

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年度を生産量を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ー化の拡充 ・ 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年まで前年比1%悪化を推定)。 ・ 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の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	<p style="text-align: center;">目標</p> <p>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。</p> <hr/> <p style="text-align: center;">設定根拠</p> <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年度を生産量を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)</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ー化の拡充 ・ 廃熱回収・利用の拡充 など <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"> ・ 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 29 年 9 月 15 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、鑄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 12,349億円	団体企業 売上規模	売上高 12,349億円	参加企業 売上規模	売上高 12,349億円
エネルギー 消費量	144.5万kl (原油換算)	団体加盟 企業エネ ルギー消 費量	144.5万kl (原油換算)	計画参加 企業エネ ルギー消 費量	144.5万kl (原油換算) (100%)

出所:

- 1) 日本鉱業協会に加盟する企業は52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2016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。

□ 未記載

(未記載の理由)

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。

□ 未記載

(未記載の理由)

(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)	2016年度 実績	2017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に対象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
2016年度	エネルギー政策、地球温暖化対策などに関する情報共有・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
	省エネ対策、地球温暖化対策などに関する業界勉強会(講演会含む)の開催	有
2017年度以降	エネルギー政策、地球温暖化対策などに関する情報共有・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
	省エネ対策、地球温暖化対策などに関する業界勉強会(講演会含む)の開催	有

(取組内容の詳細)

日本鉱業協会では非鉄大手 8 社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、電気委員会の各活動を通して省エネルギー対策および地球温暖化対策の推進を図っている。

これらの委員会・部会は各社の省エネルギー対策および地球温暖化対策を推進する各マネジメント層のメンバーで構成されている。エネルギー委員会は各社の省エネルギー対策および地球温暖化対策の責任者である役員が、省エネルギー部会は事業場・工場の事業部門を統括する部課長が、工務部会は設備技術部門を統括する部課長が、機械委員会、電気委員会は機械、電気の設備技術者がメンバーとなっている。そして、各マネジメント層の部会・委員会を円滑に運営することによって、トップ、事業部門、設備技術部門の各マネジメント層で低炭素社会実行計画の価値観を共有し、同計画を深耕しながら、業界が一枚岩となって同計画に取り組んでいる。

委員会・部会の活動の概要は次のとおり。

- ・ 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、情報共有および当業界内外の優良事例の現地見学会の開催。
- ・ 最新の省エネルギー、生産性向上等に係る設備技術、生産技術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

(5) データの出典、データ収集実績(アンケート回収率等)、業界間バウンダリー調整状況

【データの出典に関する情報】

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 2016 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。ともに生産活動量は金属地金の生産量とする。
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 2016 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】

2017 年 6 月～2017 年 8 月

【アンケート対象企業数】

対象 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、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. 国内の企業活動における削減実績

(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)	2015年度 実績	2016年度 見通し	2016年度 実績	2017年度 見通し	2020年度 目標	2030年度 目標
生産活動量 (万t)	213.2	246.4	252.6	243.0	253.4	256.0	256.0
エネルギー 消費量 (原油換算万kl)	169.7	154.3	165.3	144.5	164.9	163.8	156.4
内、電力消費量 (億kWh)	34.84	42.26	42.85	40.58	42.83	42.75	39.70
CO ₂ 排出量 (万t-CO ₂)	410.9 ※1	387.2 ※2	419.9 ※3	358.4 ※4	419.8 ※5	419.6 ※6	404.6 ※7
エネルギー 原単位 (原油換算 kl/t)	0.796	0.626	0.654	0.594	0.651	0.640	0.611
CO ₂ 原単位 (t-CO ₂ /t)	1.927	1.571	1.662	1.475	1.657	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	<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。 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 ₂ 排出量およびCO ₂ 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 ₂ 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 ₂ 排出量およびCO ₂ 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-CO ₂ /kWh)
その他燃料	<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 <上記係数を設定した理由>

(2) 2016年度における実績概要

【目標に対する実績】

<2020年目標>

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

目標指標の実績値			進捗状況		
基準年度実績 (BAU目標水準)	2015年度 実績	2016年度 実績	基準年度比 /BAU目標比	2015年度比	進捗率*
1.927t-CO ₂ /t	1.571t-CO ₂ /t	1.475t-CO ₂ /t	▲23.5%	▲6.1%	156.9%

* 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(%)

<2030年目標>

目標指標	基準年度/BAU	目標水準	2030年度目標値
CO2原単位	1990年度	▲18.5%	1.580t-CO2/t

目標指標の実績値			進捗状況		
基準年度実績 (BAU目標水準)	2015年度 実績	2016年度 実績	基準年度比 /BAU目標比	2015年度比	進捗率*
1.927t-CO2/t	1.571t-CO2/t	1.475t-CO2/t	▲23.5%	▲6.1%	130.3%

* 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CO2排出量実績】

	2016年度実績	基準年度比	2015年度比
CO2排出量	368.4万t-CO2	▲10.3%	▲8.8%

(3) 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

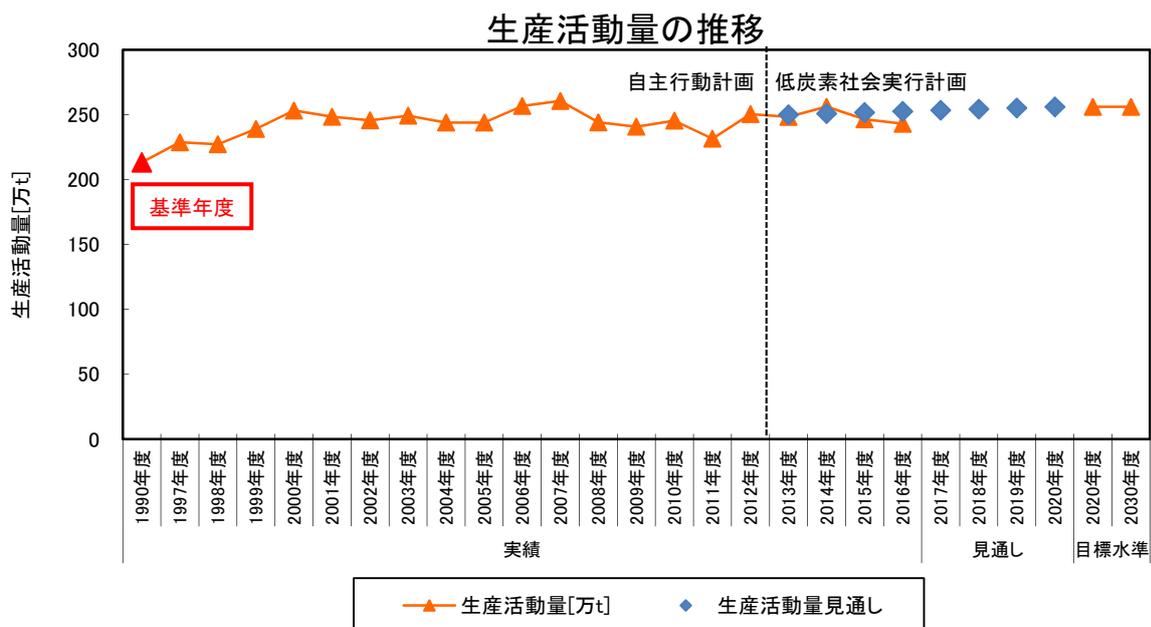
【生産活動量】

<2016 年度実績値>

生産活動量(万 t):243.0 万 t(基準年度比 14.0%、2015 年度比 ▲1.4%)

<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。その結果、全体の生産活動量は 2015 年度比▲1.4%の 243.0 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である。

【エネルギー消費量、エネルギー原単位】

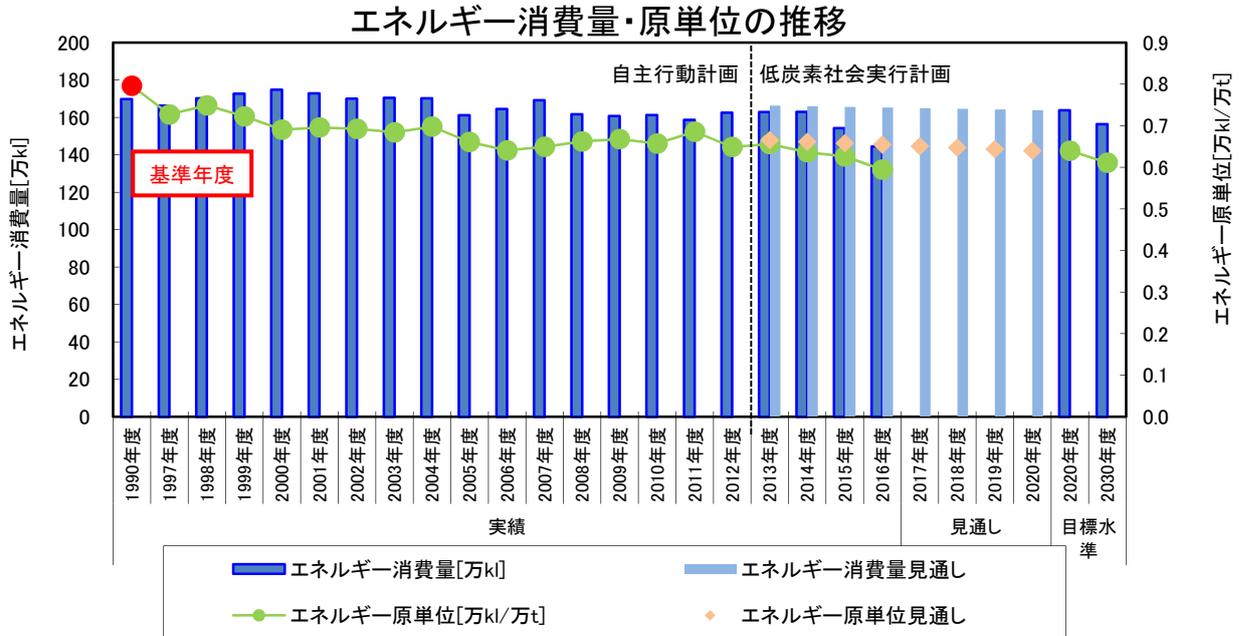
＜2016 年度の実績値＞

エネルギー消費量(原油換算万 kl) : 144.5 万 kl (基準年度比 ▲14.9%、2015 年度比 ▲6.4%)

エネルギー原単位(原油換算 kl/t) : 0.594kl/t (基準年度比 ▲25.4%、2015 年度比 ▲5.1%)

＜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、全体として低下(改善)傾向で推移している。

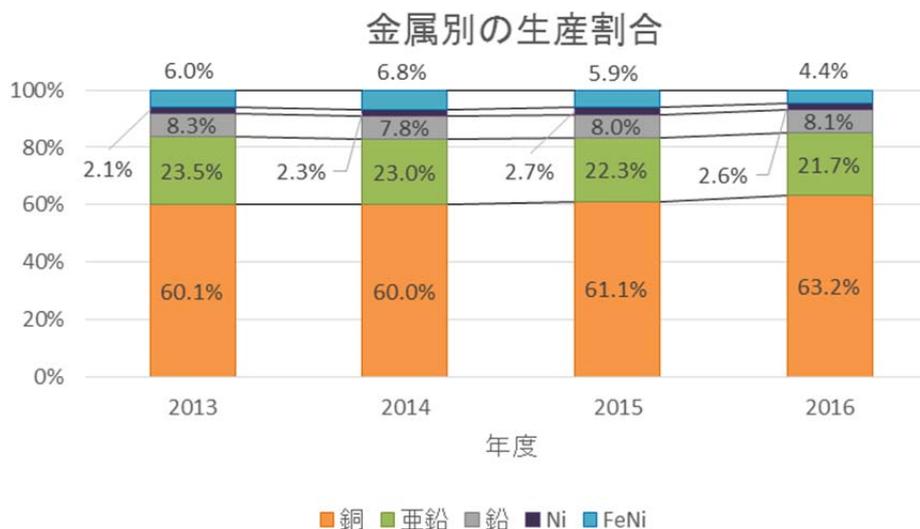
2016 年度のエネルギー消費量は、1990 年度の基準年度比では生産活動量の 14.0%増加に対して▲14.9%の 144.5 万 kl となった。2015 年度比では生産活動量▲1.4%に対して▲6.4%となった。

2016 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 14.0%増加に対して▲25.3%となった。2015 年度比では生産活動量▲1.4%に対して▲5.1%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低下(改善)し、生産活動量の減少に伴ってエネルギー原単位は上昇(悪化)する傾向にあるが、2016 年度のエネルギー原単位は 2015 年度比で生産活動量が増加していないにもかかわらず、低下している。これは、省エネルギー対策の効果の顕れに加えて、2015 年度、2016 年度のフェロニッケルの減産によって全金属の生産量に占めるフェロニッケルの割合が減少したことによる(フェロニッケルのエネルギー原単位は他金属に比べて高い

ため、フェロニッケルの減産は非鉄金属製錬全体の平均エネルギー原単位を低下させる方向に影響する)。

参考までに 2013 年度からの金属別生産量割合を下図に示す。



<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)

2016 年度のエネルギー原単位の 5 年間平均変化率は▲2.2%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。しかしながら、これは、前述のとおりフェロニッケルの減産によるところが大きい。5 年間平均のエネルギー原単位変化率の推移は以下のとおりである。

年度	5 年間平均 原単位変化率
2016 年度	▲2.2%
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%

フェロニッケルの減産の影響を受けていない 2012 年度から 2014 年度の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、省エネルギー活動の成果によって 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に努めなければならない。

(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: ○○

2016 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】

<2016 年度の実績値>

CO₂排出量(万 t-CO₂ 電力排出係数:0.4913kg-CO₂/kWh) : 358.4 万 t-CO₂

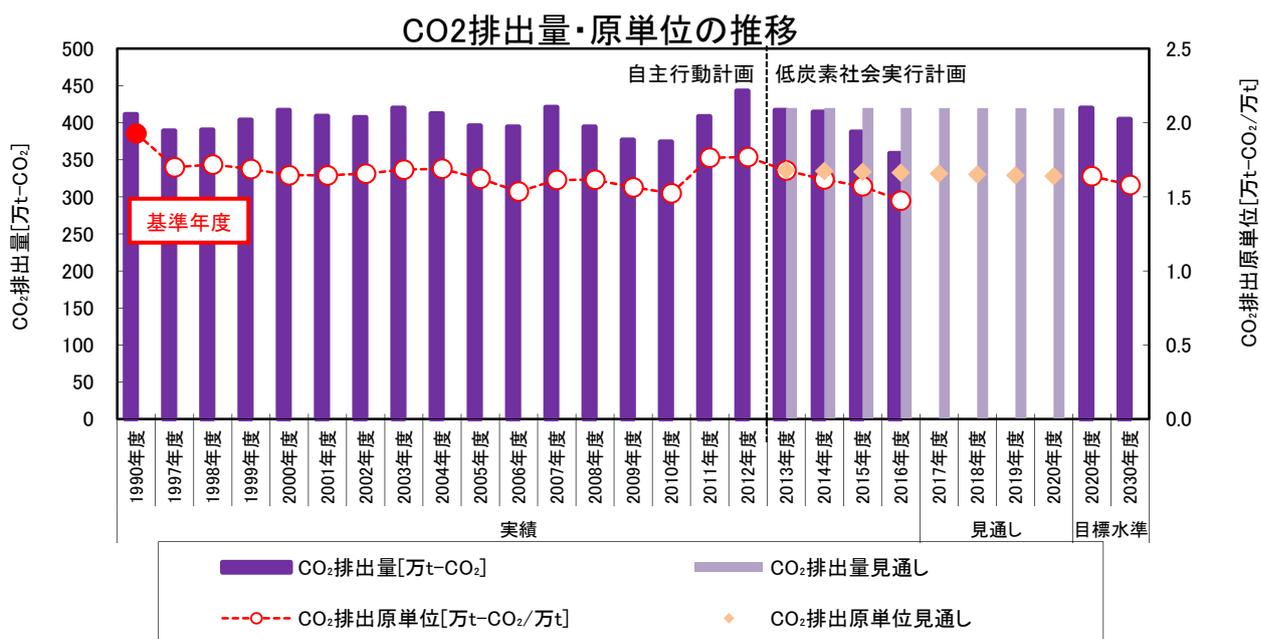
(基準年度比 ▲12.8%、2015 年度比 ▲7.5%)

CO₂原単位(t-CO₂/t 電力排出係数:0.4913kg-CO₂/kWh) : 1.475t-CO₂/t

(基準年度比 ▲23.5%、2015 年度比 ▲6.1%)

<実績のトレンド>

(グラフ)



電力排出係数: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 CO₂ 排出量および CO₂ 原単位は、同年度より電力の炭素排出係数を 0.4913kg-CO₂/kwh に固定し一律使用したため、電力排出係数が低下し(2014 年度比▲14%)、その影響を受

け急減した。2013 年度以降の CO2 排出量および CO2 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。

2016 年度の CO2 排出量は、2015 年度比▲7.5%、1990 年度の基準年度比▲12.8%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、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が 2015 年度、2016 年度に減産したことによる。(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。)

2016 年度の CO2 原単位は、2015 年度比▲6.1%、1990 年度の基準年度比▲23.5%となり、2020 年度目標の CO2 原単位同比▲15.0%および 2030 年度目標の同比▲18%を上回った。これは、不断の省エネルギーの取り組みの成果に加えて、フェロニッケルが 2015 年度から減産基調に転じ、他金属に比べて CO2 原単位の大きいフェロニッケルの生産量割合が減少した影響による。

【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→2016 年度変化分		2015 年度→2016 年度変化分	
	(万 t-CO ₂)	(%)	(万 t-CO ₂)	(%)
事業者省エネ努力分	▲112.8	▲27.4	▲19.3	▲5.0
燃料転換の変化	▲73.4	▲17.9	▲9.4	▲2.4
購入電力の変化	82.9	20.2	5.1	1.3
生産活動量の変化	50.7	12.3	▲5.2	▲1.4

(エネルギー消費量)

	基準年度→2016 年度変化分		2015 年度→2016 年度変化分	
	(万kl)	(%)	(万kl)	(%)
事業者省エネ努力分	▲49.0	▲28.9	▲7.7	▲5.0
生産活動量の変化	23.7	14.0	▲2.1	▲1.4

(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ー化、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-(4)「実施した対策、投資額と削減効果の考察」「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

非鉄金属製錬所では金属を熔錬する電気炉、金属を精製する電解設備など電力を大量消費する工程があり、購入電力量は、生産活動量とともに変化する。基準年度からの変化においては、生産活動量の14.0%増加に伴って電力消費量が16.5%増加したため、CO2排出量が増加した(「Ⅱ-(1)「総括表」を参照)。一方、2015年度からの変化では、生産活動量の▲1.4%に伴って電力消費量が▲4.0%となったが、生産活動量が減少したためCO2原単位は上昇した。

d. 生産活動量の変化

基準年度からの変化においては、生産活動量の14.0%増加に伴ってCO2排出量およびエネルギー消費量が増加した。一方、2015年度からの変化では、生産活動量の▲1.4%に伴ってCO2排出量およびエネルギー消費量が減少した。

e. その他の変化

エネルギー原単位は省エネ対策の他にも外生要因に由来する原料条件(鉱石品位、リサイクル原料の有無)、生産量、運転状況などの変化等、複合的な要因で変動する。これらの要因は製錬所毎に事情が異なることから、詳細データを収集し、分析することは難しい。従って、フェロニッケル減産のエネルギー原単位低下への影響を定量的に説明することは困難である。しかしながら、ひとつの考察として、2016年度にフェロニッケルの減産が無かったと仮定し、2016年度のフェロニッケルの生産量およびエネルギー消費量を2015年度分と置き換えて、全体のエネルギー原単位を試算すると下表のとおりとなる。

この考察ケースの試算での2016年度の全体のエネルギー原単位は0.612kl/tとなり、基準年度(90年度)比で23.1%減となった。実際の2016年度の実績が0.594kl/t、基準年度比で25.3%減であるので、その差の2.2%がフェロニッケル減産の影響と考える。また、2015年度の全体のエネルギー原単位は0.626kl/t、基準年度比で21.4%減ですので、その差の1.7%減がフェロニッケル減産以外の効果で改善されたと考える。

	1990年度 (基準・実績)	2015年度 (実績)	2016年度 (実績)	考察ケース 2016年度 (FeNi 減産なし)
生産量(万t)	213.2	246.4	243.0	246.9
エネルギー消費量 原油換算(万kl)	169.7	154.3	144.5	151.2
エネルギー原単位(kl/t)	0.796	0.626	0.594	0.612
基準年度比増減(削減率)	—	-21.4%	-25.3%	-23.1%
2016年度実績削減率との差	—	—	—	2.2%
2015年度実績削減率との差	—	—	-3.9%	-1.7%

(4) 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)
2016 年度	銅製錬における省エネ対策: 酸素プラントの統合、高効率機器への更新(ポンプ、圧縮機、変圧器)、LED 照明化、保温の強化、操作条件の改善など	4,346 百万円	17 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、圧縮機、変圧器)、LED 照明化、廃熱回収の強化、保温・蒸気漏れ対策強化、電解液の管理強化など	713 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: 製造ラインの合理化、高効率機器への更新(ポンプ、変圧器)、LED 照明化、再生油・廃プラの燃料利用、蒸気ロス削減、操業条件の改善など	121 百万円	77 千 t-CO ₂	15 年
2017 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、圧縮機、空調設備、変圧器)、モーターのインバーター化、LED 照明化、保温・蒸気漏れ対策強化、電解液の管理強化など	523 百万円	4 千 t-CO ₂	15 年
	亜鉛製錬における省エネ対策: 硫酸工程の更新、リサイクル燃料の利用、高効率機器への更新(ポンプ、変圧器)、モーターのインバーター化、LED 照明化など	897 百万円	9 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(変圧器)、LED 照明化など	17 百万円	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、など	285 百万円	9 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)
2018 年度 以降	亜鉛、鉛、フェロニッケル製錬における省エネ対策： 自家発電設備の更新、高効率機器への更新(ポンプ)、モーターのインバーター化、変圧器の更新、LED 照明化など	1,128 百万円	5 千 t-CO ₂	15 年

【2016 年度の取組実績】

(設備投資動向、省エネ対策や地球温暖化対策に関連する投資の動向)

非鉄金属製錬はエネルギー多消費産業であり、製造コストに占めるエネルギーの割合は高いため、これらのエネルギーに対する各製錬所の省エネ意識はもとより高く、オイルショック以降、環境自主行動計画(2008 年度から 2012 年度)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・更新を図る中で、年間数十億円の投資を継続的に実施している。従って、各製錬所では省エネ、CO₂ 排出削減の余地が減少し、コスト効率的、効果的な省エネ対策が難しくなっている状況である。

(取組の具体的事例)

設備面では、ポンプ、圧縮機、変圧器などの付帯設備の更新のときには、最新の高効率機器(BAT 機器)を積極的に採用したり、LED 照明の導入、モーターのインバーター化、保温対策・蒸気漏れ対策などを計画的に順次進めたりしている。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の実績を記載する。

銅製錬プラントでは、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が実施された。また、ポンプ、圧縮機、変圧器の高効率機器への更新、LED 照明の導入、保温対策の強化による放熱ロスの削減などが実施された。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 照明の導入などが実施された。また、大型整流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、DSE 電極の交換や電解条件の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、製造ラインの合理化による高効率操業が実施された。また、ポンプ、変圧器、電動機の高効率機器への更新、LED 照明の導入などが実施された。さらに、再生油、廃プラを燃料として利用された。

(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が行われた。

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 2015 年度は厳しい事業環境を見通して投資額は約 37 億円と抑えられた。1999 年度から 2015 年度における省エネ投資によって、累積で 117 万 t-CO₂/年の削減ポテンシャルを創出した。(「別紙 6」参照)

2016 年度の省エネ投資額は前年度比 270%増の約 51.8 億円、CO₂ 排出削減効果としては、前年度比▲290%の▲9.7 万 t-CO₂/年となった。投資額については、銅製錬プラントの酸素プラントの統合、CO₂ 排出削減効果については、フェロニッケル製錬の 1 社が製造ラインの合理化を実施したことが主な要因である。2016 年度では CO₂ を 1t 削減するために約 5.3 万円の設備投資を実施しており、CO₂ 排出削減には多額の費用が必要である。各社は今後も省エネ、CO₂ 排出削減の余地が少ない中、コスト効率的かつ効果的な省エネ対策を厳選実行し、省エネ活動を継続的に実施していく。

【2017 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 CO₂ 原単位の継続的な改善に取り組んでいく。

2017 年度以降の取組みでは、設備更新時の BAT 機器の導入、照明の LED 化、電動機のインバーター化、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 29 億円の設備投資を予定しており、約 3 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、電動機インバーター化、熱回収設備の設置など	2016年度 12% 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	2016年度 80%(※) 2020年度 86% 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。
代替燃料の利用	2016年度 27% 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

※ 2016 年度ではフェロニッケル製錬の 1 社が減産のため 2 基ある電気炉を 1 基にする製造ラインの合理化を実施したことによって約 7 万 t の CO₂ が削減(計画時の値を大幅に上回る)されたため一気に進捗率が上昇。

【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組】

日本鉱業協会では非鉄大手 8 社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、電気委員会の各活動を通して省エネルギー対策および地球温暖化対策の推進を図っている。

これらの委員会・部会は各社の省エネルギー対策および地球温暖化対策を推進する各マネジメント層のメンバーで構成されている。エネルギー委員会は各社の省エネルギー対策および地球温暖化対策の責任者である役員が、省エネルギー部会は事業場・工場の事業部門を統括する部課長が、工務部会は設備技術部門を統括する部課長が、機械委員会、電気委員会は機械、電気の設備技術者がメンバーとなっている。そして、各マネジメント層の部会・委員会を円滑に運営することによって、トップ、事業部門、設備技術部門の各マネジメント層で低炭素社会実行計画の価値観を共有し、同計画を深耕しながら、業界が一枚岩となって同計画に取り組んでいる。

委員会・部会の活動の概要は次のとおり。

- ・ 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、情報共有および当業界内外の優良事例の現地見学会の開催。
- ・ 最新の省エネルギー、生産性向上等に係る設備技術、生産技術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

(5) 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。

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

$$\text{想定比【BAU 目標】} = \frac{\text{当年度の削減実績}}{\text{当該年度に想定した BAU 比削減量}} \times 100(\%)$$

想定比＝

$$\frac{((1990 \text{ 年度 CO2 原単位}; 1.927\text{t-CO2/t}) - (2016 \text{ 年度 CO2 原単位}; 1.4751\text{t-CO2/t}))}{((1990 \text{ 年度 CO2 原単位}; 1.927\text{t-CO2/t}) - (2016 \text{ 年度想定 CO2 原単位}; 1.662\text{t-CO2/t}))}$$

$$= 170.6\%$$

【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)

2016 年度の CO2 原単位は、2015 年度比▲6.1%、1990 年度の基準年度比▲23.5%となり、2020 年度目標の基準年度比▲15.0%および 2030 年度目標の同比▲18%を上回った。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、2015 年度、2016 年度のフェロニッケルの減産が要因である。(Ⅱ-(3)「エネルギー消費量、エネルギー原単位」「CO2 排出量、CO2 原単位」を参照)

(自己評価を踏まえた次年度における改善事項)

世界経済の行く先が不透明で、金属価格の予測も難しい状況が継続する中、非鉄金属製錬事業を取り巻く環境は、鉱石・精鉱の品位低下に伴う製錬原料における不純物の増加、電力価格の高騰、環境規制の強化などを背景に、厳しく難しい状況が続くものとする。このような状況下、生産活動量変動の影響を受ける CO2 原単位の見通しを立てることは困難であるが、当協会および各社は、足下の事業環境を踏まえながら 2017 年度の計画に基づき省エネ対策および地球温暖化対策を確実に推進、実行していく。

(6) 次年度の見通し

【2017 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
2016 年度実績	243.0 万 t	144.5 万 kl	0.594kl/t	358.2 万 t-CO ₂	1.475t-CO ₂ /t
2017 年度見通し	253.4 万 t	164.9 万 kl	0.651kl/t	419.8 万 t-CO ₂	1.657t-CO ₂ /t

(見通しの根拠・前提)

各年度の見通しの値は、2020 年度の目標水準(CO₂ 原単位 1990 年度比▲15%)の根拠となる 2020 年度の値に対して、2013 年度の見通し値から按分で設定している。2016 年度の CO₂ 原単位の実績は見通しを大幅に上回っているが、「Ⅱ-(5) 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、当業界を取り巻く環境を勘案すると予断を許さない。

(7) 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)-(2016 年度 CO₂ 原単位;1.475t-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))

＝156.9%

【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)

2016 年度の CO2 原単位は、2015 年度比▲6.1%、1990 年度の基準年度比▲23.5%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、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、2015 年度、2016 年度のフェロニッケルの減産が要因である(Ⅱ-(3)「エネルギー消費量、エネルギー原単位」「CO2 排出量、CO2 原単位」を参照)。

フェロニッケル製錬の各社は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、コストミニマムの安定操業の維持、生産量の回復に取り組んでいるが、フェロニッケルの生産量が回復基調に転じた場合は、非鉄金属製錬の平均 CO2 原単位は 2016 年度実績から上昇(悪化)することが考えられる。

このような状況を勘案すると、CO2 原単位の見通しを立てることは難しい。しかしながら、当協会および各社は、足下の事業環境を踏まえ、今後の計画に基づき省エネ対策および地球温暖化対策の確実な推進・実行を図りつつ、CO2 原単位の削減効果をいろいろな観点から分析して PDCA サイクルを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ていく。

(目標到達に向けた具体的な取組の想定・予定)

「Ⅱ-(4) 2017 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)

2016 年度実績では、CO2 原単位は 1990 年度の基準年度比▲23.5%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。しかしながら、前述したように、フェロニッケルの生産量が回復基調に転じた場合、非鉄金属製錬の平均 CO2 原単位は 2016 年度実績から悪化することが考えられる。また、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、業績低迷による省エネ設備投資の抑制など、CO2 原単位の悪化要因も潜在する。

したがって、このような状況を踏まえ、CO2 原単位の推移を注視し、CO2 原単位の削減効果をいろいろな観点から分析しつつ、合わせて各社の経営環境、目標達成の施策および実効性を勘案しながら、目標見直し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)

(8) 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。

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

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

進捗率＝

$$\frac{((1990 \text{ 年度 CO2 原単位}; 1.927\text{t-CO2/t}) - (2016 \text{ 年度 CO2 原単位}; 14751\text{t-CO2/t}))}{((1990 \text{ 年度 CO2 原単位}; 1.927\text{t-CO2/t}) - (2030 \text{ 年度の目標 CO2 原単位}; 1.580\text{t-CO2/t}))}$$

$$= 130.3\%$$

【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、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)

2016 年度実績では、CO2 原単位は 1990 年度比▲23.5%となり、2015 年度に続き 2030 年度目標の同比▲18%を上回った。そのため、「Ⅱ-(7) 2020 年度の目標達成の蓋然性」に記載したとおり、CO2 原単位の推移を注視し、いろいろな観点から分析しつつ、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、目標見直しの検討を進めていく。

(9) 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. 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 (推計) (2016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	3.7 万 t-CO2	12.6 万 t-CO2	12.6 万 t-CO2
2	太陽光発電	2.5 万 t-CO2	2.5 万 t-CO2	2.5 万 t-CO2
3	地熱発電	33.5 万 t-CO2	33.5 万 t-CO2	42.3 万 t-CO2
4	次世代自動車向け二次電池用正極材料の開発・製造	66.0 万 t-CO2	111 万 t-CO2	184 万 t-CO2
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	15.5 万 t-CO2	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	0.1 万 t-CO2	未定	未定
7	高効率粉砕機の開発・製造	0.04 万 t-CO2	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	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。以下に各社の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 GDP (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)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」をひとつに掲げて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は、CO2 排出削減へ貢献するとともに企業の環境価値の向上に寄与していると言える。

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。そのため、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踏まえて、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 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)	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	25.7	12.6	25.7	12.6
太陽光発電	5.1	2.5	5.1	2.5
地熱発電	68.1	33.5	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)	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。

1台当たりの年間走行距離を1万kmとした場合、ハイブリッド車では、ガソリン自動車と比較しての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(EV) ;55g-CO₂/km
- ・ 電気自動車(PHV) ;55g-CO₂/km

年間走行日数を200日とすると1日の平均走行距離は50km。プラグインハイブリッド車の場合、1回の充電での走行距離は約60kmであるので、期待できる最大の削減効果として電気自動車(EV)と同じCO₂削減原単位を使用。

(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(古河産機システムズ)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。また、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。

e. 高効率粉砕機の開発・製造

古河機械金属(古河産機システムズ)は、鉱石等の粉砕エネルギー効率を向上させるために、高効率グライディングロール粉砕機を開発し、従来のダブルロール型機と比べ5~10倍の押力を実現し、粉砕動力を約30%削減した。

f. 自動車部品向け高効率コイル製品の開発・製造

古河機械金属は、コア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出を抑え、自動車の低燃費の向上、CO₂ や NO_x の排出削減につながる。

g. 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。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られる。

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る。この調達リスクは、バーゼル法改正によって改善方向にあるが、注視すべき問題となっている。

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) 2016 年度の実績

(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の設備へ更新する計画が進められている。2016 年度では、新たに 2 箇所の水力発電所と 8 箇所の太陽光発電所が FIT 制度を活用して発電を開始した。

全体としては 8 箇所の水力発電所、23 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。2016 年度の FIT 制度を活用した発電所の発電容量は 2015 年度比 48%増の 5.8 万 kW、発電電力量は 2015 年度比 80%増の約 12,700 万 kWh/年となり、約 6.3 万 t-CO₂/年の CO₂ 排出削減に貢献した。

また、FIT 制度を活用して太陽光発電事業を実施している会社の中には、電力の買取期間終了後を想定し、太陽光発電電力の自家消費のために蓄電システムの導入および安定電源の運転ノウハウの習得に向けて計画を進めているところもある。

No.	分類	事業者 (会社名)	発電所名	発電場所 市町村	設備容量 (kW)	2016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	254
2	水力発電	神岡鉱業	和佐保発電所	岐阜県神岡町	897	3,300
3	水力発電	JX 金属	柿の沢発電所	福島県いわき市	5,000	26,355
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	26,325
5	水力発電	三菱マテリアル	永田発電所	秋田県鹿角市	720	5,335
6	水力発電	三菱マテリアル	碓発電所	秋田県鹿角市	1,900	4,586
7	水力発電	釜石鉱山	大橋地下第2発電所	岩手県釜石市	199	1,584
8	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	8,210
9	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	1,956
10	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	1,161
11	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	271
12	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	2,630
13	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	1,252
14	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	686
15	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	2,119
16	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	2,509
17	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	2,450
18	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	2,668
19	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	497
20	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	9,550
21	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	3,185
22	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	3,257
23	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	3,287
24	太陽光発電	エルエムサンパワー	矢吹太陽光北発電所	福島県西白川郡	1,330	1,527
25	太陽光発電	エルエムサンパワー	矢吹太陽光東発電所	福島県西白川郡	1,995	2,370
26	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	福島県西白川郡	1,719	1,958
27	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	福島県西白川郡	1,500	1,750

No.	分類	事業者 (会社名)	発電所名	発電場所 市町村	設備容量 (kW)	2016年度 実績 (MWh/年)
28	太陽光発電	JX 金属プレ ジョンテクノロジー	掛川工場	静岡県掛川市	240	673
29	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	1,990	2,218
30	太陽光発電	DOWA エコス テム	花岡発電所	秋田県大館市	1,306	352
31	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	3,058
合 計					58,365	127,333

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。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33.5万t-CO₂/年のCO₂
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 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

前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、2016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66万t-
CO₂/年のCO₂排出削減に貢献した。

- ・ ハイブリッド車販売台数: 127.6万台(販売台数出所;自動車工業会調べ)
- ・ PHV・EV販売台数: 2.5万台(同上)
- ・ 年間走行距離: 1万km(50km/日)(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 ;127.6万台/年×0.5t-CO₂/台 = 63.8万t-CO₂/年
- ・ PHV・EV 2.5万台/年×0.9t-CO₂/台 = 2.2万t-CO₂/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、従来の白熱灯信号機と比較して約15.5万t-CO₂/
年のCO₂排出削減量に貢献した。

(2016年度末時点のLED信号機設置台数)

- ・ 車両LED信号機設置台数: 65万機 (出所;警視庁HP)

- ・ 歩行者 LED 照明設備信号設置台数; 45 万機 (同上)

(信号機消費電力)

- ・ 車両信号用白熱灯; 70W/灯 (出所;LED 照明推進協議会 HP)
- ・ 歩行者信号用白熱灯; 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 に貢献する。

- ・ 車両信号
 $(70-12)W/機 \times 24h/日 \times 365 日/年 \times 65 万機 \times 2/3 \times 0.4913kg-CO2/kWh$
 $= 10.82 万t/年$
- ・ 歩行者信号
 $(60-12)W/機 \times 24h/日 \times 365 日/年 \times 45 万機 \times 1/2 \times 0.4913kg-CO2/kWh$
 $= 4.65 万t/年$

e. 高濃度・高効率スラリーポンプの開発・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、2016 年度の入替えによって約 1,400t-CO2/年が削減された。

f. 高効率粉砕機の開発・製造

各産業での当該機器へ入れ替えによって約 440t-CO2/年が削減された。

- ・ 従来機からの削減電力; 66 kW/基
 - ・ 販売台数; 5 基
 - ・ 年間稼働時間; 2,700 時間/年
- $66kW/基 \times 5 基 \times 2,700hr/年 \times 0.4913kg-CO2/kWh = 437,748kg-CO2/年$

g. 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 2016 年度に 2 箇所の発電所が建設され、また、各発電所の発電量も増加したことによって、2016 年度の CO2 排出削減量は 2015 年度比 130%増加の 3.7 万 t-CO2 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たため、2016 年度の CO2 排出削減量は 2015 年度比 32%増加の 2.5 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、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

い。2016 年度に新たに建設された発電所はないが、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、CO2 排出削減量を 33.5 万 t-CO2 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 126 万機、歩行者信号機が 100 万機であるので、2016 年度時点でおおよそ半分が LED 信号機に替わったことになる。

(3) 2017 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 1 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 2 箇所について、設備更新・能力増強の計画がある。

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秋田県湯沢市において発電所建設、岩手県八幡平市において環境影響評価、北海道および福島県において開発可能性の調査をそれぞれ実施している。また、日鉄鉱業は鹿児島県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。

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、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が 1,850 トン/月から 3,550 トン/月に増強され、さらに、約 40 億円の設備投資により 2018 年 6 月には 4,550 トン/月に増強される。

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、SOFC の発電効率や耐久性の向上に寄与する、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 年度前半を目途に量産化実証設備を導入する計画である。

d. 信号機に使用される LED 向け半導体材料の開発・製造

今後も白熱灯信号機から LED 信号機への更新が進むとすると、約 30 万 t-CO2/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砕機の開発・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大を推進する。

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。

IV. 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 (推計) (2016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	ペルーの自社鉱山における水力発電(ワンサラ亜鉛鉱山)	1.3 万 t-CO2	1.3万t-CO2	1.3 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	0.2万t-CO2	0.2 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	0.2万t-CO2	0.2 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、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な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な事業を進めている。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。パルカ鉱山は 2013 年 12 月より生産調整していたが、2017 年より生産を再開している。

	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	2.7	1.3
パルカ鉱山水力発電所	1,000	0.3	0.2
合 計	5,500	3.0	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-CO2/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)。

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 2015 年度および 2016 年度の直近の発電量に基づき 0.2 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

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 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 (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」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。

また、中国蘇州工場では約 200 台の LED 照明化、10 台のインバーターエアコンへの更新を実施し、フィリピン工場では冷却塔の最適運転化やコジェネ燃料の高効率浄化装置への更新を実施した。

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。

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。

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、2017 年には、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完成する予定で、グローバルな処理体制を整備している。

4) 三井金属鉱業

三井金属鉱業は、中国上海にて貴金属回収事業を展開し、最新の環境設備を導入し環境保全に貢献している。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 m³/年のガス清浄化をしている。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

DOWA ホールディングスは、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ている。また、ミャンマーにおいて新たに最終処分等の廃棄物処理事業を立ち上げ、日緬で共同開発中のティラワ工業団地を中心に産業廃棄物の集荷、処理を行い同国の環境保全の進展に寄与している。さらに、シンガポールにおいては助燃材を必要としない低炭素型の焼却炉を建設中であり、2017 年度には製薬・化学系などの固形有害廃棄物を中心とした廃棄物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、坑内給油所を設置して鉱山重機が地上給油所まで移動する燃料と時間を削減するための対策および 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を検討中である。

(2) 2016 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 2016 年度の発電量は約 2.7 万 MWh となり、CO₂ 排出削減量は約 1.3 万 t-CO₂/年となった。また、パルカ亜鉛鉱山の水力発電所の 2016 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

2016 年度の発電量は 0.48 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)

「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) 2017 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。

V. 革新的技術の開発・導入

(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	銅リサイクルプロセスの電解技術開発	未定	0.2 万 t-CO2/年

(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、導入には相当な時間と莫大なコストを要する。以下に公表可能な各社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

銅リサイクル専用プラントの電力使用量を大幅に削減するため、電解プロセスを電解採取法から電解精製法へ転換する技術開発を 2013 年度から 2016 年度まで実施した。しかしながら、銅精鉱に比べ、リサイクル原料は不純物が多く電解精製プロセスの実プラントへの適用は難しいことがわかった。そのため、2017 年度からは既存の電解採取プロセスの深化および電力原単位を削減するべく電解条件の最適化について技術開発を実施する。

目標とする電力削減量は 2,200kWh/t から 1,800kWh/t の▲200kWh/t 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 0.2 万 t-CO2/年となる。

(2) ロードマップ

	技術・サービス	2016	2017	2018	2020	2025	2030
1							

(3) 2016 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) 2017 年度以降の取組予定

各社による開発を継続する。

VI. 情報発信、その他

(1) 情報発信(国内)

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、非鉄大手 8 社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、電気委員会の各活動を通して省エネルギー対策および地球温暖化対策の推進を図っている。委員会・部会において、次のとおり情報の発信に努めている。

- ・ 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、情報共有および当業界内外の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。同会議は会員企業の鉱山、製錬所における現場担当者が全国から集まり、現場でのプロセス改善、生産性向上、材料開発や省エネルギーの取組みについて資源部門、製錬部門、設備部門、材料部門、分析部門に分かれて発表し、意見交換を実施する技術交流の場である。2016 年度は第 68 回会議として 6 月 14 日から 17 日までの 3 日間開催され、会議参加者は 760 名程であった。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、その功績を広く称揚している。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ホームページに公表したりしている。(日本鉱業協会 URL: www.kogyo-kyokai.gr.jp)

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
低炭素社会実行計画での活動を企業 HP で公開	○	○
低炭素社会実行計画の取組を社内で展開	○	○
CSR レポート等に低炭素社会実行計画への参画を記載	○	○

<具体的な取組事例の紹介>

a. 企業ホームページ、CSR 報告書などでの公開

各社は自社のホームページ、CSR 報告書、環境報告書、社内報に地球環境保全や地球温暖化防止対策に関する自社の地域活動を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それら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

また、温室効果ガスの排出量、エネルギー使用量、原単位の推移、再生可能エネルギー創出、低炭素社会に貢献する製品開発、代表的な省エネルギー活動についても、企業ホームページ、CSR 報告書などに記載し、公表している。

b. 社内展開

「低炭素社会の実現に向けた取り組み」をグループ内へ浸透させるため、「環境負荷低減に継続的に取り組み、環境に配慮した素材開発や製品設計、製造、省資源、省エネルギー、廃棄物削減、使用済み製品の再利用・リサイクルに取り組む」ことを「行動規範」に記載し、従業員に携帯させている。

勉強会の開催や e-ランニングを活用して社員に対して省エネルギー対策や地球温暖化対策などに関する教育を実施している。

また、省エネ活動の促進、意識啓蒙のために表彰制度を設けて、毎年コンテストを開催し優秀な者を表彰している。

b. 投資調査機関への回答

CDP (Carbon Disclosure Project) 調査および各種 SRI (Socially Responsible Investment) 調査への回答などを通じて、CO2 排出削減に向けた取組みを積極的に公表している。

③ 学術的な評価・分析への貢献

省エネルギー、CO2 排出削減の取り組みの具体的な内容の公表については、各社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、各現場での取り組み

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、省エネルギーおよび地球温暖化対策については各社の関心が高く、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) 情報発信(海外)

<具体的な取組事例の紹介>

日本鉱業協会は一般財団法人資源・素材学会と共同で、世界中の資源・金属企業や政府・学会関係者が集まった世界最大規模の銅の国際会議である“Copper 2016”を2016年11月13日から16日の5日間、神戸で開催し、日本の非鉄金属製錬業界のプレゼンスを大いに高めた。非鉄金属製錬業の各社からも数多くが発表され、なかには次のような省エネルギーおよび地球温暖化対策に関する事例や成果の報告があった。

- ・ 銅製錬所のエネルギー原単位改善に向けた省エネの取組について
- ・ 銅リサイクル原料処理に関するプロセスについて
- ・ 銅製錬所で発生する不純物元素の鉛製錬所での回収について
- ・ 銅製錬所でのCO2 排出削減のための自溶炉の運転について

(3) 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:

Ⅶ. 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)

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、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	2016 年度
延べ床面積 (万㎡):	3.55	3.49	3.78	3.70	3.43	3.38	3.33	3.31	3.40
CO ₂ 排出量 (万 t-CO ₂)	0.18	0.15	0.17	0.20	0.20	0.18	0.17	0.17	0.18
床面積あたりの CO ₂ 排出量 (kg-CO ₂ /m ²)	50.41	44.29	45.63	54.25	58.21	51.95	51.73	50.82	51.83
エネルギー消費量 (原油換算) (万 kl)	0.10	0.09	0.10	0.10	0.09	0.09	0.09	0.08	0.09
床面積あたりエネ ルギー消費量 (l/m ²)	28.15	26.65	27.45	26.48	25.42	25.87	25.76	25.31	25.81

Ⅱ.(1)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
2016 年度実績	3.48	10.06	0	0	13.54
2017 年度以降	0	0	0	0	0

【2016 年度の実績】

(取組の具体的事例)

2016 年度では、参加企業のなかで「照明の人感センサー導入」「冷暖房温度の管理の強化」の適用範囲が拡充される一方、事務所面積を拡充したことによるエネルギー増の影響を受け、原単位が2015 年度に比べて若干悪化した。

(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、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 CO₂ 削減の効果は、▲1,300t-CO₂/年である。しかしながら、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い状況である。

【2017 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)

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。

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	2016 年度
輸送量 (万トンキロ)				235,713	236,997	239,485	235,950	233,935	237,521
CO ₂ 排出量 (万 t-CO ₂)				11.22	11.42	10.98	10.88	10.93	11.19
輸送量あたり CO ₂ 排出量 (kg-CO ₂ /トンキロ)				0.048	0.048	0.046	0.046	0.047	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
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

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)

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するため、また、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。

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
2016年度			〇〇t-CO ₂ /年
2017年度以降			〇〇t-CO ₂ /年

【2016年度の取組実績】

(取組の具体的事例)

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化および最大積載量に近づける輸送量を継続的に実施し、効率的な輸送を推進している。

2) JX金属

JX金属、三井金属鉱業は、パンパシフィック・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、スマルター、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

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 CO₂ 削減に大きく寄与できている。

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。

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、各事業部ごと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) 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を活用している。兼用船は、同じ量の貨物を、ばら積み船とタンカーを使って別々に輸送した場合と比較すると、燃料消費量、排出ガス量(CO₂、SO_x、NO_x)を低減することができる。

(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、各社は、荷主とし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。

【2017 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各社間で情報共有を図ることを推進する。

(3) 家庭部門、国民運動への取組等

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記載する。

【家庭部門での取組】

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。2016 年度は 2,000t/年の木質ペレットを使用して 3,100t/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。2016 年度は 2014 年度、2015 年度に引き続き、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。2016 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(24 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 2016 環境とエネルギーの未来展」に出展し、「地球がごみで埋め尽くされないよう行動することは、ごみを出し続ける自分自身との戦いである」をテーマに、プレゼ

ンテーション、ブースツアー、ワークショップを実施し約 5,600 名の来場者を集めた。

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。竹原製煉所では、2016 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、2016 年 4 月 24 日の賀茂川清掃と、2016 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、呉海上保安部の指導のもとで地域企業の輪番で実施している海上防災訓練にも毎年参加している。

f. 古河機械金属

福島県いわき市地区の古河グループ 13 社で作る「いわき古河会」では、東日本大震災前まで毎年海開き前の海岸清掃を実施し、震災後、活動を停止していた。しかしながら、いわき市内にある三崎公園の清掃活動を行う「公園清掃」として 2015 年 4 月 25 日から活動を再開した。今回も「いわき古河会」会員会社の従業員やその家族が多数参加し、公園内の食品梱包容器や空き缶などのごみをひとつひとつ拾い集めた。

古河機械金属の足尾事業所では、定期的に地元の足尾中学校の生徒や先生に対し、同事業所が行っている業務内容や足尾の歴史などについて理解を深めてもらうために勉強会を開催している。8 月 10 日に、日光市内の「総合的な学習の時間」を担当している教員(足尾小学校教員他 10 名)を対象に、足尾の歴史における産業遺産としての施設の重要性を理解してもらうことなどを目的に、本山製錬所跡や通洞選鉱所の見学会を実施した。

g. JX金属

JX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JX金属寄付ユニットを開設した。最終 5 年目となる 2016 年度は計 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、小、中、高校生向けの特別講義も実施した。2017 年 1 月から第 2 期として活動を継続する。

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、磯原工場では近隣の天津港周辺清掃に 130 名が、日立事業所では周囲を流れる宮田川の清掃に 140 名が、それぞれ参加した。また青少年育成に向けた取り組みとして、日立事業所に加え磯原工場においても理工系女子学生に向けた職場体験と見学会を開催した。

またJX金属グループでは、事業活動に必要な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念頭におくための「グリーン調達方針」を定めている。またこれに基づき、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。同グループではサプライヤーに対し定期的に、「禁止物質の製造工程内使用」「禁止物質の製品含有」「人権問題のある企業からの調達」などの項目を含む「2016 年度 グリーン購入調査」を行っている。2016 年度は 2016 年 1 月から 12 月までの間、JX金属(株)、JX金属環境(株)、パンパシフィック・カップー(株)で、購買検収実績額のうち 95%を占める取引先 584 社を対象に調査を行い、86%に当たる 537 社から回答を得ている。調査結果は、必要に応じてサプライヤーの見直しに反映させている。

【国民運動への取組】

「家庭部門での取組」を参照。

VIII. 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%削減し、1.639t-CO₂/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)

<2030年>(2015年4月策定)

CO₂原単位を1990年比で18%削減し、1.580t-CO₂/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】

<2020年>

変更なし。

<2030年>

変更なし。

【その他】

特になし。

【昨年度の事前質問、フォローアップワーキングでの委員からの指摘を踏まえた計画に関する調査票の記載見直し状況】

昨年度の事前質問、フォローアップワーキングでの指摘を踏まえ説明などを修正した
(修正箇所、修正に関する説明)

■ 昨年度の事前質問、フォローアップワーキングでの指摘について修正・対応などを検討している
(検討状況に関する説明)

昨年度のフォローアップワーキングにおいて、委員から目標を達成していることから、目標の深掘りの検討をするように指摘があった。今年度の調査票への記載は間に合っていないが、今年度の実績を踏まえて、前提条件が必要ではあるが、目標の上乗せについて業界内で検討を進めている。

【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)

2016年度実績では、CO₂原単位が1990年度の基準年度比▲23.5%となり、2020年度目標の同比▲15.0%の水準および2030年度目標の同比▲18%の水準に達した。これは、各社の省エネルギーの取り組みの効果の顕れに加えて、2015年度、2016年度のフェロニッケルの減産によって全金属の生産量に占めるフェロニッケルの割合が減少したことによる(フェロニッケルのエネルギー原単位は他金属に比べて高いため、フェロニッケルの減産は非鉄金属製錬全体の平均エネルギー原単位を低下させる方向に影響する)。

生産活動量は事業環境によって変動するため、CO₂原単位の推移を注視し、CO₂原単位の削減効果を分

析しつつ、合わせて各社の経営環境、目標達成の施策および実効性を勘案しながら、目標見直しの検討を進めていく。(Ⅱ-(7)、(8)「自己評価・分析」を参照)

【今後の目標見直しの予定】

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、各社の経営環境、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) 目標策定の背景

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、CO2 原単位は生産量の影響を受け、生産量が増加すると低下(改善)し、生産量が減少すると上昇(悪化)する傾向にある。そのため、生産量は CO2 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、CO2 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 年度の実績は急減した。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、生産量は減少基調に転じた。

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

非鉄金属製錬はエネルギー多消費産業であり、製造コストに占めるエネルギーの割合は高いため、これらのエネルギーに対する各製錬所の省エネ意識はもとより高く、オイルショック以降、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している。各社は省エネ効果の大きい投資効率の良い案件は既に導入済みで、最近では省エネ設備の導入は投資回収期間が長く、生産工程の中で他の生産設備との調整も要することから進まない状況である。電気料金が上昇して収益力が低下、投資余力を奪われ、大口の省エネ投資ができない、省エネ投資ができないと電気料金値上げのダメージが増大するという悪循環にあり、各社の省エネ投資を一層厳しいものになっている。

(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。フェロニッケルに関しては、2014 年 1 月にインドネシアが新鉱業法を施行し鉱石の全面輸出禁止を行った特筆すべきイベントを契機に 2015 年度から減産基調となっているが、今後に関しては、世界経済、国際市況や非鉄金属の国際相場の行き先の不透明感が増大しつつも、銅、鉛、亜鉛、ニッケル、フェロニッケルの需給バランスに大きく影響するような外生要因は見つからないため、大宗現状の水準で緩やかに推移するものと見通している。一方、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。

【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
------	-------

排出係数	理由／説明
電力	<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 <ul style="list-style-type: none"> <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><上記排出係数を設定した理由></p> <p>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、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	<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 <ul style="list-style-type: none"> <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><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、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かに推進してきたが、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は厳しいが、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(○○○○年度)
(指標)

(内容)

(出典)

(比較に用いた実績データ)○○○○年度

- 実施していない

(理由)

昨年度の調査票では 2000 年度に当協会が実施した調査に基づいて「北米、欧州、南米、アジアの代表的な銅製錬工場のエネルギー原単位との比較」を記載していたが、データが古く実状に合っていない可能性があるため、今年度から記載しないこととした。

国内と海外の生産プロセスには概略大差はないものとする。国内の非鉄金属製錬所のエネルギー効率は世界トップクラスであると考えているが、非鉄金属製錬業を国際的に統括する機関はなく、また、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 原単位等の情報を直接収集することは困難である。また、データ会社においても公開可能な海外のデータは存在しない。

【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、 電動機インバーター 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 のインバーター化、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-CO ₂ 2030 年度 ▲43 万 t-CO ₂	2013年度 (基準年度) 0% ↓ 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。

(参照した資料の出所等)

参加各社の 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	2013年度 (基準年度) 0% ↓ 2020年度 53% ↓ 2030年度 100%
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	2013年度 (基準年度) 0% ↓ 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、参加各社の計画は明らかではないが、▲5.0万t-CO2/年と想定した。

・ 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、参加各社の計画は明らかではないが、▲4.0万t-CO2/年と想定した。

(参照した資料の出所等)

参加各社の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)

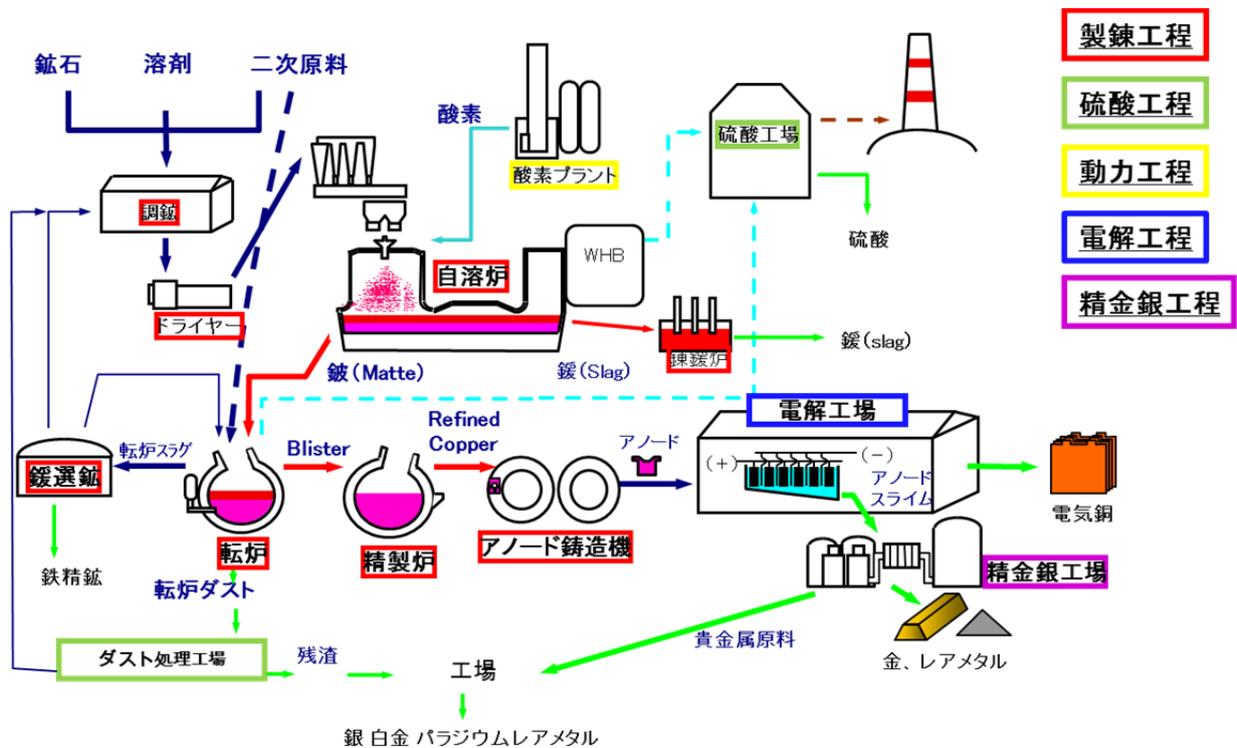
(参照した資料の出所等)

(4) 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 約 30%
 硫酸工程におけるエネルギー消費量 約 20%
 動力工程におけるエネルギー消費量 約 30%
 電解工程におけるエネルギー消費量 約 20%

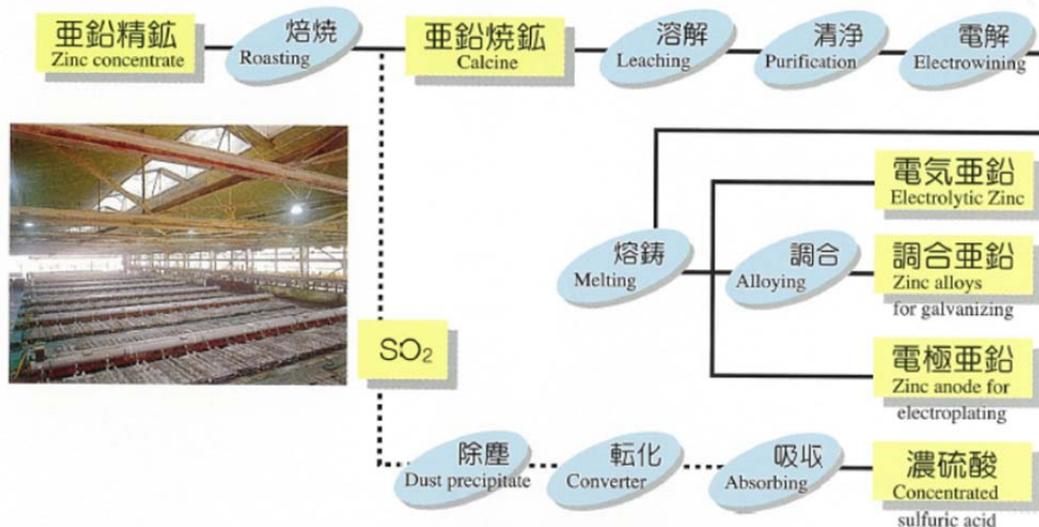


出所: JX金属株式会社資料

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%

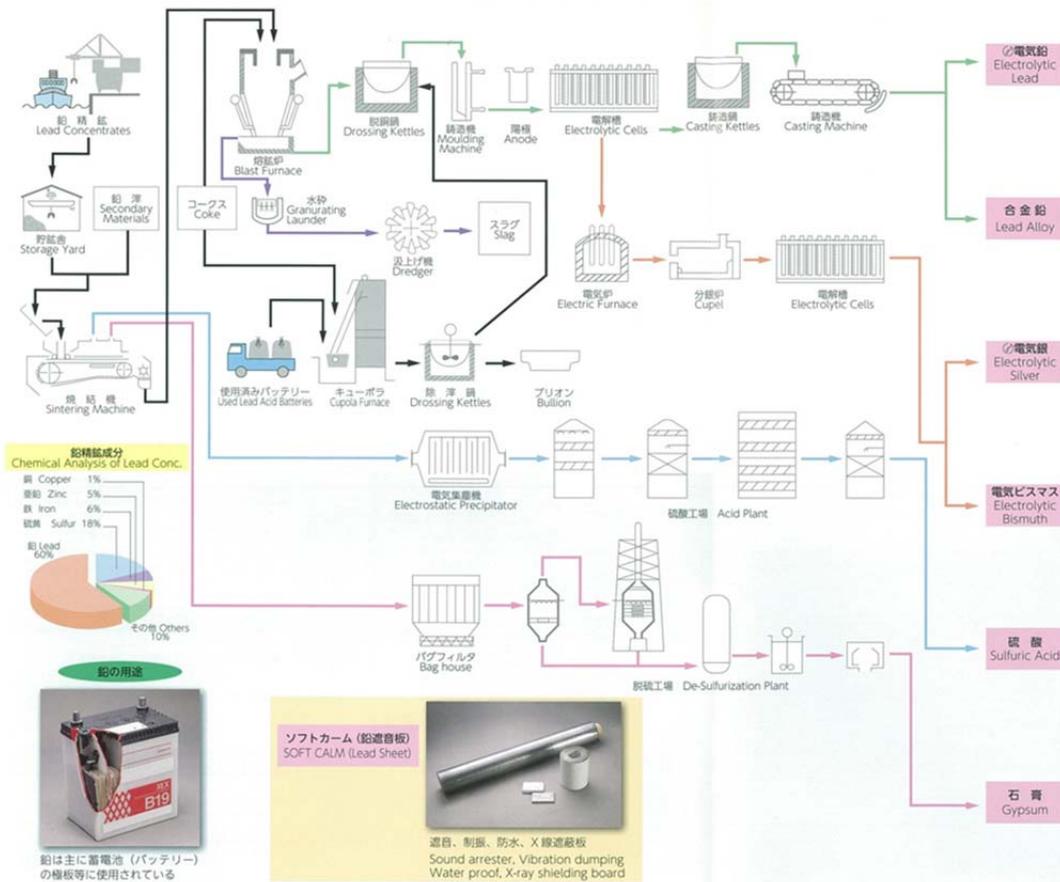


出所: 三井金属鉱業株式会社資料

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%

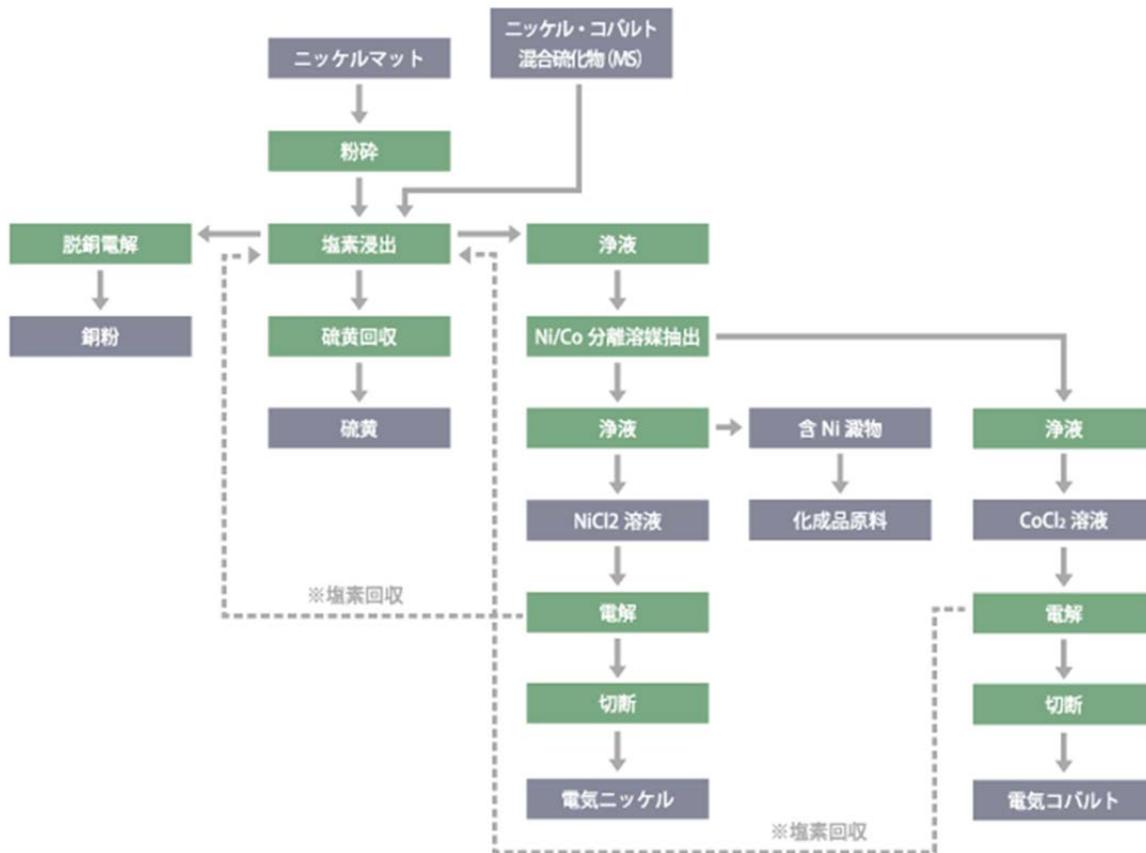
電解工程におけるエネルギー消費量 約 20%



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

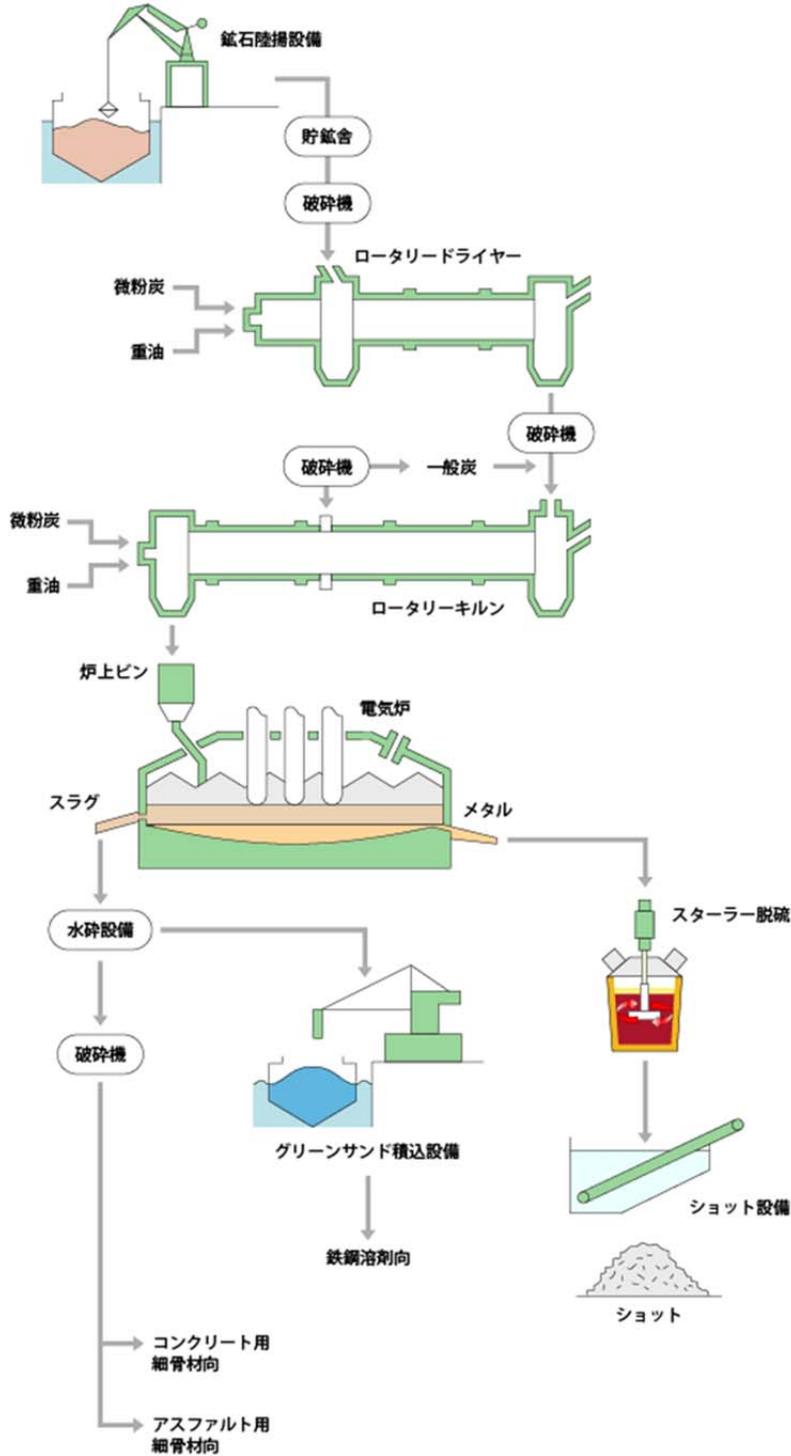
電解工程におけるエネルギー消費量 約 75%以上



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)】

銅、鉛、亜鉛、ニッケル、フェロニッケルの製錬所平均

電力: 52%

燃料: 48%