

第 6 次基本方針策定に係る検討について

令和 4 年 8 月 3 1 日
産業保安グループ
鉱山・火薬類監理官付

第6次基本方針策定に係る検討について

- 第6次方針策定に向けた検討を行うため、令和3年度に実施した「休廃止鉱山におけるグリーン・レメディエーション（元山回帰）の調査研究等事業」において、有識者による委員会等を設置した。
- 委員会では第5次基本方針で整理されていた課題のうち、「坑廃水処理の終了、更なる坑廃水処理コストの削減」を中心に検討を行い、坑廃水処理に関し、利水点等管理やパッシブトリートメントの適用可能性等をふまえ、新たな類型区分を整理。また、坑廃水処理以外の課題と対応策を整理した。

【グリーン・レメディエーション等研究委員会 委員】

氏 名	所 属	役 職
所 千晴	早稲田大学理工学術院 創造理工学部環境資源工学科 東京大学大学院 工学系研究科	教授
五十嵐 敏文	北海道大学大学院工学研究院 環境循環システム部門	教授
井上 千弘	東北大学大学院 環境科学研究科	教授
宮田 直幸	秋田県立大学 生物資源科学部生物環境科学科	教授
松田 裕之	横浜国立大学 環境情報研究院 自然環境と情報部門	教授
沖部 奈緒子	九州大学大学院工学研究院 地球資源システム工学部門	准教授
坂井 敏彦	日本鉱業協会 環境保安部 兼 技術部	理事

【基本方針検討ワーキンググループ 委員】

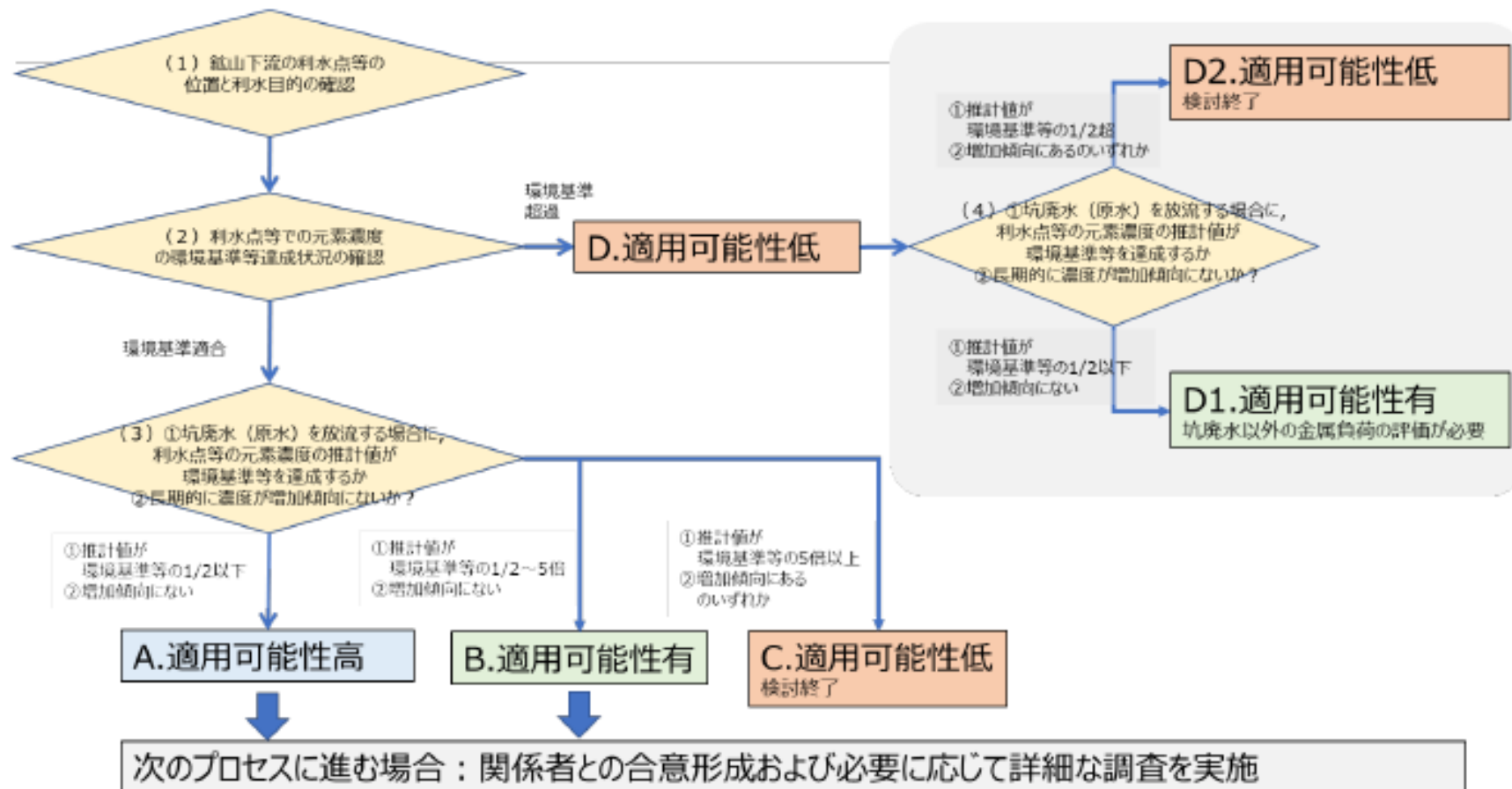
氏 名	所 属	役 職
井上 千弘	東北大学大学院 環境科学研究科	教授
所 千晴	早稲田大学理工学術院 創造理工学部環境資源工学科 東京大学大学院 工学系研究科	教授
富山 眞吾	北海道大学大学院 工学研究院環境循環システム部門	客員教授
松田 裕之	横浜国立大学 環境情報研究院 自然環境と情報部門	教授
片岡 卓	日本鉱業協会 環境保安部 兼 技術部	次長

新たな類型区分の検討について

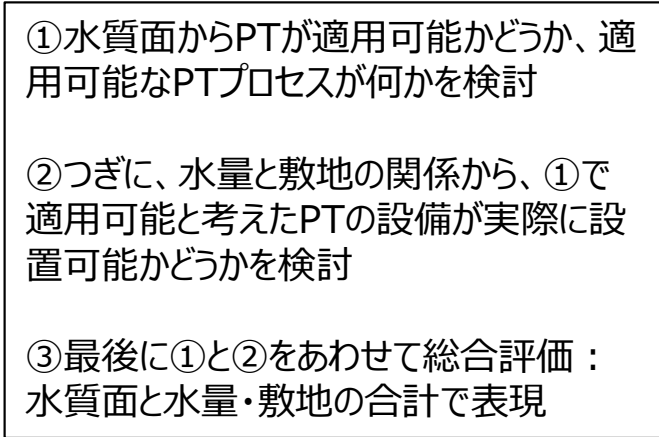
利水点等管理に係る検討について

- 第6次基本方針の方向性を検討するため、利水点等管理の適用可能性の観点から鉱山を評価するためのフローチャート案を作成。義務者不存在鉱山（27鉱山）において、スクリーニングレベルの簡易的な評価をしたところ、**約半数は適用可能性高または有と判断された。**

利水点等管理に関するスクリーニング：鉱山分類のフローチャート(案)



- 第6次基本方針の方向性を検討するため、「パッシブトリートメントのプロセス選定フローチャート」を基に、スクリーニングレベルの簡易的な評価をしたところ、義務者不存在鉱山（27鉱山）のうち、**約半数は適用可能性高または有と判断された。**



【出典】経済産業省委託「令和3年度産業保安等技術基準策定研究開発等（休廃止鉱山におけるグリーン・レメディエーション（元山回帰）の調査研究等事業）報告書（令和4年3月末）」

利水点等管理とパッシブトリートメントの観点からの整理

- 利水点等管理とパッシブトリートメント（PT）のフローチャートに基づいたスクリーニングをふまえ、両方の観点から整理。
- 義務者不存在鉱山（27鉱山）において、利水点等管理、パッシブトリートメントの適用可能性について4つに分類。パッシブトリートメントの適用可能性の高いものは、17鉱山。

①	現状の技術レベル（PT、利水点等管理）で既存の坑廃水処理からの脱却を目指すことが可能と考えられる鉱山	7鉱山
②	PTの適用可能性が高く、ハイブリッド処理等によって坑廃水処理コストの低減が期待できる鉱山	10鉱山
③	PTの適用が難しいことから、既存の坑廃水処理継続を基本としつつも、将来的に既存処理からの脱却を目指すことが可能と思われる鉱山	7鉱山
④	現状の技術レベルでは、既存の処理を着実に実施することが現時点ではトータルコストが安価と推定される鉱山	3鉱山

第6次基本方針に係る検討のとりまとめ(新たな類型区分案)

- 坑廃水処理の終了、更なる坑廃水処理コストの削減に向け、新たな類型区分案を検討。

第5次基本方針における類型区分

類型	タイプ
I. 発生源対策 ー自然回帰	①発生源対策の実施によって坑廃水の無処理放流を目指すべき鉱山
II. 坑廃水処理 ー自然回帰	②水質管理目標の弾力的運用によって坑廃水の無処理放流を目指すべき鉱山 ③新技術の導入によって坑廃水の無処理放流を目指すべき鉱山
III. 坑廃水処理 ー継続	④設備更新、新技術の導入等によって坑廃水処理費の低減を目指すべき鉱山 ⑤リサイクル、新エネ導入等によって自立化を目指すべき鉱山 * その他坑廃水処理費の低減を目指すべき鉱山



類型	タイプ	基本的考え方
I. 環境調和型鉱害防止事業 ～自然回帰への移行	①発生源対策の実施によって鉱害防止事業終結を目指すべき鉱山	関係者間で合意した目標を常に意識し、発生源対策ガイダンスも活用して費用対効果を検証しつつ工事を完工
	②利水点等管理の適用により、坑廃水処理を終結させ、低環境負荷の鉱害防止事業への移行を目指すべき鉱山	水質管理目標を鉱山下流の利水点等とすることで、利水点等で環境基準等を下回ると見込まれ、ステークホルダーの理解を得られる場合は、将来的に利水点等管理を適用し、坑廃水処理の終結について検討する
	③パッシブトリートメント等の新技術及び利水点等管理の適用により、既存の坑廃水処理を終結させ、低環境負荷の鉱害防止事業への移行を目指すべき鉱山	パッシブトリートメント等新技術の適用が見込める場合は、追加の発生源対策や利水点管理等との併用も含めて検討し、適切な時期に既存の坑廃水処理終結を目指す
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	④パッシブトリートメント等の新技術及び利水点等管理の適用（一部適用）によって、既存の坑廃水処理の負荷を低減させ、坑廃水処理費の低減を目指すべき鉱山	利水点等管理あるいはパッシブトリートメントの一部適用により、既存の坑廃水処理を縮小することが見込める場合は、ステークホルダーとの合意形成を開始し、コスト低減を目指す
III. 高効率型鉱害防止事業 ～坑廃水処理の更なる効率化	⑤設備のIT化やドローンを活用した遠隔監視技術や、リサイクル等の新技術の適用によって坑廃水処理費の低減を目指すべき鉱山	最新のIT技術等を活用した省人化・省力化等のコスト低減策を積極的に検討するとともに、中和殿物の再資源化等の新技術適用も検討し、コスト低減を目指す
	⑥設備更新により省エネを促進し、坑廃水処理費の低減を目指すべき鉱山	原水の量や水質から永続的に処理が必要な鉱山については、老朽施設の更新等の時期を失することなく行い、処理コストの極小化を完了

【出典】経済産業省委託「令和3年度産業保安等技術基準策定研究開発等（休廃止鉱山におけるグリーン・レメディエーション（元山回帰）の調査研究等事業）報告書（令和4年3月末）」

第6次基本方針における鉱害防止事業の類型分けイメージ

- ◆新エネ・再エネ導入による二酸化炭素排出量削減
- ◆鉱山跡地の緑化促進による炭素固定 …etc

CN実現

付加価値向上!

※【】は第5次基本方針期間に作成したガイダンス

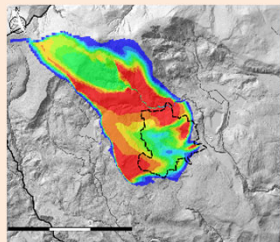
発生源対策

【発生源対策ガイダンス・緑化ガイダンス】

➤ 過去の対策の評価



➤ 新解析技術、予測技術の適用



✓ (課題) 費用対効果に見合う対策工検討

➤ 緑化促進



発生源対策フェーズ

組合せ適用

利水点等管理

【利水点等管理ガイダンス】
【生態影響評価ガイダンス】



✓ (課題) 詳細な個別調査必要

パッシブトリートメント

【パッシブトリートメント導入ガイダンス】



✓ (課題) Mn、Asへの対応、適用範囲の拡大

新処理技術・
コスト削減等

➤ リサイクル

➤ IT化、遠隔監視



➤ 設備更新

✓ (課題) コスト削減、人材確保

処理技術検討フェーズ

タイプ①

タイプ②

タイプ③

タイプ④

タイプ⑤、⑥

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

第 6 次基本方針策定に向けた 鉦害防止事業の課題と対応策

第6次基本方針策定に向けた鉱害防止事業の課題と対応策①

- (1) 鉱害防止事業全体における新たな取り組み
 - 鉱山跡地の緑化促進による炭素固定や、新エネ、再エネの導入による二酸化炭素排出量削減などカーボンニュートラルに資する取り組みを進め、鉱害防止事業に付加価値を付与
- (2) 鉱害防止工事残存工事の早期完了
 - 発生源対策ガイダンスも活用して費用対効果を検証しつつ工事を完工
- (3) 坑廃水処理の終了、更なる坑廃水処理コストの削減
 - 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
 - 利水点等管理や、PT 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
 - PT や利水点等管理の適用、あるいは組み合わせによる適用についての詳細な評価のためには、現地調査等による基礎データ取得が必要
 - 新技術の社会実装のため、現場を管轄する鉱害防止事業者の理解度向上に取り組む
 - Mn 酸化菌を活用したPT 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
 - 利水点管理の導入にはステークホルダーとの合意が重要であり、その形成プロセスを検討
 - 更なる知見向上のため、他業種と情報交換・共有する

第6次基本方針策定に向けた鉱害防止事業の課題と対応策②

- (4) 排水基準等の規制強化への対応
- (5) 中和殿物の減容化及び殿物集積場の確保
 - 中和殿物のリサイクルを始めとした有効利用に関する検討を進め、将来的に自立化を目指す
- (6) 耐震対策等リスク対応
- (7) 坑廃水処理管理者の不足・高齢化対応
 - 最新のIT 技術やドローン等最新機器を活用し、管理の省力化・省人化を検討

【出典】経済産業省委託「令和3年度産業保安等技術基準策定研究開発等（休廃止鉱山におけるグリーン・レメディエーション（元山回帰）の調査研究等事業）報告書（令和4年3月末）」