

**特定施設に係る鉱害防止事業の実施に関する
基本方針に係る答申**

**令和 4 年 1 2 月 8 日
中央鉱山保安協議会**

目 次

1. はじめに	1
2. 鉱害防止事業の概要について	1
3. 第5次基本方針の取組と評価について	4
4. 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について	9
5. 第6次基本方針に関する事業量等について	13
6. おわりに	17

1. はじめに

金属鉱業等における鉱害は、他の一般産業と異なり、事業活動の終了後も坑口からの排水、集積場からの浸透水等の坑廃水に含まれるカドミウムやヒ素といった重金属等が水質の汚濁、農用地の汚染をもたらすことが少なくなく、放置すれば、人の健康被害、農作物被害等の深刻な影響を引き起こすこととなる。

このため、使用終了後の坑口及び集積場からの鉱害を防止するため、国は昭和48年に金属鉱業等鉱害対策特別措置法（以下「特措法」という。）を制定し、本法に基づき、①経済産業大臣による「特定施設に係る鉱害防止事業の実施に関する基本方針（以下「基本方針」という。）」の制定、②採掘権者等による鉱害防止事業計画の作成及び産業保安監督部長への届出、③採掘権者等による操業期間中の鉱害防止積立金の積み立て、④鉱害防止事業の確実かつ永続的な実施を図るため、採掘権者等による鉱害防止事業基金への拠出等の措置を講じてきた。

上記基本方針では、鉱害防止事業の実施時期及び事業量その他鉱害防止事業の計画的な実施を図るために必要な事項を定めており、これまで昭和48年度から5次に亘り制定され、同基本方針に基づき計画的に鉱害防止事業を実施してきた。

今般、第5次基本方針（平成25～令和4年度）の実施期間が終了することに伴い、令和4年8月1日付けで経済産業大臣から中央鉱山保安協議会に対して次期基本方針の策定について諮問があり、中央鉱山保安協議会に金属鉱業等関係委員のほか、金属鉱業等の鉱害に関する専門家、指定鉱害防止事業機関、地方公共団体及び独立行政法人の専門委員で構成される金属鉱業等鉱害防止部会を設置し、3回に亘り総合的な審議を行った（別添1・2参照）。

その結果、「特定施設に係る鉱害防止事業の実施時期及び事業量その他特定施設に係る鉱害防止事業の計画的な実施を図るために必要な事項」について、次のとおり結論を得たのでここに答申する。

今後、政府に対し、この答申の趣旨を十分に尊重し、関係各省と緊密な連携を取りつつ、これに関する施策を総合的かつ体系的に推進することを期待する。

2. 鉱害防止事業の概要について

（1）鉱害防止事業の現状

我が国の鉱山における鉱害の防止は、鉱山保安法に基づき実施してきたが、操業中の鉱山における鉱害防止に重点を置いた政策体系であったため、半永久的に続く鉱害対策に対応できない問題が昭和40年代半ばに顕在化した。

このため、閉山後の鉱害防止の措置を計画的かつ確実に実施するために、鉱山保安法の特別法として、昭和48年に特措法を制定し、同法に基づき、経済産業大臣（通商産業大臣）が「基本方針」を定め、特定施設に係る鉱害防止事業の実施を図

ってきた。

金属鉱業は、他の一般産業と異なり、事業活動の終了後も重金属等を含む坑廃水が排出し続けるという特殊性を持っており、発生源対策や坑廃水処理対策による鉱害防止事業の継続的な実施が必要である。このような鉱害を防止するための対策の根幹としては、第一に汚染された坑廃水を特定施設（坑道、集積場）から発生させないこと（発生源対策）であり、そして発生源対策を講じても発生する坑廃水については、公共用水域に流入する前に無害化すること（坑廃水処理対策）である。

発生源対策として、「坑道」から流出する坑水を止水するための坑口の閉塞工事、「捨石又は鉱さいの集積場」の覆土、植栽、場内外の排水路の設置等を行っているが、発生源対策である鉱害防止工事は、予算の制約等から未だ複数の工事が残存している上、近年増加傾向にある集中豪雨や地震等自然災害に対する災害復旧工事やその対策工事並びに施設の老朽化等に対する措置等、新たな鉱害防止事業が生じている。

また、発生源対策を実施しても重金属等の有害物質を含有する坑廃水が発生する場合は、坑廃水処理場を設置し消石灰等による中和処理等の方法により坑廃水処理を行っているが、継続的な処理が必要であり、処理事業者にとっては大きな負担となっている。

（２）基本方針

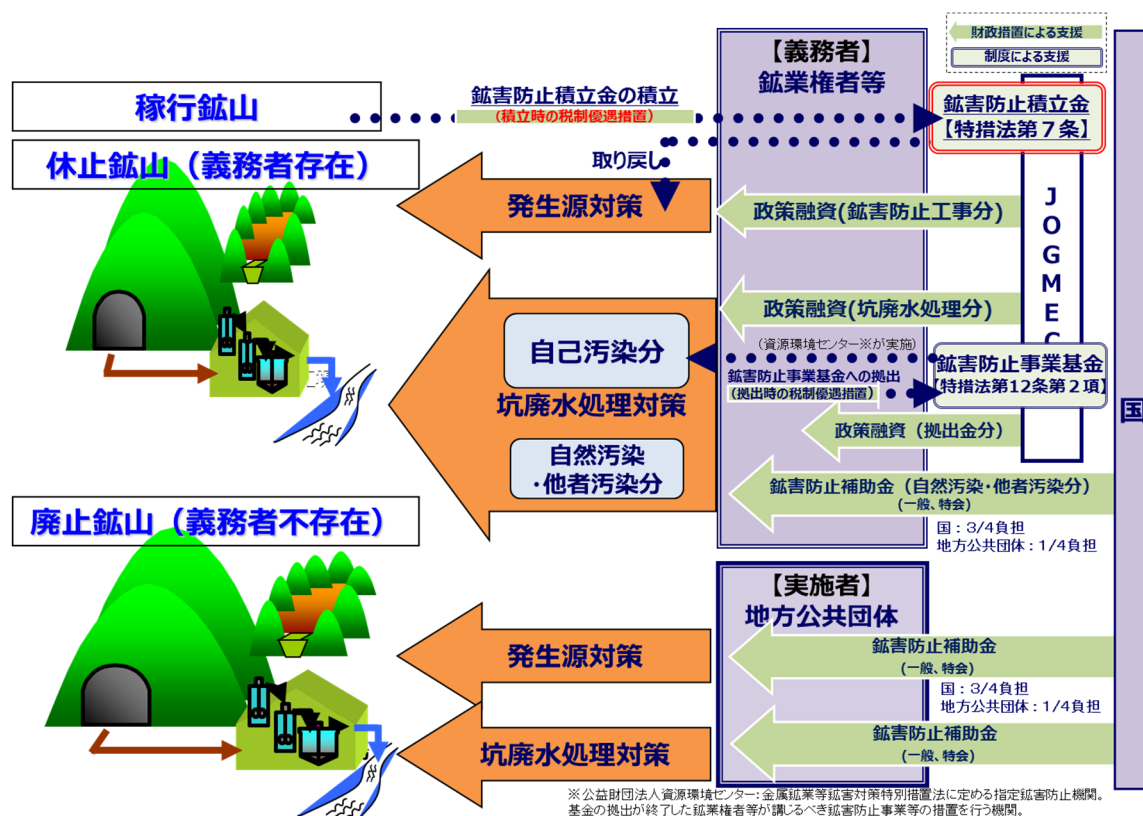
基本方針は、特措法第４条に基づき、金属鉱業等の特定施設に係る鉱害防止事業を計画的に推進するため、経済産業大臣が当該鉱害防止事業の実施の時期、事業量等を定めている。これまで、第１次（昭和４８年度～５７年度（不存在については当初５２年度までのものを５７年度までに延長））、第２次（昭和５８年度～平成４年度）、第３次（平成５年度～１４年度）、第４次（平成１５年度～２４年度）及び第５次（平成２５年度～令和４年度）の各１０年間、計５０年間に亘りそれぞれの基本方針に沿って、鉱害防止事業の計画的な実施を図ってきた。また鉱山活動に伴う事業収益を持たない採掘権者又は租鉱権者による鉱害防止事業の確実かつ永続的な実施を期待することが困難となってきたため、平成４年には特措法を改正して鉱害防止事業基金制度を創設し、特定施設の使用の終了後における鉱害防止事業の確実かつ永続的な実施に必要な資金の確保及び実施体制の整備を行っている（別添３参照）。

（３）国による鉱害防止支援策

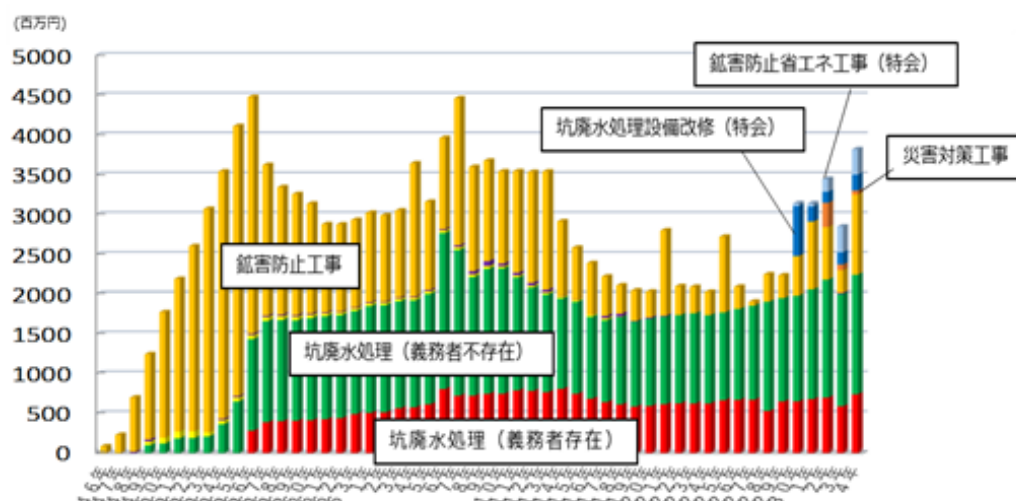
国は鉱業権者又は地方公共団体が実施する鉱害防止事業の着実な実施を図るため、以下のような補助金、融資、特措法に基づく積立金及び基金制度（別添４参照）等

特に休廃止鉱山鉱害防止等工事費補助金（以下「鉱害防止補助金」という。）により、国が3／4補助、地方公共団体1／4補助による鉱害防止事業が行われている。

- ## ＜鉋害防止事業支援スキーム＞



<休廃止鉱山鉱害防止等工事費補助金における予算額の推移>



【出典】鉱害防止事業者の情報を基に経済産業省作成（令和4年12月8日時点）

3. 第5次基本方針の取組と評価について

（1）計画と実績見込みの評価

第5次基本方針の当初計画に対する最終年度の実績見込みは下表のとおりである。

① 鉱害防止工事

		義務者不存在鉱山				義務者存在鉱山			
		当初計画	実績見込み		進捗率	当初計画	実績見込み		進捗率
鉱山数		20	完了	5	25% (完了分)	28	完了	4	14% (完了分)
			継続	10			継続	22	
			未着手	5			未着手	2	
特定施設数	坑道	28	7	(9)	25%	29	24	(49)	83%
	集積場	15	9	(17)	60%	49	59	(95)	120%
事業量	覆土 (ha)	1	0.5	(0.5)	50%	83	49	(82)	59%
	植栽 (ha)	2	0.6	(0.6)	30%	70	5	(11)	7%
	よう壁 (m)	1,478	283	(326)	19%	0	148	(148)	—
	かん止堤 (m)	0	54	(214)	—	154	1,300	(1,422)	844%
	排水路 (m)	4,765	1,455	(2,321)	31%	10,903	13,287	(21,427)	122%
	坑水処理施設 (鉱山)	5	3	(3)	60%	8	15	(32)	188%

※（ ）は新規追加分を含む。【出典】鉱害防止事業者の情報を基に経済産業省作成（令和4年12月8日時点）

第5次基本方針に基づいた鉱害防止工事の実施により、河川汚染の防止や坑廃水処理の安定的な実施が図られる一方、上表のとおり義務者不存在鉱山の進捗率については、当初計画に対し実績見込みが大幅に下回った。これは、国や地方公共団体の鉱害防止対策予算が縮減される中、中断が許されない坑廃水処理を優先して予算配分を行ったため、鉱害防止工事の予算配分額が目減りし必要工事が遅延していることが主要因と考えられる。また、当初に工事の実施が計画されていた鉱山の中には、再調査の結果、費用対効果等から工事不要と判断されたものや、集中豪雨による災害復旧工事が新規に追加になったものもあった。

一方、義務者存在鉱山では、坑道・集積場の工事实績は新規に追加となった工事があり当初計画していた工事量を上回った。これは、義務者存在鉱山で検討が行われ自然災害対策工事、集積場安定化工事等、工事の必要性の状況に応じて工事が行われてきたことが要因と考えられる。新規追加工事のうち特に事業規模が大きいものとして、技術指針の改正に伴う集積場の安定化工事や坑廃水処理施設の老朽化に伴う更新工事が上げられる。また、植栽の進捗率が低い要因としては、第5次基本方針期間中に集積完了を予定していた集積場の延命措置等により集積が終わらなかったことや植栽時期を後ろ倒しにしたことによる。

②坑廃水処理

		義務者不存在鉱山		義務者存在鉱山	
		当初計画	実績見込み	当初計画	実績見込み
鉱山数		24	24	55	55
排出量（万m ³ /年）		1,532	1,698	5,460	5,307
処理量 （t/年）	カドミウム	0.2	0.2	9.0	4.4
	鉛	2	2	144	75
	砒素	23	21	10	4
	銅	46	27	194	143
	亜鉛	50	58	1,985	1,311
	鉄	2,703	2,489	3,783	3,769
	マンガン	51	77	1,238	1,413

※一部の鉱山で、製錬廃水等を含む

【出典】鉱害防止事業者の情報を基に経済産業省作成（令和4年12月8日時点）

坑廃水処理については、義務者不存在鉱山、義務者存在鉱山ともに当初計画された鉱山において、排水基準を満足するための処理が実施され、これにより河川の水質維持が図られるとともに人の健康被害、農作物被害、漁業被害発生の未然防止が図られた。

なお、一部の鉱山における製錬廃水等の使用済特定施設以外の排水による影響等によって、当初計画と実績見込みの乖離が見られた。

③計画的実施を図るため必要な事項

イ) 鉱害防止事業の必要性の高いものから計画的に実施

緊縮予算の中で、優先度の高い坑廃水処理、災害復旧事業を優先的に実施するとともに、鉱害防止工事についても優先度の高いものから実施した。

ロ) 地域の環境保全対策との調和

地元地方公共団体等と連携し、地元の意向(水質汚濁防止法に基づく地方公共団体の上乗せ排水基準等)を踏まえながら鉱害防止工事及び坑廃水処理を実施した。

ハ) 鉱害防止工事の進捗に合わせ、専門家による事業評価を行いながら効率的な工事の実施

専門家からの助言等を踏まえた工法の検討や公共事業との連携による工事コスト削減を実施した。また休廃止鉱山跡地の緑化対策等に関するガイダンスを策定し公表した。

ニ) 坑廃水処理の妥当性等について専門家による事業評価を行いながら処理コストの削減等を目指す

独立行政法人エネルギー・金属鉱物資源機構(以下、「JOGMEC」という。)の技術指導等により坑廃水処理の合理化を図るとともに、競争入札や共通単価の導入等によるコスト削減を実施した。

ホ) 坑廃水処理コスト削減に資する技術開発の推進(特に自然浄化作用を利用した自然回帰型坑廃水浄化システム(以下、「パッシブトリートメント」という。)の実用化と国内鉱山への展開)

JOGMECにより以下の技術開発を主に実施し、今後の実用化に向けて検討を進めている。

＜第5次基本方針期間中に実施した主な技術開発＞

技術開発テーマ	期 間	概 要	結 果
パッシブトリートメント技術の開発	平成 19 年度 ～	自然界の浄化能力（植物、微生物活動）の活性化を促進し、水質改善を図る技術開発	米ぬか、もみ殻、硫酸還元菌を用いた JOGMEC プロセスを考案。モデル鉱山での実規模実証試験において、厳冬期を含め通年での重金属除去効果確認
パッシブトリートメント導入に向けた調査研究	平成 30～令和 2 年度	微生物活用型、人工湿地型等のパッシブトリートメントについて、坑廃水の状況や立地条件等を勘案した最適なシステムの開発	モデル鉱山での実証試験において重金属除去効果を確認し、パッシブトリートメント導入ガイダンスを作成
地下水制御技術の調査研究	平成 30～令和 2 年度	水理地質構造モデルを用い、発生源対策の効果を予測解析する技術の開発	旧松尾鉱山をモデルとし、複数の発生源対策の効果を予測解析し比較検討。当該技術を用いた発生源対策ガイダンスを作成

へ）坑廃水処理の終了に向け、データ蓄積等を行い、データ解析等の実施

坑廃水が流入する河川における影響を評価するために、水系調査を実施するとともに、収集した水質データ等の解析を実施した。併せて、生態系影響評価ガイダンスを策定・公表した。

また利水点等管理の導入手順等に関するガイダンスを策定・公表した。

ト）排水基準等の規制強化への対応の検討

排水基準等の規制強化に際し、関係機関と連携し新たな処理施設の導入等を実施した。

チ）新たな中和殿物減容化の技術開発等に取り組むとともに、中和殿物の有効利用等についての導入可能性の検討

主な技術開発として、JOGMECが民間企業と連携し、中和殿物の有効利用技術について共同研究を実施した。

＜第5次基本方針期間中に実施した主な技術開発＞

技術開発テーマ	期 間	概 要	結 果
休廃止鉱山中和 殿物を原料とす る脱硫化水素剤 の開発	平成 27～ 28 年度	中和殿物を原料とする脱 硫化水素剤の性能評価及 び硫化水素ガスの吸着メ カニズムの解明	試作した脱硫化水素剤は、既存 製品の 2 倍程度の吸収能力を確 認。炭鉱廃水の処理で発生する 中和殿物を原料として製品化

り) 新たな技術指針に基づき、集積場に係る耐震性を点検するとともに、必要に応じ
て安定化対策の早期実施

新たな技術指針に基づいた一斉点検を実施するとともに、対策が必要な集積場
については計画的に安定化対策工事を実施している。

ヌ) 夜間や休日等の坑廃水処理の自動運転導入による省力化

一部の鉱山において、坑廃水処理の自動運転が導入されるとともに、遠隔監視
装置、警報システム等の整備等により坑廃水処理の省力化を図るため、システム
導入に向けた調査研究を開始した。

(2) 事業の優良事例

第5次基本方針期間の事業において、坑廃水処理は計画的かつ適切に実施され
たと評価できるが、そのうち特に成果のあった二つの事例について紹介する（別
添5参照）。

①旧松尾鉱山新中和処理施設の40年間無災害稼働達成

旧松尾鉱山においては、昭和57年の新中和処理施設の運用開始より、計画的
な設備の補修・更新が行われ、また災害訓練と災害・事故対応マニュアルを整備
する等、40年間無事故で坑廃水処理が実施されてきた。この間、東日本大震災
等の大災害に見舞われたが、機動的な対応により運転がなされた。

②休廃止鉱山インフラレジリエンス強化の取組

令和元年10月に襲来した台風19号により、一部の鉱山において、停電と薬
剤等の資材搬入路の崩壊が発生し、坑廃水処理の施設機能維持が困難な状況とな
った。本事態に鑑み、日本鉱業協会を中心に民間事業者が自主的に「休廃止鉱山
インフラレジリエンス強化」に取り組み、災害への備えを強化した。その後、2
つの鉱山において、令和4年9月の台風14号等の影響により停電・資材搬入路
の遮断という事態となったが、継続的な坑廃水処理が行われた。

(3) 主な事業成果

第5次基本方針に基づく計画的な事業の実施により、鉱害防止工事では、集積場の河川への捨石または鉱さいの流出防止による河川汚染の防止や、坑廃水処理施設の更新及び坑道の恒久化対策による坑廃水処理の安定的な実施が図られた。また、坑廃水処理では、労務費の削減が図られるとともに、処理の実施による河川の水質維持により人の健康被害、農作物被害、漁業被害発生の未然防止が図られた。

また、レジリエンス強化に関する業界の自主的取組によって、豪雨等においても非常用発電機による電源や中和剤等資材が確保され、継続的な坑廃水処理が行われている等、レジリエンス強化対策の成果が認められた。

4. 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について

第6次基本方針の策定に当たり、現在の鉱害防止事業における課題を挙げるとともに、その対応策について以下のとおり整理を行った。

(1) 鉱害防止事業全体における新たな取組

近年の地球環境問題やカーボンニュートラル、SDGs への国民の関心の高まりに応じ、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。

＜対応策＞

① 鉱害防止事業におけるカーボンニュートラルや SDGs 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、新エネ、再エネの導入による二酸化炭素排出量削減等が挙げられる他、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(生物生息空間)として活用し、生態系への貢献を図る等、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。

② その他、太陽光、中小水力発電等の導入に対し、既存施策の活用を促していく。

(2) 鉱害防止工事残存工事の早期完了

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、工事の費用対効果を評価しつつ、早期に完了させる必要がある。

＜対応策＞

① 限られた予算内で工事を実施していくために、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。

②集積場への搬入が終了した後は、早期に植栽を進める。

(3) 新しい類型区分による坑廃水処理の終了、コスト削減の加速化

半永久的に行う必要のある坑廃水処理は、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の利水地点の影響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必要がある。

また、今後も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処理コストの削減を行う必要がある。

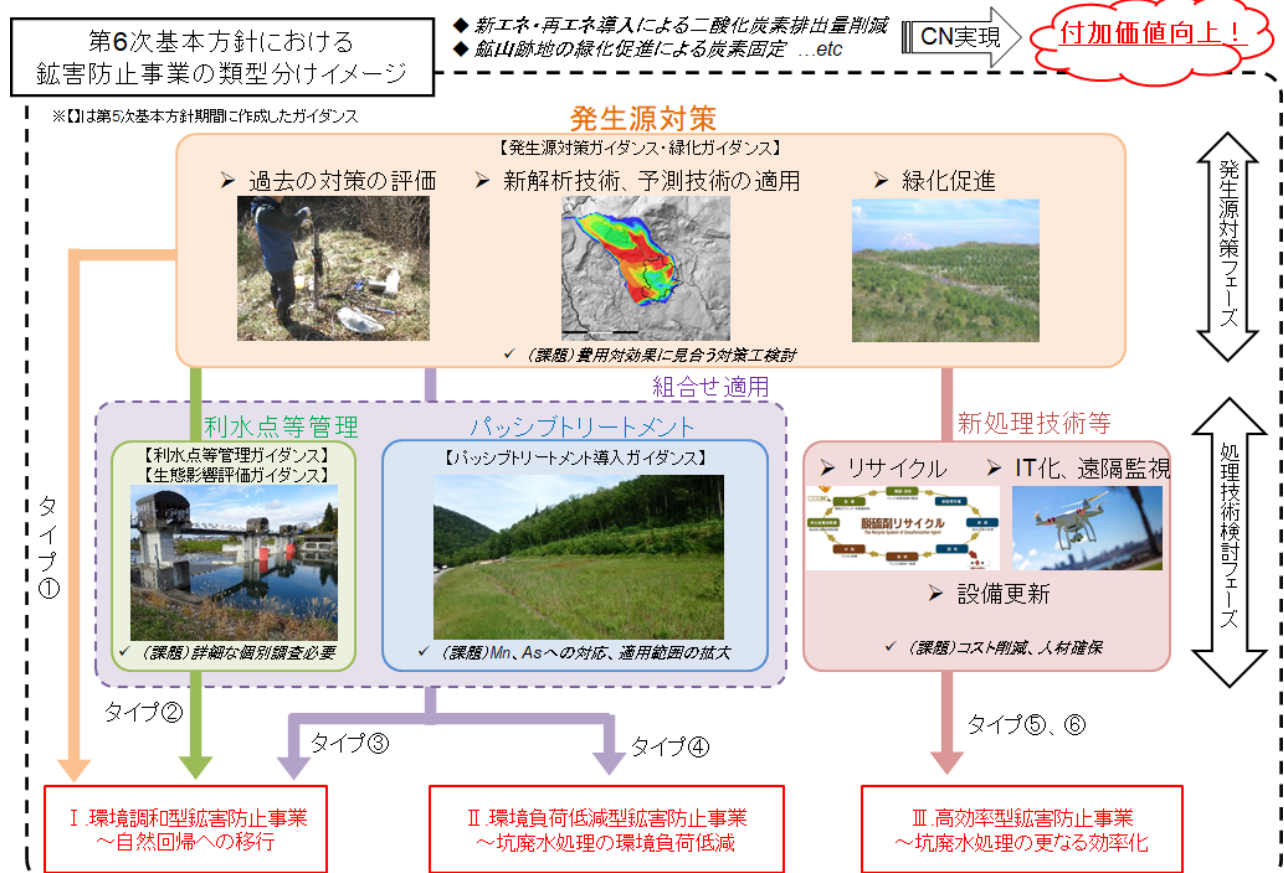
<対応策>

- ①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に基づき、各鉱山において類型分けをしながら、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。

＜各鉱山の類型区分とその考え方＞

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を終結を目指すべき鉱山	関係者間で合意した目標(仕上がリイメージ)を常に意識し、発生源対策ガイドダンスも活用して費用対効果を検証しつつ工事を完工(状況によっては事業の中止/中断を適時に決断)
	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、中和剤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うことなく行い、処理コストの極小化を完了

＜各鉱山の類型区分イメージ＞



②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等、事業者と国と地方公共団体がしっかり連携し進める。
 - ・ 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、設備の更新等適切に対応し、処理コストの低減、更なる効率化を図る。
- ③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。
- ④事業量の計画と実績の乖離が存在するところ、排水基準等を満足しつつ継続的に坑廃水処理を行っていることを、適切に評価できるようにするための手法について検討する。

（４）排水基準等の規制強化への対応

更なる排水基準等の規制強化に対しては、適切に対応する必要がある。

＜対応策＞

- ①義務者存在鉱山においては、鉱山保安法に基づき水質汚濁防止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。弾力的運用のあり方については、排水基準の暫定措置等の具体的な事案をみつつ、必要に応じ関係者等と協議する。

（５）中和殿物の減容化への対応

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。引き続き中和殿物の減容化とリサイクル原料等への活用等の研究開発を進め、循環型社会実現に向けた取組を進める必要がある。

＜対応策＞

- ①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ドンスを整備し、普及促進を図る。

(6) 災害時のリスク対応強化

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、集積場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）を一層強化する必要がある。

<対応策>

- ①安定化対策工事の早期完了を図るため、鉱害防止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を図る。
- ②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等、連携体制の強化を図る。
- ③レジリエンス強化に際しては、利水点等管理や、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等を想定し事前に環境への影響を評価する等のソフト面の対策も検討する。

(7) 坑廃水処理に係る人材確保・省力化・省人化

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。

<対応策>

- ①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、処理事業者や業界関係者等と検討する。
- ②IT 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。

5. 第6次基本方針に関する事業量等について

(1) 実施の時期

①鉱害防止工事

鉱害防止工事は、第1次の基本方針の制定以降50年が経過するが、予算の制約等から未だ残存工事が残っている。今後、限られた予算内で工事を実施していくためには、工事の妥当性、緊要性、効率性等の評価を行いながら、早期に完了させる必要がある。

これまでと同様に、基本方針の実施期間は１０年間（令和５～１４年度）とし、最終年度（令和１４年度）までに、全ての鉱害防止工事の完了を目指すよう最善の努力を行うものとする。

②坑廃水処理

半永久的に行う必要のある坑廃水処理は、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。

坑廃水処理は中断が許されない事業であるため、令和５年度以降も引き続き、確実かつ適切に実施する。また、パッシブトリートメント等新たな鉱害防止技術の導入・普及等により更なるコスト削減に向けた努力を行う。

（２）事業量（別添６参照）

①鉱害防止工事

坑廃水による鉱害を防止するため、坑道の坑口の閉そく、捨石又は鉱さいの集積場の覆土、植栽、よう壁、かん止堤並びに排水路の改修等の適切な措置を講じる等、第５次基本方針からの継続案件、未着手案件の他、老朽化に伴う坑廃水処理施設の更新や集積場に係る技術指針の改正に伴う安定化工事等について、以下の事業を実施する。

<第６次基本方針の事業量等（鉱害防止工事）>

		義務者不 存在 鉱 山	義務者 存在 鉱 山
鉱山数		19	32
特定 施設 数	坑 道	2	13
	集 積 場	15	38
事 業 量	覆 土 (ha)	0.2	14.5
	植 栽 (ha)	0.2	54.1
	よう 壁 (m)	226	0
	かん止堤 (m)	190	108
	排 水 路 (m)	710	5,369
	坑水処理施設 (鉱山)	4	15

【出典】鉱害防止事業者の情報を基に経済産業省作成（令和４年１２月８日時点）

②坑廃水処理

事業量の計上にあたり、特措法に規定する使用済特定施設を有する鉱山で、現在、坑廃水処理を実施している鉱山を対象とする。ただし、以下の i)～iii) は含まない。

- i) 原水が全て排水基準を満たすもの
- ii) 利水点等管理の段階に完全に移行したもの
- iii) 使用済特定施設を有する稼行鉱山において、坑廃水処理を行っているもの

上記により、義務者不存在鉱山は 23 鉱山、義務者存在鉱山は 51 鉱山において、坑廃水処理を継続する。

<第6次基本方針の事業量等(坑廃水処理)>

		義務者不存在鉱山	義務者存在鉱山
鉱山数		23	51
排出量 (万 m ³ /年)		1,641	4,153
処理量 (t/年)	カドミウム	0.2	3
	鉛	2	3
	砒素	19	2
	銅	22	111
	亜鉛	55	908
	鉄	2,346	3,214
	マンガン	75	1,313

【出典】鉱害防止事業者の情報を基に経済産業省作成（令和4年12月8日時点）

(3) 鉱害防止事業の計画的な実施を図るため必要な事項

①鉱害防止事業全体における新たな取組

地球環境問題やカーボンニュートラル、SDGs 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検討する。

②鉱害防止工事残存工事の早期完了

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

③新しい類型区分による坑廃水処理の終了、コスト削減の加速化

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加速化する。

具体的には、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、モデルケースを設定し基礎データ取得を行うとともに、過去の発生源対策や現状の技術による適用についての評価を行う。

また、継続的に処理が必要な鉱山においては、設備の更新等適切に対応し、処理コストの低減、更なる効率化を図る。

なお、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。

また、排水基準等を満足しつつ継続的に坑廃水処理を行っていることを、適切に評価できるようにするための手法について検討する。

④排水基準等の規制強化への対応

義務者存在鉱山においては、新たな規制強化があった場合、鉱山保安法に基づき適切に対応する。また弾力的運用のあり方について、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検討する。

⑤中和殿物の減容化への対応

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、中和殿物の処理に係るガイダンスを整備し、普及促進を図る。

⑥災害時のリスク対応強化

集積場安定化対策工事の早期完了を図るとともに、更なる自然災害への対応力向上を図る観点から、休廃止鉱山のレジリエンス強化を図る。

また、レジリエンス強化に際しては、利水点等管理や、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等を想定し、事前に環境への影響を評価する等のソフト面の対策も検討する。

⑦坑廃水処理に係る人材確保・省力化・省人化

坑廃水処理管理者の不足・高齢化に対応するため、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。

また、IT技術やドローン等最新機器を活用した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。

6. おわりに

金属鉱山は、一般産業公害と異なり、鉱山採掘活動終了後においても永続的に重金属等を含有した坑廃水が流出するため、収益性のない鉱害防止対策を継続して行わなければならない特殊性を有する。

このため、引き続き第6次基本方針期間（令和5～14年度）においても当該基本方針に基づき、鉱害防止事業を確実かつ継続的に実施することにより、鉱害発生未然防止を図っていく必要がある。

特に発生源対策である鉱害防止工事は発生源対策ガイダンス等を活用し、坑廃水の水量削減と水質改善を図るとともに、坑廃水処理については、関係者の理解を踏まえた上で、実用段階にあるパッシブトリートメント等の新技術の導入や利水点等管理の考え方を取り入れることによりコスト削減を目指し、継続的かつ確実に対策を実施する必要がある。

また、近年の地球環境問題やカーボンニュートラル、SDGs 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脱炭素化に向けた具体的取組を行う等、カーボンニュートラル等への貢献を推進していく必要がある。

<別添 1>

中央鉱山保安協議会
「金属鉱業等鉱害防止部会」委員名簿

令和4年12月8日時点

【委員】

部会長	所 千晴	早稲田大学理工学術院 教授/東京大学大学院工学系研究科 教授
	五十嵐 敏文	旭川工業高等専門学校 校長
	品川 賢治	日本鉱業協会 副会長
	篠原 淳一	日本基幹産業労働組合連合会 中央副執行委員長

【専門委員】

一戸 孝之	独立行政法人エネルギー・金属鉱物資源機構 金属環境事業部長
井上 千弘	東北大学大学院 環境科学研究科 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 慎二	公益財団法人資源環境センター 専務理事
佐藤 徹	秋田県 産業労働部長（全国金属鉱業振興対策協議会 主管部）
保高 徹生	国立研究開発法人産業技術総合研究所 地圏資源環境研究部門 地圏化学研究グループ長

**中央鉱山保安協議会
金属鉱業等鉱害防止部会
審議経過**

第 1 回（令和 4 年 8 月 3 1 日）

1. これまでの鉱害防止事業の取り組みとその実績について
2. 第 6 次基本方針策定に係る検討について

第 2 回（令和 4 年 1 0 月 1 1 日）

1. 第 1 回鉱害防止部会の論点整理
2. 特定施設に係る鉱害防止事業の実施に関する基本方針に係る答申
（案）

第 3 回（令和 4 年 1 1 月 3 0 日）

1. 第 5 次基本方針に係る事業量について
2. 第 6 次基本方針に係る事業量について
3. 特定施設に係る鉱害防止事業の実施に関する基本方針に係る答申
（案）

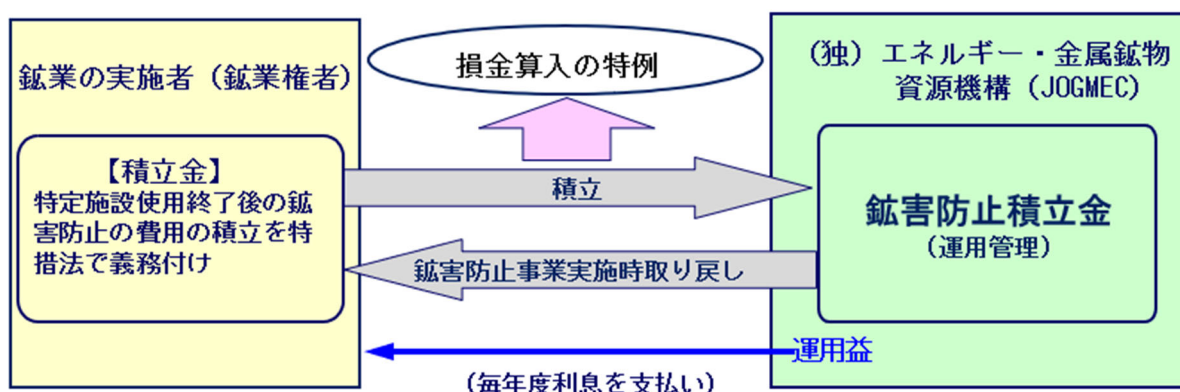
＜別添 3＞

第 1 ～ 6 次基本方針の推移

		第 1 次		第 2 次	第 3 次	第 4 次	第 5 次	第 6 次
期間		昭和 4 8 ～ 5 7 年 度	昭和 5 3 ～ 5 7 年 度 (見直し)	昭和 5 8 ～ 平成 4 年度	平成 5 ～ 1 4 年度	平成 1 5 ～ 2 4 年度	平成 2 5 ～ 令和 4 年度	令和 5 ～ 1 4 年度
鉱害防 止工事	義務者 不存在	1 3 8 鉱山	1 8 0 鉱山	9 3 鉱山	8 6 鉱山	3 2 鉱山	2 0 鉱山	1 9 鉱山
	義務者 存在	6 0 1 鉱山	2 5 5 鉱山	3 9 鉱山	3 0 鉱山	1 9 鉱山	2 8 鉱山	3 2 鉱山
坑廃水 処理	義務者 不存在	—	—	—	2 4 鉱山	2 4 鉱山	2 4 鉱山	2 3 鉱山
	義務者 存在	—	—	—	5 6 鉱山	5 6 鉱山	5 5 鉱山	5 1 鉱山
備考		義務者不 存在は S 5 2 年 度末まで、 存在は S 5 7 年 度末までに 終了させる。	S 5 3 年 3 月に松 尾鉱山の 新中和処 理施設建 設が決 まったた め見直し 実施。	相当量の残存工 事量があるため 基本方針を延長	H 4 年特措法改 正による基金制 度創設により、 坑廃水処理につ いても対象に加 えた。	金額は基本方針 には記載せず、 工事量や有害物 質除去量を記載。	環境基準強化や 集中豪雨等の自 然災害、鉱害防 止施設の老朽化 対応等、相当量 の鉱害防止工事 が残存している ため基本方針を 延長。	カーボンニュー トラル等への新 たな取組、パッ シブトリートメ ントや利水点等 管理の導入促進 に係る新しい類 型区分を策定 し、坑廃水処理 の終了・コスト 削減を加速化。

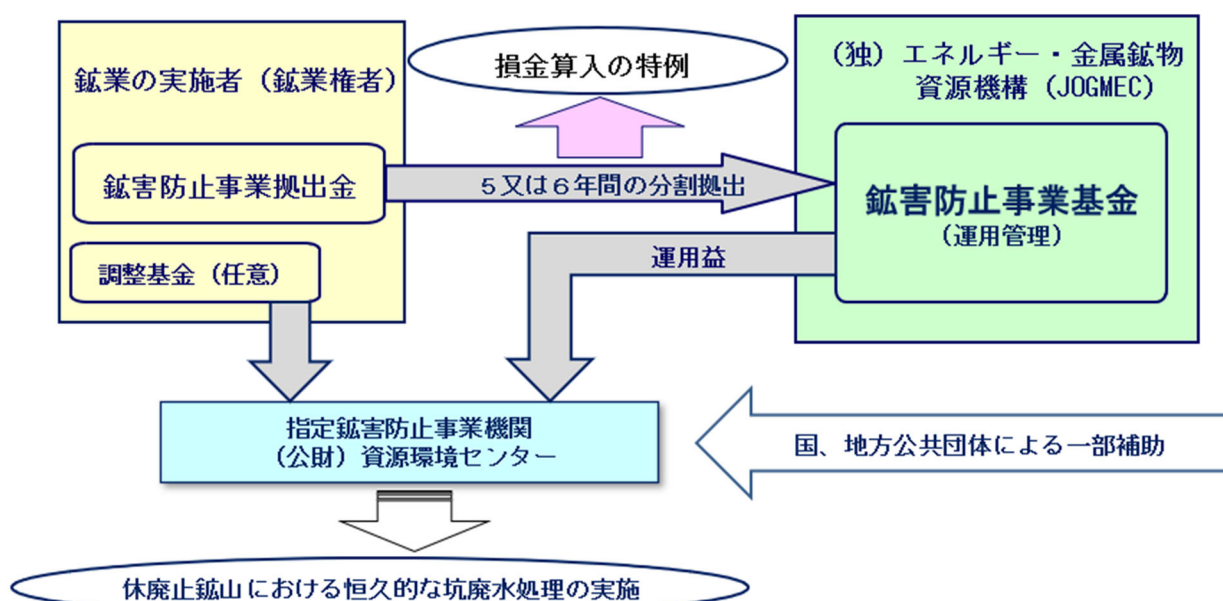
鉱害防止積立金（準備金）実施スキーム

金属鉱業等の用に供される坑道、集積場（特定施設）の使用終了後に行う鉱害防止費用をあらかじめ担保するため、金属鉱業等鉱害対策特別措置法において鉱業権者に鉱害防止積立金の積み立てを義務付けている。



鉱害防止事業基金実施スキーム

金属鉱業等の鉱山では、鉱害防止工事を実施しても、閉山後に有害物質を含む坑廃水が永続的に流出する場合がある。このため、汚染者負担の原則に則り、確実かつ永続的な坑廃水処理が実施されるよう、鉱害防止義務を有する採掘権者等の拠出による鉱害防止事業基金制度と、採掘権者等に代わって永続的な坑廃水処理を行う指定鉱害防止事業機関制度が金属鉱業等鉱害対策特別措置法（特措法）で規定されている。



優良事例

【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。
- 事業開始から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>



原水送水管のステンレス化



恒久排水潜電機弁補修

<設備耐震工事>



酸化物外壁部耐震化工事



フロー室鉄骨補強

<大規模災害訓練の実施>



現地災害対策本部（松尾）



実地訓練（消防訓練）

<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

【出典】JOGMEC提供情報を基に経済産業省作成（令和4年12月8日時点）

【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、集水樹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）をフレコンバグで備蓄。また、重量物運搬用のキャリアダンプを配備。

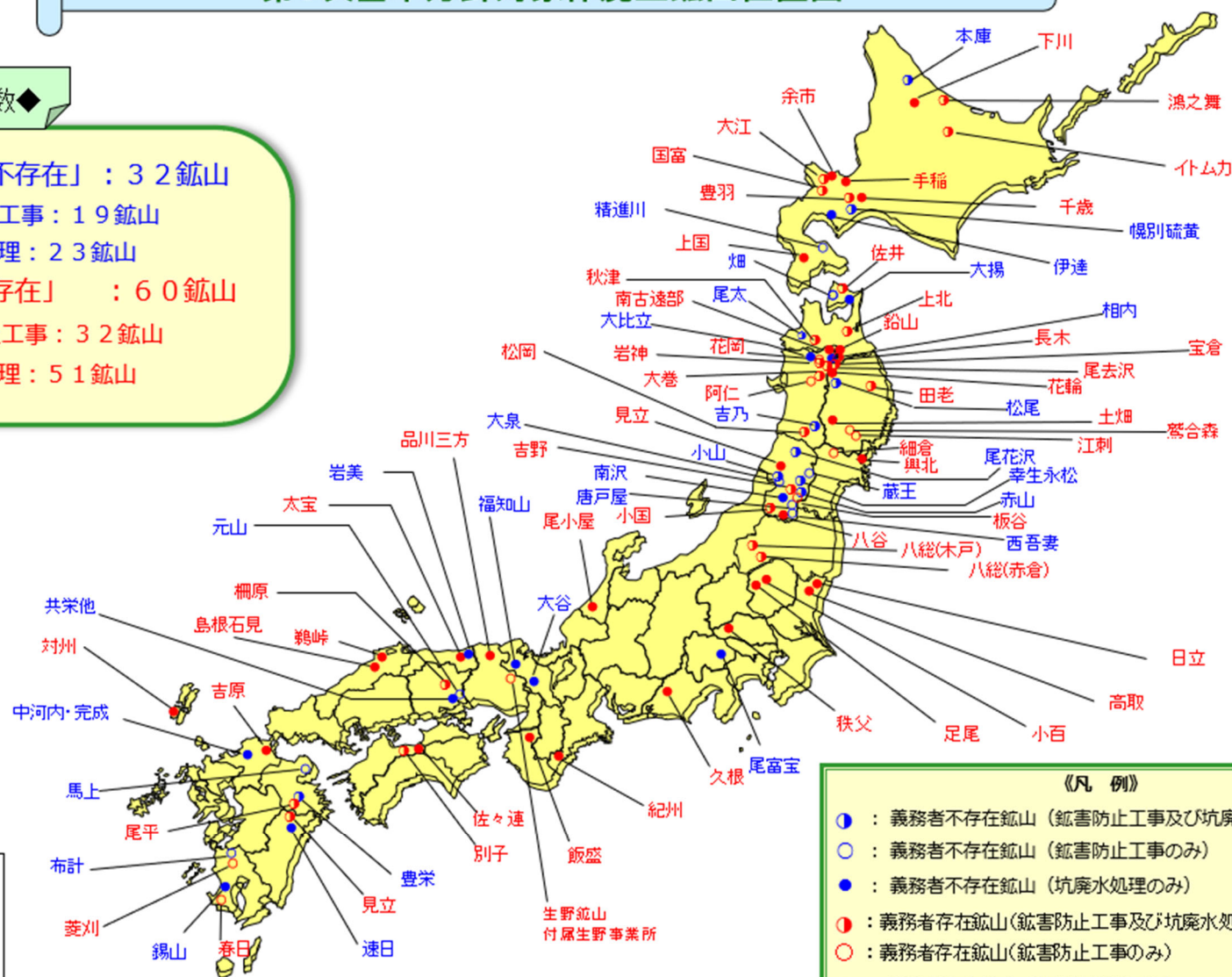


【出典】鉱害防止事業者の情報を基に経済産業省作成（令和4年12月8日時点）

第6次基本方針対象休廃止鉱山位置図

◆対象鉱山数◆

- 「義務者不存在」：32 鉾山
 - ・鉾害防止工事：19 鉾山
 - ・坑廃水处理：23 鉾山
- 「義務者存在」：60 鉾山
 - ・鉾害防止工事：32 鉾山
 - ・坑廃水处理：51 鉾山



【出典】鉱害防止事業者の情報を基に経済産業省作成（令和4年12月8日時点）