



# JOGMEC カレント・トピックス

独立行政法人 エネルギー・金属鉱物資源機構

## 豪州におけるニッケル価格の下落に伴う鉱山・プロジェクトの休止

〈シドニー事務所 ワットモア康子 報告〉

### はじめに

豪州では、国際市場のニッケル価格が 2023 年から急激に低下したことに伴い、ニッケルの鉱山やプロジェクトの経済性が悪化し、休山や休止が相次いでいる。本レポートは、これらの休山や休止に関し、その背景、影響及び政府の対応などを、過去数年間のニッケル価格の変動に伴う豪州のニッケル産業の動向と合わせて考察する。

### 1. 豪州におけるニッケル産業

豪州に賦存するニッケルは、豪州地質調査所 (Geoscience Australia) の「経済的実証資源量」(Economic Demonstrated Resources : EDR<sup>1</sup>) によると、2019 年に 21.2 百万 t となり、同年の世界におけるニッケル資源量<sup>2</sup>の約 23.5% を占めた。2022/23 年度の豪州の鉱山におけるニッケル生産量 (純分) は 153 千 t、中間材料や地金も含めた輸出货量は 161 千 t となった。また、2023 年の世界におけるニッケル生産量 (純分) は 3,346 千 t/年となった<sup>3</sup>。

豪州では、ニッケルの EDR の 96% が WA 州、残りの大半が QLD 州の資源量で占められているため、ニッケルの鉱山操業やプロジェクトはそのほぼ全てが WA 州で行われている。豪州の主なニッケル鉱山、プロジェクト及びプラントを表 1 に示す。

表 1. 豪州の主なニッケル鉱山、プロジェクト及びプラント

鉱山・プロジェクト・プラント	州	企業	備考
Nova 鉱山	WA 州	豪 IGO 社	2022/23 年度のニッケル生産量は 22.9 千 t (純分)。銅・コバルトも生産
Forrestania 鉱山	WA 州	豪 IGO 社	2022/23 年度のニッケル生産量は 11.9 千 t (純分)
Murrin Murrin 鉱山	WA 州	Glencore	2022 年のニッケル生産量は 40.4 千 t (純分)
Ravensthorpe 鉱山	WA 州	加 FQM 社	2023 年のニッケル生産量は 21.7 千 t (純分)
Savanah 鉱山	WA 州	豪 Panoramic Resources 社 (任意管理手続中)	2022/23 年度のニッケル生産量は 5.4 千 t (純分)。銅・コバルトも生産

鉱山・プロジェクト・プラント	州	企業	備考
Mt Keith 鉱山、Leinster 鉱山、Cliffs 鉱山	WA 州	豪 Nickel West 社 (BHP 傘下)	2023/24 年度のニッケル生産量目標値は 77 千~87 千 t/年(純分)
Avebury 鉱山	TAS 州	豪 Mallee Resources 社	2022 年に操業を再開していた。2021 年の Mallee Resources 社発表によると JORC 規定準拠の鉱物資源量は 29.3 百万 t(品位: Ni 0.9%)
Northern Operations 鉱山	WA 州	豪 Wyloo Metals 社	Durkin North、Long North などの鉱床で構成される
Cosmos プロジェクト	WA 州	豪 IGO 社	IGO 社が 2022 年 6 月に Western Areas 社を買収したことで取得
West Musgrave プロジェクト	WA 州	豪 Nickel West 社 (BHP 傘下)	2023 年に BHP が豪 OZ Minerals 社を買収したことで取得
Townsville Energy Chemicals Hub (TECH) プロジェクト	QLD 州	豪 Queensland Pacific Metals (QPM) 社	ニューカレドニアから輸入する鉱石を原料とする下流プロジェクト <sup>4</sup>
Kalgoorlie 製錬所	WA 州	豪 Nickel West 社 (BHP 傘下)	ニッケルマット生産能力 110 千 t/年
Kwinana 精錬所	WA 州	豪 Nickel West 社 (BHP 傘下)	硫酸ニッケル生産能力 100 千 t/年

休止中

出典：各社ウェブサイト及び期末報告書

## 2. ニッケル価格の変動とニッケル事業の動き

図 1 に 2016 年 1 月~2024 年 3 月のロンドン金属取引所 (LME) におけるニッケル価格の推移を示す。LME のニッケル価格は、2016 年の 10,000US\$/t 前後から緩やかに上昇を続け、2022 年初頭には 20,000US\$/t となった。その後、2022 年 3 月にロシアのウクライナ侵攻を背景に 50,000US\$/t にまで高騰したもののこれは一時的なもので終わり、同月~2023 年 3 月の 1 年間は、概ね 25,000US\$/t 前後を維持した。

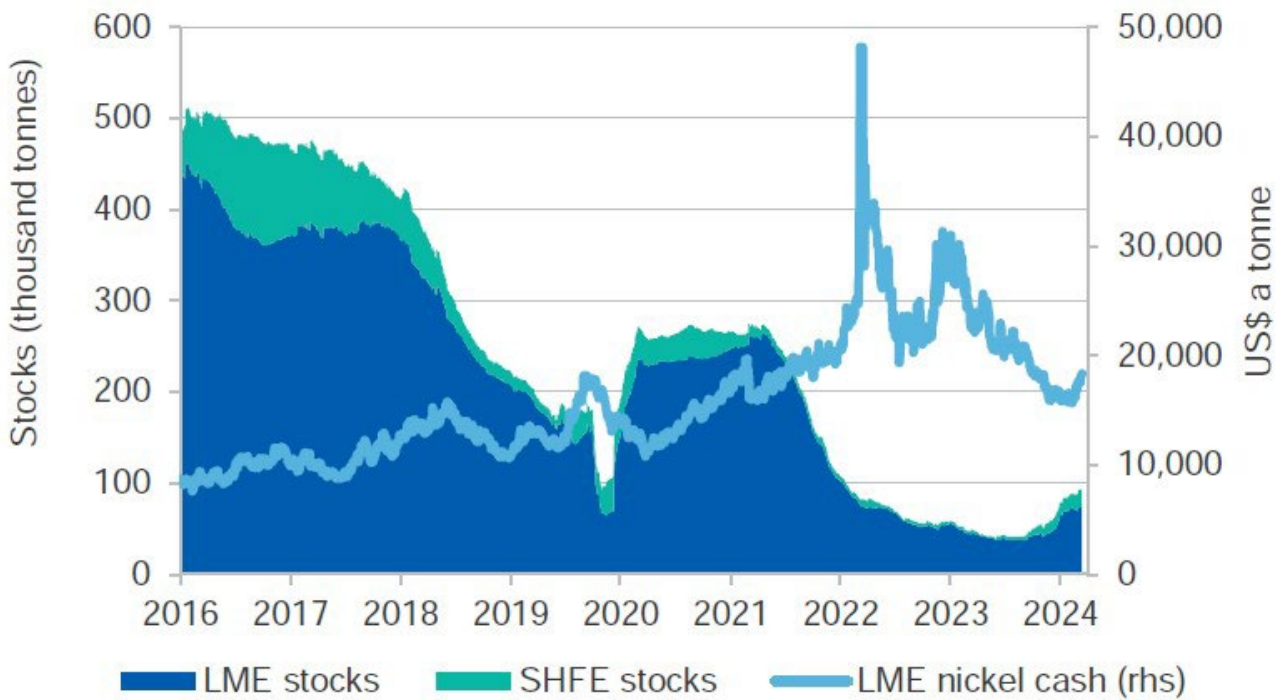


図 1. 2016 年 1 月～2024 年 3 月の LME ニッケル価格推移

出典：豪連邦産業科学資源省 Resources and Energy Quarterly 2024 March

この間において豪州のニッケル産業では、電気自動車（EV）の普及に伴い EV で使用されるリチウムイオン電池（LIB）の材料となるニッケルの需要が高まるという見通しも重なり、表 2 をはじめとする鉱山の操業再開や企業買収などが行われた。

表 2. 2018 年以降の豪州におけるニッケル鉱山の再開及びニッケル企業買収

2018 年 10 月	Panoramic Resources 社が、2016 年から休山していた WA 州 Savannah ニッケル鉱山の操業を再開。その後、2020 年 4 月に COVID-19 の蔓延防止のため同鉱山の操業を一時停止も 2021 年 7 月に操業再開。
2019 年 11 月	IGO 社が Panoramic Resources 社に総額 312mA\$ の買収提案を申し出るが、Panoramic Resources 社はこの申し出を拒否。IGO 社は買収提案を 2020 年 1 月に取り下げ。
2021 年 12 月	WA 州 Forrestania ニッケル鉱山などを操業する豪 Western Areas 社が、豪 IGO 社の買収提案に合意。買収額は当初、1.09bA\$ だったが、2022 年 3 月以降のニッケル価格値上がりを反映して 1.26bA\$ に引き上げられた。2022 年 6 月に買収完了。
2021 年 3 月	豪 Mincor Resources 社が、2016 年に停止していた WA 州 Kambalda 地域のニッケル事業を再開し、同地域の Cassini 鉱山で操業を開始。
2022 年 5 月	豪 Mallee Resources 社が、2008 年から休山とされていた TAS 州 Averbury ニッケル鉱山の操業を再開。なお、Averbury 鉱山における JORC 規定に準拠する鉱物資源量は 29.3 百万 t（品位：Ni 0.9%、Co 229ppm、As（ヒ素）321ppm） <sup>5</sup> 。
2022 年 7 月	BHP が EV 普及に伴うニッケル需要の増加見通しに基づき、傘下の豪 Nickel West 社が WA 州で行うニッケル探鉱の規模を拡大すると表明。

2023年3月	豪 Wyloo Metals 社が、Mincor Resources 社に総額 760mA\$ の買収提案を申し出、Mincor 社はこの申し出に合意。2023年7月に完了買収。
---------	---

その後、ニッケル価格は2023年3月から急速に下がり始め、同年6月には20,000US\$/tをやや上回る水準と、同年1~3月四半期の平均価格である26,300US\$/tから大幅に下落した(図2)。その後も価格は続落し、2023年10~12月四半期の平均価格は17,600US\$/t、2024年2月の平均価格は16,400US\$/tと、前年同月比40%減となった。この価格下落は、主にニッケル市場の供給過剰によるものだが、その背景には以下の要素がある。

- 中国経済が予測ほど回復していないことや、中国を除くアジア及び欧州において金融引き締め政策などにより、世界の建設活動や工業製造が低下の傾向にある。
- ニッケル市場で、ニッケル銑鉄(NPI)やフェロニッケルなど比較的安価なClass2ニッケルがインドネシアで大量に生産されるようになったことで過去18か月間に供給過多となり、バッテリーグレードのClass1ニッケルの在庫量を凌ぐようになった。
- インドネシアでHPAL製錬所のプロジェクトが積極的に進められていることに伴い、インドネシア産のMHP(ニッケル・コバルト混合水酸化物)やニッケルマットが供給過多となった。MHPやニッケルマットは、バッテリーグレード・ニッケルの中間原料となるが、なおインドネシアは今後、これらの製品を主にニッケル製錬所の拡大を進める中国に向けて輸出すると予測されている<sup>7)</sup>。

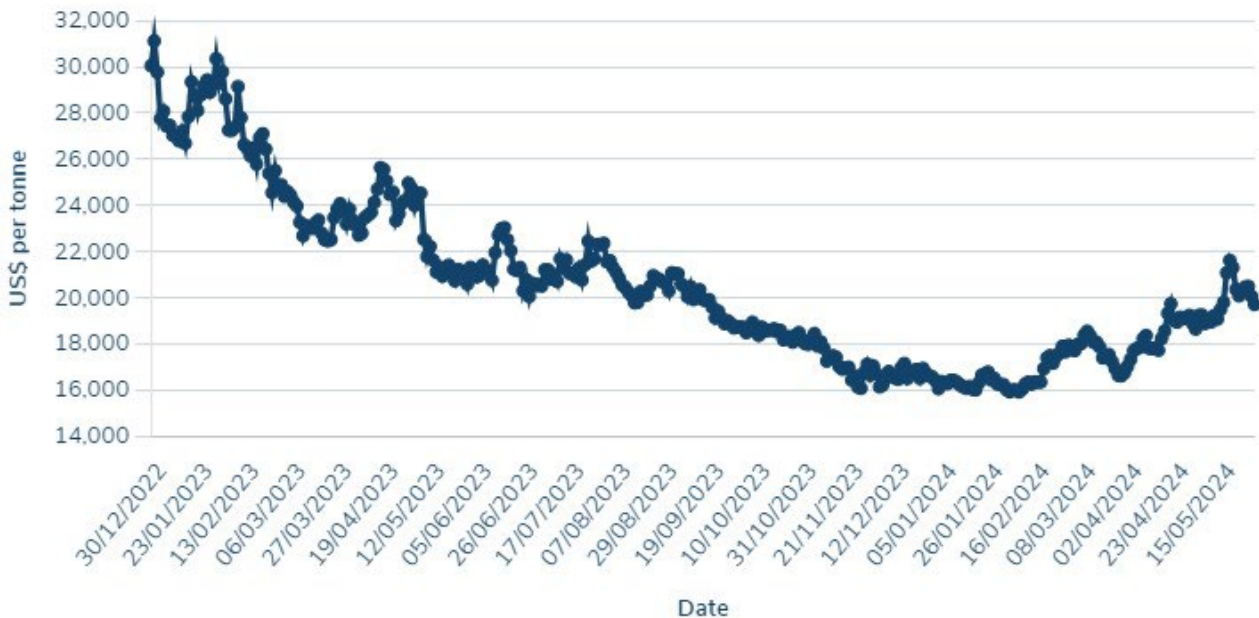


図 2. 2023 年以降の LME ニッケル価格推移

出典：ロンドン金属取引所 (LME)

ニッケル価格の急落に伴い、豪州では2023年後半から、表3をはじめとするニッケル鉱山の休

山やニッケルプロジェクトの休止などが相次ぐようになった。これらの鉱山にはニッケルの価格上昇や需要増見通しを背景に再開した鉱山も含まれている。

**表 3. 2023 年以降の豪州におけるニッケル鉱山、プロジェクト及びプラントの休止**

2023 年 12 月	Panoramic Resources 社が任意管理手続きを開始。Panoramic Resources 社は、2023 年 10 月～12 月四半期にニッケル価格が更に下落したことが任意管理手続きの主な理由であるとしており、140 人以上の従業員を解雇したことに伴い、Savannah 鉱山の操業も休止した <sup>8</sup> 。
2024 年 1 月	IGO 社が WA 州 Cosmos ニッケルプロジェクトの休止手続きを開始。IGO 社は、Cosmos プロジェクトにおけるマインライフの下方修正、操業立ち上げの遅延、CAPEX 及び OPEX の増加に加え、2023 年後半からニッケル価格が大幅に値下がりしたことが休止の背景となったとしている <sup>9</sup> 。Cosmos プロジェクトは、IGO 社が 2022 年 6 月に Western Areas 社を買収した <sup>10</sup> 際に取得したものである。
2024 年 1 月	Wyloo Metals 社は WA 州 Kambalda で操業する Cassini、Northern Operation 鉱山を、現在のニッケル市場低調を理由に 2024 年 6 月から休止すると発表。これらの鉱山は、Wyloo Metals 社が Mincor Resources 社を買収した際に取得したものである。
2024 年 1 月	BHP が傘下 Nickel West 社の WA 州 Kambalda ニッケル選鉱施設を 2024 年 6 月から休止すると発表。この選鉱施設は、他社の採掘するニッケル鉱石を給鉱源としており、Wyloo Metals 社が Kambalda で操業するニッケル鉱山の委託選鉱（Ore Tolling）も行っていたが、2024 年 1 月にこれらの鉱山が休山となったことに伴い、休止された <sup>11</sup> 。
2024 年 2 月	Mallee Resources 社が TAS 州 Avebury ニッケル鉱山を、ニッケル価格下落を理由に休止すると発表。Avebury 鉱山は 2022 年 5 月に操業が再開されたばかりであった。Avebury 鉱山では 200 人余りが雇用されているが、これらの従業員は、今回の休山により十数人を残して解雇される予定である。
2024 年 4 月	加 First Quantum Minerals 社が WA 州 Ravensthorpe ニッケル鉱山を休止することを発表。同社はこれに先駆けること同年 1 月に同鉱山の操業縮小を発表し、採掘作業や HPAL 製錬施設を休止して翌 2025 年 6 月に採掘を再開するとしていたが <sup>12</sup> 、2024 年 4 月には同鉱山を休山して 530 人を解雇することを明らかにした <sup>13</sup> 。

### 3. ニッケル鉱山及びプロジェクトの休止が及ぼす影響

豪州はニッケル輸出量で世界輸出量の 16%以上を占めるが、このたびのニッケル鉱山及びプロジェクトの休止に関してはニッケル市場の供給過多が背景であるためか、世界のニッケル供給に影響を及ぼしているという報告や報道は現在のところ見受けられない。

一方で、これらの鉱山やプロジェクトの休止は、そのほぼ全てが大幅な人員削減を開始しているほか、鉱山やプロジェクトで生じる需要は地元経済に貢献しており、雇用面および経済面から地元社会に大きな影響を与えると見込まれる。特に雇用面に関しては WA 州の雇用数で鉱業雇用数の占める割合が約 7%とかなり高いこと<sup>14</sup>などから、各メディアで大きく取り上げられた。

## 4. 連邦政府や州政府の対応

連邦政府や州政府は、ニッケルを「脱炭素化に向けたエネルギー移行に貢献する鉱物」として重要視しており、今回、多くのニッケル事業が休山や休止に追い込まれたことについては重く受け止めるとして、様々な対策を講じている。2024年1月25日、連邦政府とWA州政府は、豪州のニッケル企業、WA州鉱物エネルギー会議所（CMEWA）、豪州鉱物資源評議会（MCA）などとの会合をPerthで開き<sup>15</sup>、ニッケル価格の下落に対する取組について話し合いを行った。

### 4.1. 連邦政府の取組

連邦政府はこの話し合いに基づき、2024年2月16日にニッケルを豪州の「クリティカルミネラル・リスト」に加え、ニッケル事業が同政府のクリティカルミネラル助成制度を利用することを可能とすると発表した。連邦政府は現在、クリティカルミネラルの事業を対象に、4bA\$の助成枠「Critical Minerals Facility」や40mA\$枠の海外パートナーシップ促進プログラム「International Partnerships Program」などの制度を設けているほか、選鉱事業の共有施設「Critical Minerals Advanced Processing Common-User Facility (CMAP)」の建設計画をWA州政府と進めている。また、連邦政府は2024年5月14日に発表した2024/25年度予算案では、2027/28年度から10年間に7bA\$の予算枠を設けてクリティカルミネラル下流事業の税優遇措置「Critical Minerals Production Tax Incentive」を実施するとしている（2024年5月21日付 [ニュース・フラッシュ：連邦政府、クリティカルミネラル下流事業の税優遇措置「Critical Minerals Production Tax Incentive」を2027/28年度から実施へ参照](#)）。

連邦政府は中期的な取組としては、ニッケルの国際市場において、豪州産ニッケルのように、生産過程で高水準のESG（環境・社会・ガバナンス）が適用されており、温室効果ガス（GHG）低排出であるニッケルを「グリーン・プレミアム」付加の商品として認識する制度が確立されるよう働き掛けていくとしている。同政府がこの働き掛けを行うこと背景には、本レポートの**2. ニッケル価格の変動とニッケル事業の動き**の項に記述されるように、今回のニッケル価格下落は主に安価なインドネシア産ニッケルの供給過多があるとされている。

### 4.2. 州政府の取組

WA州政府は2024年2月14日、WA州でニッケルを生産する企業の支援策として、これらの企業に対するロイヤルティ課税額を、2024年1～3月四半期から2025年4～6月四半期の18か月間に50%減税とするプログラム「Nickel Financial Assistance Program」を開始したことを発表した。同プログラムは、当該企業の販売するニッケル精鉱に含有されるニッケルのt当たりの価格<sup>16</sup>が、四半期平均で20,000US\$/tを下回った場合に適用される<sup>17</sup>。

TAS州政府は2024年2月8日、Mallee Resources社がTAS州で操業するAvebury鉱山を休山すると発表したことを受け、同鉱山で解雇される予定の従業員やその家族に対する支援策を実施すると発表した（6月18日現時点でその詳細は明らかにされていない）。TAS州政府はAvebury鉱山が2022年5月に操業を再開して以来、ロイヤルティや電力使用料の支払いなどに関して支援を行ってきたとしている<sup>18</sup>。

## 5. 豪州におけるニッケル産業の今後の動きについて

連邦政府の予測によると、ニッケル鉱石やニッケル金属の供給は 2029 年まで引き続き増加する一方で、需要は今後数年間に減速する見通しであるため、しばらくは供給過多の状態が続く。LME 価格は 2024 年に平均 17,000US\$/t、2025～2026 年は平均 18,000US\$/t となるも、2029 年までには 19,000US\$/t へと回復するとされている<sup>19</sup>。連邦政府や、WA 州政府及び TAS 州政府などの州政府は、ニッケル事業を対象とする数々の支援策を開始しているが、今後も同様の支援策が更に増えるのか、またこれらの支援策が現在も操業を継続する鉱山、プロジェクト及び下流施設の事業にどの程度の効果をもたらすのかが注視される場所である。

また、ニューカレドニアでは 2024 年 5 月にフランス本国からの独立を主張する政治運動を背景とする暴動が起きており、Societe Le Nickel (SLN) 社<sup>20</sup>やKoniambo Nickel SAS (KNS) 社<sup>21</sup>、Prony Resources 社<sup>22</sup>などのニッケル生産に障害が生じているが<sup>23</sup>、これらの生産障害が豪州のニッケル事業に需給の面で何らかの影響を及ぼすかについての情報や分析も今後、重要となると考えられる。

### おわりに

今般、豪州で生じたニッケル鉱山、プロジェクト及びプラントの休止は、連邦政府や鉱業リサーチ企業などによる<sup>24</sup>「世界的な脱炭素化に伴いニッケル需要が増加する」という見通しに基づき、鉱山の再開やニッケル企業の M&A（合併吸収）が活発に進められていた時期とそれほど間を置かず生じたという特徴がある。休止の原因となったニッケル価格の急落は、安価なインドネシア産ニッケルが供給過剰となったことが背景とされるが、今後、ニッケル市場で豪州産ニッケルのように生産過程が GHG 低排出であるニッケルに「グリーン・プレミアム」が付加されるようになるのであれば、需給バランスひいては豪州のニッケル事業に影響が及ぶと考えられるので、国際的なニッケル産業における脱炭素の動きに注目していきたい。

<sup>1</sup> 主に JORC 規定準拠の鉱石埋蔵量、鉱物資源量の精測値と概測値に基づき算出される。出典：豪州地質調査所ウェブページ Australian Resource Reviews Nickel Table 1. Australia's identified nickel resources and world figures from 1975-2019. <https://www.ga.gov.au/scientific-topics/minerals/mineral-resources-and-advice/australian-resource-reviews/nickel>

<sup>2</sup> 米国地質所 (USGS) が 2020 年に算出。出典：豪州地質調査所ウェブページ Australian Resource Reviews Nickel Table 1. Australia's identified nickel resources and world figures from 1975-2019. <https://www.ga.gov.au/scientific-topics/minerals/mineral-resources-and-advice/australian-resource-reviews/nickel>

<sup>3</sup> 豪連邦産業科学資源省 Resources and Energy Quarterly 2024 Mar P142 <https://www.industry.gov.au/sites/default/files/2024-03/resources-and-energy-quarterly-march-2024.pdf>

<sup>4</sup> Société Le Nickel (SLN)社、Société des Mines de la Tontouta (SMT)社、Société Minière Georges Montagnat (SMGM)社と合計 1.8 百万 t/年の買鉱契約を締結している。出典: QPM 社ウェブサイト Ore Supply <https://qpmetals.com.au/tech-project/ore-supply/>

<sup>5</sup> LISTCORP 08/04/2022 Avebury Nickel Project – Mineral Resource Estimate <https://www.listcorp.com/asx/myl/mallee-resources-limited/news/avebury-nickel-project-mineral-resource-estimate-2695117.html>

<sup>6</sup> 豪連邦産業科学資源省 Resources and Energy Quarterly 2023 Dec P125 <https://www.industry.gov.au/sites/default/files/2023-12/resources-and-energy-quarterly-december-2023.pdf>

<sup>7</sup> 豪連邦産業科学資源省 Resources and Energy Quarterly 2023 Sep P136 <https://www.industry.gov.au/sites/default/files/2023-10/resources-and-energy-quarterly-september-2023.pdf>

<sup>8</sup> Panoramic Resources 社 ASX 発表 31/01/2024 Quarterly Activities Report for the period ending 31 December 2023 P1 <https://wcsecure.weblink.com.au/pdf/PAN/02768129.pdf>

<sup>9</sup> IGO 社 ASX 発表 31/01/2024 COSMOS PROJECT UPDATE <https://igo.com.au/site/pdf/def9f6cc-fe43-4acb-9bc0-0428004ee14f/Cosmos-Project-Update.pdf>

<sup>10</sup> IGO 社 ASX 発表 20/06/2022 COMPLETION OF WESTERN AREAS SCHEME OF ARRANGEMENT <https://www.igo.com.au/site/PDF/3a2d943e-8bbc-4118-a868-6226c14c7044/CompletionofWSATransaction>

<sup>11</sup> The West Australian 22/01/2024 No longer viable: BHP puts part of Nickel West's processing operations into care and maintenance <https://thewest.com.au/business/mining/no-longer-viable-bhp-puts-part-of-nickel-wests-processing-operations-into-care-and-maintenance--c-13314288>

<sup>12</sup> FQM 社メディアリリース 15/01/2024 First Quantum Minerals Announces 2023 Preliminary Production, 2024-2026 Guidance and Balance Sheet Initiatives <https://www.first-quantum.com/English/announcements/announcements-details/2024/First-Quantum-Minerals-Announces-2023-Preliminary-Production-2024-2026-Guidance-and-Balance-Sheet-Initiatives/default.aspx>

<sup>13</sup> The West Australian 2/04/2024 First Quantum Minerals' Ravensthorpe nickel mine to be put on care and maintenance, 530 jobs to go <https://thewest.com.au/business/mining/first-quantum-minerals-ravensthorpe-nickel-mine-to-be-put-on-care-and-maintenance-330-jobs-to-go-c-14480926>

<sup>14</sup> 出典: 豪州統計局 Modelling indicative state level industry jobs estimates from the Labour Account 14/09/2022 <https://www.abs.gov.au/articles/modelling-indicative-state-level-industry-jobs-estimates-labour-account>

<sup>15</sup> 出典: 豪連邦 Madeleine King 資源・北部豪州大臣メディアリリース 22/01/2024 Government backs nickel and lithium industries <https://www.minister.industry.gov.au/ministers/king/media-releases/government-backs-nickel-and-lithium-industries> 25/01/2024 Press conference following nickel and lithium roundtables <https://www.minister.industry.gov.au/ministers/king/transcripts/press-conference-following-nickel-and-lithium-roundtables>

<sup>16</sup> WA 州鉱業規則 (Mining Regulation 1981) 86AB [https://www.legislation.wa.gov.au/legislation/prod/filestore.nsf/FileURL/mrdoc\\_47239.pdf/\\$FILE/Mining%20Regulations%201981%20-%20%5B12-u0-00%5D.pdf?OpenElement](https://www.legislation.wa.gov.au/legislation/prod/filestore.nsf/FileURL/mrdoc_47239.pdf/$FILE/Mining%20Regulations%201981%20-%20%5B12-u0-00%5D.pdf?OpenElement)



- <sup>17</sup> WA 州政府メディアリリース 17/02/2024 Cook Government acting to protect WA nickel industry jobs  
<https://www.wa.gov.au/government/media-statements/Cook-Labor-Government/Cook-Government-acting-to-protect-WA-nickel-industry-jobs-20240217>
- <sup>18</sup> TAS 州政府メディアリリース 08/02/2024 Tasmanian Government will continue to support affect workers at Avebury [https://www.premier.tas.gov.au/site\\_resources\\_2015/additional\\_releases/tasmanian-government-will-continue-to-support-affect-workers-at-avebury#:~:text=The%20Tasmanian%20Government%20has%20provided,through%20a%20Renewable%20Energy%20Target](https://www.premier.tas.gov.au/site_resources_2015/additional_releases/tasmanian-government-will-continue-to-support-affect-workers-at-avebury#:~:text=The%20Tasmanian%20Government%20has%20provided,through%20a%20Renewable%20Energy%20Target)
- <sup>19</sup> 豪連邦産業科学資源省 Resources and Energy Quarterly March 2024 P139-140  
<https://www.industry.gov.au/sites/default/files/2024-03/resources-and-energy-quarterly-march-2024.pdf>
- <sup>20</sup> 仏 Eramet 社の子会社。
- <sup>21</sup> ニューカレドニア北部州などで構成される Société Minière du Sud Pacifique SA (SMSP)社 51%、Glencore49%の権益比率で組成されるJV企業。出典：SMSP社ウェブサイト <https://smsp.nc/en/our-company/>
- <sup>22</sup> ニューカレドニアの州政府や地元投資家で形成されるコンソーシアム企業。SPMSC(Societe de Participation Miniere du Sud Caledonien)などを含むニューカレドニア資本によって保有され、19%が欧州やシンガポールなどに拠点を置くスイスの商社 Trafigura 社の保有。出典：Prony Resources 社ウェブサイト <https://pronyresources.com/en/prony-resources-en>
- <sup>23</sup> Mining.Com 12/06/2024 New Caledonia nickel industry at standstill amid unrest  
<https://www.mining.com/web/new-caledonia-nickel-industry-at-standstill-amid-unrest/#:~:text=The%20riots%20sparked%20last%20month,been%20faced%20with%20financial%20collapse.>
- <sup>24</sup> 出典：連邦政府産業科学資源省 Resources and Energy Quarterly 2021 年 1 月～3 月四半期 P130～131  
<https://www.industry.gov.au/sites/default/files/2022-08/resources-and-energy-quarterly-march-2021.pdf>  
 Wood Mackenzie 28/09/2022 The drive for decarbonisation: seven key charts from the Metals & Mining Forum <https://www.woodmac.com/news/editorial/the-drive-for-decarbonisation-seven-key-charts-from-the-metals-mining-forum/>  
 McKinsey & Company 10/01/2022 The raw-materials challenge: How the metals and mining sector will be at the core of enabling the energy transition <https://www.mckinsey.com/industries/metals-and-mining/our-insights/the-raw-materials-challenge-how-the-metals-and-mining-sector-will-be-at-the-core-of-enabling-the-energy-transition#/>

**おことわり:**本レポートの内容は、必ずしも独立行政法人エネルギー・金属鉱物資源機構としての見解を示すものではありません。正確な情報をお届けするよう最大限の努力を行ってはおりますが、本レポートの内容に誤りのある可能性もあります。本レポートに基づきとられた行動の帰結につき、独立行政法人エネルギー・金属鉱物資源機構及びレポート執筆者は何らの責めを負いかねます。なお、本資料の図表類等を引用等する場合には、独立行政法人エネルギー・金属鉱物資源機構資料からの引用であることを明示していただきますようお願い申し上げます。