# 第1回鉱害防止部会の論点整理

1. 第5次基本方針の計画と実績の乖離について

## 第5次基本方針の当初計画と実績見込みの乖離について

## ①計算方法について

## 【計画策定時の計算】

計算式:計画処理量(年間)=原水の重金属濃度×水量(年間)-処理水の重金属濃度×水量(年間) 各鉱山毎に算出した重金属量(計画処理量)を積み上げて、全鉱山の計画処理量を算出

なお、気象等の影響により、原水の水質、水量は常に変動するものであるが、定期的に測定した実績値の年平均にて算出。

計算例: a鉱山(測定頻度は各鉱山の規定に基づき実施。例えば重金属濃度月1回、水量毎日1回) (0.3mg/L (4次最終3年間の平均原水重金属濃度)  $\times$ 0.5㎡/分(4次最終3年間の平均水量) – 0.01mg/L (4次最終3年間の平均処理水重金属濃度)  $\times$ 0.5㎡/分(4次最終3年間の平均水量))  $\times$ 60分×24時間×365日 = 76.212kg/年 a 鉱山(76.212kg) + b鉱山( $\bigcirc$ 0kg)+c鉱山( $\triangle$ kg)・・・・・  $\Rightarrow$  9.0 t /年(5次計画処理量)

## 【実績値※の計算】

上記の計算式を用いて、各鉱山における5次期間中(10年間)の実績から平均年間処理量を算出各重金属の平均年間処理量を積み上げて、全鉱山の処理量実績を算出 ※令和4年度は、過去の実績をふまえた実績見込み値を使用。

②当初計画と実績見込みの乖離については、現在、データ等を精査中。

## 2. 第6次基本方針に向けた論点整理

(各委員からの主な御意見と次期基本方針における対応策)

## 1. 鉱害防止事業全体における新たな取組み

#### (1)論点

▶ 近年の地球環境問題やSDG s、カーボンニュートラルへの国民の関心の高まりに応じて、鉱害防止事業においてもカーボンニュートラル等への貢献を考えていく必要があるのではないか。

#### (2) 主な御意見(要約)

- ▶ 企業が取り組みを進める上で、財政的支援を検討頂きたい。

#### (3) 次期基本方針における対応策

- ▶ 鉱害防止事業におけるカーボンニュートラルやSDG s への取組は、例えば鉱山跡地の緑化促進による炭素固定や、新工ネ、再エネの導入による二酸化炭素排出量削減などが挙げられる他、パッシブトリートメントで除去して得られた金属の再資源化や人工湿地をビオトープとして生態系への貢献等新たな付加価値も考えられる。JOGMECや大学等では、基礎的研究段階にあるところであり、引き続き、鉱害防止補助金による植栽支援や、パッシブトリートメントに係る研究開発等を促進していく。
- ▶ その他、太陽光、中小水力発電等導入等に対し、既存施策の活用を促していく。

#### <JOGMECが取り組んでいる研究開発の例>

技術開発テーマ	研究課題名	概要
カーボンニュートラルに資する技術に 関する共同研究	休廃止鉱山のズリを利用した CO2 固定と坑廃水発生抑制に関する 基礎検討	ズリ石による CO2 の固定と CO2 の固定による坑廃水抑制の 2 つを同時に達成するため、基礎的なデータの取得を目的とし、各種試験を実施。炭酸化実験により、約 1年で岩石重量の 1%に相当する CO2を固定できると判明。また、ズリ石の種類によっては CO2を固定できる可能性が示唆された。
	低炭素型中和剤の開発とパッシブ トリートメントへの応用	産業廃棄物であるコンクリートスラッジ及び石灰残渣を、坑廃水処理における中和剤として着目。各中和剤を用いた中和性能確認試験及び実坑廃水の金属除去試験では、低炭素型中和剤が既存の中和剤と同等の pH 上昇能と重金属除去性能を持つことが示された。

## 2. 鉱害防止工事残存工事の早期完了

#### (1)論点

▶ 鉱害防止工事は、予算の制約等から未だ工事が残存していることから、限られた予算内で工事を実施していくために、 費用対効果を評価しつつ、早期に完了させる必要があるのではないか。

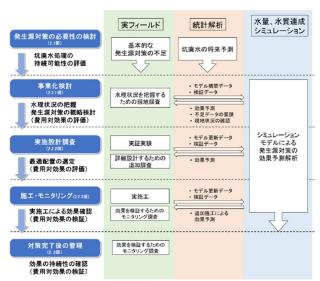
#### (2) 主な御意見(要約)

▶ 地方公共団体にとっては鉱害防止工事の財源確保に苦慮。5次期間中で未完了となった残存工事の実施にあたっては、地方公共団体の事情にも配慮頂きたい。

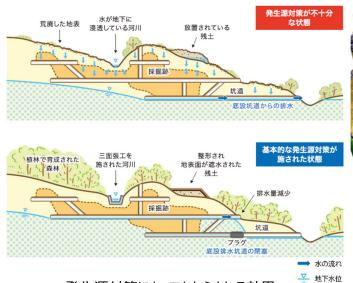
#### (3) 次期基本方針における対応策

▶ 限られた予算内で工事を実施していくために、策定した発生源対策ガイダンス等を活用しつつ、実施事業の進捗に合わせ、事業の妥当性、緊要性、効率性等の観点から優先順位付けを行いながら、事業の早期完了を目指す。

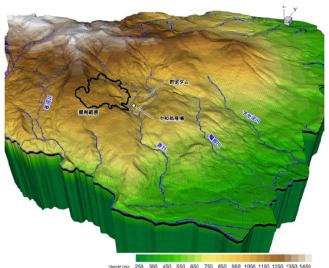
#### <発生源対策ガイダンス>



発生源対策の検討・実施フロー



発生源対策によってもたらされる効果



3次元モデルの例(標高で色分け)

6

## 3. 坑廃水処理の終了、更なる坑廃水処理コストの削減

#### (1)論点

- 半永久的に行う必要のある坑廃水処理事業は、処理事業者及び補助金交付者にとって大きな負担となっている。このため、過去の発生源対策の評価や微生物や植物等の自然浄化作用を活用したパッシブトリートメント等の社会実装、義務者不存在鉱山における周辺環境の客観的評価に基づく利水点等管理を進め、実現可能な鉱山は坑廃水処理を終了させるべきではないか。
- ▶ 継続的に処理が必要な鉱山は、新たな技術的知見を活用し更なる坑廃水処理コストの削減を行うべきではないか。

#### (2) 主な御意見(要約)

- ▶ 坑廃水処理の終了、処理基準の緩和を行う際は、地元住民の理解が得られるか難しい問題。処理事業を行っている 地方公共団体が、下流域の地元の説明に苦慮しないよう配慮すべき。
- 利水点等管理やパッシブトリートメント技術の普及が進むことを期待。利水点等管理の考え方については、地域住民や地方公共団体の理解と協力が不可欠であり、国の果たす役割が大きい。義務者存在、不存在にかかわらず、この考え方が浸透していくことを期待。利水点等管理に関し下流域の定量的な指針など踏み込んだ整備を希望。
- ▶ 利水点等管理導入後のフォローについて整理することが重要。例えば大雨等で未処理放流等を行わなければいけなくなった時などを想定して環境への影響など事前に評価しておく必要があり、義務者不存在・存在の事業者と国と地方公共団体がしっかり連携していくことが重要。

#### (3) 次期基本方針における対応策

- ▶ 第6次基本方針における坑廃水処理の終了や更なるコスト削減に向け、新たな類型区分とその考え方に基づき、各鉱山において類型区分けをしながら、鉱害防止事業の発生源対策や坑廃水処理での具体的な取組を検討して、実行していく。
  - ・ベースとなる類型は、I「環境調和型鉱害防止事業~自然回帰への移行」、II「環境負荷低減型鉱害防止事業~ 坑廃水処理の環境負荷低減」、III「高効率型鉱害防止事業~坑廃水処理の更なる効率化」に分類した。
  - ・「I」の類型では、第6次基本方針の中で鉱害防止対策の終結あるいは既存の坑廃水処理の終結を目指すもの、「Ⅱ」の類型では、すぐに終結は難しいが、その足がかりとなることを目指すもの、「Ⅲ」の類型では、坑廃水処理自体は続くものの効率化を促進し、コスト削減を目指すことが挙げられる。またパッシブトリートメントや利水点等管理の適用に関わらず、計画的な設備更新あるいは新たな処理技術等の導入によりコスト削減を目指すことも挙げられる。
- ▶ 新たな類型区分に沿って、鉱山別に定めた事業を着実に実施し、坑廃水処理の終了や更なるコスト削減を目指す。 具体的には、以下の取組を進める。
  - 利水点等管理や、パッシブトリートメントについては社会実装のための研究フィールドとして、知見を結集する場となる モデルケースを設定し、現地調査等による基礎データ取得を行う。併せて、過去の発生源対策の評価や、現状の技術 レベルにおける発生源対策による水量削減、水質改善の可能性を検討する。
  - 利水点等管理等を導入した後、大雨等で未処理放流等を行わなければいけなくなった時などを想定し、事前に環境への影響を評価する等、事業者と国と地方公共団体がしっかり連携し進めていく。
  - マンガン酸化菌等を活用したパッシブトリートメント等、新たな技術的知見の更なる蓄積を進め、新技術適用の可能性を検討する。更なる知見向上のため、他業種と情報を交換・共有する。
  - 継続的に処理が必要な鉱山においては、設備の更新など適切に対応し、処理コストの低減、更なる効率化を図る。
- ▶ 義務者存在、不存在にかかわらず、利水点等管理の導入や坑廃水処理の終了、処理基準の緩和を行う際には、地域住民の理解と協力が不可欠であり、丁寧な説明を行い関係者の意見の一致を図る等、地方公共団体と連携して取り組んでいく。

## 【参考】優良事例 坑廃水処理の運転管理

- ●旧松尾鉱山において、岩手県から受託されたJOGMECにより昭和57年から坑廃水処理事業を実施。
- ●事業開始ら24時間365日休まず**40年間無事故**で操業を続けるとともに、**計画的な設備の補修・更新(省エネ化、耐震化等)、災害訓練実施、災害マニュアル作成(BCP)等、**日々カイゼンを行って運用管理している。



旧松尾鉱山新中和処理施設

#### <設備の補修・更新>



<設備耐震工事>





ブロワー室鉄骨補強

#### <大規模災害訓練の実施>





<災害・事故対応マニュアル及びBCP作成の取組み>



旧松尾鉱山新中和処理施設 災害・事故対応マニュアル

## 4. 排水基準等の規制強化への対応

#### (1)論点

⇒ 排水基準の強化に対し、どのような対応が考えられるか。

#### (2) 主な御意見(要約)

▶ 休廃止鉱山において、水質の規制強化があった場合は新たな対応が必要。休止もしくは廃止時点での基準値を適用 するなど、弾力的な運用は検討できないか。

#### (3) 次期基本方針における対応策

▶ 義務者存在鉱山においては、鉱山保安法に基づき水濁法の排水基準の遵守義務が決められており、新たな規制強化があった場合も、事業者が適切に対応する必要がある。弾力的運用については、排水基準の暫定措置等の具体的な事案をみつつ、必要に応じて関係者等と相談していく。

## 5. 中和殿物の減容化及び殿物集積場の確保

#### (1)論点

▶ 坑廃水処理工程で発生する中和殿物の処分費の負担と殿物集積場の用地確保が難しくなっている。引き続き中和 澱物の減容化とリサイクル原料等への活用などの研究開発を進め、循環型社会実現に向けた取組を進めるべきではな いか。

#### (2) 主な御意見(要約)

▶ 中和殿物の減容化により、集積場の延命、ハンドリングコスト削減、トラック輸送によるCO2排出削減が図られる。中和殿物の有効利用、含有金属の回収、発生源対策埋め戻し材への活用等検討を行いガイダンスの整備が必要。

#### (3) 次期基本方針における対応策

新たな中和殿物減容化等の技術開発に取り組むとともに、中和殿物の有効利用、含有金属の回収、発生源対策埋め戻し材への活用等、中和殿物の処理に係るガイダンスを整備し、普及促進を図る。

### 6. 耐震対策等リスク対応

#### (1)論点

▶ 東日本大震災後に改正された技術指針に適合した集積場安定化対策工事は未だ対象の約半数が残存している。また集中豪雨や地震等の自然災害が増加している。引き続き、安定化対策工事を進めるとともに、自然災害に対するレジリエンス(停電対応や資機材の供給確保)を一層強化すべきではないか。

#### (2) 主な御意見(要約)

▶ レジリエンスを高める事はハード面の整備を強化するためコスト高になりがち。利水点等管理も含めたソフト面の低コストの対応も模索すべき。

#### (3) 次期基本方針での対応策

- ▶ 安定化対策工事の早期完了を図るため、補助金や鉱害防止融資制度等を活用し、対策工事の早期終了に向けて 支援する。
- ▶ 休廃止鉱山のレジリエンス強化のため、義務者存在鉱山における事業者による自主的な取組に加え、更なる災害対応力の向上を図る観点から、国と事業者との間で密接に意見交換を行うなど、連携体制の強化を図る。
- ▶ レジリエンス強化に際しては、利水点等管理も含めたソフト面の対策も検討する。

## 【参考】優良事例 休廃止鉱山のレジリエンス強化

#### 台風14号(令和4年9月)等による被害・対策効果

- ●A鉱山において、台風14号の影響で9月18日に停電し、土砂崩れにより通行止めの被害発生。
- ●これまで東日本大震災の被害を教訓にレジリエンス強化を実施。 非常用発電機(自動起動) 3 台更新、1 台新設や燃料備蓄に よる41時間の停電対応可能となり、集水桝の水中ポンプ設置も合 わせて、問題なく処理を継続できた。

また、Webカメラで遠隔地から水処理施設の状況確認し、二次災害に備えた。

●9月21日17時:通電再開

#### 【台風14号被害状況】



倒木による電線断線→停電



土砂崩れにより道路通行止め

#### 【レジリエンス強化内容】



非常用発電機を3台更新、1台新設 (無給油連続運転6時間→41時間 に改善)



非常用発電機を新設し水中 ポンプによる送水を継続

- ●B鉱山において、9月13日に発生した大規模な土砂崩れにより、道 路通行止めによる坑廃水処理の機能維持に支障発生。
- ●これまで東日本大震災の被害を教訓にレジリエンス強化を実施。 自家発常用発電機(4台)において常時操業しているが、新たに 中和剤輸送設備の設置や薬剤備蓄の増量(中和剤:26日 分)、備蓄燃料運搬用のキャリアダンプを設置したことで、緊急時 に少人数での作業効率向上が図られ、問題なく処理を継続できた。
- ●なお、道路通行止中であっても、普通車両は林道からアクセス可能。

#### 【道路の被害状況】





土砂崩れにより道路通行止め

#### 【レジリエンス強化内容】





少人数での作業効率向上のため、中和剤貯蔵タンク投入用輸送設備を設置。中和剤20トン(約4週間分)をフレコンバッグで備蓄。 また、重量物運搬用のキャリアダンプを配備。

## 7. 坑廃水処理管理者の不足・高齢化

#### (1)論点

▶ 坑廃水処理を担う人材の確保や高齢化が問題となっているが、民間資格制度導入により、ある程度の人材は確保されつつある。技術の承継を進めるとともに、さらに運転管理の省力化・省人化を進める必要があるのではないか。

#### (2) 主な御意見(要約)

鉱害防止管理者・技術者の育成、特にシニア層・エキスパート人材等現場技術者の育成、階層別に育成システムの整備が必要。

#### (3) 次期基本方針での対応策

- ▶ 坑廃水処理施設を有する鉱山において、鉱山保安法上選任が必要な「作業監督者」を確保するため、平成26年から 導入された民間資格制度の定着を一層進めるとともに、シニア層・エキスパート人材等の現場技術者の育成を図るため、 処理事業者や関係機関等と検討する。
- ▶ IT技術やドローン等最新機器を活用し、夜間や休日等の坑廃水処理の自動化運転等の導入を進め、坑廃水処理の 省力化、省人化を含めた高度化を推進する。

#### く民間資格制度講習風景と作業監督者選任実績>





年度	作業監督者選任者数
平成26年度	7名
平成27年度	1 3名
平成28年度	10名
平成29年度	11名
平成30年度	11名
令和元年度	8名
令和3年度以降	6名