

# 経団連 低炭素社会実行計画 2020 年度フォローアップ結果

## 個別業種編

### 非鉄金属業界の低炭素社会実行計画フェーズ I

		計画の内容
1. 国内の事業活動における 2020 年の削減目標	目標水準	2020 年度における CO2 排出原単位を 1990 年比で 15%削減する。(CO2 排出原単位; CO2 排出量/非鉄金属生産量)
	目標設定の根拠	<p>対象とする事業領域: 銅、鉛、亜鉛、ニッケル、フェロニッケルの非鉄金属製錬の事業所</p> <p>将来見通し: 自主行動計画における2008年度から2012年度の生産量平均は1990年度比14%増であった。今後の非鉄金属の国内外需給動向は不透明であるが、国内製錬所の生産能力に大きな変更計画がないことから、過去のフル操業時の実績に基づき2020年度の生産量を1990年度比20%増の256万tと想定。</p> <p>BAT: 設備更新時に経済的に利用可能な最善の技術(BAT; Best Available Technologies)の最大限導入を基本方針とし、各事業所の省エネルギー活動を推進する。(▲23万t-CO2推定)</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・ 高効率機器(ポンプ、ボイラ、コンプレッサなど)への更新</li> <li>・ 電動機のインバータ化の拡充</li> <li>・ 廃熱回収・利用の拡充 など</li> </ul> <p>電力排出係数: 0.4913kg-CO2/kWhを前提とする。2010年度の実排出係数(震災前)と2013年度の実排出係数(震災後の原発停止時)との平均値。</p> <p>その他: (事業環境)</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・ 鉱物資源の獲得競争の激化、資源メジャーの寡占化の進行、資源国の資源ナショナリズムの隆盛など、資源の調達リスクが増大。</li> <li>・ 鉱石・精鉱の品位が年々低下(2020 年まで前年比 1%悪化を想定)。</li> <li>・ 原料の自給率向上及び資源循環型社会構築への貢献のためのリサイクル原料を使用することによって消費エネルギーが増大。</li> </ul> <p>(その他の貢献) 水力発電、太陽光発電などの再生可能エネルギー電源の建設(FIT 認証分)による CO2 排出削減量を含む。2020 年までに 5,000 万 kWh/年の電力を供給する。</p>

<p>2. 主体間連携の強化 (低炭素製品・サービスの普及を通じた 2020 年時点の削減)</p>	<p>概要・削減貢献量: ▲47.5 万 t-CO2</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・ 水力発電、太陽光発電、地熱発電などの開発を通じ、再生可能エネルギー電源の普及拡大に貢献(▲47.5万t-CO2推定)</li> <li>・ カーボンフットプリント制度へのデータ供与でCO2見える化に貢献 電力平準化(太陽光発電安定化含む)への取り組みの強化。</li> </ul>
<p>3. 国際貢献の推進 (省エネ技術の普及などによる 2020 年時点の海外での削減)</p>	<p>概要・削減貢献量: ▲2 万 t-CO2</p> <p>海外自社鉱山・製錬所の建設・運転において以下の施策で貢献する。</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・ ペルーの水力発電、タイの余剰熱利用発電等(二国間クレジット制度への展開を検討)。</li> <li>・ 鉱山、選鉱製錬等へのBAT設備導入推進。</li> </ul>
<p>4. 革新的技術の開発 (中長期の取組み)</p>	<p>概要・削減貢献量: ▲10 万 t-CO2</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・ 高性能な熱電変換材料の開発(▲10 万 t-CO2 推定)。(自動車 70 万台の排熱回収を想定)</li> <li>・ 銅リサイクル製錬プロセスの電解効率化技術開発。</li> <li>・ 水素エネルギーの適用を検討。</li> </ul> <p>非鉄資源の自給率向上のため、原料ソース拡大等の技術開発。</p>
<p>5. その他の取組・ 特記事項</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>・ 資源リサイクル事業、環境保全事業の推進。</li> <li>・ 休廃止鉱山跡地への植林活動、森林保全活動の推進。</li> <li>・ 省エネ・CO2 排出削減のための取組・PR 活動の推進。</li> </ul> <p>地元自治体の省エネ活動への参加、工場周辺環境美化活動、地元住民向けの工場見学会・省エネセミナー開催、協会技術専門部会を中心とした会員企業間の情報共有、意見交換等</p>

## 非鉄金属業界の低炭素社会実行計画フェーズⅡ

		計画の内容
1. 国内の事業活動における2030年の目標等の目標等	目標・行動計画	2030年度におけるCO2排出原単位を1990年比で26%削減する。 2020年度に目標見直しを実施する。
	設定の根拠	<p>対象とする事業領域： 銅、鉛、亜鉛、ニッケル、フェロニッケルの非鉄金属製錬の事業所。</p> <p>将来見通し： 自主行動計画における2008年度から2012年度の生産量平均は1990年度比14%増であった。今後の非鉄金属の国内外需給動向は不透明であるが、国内製錬所の生産能力に大きな変更計画がないことから、過去のフル操業時の実績に基づき2030年度を生産量を1990年度比20%増の256万tと想定する。</p> <p>BAT： 設備更新時に以下のBATを最大限導入する。(▲53万t-CO2推定)</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・ 高効率機器(ポンプ、ボイラ、コンプレッサなど)への更新</li> <li>・ 電動機のインバータ化の拡充</li> <li>・ 廃熱回収・利用の拡充 など</li> </ul> <p>電力排出係数： 電力排出係数は、0.4913kg-CO2/kWh(2010年度と2013年度受電端の平均値)とする。</p>
2. 主体間連携の強化 (低炭素製品・サービスの普及や従業員に対する啓発等を通じた取組みの内容、2030年時点の削減ポテンシャル)		<p>概要・削減貢献量： ▲57.5万t-CO2</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・ 水力発電、太陽光発電、地熱発電などの開発を通じ、再生可能エネルギー電源の普及拡大に貢献(▲47.5万t-CO2推定)。</li> <li>・ 熱電変換材料の普及(▲10万t-CO2推定)。 自動車70万台の排熱回収を行うことを想定。</li> </ul>
3. 国際貢献の推進 (省エネ技術の海外普及等を通じた2030年時点の取組み内容、海外での削減ポテンシャル)		<p>概要・削減貢献量： ▲2万t-CO2</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・ ペルーの水力発電、タイの余熱利用発電を想定する。</li> <li>・ 海外鉱山、選鉱製錬等への最新技術導入推進する(削減量は不明)。</li> </ul>
4. 革新的技術の開発 (中長期の取組み)		<p>概要・削減貢献量： 未定</p> <p>最近では資源確保が厳しい国際競争にさらされているため、鉱石仕様に合わせた製錬プロセスの開発などを主に進めているが、必ずしも温暖化対策に貢献するものではない。よって革新的技術の導入を目指し、水素エネルギー利用、廃熱利用発電の導入検討を進める。</p>

5. その他の取組・ 特記事項	<ul style="list-style-type: none"><li>・ 資源リサイクル、環境保全事業を推進。</li><li>・ 家庭部門電力平準化を推進。</li><li>・ 休廃止鉱山跡地への植林活動を推進。</li></ul> 省エネ・CO2 排出削減のための取組・PR 活動の推進。
--------------------	---

# 非鉄金属製錬業における地球温暖化対策の取組み

2020年11月22日

日本鉱業協会

## I. 非鉄金属製錬業の概要

### (1) 主な事業

標準産業分類コード:

231 非鉄金属第1次製錬・精製業、232 非鉄金属2次製錬・精製業(非鉄金属合金製造業を含む)

銅、鉛、亜鉛、ニッケル、フェロニッケルなどの非鉄金属を製造・販売する製造業である。それぞれの非鉄金属の主な用途は次のとおり。当業界は非鉄金属の地金や基礎素材を広範囲に安定供給しており、わが国の産業のサプライチェーンの根幹を成している。

- ・ 銅 : 電線、コネクタ材・リードフレーム材として電気・電子部品などに使用
- ・ 鉛 : 自動車・産業用バッテリー、はんだ、遮蔽材などに使用
- ・ 亜鉛 : めっき、防食用塗料、ダイカストとして自動車・家電の精密部品、鋳造品として自動用の金型に使用

ニッケルおよびフェロニッケル: 特殊鋼、ステンレス鋼として使用

### (2) 業界全体に占めるカバー率

業界全体の規模		業界団体の規模		低炭素社会実行計画参加規模	
企業数	16社	団体加盟企業数	16社	計画参加企業数	16社 (100%)
市場規模	売上高 13,789億円	団体企業売上規模	売上高 13,789億円	参加企業売上規模	売上高 13,789億円
エネルギー消費量	140.5万kl (原油換算)	団体加盟企業エネルギー消費量	140.5万kl (原油換算)	計画参加企業エネルギー消費量	140.5万kl (原油換算) (100%)

出所:

- 1) 日本鉱業協会に加盟する企業は50社だが、販売専業会社、コンサルタント会社、休廃止鉱山の管理会社などが含まれる。そのため、当協会加盟の非鉄大手8社(住友金属鉱山、東邦亜鉛、DOWAホールディングス、日鉄鉱業、JX金属、古河機械金属、三井金属鉱業、三菱マテリアル)の他、当協会に加盟しているわが国の主要な非鉄金属製錬業に該当する16社を業界全体の規模および低炭素社会実行計画参加規模とした(以下、対象16社と称する)。
- 2) フェロニッケル製錬会社である大平洋金属株式会社は、日本鉄鋼連盟に重複して報告しているため、バウンダリー調整の結果、非鉄金属製錬業から除外した。

- 3) 対象16社の中にはセメント、ステンレス、建材、加工事業、電子材料など多角的に事業を行っている企業が存在する。そのため、市場規模を表す売上高は銅、亜鉛、鉛、ニッケル、フェロニッケルの地金生産量にそれぞれの金属の2019年度の平均建値を乗じて計算した。

### (3) データについて

#### 【データの算出方法（積み上げまたは推計など）】

指標	出典	集計方法
生産活動量	<input checked="" type="checkbox"/> 統計 <input type="checkbox"/> 省エネ法 <input checked="" type="checkbox"/> 会員企業アンケート <input type="checkbox"/> その他(推計等)	銅・鉛・亜鉛の生産活動量は「経済産業省生産動態統計月報」の2019年度実績に基づく。また、ニッケル・フェロニッケルの生産活動量は会員企業に対するアンケート調査に基づく。
エネルギー消費量	<input checked="" type="checkbox"/> 統計 <input type="checkbox"/> 省エネ法 <input checked="" type="checkbox"/> 会員企業アンケート <input type="checkbox"/> その他(推計等)	銅・鉛・亜鉛のエネルギー消費量は「石油等消費動態統計月報」指定生産品目別の2019年度実績に基づく。また、ニッケル・フェロニッケルのエネルギー消費量は会員企業に対するアンケート調査に基づく。
CO <sub>2</sub> 排出量	<input type="checkbox"/> 統計 <input type="checkbox"/> 省エネ法・温対法 <input type="checkbox"/> 会員企業アンケート <input type="checkbox"/> その他(推計等)	エネルギー消費量から算出。

#### 【生産活動量を表す指標の名称、それを採用する理由】

生産量（万トン）。非鉄金属製錬業界の生産活動量を示す上で最も一般的な指標。

#### 【業界間バウンダリーの調整状況】

バウンダリーの調整は行っていない  
(理由)

#### ■ バウンダリーの調整を実施している

##### ＜バウンダリーの調整の実施状況＞

大平洋金属株式会社は、一般社団法人日本鉄鋼連盟の低炭素社会実行計画にも参加しており、報告値が日本鋳業協会と重複していた。そのため、一般社団法人日本鉄鋼連盟と調整のうえ2014年度フォローアップ（2013年度実績）以降、日本鋳業協会に含めないこととした。

また、日鉄鋳業株式会社は、石灰石鋳業協会の低炭素社会実行計画に参加しているため、同社の生産活動量やエネルギー消費量は含めていないなど、報告値が重複しないよう調整している。

#### 【その他特記事項】

特になし。

## II. 国内の事業活動における排出削減

### (1) 実績の総括表

#### 【総括表】

	基準年度 (1990年度)	2018年度 実績	2019年度 見通し	2019年度 実績	2020年度 見通し	2020年度 目標	2030年度 目標
生産活動量 (万t)	213.2	245.4	254.3	240.6	256.0	256.0	256.0
エネルギー 消費量 (原油換算万kl)	169.7	142.4	164.6	140.5	163.8	163.8	143.9
電力消費量 (億kWh)	34.84	40.87	42.80	40.21	42.75	42.75	38.58
CO <sub>2</sub> 排出量 (万t-CO <sub>2</sub> )	410.9 ※1	352.5 ※4	419.8 ※5	349.6 ※4	419.6 ※5	419.6 ※6	365.1 ※7
エネルギー 原単位 (原油換算kl/t)	0.796	0.580	0.647	0.584	0.640	0.640	0.562
CO <sub>2</sub> 原単位 (t-CO <sub>2</sub> /t)	1.927	1.437	1.651	1.453	1.639	1.639	1.427

#### 【電力排出係数】

	※1	※2	※3	※4	※5	※6	※7
排出係数[kg-CO <sub>2</sub> /kWh]	0.417	0.4913	0.4913	0.4913	0.4913	0.4913	0.4913
実排出/調整後/その他	実排出	業界指定	業界指定	業界指定	業界指定	業界指定	業界指定
年度	1990	-	-	-	-	-	-
発電端/受電端	受電端	受電端	受電端	受電端	受電端	受電端	受電端

【2020年・2030年度実績評価に用いる予定の排出係数に関する情報】

排出係数	理由／説明
電力	<p> <input type="checkbox"/> 実排出係数(発電端／受電端)  <input type="checkbox"/> 調整後排出係数(発電端／受電端)  <input type="checkbox"/> 特定の排出係数に固定  <input type="checkbox"/> 過年度の実績値(〇〇年度 発電端／受電端)  <input checked="" type="checkbox"/> その他(排出係数値:0.4913kg-CO<sub>2</sub>/kWh 受電端)         </p> <p>           &lt;上記排出係数を設定した理由&gt;            2020年度および2030年度における原発再稼働は東日本大震災前の2010年度の約半数程度と想定した。よって、2020年度および2030年度の電力の炭素排出係数は東日本大震災前の2010年度と震災後の原発停止を反映した2013年度の平均値とした。         </p> <p>           生産活動の中で電力消費量の占める割合が高い非鉄金属製錬業界では、CO<sub>2</sub>排出量およびCO<sub>2</sub>原単位は電力の炭素排出係数の変動に大きく影響される。そのため、会員企業のCO<sub>2</sub>排出削減の取り組み努力と目標への進捗状況がわかるように2013年度以降のCO<sub>2</sub>排出量およびCO<sub>2</sub>原単位の計算に一律使用することとした。         </p> <p>           2010年度の電力の炭素排出係数;1.125t-C/万kWh            2013年度の電力の炭素排出係数:1.555t-C/万kWh            2013年度以降の炭素原単位の計算に使用する電力の排出係数;1.340t-C/万kWh (0.4913kg-CO<sub>2</sub>/kWh)         </p>
その他燃料	<p> <input checked="" type="checkbox"/> 総合エネルギー統計(2013年度版)  <input type="checkbox"/> 温対法  <input type="checkbox"/> 特定の値に固定  <input type="checkbox"/> 過年度の実績値(〇〇年度:総合エネルギー統計)  <input type="checkbox"/> その他         </p> <p>           &lt;上記係数を設定した理由&gt;         </p>

(2) 2019年度における実績概要

【目標に対する実績】

<フェーズ I (2020年)目標>

目標指標	基準年度/BAU	目標水準	2020年度目標値
CO <sub>2</sub> 原単位	1990年度	▲15%	1.639t-CO <sub>2</sub> /t

実績値			進捗状況		
基準年度実績 (BAU目標水準)	2018年度 実績	2019年度 実績	基準年度比 /BAU目標比	2018年度比	進捗率*
1.927 t-CO <sub>2</sub> /t	1.437t-CO <sub>2</sub> /t	1.453t-CO <sub>2</sub> /t	▲24.6%	1.2%	164.4%

\* 進捗率の計算式は以下のとおり。

進捗率【基準年度目標】= (基準年度の実績水準－当年度の実績水準)  
 / (基準年度の実績水準－2020年度の目標水準) × 100 (%)

進捗率【BAU目標】= (当年度のBAU－当年度の実績水準) / (2020年度の目標水準) × 100 (%)

### <フェーズⅡ(2030年)目標>

目標指標	基準年度/BAU	目標水準	2030年度目標値
CO <sub>2</sub> 原単位	1990年度	▲26%	1.427t-CO <sub>2</sub> /t

実績値			進捗状況		
基準年度実績 (BAU目標水準)	2018年度 実績	2019年度 実績	基準年度比 /BAU目標比	2018年度比	進捗率*
1.927t-CO <sub>2</sub> /t	1.437t-CO <sub>2</sub> /t	1.453t-CO <sub>2</sub> /t	▲24.6%	1.2%	94.7%

\* 進捗率の計算式は以下のとおり。

進捗率【基準年度目標】= (基準年度の実績水準－当年度の実績水準)  
 / (基準年度の実績水準－2030年度の目標水準) × 100 (%)

進捗率【BAU目標】= (当年度のBAU－当年度の実績水準) / (2030年度の目標水準) × 100 (%)

### 【調整後排出係数を用いたCO<sub>2</sub>排出量実績】

	2019年度実績	基準年度比	2018年度比
CO <sub>2</sub> 排出量	330.6万t-CO <sub>2</sub>	▲19.5%	▲3.0%

### (3) BAT、ベストプラクティスの導入進捗状況

BAT・ベストプラクティス等	導入状況・普及率等	導入・普及に向けた課題
高効率機器への更新、電動機インバータ化、熱回収設備の設置など	2019年度 25% 2020年度 27% 2030年度 100%	設備投資費用の回収が長期になる。 (省エネ補助金の計画的な活用の推進)
製造工程の運転条件の最適化	2019年度 84% 2020年度 90% 2030年度 100%	長年の省エネ対策により改善の余地が少なくて実効性が乏しい、さらなる工夫が必要。
代替燃料の利用	2019年度 40% 2020年度 49% 2030年度 100%	リサイクルカーボン、木質ペレット、再生油、廃プラスチックなどの代替燃料の安定な調達性

#### 【BAT、ベストプラクティスの導入進捗状況】

2013年度以降の実績を精査するとともに、2020年度については、設備投資予算が算定されている予定額を計上し、導入状況・普及率等の見直しを行った。2019年度実績および2020年度の普及率見直しは、2030年度目標達成率に対して、未達の状況ではあるが、状況について考察を行った。

過年度については、製錬設備本体の大規模改修に伴い実施された高効率機器設備への更新の寄与が大きい。ここでの設備投資予算は、製錬設備本体改造に伴う投資総額のうち、省エネ策に馴染む投資額を積算しているものであり、各社におけるプロジェクト全体予算は、本報告での投資額よりもはるかに大きい。

また、亜鉛製錬事業を取止め、新規車載向け事業に転換した会員企業での、投資額およびCO<sub>2</sub>排出量の削減分は、含めていない。本事業転換に伴う製錬事業側でのCO<sub>2</sub>排出削減量だけでも、▲11万t-CO<sub>2</sub>となり、また事業転換した新規事業での主体間連携としても排出量削減価値は、今後ますます市場拡大が見込まれる二次電池材料として、貢献価値を創出しており、Ⅲ．低炭素製品・サービス等による他部門での貢献にも大きく寄与するものであり、数字的な導入状況や普及率には表れない寄与分がある。また、BAT設備への更新は、単品投資イメージがあるが、製錬設備の大規模改修に伴う酸素製造設備の統合や発電所電動機の大規模更新など、大規模投資に関わるプロジェクト実施にあたっては、省エネ補助金などを活用して、合理的な実施も進めており、製錬プラントの長期安定運転を目指した取り組みが進められている。

通常保全における高効率設備への計画的な更新に伴うBAT化等も進められており、会員企業ごとの計画的な改善は、生産活動量の維持拡大と併せて継続実施されている。今後もこの取り組みは継続される。

また、製造工程の運転条件の最適化についても、投資額は大きくはないが、プロセス条件および制御系の革新など継続的な工夫をしながら、生産活動量の長期安定化を図る努力と省エネルギー策を両立させる取り組みを継続して進めており、実績からも想定できるよう大きく寄与できている。

代替燃料利用による燃料転換では、化石燃料を地元木質ペレット、再生油への代替、2019年度で

は、リサイクルカーボン燃料への転換など、革新的な燃料製品や技術を適時的に生産活動に活かし、省エネルギーにつなげる活動を継続しており、目標達成を見込める状況にあると考える。

#### (4) 生産活動量、エネルギー消費量・原単位、CO<sub>2</sub>排出量・原単位の実績

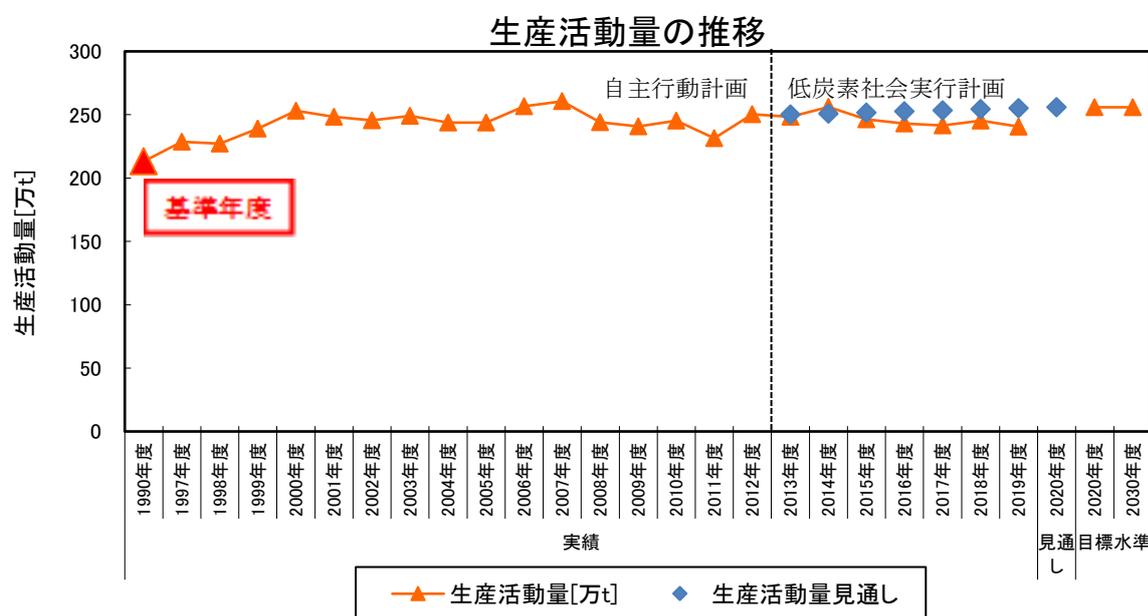
##### 【生産活動量】

##### <2019年度実績値>

生産活動量（万t）： 240.6万t （基準年度比 12.9%、2018年度比 ▲2.0%）

##### <実績のトレンド>

(グラフ)



##### (過去のトレンドを踏まえた当該年度の実績値についての考察)

生産活動量は経済状況に応じて増減する。特徴的な事象としては、2008年度のリーマンショックによる世界同時不況の影響で2008年度、2009年度の生産活動量は急減となった。また、2011年度は東北地方の非鉄金属製錬所が東日本大震災の被害を受けたことにより生産活動量は更に減少となった。その後、2012年度から2014年度では東日本大震災の被害を受けた非鉄金属製錬所の復旧、国内経済の緩やかな回復を背景に生産活動量は上昇基調となったが、2015年度では金属価格の下落、中国経済成長の減速懸念、供給過剰感などの影響から国内の非鉄金属需要は減退し、その結果、ニッケルを除く銅、鉛、亜鉛、フェロニッケルが減産となった。

2016年度は中国の景気減速が懸念されるものの、国内景気は回復基調となり、銅、鉛、亜鉛、ニッケルの生産量は若干増加したが、フェロニッケルの生産量はインドネシアの新鉱業法（自国で採掘された鉱物資源について、未加工鉱石の輸出禁止）の施行に伴う鉱石価格の大幅な上昇、鉱石品位の低下、ニッケル価格の低迷などを背景に減少した。

2017年度は、世界経済の回復による輸出の伸びとともに消費の改善が続き、回復の足取りがよりしっかりとしてきた。世界経済も欧米をはじめとして全体としては景気の拡大基調が続いた。その一方で、アメリカの保護貿易主義的な政策移行の動き、中国の成長調整局面、中東・北朝鮮におけ

る地政学的緊張・リスクの高まりなど、先行きに大きな不安定要素も抱えた状況で推移した。

2018年度は、保護主義の台頭や米中対立の激化など、世界経済の減速が懸念される状況で、当業界では、鉛、亜鉛、ニッケル、フェロニッケルともに、わずかに減産となったが、銅の生産量は増加した。その結果、全体の生産活動量は2017年度比1.6%増加し245.4万tとなった。

2019年度は、世界経済が同時減速し、不透明感が増す一年であった。非鉄金属業界の市況も、電子部品関連及び自動車向け需要の落ち込みが継続し、全体的に不調であった。生産活動量は、鉛とニッケルの生産量は、やや増えたが、銅の減産をはじめ、フェロニッケルともに、わずかに減産となった。その結果、全体の生産活動量は2018年度比▲2.0%と低下し、240.6万tとなった。

世界経済および非鉄金属の国内外需給、金属価格の行く先は不透明で予断を許さない状況が続く中、生産量の見通しを立てるのは難しい状況は継続している。

### 【エネルギー消費量、エネルギー原単位】

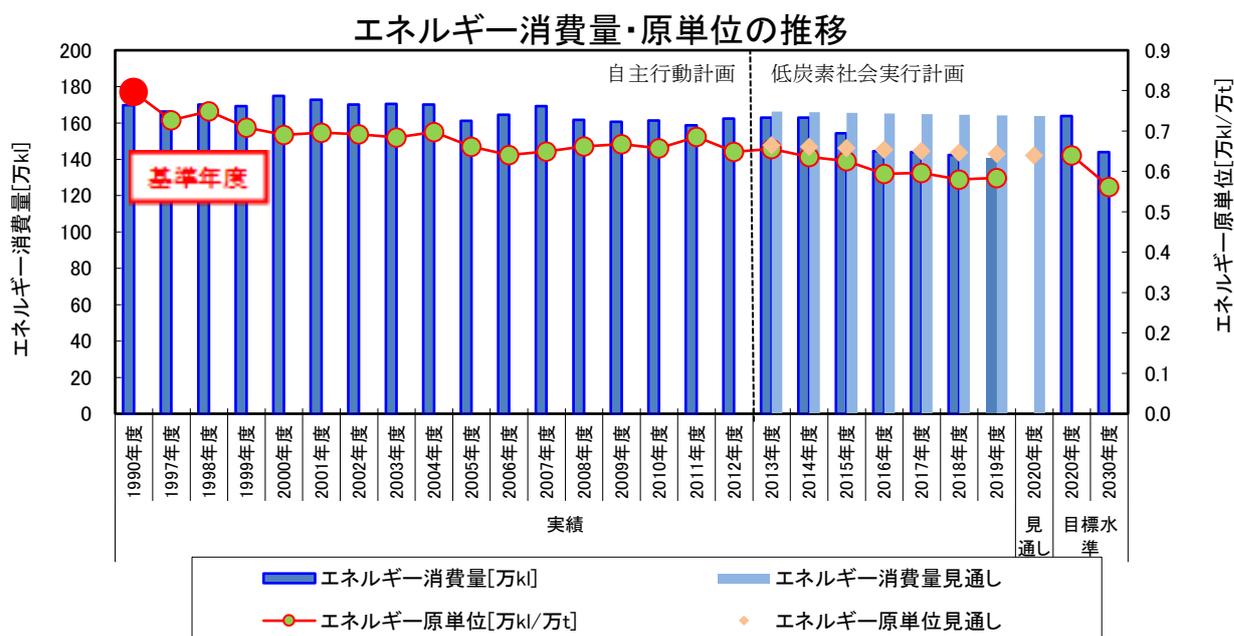
#### <2019年度の実績値>

エネルギー消費量（原油換算万kl）：140.5万kl（基準年度比 ▲17.2%、2018年度比 ▲1.3%）

エネルギー原単位（原油換算kl/t）：0.584kl/t（基準年度比 ▲26.6%、2018年度比 0.7%）

#### <実績のトレンド>

（グラフ）



#### （過去のトレンドを踏まえた当該年度の実績値についての考察）

エネルギー消費量およびエネルギー原単位は、鉱石・精鉱の品位の悪化、コスト効率的な省エネルギー対策対象の減少および電気料金値上げのコスト負担増に伴う省エネルギー投資の抑制などの厳しい事業環境が続く中、各社の省エネルギー活動の不断の努力が顕れて、全体として減少（改善）傾向で推移している。

2018年度のエネルギー消費量は、1990年度の基準年度比では生産活動量の15.1%増加に対して▲

15.4%の143.6万k1となった。2017年度比では生産活動量1.6%増加に対して▲1.9%となった。

2018年度のエネルギー原単位は、1990年度の基準年度比では生産活動量の15.1%増加に対して▲26.5%となった。2017年度比では生産活動1.6%増加に対して▲1.9%となった。

2019年度のエネルギー消費量は、1990年度の基準年度比では生産活動量の12.9%増加に対して▲17.9%の140.5万k1となった。2018年度比では生産活動量▲2.0%の低下に対して▲1.3%となった。

2019年度のエネルギー原単位は、1990年度の基準年度比では生産活動量の12.9%増加に対して▲26.6%となった。2018年度比では生産活動▲2.0%の低下に対して0.7%悪化となった。

一般的に、全エネルギー消費量には生産活動量と連動しない放熱などの固定的エネルギーが含まれており、その割合が生産活動量の増加に伴って減少し、生産活動量の減少に伴って増加する。

従って、生産活動量の増加に伴ってエネルギー原単位は減少（好転）し、生産活動量の減少に伴ってエネルギー原単位は増加（悪化）する傾向にある。

2019年度のエネルギー消費量は2018年度比で生産活動量が低下しこともあり、わずかに減少した。また、エネルギー原単位は、生産量の多い銅、エネルギー原単位の高いフェロニッケル、亜鉛のやや減産が要因となり、わずかに悪化した。これは、鉱石品位の低下、原料中不純物の増加などに加え、定修や低負荷操業が影響したと考えられるものの、トレンドとしては改善傾向を維持できている。

#### 【CO<sub>2</sub>排出量、CO<sub>2</sub>原単位】

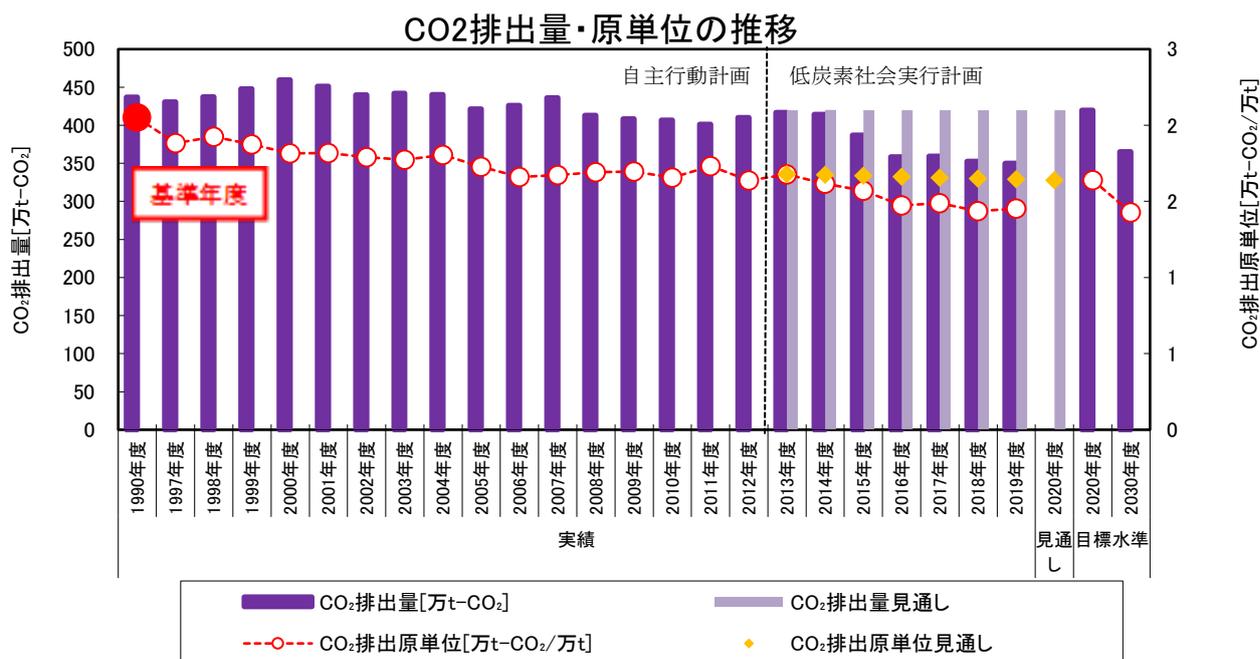
##### <2019年度の実績値>

CO<sub>2</sub>排出量(万 t-CO<sub>2</sub> 電力排出係数: 0.4913kg-CO<sub>2</sub>/kWh): 349.6 万 t-CO<sub>2</sub>  
(基準年度比 ▲20.0%、2018年度比 ▲0.8%)

CO<sub>2</sub>原単位(t-CO<sub>2</sub>/t 電力排出係数: 0.4913kg-CO<sub>2</sub>/kWh): 1.453t-CO<sub>2</sub>/t  
(基準年度比 ▲24.6%、2018年度比 1.2%)

##### <実績のトレンド>

(グラフ)



#### (過去のトレンドを踏まえた当該年度の実績値についての考察)

2011年度、2012年度のCO<sub>2</sub>排出量およびCO<sub>2</sub>原単位は、東日本大震災の後、原子力発電所の停止に伴う不足電力を火力発電で補ったことによって電力排出係数が大幅に上昇し（2011年度の電力の炭素排出係数は1990年度比で22%増、2012年度は同比37%増）、その影響を受け激増した。

2013年度のCO<sub>2</sub>排出量およびCO<sub>2</sub>原単位は、同年度より電力の炭素排出係数を0.4913kg-CO<sub>2</sub>/kwhに固定し一律使用したため、電力排出係数が減少し（2014年度比▲14%）、その影響を受け急減した。2013年度以降のCO<sub>2</sub>排出量およびCO<sub>2</sub>原単位は、電力排出係数の変動の影響を受けることなく、エネルギー消費量と連動し、各社の省エネルギー活動への取り組み努力と目標への進捗を表している。

2017年度のCO<sub>2</sub>排出量は、2016年度比0.3%、1990年度の基準年度比▲12.5%となった。これは、前述の「エネルギー消費量、エネルギー原単位」で記載のとおり、2015年度および2016年度におけるエネルギー原単位の大きい、つまりCO<sub>2</sub>原単位の大きいフェロニッケルが減産したことによる。

(CO<sub>2</sub>排出量はエネルギー消費量に炭素排出係数を乗じて算出されるため、エネルギー消費量に比例する。)

2017年度のCO<sub>2</sub>原単位は、2016年度比0.9%、1990年度の基準年度比▲22.8%となり、2020年度目標のCO<sub>2</sub>原単位同比▲15.0%および2030年度旧目標の同比▲18%を上回り、2030年度新目標を基準年度1990年度比▲26%に引き上げた。

2019年度のCO<sub>2</sub>排出量は、2018年度比▲0.8%、1990年度の基準年度比▲20.0%となった。

2019年度のCO<sub>2</sub>原単位は、2018年度比1.2%、1990年度の基準年度比▲24.6%と若干悪化したが、2020年度目標のCO<sub>2</sub>原単位同比▲15.0%を上回り2030年度新目標の同比▲26%への達成率は、若干悪化したが94.6%となった。

これは、前述の「エネルギー消費量、エネルギー原単位」で記載のとおり、鉱石品位の低下、原料中不純物の増加などに加え、定修やトラブルによる低負荷操業を余儀なくされた影響である。一方、各製錬所では、定修の短期間化、設備更新に際する高効率タイプの機器設備導入の継続と併せ

て投資回収年数の長い省エネ案件の再検討（最新技術、補助金活用）等に取り組み、安定操業による生産効率向上を目指す。

**【要因分析】**  
(CO<sub>2</sub>排出量)

要因	1990年度 ➤ 2019年度	2005年度 ➤ 2019年度	2013年度 ➤ 2019年度	前年度 ➤ 2019年度
経済活動量の変化	12.1	-1.4	-3.2	-2.0
CO <sub>2</sub> 排出係数の変化	-2.9	-4.2	-15.8	-1.5
経済活動量あたりのエネルギー使用量の変化	-31.0	-12.4	-11.6	0.7
CO <sub>2</sub> 排出量の変化	-21.7	-18.0	-30.6	-2.8

変化率 (%)

(要因分析の説明)

a. 経済活動量(生産量)の変化

基準年度からの変化においては、生産量が12.9%増加したが、CO<sub>2</sub>排出量は減少した。

一方、2018年度からの変化では、生産量は▲2.0%とわずかに減少し、CO<sub>2</sub>排出量も減少した。

b. CO<sub>2</sub> 排出係数の変化

非鉄金属製錬業はエネルギー多消費産業であり、特に、非鉄金属製錬所では金属を熔錬する電気炉および金属を精製する電解設備などの電力を大量消費する工程があるため、電力の炭素排出係数の影響は大きい。

2011年3月の東日本大震災及び東京電力福島第一原子力発電所事故以降、我が国の原子力発電所が次々と停止し、それを補う形で化石燃料を燃料とする火力発電の焼き増しが行われた。その結果、2011年度の電力の排出係数が急上昇した。その後、火力発電所の効率運転が実施されるようになり、電力の炭素排出係数は2012年度をピークに徐々に減少している。

このような電力事情を背景に、東日本大震災前と比較すると、CO<sub>2</sub>排出係数の変化に伴うCO<sub>2</sub>排出量は増加し、東日本大震災後では減少している。

c. 経済活動量あたりのエネルギー使用量の変化

設備の改良・更新時におけるBAT機器の導入、ファン、ブローなど電動機のインバータ化、照明のLED化、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、蒸気漏れ対策など省エネルギー活動によるエネルギー原単位の継続的な改善がCO<sub>2</sub>排出量の削減に大きく寄与している。(「Ⅱ-(4) 「実施した対策、投資額と削減効果の考察」を参照)

また、製錬所の中にはリサイクルカーボン、木質ペレット燃料、再生油などの代替燃料への転換を計画的に進めていることも、CO<sub>2</sub>排出削減に寄与している。

(5) 実施した対策、投資額と削減効果の考察

【総括表】

年度	対策	投資額	年度当たりの エネルギー削減量 CO <sub>2</sub> 削減量	設備等の使用 期間(見込み)
2019 年度	銅製錬における省エネ対策： 高効率機器への更新(ボイラ、冷却 塔、ポンプ、圧縮機集約、空調設備、 変圧器)、モータのインバータ化、 LED 照明化、送風機適正化、電解液 の管理・抵抗値改善強化など	1,915 百万円	8.7 千 t-CO <sub>2</sub>	15 年
	亜鉛製錬における省エネ対策： 高効率機器への更新(ポンプ、変圧 器)、リサイクル燃料の利用、モータ のインバータ化(回生エネルギー回 収)、LED 照明化など	176 百万円	12.0 千 t-CO <sub>2</sub>	15 年
	鉛製錬における省エネ対策： 高効率機器への更新(変圧器)、送 風機インバータ化、LED 照明化など	20 百万円	1.1 千 t-CO <sub>2</sub>	15 年
	ニッケル、フェロニッケル製錬におけ る省エネ対策： 高効率機器への更新(ポンプ、変圧 器)、LED 照明化、蒸気ロス削減など	34 百万円	3.6 千 t-CO <sub>2</sub>	15 年
2020 年度	銅製錬における省エネ対策： 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(査定中の案件を含まず)など	400 百万円	10.9 千 t-CO <sub>2</sub>	15 年
	亜鉛製錬における省エネ対策： 高効率機器への更新(ポンプ、変圧 器)、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	187 百万円	12.5 千 t-CO <sub>2</sub>	15 年
	鉛製錬における省エネ対策： 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 など	301 百万円	1.2 千 t-CO <sub>2</sub>	15 年

年度	対策	投資額	年度当たりのエネルギー削減量 CO <sub>2</sub> 削減量	設備等の使用期間(見込み)
	ニッケル、フェロニッケル製錬における省エネ対策： 高効率機器への更新（モータ、ポンプ、変圧器）、蒸気ロス削減対策、LED照明化、など	112 百万円	4.8 千 t-CO <sub>2</sub>	15 年
2021 年度 以降	亜鉛製錬における省エネ対策： 操業監視用計算機の更新、高効率機器への更新（動カトランス）、送風機のインバータ化、LED照明化など	121 百万円	2.0 千 t-CO <sub>2</sub>	15 年
	鉛製錬における省エネ対策： 高効率機器への更新（ボイラ、ポンプ、変圧器）、LED照明化など	356 百万円	0.4 千 t-CO <sub>2</sub>	15 年
	ニッケル、フェロニッケル製錬における省エネ対策： 高効率機器への更新（変圧器）、LED照明化、など	15 百万円	0.1 千 t-CO <sub>2</sub>	15 年

## 【2019 年度の取組実績】

### （取組の具体的事例）

非鉄金属製錬業界は、環境自主行動計画（2008年度から2012年度で実施）以前から省エネ対策および地球温暖化対策に積極的に取り組んでいる。これら対策に関連する設備投資については、各社ともに生産設備の能力増強、合理化および維持・更新を旨の中で、年間数十億円の投資を継続的に実施している。従って、製錬所の中では次第に省エネ、CO<sub>2</sub>排出削減の余地が減少し、コスト効率的、効果的な省エネ対策が難しくなっている状況である。

設備対策の面では、圧縮機、変圧器などの付帯設備の更新時に、最新の高効率機器（B A T機器）を積極的に採用し、LED照明の導入、モータのインバータ化、保温対策・蒸気漏れ対策などを計画的に順次進めている。また、プロセス面では、廃熱回収・利用、製造条件の最適化や製造プロセスの見直し、また、運転管理の強化・改善による重油、電力使用量削減など、ベストプラクティスを取り入れている。以下に各製錬プラントでの実績を記載する。

### （取組の具体的事例）

銅製錬プラントでは、ボイラ・冷却塔・空調機更新などの最新鋭機器への更新、海水ポンプ・自熔炉排風機・環集ファンのインバータ導入、給気ファンダクトを改造することで吸込み温度を低下させ、酸素プラント全体の原単位改善を図るなどの設備対策に加え、プロセス面では、送風機適正化、電解液の管理・抵抗値改善強化など、限られた投資予算による省エネ効果の最大化を図る施策が実施された。

鉛製錬プラントでは、変圧器の最新機器への更新などの設備対策に加え、プロセス面でのコーク

スの使用量を削減する操業条件改善（酸素富化、吹き抜け防止、吹き下げ防止）などが計画的に進められた。

亜鉛製錬プラントでは、ポンプ、圧縮機、変圧器の高効率機器への更新、LED照明化などが実施された。また、モータのインバータ化による回生エネルギー回収による省エネルギー対策がなされた。

ニッケル製錬プラントでは、設備投資は控えめであったが、計画的なLED照明化策が継続された。また、廃熱回収や蒸気ロス対策によるエネルギー消費原単位向上策、きめ細かな操業管理対策を講じることによる生産効率とエネルギー消費原単位改善などが実施された。

フェロニッケル製錬プラントでは、高効率モータ、変圧器への更新、による高効率操業が実施された。また、LED照明の導入などが継続され、さらに、リサイクルカーボン、再生油、廃プラを燃料として利用され化石燃料の代替化が進んだ。また、電力消費を抑える運転条件での操業も試みられた。

### （取組実績の考察）

各社は、それぞれの製錬プラントにおいて設備の改良・更新時のBAT機器の導入や操業条件の改善などのベストプラクティスの採用を自社の中長期計画の下で積極的に進めてきた。過去の省エネ関連の大きな設備更新としては、1996年度に大分県の銅製錬プラントにおいて自熔炉1炉操業（2炉から1炉に集約）、2008年度に秋田県の亜鉛製錬プラントの硫酸設備更新、2011年度に群馬県の亜鉛製錬プラントの電解設備、2014年度に青森県の亜鉛製錬プラントのボイラの更新、2015年度から2017年度にかけては、省エネ補助金制度活用した銅製錬プラントの5機の酸素プラントを最新鋭の1機に統合する大規模な設備更新などが実施された。

1990年度から1998年度までの省エネ投資額は328億円、1999年度から2012年度の投資額は519億円であった。2013年度から2018年度は厳しい事業環境の影響にあったが、大型の省エネ補助金の活用により投資額は113億円であった。

2018年度の省エネ投資額は、前年度から▲91%と大きく減額となり5億円、CO<sub>2</sub>排出削減効果は、前年度比▲34%の▲2.0万t-CO<sub>2</sub>/年となり、1999年度から2018年度における省エネ投資によって、累積で202万t-CO<sub>2</sub>/年の削減ポテンシャルを創出した。

2019年度の省エネ投資額は、前年度から約4.3倍と大きく増額となり21.5億円、CO<sub>2</sub>排出削減効果は、前年度比27%増の▲2.5万t-CO<sub>2</sub>/年となり、1999年度から2019年度における省エネ投資によって、累積で206万t-CO<sub>2</sub>/年の削減ポテンシャルを創出した。

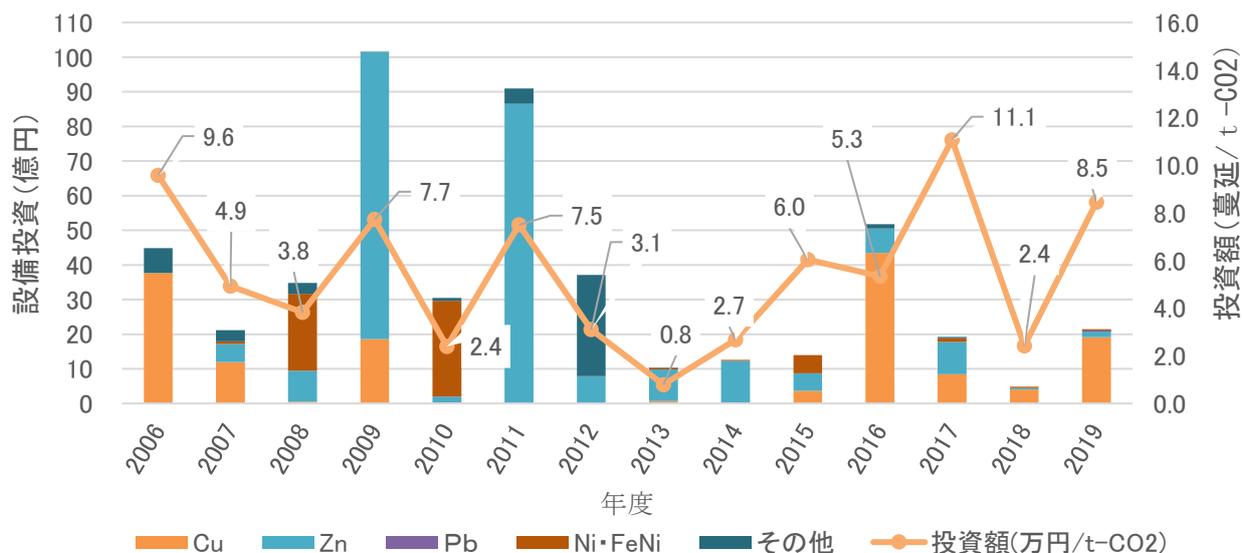
投資額では、銅製錬所におけるボイラ・冷却塔・空調機更新によるBAT化、海水ポンプ・自熔炉排風機・環集ファンのインバータ化、給気ファンダクトを改造することで吸込み温度を低下させ、酸素プラント全体の原単位改善を図るなどの設備対策、また、亜鉛製錬では、受電変圧器更新が、燃料使用量削減および消費電力の削減化対策に係る大型投資であった。

一方、製造工程での運転条件最適化・操業管理の強化策では、銅製錬所における、排ガスファン適正化、電解工程での不純物低減化による電気抵抗改善などが、亜鉛製錬所では、亜鉛電力原単位削減（水素発生抑制、不純物瀉血強化、アノード整備加速）、鉛製錬所では、コークス原単位改善（酸素富化、吹き抜け防止、吹き下げ防止）、ニッケル製錬所でのボイラ設備の重油原単位削減対策などが、CO<sub>2</sub>排出量削減の主な効果要因であった。

各年度のCO<sub>2</sub>削減量あたりの設備投資額の推移を、以下のグラフに示す。2019年度ではCO<sub>2</sub>を1t削減するために約8.5万円の設備投資を実施したことになる。CO<sub>2</sub>削減量あたりの設備投資額の推移をみても、今後も省エネ対策に相応の投資負担を要する状況が続くものと考えられる。

各社は今後も省エネ、CO<sub>2</sub>排出削減の余地が少ない中、BATの導入などコスト効率的かつ効果的な省エネ対策を計画的に厳選して実行し、省エネ活動を継続的に実施していく。

### CO<sub>2</sub>排出量当たり省エネ投資額



#### 【2020年度以降の取組予定】

##### (今後の対策の実施見通しと想定される不確定要素)

当協会および各社は、鉱石・精鉱の悪化、コスト効率的・効果的な省エネルギー対策対象の減少および電気料金値上げのコスト増加など厳しい事業環境が続く中、今後もPDCAサイクルを確実に回して、知恵を出し工夫を凝らして省エネおよびCO<sub>2</sub>原単位の継続的な改善に取り組んでいく。今後の設備投資計画については、省エネ補助金を活用しての大型投資を計画的に実行しようという検討が継続的に進んでいる。各社は今後も省エネ、CO<sub>2</sub>排出削減の余地が少ない中、BATの導入などコスト効率的かつ効果的な省エネ対策を計画的に厳選して実行し、省エネ活動を継続的に実施していく。

2020年度以降の取り組みでは、熱交換器、ボイラ、冷却塔、ポンプ、圧縮機、冷凍機、変圧器などの設備更新時のBAT機器の導入、照明のLED化、電動機やモータのインバータ化等の設備投資対策に加え、さらに、運転管理の強化・改善等を中心に約15億円の設備投資を予定しており、約3.2万t-CO<sub>2</sub>/年のCO<sub>2</sub>排出削減の効果を見込んでいる。(投資額査定中の案件を含まず)

将来的には、他の発電設備の状況を勘案して水力発電所の更新と各工場で使用しているコンプレッサを集約して効率化を図る設備計画を具体化している、会員企業もある。

一方、実施にあたっては今後の景気動向、業績状況に左右されるところが大きく、経営上の慎重な判断が必要となる。

## (6) 2020年度の目標達成の蓋然性

### 【目標指標に関する進捗率の算出】

\* 進捗率の計算式は以下のとおり。

$$\text{進捗率【基準年度目標】} = (\text{基準年度の実績水準} - \text{当年度の実績水準}) / (\text{基準年度の実績水準} - \text{2020年度の目標水準}) \times 100(\%)$$

$$\text{進捗率【BAU目標】} = (\text{当年度のBAU} - \text{当年度の実績水準}) / (\text{2020年度の目標水準}) \times 100(\%)$$

進捗率 = (計算式)

$$\begin{aligned} & ((1990年度CO_2原単位; 1.927t-CO_2/t) - (2019年度CO_2原単位; 1.453t-CO_2/t)) / \\ & ((1990年度CO_2原単位; 1.927t-CO_2/t) - (2020年度の目標CO_2原単位; 1.639t-CO_2/t)) \\ & = 164.4\% \end{aligned}$$

### 【自己評価・分析】 (3段階で選択)

<自己評価とその説明>

■ 目標達成が可能と判断している

#### (現在の進捗率と目標到達に向けた今後の進捗率の見通し)

2019年度のCO<sub>2</sub>原単位は、2018年度比1.2%悪化し、1990年度の基準年度比▲24.6%となり、2020年度目標の基準年度比▲15.0%の水準を上回った。これは、各社の省エネ成果に加え、2015年度以降CO<sub>2</sub>原単位の大きい（製品製造当たりCO<sub>2</sub>排出量が多いフェロニッケルの減産が主な要因である（II-(3)「エネルギー消費量、エネルギー原単位」「CO<sub>2</sub>排出量、CO<sub>2</sub>原単位」を参照）。

フェロニッケル製錬の各社は、リサイクルカーボンや再生油の活用、フェロニッケル原料調達力の強化、設備・操業技術の改善による生産性向上などの施策を講じ、エネルギー原単位、CO<sub>2</sub>原単位の低減化に取り組んでいる。2019年度は、会員企業での差はあるものの、原料品位の低下や原料の変化や設備トラブルによる生産効率の悪化などに起因し、全体としても生産量は減産となり、CO<sub>2</sub>排出原単位も悪化した。今後も、不確定な状況はあるが、省エネ施策として、設備面・運転管理強化や燃料転換も含め、コストミニマムの安定操業の維持・拡大による、生産量の回復とともに、CO<sub>2</sub>排出原単位の削減に取り組む。

このような状況を勘案すると、CO<sub>2</sub>排出原単位の見通しを立てることは難しい状況は変わらないものの、当協会および各社は、足下の事業環境を踏まえ、中長期の事業計画に基づき省エネ対策および地球温暖化対策の着実な推進・実行を図りつつ、CO<sub>2</sub>排出原単位の改善効果を様々な観点から分析してPDCAサイクルを回すことにより、省エネルギー施策の徹底とCO<sub>2</sub>排出原単位の最大限の改善を継続的に進めていく。

#### (目標到達に向けた具体的な取組の想定・予定)

「II-(4) 2020年度以降の取り組み予定」に記載した省エネ対策および地球温暖化対策について、事業環境を踏まえながら、着実に推進していく。

#### (既に進捗率が2020年度目標を上回っている場合、目標見直しの検討状況)

2019年度実績では、CO<sub>2</sub>原単位は1990年度の基準年度比▲24.6%となり、2014年度から引き続き2020年度目標の同比▲15.0%を上回った。2020年度目標は据え置いたが、原料鉱石・精鉱の品位低下に伴う不純物の増加、コスト効率的、効果的な省エネ対策余地の減少、電力価格の高騰、業績悪化による省エネ設備投資の抑制など、CO<sub>2</sub>原単位の悪化要因も潜在するものの、2018年度に引き上げた2030年度目標▲26%の達成を目指す。各社の経営環境、目標達成の施策および実効性を勘案し

つつ、引き続き省エネ施策などを推進していく。

□ 目標達成に向けて最大限努力している  
(目標達成に向けた不確定要素)

(今後予定している追加的取組の内容・時期)

□ 目標達成が困難  
(当初想定と異なる要因とその影響)

(追加的取組の概要と実施予定)

(目標見直しの予定)

## (7) 2030年度の目標達成の蓋然性

### 【目標指標に関する進捗率の算出】

\* 進捗率の計算式は以下のとおり。

$$\text{進捗率【基準年度目標】} = (\text{基準年度の実績水準} - \text{当年度の実績水準}) / (\text{基準年度の実績水準} - \text{2030年度の目標水準}) \times 100(\%)$$

$$\text{進捗率【BAU目標】} = (\text{当年度のBAU} - \text{当年度の実績水準}) / (\text{2030年度の目標水準}) \times 100(\%)$$

進捗率 = (計算式)

$$((1990年度 CO_2原単位; 1.927t-CO_2/t) - (2019年度 CO_2原単位; 1.453t-CO_2/t)) /$$

$$((1990年度 CO_2原単位; 1.927t-CO_2/t) - (2030年度の目標 CO_2原単位; 1.427t-CO_2/t))$$

$$= 94.7\%$$

### 【自己評価・分析】

(目標達成に向けた不確定要素)

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ため、電力料金の高止まりなどによるコスト増を、価格転嫁できない。

CO<sub>2</sub>原単位は生産活動量の影響を受けるが、非鉄金属製錬業界の生産活動量は金属価格の動向に左右される。金属価格は世界の金属の生産者や消費者、トレーダーや投資ファンドなどによって、金属の在庫量、為替の状況、金利の動向や世界的な需要と供給の傾向などの世界経済の様々な要因が複雑に絡み合っており、国際価格として他律的に決められているため、その動向の予測は非常に難しい。

また、CO<sub>2</sub>原単位は鉱石・精鉱の品位の影響を受ける。銅、鉛、亜鉛、ニッケル、フェロニッケルなどの非鉄金属の鉱石・精鉱のほとんどが海外に依存している中、近年、途上国の経済成長に伴う途上国の旺盛な鉱物資源需要と鉱石・精鉱の獲得競争の激化、資源メジャーによる寡占化の進展、海外の資源国における鉱石・精鉱の輸出禁止などの資源ナショナリズムの台頭によって鉱石・精鉱の調達リスクが増大している。そのため、高品位の鉱石・精鉱が次第に手に入らなくなっており、

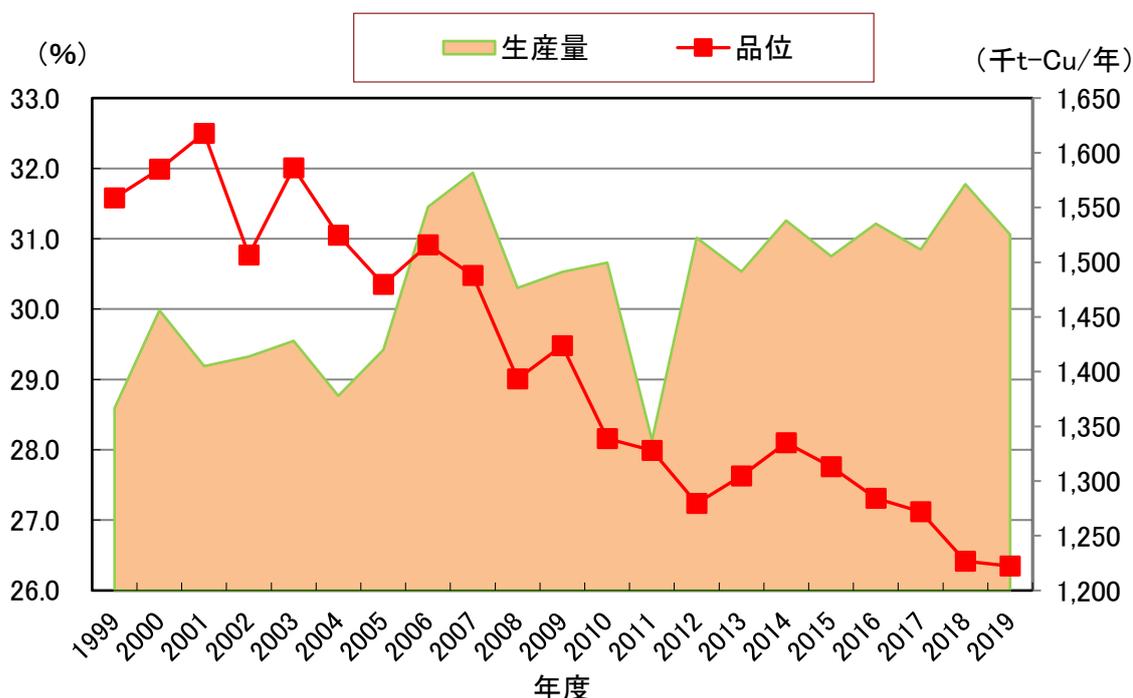
鉱石・精鉱の安定確保はわが国非鉄金属製錬業界における重要な課題である。

2018年度において、2030年度CO<sub>2</sub>削減目標▲18%は、2015年度から3年連続で達成したため、当初目標見直し予定であった2020年度から前倒しで、▲26%に見直した。

2019年度のCO<sub>2</sub>原単位は、2018年度比1.2%悪化し、1990年度の基準年度比▲24.6%となり、2020年度目標の基準年度比▲15.0%の水準を上回った。また、2030年度目標▲26%への低減トレンドは維持できている。これは、各社の省エネ成果に加え、2015年度以降CO<sub>2</sub>原単位の大きい（製品製造当たりCO<sub>2</sub>排出量が多いフェロニッケルの減産が主な要因である（Ⅱ-(3) 「エネルギー消費量、エネルギー原単位」「CO<sub>2</sub>排出量、CO<sub>2</sub>原単位」を参照）。

一方、同程度の省エネ向上策を導入するには計画的な老朽設備の革新技術導入計画を推進する必要がある、コスト的にも負担が大きく、継続的な向上が困難な一面もあり課題である。「Ⅱ-(6) 2020年度の目標達成の蓋然性」に記載したとおり、エネルギー消費原単位およびCO<sub>2</sub>原単位の推移を注視し、設備投資対策に併せた操業狩りの高度化を推進するとともに、様々な観点から分析と評価を反映するPDCA活動を継続する。今後も、会員企業各社の経営環境、目標達成の施策および実効性を勘案しながら、わが国産業技術の国際競争力強化と低炭素社会の実現の両立をめざし、目標達成に向けた活動を継続する。具体的には、継続的な省エネ施策強化と革新技術導入や定修の短期化による生産活動効率の向上策を継続的に推進していく。

### 銅精鉱品位と生産量



出典：METI 生産動態統計に基づき作成

（既に進捗率が2030年度目標を上回っている場合、目標見直しの検討状況）

2030年度CO<sub>2</sub>削減目標▲18%は、2015年度から3年連続で達成したため、当初目標見直し予定であった2020年度から前倒しで、2018年度で▲26%に見直した。

(8) クレジット等の活用実績・予定と具体的事例

【業界としての取組】

- クレジット等の活用・取組をおこなっている
- 今後、様々なメリットを勘案してクレジット等の活用を検討する
- 目標達成が困難な状況となった場合は、クレジット等の活用を検討する
- クレジット等の活用は考えていない

【活用実績】

【個社の取組】

- 各社でクレジット等の活用・取組をおこなっている
- 各社ともクレジット等の活用・取組をしていない

【具体的な取組事例】

取得クレジットの種別	
プロジェクトの概要	
クレジットの活用実績	

取得クレジットの種別	
プロジェクトの概要	
クレジットの活用実績	

取得クレジットの種別	
プロジェクトの概要	
クレジットの活用実績	

(9) 本社等オフィスにおける取組

【本社等オフィスにおける排出削減目標】

業界として目標を策定している

削減目標:〇〇年〇月策定

【目標】

【対象としている事業領域】

■ 業界としての目標策定には至っていない

(理由)

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対応としては昼休みの消灯、冷暖房の温度設定、クールビズ・ウォームビズなどの運用面に限られる。また、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、本社等オフィスでのエネルギー消費量は全体への影響は無視できる程度である。そのため、CO<sub>2</sub>排出量削減の目標は業界として定めていない。

【エネルギー消費量、CO<sub>2</sub>排出量等の実績】

本社オフィス等の CO<sub>2</sub>排出実績(9社計)

	2009 年度	2010 年度	2011 年度	2012 年度	2013 年度	2014 年度	2015 年度	2016 年度	2017 年度	2018 年度	2019 年度
延べ床面積 (万㎡) :	3.49	3.78	3.70	3.43	3.38	3.33	3.31	3.40	3.40	3.40	3.43
CO <sub>2</sub> 排出量 (万 t-CO <sub>2</sub> )	0.15	0.17	0.20	0.20	0.18	0.17	0.17	0.18	0.18	0.18	0.18
床面積あたりの CO <sub>2</sub> 排出量 (kg-CO <sub>2</sub> /m <sup>2</sup> )	44.29	45.63	54.25	58.21	51.95	51.73	50.82	51.83	51.83	51.83	51.83
エネルギー消費 量(原油換算) (万 kl)	0.09	0.10	0.10	0.09	0.09	0.09	0.08	0.09	0.09	0.09	0.09
床面積あたりエ ネルギー消費量 (l/m <sup>2</sup> )	26.65	27.45	26.48	25.42	25.87	25.76	25.31	25.31	25.81	25.81	25.81

II.(2)に記載の CO<sub>2</sub>排出量等の実績と重複

データ収集が困難  
(課題及び今後の取組方針)

## 【2019 年度の実績】

### （取組の具体的事例）

2019年度では、業務部門での省エネ活動は継続実施しているが、2018年度から照明松濤の徹底の対象床面積が285㎡拡大となり、CO<sub>2</sub>排出量0.12 t- CO<sub>2</sub>、退社時のPC電源オフの徹底化で0.22t- CO<sub>2</sub>、窓ガラスへの遮熱フィルム貼付け面積増大で0.82 t- CO<sub>2</sub>のが追加で削減された。

### （取組実績の考察）

特に、業界としての目標を設定していないが、各社は、本社オフィスにおけるISO14001を取得するなどして、業務部門においても長期にわたり計画的、継続的に節電、省エネルギー活動に取り組んでいる。例えば、自動調光のMAX値の引き下げ、適正照度の検討、昼休み時の消灯、更衣室・廊下の減灯、高効率照明導入、冷暖房設定温度管理、事務所ヒートポンプエアコン導入、クールビズ励行、福利厚生風呂用にヒートポンプ給湯器導入、社用車のハイブリッド車へ切り替え、構内アイドリングストップ、ソーラーパネル設置、緑化推進などを実施している。省エネ対策によるCO<sub>2</sub>削減の効果は、▲1,800t- CO<sub>2</sub>/年である。本社オフィスにおける各社の省エネ対策は可能な限り実施されており、最近では省エネ対策の余地はほとんどなくなっている反面、定着化が進んだ状況ともいえる。

## 【2020 年度以降の取組予定】

### （今後の対策の実施見通しと想定される不確定要素）

引き続き本社オフィスにおける省エネルギー活動に継続して取り組み、CO<sub>2</sub>排出削減を図ることとする。

(10) 物流における取組

【物流における排出削減目標】

業界として目標を策定している

削減目標:〇〇年〇月策定

【目標】

【対象としている事業領域】

■ 業界としての目標策定には至っていない

(理由)

当業界において、物流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、CO2排出削減の目標は定めていない。

【エネルギー消費量、CO<sub>2</sub>排出量等の実績】

	2009 年度	2010 年度	2011 年度	2012 年度	2013 年度	2014 年度	2015 年度	2016 年度	2017 年度	2018 年度	2019 年度
輸送量 (万トンキロ)			235,713	236,997	239,485	235,950	233,935	237,521	222,956	225,865	238,269
CO <sub>2</sub> 排出量 (万 t-CO <sub>2</sub> )			11.22	11.42	10.98	10.88	10.93	11.19	11.01	11.34	11.18
輸送量あたり CO <sub>2</sub> 排出量 (kg-CO <sub>2</sub> /トンキロ)			0.048	0.048	0.046	0.046	0.047	0.047	0.049	0.050	0.047
エネルギー消費 量(原油換算) (万 kl)			4.20	4.27	4.13	4.08	4.09	4.19	4.12	4.80	4.83
輸送量あたりエネ ルギー消費量 (l/トンキロ)			0.018	0.018	0.017	0.017	0.017	0.018	0.018	0.021	0.020

II.(1)に記載のCO<sub>2</sub>排出量等の実績と重複

■ データ収集が困難

(課題及び今後の取組方針)

前述のとおり、当業界では物流データの取得の難しさから2016年度の回答票までは実績を記載していなかったが、当業界の物流におけるエネルギー消費量などを大まかに把握し、各社の取り組みの参考となることを期待して、各社から省エネ法の定期報告書(特定荷主)に基づいて可能な範囲でデータを収集することとした。データ算定方法・精度は各社の実情によって異なったまま、調整

は実施していない。

## 【2019 年度 of 取組実績】

### （取組 of 具体的事例）

各社はサプライチェーンにおいて物流効率化に努め、CO2排出削減に貢献している。各社の取り組み事例を以下に記載する。

#### a. 業務提携による物流の効率化

##### 1) 住友金属鉱山

住友金属鉱山とDOWAメタルマイン(株)は、硫酸の販売についてアシックス(株)と称する合弁企業を設立し業務提携を行っているが、物流面においても合理化効果が得られている。例えば、西日本の東予と東日本の小名浜・秋田の製錬所から産出された硫酸を相互に融通し顧客に出荷することで、従来発生していた交錯輸送が無くなったほか、船舶の手配が一元化されることで配船業務の効率化が実施できている。

また、電気銅の輸送手段は、輸送効率の良い大型船舶の活用および安全を確保した最大積載量に近づけた輸送を実施し、効率的な輸送を継続的に推進している。

##### 2) JX金属

JX金属、三井金属鉱業は、パンパシフィック・カッパー(株)と称する合弁企業を設立し、銅の製造、販売における提携だけでなく、原料の調達、資源開発までを含めた業務提携を行っている。銅、硫酸などの販売物流は、パンパシフィック・カッパー(株)により輸送の最適化を継続的に実施している。また、原料調達物量では、同社と共同で、シッパー、スメルター、輸送会社共同で構成されるサプライチェーンの構築により物流効率化を継続して展開中である。

#### b. 物流の短距離化と積載率の向上

##### 1) 三井金属鉱業

下関市にある彦島製錬所では、北九州市に位置する大手鉄鋼メーカーへ亜鉛地金を納入している。従来は全量15tトラックでの納入であった。この理由は先方の地金倉庫のスペースが制約条件となり、20tトレーラーでは雨天時に倉庫内に入車できない状態にあったためである。また、亜鉛地金は白錆発生防止のため原則雨荷役は実施しないことになっていた。この改善のため納入先と協議を行い、倉庫内のレイアウト変更などの協力を頂き、現在は全て20tトレーラーでの納入が可能となった。これにより運転手不足の解消やCO<sub>2</sub>削減に大きく寄与できている。

また、コンテナの輸出に際して積載率を上げるため、以下の改善を行った。20フィートコンテナ内には最大21.6tまで積み込み可能である。まず、フレコン20袋をコンテナ内に積み込む時の最適なフレコンサイズを検討した。これにより、積卸時のフォークリフトによる作業の迅速化が可能となり、安全性も向上した。本改善後の積載率は、従来比5%向上した。

三井金属の亜鉛地金及び鉛地金の輸送においては、船での輸送が主体となっている。現状の船の積載率は65%~75%程度で積載率は低い状態である。理由は、デイトイムでの積卸しに制約があることと、荷揚げ地の倉庫の受け入れに制約があるためである。この2点について、投資も含めた検討を進めることにより、今後の随時改善を図ることとし、さらなるCO<sub>2</sub>排出量の削減に大きく寄与できると共に、輸送コストの削減にも繋がっていくものと考えている。

## 2) 三菱マテリアル

直島製錬所の本船バースの拡張工事実施により、銅精鉱本船だけではなく、銅スラグ輸出用の大型船の入港が可能となった。また、電気銅の置場集約化、クレーン等出荷用設備の更新を実施したことにより物流効率の改善が図られ、本船およびフォークリフトのエネルギー使用量、CO<sub>2</sub>排出量削減に貢献している。

## 3) 小名浜製錬

小名浜製錬所では、銅製錬プロセスの副原料である、炭酸カルシウムやケイ石を、近接する同じいわき市内の製造工場より継続して調達している。現地調達率はそれぞれ95%となっている。

## 4) 東邦亜鉛

貨物自動車での運送時は、適正車種の選択、輸送ルートの工夫や車両の大型化等を実施している。また、海路輸送可能な製品については海路輸送を積極的に検討する。

また、事業部毎に省エネ責任者及び担当者を設置し、輸送合理化に向け取り組みを継続している。

## c. モーダルシフト

### 1) DOWAホールディングス

計画的な輸送を行うことで、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スクラップの複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した。

### 2) 住友金属鉱山

#### 【高効率の輸送用機器（モーダルシフト）】

電気銅・電気ニッケル等の非鉄製品輸送においては、環境負荷の少ない海上輸送を主とするとともに、トラックによる陸上輸送においてもRORO船、フェリーを用いたヘッドレストレーラー輸送などのモーダルシフトを積極的に推進している。

#### （取組実績の考察）

特に、CO<sub>2</sub>排出削減目標を設定していないが、各社は、荷主として輸送コストの削減、輸送業務のさらなる合理化を図るための施策を実施しており、輸送に関するエネルギー消費量およびCO<sub>2</sub>排出量の削減に寄与できている。

### III. 主体間連携の強化

#### (1) 低炭素製品・サービス等の概要、削減見込量及び算定根拠

	低炭素製品・サービス等	削減実績 (推計) (2019年度)	削減見込量 (ポテンシャル) (2020年度)	削減見込量 (ポテンシャル) (2030年度)
1	水力発電	16.0 万 t-CO <sub>2</sub>	14.7 万 t-CO <sub>2</sub>	14.7 万 t-CO <sub>2</sub>
2	太陽光発電	2.9 万 t-CO <sub>2</sub>	3.0 万 t-CO <sub>2</sub>	3.0 万 t-CO <sub>2</sub>
3	地熱発電	25.7 万 t-CO <sub>2</sub>	33.5 万 t-CO <sub>2</sub>	42.3 万 t-CO <sub>2</sub>
4	次世代自動車向け二次電池用正極材料の開発・製造	74 万 t-CO <sub>2</sub>	111 万 t-CO <sub>2</sub>	184 万 t-CO <sub>2</sub>
5	信号機用 LED(赤色発光と黄色発光)向け半導体材料の開発・製造	1.8 万 t-CO <sub>2</sub>	未定	未定
6	高効率スラリーポンプ、高濃度高効率スラリーポンプの開発・製造	0.15 万 t-CO <sub>2</sub>	未定	未定
7	高効率粉砕機の開発・製造	0.04 万 t-CO <sub>2</sub>	未定	未定
8	家庭用鉛蓄電池システムの普及拡大	—	検討中	検討中

(当該製品等の特徴、従来品等との差異、及び削減見込み量の算定根拠や算定の対象としたバリューチェーン/サプライチェーンの領域)

非鉄金属製錬業界は、上流の非鉄金属製錬事業を軸に金属材料、リサイクルなどの下流部門に多角化し、高純度・高品質な金属材料、加工品などの基礎素材およびサービスの安定供給を通して世界トップクラスの自動車や電気・電子機器の産業を含むわが国の産業のサプライチェーンの根幹を成している。また、鉱山事業において長年培ってきた水力発電の技術、鉱物資源の探査技術を活用して水力発電、地熱開発・地熱発電、太陽光発電の再生可能エネルギーの創出にも取り組んでいる。

#### <サプライチェーンを通じた CO2 排出量の評価算定>

会員各社での取り組みは、Scope1、Scope2の排出量に関しては算定が進んでいたが、サプライチェーンを通じたScope3カテゴリー11（販売した製品の使用）排出量の算定を評価は進んでいなかった。これは、使用・廃棄リサイクルまでのサプライチェーンでの排出量が特定できないか、情報を入手する顧客とのコミュニケーションの困難さに課題がある。顧客要求仕様を満足する研究開発・技術開発により個別にカスタマイズされた中間材サンプルの機能評価を繰り返すことにより実現する次世代機能性材料に係る成果情報の公表は容易くはない。サプライチェーンを通じた削減貢献量の見える化が、企業価値及び社会貢献向上に寄与することになる意識を定着させ具体的な対応

を図ることが必要となる。

2019年度の会員企業の活動では、生産段階からリサイクル・廃棄段階に至るライフサイクル全体を通じた温室効果ガス排出量及び削減貢献量について、製品・サービスを特定し、策定したベースラインシナリオに則り評価した算定結果を、CSRデータブック、CDP質問書（気候変動）回答で公表する会員企業が増えてきた。

#### ＜環境負荷削減貢献量の評価＞

当協会は、日本LCA学会環境負荷削減貢献量評価手法研究会にオブザーバーとして活動に参画し、会員企業への情報共有を図った。2019年度では、日本LCA学会誌へ賛助会員紹介として、低炭素社会実行計画への取り組み、ライフサイクル的視点によるCO<sub>2</sub>排出削減の現状と課題、および今後の削減貢献量見える化への新たな取り組みの可能性等について当協会の活動に係る報告を寄稿した。（日本LCA学会誌 Vol.15 No.3 July 2019 306P）

また、LCA日本フォーラムのLCA/DB委員会に参画し、業界会員企業での取り組みを強化するため情報共有を図り、削減貢献量の見える化を進める業界意識の定着を目指している。

当業界を取り巻く事業環境は、厳しさを増すが、環境経営の重要性が叫ばれる中、ライフサイクル視点からの取り組みと情報公開により、会員企業及び業界の継続的かつ戦略的な社会貢献価値を高める取り組みを推進する。引き続き、当協会内部委員会活動の中で削減貢献度見える化を、主体的に進める。

以下に、2019年度における各社の低炭素製品・サービス等の概要、削減取り組み事例を記載する。

#### a. 水力発電・太陽光発電・地熱発電の創出

最近では、企業の環境格付けが投資判断に活用されており、地球温暖化対策についてはCDPは、CO<sub>2</sub>排出削減活動として「敷地内または顧客に代わってのクリーンエネルギー発電」を掲げ企業を評価している。そのため、水力発電、太陽光発電、地熱発電などの再生可能エネルギー電源の創出（建設）に関する各社の取り組みがCO<sub>2</sub>排出削減へ貢献し、企業の環境価値を高めることに結びついている。

一方、国では2030年度のエネルギーミックスを実現するため再生可能エネルギーの導入拡大が進められているが、安定電源である水力発電、地熱発電は太陽光発電に比べ拡大されていない状況である。このような状況の中、各社が取り組んでいる水力発電、地熱開発・地熱発電の事業、および休廃止鉱山・旧非鉄金属製錬所の遊休地を利用したFIT制度による太陽光発電事業は国の施策にも貢献している。

このような背景の下、再生可能エネルギー創出の意義と各社のポテンシャルを勘案して、当協会は再生可能エネルギーの創出目標を各社へのアンケート調査に基づいて設定し、再生可能エネルギー創出の取り組みを省エネ活動と合わせて推進している。

各電源について2020年度および2030年度の発電見込量からCO<sub>2</sub>排出削減見込量を求めた。（電力の炭素排出係数は0.4913kg-CO<sub>2</sub>/kWh）

	2020 年度		2030 年度	
	発電見込量 (万 MWh)	CO2 排出削減見込量 (万 t-CO2)	発電見込量 (万 MWh)	CO2 排出削減見込量 (万 t-CO2)
水力発電	30.0	14.7	30.0	14.7
太陽光発電	6.1	3.0	6.0	3.0
地熱発電	52.3	25.7	86.1	42.3

出所: 会員企業アンケート調査結果に基づく

#### b. 次世代自動車(ハイブリッド車・電気自動車)用二次電池正極材料の開発・製造

住友金属鉱山は、電気自動車用のリチウムイオン電池の需要拡大に対応するため、リチウムイオン電池の正極材料であるニッケル酸リチウムの生産設備の増強を進めている。約180億円の設備投資により2018年1月にニッケル酸リチウムの生産能力を1,850トン/月から3,550トン/月に増強し、さらに約78億円の設備投資により2018年度末までに4,550トン/月に増強した。2019年度は約30億円の設備投資を実施した。

さらに2024年度中期経営計画期間中に、電池材料の生産能力を合計10,000トン/月体制に確立するため、段階的に能力を増強する。

また、同社は燃料電池の中で最も発電効率の高い固体酸化物形燃料電池(SOFC)の電極に使用される微細で高純度な酸化ニッケル粉を開発してきた。今後、燃料電池の本格的な製品化に向け、酸化ニッケル粉の需要増加が見込まれることから、2018年度から量産化実証設備を導入し運用を開始している。

ただし、同社の正極材料はハイブリッド車・電気自動車のサプライチェーンの一翼を担うものであり、正極材料単独でのCO2排出削減量を評価することはできない。そのため、2020年度および2030年度のハイブリッド車・電気自動車用の国内販売見込台数からCO2排出削減見込量を求めた。

	2020 年度		2030 年度	
	国内販売見込台数(万台)	CO2 排出削減見込量(万 t-CO2)	国内販売見込台数(万台)	CO2 排出削減見込量(万 t-CO2)
ハイブリッド車	90	46.8	160	83.2
電気自動車	70	64.4	110	101.2
合計	160	111.2	270	184.4

#### (走行距離当たりの CO2 排出量)

ハイブリッド車および電気自動車(PHV、EV)は、ガソリン車と比較して燃費(km/L)に優れている。ハイブリッド車では、ガソリン自動車と比較して1台当たりの年間1万km走行時のCO2排出量を約0.5t-CO2削減できる。電気自動車では、約0.9t-CO2削減できる。

#### 車種別CO2排出量

(出典; 日本自動車研究会、総合効率とGHG排出の分析報告書(平成23年3月))

- ・ ガソリン車 ;147g-CO<sub>2</sub>/km
- ・ ハイブリッド車 ;95g-CO<sub>2</sub>/km
- ・ 電気自動車 ;55g-CO<sub>2</sub>/km

#### (国内販売台数)

2020年度および2030年度の国内販売台数については普通乗用車販売総台数を2014年度実績から次のとおり推定。

- ・ 普通乗用車販売台数(2014年度実績) ;470万台  
(2014年度実績;日本自動車工業会統計)
- ・ 普通乗用車販売台数(2020年度) ;470万台(2014年度実績同等と仮定)
- ・ 普通乗用車販売台数(2030年度) ;560万台(2014年度実績の1.2倍と仮定)

次いで、2020年度および2030年度の次世代自動車販売台数は「自動車産業戦略2014（経済産業省）」に基づく普及率から次のとおり推定。

- ・ 2020年度ハイブリッド車(普及率20%) ;90万台
- ・ 2020年度電気自動車(普及率15%) ;70万台
- ・ 2030年度ハイブリッド車(普及率30%) ;160万台
- ・ 2030年度電気自動車(普及率20%) ;110万台

#### c. 信号機に使用されるLED向け半導体材料の開発・製造

古河機械金属（古河電子）は、国内で唯一高純度金属砒素を生産している。省エネ関係の用途としては、車両用及び歩行者用信号機に用いられているLED（赤色発光用と黄色発光用）の材料などがある。白熱灯などの従来光源に比べ、大幅な消費電力の削減に貢献している。

#### d. 高濃度・高効率スラリーポンプの開発・製造

古河機械金属(株)の事業会社である古河産機システムズ(株)では、新型の高効率スラリーポンプを開発し、移送対象スラリーの流体解析結果に基づく技術を取り入れ、従来よりも約10%の高効率移送を実現した。新型の高濃度高効率スラリーポンプについても同様に新技術を導入し、従来よりも約14%の高効率移送を実現した。また、鉱石などの粉碎エネルギー効率を向上させるため開発したグライディングロール粉碎機は、従来のダブルロール型機と比べ5～10倍の押力を実現し、従来よりも粉碎動力を約30%削減し、代替化による使用段階での消費電力の削減に貢献している。

#### e. 自動車部品向け高効率コイル製品の開発・製造

古河機械金属(株)の事業会社である古河電子(株)では、コア・コイルを自社生産できる技術を生かし、電子制御化が進む自動車部品向けのコイル製品を中心に開発・生産を進めている。今後、益々普及が進む電気自動車など環境対応車に対し、当社コイル製品が数多く採用されることによってエネルギーの損出を更に抑え、自動車の低燃費の向上、CO<sub>2</sub>やNO<sub>x</sub>の排出削減につなげ、使用段階での消費電力の削減に貢献している。

#### f. 家庭用鉛蓄電池システムの普及拡大

民生部門である業務部門と家庭部門のCO<sub>2</sub>排出量は年々増加しており、CO<sub>2</sub>排出量削減は重要かつ急務である。国は対策として「エネルギー基本計画」において再生可能エネルギーの普及拡大の方針を示しており、今後、家庭用の太陽光発電の普及拡大が加速される。このような中、太陽

光発電の天候による不安定性の解消、電力需要のピークの平準化、昼間の余剰電力の夜間への使用、さらに太陽光発電の固定価格の買い取りが終了した後の家庭での電力の自給自足を考えると、太陽光発電とともに家庭用の蓄電池システムの普及拡大が重要であると考えます。

また、鉛の使用済みバッテリーをリサイクル原料として鉛製錬を行っている当業界においては、近年、国内で回収された使用済みバッテリーの海外への輸出が増え、国内でのリサイクル率が低下しリサイクル原料が適正価格で手に入らない事態が生じていたが、この調達リスクは、バーゼル法改正によって、2019年4月以降改善された。

このような状況を踏まえて、当協会は、新たな鉛需要の創出と鉛資源の蓄積・リサイクルによる原料の安定確保の観点から、家庭向けの鉛蓄電池に鉛をリース供給、リサイクルする鉛蓄電池システム事業構想に取り組んでいる。鉛蓄電池は安全性が高く、安価で安定性にも優れており、リサイクルも容易であることから、この事業構想はわが国の低炭素社会および資源循環型社会の構築に貢献できるとともに、災害時の緊急電源として活用することによって災害対策にも貢献できる。なお、CO2排出削減ポテンシャルについては、事業構想の具体化に合わせて、海外貢献も含め検討中である。

## (2) 2019年度の取組実績

### (取組の具体的事例)

#### a. 水力発電・太陽光発電の創出

太陽光発電は休廃止鉱山・製錬所の遊休地を利用して2013年度から発電を開始している。水力発電は2014年6月に旧鉱山の坑内湧き水を利用した水力発電設備（天狗の団扇発電所）を岐阜県の旧鉱山坑内に設置した他、老朽化した水力発電設備を発電効率の向上、発電容量の増強を兼ね備えた最新鋭設備へ更新する計画が進められている。

2019年度全体としては14箇所の水力発電所、24箇所の太陽光発電所において発電を行い、電力会社に売電している。2019年度のFIT制度を活用した発電所の発電容量は2018年度比42%増の9.6万kW、発電電力量は2018年度比134%増の約38.5万kWh/年となり、約19万t年のCO<sub>2</sub>排出削減に貢献した。これは、神岡鉱業の5基の水力発電所の本格稼働の寄与によるものである。

FIT制度を活用して太陽光発電事業を実施している住友金属鉱山は、電力の買取期間終了後を想定し、太陽光発電電力の容量増加および自家消費のために蓄電池を導入したうえで、生産性向上のため運転ノウハウの習得をを継続している。

また、2020年度以降、2箇所の水力発電所で、新たにFIT制度を活用した発電計画がある。

No.	分類	事業者	発電所名	発電場所	設備容量 (kW)	2019年度 実績 (MWh/年)
1	水力発電	神岡鉱業	天狗の団扇発電所	岐阜県神岡町	77	286
2	水力発電	神岡鉱業	和佐保発電所	岐阜県神岡町	897	3,627
3	水力発電	神岡鉱業	金木戸発電所	岐阜県上宝町	18,087	133,133
4	水力発電	神岡鉱業	金木戸第二発電所	岐阜県上宝町	862	4,762
5	水力発電	神岡鉱業	跡津発電所	岐阜県神岡町	13,093	80,177
6	水力発電	神岡鉱業	土第一発電所	岐阜県神岡町	1,912	286

No.	分類	事業者	発電所名	発電場所	設備容量 (kW)	2019年度 実績 (MWh/年)
7	水力発電	神岡鉱業	土第二発電所	岐阜県神岡町	1,173	15,343
8	水力発電	JX 金属	柿の沢発電所	福島県いわき市	5,000	23,340
9	水力発電	三菱マテリアル	小又川第 4 発電所	秋田県北秋田 市	6,808	23,967
10	水力発電	三菱マテリアル	永田発電所	秋田県鹿角市	721	4,204
11	水力発電	三菱マテリアル	碓発電所	秋田県鹿角市	1,873	12,817
12	水力発電	三菱マテリアル	大湯発電所	秋田県鹿角市	956	7,305
13	水力発電	釜石鉱山	大橋地下第 2 発電所	岩手県釜石市	200	1,567
14	水力発電	DOWA ホールディングス	銚子第 1 発電所	秋田県鹿角市	2,470	14,546
15	太陽光発電	東邦亜鉛	東邦亜鉛太陽光発電所	群馬県藤岡市	1,987	2,712
16	太陽光発電	古河機械金属	古河機械金属足尾事業所 太陽光発電所	栃木県日光市	1,008	1,166
17	太陽光発電	群馬環境リサイクル センター	群馬環境リサイクルセンター太陽 光発電設備	群馬県高崎市	250	267
18	太陽光発電	日鉄鉱業	洞爺湖メガソーラ発電所	北海道洞爺湖町	1,990.0	2,800
19	太陽光発電	日鉄鉱業	庄内メガソーラ発電所 1 号機	福岡県飯塚市	953.2	1,144
20	太陽光発電	日鉄鉱業	庄内メガソーラ発電所 2 号機	福岡県飯塚市	500	641
21	太陽光発電	日鉄鉱業	柚木メガソーラ発電所	長崎県佐世保 市	1,500	1,921
22	太陽光発電	日鉄鉱業	上穂波メガソーラ発電所	福岡県飯塚市	1,750	2,187
23	太陽光発電	日鉄鉱業	野木メガソーラ発電所	栃木県下都賀 郡	1,500	2,457
24	太陽光発電	日鉄鉱業	釜石鉱山メガソーラ発電所	岩手県釜石市	1,997	2,616
25	太陽光発電	日鉄鉱業	釜石鉱山メガソーラ発電所	岩手県釜石市	1,000	1,571
26	太陽光発電	日鉄鉱業	釜石中ノ沢メガソーラ発電所	岩手県釜石市	1,990	2,602
27	太陽光発電	エルエムサンパワー	入釜太陽光発電所	宮城県栗原市	6,930	9,914
28	太陽光発電	エルエムサンパワー	福井太陽光発電所	福井県福井市	1,990	3,054
29	太陽光発電	エルエムサンパワー	鳥越太陽光発電所	福岡県京都郡	1,990	2,860
30	太陽光発電	エルエムサンパワー	真壁太陽光発電所	茨城県桜川市	1,990	3,042
31	太陽光発電	エルエムサンパワー	矢吹太陽光北発電所	福島県西白河郡	1,330	2,043
32	太陽光発電	エルエムサンパワー	矢吹太陽光東発電所	福島県西白河郡	1,995	3,164
33	太陽光発電	エルエムサンパワー	矢吹太陽光南第 1 発電所	福島県西白河郡	1,719	2,615
34	太陽光発電	エルエムサンパワー	矢吹太陽光南第 2 発電所	福島県西白河郡	1,500	2,351
35	太陽光発電	JX 金属プレジジョン テクノロジー	掛川工場	静岡県掛川市	240	648
36	太陽光発電	住友金属鉱山	鹿島太陽光発電所	茨城県鹿嶋市	2,750	3,596
37	太陽光発電	DOWA エコシステム	花岡発電所	秋田県大館市	1,306	1,442

No.	分類	事業者	発電所名	発電場所	設備容量 (kW)	2019年度 実績 (MWh/年)
38	太陽光発電	彦島製錬	彦島製錬太陽光発電所	山口県下関市	1,995	3,027
合計					96,281	385,200

#### b. 地熱開発・地熱発電の創出

各社は長年培ってきた探査技術を活かして地熱開発に取り組んでおり、地元の電力会社に蒸気を供給、または電力を販売している。三菱マテリアルは岩手県において、発電所建設を開始した。日鉄鉱業は鹿児島において新たな地熱開発に向けた地熱調査の準備を進めている。

会員企業は以下の4箇所の地熱発電所に関わって再生可能エネルギーの普及拡大に貢献している。地熱発電の発電容量は15.45万kW、設備利用率を50%とすると、2019年度では25.7万t-CO<sub>2</sub>/年のCO<sub>2</sub>排出削減に貢献した。

各社は長年培ってきた探査技術を活かして地熱開発に取り組んでおり、地元の電力会社に蒸気を供給、または電力を販売している。具体的は、以下の4箇所の地熱発電所に関わっており、地熱発電の発電容量は15.45万kW、設備利用率を50%とすると、毎年、約33.2万t-CO<sub>2</sub>/年のCO<sub>2</sub>排出削減に貢献している。

- ① 澄川発電所: 認可出力 50,000kW(三菱マテリアル/東北電力に蒸気を供給)
- ② 大沼発電所: 認可出力 9,500kW(三菱マテリアル/東北電力に売電)
- ③ 柳津西山発電所: 認可出力 30,000kW(奥会津地熱/東北電力に蒸気を供給)  
\* 奥会津地熱: 三井金属鉱業の子会社
- ④ 大霧発電所: 認可出力 30,000kW(霧島地熱/九州電力に蒸気を供給)  
\* 霧島地熱: 日鉄鉱業の子会社

#### c. 次世代自動車用二次電池正極材料の開発・製造

正極材料はハイブリッド車・電気自動車のサプライチェーンの一翼を担うものであり、正極材料単独でのCO<sub>2</sub>排出削減量を評価することはできないが、2019年度のハイブリッド車、電気自動車(PHV、EV)の販売台数を次のとおりとすると、正極材料の製造と供給を通して約74万t-CO<sub>2</sub>/年のCO<sub>2</sub>排出削減に部分貢献した。

- ・ ハイブリッド車販売台数; 138万台  
(出所: 未来投資戦略 2018「2018年6月未来投資会議」)
- ・ PHV・EV販売台数; 5.8万台(同上)
- ・ 年間走行距離; 1万km(仮定)

##### (ガソリン車と比べてのCO<sub>2</sub>排出削減量)

- ・ ハイブリッド車 ; 138万台/年 × 0.5t-CO<sub>2</sub>/台 = 69.0万t-CO<sub>2</sub>/年
- ・ PHV・EV 5.8万台/年 × 0.9t-CO<sub>2</sub>/台 = 5.2万t-CO<sub>2</sub>/年

#### d. 信号機に使用されるLED向け半導体材料の開発・製造

国内LED信号機台数を次のとおりとすると、従来の発熱灯信号機と比較して約15.5万t-CO<sub>2</sub>/年のCO<sub>2</sub>排出削減量に貢献した。

### (2019 年度末時点の LED 信号機設置台数)

2019年度末LED式信号灯器数は警察庁ホームページにストック数が公表されておらず、最新情報2018年度末データにて報告する。尚、毎年の設置台数は、車用・歩行用共とも約3~4万台程度のため、2019年度も同程度と推測した。

・ 特定非営利活動法人 LED照明推進協議会ホームページから白熱灯消費電力（車両用70W、歩行者用60W）およびLED消費電力量12Wを引用。

・ 警察庁ホームページ

2017年3月末LED式信号灯器数（車両用約70万灯、歩行者用約50万灯）を引用。

2018年3月末LED式信号灯器数（車両用約73万灯、歩行者用約53万灯）を引用。

2019年3月末LED式信号灯器数（車両用約77万灯、歩行者用約56万灯）を引用。

※2020年3月末LED式信号灯器数は警察庁ホームページに公表されていないため、2018年度末が最新データとなる。毎年の設置台数は、車用・歩行用共とも約3~4万台程度のため、2019年度も同程度と推測した。

- ・ 車両 LED 信号機設置台数； 77 万機(普及率60.5%) (出所:警察庁 HP)
- ・ 歩行者 LED 照明設備信号設置台数； 56 万機(普及率54.9%) (同上)
- ・ 信号灯器全体に占める LED 式灯器割合は、約 58.0%

### (信号機消費電力)

- ・ 車両信号用熱灯； 70W/灯 (出所;LED 照明推進協議会 HP)
- ・ 歩行者信号用発熱灯； 60W/灯 (同上)
- ・ 信号用 LED； 12W/灯 (同上)

### (CO2 排出削減量)

青色LED半導体には使用されていないので車両用では削減量の2/3、歩行者用では削減量の1/2に貢献。

・ 車両信号(2018 年度末設置台数 77 万機)

・ 車両信号

$$(70-12)W \times 24h \times 365 \text{ 日} \times (77-70) \text{ 万機} \times 2/3 \times 0.4913\text{kg-CO}_2/\text{kWh} \\ = 1.16 \text{ 万t/年}$$

・ 歩行者信号(2018 年度末設置台数 56 万機)

$$(60-12)W \times 24h \times 365 \text{ 日} \times (56-50) \text{ 万機} \times 1/2 \times 0.4913\text{kg-CO}_2/\text{kWh} \\ = 0.62 \text{ 万t/年}$$

・ 車両用

$$(70w-12W) \times 24h \times 365 \text{ 日} \times 2019 \text{ 年度の仮定設置台数 } 4 \text{ 万灯} \times 2/3 = 1,355 \text{ 万 kWh}$$

・ 歩行者用

$$(60W-12W) \times 24h \times 365 \text{ 日} \times 2019 \text{ 年度の仮定設置台数 } 3 \text{ 万灯} \times 1/2 = 631 \text{ 万 kWh}$$

$$\text{合計: } 1,355 \text{ 万 kWh} + 631 \text{ 万 kWh} = 1,986 \text{ 万 kWh}$$

$$\text{電力排出係数 } 0.4913\text{kg-CO}_2 / \text{kWh}$$

$$\therefore 0.98 \text{ 万 t CO}_2 \text{削減}$$

### e. 高濃度・高効率スラリーポンプ及び高効率粉碎機の開発・製造

各産業では、当該機器への入れ替えの推進が実施されており、2019年度の入替えによって、

約1,500t-CO<sub>2</sub>/年が削減された。

・高濃度・高効率スラリーポンプ

2019年度の当該機器への入れ替え実施により549.35kW電力削減に貢献。

549.34kW×12hr×365日

=2,406,109kWh・・・①

・高効率粉砕機の開発・製造

2019年度の当該機器への入れ替え実施により287.5kW電力削減に貢献。

287.5kW×8hr×300日

=690,000kWh・・・②

電力排出係数 0.4913kg-CO<sub>2</sub>/kWh

∴(①+②)×0.4913=0.15万t-CO<sub>2</sub>削減

・年間稼働時間: 2,400時間/年(8hr/日×300日)

## f. 家庭用鉛蓄電池システムの普及拡大

家庭用鉛蓄電池システム事業の実運営の中心となる事業会社が事業構想について鉛電池メーカー、蓄電池システムメーカー、電機メーカー、住宅設備メーカー、電力アグリゲーターなどと検討を行っている。当協会もその活動を支援している。

### (取組実績の考察)

#### a. 水力発電・太陽光発電の創出

水力発電は2019年度に新たに神岡鉱業の5基が本格稼働し、発電量が大幅に増加したことによって、2019年度のCO<sub>2</sub>排出削減量は2019年度比3倍増の16万t-CO<sub>2</sub>となった。

太陽光発電は、2016年度に8箇所の発電所が建設され2018年度から本格稼働した発電所もある反面、定修などによる発電量が若干減少し、2019年度のCO<sub>2</sub>排出削減量は2018年度比▲2.1%の2.9万t-CO<sub>2</sub>となった。

#### b. 地熱開発・地熱発電の創出

地熱発電は、ベースロード電源として重要な位置付けにあり、国が決定した「長期エネルギー需給見通し」に従い、地熱開発および地熱発電所の建設に着実に取り組み、推進しなければならない。2019年度は、三菱マテリアルによる、岩手県内で1基が新規着工した。発電能力や設備利用率の維持、向上には井戸のシリカによる目詰まり防止技術の開発などが課題である。設備利用率は50%を前提とし、CO<sub>2</sub>排出削減量を33.2万t-CO<sub>2</sub>/年と推計した。

#### c. 次世代自動車用二次電池正極材料の開発・製造

次世代自動車が普及拡大するためには、二次電池の充電特性の改善、安全性の向上、低コスト化など正極材料にも高い品質と性能が要求される。住友金属鉱山はこれらの課題を解決するとともに、さらなる顧客の要求に応えるために先駆的な取り組みを進めている。

#### d. 信号機に使用されるLED向け半導体材料の開発・製造

警視庁のホームページによれば、国内の信号機の総数は、車両用信号機が127万機、歩行者信号機が102万機であるので、最新データ公表値2018年度末時点で半分以上がLED信号機に替わったことになる。

### (3) 家庭部門、国民運動への取り組み

各社は、地元企業との商取引、地元自治体の省エネルギー活動への参画、防災訓練・活動への参画、工場周辺の環境美化活動、地元住民向けの工場見学などを通して、地球環境保全、地球温暖化対策に関する意識や知識の向上や地域貢献のために、家庭部門での取り組みや国民運動への取り組みを実施している。以下に各社の取り組み事例を報告する。

#### 【家庭部門での取組】

##### a. 住友金属鉱山

日向製錬所では、燃料および還元剤として石炭を使用しているが、その一部を地元産の木質ペレットに代替することにより、CO<sub>2</sub>排出量を削減するとともに地域林業の振興に貢献している。2019年度は1,024 t/年の木質ペレットを使用して1,764 t/年のCO<sub>2</sub>排出削減に貢献した。

菱刈鉱山では、開発当初より地元との共存共栄を掲げ、地元の祭事や各種イベント参加、地元の坑内見学など行っている。2014年度から鹿児島県が取組んでいる「かごしまエコファンド」に参加している。「かごしまエコファンド」は、地域密着型のCO<sub>2</sub>排出量削減の活動で、行政が実施する森林整備活動や省エネルギー活動に、民間企業が資金を提供する仕組みである。関連会社の大口電子(株)とともに、「伊佐市市有林における緑豊かな大地の恵みを守るCO<sub>2</sub>吸収プロジェクト」に資金を提供し、大口電子・菱刈鉱山で各50tのCO<sub>2</sub>排出量の削減に寄与した。

##### b. 三菱マテリアル

直島製錬所では、「エコアイランドなおしま」プランのソフト事業として、環境を通じた様々な活動を実施している。「なおしま環の里プロジェクト」活動として、昨年引き続き、ビオトープの運営を行い、また、従業員でひまわりの種蒔き、サツマイモの苗植えを実施した。「なおしま環境フェスタ」にも引き続き参加し、当所のリサイクル事業を紹介し地域との交流を深めた。その他、地域への環境活動参加として、一般者の有価金属リサイクル施設の見学ツアー（エコツアー）の受入、新入社員による清掃ボランティアとして島内施設の清掃、島内一周ゴミ拾い活動なども実施した。

従業員でひまわりの種蒔き、サツマイモの苗植えを実施した。収穫したひまわりから食用油を製造し、住民などに試食してもらうイベント（環境フェスタ）を開催し交流を深めている。使用後の廃油は回収し、リサイクル燃料として再利用する。

その他、地域への環境活動参加として、一般者の有価金属リサイクル施設の見学ツアー（エコツアー）の受入、新入社員による清掃ボランティアとして島内を一周し、ゴミ拾い活動なども実施した。

##### c. 東邦亜鉛

安中製錬所、契島製錬所、小名浜製錬所、藤岡事業所の各生産拠点では、清掃活動などのボラ

ンティア活動に積極的に取り組んでいる。各生産拠点ともに毎回約50人の従業員が活動に参加している。

海に囲まれた契島製錬所では、海上防災訓練を毎年実施している。この他、呉海上保安部の指導による「オイルフェンス張り」の訓練や、地元・大崎上島消防署との合同消防訓練も実施している。小名浜製錬所では、緊急通報や初期消火、自衛消防団による消火などの総合消防訓練を毎年実施している。また、12社で構成する「小名浜共同防災協議会」に加盟しており、小名浜消防署と同協議会の消防車を招いて消火訓練を実施している。両製錬所ともに毎回約50名の従業員が訓練に参加している。

また、安中製錬所と契島製錬所では、社会科見学授業の一環として行われる工場見学を受け入れている。

安中製錬所がある群馬県安中市は日本におけるマラソン発祥の地であり、毎年「安政遠足（あんせいとおあし）侍マラソン」が開催され、同社からは10数名のランナーと応援スタッフが参加、大会を盛り上げている。また安中城址にぎわい朝市に出店している。契島製錬所も地域の産業文化祭「すみれ祭」への参加など、継続的な地域活性化に努めている。

#### d. DOWAホールディングス

国内最大級の環境展「エコプロ2019～持続可能な社会の実現に向けて」に出展し、ゲームやクイズをしながら、身近な製品の金属リサイクル、家庭ごみを燃やした後の焼却灰のリサイクル、産業廃棄物の焼却処理など、廃棄されるものを減らして循環型社会を作る方法を楽しく学べるようにし、3日間で約3,500名と2018年度よりも約900人多い来場者を集めた。

#### e. 三井金属鉱業

工場周辺の環境美化活動の実践（従業員および家族による清掃活動）、事業所における地域の生徒・学生の職場体験学習受入れなどを継続している。竹原製錬所では、2019年度も継続し例年同規模レベルで積極的にボランティア参加しており、2019年4月21日の賀茂川清掃と、2019年7月7日の的場海水浴場の清掃活動に各100名程度が参加した。

また、呉海上保安部の指導のもとで地域企業が輪番で実施している海上防災訓練においては、2019年度は主催企業として2019年10月29日に竹原港内への油の流出を想定した訓練を実施した。

また、1970年にアメリカで始まった取組みであるアースデーとは、4月22日を“Earth Day（地球の日）”として、関連したイベントに参加してもらい、環境が抱える問題に対して人々に関心をもってもらうと始まったもの。90年代に入ってから毎年となり、世界各地でイベントが催されるようになり、今日では、世界中の国や地域で大人から子どもまで、国境・民族・信条・政党・宗派を越えて約5億人が参加する世界規模の環境イベントとなっている。SDGsと絡めた催しも、この日に各国で行なわれる。

三井金属 銅箔事業部では、従来は、アースデーに参加していた拠点があったが、2019年より事業部を挙げ世界の各拠点でアースデーの取組みを一斉に行なうようになった。

例えば、上尾事業所（埼玉県）では、近隣を流れる芝川の清掃活動を定時退社の実施、社内ポスターでのアースデーの周知している。

マレーシア銅箔（マレーシア）では、それぞれの家庭からリサイクルごみの回収やエコバッグの配布、蘇州銅箔（中国）では、ごみの分別状況の確認など管理職による社内巡視、ポスターでの啓蒙。香港銅箔では昼休みの消灯とポスター掲出、台湾銅箔（台湾）では、ベジタブル・デーとしても掲げ菜食の奨め、おもちゃのリサイクル、地球温暖化に関する教育の実施と、それぞれ

の拠点で工夫をこらした取組みが企画され、実施されている。

#### f. 古河機械金属

2019年7月、福島県いわき市地区の古河グループで作るいわき古河会主催による、いわき市薄磯海岸の清掃活動を実施された。当日は、いわき古河会の16社170名が参加し、古河機械金属グループでは40名以上が参加した。今後も古河機械金属グループおよび、いわき古河会各社とともに地域貢献として清掃活動を継続することとしている。

また、古河機械金属グループ会社である足尾さく岩機(株)では、定期的に地元の足尾小学校の生徒を対象に社会科見学会を開催している。2019年度は、2020年1月に足尾小学校の3年生4名と同校社会科担当の先生を招き、同社が製造する空圧小型さく岩機、小型油圧ブレーカなどの製造ラインを見学いただいた。見学会では、実際にさく岩機を動かしてみるなどを体験していただくと共に、同社で製作されたさく岩機が、世界各地に輸出されていること等の説明を行い、地元非鉄関連事業の一端を理解いただけたと考える。学童の皆さんからは、自分たちが住んでいる足尾の地から世界で活躍するさく岩機が作られていることがわかって感激した、家族の人にも今日学んだことを伝えたいなど多くの意見が出された。同社では、今後も継続して見学会を開催し、地元の皆さんとのコミュニケーションを図っていく。

#### g. JX金属

J X金属は2012年1月より「非鉄金属の製錬やリサイクルに関する調査・研究と人材の育成に資する」ことを目的とし大学生産技術研究所と共同でJ X金属寄付ユニットを開設した。第1期活動(5年間)では、シンポジウムやワークショップなど非鉄金属に関する学びの機会を計9回設け、産官学から延べ1,600名にご参加いただいた。2017年1月から開始した第2期の活動では、第1期の活動に加えて、高校生以下の若年層を中心とする一般社会に向けた広報活動を通じて、非鉄金属分野の重要性と将来性を訴求することにより、次世代を担う人材確保を推進している。加えて、次世代を担う高校生以下の若年層を対象とした取り組みとして、夏休み期間中に、磯原工場、日立事業所、倉見工場、パンパシフィック・カッパー佐賀製錬所において、「理工系チャレンジ(リコチャレ)」の一環として中学生を対象とした「工場見学&実験教室」を開催した。「現代社会は銅がなければ成り立たない」、そんな銅の魅力や理系職種のおもしろさを、工場で活躍する技術者たちが中学生に伝えた。

また、各事業所において地域の清掃活動などに積極的に参加している。一例として、2018年5月、2019年に開催される茨城国体を見据えた「歓迎おもてなしクリーンアップ運動」も兼ねた北茨城市主催の環境美化活動に、工場および関連会社従業員・家族約150名が参加し、早朝から大津港周辺の清掃活動を行った。本活動を通して地域の美化に加え、国体の盛り上げにも貢献した。

加えて、J X金属グループでは、資機材の購入にあたり、環境負荷など社会的影響の低減を目的として、「グリーン調達方針」を定め、これに基づき、具体的なサプライヤーの選定条件を定めた「グリーン調達ガイドライン」を策定している。2019年度からは、本趣旨を含めて、さらに発展させた形で「CSR調達アンケート」を開始した。これは、サプライチェーン全体で、人権の尊重、労働安全衛生、コンプライアンス、環境保全などの取り組みを実践し社会的責任を果たしていくためのもので、2019年度実施の本アンケートでは、J X金属、JX 金属環境、パンパシフィック・カッパーでの2018年度購買検収実績額のうち、約80%を占めるお取引先219社を対象に調査を行い、218社から回答を得た。(回答率99.5%)。

J X金属グループでは、休廃止鉱山の跡地を中心に、各地で地域と協力しながら森林整備活動を進め、生物多様性の維持・向上に努めている。1905年の創業以来、全国各地で鉱山を操業し、

非鉄金属などの安定供給と日本の経済発展に貢献してきた。しかし、現在ではそのほとんどが鉱量枯渇に伴って操業を停止している。所管する39カ所の休廃止鉱山のうち12カ所において、鉱山保安法に基づき、坑廃水処理を継続する義務が課せられている。JX金属グループでは、JX金属エコマネジメントがその管理を行い、周辺環境の維持・回復を図っており、主な管理業務としては、坑内および堆積場などから出る重金属を含む強酸性の坑廃水を無害な水質にする坑廃水処理と、堆積場や坑道などの維持・保全。特に坑廃水は絶え間なく発生するため、その処理は1日たりとも休むことなく行っている。

## 【国民運動への取組】

上記【家庭部門での取組】を参照。

### （４） 森林吸収源の育成・保全に関する取組み

森林は、災害防止や水資源の貯留をはじめとする多様な公益的機能を有しており、地球温暖化防止に貢献するCO2吸収源としても注目されている。また、生物多様性の維持においても重要な取り組みである。各社では、休廃止鉱山跡地の復旧・緑化、森林保全活動を積極的に実施している。以下に各社の事例を報告する。

#### a. DOWAホールディングス

DOWAグループは、従来から休廃止鉱山の跡地の復旧、緑化活動に努めてきた。

約1,600haの森林を所有しているが、そのうちの約600haを対象として、森林管理計画を立て、枝打ち、間伐など、健全な森林として維持するための手入れを継続して実施している。また、鉱山跡地については、新規の植林を積極的に進めており、2019年度は、国際生態学センターと協力して約5,000本の植樹を行った。

#### b. 三菱マテリアル

三菱マテリアルの森林経営は、明治初期の吉岡鉱山での坑木生産に遡る。現在は、撫育中心の森林管理を行っている。今も、国内有数の大規模社有林（約14,000ha）を保有しており、CO2固定等の森林が持つ多面的機能が発揮出来るよう持続可能な森林経営を目指している。北海道にある早来山林において森林経営のための規定・マニュアル類の整備、ゾーニング、整備作業、生態系調査等を実施し、SGEC（緑の循環認証会議）森林認証を取得し、活動を継続している。

#### c. JX金属

JX金属は、休廃止鉱山の跡地を中心に各地で森林整備活動を進めている。今後も継続して、各地で植樹や植林、下刈作業などを続けることで、自然環境の維持・向上に努めていく。

#### d. 住友金属鉱山

大分県佐伯市に、住友金属鉱山の関連会社である木浦エメリーがアスファルト・セメント用特殊骨材を採掘した新木浦鉱山がある。採掘は終了したため、この採掘跡地や捨石たい積場の緑化事業（約11,000㎡）を2014年度から5ヶ年計画で開始した。植林は当初2ヶ年で終え、その後は経過観察を行い、2018年に緑化が完了したことを確認した。

e. 東邦亜鉛

群馬県安中市所有の雉子観音周辺整備において森林整備活動を継続実施しており、安中製錬所従業員とその家族及びOBで毎回100名以上が参加している。

f. 古河機械金属

古河機械金属グループ独自の緑化活動として足尾地区の社有地に桜の苗木1,000本植樹を目指す「足尾さくら植樹会」を結成し、2009年3月に第1回の植樹会を開催した。以降、毎年開催しており、10回目の植樹会を2019年3月に開催し、同社グループの従業員とその家族を含む81名が参加して60本のソメイヨシノを植樹し、これまでに植樹した桜は合計540本となった。今後も活動を継続する。

g. 三井金属鉱業

神岡鉱業(株)において、2018年度に、法面保護緑化工事(3,060m<sup>2</sup>)、露天掘跡地の植栽を目的とした管理道路の舗装(8,460m<sup>2</sup>)、各休廃坑跡地の施肥(130,000m<sup>2</sup>)を実施し、2019年度も経過観察を継続している。

(5) 2020年度以降の取組予定

a. 水力発電・太陽光発電の創出

今後もFIT制度を活用し積極的に利用拡大を目指す。水力発電においては、秋田県北秋田市において、2019年5月に小又川新発電所(出力10,326kW)の着工を計画し、2022年12月の完成を目指している。

神岡鉱業が岐阜県で1箇所、DOWAホールディングスが秋田県で2箇所に、新規稼働の計画がある。また、住友金属鉱山は、2018年4月に鹿島太陽光発電所の容量増加および蓄電池を導入した。以降は生産性向上のための運用ノウハウの積み上げを検討する。

JX金属では、静岡県下田でバイナリー発電施設の建設を完了しており、発電を本格化する。

b. 地熱開発・地熱発電の創出

三菱マテリアルは他社との共同で岩手県八幡平市において発電所の建設工事開始を開始した。

大霧地熱(日鉄鉱業子会社)の大霧発電所に隣接する白水越地区では、新たに数十MWの規模を想定した地熱開発に向けて、地元自治体、地域住民、温泉事業者及び地元関係者の理解を得る取組みを継続している。

c. 次世代自動車用二次電池正極材料および燃料電池向け電極材料の開発・製造

住友金属鉱山は、2024年度中期経営計画期間中に、電池材料の生産能力を合計10,000トン/月体制に確立するため、段階的に能力を増強する。

また、同社は、燃料電池の中で最も発電効率の高い固体酸化物形燃料電池(SOFC)の電極に使用される微細で高純度な酸化ニッケル粉を開発してきた。今後、燃料電池の本格的な製品化に向け、酸化ニッケル粉の需要増加が見込まれることから、2018年度から量産化実証設備を導入し運用を開始している。

d. 信号機に使用されるLED向け半導体材料の開発・製造

今後も発熱灯信号機からLED信号機への更新が進むとすると、約30万t-CO<sub>2</sub>/年の排出削減に貢献することになる。

**e. 高濃度・高効率スラリーポンプおよび高効率粉碎機の開発・製造**

古河機械金属は、今後も当該機器の更なる性能・機能の向上を目指すとともに、充実したアフターケアによって普及拡販を推進する。

**f. 家庭用鉛蓄電池システムの普及拡大**

鉛製錬のリサイクル原料の確保と事業安定化の立場から、引き続き、鉛蓄電池を活用した事業構想に取り組み、鉛蓄電池リサイクル事業の事業主体となる事業会社の支援を行う。

**g. 家庭部門、国民運動への取り組み**

家庭部門・国民運動への取り組みおよび森林保全活動については、地域社会に根付いた地道な活動を、引き続き実施していく。

## IV. 国際貢献の推進

### (1) 海外での削減貢献の概要、削減見込量及び算定根拠

	海外での削減貢献	削減実績 (2019年度)	削減見込量 (2020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(ワンサラ亜鉛鉱山)	1.4 万 t-CO <sub>2</sub>	1.4万t-CO <sub>2</sub>	1.4 万 t-CO <sub>2</sub>
2	ペルーの自社鉱山における水力発電(パルカ亜鉛鉱山)	0.1 万 t-CO <sub>2</sub>	0.1万t-CO <sub>2</sub>	0.1 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	0.22万t-CO <sub>2</sub>	0.2万t-CO <sub>2</sub>	0.2 万 t-CO <sub>2</sub>

#### (削減貢献の概要、削減貢献量の算定根拠)

銅、鉛、亜鉛、ニッケル、フェロニッケルなど非鉄金属の鉱石・精鉱のすべてを海外に依存している中、各社は、海外における鉱山開発・運営、製錬所操業などの事業を通して鉱物資源の安定確保と非鉄金属の国内安定供給に貢献している。特に、近年、新興国の旺盛な資源需要による鉱石・精鉱の獲得競争の激化、海外の資源国における鉱石・精鉱の輸出禁止などの資源ナショナリズムの台頭によって鉱石・精鉱の調達リスクが増大しており、海外事業への展開は、ますます重要となっている。

各社は、海外事業を着実に進める上で、相手国、自治体および現地住民と強固で友好的信頼関係を構築しつつ、省エネルギー、CO<sub>2</sub>排出量低減など環境負荷の低減にも十分に配慮し貢献できるよう事業を進めている。以下に会員企業の貢献事例を記載する。

#### a. ペルーの自社鉱山における水力発電

三井金属鉱業は、ペルーのワンサラ亜鉛鉱山（三井金属鉱業100%権益保有）において1986年に4,500kWの自家水力発電所（以下、ワジャンカ水力発電所）を建設し、地元自治体へ約400kWを無償提供している。乾期は水量が減少し、2,000kW程度しか発電できないこともあるため、2007年に全国送電線網と接続し、電力不足分を買電する体制を整えた。このワジャンカ水力発電所は、ワジャンカ町に送電（10kV）するとともに、ワンサラ亜鉛鉱山の鉱山・選鉱工程に電力（33kV）を送電しており、水力発電だけでなく、送配電調整の機能も果たしている。2019年度の発電量は約2.8万MWhとなり、CO<sub>2</sub>排出削減量は約1.4万t-CO<sub>2</sub>/年となった。

また、三井金属鉱業は、ペルーのパルカ亜鉛鉱山（三井金属鉱業100%権益保有）においても1,000kWの水力発電を建設し、2015年2月からディーゼル発電を水力発電に切り替えている。この水力発電は軽油1,500k1/年（CO<sub>2</sub>排出量3,900トン相当）の削減ポテンシャルを有するが、パルカ鉱山は2013年12月より生産調整していることから、完成した水力発電は250kWに出力を落として運転中であったが、2017年より生産を継続している。2019年度の発電量は約0.28万MWhとなり、CO<sub>2</sub>排出削減量の約0.13万t-CO<sub>2</sub>/年となった。

2020年度および2030年度のCO<sub>2</sub>排出削減見込量は、それぞれの水力発電所の定格能力に基づき求めた。電力の炭素排出係数は0.4913kg-CO<sub>2</sub>/kWhとした。

	2020年度および2030年度		
	発電容量 (kW)	発電見込量 (万 MWh)	CO <sub>2</sub> 排出削減見込量 (万 t-CO <sub>2</sub> )
ワンサラ鉱山水力発電所	4,500	2.8	1.4
パルカ鉱山水力発電所	1,000	0.3	0.1
合計	5,500	3.1	1.5

(発電容量および発電見込量は三井金属鉱業データに基づき、電力の炭素排出係数は0.4913kg-CO<sub>2</sub>/kWh)

#### b. タイの自社廃棄物処理施設における余剰熱利用発電

DOWAホールディングスは、タイの廃棄物処理施設において、廃熱ボイラの余剰蒸気を利用して2012年10月から発電を開始した（発電容量1,600kW）。2019年度の発電量は0.44万MWhとなり、CO<sub>2</sub>排出削減量の0.22万t-CO<sub>2</sub>/年となった。

CO<sub>2</sub>排出削減量は稼働率などの操業状態によって変動するが、2020年度および2030年度のCO<sub>2</sub>排出削減見込量は2019年度および2018年度の直近の発電量に基づき0.2万t-CO<sub>2</sub>/年とした。電力の炭素排出係数は0.4913kg-CO<sub>2</sub>/kWhとした。

#### c. その他の取り組み

各社はその他にも海外鉱山・製錬所の緑地化や動植物の保護など環境保全、生物多様性の維持に関する取り組みや途上国の研修生の受け入れ、環境負荷低減・省エネルギー技術の輸出などを行っている。

##### 1) JX金属

チリのカセロネス銅鉱山を運営するMinera Lumina Copper Chile (MLCC) では、所有地総面積385km<sup>2</sup> (38,500ha) のうち、カセロネス銅鉱山の設備建設などの影響を受ける0.87km<sup>2</sup> (87ha) を保護地域に設定し、そこに生息している動植物を保護し、生物多様性への対応を図っている。

同地域内では、「樹木を伐採した場合は、伐採した地区の面積の1.6倍の面積に植樹を行う」「やむを得ず保護対象植物を伐採する場合は、その10倍の本数の同保護植物を植樹する」こととしている。その結果、Caserones溪谷に分布する湿地植物帯 (9,400m<sup>2</sup>) を、専門家の指導のもと、最寄りの適地であるLaOllita溪谷へ移植した。その後、準保護植物のベガも無事に根付いていることが確認されている。また、カセロネス銅鉱山の下流にあるコピアポ川流域は水資源の枯渇が著しいため、アルファルファ農地の買収による栽培停止、および河岸の雑草伐採による蒸発抑制により、水の消費を抑制している。さらに、下流域の灌漑用に海水脱塩水を提供することで、新規鉱業使用水とのバランスを図っている。

また、カセロネス銅鉱山 (チリ) において、生物多様性の保護を目的として15種類、48,200本の原生植物の植林を1.43km<sup>2</sup> のエリアで進めている。植林するエリアは、鉱山敷地内のラマディージャス、敷地外のマイテンシージョおよびアモラーナスに位置し、2020年に完了予定。また、植林のほかにも現地に自生する植物の生育状況のモニタリング、カセロネス銅鉱山周辺に自生する高地特有の植物の繁殖・分布と気候の影響等との関連性の研究も進めている。

## 2) 住友金属鉱山

住友金属鉱山は、ニッケル製錬のプロセスのひとつであるHPAL (High Pressure Acid Leach) 法を世界で初めて商業化に成功し、フィリピンにおいて低品位ニッケル酸化鉱石の処理をコーラルベイ (パラワン島) とタガニート (ミンダナオ島) の2拠点で展開している。プラントの建設・操業には、同社保有の省エネルギー技術を取り入れることによってCO<sub>2</sub>排出削減に貢献している。また、テーリングダムの緑化活動にも積極的に取り組んでおり、製錬事業によって開発された土地を元の自然に戻すことを行っている。コーラルベイタガニートHPALでは合わせて44.7haの緑化を実施した。

ソロモンプロジェクトの植生回復試験は住友林業の支援を受け完了したが、取りまとめた植生回復ガイドラインとマニュアルを英訳し、行政当局や地元地域社会に寄贈した。

大分県佐伯市に、住友金属鉱山の関連会社である木浦エメリーがアスファルト・セメント用特殊骨材を採掘した新木浦鉱山がある。採掘は終了したため、この採掘跡地や捨石たい積場の緑化事業(約11,000㎡)を2014年度から5ヶ年計画で開始した。植林は当初2カ年で終え、その後は経過観察を行い、緑化の完了を2018年に確認した。

## 3) 三菱マテリアル

三菱マテリアルは、銅製錬において徹底した省力化、省エネルギー化、環境負荷低減を図った「三菱連続製銅法」を独自開発し、インド、インドネシア、韓国に技術輸出を行い、CO<sub>2</sub>排出削減に貢献している。

また、現在、耐用年数を超えた大量の電子機器や家電製品が世界的にも増加し続けており、EUでは、WEEE指令 (Waste Electrical and Electronic Equipment (廃電気電子機器指令) : 電子機器や電気製品の廃棄物のリサイクル促進に向けてEUが定めた指令) により、使用済み電子機器・家電製品のメーカーによる回収・リサイクルの費用負担を義務付けているが、これら大量のE-Scrapを、高効率で安全、環境に配慮しながら再資源化できる高度な製錬技術や設備を持つ企業は限られており、国によっては適正処理が追い付いていない状況である。

三菱マテリアルグループは、銅をはじめとする非鉄金属製錬技術に加え、豊富なりサイクルに関するノウハウを有し、貴金属等のリサイクルに積極的に取り組んでおり、「三菱連続製銅法」の優位性と高度な操業ノウハウを強みに、長期的な視点でグローバルな集荷体制、受入・処理能力増強や、WEBシステム等を整備・強化してきた。

2016年4月には、直島製錬所の設備を増強し、グループ会社の小名浜製錬(株)と合わせて、E-Scrap受入・処理能力は約14万t/年と、世界最大規模となった。また、2014年には北米にリサイクル事業部門を設置したほか、2018年2月には、オランダにおいてE-Scrapの受入・検品・サンプルの採取等を行う集荷拠点が操業を開始し、グローバルな処理体制を整備した。これをもって当社グループのE-Scrapの受入・処理能力は約16万t/年に達した。

## 4) 三井金属鉱業

2019年度、国内外の拠点を合わせ三井金属グループ全体で、1,691.7千tのCO<sub>2</sub>を排出 (Scope 1 およびScope 2)。これまで日本国内の各拠点で取り組んできた省エネルギー、CO<sub>2</sub>排出低減における技術や知識を、海外各拠点へも展開し、グローバルで温室効果ガスの排出抑制に努めている。上記排出量のうち22.7%が海外拠点での排出であるが、米州地域での減少が効き、海外拠点全体で前年度比4.6%の削減となった。

また、三井金属鉱業は、中国上海で貴金属を中心としたリサイクル事業を展開しており、これまで、消石灰や活性炭、苛性ソーダ等を使用し約4千万m<sup>3</sup>/年のガス清浄化をしている。2019年度

は最新の排ガスモニタリング監視設備を導入し、環境保全を強化している。また、台湾では銅箔製造技術、中国上海では金属リサイクル技術を通じて、省エネルギー・低炭素の現地教育を実施している。

#### 5) DOWAホールディングス

中国、シンガポールにおける貴金属回収事業、タイ、インドネシアにおける選別・焼却・最終処分等の産業廃棄物処理事業により、資源循環並びに環境保全に貢献し、資源・エネルギーの有効利用を推進している。

ミャンマーでは2016年に当該国で唯一の管理型処分場を立ち上げ、日緬で共同開発中のティラワ工業団地を中心に多業種から排出される産業廃棄物の集荷、処理を行っている。効率的な適正処理を通じて排出事業者をサポートし、省エネと環境保全の進展に寄与している。

シンガポールにおいて2017年より操業中に助燃剤を必要としない低炭素型の焼却炉が稼働しており、当該国において有害廃棄物の他、医療系廃棄物処理の適正処理を推進していく。

#### 6) 東邦亜鉛

東邦亜鉛は、豪ラスプ鉱山にて省エネ活動を展開している。2018年度にSCADA（坑内インフラ監視制御）システムを改造し、坑内の通気用ファンのOn/Off自動制御を実施する省エネ対策推進のため設置工事を実施した。最適制御に向けた取り組みを継続している。

### （2） 2019 年度の実績

#### （取組の具体的事例）

##### a. ペルーの自社鉱山における水力発電

ワンサラ亜鉛鉱山のワンジャカ水力発電所の2019年度の発電量は約2.8万MWhとなり、CO<sub>2</sub>排出削減量は約1.4万t-CO<sub>2</sub>/年となった。

また、パルカ亜鉛鉱山の水力発電所の2019年度の発電量は約0.28万MWhとなり、CO<sub>2</sub>排出削減量の約0.13万t-CO<sub>2</sub>/年となった。

##### b. タイの自社廃棄物処理施設における余剰熱利用発電

2019年度の発電量は0.44万MWhとなり、CO<sub>2</sub>排出削減量の0.22万t-CO<sub>2</sub>/年となった。

#### （取組実績の考察）

「IV-(1) 海外での削減貢献の概要、削減見込量及び算定根拠」を参照。

### （3） 2020 年度以降の取組予定

今後も海外事業展開先では環境配慮の周知徹底、環境設備の維持・更新、各種環境規制の遵守など、的確に環境保全活動、CO<sub>2</sub>排出削減への貢献を進める。また、実績に基づいて蓄積される技術とノウハウを活かし、事業展開先の地域のマザー工場として、技術面のみならず環境保全・地球温暖化対策面でも先導的な役割を果たしていく。さらには、事業展開の拡大により、国際貢献の領域を広げ、質、量ともに高めていく。東邦亜鉛は、豪ラスプ鉱山において、工程水として使用している地下水について、スケールリング防止剤を最適化することで配管スケールリング付着を防止し、汲み

上げポンプ動力の削減を検討している。

#### (4) エネルギー効率の国際比較

海外の非鉄金属製錬会社とは競合関係にあることからエネルギー原単位、CO2原単位に関する直接の情報収集は困難である。また、公開可能な海外のデータも存在しない。

## V. 革新的技術の開発

### (1) 革新的技術・サービスの概要、導入時期、削減見込量及び算定根拠

	革新的技術・サービス	導入時期	削減見込量
1	銅製錬におけるリサイクル原料比率の拡大	未定	—

#### (技術・サービスの概要・算定根拠)

近年、鉱石・精鉱獲得の国際競争の激化、資源国の資源ナショナリズムの台頭などにより鉱石・精鉱の調達リスクが増大する中、非鉄金属の国内安定供給のために、低品位、不純物増加の鉱石・精鉱仕様に合わせた製錬プロセスの開発、自給率の向上に資するリサイクル原料の製錬プロセスの開発などが行われている。

各社は、製錬の他にも材料など様々な事業を行っており、高品質化、高性能化、安定化、効率化のための技術開発を進めている。その中で、製錬および材料、いずれの開発においても地球温暖化対策に資する革新的技術の開発を重要テーマとしているが、革新的技術の開発、商業化は非常に難しい。特に、製錬プロセスのように長年の開発経緯を経て技術が蓄積されている大規模プロセスは、革新的プロセスの開発、導入には相応の時間と莫大なコストを要する。

2019年度においては、経団連のイニシアティブ「チャレンジ・ゼロ」に参画している会員企業において、脱炭素化に向けた製錬プロセスに係る革新的なイノベーションチャレンジが公表された。

以下に、製錬プロセスに係る公表可能な技術開発計画の事例を記載する。

#### a. 製錬現場におけるリサイクル原料比率の拡大を通じたCO<sub>2</sub>排出量の低減(JX金属)

金属製錬プロセスを利用したリサイクル事業を活用し、製錬炉座における原料比率を拡大することを通じて、銅の製造におけるCO<sub>2</sub>排出量を低減することを目指すイノベーションである。

実現するためには、リサイクル原料を通じて製錬プロセスに持ち込まれる不純物の把握、製錬プロセスへの影響の検証、その処理の技術的な課題の把握と確認を行う計画で、さらなる拡大計画の検討を予定している。

2020-2023年度での実証化と課題の把握、2024-2050年度での段階的な増処理拡大を計画している。

### (2) 革新的技術・サービス開発・導入のロードマップ

	技術・サービス	2017	2018	2019	2020	2025	2030
1							

### (3) 2019年度の実績

#### (取組の具体的事例)

「V-(1) 革新的技術の概要、導入時期、削減見込量及び算定根拠」を参照。

#### (取組実績の考察)

「V-(1) 革新的技術の概要、導入時期、削減見込量及び算定根拠」を参照。

**(4) 2019年度以降の取組予定**

各社による開発を継続する。

## VI. その他

### (1) CO<sub>2</sub> 以外の温室効果ガス排出抑制への取組み

非鉄金属製錬事業においてはCO<sub>2</sub>以外の温室効果ガス排出は殆どない。従って、CO<sub>2</sub>以外の温室効果ガス排出抑制への取組みは特に実施していない。

## VII. 国内の事業活動におけるフェーズⅠ、フェーズⅡの削減目標

### 【削減目標】

#### <フェーズⅠ(2020年)>(2013年4月策定)

CO<sub>2</sub>原単位を1990年比で15%削減し、1.639t-CO<sub>2</sub>/tとする。

(生産活動量は銅、鉛、亜鉛、ニッケル、フェロニッケルの生産量合計として256万t)

#### <フェーズⅡ(2030年)>(2018年9月策定)

CO<sub>2</sub>原単位を1990年比で26%削減し、1.427t-CO<sub>2</sub>/tとする。

(生産活動量は銅、鉛、亜鉛、ニッケル、フェロニッケルの生産量合計として256万t)

### 【目標の変更履歴】

#### <フェーズⅠ(2020年)>

変更なし。

#### <フェーズⅡ(2030年)>

2014年4月に、CO<sub>2</sub>原単位を1990年比で18%削減し、1.580t-CO<sub>2</sub>/tとする。

2018年9月に、CO<sub>2</sub>原単位を1990年比で26%削減し、1.427t-CO<sub>2</sub>/tとする削減目標に見直した。

### 【その他】

特になし。

### (1) 目標策定の背景

2018年度に報告した2017年度実績では、CO<sub>2</sub>原単位が1990年度の基準年度比、▲22.7%となり、2030年度目標を4年連続で達成した。これは、協会各社の省エネルギーの取り組み成果に加えて、エネルギー原単位の高いフェロニッケルの減産に伴って非鉄金属製錬全体の平均エネルギー原単位が低下したことも要因も寄与している。生産活動量は、事業環境によって変動し、また鉱石品位の低下、不純物の増加は、今後も将来の不確実性を高める悪化要因であるが、昨年を経産省および産業構造審議会への目標引き上げの公表、さらには低炭素社会実行計画フォローアップ第三者評価委員会の評価コメントを踏まえ、当初目標見直し予定であった2020年度から前倒しで、2018年度で見直し、削減目標を引き上げた。

日本の産業技術の国際競争力の根幹を担う当業界としては、不断の決意で、省エネ施策の徹底と最新技術の導入などを図り、P D C Aをしっかりと回しながら継続的なCO<sub>2</sub>原単位改善を、さらに推進する姿勢で臨む。

一方、非鉄金属業界を取り巻く事業環境は、依然不透明な状況は継続しており、その状況は以下の通り。

#### a. 生産活動量(生産量)の見通しの不透明さ

一般的にエネルギー原単位、CO<sub>2</sub>原単位は生産量の影響を受け、生産量が増加すると減少(改善)し、生産量が減少すると増加(悪化)する傾向にある。そのため、生産量はCO<sub>2</sub>原単位の目標を設定する上で重要な因子となる。生産量のトレンドは次のとおり。(Ⅱ-(3)「生産活動量、エネルギー消費量・原単位、CO<sub>2</sub>排出量・原単位の実績」を参照)

2008年度のリーマンショックによる世界同時不況の影響で2008年度、2009年度の生産量は急減した。2011年度には東北地方の非鉄金属製錬所が東日本大震災の被害を受けたことにより生産量は更に減少した。2012年度から2014年度では東日本大震災の被害を受けた非鉄金属製錬所の復旧、国内経済の緩やかな回復を背景に生産量は増加基調となったが、2015年度から、金属価格の下落、中国経済成長の減速懸念、供給過剰感などの影響から国内の非鉄金属需要は減退し、2018年度はわずかに好転したものの、生産量は減少基調に転じている。

このように、世界経済および非鉄金属の国内外需給、金属価格などの行く先は不透明で予断を許さない状況が続く中、生産量の見通しを立てるのは難しい状況である。

#### b. 鉱石・精鉱原料条件の悪化

世界の非鉄金属鉱山では、鉱石採掘の深部化が進み、高品位の鉱石・精鉱が減少し、鉱石・精鉱の低品位化、不純物の増加など、鉱石・精鉱は年々悪化している。その上、近年、途上国の経済成長に伴う途上国の旺盛な鉱物資源需要による鉱石・精鉱の獲得競争の激化、資源メジャーによる寡占化の進展、海外の資源国における鉱石・精鉱の輸出禁止などの資源ナショナリズムの台頭によって鉱石・精鉱の調達リスクが増大し、高品位の鉱石・精鉱が次第に手に入らなくなっている。

このような中、2003年以降、鉱石・精鉱の品位は低下傾向で推移している。鉱石・精鉱の品位の低下は製錬プロセスの熔錬工程で鉱石・精鉱の溶解量を増加させ、エネルギー原単位およびCO2原単位の悪化要因となっている。

#### c. 省エネ対策の余地の減少

各社は環境自主行動計画（2008年度から2012年度で実施）以前から省エネルギー対策に積極的に取り組んでおり、年間数十億円の投資を行ってきた。長年の省エネ努力により、次第にCO2排出削減の余地が減少しコスト効率的、効果的な省エネルギー対策が難しくなっている。

#### d. 電力コストの増大

東日本大震災以降、原子力発電所の停止や再生可能エネルギーの固定価格買取制度（FIT制度）の賦課金の負担などによって電気料金が大幅に値上げされている。この電力コストの負担は今後も増大していく傾向にあり、電力多消費産業である非鉄金属製錬業にとっては、企業収益を圧迫する要因となっている。

### （2）前提条件

#### 【対象とする事業領域】

銅、鉛、亜鉛、ニッケル、フェロニッケルの非鉄金属製錬の事業所を対象とする。

#### 【2020年・2030年の生産活動量の見通し及び設定根拠】

##### <生産活動量の見通し>

環境自主行動計画における2008年度から2012年度の平均年間生産量は、1990年度比で約14%増で

あった。今後の非鉄金属の国内外需給の行く先は不透明であるが、2030年度までに国内製錬所の生産能力に大きな変更計画が存在しないことから、過去のフル操業時の実績に基づき2020年度および2030年度の生産量を1990年度比20%増の256万t/年とした。

#### <設定根拠、資料の出所等>

「Ⅱ-(3) 生産活動量、実績のトレンド」のグラフから、2006年度の生産活動量の256.7万 t/年を参考にした。

#### 【その他特記事項】

2020年度目標は据え置き、継続した省エネ策を進め、必要に応じて、改めて2030年度目標の評価を行う。

#### (3) 目標指標選択、目標水準設定の理由とその妥当性

##### 【目標指標の選択理由】

原単位は景気による生産活動量の変動の影響を受けにくい、また、原単位の改善はエネルギーコストの削減、ひいては企業の収益拡大につながり、省エネルギーが促進される。環境自主行動計画においては、エネルギー消費量で貢献が評価されるエネルギー原単位を指標として各事業所の省エネルギー活動を推進した。

低炭素社会実行計画では、わが国の温室効果ガス削減目標がCO2排出量として「2030年度に2013年度比26%減」となっていることを考慮して、CO2排出量で貢献が評価されるようCO2原単位を指標として選択した。

##### 【目標水準の設定の理由、自ら行いうる最大限の水準であることの説明】

#### <選択肢>

- 過去のトレンド等に関する定量評価(設備導入率の経年的推移等)
- 絶対量/原単位の推移等に関する見通しの説明
- 政策目標への準拠(例:省エネ法 1%の水準、省エネベンチマークの水準)
- 国際的に最高水準であること
- BAU の設定方法の詳細説明
- その他

#### <最大限の水準であることの説明>

環境自主行動計画(2008年度から2012年度にて実施)では、各社は年間平均約40億円を投資して

省エネルギー活動を強力に推進してきたが、品位の低下や不純物の増加など、鉱石・精鉱の条件の悪化などによってエネルギー使用原単位は2005年度から2012年度の7年間で2005年度比▲1.8%の改善幅に留まった。今後も世界経済の行き先は不透明で非鉄金属需要や非鉄金属価格の回復が見通せない中、鉱石・精鉱の悪化、CO2排出削減のコスト高効率、効果的な対策余地の減少、電力事情による電力コスト増加、景気低迷・業績不振による省エネルギーコストの抑制などの厳しい事業環境を勘案すると、CO2原単位を継続的に改善していくことは容易なことではない。

このような中、2013年度から2020年度までの7年間で、これまでの実績以上の成果をあげることが厳しい状況にあったが、電力の炭素排出係数を前提値に固定し（「Ⅷ-(2) 前提条件」を参照）、1990年度比でCO2原単位▲15%を2020年度目標に、1990年度比でCO2原単位▲18%を2030年度目標に掲げた。これには、2020年度までの7年間でエネルギー原単位を2005年度から2012年度の7年間の実績（1990年度比▲1.5%）を上回る1990年度比▲2.0%を実現する必要があったが、会員企業の徹底した省エネ努力の奏功に加え、フェロニッケルの減産要因の影響もあり、2020年度および2030年度目標も達成できた。

2018年度では、2030年度目標を初めてクリアした2015年度を基準年度として、2006年度から2017年度までの、リーマンショックおよび東日本大震災をも含む外生要因を包括する11年間のエネルギー原単位の年平均改善率▲0.7%を継続させる努力目標込みの26%削減を、2030年度の新しいCO2削減目標とすることとした。

非鉄業界として不確実性の高い事業環境であっても、PDCAを回し、徹底した省エネ策を継続的に進め、鉱石品位の低下・不純物の増加など生産活動の条件悪化を乗り越え、2020年度目標を達成するための努力を2030年度まで継続し、1990年度比▲26%の2030年度目標の達成を目指す。

#### 【BAUの定義】 ※BAU目標の場合

＜BAUの算定方法＞

＜BAU水準の妥当性＞

＜BAUの算定に用いた資料等の出所＞