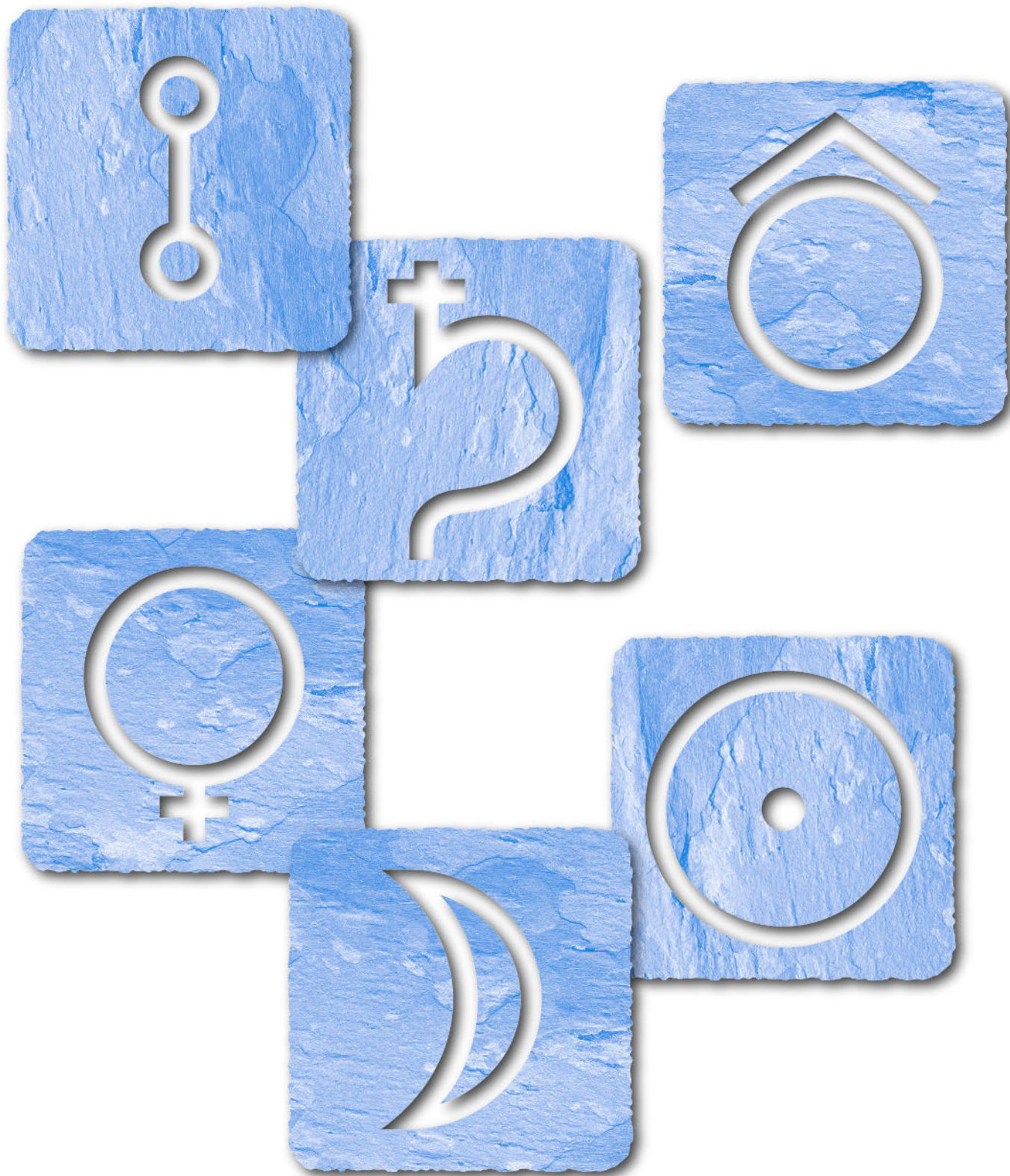


# 金広山

2022

6



政策要望

令和 5 年度 鉱業政策の強化確立に関する要望書

……日本鉱業協会…… (1)

令和 5 年度 中小鉱業対策に関する要望書

……中小鉱業対策推進本部…… (30)

業界動向

2021 年度 非鉄大手 8 社連結決算概況

……日本鉱業協会 総務部…… (50)

国際情報

国際銅研究会（ICSG）2022 年 4 月総会報告

……日本鉱業協会 企画調査部…… (59)

国際鉛亜鉛研究会（ILZSG）2022 年 4 月総会報告

……日本鉱業協会 企画調査部…… (69)

国際ニッケル研究会（INSG）2022 年 4 月総会報告

……日本鉱業協会 企画調査部…… (83)

新材料部会講演

SDGs に対応する新概念の低コスト・高スループットナノ材料合成プロセッシング  
～サステナブルにおける Far Analogy（遠い類推）の重要性～

……東北大学大学院工学研究科 林 大和…… (89)

★日本鉱業協会の動き …………… (98)

★主 な 出 来 事 …………… (100)

★関 係 法 令 情 報 …………… (103)

★編集部より

各地から梅雨入りのニュースが届いています。日本鉱業協会は例年通り「鉱業政策の要望書」を取りまとめ、その詳細を今月号に、国際研究会総会報告と併せて掲載しています、ご一読ください。

また協会主催の令和 4 年度「全国鉱山・製錬所現場担当者会議」は 6 月 8 日に対面と Web とのハイブリッド形式で開催され、大勢の方々に参加いただきました。近く、本誌「鉱山」にて概要を紹介する予定です。ウィズコロナの時代、一歩ずつ「新しい日常」に対応していくこととなります。

（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: kozan@kogyo-kyokai. gr. jp（担当：早川、富田）

Tel : 03-5280-2341 Fax : 03-5280-7128

# 令和5年度 鉱業政策の強化確立に関する要望書

2022年（令和4年）5月

日本鉱業協会

## 我が国非鉄金属産業の現況と課題

### —環境変化に対応した中・長期的事業基盤の強化を目指して—

昨年の世界経済は、コロナ禍によるマイナス成長からプラス成長への回復過程にあった。米国は景気回復に伴う急速なインフレ抑制のための金利引き上げの動きが進みつつあり、他方、中国は感染症対策に都市封鎖などの強硬策を用いており、経済成長を維持しているものの停滞感是否めず、内需の弱さが顕在化しつつある。外交面では、米国は中国・ロシアへの圧力を強め、日・韓・欧州・豪州・インドなどとの連携を強めてきた。中国はアフリカに進出し資源確保の動きを引き続き進めている。また、本年2月のロシアによるウクライナ侵攻は、国際的な資源・エネルギーの供給懸念を招き、相場が上昇するなど、この先の不透明感は一層増してきている。こうした状況にあって、資源ナショナリズムの高まり、コロナ禍によるサプライチェーン障害、ロシアに対する経済制裁などを踏まえ、経済安全保障への関心が急速に高まっており、非鉄金属資源の安定供給確保の重要性が改めて認識されている。

2020年10月、我が国は2050年までにカーボンニュートラルを目指すことを宣言した。その実現のためには、使用するエネルギーの脱炭素化を進めることが重要である。当業界は革新的な技術開発によりそれを目指すとともに、脱炭素を進めるうえで必要となる非鉄金属素材を安定的に供給しなければならない。こうした中、我が国企業が鉱物資源を安定的に確保するための環境作りは、非常に重要な課題である。また、東南アジア各国の廃棄物輸入制限などにより国内還流の流れができてきたリサイクル資源も、サプライチェーン強化、カーボンニュートラル推進の重要な資源と考えられている。

我が国非鉄金属産業の現況としては、電気料金の高止まりによる製錬コストの負担増があり、環境規制の強化、資源人材の確保難等の課題は継続している。このような諸課題を克服し、事業基盤の強化と持続的発展を図りつつ、資源の安定供給、循環型社会の構築・推進、リサイクルによる資源循環、地域経済社会の発展や雇用の確保など当業界に課せられた使命を確実に果たしていくためには、個々の企業が自ら最大限の努力を払うべきことは論をまたないが、非鉄金属産業の特殊性などから下記の諸施策を柱とした政策的な支援が今後とも必要不可欠である。

## 記

### 1. 資源確保のための支援策強化

世界的な資源獲得競争が激化する中、日本企業も資源確保に向けて海外資源開発を進める必要があ

る。そのための独立行政法人石油天然ガス・金属鉱物資源機構(JOGMEC)や株式会社国際協力銀行(JBIC)などによるリスクマネー供給の強化・拡充を引き続き要望する。

更に、資源ナショナリズムの高まりに対しては、我が国企業の資源開発プロジェクトを持続的に遂行できるよう、引き続き、資源保有国に対する資源外交の展開を要望する。

## 2. カーボンニュートラルの取組み

世界的な気候変動問題への対応から、日本は「2050年カーボンニュートラル」を目指すことを宣言した。非鉄金属業界もこの問題に取り組むことを表明し、革新的技術開発に取り組むこととしている。従来の技術改善の延長とは異なる革新的な開発であり、マテリアルフロー分析やライフサイクルアセスメントの評価手法の確立も不可欠である。産学官を挙げての取組みが必要になるため、資金面・制度面等の支援を要望する。また、非鉄金属業界は脱炭素を進めるうえで重要となる、電化に伴う蓄電池やモーターに必要な非鉄金属素材を安定的に供給しなければならない。資源確保に必要とされるリスクマネー供給の強化、資源外交の強化などを要望するとともに、リサイクルの推進についても支援を要望する。

## 3. 低廉・安定的な電力供給の確保

非鉄金属製錬業にとって、原発再稼働の遅れによる電気料金の値上げや、FIT賦課金の拡大による、電気料金負担の影響は極めて大きい。このままでは非鉄金属素材の製造拠点であり、リサイクルの拠点でもある製錬所の国際競争力が失われ、事業存続の危機が懸念される状況であり、低廉・安定的な電力の供給が極めて重要である。特に、ベースロード電源の確保が重要であり、安全規制基準に適合する原子力発電所を再稼働した上で、リプレース・新增設の検討を進めること、またFIT賦課金減免措置の維持・拡大を強く要望する。さらにベースロード電源の一つに位置付けられている地熱エネルギーの導入拡大のための諸施策の拡充も引き続き要望する。

## 4. 製錬業の国際競争力の強化

国際的に見て遜色のない電気料金の実現のほか、新製錬技術の開発、亜鉛と鉛の用途拡大、製錬副産物としての非鉄スラグの用途拡大、地球温暖化対策を推進するための施策への支援を引き続き要望する。JOGMECによる選鉱設備を含む製錬業への出資・債務保証などの支援については、リサイクルによる資源循環を推進する観点からも早期実現と適正かつ合理的な運用をお願いしたい。

## 5. 「循環型社会の構築」に向けたリサイクル事業環境の整備

資源確保の一つの方策としてリサイクルに注力することは重要である。非鉄金属業界は、長年蓄積した技術や操業ノウハウと特有な設備を活用して、金属資源リサイクルの積極推進による「循環型社会の構築」と、産業廃棄物の無害化による環境負荷の低減に大きく貢献している。また、今後は電動車の寿命を迎えることにより、リチウムイオンバッテリー(LiB)の廃棄量増加が見込まれる。これらのLiBには、ニッケル、コバルト、リチウム、銅等の資源確保が危惧される非鉄金属が含有されており、リサイクルが非常に重要である。

これらの金属資源リサイクル原料を、より安定的に物量を確保し、より効率的な操業を可能とするため、リサイクルの拠点整備やネットワークづくりの支援、「使用済小型家電リサイクル法」の見直しや、産業廃棄物の収集から処分に至るまでの、現行制度の実態に即した改善・整備なども引き続き

要望する。

## 6. 産学官連携による人材育成

非鉄金属業界を取り巻く環境が大きく変化する中で、資源・製錬分野の専門教育を受けた学生を確保することが非常に困難となっている。大学・大学院の関連カリキュラムの廃止が進み、さらに、大学の統廃合が進むと、資源・製錬分野の学生が更に減少していくことが危惧される。一方、教育の実践を担う中堅教員層も減少しており、若手研究者・教員の育成も必要である。また、カーボンニュートラルの取組みは中長期にわたり継続するため人材育成の必要性が益々高まる。これらへの対応は急務であるが、個別企業レベルでは限界があるため、産学官連携による具体策のデザインと、国や関係機関による支援策の整備と拡充を引き続き要望する。

## 1. 資源確保のための支援策の強化

### (1) 非鉄金属鉱業に係る税制の維持・存続、拡充及び恒久化

2021（令和3）年10月に閣議決定された「第6次エネルギー基本計画」においては、リサイクルによる資源循環を促進することによって、我が国企業が権益を有する海外自山鉱等からの調達確保を合わせて、2050年までに国内需要量相当のベースメタル確保を目指すとされている。

非鉄金属資源の乏しい我が国にとって、この目標を達成し、かつ、経済安全保障の実現に向けたサプライチェーンの強化とカーボンニュートラルの実現に不可欠な非鉄金属素材の安定供給を図るためには、海外の非鉄金属鉱山の開発及び鉱山権益の獲得が非常に重要である。昨今はメジャー資本による寡占化や資源ナショナリズムの高まり等、優良な鉱山開発プロジェクトへの参入もしくは権益の獲得は益々困難になっていることから、鉱業税制の重要性はさらに増している。そのため以下の各税制において拡充等をお願いしたい。

#### 1) 減耗控除制度

本税制は2024（令和6）年度に適用期限を迎える。鉱業は、採掘に伴い減耗し、かつ、再生不可能な減耗性資産である鉱物資源を経営基盤としている。一般の製造業の場合、固定資産に投じた資本は減価償却費として期間費用配分して回収するが、鉱業の場合は、鉱物資源は有限であることから、固定資産に対する減価償却費の回収のみでは企業の存続は不可能である。すなわち、鉱山会社が事業を継続するためには、鉱物の採掘に伴って減耗する埋蔵鉱量を極めてリスクが高い探鉱開発によって補填し続けることが絶対条件である。更に、鉱業は事業場が鉱床の賦存地域に限定されること、鉱床は開発が進むにつれ次第に僻遠化、深部化し、その結果、必然的に探鉱開発コストが増大すること等の特殊性を有している。

これらを解決するうえで、本制度は、我が国企業が継続的に探鉱を進め、自らの資源を確保するために必要不可欠な制度であり、鉱物資源を安定供給するうえでも、極めて重要な役割を果たしてきたことから、本制度の維持・存続及び恒久化をお願いしたい。

#### 2) 海外投資等損失準備金制度

本税制は2023（令和5）年度に適用期限を迎える。資源の多くが賦存する発展途上国は、政治的・社会的に不安定であるため危険負担が大きく、また、開発に伴い道路、港湾等いわゆるインフラストラクチャーの整備や周辺環境の保全・管理のために多額の資金が長期間必要になる。一方で近年資源確保競争が激化し、鉱山開発リスクが増大するとともに、操業移行後においても安定的・長期的な収益化も難しくなっている。

海外鉱山開発を巡りますます増大するリスクに対する軽減措置として、本制度は非常に重要な役割を果たしていることから、次の事項を中心に一部拡充のうえ恒久化をお願いしたい。

- ・積立金限度割合の引き上げ
- ・積立期間の延長
- ・申請・認可手続きの簡素化、事後手続化

#### 3) その他の税制

2017（平成29）年度税制改正において、外国子会社合算税制が改正されているが、そのうち、配当等の合算課税の適用除外に係る持分割合要件について、非鉄金属鉱業についても化石燃料採

取事業と同水準までの緩和をお願いする。加えて、外国子会社受取配当金益金不算入制度において、持分割合 25%以上の外国子会社から受ける配当等はその 95%が益金不算入とされているが、特定資源（石油・天然ガス、鉱物資源等）に係る海外投資については、海外資源メジャーとの体力差もあり、25%以上の持分を確保することは容易ではない。海外子会社利益の国内還流及び再投資をより促進するとの観点からも、持分保有要件を廃止し、持分割合に関わらず海外配当益金不算入制度の適用対象とすることをお願いしたい。

## (2) 海外資源開発助成策の拡充

### 1) JOGMEC の探鉱助成制度及び関連事業の継続・拡充

JOGMEC の支援制度は近年大幅に拡充・強化されてきており、当業界も多大な恩恵を受けている中で以下を要望する。

#### ① 海外探鉱助成の継続・拡充

##### a) 海外探鉱資金出融資制度

金属価格が上昇局面にある中、海外各社の探鉱は活発化に向かっている一方、日本企業は以前のような探鉱規模に回復していない状況にある。しかし、資源を安定的に確保するためには継続的な探鉱活動は不可欠であり、日本企業による探鉱活動に対して政策的な支援を行う意義は大きい。

そのため、将来に亘る資源の安定確保を目指し、日本企業による探鉱活動に対する出融資制度における更なる金額の拡充などの支援の強化をお願いしたい。

##### b) 海外地質構造調査

2003（平成 15）年度及び 2004（平成 16）年度にそれぞれ創設された「共同資源開発基礎調査（JV 基礎調査）」及び「戦略的鉱物資源確保事業（戦略調査）」は、JOGMEC が海外企業のプロジェクトに参入して取得した権益を、入札により日本企業に引き継ぐことを目的としており、我が国の先導的、戦略的探鉱事業として極めて重要である。

海外探鉱を行う日本企業は、これらの調査事業を活用して探鉱活動に取り組んでおり、今後も本調査事業の継続及び更なる拡充をお願いしたい。

この JOGMEC 調査事業に加え、日本企業の海外鉱山開発に繋がり日本の資源確保に大きな役割を果たしてきた「海外地質構造調査」は 2012（平成 24）年度に制度が改正され、日本企業がオペレーターであるプロジェクトに対し JOGMEC が調査費の一部を負担することで権益の一部を取得する形となっている。

また、2007（平成 19）年度に創設された「海外ウラン探鉱支援事業」により、海外においてウラン探鉱を行う日本企業の探鉱リスクは軽減され、海外におけるウラン探鉱・開発の促進に大きく寄与している。更には、暫く中断していた「海外共同地質構造調査」についても 2016（平成 28）年度より再開され、日本企業による海外探鉱に対しては支援を頂いているところである。

中でも「海外ウラン探鉱支援事業」並びに「海外共同地質構造調査」の制度については、2019（令和元）年に改正され、探鉱対象の奥地化、深部化及び鉱石の低品位化、難処理化により近年鉱山開発の判断に至るまでの探鉱期間が長期化しているため、原則 5 事業年度としていた制度の支援期間について、必要があると認められた場合は 5 事業年度を超えて実施できるようになった。引き続き今後もこれらの支援制度について、継続及び拡充をお願いした

い。

## ② 海外開発資金債務保証，資産買収出資の継続・拡充

2010（平成22）年度のJOGMEC法改正により，日本企業が鉱山権益を買収するときにJOGMECが出資できるようになり，さらにJOGMECを通じて政府保証付きの長期借入金を活用できる対象事業が追加され，資金面での支援制度が強化された。また2012（平成24）年度には再度JOGMEC法が改正され，金属鉱物に係る資産買収出資について産投出資（財政投融资特別会計投資勘定）からの資金を活用できるようになった。これらの拡充により，出融資，債務保証における案件選定基準の緩和が期待でき，今後，本制度を利用することにより日本企業による資源開発の一層の拡大，促進につながるものと考えられる。

非鉄金属価格が低下すれば資源メジャーの資産売却等が起り，現在優良な資源事業を獲得できるチャンスが高い状況となる。

今後とも日本企業による資源開発の停滞を避け，資金余力に劣る場合がある日本企業を支えるため，債務保証額の拡充や保証料率の引き下げ，価格低迷時に開発中の既存プロジェクトの一部権益を一時的に取得するなど，制度見直しも含めたリスクマネー利用の強化・拡充を是非お願いしたい。

また，本制度の運用においては，金属によって各種助成制度の適用比率が異なるため，一元化していただき（高い方に合わせる），さらには，採掘権の譲り受けに限らない開発段階の資産買収出資制度を導入していただきたい。

## ③ 海外の鉱物資源関連情報の収集と提供の継続・拡充

新興国の経済成長による非鉄金属資源需要の増大や資源ナショナリズムの高まりによる資源獲得競争が激しさを増す中で，JOGMECは様々な形で資源関連情報の発信を行っている。国際的な資源事情に関する情報が以前にも増して必要とされていることから，今後もJOGMECによる海外の鉱物資源関連情報の収集及び提供の事業を継続・拡充し，日本企業の海外探鉱を支援していただきたい。

## 2) 公的金融機関の海外投資補完機能の拡充

資源の安定確保を目指した日本企業による海外資源の自主開発権益の獲得や鉱山開発，長期輸入契約締結などの企業活動を活発にするには，国際協力銀行（JBIC），日本貿易保険（NEXI）など公的な金融機関による補完機能の役割が重要である。これら公的金融機関による支援制度も近年大幅に拡充してきており当業界もその恩恵を受けている。今後もリスクテイクの更なる拡大（JBIC），弾力的な運営による案件処理の迅速化（NEXI）など，海外投資補完機能の一層の拡充と効率化をお願いしたい。

## (3) 資源外交の強化と在外政府機関による支援の拡充

資源メジャーによる資源の寡占化が進み，中国をはじめ新興国などの国を挙げた資源獲得競争が激化する中で，資源産出国における資源ナショナリズムが台頭するなど，国外での資源開発は年々困難さを増している。インドネシアでは海外への輸出において鉱業生産物の高付加価値化を義務付ける法律が施行され，国の関与により鉱石輸出が規制を受けている。さらに，チリでは銅・リチウムなどの採掘に対して鉱山税・ロイヤリティを課す法案が国会で審議されており，隣国のペルーは主要鉱山の国有化を主張する候補が大統領に就任するなど，急速に懸念が高まっている。このように海外における資源開発の経済的，政治的なリスクはますます増大する傾向にあり，これらのリス



クを回避あるいは軽減するには、国内及び在外の政府や関係機関による幅広い支援が重要となる。

2008（平成20）年度に資源エネルギー庁によって整備された「海外鉱物資源確保ワンストップ体制」は、海外鉱物資源確保に関わる政府及び関係機関の体制を整理・強化し、鉱山に関わる探鉱、開発のみならず、周辺インフラ整備、二国間関係の強化、政府や関係機関が実施する各支援施策を体系的に整理し取りまとめたもので、経済産業省、外務省、JOGMEC、JBIC、NEXI、JICAなど政府及び関係機関の連携の下にこれが実践されることで、我が国資源開発の強力な支援につながると考えられる。今後とも海外鉱物資源の安定確保のため、一層の体制整備及び連携の強化を図り、資源外交の推進による支援施策の充実をお願いしたい。

#### （4）資源分野の人材育成の強化

近年の世界的な資源獲得競争が激化する中、海外での資源確保が必要にもかかわらず、我が国では国内鉱山の相次ぐ閉山と大学及び大学院での資源関連カリキュラムの廃止により、グローバルに活躍できる資源開発分野の人材不足が顕在化しており、このままの状況が続けば今後の国内産業を支える鉱物資源の確保及び安定供給が懸念される状況に至っている。

そのような中、資源開発分野における人材育成の場が徐々にではあるが拡充されてきている。例えば、2013（平成25）年度に国際資源大学校と国際鉱物資源開発協力協会が統合され一般財団法人国際資源開発研修センター（JMEC）が発足し、人材育成事業を一体的かつ効果的に実施する体制が整えられ、2014（平成26）年4月には秋田大学に国際資源学部が発足し、資源教育の充実が図られ、また2015（平成27）年4月には高知大学に農林海洋科学部が設置され、海洋資源を中心に資源教育がなされている。また、JOGMECでは企業などの人材育成を支援する資源開発基礎講座が随時開設され、資源開発に向けた基礎知識の周知が図られている。資源・素材学会では、毎年資源・素材分野における教育活動・研究活動を通じて人材育成の体制の再構築を図ると共に、日本技術者教育認定機構（JABEE）内の「地球・資源及びその関連分野運営委員会」の運営主体として資源部門学校教育の質的向上に貢献している。

しかしながら、我が国では、大学の学部や学科の統廃合が進み、資源系を学ぶ機会や学生がさらに減少する懸念がある。当協会は、資源系に進む大学生を増やすには、より若い世代に非鉄業界をPRすることが必要と考え、2016（平成28）年3月、東京都北の丸公園にある科学技術館内に小中学生を対象に非鉄業界をPRする展示コーナー「Metal Factory（メタルファクトリー）」を開設した。このような取組みに加え、人材育成の一環として、是非、資源系の学生に対する無償または無利子の奨学金の制度を創設・拡充していただきたい。また、次世代を担う大学生等を対象として年間10名程度の学生にJOGMECや企業等の探査活動を経験させるインターン制度を導入するなど、人材確保と育成の強化のための予算を確保し、実効ある制度の運用を図っていただきたい。

一方、国内の稼働鉱山はほぼ消滅し、かつて国内で実施された国による広域調査や精密調査なども現在は行われておらず、資源系企業の若手技術者の育成の場が失われている。また鉱山開発の過程で一時的に特定のフェーズに従事する人材の需要が発生するが、該当フェーズが無い期間においてはその人材規模を個別企業が維持し続けることは難しい。また、今後始まるカーボンニュートラルの取組みは中長期にわたり継続するので、人材育成の必要性は益々高まる。

以上の状況より、若手技術者教育などへの諸支援を通じた海外鉱山を運営するグローバル人材の育成と人材需給ギャップを緩和する仕組み作りをお願いしたい。

#### (5) 海洋鉱物資源開発へ向けた長期的な取り組みの継続

我が国の排他的経済水域（EEZ）及び公海には、海底熱水鉱床、コバルトリッチクラスト鉱床、マンガン団塊、レアアース泥など海洋鉱物資源が賦存している。これらの鉱物資源は、非鉄金属のみならず、白金・コバルト・ニッケルなどレアメタルの含有率が高いことを特徴とし、将来これらの金属が重要な供給源となることが期待されている。しかし、これら鉱物資源の賦存状況はまだ十分に把握されておらず、採掘技術、環境影響対策技術についても開発段階にあるため、未だ日本企業による資源開発が開始される段階ではない。

現在、海洋基本法に基づいた「海洋エネルギー・鉱物資源開発計画」（2019（平成31）年2月見直し）の下、将来の海洋鉱物資源の開発・商業化に向けた総合的かつ計画的な取り組みが進められている。

引き続き、この取り組みを推進していただくと共に、海洋環境への配慮や法整備を進め、将来日本企業が参入できる環境整備に努めていただきたい。

#### (6) 改正鉱業法の適正かつ合理的な運用

海洋資源の適正な維持・管理及び合理的な開発が行われるように法的な環境を整え、管理体制を構築することなどを目的に、2011（平成23）年7月に改正鉱業法案が成立・公布され、2016（平成28）年度には石油・天然ガス等の特定鉱物に係る鉱業法の運用が見直された。また、レアアース・レアメタル等の権益確保について鉱業権の付与対象、JOGMEC機能強化の方向性で議論がなされているが、リサイクルによる資源循環を推進する観点からも早期実現と適正かつ合理的な運用をお願いしたい。

鉱業法が、我が国の国益に沿い、国内資源を適正に維持・管理し、適切な主体による合理的な資源開発が行われるように、引き続き運用されるようお願いしたい。

#### (7) 資源技術開発の推進

資源探査をより効率化・高精度化する物理探査やリモートセンシングなどの資源探査技術、採掘レベルの深部化や低品位化に対応した採掘技術、低品位鉱や不純物を含む鉱石に対する選鉱処理技術など、資源開発分野には未だ多くの重要な技術課題があり、今後ともこれらの課題を解決すべく技術開発を続けて行くことが必要である。しかしながら、技術開発には多くの費用と時間が必要であり、実用化に結びつかない場合もあり、民間レベルでの技術開発力には限界があるので、JOGMECを中心として官民が協力し技術開発を進めてきた。

これらの技術開発に寄与してきた研究助成制度の拡充と、現場で必要とされるニーズに適した技術開発の継続実施を今後ともお願いしたい。

#### (8) 国内資源開発助成策の再開

資源の大半を海外に依存している我が国にとって、国内資源の確保は安全保障上、極めて大きな意味がある。世界的な資源需要の増大、鉱物資源の生産レベルの深部化・高度化・奥地化による採掘環境の悪化、資源の枯渇などを背景に、今後、鉱物資源は中長期的には供給不足が生じ、価格が高騰していくことが予想される。鉱物資源を巡る世界の情勢の大きな変化、探査技術の飛躍的進歩を考慮すれば、金などいくつかの鉱種では国内にも経済性を有する鉱物資源の開発ポテンシャルが残されていると考えられる。

非鉄金属製錬事業を行っている企業の原料確保のための金属鉱床探査に対する支援制度を設けることが出来れば、国内探鉱はより活発化するものと考えられる。これは技術の維持・継承、雇用機会の創出という観点からも大事なことである。今後の資源セキュリティの観点からも、国内資源の探鉱推進策を新たな視点で検討し、国内資源開発助成策が再開されることを要望する。

## 2. カーボンニュートラルの取り組み

我が国のエネルギー・地球温暖化対策は、パリ協定の採択・発効などの国際動向に加え、国内でも2020（令和2）年10月26日に菅首相（当時）は、日本政府として初めて2050（令和32）年までに温室効果ガス排出量実質ゼロ（カーボンニュートラル）にするとの政策目標を表明した。また、パリ協定に基づく日本の約束草案である、2030（令和12）年目標温室効果ガス2013（平成25）年度比▲26%について、2021（令和3）年4月22日に首相は、▲46%と大幅に目標を引き上げることを表明した。2021年3月「地球温暖化対策の推進に関する法律」の一部改正に引き続き、10月22日に閣議決定された「地球温暖化対策計画」では2050年のカーボンニュートラルや2030年度の温室効果ガスの排出量を2013（平成25）年度比▲46%とする目標が盛り込まれ、その中で産業部門では2013（平成25）年度比▲38%とする目標となった。

そのような中、当業界は、経団連の「低炭素社会実行計画」に参加し、CO<sub>2</sub>排出原単位の改善に着実な成果をあげ2020（令和2）および2030（令和12）年度目標を大きく達成していることを受け、2018（平成30）年に2030（令和12）年度CO<sub>2</sub>排出原単位削減目標を1990（平成2）年度比▲18%から▲26%に引き上げた。「低炭素社会実行計画」は2021（令和3）年度からは「カーボンニュートラル行動計画」として活動を継続し、2020（令和2）年度のCO<sub>2</sub>排出原単位の改善成果が2030（令和12）年度目標である1990（平成2）年度比▲26%に近づいたこと、また、政府の産業部門温室効果ガス2013（平成25）年度比▲38%に向けて、更なる目標の引上げを検討することとした。国の産業技術競争力の根幹を担う当業界としては、不確実な状況はあるものの不断の決意で、省エネ施策の徹底とエネルギー転換を含めた最新技術の導入などを図り、PDCAをしっかりと回しながら継続的なCO<sub>2</sub>排出原単位ならびに排出量削減をさらに推進する姿勢で臨む覚悟である。当業界として積極的に地球温暖化防止対策を推進する姿を公表することにもなり、非鉄金属製錬業界のプレゼンスを示し、地球温暖化対策と併せて、日本の産業技術の国際競争力向上への継続的貢献を図ることとしている。そのために、政府の地球温暖化対策に関する政策について、以下のとおり要望する。

### (1) 産業界の自主的取り組みの尊重

当業界は、必死の省エネ努力を自主的取り組みとして継続することにより、CO<sub>2</sub>排出削減に関して着実に成果をあげている。また、当業界が供給する銅やニッケル等は国の総合資源エネルギー調査会でカーボンニュートラル社会の実現に必要な鉱物資源として位置づけられている。温室効果ガスの削減目標に関しては、政策的に過度な上乘せ負担を強いることのないよう、今後もこのような産業界の自主的取り組みを尊重するとともに競争力の維持・強化を阻害することがないよう、地球温暖化対策に関する経済合理性と政策的コストの負担を抑制する施策を要望する。

### (2) 供給電力の非化石電源化の推進

国の表明した2050（令和32）年カーボンニュートラルの達成には電力多消費産業である当業界が使用する電力も非化石電源である必要がある。そのために、供給される電力源が非化石電源であ

る太陽光・風力・水力・地熱・バイオマス等の再生可能エネルギーと原子力発電等にすることが必須である。特に原子力発電設備においては安全が確認された施設の再稼働による最大限の活用とともに、リプレース・新增設による原子力の継続的活用を推進し安定した非化石電源の供給となる施策を要望する。

### (3) 省エネ技術開発推進及び創電・蓄電・節電設備等の導入支援

国は2030（令和12）年の温室効果ガス削減目標を2013（平成25）年度比▲46%と大幅に引き上げることを表明しており、これは最終エネルギー消費量を2013（平成25）年度比で原油換算で5,800万キロリットルを削減するに相当するもので、石油危機後に匹敵する大幅なエネルギー効率の改善が大前提となっている。そのために、省エネ技術、エネルギー転換技術及び創電・蓄電・節電設備の普及拡大が図られるよう、補助金等の支援制度を充実する施策を要望する。

### (4) 革新的技術開発の支援

カーボンニュートラルの実現に向け、2021（令和3）年2月当協会内に「カーボンニュートラル推進委員会」及びその下部組織である「革新的技術開発ワーキンググループ」を設置し、会員8社とともに学識経験者、JOGMECにオブザーバー参加いただいて、当業界としての取り組みについて検討してきた。その結果、当協会は、次の5つの領域の対策に取り組むこととした。

- ① リサイクル処理原料拡大に向けた対策
- ② 中長期の革新的技術課題への対策
- ③ 他産業と協働したカーボンニュートラルへの貢献のための対策
- ④ 再生可能エネルギー、植林等によるCO<sub>2</sub>吸収等の対策
- ⑤ マテリアルフロー情報の整備、ライフサイクルアセスメント（LCA）の検証等の対策

これらの対策を推進するため、2021（令和3）年4月にカーボンニュートラル研究会を立ち上げ、次の3テーマに絞り製錬及びリサイクル推進のための革新的技術開発の検討を行っている。

- ① 非鉄金属リサイクルを念頭に置いたマテリアルフロー分析（MFA）とLCAのデータベース確立と発信
- ② バイオ、廃プラ等脱炭素に資するエネルギー源を利用した非鉄金属リサイクル促進技術の開発
- ③ 製錬所等における徹底した省エネ実現のための熱電素子、新エネルギーストレージ材料等の開発

この3テーマについては、それぞれ研究会を設置し、関係会員企業とともにJOGMECと連携して研究を進め取り組んでいる。将来的には大型の研究プロジェクト化も視野に、これらを着実に進めていくため、産学連携を一層推進し、オープンイノベーション、人材育成にも取り組む。

そのためのJOGMECとの連携の継続ならびに革新的技術開発への支援についての施策を要望する。

### (5) 地熱エネルギーの導入拡大

2021（令和3）年10月に閣議決定された第6次エネルギー基本計画では、2050（令和32）年カーボンニュートラルに加え、2030（令和12）年度の温室効果ガス排出目標を2013（平成25）年度比46%削減とし、この実現に向けてエネルギー政策の道筋が示された。

この中で、2030（令和12）年に向けた政策対応のポイントとして、地熱の導入拡大に向けて自然

公園法・温泉法・森林法の規制見直しに取り組むとされており、環境省からは2021（令和3）年4月27日の大臣発表として「地熱開発加速プラン」が公表され、さらに、2021（令和3）年9月に「温泉資源の保護に関するガイドライン（地熱発電関係）」が示された。

しかしながら、2030（令和12）年における地熱発電の導入見込量である1.5GWに対して、現行の政策努力を継続した場合の稼働見込みは0.67GWと小さく、政策対応強化によって補う必要のある新規導入量は0.86GWとあまりに大きい。同時に示されている発電電力量の見込みについても、政策努力を継続した場合の30.4億kWhに対して政策対応強化で補うべき発電電力量が68億kWhと非常に大きく、2030（令和12）年までの数値目標の達成は困難と言わざるを得ない状況である。

しかも、地熱発電の開発リスク低減に大きく寄与していた再生可能エネルギー固定価格買取制度（FIT制度）は、2022（令和4）年よりFIP（Feed in Premium）制度に移行しており、今後の地熱発電において事業予見性を大きく損なう可能性が高く、民間事業者の新規地熱開発が停滞することが懸念される。

加えて、新規地熱発電所が複数運開した現在も国内地熱発電所における発電電力量は低迷を続けており、今後、地熱発電の新規導入を進めても、温室効果ガスの排出に対して最も重要な指標と言える発電電力量が十分に伸びていかない可能性もある。

したがって、地熱発電については、FIP制度において2030（令和12）年度の数値目標達成までは現行FIT制度と同様の経済性が確保される基準価格が設定されることを強く提案し、併せて、発電電力量の増大を目的とした既設地熱発電所の活用策を含む以下の政策をお願いしたい。

#### 1) 既存の地熱発電所の設備利用率を向上させるための支援制度等の強化

地熱発電は、ベースロード電源と位置付けられてはいるものの、既存の地熱発電所については、その設備利用率が1998（平成10）年頃は平均75%程度を維持していたが、2010（平成22）年以降は60%を下回っており、減衰が進んでいる状況にある。この背景には、継続的に地熱発電を行うためには代替井の掘削（発電に必要な蒸気・還元量が減衰した場合にそれを補うための生産井・還元井の掘削）と適切な操業管理技術が必須とされるところ、地熱エネルギーは地下深部に賦存し、可視化して状態を把握できない特殊性から多大な費用を要する代替井の掘削はリスクを伴い、かつ民間企業としての投資判断もあり、本来設備利用率を維持すべく行う代替井の掘削を計画的に実施できていない状況がある。

この代替井の掘削は、既存の地熱発電所にとって、また将来的には新規の地熱発電所にとっても、継続的に地熱発電を行うために必要であり、加えて地熱発電によりベースロード電源を確保するという国の施策上の要請もあり、代替井の掘削費用に対する助成や特別控除等の新たな支援制度の創設を強く要望する。

また、操業管理技術については、地下における蒸気・熱水の挙動を把握し、地熱発電所の設備利用率の向上を図るため、現在JOGMECによって行われている地熱貯留層評価・管理技術開発事業を今後とも継続していくことを強く要望する。

さらに、既設地熱発電所への地熱蒸気供給事業についても、電力自由化等の影響で売電・蒸気価格が引き下げられ、事業性が悪化し、代替井の掘削が控えられる恐れがある。したがって、既設地熱発電所においても、事業が継続・維持できる売電・蒸気価格を設定できるような施策を要望する。

#### 2) 妥当性のある「運転開始期限」の設定

2018（平成30）年4月、新たにFIT認定を受けた発電設備に対する「運転開始期限」の設定が

始まり、環境アセスメントが必要な場合に地熱発電については、そのアセスメントに係る主務省令の申請期間を考慮し、更に4年間の「運転開始期限」の付加期間が認められた。しかし地熱発電は、国有林や保安林の利用や条例アセス等を要する場合も多く、その手続きのため、事業者の責に因らない期間があり、さらには送電事業者の行う系統連系工事に長期間を要する場合もある。

地熱発電は山間奥地が開発対象地域となることが多く、豪雪地域では安全のために冬季の休工を強いられる。そのため、発電所ごとにその実情に応じた「運転開始期限」の付加期間を認めるべきであり、FIP制度への移行に際しては妥当性のある「運転開始期限」の設定となることを強く望み、併せて国有林野や豪雪地域などの特定の地域が開発対象地域の場合に不利益を被らないよう要望する。

### 3) 送変電設備整備等への支援

現状、新規の地熱開発は山間奥地を対象とすることが多く、送変電設備に要する費用が増大し、事業化が困難な開発案件が増える傾向にある。

したがって、将来における国立・国定公園内等の山間奥地における地熱開発を促進するためにも、送変電設備に要する費用、つまり連系工事負担金については上限額を設定するなど、事業化への大きな阻害要因となっている送変電設備の費用に対する新たな支援制度の創設を強く要望する。

このことは山間奥地における通信設備についても同様であることから、山間奥地を開発対象とする地熱開発事業者に対する支援制度を創設していただきたい。

### 4) 国による地熱調査の拡充

地熱資源量を把握するために行われているJOGMECの地熱発電の資源量調査事業費助成金交付事業は、限られた地質情報を頼りにリスクが高い地熱開発に臨む民間企業にとって大きな支えとなっている。しかしながら、アクセス道の新規建設や調査の冬季中断を強いられる悪条件の中、助成期間や掘削本数などの制限は、不十分な地質情報を得るに留まる結果となり、地熱開発事業者として次のフェーズへ移行する判断を困難にしている。地熱開発には長いリードタイムを要する特異性を考慮いただき、さらなる効果的かつ柔軟な支援の運用を強く要望する。

また、2013（平成25）年度から開始した空中物理探査に加え、2017（平成29）年度よりヒートホール掘削調査が始まったが、地熱開発事業者では実施が難しい国立・国定公園特別地域等も加え、調査案件を増やすと共に、調査範囲の拡張及び大深度までの掘削調査をお願いしたい。さらに2020（令和2）年度から新たに加わった先導的資源量調査についても、適地を選択すると共に、大口径調査井の傾斜掘削及び流体性状を調査するための噴気試験を実施していただきたい。またこの掘削調査は、十分に予算を確保した上で、民間企業が次のフェーズを担えるよう、事業化の適否を判断し得るレベルまで調査を充実していただきたい。

### 5) 地熱井掘削に係る人材及びリグの確保

永く国内の地熱開発が停滞したことから事業が縮小し、熟練技術者の減少・高齢化及び若手技術者の人手不足・育成不足と共に教育機関が減少したため、地熱開発について体系的に学ぶ機会が極めて少なくなっている。一方で震災以降の再生可能エネルギー導入促進の流れを受け、地熱開発に対する期待も非常に大きくなっている。他方、民間企業が地熱調査事業を実施する場合、掘削調査において現地での作業員や掘削機材（リグ）、ケーシング材料など、人材や資機材の調達に問題が生じ、調査見送りや、開発工程の遅延が発生するケースが増加している。人材や資機材が不足する原因は、地熱対応の掘削が可能な業者と掘削機材の数が限られていることによる。

地熱開発は、調査から開発まで長期間を要する事業であるため、民間掘削事業者が安心して地熱用の機材投資や人材育成ができるような開発支援政策や技術継承支援を行うことも望む。また、国内の掘削業者の地熱掘削機材購入に対する補助制度や、大深度・大偏距ボーリング掘削を経験した外国の作業員を積極的に受け入れ、地元住民の負担低減になる工期短縮策などの取組み作りを要望する。

#### 6) 地熱開発に係わる法規制の運用緩和

現状、以下の法規制の問題があり、地熱発電の開発が阻害されている。

- ① 森林法の保安林内作業許可申請の審査には、法的根拠の無い許可面積・期間等の規制があり、実質掘削基地の造成ができず、新たな調査井の掘削が困難となっている。
- ② 林野庁が国有林野内に設置した「保護林」は、その変更手続きや審査基準が不明確なため、発電所や送電線の配置や設置工程を計画することができない。
- ③ 温泉法の温泉掘削許可審査では、そもそも法律で想定していない発電利用段階も規制しようとして、合理性に欠ける掘削地点の離隔距離や採取量の制限を求められる場合があり、地熱井の掘削許可取得が困難となっている。
- ④ 自然公園法では、仮設物である掘削リグを「工作物の新築」として扱う等、開発事業の実情を考慮しない規制が多い。

したがって、今後地熱発電の開発を推進するために、「地熱開発促進法（仮称）」を早急に制定し、「地熱特区」を指定した地域に限定して、これら現行の法規制は「適用除外」扱い等により全て撤廃することを強く要望する。

### 3. 製錬業の国際競争力の強化

#### (1) 低廉で安定的な電力供給の確保

東日本大震災以降、原子力発電所が相次いで停止し、電力会社の相次ぐ電気料金の値上げや、FIT 賦課金の急拡大により、極めて重い電気料金負担が課されており、既に事業転換や大きな減産といった深刻な事態が現実のものとなっており、当業界の電力事情は一向に改善されず、むしろ悪化の一途にある。

特に FIT 制度については、2020（令和 2）年度に買取総額は 3.8 兆円、国民負担総額は 2.7 兆円にまで拡大し、2021（令和 3）年度には賦課金単価は 3.36 円/kWh と、導入から 10 年で約 15 倍となった。また、2050（令和 32）年までにカーボンニュートラルの政策に向けて、2030（令和 12）年目標であった温室効果ガス削減 2013（平成 25）年度比▲26%が、▲46%と大幅に引き上げられた。更に、2021（令和 3）年 10 月閣議決定された「第 6 次エネルギー基本計画」では、2030 年の電源構成として再生可能エネルギー比率は大幅アップの 36～38%（2019（令和元）年度実績 18.1%）、原子力は 20～22%（第 5 次エネルギー基本計画と同じ）、LNG は 20%、石炭は現状の約半分の 19%と計画された。これまでの買取総額 4 兆円以内で実現する計画も約 5.8～6.0 兆円に増大する。このように再生可能エネルギー導入拡大に伴う FIT 賦課金の負担増、CO<sub>2</sub> 排出削減対策の強化等による電気料金負担の継続的な上昇が一層懸念される。

このような中、エネルギーミックスで示された電源構成では、安全を大前提にエネルギーの安定供給の確保や環境適合への配慮がなされているが、他方、経済性の点では、産業界は電力コストを少なくとも震災前の水準に早期に戻すべきと主張してきたにも拘らず、電力値上げ後の 2013（平成 25）年度から高止まりしたままとなっている。

当業界の2020（令和2）年度の電気料金は、震災前と比べると、電気料金単価では約2割も増加しており、年間では実に約67億円の負担増となっている。電気料金の高止まりが改善されず、当業界は企業体力を著しく損ない、当業界の製錬所は、事業存続の危機に晒されている。

その上、日本の産業用電力価格は中国、韓国の約2倍、欧米の約3倍と国際的に高い水準にあり、産業界の国際競争力に影響している。我が国のものづくりの基盤を支える非鉄金属製錬業の国際競争力の維持・強化を図るべく、低廉で安定的な電力供給のために以下の政策を強力に進めるよう要望する。

#### 1) 低廉で安定的な電力供給のための施策の推進

バランスの良い電源構成を構築し、国際的に遜色のない価格水準で安定的に電力を供給できるよう、世界で最も厳しい規制基準に適合し安全が確認された原子力発電所を早期再稼働することはもとより、更には原子力の継続的活用を着実に進めるため原子力発電所のリプレース・新增設等により、ベースロード電源を安定的に確保する施策を要望する。

#### 2) 再生可能エネルギー賦課金減免措置の維持・拡大

再生可能エネルギーの導入拡大に伴う賦課金の負担は年々増大しており、企業活動にも大きな影響を及ぼしている。特に、FIT 賦課金の減免制度は、電力多消費産業の当業界では、国際競争力の維持・強化を図るためにFIT 賦課金の8割の減免措置は必要不可欠である。しかし、現実として、省エネを進めさらには売り上げが増加したことにより、売上高千円当たりの電力使用量（kWh）が5.6kWh/千円を下回り減免措置認定条件を満たせず、賦課金減免措置を受けられなくなった事業所が発生している。こうした事業所は多大な省エネ努力で事業を活性化したのにも拘わらず、減免措置を受けられなくなった影響の方が大きく、逆に事業存続の危機に晒されている。

当業界の省エネ、省電力に係る継続的な取り組み実績、更には非鉄金属素材の安定供給やリサイクル事業の推進、循環型社会構築といった我が国の産業発展や社会貢献に対する当業界の存在価値を勘案の上、FIT 制度の抜本的な見直しとFIT 賦課金減免措置の維持・拡大を強く要望する。

また、当業界の各社は、東日本大震災以前から電気料金の安い夜間操業に比重をより多く移し、コスト削減の自助努力を行うと共に、同時に電力会社には電力需要の平準化に寄与してきた。太陽光発電は昼間しか発電できないにも拘わらず、FIT 賦課金は、昼夜電力一律に上乘せされている。当業界の努力や工夫が活かせるよう再生可能エネルギーの性状に応じた発電時間帯別の賦課金の設定等のきめ細かな施策も併せて要望する。

#### 3) 電気料金値上げ対策のための補助施策の推進

電気料金値上げによるコスト負担増を緩和する観点から、新規技術や設備導入による省エネ投資は有効な手段である。一方、非鉄金属製錬業をはじめ電力多消費産業の省エネ投資は、電気料金の高止まりが続く中、極めて厳しい経営判断となる。今後も省エネ補助金支援の継続、更なる予算規模の拡大や電力多消費産業に対する格別の特例措置を要望する。

#### 4) 非化石電源に由来する電力供給の拡大

当業界も国の表明した2050年カーボンニュートラルに向けた活動に取り組んでおり、カーボンニュートラル達成のためには非化石電源で発電された電力供給が必須となる。特に非化石かつ安定電源である原子力の活用がないと困難であることから、改めて原子力発電所の早期再稼働、更には計画的なリプレース・新增設を強く要望する。

更に非化石電源の供給においてはFIT 非化石証書、非FIT 非化石証書等の負担なく、国際的に遜色のない価格水準での非化石電源に由来する電力の供給を強く要望する。



## 5) 電力システム改革による電気料金値下げの推進

電力市場の自由競争促進により電気料金上昇を抑制し、電力の広域融通する仕組みを強化し、非常時の電力の安定供給を確保すべく 2015（平成 27）年から段階的に進めている「電力システム改革」は、2020（令和 2）年 4 月にその最終段階となる発送電分離の改革が行われた。

各種電力市場制度についても 2018（平成 30）年から 2019（令和元）年度において順次、非化石価値取引市場、間接送電権取引市場、ベースロード電源市場などの取引が開始されたものの、当業界においては自由競争の恩恵享受が得られているとは言い難い。今後の新市場創設を含めた電力システム改革の成果が確実に産業界の電気料金の実質的値下げにつながるよう、経済合理的で安定な電力供給体制と自由競争的な電力市場の一刻も早い構築を強く要望する。

### (2) 製錬技術（選鉱工程を含む）の開発支援

日本の非鉄金属製錬所は、既存の製錬設備や製錬技術に諸改善を加え、大型の設備投資を行うことなく生産能力の増大とコスト削減を行ってきた。しかし、近年、国内の電力価格上昇問題、輸入精鉱の低品位化と不純物増加、国内の環境規制強化等、製錬所の収益性に悪影響を与える要因は年々増加傾向にある。これらの国際的なコスト競争力への影響は極めて大きく、各社の非鉄金属製錬事業については、新規鉱山開発や鉱山権益確保、製錬所内の工程改善や省エネ等の推進、リサイクル原料の増処理等への対応で生き残りの模索を続けている。

今後、更に日本の非鉄金属製錬事業の国際競争力を高めるためには、製錬に関連する新たな技術開発が重要である。しかしながら、この技術開発には、長期の試験研究と多額の開発資金が必要である。ついては、原料（精鉱）の輸出国との連携、産学官の連携による技術開発、及び中核技術者育成をも視野に入れた、以下の非鉄金属製錬に関連する技術開発に最大限の支援をお願いする。

- ① 既の実施されている輸入精鉱の低品位化と不純物品位の増加に対応した選鉱を含めた製錬技術開発への支援の継続、及び原料輸出国との連携のための施策の策定
- ② 省電力化、CO<sub>2</sub>削減のための製錬技術開発への支援の継続
- ③ リサイクル原料への対応力を向上する製錬技術開発への支援の継続
- ④ 製錬副産物からの有用金属回収およびそれらの有効利用に関する技術開発への支援の継続
- ⑤ 忌避元素対策への支援
- ⑥ カーボンニュートラル実現に向けた革新的技術開発への支援

### (3) 亜鉛と鉛の用途拡大の促進

持続可能な資源循環型社会の構築に向けては、非鉄金属産業の健全な成長が不可欠であり、そのためには既存の分野における需要の維持・拡大に加えて新規用途の拡大が必要である。

亜鉛については、溶融亜鉛めっきは鉄鋼の防錆に最も有効な手段の一つであり、国内各地で自然災害が頻発する日本において、またゼロカーボン目標達成の観点からもインフラのレジリエンス強化と長寿命化が求められることから、溶融亜鉛めっきの果たす役割は重要と考えられる。

既に公共建築工事標準仕様書（国土交通大臣官房官庁営繕部監修）に溶融亜鉛めっき鋼材の利用に関する記載がなされており、新規用途として期待される溶融亜鉛めっき鉄筋については、2019（令和元）年に土木学会による「亜鉛めっき鉄筋を用いるコンクリート構造物の設計施工指針（案）」が、また 2022（令和 4）年には日本建築学会による「溶融亜鉛めっき鉄筋を用いた鉄筋コンクリート造建築物の設計施工指針」が策定される等、導入環境に向けた整備が進んでいる。今後も溶融亜

鉛めっき鋼材のインフラの再整備や災害復興、再生可能エネルギー設備の建設時での使用拡大を後押しするインセンティブの導入等、溶融亜鉛めっき鋼材の普及促進につながる幅広い支援を要望する。

洋上風力発電、空気亜鉛電池等の亜鉛の新規需要創出が期待される分野での開発が進んでいる。しかしながら、これら新規分野における亜鉛の使用効果が十分に認知されているとは言い難い。開発を行う素材・加工会社に加え、設計事務所やエンジニアリング会社、組立て設置会社に対し、亜鉛の素材や製品としての特徴、特性、使用方法を広く周知してもらうための働きかけの場やエネルギー安全保障の観点からあらためて亜鉛の魅力やポテンシャルをしっかりと伝えられる機会を設定する等の、亜鉛の新規需要創出に向けた活動等への支援をお願いしたい。

鉛については、その主要用途である鉛蓄電池は主に自動車用内燃機関の始動用途に利用され、長い実績が蓄積されている。しかしリチウムイオン二次電池と電気自動車の普及により、将来的に国内での内燃式自動車の販売台数が頭打ちになることが予想されている。一方で将来のカーボンニュートラル達成のためには再生可能エネルギーの利用率向上が喫緊の課題であり、特に太陽光発電では利用率向上のため蓄電池を併設することが有効とされている。鉛蓄電池は電解液を除くほぼ全てがリサイクル可能であり、かつ既にリサイクルシステムが確立されたリサイクルの優等生であることに加え、国内に大量の鉛蓄電池が再生可能資源としていまだ存在することから、再生可能エネルギーの補完用として鉛蓄電池の利用促進を積極的に図るべきと考える。そのためにも設備設置に当たった助成金の新規導入等を含めた支援を要望する。

亜鉛と鉛については、長年にわたり資源エネルギー庁による非鉄金属等需給動態統計調査により、国内の需給状況が把握されていた。しかしこの調査は2020（令和2）年12月をもって終了となっており、現在は日本鉱業協会が自主統計として取りまとめている。

需給動態統計調査は需要振興の最も基礎的な資料であり、リサイクルの実態等、今後の低炭素化社会実現に向けた資源・素材政策を推進する上でも必要と考えられることから、それに代わる公的な立場での調査の支援検討をお願いしたい。

#### (4) 副産物の用途拡大

非鉄製錬スラグは、非鉄金属製錬（銅、亜鉛、フェロニッケルの一部）の副産品として、年間約550万～600万トン生産されている。その活用（販売）は、我が国の非鉄金属製錬の事業そのものに直接影響する極めて重要な課題である。

近年、非鉄金属の世界的な需要の増大や原料鉱石の品位低下によるスラグ発生量の増加や、リサイクル原料や廃棄物の増処理によりスラグ中忌避成分の増加が懸念（特に銅スラグと亜鉛スラグ）される。これら非鉄製錬スラグを資源として、有効に活用し適切に処理していくことは、非鉄金属製錬業を健全に存続、発展させていくこととなり、我が国の資源セキュリティにとっても非常に重要なことである。そのために、以下の非鉄製錬スラグの用途拡大の推進に特段の支援を要望する。

銅スラグや亜鉛スラグの一部は基本的にセメント製造に必要な鉄源として使われているが、国内セメントの需要は1996（平成8）年の約1億トンをピークに年々減少してきたことや、製鉄所産出ダスト等のセメント用鉄源量に押し出されて国内セメント向け原料が減少した。これにより、海外のセメント向け原料やサンドブラスト材向けの輸出が増加し、これらの輸送コストが増大してきている。そこで、2015（平成27）年度に日本鉱業協会の「非鉄スラグ製品の製造・販売管理ガイドライン」を改正し、2016（平成28）年4月から非鉄製錬各社がこれに沿った運用を開始した。また、

2016（平成 28）年 4 月にフェロニッケルスラグ及び銅スラグについてコンクリート用骨材として JIS が改正され、同年 7 月には土木学会で、2018（平成 30）年 12 月には日本建築学会でコンクリートの設計施工指針を改定していただき、コンクリート用骨材（天然砂の一部代替）への利用を強力に推進している。フェロニッケルスラグは、路盤材料、サンドコンパクション材料、ケーソン中詰材料、また銅及び亜鉛スラグについてもケーソン中詰材料などの用途の拡大を図ってきたが、いまだ不十分である。

これら非鉄スラグ製品の利用拡大、用途拡大促進には公的認知が不可欠であるが、公共工事資材としての実績不足などを理由に利用されていない。国のグリーン調達品目などの公的認定を受けている用途もあるが、利用されていないのが実状である。また、非鉄スラグ製品の販売は、かなりの割合を輸出に頼っている面もあり、新たな用途開発を図る必要がある。従って、以下の点について、より一層の支援を要望する。

### 1) 港湾・空港工事における非鉄スラグの利用促進

毎年、2015（平成 27）年度に取りまとめた『港湾・空港工事における非鉄スラグ利用技術マニュアル』を用いた国土交通省地方整備局、地方の経済産業局への広報活動に加え、各地方整備局や港湾関係コンサルタント会社との技術説明会も実施してきている。非鉄スラグ利用の拡大に向けて、本省からの支援を引き続きお願いする。

### 2) スラグ品質改善（忌避元素対策）に関する支援

非鉄スラグ製品の利用促進においてスラグの更なる品質改善（銅スラグ中の重金属品位低減等）も重要な課題と考える。その推進のためには新規技術開発や多額の設備投資が必要であるが、国内の非鉄金属製錬業の現行の事業環境下で実行するには困難な状況である。そこで非鉄スラグの品質改善に関する新規技術開発を行うための補助、また品質改善のための設備導入に関する補助を引き続きお願いする。

### 3) 環境負荷低減に優れた「非鉄スラグ製品」の PR 支援

土木学会が発刊している『フェロニッケルスラグ骨材を利用した設計施工指針』及び『銅スラグ細骨材を使用したコンクリートの設計施工指針』（2016 年改訂）や建築学会が発刊している『フェロニッケルスラグ骨材または銅スラグ細骨材を使用するコンクリートの調合設計・製造・施工指針・同解説』（2018 年改訂）、これら 2 つの指針と、『港湾・空港工事における非鉄スラグ利用技術マニュアル』及び「非鉄スラグ製品の製造・販売管理ガイドライン」を用いて、非鉄スラグ製品が環境安全品質を遵守し、天然資源の代替による省資源・CO<sub>2</sub> 排出削減などの環境負荷低減効果に優れたリサイクル製品であること、耐久性・長寿命化によるライフサイクルコスト改善、修繕コストの削減にも寄与する優れた材料であることを、使用者側に対し強くアピールしていく所存である。各省庁からも引き続き支援いただけるようお願いする。

### (5) 硫酸の用途拡大にかかわる支援

非鉄金属製錬において鉱石に随伴する硫黄は、エネルギーの有効活用及び環境汚染を防止する目的で硫酸として回収されている。この不可避的な副産物である硫酸の生産量は、年間約 500 万トンと多量であり、その安定的な活用は製錬操業維持のために必要不可欠である。しかるに、硫酸の国内需要は、国内の肥料生産の漸減や海外シフトなどの需要減少により、供給をはるかに下回っているため、余剰となる硫酸については、これを輸出することで対応している（生産量の約 50%）。しかし、中国や韓国などの製錬所増強による硫酸増産により、その輸出市場での競争も激しさを増し

てきている。この構造的な問題を解決するためには、国内におけるニッケル、銅等のリーチング法による新湿式製錬法などの硫酸の新用途開発が必要であり、助成を要望する。

## (6) 新材料開発の推進

今後、伸びることが予想される環境、エネルギー、自動車、医療等の重点分野において、新規機能材料開発の加速が望まれている。このため、以下の点について支援が図られるよう強く要望する。

### 1) 新規機能材料開発に関する予算拡充

- ・ 研究開発投資における減税および助成
- ・ 研究開発活動に関する全面的な優遇措置
- ・ 研究開発機器の償却年数の短縮

### 2) 産学官連携の体制強化に関するサポート

- ・ 上記4つの重点分野におけるイノベーション創出の異業種交流や連携の場の拡充
- ・ 新材料開発における大学、研究機関、企業の連携の場の強化、拡充
- ・ コンソーシアム、プロジェクト運営への助成と全面的なサポート
- ・ 新技術に関する情報共有の仕組みの強化
- ・ 高度研究開発用施設の民間活用促進
- ・ 全国公設研究機関の合理化と利用促進、および戦力化のための助成

### 3) 知的財産分野における対応強化

- ・ 上記の政策的に伸ばす分野における知的財産の相互利用による新技術開発加速
- ・ 海外企業の権利侵害に関する監視と対応の強化
- ・ 特許維持負担軽減のため維持年金の減額
- ・ 権利期間の戦略的・弾力的運用（分野、対海外有利・不利⇒期間の長短）

## (7) 非鉄金属関税の維持・存続

非鉄金属製錬業は、国内鉱山閉山後の坑廃水処理等の環境対策に大きなコスト負担を強いられており国際競争力上ハンディキャップを負っている。また、我が国の非鉄関税は既に国際水準から見て低水準にあり、その維持・存続を要望する。

### 1) WTO「ドーハラウンド」への取組み

非鉄金属関税率のピークカットや平準化（ハーモナイゼーション）を要望する。

### 2) EPA/FTA への取組み

EPA/FTA 等の二国間協定における非鉄金属関税の取り扱いについては、二国間の当該品目の貿易状況に鑑みながら最適の関税制度を確立し維持するよう要望する。

### 3) 保護貿易政策への対応

2018（平成30）年3月に実施された米国の輸入鉄鋼製品への関税賦課は、2022年（令和4）年に入り、輸入数量割当て制が導入され一部緩和されたものの、完全撤廃には至っておらず、我が国への中国、韓国産亜鉛メッキ鋼板流入増が続いている。これは間接的に国内亜鉛地金需要が侵食されている状況であり、よって保護貿易政策は対象となる製品への直接的な影響のみならず、対象製品を使用する製品にも間接的な影響が及ぶことにも十分な配慮をお願いする。

#### 4. リサイクル事業環境の整備

資源小国である我が国においては、資源確保の一方策としてリサイクルに一層注力していかなければならない。我々非鉄金属製錬業界は、長年培った選鉱・製錬技術及び設備インフラを活用した有価金属の効率的な回収技術や高度な環境保全技術を有し、廃棄物、リサイクル原料から安全に且つ環境を汚染することなく有価金属を回収するとともに最終埋立処分量の削減を行っており、鉱物資源のサプライチェーンの要として資源循環等の重要な機能を担い社会に多大な貢献をしている。

特に、国も「ライフサイクル全体での徹底的な資源循環」「適正な国際資源循環体制の構築と循環産業の海外展開」、更には昨年「2050年カーボンニュートラルに伴うグリーン成長戦略」を打ち出して、持続可能な社会づくりや経済と環境の好循環を推進しており、我々業界の果たすべき役割は、ますます重要となっている。我々業界もリサイクル技術の更なる向上に取り組むが、今後も安定的な物量を確保し、リサイクル事業の一層の進展と効率的な操業を可能とするため、以下のリサイクルシステムの整備、規制適正化の促進を要望する。

##### (1) 循環型社会構築のための対策推進

非鉄金属製錬がその工程において有価金属を含む廃棄物のリサイクルを行う場合、廃棄物処理法の適用を受けることとなるが、適正処理を確保した上でリサイクル推進を阻害しない法規制、運用のあり方が求められている。

2016（平成28）年度に廃棄物処理法の5年見直しとして「廃棄物処理制度専門委員会」が開催され、当協会が政策要望として掲げてきた点も含まれ、その報告書の中に「優良な循環産業の更なる育成」「廃棄物処理法に基づく各種規制措置等の見直し」「地方自治体の運用」等が制度見直しの論点として盛り込まれた。廃棄物処理法については改正法が2017（平成29）年6月に公布され、その後、政省令改正の検討を経て、2018（平成30）年4月1日に改正法が施行された。

しかしながら、見直しとして取り上げられた項目は「許可を取り消された事業者に対する措置の強化」「マニフェスト制度の強化（電子マニフェスト化の推進）」「雑品スクラップ対策」及び「自ら処理の拡大」であり、当協会の以下の要望は改正の対象とはならなかった。このため、引き続き、非鉄金属製錬業等の既存産業がリサイクルビジネスを行う上で、一層の効率的な事業運営ができるよう諸制度の見直しをお願いする。

##### 1) 産業廃棄物処理業の優良化の推進と優遇措置の拡大

2011（平成23）年度に施行された改正廃棄物処理法では、従来の優良性評価制度に替わって優良産廃処理業者認定制度が創設され、処理業許可の有効期間を延長する特例等のメリットが付与された。更に施設の設置・変更許認可手続きの簡素化や廃棄物保管量・保管期間の規制緩和等のメリットがある制度を要望する。

##### 2) 施設の設置・変更に関する許認可手続きの簡素化、迅速化

円滑な施設整備及び操業効率化のため、許認可手続きに要する書類を必要最低限のものに見直した上で、書式を統一する等、施設の設置・変更に関する許認可手続きの簡素化及び迅速化を図っていただきたい。

##### 3) マニフェスト返送期限及び廃棄物保管量・保管期間等の適用除外もしくは規制緩和

リサイクル目的の処理においては、効率的な操業を実施するため、廃棄物処理法のマニフェスト返送期限、廃棄物保管量・保管期間等の規制から適用除外する措置もしくは規制緩和を検討していただきたい。

#### 4) 広域集荷のための制度整備

効率的にリサイクルを推進するためには量の確保が重要であり、広域的に集荷することが有効である。2011（平成23）年度に施行された改正廃棄物処理法では産業廃棄物収集運搬業許可の主体が都道府県に集約されたが、更に、主たる事務所の所在地を管轄する都道府県の許可のみで可とするように要望する。また、地方自治体独自の流入規制の廃止を要望する。

#### 5) 低品位スクラップ処理の拡大

これまで日本から中国や東南アジアに輸出していた雑品スクラップが各国の環境規制強化により国内に滞留するようになったため、今後日本国内での処理能力アップを図る必要があるが、有価物を主に処理している非鉄製錬事業者は廃棄物処理業の許可を取得していないところもあるため、廃棄物と判断される可能性のあるこれらの雑品スクラップの処理に手を出しづらい状況にある。これらの雑品スクラップの中には有価物が含まれているものもあり、資源循環の観点からも、非鉄製錬事業者が受け入れる雑品については廃棄物／有価物の柔軟な解釈、判断をお願いしたい。

#### 6) 資源循環のさらなる促進のための指導、指針の提起

現在、日本ではリサイクル促進のため種々のリサイクル法が制定され、個別にリサイクル目標が設定されているものの、その目標は社会全体あるいは業界全体を対象としているものが多く、個別の事業者への拘束力はほとんどないものとなっている。一方で、ビジネスとしてリサイクルを行うためには採算性が優先されることから、これを理由にリサイクルが思うように進んでいないものもある。よって、事業者毎にリサイクル目標を設定するなど、より資源循環社会の形成に重きを置くための行政の指導、指針の設定の検討をお願いする。

#### 7) 使用済鉛蓄電池輸出時の厳格な審査の継続と電炉ダスト輸出承認の厳格化

バーゼル法改正に伴い、使用済鉛蓄電池については輸出時に厳格な審査が行われるようになった。しかし日本国内の基準に合致しない処理設備を有する国への輸出申請が、継続してなされている。

亜鉛の二次原料となる電炉ダストは有害廃棄物であり、厳重な管理のもとで適切な処理を行うことが不可欠である。しかし、電炉ダストを日本から輸出しようという動きがあり、貴重な国内資源の流出に加え、輸出先国における不適切処理による環境問題の発生が大いに懸念される。

また水俣条約発効に伴い、国内のダスト処理事業者は、その対応のため多大な投資や、操業コスト増加等の負担を余儀なくされており、環境規制水準の異なる海外事業者との競合が本格化すれば、国内ダストリサイクル事業の継続が困難になりかねないリスクも懸念される。

国内資源循環システムの維持、促進及び国外での環境問題発生防止のため、使用済鉛蓄電池輸出時の厳格な審査の継続とともに、電炉ダストの輸出承認についても同様に、海外において日本国内と同等以上の水準での処理が担保されていることを確認することを始め、慎重かつ厳格なる審査、判断をお願いする。

### (2) リサイクル事業の拡大・開拓のための支援

リサイクル事業の拡大・開拓のため、以下の支援を要望する。

#### 1) 既存非鉄金属製錬業インフラ活用の推進

国内の非鉄金属製錬所は、資源循環に有用なインフラを保有している。今後の更なる「循環型社会の構築」推進のためには、これらのインフラの活用や他産業インフラとのネットワークの構

築等により無駄な設備投資や物流費用を抑制してリサイクルにかかるコストを低減していく必要があることから、広域の「エコタウン事業」の一層の促進を要望する。また、効率的なリサイクルを行うためには、使用済製品の解体・破碎・選別等の前処理が重要であることから、優良な中間処理業者の育成、支援を要望する。

## 2) リサイクル原料輸入拡大への支援

2018(平成30)年10月1日に施行された改正バーゼル法により、電子部品スクラップ(E-scrap)等の非鉄金属資源の輸入の円滑化が図られた。しかしながら、2022年6月開催予定のCOP15において、有害廃棄物の国境を越える移動及びその処分の規制に関するバーゼル条約(以下、バーゼル条約)において、違法に輸出されたE-Wasteが発展途上国で不法投棄される等の理由から、スイスとガーナ連名によるバーゼル条約の改正案(以下、スイス・ガーナ提案)が提出される。提案理由については理解できるものであるが、以下の懸念点があり、スイス・ガーナ提案に対して慎重に対応することを要望する。

- ① 現在手続きが簡素化されている OECD 諸国等への輸入手続きをも厳格化する場合、適正処理能力を持つ国へのE-Wasteの輸出遅延が発生する。これにより、途上国における滞留、不適切な処理が増加する事が懸念される。
- ② 輸出遅延が発生することにより、適正な処理、リサイクルを行っているE-Waste量が減少することが懸念される。
- ③ 環境に配慮した先進的な銅製錬所を有し、適正に処理することが可能な国へ輸出されるE-Wasteに関しては従来通り、バーゼル条約の規制対象外とすべきである。

また、引き続き、協会の「E-scrapに関するトレーサビリティ確保に関する自主的な活動」の海外関係諸国への周知をお願いするとともに、さらなるリサイクル原料の輸入拡大に向けて、越境移動の際の手続き簡素化等、政策面での支援を要望する。

## 3) 自動車用LiBリサイクルへの支援

今後、電動車が寿命を迎えるにあたって、搭載されていたリチウムイオンバッテリー(LiB)の廃棄量増加が見込まれる。これらのLiBには、ニッケル、コバルト、リチウム、銅等の資源確保が危惧される有価なレアメタル及びベースメタルが含有されているため、使用済みLiBのリサイクルが非常に重要である。

将来的な廃LiBの急激な増加に備え、廃LiBリサイクル事業の拡大・開拓のため、以下の支援を要望する。

### ① 廃LiBの産廃指定と処理炉の規制緩和

廃LiB(民生用、車載用等の用途に関わらず)は産業廃棄物に指定し、廃掃法のもと適正な処理・管理が促進されることを要望する。また処理促進には、無害化及び再資源化のための処理炉を含む前処理施設の拡充が必須である。現状、処理炉の新規産廃処理認可を取得することが非常に困難であることから、廃LiB処理炉に対する規制緩和をお願いしたい。

### ② 高度リサイクル事業者への設備投資資金等支援

使用済みLiBについては、現状は廃棄物として取り扱われOEM共同スキームの廃棄物広域認定制度を活用し、逆有償により処理される一方、使用済みLiBから回収される電池粉(ブラックマス)は有価物として市中で取引されている。電池粉に含まれるレアメタルは資源安定確保の観点からもリサイクルが重要な金属であるが、価格変動が激しく、リサイクラーの事業性は脆弱である。このため高度なリサイクルを行う事業者の設備投資等への支援をお願いしたい。

### ③ 電池粉輸出入の管理厳格化と、廃 LiB の国内リサイクル優先化

現状は民生用廃 LiB から回収される電池粉の相当量が輸出されているが、法整備が不十分な国で不適切な処理をされている懸念があることから、輸出入を厳格化すべく新たな HS コードの新設とそれに対する非関税化をお願いしたい。一方、今後増加する廃車に搭載されていた LiB からの電池粉も含め、国内の資源確保の観点から、将来的に電池粉が国内で優先処理されるような施策をお願いしたい。

### (3) リサイクル技術・システム高度化のための開発支援

非鉄金属製錬設備・プロセスを活用したリサイクルの推進は、循環型社会の構築の他、CO<sub>2</sub> 排出量削減にも有効であるが、そのためにはリサイクル技術・システムの高度化が必要である。しかし、民間企業による開発には限界があり、大学や研究機関とも連携して、非鉄金属製錬技術をベースとする新たなリサイクル技術開発を進めていくことが重要である。これまで、「省エネ型リサイクル原料製錬技術開発」「希土類金属等回収技術研究開発」等で支援を受け成果を上げてきたが、今後以下技術開発・システム構築とともに設備投資への支援を要望する。

- ① リサイクル原料に含まれる不純物元素を除去し、有価物を低コスト、省エネルギーで回収するための技術開発支援
- ② 製造業者による解体及びリサイクルの容易な製品設計の推進
- ③ 精鉱処理による反応余剰熱をリサイクル原料処理に有効活用する乾式製錬技術開発
- ④ リサイクル原料処理による資源確保、LCA に基づく CO<sub>2</sub> 排出量削減を推進するため、当該関連設備投資に対する補助金制度の拡充

### (4) 使用済小型家電リサイクル法の見直し

小型家電リサイクル法は、関係者が協力して自発的に回収方法やリサイクルの実施方法を工夫しながら、それぞれの実情に合わせた形でリサイクルを実施する促進型の制度として 2013（平成 25）年 4 月 1 日に施行されたが、近年、中国の廃棄物輸入規制の影響による廃プラ処理コストの上昇や金属資源価格の変動、さらには人件費や輸送費の増加等により、使用済小型家電リサイクル制度を取り巻く環境は厳しさを増してきていることから、以下のとおり制度の見直しを要望する。

#### 1) 品目の見直し

小型家電のうち携帯電話、小型ゲーム機や音響・映像関連家電等は、有価金属が比較的多く含まれているが、リビング機器等は含有する有価金属の割合が少なく、原料というよりはむしろ廃棄物となるものも多い。よって、全ての小型家電を同じように取り扱くと事業性の低い回収物となってしまうことから、高品位有価物と低品位有価物に品目を分け、取り扱い方（集荷方法、コスト負担等）を変えることを検討していただきたい。

#### 2) コスト負担の仕組みの検討及び技術開発支援

前述のように有価金属含有率の少ない小型家電は廃棄物扱いとなる他、小型家電から発生する廃プラは Mix 品で高度な選別が必要である。高度なリサイクルを実現するには多大なコストがかかることから、他のリサイクル法同様、小型家電リサイクル法においても生産者や消費者負担となる仕組みの検討をお願いしたい。また、現状、高度な選別技術を有している認定事業者は限られていることから、選別技術開発の継続的な支援も併せて要望する。



## (5) 国際資源循環システムの推進

アジアにおける循環型社会の形成を推進するためには、アジア各国が相互に連携し、域内における資源有効利用を促進することで資源消費量を抑制し、同時に環境汚染の拡散防止を目的としたアジア圏資源循環ネットワークの構築を推進することが必要である。環境省では 2010（平成 22）年に「環境経済成長ビジョン」をとりまとめ、この中で「世界に通用する静脈産業の育成」を打出し、「日系静脈産業メジャーの海外展開支援」と「海外で処理困難な廃棄物を受入れ適正処理及び循環利用を行う取組みの促進」を行うとしている。当業界が環境技術で世界に貢献するため以下の施策を要望する。

- ① 素材産業で発生する副産物のアジア諸国への輸出の円滑化
- ② アジア圏各国の法制度や廃棄物処理・リサイクル産業に関する情報の収集
- ③ 人材育成や技術協力によるアジア各国の循環型社会構築支援
- ④ リサイクルビジネスの海外展開に対する支援
- ⑤ 日本へのリサイクル原料輸出承認の簡素化、短縮化のアジア各国管轄省庁に対する働きかけ
- ⑥ E-scrap 等有害廃棄物処理時の環境汚染防止のための監視強化に関するアジア各国管轄省庁への働きかけを行う一方、適正処理が出来る国への移動を阻害する条約改正等では環境汚染を助長する恐れがあることの啓蒙活動

## 5. 休廃止鉱山の鉱害対策

「金属鉱業等鉱害対策特別措置法」に基づく「特定施設に係る鉱害防止事業の実施に関する基本方針」は、鉱山の閉山措置の終了を目指しており、これを可能とする鉱害防止対策工事費用の財源確保と坑廃水処理の終了を可能とする技術を確立するための研究開発投資が必要であり、同予算の拡充が望まれる。

義務者存在鉱山における坑廃水処理事業は自己の採掘活動以外の部分に係る補助金であるため、実態に即した必要な予算／財源を確実に確保いただきたい。また、2023（令和 5）年は、金属鉱業等鉱害対策特別措置法の施行から 50 年の節目を迎えるが、その歴史が刻むように鉱害防止施設の老朽化は著しく、かつ、近年の豪雨災害を未然防止するためには、水路の排水能力増強等が必須であることから、鉱害防止工事（施設の設置・改修等）に対する補助の拡充等抜本的制度見直しをお願いしたい。

また、鉱山跡措置（坑廃水処理）の終了に当たっては、利水点管理の考え方の導入・認知が必要となり、自治体・地域住民等のステークホルダーの理解を得る為の環境影響評価のやり方等リスクコミュニケーション手法の確立も求められている。

鉱山跡措置の終了を目指す取組みが、将来に亘り総合的・継続的に進められてゆくことを切に希望する。

### (1) 休廃止鉱山鉱害防止等工事費等に係る補助金予算の確保

義務者存在鉱山において実施する坑廃水処理事業のうち、義務者の行為に起因しない汚染分（自然汚染、他者汚染）の処理費用等について補助金が交付されている。2022（令和 4）年度は、一般会計予算 21.0 億円に加え特別会計 5.2 億円、2021（令和 3）年度補正予算 12.0 億円の予算措置が講じられている。2021（令和 3）年度における一般会計 20.0 億円、特別会計 4.8 億円、2020（令和 2）年度補正予算 3.7 億円と比較して増額しており、合計では 2020 年度の水準に戻していただいている。

交付要綱第2条に「費用負担の適正化を図り、もって休廃止鉱山に係る鉱害及び危害の防止を図ることを目的とする。」と記されている通り、坑廃水処理事業者に、責任外の過度の負担を避け、坑廃水処理事業を適正かつ永続的に実施する必要があると考えられる。一時的にでも減額となることで鉱害防止事業に支障を来す恐れもあることから、本来の主旨に基づき補助金については、今後も必要な予算／財源を継続的に確保いただきたい。

また、義務者存在鉱山においては、現状の補助金の対象範囲は、「坑道及びたい積場等鉱山施設に起因する坑廃水の処理（坑廃水の集水、導水及び処理（沈でん物のたい積等を含む。）施設の改修並びにこれらの工事に附帯する工事を含む。）」となっており施設の設置や更新への適用は認められていない。今後、坑廃水処理事業の長期化に伴う施設の老朽化等による設備更新が必要な鉱山も想定されることから義務者不存在鉱山同様、これら新設工事も対象範囲とするよう制度の拡充をお願いしたい。

#### (2) 鉱害防止工事の早期終了 ー省エネ補助金の有効活用ー

鉱害防止工事を推進する（遅れを取り戻す）為の財源として、2018（平成30）年度より省エネ補助金（特別会計）6.6億円が導入され、2022（令和4）年度は5.2億円となっている。

当初は、自治体の負担が確保できないことや、「省エネ対策工事」と「鉱害防止工事」の解釈・判断の問題で殆ど認められなかったが、その後改善され、義務者存在鉱山への補助金も認められる様になってきた。今後もより活用が進むよう引き続き、予算の確保、上記課題に加えて対象範囲の拡大（例えば、「省エネ補助金」については、「鉱害防止工事」も義務者存在鉱山への補助対象化する等）についての検討をお願いしたい。

#### (3) 坑廃水処理の終了、更なる坑廃水処理コストの削減

2018（平成30）年度より「休廃止鉱山における坑廃水処理高度化調査研究事業」、「休廃止鉱山におけるグリーンレメディエーション（元山回帰）調査研究事業」に予算が付き、地下水制御・管理等の発生源対策やパッシブトリートメントに代表される自然力を活用した坑廃水処理技術の確立・実用化、更に坑廃水処理の卒業に向けた取組みが始まった。その後、グリーンレメディエーション等研究委員会に引き継がれ調査研究事業が進められ、利水点管理やパッシブトリートメント等についてガイダンスが取り纏められた。また、同委員会では、第6次基本方針の基本構想も検討された。

その中で利水点管理については、鉱業協会（休廃止鉱山専門委員会）各社にとっても関心が高く、当面は義務者不存在鉱山が対象でも、将来的（第6次基本方針の期間中）には義務者存在鉱山でも応用、展開が可能となる様な形で検討を進めていただきたい。また、上記技術に加え休廃止鉱山管理の効率化、低コスト化等に資する技術（マンガン酸化菌、鉱山緑化等）の確立は重要であることから、今後も継続的な予算の確保、技術開発の取組みを推進していただきたい。

#### (4) 自然災害への備え

2019（令和元）年10月に襲来した台風19号の影響で、一部の鉱山において停電、薬剤等の資材搬入に利用する道路の崩落が発生し、坑廃水処理施設の機能維持が困難となる事態が発生したが、経済産業省（鉱山・火薬類監理官付 鉱害防止班）や所管する産業保安監督部の方々のご尽力もあり大事に至らずに済んだ。

このことを受け、2020（令和2）年2月18日に開催された中央鉱山保安協議会で休廃止鉱山インフラのレジリエンス強化に関する指示が出された。これに対し、当協会は停電、交通遮断などの緊急時に3日間の坑廃水処理を継続することを前提とした「休廃止鉱山インフラレジリエンス強化に関する改善方針」を策定し、会員事業者に対し鉱山毎にアクションプランを作成して改善を実行するよう要請した。以降、協会職員が休廃止鉱山を視察し、アクションプランの実施状況を確認するとともに坑廃水処理に関する技術支援を行っている。国としても、引き続き会員事業者との協力体制のもと、更なる災害対応力向上のための適切な助言や補助金を含む支援をお願いしたい。

また、過去において豪雨、台風の際に鉱山敷地外で発生した土石流、転石、流木等により鉱山施設（水路、ポンプ室、集積場、水処理設備等）が被害を受けて坑廃水処理の継続が困難になる事象が起きており、これらの問題の解決にあたっては、鉱山敷地外の土地の所有者である国や自治体等による適切な対応をお願いしたい。

#### (5) 盛土規制法について

2021（令和3）年静岡県熱海市で大雨に伴って盛土が崩落し、大規模な土石流災害が発生したことを受け、盛土等による災害から国民の生命・身体を守る観点から、盛土等を行う土地の用途やその目的に関わらず、危険な盛土等を全国一律基準で包括的に規制する「宅地造成等規制法の一部を改正する法律案」（盛土規制法）が閣議決定され、今後その具体的内容／詳細についての検討が始まると聞いている。

鉱山（休廃止鉱山含む）の集積場等の施設は、鉱業上使用する工作物等の技術基準を定める省令の技術指針に基づき作られていることから、鉱山保安法の下厳しい技術基準等で規制されている施設／設備に対しては、新たな盛土規制法の規制の対象外となる様、所管の国交省・農水省と協議／調整していただきたい。また、鉱業権が消滅している鉱山の集積場についても同技術指針に基づき新設及び耐震工事が進められるようお願いしたい。

### 6. 環境・保安対策の充実

#### (1) 水銀条約について

2013（平成25）年10月に水俣及び熊本における国際会議にて、水銀に関する水俣条約が採択・署名され、日本は2016（平成28）年2月に水俣条約に批准した。その後2017（平成29）年6月18日で合計50カ国が批准し、90日後の8月16日に条約が発効された。

非鉄製錬業界において、精鉱等に含まれて製錬所へインプットされる水銀は年間約50～60トン程度あるが、これは各製錬所で適切に管理されており、大部分は硫酸工場の入口の排ガス洗浄系設備で濃縮されスラッジとして回収されている。これは、新たに制定された「水銀汚染防止法」で「水銀含有再生資源」との法的な名称をつけていただいた。このスラッジは野村興産株式会社イトムカ鉱業所で水銀を回収するために委託精錬され、水銀除去後の残渣は委託元の製錬所に戻されている。野村興産では非鉄製錬所からの水銀含有スラッジだけでなく、水銀含有の蛍光灯や電池からも水銀を回収している。このように回収された水銀の一部は国内の需要もあるが、大部分（年間約50～100トン程度）の水銀が海外へ輸出販売されており、輸出先の用途が小規模金採掘でないことを確認のうえ出荷している。このように水銀の輸出も含めて非鉄製錬業全体で資源循環が確立されており、非鉄製錬事業のこうした循環システムは、使用済み家電製品等のリサイクル品から金、銀、銅、白金族も含めレアメタル等の有価金属の回収や廃棄物の有効利用や減量化に貢献している。

2020（令和 2）年末から水銀の製造や輸出が制限された。直ちに輸出ができなくなるわけではないが、将来余剰水銀が廃棄物となることが予想される。余剰水銀については、2015（平成 27）年 10 月に廃掃法の一部改正で「金属廃水銀は硫化固化し、更にポリマー固化して溶出の極力少ない状態にして溶出基準を満足すれば管理型処分場で処分すること」と決められ、2017（平成 29）年 10 月 1 日に施行となった。しかし、この硫化固化・ポリマー固化した水銀を処分する管理型処分場の設置については候補地となる地方自治体が難色を示しており、なかなか前に進まない状態にある。そこで、廃水銀の処理・処分のシステムについては、今後も産・官・学を交えて十分に深く慎重に議論し、検討していくべきである。

廃水銀の処理・処分のシステムは長期の持続性の観点から、国自らが行うか、もしくは確実な技術と保管・処分場所を有する企業（たとえば野村興産）に業務委託し、諸外国と比較して妥当性のある低廉な保管コストで運営されるべきである。水銀の硫化固化・ポリマー固化物は長期（100 年以上）の安定性が未だ立証・確認されていないことや、硫化固化・ポリマー固化時の水銀及びその化合物の大気飛散リスク、更に金属水銀と硫化ポリマー固化物の容積の比較や金属水銀の将来の利用の可能性等も併せて考え、金属水銀での永久保管も視野に入れるべきである。

また、水銀廃棄物が発生する状況となれば、既に廃掃法で決められたように金属水銀を硫化・固形化し、ベントナイトで囲ってコンクリートの箱に入れて埋立処分をしなければならない。しかし、当業界としては、埋立処分をするための最終処分場の設置に必要な住民合意や地方自治体の許可を得ることが非常に困難であると判断している。その理由としては、水銀処理物の長期的な安定性の判断が出来ないことと、最終処分場の長期的な管理責任の所在が明らかではないことにある。

当業界としては、水銀の製造や輸出が制限される期限を迎えることを鑑み、水銀廃棄物の処分方法について環境省の検討会で早期に方向性を決めていただきたい。

## 7. 産学官連携による技術開発の推進と人材育成

大きく環境変化するグローバルな市場で当業界が持続的な発展を遂げていくためには、継続的な生産コストの引き下げや、新しい時代の変化に対応した探鉱開発技術、製錬技術、環境保全・公害防止技術の開発、リサイクル技術、高度な新材料技術などの開発を積極的に進める必要がある。これまで JOGMEC を中心に資源・製錬・リサイクル・鉱害防止分野などで産学官連携による技術開発が行われてきたが、更なる推進が必要である。

「1.（4）資源分野の人材育成の強化」や「2.（4）革新的技術開発の支援」ならびに「2.（5）5）地熱井掘削に係る人材及びリグの確保」に記載のとおり、資源分野や製錬分野の人材育成が重要である。また、中長期にわたって行われるカーボンニュートラルの取組みにおいても人材育成は益々重要となる。加えて、大学において教育の実践を担う中堅教員層の減少が指摘されており、若手研究者・教員の育成も急務である。研究活動の活性化も含めた支援システムの構築を図っていただきたい。

## 8. 希少金属備蓄制度について

希少金属備蓄制度における備蓄放出の要件設定や実施にあたっては、国内需給、価格状況を勘案し、国内生産者の操業や収支に大きな影響を及ぼすことのないようご配慮のうえ、適切に運用していただきたい。

## 9. 税制対策について

### (1) 非鉄金属鉱業に係る要望

- ① 探鉱準備金・海外探鉱準備金制度及び新鉱床探鉱費・海外新鉱床探鉱費の特別控除制度（減耗控除制度）の維持・存続及び恒久化
- ② 海外投資等損失準備金制度の拡充及び恒久化
- ③ 非鉄金属鉱業に係る外国子会社合算税制の適用要件緩和
- ④ 非鉄金属鉱業に係る外国子会社配当金益金不算入制度の持分保有要件の廃止
- ⑤ 軽油引取税の課税免除の特例の維持・存続

### (2) 他産業と共通する要望

#### 1) 国際課税制度に係る要望

- ① 外国子会社合算税制の見直し
  - a) 外国子会社合算税制の適用要件緩和（再掲）
  - b) 制度適用免除基準の引下げ
- ② 外国子会社配当金益金不算入制度の拡充
  - a) 非鉄金属鉱業に係る外国子会社配当金益金不算入制度の持分保有要件の廃止（再掲）
  - b) 持分保有要件の引下げ
  - c) 益金不算入割合の拡充（95→100%）
- ③ 移転価格税制における国外関連者の定義見直し
- ④ 租税条約未締結国との条約締結の拡大，及び配当金に係る源泉所得税の免除条項の導入促進
- ⑤ 外国税額控除制度の見直し
  - a) 国外所得金額の計算
    - ア) 国外所得金額計算の90%シーリング撤廃
    - イ) 国外所得金額計算の一括限度額方式の堅持
  - b) 控除限度超過額及び控除余裕額の繰越期限の延長（10年）
  - c) 繰越期限に至った外国税額控除限度超過額の損金算入
  - d) 地方税から控除未済となった金額の還付ないしは，損金算入

#### 2) 法人税制に係る要望

- ① 今年度に期限の到来するもの
  - a) 研究開発促進税制の維持・存続
    - ア) 総額型の堅持
    - イ) 令和4年度末までとされている上乗せ措置の維持・拡大
    - ウ) 繰越税額控除の復活
  - b) 中小企業投資促進税制の維持・存続
  - c) 退職年金等積立金に対する特別法人税の撤廃
- ② 今年度に期限の到来しないもの，または期限の無いもの
  - a) 法人税実効税率の更なる引下げ
  - b) 税務上の欠損金の繰越可能期間の無期限化及び控除制限の撤廃
  - c) 欠損金の繰戻しによる還付の不適用制度の廃止
  - d) 減価償却制度の見直し

- e) グループ通算制度の見直し
  - ア) 減耗控除制度における所得基準額計算の見直し（連結納税採用下での計算維持）
  - イ) 地方税（法人住民税・事業税）へのグループ通算制度の導入
  - ウ) 損益通算の対象会社の緩和
  - エ) 収用控除限度額の個別会社毎の限度額設定の緩和
- f) 受取配当等の益金不算入制度の見直し
  - ア) 益金不算入額の20%及び50%縮減措置の廃止
  - イ) 負債利子控除の廃止
- g) 交際費等の課税制度の見直し
- h) 電話加入権の損金算入
- i) 企業会計と税務所得計算における乖離の縮小
  - ア) 消費税と法人税の認識時期の統一（収益認識基準関係）
  - イ) 事業税の損金不算入
  - ウ) 個別貸倒引当金制度の復活
  - エ) 労働対価性のある引当金繰入額の発生主義による損金算入
- j) 中小企業者等の少額減価償却資産の取得価額の損金算入の特例の延長
- k) 長期保有土地の譲渡益重課税制度の廃止

### 3) 地方税制に係る要望

- ① 今年度に期限の到来するものはない
- ② 今年度に期限の到来しないもの、または期限の無いもの
  - a) 公害防止用設備に係る固定資産税の課税標準の特例の延長
  - b) 償却資産に対する固定資産税課税の廃止または課税標準額の下限撤廃
  - c) 不動産に係る固定資産税の軽減
  - d) 法人事業税（外形標準課税）の見直し
    - ア) 付加価値割の計算方法の簡素化
    - イ) 資本割の軽減措置の拡充
  - e) 事業所税の廃止または他の税（外形標準課税、固定資産税）との統合
  - f) 地方税の申告・納付の一元化

### 4) その他の要望

- ① 消費税の仕入税額控除に係る、95%ルールの復活
- ② 電子帳簿保存制度における書類備付け要件の柔軟化
- ③ 印紙税の廃止

## 10. 資金対策について

### (1) JOGMEC 債務保証制度の柔軟且つ迅速な運用

同制度を有効に活用するため、前例にとられない柔軟な運用と、プロジェクトの円滑な進展をサポートすべく迅速な運用をお願いしたい。

### (2) JOGMEC 鉱害防止融資制度の存続及び拡充

鉱害防止融資制度は鉱害防止事業を将来に亘り安定的に実施する上で重要な制度であることか

ら、制度の存続を要望する。また、制度利用促進のため、引き続き更なる担保要件の緩和ないしは無担保化を要望する。

## 11. 国際標準化活動について

ISO/TC183 は「銅、鉛、亜鉛及びニッケル鉱石並びに精鉱のサンプリング及び分析方法」に関する国際規格を制定するための専門委員会である。

日本の非鉄製錬業界は、原料である銅、鉛、亜鉛やニッケル精鉱のほとんどを輸入に頼っており、その取引においては、荷揚げ時に秤量、水分及び分析用試料のサンプリングを行い、水分測定、買鉱対象成分及びペナルティー成分の分析を行い、その結果より地金価格をベースに売買価格が決定される。このため、秤量、サンプリング、水分測定及び分析方法を国際的に標準化して統一していくことは、国際商取引を円滑に実施していくために極めて意義が大きい。

日本は、この分野で技術的に進んでおり、ISO/TC183 の発足（1983（昭和 58）年）当初から行政の支援・助成を得て活動に積極的に参加している。そして精確なサンプリング、分析結果を得るための標準化を進めるために、JIS によるサンプリングや分析方法を ISO 化する活動を推進し、鉱石の主成分である Cu、Zn、Pb や取引上重要な Au、Ag の分析方法について、JIS 法や日本国内で実施されている方法を ISO 化することに成功してきた。

また、近年、非鉄金属資源の国内循環・国際循環システムの構築が重要となってきた。多くの場合、これらの資源循環システムは、前処理された二次資源を非鉄金属製錬工程へ投入することによって実施されており、資源循環システムの成立にあたっては、非鉄金属製錬工程の安定した操業が前提となる。このためには、確実な原料の確保が不可欠である。

今後も安定した資源確保を行うために、日本が実施しているサンプリングや分析法の正当性や優位性をアピールすることが重要であり、TC183 は、単に国際商取引を円滑に行うための規格の制定の場だけではなく、資源国や資源確保時の競争国である中国との技術的接点の場としても重要である。

本活動では関連する JIS の制定・改廃作業も併行して進めており、今後も更なる支援・助成をお願いする。

以上

# 令和5年度 中小鉱業対策に関する要望書

2022年（令和4年）5月

日本鉱業協会	・	中小鉱業対策推進中央本部
中小鉱業対策推進北海道地方本部	・	中小鉱業対策推進東北地方本部
中小鉱業対策推進東京地方本部	・	中小鉱業対策推進東海北陸地方本部
中小鉱業対策推進近畿地方本部	・	中小鉱業対策推進中国地方本部
中小鉱業対策推進四国地方本部	・	中小鉱業対策推進九州地方本部

## I. 国内資源開発助成策の検討

資源の大半を海外に依存している我が国にとって、国内資源の確保、サプライチェーンの強化及びカーボンニュートラルに必要な非鉄金属素材を安定供給することは、安全保障上極めて重要である。

今後の資源セキュリティ確保や、技術の維持・継承といった観点からも、国内資源の探鉱推進策について新たな視点にて検討し、国内鉱山を開発・維持存続させるための助成策の強化を図っていただきたい。

### 1. 非鉄金属及び非金属鉱山の開発・維持策の充実

#### (1) 国内資源開発助成策の再開

資源の大半を海外に依存している我が国にとって、国内資源の確保は安全保障上、極めて大きな意味がある。世界的な資源需要の増大、鉱物資源の生産レベルの深部化・高度化・奥地化による採掘環境の悪化、資源の枯渇などを背景に、今後、鉱物資源は中長期的には供給不足が生じ、価格が高騰していくことが予想される。鉱物資源を巡る世界の情勢の大きな変化、探査技術の飛躍的進歩を考慮すれば、金などいくつかの鉱種では国内にも経済性を有する鉱物資源の開発ポテンシャルが残されていると考えられる。

非鉄金属製錬事業を行っている企業の原料確保のための金属鉱床探査に対する支援制度を設けることが出来れば、国内探鉱はより活発化するものと考えている。これは技術の維持・継承、雇用機会の創出という観点からも大事なことである。今後の資源セキュリティの観点からも、国内資源の探鉱推進策を新たな視点で検討し、国内資源開発助成策が再開されることを要望する。

#### (2) 資源技術開発の推進

資源探査をより効率化・高精度化する物理探査やリモートセンシングなどの資源探査技術、採掘レベルの深部化や低品位化に対応した採掘技術、低品位鉱や不純物を含む鉱石に対する選鉱処理技術など、資源開発分野には未だ多くの重要な技術課題があり、今後ともこれらの課題を解決すべく



技術開発を続けて行くことが必要である。しかしながら、技術開発には多くの費用と時間が必要であり、実用化に結びつかない場合もあり、民間レベルでの技術開発力には限界があるので、JOGMECを中心として官民が協力し技術開発を進めてきた。

これらの技術開発に寄与してきた研究助成制度の拡充と、現場で必要とされるニーズに適した技術開発の継続実施を今後ともお願いしたい。

### (3) 改正鉱業法の適正かつ合理的な運用

海洋資源の適正な維持・管理及び合理的な開発が行われるように法的な環境を整え、管理体制を構築することなどを目的に、2011（平成23）年7月に改正鉱業法案が成立・公布され、2016（平成28）年度には石油・天然ガス等の特定鉱物に係る鉱業法の運用が見直された。また、レアアース・レアメタル等の権益確保について鉱業権の付与対象、JOGMEC機能強化の方向性で議論がなされているが、リサイクルによる資源循環を推進する観点からも早期実現と適正かつ合理的な運用をお願いしたい。

鉱業法が、我が国の国益に沿い、国内資源を適正に維持・管理し、適切な主体による合理的な資源開発が行われるように、引き続き運用されるようお願いしたい。

### (4) 資源分野の人材育成の強化

近年の世界的な資源獲得競争が激化する中、海外での資源確保が必要にもかかわらず、我が国では国内鉱山の相次ぐ閉山と大学及び大学院での資源関連カリキュラムの廃止により、グローバルに活躍できる資源開発分野の人材不足が顕在化しており、このままの状況が続けば今後の国内産業を支える鉱物資源の確保及び安定供給が懸念される状況に至っている。

そのような中、資源開発分野における人材育成の場が徐々にではあるが拡充されてきている。例えば、2013（平成25）年度に国際資源大学校と国際鉱物資源開発協力協会が統合され一般財団法人国際資源開発研修センター（JMEC）が発足し、人材育成事業を一体的かつ効果的に実施する体制が整えられ、2014（平成26）年4月には秋田大学に国際資源学部が発足し、資源教育の充実が図られ、また2015（平成27）年4月には高知大学に農林海洋科学部が設置され、海洋資源を中心に資源教育がなされている。また、JOGMECでは企業などの人材育成を支援する資源開発基礎講座が随時開設され、資源開発に向けた基礎知識の周知が図られている。資源・素材学会では、毎年資源・素材分野における教育活動・研究活動を通じて人材育成の体制の再構築を図ると共に、日本技術者教育認定機構（JABEE）内の「地球・資源及びその関連分野運営委員会」の運営主体として資源部門学校教育の質的向上に貢献している。

しかしながら、我が国では、大学の学部や学科の統廃合が進み、資源系を学ぶ機会や学生がさらに減少する懸念がある。当協会は、資源系に進む大学生を増やすには、より若い世代に非鉄業界をPRすることが必要と考え、2016（平成28）年3月、東京都北の丸公園にある科学技術館内に小中学生を対象に非鉄業界をPRする展示コーナー「Metal Factory（メタルファクトリー）」を開設した。このような取組みに加え、人材育成の一環として、是非、資源系の学生に対する無償または無利子の奨学金の制度を創設・拡充していただきたい。また、次世代を担う大学生等を対象として年間10名程度の学生にJOGMECや企業等の探査活動を経験させるインターン制度を導入するなど、人材確保と育成の強化のための予算を確保し、実効ある制度の運用を図っていただきたい。

一方、国内の稼働鉱山はほぼ消滅し、かつて国内で実施された国による広域調査や精密調査など

も現在も行われておらず、資源系企業の若手技術者の育成の場が失われている。また鉱山開発の過程で一時的に特定のフェーズに従事する人材の需要が発生するが、該当フェーズが無い期間においてはその人材規模を個別企業が維持し続けることは難しい。また、今後始まるカーボンニュートラルの取組みは中長期にわたり継続するので、人材育成の必要性は益々高まる。

以上の状況より、若手技術者教育などへの諸支援を通じた海外鉱山を運営するグローバル人材の育成と人材需給ギャップを緩和する仕組み作りをお願いしたい。

## (5) 鉱業関係税制の一部拡充、恒久化、維持・存続

2010（平成 22）年の「エネルギー基本計画」において、2030 年までの資源確保に係る目標は、その自給率をベースメタル 80%、レアメタル 50%と設定された。

2021（令和 3）年 10 月に閣議決定された「第 6 次エネルギー基本計画」においては、リサイクルによる資源循環を促進することによって、我が国企業が權益を有する海外自山鉱等からの調達確保と合わせて、2050 年までに国内需要量相当のベースメタル確保を目指すとされている。

非鉄金属資源の乏しい我が国にとって、この目標を達成し、かつ、経済安全保障の実現に向けたサプライチェーンの強化とカーボンニュートラルの実現に不可欠な非鉄金属素材の安定供給を図るためには、海外の非鉄金属鉱山の開発及び鉱山權益の獲得が非常に重要である。昨今はメジャー資本による寡占化や資源ナショナリズムの高まり等、優良な鉱山開発プロジェクトへの参入もしくは權益の獲得は益々困難になっていることから、鉱業税制の重要性はさらに増している。そのため以下の各税制において拡充等をお願いしたい。

### 1) 減耗控除制度

本税制は 2024（令和 6）年度に適用期限を迎える。鉱業は、採掘に伴い減耗し、かつ、再生不可能な減耗性資産である鉱物資源を経営基盤としている。一般の製造業の場合、固定資産に投下した資本は減価償却費として期間費用配分して回収するが、鉱業の場合は、鉱物資源は有限であることから、固定資産に対する減価償却費の回収のみでは企業の存続は不可能である。すなわち、鉱山会社が事業を継続するためには、鉱物の採掘に伴って減耗する埋蔵鉱量を極めてリスクが高い探鉱開発によって補填し続けることが絶対条件である。更に、鉱業は事業場が鉱床の賦存地域に限定されること、鉱床は開発が進むにつれ次第に僻遠化、深部化し、その結果、必然的に探鉱開発コストが増大すること等の特殊性を有している。

これらを解決するうえで、本制度は、我が国企業が継続的に探鉱を進め、自らの資源を確保するために必要不可欠な制度であり、鉱物資源を安定供給するうえでも、極めて重要な役割を果たしてきたことから、本制度の維持・存続及び恒久化をお願いしたい。

### 2) 海外投資等損失準備金制度

本税制は 2023（令和 5）年度に適用期限を迎える。資源の多くが賦存する発展途上国は、政治的・社会的に不安定であるため危険負担が大きく、また、開発に伴い道路、港湾等いわゆるインフラストラクチャーの整備や周辺環境の保全・管理のために多額の資金が長期間必要になる。一方で近年資源確保競争が激化し、鉱山開発リスクが増大するとともに、操業移行後においても安定的・長期的な収益化も難しくなっている。

海外鉱山開発を巡りますます増大するリスクに対する軽減措置として、本制度は非常に重要な役割を果たしていることから、次の事項を中心に一部拡充のうえ恒久化をお願いしたい。

- ・積立金限度割合の引き上げ

- ・積立期間の延長
- ・申請・認可手続きの簡素化，事後手続化

### 3) その他の税制

2017（平成 29）年度税制改正において，外国子会社合算税制が改正されているが，そのうち，配当等の合算課税の適用除外に係る持分割合要件について，非鉄金属鉱業についても化石燃料採取事業と同水準までの緩和をお願いします。加えて，外国子会社受取配当金益金不算入制度において，持分割合 25%以上の外国子会社から受ける配当等はその 95%が益金不算入とされているが，特定資源（石油・天然ガス，鉱物資源等）に係る海外投資については，海外資源メジャーとの体力差もあり，25%以上の持分を確保することは容易ではない。海外子会社利益の国内還流及び再投資をより促進するとの観点からも，持分保有要件を廃止し，持分割合に関わらず海外配当益金不算入制度の適用対象とすることをお願いしたい。

### (6) 副産物の用途拡大に係る地方公共団体の支援

非鉄製錬スラグは，非鉄金属製錬（銅，亜鉛，フェロニッケルの一部）の副産品として，年間約 550 万～600 万トン生産されている。その活用（販売）は，我が国の非鉄金属製錬の事業そのものに直接影響する極めて重要な課題である。

近年，非鉄金属の世界的な需要の増大や原料鉱石の品位低下によるスラグ発生量の増加や，リサイクル原料や廃棄物の増処理によりスラグ中忌避成分の増加が懸念（特に銅スラグと亜鉛スラグ）される。これら非鉄製錬スラグを資源として，有効に活用し適切に処理していくことは，非鉄金属製錬業を健全に存続，発展させていくこととなり，我が国の資源セキュリティにとっても非常に重要なことである。そのために，以下の非鉄製錬スラグの用途拡大の推進に特段の支援を要望する。

銅スラグや亜鉛スラグの一部は基本的にセメント製造に必要な鉄源として使われているが，国内セメントの需要は 1996（平成 8）年の約 1 億トンをピークに年々減少してきたことや，製鉄所産出ダスト等のセメント用鉄源量に押し出されて国内セメント向け原料が減少した。海外のセメント向け原料やサンドブラスト材向けの輸出が増加し，これらの輸送コストが増大してきている。そこで，2015（平成 27）年度に日本鉱業協会の「非鉄スラグ製品の製造・販売管理ガイドライン」を改正し，2016（平成 28）年 4 月から非鉄製錬各社がこれに沿った運用を開始した。また，同月にフェロニッケルスラグ及び銅スラグについてコンクリート用骨材の JIS が改正され，同年 7 月には土木学会で，2018（平成 30）年 12 月には日本建築学会でコンクリートの設計施工指針を改定していただき，コンクリート用骨材（天然砂の一部代替）への利用を強力に推進している。フェロニッケルスラグは，路盤材料，サンドコンパクション材料，ケーソン中詰材料，また銅及び亜鉛スラグについてもケーソン中詰材料などの用途の拡大を図ってきたが，いまだ不十分である。

これら非鉄スラグ製品の利用拡大，用途拡大促進には公的認知が不可欠であるが，公共工事資材としての実績不足などを理由に利用されていない。国のグリーン調達品目などの公的認定を受けている用途もあるが，利用されていないのが実状である。また，非鉄スラグ製品の販売は，かなりの割合を輸出に頼っている面もあり，新たな用途開発を図る必要がある。従って，以下の点について，より一層の支援を要望する。

#### 1) 港湾・空港工事における非鉄スラグの利用促進

毎年，2015（平成 27）年度に取りまとめた『港湾・空港工事における非鉄スラグ利用技術マニュアル』を用いた国土交通省地方整備局，地方の経済産業局への広報活動に加え，各地方整備局

や港湾関係コンサルタント会社との技術説明会も実施してきている。非鉄スラグ利用の拡大に向けて、本省からの支援を引き続きお願いする。

## 2) スラグ品質改善（忌避元素対策）に関する支援

非鉄スラグ製品の利用促進においてスラグの更なる品質改善（銅スラグ中の重金属品位低減等）も重要な課題と考える。その推進のためには新規技術開発や多額の設備投資が必要であるが、国内の非鉄金属製錬業の現行の事業環境下で実行するには困難な状況である。そこで非鉄スラグの品質改善に関する新規技術開発を行うための補助、また品質改善のための設備導入に関する補助を引き続きお願いする。

## 3) 環境負荷低減に優れた「非鉄スラグ製品」のPR支援

土木学会が発刊している『フェロニッケルスラグ骨材を利用した設計施工指針』及び『銅スラグ細骨材を使用したコンクリートの設計施工指針』（2016年改訂）や建築学会が発刊している『フェロニッケルスラグ骨材または銅スラグ細骨材を使用するコンクリートの調合設計・製造・施工指針・同解説』（2018年改訂）、これら2つの指針と、『港湾・空港工事における非鉄スラグ利用技術マニュアル』及び「非鉄スラグ製品の製造・販売管理ガイドライン」を用いて、非鉄スラグ製品が環境安全品質を遵守し、天然資源の代替による省資源・CO<sub>2</sub>排出削減などの環境負荷低減効果に優れたリサイクル製品であること、耐久性・長寿命化によるライフサイクルコスト改善、修繕コストの削減にも寄与する優れた材料であることを、使用者側に対し強くアピールしていく所存である。各省庁からも引き続き支援いただけるようお願いする。

## (7) 亜鉛と鉛の用途拡大の促進

持続可能な資源循環型社会の構築に向けては、非鉄金属産業の健全な成長が不可欠であり、そのためには既存の分野における需要の維持・拡大に加えて新規用途の拡大が必要である。

亜鉛については、溶融亜鉛めっきは鉄鋼の防錆に最も有効な手段の一つであり、国内各地で自然災害が頻発する日本において、またゼロカーボン目標達成の観点からもインフラのレジリエンス強化と長寿命化が求められることから、溶融亜鉛めっきの果たす役割は重要と考えられる。

既に公共建築工事標準仕様書（国土交通大臣官房官庁営繕部監修）に溶融亜鉛めっき鋼材の利用に関する記載がなされており、新規用途として期待される溶融亜鉛めっき鉄筋については、2019（令和元）年に土木学会による「亜鉛めっき鉄筋を用いるコンクリート構造物の設計施工指針（案）」が、また2022（令和4）年には日本建築学会による「溶融亜鉛めっき鉄筋を用いた鉄筋コンクリート造建築物の設計施工指針」が策定される等、導入環境に向けた整備が進んでいる。今後も溶融亜鉛めっき鋼材のインフラの再整備や災害復興、再生可能エネルギー設備の建設時での使用拡大を後押しするインセンティブの導入等、溶融亜鉛めっき鋼材の普及促進につながる幅広い支援を要望する。

洋上風力発電、空気亜鉛電池等の亜鉛の新規需要創出が期待される分野での開発が進んでいる。しかしながら、これら新規分野における亜鉛の使用効果が十分に認知されているとは言い難い。開発を行う素材・加工会社に加え、設計事務所やエンジニアリング会社、組立て設置会社に対し、亜鉛の素材や製品としての特徴、特性、使用方法を広く周知してもらうための働きかけの場やエネルギー安全保障の観点からあらためて亜鉛の魅力やポテンシャルをしっかりと伝えられる機会を設定する等の、亜鉛の新規需要創出に向けた活動等への支援をお願いしたい。

鉛については、その主要用途である鉛蓄電池は主に自動車用内燃機関の始動用途に利用され、長

い実績が蓄積されている。しかしリチウムイオン二次電池と電気自動車の普及により、将来的に国内での内燃式自動車の販売台数が頭打ちになることが予想されている。一方で将来のカーボンニュートラル達成のためには再生可能エネルギーの利用率向上が喫緊の課題であり、特に太陽光発電では利用率向上のため蓄電池を併設することが有効とされている。鉛蓄電池は電解液を除くほぼ全てがリサイクル可能であり、かつ既にリサイクルシステムが確立されたリサイクルの優等生であることに加え、国内に大量の鉛蓄電池が再生可能資源としていまだ存在することから、再生可能エネルギーの補完用として鉛蓄電池の利用促進を積極的に図るべきと考える。そのためにも設備設置に当たったの助成金の新規導入等を含めた支援を要望する。

亜鉛と鉛については、長年にわたり資源エネルギー庁による非鉄金属等需給動態統計調査により、国内の需給状況が把握されていた。しかしこの調査は2020（令和2）年12月をもって終了となっており、現在は日本鉱業協会が自主統計として取りまとめている。

需給動態統計調査は需要振興の最も基礎的な資料であり、リサイクルの実態等、今後の低炭素化社会実現に向けた資源・素材政策を推進する上でも必要と考えられることから、それに代わる公的な立場での調査の支援検討をお願いしたい。

#### (8) 既存鉱山の拡張、新規鉱山の開発の阻害要因・法令等

既存鉱山の拡張、新規鉱山の開発については、鉱業用地の占有権原を鉱業法に規定された施業案に記載する必要があることから、購入もしくは賃借により用地を確保する必要がある。しかし、所有者不明土地においてはその確保が難しく、既存鉱山の拡張、新規鉱山の開発の際に問題となっている。この状況が続くと、鉱石の賦存が確認されていても鉱石を採掘することができず、開発ができない。そのため、鉱山用地利用予定地に所有者不明土地が存在する場合、地方自治体の許可を以て鉱業用地として活用できるよう要望する。

以前の鉱業法・鉱山保安法には他法令の適用除外項目があり、鉱山開発・操業は他法令の制限からは例外として扱われており、柔軟に鉱山開発・操業ができていた。しかし、森林法や都市計画法等、適用除外のない法令があることで、既存鉱山の拡張、新規鉱山の開発での阻害要因となっていることから、他法令の規定事項の緩和を要望する。

## 2. 電力対策

### (1) 低廉で安定的な電力供給の確保

東日本大震災以降、原子力発電所が相次いで停止し、電力会社の相次ぐ電気料金の値上げや、FIT賦課金の急拡大により、極めて重い電気料金負担が課されており、既に事業転換や大きな減産といった深刻な事態が現実のものとなっており、当業界の電力事情は一向に改善されず、むしろ悪化の一途にある。

特にFIT制度については、2020（令和2）年度に買取総額は3.8兆円、国民負担総額は2.7兆円にまで拡大し、2021（令和3）年度には賦課金単価は3.36円/kWhと、導入から10年で約15倍となった。また、2050（令和32）年までにカーボンニュートラルの政策に向けて、2030（令和12）年目標であった温室効果ガス削減2013（平成25）年度比▲26%が、▲46%と大幅に引き上げられた。更に、2021（令和3）年10月閣議決定された「第6次エネルギー基本計画」では、2030年の電源構成として再生可能エネルギー比率は大幅アップの36～38%（2019（令和元）年度実績18.1%）、原子力は20～22%（第5次エネルギー基本計画と同じ）、LNGは20%、石炭は現状の約半分の19%

と計画された。これまでの買取総額 4 兆円以内で実現する計画も約 5.8～6.0 兆円に増大する。このように再生可能エネルギー導入拡大に伴う FIT 賦課金の負担増、CO<sub>2</sub> 排出削減対策の強化等による電気料金負担の継続的な上昇が一層懸念される。

このような中、エネルギーミックスで示された電源構成では、安全を大前提にエネルギーの安定供給の確保や環境適合への配慮がなされているが、他方、経済性の点では、産業界は電力コストを少なくとも震災前の水準に早期に戻すべきと主張してきたにも拘らず、電力値上げ後の 2013（平成 25）年度から高止まりしたままとなっている。

当業界の 2020（令和 2）年度の電気料金は、震災前と比べると、電気料金単価では約 2 割も増加しており、年間では実に約 67 億円の負担増となっている。電気料金の高止まりが改善されず、当業界は企業体力を著しく損ない、当業界の製錬所は、事業存続の危機に晒されている。

その上、日本の産業用電力価格は、昨年来のエネルギー価格が高騰する前の比較では中国、韓国 の約 2 倍、欧米の約 3 倍と国際的に高い水準にあり、産業界の国際競争力に影響している。我が国のものづくりの基盤を支える非鉄金属製錬業の国際競争力の維持・強化を図るべく、低廉で安定的な電力供給のために以下の政策を強力に進めるよう要望する。

### 1) 低廉で安定的な電力供給のための施策の推進

バランスの良い電源構成を構築し、国際的に遜色のない価格水準で安定的に電力を供給できるよう、世界で最も厳しい規制基準に適合し安全が確認された原子力発電所を早期再稼働することはもとより、更には原子力の継続的活用を着実に進めるため原子力発電所のリプレース・新增設等により、ベースロード電源を安定的に確保する施策を要望する。

### 2) 再生可能エネルギー賦課金減免措置の維持・拡大

再生可能エネルギーの導入拡大に伴う賦課金の負担は年々増大しており、企業活動にも大きな影響を及ぼしている。特に、FIT 賦課金の減免制度は、電力多消費産業の当業界では、国際競争力の維持・強化を図るために FIT 賦課金の 8 割の減免措置は必要不可欠である。しかし、現実として、省エネを進めさらには売り上げが増加したことにより、売上高千円当たりの電力使用量（kWh）が 5.6kWh/千円を下回り減免措置認定条件を満たせず、賦課金減免措置を受けられなくなった事業所が発生している。こうした事業所は多大な省エネ努力で事業を活性化したのにも拘わらず、減免措置を受けられなくなった影響の方が大きく、逆に事業存続の危機に晒されている。

当業界の省エネ、省電力に係る継続的な取組み実績、更には非鉄金属素材の安定供給やリサイクル事業の推進、循環型社会構築といった我が国の産業発展や社会貢献に対する当業界の存在価値を勘案の上、FIT 制度の抜本的な見直しと FIT 賦課金減免措置の維持・拡大を強く要望する。

また、当業界の各社は、東日本大震災以前から電気料金の安い夜間操業に比重をより多く移し、コスト削減の自助努力を行うと共に、同時に電力会社には電力需要の平準化に寄与してきた。太陽光発電は昼間しか発電できないにも拘わらず、FIT 賦課金は、昼夜電力一律に上乘せされている。当業界の努力や工夫が活かせるよう再生可能エネルギーの性状に応じた発電時間帯別の賦課金の設定等のきめ細かな施策も併せて要望する。

### 3) 電気料金値上げ対策のための補助施策の推進

電気料金値上げによるコスト負担増を緩和する観点から、新規技術や設備導入による省エネ投資は有効な手段である。一方、非鉄金属製錬業をはじめ電力多消費産業の省エネ投資は、電気料金の高止まりが続く中、極めて厳しい経営判断となる。今後も省エネ補助金支援の継続、更なる予算規模の拡大や電力多消費産業に対する格別の特例措置を要望する。

#### 4) 非化石電源に由来する電力供給の拡大

当業界も国の表明した 2050 年カーボンニュートラルに向けた活動に取り組んでおり、カーボンニュートラル達成のためには非化石電源で発電された電力供給が必須となる。特に非化石かつ安定電源である原子力の活用がないと困難であることから、改めて原子力発電所の早期再稼働、計画的なリプレース・新增設を強く要望する。

更に非化石電源の供給においては FIT 非化石証書、非 FIT 非化石証書等の負担なく、国際的に遜色のない価格水準での非化石電源に由来する電力の供給を強く要望する。

#### 5) 電力システム改革による電気料金値下げの推進

電力市場の自由競争促進により電気料金上昇を抑制し、電力の広域融通する仕組みを強化し、非常時の電力の安定供給を確保すべく 2015（平成 27）年から段階的に進めている「電力システム改革」は、2020（令和 2）年 4 月にその最終段階となる発送電分離の改革が行われた。

各種電力市場制度についても 2018（平成 30）年から 2019（令和元）年度において順次、非化石価値取引市場、間接送電権取引市場、ベースロード電源市場などの取引が開始されたものの、当業界においては自由競争の恩恵享受が得られているとは言い難い。今後の新市場創設を含めた電力システム改革の成果が確実に産業界の電気料金の実質的値下げにつながるよう、経済合理的で安定な電力供給体制と自由競争的な電力市場の一刻も早い構築を強く要望する。

### (2) 地熱エネルギーの導入拡大

2021（令和 3）年 10 月に閣議決定された第 6 次エネルギー基本計画では、2050（令和 32）年カーボンニュートラルに加え、2030（令和 12）年度の温室効果ガス排出目標を 2013（平成 25）年度比 46%削減とし、この実現に向けてエネルギー政策の道筋が示された。

この中で、2030（令和 12）年に向けた政策対応のポイントとして、地熱の導入拡大に向けて自然公園法・温泉法・森林法の規制見直しに取り組むとされており、環境省からは 2021（令和 3）年 4 月 27 日の大臣発表として「地熱開発加速プラン」が公表され、さらに、2021（令和 3）年 9 月に「温泉資源の保護に関するガイドライン（地熱発電関係）」が示された。

しかしながら、2030（令和 12）年における地熱発電の導入見込量である 1.5GW に対して、現行の政策努力を継続した場合の稼働見込みは 0.67GW と小さく、政策対応強化によって補う必要のある新規導入量は 0.86GW とあまりに大きい。同時に示されている発電電力量の見込みについても、政策努力を継続した場合の 30.4 億 kWh に対して政策対応強化で補うべき発電電力量が 68 億 kWh と非常に大きく、2030（令和 12）年までの数値目標の達成は困難と言わざるを得ない状況である。

しかも、地熱発電の開発リスク低減に大きく寄与していた再生可能エネルギー固定価格買取制度（FIT 制度）は、2022（令和 4）年より FIP（Feed in Premium）制度に移行しており、今後の地熱発電において事業予見性を大きく損なう可能性が高く、民間事業者の新規地熱開発が停滞することが懸念される。

加えて、新規地熱発電所が複数運開した現在も国内地熱発電所における発電電力量は低迷を続けており、今後、地熱発電の新規導入を進めても、温室効果ガスの排出に対して最も重要な指標と言える発電電力量が十分に伸びていかない可能性もある。

したがって、地熱発電については、FIP 制度において 2030（令和 12）年度の数値目標達成までは現行 FIT 制度と同様の経済性が確保される基準価格が設定されることを強く提案し、併せて、発電電力量の増大を目的とした既設地熱発電所の活用策を含む以下の政策をお願いしたい。

### 1) 既存の地熱発電所の設備利用率を向上させるための支援制度等の強化

地熱発電は、ベースロード電源と位置付けられてはいるものの、既存の地熱発電所については、その設備利用率が1998（平成10）年頃は平均75%程度を維持していたが、2010（平成22）年以降は60%を下回っており、減衰が進んでいる状況にある。この背景には、継続的に地熱発電を行うためには代替井の掘削（発電に必要な蒸気・還元量が減衰した場合にそれを補うための生産井・還元井の掘削）と適切な操業管理技術が必須とされるところ、地熱エネルギーは地下深部に賦存し、可視化して状態を把握できない特殊性から多大な費用を要する代替井の掘削はリスクを伴い、かつ民間企業としての投資判断もあり、本来設備利用率を維持すべく行う代替井の掘削を計画的に実施できていない状況がある。

この代替井の掘削は、既存の地熱発電所にとって、また将来的には新規の地熱発電所にとっても、継続的に地熱発電を行うために必要であり、加えて地熱発電によりベースロード電源を確保するという国の施策上の要請もあり、代替井の掘削費用に対する助成や特別控除等の新たな支援制度の創設を強く要望する。

また、操業管理技術については、地下における蒸気・熱水の挙動を把握し、地熱発電所の設備利用率の向上を図るため、現在 JOGMEC によって行われている地熱貯留層評価・管理技術開発事業を今後とも継続していくことを強く要望する。

さらに、既設地熱発電所への地熱蒸気供給事業についても、電力自由化等の影響で売電・蒸気価格が引き下げられ、事業性が悪化し、代替井の掘削が控えられる恐れがある。したがって、既設地熱発電所においても、事業が継続・維持できる売電・蒸気価格を設定できるような施策を要望する。

### 2) 妥当性のある「運転開始期限」の設定

2018（平成30）年4月、新たにFIT認定を受けた発電設備に対する「運転開始期限」の設定が始まり、環境アセスメントが必要な場合に地熱発電については、そのアセスメントに係る主務省令の申請期間を考慮し、更に4年間の「運転開始期限」の付加期間が認められた。しかし地熱発電は、国有林や保安林の利用や条例アセス等を要する場合も多く、その手続きのため、事業者の責に因らない期間があり、更には送電事業者の行う系統連系工事に長期間を要する場合もある。

地熱発電は山間奥地が開発対象地域となることが多く、豪雪地域では安全のために冬季の休工を強いられる。そのため、発電所ごとにその実情に応じた「運転開始期限」の付加期間を認めるべきであり、FIP制度への移行に際しては妥当性のある「運転開始期限」の設定となることを強く望み、併せて国有林野や豪雪地域などの特定の地域が開発対象地域の場合に不利益を被らないよう要望する。

### 3) 送変電設備整備等への支援

現状、新規の地熱開発は山間奥地を対象とすることが多く、送変電設備に要する費用が増大し、事業化が困難な開発案件が増える傾向にある。

したがって、将来における国立・国定公園内等の山間奥地における地熱開発を促進するためにも、送変電設備に要する費用、つまり連系工事負担金については上限額を設定するなど、事業化への大きな阻害要因となっている送変電設備の費用に対する新たな支援制度の創設を強く要望する。

このことは山間奥地における通信設備についても同様であることから、山間奥地を開発対象とする地熱開発事業者に対する支援制度を創設していただきたい。



#### 4) 国による地熱調査の拡充

地熱資源量を把握するために行われている JOGMEC の地熱発電の資源量調査事業費助成金交付事業は、限られた地質情報を頼りにリスクが高い地熱開発に臨む民間企業にとって大きな支えとなっている。しかしながら、アクセス道の新規建設や調査の冬季中断を強いられる悪条件の中、助成期間や掘削本数などの制限は、不十分な地質情報を得るに留まる結果となり、地熱開発事業者として次のフェーズへ移行する判断を困難にしている。地熱開発には長いリードタイムを要する特異性を考慮いただき、さらなる効果的かつ柔軟な支援の運用を強く要望する。

また、2013（平成 25）年度から開始した空中物理探査に加え、2017（平成 29）年度よりヒートホール掘削調査が始まったが、地熱開発事業者では実施が難しい国立・国定公園特別地域等も加え、調査案件を増やすと共に、調査範囲の拡張及び大深度までの掘削調査をお願いしたい。さらに 2020（令和 2）年度から新たに加わった先導的資源量調査についても、適地を選択すると共に、大口径調査井の傾斜掘削及び流体性状を調査するための噴気試験を実施していただきたい。またこの掘削調査は、十分に予算を確保した上で、民間企業が次のフェーズを担えるよう、事業化の適否を判断し得るレベルまで調査を充実していただきたい。

#### 5) 地熱井掘削に係る人材及びリグの確保

永く国内の地熱開発が停滞したことから事業が縮小し、熟練技術者の減少・高齢化及び若手技術者の人手不足・育成不足と共に教育機関が減少したため、地熱開発について体系的に学ぶ機会が極めて少なくなっている。一方で震災以降の再生可能エネルギー導入促進の流れを受け、地熱開発に対する期待も非常に大きくなっている。他方、民間企業が地熱調査事業を実施する場合、掘削調査において現地での作業員や掘削機材（リグ）、ケーシング材料など、人材や資機材の調達に問題が生じ、調査見送りや、開発工程の遅延が発生するケースが増加している。人材や資機材が不足する原因は、地熱対応の掘削が可能な業者と掘削機材の数が限られていることによる。

地熱開発は、調査から開発まで長期間を要する事業であるため、民間掘削事業者が安心して地熱用の機材投資や人材育成ができるような開発支援政策や技術継承支援を行うことも望む。また、国内の掘削業者の地熱掘削機材購入に対する補助制度や、大深度・大偏距ボーリング掘削を経験した外国の作業員を積極的に受け入れ、地元住民の負担低減になる工期短縮策などの取組み作りを要望する。

#### 6) 地熱開発に係わる法規制の運用緩和

現状、以下の法規制の問題があり、地熱発電の開発が阻害されている。

- ① 森林法の保安林内作業許可申請の審査には、法的根拠の無い許可面積・期間等の規制があり、実質掘削基地の造成ができず、新たな調査井の掘削が困難となっている。
- ② 林野庁が国有林野内に設置した「保護林」は、その変更手続きや審査基準が不明確なため、発電所や送電線の配置や設置工程を計画することができない。
- ③ 温泉法の温泉掘削許可審査では、そもそも法律で想定していない発電利用段階も規制しようと、合理性に欠ける掘削地点の離隔距離や採取量の制限を求められる場合があり、地熱井の掘削許可取得が困難となっている。
- ④ 自然公園法では、仮設物である掘削リグを「工作物の新築」として扱う等、開発事業の実情を考慮しない規制が多い。

したがって、今後地熱発電の開発を推進するために、「地熱開発促進法（仮称）」を早急に制定し、「地熱特区」を指定した地域に限定して、これら現行の法規制は「適用除外」扱い等により

全て撤廃することを強く要望する。

### (3) 既存水力発電所の出力増加及び新規中小水力発電の導入拡大

#### 1) 河川法に関わる許認可の見直し

河川法の取水認可手続きに関して、主要水系（1級河川等）において国及び自治体が水力発電による河川環境に与える影響の調査を進め、その調査結果を積極的に発電事業者を提供することを要望する。これにより設備容量に余力のある水力発電設備を有する発電事業者は許可取水量の増加申請に際し、調査内容を簡素化でき、手続きの簡素化と迅速化を図ることができる。

取水量の制限方法として、瞬間的な1秒当たりの取水量ではなく、24時間の平均取水量で判断するよう許可取水量の解釈を変更することを要望する。

#### 2) 自然公園法に関わる許認可

新規水力発電所の開発を推進するにあたり、特別地域内（主に第2種、3種）における取水堰堤等の工作物設置、開発行為に関して審査基準（指針）の明確化並びに開示と手続きの迅速化を要望する。

#### 3) 接続系統容量増強

発電事業者が電力会社との系統連係に際して、系統容量の制限により発電出力の抑制を余儀なくされる事例があることから、国による系統増強を要望する。

#### 4) 新規水力発電所建設投資への補助

新規の開発候補地は山間奥地が多く、現地までのアクセス道路の建設や送電線への接続費用が多額となるケースが多い。このため初期投資費用に対する助成制度を要望する。

### 3. 環境・保安対策の充実

#### (1) 休廃止鉱山鉱害防止等工事費等に係る補助金予算の確保

義務者存在鉱山において実施する坑廃水処理事業のうち、義務者の行為に起因しない汚染分（自然汚染、他者汚染）の処理費用等について補助金が交付されている。2022（令和4）年度は、一般会計予算21.0億円に加え特別会計5.2億円、2021（令和3）年度補正予算12.0億円の予算措置が講じられている。2021（令和3）年度における一般会計20.0億円、特別会計4.8億円、2020（令和2）年度補正予算3.7億円と比較して増額しており、合計では2020（令和2）年度の水準に戻している。

交付要綱第2条に「費用負担の適正化を図り、もって休廃止鉱山に係る鉱害及び危害の防止を図ることを目的とする。」と記されている通り、坑廃水処理事業者に、責任外の過度の負担を避け、坑廃水処理事業を適正かつ永続的に実施する必要があると考えられる。一時的にでも減額となることで鉱害防止事業に支障を来す恐れもあることから、本来の主旨に基づき補助金については、今後も必要な予算／財源を継続的に確保いただきたい。

また、義務者存在鉱山においては、現状の補助金の対象範囲は、「坑道及びたい積場等鉱山施設に起因する坑廃水の処理（坑廃水の集水、導水及び処理（沈でん物のたい積等を含む。）施設の改修並びにこれらの工事に附帯する工事を含む。）」となっており施設の設置や更新への適用は認められていない。今後、坑廃水処理事業の長期化に伴う施設の老朽化等による設備更新が必要な鉱山も想定されることから義務者不存鉱山同様、これら新設工事も対象範囲とするよう制度の拡充をお願いしたい。

## (2) 鉱害防止工事の早期終了 ー省エネ補助金の有効活用ー

鉱害防止工事を推進する（遅れを取り戻す）為の財源として、2018（平成30）年度より省エネ補助金（特別会計）6.6億円が導入され、2022（令和4）年度は5.2億円となっている。

当初は、自治体の裏負担が確保できないことや、「省エネ対策工事」と「鉱害防止工事」の解釈・判断の問題で殆ど認められなかったが、その後改善され、義務者存在鉱山への補助金も認められる様になってきた。今後もより活用が進むよう引き続き、予算の確保、上記課題に加えて対象範囲の拡大（例えば、「省エネ補助金」については、「鉱害防止工事」も義務者存在鉱山への補助対象化する等）についての検討をお願いしたい。

## (3) 坑廃水処理の終了、更なる坑廃水処理コストの削減

2018（平成30）年度より「休廃止鉱山における坑廃水処理高度化調査研究事業」「休廃止鉱山におけるグリーンレメディエーション（元山回帰）調査研究事業」に予算が付き、地下水制御・管理等の発生源対策やパッシブトリートメントに代表される自然力を活用した坑廃水処理技術の確立・実用化、更に坑廃水処理の卒業に向けた取組みが始まった。その後、グリーンレメディエーション等研究委員会に引き継がれ調査研究事業が進められ、利水点管理やパッシブトリートメント等についてガイダンスが取り纏められた。また、同委員会では、第6次基本方針の基本構想も検討された。

その中で利水点管理については、鉱業協会（休廃止鉱山専門委員会）各社にとっても関心が高く、当面は義務者不存在鉱山が対象でも、将来的（第6次基本方針の期間中）には義務者存在鉱山でも応用、展開が可能となる様な形で検討を進めていただきたい。また、上記技術に加え休廃止鉱山管理の効率化、低コスト化等に資する技術（マンガン酸化菌、鉱山緑化等）の確立は重要であることから、今後も継続的な予算の確保、技術開発の取組みを推進していただきたい。

## (4) 自然災害への備え

2019（令和元）年10月に襲来した台風19号の影響で、一部の鉱山において停電、薬剤等の資材搬入に利用する道路の崩落が発生し、坑廃水処理施設の機能維持が困難となる事態が発生したが、経済産業省（鉱山・火薬類監理官付 鉱害防止班）や所管する産業保安監督部の方々のご尽力もあり大事に至らずに済んだ。

このことを受け、2020（令和2）年2月18日に開催された中央鉱山保安協議会で休廃止鉱山インフラのレジリエンス強化に関する指示が出された。これに対し、当協会は停電、交通遮断などの緊急時に3日間の坑廃水処理を継続することを前提とした「休廃止鉱山インフラレジリエンス強化に関する改善方針」を策定し、会員事業者に対し鉱山毎にアクションプランを作成して改善を実行するよう要請した。以降、協会職員が休廃止鉱山を視察し、アクションプランの実施状況を確認するとともに坑廃水処理に関する技術支援を行っている。国としても、引き続き会員事業者との協力体制のもと、更なる災害対応力向上のための適切な助言や補助金を含む支援をお願いしたい。

また、過去において豪雨、台風の際に鉱山敷地外で発生した土石流、転石、流木等により鉱山施設（水路、ポンプ室、集積場、水処理設備等）が被害を受けて坑廃水処理の継続が困難になる事象が起きており、これらの問題の解決にあたっては、鉱山敷地外の土地の所有者である国や自治体等による適切な対応をお願いしたい。

#### (5) 盛土規制法について

2021（令和 3）年静岡県熱海市で大雨に伴って盛土が崩落し、大規模な土石流災害が発生したことを受け、盛土等による災害から国民の生命・身体を守る観点から、盛土等を行う土地の用途やその目的に関わらず、危険な盛土等を全国一律基準で包括的に規制する「宅地造成等規制法の一部を改正する法律案」（盛土規制法）が閣議決定され、今後その具体的内容／詳細についての検討が始まると聞いている。

鉱山（休廃止鉱山含む）の集積場等の施設は、鉱業上使用する工作物等の技術基準を定める省令の技術指針に基づき作られていることから、鉱山保安法の下厳しい技術基準等で規制されている施設／設備に対しては、新たな盛土規制法の規制の対象外となるよう、所管の国交省・農水省と協議／調整していただきたい。また、鉱業権が消滅している鉱山の集積場についても同技術指針に基づき新設及び耐震工事が進められるようお願いしたい。

#### (6) JOGMEC 鉱害防止融資制度の存続及び拡充

鉱害防止融資制度は鉱害防止事業を将来に亘り安定的に実施する上で重要な制度であることから、制度の存続を要望する。また、制度利用促進のため、引き続き更なる担保要件の緩和ないしは無担保化を要望する。

#### (7) 水銀条約について

2013（平成 25）年 10 月に水俣及び熊本における国際会議にて、水銀に関する水俣条約が採択・署名され、日本は 2016（平成 28）年 2 月に水俣条約に批准した。その後 2017（平成 29）年 6 月 18 日で合計 50 カ国が批准し、90 日後の 8 月 16 日に条約が発効された。

非鉄製錬業界において、精鉱等に含まれて製錬所へインプットされる水銀は年間約 50～60 トン程度あるが、これは各製錬所で適切に管理されており、大部分は硫酸工場の入口の排ガス洗浄系設備で濃縮されスラッジとして回収されている。これは、新たに制定された「水銀汚染防止法」で「水銀含有再生資源」との法的な名称をつけていただいた。このスラッジは野村興産株式会社イトムカ鉱業所で水銀を回収するために委託精錬され、水銀除去後の残渣は委託元の製錬所に戻されている。野村興産では非鉄製錬所からの水銀含有スラッジだけでなく、水銀含有の蛍光灯や電池からも水銀を回収している。このように回収された水銀の一部は国内の需要もあるが、大部分（年間約 50～100 トン程度）の水銀が海外へ輸出販売されており、輸出先の用途が小規模金採掘でないことを確認のうえ出荷している。このように水銀の輸出も含めて非鉄製錬業全体で資源循環が確立されており、非鉄製錬事業のこうした循環システムは、使用済み家電製品等のリサイクル品から金、銀、銅、白金族も含めレアメタル等の有価金属の回収や廃棄物の有効利用や減量化に貢献している。

2020（令和 2）年末から水銀の製造や輸出が制限された。直ちに輸出ができなくなるわけではないが、将来余剰水銀が廃棄物となることが予想される。余剰水銀については、2015（平成 27）年 10 月に廃掃法の一部改正で「金属廃水銀は硫化固化し、更にポリマー固化して溶出の極力少ない状態にして溶出基準を満足すれば管理型処分場で処分すること」と決められ、2017（平成 29）年 10 月 1 日に施行となった。しかし、この硫化固化・ポリマー固化した水銀を処分する管理型処分場の設置については候補地となる地方自治体が難色を示しており、なかなか前に進まない状態にある。そこで、廃水銀の処理・処分のシステムについては、今後も産・官・学を交えて十分に深く慎重に

議論し、検討していくべきである。

廃水銀の処理・処分のシステムは長期の持続性の観点から、国自らが行うか、もしくは確実な技術と保管・処分場所を有する企業（たとえば野村興産）に業務委託し、諸外国と比較して妥当性のある低廉な保管コストで運営されるべきである。水銀の硫化固化・ポリマー固化物は長期（100年以上）の安定性が未だ立証・確認されていないことや、硫化固化・ポリマー固化時の水銀及びその化合物の大気飛散リスク、更に金属水銀と硫化ポリマー固化物の容積の比較や金属水銀の将来の利用の可能性等も併せて考え、金属水銀での永久保管も視野に入れるべきである。

また、水銀廃棄物が発生する状況となれば、既に廃掃法で決められたように金属水銀を硫化・固化し、ベントナイトで囲ってコンクリートの箱に入れて埋立処分をしなければならない。しかし、当業界としては、埋立処分をするための最終処分場の設置に必要な住民合意や地方自治体の許可を得ることが非常に困難であると判断している。その理由としては、水銀処理物の長期的な安定性の判断が出来ないことと、最終処分場の長期的な管理責任の所在が明らかではないことにある。

当業界としては、水銀の製造や輸出が制限される期限を迎えることを鑑み、水銀廃棄物の処分方法について環境省の検討会で早期に方向性を決めていただきたい。

#### 4. リサイクル事業環境の整備

##### (1) 循環型社会構築のための対策推進

非鉄金属製錬がその工程において有価金属を含む廃棄物のリサイクルを行う場合、廃棄物処理法の適用を受けることとなるが、適正処理を確保した上でリサイクル推進を阻害しない法規制、運用のあり方が求められている。

2016（平成28）年度に廃棄物処理法の5年見直しとして「廃棄物処理制度専門委員会」が開催され、当協会が政策要望として掲げてきた点も含まれ、その報告書の中に「優良な循環産業の更なる育成」「廃棄物処理法に基づく各種規制措置等の見直し」「地方自治体の運用」等が制度見直しの論点として盛り込まれた。廃棄物処理法については改正法が2017（平成29）年6月に公布され、その後、政省令改正の検討を経て、2018（平成30）年4月1日に改正法が施行された。

しかしながら、見直しとして取り上げられた項目は「許可を取り消された事業者に対する措置の強化」「マニフェスト制度の強化（電子マニフェスト化の推進）」「雑品スクラップ対策」及び「自ら処理の拡大」であり、当協会の以下の要望は改正の対象とはならなかった。このため、引き続き、非鉄金属製錬業等の既存産業がリサイクルビジネスを行う上で、一層の効率的事業運営ができるよう諸制度の見直しをお願いする。

##### 1) 産業廃棄物処理業の優良化の推進と優遇措置の拡大

2011（平成23）年度に施行された改正廃棄物処理法では、従来の優良性評価制度に替わって優良産廃処理業者認定制度が創設され、処理業許可の有効期間を延長する特例等のメリットが付与された。更に施設の設置・変更許認可手続きの簡素化や廃棄物保管量・保管期間の規制緩和等のメリットがある制度を要望する。

##### 2) 施設の設置・変更に関する許認可手続きの簡素化、迅速化

円滑な施設整備及び操業効率化のため、許認可手続きに要する書類を必要最低限のものに見直した上で、書式を統一する等、施設の設置・変更に関する許認可手続きの簡素化及び迅速化を図っていただきたい。

##### 3) マニフェスト返送期限及び廃棄物保管量・保管期間等の適用除外もしくは規制緩和

リサイクル目的の処理においては、効率的な操業を実施するため、廃棄物処理法のマニフェスト返送期限、廃棄物保管量・保管期間等の規制から適用除外する措置もしくは規制緩和を検討していただきたい。

#### 4) 広域集荷のための制度整備

効率的にリサイクルを推進するためには量の確保が重要であり、広域的に集荷することが有効である。2011（平成23）年度に施行された改正廃棄物処理法では産業廃棄物収集運搬業許可の主体が都道府県に集約されたが、更に、主たる事務所の所在地を管轄する都道府県の許可のみで可とするように要望する。また、地方自治体独自の流入規制の廃止を要望する。

#### 5) 低品位スクラップ処理の拡大

これまで日本から中国や東南アジアに輸出していた雑品が各国の環境規制強化により国内に滞留するようになったため、今後日本国内での処理能力アップを図る必要があるが、有価物を主に処理している非鉄製錬事業者は廃棄物処理業の許可を取得していないところもあるため、廃棄物と判断される可能性のあるこれらの雑品の処理に手を出しづらい状況にある。これらの雑品の中には有価物が含まれているものもあり、資源循環の観点からも、非鉄製錬事業者が受け入れる雑品については廃棄物／有価物の柔軟な解釈、判断をお願いしたい。

#### 6) 資源循環のさらなる促進のための指導、指針の提起

現在、日本ではリサイクル促進のため種々のリサイクル法が制定され、個別にリサイクル目標が設定されているものの、その目標は社会全体あるいは業界全体を対象としているものが多く、個別の事業者への拘束力はほとんどないものとなっている。一方で、ビジネスとしてリサイクルを行うためには採算性が優先されることから、これを理由にリサイクルが思うように進んでいないものもある。よって、事業者毎にリサイクル目標を設定するなど、より資源循環社会の形成に重きを置くための行政の指導、指針の設定の検討をお願いする。

#### 7) 使用済鉛蓄電池輸出時の厳格な審査の継続と電炉ダスト輸出承認の厳格化

バーゼル法改正に伴い、使用済鉛蓄電池については輸出時に厳格な審査が行われるようになった。しかし日本国内の基準に合致しない処理設備を有する国への輸出申請が、継続してなされている。

亜鉛の二次原料となる電炉ダストは有害廃棄物であり、厳重な管理のもとで適切な処理を行うことが不可欠である。しかし、電炉ダストを日本から輸出しようという動きがあり、貴重な国内資源の流出に加え、輸出先国における不適切処理による環境問題の発生が大いに懸念される。

また水俣条約発効に伴い、国内のダスト処理事業者は、その対応のため多大な投資や、操業コスト増加等の負担を余儀なくされており、環境規制水準の異なる海外事業者との競争が本格化すれば、国内ダストリサイクル事業の継続が困難になりかねないリスクも懸念される。

国内資源循環システムの維持、促進及び国外での環境問題発生防止のため、使用済鉛蓄電池輸出時の厳格な審査の継続とともに、電炉ダストの輸出承認についても同様に、海外において日本国内と同等以上の水準での処理が担保されていることを確認することを始め、慎重かつ厳格なる審査、判断をお願いする。

### (2) リサイクル事業の拡大・開拓のための支援

リサイクル事業の拡大・開拓のため、以下の支援を要望する。

#### 1) 既存非鉄金属製錬業インフラ活用の推進

国内の非鉄金属製錬所は、資源循環に有用なインフラを保有している。今後の更なる「循環型社会の構築」推進のためには、これらのインフラの活用や他産業インフラとのネットワークの構築等により無駄な設備投資や物流費用を抑制してリサイクルにかかるコストを低減していく必要があることから、広域の「エコタウン事業」の一層の促進を要望する。また、効率的なリサイクルを行うためには、使用済製品の解体・破碎・選別等の前処理が重要であることから、優良な中間処理業者の育成、支援を要望する。

## 2) リサイクル原料輸入拡大への支援

2018(平成30)年10月1日に施行された改正バーゼル法により、電子部品スクラップ(E-scrap)等の非鉄金属資源の輸入の円滑化が図られた。しかしながら、2022年6月開催予定のCOP15において、有害廃棄物の国境を越える移動及びその処分の規制に関するバーゼル条約(以下、バーゼル条約)において、違法に輸出されたE-Wasteが発展途上国で不法投棄される等の理由から、スイスとガーナ連名によるバーゼル条約の改正案(以下、スイス・ガーナ提案)が提出される。提案理由については理解できるものであるが、以下の懸念点があり、スイス・ガーナ提案に対して慎重に対応することを要望する。

- ① 現在手続きが簡素化されている OECD 諸国等への輸入手続きをも厳格化する場合、適正処理能力を持つ国への E-Waste の輸出遅延が発生する。これにより、途上国における滞留、不適切な処理が増加する事が懸念される。
- ② 輸出遅延が発生する事により、適正な処理、リサイクルを行っている E-Waste 量が減少することが懸念される。
- ③ 環境に配慮した先進的な銅製錬所を有し、適正に処理することが可能な国へ輸出される E-Waste に関しては従来通り、バーゼル条約の規制対象外とすべきである。

また、引き続き、協会の「E-scrap に関するトレーサビリティ確保に関する自主的な活動」の海外関係諸国への周知をお願いするとともに、さらなるリサイクル原料の輸入拡大に向けて、越境移動の際の手続き簡素化等、政策面での支援を要望する。

## 3) 自動車用 LiB リサイクルへの支援

今後、電動車が寿命を迎えるにあたって、搭載されていたリチウムイオンバッテリー (LiB) の廃棄量増加が見込まれる。これらの LiB には、ニッケル、コバルト、リチウム、銅等の資源確保が危惧される有価なレアメタル及びベースメタルが含有されているため、使用済み LiB のリサイクルが非常に重要である。

将来的な廃 LiB の急激な増加に備え、廃 LiB リサイクル事業の拡大・開拓のため、以下の支援を要望する。

### ① 廃 LiB の産廃指定と処理炉の規制緩和

掃法のもと適正な処理・管理が促進されることを要望する。また処理促廃 LiB (民生用、車載用等の用途に関わらず) は産業廃棄物に指定し、廃進には、無害化及び再資源化のための処理炉を含む前処理施設の拡充が必須である。現状、処理炉の新規産廃処理認可を取得することが非常に困難であることから、廃 LiB 処理炉に対する規制緩和をお願いしたい。

### ② 高度リサイクル事業者への設備投資資金等支援

使用済み LiB については、現状は廃棄物として取り扱われ OEM 共同スキームの廃棄物広域認定制度を活用し、逆有償により処理される一方、使用済み LiB から回収される電池粉(ブラックマス)は有価物として市中で取引されている。電池粉に含まれるレアメタルは資源安定確保

の観点からもリサイクルが重要な金属であるが、価格変動が激しく、リサイクラーの事業性は脆弱である。このため高度なリサイクルを行う事業者の設備投資等への支援をお願いしたい。

### ③ 電池粉輸出入の管理厳格化と、廃 LiB の国内リサイクル優先化

現状は民生用廃 LiB から回収される電池粉の相当量が輸出されているが、法整備が不十分な国で不適切な処理をされている懸念があることから、輸出入を厳格化すべく新たな HS コードの新設とそれに対する非関税化をお願いしたい。一方、今後増加する廃車に搭載されていた LiB からの電池粉も含め、国内の資源確保の観点から、将来的に電池粉が国内で優先処理されるような施策をお願いしたい。

### 4) 新規リサイクル事業化のための情報管理の支援

リサイクル事業は公益性が高い反面、事業化には市場規模や国外流出も含めた物流等不透明な部分が多く、事業予測が難しい。新規リサイクル事業に対し、こうした情報整備等のシステム構築のための環境整備、財政支援を要望する。また、リサイクル市場の規模を正確に把握するには詳細な統計が不可欠であることから、詳細なリサイクル統計を得るための体制整備を要望する。

### 5) 日本における、E-Scrap リサイクルシステムの仕組みの構築と標準化

欧州においては、WEEE の適切処理の推進とそのため国内・国際法規制の整備等を目的として EERA が設立され、WEEE の製錬所における最終処理を適正に行うための標準と監査システムを構築し、管轄している。また、R2 認証が米国を中心に WEEE のリサイクルに関する認証として定着しているなど、欧米を中心に WEEE の適正処理に関する標準化が進められており、一国での E-Scrap 処理量が世界で最も多い日本においても、世界へ向けてリサイクルの仕組みを構築し標準化することで主導権を握る必要があると考える。仕組み構築への支援を要望する。

### (3) リサイクル技術・システム高度化のための開発支援

非鉄金属製錬設備・プロセスを活用したリサイクルの推進は、循環型社会の構築の他、CO<sub>2</sub> 排出量削減にも有効であるが、そのためにはリサイクル技術・システムの高度化が必要である。しかし、民間企業による開発には限界があり、大学や研究機関とも連携して、非鉄金属製錬技術をベースとする新たなリサイクル技術開発を進めていくことが重要である。これまで、「省エネ型リサイクル原料製錬技術開発」「希土類金属等回収技術研究開発」等で支援を受け成果を上げてきたが、今後も以下の技術開発・システム構築とともに設備投資への支援を要望する。

- ① リサイクル原料に含まれる不純物元素を除去し、有価物を低コスト、省エネルギーで回収するための技術開発支援
- ② 製造業者による解体及びリサイクルの容易な製品設計の推進
- ③ 精鉱処理による反応余剰熱をリサイクル原料処理に有効活用する乾式製錬技術開発
- ④ リサイクル原料処理による資源確保、LCA に基づく CO<sub>2</sub> 排出量削減を推進するため、当該関連設備投資に対する補助金制度の拡充

### (4) 使用済小型家電リサイクル法の見直し

小型家電リサイクル法は、関係者が協力して自発的に回収方法やリサイクルの実施方法を工夫しながら、それぞれの実情に合わせた形でリサイクルを実施する促進型の制度として 2013 (平成 25) 年 4 月 1 日に施行されたが、近年、中国の廃棄物輸入規制の影響による廃プラ処理コストの上昇や金属資源価格の変動、さらには人件費や輸送費の増加等により、使用済小型家電リサイクル制度を



取り巻く環境は厳しさを増してきていることから、以下のとおり制度の見直しを要望する。

#### 1) 品目の見直し

小型家電のうち携帯電話、小型ゲーム機や音響・映像関連家電等は、有価金属が比較的多く含まれているが、リビング機器等は含有する有価金属の割合が少なく、原料というよりはむしろ廃棄物となるものも多い。よって、全ての小型家電を同じように取り扱くと事業性の低い回収物となってしまうことから、高品位有価物と低品位有価物に品目を分け、取り扱い方（集荷方法、コスト負担等）を変えることを検討していただきたい。

#### 2) コスト負担の仕組みの検討及び技術開発支援

前述のように有価金属含有率の少ない小型家電は廃棄物扱いとなる他、小型家電から生まれる廃プラは Mix 品で高度な選別が必要である。高度なリサイクルを実現するには多大なコストがかかることから、他のリサイクル法同様、小型家電リサイクル法においても生産者や消費者負担となる仕組みの検討をお願いしたい。また、現状、高度な選別技術を有している認定事業者は限られていることから、選別技術開発の継続的な支援も併せて要望する。

### (5) 国際資源循環システムの推進

アジアにおける循環型社会の形成を推進するためには、アジア各国が相互に連携し、域内における資源有効利用を促進することで資源消費量を抑制し、同時に環境汚染の拡散防止を目的としたアジア圏資源循環ネットワークの構築を推進することが必要である。環境省では 2010（平成 22）年に「環境経済成長ビジョン」をとりまとめ、この中で「世界に通用する静脈産業の育成」を打出し、「日系静脈産業メジャーの海外展開支援」と「海外で処理困難な廃棄物を受入れ適正処理及び循環利用を行う取組みの促進」を行うとしている。当業界が環境技術で世界に貢献するため以下の施策を要望する。

- ① 素材産業で発生する副産物のアジア諸国への輸出の円滑化
- ② アジア圏各国の法制度や廃棄物処理・リサイクル産業に関する情報の収集
- ③ 人材育成や技術協力によるアジア各国の循環型社会構築支援
- ④ リサイクルビジネスの海外展開に対する支援
- ⑤ 日本へのリサイクル原料輸出承認の簡素化、短縮化のアジア各国管轄省庁に対する働きかけ
- ⑥ E-scrap 等有害廃棄物処理時の環境汚染防止のための監視強化に関するアジア各国管轄省庁への働きかけを行う一方、適正処理が出来る国への移動を阻害する条約改正等では環境汚染を助長する恐れがあることの啓蒙活動

## II. 非鉄金属関税の国際的均衡の維持

現行関税制度の維持・存続を要望する。

## III. 税制対策について

### (1) 非鉄金属鉱業に係る要望

- ① 探鉱準備金・海外探鉱準備金制度及び新鉱床探鉱費・海外新鉱床探鉱費の特別控除制度（減耗控除制度）の維持・存続及び恒久化

- ② 海外投資等損失準備金制度の拡充及び恒久化
- ③ 非鉄金属鉱業に係る外国子会社合算税制の適用要件緩和
- ④ 非鉄金属鉱業に係る外国子会社配当金益金不算入制度の持分保有要件の廃止
- ⑤ 軽油引取税の課税免除の特例の維持・存続

## (2) 他産業と共通する要望

### 1) 国際課税制度に係る要望

- ① 外国子会社合算税制の見直し
  - a) 外国子会社合算税制の適用要件緩和（再掲）
  - b) 制度適用免除基準の引下げ
- ② 外国子会社配当金益金不算入制度の拡充
  - a) 非鉄金属鉱業に係る外国子会社配当金益金不算入制度の持分保有要件の廃止（再掲）
  - b) 持分保有要件の引下げ
  - c) 益金不算入割合の拡充（95→100%）
- ③ 移転価格税制における国外関連者の定義見直し
- ④ 租税条約未締結国との条約締結の拡大，及び配当金に係る源泉所得税の免除条項の導入促進
- ⑤ 外国税額控除制度の見直し
  - a) 国外所得金額の計算
    - ア) 国外所得金額計算の90%シーリング撤廃
    - イ) 国外所得金額計算の一括限度額方式の堅持
  - b) 控除限度超過額及び控除余裕額の繰越期限の延長（10年）
  - c) 繰越期限に至った外国税額控除限度超過額の損金算入
  - d) 地方税から控除未済となった金額の還付ないしは，損金算入

### 2) 法人税制に係る要望

- ① 今年度に期限の到来するもの
  - a) 研究開発促進税制の維持・存続
    - ア) 総額型の堅持
    - イ) 2022（令和4）年度末までとされている上乗せ措置の維持・拡大
    - ウ) 繰越税額控除の復活
  - b) 中小企業投資促進税制の維持・存続
  - c) 退職年金等積立金に対する特別法人税の撤廃
- ② 今年度に期限の到来しないもの，または期限の無いもの
  - a) 法人税実効税率の更なる引下げ
  - b) 税務上の欠損金の繰越可能期間の無期限化及び控除制限の撤廃
  - c) 欠損金の繰戻しによる還付の不適用制度の廃止
  - d) 減価償却制度の見直し
  - e) グループ通算制度の見直し
    - ア) 減耗控除制度における所得基準額計算の見直し（連結納税採用下での計算維持）
    - イ) 地方税（法人住民税・事業税）へのグループ通算制度の導入
    - ウ) 損益通算の対象会社の緩和

- エ) 収用控除限度額の個別会社毎の限度額設定の緩和
- f) 受取配当等の益金不算入制度の見直し
  - ア) 益金不算入額の 20%及び 50%縮減措置の廃止
  - イ) 負債利子控除の廃止
- g) 交際費等の課税制度の見直し
- h) 電話加入権の損金算入
- i) 企業会計と税務所得計算における乖離の縮小
  - ア) 消費税と法人税の認識時期の統一（収益認識基準関係）
  - イ) 事業税の損金不算入
  - ウ) 個別貸倒引当金制度の復活
  - エ) 労働対価性のある引当金繰入額の発主義による損金算入
- j) 中小企業者等の少額減価償却資産の取得価額の損金算入の特例の延長
- k) 長期保有土地の譲渡益重課税制度の廃止

### 3) 地方税制に係る要望

- ① 今年度に期限の到来するものはない
- ② 今年度に期限の到来しないもの、または期限の無いもの
  - a) 公害防止用設備に係る固定資産税の課税標準の特例の延長
  - b) 償却資産に対する固定資産税課税の廃止または課税標準額の下限撤廃
  - c) 不動産に係る固定資産税の軽減
  - d) 法人事業税（外形標準課税）の見直し
    - ア) 付加価値割の計算方法の簡素化
    - イ) 資本割の軽減措置の拡充
  - e) 事業所税の廃止または他の税（外形標準課税，固定資産税）との統合
  - f) 地方税の申告・納付の一元化

### 4) その他の要望

- ① 消費税の仕入税額控除に係る、95%ルール復活
- ② 電子帳簿保存制度における書類備付け要件の柔軟化
- ③ 印紙税の廃止

以 上

# 2021 年度 非鉄大手 8 社連結決算概況

日本鉱業協会 総務部

## <業界全体>

当期における世界経済は、新型コロナウイルス感染症を背景とする景気悪化からの持ち直しの動きが見られたが、感染再拡大や原油価格高騰によるインフレ等の影響により本格的な回復には至らなかった。

わが国経済については、世界経済の回復に伴う設備投資や生産等の増加を背景に、景気は持ち直しの動きが続いた。一方、新型コロナウイルス感染症の感染再拡大、半導体等の部材不足や資源価格上昇の影響等により、依然として景気の先行きは不透明な状況が続いている。

相場環境については、期初は 1 ポンド当たり 398 セントであったが、新型コロナウイルス感染症対策としての世界的な金融緩和や最大の消費国である中国の経済回復、将来的な電気自動車 (EV) 普及に伴う需要増への期待感等から堅調に推移し、一時は過去最高額である 487 セントまで上昇した。

円の対米ドル相場は、期平均では前年同期比 6 円円安の 112 円となった。

このような事業環境の中、非鉄大手 8 社の 2021 年度通期の連結決算は、8 社合計 (JX 金属は ENEOS

ホールディングスの金属事業セグメントの決算値を集計) で、売上高は前年同期比 +26.1% の増収となる 6 兆 3,012 億円となった。また親会社株主に帰属する当期純利益は前年同期比 +104.6% の増益となる 5,458 億円となった (営業利益及び経常利益は、IFRS の任意適用により算出していない会社があるため、集計していない)。これは、銅や貴金属価格の上昇や半導体関連及び自動車関連の需要増加に伴う機能材の販売数量増加などに起因する。

## <JX 金属(株)・ENEOS ホールディングス(株)金属セグメント>

### \* 金属セグメント

資源事業については、カセロネス銅鉱山におけるストライキの影響により生産量が減少したものの、銅価格の上昇を主因に増益となった。

金属・リサイクル事業については、原料である銅鉱石の買鉱条件が悪化した一方、貴金属価格が高値圏で推移し、また、硫酸国際市況が良化したこと等により、増益となった。

機能材料事業及び薄膜材料事業の各製品の販売量は、高機能 IT 分野での需要が堅調に推移し

2021 年度 大手 8 社連結決算

(単位: 億円)

	JX 金属 (※4)	三菱マテリアル	三井金属鉱業	住友金属鉱山	DOWAHD	古河機械金属	東邦亜鉛	日鉄鉱業	合計 (※5)
売上高	12,930	18,117	6,333	12,591	8,317	1,991	1,243	1,490	63,012
営業損益 (※1)	1,582	527	607		638	77	105	157	
経常損益		760	660		760	90	94	166	
税引前損益 (※2)		766	645	3,574	770	91	93	163	
当期純損益 (※3)	931	450	521	2,810	510	65	79	92	5,458

※1: JX 金属の営業損益は、IFRS 基準による表示

※2: 税引前損益は、「税金等調整前当期純損益 (IFRS の場合は、税引前損益)」を表示

※3: 当期純損益は、「親会社株主に帰属する当期純損益 (IFRS の場合は、親会社の所有者に帰属する当期純損益)」を表示

※4: JX 金属は、ENEOS ホールディングスの金属事業セグメントの決算値を掲載。

※5: 8 社すべてが公表している項目 (売上高, 当期純損益) のみを表示

たことから、概ね前期を上回った。

こうした状況のもと、金属セグメントの当期における営業利益は、金属価格の上昇及び電子材料の増販等により、前期比 102.6%増の 1,582 億円となった。

#### <三菱マテリアル(株)>

##### \* 全般

同社グループを取り巻く事業環境は、金属価格が堅調に推移したことに加えて、半導体関連及び自動車関連の需要も堅調に推移した。一方で、国内におけるセメント需要の減少があった。

このような状況のもと、当連結会計年度は、連結売上高は 1 兆 8,117 億 59 百万円（前年度比 22.0%増）、連結営業利益は 527 億 8 百万円（同 98.4%増）、連結経常利益は 760 億 80 百万円（同 70.9%増）となった。また、同社は、事業再編損失として、251 億 16 百万円の特別損失を、投資有価証券売却益として、346 億 71 百万円の特別利益をそれぞれ計上した。これにより、親会社株主に帰属する当期純利益は 450 億 15 百万円（同 84.4%増）となった。

##### \* 金属事業

銅地金は、生産量が前年度に比べて増加したことに加えて、銅価格の上昇等により、増収増益となった。

金及びその他の金属は、パラジウム価格の上昇があったものの、パラジウムの販売が減少したことなどから、増収減益となった。

以上により、前年度に比べて事業全体の売上高及び営業利益は増加した。経常利益は、営業利益が増加したことに加えて、受取配当金が増加したことから、増加した。

##### \* 高機能製品

銅加工品は、自動車向け製品を中心に販売が増加したことから、増収増益となった。

電子材料は、半導体関連製品を中心に販売が増加したものの、「収益認識に関する会計基準」等の適用により売上高が減少した。この結果、減収増益となった。

以上により、前年度に比べて事業全体の売上高及び営業利益は増加した。経常利益は、営業利益が増加したことから、増加した。

##### \* 加工事業

日本及び海外の主要国において、主要製品である超硬製品の需要が増加したことに加えて、継続的に営業損失を計上していた株式会社ダイヤモンド及びその子会社 3 社が 2020 年 12 月に連結範囲から外れた影響等により、増収増益となった。

以上により、前年度に比べて事業全体の売上高及び営業利益は増加した。経常利益は、営業利益が増加したことから、増加した。

##### \* セメント事業

国内では、首都圏における再開発工事の再開等があったものの、東北地区や中国地区における災害復旧工事の需要が減少したほか、「収益認識に関する会計基準」等の適用により売上高が減少した。また、エネルギーコストの増加があった。この結果、減収減益となった。

海外では、米国において、生コンの販売価格が上昇したものの、労働市場における需給逼迫を背景としたドライバー不足により生コン及びセメントの販売数量が減少したほか、輸送コストや電力費等の操業コストが増加した。また、豪州の石炭事業において、石炭の販売価格が上昇した。この結果、増収増益となった。

以上により、前年度に比べて事業全体の売上高及び営業利益は減少した。経常利益は、営業利益が減少したことに加えて、持分法による投資利益が減少したことなどから、減少した。

##### \* その他の事業

エネルギー関連は、売上高は前年度並みであったものの、原子力関連において収益性の高い受託業務が増加したことなどから、増益となった。

環境リサイクルは、有価物の売却単価が上昇したことにより、増収増益となった。

以上に加えて、株式会社ダイヤコンサルタントが 2021 年 7 月に連結範囲から外れた影響等に

より、前年度に比べて事業全体の売上高は減少したものの、営業利益は増加した。経常利益は、営業利益が増加したことに加えて、持分法による投資利益が増加したことから、増加した。

#### <三井金属鉱業株>

##### \* 全般

当期の同社グループの売上高は、自動車部品部門は減少したものの、その他の部門の増加により、前連結会計年度に比べて1,104億円(21.1%)増加の6,333億円となった。営業利益は、非鉄金属相場の上昇による好転要因に加え、主要製品の販売量が増加したこと等により、前連結会計年度に比べて96億円(18.9%)増加の607億円となった。

経常利益は、営業利益の増加に加え、持分法による投資損益が62億円改善したこと等により、前連結会計年度に比べて147億円(28.8%)増加の659億円となった。

特別損益においては、過年度関税戻入益11億円、投資有価証券売却益9億円、固定資産除却損28億円等を計上した。加えて、税金費用及び非支配株主に帰属する当期純利益を計上した結果、親会社株主に帰属する当期純利益は、前連結会計年度に比べて73億円(16.4%)増加の520億円となった。

##### \* 金属セグメント

###### 〔亜鉛〕

国内の亜鉛メッキ鋼板向け需要は、前年度のCOVID-19の影響に伴う需要減退から、総じて堅調に回復したことにより販売量は増加した。加えて、亜鉛のLME(ロンドン金属取引所)価格は上昇基調で推移したことから、売上高は前連結会計年度に比べて増加した。

###### 〔金・銀〕

金・銀ともに国内価格が上昇したこと等から、売上高は前連結会計年度に比べて増加した。

###### 〔鉛〕

国内の鉛蓄電池向け需要は、前年度のCOVID-19の影響に伴う需要減退からの反動によ

り、上半期において需要が回復したことから販売量は増加した。加えて、鉛のLME価格は上昇基調で推移したことから、売上高は前連結会計年度に比べて増加した。

以上の結果、当部門の売上高は、前連結会計年度に比べて394億円(20.4%)増加の2,330億円となった。経常利益は、亜鉛原料の買鉱条件の悪化、エネルギーコストの上昇による減益要因があったものの、LME価格の上昇による好転要因に加え、持分法による投資損益が改善したこと等から、前連結会計年度に比べて125億円(55.2%)増加の354億円となった。

##### \* 機能材料セグメント

###### 〔電池材料〕

水素吸蔵合金は、半導体等の部材不足に伴う自動車メーカーの生産調整の影響により販売量は減少したが、リチウムイオン電池用のマンガン酸リチウムは、欧米向け需要が堅調であったことから販売量は増加した。この結果、売上高は前連結会計年度に比べて増加した。

###### 〔排ガス浄化触媒〕

二輪車向け排ガス浄化触媒は、インド向け需要が低調であったものの、中国及び東南アジア向け需要が堅調であったことから販売量は増加した。四輪車向け排ガス浄化触媒は、前年度のCOVID-19の影響に伴う自動車市場の低迷からの反動により、上半期において需要が回復したことから販売量は増加した。加えて、主要原料であるロジウムの価格は、通期の平均価格が前連結会計年度に比べ上昇したことから、販売価格は上昇した。この結果、売上高は前連結会計年度に比べて増加した。

###### 〔機能粉〕

電子材料用金属粉は、下半期に入り主要顧客の生産調整による影響があったものの、上半期においてCOVID-19の影響に伴う巣ごもり消費の拡大により、需要が堅調であったことから販売量は増加した。高純度酸化タンタルは、中国向けの需要が堅調であったことから販売量は増加した。この結果、売上高は前連結会計年度に比

べて増加した。

#### 〔銅箔〕

キャリア付極薄銅箔は、半導体パッケージ基板向けの需要が堅調であったことから販売量は増加した。プリント配線板用電解銅箔は、半導体や電子部品向けの需要が堅調であったことから販売量は増加した。この結果、売上高は前連結会計年度に比べて増加した。

#### 〔スパッタリングターゲット〕

主力のディスプレイ用スパッタリングターゲットは、中国向けの需要が低調であったことから販売量は減少したものの、主要原料であるインジウムの価格が上昇したことから販売価格は上昇した。この結果、売上高は前連結会計年度に比べて増加した。

以上の結果、当部門の売上高は、前連結会計年度に比べて457億円(22.0%)増加の2,534億円となった。経常利益は、第2四半期以降のロジウム価格下落による減益要因があったものの、主要製品の販売量が増加したこと等から、前連結会計年度に比べて11億円(4.3%)増加の276億円となった。

#### \*自動車部品セグメント

##### 〔自動車用ドアロック〕

世界の自動車販売台数は、半導体をはじめとする部材の供給不足等の影響により減少した。主要製品であるサイドドアラッチは、国内、中国及び米国における需要が低調であったことから販売量は減少した。

以上の結果、当部門の売上高は、前連結会計年度に比べて22億円(2.8%)減少の788億円となった。経常利益は、主要製品の販売量が減少したことに加え、鋼材・樹脂価格上昇の影響等により、前連結会計年度に比べて13億円(72.2%)減少の5億円となった。

#### \*関連セグメント

##### 〔各種産業プラントエンジニアリング〕

国内外プラント工場の受注環境が低調であったことに加え、国内グループ企業及び海外向け大型工事案件の完成計上が減少したことから、

売上高は前連結会計年度に比べて減少した。

その他の各種製品は、前連結会計年度のCOVID-19の影響に伴う需要減退から、総じて堅調に回復したことに加え、非鉄金属相場の上昇による影響等により、当部門の売上高は、前連結会計年度に比べて248億円(21.4%)増加の1,407億円となり、経常利益は、持分法による投資損益が改善したこと等から、前連結会計年度に比べて5億円(22.6%)増加の31億円となった。

#### <住友金属鉱山株>

##### \*全般

当期の連結売上高は、銅及びニッケル価格が前期を上回ったこと、並びに旺盛な需要に支えられている車載用電池向け部材や粉体材料の増販などにより、前期に比べ3,329億69百万円増加し、1兆2,590億91百万円となった。

連結税引前当期利益は、増収及び持分法による投資損益の好転並びにシエラゴルド銅鉱山(チリ)に係る全持分の譲渡などにより、前期に比べ2,340億55百万円増加し、3,574億34百万円となった。

親会社の所有者に帰属する当期利益は、連結税引前当期利益が増加したことなどにより、前期に比べ1,864億33百万円増加し、2,810億37百万円となった。

##### \*資源セグメント

セグメント利益は、新型コロナウイルス感染症の拡大の影響があったものの、銅価格が前期に比べ高水準で推移したことに加え、シエラゴルド銅鉱山に係る全持分の譲渡に伴い売却益743億74百万円を計上したことから前期を上回った。

主要鉱山の概況は以下のとおりである。

菱刈鉱山は順調な操業を継続し、販売量は、前期並みの6tとなった。

モレンシー銅鉱山(米国)の生産量は、同感染症の拡大を踏まえ一部のミル(鉱石粉碎装置)の操業度低下策を実施したことなどにより、前

期を下回り、397千tとなった（うち非支配持分を除く当社持分は25.0%）。

セロ・ベルデ銅鉱山（ペルー）の生産量は、同感染症の拡大に対し一時的に保安操業を実施した前期を上回り、402千tとなった（うち非支配持分を除く当社持分は16.8%）。

#### \* 製錬セグメント

セグメント利益は、非鉄金属価格の上昇などにより前期を上回った。

電気銅の生産量及び販売量は、東予工場において定期炉修（大型休転）を実施したことなどにより前期を下回った。電気ニッケルの生産量及び販売量は、原料不足などにより前期を下回った。

Coral Bay Nickel Corporation（フィリピン）の生産量は、新型コロナウイルス感染症の影響により操業度を一時的に低下させたことなどから前期を下回った。Taganito HPAL Nickel Corporation（フィリピン）の生産量は、設備トラブルや台風による影響などにより前期を下回った。

#### \* 材料セグメント

セグメント利益は、一時的に需要が低迷した前期に比べ脱炭素化を背景に増加する需要により電池材料が増収となったほか、好調な需要が持続している粉体材料の増収などにより、前期を上回った。

### <DOWA ホールディングス(株)>

#### \* 全般

当連結会計年度における同社グループの事業の状況については、世界的に自動車の生産は不安定な状況が継続したが、同社グループへの影響は軽微であり、自動車関連製品及びサービスの販売は堅調に推移した。

情報通信関連製品の販売は第5世代移動通信システム（5G）向けが増加し、また、新エネルギー関連製品の販売は第3四半期連結会計期間以降、調整局面が続いている。環境・リサイクル関連サービスは廃棄物処理の受注が堅調であ

った。相場環境については、前期と比較して平均為替レートは円安ドル高となり、銀及びPGM（白金族金属）等の貴金属、亜鉛及び銅等のベースメタルの平均価格はともに上昇した。

これらの結果、当期の連結売上高は前期比41.5%増の831,794百万円、連結営業利益は同70.4%増の63,824百万円、連結経常利益は同104.5%増の76,073百万円となった。また、法人税等が同48.6%増の20,259百万円となったこと等により、親会社株主に帰属する当期純利益は同133.7%増の51,012百万円となった。

#### \* 製錬部門

貴金属銅事業では金、銀及び銅の生産量は減少し、すずの生産量は増加した。PGM事業では使用済み自動車排ガス浄化触媒からの金属回収量が増加した。亜鉛事業では亜鉛の生産量が増加したが、原料代や電力代等のコストは増加した。これらに加え、製錬部門は、PGM等の貴金属、亜鉛及び銅等のベースメタルの平均価格が前期比で上昇したことが業績に寄与した。また、営業外損益では海外亜鉛鉱山の運営会社であるMINERA PLATAREAL社並びにMINERA TIZAPA社等において持分法投資利益を計上した。

これらの結果、当部門の売上高は前期比61.5%増の455,619百万円、営業利益は同77.8%増の36,166百万円、経常利益は同64.9%増の42,774百万円となった。

#### \* 環境・リサイクル部門

廃棄物処理事業では焼却の処理量及び処理単価は堅調に推移した。また、熔融・再資源化の処理量は増加した。加えて、前連結会計年度の下期より操業を開始した不燃性廃棄物の中間処理・再資源化事業が業績に寄与した。土壌浄化事業では土壌浄化の受注が堅調に推移した。リサイクル事業では当社製錬所向けのリサイクル原料の集荷量は前期並みとなり、家電リサイクルの処理は高水準の稼働が継続した。東南アジア事業ではインドネシア、タイ及びシンガポールにおいて廃棄物処理の受注が増加した。

これらの結果、当部門の売上高は前期比



14.8%増の135,045百万円、営業利益は同49.8%増の12,667百万円、経常利益は同57.6%増の13,663百万円となった。

#### \* 電子材料部門

半導体事業では第2四半期連結会計期間より新たに量産販売を開始した近赤外LED及び受光素子(PD)が業績に寄与した。電子材料事業では太陽光パネル向け銀粉の販売は第3四半期連結会計期間以降、調整局面が続いているが、積層セラミックコンデンサ(MLCC)向け導電性アトマイズ粉の販売は増加した。これらに加え、半導体事業と電子材料事業では、平均為替レートが前期比で円安ドル高となったことが業績に寄与した。機能材料事業では磁性粉の販売は減少したものの、フェライト粉やキャリア粉の販売は増加した。

これらの結果、当部門の売上高は前期比15.9%増の175,331百万円、営業利益は同112.4%増の5,252百万円、経常利益は同77.7%増の6,574百万円となった。

#### \* 金属加工部門

伸銅品事業では新型コロナウイルス感染症の拡大により落ち込んだ自動車向けの需要が前第2四半期連結会計期間以降に回復し、以降も堅調に推移した。また、第5世代移動通信システム(5G)向けの販売は増加した。めっき事業では伸銅品事業と同様、自動車向けの需要は堅調に推移した。回路基板事業では産業機械向けの販売は増加したものの、鉄道向けの販売は減少した。

これらの結果、当部門の売上高は前期比43.9%増の111,947百万円、営業利益は同45.0%増の6,365百万円、経常利益は同47.0%増の6,817百万円となった。

#### \* 熱処理部門

熱処理事業では世界的な半導体不足の影響等により自動車の生産は不安定な状況が継続したが、当事業への影響は軽微であり、受託加工数量は前期比で大きく増加した。工業炉事業では新型コロナウイルス感染症拡大の影響により減

少していた国内外の設備販売及びメンテナンスの需要が大きく回復した。

これらの結果、当部門の売上高は前期比25.1%増の28,994百万円、営業利益は同257.5%増の2,637百万円、経常利益は同266.9%増の3,010百万円となった。

#### \* その他部門

その他部門では、売上高は前期比6.4%増の13,888百万円、営業利益は同30.0%減の511百万円、経常利益は同27.7%減の560百万円となった。

### <古河機械金属株>

#### \* 全般

当期の売上高は、1,990億97百万円(対前期比393億94百万円増)、営業利益は、77億34百万円(対前期比21億42百万円増)となった。産業機械部門およびユニック部門は、増収減益となったが、前期に営業損失を計上したロックドリル部門は、増収で利益計上となったため、機械事業全体では、増収増益となった。素材事業では、金属部門、電子部門および化成品部門の全部門で増収増益となった。また、不動産事業の売上高および営業利益は、前期並みとなった。経常利益は、89億96百万円(対前期比22億23百万円増)となった。特別利益に、2021年10月1日付で子会社化した山石金属株式会社の株式取得に伴う負ののれん発生益8億33百万円ほかを計上し、特別損失に古河大阪ビルの解体工事費用について、工事の進捗に対応した費用6億68百万円ほかを計上した結果、親会社株主に帰属する当期純利益は、64億77百万円(対前期比9億90百万円減)となった。なお、前期には、特別利益に投資有価証券売却益40億78百万円を計上している。

#### \* 金属

金属部門の売上高は、1,029億95百万円(対前期比269億円増)、営業利益は、9億40百万円(対前期比4億41百万円増)となった。電気鋼の海外相場は、8,768米ドル/トンで始まり、欧

米諸国の経済回復や、電気自動車や再生可能エネルギー向けの需要への期待から、9,000米ドル/トン台半ばから後半で堅調に推移していたが、ロシアのウクライナへの侵攻に伴い上昇し、3月7日には10,730米ドル/トンと史上最高値を更新し、期末には10,337米ドル/トンとなった。電気銅の国内建値は、102万円で始まり、期末には133万円となった。電気銅の販売数量は、委託製錬比率の見直しにより段階的に生産量を減らしているため減少し、77,402トン(対前期比4,596トン減)となったが、電気銅の海外相場の上昇により、増収となった。また、主として、銅生産量減少による委託製錬収支の改善や銅価上昇による価格差益により、増益となった。

#### \* 産業機械

産業機械部門の売上高は、177億23百万円(対前期比10億41百万円増)、営業利益は、13億96百万円(対前期比7億17百万円減)となった。当期の受注高は、東海環状大安2高架橋3鋼上部工事(三重県いなべ市)や亀戸駅前歩道橋架替工事(東京都江東区)、中央自動車道新小仏トンネル工事向け密閉式吊下げ型コンベヤ(SICON®)などの受注があり、前期並みとなったが、当期末の受注残高は、マテリアル機械やプロジェクト案件の受注残高が減少したため、前期末に比べ減少した。小名浜港湾国際バルクターミナル向けの荷役設備や中央新幹線第一首都圏トンネル新設(北品川工区)工事向けSICON®等について、出来高に対応した売上高を計上した大型プロジェクト案件や橋梁などのコントラクタ事業は、増収となった。また、マテリアル機械は、部品、オーバーホールなどの減収により、減益となった。

#### \* ロックドリル

ロックドリル部門の売上高は、309億10百万円(対前期比67億61百万円増)、営業利益は、11億17百万円(前期は13億24百万円の損失)となった。前期は新型コロナウイルス感染症拡大の影響を受け、損失計上となったが、当期は国内外ともに増収となり、営業利益は大幅に改

善し、利益計上となった。特に、海外については、円安による増収効果があった。製品別では、全ての製品で増収となり、建設機械需要の旺盛な北米を中心に、油圧クローラドリルは、北米、中近東、アフリカおよび東南アジア、油圧ブレーカは、欧米で増収となり、また補用部品は、国内および北米で増収となった。

#### \* ユニック

ユニック部門の売上高は、283億5百万円(対前期比5億円増)、営業利益は、21億65百万円(対前期比10億14百万円減)となった。国内では、主として、第2四半期までは、昨年度設備投資を抑えていた広域レンタル会社や業販向けが、投資意欲の回復により増加していたが、第2四半期後半から、海外部品の調達難に伴うトラックの生産遅延や減産によるクレーン架装の遅れを主因として、減収となり、また、鋼材など原材料価格の値上げ等により原価率は悪化し、減益となった。海外では、中国において、ユニッククレーンの出荷が増加し、増収となったが、北米においては、ビル建設用の資材不足により、市場の回復が遅れているため、ミニ・クローラクレーンの出荷が減少し、減収となったことや、海上運賃の高騰もあり、営業利益は、前期並みとなった。

#### \* 電子

電子部門の売上高は、72億71百万円(対前期比15億30百万円増)、営業利益は、6億66百万円(対前期比5億4百万円増)となった。結晶製品は、個別半導体用などの需要が増加し、増収となった。コイルは、車載向けを中心として需要が増加し、第2四半期以降は、半導体不足などの影響による自動車の減産の影響を受けたが、増収となった。高純度金属ヒ素は、国内外ともに主要用途である化合物半導体用などの需要が安定しており、また、窒化アルミニウムは、熱対策部品向けや半導体製造装置用部品向けなどの需要が増加し、増収となった。

#### \* 化成品

化成品部門の売上高は、78億96百万円(対前

期比 15 億 29 百万円増), 営業利益は, 7 億 43 百万円 (対前期比 3 億 63 百万円増) となった。酸化銅は, 銅価の上昇を主因として販売単価が上昇したことに加え, 基板向けの需要が旺盛で, 増収となった。また, 亜酸化銅は, 主要用途である船底塗料の需要が, 新型コロナウイルス感染症拡大による船舶の運航混乱の影響を受け, 修繕船向けの需要が減少する中, 銅価の上昇を主因とした販売単価の上昇により, 増収となった。

#### \* 不動産

不動産事業の売上高は, 21 億 15 百万円 (対前期比 7 百万円増), 営業利益は, 7 億 43 百万円 (対前期比 6 百万円増) となった。主力ビルである室町古河三井ビルディング (商業施設名: COREDO 室町 2) の商業施設については, 4 月に 3 回目となる政府の緊急事態宣言が発出され, 東京都による緊急事態措置等の要請により全館休業となり, 5 月の営業再開後も時短営業を実施, 7 月にまん延防止等重点措置から移行した 4 回目の緊急事態宣言は, 9 月末に解除されたが, 年明けにまん延防止等重点措置が再発出されるなど, 1 年を通じて, 新型コロナウイルス感染症拡大の影響を受けた。これを受けて, 商業テナントに対して一部賃料の減免を実施したため, 減収となった。一方で, 賃料収入全体としては, 事務所テナントの増床などにより, 前期並みとなった。

#### \* その他

金属粉体事業および運輸業等を行っている。売上高は, 18 億 79 百万円 (対前期比 11 億 23 百万円増), 営業利益は, 17 百万円 (前期は 82 百万円の損失) となった。

### <東邦亜鉛株>

#### \* 全般

同社グループにおける当期の業績は, 金属相場高やラズプ鉱山における鉱石品位 (亜鉛・鉛等の有価金属分の比率) 改善などもあり, 売上高 1,242 億 79 百万円と前期比 208 億 10 百万円 (20%) の増収となった。

損益面では, 資源事業部門で 30 億円の増益か

つ黒字転換, 金属相場高から製錬事業部門で 7 億円の増益, 環境・リサイクル事業部門で 6 億円の増益となったことが寄与し, 営業利益は 105 億 9 百万円と前期比 46 億 14 百万円, 経常利益は 93 億 53 百万円と前期比 39 億 34 百万円, 親会社株主に帰属する当期純利益は 79 億 22 百万円と前期比 24 億 13 百万円の増益となった。

#### \* 製錬事業部門

##### <<亜鉛>>

販売面では自動車減産等の影響を受け前期比微減となったが, 相場高により売上高は前期比 30% の増収となった。

##### <<鉛>>

鉛も販売面では前期比微減となったが, 相場高により売上高は前期比 21% の増収となった。

##### <<銀>>

銀は減産により減販となったが, 相場上昇の影響が大きく売上高は前期比 9% の増収となった。

以上のほか, 金や硫酸などその他の製品を合わせた当事業部門の業績は, 前期比での金属相場の上昇もあり, 売上高は 1,023 億 59 百万円と前期比 174 億 30 百万円 (21%) の増収となった。損益面では, 買鉱条件の悪化, 電力価格や資材価格の高騰などの減益要因はあったものの, 金属相場高やリサイクル原料の増処理により, 前期比 6 億 78 百万円 (12%) の増益となり, 営業利益は 64 億 70 百万円になった。

#### \* 環境・リサイクル事業部門

硫酸リサイクル事業はコロナによる行動制限に伴うガソリン需要減少の影響を受けたものの, 自動車のタイヤ製造に用いられる主力製品の酸化亜鉛がコロナの影響を大きく受けた前期と比較し回復したことや, 亜鉛価格が前期比で上昇したこともあり, 当事業部門の売上高は 45 億 83 百万円と前期比 8 億 71 百万円 (23%) の増収, 営業利益は 14 億 81 百万円と前期比 5 億 64 百万円 (62%) の増益となった。

#### \* 資源事業部門

2020 年第 3 四半期より豪州ラズプ鉱山で経済性向上を目的とした最適操業としての減産体制

に移行したことから、前期比では粗鉱生産減となったものの、鉱石品位（亜鉛・鉛等の有価金属分の比率）の改善により精鉱生産量は前期比増となった。また、金属相場の上昇もあり、売上高は128億44百万円と前期比52億86百万円（70%）の増収となった。損益面でもラスブ鉱山の生産性改善が寄与し、15億35百万円の営業利益と、前期比29億71百万円の増益かつ黒字転換となった。

#### \* 電子部材・機能材料事業部門

##### 《電子部品》

電子部品事業は、急速に拡大するEV市場からの部品需要が強まり車載電装品が増販となった他、産業機器やOA機器などほとんどの分野で前期比増販となったこともあり、売上高は前期比で29%の増収となった。

##### 《電解鉄》

電解鉄事業は、コロナの影響を大きく受けた航空機用特殊鋼向けの販売が海外を中心に回復し、売上高は前期比で61%の増収となった。

以上のほか、プレーティング事業及び機器部品事業を合わせた当事業部門の売上高は52億67百万円と前期比11億34百万円（27%）の増収、営業利益は6億65百万円と前期比3億99百万円（150%）の増益となった。

#### \* その他事業部門

防音建材事業、土木・建築・プラントエンジニアリング事業、運輸事業、環境分析事業などからなる当事業部門の業績は、前年度におけるコロナの影響から回復し、前期比で売上高は103億33百万円と前期比9億43百万円（10%）の増収、営業利益は8億55百万円と前期比57百万円（7%）の増益となった。

#### <日鉄鉱業(株)>

##### \* 全般

資源事業における増収により、売上高は1,490億8千2百万円（前期比25.1%増）と前期に比べ増加し、営業利益は157億1千5百万円（前期比80.1%増）、経常利益は166億5百万円（前

期比72.4%増）、親会社株主に帰属する当期純利益は92億7千9百万円（前期比147.7%増）とそれぞれ前期に比べ大幅に増加した。

##### \* 資源事業

##### 《鉱石部門》

鉱石部門については、主力生産品である石灰石の販売数量の増加等により、売上高は543億9千万円と前期に比べ46億6千2百万円（9.4%）増加し、営業利益は70億3千3百万円と前期に比べ15億4百万円（27.2%）増加した。

##### 《金属部門》

金属部門については、銅価が高水準で推移したことに加え、円安の進行等により、売上高は787億3千3百万円と前期に比べ249億7千1百万円（46.4%）増加し、営業利益は72億6千3百万円と前期に比べ54億9千3百万円（310.4%）増加した。

##### \* 機械・環境事業

機械・環境事業については、環境部門の主力商品である水処理剤の販売が好調であったことから、売上高は113億4千5百万円と前期に比べ2億6千1百万円（2.4%）増加したものの、一部機械関連子会社における販売が低調に推移したことから、営業利益は10億円と前期に比べ1千6百万円（1.6%）減少した。

##### \* 不動産事業

不動産事業については、賃貸物件の稼働状況が概ね順調に推移したことから、売上高は28億2千5百万円と前期に比べ2千2百万円（0.8%）増加したものの、修繕費が増加した結果、営業利益は15億7千5百万円と前期に比べ5千4百万円（3.4%）減少した。

##### \* 再生可能エネルギー事業

再生可能エネルギー事業については、各部門ともに概ね順調に推移したことから、売上高は17億8千7百万円と前期に比べ4百万円（0.3%）増加し、減価償却費の減少等により、営業利益は5億9百万円と前期に比べ7千5百万円（17.3%）増加した。

以上

# 国際銅研究会（ICSG）2022年4月総会報告

日本鉱業協会 企画調査部

2022年の春季国際銅研究会（ICSG）総会は、4月28日および29日（現地時間）にポルトガルのリスボンを基点としてWeb会議にて行われ、加盟国の政府および業界の代表者などが会議に参加した。日本からは政府代表に加えて数名の業界関係者が必要に応じてオンライン会議に参加した。5月3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. 2022年と2023年の世界の銅需給予測（添付世界銅需給総括表：ICSGプレスリリース参照）

### 1) 銅鉱石生産

世界の銅鉱石生産量は、2019年までの3年間は伸び悩んだが、2021年で2.4%増加し、2022年で5.0%、2023年で4.8%の増加と予測。

- COVID-19 オミクロン株に関連する諸制限と欠勤による鉱山労働者の不足のため、2022年初めまで鉱山操業は低調であった。しかしながら、2022年の世界の鉱石生産は新規鉱山や、既存の鉱山の増産とCOVID-19に関する状況改善の恩恵により増加する見込み。
- 過去4年では、わずか2つの大規模銅鉱山のみの操業を開始しただけであったが、工事中のプロジェクトは増加している。2021年から2023年においては、DRコンゴのカモア・カクラ、ペルーのケジャベコ、チリのスペンス、ケブラダ・ブランカ2、ロシアのウドカンなどが操業開始予定である。また、いくつかの中小銅鉱山も操業開始予定である。
- 大半の新規銅山は銅精鉱を生産する鉱山であり、結果として世界の銅鉱石生産量は2022年

から2023年にかけて増加をする見込み。

- SX-EW 生産は、2021年の減産から回復し、2022年および2023年には増産する見込み。主な増加要因は、DRコンゴにおける既存鉱山の増産と新規プロジェクトであり、続いて米国での生産拡大が寄与している。一方、チリでのSX-EW 生産は、引き続き減少していく見込み。

### 2) 銅地金生産

世界全体の銅地金生産量は、過去3年間は、小幅な増産に留まったが、2022年に4.3%、2023年に約3.6%増加すると予測。

- 2021年は、操業面でのトラブルとSX-EWプラントの減産により、中国以外では1.3%の生産減となったが、2022年は回復する見込み。
- 2022年の世界の銅地金生産量の増加は、主に中国の増産とDRコンゴでのSX-EW生産増による。
- 世界の一次原料（SX-EW含む）、二次原料（スクラップ）での銅生産量は共に2022、2023年で増加する見込み。要因はそれぞれの原料と生産能力の増加。

### 3) 銅地金消費

世界の銅地金見掛け消費量は、2022年には約1.9%、2023年には約2.3%増加すると予測される。

- 2022年の世界の銅地金消費の増加見込みは前回予測よりも低下し、1.9%の予測。これは、ロシアのウクライナ侵攻による需要減と中国のCOVID-19を理由としたロックダウンによる

製造業へのマイナス影響によるもの。

- 2022 年、中国の見掛け消費は約 1%増加する見込み。
- 2023 年世界全体での消費は、2.8%増加する見込み。要因は中国を中心とした製造業の全般的な回復と銅需要での継続的増加。
- 銅は経済活動、特に現代の技術社会において不可欠であるため、需要の持続的な増加が続いていくと予想される。加えて、インフラの発展と、クリーンエネルギーと電気自動車活用という世界的トレンドが、長期にわたる銅需要増加要因となるだろう。

#### 4) 銅地金需給バランス

世界の銅地金需給予測は、2022 年には約 14 万トン、2023 年には約 35 万トン生産が消費を上回る見込み。

- 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いる。また、それらの要因が COVID-19 の感染状況という不確定要素に左右されるものと理解している。そのため、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。
- ICSG は、グローバルな市場需給予測の際に、未報告である種々の中国の在庫（国家備蓄、生産者、消費者、貿易業者、保税）は考慮に入れていない。これらの在庫は、在庫積み増しや、放出によって世界の需給を大きく変える要因である。なお、中国の見掛け消費量は [生産+輸入-輸出+/-SHFE 在庫変動] によって算出している。
- ICSG は 2022 年、少量ながら世界全体で 14 万トン供給が需要を上回り、供給増が見込まれる 2023 年には、35 万トン供給が消費を上回ると予測している。

## 2. 環境経済委員会

環境経済委員会では、ニッケルに関する経済的な問題や動向、環境、健康、安全に関する規

制の変更など、幅広いテーマの議論が行われた。

- “Current Situation of the Copper Industry in Turkey, Trends and Green Deal Progress”: Presentation by Sevgur Arslanpay, Chief Executive Officer, Sarkuysan A. S. and Vice President of Istanbul Ferrous and Non-ferrous Metals Exporters Association (IDDMIB).
- “Trends in Industrial Copper Use and the ICSG Recyclables Survey 2022 Edition”: Presentation by Carlos Risopatron, Director of Economics and Environment, ICSG.
- “Rio Tinto’s Efforts to Improve Resource Extraction Efficiency and Sustainability”: Presentation by Colleen English, Sustainability Business Partner, Rio Tinto Copper and Gerardo Alvear, Senior Technical Marketing Manager, Rio Tinto Singapore Holdings.
- “Global Trade in Copper Raw Materials and Advances in the 2022 EEC Work Program”: Presentation by Carlos Risopatron, Director of Economics and Environment, ICSG.

## 3. 参加報告

以下に、Time Zone A, アジア, ヨーロッパで実際の Web 会議に出席した参加記録を記す。講演の内容は Time Zone によって異なる。実会議の頃に行われていたような、講演者と聴講者の議論等はあまり見られなくなり、講演によっては質問もあまりなかった。

講演内容で印象に残った部分とその要約を以下に記す。

- ICSG 統計・市場調査ディレクターのアナ・リベロ氏は、2022, 2023 年の銅生産と需要の予測についてプレゼンテーションを行った。上記のプレスリリース内容と同一。
- BGRIMM リー・ランコンサルティングコーポレ

ーション代表のリー・ラン氏は、中国国内の銅生産と消費の予測と、中国政府の補助金政策の動向についてプレゼンテーションを行った。

- ・英国ウッドマッケンジー社の銅市場アナリストのジョン・バーンズ氏は“中国以外の地域での銅地金の動向”というタイトルで、プレゼンテーションを行った。
- ・ICSG 統計調査マネージャーのシャイラズ・アフメド氏は、“銅鉱山と製錬所の新規プロジェクトについて”というタイトルでプレゼンテーションを行った。

注目点は、2022年2月からウクライナを侵攻しているロシア国内のウドカン銅鉱山について、開発の遅れが見込まれるとの予測があ

ったことである。

- ・ICSG 統計・市場調査ディレクターのアナ・リベロ氏は、統計委員会の2022年の活動について報告を行った。内容で注目すべき点は、中国、アフリカ等の銅統計についてのより正確なデータ補足についてと、これまで約3ヵ月遅れだったICSGの銅統計についての早期発表についてである。従前は3ヵ月後だったものを、ILZSG、INSGの発表と同じく2ヵ月後の発表にする予定。

#### 4. ICSGの次回総会日程

2022年10月18, 19日にポルトガルリスボンにて実開催予定。

不許複製

TABLE 1. WORLD REFINED COPPER USAGE AND SUPPLY TRENDS, 2018 - 2023  
THOUSAND METRIC TONNES COPPER

	2018	%	2019	%	2020	%	2021	%	2022	%	2023	%
							p/		Forecast		Forecast	
World Mine Capacity	24,161		24,260		24,821		25,916		27,305		28,591	
World Mine Production (Excl. adjustments)	20,579	2.5%	20,630	0.2%	20,662	0.2%	21,161	2.4%	22,793	7.7%	24,476	7.4%
World Concentrate Production	16,664	2.3%	16,560	-0.6%	16,601	0.3%	17,262	4.0%	18,592	7.7%	20,022	7.7%
World Concentrate Production (adjusted 3/)	16,664	2.3%	16,560	-0.6%	16,601	0.3%	17,262	4.0%	18,146	5.1%	19,072	5.1%
World Electrowon Production	3,915	3.5%	4,070	3.9%	4,061	-0.2%	3,898	-4.0%	4,201	7.8%	4,454	6.0%
World Electrowon Production (adjusted 3/)	3,915	3.5%	4,070	3.9%	4,061	-0.2%	3,898	-4.0%	4,100	5.2%	4,243	3.5%
Total Adjustments for Mine Production 3/									-547		-1,161	
World Mine Production (adjusted 3/)	20,579	2.5%	20,630	0.2%	20,662	0.2%	21,161	2.4%	22,246	5.1%	23,315	4.8%
Percent Capacity Utilization	85%		85%		83%		82%		81%		82%	
Primary Feed for Refineries 1/	16,226		16,152		16,184		16,792		17,641		18,542	
Primary Refined Production (excl EW)	16,113		16,011		16,643		16,777		17,598		18,181	
Difference Primary Refined Prod. - Primary Feed	112		141		-459		15		43		361	
Accumulated Balance	717		858		399		414		457		818	
Primary Refined Production	20,028		20,081		20,704		20,676		21,800		22,635	
Secondary Refined Production	4,035	4.4%	4,007	-0.7%	3,843	-4.1%	4,149	8.0%	4,185	0.9%	4,402	5.2%
World Refined Production (Excl. adjustments)	24,063	2.2%	24,088	0.1%	24,547	1.9%	24,825	1.1%	25,984	4.7%	27,037	4.1%
Adjustment for Primary Feed Shortage												
Adjustment for Electrowon									-101		-211	
Primary Refined Production (adjusted)	20,028	2.8%	20,081	0.3%	20,704	3.1%	20,676	-0.1%	21,699	4.9%	22,424	3.3%
World Refined Production (adjusted)	24,063	2.2%	24,088	0.1%	24,547	1.9%	24,825	1.1%	25,883	4.3%	26,826	3.6%
Percent Scrap in Total Refined Production	16.8%		16.6%		15.7%		16.7%		16.2%		16.4%	
World Usage 2/	24,462	3.3%	24,350	-0.5%	24,963	2.5%	25,264	1.2%	25,742	1.9%	26,474	2.8%
World Refined Balance	-399		-262		-415		-439		142		352	
World Refined Balance Adjusted for Chinese Bonded Stocks Change 5/	-458		-440		-305		-632					
Four Weeks of World Consumption	1,882		1,873		1,920		1,943		1,980		2,036	
Reported Stocks End of Period 4/	1,227		1,215		1,236		1,210					
Reported Stock Change	-148		-12		21		-26					

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 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

Data source: International Copper Study Group,

Forecast April 2022 - Final

Pag. 1

PLEASE DO NOT QUOTE ICSG Confidential

出典：国際銅研究会2022年4月総会資料



TABLE 2. FORECAST BY REGION 2020-2023  
Thousand metric tons copper

REGIONS ('000T Cu)	COPPER MINE PRODUCTION											
	2020	growth		2021	growth		2022	growth		2023	growth	
		(t)	(%)		(t)	(%)		(t)	(%)		(t)	(%)
Africa	2,515	156	6.6%	2,686	171	6.8%	3,257	571	21.2%	3,638	382	11.7%
N.America	2,549	-78	-3.0%	2,541	-8	-0.3%	2,720	179	7.1%	2,800	80	2.9%
Latin America	8,499	-276	-3.2%	8,702	203	2.4%	9,084	382	4.4%	9,766	682	7.5%
Asean-10	855	113	15.3%	900	45	5.3%	1,078	178	19.8%	1,180	102	9.5%
Asia ex Asean/CIS	2,459	45	1.8%	2,695	236	9.6%	2,792	97	3.6%	2,958	166	5.9%
Asia-CIS	901	-5	-0.6%	841	-60	-6.7%	909	68	8.0%	986	77	8.5%
EU	872	10	1.1%	818	-53	-6.1%	824	6	0.7%	833	9	1.1%
Europe Others	1,050	131	14.3%	1,080	30	2.8%	1,157	77	7.1%	1,344	187	16.1%
Oceania	962	-62	-6.1%	897	-65	-6.7%	973	76	8.4%	972	-1	-0.1%
<b>WORLD</b>	<b>20,662</b>	<b>33</b>	<b>0.2%</b>	<b>21,161</b>	<b>498</b>	<b>2.4%</b>	<b>22,793</b>	<b>1,633</b>	<b>7.7%</b>	<b>24,476</b>	<b>1,683</b>	<b>7.4%</b>
<b>WORLD (Adjusted)</b>				<b>21,161</b>	<b>498</b>	<b>2.4%</b>	<b>22,246</b>	<b>1,086</b>	<b>5.1%</b>	<b>23,315</b>	<b>1,069</b>	<b>4.8%</b>

REGIONS ('000T Cu)	REFINED COPPER PRODUCTION											
	2020	growth		2021	growth		2022	growth		2023	growth	
		(t)	(%)		(t)	(%)		(t)	(%)		(t)	(%)
Africa	1,631	199	13.9%	1,685	54	3.3%	2,024	339	20.1%	2,324	300	14.8%
N.America	1,621	-107	-6.2%	1,687	67	4.1%	1,838	151	8.9%	1,958	120	6.5%
Latin America	2,792	9	0.3%	2,707	-85	-3.0%	2,731	24	0.9%	2,701	-30	-1.1%
Asean-10	732	-2	-0.3%	556	-176	-24.1%	512	-44	-7.8%	517	5	1.0%
Asia ex Asean/CIS	12,918	270	2.1%	13,462	544	4.2%	13,923	461	3.4%	14,380	457	3.3%
Asia-CIS	505	7	1.4%	455	-50	-9.9%	505	50	10.9%	539	34	6.7%
EU	2,665	87	3.4%	2,681	15	0.6%	2,699	18	0.7%	2,787	88	3.2%
Europe Others	1,256	-4	-0.4%	1,207	-49	-3.9%	1,319	112	9.3%	1,388	69	5.2%
Oceania	427	1	0.1%	385	-43	-9.9%	433	48	12.5%	444	11	2.5%
<b>WORLD</b>	<b>24,547</b>	<b>459</b>	<b>1.9%</b>	<b>24,825</b>	<b>278</b>	<b>1.1%</b>	<b>25,984</b>	<b>1,159</b>	<b>4.7%</b>	<b>27,037</b>	<b>1,053</b>	<b>4.1%</b>
Adjustment for Primary Feed Shortage												
Adjustment for Electrowon							-101			-211		
<b>WORLD (Adjusted)</b>				<b>24,825</b>	<b>278</b>	<b>1.1%</b>	<b>25,883</b>	<b>1,058</b>	<b>4.3%</b>	<b>26,826</b>	<b>943</b>	<b>3.6%</b>

REGIONS ('000T Cu)	REFINED COPPER USAGE											
	2020	growth		2021	growth		2022	growth		2023	growth	
		(t)	(%)		(t)	(%)		(t)	(%)		(t)	(%)
Africa	149	-14	-8.6%	176	27	18.0%	174	-2	-1.1%	184	10	5.7%
N.America	2,211	-178	-7.5%	2,305	94	4.3%	2,398	93	4.0%	2,460	62	2.6%
Latin America	400	-29	-6.8%	421	20	5.0%	431	10	2.4%	448	17	3.9%
Asean-10 and Oceania	1,013	-191	-15.9%	1,131	118	11.7%	1,226	95	8.4%	1,320	94	7.7%
Asia ex Asean/CIS	17,533	1,378	8.5%	17,125	-408	-2.3%	17,383	258	1.5%	17,817	434	2.5%
Asia-CIS	102	-3.8	-3.5%	106	3.7	3.7%	107	1.0	0.9%	108	1	0.9%
EU	2,751	-299	-9.8%	3,048	297	10.8%	3,155	107	3.5%	3,244	89	2.8%
Europe Others	804	-49	-5.8%	952	148	18.4%	867	-85	-8.9%	893	26	2.9%
<b>WORLD</b>	<b>24,963</b>	<b>613</b>	<b>2.5%</b>	<b>25,264</b>	<b>301</b>	<b>1.2%</b>	<b>25,742</b>	<b>478</b>	<b>1.9%</b>	<b>26,474</b>	<b>732</b>	<b>2.8%</b>
<b>WORLD ex-China</b>	<b>10,535</b>	<b>-1,065</b>	<b>-9.2%</b>	<b>11,379</b>	<b>844</b>	<b>8.0%</b>	<b>11,702</b>	<b>323</b>	<b>2.8%</b>	<b>12,154</b>	<b>452</b>	<b>3.9%</b>

PLEASE DO NOT QUOTE

不許複製

TABLE 3. FORECAST BY COUNTRY 2020-2023

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			
Botswana	2020													-8.7%	R/C, E
	2021	10.0		10.0										12.5%	
	2022	40.0		40.0										4.3%	
	2023	60.0		60.0	50.0%									4.2%	
Congo	2020	320	1,203	1,523	9.0%	1,203	35		1,238	9.3%				1.7%	S, R/C, E
	2021	427	1,290	1,717	12.7%	1,290	36		1,326	7.1%				5.7%	
	2022	580	1,580	2,160	25.8%	1,580	35		1,615	21.8%				6.4%	
	2023	680	1,800	2,480	14.8%	1,800	35		1,835	13.6%				6.9%	
Egypt	2020							4	4	0%	100	5.0%	3.6%	E, R/C	
	2021							4	4	0%	125	24.9%	3.3%		
	2022							4	4		121	-2.9%	5.9%		
	2023							4	4		121		5.0%		
Eritrea	2020	21.7		21.7	35%									-0.6%	R/C
	2021	20.2		20.2	-6.9%									2.9%	
	2022	18.0		18.0	-11.0%									4.7%	
	2023	18.0		18.0										3.6%	
Mauritania	2020	28.5		28.5	-3.8%									-1.8%	R/C
	2021	18.8		18.8	-33.9%									3.0%	
	2022	12.5		12.5	-33.7%									5.0%	
	2023	11.0		11.0	-12.0%									4.4%	
Morocco	2020	32.0		32.0	-5.8%									-6.3%	E
	2021	31.4		31.4	-2.0%									7.2%	
	2022	28.0		28.0	-10.7%									1.1%	
	2023	26.0		26.0	-7.1%									4.6%	
Namibia	2020		10.6	10.6	-32.4%	10.6			10.6					-8.5%	R/C, E
	2021		1.0	1.0	-91.1%	1.0			1.0					0.9%	
	2022		0.0	0.0	-100%	0.0			0.0	-100%				2.8%	
	2023		0.0	0.0		0.0			0.0					3.7%	
South Africa	2020	29		29	-44.6%		0		0		25	-37.5%	-6.4%	R/C, E	
	2021	28		28	-2.6%		0		0		25	1.0%	4.9%		
	2022	65		65	129.6%		0		0		26	3.0%	1.9%		
	2023	75		75	15.4%		50		50	#####	35	34.6%	1.4%		
Tanzania	2020	10		10	0.0%									4.8%	E
	2021	10		10	0.0%									4.9%	
	2022	10		10	0.0%									4.8%	
	2023	10		10										5.2%	
Zambia	2020	707	146	853	6.9%	146	232		378	43.0%	14	-10.9%	-2.8%	R/C, E	
	2021	703	139	842	-1.3%	139	215		354	-6.5%	16	12.2%	4.3%		
	2022	760	155	915	8.7%	155	250		405	14.4%	17	6.3%	3.1%		
	2023	785	165	950	3.8%	165	270		435	7.4%	18	5.9%	3.6%		
Zimbabwe	2020	8		8	0.1%						8	-20.0%	-5.3%	E	
	2021	8		8	-0.1%						8		6.3%		
	2022	8		8	0.0%						8		3.5%		
	2023	8		8							8		3.0%		
AFRICA 1/	2020	1,156	1,360	2,515	6.6%	1,360	267	4	1,631	13.9%	149	-8.6%	-1.7%		
	2021	1,256	1,430	2,686	6.8%	1,430	251	4	1,685	3.3%	176	18.0%	4.5%		
	2022	1,522	1,735	3,257	21.2%	1,735	285	4	2,024	20.1%	174	-1.1%	3.8%		
	2023	1,673	1,965	3,638	11.7%	1,965	355	4	2,324	14.8%	184	5.7%	4.0%		
Canada	2020	588		588	2.6%		246	30	276	2.2%	145	-9.6%	-5.2%	R/C, E	
	2021	548		548	-6.8%		255	31	287	3.8%	155	6.8%	4.6%		
	2022	585		585	6.8%		283	32	315	9.9%	158	1.9%	3.9%		
	2023	600		600	2.6%		283	32	315		160	1.3%	2.8%		
Mexico	2020	551	182	733	-4.6%	182	240	5	427	-0.2%	355	-8.9%	-8.2%	S, R/C	
	2021	554	183	737	0.6%	183	241	5	429	0.3%	380	6.9%	4.8%		
	2022	570	185	755	2.4%	185	243	5	433	1.0%	390	2.6%	2.0%		
	2023	590	190	780	3.3%	190	243	5	438	1.2%	400	2.6%	2.5%		
United States *	2020	669	559	1,228	-4.5%	559	315	43	917	-10.9%	1,710	-7.0%	-3.4%	S	
	2021	693	563	1,256	2.2%	563	360	49	972	6.0%	1,770	3.5%	5.7%		
	2022	760	620	1,380	9.9%	620	420	50	1,090	12.1%	1,850	4.5%	3.7%		
	2023	770	650	1,420	2.9%	650	480	75	1,205	10.6%	1,900	2.7%	2.3%		
NORTH AMERICA	2020	1,808	741	2,549	-3.3%	741	802	78	1,621	-11.7%	2,211	-5.1%			
	2021	1,794	746	2,541	-0.3%	746	856	85	1,687	4.1%	2,305	4.3%			
	2022	1,915	805	2,720	7.1%	805	946	87	1,838	8.9%	2,398	4.0%			
	2023	1,960	840	2,800	2.9%	840	1,006	112	1,958	6.5%	2,460	2.6%			
Argentina	2020							16	16	0.0%	15.6	-99.3%	-9.9%	E	
	2021							16	16	0.0%	16.2	3.5%	10.2%		
	2022							16	16	0.0%	16.6	2.8%	4.0%		
	2023							16	16		17.0	2.4%	3.0%		
Bolivia	2020		2.8	2.8	-37.0%	2.8			2.8	-37.0%				-8.7%	E
	2021		3.3	3.3	16.2%	3.3			3.3	16.2%				6.1%	
	2022		3.3	3.3	0.6%	3.3			3.3	0.6%				3.8%	
	2023		3.3	3.3		3.3			3.3					3.7%	
Brazil	2020	365		365	0.8%		86	24	110	-37.3%	280	-6.7%	-3.9%	R/C	
	2021	337		337	-7.4%		56	7	64	-42.2%	274	-1.9%	4.6%		
	2022	360		360	6.7%		100	15	115	81.0%	280	2.0%	0.8%		
	2023	430		430	19.4%		150	20	170	47.8%	295	5.4%	1.4%		

出典：国際銅研究会2022年4月総会資料  
Forecast April 2022 - Final

Pag. 3

Data source: International Copper Study Group,  
PLEASE DO NOT QUOTE ICSG Confidential

不許複製

TABLE 3. FORECAST BY COUNTRY 2020-2023

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		
Chile *	2020	4,266	1,468	5,733	-0.9%	1,468	862		2,329	2.7%	46	2.9%	-6.1%	S
	2021	4,211	1,414	5,625	-1.9%	1,414	860		2,274	-2.4%	63	35.3%	11.7%	
	2022	4,419	1,353	5,771	2.6%	1,353	859		2,211	-2.8%	65	4.0%	1.5%	
	2023	4,804	1,244	6,048	4.8%	1,244	863		2,106	-4.7%	65		0.5%	
Colombia	2020	9.4		9.4	22.5%			10	10	0.0%	10	0%	-7.0%	E
	2021	8.2		8.2	-12.5%			10	10	0.0%	10	0%	10.6%	
	2022	8.5		8.5	4%			10	10	0.0%	10		5.8%	
	2023	8.5		8.5				10	10		10		3.6%	
Dominican Rep.	2020	2.2		2.2	-63.7%								-6.7%	R/C, E
	2021	5.6		5.6	155.4%								12.3%	
	2022	6.0		6.0	7.1%								5.5%	
Ecuador	2020	32		32							2.9	-4%	-7.8%	R/C, E
	2021	93		93	193.4%						3.1	8%	4.2%	
	2022	100		100	7.9%						3.3	6%	2.9%	
Panama	2020	206		206									-17.9%	R/C
	2021	331		331	61.0%								15.3%	
	2022	345		345	4.2%								7.5%	
Peru	2020	2,087	63	2,150	-12.4%	63	260		324	5.1%	45	-18%	-11.0%	R/C, E
	2021	2,223	76	2,299	6.9%	76	264		340	5.2%	53	18%	13.3%	
	2022	2,385	105	2,490	8.3%	105	270		375	10.2%	55	3%	3.0%	
	2023	2,675	125	2,800	12.4%	125	270		395	5.3%	56	1.8%	3.0%	
LATIN AMERICA	2020	6,966	1,534	8,499	-3.2%	1,534	1,208	50	2,792	0.3%	400	-6.8%	-7.0%	
	2021	7,208	1,494	8,702	2.4%	1,494	1,180	33	2,707	-3.0%	421	5.0%	6.8%	
	2022	7,623	1,461	9,084	4.4%	1,461	1,229	41	2,731	0.9%	431	2.4%	2.5%	
	2023	8,394	1,372	9,766	7.5%	1,372	1,263	46	2,701	-1.1%	448	3.9%	2.5%	
Indonesia	2020	500	6	505	40.1%	6	261		266	-1.9%	159	-24.4%	-2.1%	R/C
	2021	737	19	756	49.7%	19	269		288	8.0%	191	20.1%	3.7%	
	2022	940	20	960	26.9%	20	267		287	-0.3%	197	3.2%	5.4%	
	2023	995	22	1,017	5.9%	22	220		242	-15.7%	206	4.6%	6.0%	
Laos	2020	48	40	88	-37.6%	40			40	-44.9%			-0.4%	R/C, E
	2021	32	8	40	-54.4%	8			8	-80.6%			2.1%	
	2022	40	0	40	-0.4%	0			0	-100%			3.2%	
	2023	40		40									3.5%	
Malaysia	2020										175	-25.3%	-5.6%	R/C
	2021										223	27.3%	3.1%	
	2022										257	15.3%	5.6%	
	2023										283	10.1%	5.5%	
Myanmar	2020		185	185	20.8%	185			185	20.8%	6	20.0%	3.2%	R/C
	2021		34	34	-81.7%	34			34	-81.7%	3	-49.5%	-17.9%	
	2022		0	0		0			0		3	-1.0%	1.6%	
	2023		40	40	#####	40			40	#####	4	33.3%	3.0%	
Philippines	2020	61		61	-14.2%		221		221	1.6%	34	-17.8%	-9.6%	R/C, E
	2021	54		54	-10.9%		206		206	-6.6%	35	5.2%	5.6%	
	2022	62		62	15.0%		205		205	-0.6%	37	4.3%	6.5%	
	2023	67		67	8.1%		215		215	4.9%	38	2.7%	6.3%	
Thailand	2020										307	-16.8%	-6.2%	R/C
	2021										346	12.7%	1.6%	
	2022										360	4.1%	3.3%	
	2023										370	2.8%	4.3%	
Vietnam	2020	16		16	0.2%		20		20	0.0%	327	-3.5%	2.9%	E, R/C
	2021	16		16	0.0%		20		20	0.0%	328	0.3%	2.6%	
	2022	16		16	0.0%		20		20	0.0%	367	11.9%	6.0%	
	2023	16		16			20		20		414	12.8%	7.2%	
ASEAN - 10	2020	625	230	855	15.3%	230	502		732	-0.3%	1,008	-15.9%		
	2021	840	61	900	5.3%	61	495		556	-24.1%	1,126	11.7%		
	2022	1,058	20	1,078	19.8%	20	492		512	-7.8%	1,221	8.4%		
	2023	1,118	62	1,180	9.5%	62	455		517	1.0%	1,315	7.7%		
Bahrain	2020										6	-39.0%	-4.9%	R/C, E
	2021										8	33.7%	2.2%	
	2022										10	22.6%	3.3%	
	2023										10		3.0%	
China	2020	1,673	50	1,723	2.4%	50	8,000	1,975	10,025	2.5%	14,428	13.2%	2.2%	S, E
	2021	1,855	55	1,910	10.8%	55	8,175	2,257	10,487	4.6%	13,885	-3.8%	8.1%	
	2022	1,950	60	2,010	5.2%	60	8,460	2,330	10,850	3.5%	14,400	1.1%	4.4%	
	2023	2,000	60	2,060	2.5%	60	8,690	2,450	11,200	3.2%	14,320	2.0%	5.1%	
India *	2020	23		23	-18.6%		334		334	-20.3%	410	-22.5%	-6.6%	R/C, S, E
	2021	26		26	15.0%		489		489	46.5%	441	7.5%	8.9%	
	2022	35		35	33.3%		510		510	4.4%	485	10.0%	8.2%	
	2023	50		50	42.9%		535		535	4.9%	570	17.5%	6.9%	
Iran *	2020	297	16	314	0.4%	16	167	95	279	6.8%	128	-12.0%	1.8%	S
	2021	317	23	340	8.3%	23	192	89	303	8.6%	138	7.4%	4.0%	
	2022	330	30	360	6.0%	30	198	100	328	8.1%	145	5.1%	3.0%	
	2023	385	35	420	16.7%	35	237	119	390	19.0%	153	5.5%	2.0%	

出典：国際銅研究会2022年4月総会資料

Forecast April 2022 - Final

Pag. 4

Data source: International Copper Study Group,

PLEASE DO NOT QUOTE ICSG Confidential

不許複製

TABLE 3. FORECAST BY COUNTRY 2020-2023

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		
Israel	2020											0.3	-2.2%	E
	2021										0.3	8.2%		
	2022										0.3	5.0%		
	2023										0.3	3.5%		
Japan	2020						1,243	340	1,583	5.9%	838	-13.7%	-4.5%	S
	2021						1,119	391	1,510	-4.6%	929	10.8%	1.6%	
	2022						1,246	289	1,535	1.6%	949	2.2%	2.4%	
	2023						1,245	291	1,536	0.1%	960	1.2%	2.3%	
Mongolia	2020	280	10	291	0.1%	10			10	-11.9%			-4.6%	R/C
	2021	294	10	304	4.6%	10			10	-0.9%			1.4%	
	2022	265	10	275	-9.6%	10			10	-3.0%			2.0%	
	2023	300	12	312	13.5%	12			12	20.0%			7.0%	
North Korea	2020	20		20	0.0%		10	5	15	0.0%	35	0.0%		E
	2021	20		20	0.0%		10	5	15	0.0%	35	0.0%		
	2022	20		20	0.0%		10	5	15	0.0%	35	0.0%		
	2023	20		20			10	5	15		35			
Kuwait	2020										9.7	-2.9%	-8.9%	E
	2021										7.8	-19.6%	1.3%	
	2022										0.0		8.2%	
	2023										0.0		2.6%	
Oman	2020										35	0.6%	-2.8%	E
	2021										40	13.3%	2.0%	
	2022										40	0.0%	5.6%	
	2023										40		2.7%	
Pakistan	2020	13		13	1.2%						60	20.0%	-1.0%	R/C, E
	2021	19		19	42.4%						65	8.3%	5.6%	
	2022	16		16	-14.9%						65	0.0%	4.0%	
	2023	16		16							65		4.2%	
Qatar	2020												-3.6%	R/C
	2021												1.5%	
	2022												3.4%	
	2023												2.5%	
South Korea	2020						490	182	671	1.3%	640	-1.2%	-0.9%	R/C
	2021						476	171	647	-3.6%	645	0.9%	4.0%	
	2022						495	180	675	4.3%	655	1.6%	2.5%	
	2023						511	181	692	2.5%	665	1.5%	2.9%	
Saudi Arabia	2020	75		75	12.2%						171	-7.8%	-4.1%	E
	2021	76		76	1.2%						174	2.2%	3.2%	
	2022	75		75	-1.2%						187	7.3%	7.6%	
	2023	75		75							197	5.3%	3.6%	
Taiwan	2020										379	2.1%	3.4%	E, R/C
	2021										411	8.6%	6.3%	
	2022										412	0.3%	3.2%	
	2023										417	1.2%	2.9%	
United Arab Emirates	2020										393	-5.5%	-6.1%	R/C
	2021										346	-11.9%	2.3%	
	2022										360	4.0%	4.2%	
	2023										385	6.9%	3.8%	
ASIA ex ASEAN/CIS	2020	2,382	77	2,459	1.8%	77	10,243	2,598	12,918	2.1%	17,533	8.5%		
	2021	2,607	88	2,695	9.6%	88	10,461	2,912	13,462	4.2%	17,125	-2.3%		
	2022	2,692	100	2,792	3.6%	100	10,919	2,904	13,923	3.4%	17,383	1.5%		
	2023	2,851	107	2,958	5.9%	107	11,228	3,046	14,380	3.3%	17,817	2.5%		
Armenia	2020	99		99	-6.2%								-7.4%	R/C, E
	2021	98		98	-1.1%								5.7%	
	2022	100		100	2.4%								1.5%	
	2023	100		100									4.0%	
Azerbaijan	2020	2.6		2.6	17%								-4.3%	R/C, E
	2021	2.6		2.6	2%								5.6%	
	2022	2.5		2.5	-6%								2.8%	
	2023	2.5		2.5									2.6%	
Georgia	2020	7		7									-6.8%	E
	2021	7		7									10.4%	
	2022	7		7	0%								3.2%	
	2023	7		7									5.8%	
Kazakhstan	2020	664	38	702	0.1%	38	319		357	1.9%	54	-4.7%	-2.6%	R/C, E
	2021	595	41	637	-9.3%	41	265		307	-14.1%	57	4.9%	4.0%	
	2022	660	40	700	9.9%	40	315		355	15.7%	58	1.8%	2.3%	
	2023	700	39	739	5.6%	39	330		369	3.9%	59	1.7%	4.4%	
Kyrgyzstan	2020	5.4		5.4	-26.0%								-8.6%	R/C, E
	2021	6.9		6.9	27.7%								3.7%	
	2022	7.0		7.0	1.4%								0.9%	
	2023	7.0		7.0									5.0%	
Uzbekistan	2020	85		85	2.6%		148		148	0.1%	48	-2.2%	1.9%	E, R/C
	2021	90		90	5.9%		148		148	0.2%	49	2.2%	7.4%	
	2022	92		92	2.2%		150		150	1.1%	49	0.0%	3.4%	
	2023	130		130	41.3%		170		170	13.3%	49		5.0%	

出典：国際銅研究会2022年4月総会資料

Data source: International Copper Study Group,

Forecast April 2022 - Final

Pag. 5

PLEASE DO NOT QUOTE ICSG Confidential

TABLE 3. FORECAST BY COUNTRY 2020-2023

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		
ASIA-CIS	2020	863	38	901	-0.6%	38	467		505	1.4%	102	-3.5%		
	2021	800	41	841	-6.7%	41	414		455	-9.9%	106	3.7%		
	2022	869	40	909	8.0%	40	465		505	10.9%	107	0.9%		
	2023	947	39	986	8.5%	39	500		539	6.7%	108	0.9%		
Austria, Belgium * and Germany	2020						578	516	1,094	0.6%	1,294	-2.2%		
	2021						612	522	1,134	3.7%	1,235	-4.6%		R/C, E
	2022						610	550	1,160	2.3%	1,309	6.0%		
	2023						620	578	1,198	3.3%	1,363	4.1%		
Bulgaria	2020	110		110	-0.6%		200	25	225	8.5%	50	-15.3%	-4.4%	
	2021	110		110	-0.3%		194	25	219	-2.6%	55	10.2%	4.2%	R/C, E
	2022	109		109	-0.6%		203	25	228	4.1%	57	3.4%	3.2%	
	2023	108		108	-0.9%		203	25	228		60	5.3%	4.5%	
Croatia	2020										11	-4.5%	-8.1%	
	2021										13	19.9%	10.4%	R/C, E
	2022										13	3.2%	2.7%	
	2023										13	0.8%	4.0%	
Cyprus	2020												-5.0%	
	2021												5.5%	R/C, E
	2022												2.1%	
	2023		1.2	1.2		1.2			1.2				3.5%	
Czech Rep.	2020										5	-10.4%	-5.8%	
	2021										5	6.6%	3.3%	E
	2022										6	2.8%	2.3%	
	2023										6	1.8%	4.2%	
Finland	2020	35		35	8.9%		141	5	146	21.2%	17	-20.9%	-2.3%	
	2021	32		32	-9.8%		146	5	151	3.7%	20	17.6%	3.3%	R/C
	2022	30		30	-7.9%		156	5	161	6.4%	20	0.1%	1.6%	
	2023	29		29	-1.7%		147	5	152	-5.6%	20		1.7%	
France *	2020										155	-13.9%	-8.0%	
	2021										170	9.5%	7.0%	R/C
	2022										173	1.9%	2.9%	
	2023										176	1.7%	1.4%	
Greece	2020										72	9.0%	-9.0%	
	2021										75	4.2%	8.3%	R/C
	2022										77	2.7%	3.5%	
	2023										78	1.3%	2.6%	
Hungary	2020										2	0.1%	-4.7%	
	2021										2		7.1%	E
	2022										2		3.7%	
	2023										2		3.6%	
Italy	2020							15	15	53%	440	-16.2%	-9.0%	
	2021							15	15	2.9%	498	13.1%	6.6%	S, R/C
	2022							15	15	-1.9%	515	3.4%	2.3%	
	2023							16	16	2.6%	530	2.9%	1.7%	
Netherlands	2020										5	0.0%	-3.8%	
	2021										5	0.0%	5.0%	E
	2022										5	0.0%	3.0%	
	2023										5	0.0%	2.0%	
Poland	2020	393		393	-1.6%		428	132	560	-0.9%	285	0.1%	-2.5%	
	2021	391		391	-0.4%		449	129	577	3.1%	302	6.0%	5.7%	R/C
	2022	392		392	0.2%		452	133	585	1.3%	303	0.3%	3.7%	
	2023	400		400	2.0%		460	135	595	1.7%	310	2.3%	2.9%	
Portugal	2020	32		32	-22.7%						1.5		-8.4%	
	2021	38		38	18.5%						1.5		4.9%	R/C
	2022	36		36	-6.4%						1.5		4.0%	
	2023	38		38	5.6%						1.5		2.1%	
Romania	2020	11		11	12.5%								-3.7%	
	2021	13		13	11.6%								5.9%	E
	2022	14		14	11.0%								2.2%	
	2023	15		15	7.1%								3.4%	
Spain *	2020	136	54	190	11.1%	54	257	89	400	3.3%	340	-8.0%	-10.8%	
	2021	133	14	147	-22.8%	14	253	94	361	-9.8%	367	7.8%	5.1%	R/C
	2022	134	10	144	-2.0%	10	225	85	320	-11.3%	380	3.5%	4.8%	
	2023	134	5	139	-3.5%	5	265	90	360	12.5%	400	5.3%	3.3%	
Sweden *	2020	100		100	3.6%		166	60	226	12.3%	120	-4.0%	-2.9%	
	2021	88		88	-12.0%		156	67	223	-1.3%	128	6.7%	4.8%	R/C
	2022	100		100	13.7%		161	69	230	3.1%	135	5.4%	2.9%	
	2023	103		103	3.0%		163	74	237	3.0%	140	3.7%	2.7%	
United Kingdom (UK)	2020										5	0.0%	-9.3%	
	2021										5	0.0%	7.4%	E
	2022										5	0.0%	3.7%	
	2023										5		1.2%	
EU plus UK 2/	2020	817	54	872	1.1%	54	1,770	841	2,665	3.4%	2,751	-7.8%	-5.9%	
	2021	805	14	818	-6.1%	14	1,810	858	2,681	0.6%	3,048	10.8%	5.4%	
	2022	814	10	824	0.7%	10	1,807	882	2,699	0.7%	3,155	3.5%	2.9%	
	2023	827	6	833	1.1%	6	1,858	923	2,787	3.2%	3,244	2.8%	2.5%	

出典：国際銅研究会2022年4月総会資料

Forecast April 2022 - Final

Pag. 6

Data source: International Copper Study Group,

PLEASE DO NOT QUOTE

ICSG Confidential

TABLE 3. FORECAST BY COUNTRY 2020-2023

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		
Albania	2020	3.1		3.1									-3.5%	E
	2021	2.5		2.5	-19%								8.5%	
	2022	3.1		3.1	22.5%								2.0%	
	2023	3.1		3.1									2.8%	
North Macedonia	2020	6.0	0.7	6.7	-8.8%	1			1	1.1%			-6.1%	R/C
	2021	5.9	0.7	6.5	-1.9%	1			1	-4.2%			4.0%	
	2022	7.0	0.7	7.7	17.7%	1			1	1.4%			3.2%	
	2023	7.0	0.7	7.7		1			1				2.7%	
Norway	2020						20.5		20.5	-6.8%	0.3		-0.7%	R/C, E
	2021						20.1		20.1	-2.0%	0.3		3.9%	
	2022						20.0		20.0	-0.5%	0.3		4.0%	
	2023						20.0		20.0		0.3		2.6%	
Russian Fed.	2020	880	2	881	11.2%	2	801	240	1,042	1.4%	305	-14.3%	-2.7%	R/C, E
	2021	896	1	897	1.8%	1	754	226	981	-5.8%	430	41.1%	4.7%	
	2022	920	2	922	2.7%	2	830	240	1,072	9.2%	340	-20.9%	-8.5%	
	2023	995	35	1,030	11.8%	35	825	240	1,100	2.7%	340		-2.3%	
Serbia	2020	52		52	19.9%		45	2	47	-36.6%	24	-4.0%	-0.9%	E
	2021	66		66	26.5%		57	1	58	24.3%	25	4.2%	7.4%	
	2022	120		120	81.7%		83	2	85	45.7%	25	0.0%	3.5%	
	2023	200		200	66.7%		118	2	120	41.2%	25		4.0%	
Switzerland	2020										2		-2.5%	E
	2021										2		3.7%	
	2022										2		2.2%	
	2023										2		1.4%	
Turkey	2020	107		107	45.6%		116	10	126	8.7%	455	1.0%	1.8%	R/C
	2021	108		108	0.9%		117	10	127	0.7%	475	4.4%	11.0%	
	2022	105		105	-2.8%		117	10	127	0.0%	485	2.1%	2.7%	
	2023	103		103	-1.9%		117	10	127		510	5.2%	3.0%	
Ukraine	2020							20	20		18	-10.0%	-3.8%	E
	2021							20	20		20	11.1%	3.4%	
	2022							15	15		15	-25.0%	-35.0%	
	2023							20	20		16		3.3%	
EUROPE OTHERS	2020	1,048	2	1,050	14.3%	2	982	272	1,256	-0.4%	804	-5.8%		
	2021	1,078	2	1,080	2.8%	2	948	257	1,207	-3.9%	952	18.4%		
	2022	1,155	2	1,157	7.1%	2	1,050	267	1,319	9.3%	867	-8.9%		
	2023	1,308	36	1,344	16.1%	36	1,080	272	1,388	5.2%	893	2.9%		
Australia	2020	855	25	880	-4.9%	25	403		427	0.1%	5		-2.2%	S, R/C
	2021	795	23	818	-7.0%	23	362		385	-9.9%	5	0.0%	4.7%	
	2022	855	28	883	8.0%	28	405		433	12.5%	5	0.0%	4.2%	
	2023	805	27	832	-5.8%	27	417		444	2.5%	5		2.5%	
Papua New Guinea	2020	83		83	-16.8%								-3.5%	R/C, E
	2021	80		80	-3.7%								1.7%	
	2022	90		90	13.2%								4.8%	
	2023	140		140	55.6%								4.3%	
OCEANIA	2020	937	25	962	-6.1%	25	403		427	0.1%	5			
	2021	874	23	897	-6.7%	23	362		385	-9.9%	5			
	2022	945	28	973	8.4%	28	405		433	12.5%	5			
	2023	945	27	972	-0.1%	27	417		444	2.5%	5			
TOTAL Countries 2/ (excluding supply disruption adjustments)	2020	16,601	4,061	20,662	0.2%	4,061	16,643	3,843	24,547	1.9%	24,963	2.5%	-3.1%	
	2021	17,262	3,898	21,161	2.4%	3,898	16,777	4,149	24,825	1.1%	25,264	1.2%	6.1%	
	2022	18,592	4,201	22,793	7.7%	4,201	17,598	4,185	25,984	4.7%	25,742	1.9%	3.6%	
	2023	20,022	4,454	24,476	7.4%	4,454	18,181	4,402	27,037	4.1%	26,474	2.8%	3.6%	
ICSG Countries	2020	13,013	3,632	16,646	-1.3%	3,632	14,360	3,412	21,404	1.5%	21,205	4.9%		
	2021	13,375	3,653	17,028	2.3%	3,653	14,580	3,724	21,958	2.6%	21,090	-0.5%		
	2022	14,240	3,982	18,222	7.0%	3,982	15,263	3,738	22,983	4.7%	21,442	1.7%		
	2023	15,388	4,183	19,571	7.4%	4,183	15,762	3,946	23,891	4.0%	22,005	2.6%		
% ICSG	2020	78.4%	89.4%	80.6%		89.4%	86.3%	88.8%	87.2%		84.9%			
	2021	77.5%	93.7%	80.5%		93.7%	86.9%	89.8%	88.4%		83.5%			
	2022	76.6%	94.8%	79.9%		94.8%	86.7%	89.3%	88.5%		83.3%			
	2023	76.9%	93.9%	80.0%		93.9%	86.7%	89.6%	88.4%		83.1%			

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 April 2022

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）2022年4月総会報告

日本鉱業協会 企画調査部

2022年の春季国際鉛亜鉛研究会（ILZSG）総会は4月26日及び27日にWeb会議にて開催された。

常任委員会、統計委員会、産業関係者討議（IAP）が行われ、亜鉛と鉛の現在の世界需給と2022年の概況の見通しについて発表がなされた。経済・環境委員会も同様に行われた。それぞれの委員会において、世界の亜鉛、鉛のトレンドや問題点についての有益な情報を伝えるプレゼンテーションが行われた。

## 1. 2022年の世界の亜鉛・鉛需給予測（添付 世界 亜鉛需給総括表：ILZSG プレスリリース参照）

### 鉛予測

#### 1) 鉛消費

世界の鉛消費量は2021年に4.1%増加した後、2022年は更に1.7%増加の1,242万トンになる見込み。

2021年のEUの鉛消費は、主にロシアとウクライナでの減少に影響され0.8%減少見込み。中国では1.8%の増加、同様にインド、日本、韓国、米国でも増加する見込み。

全体的には、鉛蓄電池の交換市場が、世界中の大半の地域において鉛需要を下支えしている。同時に、物流混乱と半導体不足による自動車の減産の需要減を補っている。

#### 2) 鉛生産

世界の鉛精鉱生産については、主にオーストラリア、中国、インド、カザフスタンでの増産が見込まれることから、2022年に4.1%増加の

471万トンとなる見込み。ヨーロッパでも、ギリシャでは減産となるものの、域内全体では増産見込み。

2022年の鉛地金生産量は、中国、インド、カザフスタン、メキシコでの増産の影響を受け、1.3%増の1,244万トンの見込み。ヨーロッパでは、ブルガリア、ドイツ、イタリア、ポーランド、ロシア、ウクライナで減産見込み。域内全体では減産となる見込み。

### 3) 鉛地金需給バランス

各国からの情報によると、世界の鉛需要は2022年で17,000トン、生産が需要を上回ると予測する。

### 亜鉛予測

#### 1) 亜鉛消費

世界の亜鉛地金の消費量は、2021年はCOVID-19感染拡大からの回復を経て5.7%増となったが、2022年は1.6%増の1,426万トンになると見込まれる。

中国の亜鉛地金消費は2021年に1.5%増加した。2022年に2.1%の増加が見込まれる。

中国以外では、インド、日本、韓国、メキシコ、トルコ、米国で増加、ヨーロッパはロシアとウクライナで減少が響き全体でも減少する見込みとなっている。

#### 2) 亜鉛生産

世界の亜鉛精鉱生産は、2021年に4.1%増の後、2022年は3.9%増の1,328万トンに増加すると見込まれる。これは主に、オーストラリア、

インド、カザフスタン、メキシコ、南アフリカ、米国での増産によるものである。

中国の亜鉛精鉱生産は、2021年1.9%増の後、2022年には2.3%増加見込み。

ヨーロッパの亜鉛精鉱生産は、ポルトガルでのルンディン・マイニング社のネベス・コルボ鉱山の拡張が、ギリシャのエルドラド・ゴールド社ストラトーニ鉱山の定修メンテナンスによる操業停止の減少を補い前年並みとなる見込み。

西アフリカのブルキナファソでの亜鉛精鉱生産は、トレヴァリ社ペルコア鉱山が最近洪水により操業停止した影響により減産になる。カナダでは、2022年5月のハドベイ 777 鉱山の閉山予定により減少になる見込み。

ILZSG は、世界の亜鉛地金生産は 2021 年の 0.4%増加を経て、2022 年で 0.9%増加の 1,397 万トンの生産になると予測。

中国の亜鉛地金生産量は、2021 年の 1%の小幅な増産の後、2022 年には 2.5%の増産が見込まれる。同様に、オーストラリア、インド、日本、韓国、メキシコ、米国と、新規製錬所の操業を開始したトルコで増産が見込まれている。

ヨーロッパでは、電力価格の急騰の影響を受けた製錬所がいくつかある。フランスとイタリアの製錬所は大規模な減産となるが、ベルギー、ブルガリア、ドイツ、オランダ、スペインで小幅な減産の見込み。欧州以外の地域では、ブラジル、ペルーとハドベイ社のフリン・フロン製錬所が閉鎖となるカナダにおいて減産が見込まれている。

### 3) 世界の亜鉛地金需給

各国からの情報を考慮し、2022 年の世界の亜鉛需要は 292,000 トン、需要が生産を上回ると予測するが、その数量は 2021 年よりも大きい。

## 2. 環境経済委員会

環境経済委員会では、亜鉛・鉛に関する経済的な問題や動向、環境、健康、安全に関する規制の変更など、幅広いテーマの議論が行われた。

- “The Impact of Vehicle Electrification and the Energy Transition on China’s Non-ferrous Metals Industry”: Presentation by Mingyue Cao, Deputy Director of International Cooperation, China National Nonferrous Industry Association (CNIA), China.
- “An Update on the REACH Authorisation Proposal for Lead” Presentation by Lisa Allen, Senior Regulatory Affairs Manager, International Lead Association (ILA).
- “The Response of the Mining Industry to Increasing ESG Expectations and Requirements” : Presentation by Aidan Davy, Chief Operating Officer, International Council on Mining and Metals (ICMM).
- Progress report on the 2022 Economic and Environment Committee Work Program by Jianbin Meng, Director of Economics and Environment, ILZSG.

## 3. 参加報告

以下に、Time Zone A, アジア、ヨーロッパで実際の Web 会議に出席した参加記録を記す。講演の内容は Time Zone によって異なる。実会議の頃に行われていたような、講演者と聴講者の議論等はあまり見られなくなり、講演によっては質問もあまりなかった。

講演内容で印象に残った部分とその要約を以下に記す。

- ILZSG 統計・市場調査ディレクターのジョアン・ジョージ氏は、2022 年の亜鉛・鉛の状況と見込みについてプレゼンテーションを行った。
- 北京安泰科信息股份有限公司 亜鉛・鉛部門のシンディ・シャ氏は、中国の一次、二次鉛について、プレゼンテーションを行った。注目点は、1. 2022 年に中国の鉛地金生産量はピークに達するが、今後は鉛を使わないバッテリーに需要が切り替わっていくため、鉛地



金の生産量は減少していく見込み。2. 今後の中国の鉛地金生産は二次製錬にシフトしていく見込み。

- ILZSG 統計分析マネージャーのジャン・ルイス・ママニ氏は、ILZSG の新しい Web サイト上で亜鉛メッキ工場の Directory を販売することについて報告を行った。
- CRU 社のベースメタル部門のシニアアナリストで

あるトム・ラットランド氏は、亜鉛供給におけるエネルギーコスト増加の影響についてプレゼンテーションを行った。

注目点は、欧州亜鉛製錬所の操業コストについてである。2021 年暦年上半期では、電力コストが操業コスト全体に占める割合は 38.1%であったが、2022 年 3 月は 74.55%まで上昇した。

<b>TABLE A</b>		<b>CONFIDENTIAL</b>				
<b>LEAD: MINE PRODUCTION</b>		Thousand tonnes				
	<b>2021</b>		<b>2022</b>		<b>YEAR</b>	
	<b>YEAR</b>		<b>FIRST HALF</b>		<b>PREVIOUS</b>	
	<b>Final</b>		<b>Previous</b>	<b>Current</b>	<b>Forecasts</b>	<b>Current</b>
	<b>Estimates</b>	<b>Actual</b>	<b>Forecasts</b>	<b>Forecasts</b>	<b>Forecasts</b>	<b>Forecasts</b>
<b>EUROPE</b>	<b>477</b>	<b>447</b>	<b>248</b>	<b>230</b>	<b>498</b>	<b>462</b>
Bosnia & Herzegovina	8	9	5	5	9	9
Bulgaria *	22	20	11	10	21	20
Finland	1	1	1	1	2	2
Greece	19	17	10	5	19	10
Ireland *	16	13	10	7	21	15
Montenegro	2	2	2	1	3	2
North Macedonia	45	43	23	22	45	44
Poland *	30	30	15	14	30	28
Portugal *	29	29	16	16	35	34
Russian Fed. *	214	195	110	105	220	210
Serbia (e)	10	10	6	5	11	10
Spain	12	11	6	5	12	11
Sweden (e)	69	67	35	34	70	67
<b>AFRICA</b>	<b>102</b>	<b>98</b>	<b>53</b>	<b>51</b>	<b>105</b>	<b>103</b>
Morocco *	40	31	20	16	40	32
Namibia *	11	10	7	4	13	9
Nigeria	22	26	11	14	22	28
South Africa	29	31	15	17	30	34
<b>AMERICA</b>	<b>1023</b>	<b>996</b>	<b>525</b>	<b>507</b>	<b>1058</b>	<b>1020</b>
Argentina	13	17	7	9	13	18
Bolivia	90	93	44	47	88	94
Brazil (e)	6	6	10	5	20	12
Canada	12	9	10	7	20	14
Chile	2	2	1	1	2	2
Cuba	32	25	16	14	32	28
Guatemala	0	0	0	0	0	0
Honduras	12	12	6	6	12	12
Mexico *	272	275	140	140	280	280
Peru *	282	264	139	133	287	270
U.S.A. *	302	293	152	145	304	290
<b>ASIA</b>	<b>2566</b>	<b>2535</b>	<b>1211</b>	<b>1210</b>	<b>2637</b>	<b>2608</b>
China *	2004	1964	910	900	2025	1985
India (e)	220	232	118	127	235	250
Indonesia	8	8	4	4	8	8
Iran (e)	52	52	26	26	52	52
Kazakhstan	42	29	30	25	70	58
Korea DPR	24	24	12	12	24	24
Mongolia	12	11	6	6	12	11
Myanmar	30	28	15	14	30	28
Pakistan	8	7	4	4	8	8
Tajikistan	56	56	28	28	56	56
Turkey *	77	86	42	45	84	90
Uzbekistan	19	24	10	12	19	24
Vietnam	14	14	7	7	14	14
<b>OCEANIA</b>	<b>516</b>	<b>499</b>	<b>258</b>	<b>258</b>	<b>516</b>	<b>516</b>
Australia *	516	499	258	258	516	516
<b>WORLD TOTAL</b>	<b>4684</b>	<b>4575</b>	<b>2294</b>	<b>2256</b>	<b>4814</b>	<b>4709</b>

PLEASE DO NOT QUOTE

出典：国際鉛亜鉛研究会2022年4月総会資料

Data source: International Lead and Zinc Study Group, April 2022

TABLE B LEAD: METAL PRODUCTION							CONFIDENTIAL Thousand tonnes
	2021 YEAR		2022 FIRST HALF		YEAR		
	Final Estimates	Actual	Previous Forecasts	Current Forecasts	Previous Forecasts	Current Forecasts	
<b>EUROPE</b>	<b>2023</b>	<b>2034</b>	<b>1020</b>	<b>966</b>	<b>2068</b>	<b>1984</b>	
Austria	27	28	14	14	27	28	
Belgium (e)	136	123	73	66	145	132	
Bulgaria *	106	107	55	52	110	106	
Croatia	6	6	3	3	6	6	
Czech Republic	44	42	22	22	44	44	
Estonia	13	13	6	6	13	13	
France *	70	70	35	35	70	70	
Germany *	324	310	155	126	340	305	
Greece	28	29	16	16	32	32	
Hungary	17	20	9	10	17	20	
Ireland *	15	14	7	8	15	15	
Italy *	151	158	82	78	150	154	
Netherlands	36	36	18	18	36	36	
Poland *	159	158	79	75	156	150	
Portugal *	10	10	5	5	10	10	
Romania	20	20	11	11	22	21	
Russian Fed. *	210	230	105	100	215	200	
Serbia (e)	15	15	8	8	16	16	
Slovak Rep.	9	9	5	5	9	9	
Slovenia	12	12	6	6	12	12	
Spain	185	192	94	96	190	192	
Sweden (e)	77	75	39	39	78	77	
Ukraine	28	28	15	3	30	8	
United Kingdom	325	329	160	164	325	328	
<b>AFRICA</b>	<b>150</b>	<b>153</b>	<b>79</b>	<b>80</b>	<b>157</b>	<b>161</b>	
Algeria	9	9	5	5	9	9	
Egypt	27	27	14	14	28	28	
Kenya	1	1	1	1	1	1	
Morocco (e)	8	8	4	4	8	8	
Nigeria	22	25	13	14	26	28	
South Africa	56	56	28	28	56	58	
Zambia	5	5	2	2	5	5	
Other Africa	22	22	12	12	24	24	
<b>AMERICA</b>	<b>2128</b>	<b>2011</b>	<b>1085</b>	<b>1021</b>	<b>2180</b>	<b>2044</b>	
Argentina	24	22	15	12	30	24	
Bolivia	6	4	4	3	8	5	
Brazil *	265	265	136	137	275	274	
Canada	195	203	100	100	200	200	
Chile	14	14	7	7	14	14	
Colombia	44	42	23	22	45	44	
Costa Rica	10	10	5	5	10	10	
Cuba	5	5	2	2	5	5	
Dominican Republic	7	7	3	3	7	7	
Guatemala	12	12	6	6	12	12	
Honduras	6	6	3	3	6	6	
Mexico *	447	426	225	220	455	440	
Peru *	12	13	7	7	15	15	
U.S.A. *	1074	975	545	490	1090	980	
Venezuela	7	7	4	4	8	8	

PLEASE DO NOT QUOTE

出典：国際鉛亜鉛研究会2022年4月総会資料

Data source: International Lead and Zinc Study Group, April 2022

<b>TABLE B (Continued)</b>		<b>CONFIDENTIAL</b>				
<b>LEAD: METAL PRODUCTION</b>		Thousand tonnes				
	<b>2021 YEAR</b>		<b>2022 FIRST HALF</b>		<b>YEAR</b>	
	<b>Final Estimates</b>	<b>Actual</b>	<b>Previous Forecasts</b>	<b>Current Forecasts</b>	<b>Previous Forecasts</b>	<b>Current Forecasts</b>
<b>ASIA</b>	<b>7969</b>	<b>7918</b>	<b>3912</b>	<b>3913</b>	<b>8078</b>	<b>8088</b>
China *	5201	5203	2575	2575	5255	5290
India (e)	890	893	470	473	935	945
Indonesia	54	54	28	27	56	54
Iran (e)	124	121	63	63	125	125
Israel	28	28	15	14	30	28
Japan *	249	247	121	121	249	250
Kazakhstan	135	121	65	68	140	135
Korea D.P.R.	3	3	2	2	3	3
Korea, Rep. *	829	790	340	340	815	791
Malaysia	35	35	18	18	36	36
Myanmar	12	9	6	5	12	10
Oman	10	10	5	5	10	10
Pakistan	34	32	17	17	34	34
Philippines	10	10	5	5	10	10
Saudi Arabia	72	75	38	38	75	75
Sri Lanka	5	5	2	2	5	5
Taiwan, China	58	60	30	31	60	62
Tajikistan	0	0	0	0	0	0
Thailand	82	86	43	43	86	86
Turkey *	58	56	30	29	60	58
U.A.E.	25	25	12	12	25	25
Uzbekistan	20	20	11	10	22	21
Vietnam	35	35	17	17	35	35
<b>OCEANIA</b>	<b>151</b>	<b>159</b>	<b>76</b>	<b>80</b>	<b>151</b>	<b>160</b>
Australia *	151	159	76	80	151	160
<b>WORLD TOTAL</b>	<b>12421</b>	<b>12275</b>	<b>6171</b>	<b>6060</b>	<b>12634</b>	<b>12437</b>

PLEASE DO NOT QUOTE

出典：国際鉛亜鉛研究会2022年4月総会資料

Data source: International Lead and Zinc Study Group, April 2022

<b>TABLE C</b>		<b>CONFIDENTIAL</b>				
<b>LEAD: METAL USAGE</b>		Thousand tonnes				
	<b>2021 YEAR Final Estimates</b>	<b>Actual</b>	<b>2022 FIRST HALF Previous Forecasts</b>	<b>Current Forecasts</b>	<b>YEAR Previous Forecasts</b>	<b>Current Forecasts</b>
<b>EUROPE</b>	<b>1883</b>	<b>1856</b>	<b>976</b>	<b>932</b>	<b>1943</b>	<b>1842</b>
Albania	1	1	1	1	1	1
Austria	26	27	14	13	28	27
Belgium (e)	32	32	16	16	32	32
Bosnia	2	2	1	1	2	2
Bulgaria *	38	37	20	17	39	35
Croatia	1	1	1	1	1	1
Czech Republic	130	130	65	66	130	132
Denmark	0	0	0	0	0	0
Estonia	1	2	1	1	2	2
Finland (e)	2	4	2	2	4	4
France *	60	65	40	33	78	66
Germany *	385	343	198	173	395	346
Greece	42	40	21	21	42	42
Hungary	22	24	12	12	23	24
Ireland *	9	8	4	4	10	9
Italy *	196	180	104	97	199	175
Netherlands	21	21	11	11	21	21
North Macedonia	8	10	4	5	8	10
Norway *	0	0	0	0	0	0
Poland *	188	189	96	96	192	191
Portugal (e)	18	21	10	11	20	22
Romania	17	19	9	10	18	20
Russian Fed. *	104	115	53	50	106	96
Serbia (e)	8	8	4	4	8	8
Slovak Republic	7	6	3	3	7	7
Slovenia	42	44	22	22	43	43
Spain	285	283	145	145	290	290
Sweden (e)	4	4	2	2	4	4
Switzerland	3	2	2	2	3	3
Ukraine	18	18	10	2	19	6
United Kingdom	208	215	106	109	212	218
Other C.I.S.	5	5	3	3	6	5
<b>AFRICA</b>	<b>125</b>	<b>126</b>	<b>65</b>	<b>65</b>	<b>130</b>	<b>130</b>
Algeria	10	10	5	5	10	10
Egypt	26	27	14	14	27	27
Kenya	2	2	1	1	2	2
Morocco (e)	8	8	4	4	8	8
Nigeria	4	4	3	3	5	5
South Africa	54	54	28	28	56	55
Tunisia	1	1	1	1	1	1
Zambia	4	4	2	3	4	5
Other Africa	16	16	9	9	17	17
<b>AMERICA</b>	<b>2469</b>	<b>2392</b>	<b>1270</b>	<b>1220</b>	<b>2521</b>	<b>2439</b>
Argentina	22	23	11	11	22	23
Bolivia	4	4	2	2	4	4
Brazil (e)	320	335	170	169	322	338
Canada	16	16	8	8	16	16
Chile	4	3	2	2	4	4
Colombia	54	58	28	30	55	60
Costa Rica	1	1	1	1	1	1
Cuba	5	5	3	3	5	5
Dominican Republic	7	7	4	4	7	7
Guatemala	12	12	6	6	12	12
Mexico *	342	341	175	173	350	348
Peru *	7	6	4	3	8	6
U.S.A. *	1661	1567	850	800	1700	1600
Venezuela	8	8	4	4	8	8
Other America	6	6	4	4	7	7

出典：国際鉛亜鉛研究会2022年4月総会資料

Data source: International Lead and Zinc Study Group, April 2022

<b>TABLE C (Continued)</b>		<b>CONFIDENTIAL</b>				
<b>LEAD: METAL USAGE</b>		Thousand tonnes				
	<b>2021 YEAR Final Estimates</b>	<b>Actual</b>	<b>2022 FIRST HALF Previous Forecasts</b>	<b>Current Forecasts</b>	<b>YEAR Previous Forecasts</b>	<b>Current Forecasts</b>
<b>ASIA</b>	<b>7909</b>	<b>7829</b>	<b>3842</b>	<b>3826</b>	<b>8008</b>	<b>8001</b>
China *	5103	5082	2470	2450	5147	5172
India (e)	875	836	455	447	900	880
Indonesia	100	105	54	54	108	108
Iran (e)	48	48	25	25	50	49
Israel	4	4	2	2	4	4
Japan *	264	263	134	135	267	270
Kazakhstan	16	23	8	12	16	23
Korea D.P.R.	3	3	2	2	3	3
Korea, Rep. of *	710	674	282	289	692	679
Malaysia	25	25	13	13	26	25
Oman	9	9	5	5	10	9
Pakistan	39	39	20	20	40	40
Philippines	44	46	24	24	48	48
Saudi Arabia	43	35	23	20	46	40
Singapore	12	12	6	6	12	12
Sri Lanka	8	8	5	4	9	8
Taiwan, China	108	118	56	59	112	117
Thailand	150	146	78	75	156	150
Turkey *	185	190	95	96	190	192
United Arab Emirates	25	25	13	13	26	26
Uzbekistan	23	23	12	13	24	25
Vietnam	95	95	50	50	100	99
Other Asia	14	14	8	8	15	15
Other C.I.S.	6	6	4	4	7	7
<b>OCEANIA</b>	<b>8</b>	<b>8</b>	<b>4</b>	<b>4</b>	<b>8</b>	<b>8</b>
Australia *	8	8	4	4	8	8
New Zealand	0	0	0	0	0	0
<b>WORLD TOTAL</b>	<b>12394</b>	<b>12211</b>	<b>6156</b>	<b>6047</b>	<b>12610</b>	<b>12420</b>

PLEASE DO NOT QUOTE

出典：国際鉛亜鉛研究会2022年4月総会資料

Data source: International Lead and Zinc Study Group, April 2022

<b>TABLE D</b>		<b>CONFIDENTIAL</b>				
<b>ZINC: MINE PRODUCTION</b>		Thousand tonnes				
	<b>2021</b>		<b>2022</b>		<b>YEAR</b>	
	<b>YEAR</b>		<b>FIRST HALF</b>	<b>Current</b>	<b>Previous</b>	<b>Current</b>
	<b>Final</b>	<b>Actual</b>	<b>Previous</b>	<b>Forecasts</b>	<b>Forecasts</b>	<b>Forecasts</b>
	<b>Estimates</b>		<b>Forecasts</b>			
<b>EUROPE</b>	<b>1094</b>	<b>1060</b>	<b>575</b>	<b>535</b>	<b>1171</b>	<b>1095</b>
Bosnia & Herzegovina	10	8	5	4	10	8
Bulgaria *	18	15	9	7	17	14
Finland (e)	56	59	28	29	55	58
Greece	27	22	13	6	26	11
Ireland *	128	112	66	52	134	114
Montenegro	10	10	5	5	10	10
North Macedonia	32	30	16	15	32	29
Poland *	8	8	8	6	16	12
Portugal *	180	176	105	102	230	218
Romania	1	1	1	1	1	1
Russian Fed. *	280	282	147	140	294	285
Serbia (e)	14	15	8	8	16	15
Spain	92	90	46	45	92	90
Sweden (e)	238	232	119	115	238	230
<b>AFRICA</b>	<b>564</b>	<b>540</b>	<b>295</b>	<b>260</b>	<b>600</b>	<b>525</b>
Burkina Faso	92	85	46	24	92	45
Congo DR	15	16	8	8	15	16
Congo R	2	3	1	5	2	10
Eritrea	135	130	67	64	133	128
Morocco *	35	41	18	21	35	41
Namibia *	40	41	21	18	42	36
Nigeria	30	29	15	15	30	30
South Africa	215	194	120	104	250	218
Zambia	0	1	1	1	1	1
<b>AMERICA</b>	<b>3913</b>	<b>3970</b>	<b>2010</b>	<b>2064</b>	<b>3999</b>	<b>4065</b>
Argentina	6	6	3	3	6	6
Bolivia	494	500	253	251	505	502
Brazil *	155	157	90	70	195	158
Canada	265	234	125	113	245	215
Chile	30	30	15	15	29	30
Cuba	56	45	28	25	55	50
Dominican Republic	4	4	2	2	4	4
Guatemala	0	0	0	0	0	0
Honduras	30	30	15	15	30	30
Mexico *	718	724	365	400	730	800
Peru *	1420	1532	740	780	1450	1500
U.S.A. *	735	708	375	390	750	770
<b>ASIA</b>	<b>5966</b>	<b>5885</b>	<b>2839</b>	<b>2883</b>	<b>6098</b>	<b>6098</b>
Armenia	8	7	4	4	8	7
China (e)	4150	4136	1880	1946	4180	4230
India (e)	810	777	413	425	825	825
Indonesia	16	20	8	10	16	21
Iran (e)	150	150	78	78	155	155
Kazakhstan	365	321	216	180	432	378
Korea DPR	28	28	13	14	26	28
Mongolia	38	35	19	18	38	35
Myanmar	16	14	8	7	16	14
Pakistan	42	35	21	18	42	36
Saudi Arabia	34	32	17	16	34	32
Tajikistan	92	92	46	45	92	90
Turkey *	160	181	89	93	177	190
Uzbekistan	45	45	23	23	45	45
Vietnam	12	12	6	6	12	12
<b>OCEANIA</b>	<b>1314</b>	<b>1328</b>	<b>760</b>	<b>750</b>	<b>1521</b>	<b>1500</b>
Australia *	1314	1328	760	750	1521	1500
<b>WORLD TOTAL</b>	<b>12851</b>	<b>12783</b>	<b>6478</b>	<b>6491</b>	<b>13389</b>	<b>13283</b>

出典：国際鉛亜鉛研究会2022年4月総会資料

Data source: International Lead and Zinc Study Group, April 2022

<b>TABLE E</b>		<b>CONFIDENTIAL</b>				
<b>ZINC: METAL PRODUCTION</b>		Thousand tonnes				
	2021	2022		YEAR		
	YEAR	2022	2022	2022	2022	
	Final	Actual	Previous	Current	Previous	Current
	Estimates		Forecasts	Forecasts	Forecasts	Forecasts
<b>EUROPE</b>	<b>2530</b>	<b>2449</b>	<b>1284</b>	<b>1127</b>	<b>2569</b>	<b>2315</b>
Belgium (e)	278	267	140	125	280	252
Bulgaria *	73	73	38	35	75	70
Finland (e)	302	293	152	148	304	296
France *	166	157	83	30	166	95
Germany *	160	165	81	80	162	160
Italy *	205	180	107	68	210	149
Netherlands	268	260	136	121	272	244
Norway *	185	181	97	97	197	197
Poland *	168	169	83	83	169	165
Russian Fed.*	213	197	107	96	214	200
Spain	512	507	260	244	520	487
<b>AFRICA</b>	<b>0</b>	<b>3</b>	<b>0</b>	<b>4</b>	<b>0</b>	<b>10</b>
Namibia *	0	0	0	0	0	0
Congo R	0	3	0	4	0	10
<b>AMERICA</b>	<b>1849</b>	<b>1804</b>	<b>950</b>	<b>865</b>	<b>1920</b>	<b>1725</b>
Brazil *	249	238	125	105	250	220
Canada	655	643	345	300	698	575
Mexico *	375	367	195	190	390	380
Peru *	350	340	170	160	352	320
U.S.A. *	220	216	115	110	230	230
<b>ASIA</b>	<b>9280</b>	<b>9118</b>	<b>4654</b>	<b>4707</b>	<b>9455</b>	<b>9416</b>
China *	6542	6408	3250	3285	6650	6570
India (e)	780	779	410	415	820	830
Iran (e)	140	140	73	70	145	140
Japan *	520	517	275	278	533	539
Kazakhstan	326	327	168	165	335	330
Korea DPR	12	12	6	6	12	12
Korea, Rep. of *	875	840	430	430	875	875
Turkey *	0	0	0	10	0	25
Uzbekistan	75	85	38	43	75	85
Vietnam	10	10	5	5	10	10
<b>OCEANIA</b>	<b>466</b>	<b>466</b>	<b>252</b>	<b>252</b>	<b>505</b>	<b>505</b>
Australia *	466	466	252	252	505	505
<b>WORLD TOTAL</b>	<b>14125</b>	<b>13840</b>	<b>7139</b>	<b>6955</b>	<b>14449</b>	<b>13971</b>

PLEASE DO NOT QUOTE

出典：国際鉛亜鉛研究会2022年4月総会資料

Data source: International Lead and Zinc Study Group, April 2022



TABLE F ZINC: METAL USAGE		CONFIDENTIAL Thousand tonnes				
	2021 YEAR	Actual	2022 FIRST HALF	Current Forecasts	YEAR	Current Forecasts
	Final Estimates		Previous Forecasts		Previous Forecasts	
<b>EUROPE</b>	<b>2392</b>	<b>2380</b>	<b>1234</b>	<b>1182</b>	<b>2455</b>	<b>2352</b>
Austria	53	51	27	26	54	52
Belgium (e)	396	396	199	201	398	402
Bosnia & Herzegovina	2	2	1	1	2	2
Bulgaria *	5	7	3	3	5	6
Croatia	3	3	2	2	3	3
Czech Republic	21	23	11	12	22	24
Denmark	6	6	3	3	6	6
Estonia	1	1	1	1	1	1
Finland (e)	62	61	31	31	62	62
France *	221	215	110	110	210	219
Germany *	390	381	208	195	415	390
Greece	10	11	6	6	11	12
Hungary	11	13	6	7	11	14
Ireland *	2	1	1	1	2	1
Italy *	268	269	142	127	282	243
Luxembourg	4	4	3	2	5	4
Netherlands	115	114	59	57	118	115
North Macedonia	5	3	3	2	6	4
Norway *	32	28	17	15	34	29
Poland *	132	132	68	67	136	134
Portugal *	17	18	9	9	17	19
Romania	18	18	10	10	19	19
Russian Fed.*	238	247	124	113	247	225
Serbia (e)	8	8	4	4	8	8
Slovak Republic	46	47	24	24	48	48
Slovenia	4	4	2	2	4	4
Spain	178	182	91	93	182	186
Sweden (e)	10	10	5	5	10	10
Switzerland	9	9	5	5	10	9
Ukraine	25	25	13	3	26	8
United Kingdom	90	81	45	42	90	83
Other CIS	10	10	6	5	11	10
<b>AFRICA</b>	<b>168</b>	<b>159</b>	<b>87</b>	<b>81</b>	<b>173</b>	<b>164</b>
Algeria	8	8	4	4	8	8
Egypt	18	13	10	7	19	14
Kenya	14	13	8	6	15	13
Morocco (e)	12	12	6	6	12	12
Nigeria	14	12	8	6	15	13
South Africa	60	59	31	31	62	61
Tunisia	6	6	3	3	6	6
Other Africa	36	36	18	19	36	37
<b>AMERICA</b>	<b>1731</b>	<b>1723</b>	<b>891</b>	<b>890</b>	<b>1781</b>	<b>1780</b>
Argentina	37	33	19	17	38	35
Brazil *	240	233	125	122	250	245
Canada	172	175	88	88	175	175
Chile	8	9	4	5	8	9
Colombia	16	17	8	9	16	18
Mexico *	230	240	120	125	240	250
Peru *	85	76	43	40	86	80
U.S.A. *	920	916	473	472	945	943
Venezuela	0	0	0	0	0	0
Other America	23	24	12	13	23	25

PLEASE DO NOT QUOTE

出典：国際鉛亜鉛研究会2022年4月総会資料

Data source: International Lead and Zinc Study Group, April 2022

<b>TABLE F</b>		<b>CONFIDENTIAL</b>				
<b>ZINC: METAL USAGE (Continued)</b>		<b>Thousand tonnes</b>				
	<b>2021 YEAR Final Estimates</b>	<b>Actual</b>	<b>2022 FIRST HALF Previous Forecasts</b>	<b>Current Forecasts</b>	<b>YEAR Previous Forecasts</b>	<b>Current Forecasts</b>
<b>ASIA</b>	<b>9656</b>	<b>9628</b>	<b>4826</b>	<b>4818</b>	<b>9851</b>	<b>9820</b>
Bangladesh	42	42	22	22	44	44
China *	6877	6839	3400	3374	6980	6908
Hong Kong, China	6	6	3	3	6	6
India (e)	640	655	335	347	670	693
Indonesia	116	117	60	61	120	122
Iran (e)	42	47	23	25	45	49
Israel	4	5	2	2	4	5
Japan *	435	431	231	223	463	455
Kazakhstan	32	32	16	17	32	33
Korea DPR	2	2	1	1	2	2
Korea, Rep. of *	458	468	220	229	458	475
Malaysia	47	49	24	26	47	51
Pakistan	14	12	8	7	15	13
Philippines	6	6	4	4	7	7
Saudi Arabia	47	47	24	25	48	50
Singapore	17	17	9	9	17	18
Taiwan, China	214	209	108	108	216	215
Thailand	140	133	71	70	142	139
Turkey *	315	309	163	161	325	322
Uzbekistan	11	11	6	6	11	12
Vietnam	150	150	79	79	158	158
Other Asia	36	36	18	19	36	38
Other CIS	5	5	3	3	5	5
<b>OCEANIA</b>	<b>141</b>	<b>143</b>	<b>72</b>	<b>73</b>	<b>145</b>	<b>147</b>
Australia *	130	130	66	66	133	133
New Zealand	11	13	6	7	12	14
<b>WORLD TOTAL</b>	<b>14088</b>	<b>14033</b>	<b>7109</b>	<b>7044</b>	<b>14405</b>	<b>14263</b>

PLEASE DO NOT QUOTE

出典：国際鉛亜鉛研究会2022年4月総会資料

Data source: International Lead and Zinc Study Group, April 2022

TABLE G LEAD: WORLD PRODUCTION AND USAGE 2017-2021: SUMMARY						CONFIDENTIAL Thousand tonnes			
	2017	2018	2019	2020	2021	FORECASTS: 2022			
						First Half		Year	
						Previous Forecasts	Current Forecasts	Previous Forecasts	Current Forecasts
<b>WORLD TOTAL</b>									
<b>Mine Production</b>	<b>4602</b>	<b>4572</b>	<b>4678</b>	<b>4467</b>	<b>4575</b>	<b>2294</b>	<b>2256</b>	<b>4814</b>	<b>4709</b>
Europe	439	467	500	474	447	248	230	498	462
Africa	113	88	105	97	98	53	51	105	103
United States	310	280	270	306	293	152	145	304	290
Other America	745	729	761	633	703	373	362	754	730
China	2032	1976	2006	1942	1964	910	900	2025	1985
Other Asia	567	586	535	521	571	301	310	612	623
Oceania	395	447	501	494	499	258	258	516	516
<b>Refined Metal Production:</b>									
<b>Primary</b>	<b>4277</b>	<b>4326</b>	<b>4285</b>	<b>4367</b>	<b>4321</b>				
<b>Secondary</b>	<b>7684</b>	<b>7919</b>	<b>7992</b>	<b>7528</b>	<b>7954</b>				
<b>Total</b>	<b>11961</b>	<b>12245</b>	<b>12277</b>	<b>11895</b>	<b>12275</b>	<b>6171</b>	<b>6060</b>	<b>12634</b>	<b>12437</b>
Europe	2077	2012	2017	1912	2034	1020	966	2068	1984
Africa	122	125	137	131	153	79	80	157	161
United States	1121	1136	1167	1151	975	545	490	1090	980
Other America	1113	1109	1112	983	1036	540	531	1090	1064
China	4726	4943	4959	4966	5203	2575	2575	5255	5290
Other Asia	2634	2731	2760	2597	2715	1337	1338	2823	2798
Oceania	168	189	125	155	159	76	80	151	160
<b>Refined Metal Usage</b>	<b>12104</b>	<b>12290</b>	<b>12244</b>	<b>11735</b>	<b>12211</b>	<b>6156</b>	<b>6047</b>	<b>12610</b>	<b>12420</b>
Europe	2023	2012	1985	1800	1856	976	932	1943	1842
Africa	115	121	118	117	126	65	65	130	130
United States	1751	1655	1643	1516	1567	850	800	1700	1600
Other America	745	763	772	737	825	420	420	821	839
China	4791	5002	4973	5005	5082	2470	2450	5147	5172
Other Asia	2662	2720	2738	2551	2747	1372	1376	2861	2829
Oceania	16	16	16	8	8	4	4	8	8
<b>Statistical Balance</b>	<b>-143</b>	<b>-45</b>	<b>33</b>	<b>160</b>	<b>64</b>	<b>15</b>	<b>13</b>	<b>24</b>	<b>17</b>
<b>Reported Metal Stocks (at the end of Period):</b>									
LME	142	107	66	133	54				
Prod+Cons+Merchant	278	262	265	266	257				
SHFE	42	16	45	46	86				
<b>Total</b>	<b>463</b>	<b>386</b>	<b>376</b>	<b>445</b>	<b>398</b>				

TABLE H ZINC: WORLD PRODUCTION AND USAGE 2017-2021: SUMMARY							CONFIDENTIAL Thousand tonnes			
	2017	2018	2019	2020	2021	FORECASTS: 2022				
						First Half		Year		
						Previous Forecasts	Current Forecasts	Previous Forecasts	Current Forecasts	
<b>WORLD TOTAL</b>										
<b>Mine Production</b>	<b>12683</b>	<b>12744</b>	<b>12814</b>	<b>12274</b>	<b>12783</b>	<b>6478</b>	<b>6491</b>	<b>13389</b>	<b>13283</b>	
Europe	1012	1137	1112	1097	1060	574.5	535	1171	1095	
Africa	442	455	537	506	540	295	259.5	600	525	
Peru	1473	1475	1404	1335	1532	740	780	1450	1500	
Other America	2563	2630	2554	2306	2438	1269.5	1284	2549	2565	
China	4594	4170	4213	4058	4136	1880	1946	4180	4230	
Other Asia	1747	1730	1656	1660	1749	959	936.5	1918	1868	
Oceania	852	1147	1337	1312	1328	760	750	1521	1500	
<b>Refined Metal Production:</b>										
<b>Primary</b>	<b>12386</b>	<b>11864</b>	<b>12008</b>	<b>12115</b>	<b>12150</b>					
<b>Secondary</b>	<b>1148</b>	<b>1287</b>	<b>1510</b>	<b>1664</b>	<b>1690</b>					
<b>Total</b>	<b>13534</b>	<b>13151</b>	<b>13518</b>	<b>13779</b>	<b>13840</b>	<b>7139</b>	<b>6955</b>	<b>14449</b>	<b>13971</b>	
Europe	2469	2555	2453	2485	2449	1283.5	1127	2569	2315	
Africa	84	67	65	16	3	0	4	0	10	
Canada	598	686	655	684	643	345	300	698	575	
Other America	1014	1043	1094	1114	1161	605	565	1222	1150	
China	6144	5607	6162	6342	6408	3250	3285	6650	6570	
Other Asia	2762	2703	2657	2671	2710	1403.5	1421.5	2805	2846	
Oceania	462	490	432	468	466	252	252	505	505	
<b>Refined Metal Usage</b>	<b>13998</b>	<b>13716</b>	<b>13790</b>	<b>13278</b>	<b>14033</b>	<b>7109</b>	<b>7044</b>	<b>14405</b>	<b>14263</b>	
Europe	2412	2488	2399	2218	2380	1233.5	1181.5	2455	2352	
Africa	169	157	157	143	159	86.5	81	173	164	
United States	839	867	939	866	916	472.5	471.5	945	943	
Other America	738	746	747	719	807	418	418.5	836	837	
China	6870	6479	6638	6736	6839	3400	3374	6980	6908	
Other Asia	2821	2824	2762	2462	2789	1426	1444	2871	2912	
Oceania	150	155	149	133	143	72	73	145	147	
<b>Statistical Balance</b>	<b>-464</b>	<b>-565</b>	<b>-272</b>	<b>501</b>	<b>-193</b>	<b>31</b>	<b>-89</b>	<b>44</b>	<b>-292</b>	
<b>Reported Metal Stocks (at the end of Period):</b>										
LME	181	129	51	202	199					
Prod+Cons+Merchant	520	493	508	504	484					
SHFE	69	20	28	29	58					
SRB	254	254	254	254	74					
<b>Total</b>	<b>1023</b>	<b>896</b>	<b>842</b>	<b>989</b>	<b>815</b>					

PLEASE DO NOT QUOTE

出典：国際鉛亜鉛研究会2022年4月総会資料

Data source: International Lead and Zinc Study Group, April 2022

# 国際ニッケル研究会（INSG）2022年4月総会報告

日本鉱業協会 企画調査部

2022年の春季国際ニッケル研究会（INSG）総会は、4月22日及び25日にポルトガルのリスボンを基点としてWeb会議にて開催され、加盟国の政府や業界、国際機関などの関係者が参加した。4月27日付けで発表されたプレスリリース及び総会の要旨は次のとおりである。

## 1 2021年及び2022年の世界のニッケル市場(表参照)

COVID-19の感染拡大とウクライナ情勢の悪化という二つの要因によって、市場の不確実性とインフレが加速し、経済成長は鈍化した。政府と業界の参加者は、会議においてニッケル市場の動向について広範囲に議論を行った。

国際ステンレス鋼フォーラム（ISSF）の発表によると、2021年のステンレス鋼の生産量は、2020年比10.6%増の5,630万トンであった。

2022年についても、ステンレス鋼の生産量は緩やかながらも増加を見込んでいる。また、電気自動車（EV）生産量の増加は、バッテリーに硫酸ニッケルを使用していることから、引き続きニッケル需要にプラスの影響を与える。

インドネシア政府は、2020年1月より未加工のニッケル鉱石輸出を禁止した。その結果、中国はNPI（ニッケル・ピッグ・アイアン）用の鉱石原料不足になったため、中国のNPI生産量は減少した。NPI生産は、引き続きインドネシアで増加し、中国では減少する。また、インドネシアのNPI生産は、一部がニッケルマットに切り替わると見込まれる。インドネシアでは、ニッケル・コバルト混合水酸化物（MHP）を生産する目的でHPALプロジェクト（高压酸化浸出プロセ

ス）が進められていて、ここ数か月の間に数か所の新規製錬所が操業を開始した。中間製品であるニッケルマットとMHPはいずれも中国に輸出され、硫酸ニッケルに加工されて電気自動車用電池に使用される。

世界の新産ニッケル生産量は、2020年は249.0万トン、2021年は260.8万トンであったが、2022年はインドネシアと中国の増加によって308.2万トンに達すると予測した。ただし、生産中止等の調整係数は含まれていない。

世界の新産ニッケル消費量は、2020年は239.0万トン、2021年は277.6万トンであったが、2022年は301.5万トンに増加すると予測した。したがって、2020年は9.9万トン生産が消費を上回り、2021年は16.8万トン消費が生産を上回ったが、2022年は6.7万トン生産が消費を上回る見込みである。

## 2 統計委員会及び産業関係者討議（IAP）

統計委員会、産業関係者討議（IAP）は合同会議となった。主な講演や関連した議論は以下のとおりであった。

ベルギーに本部を置く国際ステンレス鋼フォーラム（ISSF）の経済・統計・製品担当ディレクターのカイ・ハーセンクレバー氏は、「世界のステンレス鋼市場の現状」についてプレゼンテーションを行った。

上海メタルズ・マーケット（中国）の上席副社長であるローガン・ルー氏は、世界のニッケル需給の概要と中国の新エネルギー産業の原料としてのニッケルについてプレゼンテーションを行った。

### 3 環境経済委員会

環境経済委員会では、ニッケルに関する経済的な問題や動向、環境、健康、安全に関する規制の変更など、幅広いテーマの議論が行われた。

ニッケル・インスティテュートの市場開発担当アナリストのラルル・チャブラ氏は、「ニッケルの将来的な活用」についてプレゼンテーションを行った。

CRU（英）のベースメタル・コスト&エミッション担当のマルタ・デック氏は、「ベースメタルに関する CRU 社の炭素排出モデル」についてプレゼンテーションを行った。

サーキュラー（英）のダグラス・ジョンソン・ポエンスゲン氏は、「サーキュラー社の鉱物及び金属のトレーサビリティに関するソリューション」についてプレゼンテーションを行った。

ン」についてプレゼンテーションを行った。

### 4 INSG の次回総会日程その他

2022 年 10 月 17～18 日に開催予定。

講演者が発表したプレゼンテーションは、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](http://www.insg.org) にアクセスしてください。

### 5 その他（特記事項）

総会の出席者によると、議事進行においてロシア軍事侵攻の影響は特になく、統計委員会などはロシア企業も参加し淡々と進められたとのことであった。

以上

Strictly confidential, copy protected

## INSG NICKEL PRODUCTION, USAGE AND MARKET BALANCE FOR 2019-2022

## NICKEL MINE PRODUCTION

in 1000t

COUNTRY	2019 Actual	2020 Actual	Variation 2020/2019	2021 Actual	Variation 2021/2020	2022 Forecast	Variation 2022/2021
<b>AFRICA</b>	<b>107.9</b>	<b>82.5</b>	<b>-23.5%</b>	<b>102.1</b>	<b>23.8%</b>	<b>113.4</b>	<b>11.1%</b>
Botswana	0.0	0.0	n.a.	0.0	n.a.	0.0	n.a.
Ivory Coast	9.1	18.6	104.4%	20.0	7.5%	22.0	10.0%
Madagascar	36.8	10.8	-70.7%	31.9	195.4%	40.0	25.4%
Morocco	0.0	0.0	n.a.	0.0	n.a.	0.0	n.a.
South Africa	43.5	34.9	-19.8%	31.8	-8.9%	32.5	2.2%
Zambia	1.1	1.4	27.3%	1.5	7.1%	1.7	13.3%
Zimbabwe	17.4	16.8	-3.4%	16.9	0.6%	17.2	1.8%
<b>AMERICA</b>	<b>422.7</b>	<b>412.6</b>	<b>-2.4%</b>	<b>400.6</b>	<b>-2.9%</b>	<b>423.5</b>	<b>5.7%</b>
Brazil	60.4	73.6	21.9%	82.9	12.6%	88.0	6.2%
Canada	187.1	157.9	-15.6%	116.5	-26.2%	130.0	11.6%
Colombia	45.0	40.5	-10.0%	43.8	8.1%	49.0	11.9%
Cuba	48.9	49.6	1.4%	46.8	-5.6%	51.5	10.0%
Dominican Rep.	31.5	24.0	-23.8%	30.6	27.5%	30.0	-2.0%
Guatemala	36.3	50.3	38.6%	61.6	22.5%	59.0	-4.2%
United States of America	13.5	16.7	23.7%	18.4	10.2%	16.0	-13.0%
Venezuela	0.0	0.0	n.a.	0.0	n.a.	0.0	n.a.
<b>ASIA</b>	<b>1306.1</b>	<b>1240.1</b>	<b>-5.1%</b>	<b>1560.9</b>	<b>25.9%</b>	<b>2111.6</b>	<b>35.3%</b>
China P.R.	105.0	105.0	0.0%	105.0	0.0%	113.0	7.6%
Indonesia	853.0	771.0	-9.6%	1036.0	34.4%	1565.0	51.1%
Kazakhstan	0.0	0.0	n.a.	0.0	n.a.	0.0	n.a.
Myanmar	20.0	22.0	10.0%	20.0	-9.1%	20.0	0.0%
Philippines	323.3	328.9	1.7%	386.4	17.5%	400.0	3.5%
Turkey	4.8	13.2	175.0%	13.5	2.3%	13.6	0.7%
Vietnam	0.0	0.0	n.a.	0.0	n.a.	0.0	n.a.
<b>EUROPE</b>	<b>286.4</b>	<b>295.2</b>	<b>3.1%</b>	<b>247.8</b>	<b>-16.1%</b>	<b>258.8</b>	<b>4.4%</b>
Albania	5.4	3.5	-35.2%	4.5	28.6%	1.0	-77.8%
Finland	38.1	41.7	9.4%	42.3	1.4%	43.0	1.7%
Greece	13.7	7.0	-48.9%	4.7	-32.9%	4.1	-12.8%
Russian Federation	223.0	237.2	6.4%	191.2	-19.4%	209.0	9.3%
Serbia (Kosovo)	6.0	5.6	-6.7%	4.9	-12.5%	1.5	-69.4%
Spain	0.0	0.0	n.a.	0.0	n.a.	0.0	n.a.
North Macedonia	0.0	0.0	n.a.	0.0	n.a.	0.0	n.a.
Norway	0.2	0.2	0.0%	0.2	0.0%	0.2	0.0%
Ukraine	0.0	0.0	n.a.	0.0	n.a.	0.0	n.a.
<b>OCEANIA</b>	<b>403.1</b>	<b>402.7</b>	<b>-0.1%</b>	<b>371.1</b>	<b>-7.8%</b>	<b>410.0</b>	<b>10.5%</b>
Australia	158.8	169.3	6.6%	153.2	-9.5%	178.0	16.2%
New Caledonia (France)	208.2	199.7	-4.1%	186.3	-6.7%	200.0	7.4%
Papua New Guinea	32.7	33.7	3.1%	31.6	-6.2%	32.0	1.3%
Solomon Islands	3.4	0.0	-100.0%	0.0	n.a.	0.0	n.a.
<b>WORLD TOTAL</b>	<b>2526.2</b>	<b>2433.1</b>	<b>-3.7%</b>	<b>2682.5</b>	<b>10.2%</b>	<b>3317.3</b>	<b>23.7%</b>

出典：国際ニッケル研究会2022年4月総会資料

Data source: International Nickel Study Group, April 2022

DRAFT

INSG Meetings - April 2022

PLEASE DO NOT QUOTE

Strictly confidential, copy protected

## INSG NICKEL PRODUCTION, USAGE AND MARKET BALANCE FOR 2019-2022

## PRIMARY NICKEL PRODUCTION

in 1000t

COUNTRY	2019 Actual	2020 Actual	Variation 2020/2019	2021 Actual	Variation 2021/2020	2022 Forecast	Variation 2022/2021
<b>AFRICA</b>	<b>72.8</b>	<b>39.0</b>	<b>-46.4%</b>	<b>69.7</b>	<b>78.7%</b>	<b>81.0</b>	<b>16.2%</b>
Madagascar	33.7	9.9	-70.6%	29.4	197.0%	38.0	29.3%
Morocco	0.0	0.0	n.a.	0.0	n.a.	0.0	n.a.
South Africa	39.1	29.1	-25.6%	40.3	38.5%	43.0	6.7%
Zimbabwe	0.0	0.0	n.a.	0.0	n.a.	0.0	n.a.
<b>AMERICA</b>	<b>280.5</b>	<b>273.1</b>	<b>-2.6%</b>	<b>264.0</b>	<b>-3.3%</b>	<b>289.3</b>	<b>9.6%</b>
Brazil	54.3	59.6	9.8%	60.8	2.0%	63.0	3.6%
Canada	123.9	118.2	-4.6%	103.2	-12.7%	119.0	15.3%
Colombia	40.6	36.1	-11.1%	38.3	6.1%	43.0	12.3%
Cuba	12.9	14.8	14.7%	13.8	-6.8%	16.8	21.7%
Dominican Republic	28.5	21.5	-24.6%	27.8	29.3%	27.5	-1.1%
Guatemala	20.3	22.9	12.8%	20.1	-12.2%	20.0	-0.5%
United States of America	0.0	0.0	n.a.	0.0	n.a.	0.0	n.a.
Venezuela	0.0	0.0	n.a.	0.0	n.a.	0.0	n.a.
<b>ASIA</b>	<b>1441.5</b>	<b>1619.5</b>	<b>12.3%</b>	<b>1794.1</b>	<b>10.8%</b>	<b>2184.8</b>	<b>21.8%</b>
China P.R.	806.0	750.0	-6.9%	685.0	-8.7%	750.0	9.5%
India	0.5	0.0	-100.0%	0.0	n.a.	0.0	n.a.
Indonesia	386.0	632.0	63.7%	879.0	39.1%	1200.0	36.5%
Japan	182.7	169.9	-7.0%	166.1	-2.2%	168.8	1.6%
Korea Rep.	46.3	45.6	-1.5%	44.0	-3.5%	46.0	4.5%
Myanmar	20.0	22.0	10.0%	20.0	-9.1%	20.0	0.0%
<b>EUROPE</b>	<b>399.5</b>	<b>395.8</b>	<b>-0.9%</b>	<b>350.5</b>	<b>-11.4%</b>	<b>369.1</b>	<b>5.3%</b>
<b>EU 27</b>	<b>82.3</b>	<b>77.7</b>	<b>-5.6%</b>	<b>63.6</b>	<b>-18.1%</b>	<b>92.5</b>	<b>45.4%</b>
Austria	1.0	0.9	-10.0%	0.8	-11.1%	0.9	12.5%
Cyprus	0.0	0.0	n.a.	0.1	n.a.	3.0	2900.0%
Finland	62.4	63.4	1.6%	49.7	-21.6%	75.0	50.9%
France	6.9	7.4	7.2%	8.9	20.3%	10.0	12.4%
Greece	12.0	6.0	-50.0%	4.1	-31.7%	3.6	-12.2%
North Macedonia	15.3	17.7	15.7%	17.7	0.0%	17.0	-4.0%
Norway	92.1	91.1	-1.1%	91.2	0.1%	91.5	0.3%
Russian Federation	154.6	154.4	-0.1%	121.1	-21.6%	125.0	3.2%
Serbia (Kosovo)	6.0	5.0	-16.7%	4.6	-8.0%	0.0	-100.0%
Ukraine	14.2	14.7	3.5%	16.2	10.2%	10.0	-38.3%
United Kingdom	35.0	35.2	0.6%	36.1	2.6%	33.1	-8.3%
<b>OCEANIA</b>	<b>194.6</b>	<b>188.1</b>	<b>-3.3%</b>	<b>155.6</b>	<b>-17.3%</b>	<b>187.5</b>	<b>20.5%</b>
Australia	106.7	115.6	8.3%	99.0	-14.4%	115.0	16.2%
New Caledonia (France)	87.9	72.5	-17.5%	56.6	-21.9%	72.5	28.1%
Adjustment	-21.0	-25.8		-25.5		-30.0	
<b>WORLD TOTAL</b>	<b>2367.9</b>	<b>2489.7</b>	<b>5.1%</b>	<b>2608.4</b>	<b>4.8%</b>	<b>3081.7</b>	<b>18.1%</b>

出典：国際ニッケル研究会2022年4月総会資料

Data source: International Nickel Study Group, April 2022

DRAFT

INSG Meetings - April 2022

PLEASE DO NOT QUOTE



Strictly confidential, copy protected

## INSG NICKEL PRODUCTION, USAGE AND MARKET BALANCE FOR 2019-2022

## PRIMARY NICKEL USAGE

in 1000t

COUNTRY	2019 Actual	2020 Actual	Variation 2020/2019	2021 Actual	Variation 2021/2020	2022 Forecast	Variation 2022/2021
<b>AFRICA</b>	<b>17.0</b>	<b>12.1</b>	<b>-28.8%</b>	<b>10.4</b>	<b>-14.0%</b>	<b>10.1</b>	<b>-2.9%</b>
South Africa	14.8	10.1	-31.8%	8.1	-19.8%	7.7	-4.9%
Other	2.2	2.0	-9.1%	2.3	15.0%	2.4	4.3%
<b>AMERICA</b>	<b>161.6</b>	<b>137.4</b>	<b>-15.0%</b>	<b>139.4</b>	<b>1.5%</b>	<b>151.0</b>	<b>8.3%</b>
Brazil	15.5	13.2	-14.8%	14.3	8.3%	15.0	4.9%
Canada	7.3	6.4	-12.3%	6.4	0.0%	6.8	6.3%
Mexico	3.0	2.5	-16.7%	3.0	20.0%	3.2	6.7%
United States of America	132.0	112.8	-14.5%	113.6	0.7%	123.0	8.3%
Other	3.8	2.5	-34.2%	2.1	-16.0%	3.0	42.9%
<b>ASIA</b>	<b>1898.9</b>	<b>1960.5</b>	<b>3.2%</b>	<b>2318.9</b>	<b>18.3%</b>	<b>2537.2</b>	<b>9.4%</b>
China P.R. *)	1326.0	1410.0	6.3%	1540.0	9.2%	1700.0	10.4%
Hong Kong	4.8	4.1	-14.6%	4.7	14.6%	4.8	2.1%
India	64.2	50.5	-21.3%	64.7	28.1%	70.0	8.2%
Indonesia	171.0	210.0	22.8%	383.4	82.6%	430.0	12.2%
Japan	168.9	144.7	-14.3%	170.1	17.6%	170.4	0.2%
Korea Rep.	87.5	80.0	-8.6%	90.6	13.3%	94.0	3.8%
Taiwan, China	46.1	37.0	-19.7%	40.3	8.9%	40.5	0.5%
Thailand	3.6	2.7	-25.0%	3.1	14.8%	3.5	12.9%
Turkey	4.3	3.5	-18.6%	3.5	0.0%	4.0	14.3%
Other Asia & Middle East	22.5	18.0	-20.0%	18.5	2.8%	20.0	8.1%
<b>EUROPE</b>	<b>324.8</b>	<b>278.5</b>	<b>-14.3%</b>	<b>305.1</b>	<b>9.6%</b>	<b>313.7</b>	<b>2.8%</b>
<b>EU 27</b>	<b>285.3</b>	<b>242.5</b>	<b>-15.0%</b>	<b>264.7</b>	<b>9.2%</b>	<b>271.1</b>	<b>2.4%</b>
Austria	10.8	10.2	-5.6%	9.6	-5.9%	10.2	6.3%
Belgium/Luxembourg	32.6	31.8	-2.5%	35.3	11.0%	36.1	2.3%
Bulgaria	0.3	0.2	-33.3%	0.3	50.0%	0.3	0.0%
Czech Rep.	4.8	4.1	-14.6%	4.8	17.1%	4.8	0.0%
Finland	22.4	15.4	-31.3%	19.8	28.6%	20.0	1.0%
France	26.2	21.4	-18.3%	24.1	12.6%	23.2	-3.7%
Germany	61.0	53.0	-13.1%	55.0	3.8%	60.0	9.1%
Hungary	0.2	0.1	-50.0%	0.1	0.0%	0.2	100.0%
Italy	54.4	45.7	-16.0%	50.4	10.3%	52.5	4.2%
Poland	3.6	3.5	-2.8%	3.6	2.9%	3.7	2.8%
Romania	1.2	0.9	-25.0%	0.9	0.0%	1.0	11.1%
Slovenia	3.6	3.1	-13.9%	3.5	12.9%	3.6	2.9%
Spain	30.0	25.1	-16.3%	29.3	16.7%	26.0	-11.3%
Sweden	29.2	24.6	-15.8%	24.0	-2.4%	25.0	4.2%
Other EU	5.0	3.4	-32.0%	4.0	17.6%	4.5	12.5%
Norway	0.3	0.3	0.0%	0.3	0.0%	0.3	0.0%
Russian Federation	17.5	17.6	0.6%	20.3	15.3%	21.5	5.9%
Switzerland	0.4	0.3	-25.0%	0.2	-33.3%	0.3	50.0%
Ukraine	3.6	3.4	-5.6%	3.6	5.9%	2.5	-30.6%
United Kingdom	17.7	14.4	-18.6%	16.0	11.1%	18.0	12.5%
<b>OCEANIA</b>	<b>2.7</b>	<b>1.8</b>	<b>-33.3%</b>	<b>2.3</b>	<b>27.8%</b>	<b>2.5</b>	<b>8.7%</b>
Australia	2.4	1.6	-33.3%	2.0	25.0%	2.2	10.0%
Other Oceania	0.3	0.2	-33.3%	0.3	50.0%	0.3	0.0%
<b>WORLD TOTAL</b>	<b>2405.0</b>	<b>2390.3</b>	<b>-0.6%</b>	<b>2776.1</b>	<b>16.1%</b>	<b>3014.5</b>	<b>8.6%</b>

Strictly confidential, copy protected

## INSG NICKEL PRODUCTION, USAGE AND MARKET BALANCE FOR 2019-2022

## WORLD MARKET BALANCE

in 1000t

	2019 Actual	2020 Actual	Variation 2020/2019	2021 Actual	Variation 2021/2020	2022 Forecast	Variation 2022/2021
PRIMARY NICKEL PRODUCTION	2367.9	2489.7	5.1%	2608.4	4.8%	3081.7	18.1%
PRIMARY NICKEL USAGE	2405.0	2390.3	-0.6%	2776.1	16.1%	3014.5	8.6%
WORLD MARKET BALANCE	-37.1	99.4		-167.7		67.2	

出典：国際ニッケル研究会2022年4月総会資料

DRAFT

Data source: International Nickel Study Group, April 2022

INSG Meetings - April 2022

PLEASE DO NOT QUOTE

# SDGsに対応する新概念の低コスト・高スループットナノ材料合成プロセッシング ～サステナブルにおける Far Analogy (遠い類推) の重要性～

東北大学大学院工学研究科 林 大和

## 1. はじめに

21 世紀に入り、ナノ材料の研究開発やサステナブル社会を実現するための環境関連技術の取り組みが本格的に始まり、20 年余りが経過した。ナノ材料は、サイズによる軽薄短小化や量子効果による新機能に注目され、多くの企業・大学において、非常に精力的に研究開発が行われてきたが、実用化された材料は僅少である。企業においては、撤退や凍結されたナノ材料研究も少なくはない。この背景には、ナノ材料のプロセッシングが大きく関係しており、Sustainable Development Goals (持続可能な開発目標) と密接な関係がある。本稿では、ナノ材料の現状とナノ材料と SDGs との Far Analogy (遠い類推) とその実現・実用化の手法の一例について解説する。

## 2. ナノ材料の歴史とその現状

1959 年に材料がナノサイズになると、特異な物性を示すことをリチャード・ファインマンが提唱したことにナノテクノロジー・ナノ材料の歴史ははじまる。その後、1962 年に微粒子における量子サイズ効果である久保効果が提唱された。半世紀以上も前に、ナノサイズの効果は提唱されていたが、本格的にナノ材料の研究がはじまったのは、電子顕微鏡が大きく進化した 1970 年代後半になる。1970 年台後半には、走査トンネル顕微鏡の開発などで、電子顕微鏡の観察倍率が飛躍的に向上し、ようやくナノレベル・原子レベルで材料が観察できる時代に突入

した。1980 年代には、JST ERATO の林微粒子プロジェクトなどにより、基礎的なナノ粒子の合成プロセスや現象が、開発・確認された。ナノ材料の研究開発が、大きく一般化したのは、2000 年の米クリントン大統領の国家ナノテクノロジー戦略の発表である。「図書館の全情報を角砂糖一個に収容する」といった、情報やデバイスの高度化のために、多くの企業・大学がナノテクノロジーに関して研究開発を行なった。実用デバイスの高密度・高性能化においてナノテクノロジーは大きく躍進したが、ナノ材料の実用化は比較してあまり振るっていない。これは、ナノ材料はナノテクノロジーの一端であるが、製造プロセスやそのハンドリングの性質が全く異なるためである。半導体製造における薄膜合成やフォトリソグラフィなどのナノテクノロジーはプロセスであり、製造後のチップやデバイスはバルクである。一方、ナノ材料は、合成時のハンドリングだけでなく、合成後のデバイス応用時のハンドリングにおいて、ナノを直接取り扱う必要がある。この合成時と応用時のハンドリングの難しさが、実用化を妨げている要因であり、解決する必要がある

## 3. 無機・金属ナノ材料における合成プロセス

一般的に無機・金属ナノ材料の合成は、物理的合成法である気相法と、化学的合成法である液相法の 2 種類に大別される (Fig. 1)<sup>1-3)</sup>。気相法は、気化した原子状態の金属の酸化・還元を行い析出する手法である。気相法は、有機金属

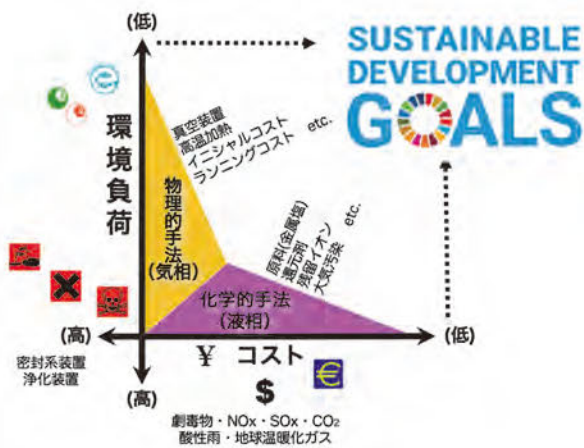


Fig. 1 ナノ材料合成におけるコストと環境負荷の関係

ガスや金属を加熱により気化させれば、金属やセラミックスナノ粒子を合成することができる。問題点は、真空が可能な大型チャンバーが必要で、単位体積あたりの収率が低いため、装置のインシヤルコスト・合成時のランニングコストが高くなるため、ナノ粒子が高価になることである。液相法は、溶媒に溶解させた金属塩を酸化・還元させればナノ粒子を合成できるため、ピーカーがあれば誰にでも簡単に作ることができる。問題点は、原料と発生した廃棄物の処理である。液相法において、金属源としての金属塩は、硝酸塩や硫酸塩、塩化物がよく用いられる。これらの金属塩は、溶媒によく溶け、溶けた金属イオンを酸化還元することによって、粒子を合成する。粒子合成後には、溶かした金属塩におけるカウンターアニオンである、有害な硝酸イオンや硫酸イオン、塩酸が残留・析出する。学術論文には、ナノ粒子合成後の処理については、ほとんど記述されていないが、これらの有害なカウンターアニオンが残留した溶液からの合成したナノ粒子の洗浄処理および洗浄後の廃液の処理が必要である。また液相法におけるナノ粒子合成においては、粒成長抑制のために多量の有機保護分散剤を使用し、過剰の保護分散剤洗浄のために大量の洗浄廃液が発生する。これらの洗浄や廃液処理はコスト増加の原因である。

これらの極めてシンプルな問題が、ナノ粒子

がコスト高になる要因である。セラミックスナノ粒子は比較の実用化されている材料が多いが、金属ナノ粒子は、貴金属を除いて極めて少ない。卑金属ナノ粒子は、極めて活性であり不安定で酸化するためである。セラミックスは金属が腐食し安定化した材料であり、セラミックスナノ粒子は、金属ナノ粒子と比べて安定である。またセラミックスナノ粒子は、約 200 年の近代セラミックス粒子合成における延長線上の合成手法であるが、金属ナノ粒子合成は、約 40 年の歴史であり、従来のアトマイズ等の金属粒子合成とは全く異なるため、自動車などの貴金属ナノ粒子担持触媒などを除いては、大量製造法が確立していないためである。

#### 4. Sustainable Development Goals (持続可能な開発目標) 4)

2015 年に国連総会で、Sustainable Development Goals (持続可能な開発目標) が採択された。SDGs は 2030 年に向けた全地球上における具体的行動指針であり、17 のグローバル目標と 169 の達成基準、232 の指標から成り立っている (Fig. 2)。SDGs において重要なことは、地球上の人類全てが SDGs におけるステークホルダー (利害関係者) となったことである。これは、様々な分野で存在していたサステナブルが、総合的に総論的にまとめられ、自分の関係している目標だけでなく、全ての人類が 17 の目標に関わっているということを意味している。例えば、●番の目標の達成に関わっている場合も、他の項目にも波及するという認識が重要である。●



Fig. 2 持続可能な開発目標 (SDGs) における17の目標

番の目標が達成されても、その達成により■番や▲番の達成が阻害されない手段が重要である。SDGs においては、●番の目標達成のバタフライ効果により、■番、▲番、全ての目標達成に貢献するような Far Analogy (遠い類推) の考え方が重要である。

### 5. SDGs におけるナノ材料の Far Analogy <sup>5)</sup>

ナノ材料は、環境材料や省エネルギー材料として期待されている。SDGs の目標では、7 番や青や緑系の 6・13・14・15 等が該当する。これらはナノ材料を使用した場合の効果であるが、12 番の目標「つくる責任・つかう責任」に立脚する必要がある。つまり、ナノ材料をつかう場合の影響だけでなく、つくる場合の影響を配慮する必要がある。ナノ材料に限らず、全ての製造においては、12 番に立脚する必要がある。「つくる責任」は、環境や社会に配慮した製造法である。第一段階において、12 番の目標「つくる責任・つかう責任」に立脚してナノ材料が実用化されれば、7・8・9 番による環境や産業革新における新産業創製による経済成長が期待できる。またナノ材料が環境や社会に配慮した製造法で実用化されれば、サステナブルプロセスであるので 11・12 番は自動的に達成される。これが第二段階である。またナノ材料がエコプロセスで実用化されれば、ナノ材料の物性の本領であるブルーやグリーンカラーである 3・6・13・14・15 番が達成される (第三段階)。最終段階では、ナノ材料・エコ材料の実用化普及により、世界社会経済全体が充実すれば、1・2・4・5・10・16・17 番の達成にも大きく貢献する (Fig. 3)。



Fig. 3 SDGsにおけるナノ材料のFar Analogy

たかがナノ材料、されどナノ材料であり、考え方一つで世界は変革できる可能性がある。一見関係ない分野・領域において繋げる発想, Far analogy (遠い類推) が, SDGs において非常に重要である。

### 6. SDGs と Far analogy における新しいナノ材料の合成概念 <sup>6)</sup>

ナノ材料が高価になるのは、合成プロセスの問題である。先にあげた合成装置のインシヤルコスト、原料の毒性や発生する廃棄物の問題、低濃度合成に由来するランニングコストが高価になるためである。ナノ材料の実用化を困難にしているのは、合成プロセスであり、安価になる合成プロセスを構築することが重要である (Fig. 4)。この問題の解決は極めて単純で、安価な合成装置によるインシヤルコストの低減、毒性のない原料・廃棄物の発生しなく高濃度な合成プロセスによってランニングコストを低減することが重要である。新しいナノ材料合成のための安価な合成装置として、マイクロ波を用いる電子レンジ、超音波洗浄機に着目した。これらは、どこの家庭や実験室にある汎用の安価な装置である。また原料における金属源として、金属酸化物に着目した。金属酸化物は、金属元素と酸素元素で構成されており、合成後には有害なカウンターアニオンが発生しないプロセスの構築が可能である。また高濃度合成プロセスとして、固液系不均一合成プロセスに着目した。通常の均一溶液プロセスでは、ナノ材料のサイズは溶解度に依存するため、ナノ材料合成にお

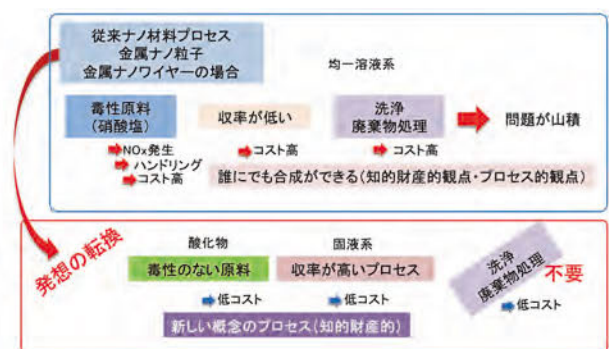


Fig. 4 SDGsとFar analogyにおける新しいナノ材料の合成概念

ける収量・収率は非常に低く、また大量の廃液が発生する。しかし原料が溶媒に溶解しにくい固液系不均一系においては、原料表面での反応で反応律速になるため、見かけは高濃度でも、ナノ材料の成長を抑制することが可能になる。原料表面でのミクロ的な反応は律速であるが、このミクロ的な反応律速を、マイクロ波や超音波によってマクロ的に反応を加速させる概念である (Fig. 5)。

マイクロ波や超音波は、化学反応を加速化させ、低温短時間で材料合成できることが多く報告されている。マイクロ波加熱は、外部からの伝熱による加熱でなく、物質を急速に直接自己加熱することが可能である (Fig. 6)。コップ一杯の水であれば、ガスコンロより早く沸騰させることが可能であることは、誰もが電子レンジで知っている。またマイクロ波は、自己発熱が故に液体を均一に加熱することが可能である。これは、ガスコンロによる伝導加熱の場合は、容器を介して水を加熱するので加熱された水は100℃でも、ガスコンロの炎の温度が約1700℃であり、水と接した容器の表面温度は、200℃程度

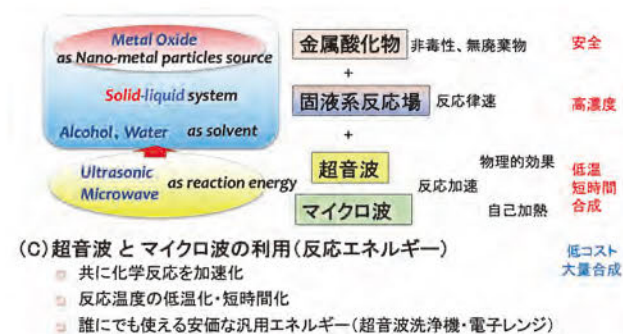


Fig. 5 低コスト・高スループット固液系超音波・マイクロ波ナノ材料合成プロセス概念



Fig. 6 マイクロ波加熱の特徴と通常加熱との違い

になる。電子レンジの場合は、水が自己加熱するので、沸騰した水は100℃であり、容器はその伝熱で加熱されるので100℃以上にはならない。このように溶液・容器全体の温度を制御できるため、サイズ制御にシビアなナノ材料合成に非常に適している<sup>7)</sup>。

超音波における反応の源は、超音波キャビテーションである<sup>8)</sup>。超音波キャビテーションは、疎密波である超音波が、媒質中を伝播する際に生じるマイクロサイズの気泡(キャビテーション)が、断熱圧縮膨張や破壊する際に高温高压のホットスポットや、衝撃波を生じる (Fig. 7)。超音波反応において重要な点は、ミクロ的には、高温高压の反応場であるが、マクロ的には常温常圧の反応場であり、過飽和度の大きな反応場を実現することができる。超音波のホットスポットは、最大5000℃・数百MPaの反応場を形成する言わば、マイクロサイズの局所爆発である。超音波洗浄機における物質の洗浄のドライビングフォースは、このミクロの爆発である。長期間使用した超音波洗浄機のステンレス槽が腐食している場合が多い。この腐食は、超音波のホットスポットや衝撃波の効果である。この効果を利用して洗浄している。超音波キャビテーションは、ミクロの爆発であり、またランダムに無数に発生する。超音波洗浄機を長時間使用すると、水温が熱くなる。これは、超音波キャビテーションの無数のミクロの爆発の熱が伝播したためである。

超音波はミクロ的には、高温高压であるが、マクロ的には常温常圧であり、非常に安全な反応場である。

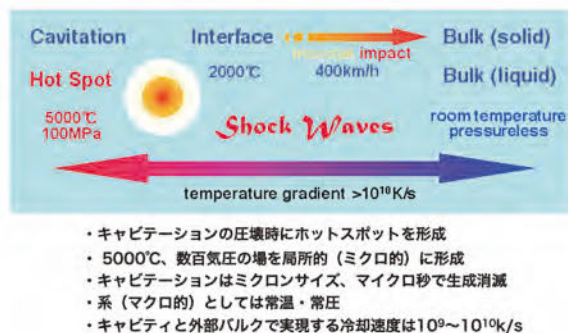


Fig. 7 超音波キャビテーションの特徴

## 7. 固液系超音波・マイクロ波反応場におけるナノ材料合成

上記のような概念を利用したナノ材料合成について、解説する。

### 7-1. 分散剤フリー白金ナノ粒子水分散液<sup>9, 10)</sup>

白金ナノ粒子担持材料は、触媒用途で非常に多くの分野で利用されている。白金ナノ粒子担持材料は、一般的に含浸法で作製される。白金ナノ粒子合成も多くの研究が行われているが、前述の金属源や分散剤の問題が存在し、毒性のあるヘキサンのような有機溶媒で合成される場合がほとんどである。これらの問題を解決すべく新しい白金ナノ粒子の合成法を開発した。この新しい白金ナノ粒子合成法は、金属源に酸化白金、溶媒に水、還元剤として少々のエタノールを用いる。これらの原料を容器に入れ、超音波で酸化白金粒子を溶液に分散させた後、沸騰するまで数分電子レンジでマイクロ波を照射するだけで、白金ナノ粒子が生成する (Fig. 8)。この白金ナノ粒子は、分散剤フリーで2~3nmの粒子径で、ほぼ水溶媒の分散液である。分散剤フリーであるため、非常に高活性であり、引火物に分散液を垂らし乾燥すると、簡単に発火する。またほぼ水溶媒で合成できるために、安価に安全に合成できるだけでなく、従来では使用できなかった用途に応用することも可能である。これらの特徴がある分散剤フリー白金ナノ粒子水分散液は、関東化学株式会社から販売されていた<sup>11)</sup>。このプロセスは、白金ナノ粒子だけでなく、パラジウムナノ粒子やロジウムナノ粒子への応用も可能である。

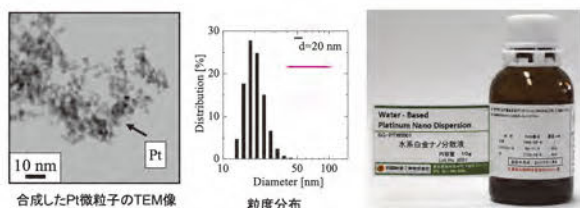


Fig. 8 酸化白金+水+エタノール+超音波+マイクロ波 = 廃棄物レス分散剤フリー白金ナノ粒子水分散液

### 7-2. 低温で界面を形成する白金ナノ粒子担持カーボン材料<sup>9, 10, 12)</sup>

前述の通り、白金ナノ粒子担持材料は、触媒用途で多く利用されている。近年では特に電極触媒として、白金ナノ粒子担持カーボン材料が精力的に研究されている。カーบอนは疎水性が強い材料であるため、表面に物質が担持しにくい素材であり、他物質と界面を形成させるためには高温処理が必要であるため、単に混ぜただけの電極材料も少なくない。この問題を解決すべくマイクロ波の選択加熱を利用した新しい合成法を開発した。この新しい手法は、先ほどの白金ナノ粒子合成法にカーบอนを投入し、マイクロ波を照射するだけの単純な手法である。カーบอนは、マイクロ波をよく吸収する。水溶媒中の白金ナノ粒子とカーボン粒子において、マイクロ波を吸収する物質は、水とカーボンである。水はマイクロ波で加熱され100℃で沸騰するが、カーボンもマイクロ波を吸収し、100℃以上の温度を形成する。この現象はスーパーヒーティング現象と呼ばれ、水の沸点は100℃であるが、カーボン水分散液は、約105℃を示す。この局所的に高温になったカーボン表面に、白金ナノ粒子の融点降下減少により、見かけ温度100℃程度で、白金ナノ粒子と界面を形成したカーボン材料の合成が可能である (Fig. 9)。合成温度の簡単なプロセスによる省エネルギー化や低コスト化と共に触媒の高性能化も期待できる。

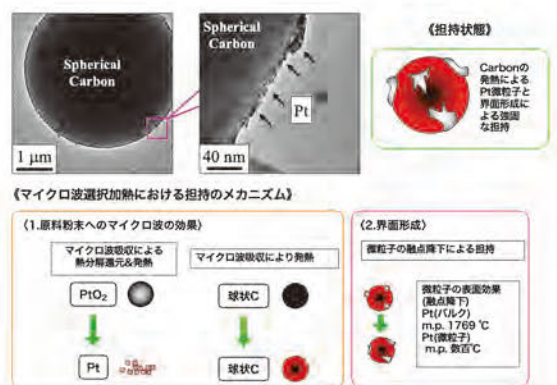


Fig. 9 カーボン+酸化白金+水+エタノール+超音波+マイクロ波 = 廃棄物レス分散剤フリー白金ナノ粒子水分散液 = 低温で界面を形成する白金ナノ粒子担持カーボン材料

### 7-3. 分散剤フリー銅ナノ粒子の超高濃度合成<sup>13-15)</sup>

電子実装分野において銅ナノ粒子は、元素価格が高い銀ナノ粒子の代替材料として期待されている。しかしながら現状では、銅は、銀に比べ地金価格が約 1/100 にもかかわらず、普及が難しい状況である。これは、銅は卑金属であるために酸化しやすい材料であり、合成時・合成後のハンドリングに手間がかかるために、あまりコストメリットがないことが挙げられる。そこでこれらの問題を解決すべく新しい手法を開発した。この手法は、銅源に酸化銅、溶媒にプロパノール、還元剤にヒドラジンをを用いる。これらの原料を容器に入れ、60℃程度まで加熱すると、10 分程度で、分散剤フリーで 100nm 程度の銅ナノ粒子の合成ができる (Fig. 10)。この手法の特筆すべきことは、4M という超高濃度で分散剤フリーの銅ナノ粒子が合成できるだけでなく、還元反応における自己発熱を利用した合成法であるために、ほぼエネルギーが不要で合成ができる。自己発熱反応であるために、高濃度ほど急速に短時間還元反応が起こるため、粒子サイズが減少する。超高濃度で分散剤フリーで合成できるだけでなく、廃液も出ないので、安価で高活性な銅ナノ粒子の実現が可能である。誰にでも簡単に合成ができるため、オンサイト・オンデマンドでの製造が可能になるため、ナノ材料の使用現場での地産地消が可能になるプロセスである。



Fig. 10 酸化銅+プロパノール+ヒドラジン+自己発熱還元 = 分散剤フリー銅ナノ粒子の超高濃度短時間合成

### 7-4. 貴金属ナノ粒子と貴金属ナノ粒子担持材料合成<sup>16-18)</sup>

白金だけでなく、銀や金、パラジウム、ロジウムのような貴金属材料は、酸化物とアルコールに超音波やマイクロ波を照射すれば、金属に還元する。その際に銀や金などの酸化しにくいかつバルク融点が高い (約 1000℃) 材料は、ナノ化すると非常に高活性で凝集し焼結するため、100nm 以下の粒子合成の際には、分散保護剤の添加が必須である。しかしながら、担体上に担持させるのは、非常に簡単で、酸化物とアルコールに担体を投入し、超音波照射するだけで簡単に銀や金のナノ粒子を担持させることができる。酸化銀をアルコール中の室温分解でチタン酸バリウム粒子表面に担持した材料を Fig. 11 に示す。30vol%と大量の銀量でありながら、非常に微細に高分散した銀ナノ粒子担持チタン酸バリウム粒子の合成が可能である。担体上への銀や金ナノ粒子の不均一核生成は、非常に安定であり、均一に微細にナノ粒子を担持させることができる。前述であるが、金属ナノ粒子の担持は含侵法で、一般的に合成される。含侵法は、原料の金属塩由来の残留物の発生やその処理だけでなく、高温での還元担持など、環境や省エネルギー的観点からも問題が多い。高温処理は、担体の物性を変える場合もある。本手法は、室温でアルコール中で超音波照射するだけでナノ粒子を高度に担持することが可能で、廃棄物も発生しないため、コストと環境性が両立したプロセスであると言える。

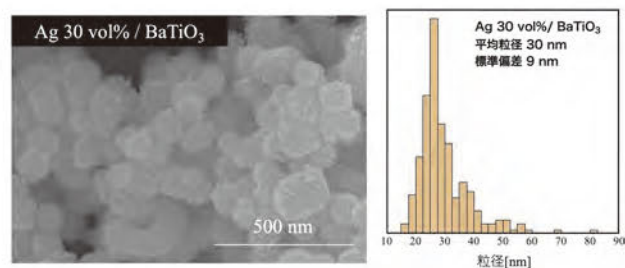


Fig. 11 担体+貴金属酸化物+エタノール+超音波 = 貴金属ナノ粒子担持材料の廃棄物レス室温合成



## 7-5. 超音波を用いた銀ナノワイヤー前駆体の合成<sup>19-22)</sup>

現在、銀ナノワイヤーを利用したITO（インジウム酸化スズ）代替の透明導電膜の研究開発が進められている。ITOは非常に優れた透明導電膜であるが、セラミックス材料であり脆いため、曲げに弱い。IoTの時代が到来し、デバイスの多様化において、曲がるディスプレイなどが求められており、曲がる透明導電膜として、銀ナノワイヤーはその材料候補の一つとなっている。銀ナノワイヤー透明導電膜の最大の欠点は、その価格である。銀ナノワイヤーは、ポリオール法などの銀ナノ粒子合成とほぼ同様のプロセスで合成される。違いは、銀ナノ粒子を異方粒成長させるために、特定の結晶面に配位するPVP（ポリビニルピロリドン）などの高分子を分散保護剤として添加する。銀ナノワイヤー合成は、銀ナノ粒子合成の垂流であるために、収率や収量、原料の問題は同じである。更にコストを大きくする要因として、分散保護剤のPVPの洗浄が挙げられる。銀ナノワイヤーの導電性を担保するためには、絶縁性である高分子分散保護剤のPVPの洗浄は非常に重要である。ナノワイヤーに限らず材料合成の論文には、洗浄工程については詳しく記載されているものが非常に少ない。高分子の洗浄は、非常に手間のかかる工程であり、銀ナノワイヤーも例外ではなく、コスト上昇の一因になっている。そのため銀ナノワイヤー透明導電膜は、物性が良いが高価格であり、ハイエンドのスマートフォンやウェアラブルデバイスのような高価格製品への応用しかできない状況にある。この状況を打破するためには、新しいナノワイヤー透明導電膜合成法が必要である。そこで新しい有機前駆体ペイント還元法を開発した。この手法は、針状であるカルボン酸銀を合成し、基盤に塗布後、還元成膜を行う手法である（Fig. 12）。この有機物である針状カルボン酸銀を合成する際に超音波を利用する。合成法は、前述の超音波を用いた貴金属ナノ粒子合成法とほぼ同じで、金属源に酸化銀、

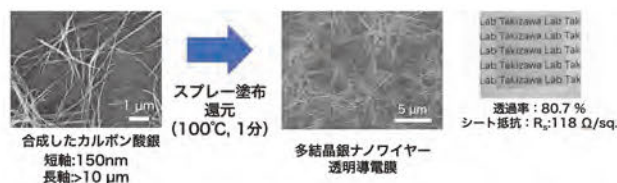


Fig. 12 酸化銀+エタノール+カルボン酸+超音波 = カルボン酸銀（銀ナノワイヤー前駆体）の廃棄物レス低温合成

溶媒にアルコールを用い、そこにカルボン酸を投入し超音波を照射するだけである。このカルボン酸銀の合成法も廃棄物が発生しない。また40℃という低温で30分程度の超音波照射で合成することが可能なコストと省エネルギー化が可能な手法である。超音波照射の利点は、低温で合成することが可能であり、粗大化しないナノサイズの針状カルボン酸銀を合成することが可能な点にある。この超音波で合成したナノサイズの針状カルボン酸銀は、基板に簡単にスプレー塗布することが可能で、100℃程度の温度で、心情のモルフォロジーを保った状態で還元することが可能である。低温で還元できるためにPET等のプラスチック基板などにも対応できるため、安価にフレキシブルな透明導電膜を作製することが可能である。またスプレー塗布で成膜することから、意匠性の高いディスプレイ（球状など）にも対応することが可能であり、ハイエンドの高価な製品だけでなく、ローエンドの安価な玩具や家電への応用も期待できる。

## 7-6. 酸化ガリウムナノ粒子の室温合成<sup>23-25)</sup>

セラミックスの合成は、一般的に高温処理が必要である。液相で前駆体を形成させ、その後高温で酸化や窒化させることが普通であり、エネルギーが必要であるため、低温での革新的なセラミックス合成法は、今後重要である。そこで超音波を利用した新しいセラミックスナノ粒子の低温合成法を開発した。この手法では、高活性な金属ナノ粒子の酸化に着目した。金属ナノ粒子合成において、酸化することは問題であるが、逆に高活性な金属ナノ粒子の酸化を促進すれば、低温で酸化物が合成できるのではと



Fig.13 金属ガリウム+アルコール+ヒドラジン+超音波 = 分散剤フリー高比表面積酸化ガリウムナノ粒子の室温合成

ということがアイデアである。この酸化を促進させるドライビングフォースが、超音波である。ガリウム酸化物を選択したのは、金属ガリウムは 30℃で溶融するために、30℃以上の溶媒中で超音波を照射すると、簡単に数百 nm 程度の金属ガリウム粒子のエマルジョンが作製できるためである。水中で金属ガリウムに超音波照射するとオキシ水酸化ガリウムが生成する。一般的なセラミックス粒子合成においても、水酸化物を前駆体として形成し、加熱によって水酸基を消失させて酸化物を合成する場合が多い。水酸化物は非常に安定な物質であり、形成すると高温で処理しなければ、酸化物は生成しない。そこで、水酸化物が生成しない条件、有機溶媒（アルコール）の使用、水酸化物の生成を抑制するヒドラジンを加えることによって、超音波照射により 30℃で、酸化ガリウムナノ粒子の合成を実現した (Fig. 13)。室温で合成することによってサイズは 200nm 程度でありながらも表面積は 200m<sup>2</sup>/g と非常に大きい酸化ガリウムナノ粒子の合成が可能である。また低温で合成するために通常は合成が難しい低温相である γ 相が生成する。非常にシンプルなプロセスでありながら、酸化ガリウムナノ粒子を室温で合成することが可能である。古典的な熱力学では、説明が難しい現象であるが、理論と実際は異なるという実例である。水酸化物を経由するのではなく、直接金属を酸化させるという概念は、他の合成法にも応用できると考えられる。

## 8. まとめ

本稿では、固液系超音波・マイクロ波反応場を利用したナノ材料の新しいプロセッシングについて解説した。現在、材料プロセスは、無数

に存在するが飽和状態であり、実用面において問題が少なからず存在する。特にナノ材料合成においては、実用面において、コストや環境における多くの問題が存在する。これらの問題を打破し解決するためには、古典的な学問体系における従来の延長線上のプロセスではなく、全く新しい学問体系の革新的なプロセスが重要である。固液系超音波・マイクロ波反応場は、その一つである。固液系という原料が溶媒に溶けない材料系は、原料選択制を大きく拡大する。超音波・マイクロ波反応場は、超音波洗浄機や電子レンジで誰にでも利用可能なエネルギーでありながら、現象においては未開な部分が多く存在し、セレンディピティや大きな可能性を秘めている。これらは従来のプロセスにはない新しい材料プロセッシングの構築が可能になる。従来プロセスは、理論が明確であるが故に、できる・できないが明確であり、ナノ材料製造におけるコストと環境性の両立は難しい状況にある。固液系超音波・マイクロ波反応場は、従来の材料合成プロセスとは全くベクトルの異なり、古典的な学術理論には左右されないため、従来プロセスでは困難であったコストと環境性の両立が実現できる可能性がある。SDGs においても、一つの目標の達成ではなく、全ての目標達成のための概念が重要である。ナノ材料においても SDGs においても、各論的なサステナブルではなく、総論的なサステナブルを実現するための Far Analogy (遠い類推) が重要である。これは、非常に難しい類推であるが、全ての問題解決につながるものである。

現在、Society5.0 において、GX (グリーントランスフォーメーション) や DX (デジタルトランスフォーメーション) の実現が求められている。これらの加速化のためには、ナノ材料の実用化は、環境やデバイスの高速化において必須である。

本稿で紹介したナノ材料合成は、普通の電子レンジや超音波洗浄機で誰にでも簡単に安全に合成することができる。複雑な思考ではなく、

従来の既成概念から離れた、誰にでもわかるシンプルな思考や発想、誰にでもできる手法・考え方の実践が、あらゆる問題解決・目標達成のために重要であると考えられる。

### 謝辞

本研究は、新エネルギー・産業技術総合開発機構委託業務および多くの企業の共同研究によって実施された。本研究の遂行にあたり、東北大学大学院工学研究科 滝澤博胤教授および滝澤研究室の学生諸氏、NEDO および企業共同研究の関係者に謹んで感謝申し上げます。

### 参考文献

1. Y. Hayashi, H. Takizawa, M. Inoue, K. Niihara, K. Suganuma, *IEEE Trans. Elect. Pack. Manuf.*, 28, 338-343. (2005) .
2. Y. Hayashi, *J. Soc. Powder Technol. Jpn*, 51, 578-585 (2014) .
3. Y. Hayashi, *J. Jpn. Soc. Powder Metallurgy*, 63, 929-936 (2016) .
4. 国連連合広報センター , <https://www.unic.or.jp>
5. 林 大和, 化学工学, 85, 4, 250-253 (2021) .
6. 林 大和, セラミックス, 55, 1, 3-7 (2022) .
7. 林 大和, 粉体工学会誌, 56, 7, 409-416 (2019) .
8. K. S. Suslick, *Science*, 247, 1439-45 (1990) .
9. D. Ishikawa, Y. Hayashi, H. Takizawa, *J. Nanosci. Nanotechnol*, 88, 4482-4487 (2008) .
10. Japanese patent No. 4872083.
11. 関東化学, 【水系】白金ナノ分散液リーフレット  
[https://products.kanto.co.jp/products/siyaku/pdf/sozai\\_02.pdf](https://products.kanto.co.jp/products/siyaku/pdf/sozai_02.pdf)
12. Y. Sekiguchi, Y. Hayashi, H. Takizawa, *Mater. Trans.*, 52, 1048-1052 (2011) .
13. Japanese patent No. 5848552.
14. Japanese patent No. 5525301.
15. 日刊工業新聞, 2021年8月20日
16. K. Toisawa, Y. Hayashi, H. Takizawa, Synthesis of Highly Concentrated Ag Nanoparticles in a Heterogeneous Solid-Liquid System under Ultrasonic Irradiation, *Mater. Trans.*, 51 (2010) 1764-1768.
17. T. Yamada, Y. Hayashi, J. Fukushima, H. Takizawa, *Mater. Trans.*, 51, 1769-1772 (2010) .
18. T. Mochizuki, Y. Hayashi, H. Takizawa, *Mater. Sci, Forum*, 804, 119-122 (2014) .
19. K. Sugawara, Y. Hayashi, J. Fukushima, H. Takizawa, *Crystal Research and Technology*, 50, 4, 319-33 (2015) .
20. K. Fujita, Y. Hayashi, J. Fukushima, H. Takizawa, *J. Ceram. Soc. Jpn.*, 127, 655-662 (2019) .
21. 林 大和, 藤田恭輔, 滝澤博胤, *超音波テクノ*, 31, 5, 31-37 (2020)
22. Japanese patent No. 6730700.
23. Y. Takano, Y. Hayashi, J. Fukushima, H. Takizawa, *Advanced Powder Technology*, 32, 3, 860-865 (2021) .
24. 林 大和, 高野祐希, 山中俊輝, *超音波テクノ*, 32, 2, 57-63 (2022)
25. Japanese patent application No. 2019-194105.

## 日本鉱業協会の動き（4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
4日	・海洋資源・産業RT幹事会（オンライン）	
5日		・地球温暖化対策計画フォローアップ専門委員会（オンライン） ・中央環境審議会循環型社会部会（オンライン）
7日	・一木会 ・月例懇談会 ・資金専門委員会	
8日	・鉄道貨物協会 常任委員会	
11日	・日本メタル経済研究所 理事会（オンライン） ・「鉱山」編集委員会	
12日	・経団連 地方・業種団体情報連絡会（オンライン）	
13日		・エネルギー委員会 ・休廃止鉱山インフラレジリエンス強化に係る取り組み 状況の確認および指導（～15日 JX 大江鉱山）
14日	・一金会（オンライン） ・二木会	
15日	・理事会 ・八社総務部長会 ・経団連 デジタル課税セミナー（オンライン）	
18日		・工務部会（オンライン）
20日	・廿日会	・再資源化部会（オンライン） ・日本地熱協会 情報連絡会（オンライン）
21日	・秋田県知事表敬訪問	・休廃止鉱山専門委員会
22日	・資源・素材学会 理事会（オンライン） ・亜鉛めっき普及専門委員会（オンライン）	
25日		・分析部会 ・スラグ委員会（オンライン）
26日	・二八会（ハイブリッド） ・鉛亜鉛需要開発センター運営委員会（オンライン）	
28日	・カーボンニュートラル推進に向けての研究会 合同会議（ハイブリッド）	・休廃止鉱山専門委員会（オンライン）

## 日本鉱業協会の動き（5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
9日		・資源部会（ハイブリッド）
10日	・八地方鉱業会連絡会 ・中小鉱業対策推進中央本部・中小鉱業委員会合同会議	
11日		・JOGMEC 銅原料中の不純物低減技術開発委員会（オンライン）
12日	・一金会（オンライン）	・製錬部会（オンライン）
13日	・経団連 経済財政委員会（オンライン）	・POPs 大気排出抑制対策打合せ（小名浜製錬所）
16日	・日本租税研究協会 理事会・評議員会（オンライン）	
17日	・税制・会計合同専門委員会（オンライン）	・産廃懇話会（オンライン）
19日		・休廃止鉱山資格認定協会理事会・評議員会 ・新材料部会および講演会
20日	・理事会 ・八社総務部長会	・製造業安全対策官民協議会田村 SWG（ハイブリッド）
23日	・二日会 ・資源・素材学会 表彰・奨学委員会（オンライン）	
24日	・廿日会 ・日本メタル経済研究所 企画委員会（オンライン）	
25日	・経理部会 ・労働部会 ・銅報告会・銅友会合同会議（オンライン）	・小名浜製錬（株）ヒ素低減対策検討会（オンライン） ・石灰石鉱業大会（オンライン開催）
26日	・定例記者会見	・資源環境センター運営委員会
27日	・鉛遮音・遮蔽板委員会（オンライン）	・大口自家発電施設者懇話会定時総会（オンライン）
30日	・二八会（ハイブリッド） ・鉛亜鉛需要開発センター運営委員会（オンライン） ・日本メタル経済研究所 理事会（オンライン）	・製造業安全対策官民協議会向殿 SWG（オンライン）
31日	・地金統計部会（オンライン） ・JMEC 理事会	・安全情報交換会（ハイブリッド）

### [4月出来事]

#### 【協会・業界関係事項】

[1日] 三井金属鉱業は、「三井金属グループ健康経営宣言」と「パートナーシップ構築宣言」の公表を発表した。

[1日] 三菱マテリアルと宇部興産とのセメント事業及びその関連事業等を統合するための承継会社として設立したUBE三菱セメントが業務を開始した。

[4日] JX金属は、マーキュリアインベストメントが管理・運営する投資事業有限責任組合から、東京電解への出資を目的とした特別目的会社の全株式を取得することにより、完全子会社化することと発表した。

東京電解は1950年に設立され、高融点金属の溶解・精製において優れた技術と生産能力を有している。現在は主に、半導体の配線の保護材料であるタンタルスパッタリングターゲット向けのインゴットを製造している。

[4日] DOWAホールディングスは、東北大学と資源循環と優れた素材・技術の提供に向けた研究活動の推進強化を図るため、2022年4月1日に『DOWA×東北大学 共創研究所』を設置したと発表した。

[5日] 三菱マテリアルは、経済産業省が公表した「GXリーグ基本構想」に賛同したと発表した。

[5日] 三菱マテリアルは、FTSE Blossom Japan Sector Relative Indexの構成銘柄に選定されたと発表した。

[6日] 古河機械金属は、FTSE Blossom Japan Sector Relative Indexの構成銘柄に初選定されたと発表した。

[8日] 三菱マテリアルは、環境省が主導する「生物多様性のための30by30(サーティ・バイ・サーティ)アライアンス」に、参加企業として登録されたと発表した。

[8日] JX金属は、インテルが表彰するEPIC Distinguished Supplier Awardを受賞したと発表した。これは、同社の卓越性、パートナーシップ、包括性、及び継続的な品質向上への取り組みが、一貫してインテルの期待を超えるパフォーマンスであったことを評価されたもの。

[11日] 三菱マテリアルは、企業広報誌「WITH MATERIALS」を創刊したと発表した。

[11日] JX金属は、グループ会社であるJX Metals

Circular Solutions Europe GmbHが、みずほ銀行との間で、グリーンローンの組成に係る契約を締結したと発表した。本件は国内非鉄金属業界におけるグリーンローンの第一号案件であり、JXCSE社がドイツにおいて推進する車載用リチウムイオン電池(LiB)リサイクルの研究開発用設備の建設に活用される予定。

[13日] 三菱マテリアルは、リチウムイオン電池モジュールや電子回路基板などの発熱した高温部材から、ヒートシンクなどの低温の放熱部材への熱の移動を促すために、それらの部材間に挟み込んで使用する伝熱材料として「伝熱パテ」の開発に着手したと発表した。

[15日] 三菱マテリアルは、京都大学と2017年4月より、同社の支援による寄附講座として「非鉄製錬学講座」を設立し、京都大学大学院工学研究科材料工学専攻にて開講してきたが、2022年4月から同講座の第2期を開始すると発表した。

[15日] 石原産業は、人権尊重の取り組みを推進するため「ISKグループ人権方針」を策定したと発表した。

[20日] 九州電力は、鹿児島県霧島市に位置する「烏帽子岳」地域で、地熱発電所の建設に向けた準備を始めると発表した。この度、霧島市の「温泉を利用した発電事業に関する条例」に基づき、発電設備設置を申し入れ、4月14日付けで同市から同意書の交付を受けた。今後は、国立公園内での開発に必要な法的手続きと詳細設計を進め、2023年6月の工事開始、2024年度末の運転開始を目指す。

・発電方式：地熱バイナリーサイクル発電方式

・開発規模：4,500kW(予定)

[20日] JX金属は、国立研究開発法人新エネルギー・産業技術総合開発機構(NEDO)から公募された「グリーンイノベーション基金事業/次世代蓄電池・次世代モーターの開発プロジェクト/蓄電池のリサイクル関連技術開発」に対して、「クローズドループ・リサイクルによる車載LiB再資源化」を提案し、採択されたと発表した。

[21日] 住友金属鉱山は、国立研究開発法人新エネルギー・産業技術総合開発機構(NEDO)から公募された「グリーンイノベーション基金事業/次世代蓄電池・次世代モーターの開発プロジェクト/高性能蓄電池・材料の研究開発」に対して、「次世代蓄電

池用高性能正極材料の開発と実証」を提案し、採択されたと発表した。

[21日] 三井金属鉱業は、永年にわたる各種セラミックス素材取り扱いのノウハウ及び焼成技術と、アズワンの「科学」「医療」を中心とした理化学機器販売網による広範な顧客ネットワーク、ならびに Lithoz GmbH の「高密度」「高精度」の 3D 造形技術を活かし、3 社協働によるファインセラミックスの 3D プリンティング受託サービスを開始したと発表した。

[25日] 住友金属鉱山は、インドネシア共和国南東スラウェシ州コラカ市ポマラ地区でのニッケル製錬所建設（ポマラプロジェクト）に関する事業化検討を進めてきたが、今般、本検討を中止することとしたと発表した。

[28日] JX 金属は、本社オフィス内施設である「LOUNGE」と「SQUARE LAB」が、2022 年度「iF デザイン賞」を受賞したと発表した。

[28日] JOGMEC は、鉱物資源の世界的な獲得競争の激化を見据え、調達先の多様化による安定供給確保を促進するため、脱炭素化の流れを受けて需要拡大が見込まれる鉱種に対するリスクマネー支援を強化すると発表した。

#### 【国内関係事項】

[1日] 経済産業省は、企業がカーボンニュートラルに向けて、自主的に掲げた目標値を達成するための自主的な排出量取引を行う枠組みとなる「GX リーグ」の基本構想に対し、440 社の賛同表明を得たと発表した。4 月以降、賛同企業とともに本格稼働に向けた議論を進め、2022 年秋以降に、カーボン・クレジット市場も含む実証事業を実施しつつ、2023 年度中に GX リーグを本格稼働する予定である。三菱マテリアル、JX 金属が製造業として賛同を表明している。

#### 【海外関係事項：業界】

[4日] 豪政府は、西オーストラリア州で国内初のレアアース製錬所建設をする Iluka Resources (豪) に対して、12.5 億豪ドル (9.4 億米ドル) を融資することを発表した。

[12日] Newmont (米) は、ペルー北部のカハマルカ州に保有する Yanacocha 金鉱山の権益 5% を住友商事から 4,800 万米ドルで買収することを発表した。

[15日] 電気自動車 (EV) 用バッテリー世界最大

手の寧徳時代新能源科技 (CATL) (中国) は、インドネシアのバッテリーサプライチェーン強化のため、同社傘下の寧波普勤時代 (CBL) とインドネシア国営企業 2 社が包括協定を締結したことを発表した。

[19日] 中国五鉱集団 (China Minmetals Group) 子会社の MMG (豪) は、ペルー南部アプリアマ州で操業する Las Bambas 銅鉱山について、地域住民が抗議活動のために敷地内に侵入し、居座りをしていることを受けて、安全上の理由から 4 月 20 日より操業を停止することを発表した。

[20日] ペルー政府は、Southern Copper (米) が南部モケグア州で操業する Cuaajone 銅鉱山の周辺地域に対して、治安対策のための非常事態宣言を発出した。期間は 60 日間。

[20日] Glencore は、南アフリカで発生した豪雨による洪水を受けて、ダーバン港からの水酸化コバルトの出荷について不可抗力宣言を行った。ダーバン港のある南アフリカ東部クワズールー・ナタール州で 4 月 11 日から数日間続いた豪雨による洪水を受けて、物流の停止と保管倉庫の被害が発生した。

[20日] 資源系商社 Thyssenkrupp Materials Trading (独) は、希土類プロジェクト会社である Ucore Rare Metals (加) からの希土類炭酸塩の購入に関する覚書に署名したことを発表した。

[20日] メキシコ政府は、リチウム資源を国有化するための改正鉱業法を連邦官報で公布し、4 月 21 日から施行した。

[28日] PT Vale Indonesia (PTVI) は、中国コバルトメーカーの浙江華友鈷業 (Zhejiang Huayou Cobalt) とポマラプロジェクトを進める枠組み協力協定に合意したことを発表した。

#### 【海外関係事項】

[24日] フランス大統領選の決選投票で、現職のマクロン氏が再選した。マクロン氏の得票率は約 59% で、約 41% だった極右国民連合のルペン氏を上回った。

[30日] ジョンズ・ホプキンス大学の発表によると、COVID-19 による死者数は 623 万人を超えた。これまでに世界で 5 億 1,308 万人以上の感染が確認されている。

## 【5月出来事】

### 【協会・業界関係事項】

【10日】 大太平洋金属は、諸般の事情により溶融スラグ細骨材 MS5の生産販売を終了することを決定した。生産販売終了時期は2023年3月31日。

【10日】 大太平洋金属は、金融安定理事会（FSB）により設置された気候関連財務情報開示タスクフォース（TCFD）の提言に賛同したと発表した。

【11日】 九州電力は、新たな地熱発電の開発に向けて、必要な熱源があるかを確認する本格的な調査を九重町で始めた。

九重町と由布市にまたがるおよそ15平方キロメートルの範囲で、試験的に3つの井戸を掘り、地熱発電の開発に必要な熱源があるかを調べている。

【12日】 古河機械金属は、取締役会において、グループ中核事業会社である古河メタルリソースと委託製錬先である小名浜製錬との間で締結している委託製錬契約を、2023年3月末を以て終了することを決議し、また、上記委託製錬契約の終了に合わせ、古河メタルリソースが保有する小名浜製錬の全株式について、三菱マテリアルに譲渡することとしたと発表した。

【13日】 JX金属のグループ会社であるJX Nippon Mining & Metals USA, Inc.（以下、JXUSA社）は、国際協力銀行との間で融資契約を締結したと発表した。本融資は、みずほ銀行及び三井住友銀行との協調融資により実施される。本件は、JXUSA社を通じて推進する米国での半導体用スパッタリングターゲット事業の強化などに必要な資金を調達するものである。

【13日】 東邦亜鉛は、2030年度のGHG（温室効果ガス）削減目標を設定したと発表した。

【13日】 東邦亜鉛は、取締役会における議決を経てTCFD（気候関連財務情報開示タスクフォース）提言に賛同することとしたと発表した。

【16日】 三菱マテリアルは、2022年度における産学共同研究の2次募集受付を開始したと発表。公募対象とする技術は、当社の中期経営戦略で想定するメガトレンド（リサイクル、再生可能エネルギー、ポスト5G、ロボット、ライフヘルスケアなど）に繋がる材料及びプロセス関連の技術。

【19日】 JX金属は、グループ会社である日韓共同製錬が保有するLS-Nikko Copper Inc.（以下、LSN社）の全株式（49.9%）を、LSN社の50.1%株式を保有するLS Corporationに約9,300億ウォンで売却することを決定した。

LSN社は、1936年に創業した韓国で唯一の銅製錬企業。JX金属は1999年より同社に対して出資を行っており、以降、同社と連携して、特に東アジア地域における効率的な銅製錬事業体制の構築を進めてきた。

【20日】 石油天然ガス・金属鉱物資源機構法を含む法律の改正に伴い、JOGMECに、水素・アンモニア等の製造・貯蔵及びCCS（Carbon dioxide Capture and Storage：二酸化炭素の回収・貯蔵）に対するリスクマネー支援業務並びに洋上風力発電のための地質構造調査等業務等が追加され、機能が強化される。また、業務が追加されること等を踏まえ、JOGMECの正式名称を「独立行政法人エネルギー・金属鉱物資源機構」に変更する。今後追加された機能を最大限に活用し、今後もJOGMECは我が国へのエネルギー・鉱物資源の安定供給に貢献していく。

【27日】 三菱マテリアルは、環境省が実施予定の「自然共生サイト（仮称）」認定に関し、認定審査プロセス等の試行事業に協力すると発表した。

【30日】 DOWAホールディングスは、子会社のDOWAサーモテックが、低炭素社会の実現に貢献する次世代型浸炭焼入炉「Z-TKM」を開発したと発表した。

### 【国内関係事項】

【13日】 資源エネルギー庁は、2021年12月末時点の再生可能エネルギー発電設備の導入状況を公表した。固定価格買取制度導入後の再生可能エネルギー発電設備の導入量は、累計で6,555万kWとなった。このうち太陽光発電設備は5,934万kWで90.5%を占める。固定価格買取制度導入後の再生可能エネルギーの設備認定容量の累計は9,956万kW（うち太陽光発電設備は7,635万kW）。

### 【海外関係事項：業界】

【3日】 Anglo American（英）は、チリ中部のバルパライソ州で操業するLos Bronces銅鉱山の増産投資プロジェクトの申請について、環境規制当局より棄却を受けたことを発表した。

【6日】 Vale（ブラジル）は、カナダ事業で生産した低炭素のクラス1ニッケルを米電気自動車（EV）大手Teslaに供給する長期契約を締結したことを発表した。

【10日】 Newmont（米）は、ペルー北部のカハマルカ州に保有するYanacocha金鉱山の増産投資プロジェクトに20億米ドルを追加で投じる計画であることを発表した。すでに5億米ドルの投資は決定して



おり、2022年後半に追加投資を最終決定する予定。

[11日] Rio Tinto（英豪）は、米国ユタ州で操業する Kennecott 銅鉱山の銅製錬所でテルルの生産を開始したことを発表した。テルルは、米国のクリティカル・ミネラルに指定されており、米国内では2社目の生産者となる。

[22日] 加通信社 The Canadian Press の報道によると、豪レアアース生産会社の Vital Metals は、カナダのノースウエスト準州にある Nechalacho レアアース鉱山においてレアアース精鉱の出荷を開始した。

[23日] 国際エネルギー機関（IEA）は、2021年の電気自動車(EV)・プラグインハイブリッド車(PHV)の世界販売台数が2020年比2.2倍の660万台だった

ことを発表した。

#### 【海外関係事項】

[10日] 3月の韓国大統領選で当選した保守系政党「国民の力」のユン・ソンニョル氏の第20代大統領就任式がソウルの国会議事堂前で行われた。

[21日] 豪州の下院総選挙で、アンソニー・アルバニー氏率いる野党・労働党が、スコット・モリソン首相の与党・保守連合を破り、2013年以来約9年ぶりに政権が交代した。

[31日] ジョンズ・ホプキンス大学の発表によると、COVID-19による死者数は628万人を超えた。これまでに世界で5億2,937万人以上の感染が確認されている。

## 関係法令情報（官報）

---

#### 【省令】

[4月15日] 労働安全衛生規則等の一部を改正する省令

(厚生労働八二)

[4月28日] 労働安全衛生規則の一部を改正する省令

(厚生労働八三)

#### 【省令】

[5月31日] 労働安全衛生規則等の一部を改正する省令

(厚生労働九一)

#### 【告示】

[5月31日] 化学物質の危険性又は有害性等の表示又は通知等の促進に関する指針の一部を改正する告示

(厚生労働一九〇)

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](mailto:kozan@kogyo-kyokai.gr.jp)  
Tel 03-5280-2341 Fax 03-5280-7128



# 鉱 山

第75巻第4号（通巻第802号）

発行 令和4年6月27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 茂住 洋史

印刷所 日本印刷(株)