

非鉄金属製錬業界の「低炭素社会実行計画」(2020年目標)

		計画の内容
1. 国内の企業活動における2020年の削減目標	目標	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)
	設定根拠	<p><u>対象とする事業領域：</u> 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><u>将来見通し：</u> 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を想定する。</p> <p><u>BAT：</u> 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"> ・ 高効率機器（ポンプ、ボイラ、コンプレッサーなど）への更新 ・ 電動機のインバータ化の拡充 ・ 廃熱回収・利用の拡充 など <p><u>電力排出係数：</u> 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><u>その他：</u> (事業環境)</p> <ul style="list-style-type: none"> ・ 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。 ・ 鉱石・精鉱の品位が年々低下（2020年までに年1%ずつ悪化）。 ・ 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。 <p>(その他の貢献)</p> <ul style="list-style-type: none"> ・ 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。
2. 低炭素製品・サービス等による他部門での削減		<p><u>概要・削減貢献量：</u>47.5万t-CO2</p> <ul style="list-style-type: none"> ・ 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） ・ 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。

<p>3. 海外での削減貢献</p>	<p><u>概要・削減貢献量</u>：2万 t-CO2 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"> ・ 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）。 ・ 鉱山、選鉱製錬等へのBAT設備導入推進。
<p>4. 革新的技術の開発・導入</p>	<p><u>概要・削減貢献量</u>：10万 t-CO2</p> <ul style="list-style-type: none"> ・ 高性能な熱電変換材料の開発（10万 t-CO2削減）。（自動車70万台の排熱回収を想定） ・ 銅リサイクル製錬プロセスにおける電解効率化技術開発。 ・ 水素エネルギーの適用を検討。 ・ 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>5. その他の取組・特記事項</p>	<ul style="list-style-type: none"> ・ 資源リサイクル事業、環境保全事業の推進。 ・ 休廃止鉱山跡地への植林活動、森林保全活動の推進。 ・ 省エネ・CO2排出削減のための取組・PR活動の推進。 <p>地元自治体の省エネ活動への参加、工場周辺の環境美化活動、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>

非鉄金属製錬業界の「低炭素社会実行計画」(2030年目標)

		計画の内容
1. 国内の企業活動における2030年の削減目標	目標	2030年度におけるCO2排出原単位を1990年比で18%削減する。 2020年度に目標見直しを実施する。
	設定根拠	<p><u>対象とする事業領域：</u> 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><u>将来見通し：</u> 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年度の生産量を1990年度比20%増の256万tと想定する。</p> <p><u>BAT：</u> 設備更新時に以下のBATを最大限導入する。(▲43万t-CO2) <ul style="list-style-type: none"> ・ 高効率機器（ポンプ、ボイラ、コンプレッサーなど）への更新 ・ 電動機のインバータ化の拡充 ・ 廃熱回収・利用の拡充 など </p> <p><u>電力排出係数：</u> 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. 低炭素製品・サービス等による他部門での削減		<p><u>概要・削減貢献量：</u> 57.5万t-CO2</p> <ul style="list-style-type: none"> ・ 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)。 ・ 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。
3. 海外での削減貢献		<p><u>概要・削減貢献量：</u> 2万t-CO2/年</p> <ul style="list-style-type: none"> ・ ペルーの水力発電、タイの余熱利用発電を想定する。 ・ 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)。
4. 革新的技術の開発・導入		<p><u>概要・削減貢献量：</u> 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が主に進められているが、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"> ・ 資源リサイクル、環境保全事業を推進。 ・ 家庭部門電力平準化を推進。 ・ 休廃止鉱山跡地への植林活動を推進。 ・ 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

平成 28 年 9 月 23 日
日本鉱業協会

I. 非鉄金属製錬業の概要

(1) 主な事業

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である。

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される。

鉛・・・自動車・産業用バッテリー、はんだ、遮蔽材などに使用される。

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、鑄造品として自動用の金型に使用される。

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される。

(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 13,387億円	団体企業売上規模	売上高 13,387億円	参加企業売上規模	売上高 13,387億円 (100%)
エネルギー消費量	154.3万kl (原油換算)	団体加盟企業エネルギー消費量	154.3万kl (原油換算)	計画参加企業エネルギー消費量	154.3万kl (原油換算) (100%)

出所:

- 1) 日本鉱業協会に加盟する企業は52社であるが、販売会社、関連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、日本鉱業協会加盟の非鉄金属製錬業に該当する16社を業界全体の規模とした。
- 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) 非鉄金属製錬業の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2015年度の平均建値を乗じて計算した。

(3) 計画参加企業・事業所

① 低炭素社会実行計画参加企業リスト

■ エクセルシート【別紙1】参照。

② 各企業の目標水準及び実績値

■ エクセルシート【別紙2】参照。

(4) カバー率向上の取組

① カバー率の見通し

年度	自主行動計画 (2012年度) 実績	低炭素社会実 行計画策定時 (2013年度)	2015年度 実績	2016年度 見通し	2020年度 見通し	2030年度 見通し
企業数	100%	100%	100%	100%	100%	100%
売上規模	100%	100%	100%	100%	100%	100%
エネルギー 消費量	100%	100%	100%	100%	100%	100%

(カバー率の見通しの設定根拠)

日本鉱業協会の部会、委員会にて会員企業に参加を呼びかけ、環境自主行動計画時よりも非鉄金属製錬業16社が参加し、カバー率は100%である。今後も引き続き会員企業と良好な双方向コミュニケーションの下、低炭素社会実行計画に関する情報共有、意見交換を行い、この100%の状況を維持していく。

② カバー率向上の具体的な取組

	取組内容	取組継続予定
2015年度	エネルギー政策に関する情報共有・意見交換(エネルギー委員会、省エネルギー部会、工務部会、電気委員会など)	有
	低炭素社会実行計画の取り組み状況の共有(同上)	有
	地球温暖化対策などに関する業界勉強会の開催	有
2016年度以降	エネルギー政策に関する情報共有・意見交換(エネルギー委員会、省エネルギー部会、工務部会、電気委員会など)	有
	低炭素社会実行計画の取り組み状況の共有(同上)	有
	地球温暖化対策などに関する業界勉強会の開催	有

(取組内容の詳細)

日本鉱業協会では低炭素社会実行計画の参加会員企業をメンバーとするエネルギー委員会、省エネルギー部会、工務部会などの各種委員会・部会の活動を通して次の取り組みを行っている。これらの取り組みは当業界の低炭素社会実行計画の深耕、低炭素社会実行計画遂行の業界一体感の醸成、さらには会員企業のモチベーションの維持・高揚と省エネルギー技術のレベルアップに役に立っていると考える。

- ・ 地球温暖化対策、省エネルギー対策、再生可能エネルギー普及促進など国のエネルギー政策

- に関する情報の会員企業への提供、業界要望や問題解決に向けての施策の提案。
- ・ 低炭素社会実行計画の目標、施策の策定および進捗状況の共有。
 - ・ 会員企業の地球温暖化対策・省エネルギー対策に関する情報交換、情報共有および優良事例の現地見学会の開催。
 - ・ 最新の省エネルギー技術、エネルギー政策の動向について専門家を招聘しての会員企業向け講演会の開催

II. 国内の企業活動における 2020 年・2030 年の削減目標

【削減目標】

<2020 年> (2013 年 4 月策定)
CO2原単位を1990年比で15%削減する

<2030 年> (2015 年 4 月策定)
CO2原単位を1990年比で18%削減する

【目標の変更履歴】

<2020年>
変更なし。

<2030 年>
変更なし。

【その他】

特になし。

【昨年度フォローアップ結果を踏まえた目標見直し実施の有無】

昨年度フォローアップ結果を踏まえて目標見直しを実施した
(見直しを実施した理由)

■ 目標見直しを実施していない

(見直しを実施しなかった理由)

2014 年度実績では、CO2 原単位は 2013 年度比▲3.6%、1990 年度の基準年度比▲16.0%と、2020 年度目標の 1990 年度比▲15.0%の水準に達した。しかしながら、以下の理由から目標の見直しを実施していない。

2013 年度比▲3.6%の CO2 原単位の改善は、これまで継続して実施してきた省エネルギー対策によるエネルギー消費量の削減効果に加えて、2014 年度の生産活動量の増加によるエネルギー効率の向上(増産効果)が寄与したことによる。そのため、非鉄金属需要の動向が依然として不透明である中、景気の急激な落下によって減産となり増産効果が期待できなくなった場合、CO2 原単位は 2014 年度実績から悪化する懸念がある。

また、「II-(1)-① 目標策定の背景」に記載したように鉱石・精鉱の品位の低下、コスト効率的、効果的な省エネルギー対策余地の減少、電力事情による電力コスト拡大による省エネルギーコストの抑制など、CO2 原単位の悪化要因が潜在する。

これらの状況を鑑みると、2014 年度の一時的なデータで目標を上積みすることは経営リスクが大きいと判断し、引き続き非鉄金属需要や非鉄金属価格の動向、当業界を取り巻く事業環境を注視しつつ、省エネルギー活動の施策を確実に推進し、2020 年度目標を確実に安定して達成できるよう CO2 原単位の削減に努めることとする。

【今後の目標見直しの予定】(II. (1) ③参照。)

定期的な目標見直しを予定している(〇〇年度、〇〇年度)

■ 必要に応じて見直すことにしている

(見直しに当たっての条件)

省エネルギー対策による CO2 原単位の改善効果を分析しつつ、非鉄金属需要や非鉄金属価格の動向、鉱石・精鉱の品位の低下などの外部環境を踏まえて、会員企業の経営環境、施策および実効性を勘案した上で、目標の上積みが適切と判断される場合、目標を見直すこととする。

(1) 削減目標

① 目標策定の背景

* 目標策定の際に前提とした、目下の業界の置かれている状況、生産実態等を具体的に記載。

2015 年度 of 非鉄金属製錬業界を取り巻く事業環境は、銅、鉛、亜鉛、ニッケルなどの国際指標価格である LME 価格(ロンドン金属取引所における取引価格)が中国経済の減速懸念、原油をはじめとする資源価格の暴落、供給過剰感などの影響を受けて下落し、国内の非鉄金属需要も減退する厳しい状況となった。その結果、非鉄金属の生産活動量は全体として前年度比 3.8%減の 246.4 万t/年となり、非鉄金属製錬各社の業績は、減収、減益となった。今後も世界経済は不透明で非鉄金属需要や非鉄金属価格の回復を見通すことができない厳しい経営環境にある。

また、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の重要な課題となっている。そのような中、2003 年以降、鉱石・精鉱の品位は低下傾向で推移しており、2015 年度の鉱石・精鉱の品位は前年度比で銅が 1.2%減、鉛が 8.1%減、フェロニッケルが 3.7%減、亜鉛が同値と、総じて悪化が進んでいる。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・精鉱の熔解量を増加させる、つまり、エネルギー原単位および CO2 原単位の悪化要因のひとつである。

会員企業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。このような中、2013 年度以降の低炭素社会実行計画では、ベストプラクティス事例や BAT 設備の探索・応用の深耕に努め、省エネルギー活動を継続的に取り組んでいる。

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い取り制度(FIT 制度)の賦課金の負担拡大などに由来する電気料金の値上げによって 2015 年度の電力コストは震災前と比べて 1.3 倍程度に増大している。このコスト増は今後も拡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ものとして会員企業の省エネルギー投資を一層厳しいものにしていく。

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動向は不透明であるが、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年度の実績を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-(2)-④ 生産活動量、実績のトレンド」のグラフから、2006年度の実績を256.7万t/年を参考にした。

【計画策定の際に利用した排出係数の出典に関する情報】 ※CO₂目標の場合

排出係数	理由／説明
電力	<p> <input type="checkbox"/> 実排出係数(〇〇年度 発電端／受電端) <input type="checkbox"/> 調整後排出係数(〇〇年度 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-CO₂/kWh 受電端) </p> <p> ＜上記排出係数を設定した理由＞ 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。また、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、CO₂排出量およびCO₂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CO₂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CO₂排出量およびCO₂原単位の計算に一律使用することとした。 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-CO₂/kWh) </p>
その他燃料	<p> <input checked="" type="checkbox"/> 総合エネルギー統計(〇〇年度版) <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> ＜上記係数を設定した理由＞ </p>

【その他特記事項】

2030年度目標は、2020年度実績を踏まえて見直しを検討する。

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、会員企業は年間平均約 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は厳しいが、電力の炭素排出係数を前提値に固定し(「Ⅱ-(1)-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 年間での実績(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る。

さらに、2030 年度目標は 2020 年度目標を達成するための努力を 2030 年度まで継続することとし、1990 年度比▲18%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>

【国際的な比較・分析】

■ 国際的な比較・分析を実施した(2000 年度、2012 年度)

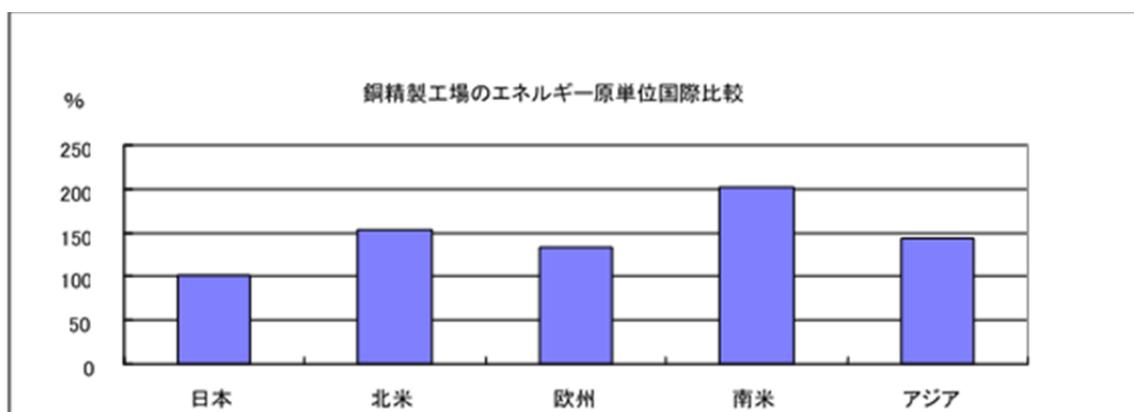
(指標)

銅製錬工場のエネルギー原単位

対象地域:北米、欧州、南米、アジア

(内容)

下図に銅精製工場(電解工場)のエネルギー原単位の 2000 年度調査の国際比較を示す。また、2012 年の ICMM(国際金属・鉱業評議会;International Council on Mining and Metals)参加企業の銅の LCA 平均データは 4.5 t-CO₂/t-Cu であり、一方、日本国内企業の銅は、3.65 t-CO₂/t-Cu である。比較に用いたデータは古いですが、国内製錬の銅のエネルギー効率 は国際的に優れているものと考ええる。



エネルギー原単位(MJ/t)をベースに日本を 100 とした場合の比較。各地域共に、特定の精製工場の個別ヒアリングにより得られた結果による平均値(全ての工場をカバーできていない)。

(出典)

日本鉱業協会調査(2000 年度)

(比較に用いた実績データ) 2000 年度

比較に用いたデータは古いですが、現状としては、海外の非鉄金属製錬会社と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。比較データについては当協会省エネルギー部会において検討中である。

実施していない

(理由)

【導入を想定しているBAT（ベスト・アベイラブル・テクノロジー）、ベストプラクティスの削減見込量、算定根拠】

<設備関連>

対策項目	対策の概要、 BATであることの説明	削減見込量	普及率見通し
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	設備更新においては、ポンプ、コンプレッサー、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。	2020年度 ▲23万t-CO2 2030年度 ▲43万t-CO2	2014年度 6% ↓ 2020年度 53% ↓ 2030年度 100%

(各対策項目の削減見込量・普及率見通しの算定根拠)

2013年度に導入したBAT機器において、当該機器が定格運転した場合に見込まれるCO2排出削減量は▲3.8万t-CO2/年であった。また、同様に2014年度に導入予定のBAT機器が定格運転した場合のCO2排出削減見込量は▲2.9万t-CO2/年であった。設備更新時にBAT機器を最大限導入する方針の下、2013年度実績と2014年度予定のCO2排出削減の平均値の3.3万t-CO2/年を今後のBAT機器導入によるCO2排出削減のポテンシャルとし、2014年度から2020年度の7年間のCO2排出削減見込量を▲23万t-CO2/年とする。さらに、2021年度から2030年度までの次の10年間におけるBAT機器導入によるCO2排出削減見込量は、会員企業の設備更新計画は明らかではないが、おおよそ▲20万t-CO2/年と想定した。

2014年度の削減実績は▲2.7万t-CO2/年、2015年度の削減実績は▲0.7万t-CO2/年であり、進捗率は8%となった。

(参照した資料の出所等)

会員企業の2013年度のBAT機器導入実績および2014年度のBAT機器導入計画

<運用関連>

対策項目	対策の概要、 ベストプラクティスであることの説明	削減見込量	実施率見通し
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。	2020年度 ▲5.6万t-CO2 2030年度 ▲10.6万t-CO2	2014年度 8% ↓ 2020年度 53% ↓ 2030年度 100%

対策項目	対策の概要、 ベストプラクティスであることの説明	削減見込量	実施率見通し
代替燃料の利用	木質ペレット、再生油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。	2020年度 ▲4.2万t-CO2 2030年度 ▲8.2万t-CO2	2014年度 7% ↓ 2020年度 51% ↓ 2030年度 100%

(各対策項目の削減見込量・実施率見通しの算定根拠)

・ 製造工程の運転条件の最適化

2014 年度に実施した製造工程の運転条件の最適化、運転パラメータの管理の強化などによる CO2 排出削減は、▲0.8 万 t-CO2/年であった。今後の製造工程の最適化などによる CO2 排出削減のポテンシャルは同程度と想定し、2014 年度から 2020 年度の 7 年間の CO2 排出削減見込量を▲5.6 万 t-CO2 とする。さらに、2021 年度から 2030 年度までの次の 10 年間における製造工程の最適化による CO2 排出削減見込量は、会員企業の計画は明らかではないが、▲5.0 万 t-CO2/年と想定した。2015 年度の削減実績は▲0.6 万 t-CO2/年であり、進捗率は 13%となった。

・ 代替燃料の利用

木質ペレット、再生油などの代替燃料の利用による CO2 排出削減は、2014 年度の実績では▲0.6 万 t-CO2/年であった。今後の CO2 排出削減のポテンシャルは同程度と想定し、2014 年度から 2020 年度の 7 年間の CO2 排出削減見込量を▲4.2 万 t-CO2 とする。さらに、2021 年度から 2030 年度までの次の 10 年間における代替燃料の利用による CO2 排出削減見込量は、会員企業の計画は明らかではないが、▲4.0 万 t-CO2/年と想定した。2015 年度の削減実績は▲0.9 万 t-CO2/年であり、進捗率は 18%となった。

(参照した資料の出所等)

会員企業の 2014 年度のベストプラクティス実績

<その他>

対策項目	対策の概要、ベストプラクティスであることの説明	削減見込量	実施率見通し
			基準年度 ○% ↓ 2020年度 ○% ↓ 2030年度 ○%

(各対策項目の削減見込量・実施率見通しの算定根拠)

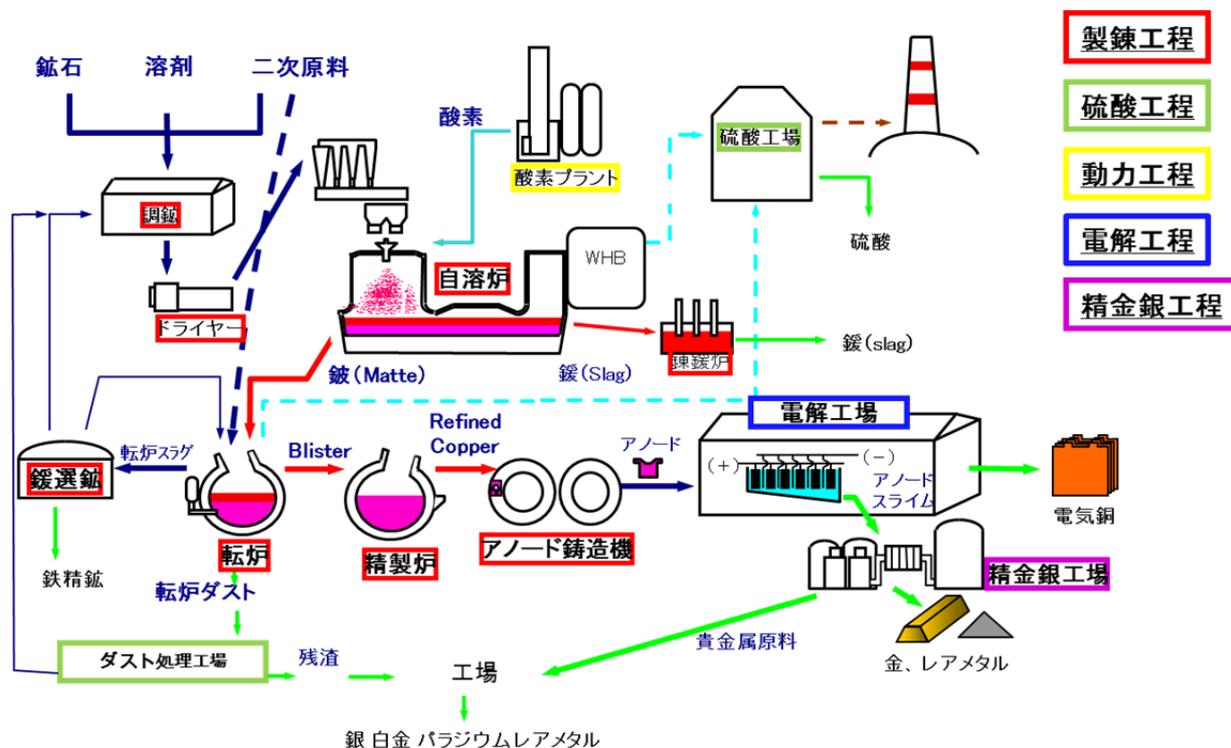
(参照した資料の出所等)

目標対象とする事業領域におけるエネルギー消費実態

【工程・分野別・用途別等のエネルギー消費実態】

a. 銅製錬プロセスの概要

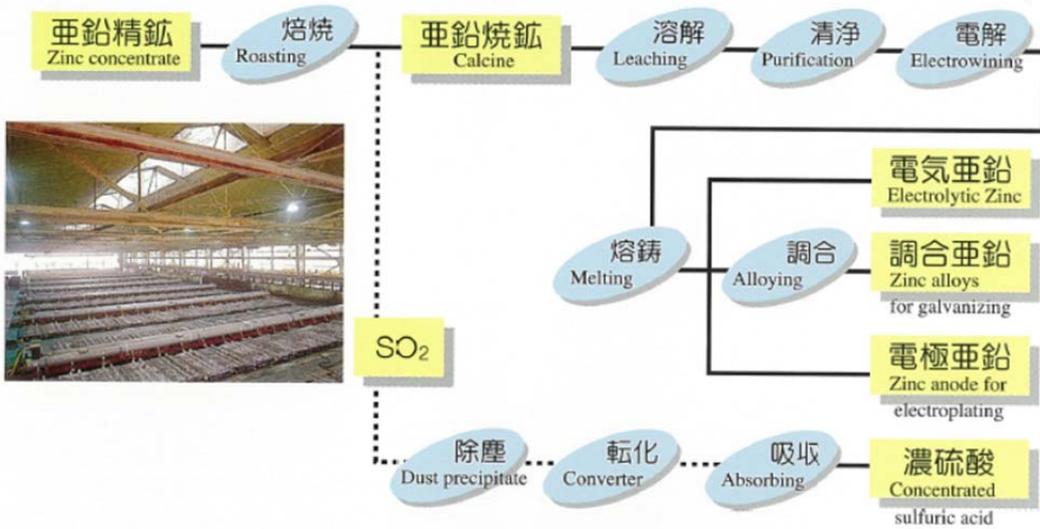
- 製錬工程におけるエネルギー消費量 30%
- 硫酸工程におけるエネルギー消費量 20%
- 動力工程におけるエネルギー消費量 30%
- 電解工程におけるエネルギー消費量 20%



出所: JX金属株式会社資料

b. 亜鉛プロセスの概要

- 焼鉛硫酸工程におけるエネルギー消費量 約 6%
- 溶解電解工程におけるエネルギー消費量 約 94%

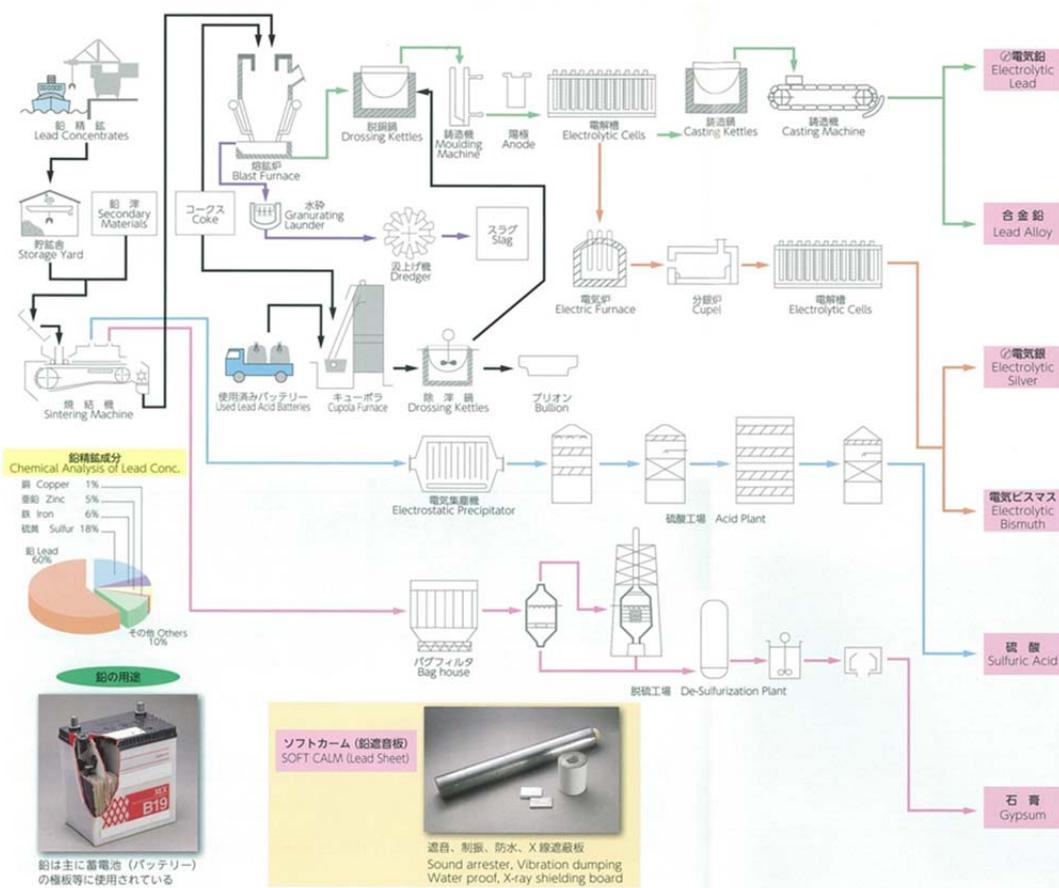


出所: 三井金属鉱業株式会社資料

c. 鉛製錬プロセスの概要

熔鉱炉工程におけるエネルギー消費量 約 60%

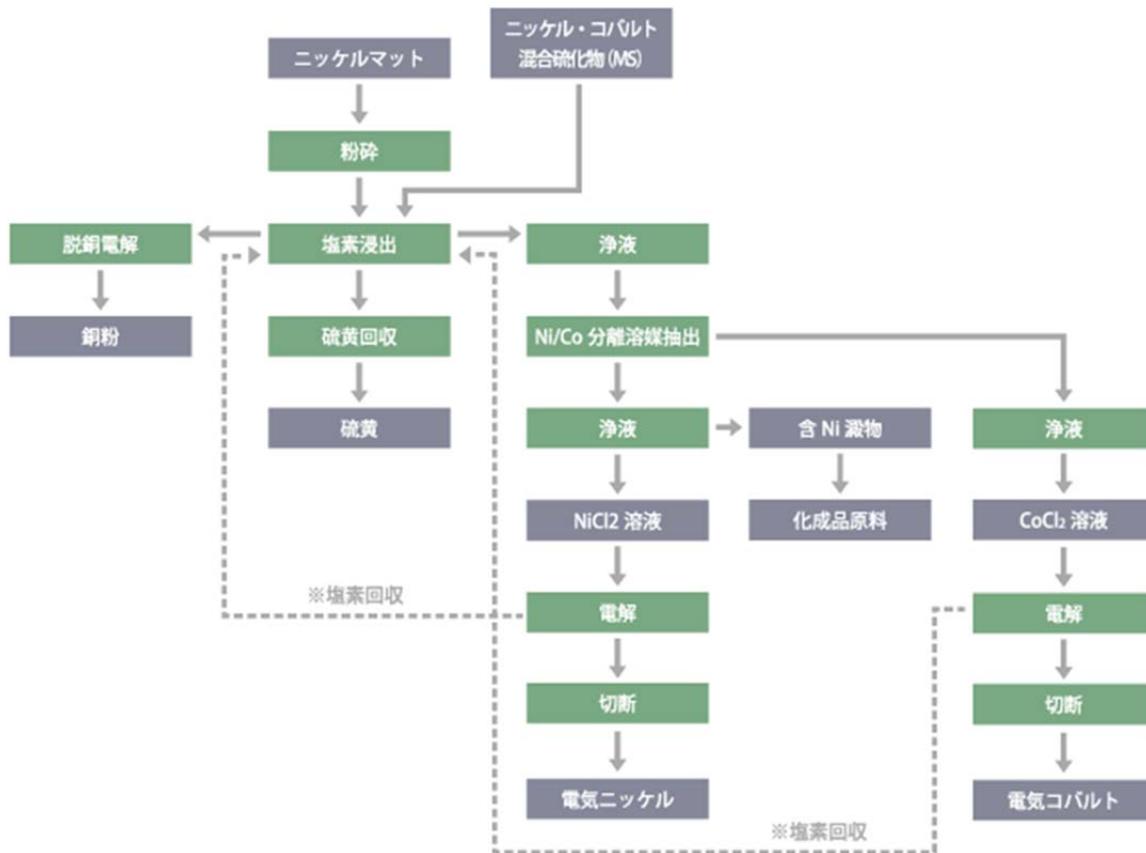
電解工程におけるエネルギー消費量 約 20%



出所: 東邦亜鉛株式会社資料

d. ニッケル製錬プロセスの概要

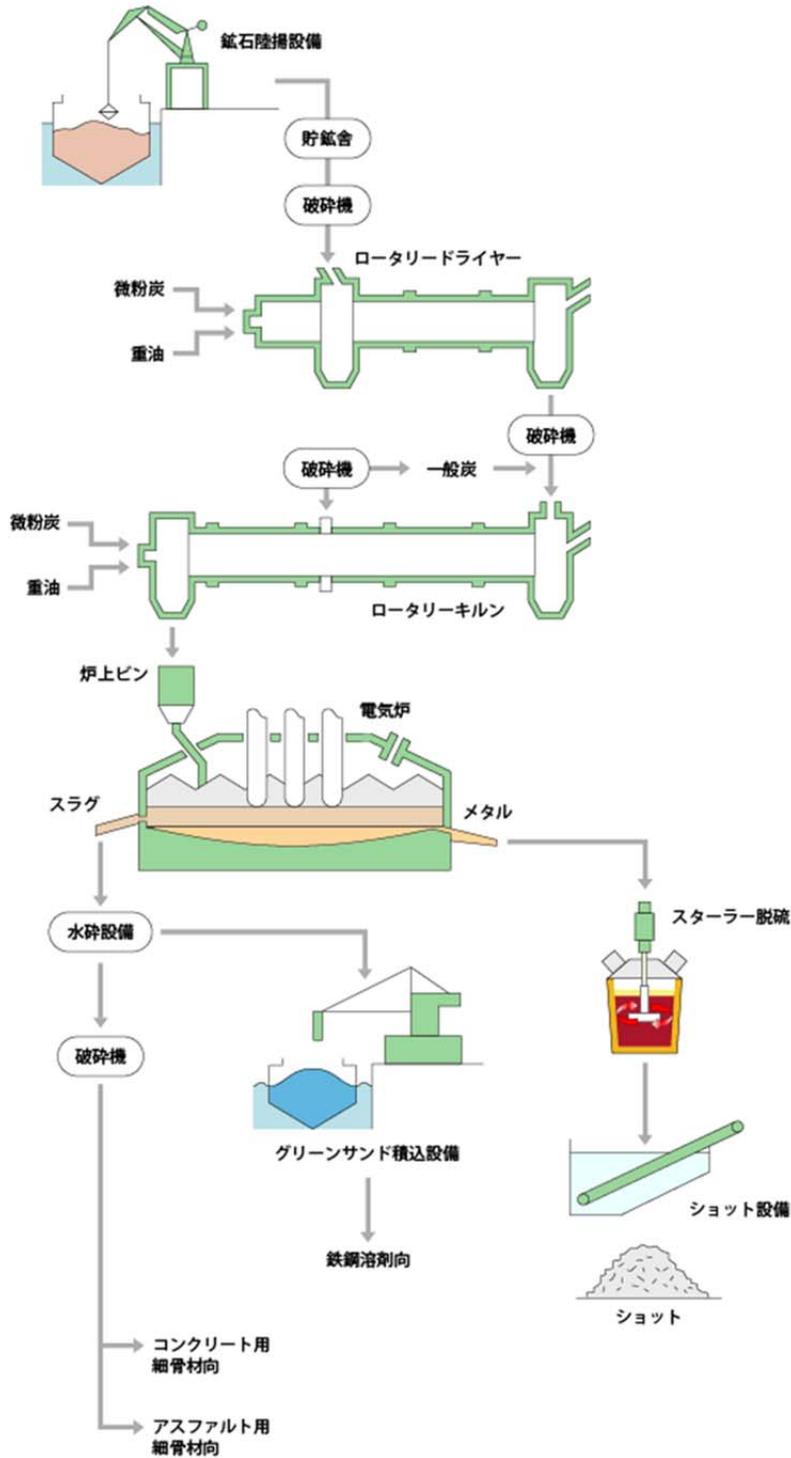
電解工程におけるエネルギー消費量 75%以上



出所:住友金属鉱山株式会社資料

e. フェロニッケル製錬プロセスの概要

電気炉の溶解工程におけるエネルギー消費量 約 55% (電力のみ)



出所:住友金属鉱山株式会社資料

【電力消費と燃料消費の比率 (CO₂ベース)】

電力: 52%

燃料: 48%

(2) 実績概要

① 実績の総括表

【総括表】(詳細はエクセルシート【別紙4】参照。)

	基準年度 (1990年度)	2014年度 実績	2015年度 見通し	2015年度 実績	2016年度 見通し	2020年度 目標	2030年度 目標
生産活動量 (単位:万t)	213.2	256.1	251.7	246.4	252.6	256.0	256.0
エネルギー 消費量 (原油換算万kl)	169.7	163.0	165.6	154.3	165.3	163.8	156.4
電力消費量 (億kWh)	34.84	43.47	42.87	42.26	42.85	42.75	39.70
CO ₂ 排出量 (万t-CO ₂)	410.9 ※1	414.3 ※2	419.9 ※3	387.2 ※4	419.9 ※5	419.6 ※6	404.6 ※7
エネルギー 原単位 (単位:原油換 算kl/t)	0.796	0.636	0.658	0.626	0.654	0.640	0.611
CO ₂ 原単位 (単位:t-CO ₂ / t)	1.927	1.617	1.668	1.571	1.662	1.639	1.580

【電力排出係数】

	※1	※2	※3	※4	※5	※6	※7
排出係数[kg-CO ₂ /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	<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 ₂ /kWh 受電端) <上記排出係数を設定した理由> 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。ま

排出係数	理由／説明
	<p>た、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、CO2排出量およびCO2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CO2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CO2排出量およびCO2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-CO2/kWh)</p>
その他燃料	<p>■ 総合エネルギー統計(〇〇年度版) <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><上記係数を設定した理由></p>

② 2015年度における実績概要

【目標に対する実績】

<2020年>

目標指標	基準年度/BAU	目標水準	2015年度実績① (基準年度比/BAU比)	2015年度実績② (2014年度比)
CO2原単位	1990年度	▲15%	▲18.5%	▲2.8%

<2030年>

目標指標	基準年度/BAU	目標水準	2015年度実績① (基準年度比/BAU比)	2015年度実績② (2014年度比)
CO2原単位	1990年度	▲18%	▲18.5%	▲2.8%

【CO₂排出量実績】

(調整後排出係数を使用)

	2015年度実績	基準年度比	2014年度比
CO ₂ 排出量	403.8万t-CO ₂	▲1.7%	▲8.3%

③ データ収集実績（アンケート回収率等）、特筆事項

【データに関する情報】

指標	出典	設定方法
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 2015 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 2015 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 ₂ 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。

【アンケート実施時期】

2016 年 6 月～2016 年 8 月

【アンケート対象企業数】

16 社(業界全体の 100%、低炭素社会実行計画参加企業数の 100%に相当)

【アンケート回収率】

100%

【業界間バウンダリーの調整状況】

- 複数の業界団体に所属する会員企業はない
- 複数の業界団体に所属する会員企業が存在

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、活動量やエネルギー消費量などを除外しており、その他、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。

④ 生産活動量、エネルギー消費量・原単位、CO₂排出量・原単位の実績

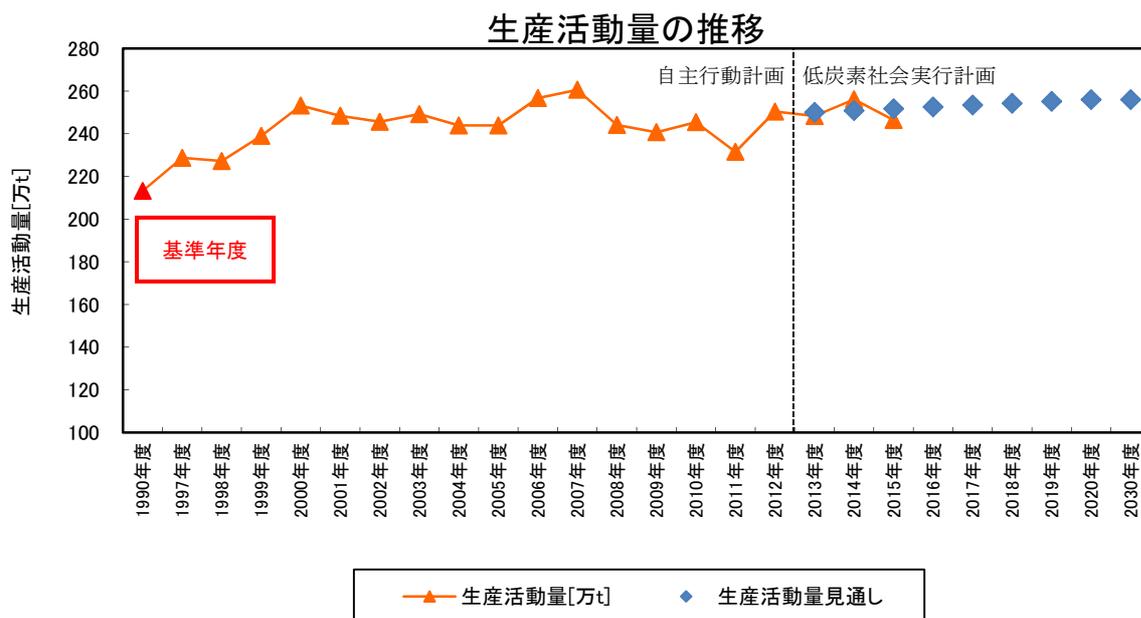
【生産活動量】

＜2015 年度実績値＞

生産活動量(単位:万 t):246.4(基準年度比 15%増、2014 年度比▲3.8%)

＜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 年度の実績値は急減となった。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などの理由から生産活動量は更に減少となった。その後、2012 年度から 2014 年度において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とともに生産活動量は上昇基調となった。

2015 年度の実績値は、非鉄金属製錬業界を取り巻く事業環境は、銅、鉛、亜鉛、ニッケルなどの国際指標価格である LME 価格(ロンドン金属取引所における取引価格)が中国経済の減速懸念、原油をはじめとする資源価格の暴落、供給過剰感などの影響を受けて下落、国内の非鉄金属需要の減退と厳しいものとなった。その結果、ニッケルを除いて銅、亜鉛、鉛、フェロニッケルは減産となり、全体の生産活動量は 2014 年度比▲3.8%の 246.4 万tとなった(「Ⅱ-(1)-① 目標策定の背景」を参照)。

今後の非鉄金属の国内外需給、非鉄金属価格の動向は不透明で予断を許さない状況ではあるが、2020 年度に向けて生産活動量は回復基調に転じることを期待している。

【エネルギー消費量、エネルギー原単位】

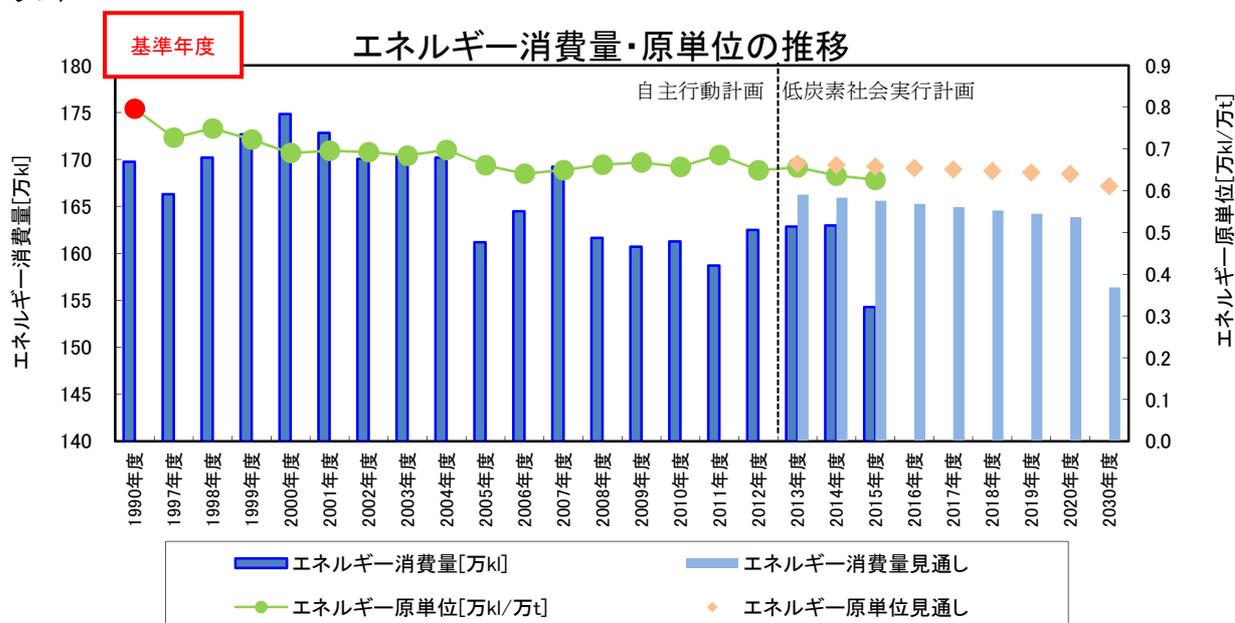
＜2015年度の実績値＞

エネルギー消費量(単位:原油換算万kl):154.3 (基準年度比▲9.1%、2014年度比▲5.3%)

エネルギー原単位(単位:原油換算kl/t):0.626 (基準年度比▲21.4%、2014年度比▲1.6%)

＜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については、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の対象の減少および電気料金値上げのコスト負担などによる省エネルギー投資の抑制などの厳しい事業環境の中(「Ⅱ-(1)-① 目標設定の背景」を参照)、省エネルギー対策の継続などによって大宗減少(改善)基調で推移していることがわかる。これは省エネルギー活動を推進してきた会員企業の不断の努力の現れでもある。

2015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%増加に対して▲9%の154.3万klとなった。2014年度比では生産活動量▲3.8%に対して▲5.3%となった。2014年度比において生産活動量に対してエネルギー消費量の減少割合が大きいのは、銅、亜鉛、鉛、フェロニッケルが減産となった中で、特にエネルギー原単位の大きい(製品製造当たりのエネルギー消費量が高い)フェロニッケルの減産の影響による。

2015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%増加に対して▲21%となった。2014年度比では生産活動量▲3.8%に対して▲1.6%となった。

一般的に生産活動量が増加するとエネルギー原単位は低下(改善)し、生産活動量が減少するとエネルギー原単位は増加(悪化)する。これは生産活動量と連動しない固定的エネルギー消費に由来するためである。2014年度比がこれに反する理由は、2015年度に新規に実施した省エネルギー対策の効果に加えて、銅、亜鉛、鉛、フェロニッケルが減産となった中で、特に、エネルギー原単位が一番大きい(製品製造当たりエネルギー消費量が一番大きい)フェロニッケルの減産の影響が大きく、さ

らにはフェロニッケル減産体制において生産ライン数を 2 ラインから 1 ラインに削減し 1 ライン当たりの処理量を高めて原単位の改善を図る対策などが講じられたことによる。2008 年度から 2012 年度の環境自主行動計画実績では 5 年間平均のエネルギー原単位は年▲0.5%の改善に留まっていることを勘案すると、2015 年度のエネルギー原単位の 2014 年度比の▲1.6%はフェロニッケル減産の影響が大きいことがわかる。

<他制度との比較>

(省エネ法に基づくエネルギー原単位年平均▲1%以上の改善との比較)

2015 年度のエネルギー原単位の年平均は▲2.3%であり、非鉄金属製錬全体としては省エネ法の改善目標を達成した。これは、2015 年度のエネルギー原単位がエネルギー原単位の大きいフェロニッケルの生産活動量の減少の影響を受け大幅に改善したことによる。他方、最近のエネルギー原単位年平均の推移は以下のとおりである。(「別紙 2」参照)

年度	年平均の改善率
2015 年度	2.3%
2014 年度	0.8%
2013 年度	0.5%
2012 年度	0.5%
2011 年度	1.4%
2010 年度	0.6%

このようにエネルギー原単位の改善が停滞気味である状況を勘案すると、今後も省エネルギー活動などの諸施策を確実に実行し、2020 年までに目標水準(CO2 原単位 1990 年比▲15%)を確実に安定して達成できるよう引き続きエネルギー原単位の改善の推進に努めることとする。

(省エネ法ベンチマーク指標に基づく目指すべき水準との比較)

ベンチマーク制度の対象業種である

<ベンチマーク指標の状況>

ベンチマーク制度の目指すべき水準：○○

2015 年度実績：○○

<今年度の実績とその考察>

■ ベンチマーク制度の対象業種ではない

【CO₂排出量、CO₂原単位】

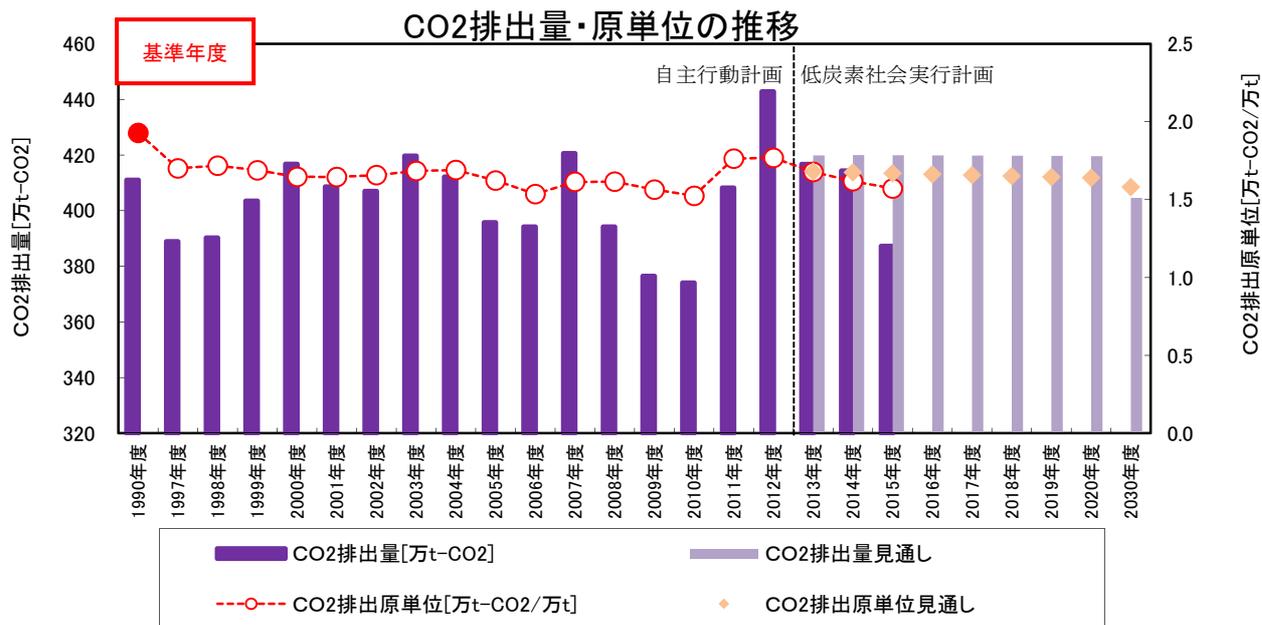
＜2015 年度の実績値＞

CO₂排出量(単位:万 t-CO₂ 排出係数:0.4913kg-CO₂/kWh) : 387.2
 (基準年度比▲5.8%、2014 年度比▲6.5%)

CO₂原単位(単位:t-CO₂/t 排出係数:0.4913kg-CO₂/kWh) : 1.571
 (基準年度比▲18.5%、2014 年度比▲2.8%)

＜実績のトレンド＞

(グラフ)



排出係数:0.4913kg-CO₂/kWh

(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 CO₂ 排出量および CO₂ 原単位は、東日本大震災の後、原子力発電所の停止とその不足電力を火力発電で補ったことによる電力の炭素排出係数の大幅上昇(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%)の影響を受け、2011 年度から激増した。

2013 年度の CO₂ 排出量および CO₂ 原単位は、電力の炭素排出係数を 0.4913kg-CO₂/kwh に固定し一律使用したことによる(「Ⅱ-(1)-② 前提条件」を参照)電力の炭素排出係数減少(2014 年度比▲14%)の影響を受け、2012 年度から急減したが、これ以降の CO₂ 排出量および CO₂ 原単位は、電力の炭素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、会員企業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すものとなっている。

2015 年度の CO₂ 排出量は、2014 年度比▲6.5%、1990 年度の基準年度比▲5.8%となった。これは、前述の「エネルギー消費量」で記載のとおり、銅、亜鉛、鉛、フェロニッケルの減産、特にエネルギー原単位の大きい、つまり CO₂ 原単位の大きいフェロニッケルの減産の影響による。(CO₂ 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。)

2015 年度の CO2 原単位は、2014 年度比▲2.8%減少、1990 年度の基準年度比▲18.5%となり、2020 年度目標の CO2 原単位 1990 年度比▲15.0%の水準を上回って、2030 年度目標の 1990 年度比▲18%に到達した。これは、不断の省エネルギーの取り組みの成果に加えて、前述のとおり、CO2 原単位の大きいフェロニッケルの減産の影響による。

【要因分析】（詳細はエクセルシート【別紙 5】参照）

（CO₂排出量）

	基準年度→2015 年度変化分		2014 年度→2015 年度変化分	
	(万 t-CO ₂)	(%)	(万 t-CO ₂)	(%)
事業者省エネ努力分	▲96.4	▲23.5	▲6.5	▲1.6
燃料転換の変化	▲65.3	▲15.9	▲10.7	▲2.5
購入電力の変化	79.8	19.4	5.6	1.3
生産活動量の変化	58.2	14.2	▲15.5	▲3.7

（エネルギー消費量）

	基準年度→2015 年度変化分		2014 年度→2015 年度変化分	
	(万kl)	(%)	(万kl)	(%)
事業者省エネ努力分	▲41.9	▲24.7	▲2.5	▲1.5
生産活動量の変化	26.5	15.6	▲6.2	▲3.8

（要因分析の説明）

a. 事業者の省エネ努力

設備の改良・更新時における BAT 機器の導入、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 CO2 排出量およびエネルギー消費量の削減に寄与した。（「Ⅱ-(2)-⑤対策、投資額と削減効果」別紙 6）を参照）

b. 燃料転換の変化

燃料供給方法の最適化による燃焼効率の改善、廃熱の回収・利用、保温の強化、蒸気漏れ対策など燃料削減の努力が継続的に行われている。また、2014 年度以降、フェロニッケル製錬所においては木質ペレット燃料、再生油などの代替燃料への転換が計画的に進められている。これらのことが、CO2 排出削減に寄与した。

c. 購入電力の変化分

一般的に非鉄金属製錬所では電気炉、電解設備など電力を大量消費する工程に由来し購入電力の消費量は生産量と比例し、原単位は電力の固定消費（電力ロス）の影響で生産量と反比例する。そのため、基準年度からの変化においては、生産活動量の 15%増加、電力消費量の 21%増加（Ⅱ-

(2)-① 実績の総括表」を参照)が CO2 排出量の増加要因となった。一方、2014 年度からの変化では、生産活動量が 4%減少、電力消費量が 3%減少となったが、代わって電気炉、電解設備などの電力原単位の悪化が CO2 排出量の増加要因となったと考える。

d. 生産活動量の変化

エネルギーについても電力と同様に消費量は生産活動量と比例し、原単位は生産活動量と反比例する。そのため、基準年度からの変化においては、生産活動量の 15%増加が CO2 排出量およびエネルギー消費量の増加要因となった。一方、2014 年度からの変化では、生産活動量の 4%減少が CO2 排出量およびエネルギー消費量の減少要因となった。

⑤ 実施した対策、投資額と削減効果の考察

【総括表】（詳細はエクセルシート【別紙 6】参照。）

年度	対策	投資額	年度当たりの エネルギー削減量 CO ₂ 削減量	設備等の使用 期間(見込み)
2015 年度	銅製錬における省エネ対策： 高効率機器への更新(ポンプ、コンプレッサー、変圧器)、LED 照明化、蒸気ロス削減、操作条件の改善など	368 百万円	6 千 t-CO ₂	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、コンプレッサー、変圧器)、LED 照明化、電気集塵機・電気炉・整流器の更新、蒸気ロス削減、電解液管理の強化など	499 百万円	4 千 t-CO ₂	15 年
	鉛製錬における省エネ対策： 蒸気ロス削減、熱交換器の更新など	8 百万円	0.2 千 t-CO ₂	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、ボイラ廃熱回収、再生油・廃プラスチックの燃料増、操業条件の改善など	528 百万円	13 千 t-CO ₂	15 年
2016 年度	銅製錬における省エネ対策： 高効率機器への更新(ポンプ、コンプレッサー、変圧器)、LED 照明化、酸素プラント更新、蒸気ロス削減、操作条件の改善など	4,381 百万円	14 千 t-CO ₂	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、コンプレッサー、変圧器)、LED 照明化、発電設備・整流器の更新、電解液管理の強化など	606 百万円	7 千 t-CO ₂	15 年

年度	対策	投資額	年度当たりの エネルギー削減量 CO ₂ 削減量	設備等の使用 期間(見込み)
	鉛製錬における省エネ対策： 高効率機器への更新(ポンプ、コンプレッサー、変圧器)、LED 照明化、熱風炉温度管理の強化など	50 百万円	3 千 t-CO ₂	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、蒸気圧縮機の増強、蒸気ロス削減、ボイラ廃熱回収、操業条件の改善など	95 百万円	4 千 t-CO ₂	15 年
2017 年度 以降	亜鉛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、発電設備の更新など	493 百万円	3 千 t-CO ₂	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)、電気機器のインバータ化など	10 百万円	試算中	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、蒸気圧縮機の増強、蒸気ロス削減、など	196 百万円	6 千 t-CO ₂	15 年

【2015 年度の取組実績】

(取組の具体的事例)

設備面では、コンプレッサー、ポンプ、変圧器などの最新の高効率機器(BAT機器)への更新、LED 照明の導入、電気機器のインバータ化、保温対策・蒸気漏れ対策などが計画的に順次進められた。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が取り入れられた。以下に各製錬プラントでの実績を記載する。

銅製錬プラントでは、ポンプ、変圧器の高効率機器への更新、LED 照明の導入などが実施された。また、電解工程の電解条件の管理強化、熔錬工程の原料供給条件の最適化などが実施された。

鉛製錬プラントでは、保温対策の強化、熱交換器の新設など、蒸気ロスの削減、熱回収が実施された。

亜鉛製錬プラントでは、ポンプ、変圧器の高効率機器への更新、LED 照明の導入などが実施された。また、電気炉、整流器などの大型機器の更新が実施された。

ニッケル製錬プラントでは、変圧器の高効率機器への更新、電解工程の電解槽ブスバーの更新、反応温度の低減化などが実施された。

フェロニッケル製錬プラントでは、ポンプ、変圧器、電動機の高効率機器への更新、電動機のインバータ化、LED 照明の導入などが実施された。また、電気炉 2 系列運転から 1 系列運転への変更及び 1 系列の処理量増加の効果による電力原単位の改善、ダストのプリケット化による収率改善が図られた。さらには、再生油、廃プラスチックを燃料として使用することによって CO₂ 排出削減が図られた。

(取組実績の考察)

会員企業は、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、操業条件の改善などのベストプラクティスの採用など、省エネルギー対策を環境自主行動計画以前から中長期計画の下で着実に推進してきた。過去の省エネルギー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が行われた。

1990 年度から 1998 年度までの省エネルギー投資額は 328 億円、1999 年度から 2012 年度の投資額は 508 億円となった。2013 年度および 2014 年度は厳しい事業環境を見通して投資額は約 31 億円と軟調となった。1999 年度から 2014 年度における省エネルギー投資によって、累積で年当たり 123 万 t-CO₂/年の削減ポテンシャルを創出した。(「別紙 6」参照)

2015 年度の省エネルギー投資額は前年度比 10%増の約 14 億円、CO₂ 排出削減効果としては、前年度比 52%減の約 2.5 万 t-CO₂/年となった。投資額は環境自主行動計画の年平均約 40 億円と比較すると約 65%減となったが、会員企業は業績低迷の厳しい事業環境の中、コスト効率的かつ効果的な省エネルギー対策を厳選実行し省エネルギー活動の継続推進に努めた。

【2016 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)

当協会および会員企業は、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の対象の減少および電気料金値上げによるコスト増加など厳しい事業環境が続くなか、今後も PDCA サイクルを確り回して知恵を出し工夫を凝らして省エネルギーおよび CO₂ 原単位の継続的な改善に取り組んでいく。

2016 年度以降の取り組みでは、設備更新時のBAT機器の導入、照明の LED 化、電気機器のインバータ化、保温対策・蒸気漏れ対策、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、運転管理の強化・改善などを中心に約 58 億円の設備投資を予定しており、約 3.7 万 t-CO₂/年の CO₂ 排出削減の効果を見込む(上記「総括表」「別紙 6」を参照)。しかしながら、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。

【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	2015年度 8% 2020年度 53% 2030年度 100%	設備投資費用の回収が長期になる。 (省エネ補助金施策の拡充が必要)
製造工程の運転条件の最適化	2015年度 13% 2020年度 53% 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。

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
代替燃料の利用	2015年度 18% 2020年度 51% 2030年度 100%	木質ペレット、再生油、廃プラスチックなどの代替燃料の調達性

【業界内の好取組事例、ベストプラクティス事例、共有や水平展開の取り組み】

日本鉱業協会では低炭素社会実行計画の参加会員企業をメンバーとするエネルギー委員会、省エネルギー部会、工務部会などの各種委員会・部会の活動を通して次の取り組みを行っている。これらの取り組みは当業界の低炭素社会実行計画の深耕、低炭素社会実行計画遂行の業界一体感の醸成、さらには会員企業のモチベーションの維持・高揚と省エネルギー技術のレベルアップに役に立っていると考えらる。

- ・ 地球温暖化対策、省エネルギー対策、再生可能エネルギー普及促進など国のエネルギー政策に関する情報の会員企業への提供、業界要望や問題解決に向けての施策の提案。
- ・ 低炭素社会実行計画の目標、施策の策定および進捗状況の共有。
- ・ 会員企業の地球温暖化対策・省エネルギー対策に関する情報交換、情報共有および優良事例の現地見学会の開催。
- ・ 最新の省エネルギー技術、エネルギー政策の動向について専門家を招聘しての会員企業向け講演会の開催

⑥ 想定した水準（見通し）と実績との比較・分析結果及び自己評価

【目標指標に関する想定比の算出】

* 想定比の計算式は以下のとおり。

$$\text{想定比【基準年度目標】} = \frac{(\text{基準年度の実績水準} - \text{当年度の実績水準})}{(\text{基準年度の実績水準} - \text{当年度の想定した水準})} \times 100(\%)$$

$$\text{想定比【BAU 目標】} = \frac{(\text{当年度の削減実績})}{(\text{2020 年度の目標水準})} \times 100(\%)$$

想定比＝

$$\frac{((1990 \text{ 年度 CO2 原単位}; 1.927\text{t-CO2/t}) - (2015 \text{ 年度 CO2 原単位}; 1.571\text{t-CO2/t}))}{((1990 \text{ 年度 CO2 原単位}; 1.927\text{t-CO2/t}) - (2015 \text{ 年度想定 CO2 原単位}; 1.668\text{t-CO2/t}))}$$

$$= 137.5\%$$

【自己評価・分析】（3段階で選択）

<自己評価及び要因の説明>

- 想定した水準を上回った(想定比＝110%以上)
- 概ね想定した水準どおり(想定比＝90%～110%)
- 想定した水準を下回った(想定比＝90%未満)
- 見通しを設定していないため判断できない(想定比＝－)

(自己評価及び要因の説明、見通しを設定しない場合はその理由)

2015 年度の CO2 原単位は、2014 年度比▲2.8%減少、1990 年度の基準年度比▲18.5%となり、

2020 年度目標の CO2 原単位 1990 年度比▲15.0%の水準を上回って、2030 年度目標の 1990 年度比▲18%に到達した。これは、景気低迷による非鉄金属需要の減退の影響を受けて銅、亜鉛、鉛、フェロニッケルが減産となった中で、特に CO2 原単位が一番大きい(製品製造当たり CO2 排出量が一番大きい)フェロニッケルが減産されたこと、およびフェロニッケル減産体制において生産ライン数を 2 ラインから 1 ラインに削減し 1 ライン当たりの処理量を高めて原単位の改善を図る対策が講じられたことの影響によるところが大きい。

(自己評価を踏まえた次年度における改善事項)

中国経済の成長減速、原油などの資源価格の低迷など世界経済の不透明性から LME 価格の回復は当面期待できず、非鉄金属需要は軟調に推移し、非鉄金属製錬業界は厳しい事業環境が継続すると考える。このような状況下、生産活動量の影響を受ける CO2 原単位の実効ある見通しを付けることは困難であるが、当協会および会員企業は足下の事業環境を踏まえながら 2016 年度の計画に基づき省エネルギー活動を推進する。

⑦ 次年度の見通し

【2016 年度の見通し】

	生産活動量	エネルギー消費量	エネルギー原単位	CO ₂ 排出量	CO ₂ 原単位
2015 年度実績	246.4 万 t	154.3 万 kl	0.626kl/t	387.2 万 t-CO ₂	1.571t-CO ₂ /t
2016 年度見通し	252.6 万 t	1265.3 万 kl	0.654kl/t	419.9 万 t-CO ₂	1.662t-CO ₂ /t

(見通しの根拠・前提)

目標指標(CO2 原単位)の毎年度の見通しは、計画時の 2013 年度の見通しの値から 2020 年度の目標水準(CO2 原単位 1990 年度比▲15%)に対応する値を按分して設定している。現時点では、大幅に超過しているが、「Ⅱ-(2)-⑥ 想定した水準(見通し)と実績との比較・分析結果及び自己評価」に記載のとおり当業界を取り巻く非鉄金属需要などの状況を勘案すると予断を許さない。

⑧ 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。

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(%)

進捗率＝

((1990 年度 CO2 原単位;1.927t-CO₂/t) - (2015 年度 CO2 原単位;1.571t-CO₂/t)) /

((1990 年度 CO2 原単位;1.927t-CO₂/t) - (2020 年度の目標 CO2 原単位;1.639t-CO₂/t))

＝123.6%

【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）

2015年度のCO₂原単位は、2014年度比▲2.8%減少、1990年度の基準年度比▲18.5%となり、2020年度目標のCO₂原単位1990年度比▲15.0%の水準を上回った。

しかしながら、これは、CO₂原単位の大きい（製品製造当たりCO₂排出量が多い）フェロニッケルが景気低迷による非鉄金属需要の減退の影響を受けて減産となったことによる（「Ⅱ-(2)-④ CO₂排出量・CO₂原単位の実績」を参照）。そのため、非鉄金属需要や非鉄金属価格の動向が今なお不透明である中、景気が急激に回復しフェロニッケルが増産基調に転じた場合、CO₂原単位は2015年度実績から悪化する懸念がある。

このような状況を踏まえ、当協会および会員企業は、「Ⅱ-(2)-⑤ 2016年度以降の取り組み予定」に記載のとおり厳しい事業環境の中、省エネルギー活動の施策を着実に推進するとともに、CO₂原単位の削減効果をいろいろな観点から分析しPDCAサイクルを確り回すことによって省エネルギーおよびCO₂原単位の継続的改善を進め、2020年度目標を確実に安定的に達成するよう努める。

（目標到達に向けた具体的な取組の想定・予定）

「Ⅱ-(2)-⑤ 2016年度以降の取り組み予定」に記載した省エネルギー対策について、事業環境を踏まえながらではあるが、確実に推進していく。

（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）

2015年度実績では、CO₂原単位は1990年度比▲18.5%と2020年度目標の1990年度比▲15.0%を上回ったが、これは、CO₂原単位の大きいフェロニッケルが景気低迷による非鉄金属需要の減退の影響を受けて減産となったことによる。そのため、非鉄金属需要や非鉄金属価格の動向が今なお不透明である中、景気が急激に回復しフェロニッケルが増産基調に転じた場合、CO₂原単位は2015年度実績から悪化する懸念がある。

また、「Ⅱ-(1)-① 目標策定の背景」に記載したように鉱石・精鉱の品位の低下、コスト効率的、効果的な省エネルギー対策余地の減少、電力事情による電力コスト拡大、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、CO₂原単位の悪化要因が潜在する。

このような状況を鑑みると、2014年度、2015年度の短期のデータを基に目標達成と判断し目標を上積みすることは経営リスクが大きい。従って、当面は目標の見直しは行わない。今後も省エネルギー活動の施策を着実に推進し、CO₂原単位の削減効果をいろいろな観点から分析しつつ、非鉄金属需要や非鉄金属価格の動向、鉱石・精鉱の品位の低下などの外部環境を踏まえて、会員企業の経営環境、目標達成の施策および実効性を勘案しながら、目標の上積みのための検討を進めていく。

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)

⑨ 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＝

$$\begin{aligned} & ((1990 \text{ 年度 CO2 原単位}; 1.927\text{t-CO2/t}) - (2015 \text{ 年度 CO2 原単位}; 1.571\text{t-CO2/t})) / \\ & ((1990 \text{ 年度 CO2 原単位}; 1.927\text{t-CO2/t}) - (2030 \text{ 年度の目標 CO2 原単位}; 1.580\text{t-CO2/t})) \\ & = 102.6\% \end{aligned}$$

【自己評価・分析】

(目標達成に向けた不確定要素)

CO2 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非鉄金属価格の動向に左右され、非鉄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合的に絡み合っており、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、CO2 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の重要な課題となっている。

(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)

2015 年度実績では、CO2 原単位は 1990 年度比▲18.5%と 2030 年度目標の 1990 年度比▲18%に達した。しかしながら、「Ⅱ-(2)-⑧ 2020 年度の目標達成の蓋然性」に記載したとおり、まずは、足下、今後も省エネルギー活動の施策を着実に推進するとともに、CO2 原単位の削減効果をいろいろな観点から分析し PDCA サイクルを確り回すことによって省エネルギーおよび CO2 原単位の継続的改善を進め、2020 年度目標を確実にかつ安定的に達成するよう努めるものである。

⑩ 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】

- エクセルシート【別紙7】参照。

【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	

Ⅲ. 業務部門（本社等オフィス）・運輸部門等における取組

(1) 本社等オフィスにおける取組

① 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)

会員企業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、CO₂ 排出量削減の目標は業界として定めていない。

② エネルギー消費量、CO₂排出量等の実績

本社オフィス等の CO₂排出実績(大手 9 社計)

	2008 年度	2009 年度	2010 年度	2011 年度	2012 年度	2013 年度	2014 年度	2015 年度
床面積 (万㎡)	3.5	3.5	3.8	3.7	3.4	3.4	3.3	3.3
エネルギー消費量 (MJ)	62	61	66	65	60	59	59	59
CO ₂ 排出量 (万 t-CO ₂)	0.2	0.2	0.2	0.3	0.3	0.2	0.2	0.2
エネルギー原単位 (MJ/㎡)	1,758	1,758	1,759	1,758	1,758	1,758	1,758	1,758
CO ₂ 原単位 (t-CO ₂ /万㎡)	0.061	0.058	0.058	0.084	0.084	0.061	0.061	0.061

各社がビル管理会社にヒアリングして把握した情報などを参考に CO₂ 排出量を推算した。

Ⅱ.(2)に記載の CO₂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)

③ 実施した対策と削減効果

【総括表】(詳細はエクセルシート【別紙8】参照。)

(単位:t-CO₂)

	照明設備等	空調設備	エネルギー	建物関係	合計
2015 年度実績	9.2	6.3	8.6	4.4	28.5
2016 年度以降	0.4	0	0	0	0.4

【2015 年度の実績】

(取組の具体的事例)

2015 年度では、会員企業の 1 社が省エネルギー対策を取り入れた新築ビルに本社オフィスを移転したため、LED 照明、空調設備の改善、窓ガラスの遮熱フィルムの拡充が図られ、CO₂ 排出削減効果が向上した。

(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、会員企業は、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。2015 年度までの対策による CO₂ 削減の効果は、年間▲1,400t-CO₂/年である。

なお、本社オフィスにおける省エネルギー対策は、可能な限り実施されているため、最近では省エネルギーの余地はほとんどない。

【2016 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取り組み、CO₂ 排出削減を図ることとする。

(2) 運輸部門における取組

① 運輸部門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)

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ことから、運輸部門の CO₂ 排出削減目標は定めていない。また、物流は主に運送会社に外注であることからデータ収集が困難であるため、CO₂ 排出量も集計していない。しかしながら、会員企業はサプライチェーンにおいて物流の CO₂ 排出削減に貢献するよう努めている。

② エネルギー消費量、CO₂排出量等の実績

	2008 年度	2009 年度	2010 年度	2011 年度	2012 年度	2013 年度	2014 年度	2015 年度
輸送量 (トン・km)								
エネルギー消費量 (MJ)								
CO ₂ 排出量 (万 t-CO ₂)								
エネルギー原単位 (MJ/m ²)								
CO ₂ 原単位 (t-CO ₂ /トン・km)								

II. (2)に記載の CO₂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)

顧客の要求により製品搬入先が異なり、また、物流は主に運送会社に外注であるため、運送事業者からのデータ収集が困難である。

③ 実施した対策と削減効果

* 実施した対策について、内容と削減効果を可能な限り定量的に記載。

年度	対策項目	対策内容	削減効果
2015年度			〇〇t-CO ₂ /年
2016年度以降			〇〇t-CO ₂ /年

【2015 年度の実績】

(取組の具体的事例)

物流のサプライチェーンにおいて CO2 排出削減に貢献している会員企業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。

2) JX金属

JX金属、三井金属鉱業は、パンパシフィック・銅(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については、パンパシフィック・銅(株)により最適輸送化が継続的に行われている。また、原料調達物量においては、同社と共同で、シッパー、スメルター、輸送会社共同によるサプライチェーンの構築による物流効率化を展開中である。

b. 物流の短距離化と積載率の向上

1) 三井金属鉱業

三井金属鉱業の鉛地金の製造拠点は、神岡鉱業(株)(岐阜県飛騨市)と竹原製錬所(広島県竹原市)の2か所となっている。大手バッテリーメーカー向けには、この2拠点より基本は最短距離を考え納入している。輸送手段は20t~25tトレーラーで車両の大型化により省エネルギーにも大きく貢献している。

また、小口納入が主の事業部においては営業との連携により緊急出荷の削減や顧客との納期調

整を通じて、ロットの大型化や合積輸送を推進している。

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。物流効率の改善により本船のエネルギー消費量、CO2 排出量削減に貢献している。

c. モーダルシフト

1) JX金属

JX金属は、国際輸送において、日本と南米西岸の間で、往路は硫酸、復路では銅精鉱を輸送する兼用船 2 隻を就航させている。同じ量の貨物を、ばら積み船とタンカーの 2 隻を使って別々に輸送した場合と比較すると、兼用船による輸送は燃料消費量、排出ガス量(CO2、SOx、NOx)をそれぞれ約 40%削減することが可能である。そのため、2014 年度では、兼用船での輸送によりそれを使用しない場合に比べて約 16 万 t-CO2 の排出削減、2015 年度では 13 万 t-CO2 の排出削減に貢献した。

JX金属グループでは、稼働率の向上やロットの大型化だけでなく、兼用船のような新しい発想による、従来にない最適輸送方法の構築により、輸送におけるエネルギー消費量および CO2 排出量削減に努めている。

(専用船と鉱硫船の環境性能の比較)チリー-東京往復の場合

	専用船 2 隻 (バラ積み船・タンカー)	鉱硫兼用船 1 隻
燃料(t/往復)	13,000	7,850
CO2 排出量(t/往復)	52,750	31,800

(取組実績の考察)

特に、CO2 排出削減目標を設定していないが、会員企業は、個社において輸送コストの削減、輸送業務の合理化などの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 CO2 排出量の削減に寄与している。

【2016 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)

引き続き輸送コストの削減および輸送業務の合理化の観点から運輸部門のエネルギー消費量削減および CO2 排出量削減に寄与していく。また、良好事例については会員企業間で情報共有を図ることを推進する。

(3) 家庭部門(環境家計簿等)、その他の取組

日本鉱業協会は会員企業をメンバーとするエネルギー委員会、省エネルギー部会、工務部会、機械委員会、電気委員会などにおいて、地球温暖化対策、省エネルギー、省資源などについて、会員企業相互で情報の共有化や意見交換を図っている。そのなかで、2015 年度では会員企業からの要望を受けて「サプライチェーン排出量(Scope3)」への取り組みに関する勉強会を開催した。

また、会員企業においては、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、地球温暖化対策防止に関する意識や知識の向上などの国民運動に貢献している。以下に会員企業の取り組み事例を記載する。

a. 住友金属鉱山

(株)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、CO₂ 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。2015年度は3,200t/年の木質ペレットを使用して4,900t/年のCO₂ 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。2015年度は2014年度に引き続き、鹿児島県が取り組んでいる「かごしまエコファンド」に参加した。かごしまエコファンドは、地域密着型のCO₂ 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。2015年度は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CO₂ 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CO₂ 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、昨年に引き続き、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いイベント(環境フェスタ)を開催し交流を深めている。

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(40名参加)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おり、2015年は初の交代勤務者のみによる夜間訓練を実施した。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。

安中製錬所では、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。また、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。契島製錬所も産業フェスティバル参加など地域活性化に努めている。

d. DOWAホールディングス

水・風・光・電気 など(親子で「地球」「環境」を意識できるような仕掛け)をテーマに親子教室を開催した。また、社内報に加え、社内 Web サイトにおいて環境保全・エネルギー問題などを含む CSR

全般のさまざまな社会課題に関する世の中の動向やDOWAグループの取り組み事例を定期的に紹介している。

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。竹原製煉所では、2015 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、2015 年 4 月 24 日の賀茂川清掃と、2015 年 6 月 26 日の的場海水浴場の地域協力清掃活動に各 100 名程度参加した。

また、竹原製煉所は港湾に隣接する立地することから、地域企業の輪番で実施している海上防災訓練として重油漏洩訓練を 2015 年 10 月 28 日に実施した。ここでは呉海上保安部の指導による「オイルフェンス張り」や、竹原消防署も同席での自衛消防自動車による海上への放水訓練などを行った。

f. 古河機械金属

九州地区では、古河グループ各社の有志とその家族により国営 海の中道海浜公園(福岡市東区)で清掃活動ボランティアを実施した。また、福島県いわき市好間地区では、昔から地元で親しまれている「熊野のさくら」を保存するための「桜のまちづくり」活動に、同地域に事業所を構える当社グループ及びその関係会社の従業員が多数参加した。

g. JX金属

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JX金属寄付ユニットを開設した。4 年目となる 2015 年度は、3 回のシンポジウムを開催し、それぞれ約 200 名の産官学の関係者が参加した。また、次世代の人材育成のため、高校生向けの特別講座や日立事業所では理工系女子学生に向けた職場体験と見学会を開催した。

各事業所においては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、磯原工場では近隣の天津港周辺清掃に 150 名が、日立事業所では周囲を流れる宮田川の清掃に 138 名が、それぞれ参加した。

IV. 低炭素製品・サービス等による他部門での貢献

(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 (2015年度)	削減見込量 (2020年度)	削減見込量 (2030年度)
1	水力発電	1.6 万 t-CO ₂	12.6 万 t-CO ₂	12.6 万 t-CO ₂
2	太陽光発電	1.9 万 t-CO ₂	1.9 万 t-CO ₂	1.9 万 t-CO ₂
3	地熱発電	33.5万t-CO ₂	33.5万t-CO ₂	42.3 万 t-CO ₂
4	次世代自動車向け二次電池用正極材料の開発・製造	51万t-CO ₂	111万t-CO ₂	184 万 t-CO ₂
5	家庭用鉛蓄電池システムの普及拡大	検討中	検討中	検討中

(当該製品等の特徴、従来品等との差異等、及び削減見込み量の算定根拠)

会員企業は、高純度・高品質な非鉄金属材料、加工品およびサービスの安定的な供給を通して世界トップクラスの自動車や電気・電子機器などの省エネルギー性能を支えている。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貢献している。以下に会員企業の貢献事例を記載する。

a. 水力発電・太陽光発電・地熱発電の創出

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進んでいない。FIT 制度を活用した電源の環境価値は需要家に帰属するという考え方もある一方で、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、ESG 評価(環境(Environment)、社会(Social)、企業統治(Governance))に配慮している企業を重視・選別するための評価)がますますクローズアップされている。そのような中、例えば、地球温暖化対策については CDP(旧名称:カーボン・ディスクロージャー・プロジェクト; 機関投資家が連携し、企業に対して気候変動への戦略や具体的な温室効果ガスの排出量に関する公表を求めるプロジェクト)による評価が環境価値を表すと捉える企業もあり、この CDP は CO₂ 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」を掲げている。つまり、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)は CO₂ 排出削減への貢献度が高く、しかも企業の環境価値にもむすびつく。

一方、会員企業は鉱山で培った水力発電の技術、鉱物資源の探査技術をベースに水力発電、地熱開発・地熱発電事業に取り組んでおり、また、休廃止鉱山・旧非鉄金属製錬所の遊休地を利用して FIT 制度による太陽光発電事業にも取り組んでいる。

このような再生可能エネルギー創出の意義と会員企業のポテンシャルを勘案して、日本鉱業協会は再生可能エネルギーの創出目標を会員企業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ルギー活動と合わせて推進している。

FIT 制度活用を想定した各電源について 2020 年度および 2030 年度の発電見込量から CO₂ 排出

削減見込量を求めた。電力の炭素排出係数は 0.4913kg-CO₂/kWh。

	2020 年度		2030 年度	
	発電見込量 (万 MWh)	CO ₂ 排出削減見込量 (万 t-CO ₂)	発電量 (万 MWh)	CO ₂ 排出削減見込量 (万 t-CO ₂)
水力発電	25.7	12.6	25.7	12.6
太陽光発電	3.8	1.9	3.8	1.9
地熱発電	68.1	33.5	86.1	42.3
合計	97.6	48.0	115.6	56.8

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

住友金属鉱山は自社で製錬するニッケルを用いてハイブリッド車用のニッケル水素電池の正極材料となる水酸化ニッケルを、電気自動車用のリチウムイオン電池の正極材料となるニッケル酸リチウムを自社開発・製造し、高容量・高出力・高安全性かつ低コストの正極材料として自動車メーカー・電池メーカーに安定供給している。このことによって同社はハイブリッド車・電気自動車の普及拡大、ひいては CO₂ 排出削減に貢献している。

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)	CO ₂ 排出削減見込量(万 t-CO ₂)	国内販売見込台数(万台)	CO ₂ 排出削減見込量(万 t-CO ₂)
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-CO₂/km
- ・ ハイブリッド車 ; 95g-CO₂/km
- ・ 電気自動車 ; 55g-CO₂/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. 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 CO2 排出量は年々増加しており、CO2 排出量削減は重要かつ急務である。政府は「エネルギー基本計画」において再生可能エネルギーの拡大普及を謳っており、今後、家庭用の太陽光発電の普及拡大が加速されていく。このとき、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、太陽光発電と組み合わせた家庭用の蓄電池システムの普及拡大が重要である。

一方、鉛の廃バッテリーからのリサイクル原料を使用して鉛製錬を行っている当業界においては、近年、国内で回収された廃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調達リスクが高まっていることが問題となっている。

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とともに検討中である。

(2) 2015 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

太陽光発電では、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。

水力発電では、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については発電効率アップ、発電容量増強を兼ねた最新設備への更新を計画的に進めている。2015 年度では、新たに 4 箇所の水力発電所が FIT 制度を活用して発電を開始した。

全体としては水力発電で 6 箇所、太陽光発電で 15 箇所の発電所において発電を行い、電力会社に売電している。2015 年度の FIT 制度を活用した発電所の発電容量は 2014 年度比 51%増の 3.9 万 kW、発電電力量は 2014 年度比 75%増の約 7,000 万 kWh/年となり、3.5 万 t-CO2 の CO2 排出削減に貢献した。

No.	分類	事業者 (会社名)	発電所	発電場所 市町村	設備容量 (kW)	2015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	71	231
2	水力発電	神岡鉱業	和佐保発電所	岐阜県神岡町	840	2,670
3	水力発電	JX 金属	柿の沢発電所	福島県いわき市	5,000	20,660
4	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	6,800	6,462
5	水力発電	三菱マテリアル	永田発電所	秋田県鹿角市	740	1,376
6	水力発電	釜石鉱山	大橋地下発電所	岩手県釜石市	450	1,661
7	太陽光発電	東邦亜鉛(株)	東邦亜鉛太陽光発電所	群馬県藤岡市	992	1,327
8	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	1,000	1,159
9	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	289
10	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	2,763
11	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	1,201
12	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	627
13	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	2,098
14	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	2,460
15	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	2,471
16	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	2,780
17	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	10,262
18	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	3,208
19	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	3,219
20	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	3,313
21	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	645
合 計					39,473	70,882

b. 地熱開発・地熱発電の創出

会員企業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。三菱マテリアルは秋田県、岩手県および北海道において、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、2015年度では33万t-CO₂のCO₂排出削減に貢献した。

- 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 65,000KW(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

上述のとおり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が、2015 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、住友金属鉱山は正極材料の製造と供給を通して約 50 万 t-CO2 の CO2 排出削減に貢献した。

- ・ ハイブリッド車販売台数; 96 万台(販売台数出典;自動車工業会調べ)
- ・ PHV・EV 販売台数; 3 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 CO2 排出削減量)

- ・ ハイブリッド車 ;96 万台/年×0.5t-CO2/台 = 48 万 t-CO2/年
- ・ PHV・EV ;3 万台/年×0.9t-CO2/台 = 2.7 万 t-CO2/年

d. 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、2015 年度に 4 箇所の発電所が建設され発電を開始したことによって、2015 年度の CO2 排出削減量は 2014 年度比 100%増加の 1.6 万 t-CO2 となった。

太陽光発電は、2015 年度に新たに建設された発電所はないが、2014 年度に建設された 4 箇所の発電所が 2015 年度においてフル稼働となったことにより、2015 年度の CO2 排出削減量は 2014 年度比 58%増加の 1.9 万 t-CO2 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、政府が決定した「長期エネルギー需給見通し」に従い、地熱開発及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。2015 年度に新たに建設された発電所はなく、当面は現状の稼働率を維持する運転となり、CO2 排出削減量は 33.5 万 t-CO2 で推移する。

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。

(3) 2016 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、三菱マテリアルが秋田県で 2 箇所、神岡鉱業が岐阜県で 6 箇所、DOWAホールディングスが秋田県で 1 箇所、日鉄鉱業が岩手県で 1 箇所、設備更新・能力増強の計画がある。太陽光発電においては、三菱マテリアルが福島県で 4 箇所、住友金属鉱山が茨城県で 1 箇所、三井金属鉱業が山口県で 1 箇所、DOWAホールディングスが秋田県で 1 箇所、日鉄鉱業が岩手県で 1 箇所、建設の計画がある。

b. 地熱開発・地熱発電の創出

今後も継続して新規地熱開発や地熱発電所の建設に取り組む。三菱マテリアルは電源開発(株)、三菱ガス化学(株)と共に、秋田県湯沢市において山葵沢地熱発電所(42MW)の 2019 年運転開始を目指して建設を進めている。また、日鉄鉱業は大霧発電所に隣接する白水越地区などにおいて新たに数十 MW 規模を想定した地熱開発に向けた調査を実施すべく、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り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の開発・製造

住友金属鉱山は電気自動車向け二次電池用正極材料のリチウム酸ニッケルの需要拡大に対応するために、2014 年度には月産 850t体制を確立し、さらに 2015 年度末には月産 1,850t体制を整え、2016 年度から本格操業に入る。

d. 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。

V. 海外での削減貢献

(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 (2015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)	1.5 万 t-CO2	1.4万t-CO2	1.5 万 t-CO2
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-CO2	0.3万t-CO2	0.3 万 t-CO2
3	タイの自社廃棄物処理施設における余剰熱利用発電	0.2万t-CO2	0.3万t-CO2	0.3 万 t-CO2

(削減貢献の概要、削減見込み量の算定根拠)

銅、鉛、亜鉛、ニッケル、フェロニッケルなど非鉄金属の鉱石・精鉱のほとんどは海外に依存している中、会員企業は、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。会員企業は、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、CO2 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。

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 1,500kl/年(CO2 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 に出力を落ととして運転中である。

2020 年度および 2030 年度の CO2 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。水力発電所の年間設備利用率は 75%(ワジャンカ水力発電所の 2014 年度発電実績より推定)、電力の炭素排出係数は 0.4913kg-CO2/kWh とした。

	2020 年度および 2030 年度
--	--------------------

	2020 年度および 2030 年度		
	発電容量 (kW)	発電見込量 (万 MWh)	CO2 排出削減見込量 (万 t-CO2)
ワンサラ鉱山水力発電所	4,500	3.0	1.5
パルカ鉱山水力発電所	1,000	0.7	0.3
合 計	5,500	3.7	1.8

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)。

CO2 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 CO2 排出削減見込量は 2014 年度実績の発電量に基づき 0.3 万 t-CO2/年とした。電力の炭素排出係数は 0.4913kg-CO2/kWh とした。

c. その他の取り組み

会員企業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 385km²(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 0.87km²(287ha)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(9,400m²)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。

JX金属探開(株)大館事業所では JICA 研修「鉱物資源開発行政コース」の一環で海外から研修生を受け入れ、鉱物資源などに関する知識や技術を教授している。

中国蘇州工場では約 700 台の LED 照明化を実施、フィリピン工場では溶液ポンプのインバータ化も実施した。

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 CO2 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。

一方、ソロモン諸島で検討している鉱山開発プロジェクトでは、開発未決定ながら、鉱山開発を行った場合の環境影響を最小限にするため、住友林業の支援を得て、植生回復試験を 2014 年度から先立って開始した。2017 年度まで継続する予定である

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、CO₂ 排出削減に貢献している。

4) 三井金属鉱業

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・低炭素の現地教育につなげている。

(2) 2015 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 2015 年度の発電量は約 3 万 MWh となり、CO₂ 排出削減量の約 1.5 万 t-CO₂/年となった。また、パルカ亜鉛鉱山の水力発電所の 2015 年度の発電量は約 0.2 万 MWh となり、CO₂ 排出削減量の約 0.1 万 t-CO₂/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

2015 年度の発電量は 0.47 万 MWh となり、CO₂ 排出削減量の 0.2 万 t-CO₂/年となった。

(取組実績の考察)

「V-(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) 2016 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、CO₂ 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。

VI. 革新的技術の開発・導入

(1) 革新的技術の概要、導入時期、削減見込量及び算定根拠

	革新的技術	導入時期	削減見込量
1	銅リサイクルプロセスの電解技術開発	未定	0.9 万 t-CO ₂ /年
2	高性能熱電変換材料の開発	2020 年想定	10 万 t-CO ₂ /年
3	自動車部品向け高効率コイル製品の開発	未定	未定
4	家庭用固体高分子形燃料電池(PEFC)システム用水素精製触媒の開発	未定	未定

(技術の概要・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。

会員企業は、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、導入には相当な時間と莫大なコストを要する。以下に会員企業の技術開発事例を記載する。

a. 銅リサイクルプロセスの電解技術開発

銅リサイクルプロセスの電解技術開発を 2013 年度から開始した。本技術が実用化すれば、銅リサイクル専用プラントの電力使用量を大幅に削減できるが、鉱石由来の銅精鉱に比べ、不純物が多く開発用途は立っていない。目標は電解精製工程における電力使用量を 2,200kWh/t から 300kWh/t 低減することである。現状の銅リサイクル製錬所の銅生産量が約 1 万 t/年であることから、CO₂ 排出削減見込み量は約 0.9 万 t-CO₂/年となる。

b. 熱エネルギーを電気に変換できる高性能な熱電変換材料の開発

自動車および一般排熱の有効利用などへの採用を目指す。世界的な燃費規制強化を背景にサンプル提供の引き合いが増えている。独立行政法人科学技術振興機構の報告に記載されている 400W 級の発電ユニットを想定し試作品の開発を進め、2020 年の実用化を目指す前提において、国立研究開発法人産業技術総合研究所による販売台数予測 700 万台の 10%に搭載されると仮定して、201,600MWh/年の発電量に相当し、CO₂ 排出量換算で約 10 万 t/年の削減が可能となる試算。

c. 自動車部品向け高効率コイル製品の開発

コアを自社生産できる技術を活かし、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を進めている。今後の需要拡大を見込み、コンパクトサイズの開発、海外生産拠点の立ち上げを行っている。電気自動車など環境対応車向けの電動パワステ(EPS)用フィルタコイル、直噴エンジン制御ユニット用表面実装(SMD)コイル、アイドリングストップ DC-DC コンバータ向けチョークコイルなどへ採用されることによってエネルギーの損失を抑え、自動車の低燃費の向上、CO₂ や NO_x の排出削減につながる。

d. 家庭用固体高分子形燃料電池(PEFC)システム用水素精製触媒の開発

現状の家庭用 PEFC システムでは、電池スタックの性能低下回避のため、燃料改質器中に CO 選択酸化($\text{CO} + 1/2\text{O}_2 \rightarrow \text{CO}_2$)触媒を配置し、改質ガス中の CO を 10ppm 以下まで低減している。しかし、これには高精度の空気供給装置が必要であり、コストアップ要因となっている。そこでシステムの簡素化を目的に、CO 選択メタン化($\text{CO} + 3\text{H}_2 \rightarrow \text{CH}_4 + \text{H}_2\text{O}$)触媒を開発している。これが実用化されれば、家庭用 PEFC システムの小型化と低価格化が進み、より一層の普及が期待できる。

(2) 技術ロードマップ

	革新的技術	2015	2016	2017	2020	2025	2030
1							
2							
3							

(3) 2015 年度の実績

(取組の具体的事例)

「VI-(1) (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)

「VI-(1) (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) 2016 年度以降の取組予定

会員企業による開発を継続する。

Ⅶ. 情報発信、その他

(1) 情報発信

① 業界団体における取組

取組み	発表対象：該当するものに「○」	
	業界内限定	一般公開
日本鉱業協会の委員会、部会の開催	○	
日本鉱業協会賞の表彰	○	
業界機関誌「鉱山」への電力・エネルギー関連の記事を掲載	○	
セミナー・講演会の開催	○	
全国鉱山・製錬所現場担当者会議の開催		○
低炭素社会実行計画の進捗状況を日本鉱業協会 HP に公開		○

<具体的な取組事例の紹介>

日本鉱業協会では、低炭素社会実行計画の参加会員企業をメンバーとするエネルギー委員会、省エネルギー部会、工務部会などの各種委員会・部会の活動を通して次の取組みを行っている。これらの取組みは当業界の低炭素社会実行計画の深耕、低炭素社会実行計画遂行の業界一体感の醸成、さらには会員企業のモチベーションの維持・高揚と省エネルギー技術のレベルアップに役に立っていると考えられる。

- ・ 地球温暖化対策、省エネルギー対策、再生可能エネルギー普及促進など国のエネルギー政策に関する情報の会員企業への提供、業界要望や問題解決に向けての施策の提案。
- ・ 低炭素社会実行計画の目標、施策の策定および進捗状況の共有。
- ・ 会員企業の地球温暖化対策・省エネルギー対策に関する情報交換、情報共有および優良事例の現地見学会の開催。
- ・ 最新の省エネルギー技術、エネルギー政策の動向について専門家を招聘しての会員企業向け講演会の開催

日本鉱業協会では、毎年、全国鉱山・製錬所現場担当者会議を主催している。会員企業における資源、製錬、工務、分析、新材料の各分野の現場担当者からは最新の開発・改良事例や省エネルギー事例などが報告される。同会議は一般参加可能で、広く情報提供を行っている。

日本鉱業協会では、毎年、会員企業、その社員などを対象に鉱業技術の発明、考案、改善について顕著な成果を収めた者、操業の向上による経営の合理化について顕著な成果を収めた者などを表彰し、その功績を広く顕彰している。省エネルギー、環境負荷対策の効率化に貢献した者は毎年日本鉱業協会賞に推薦され、受賞されている。

その他、銅、鉛、亜鉛、ニッケルなどの金属鉱業に関連する国内外の業界動向を掲載する業界機関誌「鉱山」に電力・エネルギー関連の記事、トピックスを掲載して公表したり、低炭素社会実行計画の進捗結果を日本鉱業協会 HP に公表したりしている。

② 個社における取組

取組	発表対象：該当するものに「○」	
	企業内部	一般向け
CSR 報告書、環境報告書、社内報などに地球温暖化防止対策、CO2 排出削減などに関する活動実績を記載し公表		○

<具体的な取組事例の紹介>

個社が実施した以下のような取組事例を個社の HP、CSR 報告書、環境報告書、社内報にて紹介することによって、社員およびその家族、地元住民、その他ステークスホルダーに地球環境保全や地球温暖化防止対策に関する個社の活動の意義と重要性を理解いただくよう努めている。

- ・ 地元自治体の省エネルギー活動への参画
- ・ 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
- ・ 地元自治体との合同防災訓練
- ・ 工場周辺の美化活動
- ・ 地元住民向けの工場見学
- ・ 地元の生徒・学生向けの職業体験学習
- ・ 環境をテーマにした親子勉強会

③ 学術的な評価・分析への貢献

省エネルギー、CO2 排出削減の取組の具体的な内容の公表については、会員企業に判断を任せている。日本鉱業協会としては、毎年 6 月に全国鉱山・製錬所現場担当者会議(公開)を開催し、各現場での取組みが発表されている。この会議では必ずしも地球温暖化対策、CO2 排出削減に関する発表だけではないが、省エネルギーについては会員企業の関心が高く、数多くの発表が行われている。この会議には大学や研究機関の教授や専門家を招いており、良好な参考事例の発表を通して学術的な観点からも情報を提供している。

(2) 検証の実施状況

① 計画策定・実施時におけるデータ・定量分析等に関する第三者検証の有無

検証実施者	内容
<input checked="" type="checkbox"/> 政府の審議会	
<input checked="" type="checkbox"/> 経団連第三者評価委員会	
<input type="checkbox"/> 業界独自に第三者(有識者、研究機関、審査機関等)に依頼	<input type="checkbox"/> 計画策定 <input type="checkbox"/> 実績データの確認 <input type="checkbox"/> 削減効果等の評価 <input type="checkbox"/> その他()

② (①で「業界独自に第三者(有識者、研究機関、審査機関等)に依頼」を選択した場合)

団体ホームページ等における検証実施の事実の公表の有無

<input type="checkbox"/> 無し	
<input type="checkbox"/> 有り	掲載場所: