第９回評価ワーキンググループ
資料５（概要版）

低品位鉱石・難処理鉱石に対応した革新的製錬プロセス技術の研究開発
事後評価報告書
（案）

平成２６年３月

産業構造審議会産業技術環境分科会

研究開発・評価小委員会評価ワーキンググループ

事後評価報告書概要

プロジェクト名	低品位鉱石・難処理鉱石に対応した革新的製錬プロセス技術の研究開発
上位施策名	
事業担当課	資源エネルギー庁資源・燃料部鉱物資源課

プロジェクトの目的・概要

非鉄金属製錬原料のほぼ全量を海外から鉱石（精鉱）として輸入している我が国としては、我が国が保有する高度な製錬技術を積極的に活かすことにより、低品位鉱石や難処理鉱石を効率的に処理できる技術を保有することが、原料調達の観点から鉱物資源の安定供給確保の重要なポイントである。

また、低品位・難処理鉱石を扱うことで、エネルギー消費原単位の大幅な上昇が予測されることから、これら鉱石の処理に必要な省エネルギー型の製錬プロセスの開発を行う必要がある。

Ａ．微粉精鉱の焙焼技術開発（亜鉛製錬）

近年、亜鉛鉱山では鉱物粒子の微細な鉱石の採掘が進められており、微細鉱物を効率的に分離することで精鉱の品位を高めている。湿式亜鉛製錬での焙焼炉では、精鉱の粒度が極端に小さくなると、流動層の均一性が保たれず、精鉱の一部が焼結して空気吹込み口を詰まらせたり、精鉱の酸化が均質に進まなかったり、さらには精鉱のキャリーオーバーが増加して排ガス煙道での焼結、スケーリングを発生させる。精鉱の焼結等によって焙焼炉が障害を起こすと、操業を一時停止してメンテナンスを行わなければならず、操業のロスになるばかりでなく、焙焼炉の再立ち上げに相当の電力エネルギーを要する。

また、湿式亜鉛製錬は酸化焙焼を前提としたプロセスが多く、精鉱の酸化が十分でない場合には、亜鉛の採収率が低下する。すなわち、酸化焙焼のトラブルにより亜鉛生産量に対するエネルギー消費原単位が上昇する。このように、酸化焙焼は亜鉛製錬の中で重要な工程であるが、前述の様々な問題があるため、これまでは微粉鉱の焙焼炉への供用は大きく制限されてきた。そのため、微粉鉱を供用したときの充分な検討がなされておらず、焙焼炉内の反応挙動（流動化特性）や微粉鉱の焼結原因がわかっていないのが現状である。

本テーマでは、微細な亜鉛精鉱を対象とした酸化焙焼において、操業トラブルによる電力エネルギーの消費を防止し、精鉱の酸化を均質に進め、焙焼炉の操業を安定化させるための技術の確立を目指す。

Ｂ．煙灰中の銅・砒素の分離技術開発と砒素の安定貯蔵方法の検討（銅製錬）

銅製錬の乾式製錬において、精鉱を炉で溶解する工程で発生する煙灰は、銅、亜鉛等の有価物に加え、砒素を高濃度で含有する。通常、煙灰は銅を回収するために炉に再投入されるが、砒素品位の高い精鉱を供用し、炉内の砒素濃度が高くなると銅に砒素が混入し品質を損ねるため、それ以上の煙灰投入ができず、煙灰を廃棄物として処分せねばならないことが考えられる。

また、砒素品位の高い精鉱（銅品位が低い）を供用し、銅の生産量を維持しようとすれば精鉱の供

用量は増大するため、必要な製錬エネルギーは増大することとなる。

本テーマでは、煙灰中の砒素を最適な条件で銅と分離し、分離された砒素は結晶性スコロダイト化する技術を確立する。分離された銅は炉に繰返すことを想定するが、この時の繰返し量は、これまでの煙灰量と比べ大幅に減少すると考えられ、前述した製錬エネルギーの増大を抑制できる効果があると考えられる。また、結晶性スコロダイトが長期間安定性を保つような環境条件の解明も試みる。

予算額等（委託）　（単位：千円）

開始年度	終了年度	中間評価時期	事後評価時期	事業実施主体
平成２１年度	平成２４年度	－	平成２５年度	独立行政法人石油天然ガス・金属鉱物資源機構
H21FY 予算額	H22FY 予算額	H23FY 予算額	H24FY 予算額	総予算額
98,000	200,000	320.000	289,159	907,159
				総執行額
				883,407

目標・指標及び成果・達成度

(1) 全体目標に対する成果・達成度

A．微粉精鉱の焙焼技術開発（亜鉛製錬）

1）焙焼炉への微粉鉱供用比率 100%体制を確立し、微粉精鉱供用が原因となる操業停止による電力エネルギーの増大を防止する目標に対して、以下の成果を得た。

ア）乾式焙焼炉について、微粉精鉱を事前造粒することにより、微粉鉱比率 100%供用を達成した。

イ）湿式焙焼炉について、ボイラーの改造及び精鉱の事前造粒により、微粉鉱比率 100%供用を達成した。また、不純物である Pb＋Cu の供用上限を 4.0%まで拡大した。更に、微粉精鉱が焙焼に及ぼすメカニズムを解明した。

ウ）操業停止を防止したことにより、約 4,400MWH/年の省エネルギーを達成した。

2）ボイラートラブルを低減させる目標に対し、以下の成果を得た。

ア）内部の蒸発管の構造を改造したことにより、内部に付着するダスト量を低減させ、ボイラートラブルをゼロとした。

イ）排ガスの熱回収効率上昇により、省エネルギー効果を得た。

ウ）ボイラー内部のダストの付着メカニズムを解明した。

B．煙灰中の銅・砒素の分離技術開発と砒素の安定貯蔵方法の検討（銅製錬）

1）熔錬炉煙灰中の砒素を結晶性スコロダイトへと転換する技術を開発し、鉱石の低品位化に伴うエネルギー原単位の増大を抑制する目標に対して、以下を達成した。

ア）熔錬炉煙灰中の銅と砒素を効率良く分離し、砒素は安定的な結晶性スコロダイトへと転換する技術を開発実証した。

イ）鉱石の低品位化に伴う銅トンあたりのエネルギー原単位の増大を、試算上 70%抑制することを確認した。煙灰から銅を溶液に回収し、砒素を結晶性スコロダイトに固定するまでの薬剤原単価は、硫化法との比較において約 80%削減された。

2）結晶性スコロダイトが、長期間大気曝露後でも、砒素の溶出基準（0.3mg/L 未満）を満足することを検証した。

3）結晶性スコロダイトの物性・溶出メカニズムを解明し、その長期安定性の学術的根拠となる以下の具体的知見を得た。

ア）恒温曝露試験、冷熱衝撃試験の結果、結晶構造、溶出特性いずれも有意の変化が認められず、砒素溶出値にも影響が無いことが確認された。

イ）異なる温度における結晶性スコロダイトの溶出挙動の pH 依存性を解析し、自然環境で通常想定される温度、pH 領域において、砒素の溶出基準を満足することが確認された。

ウ）結晶性スコロダイトは、一粒子が全体として単結晶構造を持ち、また、銅、モリブデン等の不純物が元液から混入した場合も、結晶形状、粒径に変化は認められるが、溶出特性には有意な差がなく安定であることが確認された。

エ）結晶化元液に随伴しやすいビスマス、アンチモンを混在させた溶液から結晶性スコロダイトの生成試験を行い、各々反応初期段階で砒酸ビスマス、砒酸アンチモンを形成して、結晶内部に取り込まれる事が推認された。これら元素は多量に結晶性スコロダイトに取り込まれた場合、結晶の成長を阻害し、多数の微粒子を発生させることが確認されたことから、元液へ

の混入は極力避けることが望ましいことが判明した。

4）結晶性スコロダイトの長期貯蔵に伴うリスクを抽出し、対応して求められる貯蔵地の条件、貯蔵施設の設計技術指針を確立して、概念設計を完成させた。

A．微粉精鉱の焙焼技術開発（亜鉛製錬）

個別要素技術	目標・指標	成果	達成度
(1)焙焼炉流動不良とボイラーの現状把握	・微粉鉱比率上昇に伴うオーバーフロー焼鉱の粒度変化や、ボイラーダスト付着率等の特性値を把握する。 ・各年度の改善による効果を確認する。	微粉鉱比率上昇に伴うオーバーフロー焼鉱の特性値およびボイラーダストの付着率を把握（焼鉱粒度、組成、形態、比重、ボイラー温度等）した。	達成
(2)乾式焙焼炉での微粉精鉱の造粒品の効果検証	微粉鉱を造粒し、段階的に微粉鉱比率を上昇させ（100%まで）、焙焼炉へ供用し、焙焼炉への影響を把握する。	造粒鉱供用により微粉鉱比率 100%を達成した。	達成
(3) 乾式焙焼での精鉱の均一混合による Pb、Cu キャパアップ	・精鉱の均一混合により、品位のバラツキを小さくする。 （目標: <0.246 → <0.1） ・Pb+Cu の品位の制限緩和 （目標 : <2.8 → <3.0）	・均一混合により品位のバラツキを改善した。(0.246→0.116) ・制限緩和の検証はできず、適正な造粒品の状態や焙焼温度の確認が重要と確認した。	一部達成 事業終了後、独自開発により、 達成
(4) 湿式焙焼炉での造粒鉱供用技術の確立	湿式焙焼炉における微粉鉱比率 100%供用技術を確立する。	・造粒鉱供用技術を確立した。 ・微粉鉱比率 100%試験未実施（事業終了後、100%を達成した）	達成
(5) 焙焼炉流動不良メカニズムの解明	焙焼炉内の粒子の粗粒化メカニズムを解明する。	Pb がバインダーとなり粗粒化を助長することを確認した。	達成
(6) ボイラーシミュレーション	ボイラー内のガス流や温度分布から、ダストの付着しやすい箇所を特定する。	ボイラー内部でガスの偏流が発生しており、現状の蒸発管の向きでは、熱回収（ボイラーの温度低減）は非効率であることを確認した。	達成
(7) ボイラー改造	・第一、第二蒸発管内の温度を低減する。 ・ダスト付着率を低減する。	ボイラー改造により第一、第二蒸発管温度が著しく低下し、ダスト付着率は低減した。	達成

(8) ボイラーダスト付着メカニズムの解明	ボイラーダストの付着メカニズムを解明する。	以下を確認した。 ・スプリングハンマーによる短周期での除去が効果的である。 ・スラリー液中の硫酸亜鉛濃度の低減が効果的である。 ・ダスト中の Cu は硫酸塩の生成を助長する。	達成

B．煙灰中の銅・砒素の分離技術開発と砒素の安定貯蔵方法の検討（銅製錬）

個別要素技術	目標・指標	成果	達成度
(1)熔錬炉系煙灰中の銅と砒素の高効率分離技術	a) 銅の回収率 ・一次浸出液銅回収率≧70% b) 一次浸出液の液質 ・一次浸出液銅濃度≧30g/L ・一次浸出液砒素濃度≦1g/L c) エネルギーコスト上昇分の低減率：＞50%	全ての数値目標を達成した。	達成
(2)熔錬炉系煙灰中の砒素の分離、硫化固定技術	a) 薬剤原単価：60 万円/As-t 以下（煙灰から、銅溶液回収、スコロダイト生成までの総薬剤コスト。以下同じ） b) 硫化砒素への銅ロスの極小化。通常法銅品位の半減（≦10%）	硫化実証試験で生成された硫化砒素の砒素品位は 0.5%であり、使用硫化剤は理論量の 1.2 倍以下で、全ての数値目標を達成した。	達成
(3)転炉煙灰の処理技術	・易溶性転炉煙灰を対象とした、銅の液中への分離技術を開発する。 ・砒素の液中への分離技術として、プロセス初期において転炉煙灰が含有する砒素の 70%以上を回収する技術を開発する。 ・難溶性転炉煙灰の処理技術として、難溶性転炉煙灰を浸出可能にする技術を開発する。	転炉煙灰と熔錬炉煙灰との配合処理法、転炉煙灰への鉄源添加法を考案・試験し、パルプ生成段階でスラリー化が可能な転炉煙灰については、1）銅の一次浸出法、2）砒素の一次浸出法のいずれもが、基礎試験において目標を達成した。	達成

(4)煙灰の砒素浸出液から結晶性スコロダイトを直接生成する技術	1) 直接法 不純物が少ない精製された結晶化元液を得る方法を確立する。	1) 直接法により浸出した砒素を結晶性スコロダイトに固定する実証試験に成功し、その結晶性スコロダイトの溶出特性は、溶出基準を全て満たした。	達成
	2) 短縮法 1)で確立した方法をベースとし、工程数の削減を図り、簡便なフローに改善する。	2) 短縮法により浸出した砒素を結晶性スコロダイトに固定する実証試験に成功し、その結晶性スコロダイトの溶出特性は、目標の溶出値を全て満たし、工程数削減、薬剤原単位の削減も目標以上に達成した。	達成
	3) 脱電同時処理法（脱電法） 2)で確立した短縮法における液質調整剤に脱電スライムを適用した、脱電スライムと煙灰の同時処理法を開発する。	3) 脱電同時処理法により浸出した砒素を結晶性スコロダイトに固定する実証試験に成功し、その結晶性スコロダイトの溶出特性は、溶出基準を全て満たした。	達成
(5)複数製錬所煙灰の組成解析及び銅と砒素の分離の再現試験	煙灰の組成、煙灰中の銅の形状を把握し、銅の分離挙動に関し、学術的アプローチから再現性・原料依存性を確認する。	国内４製錬所から６種の煙灰試料を収集し、その組成･形状を分析把握し、これに応じた処理条件を検討、確立した。	達成
(6)結晶性スコロダイト生成時における不純物の挙動調査	直接法において、砒素浸出液への随伴が避けられない代表的な不純物元素が、結晶性スコロダイトの生成、形状及び溶出特性に与える影響を解析する。	銅、モリブデンについては、溶出特性に影響が無い事が確認され、アンチモン、ビスマスについては反応初期に結晶中心部に大半が取り込まれ、結晶表面近傍には存在しないことが確認され、溶出挙動に直接の影響がないことが示唆されたが、粒子が微細化する傾向が観察され、結晶化元液への混入は極力排除することが望ましいと推定された。	達成
(7)結晶性スコロダイト長期安定性	事業期間4年間の実証規模の貯蔵試験を通じて、砒素溶出値が基準値を下回って推移することを確認する。	1)期間中、全てのサンプルが全ての試験において、砒素溶出値が基準値を下回った。	達成

(8)結晶性スコロダイトの物性・溶出メカニズムの解明	1)過酷、加速試験後でも溶出基準を満足する。 2)結晶構造と、溶出安定性との関連を解明する。 3)生成条件、組成、形状が異なる結晶性スコロダイトでの溶出安定性を確認する。	1)溶出基準を満足した。 2)スコロダイト粒子が単結晶で欠陥がないことを確認した。 3) 銅を含有する結晶性スコロダイトの砒素溶出特性に悪化変化がないことを確認した。	達成
9)結晶性スコロダイトの安定貯蔵施設の概念設計	1)長期貯蔵に伴うリスクを抽出する。 2)リスクに対応した、貯蔵条件・貯蔵方法の検討を行う。 3)大規模（20 万㎥）貯蔵施設の立地条件を地質学的、土木工学的に検討する。 4)コスト、工期等を検討し、貯蔵施設の概念設計を行う	1)リスク分析を完了した。 2)立地、構造条件の検討を完了した。 3)立地条件の検討を完了した。 4)概念設計を完了した。	達成

(2) 目標及び計画の変更の有無

変更無し

＜共通指標＞

要素技術	論文数	論文の被引用度数	特許等件数（出願を含む）	特許権の実施件数	ライセンス供与数	取得ライセンス料	国際標準への寄与
B．煙灰中の銅･砒素の分離技術開発と砒素の安定貯蔵方法の検討（銅製錬）	0	0	11	0	0	0	0
計	0	0	11	0	0	0	0

評価概要

１．事業の目的・政策的位置付けの妥当性

Ａ．微粉精鉱の焙焼技術開発（亜鉛製錬）

今後ますます増加していく微粉鉱を用いた流動焙焼炉の操業を安定化する技術を開発することは、原料調達における他国に対する競争力となることから原料調達の上で非常に重要である。また、昨今の電力事情を考慮すると、電力の高効率利用を図る本事業の目的は十分に政策的意義を有している。

なお、開発企業以外にオール日本として企業間の協力を進める必要がある。また、使用した実機は小さな改善､付帯設備等に生きるが、これらの成果を組み込んだ新設流動焙焼炉の設置について、踏み込む勇断が民間で可能か、技術移転も可能であるかについては国の理解と協力を期待したい。

Ｂ．煙灰中の銅・砒素の分離技術開発と砒素の安定貯蔵方法の検討（銅製錬）

日本の銅製錬所全体の問題として、環境インパクトの大きい砒素を含有する銅鉱石の製錬技術として砒素の分離と安定貯蔵化は、我が国銅製錬業の存続・発展の視点から政策的意義は大きいものがある。また、本課題は、製錬対象鉱石の拡大に大きく寄与し、環境保全の立場はもちろん我が国の鉱物資源確保の上からも国の関与すべき妥当な施策である。

なお、開発企業以外にオール日本として企業間の協力を進める必要がある。

また、事業を進める上で処理・安定貯蔵などを含め地方自治体や環境省との連携が必要と思われる。

２．研究開発等の目標の妥当性

Ａ．微粉精鉱の焙焼技術開発（亜鉛製錬）

蓄積された流動焙焼炉操業技術の現場経験が生かされた根拠に基づく具体的な技術開発目標・個別要素目標が設定されており妥当である。また、ボイラートラブルの低減として操業停止による電力エネルギー増大を防止することは妥当である。

なお、実施者は同業他社で操業されている２種類の実機を所有しており、検討項目・目標について設定が妥当と思われるが、共通項として同業２者の意見を交換することもあっても良いのでは思われる。また、ボイラートラブルは低減ではなく、トラブルがなくなることが好ましいので、定量的目標設定がなされればよかった。

Ｂ．煙灰中の銅・砒素の分離技術開発と砒素の安定貯蔵方法の検討（銅製錬）

煙灰中の銅と砒素の分離技術開発と砒素の安定貯蔵は、銅の製錬容量を増やすことになり重要で、目標も銅トン単位の５０%エネルギー原単位抑制、スコロダイトからの砒素溶出基準満たすことなど定量的に示されている。また、実績を有する黒鉱の煙灰処理プロセスの経験を引き継いだ十分な設定目標と根拠が示され、目標達成度を判断するための具体的に細かい個別要素技術の目標が設定されており妥当である。

なお、スコロダイトの貯蔵に対し、溶出に関する条件の明確化が必要である。

また、実施者が永年にわたり蓄積されたほぼ独自技術のため、問題や改善すべき点は思いつかないが、情報公開について配慮が必要になるかもしれない。

３．成果、目標の達成度の妥当性

Ａ．微粉精鉱の焙焼技術開発（亜鉛製錬）

日本で操業されている乾式、湿式２種類の実機流動焙焼炉を用いて、焙焼炉、ボイラー装置の改良および付帯設備の設置等を実操業時に組み込みながら安定操業条件を見出し、２件の技術開発目標についてほぼ満足できる成果が得られている。

なお、論文発表、特許の記載がなく、今後の発表を期待したい。また、稼働中の実機における付属装置の改善・操業条件の確立に十分な成果を挙げているが、科学的根拠に加えて、学会、国際会議等での公表が望まれる。

Ｂ．煙灰中の銅・砒素の分離技術開発と砒素の安定貯蔵方法の検討（銅製錬）

研究開発の成果である「直接法」とそれを改良した「短縮法（脱電法）」に関して、基礎実験及び実証実験を実施し、数値目標を達している。また、特許が１１編、発表が６件と社会に公表して良好な成果を得た。

なお、成果は学協会での公表に加え多くの特許出願、審査請求等あるが、これらの国内同業他社への何らかの形でスムースな情報提供等を期待したい。

４．事業化、波及効果についての妥当性

Ａ．微粉精鉱の焙焼技術開発（亜鉛製錬）

国内亜鉛製錬所では乾式、湿式２種類の流動焙焼炉が操業されているが、この２種類を有する実施者が、焙焼炉、ボイラーに対して装置の改良及び付帯設備の設置等を実操業に組み込みながら、課題の安定操業条件を見出し実用化しており、資源の安定供給に役立っている。また、ＴＣ収益増加額を換算して省電力効果として追加したことは、巧みな事業効果の評価方法である。

なお、国内製錬所で利用する際に、購入する精鉱は山元により不純物組成のばらつきがあり、それらについて若干の対処法が必要な場合もあると考えられ、これら対処法があれば対象鉱石の拡大に繋がるかもしれない。

Ｂ．煙灰中の銅・砒素の分離技術開発と砒素の安定貯蔵方法の検討（銅製錬）

黒鉱の煙灰処理の開発技術に対して歴史・経験に基づいての設定、目標に対して成果が挙げられており、低品位精鉱中に含まれる砒素を低コストで結晶性スコロダイトとして長期安定的に固定するとともに、大規模貯蔵施設が設置されれば、国内銅製錬事業の事業化（事業の拡大）が見込まれる。

なお、開発の成果は大きいが、同業他社から煙灰を受け入れ、開発プロセスで処理後に回収された銅浸出液は返却し、分離生成したスコロダイトを貯蔵施設で保管することになると思うが、受け入れ

られるか否かの条件設定が波及の課題となる。また、貯蔵施設についてはその立地等に問題があろうことは想像でき、その詳細は本事業の範疇の外にあるものと考えるが、本事業の成果を社会に還元する上では最重要課題である。更には、本事業と異なるが、砒素が混入する非鉄スラグの扱いについても別途検討が必要と思われる。

５．研究開発マネジメント・体制・資金・費用対効果等の妥当性

Ａ．微粉精鉱の焙焼技術開発（亜鉛製錬）

実施者に蓄積された永年の操業技術に基づいた計画実施体制・運営は適切かつ妥当である。また、研究開発期間終了後も、引き続いて実証実験を実施して、事業化の目処を立てたことは高く評価できる。資金配分についても実機の改良､付帯設備の設置等も含むので妥当である。

なお、Ｂ事業に対して予算額が１．５倍であり、シンプルな研究のわりには費用を要したと考えられる。また、科学的･論理的に裏付けに似合う学側の学術的貢献が少なからずあったと思われるが、報告書にあまり出ていない。

Ｂ．煙灰中の銅・砒素の分離技術開発と砒素の安定貯蔵方法の検討（銅製錬）

技術開発の効果的な運営を図るために、技術開発委員会の下に銅部会を設置し、技術的な検討を行い、事業計画、成果評価等について意見を聴取しつつ適切に事業を推進したことは評価できる。また、研究開発計画は妥当で、実施体制も産学を含み資金配分も妥当である。

なお、費用対効果について、評価資料を見てそのままの理解が難しいため、判断には専門の第三者の評価が望まれる。

６．総合評価

Ａ．微粉精鉱の焙焼技術開発（亜鉛製錬）

注目を集めるレアメタルとは違い、生活基盤材料として重要である亜鉛は枯渇資源とされている。とりわけ湿式亜鉛製錬所にとって、微粉鉱の処理する際に焙焼炉操業条件を確立することは重要なテーマである。設定された目的に対して十分な成果を得て、既に事業化の見通しも立っていると言え、今後の普及展開に期待したい。

なお、造粒と廃熱ボイラーの方向を変化させて良い成果を得ているが、費用に対して結果は単純なものであり、今後、低コストの費用での研究が望ましく、成果の発表も望まれる。また、得られた成果について同業他社との情報交換や技術移転がスムースに運ばれることを期待したい。

Ｂ．煙灰中の銅・砒素の分離技術開発と砒素の安定貯蔵方法の検討（銅製錬）

今後鉱石の低品位化が進むと､それを処理する際には有害元素を含む煙灰がさらに多く発生し、より安価で安定した処理方法の開発が重要であり、特許が１１編、発表が６件と社会に公表して良好な成果を得た。また、硫化砒素化を経ずに、直接に結晶性スコロダイトを生成する「直接法」を技術開発するとともに、さらに処理フローの見直しを加えて「短縮法」や「脱電法」を開発したことは評価でき、技術開発としては十分な成果を得ている。

なお、スコロダイトの貯蔵に対し、溶出に関する条件の明確化が必要である。

また、貯蔵施設はその立地の選定等に最大の問題があるものと思われ、環境省はもちろん地方自治体の理解と連携が必要である。今回得られた技術を社会的に望ましい形で社会実装して頂きたい。

７．今後の研究開発の方向等に関する提言

Ａ．微粉精鉱の焙焼技術開発（亜鉛製錬）

・造粒と廃熱ボイラーの方向を変化させて良い成果を得ているが、費用に対して結果は単純なものであり、今後、低コストの費用での研究が望ましい。また、成果の発表が望まれる。

Ｂ．煙灰中の銅・砒素の分離技術開発と砒素の安定貯蔵方法の検討（銅製錬）

・煙灰中の銅と砒素の分離技術開発と砒素の安定貯蔵は、銅の製錬容量を増やすことになり、目標も銅単位のエネルギー原単位抑制、スコロダイト製造からの砒素溶出基準を満たすことなどが期待される。スコロダイト化した砒素の安定貯蔵条件の検証および良好な場所選定を期待したい。

・本事業と異なるが、砒素が混入する非鉄スラグの扱いについても別途検討が必要と思われる。

＜２テーマ共通＞

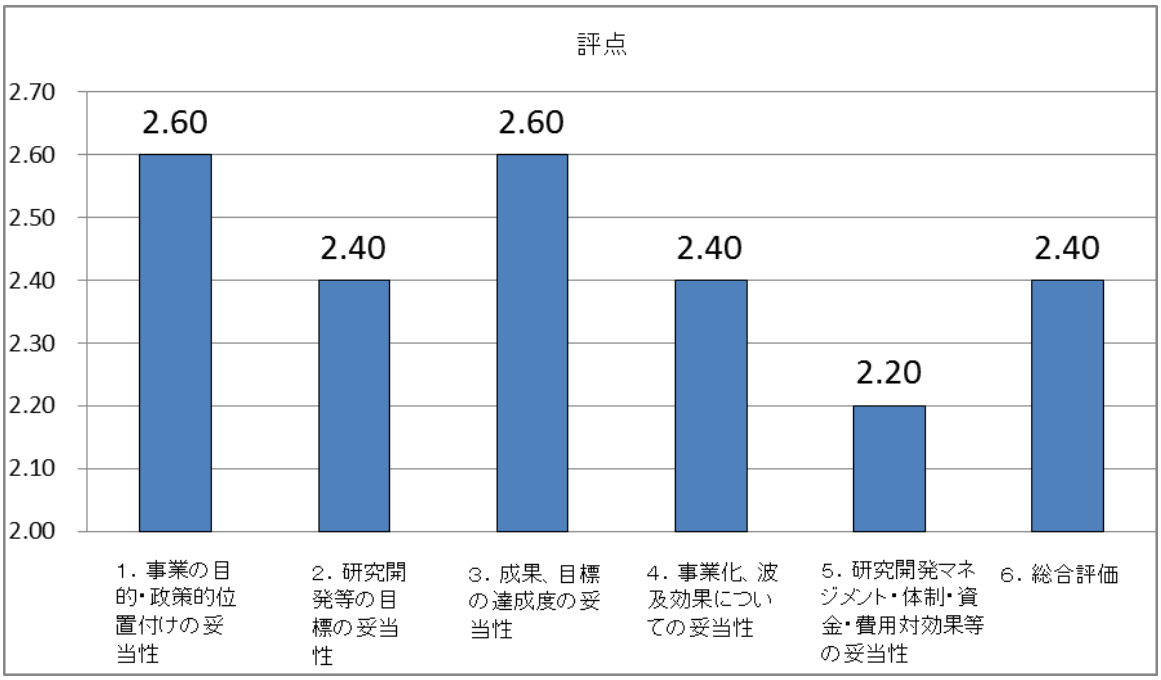
・非鉄金属製錬産業にとって、世界に伍して立ち向かうからには一社だけでの対応は今後ますます難しくなるはずであり、産・官・学が連携したオールジャパン体制での取り組みが必要である。そのなかで製錬技術の伝承はもちろん、当該分野における人材育成についても国の継続的支援・補助が必要であることは言うまでもない。

評点結果

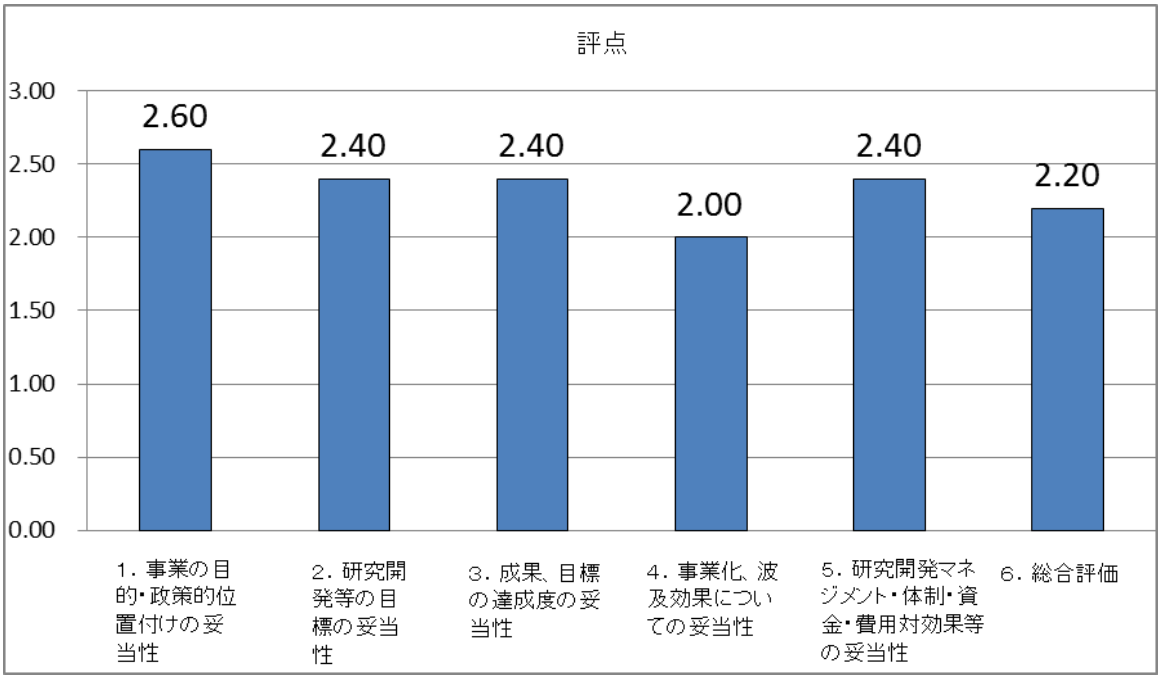
評点法による評点結果

（低品位鉱石・難処理鉱石に対応した革新的製錬プロセス技術の研究開発　テーマ A）

	評点	A 委員	B 委員	C 委員	D 委員	E 委員
1. 事業の目的・政策的位置付けの妥当性	2.60	2	2	3	3	3
2. 研究開発等の目標の妥当性	2.40	2	1	3	3	3
3. 成果、目標の達成度の妥当性	2.60	2	2	3	3	3
4. 事業化、波及効果についての妥当性	2.40	2	2	3	3	2
5. 研究開発ﾏﾈｼﾞﾒﾝﾄ･体制･資金･費用対効果等の妥当性	2.20	1	2	3	3	2
6. 総合評価	2.40	2	2	3	3	2



評点法による評点結果

（低品位鉱石・難処理鉱石に対応した革新的製錬プロセス技術の研究開発　テーマ B）

	評点	A 委員	B 委員	C 委員	D 委員	E 委員
1. 事業の目的・政策的位置付けの妥当性	2.60	2	2	3	3	3
2. 研究開発等の目標の妥当性	2.40	2	2	2	3	3
3. 成果、目標の達成度の妥当性	2.40	2	2	2	3	3
4. 事業化、波及効果についての妥当性	2.00	2	2	2	2	2
5. 研究開発ﾏﾈｼﾞﾒﾝﾄ･体制･資金･費用対効果等の妥当性	2.40	2	2	3	3	2
6. 総合評価	2.20	2	2	2	3	2