

# 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 2020年度実績報告～

2021年12月  
日本鋳業協会

# 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Ⅰ
3. 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
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

粗銅から金銀を分離した南蛮吹き

1691年開坑 別子銅山歓喜坑



# 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における指摘事項等は特に無かった。

## ■今年度の事前質問に対する追加事項（修正箇所、修正に関する説明）

| 今年度WGの事前質問  | 検討状況  |
|---|---|
| <p>脱炭素に向けて、非鉄金属業に対して多くの期待があるかと思えます。EVやFCVに対する取組などで、例えば、日本自動車工業会などと、業界横断的な取組は実施されておりますか。</p>         | <p>電池のサプライチェーン(部材・素材)を持続可能な形で発展させることで、電池産業に貢献していくことを目的に創立された「一般社団法人電池サプライチェーン協議会」に会員企業として当業界4社が加入していますので、調査票P.29に(業界横断的な取組)として追記いたしました。</p> |
| <p>その他の取組として、会員企業の多くが生産技術の移転に伴う省エネなど、様々な取組に尽力されていることが窺えます。調査票P.37の削減貢献の表へ追加することもご検討いただけないでしょうか。</p> | <p>調査票P.37の削減貢献の表には海外の再生エネルギーによる発電による貢献のみ記載しておりましたが、銅鉱山における再生可能エネルギー由来への全量切替えについても本削減貢献の表へ追加いたしました。</p>                                     |

# 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ト）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を供給**（重要鉱種戦略：2021年3月30日経産省 総合資源エネルギー調査会 資源・燃料分科会 鉱業小委員会）

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    | パソコン・家電・通信インフラ・自動車の <b>導電性材料・部品</b> （コネクタ、基板、リードフレーム、ワイヤハーネス、デバイス、モジュール等）、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、合金の添加材等  |
| 鉛    | <b>蓄電池材料</b> 、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 <b>電池材料</b> 、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

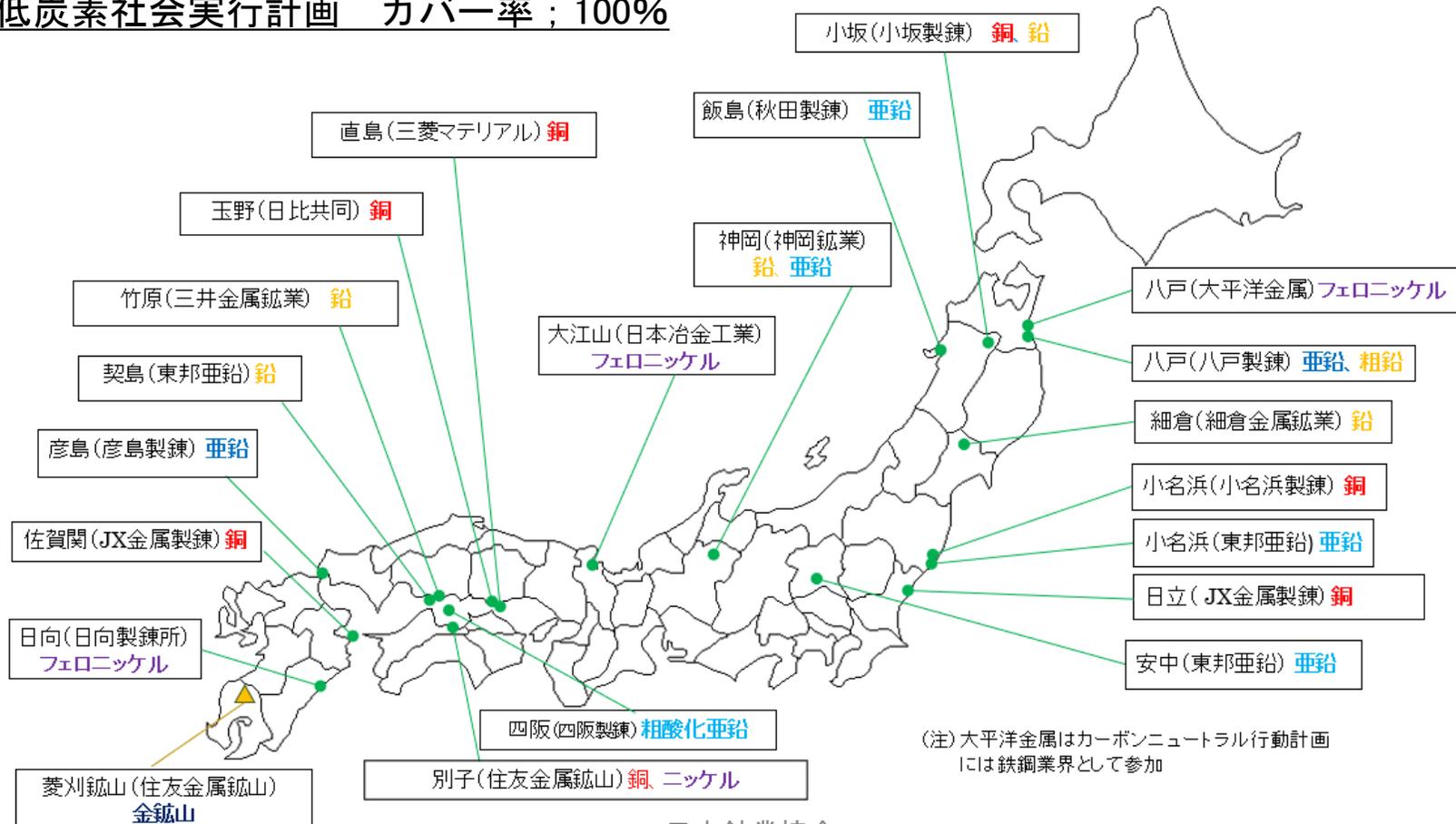
## 1-2 主要な非鉄金属製錬企業

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1兆5千億円**    (地域社会・経済の基盤を下支え)

■ **低炭素社会実行計画**    **カバー率：100%**



(注) 大太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



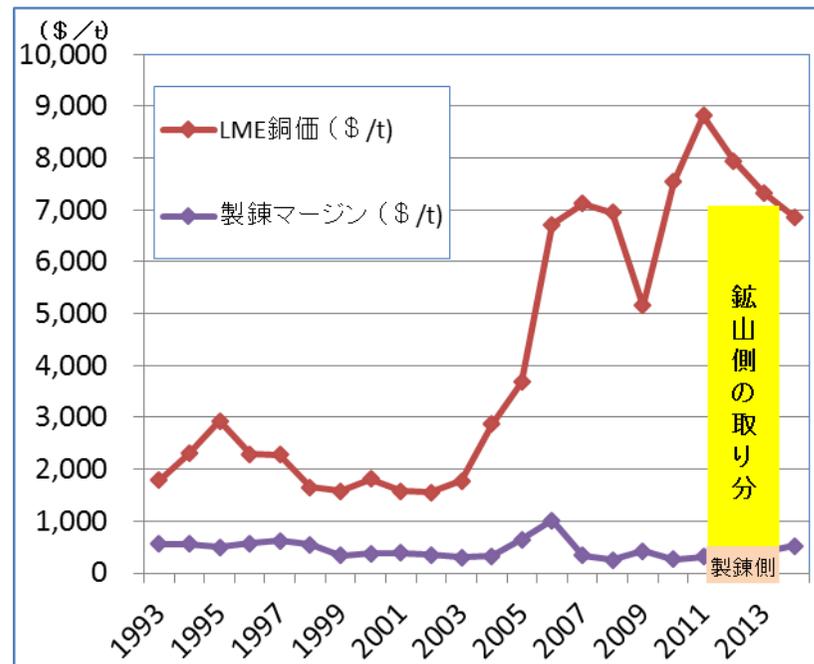
# 1. 非鉄金属製錬業の概要

## 1-4 事業環境の変化と課題(1)

### 鉱物資源を輸入に依存 → 原料安定確保の不確実性

- 途上国の経済成長に伴う旺盛な鉱物資源需要による**鉱物資源の獲得競争の激化**
- 資源ナショナリズムの高揚（**資源国の鉱石・精鉱輸出禁止措置**）
- 資源メジャーの寡占化（**マージンの大半（90～95%）は鉱山側に帰属**）

鉱山側と製錬側のマージン配分（銅の例）

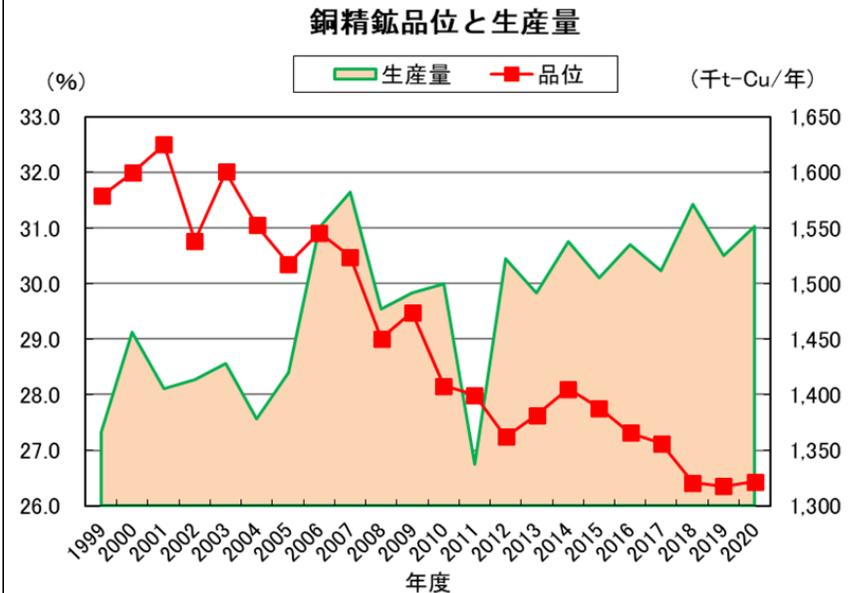


# 1. 非鉄金属製錬業の概要

## 1-4 事業環境の変化と課題(2)

- 中国経済減速による**需要減退**、**金属価格\*1の変動**（外生要因による損益悪化）
- 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**電力コストの高止まり**（製錬コスト増）  
原子力発電所の稼働停止、FIT法による賦課金負担の増大

\*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Ⅰ

### 2-1 2020年度目標の策定(1)

2020年度目標\*1：CO<sub>2</sub>原単位を1990年度比で15%削減する。

\*1：2013年4月策定

#### 前提条件

- 銅、鉛、亜鉛、ニッケル、フェロニッケルの製錬を対象
- 生産活動量；256万t/年（金属地金量；国内製錬所の最大生産能力に基づき想定）
- 設備更新にはBATを最大限導入  
電動機のインバータ化、高効率ボイラ採用、廃熱回収・利用の拡充、  
操業最適化技術の導入、等
- 電力の炭素排出係数：0.4913kg-CO<sub>2</sub>/kWh（2010年度と2013年度との平均値）を固定

#### 目標設定の背景と潜在課題（「事業環境の変化と課題」参照）

- 原料鉱石の獲得競争の激化、資源ナショナリズムの高揚
- 中国経済減速による需要減退、金属価格の下落、
- 原料鉱石・精鉱品位の低下、不純物の増加、電力コストの高騰、等
- 長年の省エネ努力によって省エネ、CO<sub>2</sub>削減対策の余地が減少

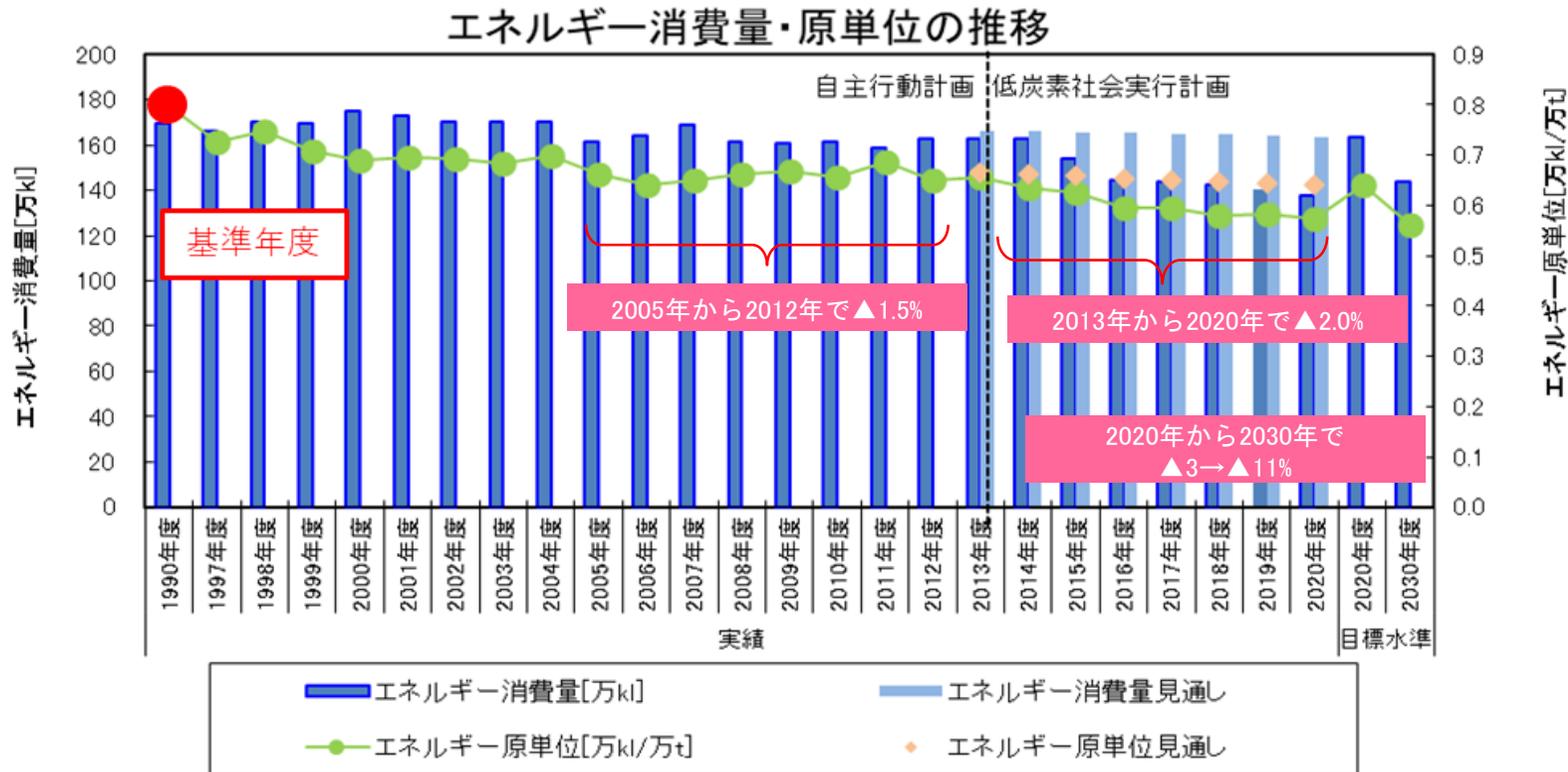
# 2. 非鉄金属製錬業界の「カーボンニュートラル行動計画」フェーズ I

## 2-1 2020年度目標の策定(2)

### 目標水準設定の理由とその妥当性

2005年から2012年度のエネルギー原単位の改善実績（1990年比▲1.5%）を考慮して、2020年度および2030年度の目標水準を設定。

2020年度目標を達成するには目標設定年度から7年間でエネルギー原単位を直近7年間の実績を上回る1990年度比▲2.0%を実現させる必要がある。

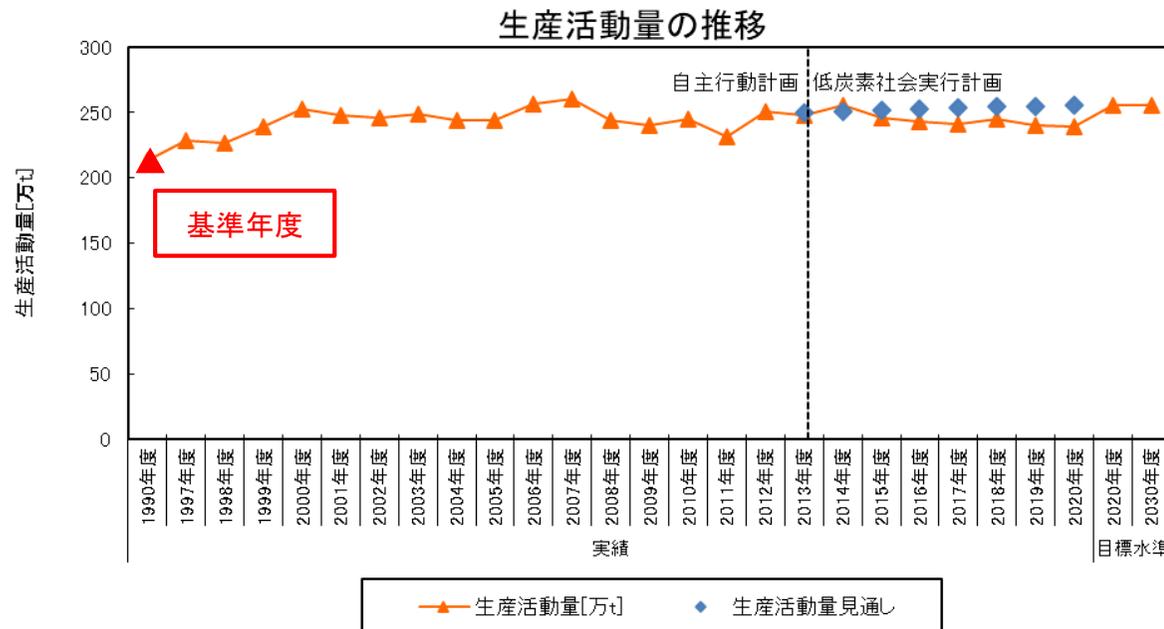


# 2. 非鉄金属製錬業界の「カーボンニュートラル行動計画」フェーズ I

## 2-2 2020年度の実績(1)

— 生産活動量： 239.7万 t （基準年度比：12.4%増、2019年度比：▲0.4%）

- 全体の生産活動量は、やや低下気味であるが2019年度とほぼ同量。
- 2019年度よりフェロニッケルは減産し、銅が増加したことで相殺。鉛、亜鉛、ニッケルはわずかに減産。
- フェロニッケルは、2015年度から減産基調。2014年インドネシアが鉱石の輸出を全面禁止したことを契機に資源の獲得競争が激化し鉱石価格が上昇、品位の低下と合わせてニッケル価格の低迷が背景。



# 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 I

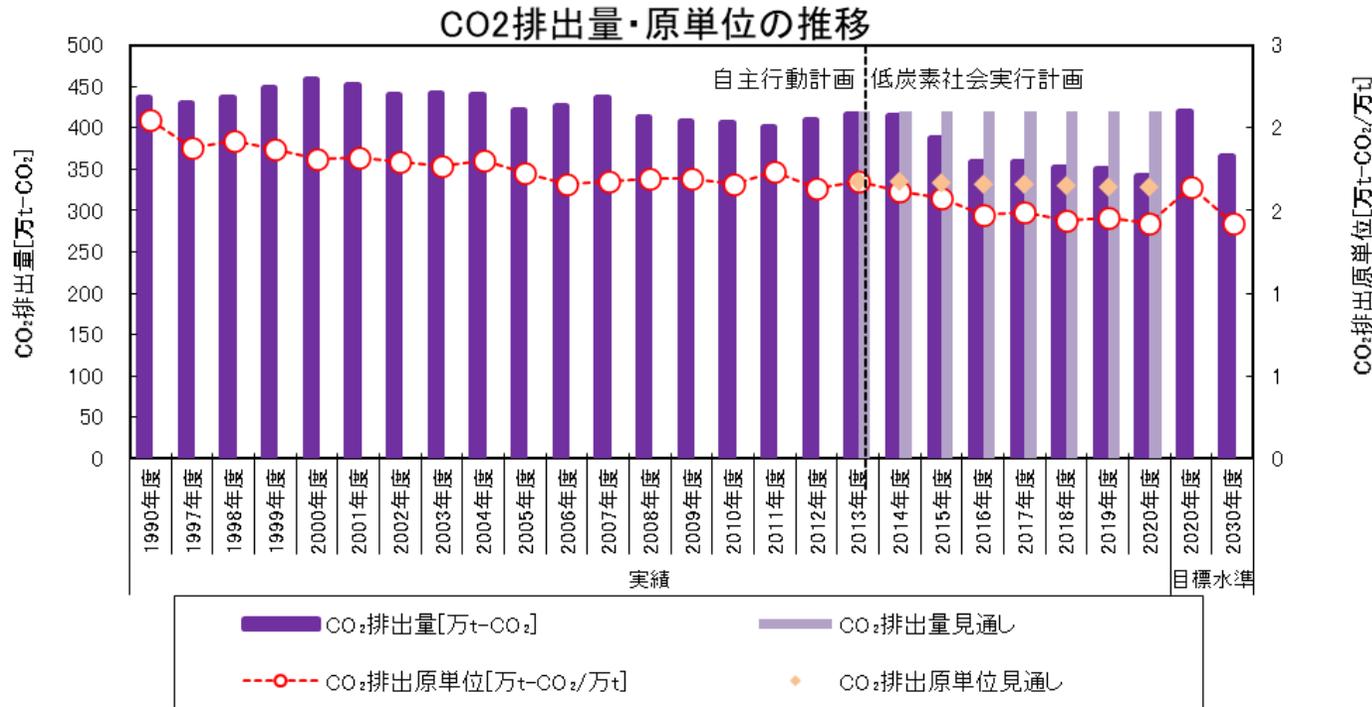
## 2-2 2020年度の実績 (2)

- CO<sub>2</sub>排出量： 340.7万t-CO<sub>2</sub> (基準年度比 ▲22.0%、2019年度比 ▲2.5%)
- CO<sub>2</sub>原単位： 1.421t-CO<sub>2</sub>/t (基準年度比 ▲26.3%、2019年度比 ▲2.2%)
- 2013年度比のCO<sub>2</sub>排出量比率： 81.8% (2013年度100%、業界指定電力排出係数)

- フェロニッケルの大幅な生産活動量減と省エネ効果発現により、CO<sub>2</sub>排出量及びCO<sub>2</sub>原単位が減少



- CO<sub>2</sub>排出量が低減
- 全体平均のCO<sub>2</sub>原単位は減少
- 低減トレンドは維持



# 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 I

## 2-3 排出量増減の理由(1)

### 継続的な省エネ努力の成果

- 設備の高効率機器への更新、BAT機器の導入、電動機等のインバータ化、照明のLED化等
- 生産プロセスの合理化、燃焼効率の改善、廃熱の回収・利用、保温の強化、蒸気ロス削減対策等
- 燃料転換の取組み：リサイクルカーボン、木質ペレット燃料、再生油等の代替燃料への転換

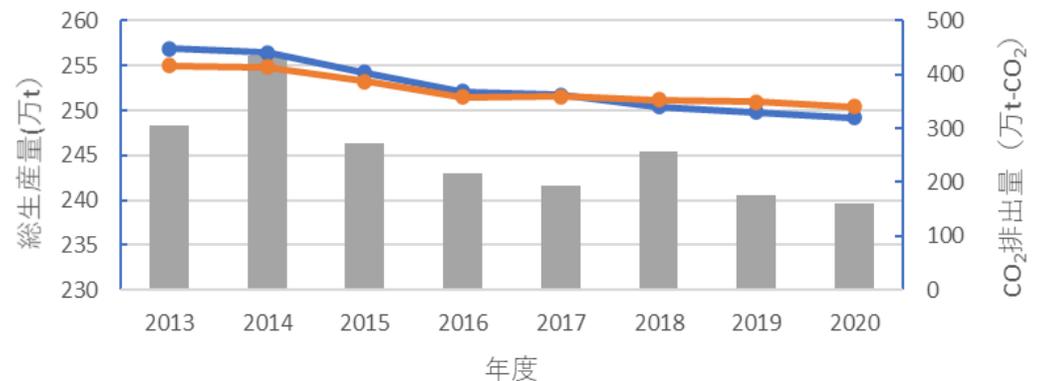
### フェロニッケルの減産影響（中期的及び一時的な外生要因）

- 2014年1月、インドネシア新鉱業法（未加工鉱石の全面輸出禁止）の施行により、鉱石輸入量減少
- **2020年度** コロナ禍によるフェロニッケル鉱石輸入量の一時的な減少

CO<sub>2</sub>原単位 (t-CO<sub>2</sub>/ t)

|              |       |
|--------------|-------|
| 基準年度         | 1.927 |
| 2018年度       | 1.437 |
| 2019年度       | 1.453 |
| 2020年度       | 1.421 |
| 2020年度（目標*1） | 1.639 |
| 2030年度（目標*2） | 1.427 |

総生産量とCO<sub>2</sub>排出量



\*1：2013年4月策定、 \*2：2018年9月見直し

■ 総生産量 (万t)      ● 調整後CO<sub>2</sub>排出量 (万t-CO<sub>2</sub>)  
● 業界指定CO<sub>2</sub>排出量 (万t-CO<sub>2</sub>)

# 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 I

## 2-3 排出量増減の理由 (2)

### フェロニッケル減産の程度

- 2020年度総生産量は2019年度に比較して0.4%減少（ほぼ前年並み）
- 2020年度フェロニッケルの生産量は2019年度に比較して19%減少
- 2016年度以降はフェロニッケルは生産割合として4%台を継続したが2020年は3.5%に減少

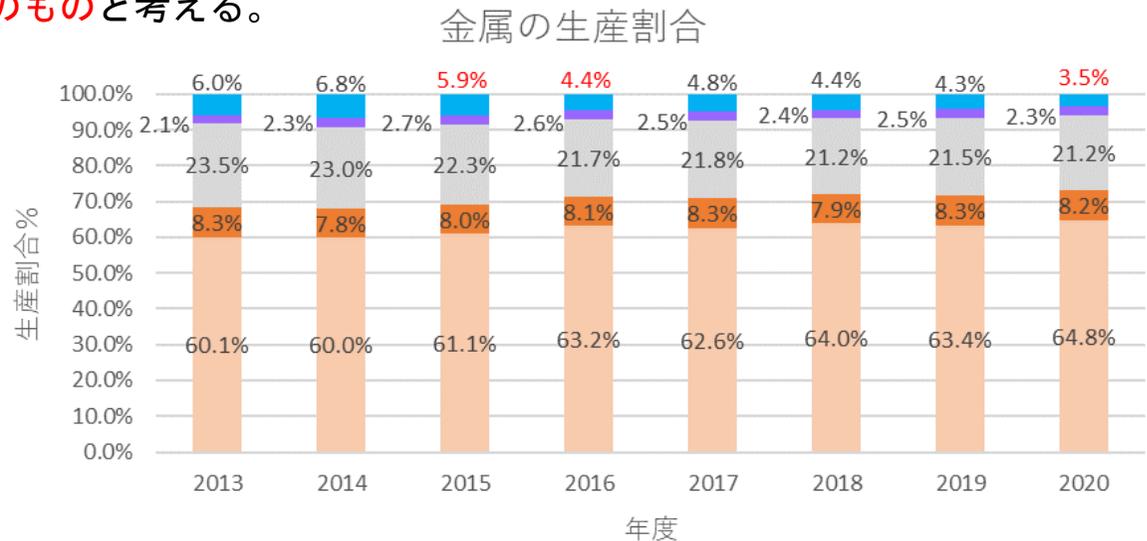
### フェロニッケル生産量のCO<sub>2</sub>原単位への影響の程度

- フェロニッケルのCO<sub>2</sub>原単位では鉱種の中で一番大きく、銅の8倍を超える。
- 全体のCO<sub>2</sub>原単位は1.421t-CO<sub>2</sub>/tと2030年度目標1.427t-CO<sub>2</sub>/tを数値上クリアしているがフェロニッケル生産量が2019年度の前年と同量と仮定し試算すると、1.421は1.461t-CO<sub>2</sub>/tに上昇し、2030年度目標は実質的にはまだ達成できていないと判断でき、**2020年度のCO<sub>2</sub>原単位はフェロニッケル減産による一過性のもの**と考える。

### ■ 金属別CO<sub>2</sub>原単位

金属別CO<sub>2</sub>原単位の比較(2020年度)  
(銅のCO<sub>2</sub>原単位を1とした場合)

|         |     |
|---------|-----|
| 銅       | 1.0 |
| フェロニッケル | 8.3 |
| ニッケル    | 3.8 |
| 亜鉛      | 3.4 |
| 鉛       | 2.3 |



## 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 I

### 2-4 達成・進捗率

#### CO<sub>2</sub>原単位の削減目標に関する進捗率

— 2020年度目標： **175.7%**

#### 目標達成の要因

- 2020年度実績では、CO<sub>2</sub>原単位は1990年度比▲26.3%と、2014年度から7年連続で2020年度目標の1990年度比▲15.0%を上回った。これは、省エネの取組の効果に加えて、2015年度からフェロニッケルが外生要因を受けて減産基調となった影響がある。
- 2020年度のCO<sub>2</sub>原単位の大幅な減少はフェロニッケル減産による一過性のもの。

# 3. 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

## 3-1 2030年度目標の策定(1)

2030年度目標\*1：CO<sub>2</sub>原単位を1990年度比で**26%削減**する。

\*1：2014年4月策定目標値を、**2018年9月見直し**

### 前提条件

- 銅、鉛、亜鉛、ニッケル、フェロニッケルの製錬を対象
- 生産活動量；256万t/年（金属地金量；国内製錬所の最大生産能力に基づき想定）
- 設備更新にはBATを最大限導入  
電動機のインバータ化、高効率ボイラ採用、廃熱回収・利用の拡充、操業最適化技術の導入、等
- 電力の炭素排出係数：0.4913kg-CO<sub>2</sub>/kWh（2010年度と2013年度との平均値）を固定

### 目標策定の背景

- 2017年度の実績が旧目標▲18%を4年連続で達成したことより、2018年9月に見直し、基準年度▲26%とした。
- 今回▲26%目標を据え置くが、2050年カーボンニュートラルに向けて新たに協会内に組織した「カーボンニュートラル推進委員会」や「革新的技術開発ワーキンググループ」の活動を通じて成果が得られた場合、その効果を定量的に評価して目標を見直すこととする。

### 2050年カーボンニュートラルに向けての方針

- 2050年カーボンニュートラルの実現に向け積極果敢に挑んでいくことを基本方針とする。
- 実現には多くの困難を伴うものであることから、業界の英知を結集し一致団結して、多様なイノベーションを通じ、取り組んで行く。（当業界の取組の詳細については、7. に記載）

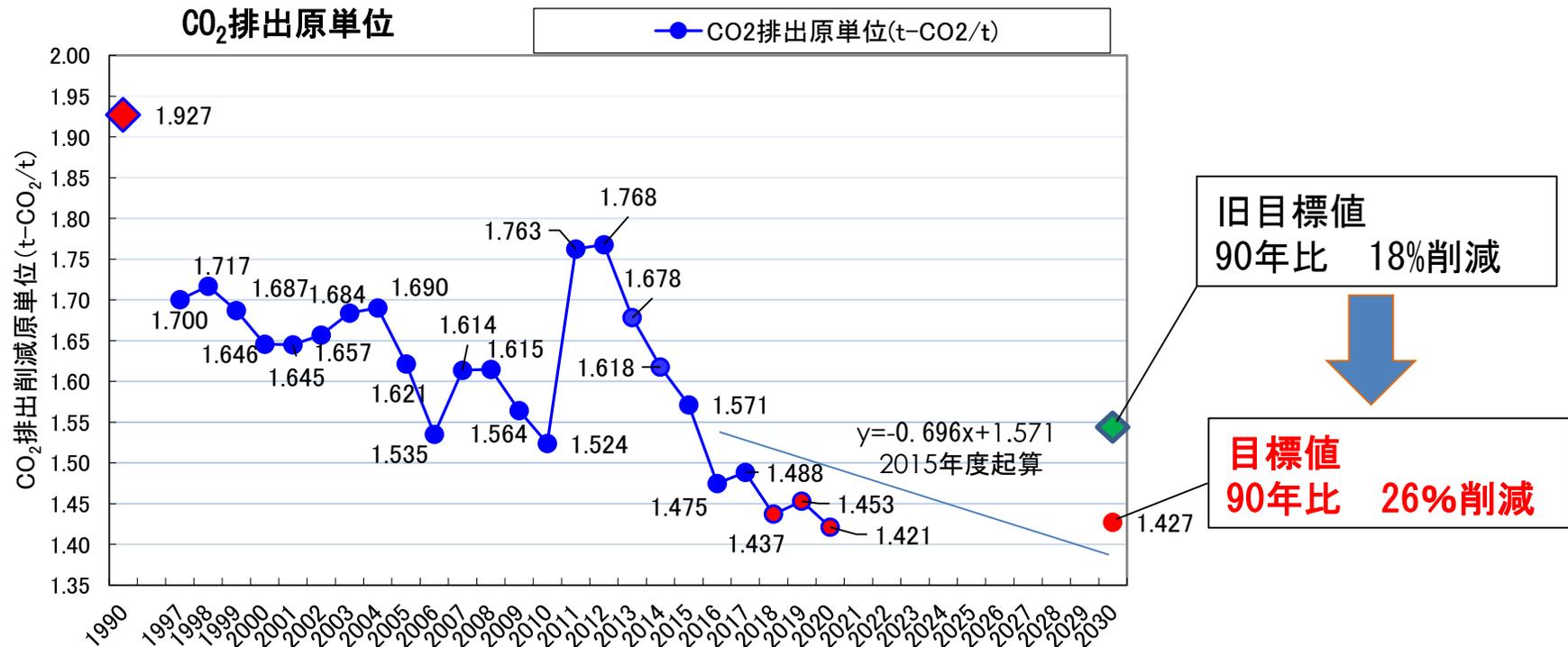
# 3. 非鉄金属製錬業界の「カーボンニュートラル行動計画」フェーズII

## 3-1 2030年度目標の策定(2)

**2030年度の目標値： ▲26%** (2018年度9月、見直し)

- ・ 基準年度は1990年度比とし、省エネ効果と2006年度から2017年度までの包括的な外生要因を含むエネルギー原単位トレンドから、改善率を想定： ▲0.696%

年平均 約 0.7% のエネルギー原単位の改善を目指し、**低減トレンドを維持している**



# 3. 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

## (参考)

### 国の2030年度目標との整合性

国の目標は、「2030年度に温室効果ガスを2013年度から46%削減することを目指し、さらに、50%の高みに向けて挑戦を続けていく」とある。

その2030年度目標の内訳として、「産業部門」は38%の削減を目標としている。

2013年度基準で調整後電力排出係数を使用し、CO<sub>2</sub>排出量で評価した場合、どの程度の削減になるか試算した。

|  | 2013年度     | 2020年度          | 2030年度試算値*      |
|--|------------|-----------------|-----------------|
| 電力排出係数<br>(kg-CO <sub>2</sub> /kWh)          | 0.567      | 0.439           | 0.250           |
| CO <sub>2</sub> 排出量<br>(万t-CO <sub>2</sub> ) | 448.9      | 320.0           | 254.1           |
| CO <sub>2</sub> 排出量比率<br>(%)**               | 100<br>(0) | 71.3<br>(▲28.7) | 56.6<br>(▲43.4) |

\* :地球温暖化対策計画 別表1-7「2030年度の全電源平均の電力排出係数」及び2020年度の燃料使用量、電力実績等参照。

\*\* :2013年度のCO<sub>2</sub>排出量を100%とした時の排出量の比率(%)。  
カッコ内数値は排出削減量の比率(%)。

# 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 (2020年度実績)

- 省エネ投資額は、**約21.5億円** (査定中案件を含まず)
- CO<sub>2</sub>排出削減のポテンシャルは、**2.5万t-CO<sub>2</sub>/年**
- CO<sub>2</sub>を1t削減するための省エネ投資額：**約6.5万円/t-CO<sub>2</sub>**

| 年 度            | 対 象           | 内 容   | 投資額<br>(百万<br>円) | 削減効果<br>(千t-CO <sub>2</sub> /<br>年) |
|----------------|---------------|---|------------------|-------------------------------------|
| 2020年度<br>(実績) | 銅製錬           | 高効率機器への更新（冷凍機、ポンプ、ボイラ、変圧器）、モータのインバータ化、LED照明化、ドライヤ風量適化など | 358              | 4.6                                 |
|                | 亜鉛製錬          | 高効率機器への更新（モータ、変圧器、空調機）、モータのインバータ化、LED照明化、バーナーの燃焼効率向上など  | 1,354            | 12.5                                |
|                | 鉛精錬           | 高効率機器への更新（変圧器、ボイラ）、LED照明化など                             | 246              | 2.4                                 |
|                | Ni、<br>FeNi製錬 | 高効率機器への更新（モータ、空調機、変圧器）、再製油・RPF・木質ペレット利用、LED照明化など        | 120              | 12.6                                |
|                | 計             |   | 2,078            | 32.1                                |

# 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予定

### BAT、ベストプラクティスの導入予定（**2021年度以降の予定**）

- 省エネ投資額（予定）は、**約26億円**
- CO<sub>2</sub>排出削減のポテンシャルは、**約6.5万t-CO<sub>2</sub>/年**  
（今後の景気動向、業績状況によって変更も有り得る）

| 年 度          | 対 象           | 内 容   | 投資額<br>(百万円) | 削減効果<br>(千t-CO <sub>2</sub> /年) |
|--------------|---------------|---|--------------|---------------------------------|
| 2021年度<br>以降 | 銅製錬           | 高効率機器への更新（熱交換器、ボイラ、冷却塔、ポンプ、圧縮機、冷凍機、変圧器）、モータのインバータ化、LED照明化、送風機適正化、など<br>（査定中の案件を含まず） | 849          | 6.5                             |
|              | 亜鉛製錬          | 高効率機器への更新（ポンプ、変圧器）、電動機のインバータ化、モータのインバータ化（回生エネルギー回収）、LED照明化、リサイクル燃料の利用など             | 566          | 34.7                            |
|              | 鉛製錬           | 高効率機器への更新（変圧器、ポンプ、送風機）、廃熱回収、LED照明化等   | 1,106        | 4.5                             |
|              | Ni、<br>FeNi製錬 | 高効率機器への更新（モータ、ポンプ、変圧器）、蒸気回収低減対策、LED照明化、など   | 64           | 18.9                            |
|              |               | 計   | 2,585        | 64.6                            |

## 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）

(万t-CO<sub>2</sub>)

|   | 低炭素製品・サービス等                    | 内 容   | 削減実績<br>(2020年度) | 削減見込<br>(2030年度) |
|---|--------------------------------|---|------------------|------------------|
| 1 | 水力発電<br>(FIT制度活用)              | 老朽設備の最新設備への更新、<br>発電能力増強                                      | 15.6             | 14.7             |
| 2 | 太陽光発電<br>(FIT制度活用)             | 遊休地の利用  | 2.8              | 3.0              |
| 3 | 地熱発電                           | 地熱開発<br>電力会社に売電、蒸気供給  | 46.6             | 46.6             |
| 4 | 次世代自動車向け<br>二次電池正極材料の開<br>発・製造 | 水酸化ニッケル、ニッケル酸リチ<br>ウムの開発・製造                                   | 44.2万<br>(部分貢献)  | 184<br>(部分貢献)    |
| 5 | 信号機用LED向け半導体<br>材料の開発・製造       | 高純度金属砒素の開発・製造   | 0.81             | 未定               |
| 6 | 高効率機器の開発・製造                    | 高効率スラリーポンプ、高効率粉<br>砕機の開発・製造                                   | 0.1              | 未定               |
| 7 | 鉛蓄電池の普及拡大                      | 安全で安価な鉛蓄電池（定置型）の<br>民生部門への普及拡大を通して太陽<br>光発電安定化及び電力平準化への貢<br>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<sub>2</sub>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<br>(2020年度)  | 削減見込み<br>(2030年度)      |                        |
|------|----------------------------|---|------------------------|------------------------|
| 1    | ペルーの<br>自社鉱山にお<br>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。     | 1.0万t-CO <sub>2</sub>  | 1.0万t-CO <sub>2</sub>  |
| 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。<br>(2015年2月より運転開始) | 0.12万t-CO <sub>2</sub> | 0.12万t-CO <sub>2</sub> |
| 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 <sub>2</sub>  | 0.2万t-CO <sub>2</sub>  |
| 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                     | -                      | 45万t-CO <sub>2</sub>   |



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

## 2050年カーボンニュートラルに向けた当業界の取組

以下についてはプレス発表し、2021年6月18日に「2050年カーボンニュートラル実現に向けた非鉄金属業界の取り組みについて」として当協会のホームページで公開

- 2050年カーボンニュートラルの実現には多くの困難を伴うものであることから、業界の英知を結集し一致団結して、多様なイノベーションを通じ、取り組んで行く。
- 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、今後取り組んで行くべき対策について検討を進めた。
- カーボンニュートラル実現に向けて取り組んで行くべき対策として、22のテーマを策定し、その中から業界が共同して取り組むべき**3テーマ**を設定した。

### 取組3テーマ

- 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技術の開発
- 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 MFA と LCA のデータベース確立と発信

※ 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、将来的には大型の研究プロジェクト化も視野に取り組む。

ホームページURL : <https://www.kogyo-kyokai.gr.jp/>

# 8. その他取組

## 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<sub>2</sub>排出量は、全体に比べて無視できる程度である（約0.2万t-CO<sub>2</sub>/年）。そのため、**業界としてCO<sub>2</sub>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<sub>2</sub>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<sub>2</sub>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

### 個社における取組

- 個社の取組事例を自社のHP、CSR報告書、統合報告書、サステナビリティレポート、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。
- 2020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）・取組み方針の公表（2社）、SDGs/ESGの取組み（5社）、CDP質問書への回答（4社）、TCFD宣言採択（3社）、チャレンジ・ゼロへの参画と取組み（3社）と、対外公表する会員企業が増加。
- CO<sub>2</sub>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じた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

## 個社における取組 サステナビリティレポートの事例 (JX金属株) ホームページ抜粋)

### グループ全体のマスバランス (2020 年度)

| INPUT   |   |   |
|---|---|---|
|  |  |  |
| <b>原材料</b> <input checked="" type="checkbox"/>                                    | <b>エネルギー</b> <input checked="" type="checkbox"/>                                  | <b>水資源</b> <input checked="" type="checkbox"/>                                    |
| <b>バージン原料</b>   | <b>燃料</b>   | <b>淡水</b>   |
| 国内 1,634kt  | 国内 3,058 TJ   | 国内 17.8 百万 m <sup>3</sup>   |
| 海外 17kt   | 海外 2,373 TJ   | 海外 8.9 百万 m <sup>3</sup>  |
| 合計 1,651kt  | 合計 5,430 TJ   | 合計 26.7 百万 m <sup>3</sup>   |
| <b>再生資源原料</b>   | <b>電気*</b>  | <b>海水</b>   |
| 国内 170kt  | 国内 11,164 TJ  | 国内 31.0 百万 m <sup>3</sup>   |
| 海外 3kt  | 海外 10,197 TJ  | 海外 1 百万 m <sup>3</sup>  |
| 合計 174kt  | 合計 21,361 TJ  | 合計 31.0 百万 m <sup>3</sup>   |

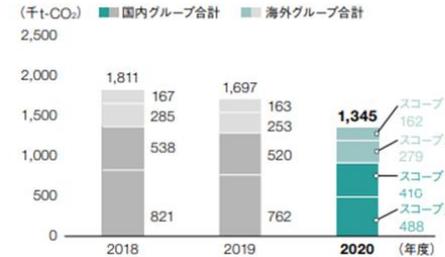
\* 第三者より供給された熱エネルギー(蒸気、温水、冷水)を含む。

### JX金属グループ

| OUTPUT  |   |   |   |
|---|---|---|---|
|  |  |   |   |
| <b>主要製品</b> <input checked="" type="checkbox"/>                                   | <b>排出</b>   |   |   |
| <b>銅精鉱</b> 312kt  | <b>CO<sub>2</sub></b> <input checked="" type="checkbox"/>                         | <b>SO<sub>x</sub></b> <input checked="" type="checkbox"/> | <b>NO<sub>x</sub></b> <input checked="" type="checkbox"/> |
| <b>電気銅</b> 428kt  | 国内合計  | 国内 4.1kt  | 国内 0.6kt  |
| <b>金</b> 36t  | スコープ1 416kt   | 海外 0.1kt  | 海外 0.1kt  |
| <b>銀</b> 373t   | スコープ2 488kt   | 合計 4.2kt  | 合計 0.7kt  |
| <b>白金</b> 606kg   | 海外合計  |   |   |
| <b>パラジウム</b> 2,716kg  | スコープ1 162kt   |   |   |
| <b>その他金属 (セレン、テルル)</b> 320t   | スコープ2 279kt   |   |   |
| <b>銅箔 (電解・圧延)</b> 9kt   | 合計 1,345kt  | <b>最終処分廃棄物</b> <input checked="" type="checkbox"/>        | <b>排水</b> <input checked="" type="checkbox"/>             |
| <b>銅合金条・特殊銅条など</b> 32kt   |   | 国内 7.2kt  | 国内 51.5 百万 m <sup>3</sup>                                 |
| <b>スポンジチタン</b> 20kt   | <b>化学物質 (排出+移動)</b> <input checked="" type="checkbox"/>                           | 海外 41.9kt   | 海外 1.0 百万 m <sup>3</sup>                                  |
| <b>硫酸 (副産物)</b> 1,268kt   | 国内合計 0.50kt   | 合計 49.0kt   | 合計 52.5 百万 m <sup>3</sup>                                 |

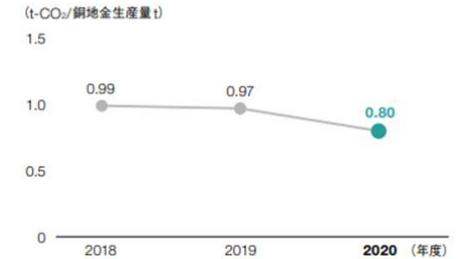
### 気候変動

#### JX 金属グループ全体の CO<sub>2</sub> 排出量 (スコープ 1,2)

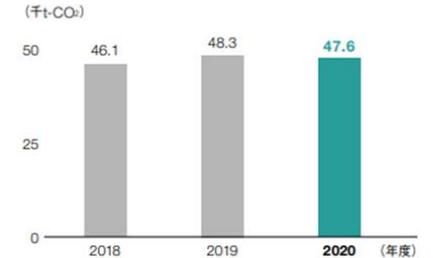


※ 以下の要因により、2018 年度まで遡って修正しています。  
 ・集計対象範囲を原則として JX 金属グループ全体に拡大  
 ・電力使用量に適用する排出係数の見直し  
 ・エネルギー起源以外の CO<sub>2</sub> 排出量の算定対象活動の範囲の拡大  
 ※ スコープ 1 はエネルギー (燃料)、廃棄物 (廃油、廃プラ、汚泥、木くず) 焼却および還元剤・中和剤・黒鉛電極・リサイクル原料由来分を CO<sub>2</sub> 換算しています。  
 ※ スコープ 2 は電気由来分を CO<sub>2</sub> 換算しています。電気由来分には、一部第三者より供給された熱エネルギー (蒸気、温水、冷水) を含みます。スコープ 2 算出のために適用する排出係数は、国内グループおよび海外グループでそれぞれ以下のように適用しています。  
 国内グループ：調整後排出係数を使用  
 海外グループ：現地の電力会社が公表する排出係数または IEA が公表する国別排出係数を使用

#### 金属製錬関係事業所の CO<sub>2</sub> 排出原単位



#### 物流段階における CO<sub>2</sub> 排出量



※ 「エネルギーの使用の合理化等に関する法律」に関わる特定荷主が対象。当社グループでは、JX 金属 (株)、JX 金属製錬 (株)、春日鉱山 (株)、パンパシフィック・カッパー (株) の 4 社が該当します。

# 8. その他取組

## 個社における取組

## ホームページによるプレスリリースの事例（三菱マテリアル株） ホームページ抜粋）

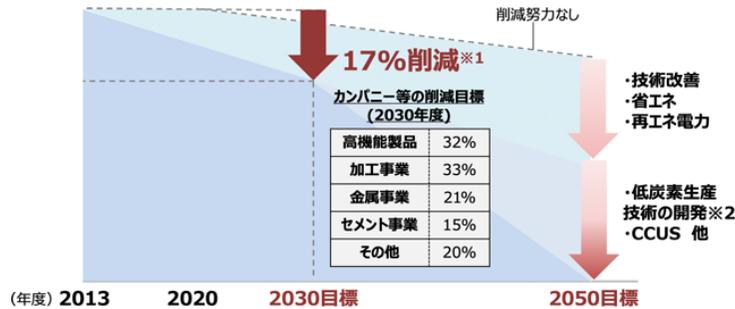
2021年3月26日

三菱マテリアル株式会社

### 温室効果ガス排出量削減目標の設定 および気候関連リスク・機会に係るシナリオ分析に関するお知らせ ～2050年度カーボンニュートラル実現を目指す～

三菱マテリアル株式会社は、このたび、2050年度までに当社グループの温室効果ガス（以下「GHG」）排出量を実質ゼロとするカーボンニュートラル実現に向けた削減目標を設定いたしました。併せて、気候関連財務情報開示タスクフォース（以下「TCFD」）の提言に基づき、気候関連リスク・機会が当社事業および財務に与える影響について、シナリオ分析を実施いたしました。

当社は、会社の目指す姿として掲げる「脱炭素社会の構築に貢献」するため、今般、グループ全体のGHG排出量削減に関して、2030年度までに17%削減（2013年度比）および2050年度までにカーボンニュートラル実現を目指す中期目標を設定いたしました。



※1 Scope1+Scope2

※2 水素・電気エネルギーによる生産工程への移行

・Scope1：事業者自らによる温室効果ガスの直接排出 ・Scope2：他社から供給された電気、熱・蒸気の使用に伴う間接排出  
(画像をクリックして拡大イメージを表示)

特に、プロダクト型事業（高機能製品・加工事業）においては、2030年度までに30%以上の削減を目標として掲げ、GHG削減に積極的に取り組んでまいります。また、削減策の一つとして、当社グループの事業で使用する電力について、2030年度までに使用電力の20%以上を再生可能エネルギーでまかなうことを目標としました。

また、GHGの削減目標の設定と並行して、TCFDの提言に基づき、気候変動が当社グループの事業に与える影響（リスクと機会）について把握し、リスクの低減及び機会の獲得に向けた対策を検討するため、シナリオを設定し、その分析を実施いたしました。

移行リスクとして炭素価格税制度の導入・強化を、物理的リスクとして自然災害を、全事業に共通するリスクとして選定したほか、各事業の特性を考慮したリスク及び機会を特定し、各事業に及ぼす影響を評価いたしました。



当社グループは、「人と社会と地球のために」という企業理念のもと「ユニークな技術により、人と社会と地球のために新たなマテリアルを創造し、持続可能な社会に貢献するリーディングカンパニー」となることをビジョンとしております。今回設定した目標達成に向け、今回のシナリオ分析の結果も踏まえて、環境負荷低減を考慮したもののづくりを徹底し、温室効果ガス排出量の削減を積極的に進め、脱炭素社会の構築により一層貢献してまいります。

# 9. 参考資料

第7回 総合資源エネルギー調査会（2021.02.15） 資源・燃料分科会 鉱業小委員会 資料3 抜粋

## カーボンニュートラル社会の実現に必要な鉱物資源

- 2050年カーボンニュートラルに向けては、徹底した省エネを含むエネルギー転換が必須となることから、それらに必要なとなる鉱物資源の安定的な確保が課題。
- 特に、今後普及拡大が見込まれる再エネ発電や電動車（EV、FCV等）の製造に欠かせないレアメタル等の一部は、特定国に埋蔵・生産が偏在することによる供給リスクあり。

|             | システム・要素技術 | 必要となる主な鉱物資源 |                             |
|-------------|-----------|-------------|-----------------------------|
| 再生可能エネルギー部門 | 発電・蓄電池    | 風力発電        | 銅、アルミ、レアアース                 |
|             |           | 太陽光発電       | インジウム、ガリウム、セレン、銅            |
|             |           | 地熱発電        | チタン                         |
|             |           | 大容量蓄電池      | バナジウム、リチウム、コバルト、ニッケル、マンガン、銅 |
| 自動車部門       | 蓄電池・モーター等 | リチウムイオン電池   | リチウム、コバルト、ニッケル、マンガン、銅       |
|             |           | 全固体電池       | リチウム、ニッケル、マンガン、銅            |
|             |           | 高性能磁石       | レアアース                       |
|             |           | 燃料電池（電極、触媒） | プラチナ、ニッケル、レアアース             |
|             |           | 水素タンク       | チタン、ニオブ、亜鉛、マグネシウム、バナジウム     |



風力発電機器  
(希土類磁石)



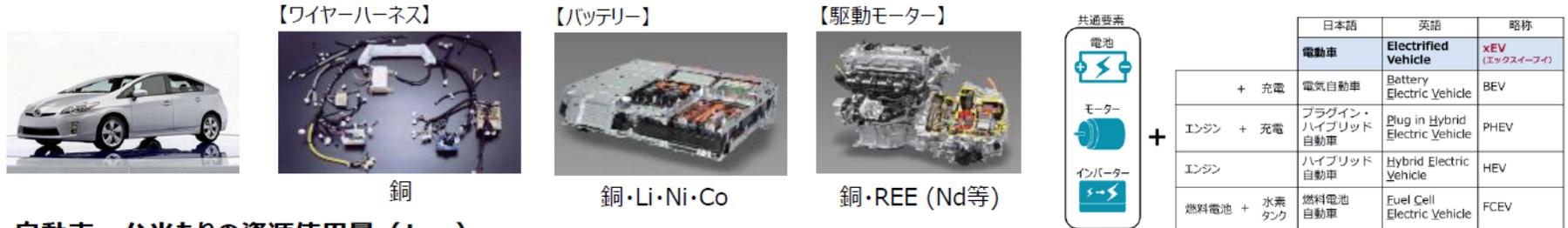
リチウムイオン電池

# 9. 参考資料

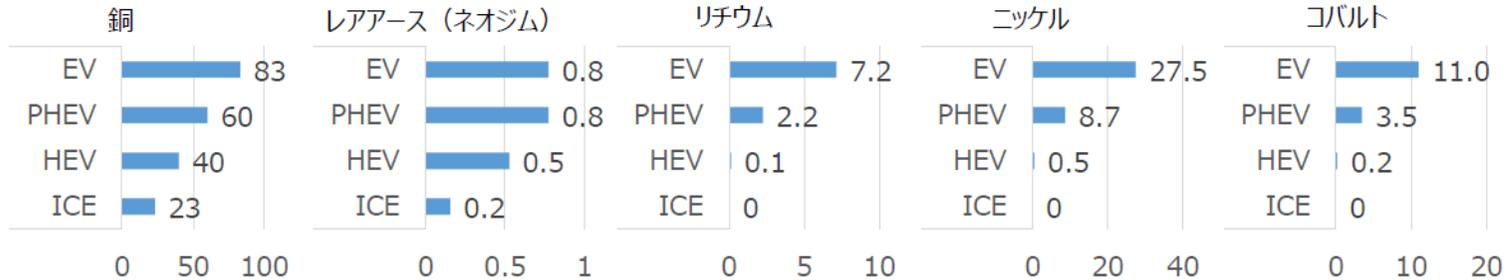
第7回 総合資源エネルギー調査会 (2021.02.15) 資源・燃料分科会 鉱業小委員会 資料3 抜粋

## 電動車 (xEV) に必要な主な鉱物資源

- 電動車製造に不可欠な部品であるワイヤーハーネス、バッテリー、駆動モーターには、銅、リチウム、ニッケル、コバルト、レアアース (ネオジム等) が使用される。
- 試算として、**EV100万台を製造するためには、リチウム、コバルトの現在の国内需要量と同程度の資源量が必要。**新規鉱山開発や省資源化・代替技術開発が進まない場合、**資源供給が国内製造の大きな制約**となる。



### 自動車一台当たりの資源使用量 (kg)



### EV100万台\*の製造に必要な資源量 \*2030年次世代自動車普及目標20~30% (EV及びPHEV) 水準

|                  | 銅        | ネオジム    | リチウム    | ニッケル    | コバルト   |
|------------------|----------|---------|---------|---------|--------|
| 必要資源量 (EV100万台分) | 8.3万 t   | 775 t   | 7,150 t | 2.8万 t  | 1.1万 t |
| 国内総需要量 (2018)    | 106.3万 t | 4,624 t | 7,939 t | 11.3万 t | 1.1万 t |

出典：JME Vehicle Gonzalez IDTechEx IEA, JOGMECマテリアルフロー2019、有識者ヒアリングより経済産業省にて算出  
日本鉱業協会

ご清聴ありがとうございました。

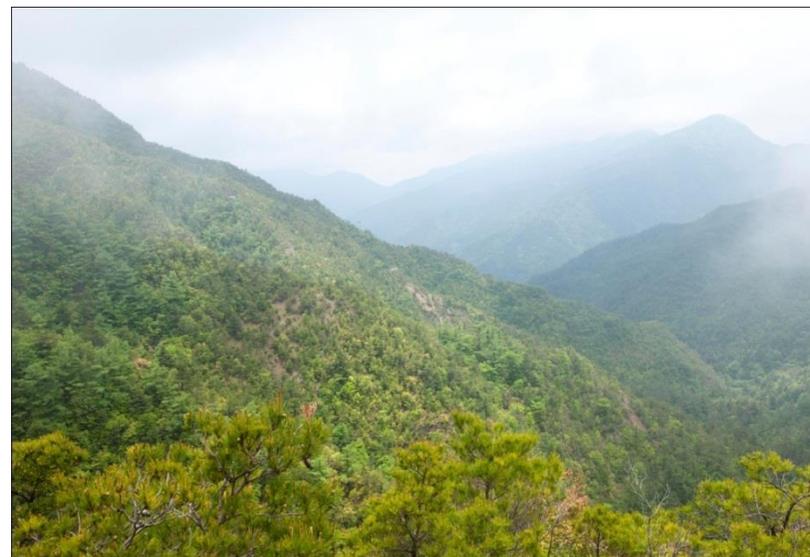
住友・別子鉱山の過去と現在

明治時代



住友史料館所蔵

現在



住友金属鉱山(株)提供