

産業構造審議会 産業技術環境分科会 地球環境小委員会
資源・エネルギーWG説明資料

非鉄製錬業における 低炭素社会実行計画

平成26年12月9日
日本鋳業協会

目次

1. 目標設定

目標設定の前提となる将来見通し

指標の選択理由

2020年度目標

2. 2013年度の取り組み実績について

原単位変化の要因

国際的なベンチマークと国内実績との比較

低炭素製品、サービス等の貢献

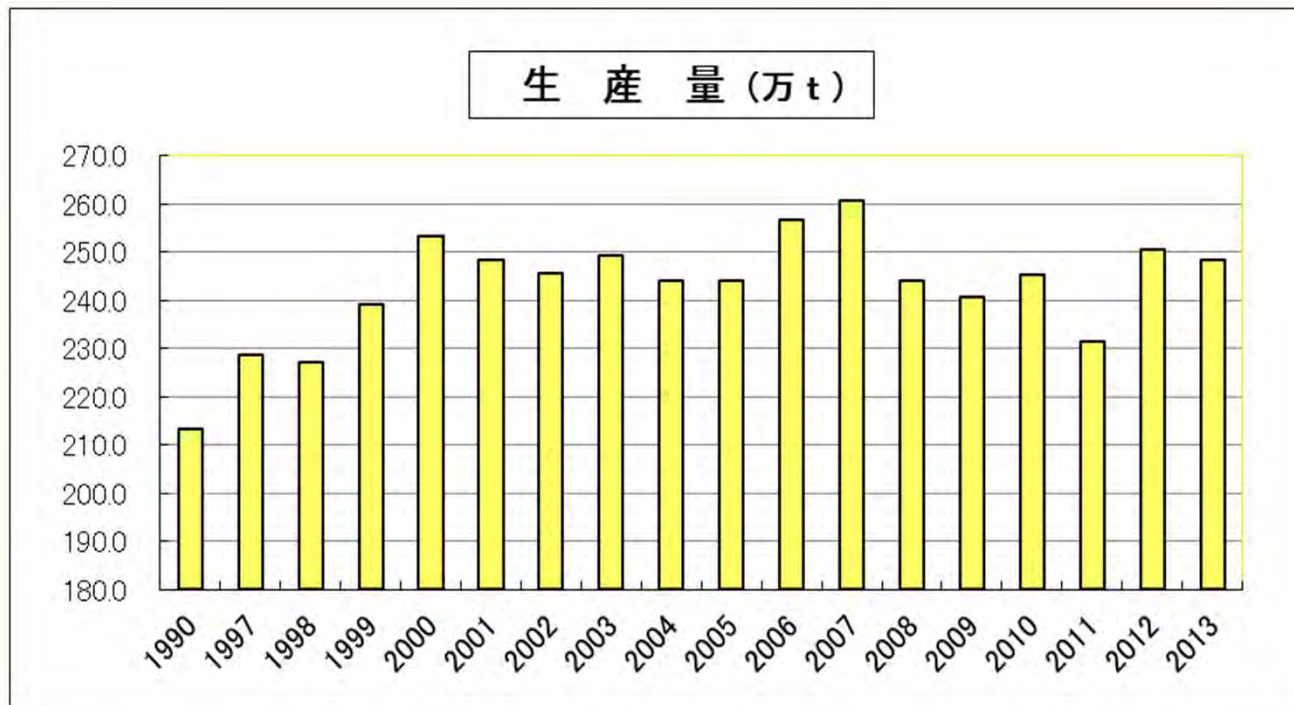
海外での削減貢献の取り組み

3. その他の取り組みについて

1. 目標設定

目標設定の前提となる将来見通し

- 銅、鉛、亜鉛、ニッケル、フェロニッケル製錬を対象
- 2020年度の生産活動量を256万トン/年と想定

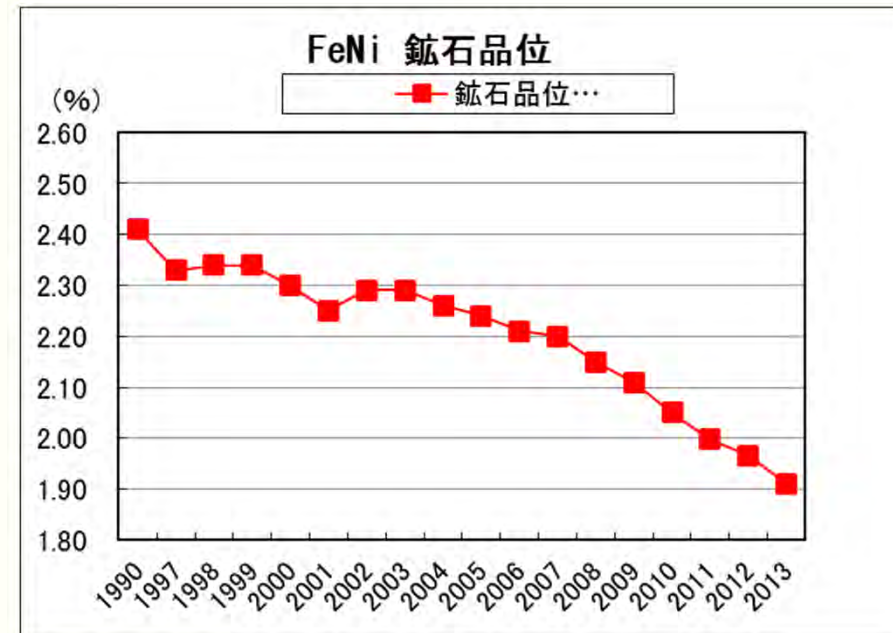


- 電力の炭素排出係数(2010年、2013年の平均)
2020年度1.34t-C/万kWh

指標の選択理由 1

- 指標; 自主行動計画ではエネルギー原単位
- ビジネス環境の悪化

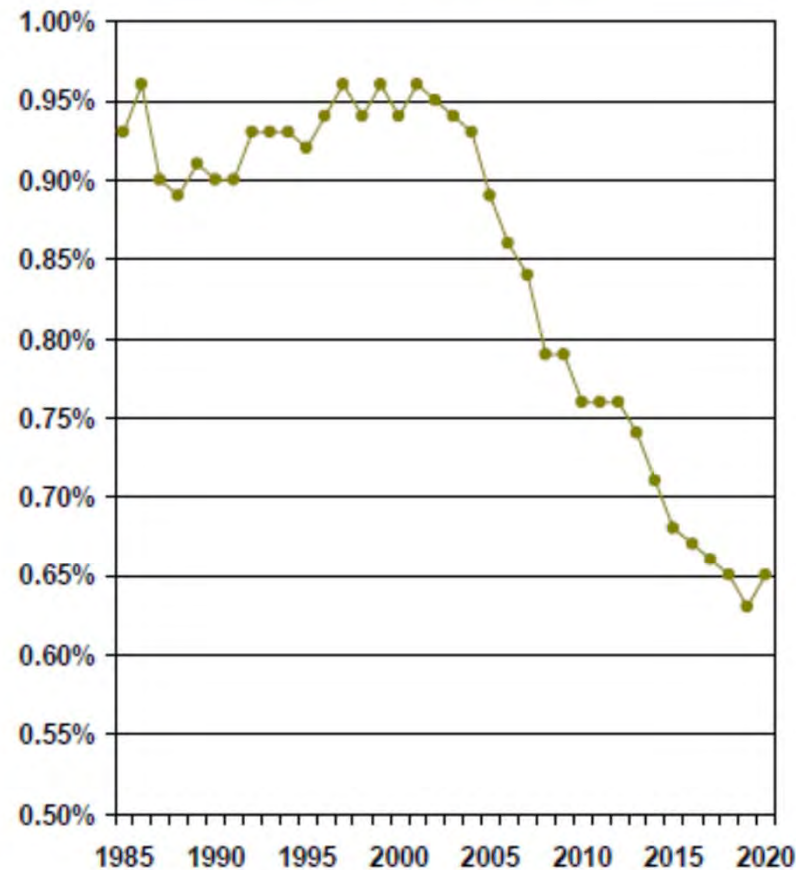
鉱石品位の低下、リサイクル原料増加、電気料金値上げ
インドネシア新鉱業法(鉱石輸出禁止)施行



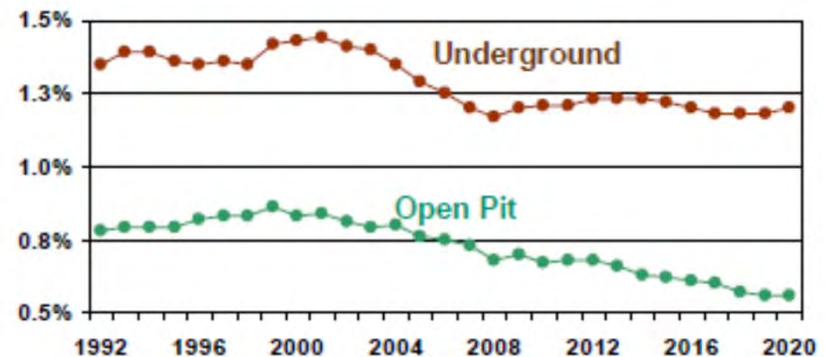
世界の銅鉱床における銅品位の推移(1985～2020年)

- 2010年6月2日、ニューヨークで開催されたメタルブレティン主催の国際銅会議で、CODELCOのHernandez総裁が講演。
- 銅品位の低下が顕著。2000年の0.95%から2020年には0.65%を予想。

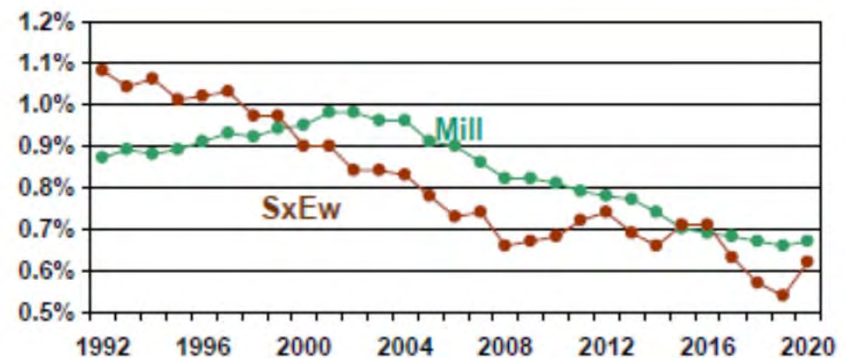
銅 品 位 (%)



平均銅品位(露天掘り、坑内掘り)



平均銅品位(選鉱、SXEW)



出典: Hernandez (2010), Metal Bulletin Copper 2010 in NY, USAから引用

指標の選択理由 2

- 省エネ活動だけでは、鉱石品位悪化、およびリサイクル原料増加の影響を含めてCO₂排出量を削減することは困難
- 省エネ対策は継続して進める(約40億円/年投資)
電気料金値上げの影響が大きく、2013年度投資額は10億円に減少
- ゼロエミッション電源拡充(水力、地熱等)による、CO₂排出量削減を見込む

よってCO₂排出原単位を目標指標に設定

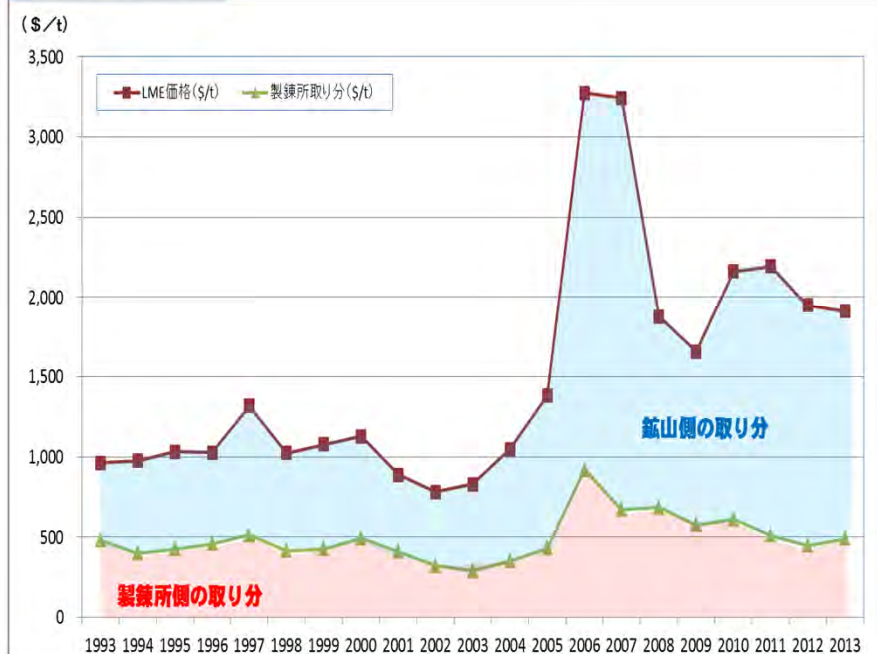
ベースメタルに関する課題 ～製錬加工費の相対的低下と電気料金値上げ～

- 資源メジャー等が権益を有する鉱山側と製錬所側は、毎年、契約上の製錬加工費(TC(溶錬費)/RC(精製費))等を交渉にて決定。近年、資源メジャーの寡占化、中国等新興国の製錬メーカー台頭の影響から契約条件が悪化。2003年以降、LME価格が高騰したが、高騰分は鉱山側の取り分となり、製錬所側の取り分は相対的に低下。
- こうした状況の下で、東日本大震災以降の電気料金の値上げ及び燃料調整費により、国内の製錬所では年間約140億円の追加負担が発生。

銅(Cu)

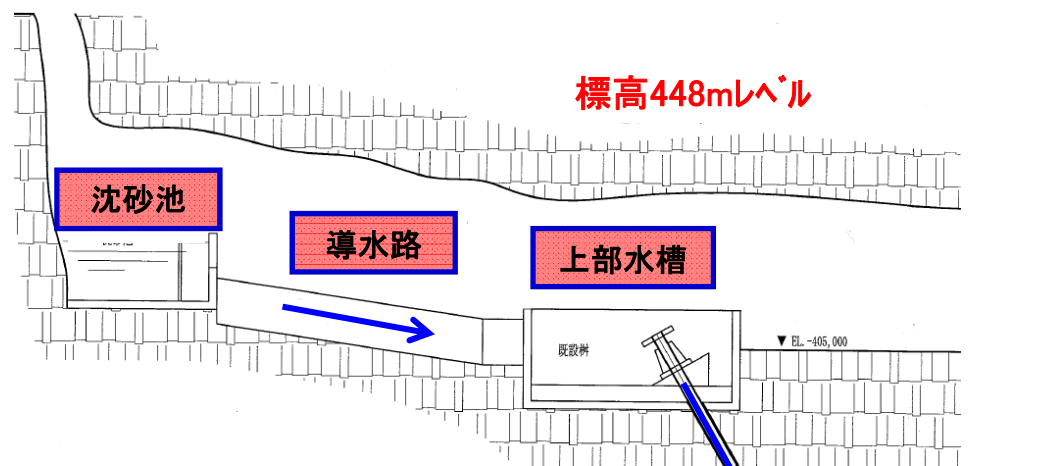


亜鉛(Zn)

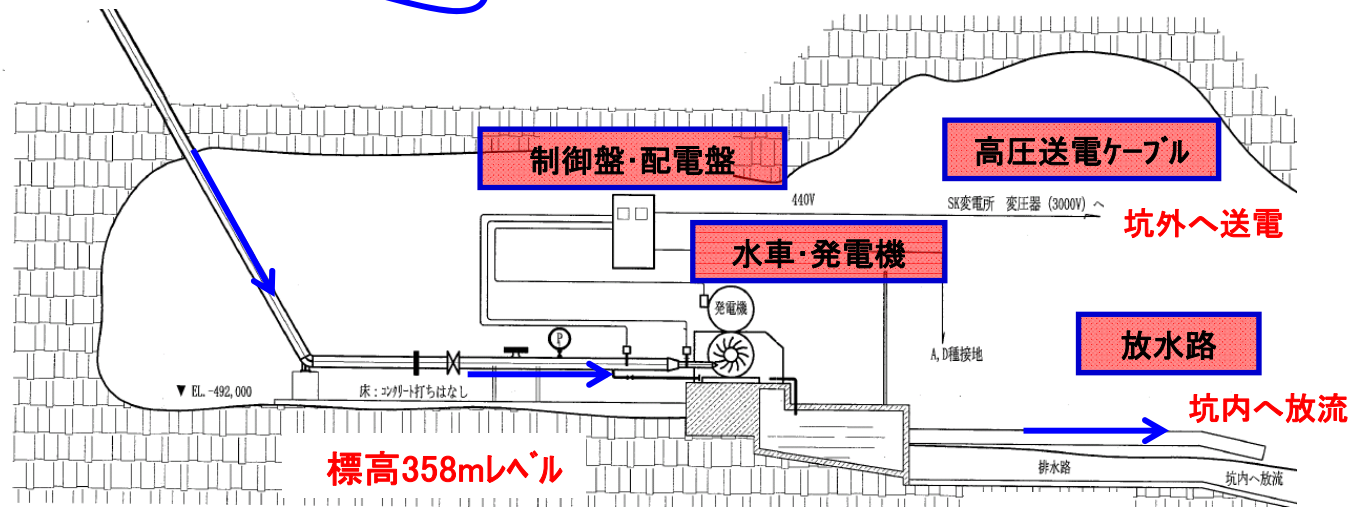


(出典) LME等各種資料を元に、METI作成

神岡鉱業(株)坑内湧き水利用水力発電



- (1) 沈砂池
 $38.7\text{m}^2 \times \text{高さ}0.6\text{m}$ 約 11.6m^3
- (2) 導水路
幅 $0.7\text{m} \times \text{高さ}0.4\text{m} \times \text{延長}60\text{m}$
- (3) 上部水槽
幅 $5.4\text{m} \times \text{長さ}32\text{m} \times \text{高さ}0.7\text{m}$ 約 80m^3
- (4) 水圧管(立坑部)
 $\Phi 200 \times \text{延長}94.4\text{m}$ 傾斜 $\theta = 66.6^\circ$
- (5) 放水路
既設排水路利用。坑外まで約 4km 。
- (6) 高圧送電ケーブル
電圧 6600V 。系統連系点まで約 5km 。



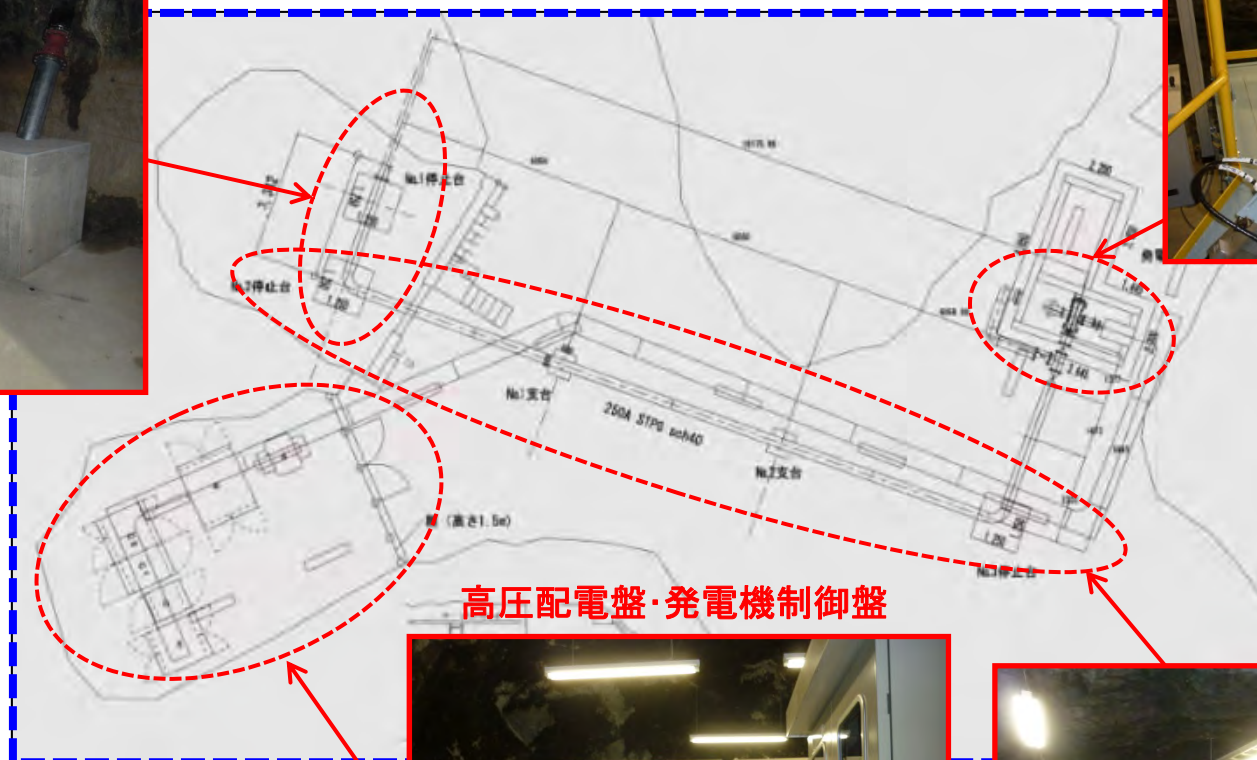
坑内発電所機器レイアウト



水圧管(立坑)
・停止台

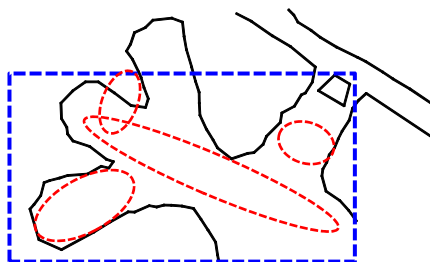


水車・発電機



高圧配電盤・発電機制御盤

水圧鉄管・停止台



坑道開削形状



三井金属(株)竹原製煉所 省工ネ方策

熱回収効率善



【小型熱交換器仕様】

プレート形状	W:460×H:1177[mm]
プレート枚数	45[枚]
プレート材質	SUS316
伝熱面積	10.97[m ²]
交換熱量	837[kw]
設計温度	
高温側	65[°C]→55[°C]
低温側	19[°C]→35[°C]
流れ方向	対向流型

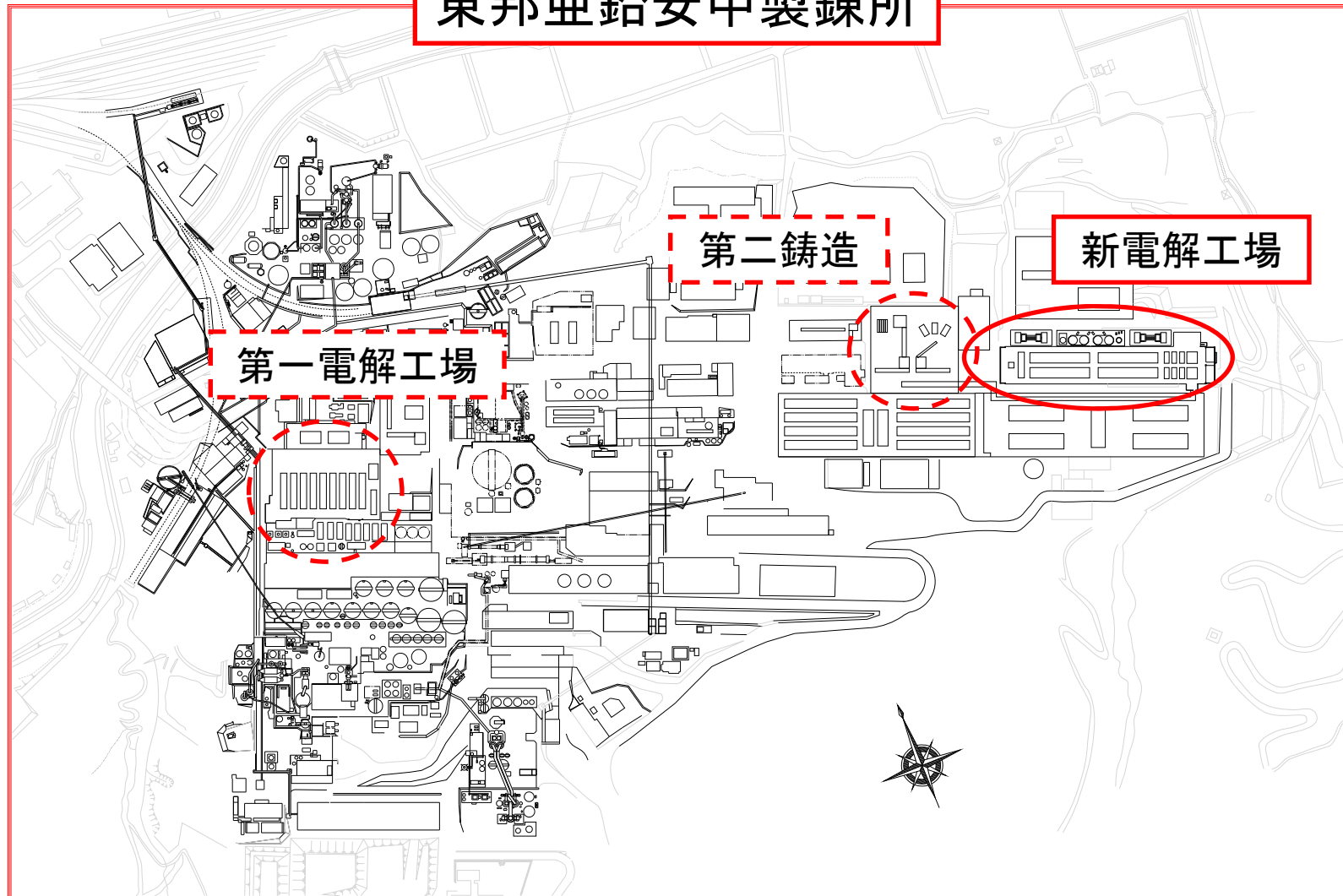


【大型熱交換器仕様】

プレート形状	W:805×H:2166[mm]
プレート枚数	243[枚]
プレート材質	SUS316
伝熱面積	216.90[m ²]
交換熱量	10353[kw]
設計温度	
高温側	65[°C]→25[°C]
低温側	19[°C]→53[°C]
流れ方向	対向流型

新電解工場の建設

東邦亜鉛安中製錬所





2020年度目標

CO2排出原単位を90年比15%減

- これまでの実績
エネルギー原単位1.8%減(2005～2012年)
- これからの目標
電力の炭素排出係数を想定値に固定して
2.6%減を目指す(2013～2020年)
ゼロエミッション電源の供給目標;5千万kWh/年
- BAT
設備更新時に現場にマッチしたBATを選定

ゼロエミッション電源への貢献 エネルギーセキュリティと温暖化対策に貢献するため 自ら電源開発に取り組む

地熱発電(地下資源探査技術応用)

- ・鉱業協会会員企業関連地熱発電出力; 14. 5万kW
(国内の地熱発電認可出力合計; 54万kW)
- ・新規開発
再生可能エネルギー源確保のため、新規開発に着手
環境影響評価1ヵ所開始
数力所において調査等の準備

水力発電(鉱山・製錬所向け電源開発技術応用)

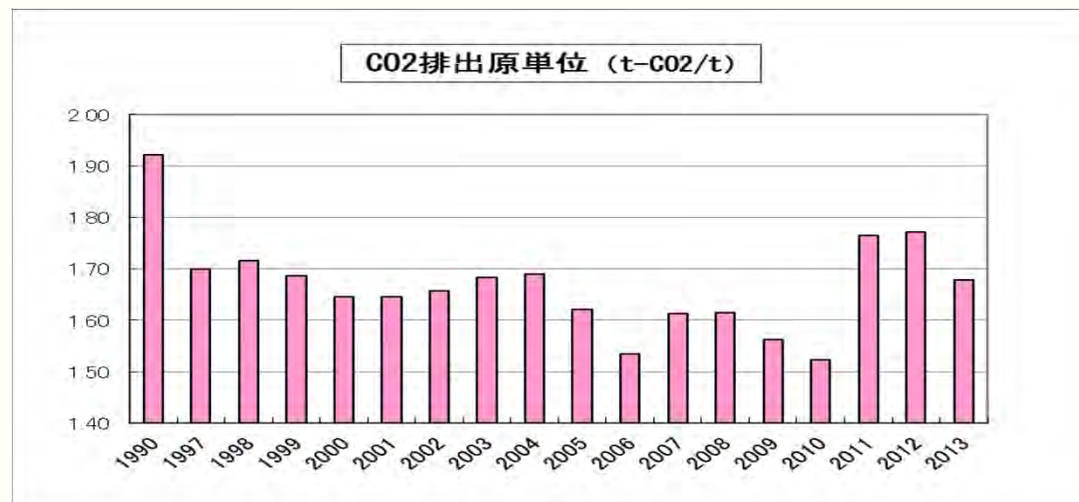
- ・水力発電による電力供給増を計画

太陽光発電(遊休地利用)

2. 2013年度の取り組み実績 原単位変化の要因

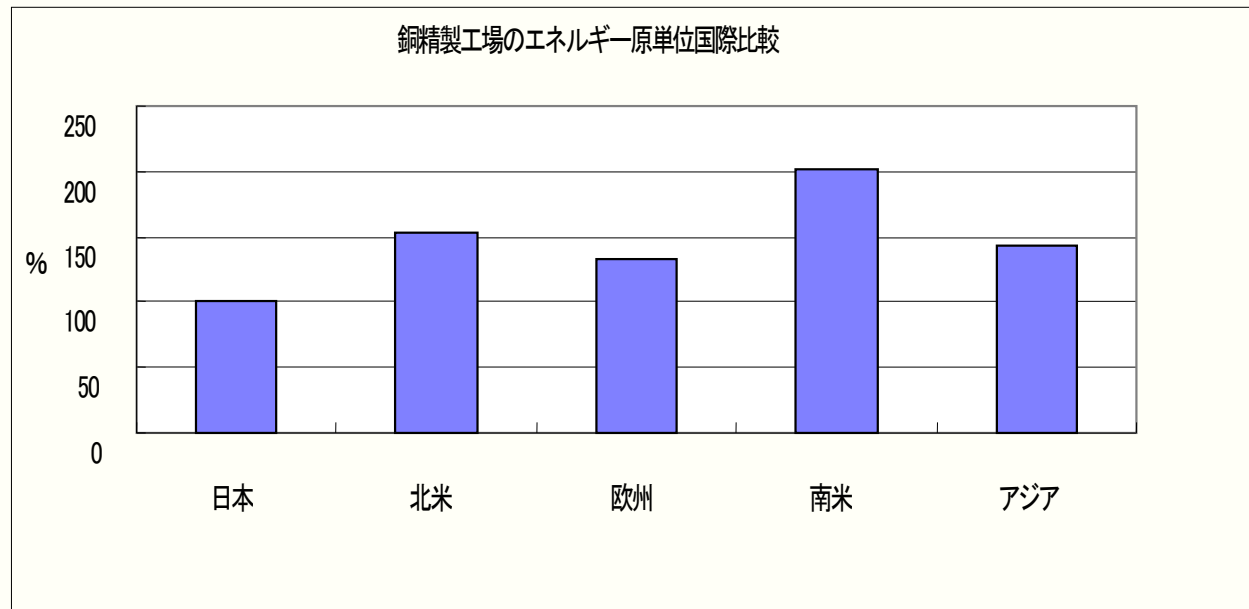
目標指標	基準年度	目標水準	2013年度実績(基準年度比) ()内は、2012年度実績
CO2排出原単位	1990	▲ 15%	▲12.7 %

	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



国際的なベンチマークと国内実績との比較

- ICMM; 銅のLCAデータ: 4. 5t-CO₂/Cu-t
- 国内企業; 3. 65 t-CO₂/Cu-t



低炭素製品・サービス等の貢献

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	I CMM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 $(4. 5 - 3. 65) \times 103 \div 88$
地熱発電	地熱開発 4 箇所 ; 1 5 . 4 5 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)。 $15. 45 \text{ 万 kW} \times 8800 \text{ h} \times 0. 5 = 6. 8 \text{ 億 kWh/年}$ $6. 8 \times 4. 915 \div 33 \text{ 万 t-CO}_2$
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

①電力における課題と蓄電池システムニーズの高まり

【電力における課題】

- ・電気料金の抑制
- ・CO2削減、再生エネルギー拡大

【取り組み】

- ・電力販売自由化、FIT
- ・電力需給の最適化
- ・需要の平準化

【蓄電池システムへの期待の高まり】

- ・電力需給調整のバッファ
 - ピークシフトによる需要の平準化
 - 電力需給インバランス調整
 - 電力取引のバッファ

【課題】

- ・経済合理性

②蓄電池を家庭にあまねく展開

【展開案】

- ・蓄電池システムでピークシフトを実施
- ・昼夜の電気料金差による電気料金削減
金額以内で蓄電池システムをレンタル提供

【家庭のメリット】

- ・電気料金削減
- ・安全・安心(緊急対応)

③鉛蓄電池の完全リサイクルシステムを構築



海外での削減貢献の取り組み

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

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

ワンサラ水力発電所

ワンサラ水力発電所



ワンサラ鉱山



3. その他の取組

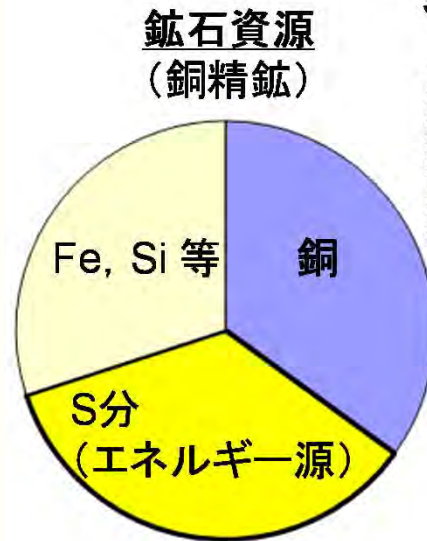
- 2020年以降の取り組み
2030年目標;CO2排出原単位;90年比18%減
ただし2020年に見直し実施
- 資源リサイクル、環境保全事業推進
廃棄物処理事業推進
リサイクル原料増加
- 休廃止鉱山跡地への植林活動推進
- 省エネ・CO2排出削減のための取り組み強化
消費者へのPR活動推進
業界として省エネ技術調査実施

資源リサイクル

- ・資源リサイクルによって廃棄物量削減(2013年度67万トン削減)
- ・廃棄物処理量(2013年度148万トン)
- ・2013年度リサイクル原料からの非鉄供給割合は20. 8%
- ・2013年度リサイクル原料は1999年度に比べ54%増

	2013年度生産量 (千t)	2013年度リサイ クル原料からの生 産量(千t)	2007年度リサイ クル原料からの 生産量割合(%)
銅	1,491	256(17%)	13%
鉛	207	114(55%)	53%
亜鉛	584	116(20%)	16%
ニッケル	51	0.1(0. 2%)	0. 6%
計	2,333	486. 1 (20. 8%)	17. 2%

鉱石資源とリサイクル資源の違い



CO₂原単位

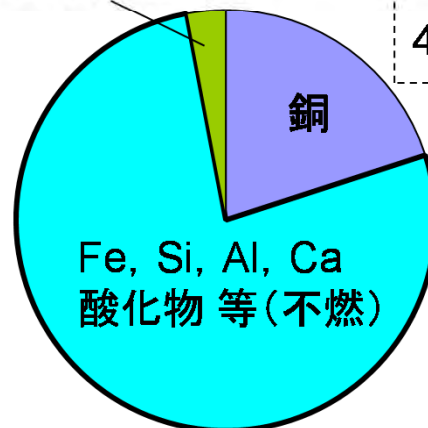
1t-CO₂ / t- Cu

<特徴>

- ・「鉱床」として特定地域に集積
- ・品位(成分): 比較的一定(バラツキ小さい)
- ・銅鉱石(CuFeS₂)に含まれるS分=エネルギー源(燃料)
⇒ **S分の熱を利用して鉱石処理が可能(自溶炉)**

リサイクル資源 (例: 廃基板)

金, 銀ほか有価金属



CO₂原単位

4t-CO₂ / t- Cu

<特徴>

- ・最終製品として世界中に「拡散」: 原料集荷が困難
- ・製錬所には最もリサイクル困難な原料が集まる
- ・品位(成分): 多種多様、製錬阻害元素を含有
有価金属含有量小 ⇒ 回収困難
- ・エネルギー源がなく、酸化物など不燃物主体
⇒ **処理時に石炭など新たに大量の燃料が必要**
- ・Fe、Alなど製錬阻害元素以外にもハロゲンなど
設備腐食元素を含有しており、大量処理困難
- ・Pb、Asなど有害元素のケアも不可欠

環境対策の例(森林管理)

三菱・DOWAの植林による森林管理

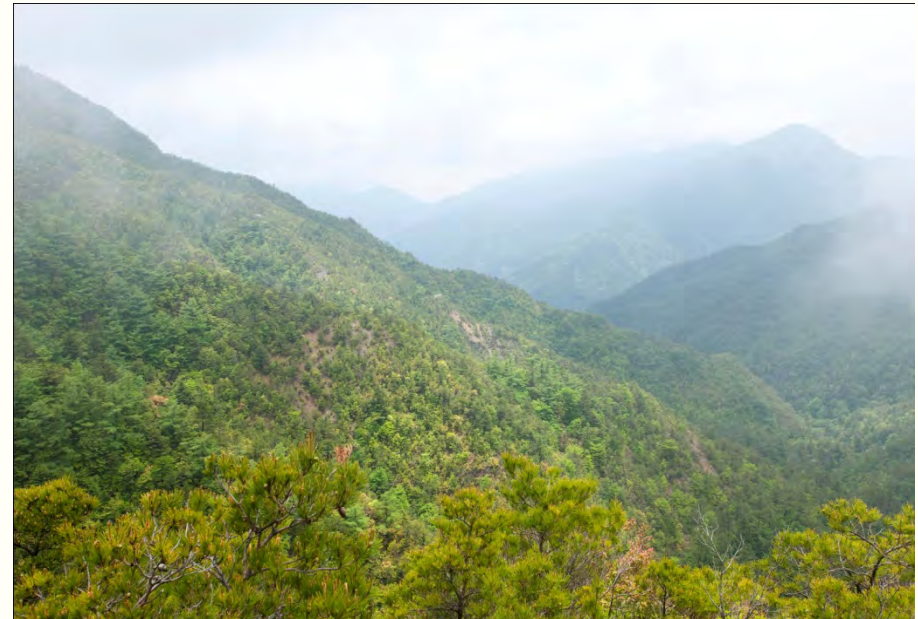
住友・別子銅山の過去と現在

明治時代



住友史料館所蔵

現在



住友金属鉱山(株)提供