非鉄金属製錬事業における
地球温暖化対策の取組

～カーボンニュートラル行動計画2021年度実績報告～

2022年12月

日本鉱業協会

目　次

０．昨年度審議会での評価・指摘事項
１．非鉄金属製錬業の概要
２．非鉄金属製錬業界の「カーボンニュートラル行動計画」フェーズⅡ
３．2021年度の取組実績
４．BAT、ベストプラクティスの導入推進状況
５．低炭素製品・サービス等による他部門での貢献
６．海外での削減貢献
７．革新的な技術開発・導入
８．その他の取組
９．参考資料

1691年開坑　別子銅山歓喜抗

住友金属鉱山（株）提供

粗銅から金銀を分離した南蛮吹き

住友史料館所蔵

0．昨年度審議会での評価･指摘事項

■昨年度フォローアップWGにおける進捗評価

昨年度フォローアップWGにおけるコメント・指摘事項	指摘を踏まえた今年度の改善・対応状況
2030年度の目標について見直してはどうか。	従来目標「2030年度におけるCO_2排出原単位を1990年比で26%削減し、1.427t-CO_2/tとする。」から「2030年度のCO_2排出量を2013年度比で38%削減し、278万t-CO_2とする。」に見直した。

■今年度の事前質問に関する説明事項

今年度WGの主な事前質問	質問に関する説明
生産量増に関して、どの製品の増加が多いと考えているか？例えば銅の生産量増は他の製品よりも伸び率を大きく予想しているのか？	生産量については、参考の2021年のIEAレポート（The Role of Critical Minerals in Clean Energy Transitions）に示されている様に、クリーンエネルギー技術に必要な銅やニッケルが他の製品よりも伸びると考えている。

1．非鉄金属製錬業の概要

1-1　非鉄金属製錬企業の役割

我が国の非鉄金属製錬企業は、世界に類を見ないユニークな事業構造（資源の探査・開発にはじまり、非鉄金属の製錬、金属素材・機能性材料の開発・販売、リサイクルと上流から下流までインテグレード）を有し、カーボンニュートラル実現に必要な機器等へ金属素材の供給を担う。

1. 非鉄金属製錬企業製品は、産業界のサプライチェーンで広く活用され、インフラから最先端分野まで広範囲にわたる業界へ最高品質の金属素材を安定供給

- ICT社会の到来により、IoT、ビッグデータ、人工知能、ロボティクス及び革新的省エネ技術活用等への非鉄金属製錬企業製品の重要性と貢献度は増大
- カーボンニュートラルにおける電動化促進に重要となる銅やニッケル等を供給

	用　　途
銅	ﾊﾟｿｺﾝ・家電・通信ｲﾝﾌﾗ・自動車の導電性材料・部品（ｺﾈｸﾀｰ、基板、ﾘｰﾄﾞﾌﾚｰﾑ、ﾜｲﾔｰﾊｰﾈｽ、ﾃﾞﾊﾞｲｽ、ﾓｼﾞｭｰﾙ等）、ｴｱｺﾝ・給湯器等の銅管、ﾓｰﾀｰのｺｲﾙ、電線、等
亜鉛	亜鉛めっき、ダイカスト、伸銅品等の原料、ﾀｲﾔの添加材等
鉛	蓄電地材料、放射線遮蔽材料、防音材、導電材料等
ニッケル	ｽﾃﾝﾚｽ鋼・特殊鋼の原料、ﾆｯｹﾙめっき、自動車用等の電池材料、等

2. 製錬技術を活かした環境・リサイクル事業 → 企業価値の向上、資源循環の拠点
3. 資源技術の応用による貢献　（地熱発電等の開発、等）

1．非鉄金属製錬業の概要

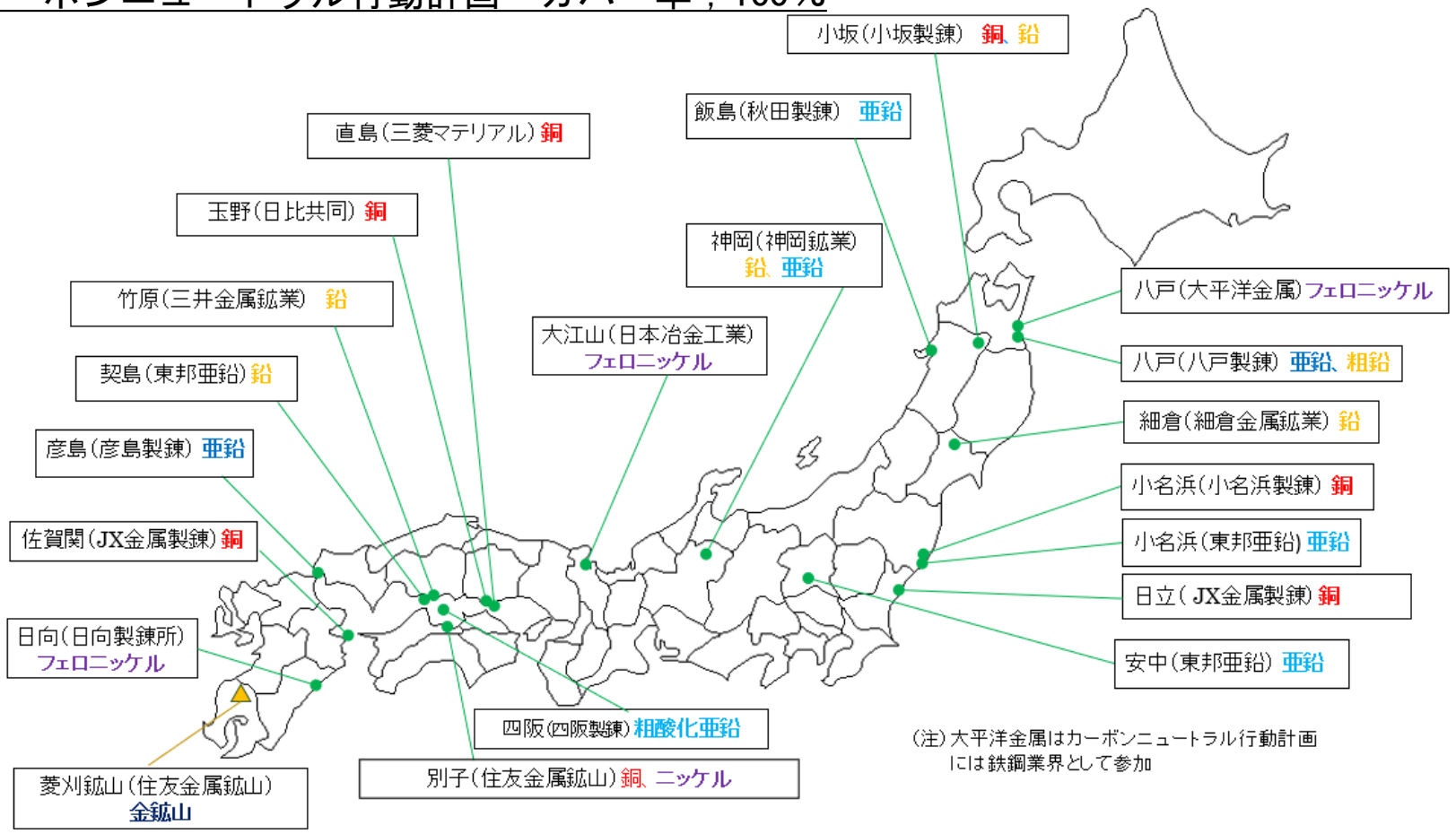
1-2　主要な非鉄金属製錬企業

銅、鉛、亜鉛、ニッケル、フェロニッケル地金の製造・販売

（創業は古く、殆どが国内鉱山の山元製錬所、附属製錬所を発祥とする）

■主要企業：16社　　■市場規模：約2兆1千億円　（地域社会・経済の基盤を下支え）

■カーボンニュートラル行動計画　カバー率；100%



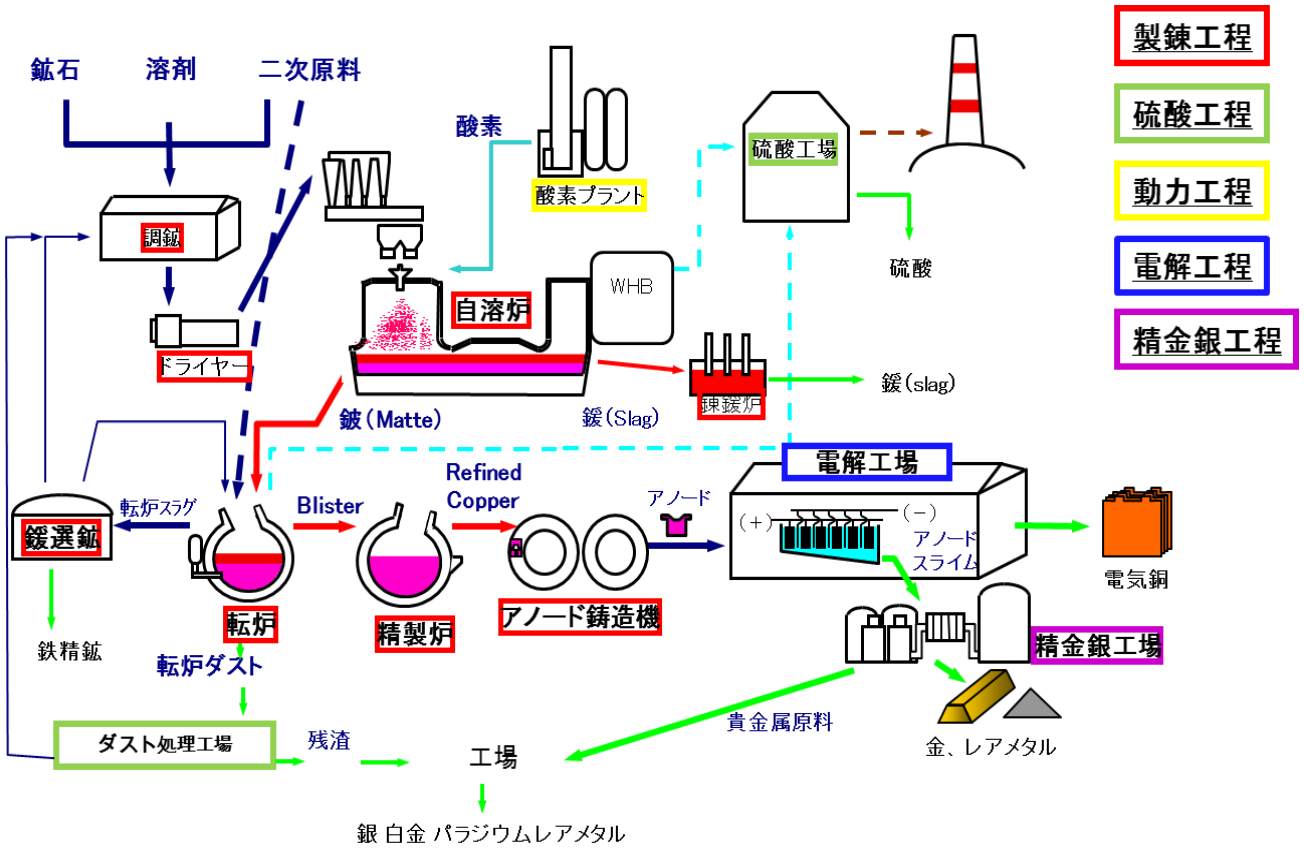
(注) 大平洋金属はカーボンニュートラル行動計画には鉄鋼業界として参加

1．非鉄金属製錬業の概要

1-3　銅製錬プロセスの概要

エネルギー消費の分布割合

- 製錬工程：　30%
- 硫酸工程：　20%
- 動力工程：　30%
- 電解工程：　20%



出典；日本鉱業協会HP；銅製錬所

1．非鉄金属製錬業の概要

1-4　事業環境の変化と課題

■国際市況による需要減退、金属価格*1の変動（外生要因による損益変動）

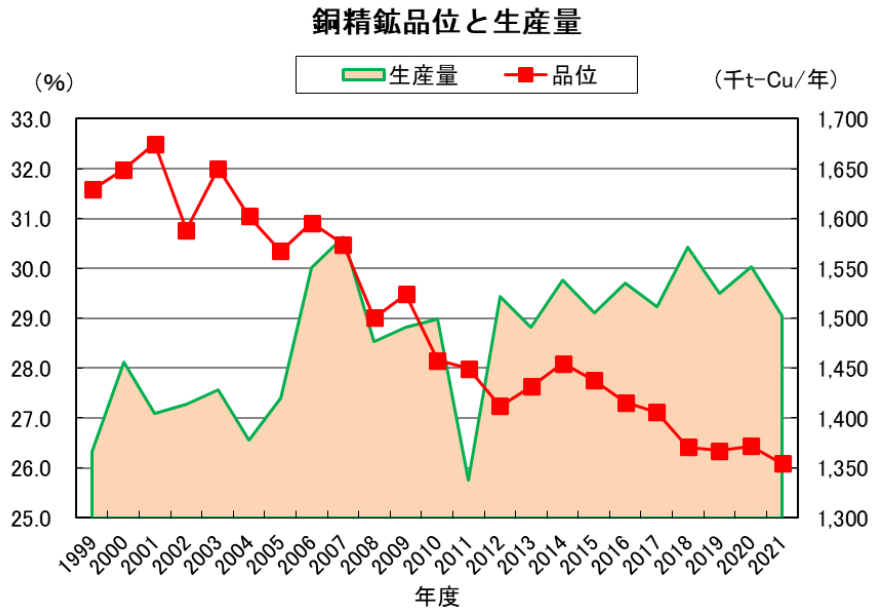
■鉱石・精鉱の品位の低下、原料中不純物の増加（製錬コスト増）

■東日本大震災以降の電力コストの上昇（製錬コスト増）

原子力発電所の稼働停止、燃料調整費の上昇、ＦＩＴ賦課金負担の増大

*1：銅、鉛、亜鉛、ﾆｯｹﾙ等の非鉄金属の標準価格はLME（London Metal Exchange）等の国際的な取引所において他律的に決定される他、国内価格は為替にも左右される。　コスト増を価格に転嫁できない。

銅価格の推移



銅精鉱における銅品位と生産量の推移

出典；METI生産動態統計に基づき作成

2．非鉄金属製錬業界の「カーボンニュートラル行動計画」フェーズⅡ

2-1　2030年度目標の策定（1）

2030年度目標　2022年7月策定（見直し）

- 目標指標・基準年度：　CO_2排出量・2013年度
- **CO_2排出量を2013年度比で38%削減し、278万t-CO_2とする。**

■従来目標との差異及び国目標（参考）との比較

2030年度目標	基準年度	目標指標	目標削減量	電力排出係数
従来目標	1990年度	CO_2原単位(t-CO_2/t)	▲26%	業界指定電力排出係数*2
新目標	**2013年度**	**CO_2排出量(万t-CO_2)**	▲38%	調整後電力排出係数
（参考）国目標	**2013年度**	**CO_2排出量(万t-CO_2)**	▲46%（▲38%）*1	調整後電力排出係数

＊1：地球温暖化対策計画　第3節　表1　エネルギー起源二酸化炭素「産業部門」の2030年度目標・目安（2013年度比）の値。

＊2：日本鉱業協会独自の固定の排出係数0.4913（kg-CO_2/kWh）。

2．非鉄金属製錬業界の「カーボンニュートラル行動計画」フェーズⅡ

2-1　2030年度目標の策定(2)

■2013年度基準年度と新目標の比較

	2013年度実績 （基準年度）	新目標
生産活動量（万t）	248.3	280.0*1
調整後電力排出係数 （kg-CO_2/kWh）	0.567	0.250*2
CO_2排出量 （万t-CO_2）	448.9	278.0
CO_2原単位 （t-CO_2/t）	1.808	0.993
CO_2排出量削減率*3 （%）	―	▲38

＊1：生産活動量は現生産能力の280.0万tとする。
＊2：地球温暖化対策計画　別表1-7参照。
＊3：2013年度基準のCO_2排出量削減の比率（%）。

2．非鉄金属製錬業界の「カーボンニュートラル行動計画」フェーズⅡ

2-1　2030年度目標の策定(3)

■新目標における削減量の内訳

対策内容	削減想定（万t-CO_2）	算定根拠
1. BAT設備の導入	53.0	ポンプ、コンプレッサ、変圧器等の高効率機器への更新。インバータ化、廃熱回収の拡充。（導入予定のBATによる削減*：53.0万t-CO_2）
2. 製造工程の運転条件の最適化	12.6	燃料供給等製造条件の最適化。きめ細かな運転管理。（導入予定の運転条件最適化による削減*：12.6万t-CO_2）
3. 代替燃料の利用	11.2	木質ペレット、再生油、リサイクルカーボン等の代替燃料の使用。（導入予定の代替燃料による削減*：11.2万t-CO_2）
4. 購入電力排出係数の改善	94.1	購入電力の排出係数改善（0.25kg-CO_2/kWh）が実現した場合に発現するCO_2排出削減量
合　計	170.9	38%削減（2013年度448.9→278.0万t-CO_2）

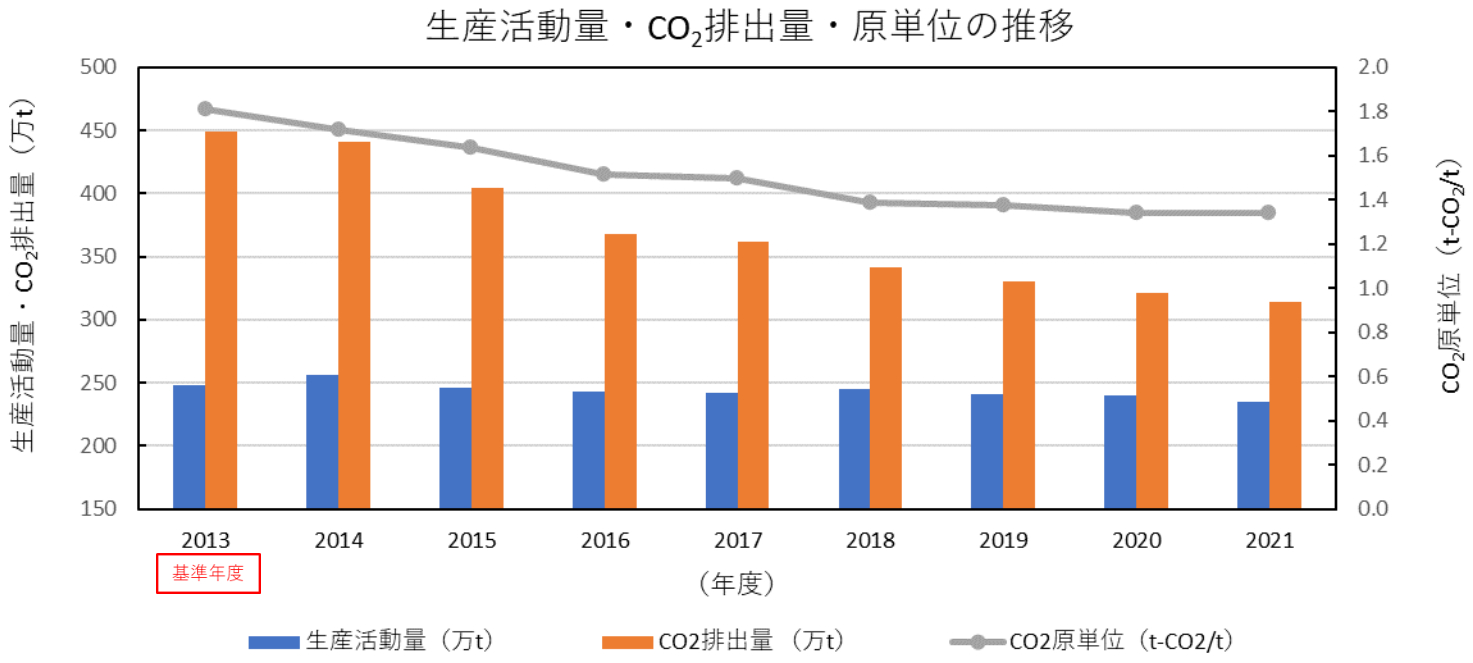
＊2030年度の削減見込量(4-2　BAT、ベストプラクティスの導入推進状況参照)

3．2021年度の取組実績

3-1　2021年度の実績(1)

- 生産活動量：　234.7 万 t　　（基準年度比：▲5.5%、2020年度比：▲2.1%）
- CO_2排出量：　314.4 万t-CO_2　　（基準年度比：▲30.0%、2020年度比：▲2.0%）
- CO_2原単位：　1.339 t-CO_2/ t　　（基準年度比：▲25.9%、2020年度比：0.1%）

- 全体の生産活動量は、やや低下気味で2020年度より2.1%程度減少。
- 2020年度より銅、鉛、ニッケル及びフェロニッケルが減産。亜鉛がわずかに増産。
- 2020年度よりCO_2排出量はわずかに減少するもののCO_2原単位はほぼ同じ。



3．2021年度の取組実績

3-1　2021年度の実績(2)

ー　2030年度目標の達成・進捗率：　78.7%　（2020年度：75.0%）

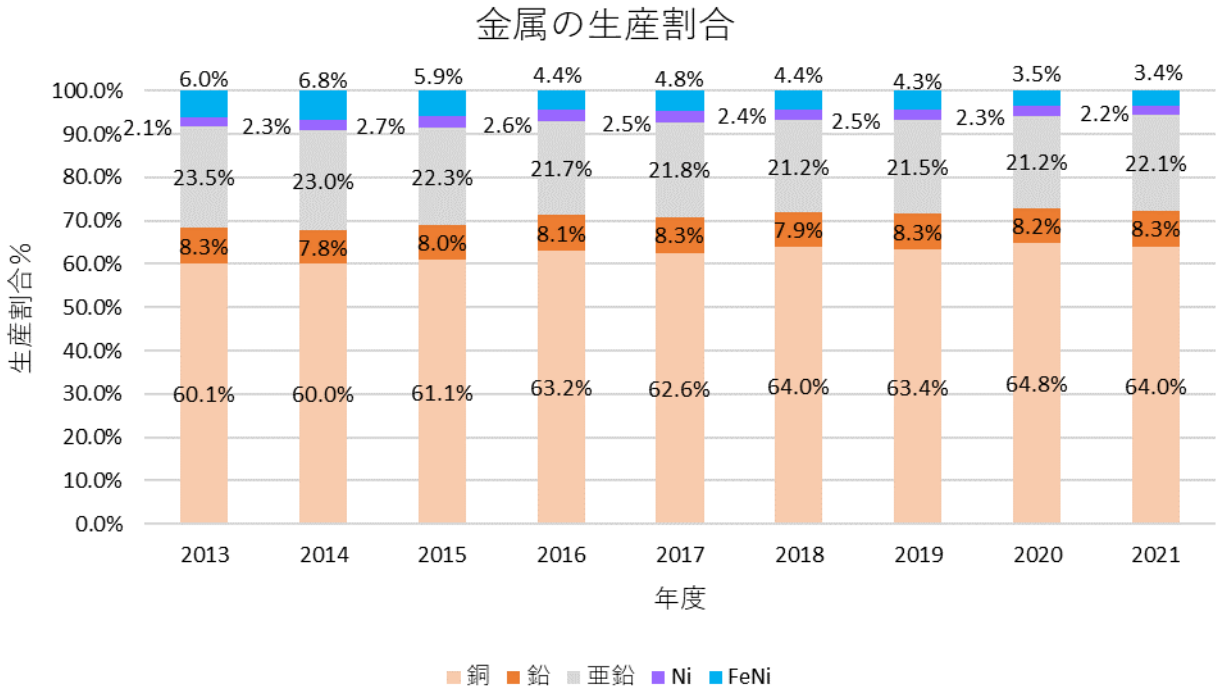
- 2021年度CO_2排出量：　314.4万t-CO_2（2013年度比で▲30.0%）～（2020年度：▲28.5%）
- 基準年CO_2排出量（2013年度実績）：448.9万t-CO_2
- 2030年度目標CO_2排出量　：278.0万t-CO_2
- 2021年度での2030年度目標の達成・進捗率：（448.9-314.4）/（448.9-278.0）×100=78.7%

■ **金属別CO_2原単位**

金属別CO_2原単位の比較(2021年度)

（銅のCO_2原単位を1とした場合）

銅	1.0
フェロニッケル	8.6
ニッケル	3.8
亜鉛	3.3
鉛	2.3



3．2021年度の取組実績

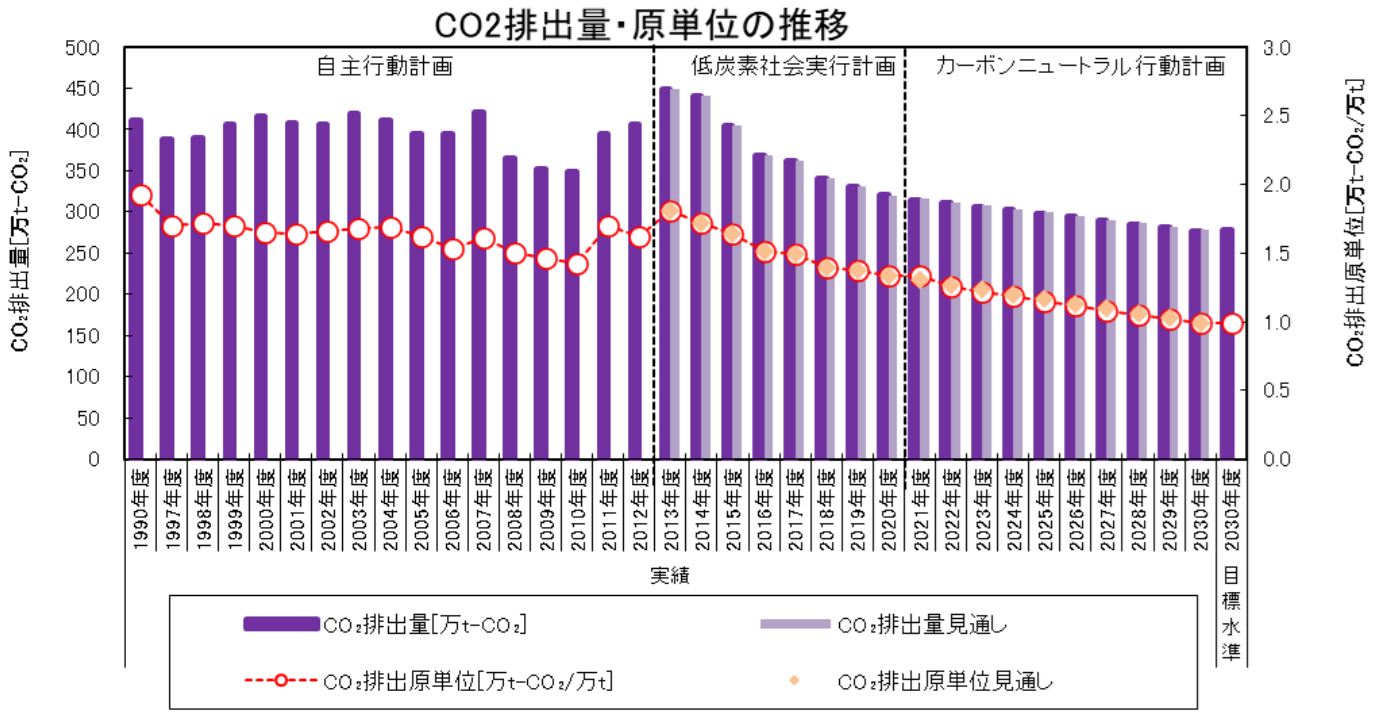
3-2　目標達成に向けた今後の進捗の見通し

ー　2030年度目標　　生産活動量　：280.0 万t

CO_2排出量　：278.0 万t-CO_2

CO_2排出量削減率　：38 %（2013年度比）

- IEAレポート等*によると今後、電気自動車や再エネ発電設備等の脱炭素社会向けの製品に銅などの鉱物資源の需要が大きく増加すると予想していることから、生産活動量は生産能力と同一とした。



＊「参考資料」参照:
・2021年のIEAレポート抜粋
(The Role of Critical Minerals in Clean Energy Transitions)
・「2050年カーボンニュートラル実現に向けた鉱物資源政策」令和3年12月21日資料抜粋

4. BAT、ベストプラクティスの導入推進状況

4-1 BAT、ベストプラクティスの導入状況

BAT、ベストプラクティスの導入状況（2021年度実績）

- 省エネ投資額は、約6.3億円　（査定中案件を含まず）
- CO_2排出削減のポテンシャルは、約1.2万t-CO_2/年
- CO_2を1t削減するための省エネ投資額：約5.3万円/t-CO_2

年　度	対　象	内　容	投資額（百万円）	削減効果（千t-CO_2/年）
2021年度（実績）	銅製錬	高効率機器への更新（空調機、ﾎﾟﾝﾌﾟ、変圧器）、ﾓｰﾀのｲﾝﾊﾞｰﾀ化、LED照明化、ﾄﾞﾗｲﾔ風量、蒸気量最適化など	309	1.3
	亜鉛製錬	高効率機器への更新（空調機、変圧器、ﾊﾟｿｺﾝ）、ﾓｰﾀのｲﾝﾊﾞｰﾀ化、LED照明化、ﾀﾞｽﾄ清掃、淡水供給ﾙｰﾄ変更など	163	0.6
	鉛精錬	高効率機器への更新（変圧器、照明設備）、ﾓｰﾀのｲﾝﾊﾞｰﾀ化、LED照明化、電解工程改善など	34	0.3
	Ni、FeNi製錬	高効率機器への更新（照明設備）、再製油・RPF利用、LED照明化、ｷﾙﾝ運転改善など	119	9.6
	計		625	11.8

4. BAT、ベストプラクティスの導入推進状況

4-2　ＢＡＴ、ベストプラクティスの導入推進状況

対策項目	BAT・ベストプラクティス等	削減見込量	普及率 実績・見通し
BAT設備の導入	設備更新においては、ポンプ、コンプレッサ、変圧器などを高効率機器にする。また、電動機のインバータ化、ボイラー蒸気の廃熱回収の拡充などによってエネルギー消費量を削減する。	2030年度 ▲53万t-CO_2	2013年度（0%） 基準年度 ↓ 2021年度実績（26.6%） ↓ 2030年度（100%）
製造工程の運転条件の最適化	燃料供給量などの製造条件の最適化、きめ細やかな運転管理によってエネルギー消費量を削減する。	2030年度 ▲12.6万t-CO_2	2013年度（0%） 基準年度 ↓ 2021年度実績（99%） ↓ 2030年度（100%）
代替燃料の利用	木質ペレット、再生油、リサイクルカーボンなどの代替燃料を使用することによって重油などの燃料を削減する。	2030年度 ▲11.2万t-CO_2	2013年度（0%） 基準年度 ↓ 2021年度実績（52%） ↓ 2030年度（100%）

4. BAT、ベストプラクティスの導入推進状況

4-3　非鉄金属リサイクル操業への投資状況（参考）

非鉄金属リサイクル操業への投資状況（2021年度実績）

■ リサイクル関連の投資額は、約15.8億円

（4-1 BAT、ベストプラクティスの導入状況とは別投資、査定中案件等を含まず）

年　度	事　例 （内　容）	投資額＊ （百万円）
2021年度 （実績）	リサイクル原料倉庫設置・ヤード整備・集荷拠点建設等	48
	リサイクル前処理設備増強・不純物対策	25
	リサイクル関連設備 機器更新・増強	1,412
	リサイクル関連設備 電気設備更新・増強	96
計		1,581

＊：未確定な投資額は含んでいないので、実際はこれ以上の額となる。

5．低炭素製品･サービス等による他部門での貢献

■ 鉱山開発技術に基づく水力発電、鉱山跡地等を有効利用した太陽光発電、地下資源探査技術を活用した地熱開発・地熱発電等、再生可能エネルギー電源の建設・利用拡大

■ 次世代自動車、LEDの普及拡大のための高品質、低コストの機能性材料（電池材料、半導体材料）の安定供給、高効率機械の開発・製造（ポンプ・粉砕機）

単位：（万t−CO_2）

	低炭素製品･サービス等	内 容	削減実績（2021年度）	削減見込（2030年度）
1	**水力発電（FIT制度活用）**	老朽設備の最新設備への更新、発電能力増強	**15.8**	**15.1**
2	**太陽光発電（FIT制度活用）**	遊休地の利用	**2.9**	**2.8**
3	**地熱発電**	地熱開発 電力会社に売電、蒸気供給	**40.4**	**40.4**
4	**バイオガス発電（FIT制度活用）**	バイオガス発電事業	**0.07**	**0.12**
5	**次世代自動車向け二次電池正極材料の開発･製造**	水酸化ニッケル、ニッケル酸リチウムの開発･製造	**38.6（部分貢献）**	**184.4（部分貢献）**
6	**信号機用LED向け半導体材料の開発･製造**	高純度金属砒素の開発･製造	**1.1**	**未定**
7	**高効率機器の開発･製造**	高効率スラリーポンプ、高効率粉砕機の開発･製造	**0.2**	**未定**
8	**鉛蓄電池の普及拡大**	安全で安価な鉛蓄電池（定置型）の民生部門への普及拡大を通して太陽光発電安定化及び電力平準化への貢献	**−**	**検討中**

6．海外での削減貢献

海外の自社鉱山・製錬所等における活動事例

- 近年資源調達リスクが増大する中、海外の鉱山開発・製錬所操業等を通して、我が国の鉱物資源の安定確保と非鉄金属の安定供給に貢献
- 相手国、地域の持続的発展のため、現地との信頼関係を構築しつつ、省エネ、CO_2排出削減等の環境問題の解決に向けて先導的な役割を果たす

	活動事例	内容	削減実績（2021年度）	削減見込量（2030年度）
1	ペルーの自社鉱山における水力発電	ペルーのワンサラ亜鉛鉱山にて4,500kWの水力発電所を建設し、鉱山設備に電力を供給の他、地元近隣村にも無償供給。	1.1万t-CO_2	1.1万t-CO_2
2		ペルーのパルカ亜鉛鉱山にて1,000kWの水力発電所を建設し、鉱山設備に電力を供給。（2015年2月より運転開始）	0.1万t-CO_2	0.2万t-CO_2
3	タイの自社廃棄物処理施設における余剰熱利用発電	タイの廃棄物処理施設にて1,600kWの余剰熱発電設備を建設し、自社施設に電力を供給。	0.2万t-CO_2	0.2万t-CO_2
4	チリ銅鉱山における再生可能エネルギー電力への全量切替	チリのカセロネス銅鉱山における現地電力会社との再生可能エネルギー電力供給契約の締結。	41.6万t-CO_2	41.6万t-CO_2

ワンサラ亜鉛鉱山（上）
水力発電設備（下）

７．革新的な技術開発・導入

非鉄金属業界での取組

■　２０２１年２月に当協会内に「カーボンニュートラル推進委員会」及び「革新的技術開発ワーキンググループ」を設置し、会員の非鉄大手８社とともに、学識経験者にもご参加いただき、また、経済産業省資源エネルギー庁鉱物資源課、独立行政法人石油天然ガス・金属鉱物資源機構（ＪＯＧＭＥＣ）のご支援を得て、活動を進めている。

■　カーボンニュートラル実現に向けて業界が共同して取り組むべき以下の３テーマを設定し、各々の「革新的技術開発ワーキンググループ」 にて活動を進めた。

1. 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
2. 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
3. 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とLCAのデータベース確立と発信

個社の研究開発プロジェクト【NEDO採択事業】

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

■　研究開発項目1：高性能蓄電池・材料の研究開発。

「次世代蓄電池用高性能正極材料の開発と実証 」高容量材料組成検討・粒子特性制御、表面加工技術、製造段階のCO_2削減を可能とする新規製造プロセス開発～住友金属鉱山㈱

■　研究開発項目2：蓄電池のリサイクル関連技術開発。

「クローズドループ・リサイクルによる車載 LiB 再資源化 」無害化前処理技術並びに湿式処理による金属回収技術の高度化～JX金属㈱

8．その他取組（1）

業務部門における取組

■ 当業界では、エネルギー消費量のほとんどが工場の製造段階に由来しているため、本社等オフィスからのCO_2排出量は、全体に比べて無視できる程度である（約0.18万t-CO_2／年）。そのため、**業界としてCO_2排出量削減の目標は定めていない**。

■ 各社の本社等オフィスは大部分が賃貸ビルの中のテナントであるため、主体的に実施できる取り組みとして以下の対策を行っている。これら対策は既に可能な範囲で実施されている。

- **自動調光の設定値の見直し/適正照度の見直し/昼休み時の消灯**
- **更衣室、廊下、トイレの照明の人感センサー化/冷暖房の温度の適正管理**
- **クールビズ・ウォームビズの励行/社用車更新時のハイブリット車の採用**
- **アイドリングストップの励行/ソーラーパネルの設置/緑化**

運輸部門における取組

■ 当業界では、顧客の要求により製品の輸送形態、輸送先が多岐に渡り異なる。また、主に輸送会社に外注であることから各社で事情が異なるため、各社間のデータ調整が難しく、業界の実状を示すデータを取得することができない。そのため、**CO_2排出削減の目標は定めていない**。

■ 各社は以下のとおり物流の効率化、CO_2排出量の削減に取り組んでいる。

- **同業他社間の業務提携による物流の合理化（銅精鉱の調達、硫酸の販売）**
- **大型トラック、大型船舶用に荷役倉庫、港湾の整備/工場の周辺地域からの原料調達**
- **従来トラック輸送であった一部の電気銅を、原料であるEスクラップの復荷として鉄道輸送にシフトし、輸送に関するエネルギーの削減に貢献（モーダルシフト）等**

８．その他取組（２）

個社における取組

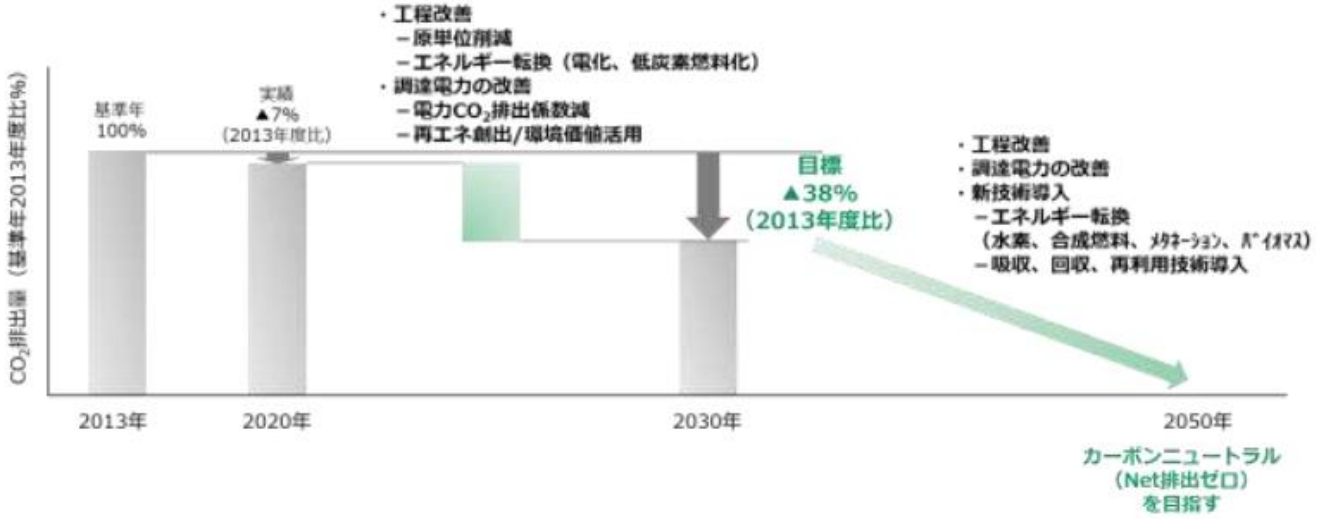
- 主要８社全てが2050年カーボンニュートラル達成を目指すことをHP等で公開している。2030年度の温室効果ガス削減目標もHP等で公開している。
- 個社の取組事例を自社のHP、CSR報告書、統合報告書、サスティナブリティレポート、環境報告書、グループ報・社内報にて紹介することによって、ステークスホルダーとのコミュニケーションの強化を図り、地球環境保全や地球温暖化防止対策に係る社会貢献。活動の意義と価値創出の取り組みの重要性を理解いただけるよう自発的な情報発信を推進している。
- 2021年では、気候変動・地球温暖化防止対策を含めた長期ビジョン（ありたい姿）公表（3社）・取り組み方針の公表（2社）、SDGｓ/ESGの取り組み（6社）、CDP質問書への回答(4社)、TCFD宣言採択（3社）、チャレンジ・ゼロへの参画と取り組み（3社）、SBT認定に向けた申請（1社）と、対外公表する会員企業が増加。
- CO_2排出量については、Scope1,Scope2の排出量に加え、サプライチェーンを通したScope3カテゴリー４（輸送、配送(上流）、調達物流、横持物流、出荷物流(自社が荷主)）、カテゴリー11（販売した製品の使用）の排出量を公表する取り組みが進展。
- 製品・サービスを特定して、評価可能な削減貢献量の算定も公表されてきた。
- 地球温暖化防止対策と省エネ施策による業界価値の向上につなげるという将来のありたい姿実現に向けて、ポジティブな対応を推進する。
  - ・地元自治体の省エネ活動への参画/休廃止鉱山跡地の緑化/森林保全活動
  - ・地元の動植物の生息環境の整備活動/工場周辺の美化活動/地元住民向けの工場見学
  - ・環境をテーマにしたセミナーや勉強会、等

8．その他取組（3）

個社における取組　　脱炭素社会の実現に向けた中長期CO_2排出量削減目標について
（三井金属鉱業㈱　ホームページ抜粋：2030年度GHG削減目標公開）

脱炭素社会の実現に向けた中長期 CO_2 排出量削減目標について

- 中期 CO_2 排出量削減目標【改定】
  「2030 年度 までに CO_2 排出量をグローバルで 38%削減する（2013 年度比）」
- 長期 CO_2 排出量削減目標【変更なし】
  「2050 年度 までにカーボンニュートラル(Net 排出ゼロ)を目指す。」
  注）当社製造工程におけるエネルギー起因にて排出される CO_2 を対象とする。



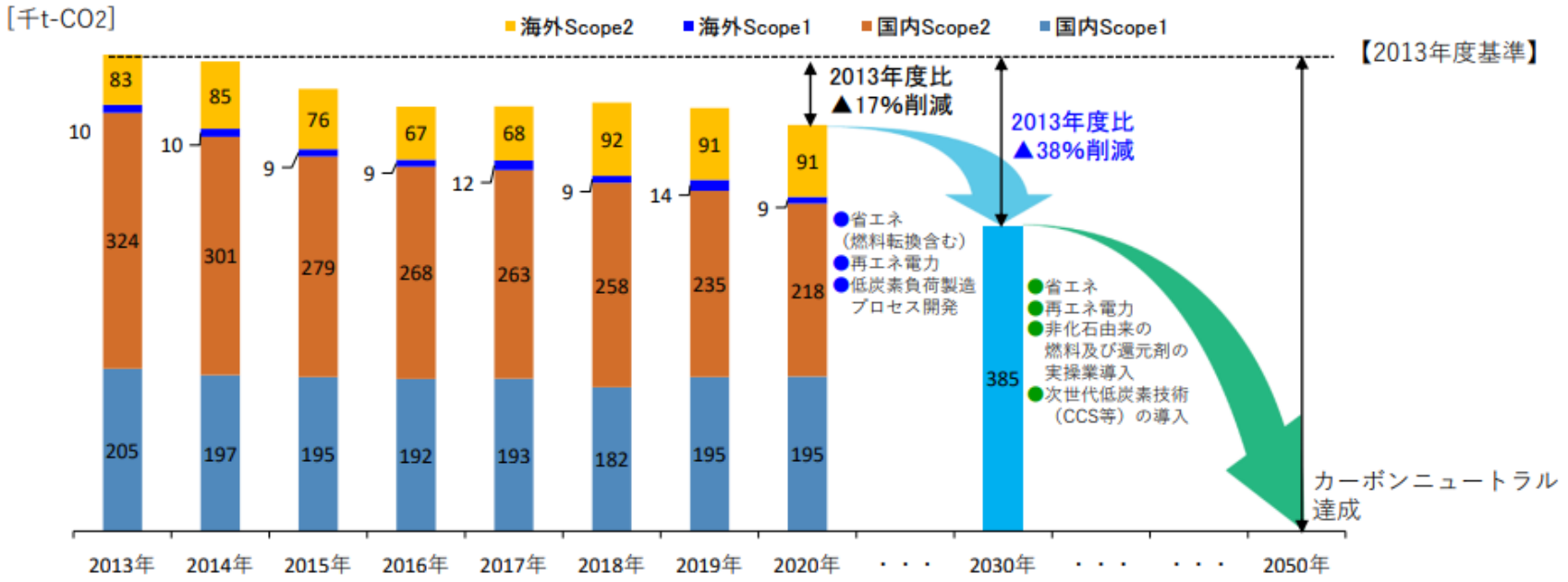
8．その他取組（4）

個社における取組　　気候変動リスク及び機会に関するシナリオ分析の実施について
（東邦亜鉛㈱　ホームページ抜粋：2030年度GHG削減目標公開）

指標と目標	気候変動緩和の為の長期的な指標として、Scope1・2において、2013年度対比でGHG排出量を2030年度までに38％削減、2050年度にカーボンニュートラルを達成することを目標として設定しています。Scope3については、①所属する業界団体のカーボンフットプリント算定方法ガイドラインの作成に関する研究会に参加、②取引先との情報共有を進め算定範囲の拡大及び精度向上に向けた検討、を行っていきます。

指標と目標

Scope1及びScope2のGHG排出量推移※及び排出削減目標



8．その他取組（5）

個社における取組　　“サステナブルカッパー・ビジョン”の策定について

（JX金属㈱　ホームページ抜粋：ビジョンの公開）

なぜ銅が必要か

銅はカーボンニュートラルの実現に不可欠な脱炭素資源であり、銅の供給者や利用者は「緑の実現者＝Green Enabler（グリーン・イネーブラー）」である

上流　電源構成の転換

石炭・ガス等化石燃料を中心とした電源構成 → 風力・太陽光発電等の**再エネ電源の台頭と転換**

4x　MW当たりの発電容量に対し、再エネは化石燃料より約4倍の銅を使用

- 化石燃料：~1トン/MW
- 再エネ：~4トン/MW

中流　送配電の拡大

集約型の送配電システムを通じた電力供給 → **分散型の送配電システム**への移行

2x　従来型の供給網に比べ、再エネによる分散型供給網は約2倍の銅を使用

- 集権型：~10トン/km
- 分散型：~20トン/km

下流　電力利用の変革

内燃機関をエネルギー源とした車両設計とサプライチェーン構築 → **環境自動車（EV・FCV他）の普及**に伴うエネルギー源の転換

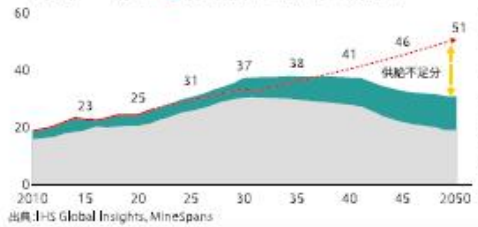
4x　EVは内燃機関車両に比べて約4倍の銅を搭載・使用

- 内燃機関車：24kg/台
- EV：94kg/台

サステナブルな銅とは何か

銅需要の拡大には銅鉱石とリサイクル原料を活用した供給量の増強が必要である

供給源別の将来需要予測（電気銅、単位：百万トン）



出典：IHS Global Insights, MineSpans

銅の需要は長期的に拡大していく一方、既存鉱山からの銅鉱石やリサイクル原料の供給には制約があり、銅の需給はひっ迫することが見込まれる。よって、地球規模の脱炭素化達成に不可欠な銅の需要を満たすには銅鉱石とリサイクル原料双方の活用が不可欠である。

2つの使命を実現するサステナブルカッパーの供給のため「グリーンハイブリッド製錬」に取り組む

2つの使命の両立

拡大する需要を支える安定供給体制の構築	ESG（脱炭素や資源循環等）を重視した生産と供給

・安定的な供給力
銅鉱石およびスクラップを原料とすることで拡大する銅需要に対する安定的な供給力を確保

・カーボンフットプリント（CFP）の削減
鉱石の酸化反応によるエネルギーの効率利用と鉱山や製錬所における再エネ導入 等

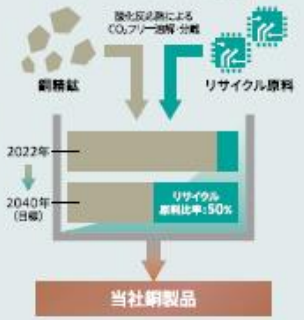
・リサイクル原料比率の向上
技術開発、原料集荷体制の構築等を通じてリサイクル原料比率を将来的に50%に拡大

・責任ある調達の推進
業界のESG基準であるCopper Mark※の取得等

・各種設備投資の実行
リサイクル原料比率向上や高エネルギー効率等を支える高機能銅製品の増産に向け設備投資を継続

グリーンハイブリッド製錬

佐賀関製錬所における**グリーンハイブリッド製錬**



当社は「グリーンハイブリッド製錬」により銅製品を供給。銅鉱石とスクラップの両方を原料として活用でき、銅鉱石自ら発する熱を使いリサイクル原料を溶解することで化石燃料がほぼ不要となる。

どのような施策に取り組むか

サステナブルカッパーの進化と普及に向け、4つの施策を推進する

1　CFPの削減

鉱石の探鉱や輸送等のバリューチェーンに関連するCFPの削減

- 鉱山で使用する建機の電動化
- 再エネ由来電力の利用
- 輸送の効率化・最適化 等

2　リサイクル比率の向上

銅製品のリサイクル原料比率を高める技術の開発と原料集荷体制の強化

- リサイクル原料処理にかかわる技術開発
- リサイクル原料の増集荷に向けた設備能力の増強 等

3　責任ある調達とその他施策の推進

サステナブルソーシングを含めた幅広いESG施策への取り組みと認証取得

- 地球環境保全、人権、地域社会貢献等を配慮・促進する施策の推進
- ICA（国際銅協会）の定めるESG基準を満たすCopper Mark※等認証の取得推進

4　グリーン・イネーブリング・パートナーシップの形成

GREEN ENABLING PARTNERSHIP

サステナブルカッパーの進化と普及

- サステナブルカッパーの普及に向けて協働いただける企業等とパートナーシップを形成し、脱炭素社会・循環社会への移行を加速
- パートナーとの製品・スクラップ回収、原料再利用、共同技術開発の促進 等

※ Copper Mark
2022年3月、JX金属製錬佐賀関製錬所及び日立工場において、責任ある製錬生産の国際的保証システムであるCopper Markの取得認証手続きを開始（国内非鉄業界初）

IEAレポート抜粋：The Role of Critical Minerals in Clean Energy Transitions（2021年5月）

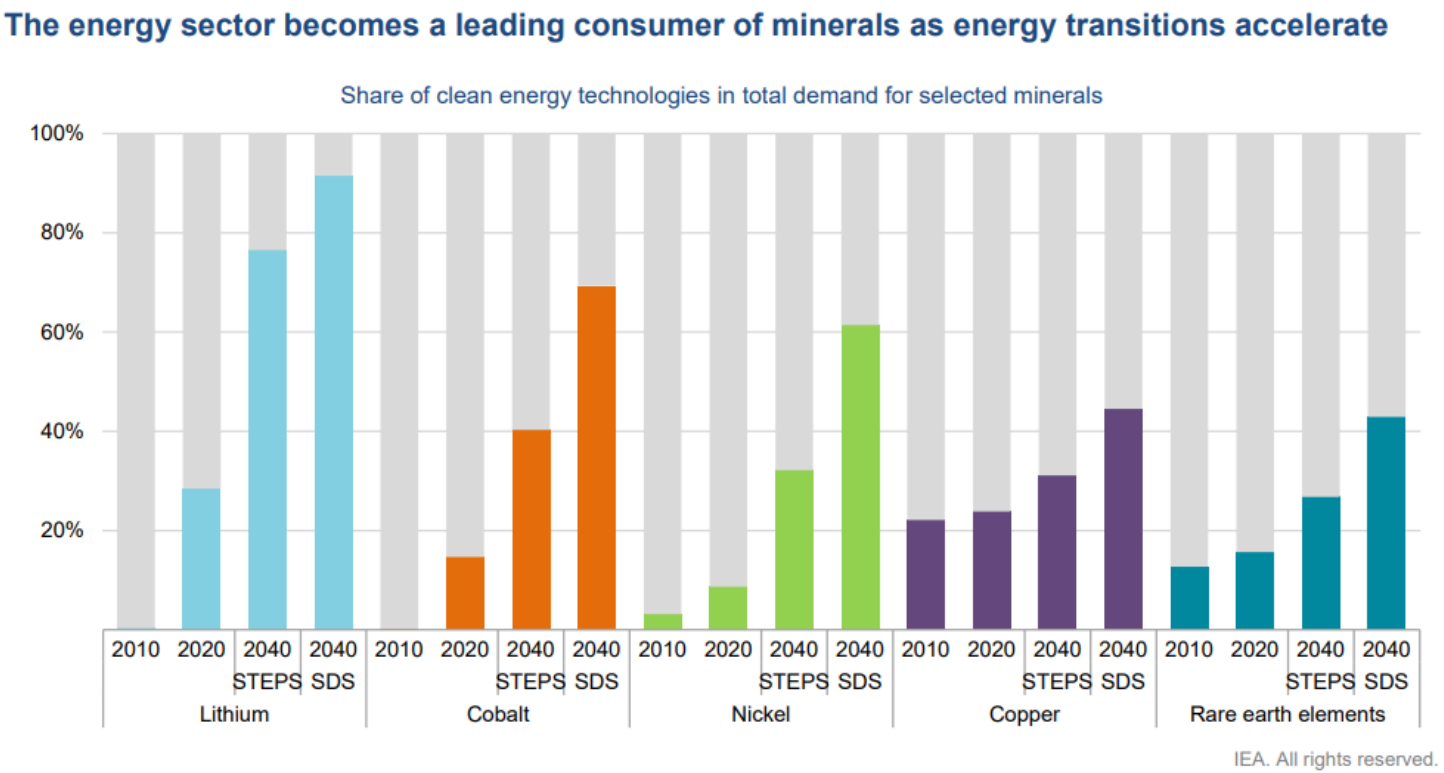


図　鉱物の総需要に占めるクリーンエネルギー技術の割合（シナリオ別）

STEPS：現政策と政策発表に基づくエネルギーシステムシナリオ

SDS：パリ協定の目標を達成するシナリオ（世界の平均気温上昇を産業革命以前に比べて2℃より十分低く保つ）

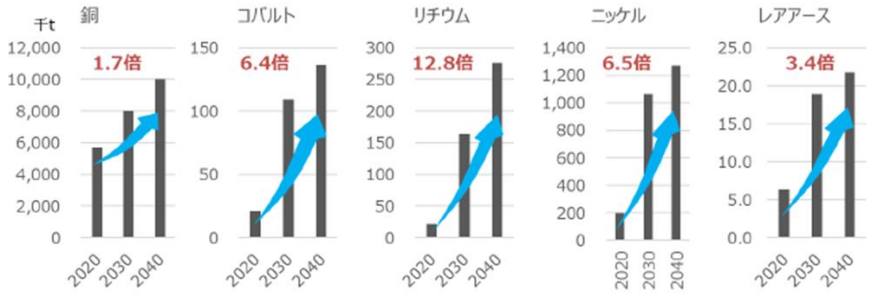
参考資料

IEA重要鉱物に関する特別報告書

- 2021年5月、IEAとして初めての鉱物資源に関する包括的な特別報告書**「クリーンエネルギー転換における重要鉱物資源の役割に関する報告書」**を発表。
- 本報告書では、エネルギー移行に向けた再生可能エネルギー等の関連技術に重要な銅、リチウム、ニッケル、コバルト、レアアース等について、**気候変動対策シナリオ別の需要見通しを分析**。**脱炭素社会の実現に向けた鉱物資源の安定供給確保の課題や、政策的助言**を提示。

◆ 需要予想シナリオ

本報告書のSTEPSシナリオ（公表政策シナリオ）によると、2040年の鉱物資源の需要は、20年比で銅 1.7倍、コバルト 6.4倍、リチウム 約13倍、ニッケル 6.5倍、レアアース 3.4倍になる見込み。



◆ ６つの提言

1. **鉱物資源の多様な新規供給源への十分な投資を確保**するべく、エネルギー転換と再エネ技術の成長軌道についての政策立案者の強いシグナルを要請。
2. **バリューチェーンの全段階で技術革新を促進**するべく、需給双方の研究開発の強化を要請。
3. **リサイクルを拡大**するべく、効率的な新しいリサイクル技術の研究開発への政策的な資金提供を要請。
4. **サプライチェーンの強靭化と市場の透明性を高める**べく、潜在的な供給途絶への対応能力を構築し、市場評価、ストレステスト、任意の戦略備蓄等の検討を要請。
5. **高い環境・社会・ガバナンス基準を奨励**し、持続可能で責任ある生産を増やし、調達コストを下げることを強調。
6. **生産者と消費者の間の国際的な協力関係を強化**するための取組を提案。

【出典】The Role of Critical Minerals in Clean Energy Transitions, IEA, 2021

※「2050年カーボンニュートラル実現に向けた鉱物資源政策」
令和3年12月21日　資源エネルギー庁　資源・燃料部鉱物資源課　資料抜粋

ご清聴ありがとうございました。

住友・別子鉱山の過去と現在

明治時代

住友史料館所蔵

現在

住友金属鉱山㈱提供