資料８－１

非鉄製錬業界（日本鉱業協会）の「低炭素社会実行計画」

		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 年度比で、15%削減する。** **（ＣＯ２排出量/非鉄生産量）** ＊銅、鉛、亜鉛、ニッケル、フェロニッケルの非鉄製錬を対象とする ＊生産量は 2,560 千トンを想定（1990 年度比 20%増） ＊電力排出係数は0.4915kg-CO2/kWh（1.34t-C/万kWh,1990年度比18%増）とした
	設定根拠	事業環境 ・非鉄資源の確保が厳しい国際競争にさらされている。 ・鉱石品位が年々減少している。(2020 年までに年 1%悪化を想定) ・自給率向上のため、リサイクルを増強すると消費エネルギーが増大 目標設定 ・設備更新時に「最先端技術を最大限導入」を基本方針とし、各事業所毎の省エネ活動を推進する。 ・2013 年以降鉱石品位悪化影響を含め、これまでの実績以上の 7 年間で CO2 排出原単位を 2.6%削減(2005～2012 年の 7 年間実績では 1.8%削減)を目指す。 ・水力発電などゼロエミッション電源建設（FIT 認証分）によるＣＯ２排出量削減を含む。2020 年に 5,000 万 kWh/年の電力供給を目指す。 ＊目標は 2020 年 BAU に対し、目標は 9%削減に相当
２．低炭素製品・サービス等による他部門での削減		・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 ・地熱発電等の開発を通じ、ゼロエミッション電源拡大に貢献 ・熱電変換材料の開発 ・電力平準化（太陽光発電安定化含む）への取り組み強化
３．海外での削減貢献		・水力、余剰熱利用発電の建設等（二国間クレジット制度への展開検討） ・海外鉱山、選鉱製錬等への最新技術導入推進
４．革新的技術の開発・導入		・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
５．その他の取組・特記事項		・資源リサイクル、環境保全事業を推進 ・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 活動を進める。 -消費者への啓発活動として環境家計簿、でんき家計簿の広報実施。 -省エネ技術調査を協会の省エネルギー部会にて実施し、CO2 排出削減行動を呼びかける。

非鉄製錬業における地球温暖化対策の取り組み

平成26年12月9日
日本鉱業協会

Ⅰ．非鉄製錬業の概要

（1）　主な事業

銅、鉛、亜鉛、ニッケル、フェロニッケル地金の製造販売を主な事業としている。

（2）業界全体に占めるカバー率

表1．業界の概要

業界全体の規模（注1）		業界団体の規模（注2）		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 13,806億円	団体企業売上規模	売上高 13,806億円	参加企業売上規模	売上高 13,806億円（100%）

注1）　ここでいう非鉄製錬業とは、銅、亜鉛、鉛、ニッケル、フェロニッケルの5つの地金の一次製錬業を意味し、7グループ16社より構成される。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もある。このため売上規模は企業全体の売上ではなく、業界の市場規模を表す銅、亜鉛、鉛、ニッケル、フェロニッケルの販売額（各品目の販売量に2013年度のそれぞれの平均建値を乗じて計算したもの）とした。

注2）　日本鉱業協会に加盟する企業は52社であるが、加盟企業団体の中には、販売会社、関連コンサルタント業、休廃止鉱山の管理部門などを含む。そのため、非鉄製錬業界に該当する16社を数値として掲載した。

注3）　フェロニッケル製錬会社である大平洋金属（株）は、鉄鋼連盟にも報告しているため、バウンダリー調整の結果、非鉄製錬業から除外した。

（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

別紙1参照。

②各企業の目標水準及び実績値

別紙2参照

（4）カバー率向上の取り組み

業界内の部会、委員会において参加を呼びかけ、非鉄製錬業 100%参加を実現。

Ⅱ．国内の企業活動における2020年の削減目標

（1）削減目標

① 目標

削減目標 （2013年4月策定）
非鉄製錬業における2020年度のCO2排出原単位を1990年度比で15%削減する。

② 前提条件

銅、鉛、亜鉛、ニッケル、フェロニッケルの非鉄製錬を対象
2020年度の生産活動量を256万トン/年とする。
（自主行動計画目標平均（2008～2012年度平均）における生産量は、1990年度比約14%増であることから、2020年度は1990年度比20%増と想定した）
CO2排出原単位の設定には、電力の炭素排出係数の数値が大きく影響する。よって2020年度の電力の炭素排出係数として、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1．34t-C/万 kWh とした（（1.125＋1.555）÷2=1.34）。

③ 目標指標選択、目標水準設定の理由とその妥当性

【目標指標の選択の理由】

これまでの自主行動計画においては、エネルギー原単位を指標とし、各事業所の省エネルギー活動によって温暖化対策を推進した。今後は各事業所における省エネルギー活動による削減に限界があるため、水力、地熱発電などゼロエミッション電源建設（FIT 認証分）による貢献も温暖化対策に組み込むことにより、電力使用におけるCO2排出量を削減することとした。よって指標としてはCO2排出原単位を選択した。

【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】

これまでの自主行動計画の結果では、年間約 40 億円を投資して省エネ活動を展開したが、2003 年以降鉱石品位が低下しており、エネルギー原単位は 7 年間で 1.8%(2005～2012 年)削減に留まった。今後も省エネ活動を継続して実施するが、鉱石品位の低下が続くこと、また電気料金値上げの影響で省エネ投資が減少(2013 年度約 10 億円)することも考えられる。2013 年から 2020 年までの 7 年間でこれまでの実績と同様の成果を挙げることは厳しいが、電力の炭素排出係数を以下に示す前提値に固定し、CO2排出原単位を 90 年度比 15%削減を目標値に掲げ、実績以上の 2.6%削減(2013～2020 年)を目指すこととした(2013 年度成果から 2.6%削減であり、1990 年度ベースなら 2.3%削減となる)。

また低炭素社会実行計画においては、非鉄製錬業でCO2排出量の削減余地が少なくなってきていること、またビジネス環境の悪化(鉱石品位低下、電力コスト増による投資金額減少など)によって、削減目標の上乗せが厳しいため、当業界で貢献できる対策としてゼロエミッション電源建設によるCO2排出量削減を目標に加えることとした。発電した電力は販売するとしてもゼロエミッション電力を国内に供給しており、クレジットによって他部門の削減量を算入するより、自らの努力による貢献分を算入することとした。また海外におけるゼロエミッション電源建設については、二国間クレジットの対象になれば算定に加えることとする。これについては、当業界で低炭素社会実行計画を自主行動として進めるに当たり、会員企業のモチベーションを上げ、より多くの貢献を行うためルール化したものである。このゼロエミッション電源を除くと目標は14．4%削減となる。低炭素社会実行計画を設定した経団連には、最初の目標とりまとめ時(2013年1月)に説明している。

【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】

BAT ・ベストプラクティス	削減見込量	算定根拠 (左記の設備機器がBATである根拠、導入スケジュールを含む)
ゼロエミッション電源建設	2．45万トンーCO2	・設置場所におけるBATを選択 ・2020年度に5，000万kWh/年を想定。 電力排出係数1.34t-C/万kWh(0.4915kg-CO2/kWh) を用いて、2.45万トンーCO2と算定。
電動機インバーター化、熱回収設備等	23万トンーCO2	・対象にマッチしたBAT設備選定実施 2013年度削減実績(3．8万トンーCO2)と、2014年度予定(2．9万トンーCO2)の平均値として年間3．3万トンーCO2削減を想定 (3．8＋2．9)÷2＝3．3 3．3×7(年間)≒23

④ データに関する情報

指標	出典	設定方法
生産活動量	■ 統計 ■ 会員企業アンケート □ その他（推計等）	銅・鉛・亜鉛の生産量は「鉄鋼・非鉄金属・金属製品統計月報」（経済産業省編集）の2013年度分から、またニッケル・フェロニッケルに関しては、各社アンケート（2013年度分）により集計。
エネルギー消費量	■ 統計 ■ 会員企業アンケート □ その他（推計等）	エネルギー使用量は、「石油等消費動態統計月報」（経済産業省編集）指定生産品目別2013年度分から引用している。ニッケル・フェロニッケルに関しては、各社アンケート（2013年度分）により集計。
CO2排出量	■ 統計 ■ 会員企業アンケート □ その他（推計等）	エネルギー消費量から算出

⑤ 係数に関する情報

排出係数	理由／説明
電力	□ 実排出係数 □ 調整後排出係数 ■ 特定の排出係数に固定 □ 過年度の実績値(年度:) ■ その他(説明: より実態に近い係数を想定) 上記排出係数を設定した理由: 2020年度における原発再稼働を2010年度の約半数程度と想定した。よって2020年度の電力の炭素排出係数として、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((1.125＋1.555)÷2=1.34t-c/万kWh)。
その他燃料	■ 低炭素社会実行計画のフォローアップにおける係数(総合エネルギー統計2012年度確報版)を利用 □ その他(内容・理由:)

⑥ 業界間バウンダリーの調整状況

大平洋金属(株)が鉄鋼連盟に参画していることから、2013 年以降は鉱業協会の算定に含めないことで鉄鋼連盟と調整した。
よってこれまでの集計についても、1990 年から大平洋金属(株)のデータを削除した。

⑦ 自主行動計画との差異

■ 別紙3参照
□ 差異なし

（2）実績概要

① 2013 年度における実績概要

【目標に対する実績】

目標指標	基準年度	目標水準	2013年度実績（基準年度比） （）内は、2012年度実績
CO2排出原単位	1990	▲ 15%	▲12．7 % （▲7．8 %）

（注）電力排出係数は、０．４９２kg-CO2／kWh を用いた。

【CO2 排出量実績】

CO2排出量 （万t-CO2）	CO2排出量 （万t-CO2） （前年度比）	CO2排出量 （万t-CO2） （基準年度比）
450	＋10 %	＋9．8 %

（注）電力排出係数は、調整後排出係数（０．５７kg-CO2／kWh）を用いた。

② データ収集実績（アンケート回収率等）、特筆事項

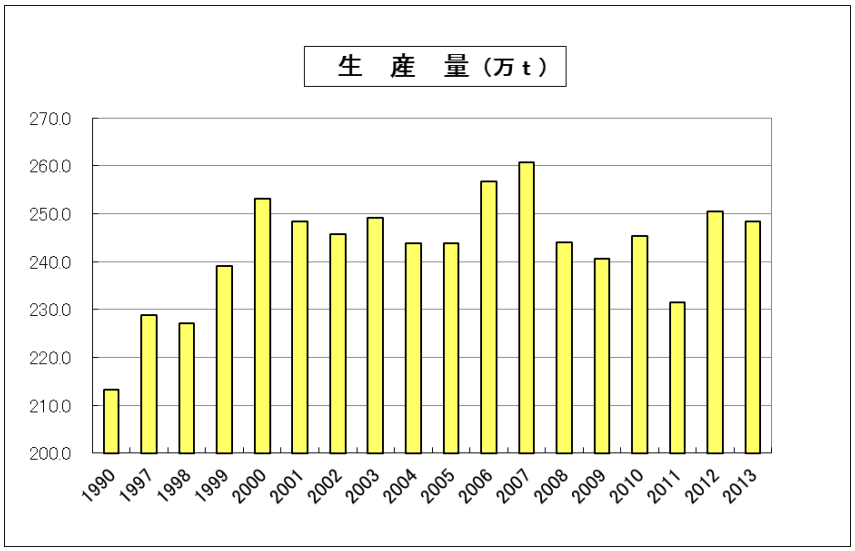
有効回答率;売り上げ規模シェア100%

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（業界想定排出係数）

別紙4－1、4－2参照。

【生産活動量】

1990年からの生産活動量の推移を以下の図に示す。これまで経済状況に応じて増減している（連動する指標としては、実質 GDP の増減に沿って生産量が変動）。特徴的な事態として、2008年のリーマンショックによる世界同時不況の影響で2008，2009年度は生産量が急減している。また2011年度は東北大震災の影響により、大幅な削減となった。2020年度は1990年度比20%増の256万トンを想定している。

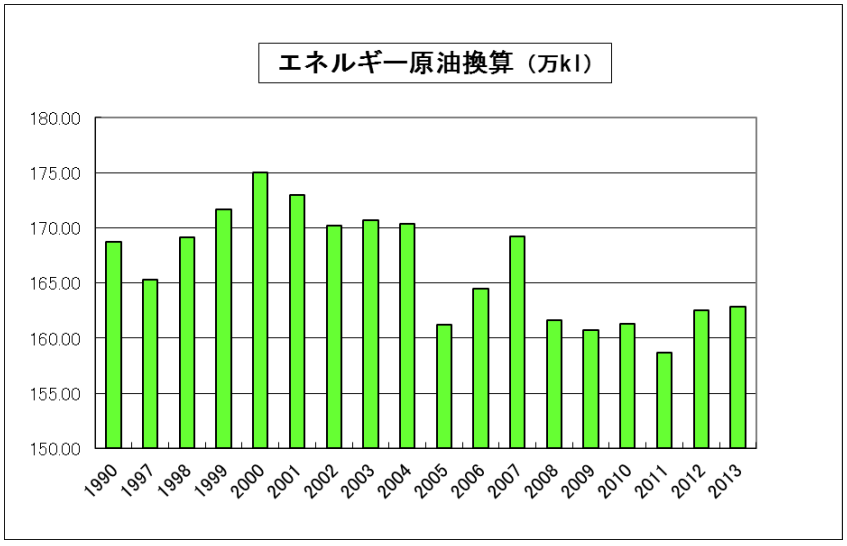


【エネルギー消費量、エネルギー消費原単位】

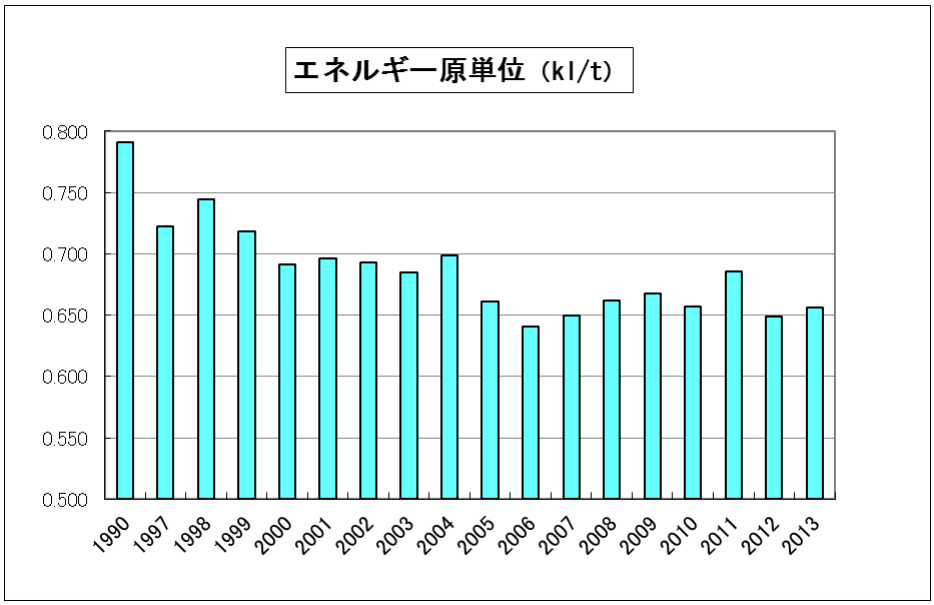
（エネルギー消費量）

エネルギー消費量（原油換算；万kl）の推移を以下の図に示す。

生産活動量が増加トレンドであるが、積極的な省エネ活動によりエネルギー消費量は減少トレンドとなっている。しかし直近の5年間は鉱石品位の減少が著しく、省エネ活動は継続して進めているが、ほぼ横ばい状況となっている。

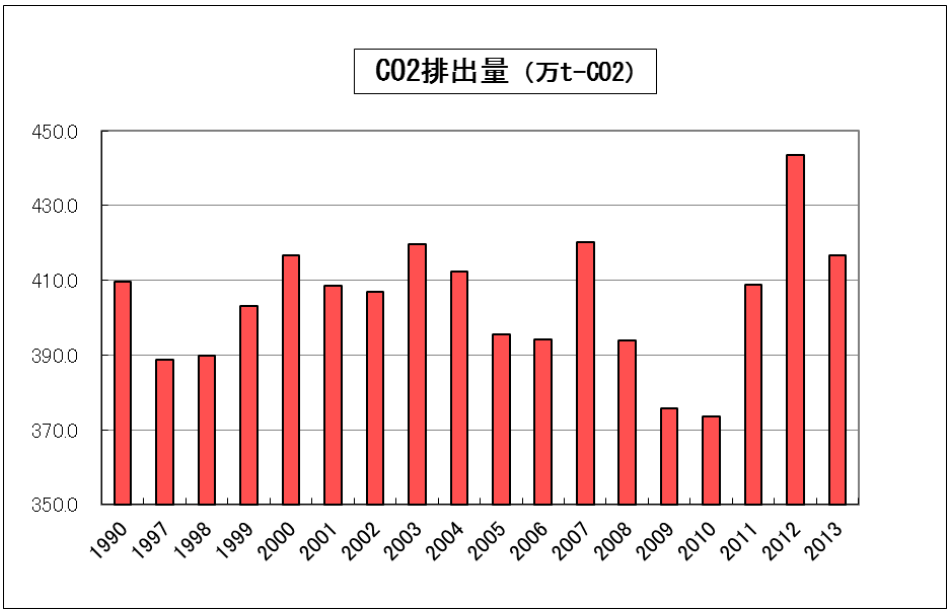


（エネルギー消費原単位）
エネルギー消費原単位の推移を以下の図に示す。
エネルギー消費量と同様に、エネルギー消費原単位も減少トレンドを示している。
しかし直近の５年間は鉱石品位の減少が著しく、省エネ活動は継続して進めているが、ほぼ横ばい状況となっている。

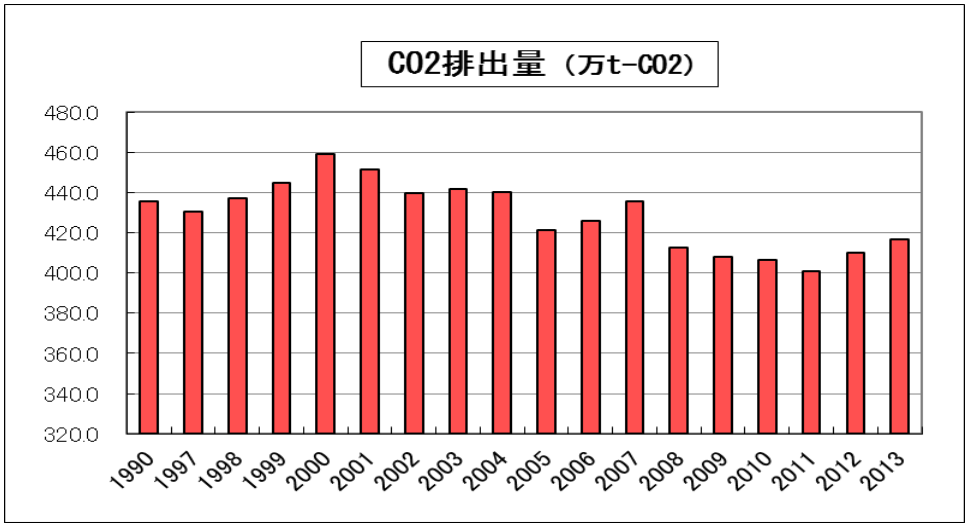


【CO2 排出量、CO2 排出原単位】
別紙5の要因分析についても参照。

（CO2 排出量）
2011 年度、2012 年度と電力の炭素排出係数が 90 年度比で大幅に増加（2011 年度 22%増、2012 年度 37%増）し、CO2排出量が増加した。
2013 年度は電力の炭素排出係数を 2020 年度目標の前提置に固定したため、90 年度比 18%増加となり、生産活動量は 90 年度比 16.5%増加した。エネルギー原単位を 90 年度比 17%削減したが、CO2 排出量は 90 年度比 1.7%増加した。
下図は 1990～2012 年までは電力の炭素排出係数実排出係数、2013 年度は業界指定値を使用。



また下図は 1990～2013 年度まで電力の炭素排出係数実排出係数を業界指定値に固定した。



（CO2 排出原単位）

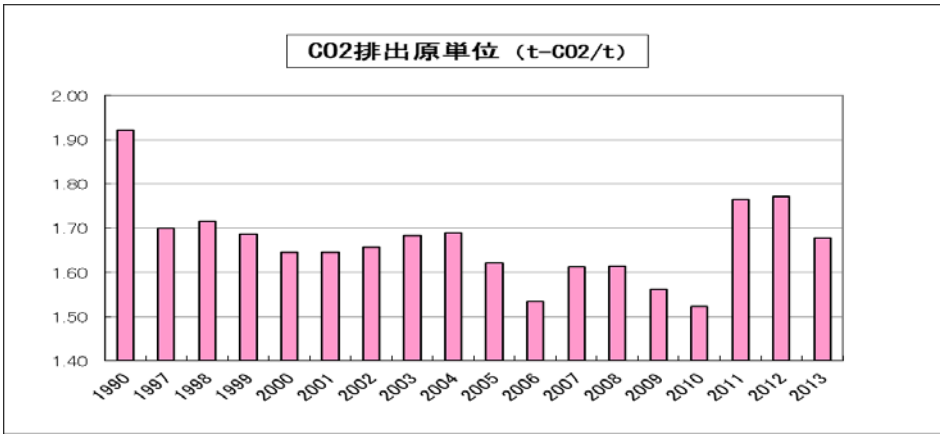
CO2 排出原単位も上記同様の理由で 2011，2012 年度が上昇した。2013 年度は電力の炭素排出係数を 2020 年度目標の前提置に固定したため、90 年度比で 12.7％削減となった。

要因分析の結果を以下に示す（CO2 排出原単位； t-CO2/t-生産量）。

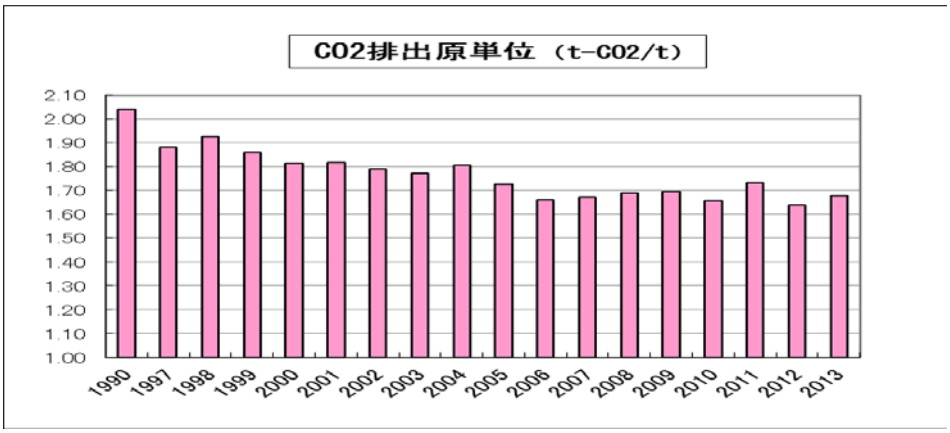
１９９０年からの削減は省エネ努力分が主な要因であり、２０１２年から２０１３年においては、電力の炭素排出係数を前提値に固定したことが、削減の要因となっている

	1990➢2013	2012➢2013
（要因例）		
事業者の省エネ努力分	-0．4516	0．0188
燃料転換分	0．0235	0．0088
購入電力分原単位変化	0．1841	-0．1214
CO2 排出原単位の増減	-0．244	-0．0937

下図は 1990～2012 年までは電力の炭素排出係数実排出係数、2013 年度は業界指定値を使用。

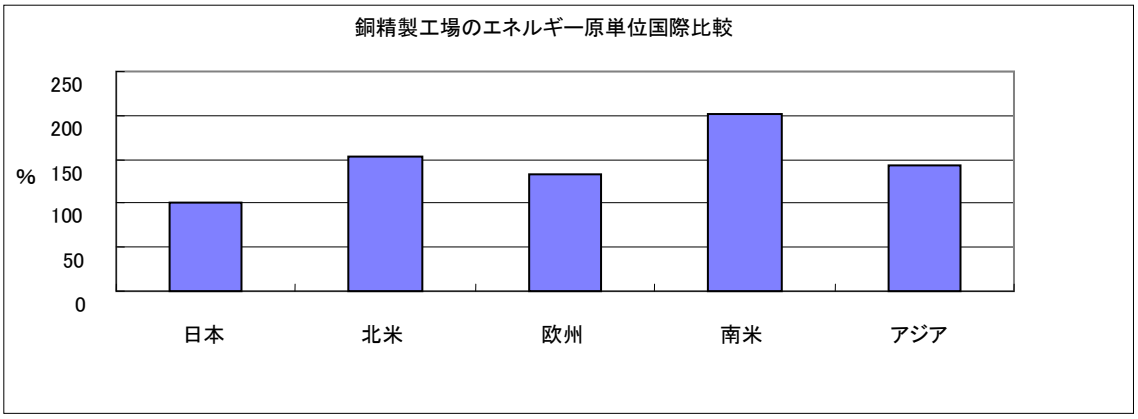


また下図は 1990～2013 年度まで電力の炭素排出係数実排出係数を業界指定値に固定した。



④ 国際的な比較・分析

ICMM（国際金属・鉱業評議会）参加企業の銅のLCA平均データは 4.5 t-CO2/Cu-t であり、日本国内企業の銅は 3.65 t-CO2/Cu-t であることから、より低炭素製品であることを示している。
以下の図に銅精製工場（電解工場）のエネルギー原単位の国際比較を示す。
他国の同業他社とは、競合関係にあることから、対外通信はできない。



＊2000年度のデータ（日本鉱業協会調べ）
＊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るわけではない）。

⑤ 実施した対策、投資額と削減効果

別紙6参照。

⑥ 投資実績の考察と取組の具体的事例

（考察）
省エネ対策は、健全なる経営を基本として経営陣が投資を判断している。震災以降原発停止により電気料金が値上げされ、燃料調整費も含めると協会全体で約140億円/年の追加負担となり、経営を大きく圧迫する要因となった。その結果、これまで平均して30～40億円/年が省エネ関連に投資されていたが、2012年は約18億円、2013年度は約10億円と投資額が減少した。また投資案件数については2007年まで年間60件前後であったが、2008年以降は年々増加し、2011年度は120件となった。しかし震災以降は

2012年101件、2013年90件と減少している。CO2排出削減量については、操業スケジュールによる投資タイミングの影響があるが、2012年度は約12万 t-CO2 の削減、2013年度は約13万 t-CO2 を削減した。操業に影響が出ないよう(生産活動量を維持)、的確な省エネ投資を実行したと判断している。

(取組の具体的事例)

銅製錬では、炉の酸素富化増により(空気だと窒素の加熱エネルギーが必要)、微粉炭の使用量を削減し、ブロワインバーター化により電力使用量を削減した。亜鉛製錬では、蒸気漏れを徹底的に補修し、蒸気ロスを削減したり、コンプレッサーの大型集約化、排熱回収を行って省エネルギー化を実行した。Fe－Ni製錬では、電気炉の低電流高電圧操業を実施し、トップランナー変圧器導入などによる省エネ対策を実行した。鉛製錬では鋳造鍋炉重油バーナー熱交換器設置による重油使用量の削減、その他保温による冬場蒸気使用量の削減などを実行した。このようにそれぞれの事業所で適切な操業対策と設備更新対策を実行している。それぞれの事業所ではプロセス仕様が異なるため、同じ設備の更新で対応できるものではない。

⑦ 今後実施予定の対策、投資予定額と削減効果の見通し

別紙6参照。

⑧ 目標とする指標に関する 2013 年度の見通しと実績との比較・分析結果及び自己評価

別紙4－1、4－2参照。

想定比: 100. 8%
分析・自己評価:ほぼ想定通りの結果となったが、鉱石品位が想定以上に悪化したため、若干想定値に届かなかった。

(注１) 想定比＝(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－当年度の想定した水準) ×100 (%)

(注２) BAU 目標を設定している場合は、
想定比＝(当年度の削減量実績) ／(当年度の想定した削減量) ×100 (%)

⑨ 2014 年度の見通し

別紙4－1、4－2参照。

見通しの設定根拠

2014 年度も省エネ活動を展開し、想定では 2013 年度に比べ省エネ投資が増加し、CO2 排出量削減も約 3 万トン程度削減量を増加(13万 t→16万 t)する見込みである。生産活動量は 2013 年度とほぼ同等と想定し、CO2 排出原単位は1. 1%改善見込みである。ただし鉱石品位の悪化状況によっては想定を下回る場合がある。

⑩ 2020 年度の目標達成の蓋然性

別紙4－1、4－2参照。

進捗率: 84. 7%
分析・自己評価:これまでの自主行動計画によって、エネルギー原単位を削減してきた成果も含み、84. 7%の進捗率を達成した。これからは、省エネ活動による削減に限界があるが、ゼロエミッション電源建設による貢献分で達成可能と判断している。

(注１) 進捗率＝(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 (%)

(注２) BAU 目標を設定している場合は、
進捗率＝(当年度削減量実績) ／(2020 年度の目標水準) ×100 (%)

⑪ クレジット等の活用実績・予定と具体的事例

【活用方針】

クレジットの活用は考えていない。

【活用実績】

別紙7参照。

【具体的な取組】

海外事業におけるCO2排出量削減については、案件毎に二国間クレジット制度に展開できるかどうか検討する予定。

（3）業務部門（本社等オフィス）における取組

① 業務部門（本社等オフィス）における排出削減目標

ほとんどがテナントであり、業務部門における削減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

本社オフィス等の CO2 排出実績（大手11社計）

	2006年度	2007年度	2008年度	2009年度	2010年度	2011年度	2012年度	2013年度
床面積（万㎡）	３．４	３．４	３．５	３．５	３．８	３．７	３．４	３．４
エネルギー消費量（百万 MJ）	６０	６０	６２	６１	６６	６５	６０	５９
CO2 排出量（万 t-CO2）	０．３	０．３	０．２	０．２	０．２	０．３	０．３	０．２
エネルギー原単位（MJ/㎡）	１７５８	１７５８	１７５８	１７５８	１７５８	１７５８	１７５８	１７５８
CO2 排出原単位（t-CO2/万㎡）	０．０７４	０．０７４	０．０６１	０．０５８	０．０５８	０．０８４	０．０８４	０．０６１

③ 実施した対策と削減効果

別紙8参照。

④ 実績の考察と取組の具体的事例

（考察）

特に、目標を設定していないが、業務部門においてもできるだけCO2排出量削減のため、照明の消灯や空調設備の調整などに取り組んでいる。

（取組の具体的事例）

東京都のオフィスは、都条例（削減義務量－６%）に基づいて各社使用エネルギーの削減努力を行っている。また、性能が向上したターボ冷凍機を導入すること等によって大幅に効率を上げてきた。今後吸収式冷凍機について低負荷時の対応を考慮し、2基に分割して更新することや、エレベータ、ポンプ等をインバーター化、エコベルト化、自動販売機の台数の見直しなどを検討している。また、廊下・エレベーターホールの照明の間引き点灯・冷房設定温度28℃、トイレ洗浄便座のヒータの停止、エスカレータの間引き運転等を実施している。

各社の本社も ISO14001 を取得するなどして、省エネ活動に取り組んでいる。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、福利厚生の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替、構内アイドリングストップ、ソーラーパネル設置、緑化推進等を実施している。

⑤ 今後実施予定の対策と削減効果の見通し

別紙8参照。

（4）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

物流は外注であり、顧客の要求により搬入先が異なることから、削減目標を定めていない。

② エネルギー消費量、CO2排出量等の実績

	2006年度	2007年度	2008年度	2009年度	2010年度	2011年度	2012年度	2013年度
輸送量（ﾄﾝ･km）								
エネルギー消費量（MJ）								
CO2 排出量（万 t-CO2）								
エネルギー原単位（MJ/m^2）								
CO2 排出原単位（t-CO2/ﾄﾝ・km）								

③ 実施した対策と削減効果

対策項目	対策内容	削減効果
		t-CO2／年　削減
		t-CO2／年　削減
		t-CO2／年　削減

④ 実績の考察と取組の具体的事例

（考察）
目標は立てていないが、以下の取り組みは物流業界のCO2排出量削減に貢献している。
（取組の具体的事例）
(1)業務提携による物流の効率化
　同業者間での業務提携の取り組みが行われており、物流の効率化に貢献している。業務提携により、複数の工場のうち、よりユーザーに近い工場から柔軟に製品供給を行うことにより物流の合理化を図っている。また船荷の集約化による配船の合理化効果も期待されている。

エム・エスジンク（亜鉛）：三井金属鉱業、住友金属鉱山
アシッズ（硫酸）：住友金属鉱山、DOWAホールディングス
ジンクエクセル（亜鉛）：DOWAホールディングス、三菱マテリアル
パンパシフィック・カッパー（銅）：JX日鉱日石金属、三井金属鉱業

上記の例はいずれも合弁企業の形で、業務の効率化を目的としている。一例として、エム・エスジンクについて説明すると、同社は住友金属鉱山と三井金属鉱業の合弁企業で、両社はエム・エスジンクから受託する形で亜鉛を製造する。この業務提携に伴い物流面でも大きな合理化効果が得られている。例えば蒸留亜鉛に関しては、生産拠点は兵庫県の加古川(住友)と青森県の八戸(三井系)の2ケ所であり、北海道のユーザーに兵庫県から出荷し、また九州の顧客に青森県から出荷するようなことが実際に起こっていた。合弁会社発足後はこのような交差輸送が無くなって、納入先により近い製造拠点から出荷するシステムが出来上がり、実質的な輸送距離の大幅な削減に繋がった。さらに船を利用する場合には、従来別々の船を手配していたものが、船荷の集約化が出来るなどの効果も出ている。
またパンパシフィック・カッパーの場合はJX日鉱日石金属、三井金属鉱業の合弁企業で、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範囲となっている。銅、硫酸等の販売物流については、パンパシフィック・カッパーにより最適輸送化が継続的に行われている。また、原料調達物量に於いては、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。

(2)モーダルシフト

各社ともモーダルシフトには力を入れており、パンパシフィック・カッパーの場合、国際輸送において、硫鉱船(硫酸と鉱石が運搬出来る船舶)を活用し日本と南米西海岸までの往路で硫酸を、復路で銅精鉱を輸送することにより、物流の効率化に貢献している。

＊モーダルシフト化率:輸送距離500Km以上の区間のうち、鉄道や海運の占める割合

⑤ 今後実施予定の対策と削減効果の見通し

対策項目	対策内容	削減効果
		t-CO2／年　削減
		t-CO2／年　削減
		t-CO2／年　削減

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	当該製品等の特徴、 従来品等との差異など	削減見込量	算定根拠、データの出所など
低ＣＦＰデータの銅	ICMMのCFP国際データと比較して、低CFPデータの銅を販売	国際的な比較ではＣＯ２排出量として約８８万トン削減	国際データ;４．5t-CO2/銅t 国内データ;３．65t-CO2/銅t 銅の国内販売;103万t （４．５－３．65）×103≒88
地熱発電	地熱開発4箇所;１５．４５万kW	ゼロエミッション電源により約３３万トン削減	１箇所は発電事業を実施（残り3箇所は電力会社へ蒸気供給）。 １５．４５万kW×８８００h×０．５＝６．８億kWh/年 ６．８×４．９１５≒33万 t-CO2
太陽光発電	遊休地利用	約１．８千t-CO2削減	発電実績;３．７百万kWh/年
熱電変換材料開発	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	約９．９万t-CO2削減	２０２０年において、自動車70万台に設置した場合、約2億kWh/年の発電量に相当
電力平準化蓄電製品	安全で安価な鉛蓄電池を民生部門に定置型として設置し、電力平準化に寄与	検討中	電力改革が進められる中、消費サイドの改革を目指す

（2）2013 年度の取組実績

低炭素製品 ・サービス等	取組実績	削減効果
地熱発電	大沼地熱発電所発電実績;39百万kWh/年	約１．９万 t-CO2削減
太陽光発電	発電実績;３．７３百万kWh/年	約０．１８万 t-CO2削減
熱電変換材料開発	サンプル引き合いが増加	
電力平準化	蓄電設備の調査	

（3）2013 年度実績の考察と取組の具体的事例

（考察）
　当業界が係わる地熱発電のうち、唯一発電事業を展開している大沼地熱発電所は、使用年数の長い生産井から蒸気発生が停止するなど蒸気量が減少する中、蒸気供給増大を図りながら安定な操業を継続した。
　太陽光発電については、業界各社が新たに太陽光発電設備を設置することにより遊休地を活用した。
（取組の具体的事例）
　大沼地熱発電所の発電実績は39百万kWh/年であった。地熱は安定的に地熱蒸気を供給することが困難で、蒸気量が減少したこともあり、発電出力９，５００kWに対し、効率は約４７%であった。

太陽光発電については、発電設備容量23，363kWの太陽光発電設備を設置し、2013年度373万kWhを発電した。
CFPデータについては、海外鉱山の消費エネルギーを調査した。（カナダ；ハックルベリー鉱山、ペルー；ワンサラ鉱山、豪；ラスプ鉱山）

（4）今後実施予定の取組

（2014 年度に実施予定の取組）
・海外銅鉱山のエネルギー使用量を調査（チリ、アタカマ鉱山）する。
・ゼロエミッション電源の拡充を目指す。
・定置型鉛蓄電池の効果を検討する。

（2020 年度に向けた取組予定）
・海外鉱山のエネルギー使用量を調査し、CFPデータの最新化を継続的に実施する。
・海外鉱山に対する省エネ技術、環境技術の提供等とCO2排出量低減に向けた取り組みを検討する。
・ゼロエミッション電源の拡充を目指す。

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

海外での削減貢献等	削減貢献の概要	削減見込量	算定根拠、データの出所など
ペルー水力発電	ペルーワンサラ鉱山にて4，500kWの水力発電を建設し、近隣村にも無償提供実施	1．75万t-CO2/年	軽油削減6，750kl/年の効果CO2に換算し1．75万トン相当
タイの余剰熱利用発電	タイにおいて余剰熱発電による省エネ実施	0．6万t-CO2/年	軽油削減2，400kl/年の効果CO2に換算し0．6万トン相当

（2）2013 年度の取組実績

海外での削減貢献等	取組実績	削減効果
ペルー水力発電	パルカ鉱山にて1，000kWの水力発電建設中（運転開始は2014年10月予定）	0．4万t-CO2/年

（3）2013 年度実績の考察と取組の具体的事例

（考察）
　開発当初はディーゼル発電機で発電していたが、鉱山開発の目途が建った段階で、長きにわたる鉱山運営を想定し、ゼロエミッション電源である水力発電の建設に踏み切った。地元貢献も考慮すれば海外事業における温暖化対策の取り組みとして評価できると考えている。
　また鉱山設備は長期使用を前提に設計製作されており、設備更新の事例はない。仮に補助制度があり、投資採算が見合えば導入する可能性がある。
（取組の具体的事例）
ペルーパルカ鉱山にて1，000kWの水力発電建設中（運転開始は2014年10月予定）

（4）今後実施予定の取組

（2014 年度に実施予定の取組）
引き続きペルーパルカ鉱山の水力発電所建設を推進する。

（2020 年度に向けた取組予定）
海外の鉱山開発において、水力発電所建設を会員企業に推奨する。
鉱山、選鉱に関する最新技術の紹介と導入推進
海外活動について、二国間クレジット制度への展開を検討

Ⅴ. 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	技術の概要 ・革新的技術とされる根拠	削減見込量	算定根拠、データの出所など
リサイクル銅電解プロセス技術	銅リサイクルプロセスの電力使用量削減を目指し、電解採取法から電解精製法に転換	9，000t-CO2/年	リサイクル銅の電解精製法は現在のところ国内外に存在しない。 目標は2，200kWh/t→300kWh/t 銅リサイクル製錬所の銅生産量約1万t/年から 電力削減量は（2，200－300）×1万×4．91t-CO2/万kWh≒9，000t-CO2
水素エネルギー適用検討	これまで水素をエネルギー源として活用していない		適用性調査結果から想定する

（2）2013 年度の取組実績

革新的技術	取組実績
リサイクル銅電解プロセス技術	試験中

（3）2013 年度実績の考察と取組の具体的事例

（考察）
リサイクル銅原料には、鉱山由来の銅精鉱に比べ不純物が多く、電解工程で電解採取法による精製を行っているため電力使用量が格段に高くなる。そこで銅精鉱と同様の電解精製法が適用できる技術が開発されると、銅リサイクルの電力使用量が大幅に削減できる。現状はまだリサイクル銅専用プラントが1箇所しかないが、今後資源循環型社会を目指す上では必要不可欠な技術である。

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、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として、鉱石仕様に合わせた製錬プロセスの開発など（技術ノウハウのため非公開）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。

（取組の具体的事例）
リサイクル銅電解プロセス技術の試験実施。
平成25年度から28年度まで試験を継続する予定であり、その成果によって実用化に向けたロードマップを作成する予定である。

（4）今後実施予定の取組とスケジュール

（2014 年度の取組予定）
・電解プロセス技術について引き続き試験を継続する。
・水素活用技術の調査を実施する。

（今後のスケジュール）
・電解プロセス技術試験の成果に応じ検討。
・水素エネルギー適用可能技術に応じ検討

Ⅵ. その他の取組

（1）2020年以降の低炭素社会実行計画・削減目標

項目		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	CO2 排出原単位（CO2 排出量／非鉄生産量）を 1990 年度比▲18%とする。（2030 年度の CO2 排出量　403万t-CO2） ただし2020年度に目標見直しを実施する。
	設定根拠	（設定根拠） 〇将来見通し 2030年度の活動量（生産量）を256万tとし、以下に示すBATの導入とゼロエミッション電源の拡充により、CO2排出量55万tの削減を目指す。 〇BAT 設備更新時に以下のBATを最大限導入する。 ・廃熱回収装置、モーター、ファンインバーター化、トップランナー変圧器など（▲20万t-CO2） ・操業最適化技術（▲20万t-CO2） ・ゼロエミッション電源（▲15万t-CO2） 〇電力排出係数 電力排出係数は0.4915kg-CO2/kWh（2010年度と2013年度受電端の平均値）とする。 （2025年の見通し） CO2排出源単位を1990年度比▲16%とする。
2．低炭素製品・サービス等による他部門での削減貢献		〇熱電変換材料の普及 自動車70万台の排熱回収を行うと想定し、10万t-CO2の削減に貢献。
3．海外での削減貢献		〇ペルーの水力発電施設建設、タイの余熱利用発電施設建設により、約1万t-CO2/年の削減に貢献。 〇海外鉱山、選鉱製錬等への最新技術導入を推進する。（削減量は不明）
4．革新的技術の開発・導入		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。
5．その他の取組・特記事項		〇資源リサイクル、環境保全事業を推進する。 〇家庭部門電力平準化を推進する。 〇休廃止鉱山跡地への植林活動を推進する。 〇省エネ・CO2排出削減のための取組・PR活動を進める。

(2)情報発信

① 業界団体における取組

協会内の省エネルギー部会、機械委員会、電気委員会などを通じて、省エネに関する講演、技術調査、現地見学などを展開し、情報提供を行っている。
会員企業の自主的取り組みについては、公開可能な案件について毎年6月に開催している現場担当者会議(公開)にて発表し、会議参加者と意見交換を行っている。また優秀な案件については、工務部会(会員企業の設備系統括者が委員)にて、現地見学を行っている。今後もこれらの活動を継続する方針である。

② 個社における取組

各社共、年度毎のCSR報告書にて、取り組みの情報発信を実施している。

③ 取組の学術的な評価・分析への貢献

取り組みの具体的な内容の公表については、各社にその判断を任せている。協会としては毎年6月に現場担当者会議(公開)を開催し、各現場での取り組みが発表されている。必ずしも温暖化対策に関する発表だけではないが、省エネは各社とも感心が高く、数多くの発表がなされ、効果について評価・分析がなされているので、参考事例として各社に貢献している。

(3)家庭部門(環境家計簿等)、リサイクル、CO2 以外の温室効果ガス排出削減等の取組

業界の理事会、委員会、部会、機関誌等を通じ「環境家計簿」の利用についての紹介とPRを行っている。また最近では「でんき家計簿」について、委員会、部会を通じて紹介し、PRを行った。

(4)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
■ 政府の審議会	
■経団連第三者評価委員会	
□ 業界独自に第三者(有識者、研究機関、審査機関等)に依頼	□ 計画策定 □ 実績データの確認 □ 削減効果等の評価 □ 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

□ 無し	
□ 有り	掲載場所: