

日本鋁業協会

低炭素社会実行計画 パワーポイント説明資料

目次

1. 非鉄製錬業の概況
2. 非鉄製錬業の役割
3. 非鉄製錬業の自主行動計画
4. 低炭素社会実行計画の目標と課題
5. ゼロエミッション電源への貢献
(主体間連携の強化)
6. おわりに

1. 非鉄製錬業の概況

非鉄製錬業の歴史と変遷

- ・非鉄金属の歴史は古く、16世紀末から創業(会員企業)を開始
- ・鉱害問題を技術開発により克服
- ・幕末の激動期を乗り越え、安定的な素材供給産業として国内のものづくりに貢献
- ・国内鉱山は閉山に追い込まれ、国内製錬所の原料となる資源の大半を海外資源に頼る時代に変化
- ・資源ナショナリズムの高まり、資源メジャーによる寡占化、中国の台頭等により資源確保の競争が激化
- ・資源確保のため資源リサイクルに積極的に取り組み、合わせて資源循環型社会構築に貢献
- ・環境対策に継続的に取り組み、植林により旧鉱山の環境を回復

粗銅から金銀を分離した南蛮吹き



住友史料館所蔵

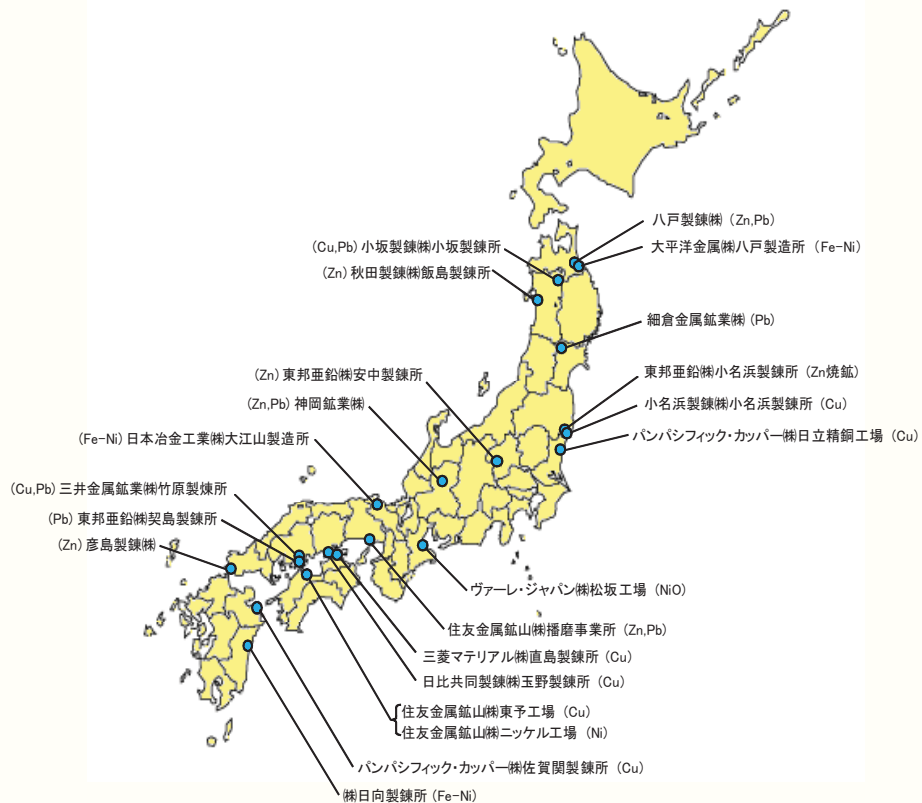
1691年開坑 別子銅山歓喜坑



住友金属鉱山(株)提供

国内主要製錬所 所在地

2011年8月1日 現在



鉱物資源開発をめぐる状況

取り巻く環境の変化

○短い可採年数

→化石燃料に比べて短年
銅：34年、亜鉛：18年、鉛：19年
石油：42年、天然ガス：60年

○資源メジャーによる寡占化と

中国の急激かつ大幅な需要増

→銅鉱石はメジャー3社で世界の50%を占有。製錬側の大幅な利益水準の低下
⇒ 鉱山の利益：製錬の利益=97：3
→中国の銅消費量は世界の40%を占有

○優良案件の減少

→「奥地化・深部化・高所化・低品位化」
→開発コストの上昇
1990年代：約\$3,000/トン
2010年以降：\$10,000/トンを超える

○資源ナショナリズムの高まり

→1973年新鉱業法による鉱石輸出の禁止
(日本の輸入量：ニッケル原料60%で第1位、銅精鉱輸入量20%で第2位)
ペルーの鉱業税制強化
(銅精鉱輸入量16%で第3位)

我が国鉱山・製錬会社の対応

○国内鉱山の相次ぐ閉山対応や、金属価格の低迷から長らく権益の確保を行える状況になかったが、経営の効率化、共同製錬、事業統合等による経営基盤の強化を図り、権益の確保・鉱山開発経営に再参入

→開発生産段階からの参画

短期的に確保が可能
但し、高額で経営権の取得が困難

→探鉱段階からの参画

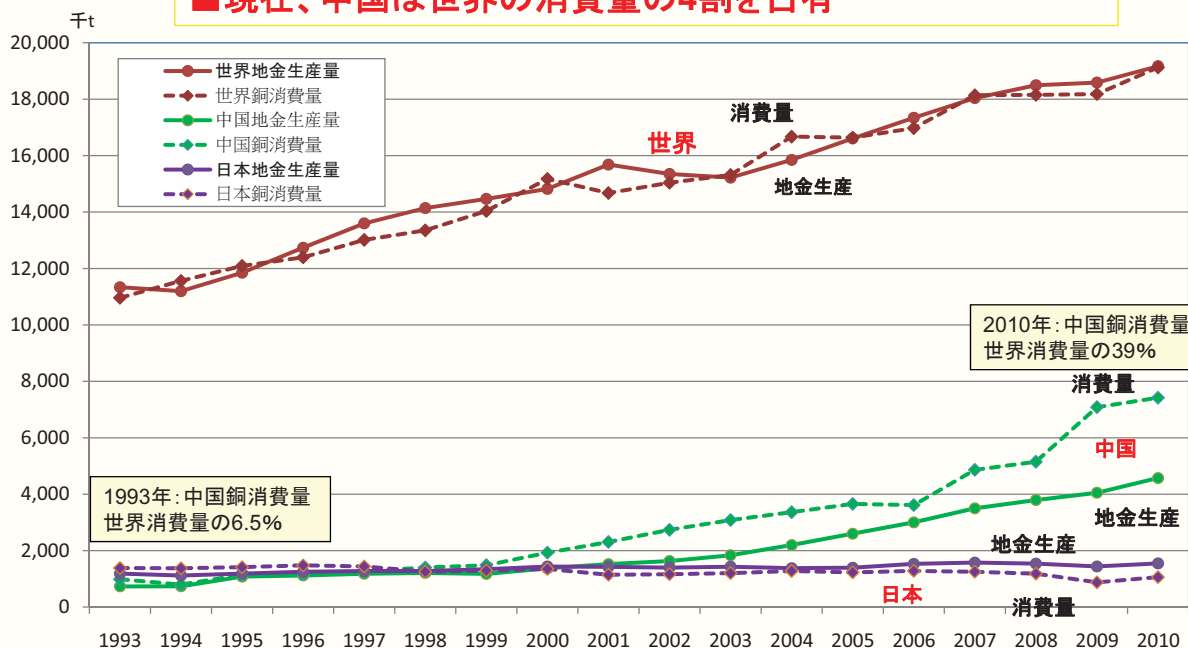
高い権益比率の確保が可能で、経営権の取得が可能
但し、案件確保が困難で開発まで長期間を要す

○リサイクル(二次原料)への参画

→金属鉱物は化石燃料と異なり、リサイクルによる再資源化が可能
家電リサイクル法、自動車リサイクル法への参画を通じ、国内の資源循環に貢献
→レアアース、レアメタルもスマルターのリサイクル事業によって確保されている

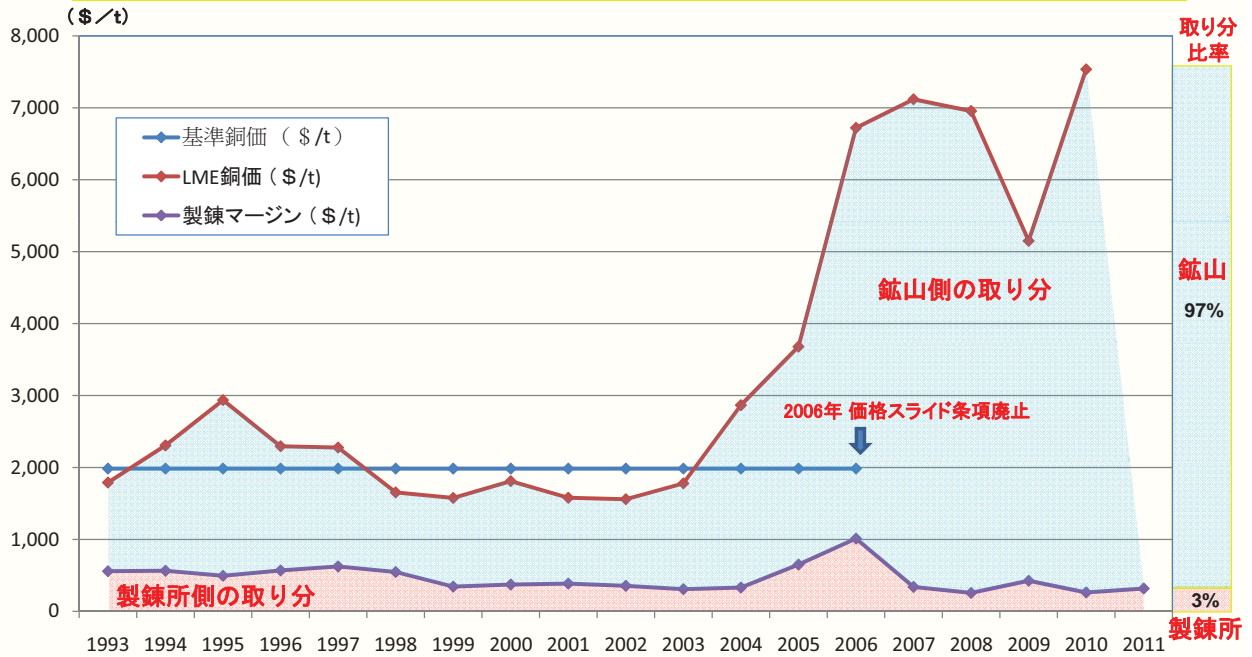
鉱物資源をめぐる環境変化(1) 銅地金生産量と消費量の推移

- 銅の消費量は1990年~2010年の間、約8百万トン増加
- その内、中国の伸びが約7百万トン
- 現在、中国は世界の消費量の4割を占有



鉱物資源をめぐる環境変化（2） 金属価格と製錬マーシンの推移（銅の場合）

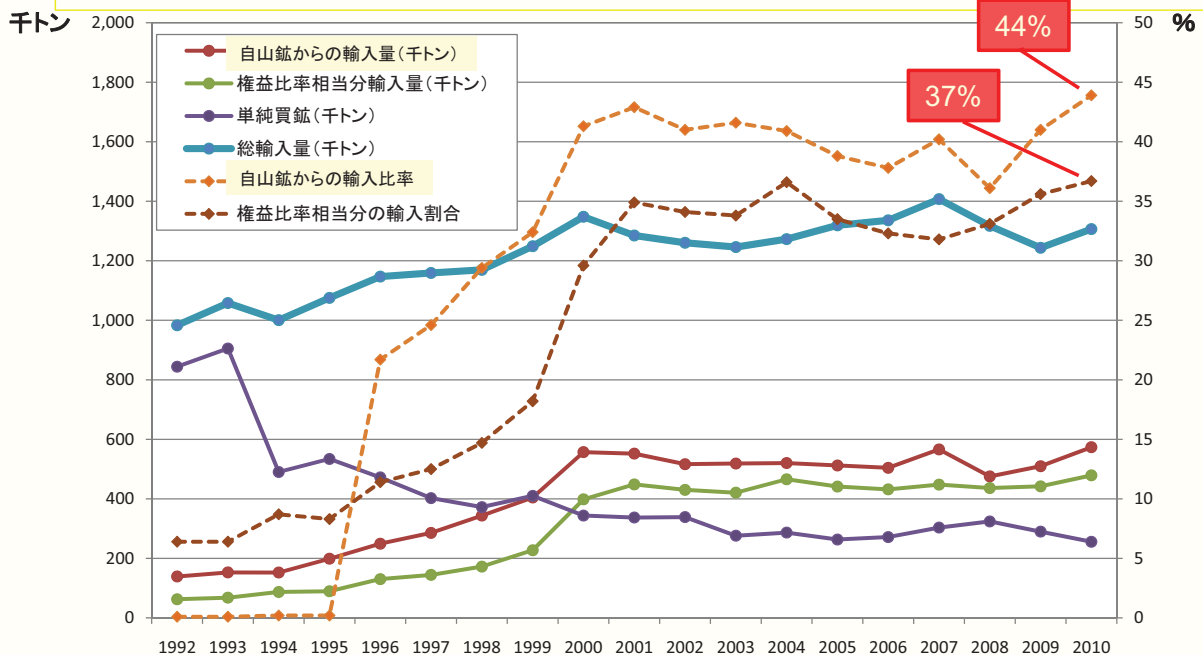
■ 金属価格高騰 → 製錬は低いマージンのまま → 鉱山のみが利益享受
■ 鉱山の利益: 製錬の利益 = 97:3



6

鉱物資源をめぐる環境変化（3） 自山鉱獲得への努力（銅の場合）

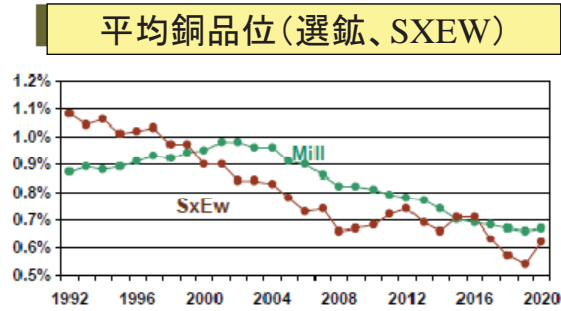
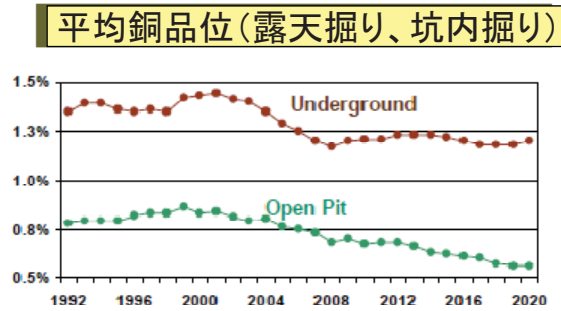
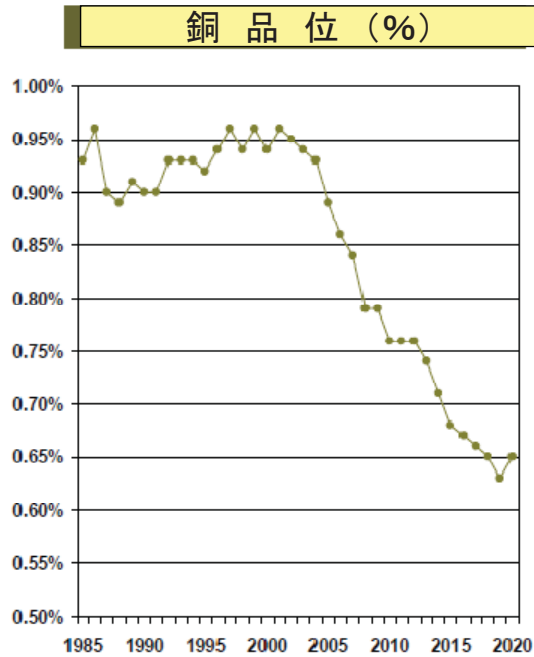
■ 「エネルギー基本計画」における2030年自給率目標は、銅・亜鉛: 80%、ニッケル: 50%
■ 1995年以降、国内製錬会社による海外権益取得状況を反映し、自山鉱比率が増加
■ その結果、銅の自山鉱からの権益相当輸入量は約40%に



7

世界の銅鉱床における銅品位の推移(1985~2020年)

- 銅品位の低下が顕著。2000年の0.95%から2020年には0.65%へと落ち込むことを想定。
- 同様の精錬所で同様の処理を行っても、銅品位の悪化に伴い含有率が低ければ、原単位は大きく悪化。

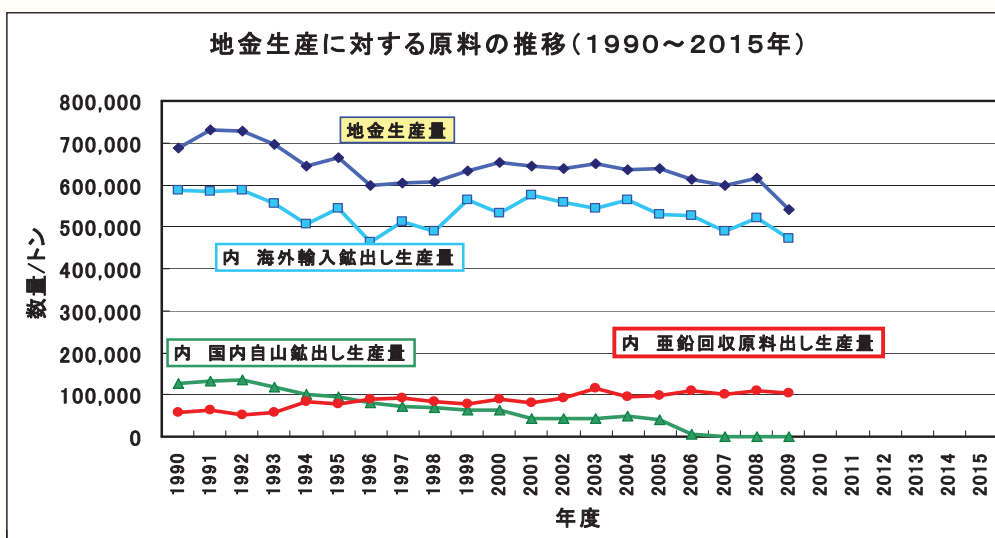


出典: Hernandez (2010), Metal Bulletin Copper 2010 in NY, USAから引用

8

亜鉛の現状

亜鉛精鉱を輸入に依存。国内の自給率向上のためには、資源循環・亜鉛回収を進めることが必須(リサイクルによってしかカバーできないのが現状)



- 地金生産量は、漸減してきた。
- 海外輸入鉱は横ばいだが、国内自山鉱は減少し2006年以降ゼロとなった。
- 国内原料として、亜鉛回収原料を集めて事業を継続。

9

2. 非鉄製錬業の役割

- ・銅、鉛、亜鉛、ニッケルなどの資源を安定的に供給することが、日本のモノづくりの基盤に。
- ・海外資源を確保しつつ、90年比14.3%(2010年度)の供給増を確保

	1990年度生産量 (千t)	2010年度生産量 (千t)
銅	1,022	1,499
鉛	265	216
亜鉛	696	561
ニッケル	22	42
フェロニッケル	319	340
計	2,325	2,658

10

資源リサイクル

- ・資源リサイクルも含め廃棄物削減(2010年度156万トンの削減)に貢献
⇒ 但し、温暖化対策上は問題も。

鉱石原料の場合、鉱石物に硫化物(S)が入ってくことに留意。Sが含まれていればSが燃焼時に熱を供給してくれるが、リサイクルになると酸化物となって還元されるため、Sがなく、原料内のエネルギー源がなくなる。その分、全て外部からエネルギーを調達しないとリサイクルは不可能。

- ・2010年度リサイクル資源からの非鉄供給割合は18.8%

	2010年度生産量(千t)	2010年度リサイクル原料からの生産量(千t)
銅	1,499	215
鉛	216	114
亜鉛	561	106
ニッケル	42	0.16
計	2,318	435.16(18.8%)

11

廃電気・電子機器 廃基板屑の処理

銅製錬工程により銅、貴金属を回収

廃電気・電子機器、廃基板の組成例

品名	Cu (%)	Au (g/t)	Ag (g/t)
基板屑	20~30	200	1000
電子部品屑	30~50	400	5000
携帯電話	40~75	400	3000
被覆廃銅線	20~33	—	—

資源と素材 113(1997) 1178

資源供給と廃棄物処理の両輪を担っているのが
非鉄精錬業

特徴

- 銅品位、貴金属品位が高い ⇒ 有価物
- 主成分 プラスチック
- 銅製錬工程処理で問題 ⇒ 硫酸の着色
急激な燃焼
- ハロゲン元素を含む ⇒ 設備腐食



12

3. 非鉄製錬業の自主行動計画

* 非鉄製錬業

銅、鉛、亜鉛、ニッケル、フェロニッケルの5つの地金の一次製錬業を対象にしている。

* 当該業種に占めるカバー率; 100%

* 当業界の取り組み

業界目標 ; エネルギー原単位90年比12%削減

実績 ; 2008年~2011年平均 13%削減

2000年~2010年にて投資額; 380億円

CO2削減量; 72万トン(ただし品位悪化による増加分があるのでトータルでは39万トン削減)

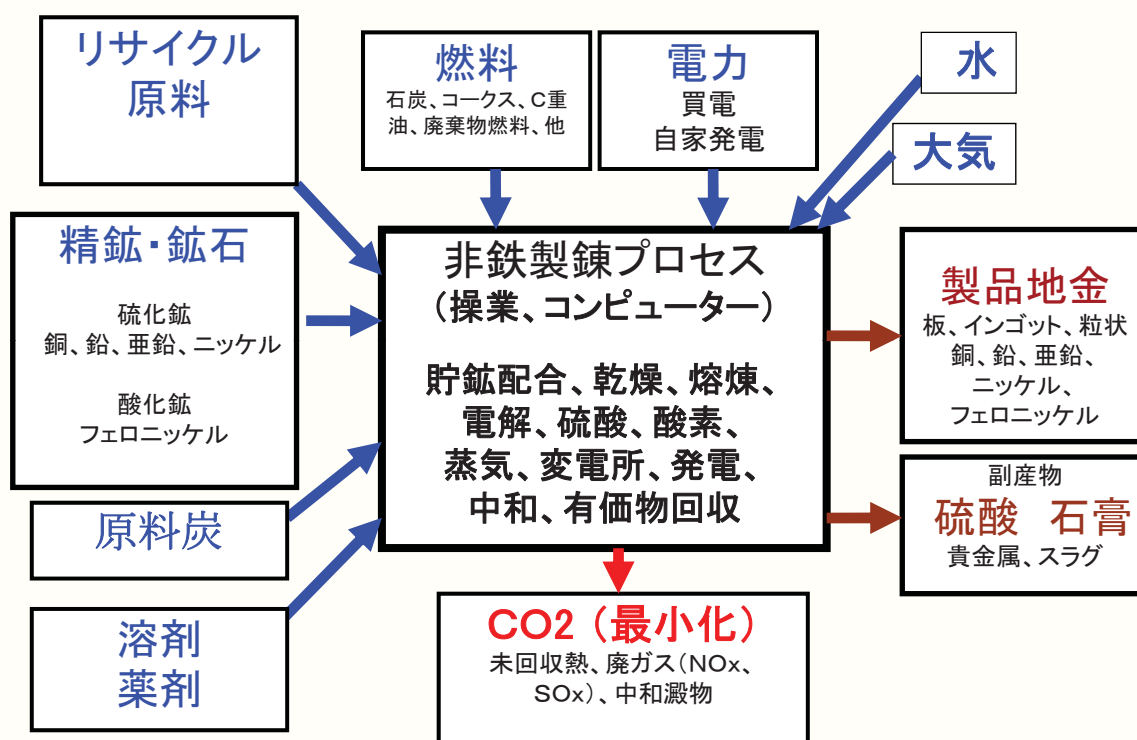
参考 1990年度CO2排出量; 487万トン(生産量232.5万トン)

2000年度CO2排出量; 504万トン(生産量274.6万トン)

2010年度CO2排出量; 465万トン(生産量265.8万トン)

13

非鉄製錬の概要



14

エネルギー原単位の推移

合計	1990	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011
生産量 千t	2,325	2,699	2,667	2,707	2,660	2,671	2,766	2,773	2,589	2,577	2,658	2,459
エネルギー消費量 千kl	2,053	2,167	2,150	2,155	2,157	2,076	2,062	2,045	1,961	1,975	2,049	1,912
CO2排出量 千t	4,865	5,024	5,020	5,159	5,096	4,968	4,825	4,915	4,632	4,517	4,657	4,741
エネルギー原単位 Kl/t 対90年度比	0.883	0.803 -9.1 %	0.806 -8.7 %	0.796 -9.8 %	0.811 -8.1 %	0.777 -12 %	0.745 -15.5 %	0.738 -16.4 %	0.757 -14.3 %	0.767 -13.1 %	0.771 -12.7 %	0.777 -12.0 %
CO2排出原単位 t-CO2/t	2.092	1.861	1.882	1.906	1.916	1.860	1.745	1.772	1.789	1.753	1.752 -16.3 %	1.928 -7.9 %

- ・2005年～2011年度まで目標を達成(目標;エネルギー原単位-12%)
- ・2010年度と2011年度を比較すると、CO2排出源単位が-16.3%から-7.9%に急落(電力の炭素排出係数の悪化が原因)

15

4. 低炭素社会実行計画の目標と課題

・目標: 2020年度におけるCO₂排出原単位を1990年度比15%削減
(前提: 電力の炭素排出係数0.429kg-CO₂/kWh、生産量273万トン)

・設定根拠: この10年間の実績 ; 0.7%減/年

2013年以降 ; 0.9%減/年

・課題: ① 非鉄資源の低品位化、処理困難化

② リサイクル原料増加によるエネルギー増大

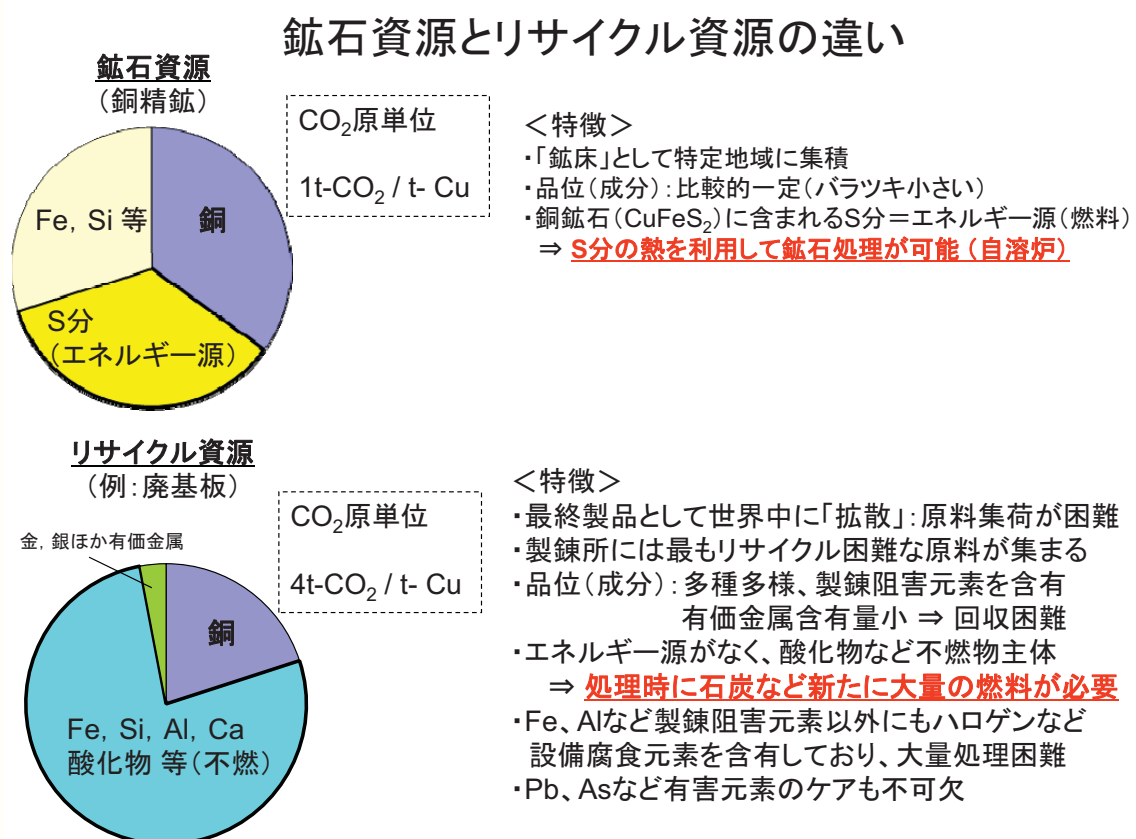
(低炭素社会と資源循環型社会の両立困難)

③ 使用エネルギーの選択肢の変化

(化石燃料利用から電力利用に変換してきたが、原発停止により、温暖化対策に逆行する結果となった)

→エネルギー基本計画改訂によって見直し

16



17

低炭素社会実行計画の実現手段

- ・低炭素社会実行計画では、排熱回収や電動機インバータ化、(省エネ促進・CO2回収に有利な)酸素富化増によるエネルギー削減など、非鉄製錬業において現在考えられる**最先端の省エネ・低炭素技術を設備更新時に最大限導入**する。
- ・併せて、目標達成の確実性を担保する手段については、二国間オフセットメカニズムの議論の動向などを踏まえ、今後さらに検討を深める。

18

5. 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**(目標達成に反映)**

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カ所開始
数カ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)

- ・鉱業協会会員企業保有;5.4万kW
- ・水力発電による電力供給増を計画

19

6. おわりに

非鉄製錬業は厳しい国際競争の中、自らの役割を全うするとともに、これからも温暖化対策、環境対策に積極的に取り組んでいく。

- ・非鉄製錬業の役割

- 安定な資源供給：ものづくり日本の基盤

- 資源リサイクル：循環型社会構築

- 廃棄物処理処分に貢献

- ・温暖化対策・エネルギーへの取り組み

- 温暖化対策：省エネルギー化、国際貢献

- 環境対策：社会貢献（森林育成）

- エネルギー：地熱エネルギー開発

- 水力発電増強