3.1%	325	1.6%	1.0%	
	2027	1,280	60	1,340	3.5%	60	835	170	1,065	2.9%	330	1.5%	1.1%	
Serbia	2024	293		293	22.6%		118	5	123	65.4%	25	0.0%	3.9%	R/C, E
	2025	293		293	0.1%		127	5	132	7.5%	25	0.0%	3.5%	
	2026	295		295	0.6%		155	5	160	21.4%	25	0.0%	4.2%	
	2027	310		310	5.1%		170	5	175	9.4%	25		4.5%	
Switzerland	2024										2	0.0%	1.3%	E
	2025										2	0.0%	0.9%	
	2026										2	0.0%	1.6%	
	2027										2		1.2%	
Türkiye	2024	127		127	0.0%		131	10	141	-0.5%	535	0.9%	3.2%	R/C
	2025	127		127	0.0%		131	10	141	0.0%	560	4.7%	3.0%	
	2026	133		133	4.7%		132	10	142	0.7%	585	4.5%	3.3%	
	2027	130		130	-2.3%		132	10	142		595	1.7%	3.4%	
Ukraine	2024							5	5		5	0.0%	3.5%	E
	2025							5	5		5	0.0%	2.0%	
	2026							5	5		5	0.0%	4.5%	
	2027							5	5		5		4.8%	
EUROPE OTHERS	2024	1,428	2	1,430	14.8%	2	1,051	189	1,242	0.6%	882	1.3%		
	2025	1,625	2	1,627	13.8%	2	1,109	191	1,302	4.9%	912	3.4%		
	2026	1,715	21	1,736	6.7%	21	1,152	190	1,363	4.7%	942	3.3%		
	2027	1,733	61	1,794	3.3%	61	1,157	190	1,408	3.3%	957	1.6%		
Australia	2024	744	21	765	-1.7%	21	412		433	-2.0%	0		1.0%	S, R/C
	2025	708	22	730	-4.6%	22	431		452	4.4%	0		1.8%	
	2026	718	27	745	2.1%	27	425		452	-0.1%	0		2.2%	
	2027	813	38	851	14.2%	38	425		463	2.4%	0		2.3%	
Papua New Guinea	2024	105		105	16.3%								3.7%	R/C, E
	2025	107		107	1.8%								4.6%	
	2026	105		105	-2.0%								3.5%	
	2027	102		102	-2.9%								3.1%	
OCEANIA	2024	850	21	871	0.2%	21	412		433	-2.0%	0			
	2025	815	22	837	-3.9%	22	431		452	-4.4%	0			
	2026	823	27	850	1.6%	27	425		452	-0.1%	0			
	2027	915	38	953	12.1%	38	425		463	2.4%	0			
TOTAL Countries 2/ (excluding supply disruption adjustments)	2024	18,225	4,774	22,999	2.8%	4,774	17,919	4,706	27,399	3.4%	27,328	2.7%	3.3%	
	2025	18,325	5,050	23,376	1.6%	5,050	18,591	4,917	28,559	4.2%	28,143	3.0%	3.0%	
	2026	19,419	5,343	24,762	5.9%	5,343	19,782	5,212	30,337	6.2%	28,729	2.1%	3.1%	
	2027	20,557	5,626	26,183	5.7%	5,626	20,736	5,512	31,874	5.1%	29,283	1.9%	3.2%	
ICSG Countries	2024	14,950	4,627	19,577	4.3%	4,627	16,037	4,307	24,971	3.2%	23,103	2.7%		
	2025	15,354	4,874	20,228	3.3%	4,874	16,767	4,513	26,154	4.7%	23,778	2.9%		
	2026	16,049	5,139	21,188	4.7%	5,139	17,539	4,812	27,489	5.1%	24,160	1.6%		
	2027	16,752	5,399	22,151	4.5%	5,399	18,061	5,072	28,531	3.8%	24,557	1.6%		
ICSG Share in World	2024	82.0%	96.9%	85.1%		96.9%	89.5%	91.5%	91.1%				84.5%	
	2025	83.8%	96.5%	86.5%		96.5%	90.2%	91.8%	91.6%				84.5%	
	2026	82.6%	96.2%	85.6%		96.2%	88.7%	92.3%	90.6%				84.1%	
	2027	81.5%	96.0%	84.6%		96.0%	87.1%	92.0%	89.5%				83.9%	

Bold indicates ICSG member country.

* Reported usage

1/ Individual country figures might not add up to regional totals as some small figures are not shown in the table but included in the totals.

2/ Apparent usage is used for the European Union, instead of the accumulation of the individual countries' usage. Includes United Kingdom (UK)

3/ Real GDP Growth (Annual percent change). Source: IMF World Economic Outlook - update July 2025

4/ Data Source: S: ICSG member country survey, R/C: reported data or calculated data based on Companies, Industry Associations or Government information, E: Estimates (based on press news or ICSG estimates as no company/country data made available to ICSG).

国際鉛亜鉛研究会（ILZSG）2025 年 10 月プレスリリース

日本鉱業協会 企画調査部

2025 年の秋季国際鉛亜鉛研究会（ILZSG）総会は 10 月 9 日から 10 日にかけてポルトガルリスボンにて開催された。

需給予測

1. 鉛概況 2025 年および 2026 年（表参照）

1) 鉛消費

- ・2025 年の世界の精製鉛需要は 1.8%増加して 1,325 万トンに達すると予測されている。2026 年は 0.9%増の 1,337 万トンに達する見込み。
- ・ヨーロッパの需要は2024年に2.7%減少した後、2025年には1.8%増加すると予想されている。これは主に、チェコ共和国、ドイツ、ポーランド、英国での見かけの使用量の増加によるもので、フィンランド、イタリア、スペインでの減少を相殺して余りあるものとなる。
- ・米国では、2024 年に鉛バッテリーの輸入が大幅に増加したため、見かけの需要は 8.4%減少した。しかし、2025 年には、国内バッテリー生産の増加が見込まれることから、使用量は 6.6%回復すると予想されている。
- ・今年はブラジル、フィリピン、トルコ、ベトナムでも使用量が増加すると予測されているが、インド、メキシコ、タイでは減少すると予測されている。
- ・中国では、政府の下取り政策に支えられ、今年上半期に自動車と電動自転車の生産が大幅に増加した。しかし、鉛蓄電池の純輸出量は同時期に減少したため、2025 年には鉛需要の増加は 0.9%と予想されている。
- ・2026 年には、ヨーロッパ、ベトナム、米国で需要が引き続き増加すると予測される一方、

中国では 1.7%減少する見込み。

2) 鉛供給

- ・世界の鉛鉱山供給量は、2025 年は 0.7%増の 457 万トン、2026 年には 2.2%増の 467 万トンに達すると予測されている。中国の生産量は 2025 年に 2.8%、2026 年に 2.5%増加すると予想されている。
- ・欧州の鉛鉱山の生産量は、ボスニア・ヘルツェゴビナのヴァレス鉱山の生産量増加、2024 年 9 月のロシア連邦のオゼルノエ鉱山の操業開始、そしてその翌月のアイルランドのボリデン社タラ鉱山の操業再開が本年の増加に寄与している。中国とメキシコでも生産量増加が予想されているが、オーストラリア、カザフスタン、米国では減少が予想されている。
- ・2026 年の世界供給の増加予測は、主に欧州と中国が寄与し、加えてオーストラリアと米国両国における生産の回復が要因。
- ・世界の精製鉛の供給量は、2025 年には 2%増の 1,334 万トン、2026 年には 1%増の 1,347 万トンになると予想されている。
- ・2025 年には、カナダ、ドイツ、インド、メキシコ、スウェーデンとブラジルでの増加が見込まれる。ブラジルでは最近新たな二次製錬が稼働を開始した。しかし、これらの増加は、カザフスタン、英国、米国での削減によって部分的に相殺されることになる。
- ・2026 年には、ブラジルとインドで地金供給が引き続き増加し、カザフスタンでは回復するが、中国とイギリスでは減少する。

3) 世界の鉛地金需給

- ・ILZSG は、加盟国から最近受け取ったすべての情報を考慮した結果、2025 年には世界の鉛地金の供給が需要を 91,000 トン上回ると予想している。2026 年には若干余剰が増え、102,000 トンの余剰を見込んでいる。

2. 亜鉛概況 2025 年および 2026 年

1) 亜鉛消費

- ・亜鉛地金の世界需要は 2025 年に 1.1%増加して 1,371 万トンに達し、2026 年には 1%増加し 1,386 万トンに達すると予想される。
- ・中国では、今年の使用量は 1.3%増加するものの、2026 年にはわずか 0.1%しか増加しないと予想されている。中国の自動車生産は 2025 年上半期に 11.4%増加したが、不動産部門への投資は低迷したままとなっている。
- ・過去 3 年間減少していた欧州の需要は、2025 年には 0.7%増加すると予測されている。これは主に、フランス、ドイツ、ノルウェー、ポーランドにおける見かけの需要量の増加によるもので、イタリアとロシア連邦における減少によって部分的に相殺される見込み。最近のデータによると、EU における建設分野と産業分野の活動はここ数ヶ月でわずかに改善している。
- ・その他の地域では、インド、日本、サウジアラビア、タイ、ベトナムで亜鉛の需要が増加する一方、ブラジルと韓国では減少すると予測されている。
- ・2026 年の亜鉛の使用量は欧州、ブラジル、インド、米国で増加、韓国では引き続き減少と予想されている。

2) 亜鉛供給

- ・世界の亜鉛鉱山生産量は、2023 年と 2024 年にそれぞれ 2%と 2.1%減少した後、2025 年は 4.6%増加し 1,251 万トンに達すると予測されている。これは中国を除く地域での 5%の力強い増加が寄与するもの。2026 年には、さらに

2.4%増加して 1,280 万トンに達すると予想されている。

- ・欧州の生産量は、ボスニア・ヘルツェゴビナ、アイルランド、ポルトガル、ロシア連邦、スウェーデンの生産量増加の恩恵を受け、今年までに大幅に増加すると予測されている。中国、南アフリカ、ペルーでも増産が見込まれ、ペルーでは主にアンタミナ鉱山の生産量増とイスカイクルス鉱山の操業再開が生産増に寄与することが見込まれている。コンゴ民主共和国では、2024 年 6 月に稼働開始したキプシ鉱山で増産となる見込み。
- ・これらの増加は、米国での大幅な減少によって部分的に相殺される見込みであり、テック・リソースは、2025 年にレッドドッグ事業の生産量が減少すると予想している。
- ・2026 年には、主にポルトガルのアルジュストレル製錬所の再開が間近に迫っていることから、欧州の生産量は引き続き増加すると予想される。また、オーストラリア、ブラジル、コンゴ民主共和国、そして大規模なファオシヤオユン鉱山がまもなく商業生産を開始する予定である中国での増産が見込まれている。しかし、ペルーではアンタミナ鉱山の減産により、生産量の減少が予想されている。
- ・ILZSG は、世界の亜鉛地金生産量が 2.7%増加して 1,380 万トンになると予想している。2026 年には、世界の生産量はさらに 2.4%増加して 1,413 万トンに達すると予測している。
- ・中国では、主に最近の大規模な新設備稼働の結果として、2025 年には 6.2%の成長が見込まれている。ノルウェーでも生産量の増加が見込まれており、ボリデンは 3 月にオッダ製錬所の年間生産量 15 万トンの拡張を完了した。
- ・一方、イタリアと日本では、それぞれグレンコア社のポルトヴェスメ二次製錬所と東邦亜鉛の安中工場の閉鎖により、生産量が減少すると予想されている。またブラジル、カナダ、メキシコ、韓国も減産が予想されている。韓国は石浦製錬所の操業が一時停止した影響で

ある。

- ・ 2026 年は、世界の生産量は亜鉛鉱石の供給増加の恩恵を受けると予想され、ブラジル、カナダ、ノルウェー、中国での増産が見込まれる。中国ではファオシャオユン鉱山と垂直統合された年間 50 万トンの生産能力を持つ製錬所が商業生産を開始する見込み。ロシア連邦においても、新規のヴェルフニー・ウファレイ製錬所が近々稼働開始予定であり、生産量の増加に影響すると予想される。

3) 世界の亜鉛地金バランス

- ・ 世界市場のバランスに関しては、ILZSG は 2025 年には亜鉛地金の供給過剰が 85,000 トンと予測した。2026 年には、さらに大きな 271,000 トンの供給過剰が見込まれている。

このプレスリリースに関する詳しい情報は、ILZSG のウェブサイト (www.ilzsg.org) をご覧いただくか、事務局にお問い合わせ下さい。

TABLE A LEAD: MINE PRODUCTION							CONFIDENTIAL Thousand tonnes
	2024 YEAR Final Estimates	Actual	2025 FIRST HALF Actual	YEAR Previous Forecasts	Final Estimates	2026 FIRST HALF Forecasts	YEAR
EUROPE	439	491	247	471	514	276	534
Bosnia & Herzegovina	11	11	9	27	20	12	23
Bulgaria *	19	18	9	17	17	9	18
Finland	1	1	0	1	1	0	1
Greece	12	13	5	14	12	5	11
Ireland *	1	1	4	11	9	6	13
Montenegro	4	3	1	3	3	1	3
North Macedonia	40	43	19	42	39	19	38
Poland *	31	32	15	31	31	16	31
Portugal *	6	6	4	8	10	10	20
Russian Fed. (e)	218	260	135	215	270	148	275
Serbia (e)	10	11	5	11	11	5	10
Spain	7	8	3	9	7	3	7
Sweden *	79	84	38	82	84	42	84
AFRICA	87	71	34	80	69	34	68
Congo R	2	1	1	1	1	1	1
Morocco (e)	30	26	13	28	26	12	24
Namibia *	7	6	2	5	6	4	9
Nigeria	18	11	5	18	10	5	10
South Africa	30	27	13	28	26	12	24
AMERICA	1,021	1,037	485	1,053	1,033	514	1,038
Argentina	32	34	16	34	33	16	32
Bolivia	102	113	52	115	105	50	100
Brazil (e)	18	17	5	18	12	7	14
Canada	1	3	2	4	4	2	4
Chile	1	0	0	1	1	1	1
Cuba	30	30	15	30	30	15	30
Honduras	10	8	3	8	6	3	6
Mexico *	285	237	117	281	284	140	291
Peru (e)	270	291	152	292	298	145	290
U.S.A. *	272	304	123	270	260	135	270
ASIA	2,490	2,497	1,212	2,540	2,539	1,233	2,591
China *	1,970	1,926	930	1,980	1,980	950	2,030
India (e)	228	226	121	228	232	118	235
Indonesia	7	5	3	8	5	3	5
Iran	60	70	35	67	75	39	78
Kazakhstan	50	64	21	57	45	23	45
Korea DPR	22	22	10	20	20	10	20
Mongolia	8	9	5	8	9	5	9
Myanmar	12	28	11	25	22	10	20
Pakistan	8	8	5	8	9	5	10
Tajikistan	20	45	24	38	48	23	45
Türkiye *	68	66	34	66	68	34	68
Uzbekistan	22	12	5	20	10	5	10
Vietnam	15	16	8	15	16	8	16
OCEANIA	504	441	201	474	412	219	438
Australia *	504	441	201	474	412	219	438
WORLD TOTAL	4,541	4,537	2,179	4,618	4,567	2,276	4,669

TABLE B		CONFIDENTIAL					
LEAD: METAL PRODUCTION		Thousand tonnes					
	2024 YEAR Final Estimates	Actual	2025 FIRST HALF Actual	YEAR Previous Forecasts	Final Estimates	2026 FIRST HALF Forecasts	YEAR
EUROPE	1,802	1,871	945	1,823	1,883	951	1,888
Albania	3	3	2	3	3	2	3
Austria	27	27	14	27	27	14	27
Belgium (e)	112	128	64	115	128	65	130
Bulgaria *	108	143	75	119	148	76	147
Croatia	6	8	4	8	8	4	8
Czech Republic	42	42	21	42	42	21	42
Estonia	13	13	7	13	13	7	13
France (e)	66	66	33	66	66	33	66
Germany (e)	320	300	155	295	310	158	315
Greece	38	38	20	40	40	21	42
Hungary	17	17	9	17	17	9	17
Ireland *	15	15	7	15	13	8	15
Italy *	87	89	47	83	87	47	88
Netherlands	36	36	18	36	36	18	36
Poland *	145	151	76	154	147	74	147
Portugal (e)	10	14	7	14	14	7	14
Romania	20	13	7	22	13	7	13
Russian Fed.(e)	155	160	75	155	160	80	160
Serbia (e)	16	16	8	16	16	8	16
Slovak Republic	9	9	5	9	9	5	9
Slovenia	12	12	6	12	12	6	12
Spain	192	217	109	218	218	108	218
Sweden *	66	66	39	68	78	40	80
Ukraine	10	12	4	8	8	4	8
United Kingdom	277	276	133	268	270	129	262
AFRICA	180	189	94	196	185	102	198
Algeria	9	9	5	9	9	5	9
Egypt	27	27	14	27	27	14	27
Kenya	1	1	1	1	1	1	1
Morocco (e)	8	8	4	8	8	4	8
Nigeria	32	38	15	40	30	15	30
South Africa	60	60	30	60	60	30	60
Tunisia	3	3	2	6	3	2	3
Zambia	5	5	3	5	5	3	5
Other Africa	35	38	20	40	42	28	55
AMERICA	2,126	2,146	1,096	2,172	2,193	1,116	2,232
Argentina	85	85	43	85	85	43	85
Bolivia	4	4	2	4	4	2	4
Brazil (e)	286	286	145	290	300	163	325
Canada	154	164	102	170	196	100	200
Chile	14	16	8	16	16	8	16
Colombia	42	42	21	42	42	21	42
Costa Rica	10	10	5	10	10	5	10
Cuba	6	6	3	6	6	3	6
Dominican Republic	7	7	3	7	7	3	7
Guatemala	12	0	0	12	0	0	0
Honduras	1	1	0	1	1	0	1
Mexico (e)	434	450	236	450	471	240	480
Peru (e)	15	11	5	14	9	5	10
U.S.A. *	1,010	1,018	500	1,020	1,000	500	1,000
Venezuela	20	20	10	20	20	10	20
Other America	26	26	13	25	26	13	26

出典：国際鉛亜鉛研究会2025年10月総会資料

Data source: International Lead and Zinc Study Group, October 2025

TABLE B (Continued) LEAD: METAL PRODUCTION						CONFIDENTIAL Thousand tonnes	
	2024 YEAR Final Estimates	Actual	2025 FIRST HALF Actual	YEAR Previous Forecasts	Final Estimates	2026 FIRST HALF Forecasts	YEAR
ASIA	8,889	8,673	4,389	8,878	8,883	4,449	8,954
China *	5,495	5,277	2,670	5,410	5,430	2,630	5,380
India (e)	1,100	1,100	595	1,166	1,185	660	1,250
Indonesia	58	58	29	58	58	29	58
Iran	126	126	63	126	126	63	126
Israel	22	7	0	10	0	0	0
Japan *	297	290	137	292	287	143	295
Kazakhstan	132	128	48	125	89	60	110
Korea DPR	3	3	2	3	3	2	3
Korea, Rep. *	815	835	420	830	850	420	850
Lebanon	25	27	13	26	28	15	29
Malaysia	115	125	63	125	125	65	130
Myanmar	14	12	6	12	12	6	12
Oman	10	12	5	10	12	6	12
Pakistan	60	60	30	60	60	30	60
Philippines	45	45	23	45	45	23	45
Saudi Arabia	78	80	40	78	80	40	80
Sri Lanka	5	5	3	5	5	3	5
Taiwan, China	94	90	45	94	90	45	90
Thailand	105	105	53	105	105	53	105
Türkiye *	115	115	58	115	115	60	120
United Arab Emirates	34	32	16	42	36	20	44
Uzbekistan	20	20	10	20	20	10	20
Vietnam	75	75	37	75	75	38	75
Other Asia	46	46	23	46	47	28	55
OCEANIA	200	200	100	200	200	100	200
Australia *	200	200	100	200	200	100	200
WORLD TOTAL	13,197	13,079	6,624	13,269	13,344	6,718	13,472

TABLE C		CONFIDENTIAL					
LEAD: METAL USAGE		Thousand tonnes					
	2024 YEAR Final Estimates	Actual	2025 FIRST HALF Actual	YEAR Previous Forecasts	Final Estimates	2026 FIRST HALF Forecasts	YEAR
EUROPE	1,878	1,848	956	1,856	1,881	958	1,916
Albania	1	1	1	1	1	1	1
Austria	21	18	9	19	18	9	18
Belgium (e)	27	28	13	26	27	14	27
Bosnia	2	2	1	2	1	1	2
Bulgaria *	35	59	31	44	60	32	63
Croatia	1	1	1	1	1	1	1
Czech Republic	110	108	57	110	110	55	112
Estonia	2	2	1	2	2	1	2
Finland (e)	22	21	9	22	18	10	19
France (e)	50	52	27	50	55	29	57
Germany (e)	360	313	177	316	340	173	350
Greece	88	83	43	87	86	44	88
Hungary	25	24	12	25	24	12	24
Ireland *	4	5	2	5	4	3	5
Italy *	183	194	94	187	192	95	193
Netherlands (e)	27	27	14	28	28	14	28
North Macedonia	6	7	3	7	7	4	7
Norway (e)	0	0	0	0	0	0	0
Poland (e)	160	152	78	157	157	80	160
Portugal (e)	20	19	9	20	19	10	20
Romania	25	18	7	27	15	8	16
Russian Fed. (e)	160	158	79	153	155	78	155
Serbia (e)	4	4	2	4	4	2	4
Slovak Republic	9	5	1	5	3	2	3
Slovenia	32	42	23	43	45	23	46
Spain	266	283	137	290	277	140	283
Sweden (e)	4	4	2	4	4	2	4
Switzerland	2	1	1	1	1	1	1
Ukraine	8	9	4	8	8	4	8
United Kingdom	220	204	116	208	215	108	215
Other C.I.S.	4	4	2	4	4	2	4
AFRICA	132	133	70	143	139	75	146
Algeria	10	12	7	10	13	7	14
Egypt	28	28	14	28	28	14	28
Kenya	2	1	1	2	2	1	2
Morocco (e)	8	8	4	8	8	4	8
Nigeria	7	7	4	8	8	5	9
South Africa	50	50	24	51	50	26	51
Tunisia	8	9	6	15	12	8	15
Zambia	4	5	3	5	5	3	5
Other Africa	15	13	7	16	13	7	14
AMERICA	2,340	2,328	1,215	2,396	2,423	1,236	2,474
Argentina	85	84	41	85	82	43	85
Bolivia	4	4	2	4	4	2	4
Brazil (e)	356	355	184	365	365	190	386
Canada	14	15	8	15	15	8	15
Chile	3	5	3	5	6	3	6
Colombia	61	55	28	57	56	29	57
Costa Rica	1	2	1	2	2	1	2
Cuba	6	6	3	6	6	3	6
Dominican Republic	7	7	4	7	7	4	7
Guatemala	12	0	0	12	0	0	0
Mexico (e)	331	348	173	327	340	173	345
Peru (e)	8	7	4	9	8	4	8
U.S.A. *	1,400	1,388	737	1,450	1,480	750	1,500
Venezuela	19	19	10	19	19	10	19
Other America	33	33	17	33	33	16	34

出典：国際鉛亜鉛研究会2025年10月総会資料

Data source: International Lead and Zinc Study Group, October 2025

不許複製

TABLE C (Continued) LEAD: METAL USAGE							CONFIDENTIAL Thousand tonnes
	2024 YEAR Final Estimates	Actual	2025 FIRST HALF Actual	YEAR Previous Forecasts	Final Estimates	2026 FIRST HALF Forecasts	YEAR
ASIA	8,776	8,700	4,336	8,784	8,802	4,401	8,826
China *	5,510	5,390	2,635	5,440	5,440	2,680	5,350
India (e)	1,002	984	469	1,030	950	480	1,000
Indonesia	55	53	27	55	56	29	58
Iran	105	98	49	100	96	49	98
Israel	3	2	1	3	3	2	3
Japan *	300	297	147	301	297	150	301
Kazakhstan	43	34	17	42	34	18	35
Korea D.P.R.	3	3	2	3	3	2	3
Korea, Rep. of *	630	706	354	640	713	350	710
Malaysia	120	100	52	105	103	52	105
Oman	13	13	7	14	14	8	15
Pakistan	62	63	32	64	60	31	62
Philippines	83	84	54	88	96	51	102
Saudi Arabia	28	31	20	30	38	21	41
Singapore	12	12	6	12	12	6	12
Sri Lanka	2	2	1	3	2	1	2
Taiwan, China	100	102	59	105	110	56	112
Thailand	137	144	69	148	140	71	142
Türkiye (e)	230	222	123	227	232	125	238
United Arab Emirates	44	44	25	55	50	28	56
Uzbekistan	21	20	11	21	20	10	20
Vietnam	225	249	152	250	285	155	310
Other Asia	42	41	21	42	42	23	45
Other C.I.S.	6	6	3	6	6	3	6
OCEANIA	8	8	4	8	8	4	8
Australia (e)	8	8	4	8	8	4	8
WORLD TOTAL	13,134	13,017	6,581	13,187	13,253	6,674	13,370

出典：国際鉛亜鉛研究会2025年10月総会資料

Data source: International Lead and Zinc Study Group, October 2025

TABLE D ZINC: MINE PRODUCTION							CONFIDENTIAL Thousand tonnes
	2024 YEAR Final Estimates	Actual	2025 FIRST HALF Actual	YEAR Previous Forecasts	Final Estimates	2026 FIRST HALF Forecasts	YEAR
EUROPE	890	896	512	1,043	1,085	590	1,229
Bosnia & Herzegovina	12	11	9	36	25	15	30
Bulgaria *	14	14	7	13	14	7	14
Finland (e)	58	54	29	57	54	27	54
Greece	13	14	6	14	12	7	13
Ireland *	8	6	42	98	89	48	98
Montenegro	8	7	3	7	6	3	6
North Macedonia	24	25	11	24	23	11	22
Poland *	4	6	3	6	6	3	6
Portugal *	110	116	54	120	122	95	190
Romania	2	4	2	4	3	2	3
Russian Fed. (e)	320	312	180	340	390	200	450
Serbia (e)	11	10	7	10	11	5	10
Spain	80	85	43	84	87	44	88
Sweden *	226	232	116	230	243	123	245
AFRICA	489	400	268	545	577	314	640
Congo DR	132	60	93	200	218	128	255
Congo R	12	15	8	12	15	8	15
Eritrea	114	121	40	105	85	45	90
Morocco (e)	32	30	14	32	28	14	28
Namibia *	38	34	15	32	31	15	39
Nigeria	16	7	4	16	8	4	8
South Africa	145	133	94	148	192	100	205
AMERICA	3,628	3,704	1,869	3,595	3,703	1,802	3,613
Argentina	8	6	3	8	5	3	5
Bolivia	498	518	251	520	504	255	510
Brazil (e)	187	183	72	180	165	93	185
Canada	70	78	32	68	63	27	62
Chile	20	32	13	20	26	13	26
Cuba	50	50	24	48	48	24	48
Dominican Republic	10	15	8	15	15	8	15
Honduras	28	20	10	16	19	9	18
Mexico *	762	773	389	765	778	395	794
Peru (e)	1,265	1,270	715	1,310	1,435	655	1,310
U.S.A. *	730	759	352	645	645	320	640
ASIA	5,879	5,851	2,932	6,045	6,014	2,980	6,156
Armenia	6	5	3	6	6	3	6
China *	4,000	3,954	1,970	4,150	4,100	2,000	4,200
India (e)	875	857	454	872	867	440	880
Indonesia	12	2	1	10	2	2	4
Iran	240	230	128	250	255	135	270
Kazakhstan	344	364	160	370	355	180	360
Korea D.P.R.	26	26	12	22	24	12	24
Mongolia	52	61	31	40	62	31	62
Myanmar	8	6	3	5	5	3	5
Pakistan	43	41	23	40	43	22	43
Saudi Arabia	26	38	22	36	43	23	45
Tajikistan	40	48	22	30	44	23	45
Türkiye *	168	174	81	180	164	84	168
Uzbekistan	23	21	11	20	22	11	22
Vietnam	16	24	11	14	22	11	22
OCEANIA	1,177	1,105	557	1,205	1,127	582	1,163
Australia *	1,177	1,105	557	1,205	1,127	582	1,163
WORLD TOTAL	12,063	11,956	6,138	12,433	12,506	6,268	12,801

出典：国際鉛亜鉛研究会2025年10月総会資料

Data source: International Lead and Zinc Study Group, October 2025

TABLE E ZINC: METAL PRODUCTION						CONFIDENTIAL Thousand tonnes	
	2024 YEAR Final Estimates	Actual	2025 FIRST HALF Actual	YEAR Previous Forecasts	Final Estimates	2026 FIRST HALF Forecasts	YEAR
EUROPE	2,126	2,116	1,083	2,154	2,207	1,163	2,338
Belgium (e)	240	260	120	235	250	123	245
Bulgaria *	70	70	35	72	72	35	73
Finland (e)	298	302	142	295	288	140	280
France (e)	155	150	59	147	125	60	120
Germany (e)	70	55	50	55	100	48	95
Italy *	132	127	44	87	87	45	89
Netherlands	135	155	109	155	218	105	210
Norway *	170	151	93	271	190	168	329
Poland *	156	158	75	157	157	76	157
Russian Fed. (e)	180	173	96	170	200	105	225
Spain	520	515	260	510	520	258	515
AFRICA	8	14	6	16	12	6	12
Namibia *	0	0	0	0	0	0	0
Congo R	8	14	6	16	12	6	12
AMERICA	1,625	1,646	771	1,613	1,569	803	1,606
Brazil *	230	226	88	222	197	109	218
Canada	478	509	262	495	500	260	520
Mexico *	363	350	142	336	310	154	308
Peru (e)	334	341	169	340	342	170	340
U.S.A. *	220	220	110	220	220	110	220
ASIA	9,409	9,237	4,632	9,501	9,561	4,722	9,719
China *	6,580	6,500	3,340	6,870	6,900	3,400	7,050
India (e)	844	857	429	865	855	425	850
Indonesia	0	0	0	0	0	0	0
Iran	200	190	88	195	176	90	180
Japan *	482	466	207	438	426	208	432
Kazakhstan	278	288	132	295	278	143	285
Korea D.P.R.	12	12	6	12	12	6	12
Korea, Rep. of *	887	818	370	698	784	385	780
Türkiye (e)	38	30	15	35	30	15	30
Uzbekistan	75	67	40	80	90	45	90
Vietnam	13	9	5	13	10	5	10
OCEANIA	497	426	225	450	449	224	452
Australia *	497	426	225	450	449	224	452
WORLD TOTAL	13,665	13,439	6,717	13,734	13,798	6,918	14,127

TABLE F ZINC: METAL USAGE						CONFIDENTIAL Thousand tonnes	
	2024 YEAR Final Estimates	Actual	2025 FIRST HALF Actual	YEAR Previous Forecasts	Final Estimates	2026 FIRST HALF Forecasts	YEAR
EUROPE	2,036	1,919	991	1,929	1,933	1,005	1,977
Austria	44	46	25	46	48	25	50
Belgium (e)	370	312	160	330	320	163	325
Bosnia	2	3	1	3	3	2	3
Bulgaria *	5	15	7	6	15	8	16
Croatia	3	3	2	3	3	2	3
Czech Republic	20	22	10	21	19	10	20
Denmark	4	5	2	5	5	3	5
Estonia	1	1	1	1	1	1	1
Finland (e)	50	49	23	50	46	24	48
France (e)	146	146	76	148	150	77	154
Germany (e)	306	262	144	264	268	138	276
Greece	10	9	3	10	6	4	7
Hungary	6	5	3	5	6	4	7
Ireland *	3	4	2	4	4	2	4
Italy *	238	229	119	230	216	121	219
Luxembourg	2	2	1	2	2	1	2
Netherlands (e)	110	103	52	103	105	54	108
North Macedonia	4	3	1	3	2	1	2
Norway (e)	46	44	32	46	58	29	58
Poland (e)	106	106	58	106	115	60	119
Portugal (e)	20	19	9	21	18	10	19
Romania	12	12	6	13	12	7	13
Russian Fed. (e)	220	190	90	184	182	90	180
Serbia (e)	8	8	4	8	8	4	8
Slovak Republic	38	35	17	34	35	18	36
Slovenia	3	2	1	2	2	1	2
Spain	162	186	95	184	190	97	194
Sweden (e)	7	8	4	8	8	4	8
Switzerland	9	9	4	9	7	4	8
Ukraine	8	9	4	8	9	5	10
United Kingdom	64	63	30	63	60	31	62
Other CIS	9	9	5	9	10	5	10
AFRICA	140	139	64	149	129	69	134
Algeria	10	10	5	10	11	6	12
Egypt	28	31	12	33	24	13	25
Kenya	6	5	4	5	7	4	7
Morocco (e)	13	14	7	14	13	7	14
Nigeria	8	4	3	6	5	3	5
South Africa	54	58	25	60	53	28	55
Tunisia	7	5	3	7	6	3	6
Other Africa	14	12	5	14	10	5	10
AMERICA	1,629	1,597	780	1,610	1,573	807	1,610
Argentina	26	24	14	24	27	14	28
Brazil (e)	220	220	97	233	205	109	218
Canada	128	124	60	115	120	61	122
Chile	6	6	3	6	6	3	6
Colombia	12	11	7	12	14	8	15
Mexico *	247	280	137	270	273	138	275
Peru (e)	74	68	27	73	62	33	65
U.S.A. *	900	848	427	861	850	433	865
Other America	16	16	8	16	16	8	16

不許複製

TABLE F ZINC: METAL USAGE (Continued)						CONFIDENTIAL Thousand tonnes	
	2024 YEAR Final Estimates	Actual	2025 FIRST HALF Actual	YEAR Previous Forecasts	Final Estimates	2026 FIRST HALF Forecasts	YEAR
ASIA	9,932	9,818	4,776	9,868	9,988	4,834	10,049
Bangladesh	32	25	14	27	30	16	31
China *	7,030	6,850	3,270	6,910	6,940	3,290	6,950
Hong Kong, China	6	5	3	6	6	3	6
India (e)	820	816	430	888	850	443	885
Indonesia	104	102	52	110	104	54	107
Iran	58	56	31	64	59	30	60
Israel	4	5	2	5	4	2	4
Japan *	346	318	159	334	330	166	334
Kazakhstan	35	45	21	42	43	23	45
Korea D.P.R.	2	2	1	2	2	1	2
Korea, Rep. of *	463	526	237	359	506	234	486
Malaysia	53	52	29	58	48	26	52
Pakistan	12	12	7	13	14	8	15
Philippines	4	4	2	5	3	2	4
Saudi Arabia	66	72	49	76	96	47	94
Singapore	18	20	10	18	20	11	21
Taiwan, China	158	156	77	162	154	78	156
Thailand	118	124	65	130	133	68	135
Türkiye (e)	308	312	147	325	304	155	310
United Arab Emirates	86	86	42	90	82	42	84
Uzbekistan	13	18	10	14	20	11	21
Vietnam	172	193	105	205	215	110	220
Other Asia	23	18	12	24	24	13	26
Other CIS	1	1	1	1	1	1	1
OCEANIA	92	91	43	85	90	43	86
Australia *	86	86	40	80	84	40	80
New Zealand	6	5	3	5	6	3	6
WORLD TOTAL	13,829	13,564	6,654	13,641	13,713	6,758	13,856

出典：国際鉛亜鉛研究会2025年10月総会資料

Data source: International Lead and Zinc Study Group, October 2025

TABLE G LEAD: WORLD PRODUCTION AND USAGE 2021-2025: SUMMARY									
CONFIDENTIAL Thousand tonnes									
	2021	2022	2023	2024	2025 First Half	FORECASTS 2025 YEAR		2026 First Half	YEAR
						Previous Forecast	Final Estimates	Preliminary Forecasts	
WORLD TOTAL									
Mine Production	4542	4454	4468	4537	2179	4618	4567	2274	4669
Europe	467	470	479	491	247	471	514	276	534
Africa	83	102	92	71	34	80	69	34	68
United States	294	272	270	304	123	270	260	135	270
Other America	705	695	655	733	362	783	773	379	768
China	1964	1946	1960	1926	930	1980	1980	950	2030
Other Asia	544	531	543	571	282	560	559	281	561
Oceania	485	438	469	441	201	474	412	219	438
Refined Metal Production:									
Primary	4326	4210	4365	4319	2199				
Secondary	8732	8621	8902	8760	4425				
Total	13058	12831	13267	13079	6624	13269	13344	6708	13472
Europe	2049	1798	1807	1871	945	1823	1883	948	1888
Africa	165	177	181	189	94	196	185	99	198
United States	975	960	1009	1018	500	1020	1000	500	1000
Other America	1155	1149	1158	1128	596	1152	1193	615	1232
China	5448	5471	5687	5277	2670	5410	5430	2630	5380
Other Asia	3099	3145	3239	3396	1719	3468	3453	1816	3574
Oceania	167	131	186	200	100	200	200	100	200
Refined Metal Usage	13008	12995	13106	13017	6581	13187	13253	6661	13370
Europe	1866	1847	1900	1848	956	1856	1881	953	1916
Africa	129	125	125	133	70	143	139	73	146
United States	1567	1586	1515	1388	737	1450	1480	750	1500
Other America	968	917	942	940	478	946	943	483	974
China	5309	5351	5460	5390	2635	5440	5440	2680	5350
Other Asia	3161	3160	3155	3310	1701	3344	3362	1718	3476
Oceania	8	9	9	8	4	8	8	4	8
Statistical Balance	50	-164	161	62	43	82	91	47	102
Reported Metal Stocks (at the end of Period):									
LME	54	25	134	242	270				
Prod+Cons+Merchant	257	264	258	255	254				
SHFE	86	35	53	52	52				
Total	398	324	445	549	576				

TABLE H ZINC: WORLD PRODUCTION AND USAGE 2021-2025: SUMMARY							CONFIDENTIAL Thousand tonnes		
	2021	2022	2023	2024	2025 First Half	FORECASTS 2025 YEAR		2026 First Half Preliminary Forecasts	YEAR
						Previous Forecast	Final Estimates		
WORLD TOTAL									
Mine Production	12797	12463	12208	11956	6138	12433	12506	6263	12801
Europe	1079	1067	1007	896	512	1043	1085	589	1229
Africa	531	483	430	400	268	545	577	313	640
Peru	1532	1370	1468	1270	715	1310	1435	655	1310
Other America	2450	2468	2276	2434	1154	2285	2268	1146	2303
China	4136	4041	4060	3954	1970	4150	4100	2000	4200
Other Asia	1750	1797	1866	1897	962	1895	1914	978	1956
Oceania	1319	1237	1101	1105	557	1205	1127	582	1163
Refined Metal Production:									
Primary	12121	11673	12067	11583	5799				
Secondary	1812	1722	1808	1856	918				
Total	13933	13395	13875	13439	6717	13734	13798	6917	14127
Europe	2497	2200	2124	2116	1083	2154	2207	1162	2338
Africa	9	12	13	14	6	16	12	6	12
Canada	643	485	504	509	262	495	500	260	520
Other America	1165	1150	1160	1137	509	1118	1069	543	1086
China	6408	6358	6850	6500	3340	6870	6900	3400	7050
Other Asia	2778	2812	2793	2737	1292	2631	2661	1322	2669
Oceania	433	378	431	426	225	450	449	224	452
Refined Metal Usage	14052	13436	13594	13564	6654	13641	13713	6746	13856
Europe	2362	2250	2046	1919	991	1929	1933	1000	1977
Africa	136	143	135	139	64	149	129	67	134
United States	920	950	921	848	427	861	850	433	865
Other America	724	713	723	749	353	749	723	373	745
China	6854	6515	6980	6850	3270	6910	6940	3290	6950
Other Asia	2913	2740	2681	2968	1506	2958	3048	1540	3099
Oceania	143	125	108	91	43	85	90	43	86
Statistical Balance	-119	-41	281	-125	63	93	85	171	271
Reported Metal Stocks (at the end of Period):									
LME	199	30	223	234	115				
Prod+Cons+Merchant	477	529	504	440	457				
SHFE	58	20	21	30	44				
CNFSRA	74	74	74	74	74				
Total	809	653	822	779	690				

国際ニッケル研究会（INSG）2025 年 10 月プレスリリース

日本鉱業協会 企画調査部

2025 年の秋季国際ニッケル研究会（INSG）総会は、10 月 6 日にポルトガル共和国のリスボンで開催され、加盟国の政府や業界、国際機関などの関係者が参加した。10 月 7 日付けで発表されたプレスリリースは次のとおりである。

1 2025 年及び2026 年の世界のニッケル市場（表参照）

2025 年初頭の世界の経済成長は、米国の AI 関連投資、中国の財政刺激策、関税引き上げ前の貿易前倒しにより予想を上回る強さを見せたが、2026 年には減速が見込まれる。今後、関税は貿易、投資、労働市場、物価に影響を与える可能性がある。一方で、金融政策は緩和傾向にあり、多くの G20 諸国でインフレ率は低下する見込みである。

世界最大のニッケル生産国であるインドネシアでは、採掘許可証（RKAB）の発行延期や林業開発許可の未取得による土地差し押さえ、採掘後の原状復帰義務や保証の欠如を理由とした企業制裁など、鉱業セクターへの規制を強化している。しかしながら、ニッケル鉱石の供給に対する影響は一時的または限定的であり、2025 年及び2026 年も各種ニッケル製品の生産量は増加することが見込まれる。

ステンレス鋼産業については2025 年及び2026 年も引き続き成長すると見込んでいる。一方、電気自動車（EV）バッテリー向け需要については、ニッケルを使用しないリン酸鉄リチウムのシェア拡大やPHEV（プラグインハイブリッド車）の需要増加などにより、消費量は予想を下回る伸びとなっている。

中国では、NPI の生産量は減少するものの、ニッケル地金の生産量は増加することが見込まれる。硫酸ニッケルの生産量は、2025 年はバッテリー需要の落ち込みにより減少するが、2026 年には回復する見込みである。

その他の地域では、採算割れにより多くの鉱山・製錬所が休止や減産しているか、または将来的に休止・減産を検討する事態に追い込まれている。

世界の新産ニッケル生産量は、2023 年は 336.5 万トン、2024 年は 353.1 万トンで、2025 年は 381.0 万トン、2026 年は 408.5 万トンに増加すると予測した。ただし、予定外の操業中止等の事態は含まれていない。

世界の新産ニッケル消費量は、2023 年は 319.0 万トン、2024 年は 341.9 万トンで、2025 年は 360.1 万トン、2026 年は 382.4 万トンに増加すると予測した。

したがって、2023 年は 17.6 万トン、2024 年は 11.2 万トン生産が消費を上回り、2025 年も 20.9 万トン、2026 年も 26.1 万トン生産が消費を上回る見込みである。

2 統計委員会

統計委員会では、一連の発表と議論を通じて様々な知見を得た。

インドネシア国家経済評議会の事務局長であるセプティアン・ハリオ・セト氏は、「インドネシアのニッケル市場の概況」についてプレゼンテーションを行った。

3 産業関係者討議（IAP）

世界のニッケル生産、消費、リサイクル業界の代表者で構成される産業関係者討議（IAP）においても、貴重な情報が提供された。

ロンドン金属取引所（LME、英）の営業担当部長であるアルベルト・ゾド氏は、「LME のニッケル取引に関する最新動向」について講演を行った。

スチール&メタルズ・マーケット・リサーチ（SMR、オーストリア／ドイツ）の取締役であるマルクス・モール氏は、「世界のステンレス鋼市場の最新動向－地政学リスクの高まり－」について講演を行った。

上海メタルズ・マーケット（SMM、中国）の産業市場調査担当部長であるシャーリー・ワン氏は、「進化するニッケルの世界－最新動向、リスク、今後の道筋－」と題して、中国及びインドネシアのニッケル需給動向についてプレゼンテーションを行った。

4 環境経済委員会

環境経済委員会では、ニッケルの持続可能な生産をテーマとして議論が行われた。

ブラジル鉱業監督庁の鉱物資源専門官兼経済研究調整官であるアントニオ・アモリム氏は、「ブラジルのニッケル資源の可能性」について説明を行った。

ウィズダムツリーの欧州コモディティ・マクロ経済研究部長ニテッシュ・シャー氏は、「コモディティに連動する ETF 及び欧州経済」について説明を行った。

5 合同セミナー

国際ニッケル研究会、国際鉛亜鉛研究会、国際銅研究会の合同セミナー「鉱業と金属における新たな革新的技術」を 2025 年 10 月 8 日に開催した。

6 INSG の次回総会日程

2026 年 4 月 20 日に開催予定。

講演者のプレゼンテーション内容は、INSG のウェブサイトに掲載する。詳細については、事務局まで問い合わせいただくか、ウェブサイト www.insg.org にアクセスしてください。

以上

Strictly confidential, copy protected

INSG NICKEL PRODUCTION, USAGE AND MARKET BALANCE FOR 2022-2025

NICKEL MINE PRODUCTION

in 1000t

COUNTRY	2023 Actual	2024 Actual	Variation 2024/2023	2025 Forecast	Variation 2025/2024	2026 Forecast	Variation 2026/2025
AFRICA	126.7	118.4	-6.6%	118.8	0.3%	133.8	12.6%
Ivory Coast	34.4	21.5	-37.5%	24.0	11.6%	26.0	8.3%
Madagascar	38.9	30.1	-22.6%	30.0	-0.3%	40.0	33.3%
Morocco	0.2	0.2	0.0%	0.2	0.0%	0.2	0.0%
South Africa	29.8	31.6	6.0%	32.0	1.3%	32.0	0.0%
Zambia	7.9	22.4	183.5%	20.0	-10.7%	23.0	15.0%
Zimbabwe	15.5	12.6	-18.7%	12.6	0.0%	12.6	0.0%
AMERICA	330.2	307.2	-7.0%	332.5	8.2%	342.2	2.9%
Brazil	72.4	68.6	-5.2%	78.0	13.7%	92.0	17.9%
Canada	122.3	136.0	11.2%	142.0	4.4%	143.0	0.7%
Colombia	43.0	44.8	4.2%	38.0	-15.2%	37.0	-2.6%
Cuba	40.7	41.6	2.2%	47.5	14.2%	44.7	-5.9%
Dominican Rep.	20.5	0.0	-100.0%	0.0	n.a.	0.0	n.a.
Guatemala	14.9	8.7	-41.6%	17.5	101.1%	18.0	2.9%
United States of America	16.4	7.5	-54.3%	9.5	26.7%	7.5	-21.1%
ASIA	2559.0	2828.8	10.5%	3166.3	11.9%	3463.1	9.4%
China P.R.	112.8	110.2	-2.3%	113.0	2.5%	113.0	0.0%
Indonesia	2020.0	2345.0	16.1%	2700.0	15.1%	3000.0	11.1%
Myanmar	20.0	7.0	-65.0%	0.0	-100.0%	0.0	n.a.
Philippines	386.0	354.0	-8.3%	349.0	-1.4%	347.0	-0.6%
Türkiye	18.4	9.5	-48.4%	1.2	-87.4%	0.0	-100.0%
Vietnam	1.8	3.1	72.2%	3.1	0.0%	3.1	0.0%
EUROPE	254.5	249.0	-2.2%	244.0	-2.0%	244.0	0.0%
Albania	0.0	0.0	n.a.	0.0	n.a.	0.0	n.a.
Finland	42.4	43.8	3.3%	43.8	0.0%	43.8	0.0%
Greece	0.0	0.0	n.a.	0.0	n.a.	0.0	n.a.
Russian Federation	210.0	205.0	-2.4%	200.0	-2.4%	200.0	0.0%
Serbia (Kosovo)	1.9	0.0	-100.0%	0.0	n.a.	0.0	n.a.
Norway	0.2	0.2	0.0%	0.2	0.0%	0.2	0.0%
OCEANIA	423.4	255.5	-39.7%	231.5	-9.4%	231.0	-0.2%
Australia	149.3	99.1	-33.6%	50.0	-49.5%	45.0	-10.0%
New Caledonia (France)	239.3	115.5	-51.7%	135.0	16.9%	138.0	2.2%
Papua New Guinea	33.6	28.7	-14.6%	32.5	13.2%	33.0	1.5%
Solomon Islands	1.2	12.2	916.7%	14.0	14.8%	15.0	7.1%
WORLD TOTAL	3693.8	3758.9	1.8%	4093.1	8.9%	4414.1	7.8%

INSG Meetings - October 2025

出典：国際ニッケル研究会2025年10月総会資料

Data source: International Nickel Study Group, October 2025

Strictly confidential, copy protected

INSG NICKEL PRODUCTION, USAGE AND MARKET BALANCE FOR 2022-2025

PRIMARY NICKEL PRODUCTION

in 1000t

COUNTRY	2023 Actual	2024 Actual	Variation 2024/2023	2025 Forecast	Variation 2025/2024	2026 Forecast	Variation 2026/2025
AFRICA	76.1	72.4	-4.9%	69.2	-4.4%	76.2	10.1%
Madagascar	36.0	27.9	-22.5%	28.0	0.4%	35.0	25.0%
Morocco	0.2	0.2	0.0%	0.2	0.0%	0.2	0.0%
South Africa	39.9	44.3	11.0%	41.0	-7.4%	41.0	0.0%
AMERICA	240.2	217.1	-9.6%	241.5	11.2%	256.3	6.1%
Brazil	57.0	53.4	-6.3%	63.0	18.0%	75.0	19.0%
Canada	113.0	110.5	-2.2%	130.0	17.6%	135.0	3.8%
Colombia	38.7	40.8	5.4%	34.5	-15.4%	33.0	-4.3%
Cuba	13.7	12.4	-9.5%	14.0	12.9%	13.3	-5.0%
Dominican Republic	17.8	0.0	-100.0%	0.0	n.a.	0.0	n.a.
Guatemala	0.0	0.0	n.a.	0.0	n.a.	0.0	n.a.
ASIA	2597.6	2844.4	9.5%	3113.1	9.4%	3364.8	8.1%
China P.R.	970.0	1030.0	6.2%	1050.0	1.9%	1100.0	4.8%
India	2.3	2.6	13.0%	2.6	0.0%	2.6	0.0%
Indonesia	1410.0	1610.0	14.2%	1900.0	18.0%	2100.0	10.5%
Japan (*)	146.6	146.7	0.1%	112.0	-23.7%	111.7	-0.3%
Korea Rep.	46.5	47.0	1.1%	48.5	3.2%	50.5	4.1%
Myanmar	22.2	8.1	-63.5%	0.0	-100.0%	0.0	n.a.
EUROPE	322.5	320.1	-0.7%	316.7	-1.1%	318.4	0.5%
EU 27	64.9	63.5	-2.2%	62.1	-2.2%	61.3	-1.3%
Austria	0.8	0.8	0.0%	0.8	0.0%	0.8	0.0%
Cyprus	1.0	1.0	0.0%	0.0	-100.0%	0.0	n.a.
Finland	56.0	54.0	-3.6%	59.5	10.2%	60.5	1.7%
France	7.1	7.7	8.5%	1.8	-76.6%	0.0	-100.0%
Greece	0.0	0.0	n.a.	0.0	n.a.	0.0	n.a.
North Macedonia	3.9	0.0	-100.0%	0.0	n.a.	0.0	n.a.
Norway	95.0	98.4	3.6%	100.0	1.6%	100.0	0.0%
Russian Federation	126.0	124.0	-1.6%	123.0	-0.8%	123.0	0.0%
Serbia (Kosovo)	1.3	0.0	-100.0%	0.0	n.a.	0.0	n.a.
Ukraine	0.0	0.0	n.a.	0.0	n.a.	0.0	n.a.
United Kingdom	31.4	34.2	8.9%	31.6	-7.6%	34.1	7.9%
OCEANIA	164.2	113.8	-30.7%	69.0	-39.4%	69.0	0.0%
Australia	92.3	76.3	-17.3%	34.0	-55.4%	34.0	0.0%
New Caledonia (France)	71.9	37.5	-47.8%	35.0	-6.7%	35.0	0.0%
Adjustment (*)	-35.6	-37.2		--		--	
WORLD TOTAL	3365.0	3530.6	4.9%	3809.5	7.9%	4084.7	7.2%

(*) Adjustment applied in 2023 and 2024, and not applied in 2025 and 2026.

INSG Meetings - October 2025

出典：国際ニッケル研究会2025年10月総会資料

Data source: International Nickel Study Group, October 2025

Strictly confidential, copy protected

INSG NICKEL PRODUCTION, USAGE AND MARKET BALANCE FOR 2022-2025

PRIMARY NICKEL USAGE

in 1000t

COUNTRY	2023 Actual	2024 Actual	Variation 2024/2023	2025 Forecast	Variation 2025/2024	2026 Forecast	Variation 2026/2025
AFRICA	8.2	10.4	26.8%	9.9	-4.8%	12.5	26.3%
South Africa	5.6	7.6	35.7%	6.0	-21.1%	6.5	8.3%
Morocco	0.0	0.0	n.a.	1.0	n.a.	3.0	200.0%
Other	2.6	2.8	7.7%	2.9	3.6%	3.0	3.4%
AMERICA	142.0	145.0	2.1%	151.7	4.6%	153.0	0.9%
Brazil	14.4	15.8	9.7%	16.0	1.3%	16.0	0.0%
Canada	7.0	7.2	2.9%	7.4	2.8%	7.5	1.4%
Mexico	3.0	3.2	6.7%	3.3	3.1%	3.4	3.0%
United States of America	115.0	116.0	0.9%	122.0	5.2%	123.0	0.8%
Other	2.6	2.8	7.7%	3.0	7.1%	3.1	3.3%
ASIA	2753.8	2980.7	8.2%	3157.9	5.9%	3371.6	6.8%
China P.R. *)	2035.0	2200.0	8.1%	2350.0	6.8%	2500.0	6.4%
Hong Kong	5.0	5.2	4.0%	5.3	1.9%	5.4	1.9%
India	76.0	80.0	5.3%	85.5	6.9%	88.0	2.9%
Indonesia	340.0	396.0	16.5%	415.0	4.8%	475.0	14.5%
Japan	150.4	146.3	-2.7%	145.7	-0.4%	145.1	-0.4%
Korea Rep.	89.1	91.2	2.4%	97.0	6.4%	99.0	2.1%
Taiwan, China	31.3	34.2	9.3%	31.0	-9.4%	30.0	-3.2%
Thailand	3.6	3.7	2.8%	3.8	2.7%	3.9	2.6%
Türkiye	3.0	3.1	3.3%	3.1	0.0%	3.2	3.2%
Other Asia & Middle East	20.4	21.0	2.9%	21.5	2.4%	22.0	2.3%
EUROPE	283.0	279.8	-1.1%	278.5	-0.5%	283.6	1.8%
EU 27	233.8	236.6	1.2%	238.9	1.0%	242.5	1.5%
Austria	9.5	9.7	2.1%	10.0	3.1%	10.0	0.0%
Belgium/Luxembourg	29.4	33.2	12.9%	33.0	-0.6%	33.0	0.0%
Bulgaria	0.2	0.2	0.0%	0.2	0.0%	0.2	0.0%
Czechia	3.6	3.9	8.3%	4.0	2.6%	4.0	0.0%
Finland	16.5	17.0	3.0%	16.5	-2.9%	17.0	3.0%
France	23.6	23.8	0.8%	24.3	2.1%	25.7	5.8%
Germany	50.0	50.0	0.0%	50.5	1.0%	51.0	1.0%
Hungary	0.1	0.1	0.0%	0.1	0.0%	0.1	0.0%
Italy	46.6	48.5	4.1%	45.0	-7.2%	45.5	1.1%
Poland	3.1	3.3	6.5%	3.3	0.0%	3.4	3.0%
Romania	0.7	0.7	0.0%	0.8	14.3%	0.8	0.0%
Slovenia	3.0	3.0	0.0%	3.0	0.0%	3.1	3.3%
Spain	22.0	16.1	-26.8%	21.0	30.4%	21.0	0.0%
Sweden	21.3	23.0	8.0%	23.0	0.0%	23.5	2.2%
Other EU	4.2	4.1	-2.4%	4.2	2.4%	4.2	0.0%
Norway	0.1	0.1	0.0%	0.1	0.0%	0.1	0.0%
Russian Federation	29.0	23.0	-20.7%	20.0	-13.0%	20.0	0.0%
Switzerland	0.2	0.2	0.0%	0.2	0.0%	0.2	0.0%
Ukraine	1.3	1.4	7.7%	1.3	-7.1%	1.3	0.0%
United Kingdom	18.6	18.5	-0.5%	18.0	-2.7%	19.5	8.3%
OCEANIA	2.5	2.6	4.0%	2.7	3.8%	2.8	3.7%
Australia	2.2	2.3	4.5%	2.4	4.3%	2.5	4.2%
Other Oceania	0.3	0.3	0.0%	0.3	0.0%	0.3	0.0%
WORLD TOTAL	3189.5	3418.5	7.2%	3600.7	5.3%	3823.5	6.2%

INSG Meetings - October 2025

出典：国際ニッケル研究会2025年10月総会資料

Data source: International Nickel Study Group, October 2025

Strictly confidential, copy protected

INSG NICKEL PRODUCTION, USAGE AND MARKET BALANCE FOR 2022-2025

WORLD MARKET BALANCE

in 1000t

	2023 Actual	2024 Actual	Variation 2024/2023	2025 Forecast	Variation 2025/2024	2026 Forecast	Variation 2026/2025
PRIMARY NICKEL PRODUCTION	3365.0	3530.6	4.9%	3809.5	7.9%	4084.7	7.2%
PRIMARY NICKEL USAGE	3189.5	3418.5	7.2%	3600.7	5.3%	3823.5	6.2%
WORLD MARKET BALANCE	175.5	112.1		208.8		261.2	

INSG Meetings - October 2025

出典：国際ニッケル研究会2025年10月総会資料

Data source: International Nickel Study Group, October 2025

LME Dinner に参加して

日本鉱業協会 会長秘書役 藤堂 敦

去る 10 月 14 日の火曜日夜に、London で開催された LME Dinner へ日本鉱業協会 田中会長に随行して参加してまいりましたので、御報告申し上げます。

初めに、LME Dinner とは London Metal Exchange（ロンドン金属取引所：通称 LME）が主催するディナーパーティーであり、世界中から非鉄金属業界を中心とした LME に関連する多数の人々が集まります。この LME Dinner の週は LME Week と呼ばれ、London の May Fair 地区は業界人で賑わうこととなります。LME Dinner の開催は、JW Marriott Grosvenor House の The Great Room（元々はオリンピックで使用可能なプールとして建設され、その後アイススケートリンクに姿を変え、現在の欧州最大級のボールルームになったとのこと）で行われ、出席者は近隣のホテルに泊まりながら、LME Week 中に各種面談を行います。

今回、田中会長は例年通り LME Dinner の Top Table への招待を受けました。今年の LME Dinner の出席者数は約 1,650 名でしたが、出席者の大半が LME に関連するブローカー等から招待を受けて、130 卓もの円卓にそれぞれ着席します。一方、Great Room の中央に位置する長方形のテーブルである Top Table には、LME が直接招待したゲストが着席します。今年の Top Table の出席者は総勢 40 名で、各国の駐英大使や大臣、非鉄製錬会社や鉱山会社の役員といった錚々たる顔ぶれでございました。10 年程前の Top Table 出席者と比べてみましたところ、女性の参加者が増加しており、中国、インド、韓国といったアジアからの出席者の割合も増している等、LME が

様々な面での多様化を進めていることが窺えました。その中で、長年変わらず Top Table に出席して日本の非鉄金属業界のプレゼンスを維持し続けている、日本鉱業協会長の重みを改めて感じました。

LME Dinner が開催される火曜日の夜に、田中会長一行はタキシードに着替えて 19 時過ぎに Grosvenor House に到着し、最初に Great room の 2 階の一角にある小部屋に向かいました。ここでは LME が Pre-Dinner Reception を開催しており、招待された Top Table 出席者が Dinner 開始までの間、カクテルを片手に他の出席者と暫し歓談します。田中会長も同じく Top Table に招待された日本企業・業界団体の幹部の皆様や、海外の政府関係者や鉱山会社の幹部といった様々な方々と挨拶し、親交を深めることが出来ました。オロオロするだけの私をよそに田中会長に LME 幹部や Top Table の他の招待客を紹介してくれたのは日頃お世話になっている海外の非鉄金属業界関係者の方々であり、その温かさ感謝すると共に、当業界のグローバルネットワークの素晴らしさを感じました。

20 時少し前になりますと、英国の赤い伝統的な服装に身を包んだ大柄の男性が大声で Top Table 出席者に移動を呼びかけます。Top Table 出席者は、既に着席した他の Dinner 出席者が拍手で迎える中、階段を下りて 1 階の Top Table まで移動して着座し、20 時からいよいよ LME Dinner が開催されました。LME の CEO である Matthew Chamberlain 氏および Chairman である John Williamson 氏によるウェルカムスピーチから始まり、乾杯の後、食事が各テーブルに提供

されるという段取りで進み、ここまでは昨年と同じ流れでした。

しかし、その後はここ 2 年とは異なってゲストスピーチがあり、スピーカーは香港取引所の Senior Advisor である Apurv Bagri 氏でした。銅加工業等の様々なビジネスを手掛ける Metdist Group の President & CEO でもある Bagri 氏にとって、今回が 2 度目のゲストスピーチでした。同氏の 17 分間に亘るスピーチは私にとっては難しい内容でしたが、LME やその利用者が、同取引所のより迅速な近代化を進めていく為に、変化を恐れずに他取引所との連携や英国以外の他地域への拡大といった改革も含めた様々な検討をしていかなければならないといったメッセージであったと受け止めました。

私にとってこの Bagri 氏のゲストスピーチは嬉しいサプライズでした。私が銅地金の営業担当として初めて参加した LME Dinner が 2014 年であり、まさに Bagri 氏の一度目のスピーチが行われた年でした。当時からゲストスピーチは LME Dinner のメインイベントで、右も左もわからず一生懸命スピーチのメモを取った記憶が蘇

ってきました（記録によれば、当時のスピーチは約 30 分間で、香港取引所に買収されたばかりの伝統的な LME を米国風のありがちな取引所にしないように、という内容でした）。今回も Bagri 氏のスピーチに盛り上がる出席者を見て、これぞ LME Dinner の醍醐味であると感じました。

ゲストスピーチの後は、ここ数年の定番となっているエンターテインメントが始まり、今年は「Mamma Mia!」の上演が行われました。ショーの最後には演者と共にゲストスピーカーの Bagri 氏を含む LME 及び香港取引所の幹部が壇上に上がって歌と踊りを披露、これは伝統的なかつての LME Dinner にはなかった中国風の新たなアレンジであると思いました。田中会長は Top Table に共に着座した出席者の皆様とお話をしながらエンターテインメントまで見届け、無事に日本鉱業協会会長としての LME Dinner が終わりました。会場を後にした時には、時計は 22 時をまわっておりまして。

さて、LME Week 全体の所感につきましても少し触れさせてもらいますと、私見ながら今年の LME Week では、非鉄金属製錬の重要性がこれま



LME ディナーの様子

で以上に強くマーケットで認識されていたと感じました。LME Week 中には、亜鉛や鉛の製錬所を有する大手企業の幹部が経済安全保障の観点では「Mining」よりも「Smelting」のほうが重要であるといった趣旨の発言をしたり、大手銅製錬・鉱山会社の幹部が前例のない水準の銅の製錬・精製費に警鐘を鳴らす発言をしたりしたことが報じられました。私自身も現地で様々な方とお話する中で、大規模銅鉱山の事故による銅精鉱の一時供給停止や米国の関税政策をきっかけとした銅地金の米国への輸送により、今後

の銅地金の安定供給を心配する声をよく耳にしました。このように業界関係者が一同に介してメッセージを発し、マーケットの雰囲気醸成していくことが LME Week の一つの機能であると改めて実感すると共に、これらがマーケットを正しい方向に導いてくれることを期待します。

最後に、今回の LME ディナー参加に際し、ご協力いただきました関係者の皆様に、この場を借りて厚く御礼申し上げます。貴重な経験をさせていただき、誠にありがとうございました。

非鉄スラグの環境安全品質に関する 今日までの取り組みと今後の動向

国立環境研究所 肴倉 宏史

1. はじめに

銅スラグやフェロニッケルスラグなどの非鉄スラグは土木・建築用資材として優れた性質を有しており、一般環境中での有効活用が図られてきた。その中で、土壤環境基準が制定された1990年代頃から、スラグ類をはじめとする各種副産物の環境安全性についての説明が求められるようになった。本稿では、これら非鉄スラグの環境安全品質に関する長年の取り組みを紹介する。具体的には、(1) 2007年に日本鉱業協会が実施した非鉄スラグのリスク解析調査^{1) 2)}、および、(2) 2010年から2012年にかけて実施された「コンクリート用骨材又は道路用等のスラグ類に化学物質評価方法を導入する指針に関する検討会」³⁾のそれぞれの取り組みに加えて、(3) 今日までの実績を踏まえた環境安全品質に関する新たな取り組みの内容を紹介する。

2. 非鉄スラグのリスク解析調査^{1) 2)}

2.1 全体概要

2000年前後から始まった「環境 JIS」の動きの中で、2005年3月、非鉄スラグ、鉄鋼スラグ、廃棄物溶融スラグ等のスラグ類を対象とする化学物質試験方法が JIS K 0058 として規格化され、スラグ類の環境安全性に関する品質規格（環境安全品質）の制定が求められるようになってきた（環境安全品質の詳細は3章にて紹介する）。そこで日本鉱業協会では、現状における非鉄スラグの環境安全性を詳細に把握するために、2007年に「非鉄スラグの有効利用におけるリスク解析小委員会」（委員長：国立環境研究所 大

迫政浩）を設置し、非鉄スラグ利用製品の環境リスクについて網羅的な調査を実施した。具体的には、非鉄スラグの主要な用途を対象に、製造、施工、供用、撤去までのライフサイクルを通して、人（一般公衆および労働者）の短期および長期的健康に対して無視し得ないリスクが生起する可能性がある暴露シナリオを把握し、フィールド調査や模擬試験等を通じてリスク解析を実施した。その成果は、非鉄スラグだけでなく、循環資材に共通の環境安全品質の考え方や、スラグ類の環境安全品質検査方法に関する JIS への科学的な根拠の提供という重要な役割を果たした。

2.2 調査方法の概要

調査対象とする非鉄スラグは銅スラグとした。銅スラグは土壤汚染対策法の含有量基準を超えるヒ素と鉛を含むことから、この両元素を調査対象物質に設定した。

調査対象とする非鉄スラグ製品等は、①ストックヤード（製品共通）、②コンクリート骨材、③道路用アスファルト混合材・路盤材、④ケーソン中詰め材、⑤サンドコンパクションパイル（SCP）材とした。

調査で考慮した暴露経路は、(1) 粉塵飛散経路、(2) 溶出経路とした（図1）。(1) 粉塵飛散経路は、スラグ製品の製造加工、利用、リサイクル段階での粉塵飛散に伴う、大気を経由した吸入・経口摂取、ならびに粉塵が沈積した土を人が直接摂取するに至る暴露経路である。(2) 溶出経路は、非鉄スラグ製品から微量物質が溶出し、

地下水を経由して飲用に至る暴露経路である。これらのうち注目すべき暴露シナリオは、一般公衆および労働者のそれぞれに対して、表 1 のように選定した。

2.3 粉塵飛散経路

2.3.1 フィールド調査

粉塵飛散経路のリスク解析は、フィールド調査をベースに行った。調査の概要を表 2 に示す。模擬ストックヤード調査では、約 30 m³（約 60 トン）の銅スラグを設置し、風向を考慮して観測地点を設置した（図 2）。生コンクリート工場

の調査では、発塵が多いと考えられる受入ホッパー、バッチャープラント、および敷地境界に観測地点を設置した。再生路盤材工場では、破砕機近傍、再生路盤材置き場、敷地境界に観測地点を設置した（ただし、非鉄スラグ未使用工場であった）。観測はアンダーセン式ハイボリュームエアサンプラーにより、粒径別（2.0 μm 未満、2.0-7.0 μm、7.0 μm 超）の大気中粉塵を採取し、粉塵濃度ならびにヒ素および鉛濃度を測定した。アスファルト混合材切削時の調査は過去の切削作業における観測結果を利用した。

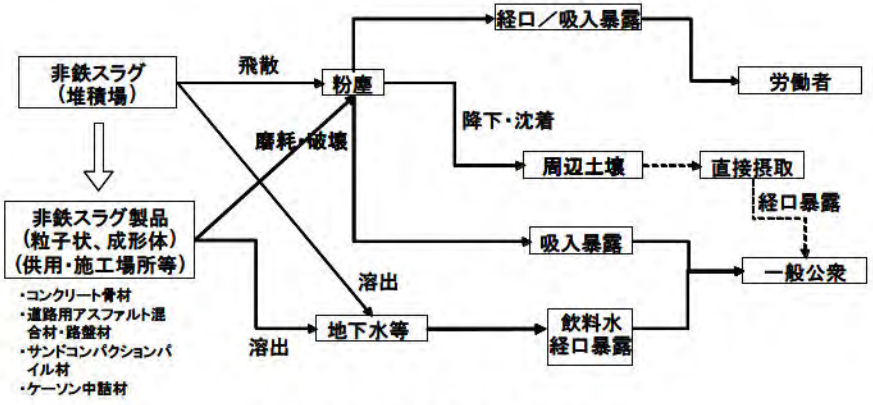


図 1 調査で考慮した暴露経路^{1) 2)}

表 1 注目した暴露シナリオ（表中の○印）^{1) 2)}

	製造（リサイクル含む） （製品製造場所）		施工・撤去 （施工場所等）		供用 （供用場所）	
	一般公衆		労働者		一般公衆	
	粉塵飛散	溶出	粉塵飛散	粉塵飛散	粉塵飛散	溶出
ストックヤード	○	○	○	—	—	—
コンクリート骨材	—	—	○	○	—	○
道路用材	—	—	○	○	○	○
ケーソン中詰め材	—	—	—	○	—	○
SCP材	—	—	—	○	—	○

表 2 粉塵飛散経路の調査項目の概要^{1) 2)}

	観測対象	対象	観測地点	主な観測項目
製品共通／製造	模擬ストックヤード	労働者、一般公衆	ストックヤード近傍	粒度別大気中粉塵濃度および大気中元素濃度
コンクリート骨材／製造	生コンクリート工場	労働者	受入ホッパー、バッチャープラント、敷地境界	大気中粉塵濃度および大気中元素濃度、原料別使用量等
道路用アスファルト混合材・路盤材／リサイクル	再生路盤材工場	労働者	アスファルト混合材破砕機、路盤材置き場、敷地境界	粒度別大気中粉塵濃度および大気中元素濃度
道路用アスファルト混合材・路盤材／供用	道路	一般公衆	沿道	粒度別大気中粉塵濃度および大気中元素濃度

測定地点図(模擬ストックヤード)

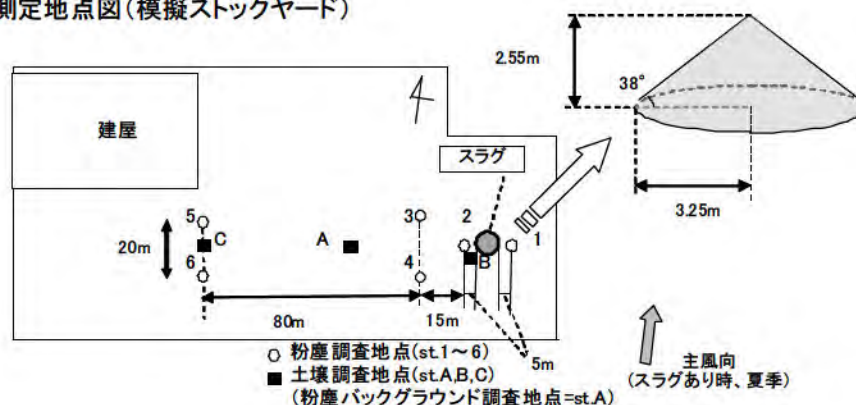


図2 模擬ストックヤードの概要^{1) 2)}

2.3.2 リスク解析

一般公衆に対するリスク解析は、非鉄スラグ由来粉塵の排出強度や、粉塵濃度の距離減衰から長期的な降下・沈着蓄積量を推定し、周辺土壌における鉛およびヒ素の含有量の変化について評価した。特にストックヤードの解析では、フィールド調査結果から排出強度を推定し、10万トンのストックヤードを想定して計算を行った。労働者に対する解析は、大気中の粉塵が呼吸により吸い込まれた粉塵がすべて沈着し消化器系へ摂取されるとして、経口暴露量の算定および評価を安全側で行った。また、比較的細かな粒

子は吸入経路で呼吸器官(気管支・肺)から摂取される可能性がある。本調査では捕集された全粒子が吸入経路で呼吸器官へ摂取されるとして安全側で評価を行った。例として、一般公衆に関する結果を表3に示す。いずれの暴露シナリオにおいても、リスク判定値に対する暴露量は極めて小さく、健康影響が懸念される非鉄スラグ製品は認められなかった。

表3 粉塵飛散経路に対するリスク解析結果のまとめ(一般公衆)^{1) 2)}

	段階	暴露経路 (発生)	暴露経路 (摂取)	リスク判定		
					鉛	ヒ素
ストックヤード(製品共通)	製造	ストックヤードからのスラグ粒子飛散	経口	リスク判定値 (土壌汚染対策法基準)	150 mg/kg	150 mg/kg
				リスク判定値到達に 要する年数	40000年超	70000年超
			吸入	リスク判定値(WHO欧州大気 質ガイドライン値)	0.5 $\mu\text{g}/\text{m}^3$	6.6 ng/m^3
				暴露量	0.0008 $\mu\text{g}/\text{m}^3$	0.7 ng/m^3
道路用アスファルト混合 材・路盤材	供用 (利用)	道路からのスラグ粒子飛散	経口	リスク判定値 (土壌汚染対策法基準)	150 mg/kg	150 mg/kg
				リスク判定値到達に 要する年数	900年超	20000年超
			吸入	リスク判定値(WHO欧州大気 質ガイドライン値)	0.5 $\mu\text{g}/\text{m}^3$	6.6 ng/m^3
				暴露量	0.028 $\mu\text{g}/\text{m}^3$	1.15 ng/m^3
スラグ単体 (製品共通)	—	非意図的なスラグ粒子の直接 摂取(幼児)	経口	リスク判定値(土壌濃度レベル (急性毒性))	45000 mg/kg	2200 mg/kg
				スラグ中の全含有量	1800 mg/kg	1300 mg/kg

2.4 溶出経路

2.4.1 溶出試験

溶出経路のリスク解析は、暴露シナリオに応じた溶出試験を実施し、挙動予測をモデル計算することによって行った。全体概要を表4に示す。環境最大溶出可能量は、試料を125 μ m以下に微粉碎し、純水またはpH7に保持した溶媒（液固比50 L/kg）中で3時間攪拌後にろ過を行い、残渣をpH4またはpH12に保持した溶媒（液固比50 L/kg）中でさらに3時間攪拌することにより、計4検液の溶出量の合計値から求めた。シリアルバッチ試験は、所定の期日に所定量の溶出液を採取し、新たな溶媒を補充する作業を繰り返す試験である。浸漬の際の液固比は2.0、置換する際の液固比は0.5とした（スラグ単体の

場合）。1, 2, 4, 8, 16 日目に置換を実施して32日目で終了した。結果の例として、スラグ単体のシリアルバッチ試験結果を図3に示す。溶媒としてpH4希硝酸や海水を用いているが、溶出濃度は低いレベルで推移した。

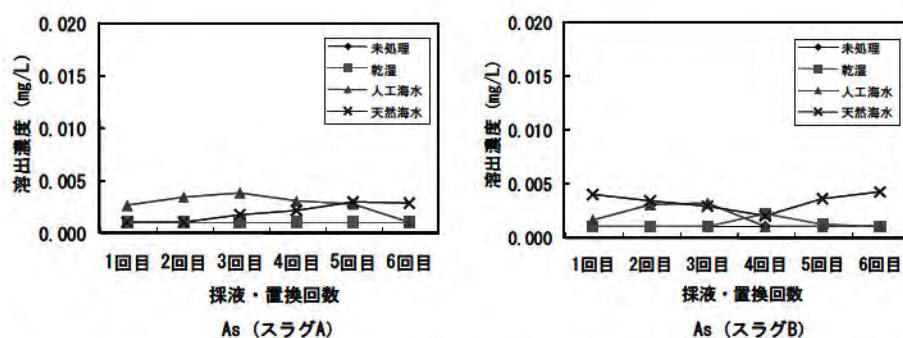
2.4.2 リスク解析

図4および図5に解析条件と結果の例を、表5に結果の概要を示す。非鉄スラグ製品等設置場所直下の地下水面（深さ10 mに設定）においては、いずれのケースも約5年経過後までに、シリアルバッチ試験で得られた最大濃度（地下水環境基準を下回っている）まで上昇し、その後は最大溶出可能量に達するまで最大濃度を維持するよう設定した。試験で得られた最大濃度が

表4 溶出試験項目の概要^{1) 2)}

試料形態	対象シナリオ	想定暴露環境	公定試験	リスク解析用試験
スラグ単体	ストックヤード	酸性雨、乾湿サイクル	環告14号、環告19号（◆）（粒度別）、環告46号（◆）、JIS K 0058-1の5.（◆）	全含有量分析、環境最大溶出可能量試験、シリアルバッチ試験（◆・◎）
	路盤材	酸性雨、乾湿サイクル		
	ケーソン中詰め材	海水		
	SCP材	海水		
密粒度アスコン試験体	密粒度アスコン合材	酸性雨、乾湿サイクル	JIS 有姿攪拌試験	全含有量分析、シリアルバッチ試験（◆）
排水性アスコン試験体	排水性アスコン合材	酸性雨、乾湿サイクル		
コンクリート試験体	コンクリート骨材	酸性雨、乾湿サイクル、海水	JIS 有姿攪拌試験（◆・◎）	全含有量分析、シリアルバッチ試験（◆・◎）

◆ ……乾湿暴露試験後試料も実施
◎ ……海水溶媒でも実施



未処理：未処理試料、pH4希硝酸溶媒、乾湿：乾湿サイクル試験後試料、pH4希硝酸溶媒
人工海水：未処理試料、人工海水溶媒、天然海水：未処理試料、天然海水溶媒

図3 シリアルバッチ試験結果の例（非鉄スラグ単体）^{1) 2)}

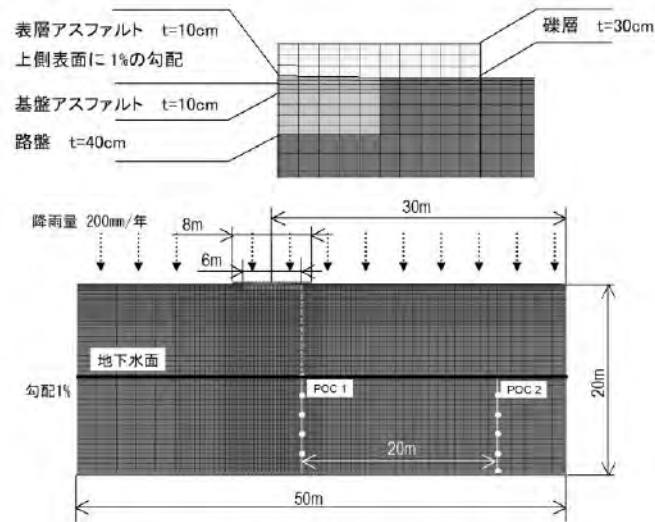


図4 路盤材利用の解析条件^{1) 2)}

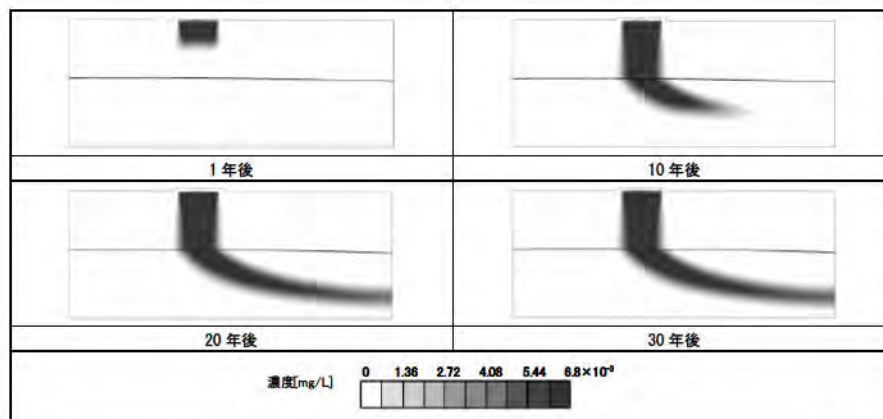


図5 路盤材利用の解析結果^{1) 2)}

表5 溶出経路に対するリスク解析結果のまとめ^{1) 2)}

	段階	暴露経路	鉛	ヒ素	鉛	ヒ素
			暴露濃度 (mg/L)		有害性判定値： 地下水環境基準 (mg/L)	
ストックヤード	製造	地下水への溶出	0.007	0.006	0.01	0.01
路盤材	供用	"	0.007	0.006	0.01	0.01
密粒度アスコン合材	"	"	<0.001	<0.001	0.01	0.01
排水性アスコン合材	"	"	<0.001	<0.001	0.01	0.01
コンクリート骨材	"	"	<0.001	<0.001	0.01	0.01

	段階	暴露経路	鉛	ヒ素	鉛	ヒ素
			港内濃度上昇値 (mg/L)		有害性判定値： 水質環境基準 (mg/L)	
ケーソン中詰め材	施工	港内への溶出	0.000052	0.000039	0.01	0.01
	供用	港内への溶出 (100年)	0.00044	0.000051	0.01	0.01
SCP材	施工	港内への溶出	0.00021	0.000025	0.01	0.01

極めて低いため、長期間にわたって最大濃度のまま溶出が継続した。ケーソン中詰め材およびSCP材は、実在のA港（面積3.97 km²、水深7.5

m）を想定し、施工時の溶出量と、施工後にケーソン等の表面からの拡散浸出による溶出量を評価した。スラグとの接触水の濃度は試験の最大

値 (0.03 mg/L) を使用、港内の海水の交換無し等の安全側の仮定によっても、港湾の濃度上昇値は極めて低い値であった。以上より、非鉄スラグ製品の溶出経路によるリスクは十分に低いと考えられた。

2.5 リスク解析調査の結論

非鉄スラグ（銅スラグ）製品を道路用材、コンクリート骨材、ケーソン中詰め材、SCP 材として利用する際に、製造から施工、供用、撤去処分までの各ライフサイクルステージにおいて想定される暴露経路に着目し、粉塵飛散経路および溶出経路のリスクについて定量的な評価を行った。リスクを受容する対象は、一般公衆と労働者とした。リスク解析のためのデータは、フィールド調査や室内試験から取得し、データが不十分な部分は安全側の条件で推定した。その結果、非鉄スラグ製品中のヒ素および鉛に起因するリスクは十分低いと考えられた。

3. スラグ類の JIS 等への環境安全品質基準の導入

3.1 循環資材に共通の環境安全品質の基本的考え方の制定

1998 年制定の JIS Q 0064 (ISO ガイド 64)「製品規格に環境側面を導入するための指針」を受けて、2003 年 3 月「建設分野の規格への環境側面の導入に関する指針」⁴⁾ が、日本工業標準調

査会により制定された。これを受けて、スラグ類の環境安全品質の試験規格として、JIS K 0058-1 (スラグ類の化学物質試験方法—第 1 部：溶出量試験方法) および JIS K 0058-2 (同第 2 部：含有量試験方法) が 2005 年 3 月に制定され、2006 年 7 月には JIS A 5031 (コンクリート用溶融スラグ骨材) と JIS A 5032 (道路用溶融スラグ) の品質規格がそれぞれ制定された (その背景の下、前章で紹介した非鉄スラグリスク解析調査が行われた)。その後、「コンクリート用スラグ JIS 原案作成委員会」(委員長：愛知工業大学 長瀧重義氏) の下に 2009 年 4 月「スラグ類の化学物質評価方法検討小委員会」(委員長：国立環境研究所 大迫政浩氏) が設置され、スラグ類共通の評価方法が検討され、環境安全品質は石炭灰やコンクリート再生砕石など様々な循環資材にも重要であるので、共通の考え方に基づくべきという方向性が醸成された。この流れを受けて、2010 年 5 月「コンクリート用骨材又は道路用等のスラグ類に化学物質評価方法を導入する指針に関する検討会」(座長：大迫氏) が経済産業省により設置され、「循環資材の環境安全品質及び検査方法に関する基本的考え方」がとりまとめられた³⁾。この基本的考え方は、表 6 に示す 5 つの項目から成る。その内容は、(1) 循環資材のライフサイクルの中で最も配慮すべき暴露環境を設定して (2) 試験項目、(3) 試験方法、および (4) 環境安全品質基準値を設定す

表 6 循環資材の環境安全品質および検査方法に関する基本的考え方³⁾

項 目		内 容
(1)	最も配慮すべき暴露環境に基づく評価	環境安全品質の評価は、対象とする循環資材の合理的に想定しうるライフサイクルの中で、環境安全性において最も配慮すべき暴露環境に基づいて行う。
(2)	放出経路に対応した試験項目	溶出量や含有量などの試験項目は、(1) の暴露環境における化学物質の放出経路に対応させる。
(3)	利用形態を模擬した試験方法	個々の試験は、試料調整を含め、(1) の暴露環境における利用形態を模擬した方法で行う。
(4)	環境基準等を遵守できる環境安全品質基準	環境安全品質の基準設定項目と基準値は、周辺環境の環境基準や対策基準等を満足できるように設定する。
(5)	環境安全品質を保証するための合理的な検査体系	試料採取から結果判定までの一連の検査は、環境安全品質基準への適合を確認するための「環境安全形式検査」と、環境安全品質を製造ロット単位で速やかに保証するための「環境安全受渡検査」とで構成し、それぞれ信頼できる主体が実施する。

ること、ならびに、(5) 検査は全項目検査の位置づけの「環境安全形式検査」と、全ロット検査の役割の「環境安全受渡検査」の2段階で行うこと、の大きく2つに分けられる。

3.2 スラグ類の各 JIS への環境安全品質の導入

表7に示される考え方に基づき、スラグ類の JIS へ環境安全品質を導入するための共通指針が作成された。その原案は、2011年7月、日本工業標準調査会 標準部会 土木技術専門委員会ならびに建築技術専門委員会の承認により、先出の「建設分野の規格への環境側面の導入に関する指針」の附属書として、「附属書1—コンクリート用スラグ骨材に環境安全品質及びその検査方法を導入するための指針」および「附属書2—道路用スラグに環境安全品質及びその検査方法を導入するための指針」として制定された³⁾。

指針の概要を表7に示す。一般用途とは、一般的な土木・建築用を含め、解体後の再利用が想定されるあらゆる用途をいう。また、港湾用途とは、一般用途とは別に、海水と接する港湾の施設又はそれに関係する施設で、解体後の再利用が想定されない用途をいう。一般用途のコンクリートの場合、実態調査より、そのほとんどが破碎され路盤材として再利用されていることから、「最も配慮すべき暴露環境」は、路盤材

としての再利用の状態を規定した。これを受けて、試料調製では、コンクリートの供試体を再生路盤材の粒度へ破碎調製することとした（「利用模擬試料」という）。ただし、単味で環境安全品質を十分満足できるスラグは、単味での試験も認めることとした（「スラグ骨材試料」という）。試験は、利用模擬試料またはスラグ骨材試料に対して JIS K 0058-1 の5.（有姿攪拌溶出量試験）および JIS K 0058-2（含有量試験）を実施することとし、環境安全品質基準は、重金属等の8項目について、一般用途は土壤環境基準や土壤汚染対策基準と同等の値に、港湾用途は、海水による希釈を考慮して、その3倍値程度を規定した。以上を「環境安全形式検査」という。環境安全形式検査は1から3年に1回程度の実施を想定している。全ロットに対しては、「環境安全受渡検査」として、スラグ骨材試料で JIS K 0058-1 の5.と JIS K 0058-2 を実施し、測定項目を絞って検査を行うこととした。以上の他、環境安全受渡検査における測定項目の省略、各検査の責任者と実施者、各検査の頻度と再試験における判定方法、検査記録や報告などが規定された。

3.3 他の資材や用途への環境安全品質の導入

同指針に基づき、2013年から2016年にかけて、

表7 スラグ類の JIS へ環境安全品質および検査方法を導入するための指針の概要³⁾

		コンクリート用スラグ骨材		道路用スラグ	
		一般用途	港湾用途	加熱アスファルト混合物用	路盤用
最も配慮すべき暴露環境		路盤への再利用	コンクリート構造物	路盤への（再）利用	
放出経路		溶出、直接摂取	溶出	溶出、直接摂取	
環境安全形式検査	試料	利用模擬試料またはスラグ骨材試料			
	溶出量試験	JIS K 0058-1の5.			
	含有量試験	JIS K 0058-2	なし	JIS K 0058-2	
環境安全品質基準値		重金属等について、土壌汚染対策法と同等の基準値	重金属等について、土壌汚染対策法の3倍値（ふっ素、ほう素を除く）	重金属等について、土壌汚染対策法と同等の基準値	
環境安全受渡検査	試料	スラグ骨材試料			
	溶出量試験	JIS K 0058-1の5.			
	含有量試験	JIS K 0058-2	なし	JIS K 0058-2	

表 8 環境安全品質を規定した規格、ガイドライン、マニュアル等⁵⁾を修正

対象	名 称		最終 改正	発行元
総合	コンクリート用骨材又は道路用等のスラグ類に化学物質評価方法を導入する指針に関する検討会総合報告書		2012	経済産業省
	港湾・空港等整備におけるリサイクルガイドライン		2018	国土交通省
スラグ類	JIS A 5011-1	コンクリート用スラグ骨材―第1部：高炉スラグ骨材	2013	日本産業標準調査 会
	JIS A 5011-2	コンクリート用スラグ骨材―第2部：フェロニッケルスラグ骨材	2016	
	JIS A 5011-3	コンクリート用スラグ骨材―第3部：銅スラグ骨材	2016	
	JIS A 5011-4	コンクリート用スラグ骨材―第4部：電気炉酸化スラグ骨材	2013	
	JIS A 5011-5	コンクリート用スラグ骨材―第5部：石炭ガス化スラグ骨材	2020	
	JIS A 5015	道路用鉄鋼スラグ	2013	
	JIS A 5031	一般廃棄物、下水汚泥又はそれらの焼却灰を熔融固化したコンク リート用熔融スラグ骨材	2016	
	JIS A 5032	一般廃棄物、下水汚泥又はそれらの焼却灰を熔融固化した道路用 熔融スラグ	2016	
	JSTM H 8001	土工用製鋼スラグ砕石	2016	建材試験センター
		港湾・空港・海岸等における製鋼スラグ利用技術マニュアル	2015	沿岸技術研究セン ター
	港湾・空港工事における非鉄スラグ利用技術マニュアル	2015		
	港湾・空港・海岸等におけるカルシア改質土利用技術マニュアル	2017		
石炭灰	港湾工事における石炭灰混合材料の有効利用ガイドライン		2017	カーボンフロンテ ィア機構
	石炭灰混合材料有効利用ガイドライン 震災復興資材編		2014	
	石炭灰混合材料有効利用ガイドライン 高規格道路盛土編		2015	
	石炭灰混合材料有効利用ガイドライン エージング（既成）灰編		2016	
	石炭灰混合材料有効利用ガイドライン（統合改訂版）		2018	
	石炭灰混合材料を地盤・土構造物に利用するための技術指針（案）		2021	
再生石膏	再生石膏を用いた農業用土壌改良資材の環境安全品質ガイドライン		2014	石膏再生協同組合
	再生石膏粉の有効利用ガイドライン		2019	国立環境研究所
災害廃棄物	災害廃棄物焼却主灰を原料とする再生資材の地盤材料利用を対象とした物性評 価スキーム第一版概要版		2012	地盤工学会
	災害廃棄物から再生された復興資材の有効活用ガイドライン		2014	

表 9 コンクリート用または道路用以外の用途への環境安全品質導入方法の類型化⁶⁾

類 型				試験項目	試験方法	環境安全品質基準
	「土」としての再利用	直接摂取可能性	溶出経路			
A	なし	なし	海水	溶出量試験	JIS K 0058-1の5.	港湾用途溶出量基準
B			地下水		JIS K 0058-1の5.	一般用途溶出量基準
C		あり	海水	溶出量試験	JIS K 0058-1の5.	港湾用途溶出量基準
				含有量試験	JIS K 0058-2	含有量基準
D			地下水	溶出量試験	JIS K 0058-1の5.	一般用途溶出量基準
				含有量試験	JIS K 0058-2	含有量基準
E	あり	あり	—	溶出量試験	H15環境省告示第18号	一般用途溶出量基準
				含有量試験	H15環境省告示第19号	含有量基準

各スラグ類の JIS へ環境安全品質の導入や改正が進められるとともに、基本的な考え方や同指針を参考にして、石炭灰、再生石膏、災害廃棄物等の他の資材のガイドラインやマニュアルへ、環境安全品質の導入が進められた⁵⁾（表 8）。その中で、道路用またはコンクリート用以外の用途に対して環境安全品質を導入するための考え方の類型化が進められた⁶⁾（表 9）。すなわち、「最

も配慮すべき暴露環境」は、「土」としての再利用の有無、直接摂取の可能性の有無、および、溶出経路が海水なのか地下水なのかの 3 項目によって、A～E の 5 つに類型化し、それぞれに対して適切な試験項目、試験方法ならびに環境安全品質基準を設定する、というものである。

4. 更なる取り組み

4.1 非鉄スラグ製品の製造・販売ガイドライン

非鉄スラグ製品の製造・販売ガイドラインは2005年に制定されたが、環境安全品質基準の導入が一つの契機となって、2015年に大幅改正され、その後も改正が重ねられている⁷⁾。その目的は、日本鉱業協会の各会員および関係会社が非鉄スラグ製品を製造販売するにあたり、取引を円滑に行うとともに、需要家での利用に際し、適切な使用がなされるために、製造・販売者として遵守すべき事項を定めたものである。各会員および関係会社は、このガイドラインの実施状況について、毎年1回、第三者機関によって審査を受け、不備事項の修正を重ねている。さらに、学識経験者による「非鉄スラグの製造・販売管理委員会」（委員長：国立環境研究所 大迫政浩）を年1回の頻度で開催し、非鉄スラグ審査の結果の確認や、関連の最新課題について検討を実施している。

4.2 コンクリートに用いるスラグ骨材の環境安全品質に関する研究委員会

コンクリート用スラグ骨材の環境安全品質について、約10年間の実績に基づき合理化を図ることを目的とした受託委員会として、2024年、標記委員会が日本コンクリート工学会に設置された（委員長：国立環境研究所 肴倉宏史）。委託元は日本鉱業協会、鉄鋼スラグ協会、日本産業機械工業会、フライアッシュ協会であり、2026年9月までを活動期間としている。約10年間に改正された地下水や土壌の環境基準への対応、環境安全形式検査における利用模擬試料とスラグ骨材試料の適用の実態、環境安全受渡検査におけるより有効な製品管理指標のあり方等について検討が重ねられている。成果は、コンクリート用スラグ骨材の各JISへの反映に向けた日本コンクリート工学会からの提言としてとりまとめられる予定である。

4.3 循環資材の環境安全品質に係る試験方法等標準化検討委員会

経済産業省 エネルギー需給構造高度化基準認証推進事業費（省エネルギー等国際標準開発（国際標準分野（新規対応分野）））として、鉄鋼スラグ協会から申請され、2025年7月に採択され2027年度までの3年間の活動が予定されている（委員長：国立環境研究所 肴倉宏史）。コンクリート用骨材又は道路用材等として用いられる循環資材を対象として、環境安全品質を確保しつつ利用の拡大を図るため、「H23年度総合報告書」で挙げられた改善課題や近年の運用実態を反映した、環境安全品質の確保に係る指針の確立、環境安全品質の試験方法・検査方法に係るJIS原案の作成、指針およびJISの普及・浸透を図ることを目的としている。委員会の下に、環境安全品質指針のJIS素案作成、ならびに溶出量試験および含有量試験の改正JIS原案の作成の、2つのワーキンググループが設置されている。対象はJISが既に制定されている非鉄スラグ等のスラグ類のみにとどまらず、コンクリート再生砕石を含めて、より幅広い循環資材を対象とすることで、より実効性の高い、循環型社会への更なる貢献を目指している。

5. おわりに

本稿では、非鉄スラグの環境安全品質に関する長年の取り組みをとりまとめるとともに、今後の見直し等の動向についても紹介した。非鉄スラグをはじめとする循環資材の有効利用は、既に、社会システムの一部となっており、循環型社会の構築に大きく貢献している。したがって、これまでに培われてきた社会からの信頼を高い状態で維持していくことと同時に、環境安全品質の検査方法についても、科学的合理性や検査の持続性等の観点から合理化していくことが重要である。

参考文献

- 1) 日本鉱業協会（2008）非鉄スラグの有効利用

におけるリスク解析調査報告書

- 2) 肴倉宏史, 大迫政浩 (2008) 非鉄スラグ製品の有効利用に係るリスク解析調査～非鉄スラグの安全性は?～. 鉱山, 61 (9), 24-32
- 3) 経済産業省 (2012) コンクリート用骨材又は道路用等のスラグ類に化学物質評価方法を導入する指針に関する検討会総合報告書総合報告書
- 4) 日本工業標準調査会 (2003) 建設分野の規格

への環境側面導入に関する指針

- 5) 肴倉宏史 (2023) 循環資材の環境安全品質評価方法の動向と課題, 廃棄物資源循環学会誌, 34 (4), 248-257
- 6) カーボンフロンティア機構: 石炭灰混合材料有効利用ガイドライン (統合改訂版) (2018)
- 7) 日本鉱業協会 (2025) 非鉄スラグ製品の製造・製造販売管理ガイドライン

リスクアセスメント実施におけるポイント

中央労働災害防止協会 技術支援部 長江 靖

1. はじめに

平成 17 年 11 月に労働安全衛生法（以下、「安衛法」と略。）が改正（平成 18 年施行）され、危険性又は有害性等の調査等の実施（リスクアセスメントの実施）が努力義務となってから約 20 年が経過した。しかし日本における労働災害の発生状況をみると、長期的には減少傾向にあるものの、死亡者については、昭和 30 年代後半から昭和 40 年代では年間 6 千人前後であったものが、令和 6 年では年間 746 人と、未だ 10 分の 1 に至っていない。一方、休業 4 日以上死傷者数では、平成 21 年の 105 千人をボトムに、ここ十数年は増加傾向に転じ、令和 6 年では、135 千人を超えている。

労働災害が多発した時代を経験し、労働災害防止のノウハウを有した団塊の世代が退職し、それ以降は安全衛生管理ノウハウが十分継承できていないことや、第三次産業の拡大、女性就労者の増加など産業構造の変化もあり、またこれらに就労者の高齢化が重なり、発生する労働災害も多様化してきている。

このような状況下では、発生した事象に対す

る措置だけでは追いつかず、潜在的な危険性又は有害性を含め顕在化させ、予め対策を講じておく必要がある。

このため、組織、事業場における安全衛生管理においては、PDCA（P：Plan（計画）、D：Do（実施）、C：Check（評価）、A：Act（改善））サイクルを回し、様々な活動を仕組み化し、安全衛生活動をマネジメントすることが求められている。

リスクアセスメントの実施は、こうした安全衛生活動の柱の 1 つであり、適切に、かつ、継続的に実施することで安全衛生水準の向上に効果を発揮するものである。

厚生労働省が平成 11 年 4 月に制定した「労働安全衛生マネジメントシステムに関する指針」（以下、「厚労省 OSHMS 指針」と略。参考図 1）は、上述の安衛法の改正に伴い平成 18 年 3 月に見直された。

本稿では、安衛法の改正に基づき制定された「危険性又は有害性等の調査等に関する指針」（以下、「リスクアセスメント指針」と略。）について、簡単に解説する。

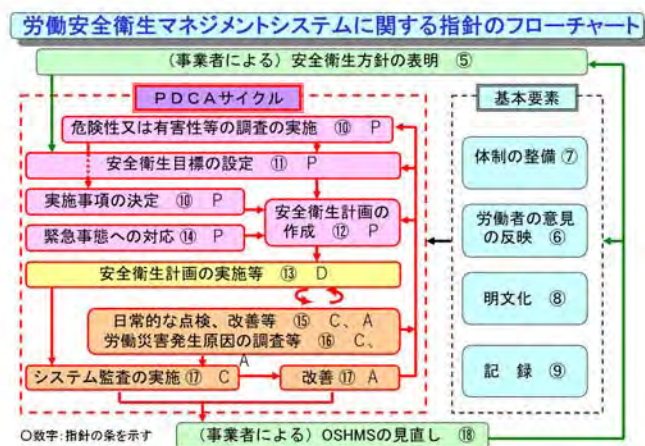


図 1 厚生労働省労働安全衛生マネジメントシステム指針 関係図
* 図中の丸数字が指針条文番号を示す

2. リスクアセスメントの基本

リスクアセスメントとは、

- ①事業場におけるあらゆる危険性又は有害性（以下、「ハザード」という。）を特定し（洗い出し、見つけ出し、探し出しなど）、
- ②そのハザードに起因するケガ（疾病を含む）の大きさとそのケガの発生の可能性の度合い（＝リスク）を見積り、評価し、
- ③労働者保護の観点から、②の評価結果に基づきリスクの大きいものから優先的にリスクを低減させるための措置を検討し、
- ④その措置を実施し、事業場の安全衛生水準を向上させる

ことを体系的に進めるための先取り安全の手法の1つである。

現在、多くの事業場では、職場に存在するリスクを見つけ出し、事前に安全衛生対策を検討するために、安全衛生パトロール、ヒヤリ・ハット報告活動、危険予知（KY）活動などを実施しているが、これらも広い意味ではリスクアセスメントの1つと言える。これより説明するリスクアセスメントは、従来の現場での経験的な活動から、体系的、論理的に進める特徴がある。

また、これまでの事業場における労働災害防止対策は、発生した労働災害に対し、発生原因を調査し、再発防止対策を検討し、それを実施し、また同種、類似の災害の再発をも防止する水平展開を行うというアプローチが主流であった。しかし、前述のとおり現状では死亡災害は減少傾向にあるものの、休業、不休業災害は増加傾向にあることから、従来の対応では労働災害の減少、安全衛生水準の向上はより一層難しくなっている。

このことから潜在的危険性にまで目を向け、その対策を講じていくリスクアセスメントを実施することは、事業場に存在するハザードの除去、リスクの低減につながり、事業場の本質安全化が促進され、安全衛生水準の向上に寄与することになる。

加えて、リスクアセスメントを適切に、かつ、

継続的に実施することで次のような効果が期待できる。

- ア. リスクに対する認識を共有できる
- イ. リスクに対する感受性が高まる
- ウ. 本質安全化を主眼とした技術的対策への取り組みができる
- エ. 安全衛生対策の合理的な優先順位を決定できる
- オ. 費用対効果の観点から合理的な対策が実施できる
- カ. 残留リスクに対して「守るべき決めごと」の理由が明確になる

3. 「ハザード」と「リスク」の関係（定義）

「ハザード」とは、ケガを発生させるおそれのある危険性を持っているもので、設備・機械、化学物質ばかりではなく、環境要因、人的要因なども含む。しかし、このハザードだけが職場にいくらあってもケガは起こらない。このハザードに人（作業員）がさらされる状態となって、初めてケガが発生する可能性が出てくる。この“ハザードによって生じるおそれのあるケガの重大性（ケガの大きさ）とそのケガが発生する可能性”の度合いを「リスク」という。したがって、ハザードが存在しても、そこに作業員がいなければ、あるいは作業員が関与しなければリスクは存在しないことになる。

ここで問題となるのが、人の持つ感受性の違いである。Aさんは危険だと感じても、Bさんは危険だと思わないということもある。リスクアセスメントでは、この人の感受性を「リスクの大きさ」という共通の物差しを使って評価することで進めていく。

図2は、この状況を示したものであるが、左の図は牙、爪などのハザードを持つライオンがいるが、これだけではケガに結びつかない。一方右の図には人（作業員）が存在することでライオンに襲われ、噛みつかれる、爪で引っ掻かれるといったケガをする可能性が生ずる。この状況がリスクであり、ハザードとは明確に区別

することが重要である。

4. ハザードによりケガに至るプロセス

労働災害は、図 3 のように人とハザードが関与して発生する。人がハザードにさらされる、あるいは接近することを「危険状態」という。これは、ハザードが影響を及ぼす危険区域に、人が入り込んだ状態、すなわちハザードの影響領域に人の行動領域が重なった状態と考えることができる。

人がその「危険状態」にあるときに、「安全衛生方策の不足、不備」等があると「危険事象」が発生する。この時に「回避」に失敗すると人

はケガをすることになる。つまり、ケガを発生させないためには、“ハザードをなくす”、“人を排除する”、“人がハザードにさらされないようにする”、あるいはハザードにさらされていたとしても“十分な安全衛生方策を備える”ことや“回避に成功する”ことが必要となる。

リスクアセスメントは、職場で見つけ出したハザードからどのような労働災害が起こるかを想定し、その際の危険状態が生ずる頻度、安全衛生対策の状況、回避の可能性などを考慮し、ケガに至る可能性の程度を考え（ケガの発生の可能性）、更にケガをしたとするとどの程度のケガとなるのか（ケガの大きさ）を考え、この 2

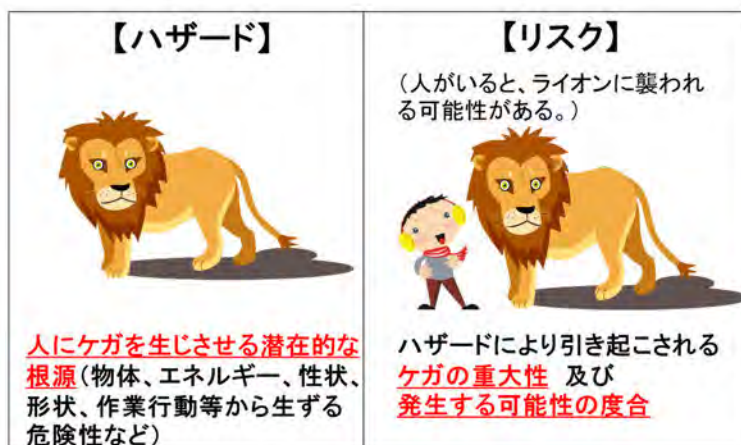


図 2 ハザードとリスクの定義

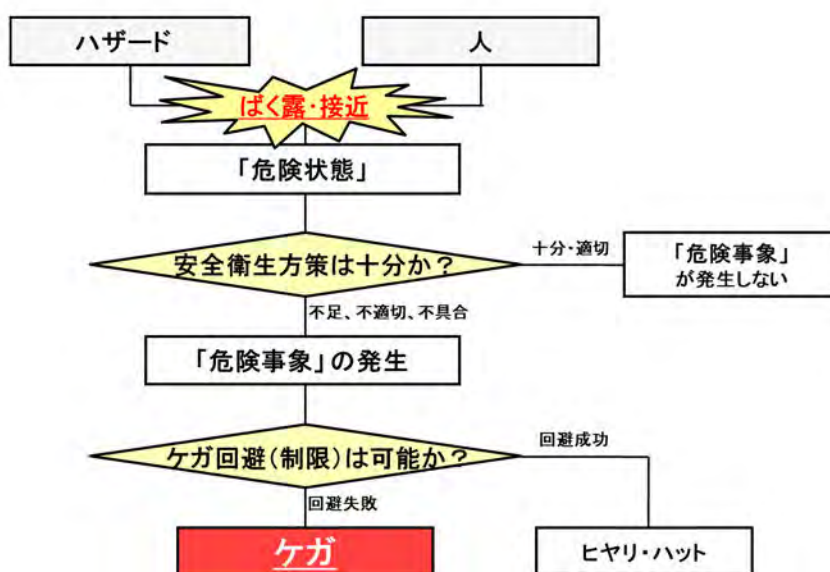


図 3 ハザードによりケガに至るプロセス

つの要素からリスクの大きさを評価し、リスク低減措置の優先順位を合理的に決めて、検討を進めるものである。

5. リスクアセスメントの実施時期

リスクアセスメントを実施する時期としては、安衛則第24条の11第1項などから、次の時に実施することとされている。

ア 建設物を設置し、移転し、変更し、又は解体するとき

イ 設備を新規に採用し、変更し、又は解体するとき

ウ 原材料等を新規に採用し、又は変更するとき

エ 作業方法又は作業手順を新規に採用し、又は変更するとき

オ その他、次に掲げる場合等、事業場におけるリスクの変化が生じ、又は生ずるおそれがあるとき

(ア) 労働災害が発生した場合であって、過去の調査等の内容に問題がある場合

(イ) 前回の調査等から一定の期間が経過し、機械設備等の経年による劣化、労働者の入れ替わり等に伴う労働者の安全衛生に係る知識経験の変化、新たな知見の集積等があった場合

なお、ここでいう「一定の期間」とは、「事業者が設備や作業等の状況を踏まえ決定し、それに基づき計画的に調査等を実施すること」と厚労省 OSHMS 指針では示しているが、職場の安全衛生水準の向上を考えれば、「1年」と考えるのが良い。

6. リスクアセスメント実施の準備

事業者は、リスクアセスメントの実施にむけて、次の事項について計画的に準備し、進めていくことが必要である。

① リスクアセスメントの実施体制の構築

② リスクアセスメントの実施手順の作成

③ リスクアセスメントに関する関係者への教

育の実施

事業場あるいは職場における OSHMS 体制との一元的な関係の下、同様に各階層におけるリスクアセスメント実施における役割・責任・権限を決め、これを踏まえ次の項目を考慮した実施手順書を作成し、その手順書を基に関係者への教育を実施する。なお、手順書とは、5W1H（いつ、誰が、何を、どのように〇〇する）を定め明文化したものである。

〔リスクアセスメント実施手順書に入れるべき項目〕

1) 実施時期

2) 実施の範囲（職場、作業、設備など）

3) 情報の入手

4) リスクアセスメントの実施

・ハザードの特定

・ハザードごとのリスクの見積り

・リスク低減のための優先度の設定、リスク低減措置の検討

・リスク低減措置の実施

5) リスクの管理

6) 安全衛生委員会等への報告

実施手順の教育が終わったところで、いよいよリスクアセスメントの実施となるが、その前に次の準備が必要となる。

④ 対象の選定

⑤ ハザードに関する情報の入手

リスクアセスメントの実施対象は、リスクアセスメント指針の「6 対象の選定」に次のように定められている。

「(1) 過去に労働災害が発生した作業、危険な事象が発生した作業等、労働者の就業に係る危険性又は有害性による負傷又は疾病の発生が合理的に予見可能であるものは、調査等の対象とすること」とし、更に「(1)のうち平坦な通路における歩行等、明らかに軽微な負傷又は疾病しかもたらされないと予想されるものは」除外を認めている。また、リスクアセスメント指針の解釈通達においては、「危険な事象が発生した作業等」の「等」には「労働災害を伴わなか

った危険な事象、すなわちヒヤリ・ハット事例のあった作業や労働者が日頃不安を感じている作業等が含まれるとしている。

よって、リスクアセスメントは、全ての機械・設備、化学物質、作業方法等を対象に実施する必要があるが、実施の目的が労働災害の防止であることからよりリスクの大きい作業（例えば重篤なケガが想定される作業など）を優先的に実施するなどの対象を予め絞り込んで実施することでも良い。

次いで、リスクアセスメントを効果的、効率的に実施し、対象とした作業等におけるハザードを抜け漏れなく探し出す必要があることから、その作業を十分に理解するために、その作業の手順書をはじめ、配置図、設備の仕様書、化学物質の安全データシート（SDS）、作業環境測定結果など関係する情報をできるだけ入手し、把握する。

7. リスクアセスメントの実施

リスクアセスメントを実施する上での基本的な手順は、次のとおりである（図4参照）。

手順1 ハザードの特定

「特定」とは、探し出す、見つけ出す、洗い

出すといったことを意味する。リスクアセスメントの対象となる作業等において、人にケガをさせるもの等を網羅的に調査する。

この特定においては、大きく次の2つのステップを行う。

- ①ハザードを明らかにすること
- ②リスクの見積りにつなげるため、ハザードごとに、ケガに至るプロセスを明らかにすること

①のステップでは、職場に新規あるいは既設の機械・設備や作業方法などから危なそうな状態、作業者の行動等にも目を向け、ハザードを網羅的にできるだけ抜け漏れなく探し出す。

ハザードを抜け漏れなく探し出すための手段として次のような方法がある。

(1) ハザード分類例の利用

ハザードリストとも呼ばれるハザードの分類例を基に、対象となる作業等に「危険性」あるいは「有害性」に関する作業、作業場所、作業行動等がないか洗い出す。（参考表1）

(2) ガイドワードの利用

発生が予想される事故の型から、リスクを具体的に把握して、ハザードを探すためのツールとして「ガイドワード」がある。表2のような一覧表を予め用意しておき、チェックリストの

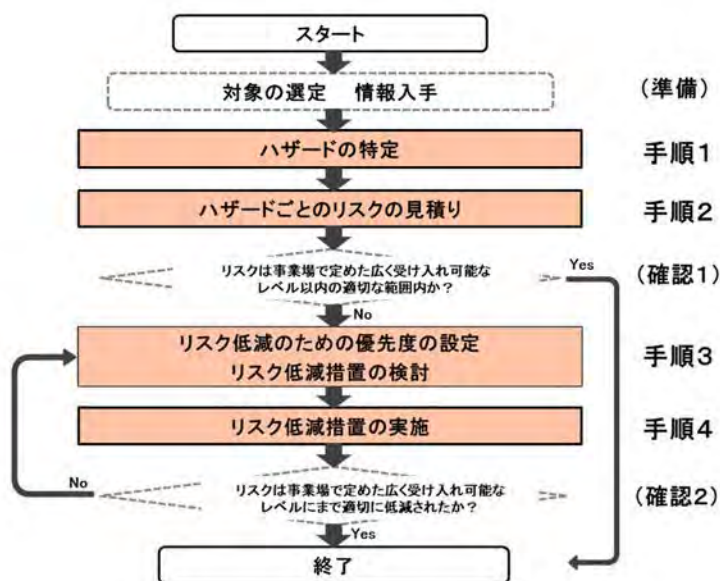


図4 リスクアセスメントの基本的な手順

1 危険性

- (ア)機械等による危険性
- (イ)爆発性の物、引火性の物、腐食性の物等による危険性
- (ウ)電気、熱その他のエネルギーによる危険性
- (エ)作業方法から生ずる危険性
- (オ)作業場所に係る危険性
- (カ)作業行動等から生ずる危険性
- (キ)その他の危険性

2 有害性

- (ア)原材料、ガス、蒸気、粉じん等による有害性
- (イ)放射線、高温、低温、超音波、騒音、振動、異常気圧等による有害性
- (ウ)作業行動等から生ずる有害性
- (エ)その他の有害性

出典：解雇通達 平成18年3月10日付け基発第 0310001号別添3

表1 ハザードの分類例

ように使用する。

手順2 ハザードごとのリスクの見積り

手順1で特定したハザードについて、それぞれのような労働災害に至るプロセスが想定できるかを考え、その上でリスクの大きさを見積もる。見積りは、全社・事業場等で独自に設定した見積り評価基準に基づいて行う。見積りを行う意義は、手順1で特定されたハザードについて対策を実施する上で、どのハザードから対策を検討し、実施するのかの優先順位を決めるための手段である。特定したハザードについては、原則対策を実施する必要があるが、全てを一度に実施することは無理があり、また対策にかけられる費用（予算、経営資源）には限りがある。よってできるだけ効率的に、また効果的にその経営資源を投入し、関係者の納得感を得て、合理的に優先順位を決めるための手段として考えることが肝要である。

確認1 リスク低減措置検討の要否判定

リスクの見積り結果が、事業場が独自に設定した「広く受け入れ可能なリスク」より小さければ、更なるリスク低減措置の検討は必要なく、残留リスクを明らかにすることで終了する。一方、見積り結果が、「広く受け入れ可能なリスク」より大きければ、次の手順3に進む。

この優先順位は、予算や生産活動における制約等から順位が変更されることがある。このよ

番号	事故の類	内容
1	墜落・転落	人が樹木、建築物、足場、構造物、はしこ、階段、軒端等から落ちることという。
2	転倒	人がほぼ同一平面上で転ぶ場合をいい、つまずき又は滑りによって倒れた場合等という。
3	衝突	墜落、転落及び転倒を除き、人が主体となって静止物又は動いている物に当たった場合をいい、つり物、機械の部分等に人からぶつかった場合、飛び降りた場合等という。
4	飛来・落下	飛んでくる物、落ちてくる物等が主体となって人に当たった場合という。
5	崩壊・倒壊	堆積した物（はい等も含む）、足場、建築物等が崩れ落ち又は倒壊して人に当たった場合という。
6	衝突され	飛来・落下、墜落、倒壊を除き、物が主体となって人に当たった場合という。
7	はさまれ・巻き込まれ	物にはさまれる状態及び巻き込まれる状態であつた場合、おにられる等という。
8	切れ・こすれ	こすられる場合、こすられる状態で切られた場合等という。
9	踏み損	くづ、金属片等を踏み損じた場合という。
10	おぼれ	水中に墜落しておぼれた場合を含む。
11	高温又は低温との接触	高温又は低温の物との接触という。
12	有害要因との接触	放射線による被曝、有害光線による障害、CO中毒、酸素欠乏症並びに高気圧、低気圧等有害環境下に暴露された場合を含む。
13	感電	常電圧に接触し、又は放電により人が衝撃を受けた場合という。
14	爆発	圧力の急激な発生又は開放の結果として、爆発を伴う影響等が及ぶ場合という。
15	窒息	容積、又は装置が物理的な圧力によって破裂した場合という。
16	火災	
17	交通事故（道路）	交通事故の内部、道路交通法適用の場合という。
18	交通事故（その他）	交通事故の内部、船舶、航空機及び公共輸送用の列車、電車等による事故という。
19	動作の反動・無理な動作	上記に分類されない場合であつて、重い物を持ち上げて腰をぎっくりさせたというように身体が動き、不自然な姿勢、動作の反動などが起因して、すじをちがえる、くじ、ぎっくり腰及びこれに類似した状態になる場合という。
20	その他	分類する判断資料に欠け、分類困難な場合という。

表2 ハザードの特定のためのガイドワード（例）

うな場合は、決定方法どおり実施できない理由を関係者へ説明し、理解を得ておくことが望ましい。

手順3 リスク低減のための優先度の設定およびリスクを低減するための措置（リスク低減措置）の検討

手順2で実施したハザードごとのリスクの見積りから、リスク低減措置の優先順位に基づきリスク措置の検討を始める。リスク低減措置の検討にあたっては、法令に定められた実施すべき事項がある場合には、それを優先し実施する。法令を順守、あるいは該当する法令などが無い場合は、図5に示すアからエの順番に検討し、実施していくことが重要である。

ア. 本質的対策

本質的な対策は、ハザードにさらされる危険な作業の廃止・変更や、ハザードの危険性や有害性の軽減（エネルギー低減、物質代替など）、人間工学の配慮による、より安全な作業方法の採用など、ハザードそのものを除去または低減する措置である。

イ. 工学的対策

工学的対策は、ハザードと人（作業員など）を「分離・隔離する」ことを原則とした対策である。人がハザードに近づけないように、ガード（柵や囲いなど）で危険なものを囲ってしまふ「隔離の原則」と、人がガードの扉を開けて危険なものに近づこうとすると、扉のインター

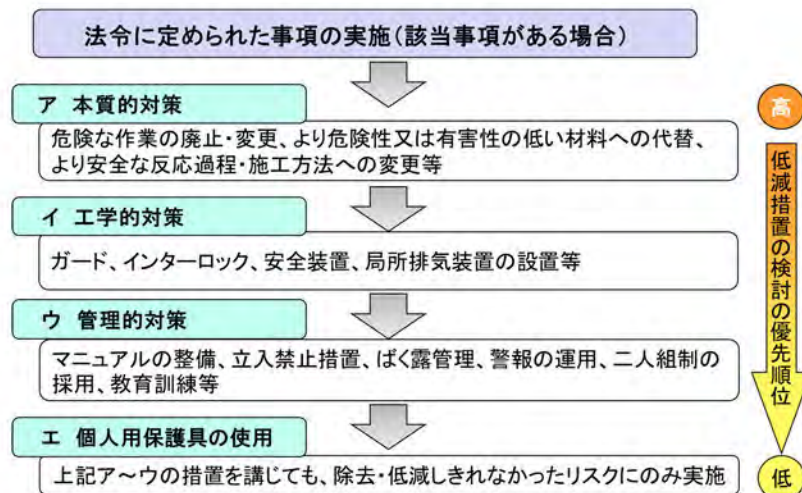


図5 リスク低減措置検討における優先順位

ロックが働き、中の危険な設備が止まるような「停止の原則」などの考え方がある。

この対策は、十分な検討の上で実施することでリスクがほぼ無くなる状態となるが、ハザードはそのまま存在しているので、設備の設計段階、あるいは対策実施後の点検に不備があった場合、ハザードの影響を受けるおそれがある。

ウ. 管理的対策

管理的対策は、本質的対策や工学的対策などの措置を実施しても十分にリスクが除去・低減できなかったり、残ってしまった場合のハザードに対し、人の行動を管理する対策である。教育・訓練、マニュアルの整備、掲示・表示などが施策として挙げられるが、いずれも人がそのルール等を順守することでハザードの影響を受けないのであって、リスクが低減したと考えることは望ましくない。

エ. 個人用保護具の使用

個人用保護具の使用は、ア～ウの対策を実施しても、除去・低減しきれなかったハザードに対し、呼吸用保護具や保護衣等の使用を義務付けけるものである。また、この措置によってア～ウまでの措置の代替を図ってはならない（アやイの対策を実施せずにこの措置のみを実施してはならない）。なお、法令上で個人用保護具の着用が義務付けられている事案に対しては、これに該当しない（法令順守が優先）。

8. リスクの管理

リスクアセスメントの実施により、特定されたハザードごとのリスクの除去・低減措置の検討、実施、残留リスクの対応まで、一連の対応を記録しておくことが、その後の措置の有効性の維持、向上を考える上でも必要である。また、記録だけにとどまらず、「リスクを管理する」という観点で運用する必要がある、責任者は次の事項を検討、実施する必要がある。

1) リスクの再評価と効果の確認

リスク低減措置を実施後に、事業場で設定した広く受け入れ可能なリスクレベルまで適切に措置が実施できたかについて、効果の確認のための検証を行うことが必要となる。適切なリスクレベルまで低減できていれば、その事案については終了となるが、未達成であった場合はその残留リスクに対し、追加・代替措置の実施が必要である。

また、技術的、あるいは経営資源投入の制約等から適切なリスクレベルまで下げられない場合もある。この場合も残留リスクの管理を十分に行っていく必要がある。

なお、リスクアセスメントは、どのリスクレベルで終了とするのかは任意である。全てのハザード、リスクを広く受け入れ可能とする必要

はない。労働災害防止が目的であることから、実施できること、直ぐにできることから実施し、段階的に、計画的にリスクレベルを下げることも問題はない。

2) 残留リスクの管理

上記 1) に記載のように低減措置を実施したにもかかわらず必要なレベルまで下がらなかった、あるいは措置が直ぐに実施できない場合などのリスクについては、「残留リスク」として、部門長、部署長等の責任者が管理する必要がある。具体的には、関係者全員へ手順の見直し、掲示・表示などで周知すること、見える化することである。

3) 記録

リスクアセスメント指針では、次の 5 項目について、記録することが定められている。

- ①洗い出した作業
 - ②特定したハザード
 - ③見積もったリスク
 - ④設定したリスク低減措置の優先度
 - ⑤実施したリスク低減措置の内容
- 関係者への周知、有効性等の確認の観点から

も記録は重要である。

4) 安全衛生委員会等への付議

関係者への周知の手段でもあり、法令順守の観点から、リスクアセスメントの実施状況を事業場にて開催される安全衛生委員会、あるいは部署で開催される安全衛生の会合などで実施状況を紹介することが必要である。

9. 終わりに

リスクアセスメントの実施は、労働災害の発生を防止するため、働きやすい職場づくりのための手段の一つである。リスクアセスメント指針は、それを実践するためのガイドラインであり、多くの部分は会社組織、事業場内の皆で作るものである。したがって自分たちが実施できる、自分たちのレベルに合わせた実施方法、手順を作成し、実施することが肝要である。

また、事業者責任において実施するものであることから、現場に丸投げするのではなく、事業者がしっかりとマネジメントするものであり、適切に、継続的に実施することで効果が得られるものであることを認識した上で、事業場の安全衛生水準の向上に役立てていただきたい。

次世代エネルギーを支える水素と蓄電池技術

弘前大学大学院理工学研究科（理工学部自然エネルギー学科併任） 阿布里提

1. はじめに

水素エネルギーは、CO₂を排出しないエネルギー媒体として、分散型電源や輸送用途のエネルギー源の一つとして活用が期待され、家庭用燃料電池や燃料電池自動車の普及にも水素インフラの構築が不可欠である他、エネルギーセキュリティの確保、環境対策及び産業競争力の強化の観点からも、水素社会の構築は重要な役割を担うと期待されている。また、蓄電池はパソコンや携帯電話等のモバイル機器の他、非常用電源や次世代自動車用電源など様々な用途で使用され、その需要が大幅に拡大し、蓄電池の取組は低炭素社会の構築やエネルギーセキュリティの観点だけではなく、災害対策や様々な産業を変える可能性を秘めている。さらに、水素と蓄電池は「再エネを貯めておく」重要な役割を果たし、水素エネルギーと蓄電池を組み合わせることで再生可能エネルギーの出力が不安定という課題を解決する切り札として期待され、水素と蓄電池は持続可能なエネルギー社会の実現に向けた鍵を握っている。本稿では、弘前大学で行われている最新の水素製造と次世代蓄電池技術の開発に取り組んでいる研究事例の概要を紹介する。

2. 次世代エネルギーを支える水素技術

水素は多様な一次エネルギー源から様々な方法で製造することができるエネルギー源として、将来の二次エネルギーの中心的役割を担うことが期待されている。しかし、現在、世界の水素生産の約 96%が化石資源を原料として製造（グレー水素）されており、水素 1 トンの製造で通

常 9～12 トンの CO₂が排出されるため、水素エネルギー社会を実現するには、化石燃料依存の水素製造システムから脱却し、CO₂を排出しないエネルギー源から低コストかつ高効率で水素（グリーン水素）を製造する技術の開発が求められている（図 1 参照）。国際エネルギー機関（IEA）は、世界の水素需要は 2030 年までに約 1 億 3,000 万トンに達し、2023 年比で 45%の増加、2050 年には 4 億 3,000 万トンに拡大すると予測している。日本は 2017 年に世界で初めて国家レベルの「水素基本戦略」を発表し、技術面において水素製造や輸送技術、燃焼技術などの複数の分野で水素利活用の拡大に向けた取組を推進している。

2.1 水電解技術による水素製造技術の現状と課題

水素は種々の方法により製造できるが、環境への影響と資源の観点から、無尽蔵にある水原料から水素を得ることは非常に価値があり、また、再生可能エネルギーの不安定な出力の対策として、水の電気分解による水素を製造、貯蔵・利用は将来の有力な候補として注目されている。水電解方法には、電解質によってアルカリ（AE）型、プロトン膜（PEM）型、アニオン膜（AEM）型、固体酸化物（SOE）型の 4 種類（図 2 参照）があり、AE 型と PEM 型の 2 種類が実用化されている。PEM 型は小型化しやすく、負荷追従性が高い特徴があるが、大規模商業化の鍵は更なる高効率化、低コスト化、大型化、変動負荷対応性の向上等にある。AE 型は古くから利用されている方法で、高効率・低コスト・大型化がしやすい等の特徴がある。しかし、その製造コストは

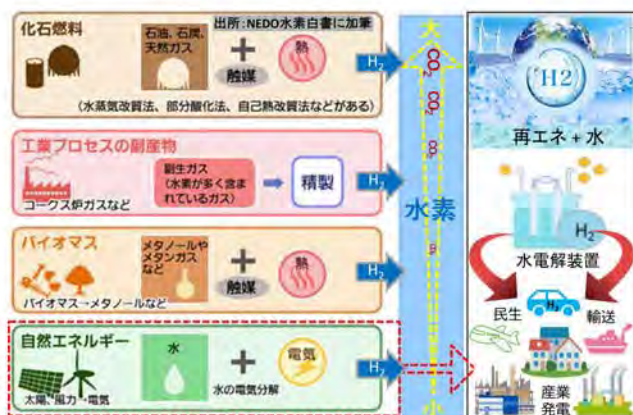


図 1 水素の製造方法及び需要先

水電解の方式	特徴		
	主な触媒 (HER/OER)	メリット	デメリット
アルカリ型 (AE)	Ni / Ni, Co	低コスト、低コスト、大規模化が容易	電圧変動応答が遅い
プロトン膜型 (PEM)	PtC / IrO ₂	電圧変動応答が速い	酸性電解質を用いるため触媒劣化が早い
アニオン膜型 (AEM)	NiMo / NiCrMo	電圧変動応答が速く、触媒劣化も抑えやすい	アニオン移動が遅く、膜の劣化も比較的早い
固体酸化物型 (SOE)	Ni-YSZ / LaSrMnO ₃	高温動作するため、水電解速度が大きい	劣化が早い、研究開発段階

図 2 水電解技術の分類と特徴

化石燃料由来の水素と比べて高いのが現状であり、低コスト化には電極触媒や電解質が鍵となる。本研究グループでは、安価なクリーン水素製造を実現するために、高活性、高耐久性、非貴金属系電極触媒の開発を通じて、AE 型水電解システムの大幅なコストダウンを目指し、様々な高性能電極触媒の開発に成功している。その開発に成功した事例として、本稿では、海水の電気分解によるグリーン水素製造の研究成果を紹介する。

2.2 海水からの水素製造技術の研究開発事例

現在実用化されている水電解法には、水酸化カリウムなど強アルカリ溶液を使用するアルカリ型水電解と、純水を使用する陽子交換膜 (PEM) 型水電解の 2 種類が主流となっているが、原料水の前処理プロセスとして、淡水化や精製、脱イオン化、アルカリ化などが必要になっている。

また、プラチナやイリジウムなど高価な貴金属触媒を用いており、製造コストの増大を招いている。そのため、前処理プロセスを必要とせず、また貴金属触媒を用いずに、地球上に無限に存在する海水を直接電気分解して水素を製造する技術の開発が期待されている。しかし、海水電解の場合、塩素発生反応 (CER) は酸素発生反応 (OER) よりも速度論的にはるかに有利なため、毒性と強い腐食性を持つ塩素ガスの発生と電極構造の破壊と劣化を引き起こす課題がある。また、電極にはイリジウムや白金、ルテニウムなどの貴金属触媒が使用されコストの増大を招いている。当研究グループでは、

(1) 簡便なワンステップ水熱合成法プロセスに硫化プロセスを組み合わせることで、ニッケルフォーム基材上に水電解用二元機能触媒 (一種類の触媒で水素生成と酸素生成の両方を加速する触媒) を均一に成長させて多金属硫化物ナノシート中に高エントロピー電極「(NiFeCoV) S₂」を創製した。開発した触媒材料をアノードとカソードの両電極に使用してアルカリ真水電解及び海水電解に用いた結果、電流密度 100mA/cm² において OER 及び HER の過電圧がそれぞれ 220mV と 196mV という低い値を示し、ターフェル勾配も 68.04 及び 75.65mV/dec と小さな値を示した。さらに、この電極触媒は 50 時間を超える連続試験でも Cl₂ を発生せず安定かつ高活性を示した (図 3 参照)。これらの結果から、本製造プロセスで開発したナノサイズ多孔質触媒電極は、粗面化によって活性サイト数の増加と他の金属の高活性化に貢献する効果を奏することを見出し、有望な電極材料であることを明らかにした^{1,2)}。

(2) 簡便な水熱合成法と焼成硫化法の組み合わせによって、ニッケル発泡体上に成長した高エントロピー「(FeCoNiMnAlO)₃O₄」ナノフラワー状触媒電極を創製し、アルカリ (1M KOH) 水溶液の水電解性能を測定した。その結果、OER 電極において、電流密度 50mA/cm² で 274mV の低い過電圧と、47.79mV/dec の小さなターフェル勾配を

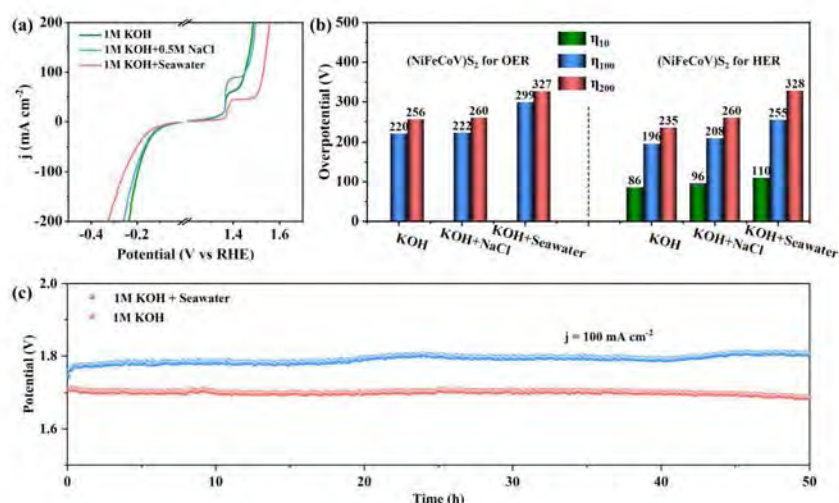


図 3 異なる電解液中で電極「(NiFeCoV) S₂」の (a) CV 特性、(b) OER と HER 過電圧の比較、(c) 定電流 (100 mA cm⁻²) 耐久試験.

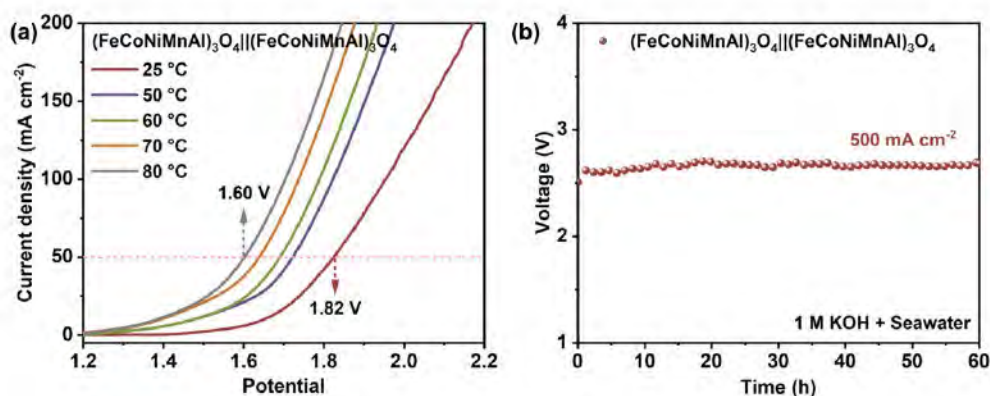


図 4 異なる温度で電極「(FeCoNiMnAl)₃O₄」の (a) CV 特性 (b) 定電流耐久試験.

示した。さらに、アルカリ性模擬海水及び天然海水を使用した場合でも、電流密度 50 mA/cm² において水電解電流を作り出すのに必要な過電圧が 284mV 及び 295mV と比較的的低く、50 時間を超える連続試験によって腐食や有害な析出もなく長時間の安定性を示した (図 4 参照)。また、密度汎関数理論 (DFT) 計算により、高エントロピー電極「(FeCoNiMnAlO)₃O₄」材料の表面に対して OH⁻が Cl⁻より強く吸着することと、この材料が高い電子移動度を有することが明らかになり、これらが HER ならびに OER 促進の主要因と考えられる^{3,4)}。

(3) 多原子価のバナジウム (V) は、電子構造

を柔軟に調整することでホスト材料の触媒性能を向上させることが期待でき、また、バナジウムの導入により、価電子帯と伝導電子帯の間のバンドギャップを狭め、フェルミ準位近くの状態密度 (DOS) の強度を向上させることも期待できることから、OER プロセスを促進する上で非常に重要である。さらに、バナジウムは酸化数が可変であるため、異なる原子半径に基づいて結晶に変位と欠陥を導入し、活性サイトの数と他の金属の格子内への導入可能性を増加させることも期待できる。上記の観点に基づいた簡単なワンステップ水熱合成によるハイエントロピー電極材料「FeCoNiMoVO_{x-n}」(n : 触媒合成溶液中に

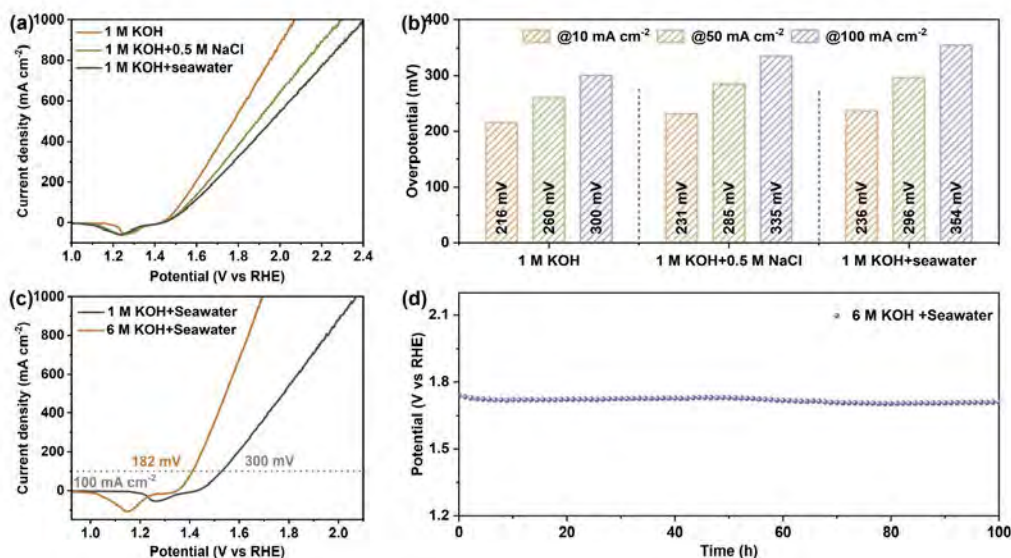


図 5 異なる電解液中で電極「 $\text{FeCoNiMoV}_{0.5}$ 」上 OER の (a) CV 特性、(b) 過電圧の比較、(c、d) アルカリ海水における CV 特性と定電流耐久試験の結果。

添加する VC13 の量、0.5、1.0、1.5、2.0mmol) を創製した。この合成法により、基材上に驚くほど微細なミクロスフィアがひだ状の構造を持った 3 次元 (3D) 粒子が形成された。異なるバナジウム添加量が触媒性能に与える影響を検討した結果、「 $\text{FeCoNiMoV}_{0.5}$ 」が最も良好な特性を示し、 10 mA/cm^2 の電流密度でそれぞれ 216mV と 236mV の低い過電圧を示し、特に海水電解において 1 A/cm^2 の工業レベル電流密度で OER の性能が 100 時間以上高い活性と安定性を示した (図 5 参照)。バナジウムの導入による触媒反応サイトへの電子輸送効率が向上し、触媒反応が促進されたものと考えられる^{5,6)}。

3. 次世代エネルギーを支える蓄電池技術

エネルギー貯蔵システムとしての蓄電池は、2010 年代初頭頃まで主に産業用や研究用、あるいは無停電電源装置 (UPS) などの特殊な用途が中心であったが、電気自動車普及に伴う車載需要の急増と、2012 年に開始された再生可能エネルギーの固定価格買取制度 (FIT) によってそのニーズが高まり、各メーカーはリチウムイオン電池 (LIB) を中心とした家庭用蓄電池の開発・生産を本格化させて技術革新が進み、よりエネルギー密度が高く、長寿命な製品が登場し、ま

た、量産効果によって生産コストも徐々に低下した。しかし、現行の LIB では、電解質に有機の電解液を使用するため発煙・発火事故が多発し、2008 年 5 月に電気用品安全法の規制対象となり、電解液に適切な添加剤を加える等の工夫を施すことによって改善は進んでいるが、蓄電池需要の拡大に伴う希少金属の資源調達リスク (図 6 参照) は、将来にわたって、LIB 市場拡大に向けたボトルネックとなる可能性がある背景から、世界中で特定資源に依存せず安価に長時間エネルギーを貯蔵する技術が求められている。他、蓄電池の用途拡大に伴って電池に要求される要望も多様化・高度化し、現行の LIB では対応が難しいものも多いため、次の世代を担うポスト LIB の実現が求められている。国際エネルギー機関 (IEA) は、2030 年までに世界全体で再エネ容量を 3 倍にするためには、世界全体のエネルギー貯蔵容量を 2030 年までに約 6 倍にする必要があると予測し、蓄電池の世界市場は 2050 年に約 100 兆円規模にもなると言われている。日本は 2022 年 8 月に「蓄電池産業戦略」を策定し、国内蓄電池産業の国際競争力の強化に取り組んでおり、日本国内の系統用蓄電池市場は、2023 年度に約 1.2 兆円、2040 年度には約 3.7 兆円にのぼるという予測がされている。

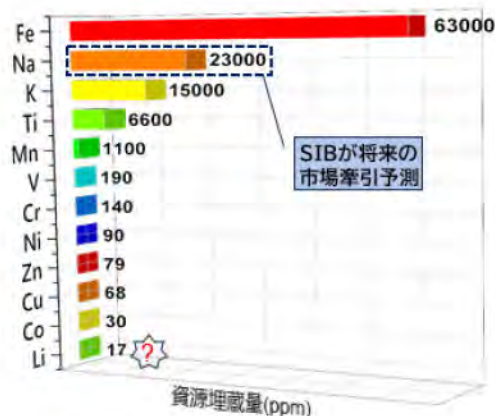


図 6 地殻における元素の存在度。



図 7 蓄電池の歴史と研究開発の対象。

3.1 次世代蓄電池技術の現状と課題

現在、蓄電池市場の成長をけん引するのは、大きく分けて車載用と定置用の 2 つの分野であり、電気自動車の普及に伴う車載用需要の急増と、再生可能エネルギーの導入拡大とともに定置用の必要性も高まっている。また、蓄電池は、車載用、電力貯蔵用、家庭用など、それぞれの用途で求められる性能が異なるため、すべての用途に使える万能な蓄電池は現時点では存在せず、用途に合わせた蓄電池の更なる性能向上も不可欠であるため、LIB よりもさらに高性能で安価な次世代電池（全固体電池、ナトリウムイオン電池など）（図 7 参照）の実用化が期待されており、これが実現すれば、価格が大幅に下がるブレークスルーとなる可能性がある。本研究グループでは、近年、競争力のある次世代蓄電池の開発として、(1) リチウム金属電池（LMB）や (2) 全固体リチウムイオン電池（AS-LIB）の開発、また、資源やコスト等の面でメリットがある (3) ナトリウムイオン電池（SIB）などの開発に着目して研究開発を進め、高性能・低コストの電極活物質・電解質の開発からそれらを用いた電極構造の開発やセル製造技術の開発まで幅広く研究を展開している。その開発に成功した事例として、本稿では、世界最先端の新規 SIB 負極の研究成果を紹介する。

3.2 次世代蓄電池技術の研究開発事例

SIB は材料となる資源が豊富な上に低コスト

であるため、次世代蓄電池候補の一つとして期待されている（図 6 参照）。しかし、SIB は性能的にまだ LIB に及ばず、安価で高性能・長寿命な電極の開発が実用化・普及に向けての鍵になっており、特に高エネルギー密度の面では、LIB と比較して高容量な負極材料の報告例がまだ少なく、新規開発が求められている。本研究グループでは、新しい材料の開発だけでなく、電極ミクロ構造（微細構造と組成）や新たな製造方法の開発などによって多くの課題の改善が期待できるところに着目しつつこれまでの SIB 負極（活物質重量あたり約 420–440mAh/g の容量）よりも低コストで世界最先端の新規 SIB 負極の開発に成功した。

2 次元層状構造を持つ遷移金属硫化物は大きな層間隔に伴う優れたナトリウムイオンの取り込み能力を有することから、SIB 用負極活物質の有力な候補として期待されている。しかしながら、ナトリウム挿入時及び脱離時の体積変化や低い導電性等の問題によって遷移金属硫化物が十分な充放電容量を発揮できず、充放電サイクル特性が悪い他、複雑な合成プロセスや高温焼成等による製造コストも課題である。本研究グループでは、これらの問題を克服するため、電気化学活性と導電性の両面を併せ持つ二硫化モリブデン (MoS_2) に焦点を当て、実験方法と理論の両面から電極構造の複合化・最適化を検討し、低コスト製造技術により優れた特性を有する SIB 用の MoS_2 ベース負極の開発を行った。具体

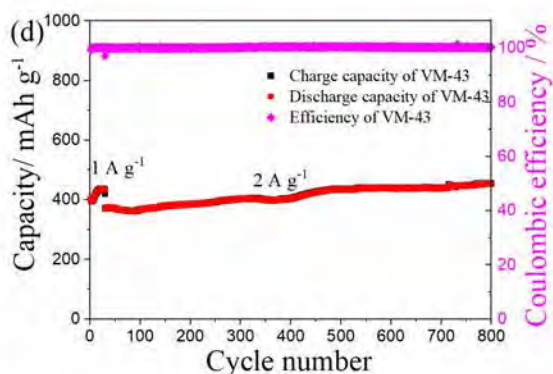


図 8 VMS 負極の寿命特性

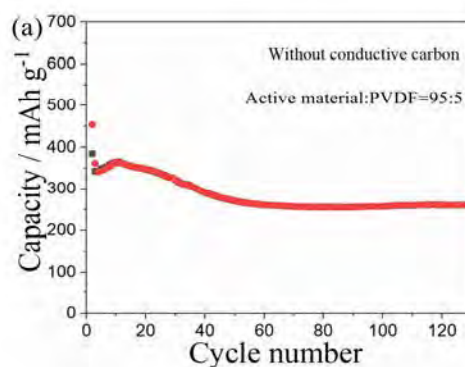


図 9 OL-VMS 負極の寿命特性

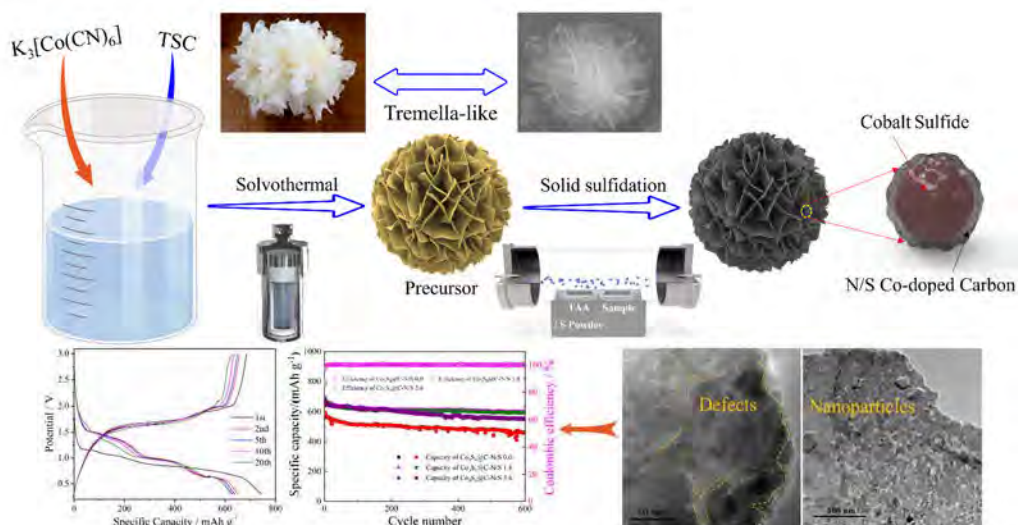


図 10 負極材料 ($\text{Co}_3\text{S}_4@\text{C-N/S}$) の合成・構造解析・活性評価

的には、

(1) 簡便なワンステップ熱水合成方法及び加熱処理の組合せによって、多くの欠陥と空孔が形成されたサンゴ礁状階層的ミクロスフェアを有するバナジウム(V)担持ナノ結晶電極 MoS_2 (VMS) と、規則正しく積層した電極 VMO_2 (OL-VMS) を創製し、バナジウムの仲介によって多くの Na^+ を効率的に吸着・放出する欠陥を提供し電子伝導率が上昇するなどのことを明らかにした。VMS と OL-VMS を負極とした SIB は、定電流充放電試験においてそれぞれ 548.1 mAh/g (100 mA/g) と 602.9 mAh/g (0.2 A/g) という非常に高い可逆容量を実現し、定電流 (2 A/g) 充放電によるサイクル劣化試験後においてもそれぞれ 451.6 mAh/g (800 サイクル) と 534 mAh/g (190 サイクル) の高

い容量を維持した (図 8 参照)^{7,8)}。また、高電流密度においても、VMS 負極は 207.4 mAh/g (20 A/g) の高い容量を実現した他、OL-VMS 負極の場合は $0.3\text{--}3 \text{ V}$ の充放電電圧範囲で定電流充放電サイクル試験において 260 mAh/g (130 サイクル) と卓越したパフォーマンスを示した (図 9 参照)^{9,10)}。

(2) 簡便な水熱合成法と焼成硫化法の組み合わせによって、窒素原子がドーピングされた炭素フレームワーク中に金属硫化物を埋め込んだ SIB 負極材料 ($\text{Co}_3\text{S}_4@\text{C-N/S}$ と $\text{Co}_9\text{S}_8@\text{C-N/S}$) を創製することに成功した。また、炭素フレームワーク中で硫化物のナノ粒子化と N/S 原子の共存によって電極性能の向上を実現し、イオン伝導性能が向上することを明らかにした。 $\text{Co}_3\text{S}_4@\text{C-N/S}$ を負極とした SIB の初期充/放電容量は $685.3/745.2$

mAh/g という高い値を示し、初回充放電におけるクーロン効率も 91.97% (0.1 A/g) の顕著に優れた性能が示された。また、600 サイクル後でも 599.1mAh/g の高い容量維持率を示した (図 10 参照) ^{11, 12)}。

(3) 簡易な水熱合成法とそれに続く固相硫化反応による粒子成長の組合せによって、マイクロフラワー立方体構造を有する MoS₂ 修飾 Co₉S₈ 負極材料 (Co₉S₈/MoS₂) の創製に成功した。性能評価の結果、充放電容量は 2A/g で 1,600 サイクル後 424.5mAh/g と高い容量を維持し、また、20A/g という高い電流密度下での定電流充放電試験においても 201.1mAh/g と高い容量を実現した。さ

らに、密度汎関数理論 (DFT) を用いて解析を行った結果、Co₉S₈/MoS₂ の仕事関数値は 0.30eV で純 Co₉S₈ より低く、形成された複合体が仕事関数の低下に重要な役割を果たすと明らかにした (図 11 参照) ^{13, 14)}。

(4) 低温合成法として水熱合成法と真空中で固相硫化反応の組合せによって、3 次元ナノ構造を有するメソポーラス材料 CoS/MoS₂ の創製に成功した。性能評価の結果、充放電容量は 1A/g で 1000 サイクル後 510.9mAh/g と高い容量を維持し、高電流密度 10A/g における定電流充放電試験において 341mAh/g と高い容量を実現した。また、電極反応の速度論的解析を行った結果、この材料

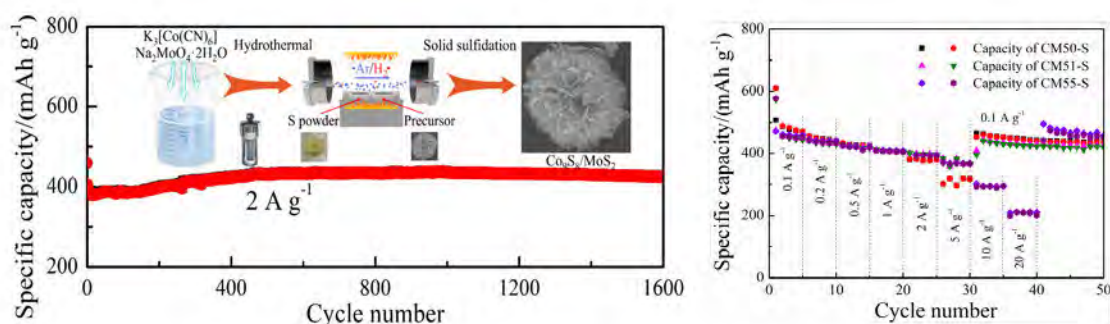


図 11 負極材料 (Co₉S₈/MoS₂) の合成・構造解析・活性評価

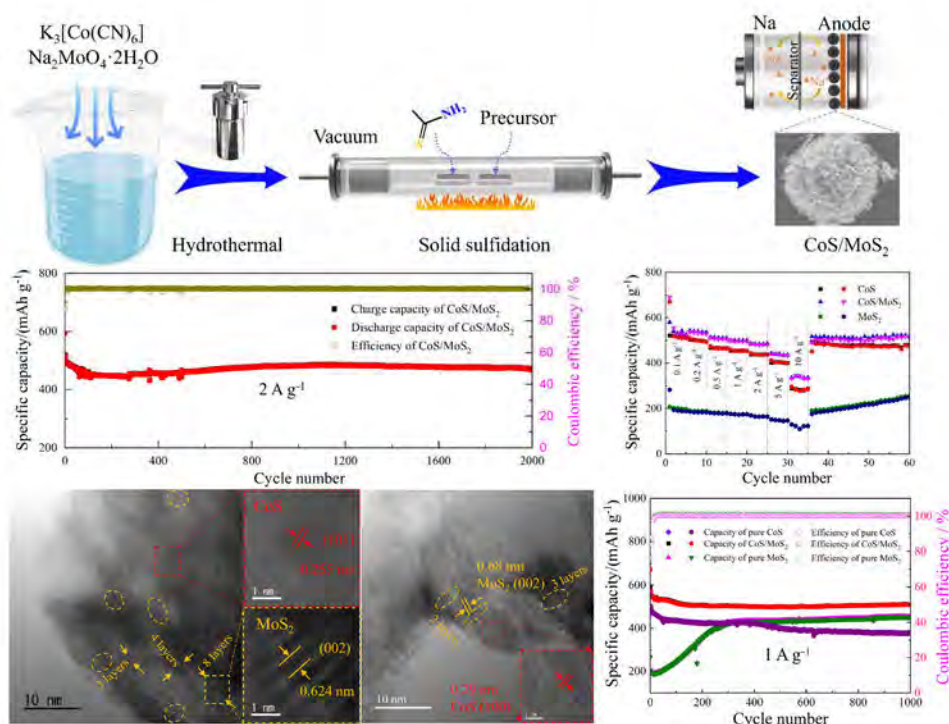


図 12 負極材料 (CoS/MoS₂) の合成・構造解析・活性評価

では電荷移動抵抗が低減され、Na⁺の拡散係数も高められ、複合材料の電気化学速度論が改善されたことを明らかにした (図 12 参照) ¹⁵⁾。

4. まとめ

エネルギーの未来を拓く革新技术として水素や蓄電池などが期待され、水素と蓄電池は、様々なエネルギー源を組み合わせる中でそれぞれの長所を最大限に活かし、単独で利用する以上の効果を生み出すエネルギーベストミックスの構築に貢献すると期待されている。本稿で紹介した技術は以下のような効果が期待できる。

- ・水素製造技術について、極めて安価原料で、従来より簡便な製造プロセスによって、海水電解においても毒性・腐食性の塩素ガスを発生しない非貴金属触媒開発に成功し、開発した触媒は幅広い pH 領域においても高効率かつ耐久性に優れていることから、既存の水電解技術よりも大幅なコストダウンの実現と、再エネ導入促進費用の削減が期待できる。
- ・蓄電池技術について、簡易な製造プロセス及び廉価な元素によって、様々な新材料・新構造を用いた電極・電解質・セルの創製と、低界面抵抗、高安全性、高安定性、高出力化、高電池容量などを実現し、次世代蓄電池の大幅なコストダウンが期待できる。

上記新技术を生かすことによって、次世代エネルギー技術の普及拡大を通じて、持続可能なカーボンニュートラル社会の早期実現に貢献できる。

文 献

- 1) Changrui Feng, Meng Chen, Yifan Zhou, Zhengkun Xie, Xiumin Li, Pairuzha Xiaokaiti, Yasuki Kansha, Abuliti Abudula, Guoqing Guan, “High-entropy NiFeCoV disulfides for enhanced alkaline water/seawater electrolysis”. *Journal of Colloid and Interface Science* 645 (2023) 724-734.
- 2) 馮長瑞, 官国清, 陳萌, ナッタパック・ギティパットピブーン, 関和治, ア布里提, “水分解用触媒及びその製造方法, 水分解用電極, 並びに水の電気分解方法”, 出願番号: 特願 2022-198094, 出願日: 2022 年 12 月 13 日.
- 3) Changrui Feng, Yifan Zhou, Meng Chen, Lina Zou, Xiumin Li, Xiaowei An, Qiang Zhao, Pairuzha Xiaokaiti, Abuliti Abudula, Kai Yan, Guoqing Guan, “High-entropy spinel (FeCoNiMnAl) 304 with three-dimensional microflower structure for stable seawater oxidation”. *Applied Catalysis B: Environmental* 349 (2024) 123875.
- 4) 馮長瑞, 官国清, 陳萌, 周奕帆, 関和治, ア布里提, “水電解の酸素発生電極用触媒及びその製造方法並びに水の電気分解方法”, 出願番号: 特願 2023-050075, 出願日: 2023 年 3 月 27 日.
- 5) Changrui Feng, Yifan Zhou, Zhengkun Xie, Ziyuan Yang, Lina Zou, Peifen Wang, Wenhao Lian, Pairuzha Xiaokaiti, Yasuki Kansha, Abuliti Abudula, Guoqing Guan, *Chemical Engineering Journal* 495 (2024) 153408.
- 6) 馮長瑞, 官国清, 周奕帆, 関和治, ア布里提, “水電解の酸素発生電極用触媒及び水の電気分解方法”, 出願番号: 特願 2024-18832, 出願日: 2024 年 2 月 9 日.
- 7) Xiyan Yue, Jiajia Wang, Amar M. Patil, Xiaowei An, Zhengkun Xie, Xiaogang Hao, Zhongqing Jiang, Abuliti Abudula, Guoqing Guan, “A novel vanadium-mediated MoS₂ with metallic behavior for sodium ion batteries: achieving fast Na⁺ diffusion to enhance electrochemical kinetics”, *Chemical Engineering Journal* 417 (2021) 128107.
- 8) 岳喜岩, 官国清, 吉田曉弘, 関和治, ア布里提, “二次電池用負極活物質”, 特願 2019-155563 (特許第 7394336 号), 2019 年 8 月 28 日出願 (2023 年 11 月 30 日取得).
- 9) Xiyan Yue, Jiajia Wang, Zhengkun Xie, Yang

- He, Zhao Liu, Changlin Liu, Xiaogang Hao, Abuliti Abudula, Guoqing Guan, “Controllable Synthesis of Novel Orderly Layered VMoS₂ Anode Materials with Super Electrochemical Performance for Sodium Ion Batteries,” *ACS Applied Materials & Interfaces* 13 (22) (2021) 26046-26054.
- 10) 岳喜岩, 官国清, 王佳佳, 関和治, 阿布里提, “正極活物質, 正極材料及び該正極材料を備える二次電池, 並びに, 正極活物質の製造方法”, 特願 2021-014643 (特許第 7699335 号), 2021 年 2 月 1 日出願(2025 年 6 月 19 日取得).
- 11) Yang He, Changlin Liu, Zhengkun Xie, Jiwei Wang, Gang Chen, Qiang Zhao, Abuliti Abudula, Guoqing Guan, “Prussian Blue Analog Derived Cobalt Sulfide Nanoparticles Embedded in N/S Co-doped Carbon Frameworks as a High-Performance Anode Material for Sodium-ion Batteries,” *ACS Applied Energy Materials* 5 (2022) 8697-8708.
- 12) 何楊, 官国清, 王佳佳, 関和治, 阿布里提, “負極活物質, 負極材料及び該負極材料を備えるアルカリイオン電池, 並びに, 負極活物質の製造方法”, 特願 2021-202012, 2021 年 12 月 13 日出願.
- 13) Yang He, Changlin Liu, Shang Peng, Juan Zhang, Gang Chen, Zhongbao Feng, Qiang Zhao, Abuliti Abudula, and Guoqing Guan, “Micro-flower-like MoS₂-modified Co₉S₈ Heterostructure as Anode Material for Sodium-ion Batteries with Superior Reversibility and Rate Capacity,” *Journal of Materials Science & Technology* 145 (2023) 210-220.
- 14) 何楊, 官国清, 関和治, 阿布里提, “ナトリウムイオン電池用負極活物質及びその製造方法, 負極材料並びにナトリウムイオン電池”, 特願 2022-095279, 2022 年 6 月 13 日出願.
- 15) Yang He, Changlin Liu, Zhengkun Xie, Pairuzha Xiaokaiti, Gang Chen, Zhongbao Feng, Yutaka Kasai, Abuliti Abudula, and Guoqing Guan, “Construction of Cobalt Sulfide/Molybdenum Disulfide Heterostructure as the Anode Material for Sodium Ion Batteries,” *Advanced Composites and Hybrid Materials* 6 (2023), 85.

日本鉱業協会の動き（10月）

日	総務部・企画調査部 鉛亜鉛需要開発センター	技術部・環境保安部
1日		・非鉄スラグガイドライン本審査（～2日 大江山製造所）
2日	・一本会 ・月例懇談会 ・資金専門委員会・JOGMEC 鉱害防止事業基金等運用委員会	・大口自家懸 令和7年度第1回合同委員会および研修会（～3日 王子製紙瀬戸小牧工場ほか）
3日	・二日会現地研修会（日鉄鉱業㈱鳥形山鉱業所） ・経済産業統計協会 月例会 ・一金会	
6日		・コンクリート工学会 JCI スラグ骨材委員会
7日	・鉱山保安推進協議会会長表彰式・全国鉱山保安表彰式（KKR ホテル東京） ・JMEC 公募選定委員会（メール開催）	・スラグ委員会
8日		・第8回ヤード環境対策検討会（オンライン） ・鉄鋼スラグ協会 循環資材の化学物質試験方法 JIS 検討 WG
9日	・「鉱山」編集委員会	
10日	・日本租税研究協会 理事会・評議員会	・産業副産物等利用促進連絡会（近畿地方整備局）
14日	・税制・会計合同専門委員会	
15日	・経理部会 ・鉛遮音・遮蔽板委員会	・休廃止鉱山改善検討会/現地確認（～16日 足尾） ・日本地熱協会 情報連絡会
16日	・経団連 木曜会	
17日	・労働部会現地研修会（古河・足尾）	・資源部会 ・経産省 GX-ETS 小委員会
20日	・資源・素材学会 第5回理事会（オンライン）	・省エネ部会・電気委員会 現地見学会（～21日 泊原子力発電所ほか）
21日		・産業環境管理協会 3R 先進事例発表会 ・日本地熱学会 学術講演会（～23日 盛岡）
22日	・ダイカスト用亜鉛合金委員会	・非鉄スラグガイドライン本審査（～23日 直島）
23日		・製錬部会現地研修会（～24日 イトムカ鉱業所） ・休廃止鉱山管理委員会
24日	・経理部会現地研修会（古河・足尾） ・「さびを防ぐ」技術講演会（TKP 東京）	・環境安全担当国会議運営委員会
27日		・分析部会
28日	・理事会 ・八社総務部長会 ・二八会	・グリーンレメディエーション研究会 WG（北海道大学） ・非鉄スラグガイドライン本審査（～29日 佐賀関）
29日	・経団連 審議員懇談会	
30日	・日本鉱業協会 監事監査 ・鉛亜鉛需要開発センター 監事監査 ・鉛亜鉛需要開発センター運営委員会	
31日	・特許委員会現地研修会（JX 金属㈱日立事業所） ・経団連 海洋開発推進委員会 ・地金統計部会（オンライン）	・循環資材の環境安全品質に係る指針 JIS 検討 WG

【国内関係事項：一般】

〔12 日〕 日本の鉄鋼生産量が振るわない。1～8 月の国内生産は前年から 4.5%減り、トランプ関税の効果で生産が伸びる米国が上回った。中国の安値輸出で国際市況が悪化し、増産しにくくなっている。通年で 26 年ぶりに日米の生産量が逆転すると、世界で 4 位に後退する。

〔20 日〕 安全資産としての金の需要や「金を持たざるリスク」を意識した投機筋の買いが強材料となり、金の国際価格（LBMA）にて史上最高値 \$4,294.35/ozt を記録した。21 日には、田中貴金属工業小売価格が、¥23,370/g と史上最高値を記録した。

〔24 日〕 高市首相は所信表明演説で「安定・安価なエネルギー供給」を掲げ、原子力やペロブスカイト太陽電池など国産エネルギーの重要性を強調。次世代革新炉やフュージョンエネルギーの早期社会実装による原子力推進、省エネ・燃料転換を通じた脱炭素への現実的移行を示した。

〔26 日〕 日米の有識者らが国際問題を話し合う「富士山会合」（日本経済研究センター、日本国際問題研究所共催）が 25 日に都内で開催された。グラス駐日米大使は講演で、日米両政府が合意した 5,500 億ドル（約 84 兆円）の対米投資について一部はレアアース（希土類）が対象になると明らかにした。

【国内関係事項：業界】

〔2 日〕 住友金属鉱山は、公益財団法人日本国際教育支援協会（以下、JEES）と共同で行う「JEES・住友金属鉱山地域貢献奨学金」における奨学生支援プログラムの第 1 期生成果報告会を開催した。

〔8 日〕 住友金属鉱山はトヨタと BEV 向け全固体電池の正極材量産に向け共同開発契約を締結したと報じた。両社は 2021 年頃から共同研究を進め、住友金属鉱山の粉体合成技術を活用して耐久性に優れた新素材を開発。2027～28 年の実用化を目指す。

〔8 日〕 JX 金属は、光通信分野で需要が急増するインジウムリン（InP）基板の生産能力強化に向け、磯原工場で約 33 億円の設備投資を決定した。生成 AI の進化による中長期的な需要増に対応し、2027 年度の稼働開始を予定している。

〔8 日〕 三井金属は、機能性多孔体材料の事業化加速と領域拡大を目的に推進体制を強化すると発表し

た。FPM 事業推進ユニットへの統合と 2026 年上期のパイロット試験設備設置により、CO₂回収などの用途で事業化を目指す。

〔12 日〕 三井金属資源開発は、一般財団法人国際開発研修センター（JMEC）が主催するモンゴル国内における金属鉱物資源に係る現地地質巡検等研修に社員が 1 名参加したことを発表した。

〔14 日〕 JX 金属は、レーザー核融合発電の実用化を目指す大阪大学発スタートアップ EX-Fusion のシリーズ A ラウンドで株式を取得した。YAG セラミックスの共同開発を通じて技術を深化させ、核融合炉周辺材料でも協業を進める方針。

〔15 日〕 日本・スペイン・韓国の 3 か国は、銅精鉱の買鉱条件悪化に懸念を示す共同声明を発表した。

〔15 日〕 住友金属鉱山は、愛媛県が設立した「えひめ EV サーキュラーエコノミー推進協議会」に入会したことを発表した。バッテリーリサイクル部会のメンバーとして活動する。

〔16 日〕 日本精鉱は、連結子会社である日本アトマイズ加工のつくば工場において新事務所棟建設を決定し、着工したことを発表した。

〔17 日〕 古河機械金属は、高校生のキャリア教育支援を目的に、同社グループの中核事業会社である、古河ロックドリルの高崎吉井工場において、富岡実業高校電子機械科 2 年生の計 39 名を対象に工場見学会を実施した。

〔17 日〕 三菱マテリアルとその連結子会社の三菱マテリアル電子化成は、UV 透過型黒色顔料「NITRBLACK® UB-3」を開発。従来品と同等の UV 透過率を維持しつつ、可視光遮光率を 1.5 倍以上に向上。UV 照射時間を半減でき、ディスプレイやセンサー用途での展開が期待される。

〔20 日〕 三井金属は、自然関連財務情報開示タスクフォース（以下、TNFD）が公表した情報開示提言に賛同し、10 月 13 日付で TNFD アドプターへの登録を行ったことを発表した。TNFD とは TCFD（気候関連財務情報開示タスクフォース）に続く枠組みとして設立され、世界の金融機関や評価機関、コンサルティング会社が参加し、自然資本との関係を財務的に評価して資金の流れをネイチャーポジティブに導くことを目的とするタスクフォース。

〔22 日〕 三菱マテリアルは、連結子会社である三菱マテリアルハードメタルがタイの新工場にて開所

式を開催したことを発表した。本新工場は、需要が拡大する鉱山・土木用工具の製造能力を増強する。

〔22 日〕 古河機械金属の中核事業会社である古河産機システムズはナビエースとポンプ出荷用パレットとして共同開発した強化段ボールパレットが、公益社団法人日本包装技術協会の主催する 2025 日本パッケージングコンテストにおいてジャパンスター賞（日本貿易振興機構理事長賞）を受賞したことを発表した。

〔25 日〕 三菱マテリアは、健康企業宣言東京推進協議会が認定する「健康優良企業 金の認定」を 3 年連続取得したことを発表した。「健康優良企業金の認定」は、企業全体で健康づくりに取り組むことを宣言し、一定の成果を上げた場合に認定される制度。

〔30 日〕 三井金属は、第 45 回全国アビリンピック（全国障がい者技能競技大会）パソコン操作競技にて当社員が金賞及び厚生労働大臣賞を受賞したことを発表した。

〔31 日〕 古河機械金属は、高専生・大学生・大学院生のキャリア教育支援を目的に、古河産機システムズの小山栃木工場、古河ロックドリルの高崎吉井工場、古河ユニックの佐倉工場において、計 28 名の学生を対象に 5 日間の体験型インターンシップを実施した。

【海外関係事項：一般】

〔1 日〕 米連邦政府の資金を確保するための新たな予算案が成立せず、米政府機関の一部が閉鎖された。

〔23 日〕 中国共産党の第 20 期中央委員会第 4 回全体会議（4 中全会）が 20～23 日に開催され、2026～30 年の新たな 5 か年計画の基本方針を採択した。

〔28 日〕 ニューヨーク株式市場のダウ平均株価は、終値で 47,706.37 米ドルを付けて史上最高値を更新した。

〔27 日〕 米中両政府は 25～26 日にマレーシアの首都クアラルンプールで 5 度目の貿易協議を開いた。出席したベッセント米財務長官は米メディアに、中国側がレアアースの輸出規制を 1 年間延期するかわりに、米国は 100%の対中関税発動を見送る方向だと述べた。

〔29 日〕 米連邦準備制度理事会（FRB）は 28～29 日に開催した米連邦公開市場委員会（FOMC）において、政策金利を 0.25%引き下げたことを発表した。利下げの実施は 9 月に続き 2 会合連続。

【海外関係事項：業界】

〔1 日〕 BHP（豪）は、南オーストラリア州で操業するオリンピック・ダム銅鉱山において、8.4 億豪ドル（5.6 億米ドル）以上を投じる増産投資プロジェクトを実施することを発表した。

〔1 日〕 ムルデカ・カップー・ゴールド（インドネシア）子会社のムルデカ・ゴールド・リソーシズ（MGR）は、インドネシア中部スラウェシ島で開発を進めていたパニ金鉱山の操業を開始したことを発表した。

〔1 日〕 米国エネルギー省（DOE）は、カナダのリチウム生産会社リチウム・アメリカズの株式 5%と同社が米ネバダ州で進めるタッカー・パス・リチウムプロジェクトの株式 5%を取得する予定であることを発表した。

〔7 日〕 テック・リソーシズ（加）は、2025 年第 3 四半期決算において、銅の 2025 年生産計画量を下方修正することを発表した。

〔8 日〕 グレンコア（スイス）は、豪クイーンズランド州で操業するマウント・アイザ銅製錬所とタウンズビル銅製錬所の操業継続に向けて、豪政府及びクイーンズランド州政府から 6 億豪ドル（3.9 億米ドル）の支援を受けることを発表した。

〔9 日〕 中国商務省は、国家安全保障上の利益保護を理由として、ホルミウム、エルビウム、ツリウム、ユウロピウム、イッテルビウムのレアアース 5 鉱種やレアアース・LIB の製造技術・設備、レアアースの関連製品などについて輸出規制を実施することを発表した。

〔16 日〕 ヴァーレ（ブラジル）は、加ケベック州で計画していた 3.3 億カナダドル（2.3 億米ドル）の硫酸ニッケル工場の建設プロジェクトを取り止めたことを発表した。

〔20 日〕 米鉄鋼大手クリーブランド・クリフスは、レアアース事業への参入について検討していることを発表した。

〔21 日〕 米政府及び豪政府は、トランプ米大統領とアルバニー豪首相が「重要鉱物とレアアースの採掘・精製に関する供給確保のための枠組み」に署名したことを発表した。

〔28 日〕 米政府及び日本政府は、トランプ米大統領と高市首相が「採掘及び加工を通じた重要鉱物及びレアアースの供給確保のための日米枠組み」に署名したことを発表した。

〔29 日〕 LME 銅相場の現物のセツルメントが 11,067.50 米ドル/トンを付け、史上最高値を更新した。

関係法令情報（官報）

【省令】

- [8 日] 化学物質の審査及び製造等の規制に関する法律（昭和四十八年法律第百十七号）の規定に基づき、及び同法を実施するため、新規化学物質の製造又は輸入に係る届出等に関する省令の一部を改正する省令を定める。

厚生労働省・経済産業省・環境省 省令第二号

- [8 日] 経済産業省関係化学物質の審査及び製造等の規制に関する法律施行規則（昭和四十九年通商産業省令第四十号）の一部を改正する省令を定める。

経済産業省令第六十七号

【告示】

- [8 日] 労働安全衛生規則第五百七十七条の二第二項の規定に基づき厚生労働大臣が定める物及び厚生労働大臣が定める濃度の基準（令和五年厚生労働省告示第百七十七号）の一部を改正し、令和八年十月一日から適用する件。

厚生労働省告示第二百六十九号

- [8 日] 新規化学物質の製造又は輸入に係る届出等に関する省令第十一条第一項の厚生労働大臣、経済産業大臣及び環境大臣の指定する電子計算機、同項の届出等及び同令第十三条の申出等を行おうとする者の使用に係る電子計算機の技術的基準、同令第十一条第二項第三号の電子証明書並びに第十三条の事項の入力方法等に関する告示の一部を改正し、令和八年七月一日から施行する件。

厚生労働省・経済産業省・環境省 告示第八号

- [8 日] 経済産業省関係化学物質の審査及び製造等の規制に関する法律施行規則第二十条第一項の届出等及び同令第二十条の二の届出を行おうとする者の使用に係る電子計算機の技術的基準並びに同令第二十条第二項第三号の電子証明書等に関する告示の一部を改正し、令和八年四月一日から施行する件。

経済産業省告示第百五十一号

以 上

(鉱物標本の展示 ご案内)

一般財団法人 日本鉱業振興会では、貴重な国内の代表的な金属鉱山の鉱物標本を、榮葉ビル6階展示コーナー（神田錦町）及び科学技術館4階“Metal Factory”に展示し、広く一般に鉱物についての知識の普及に努めています。

鉱物の知識・性状や歴史を知るうえで、非常に有益なものです。是非、御覧になり参考にして下さい。

問合せ：(一財) 日本鉱業振興会 E-mail kozan@kogyo-kyokai.gr.jp
Tel 03-5280-2341 Fax 03-5280-7128



鉱 山

第78巻第9号（通巻第836号）

発行 令和7年11月25日
発行所 (一財) 日本鉱業振興会
〒101-0054

東京都千代田区神田錦町3丁目17番地11
榮葉ビル8階

電話 03-5280-2341

FAX 03-5280-7128

発行人 鈴木 信行

編集人 大川広三

印刷所 日本印刷(株)