JAEA-Technology
2012-002

東濃鉱山閉山措置実施計画書

ー施設設備の具体的措置内容ー

Enforcement Plan of Closure Activities at the Tono Mine
- Detailed Closure Activities of the Facilities and Equipment -

花木 達美　永崎 靖志　鈴木 一
Tatsumi HANAKI , Yasushi NAGASAKI and Hajime SUZUKI

東濃地科学センター
Tono Geoscience Center

March 2012
Japan Atomic Energy Agency
日本原子力研究開発機構

JAEA-Technology

東濃鉱山閉山措置実施計画書
－ 施設設備の具体的措置内容 －

日本原子力研究開発機構　東濃地科学センター
花木　達美, 永崎　靖志, 鈴木　一

(2012 年 1 月 4 日　受理)

平成 22 年度からの「独立行政法人日本原子力研究開発機構の中期目標を達成するための計画(中期計画)(平成 22 年 4 月 1 日～平成 27 年 3 月 31 日)」(日本原子力研究開発機構, 2010)の第 2 期中期計画期間においては, 東濃鉱山を廃止措置に着手する施設に位置付けている。
「東濃鉱山閉山措置計画書－計画検討とりまとめ－」(平成 22 年 6 月)は, 閉山措置の進め方に関する検討結果をとりまとめたものであるので, 本報告書では, 施設・設備の具体的措置内容について実施計画を作成することとした。

東濃地科学センター：〒509-5102　岐阜県土岐市泉町定林寺 959-31

JAEA-Technology 2012-002

Enforcement Plan of Closure Activities at the Tono Mine
- Detailed Closure Activities of the Facilities and Equipment **-**

Tatsumi HANAKI , Yasushi NAGASAKI and Hajime SUZUKI

Tono Geoscience Center, Japan Atomic Energy Agency
Izumi-cho, Toki-shi, Gifu-ken

(Received January 4, 2012)

In the "Plan for meeting the midterm goal (Midterm plan, April 1st, 2010 to March 31st, 2015)" by JAEA, it is planned that the closure activities of the Tono Mine will be started during the period of the Midterm plan.
The closure activities at the Tono Mine were reviewed and "Plan for Closure Activities of the Tono Mine -Mine Closure Activities under Review-" was developed in June 2010.
This report presents detailed closure activities of the facilities and equipment of the Tono Mine.

Keywords: Tono Mine, Specific Closure Activities, Midterm Plan

目 次

Contents

図表目次

［図目次］

1. はじめに

東濃鉱山については，平成 21 年度までの「独立行政法人日本原子力研究開発機構の中期目標を達成するための計画（中期計画）（平成17年10月1日～平成22年3月31日）」（日本原子力研究開発機構，2005）の第 1 期中期計画期間において，「今後，閉山措置の進め方を検討する」とされていたことから、これに基づき閉山措置の進め方を検討し，「東濃鉱山閉山措置計画書－計画検討とりまとめ－」（以下，「閉山措置計画書」）として検討結果をとりまとめた（鈴木・花木，2010）。

平成 22 年度からの「独立行政法人日本原子力研究開発機構の中期目標を達成するための計画（中期計画）（平成 22 年 4 月 1 日～平成 27 年 3 月 31 日）」（日本原子力研究開発機構，2010）の第 2 期中期計画期間においては，東濃鉱山を廃止措置に着手する施設に位置付けている。

閉山措置計画書は，閉山措置の進め方に関する検討結果をとりまとめたものであるので，本報告書では，施設・設備の具体的措置内容について実施計画を作成することとした。

なお，閉山措置計画書作成時点では，株式会社日本無重量総合研究所が第2立坑の使用を継続するかどうか不明であったが，同社は平成22年6月に解散したことから，本実施計画の作成にあたっては第 2 立坑も含めた鉱山全域を措置することを前提とした。

2. 閉山措置の基本的考え方

東濃鉱山の閉山措置にあたっては，鉱山保安法および関連法規の定めに従って，危害および鉱害の発生を防止しつつ，可能な限り管理を要さない状況に措置することを基本とする。

3. 閉山措置の実施計画

3.1 坑道

立坑については，鉱山保安法施行規則および鉱業上使用する工作物等の技術基準を定める省令に則って充填措置する。充填には東濃鉱山産鉱石および捨石を用い，立坑坑口をコンクリートで閉そくすることによって危害および鉱害を防止するとともに，水平坑道も充填措置する。

なお，現在，捨石集積場に堆積してある捨石については，0.33％U_3O_8（ウラン濃度として74Bq/g相当）未満0.03％U_3O_8以上の捨石（以下，「特別捨石」）と0.03％U_3O_8未満の捨石とに区分してあり，周辺環境への影響を可能な限り低減する観点から，前者を優先的に坑内充填に利用することとする。具体的には，東濃鉱山産鉱石を第 2 立坑下部（下盤連絡坑道の深度付近）の充填に，特別捨石を第 2 立坑底から上盤連絡坑道の深度までの区間と，北延下盤坑道の充填に使用する。その他の坑道の充填には捨石を用いる。ただし，通気立坑については，捨石集積場から通気立坑までの長い運搬距離や高低差を考慮し，容易に施工が可能なコンクリートで充填する。

また，坑口閉そくが終了した時点での，管理区域及び周辺監視区域の変更若しくは解除についての対応については今後，検討の上措置することとする。

坑道の充填は以下の方法で行う。

(1)積み込み

捨石および特別捨石については，捨石集積場上段のアスファルト舗装を剥離した後，軌道(レール)を延長し，その北側より捨石を重機で掘削する。掘削した捨石(充填材)は，(2)で記述するように，鉱車への積み込みもしくはフレコンバッグへの詰め込みを行う。

また，鉱石については，坑内鉱石貯蔵箇所の所在する北延下盤坑道においてドラム缶からフレコンバッグ(0.5t)に詰め込む。

(2)運搬，充填

充填材の運搬および充填方法については，充填箇所により以下の通りとする。なお，鉱石はもともと掘り出された箇所である第2立坑下部に，また特別捨石は、鉱床付近に埋め戻すものとする(図-1)。

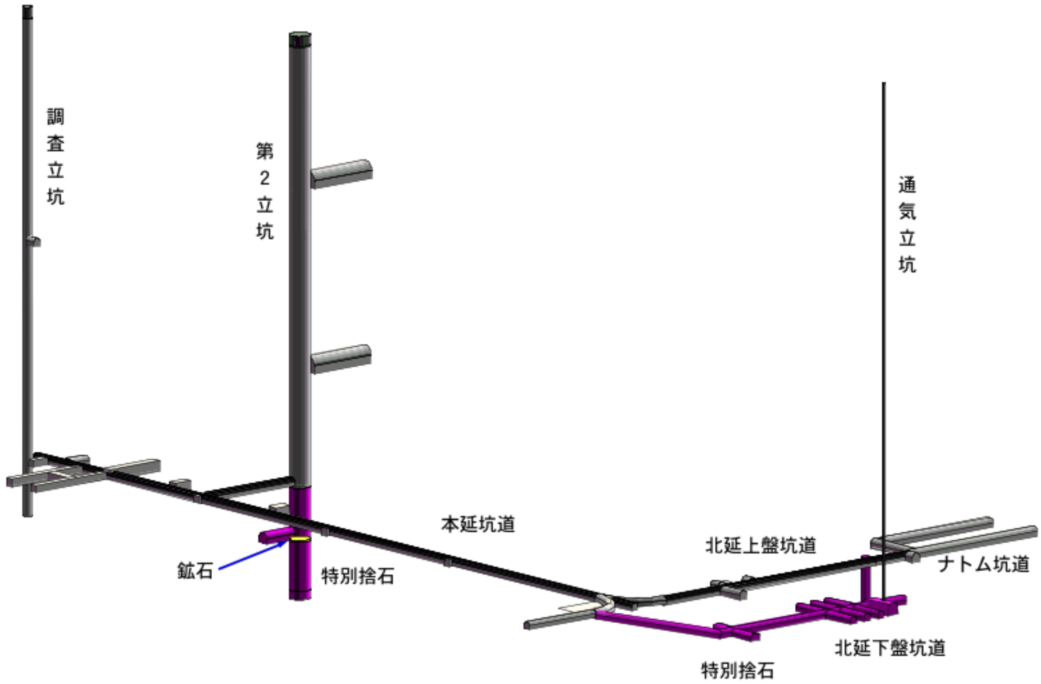


図-1 充填範囲図

1)水平坑道

充填材を重機により直接鉱車に積み込み(0.6 ㎥)，軌道運搬し，充填箇所において鉱車を横転させ充填材をダンプした後(図-2)，ベルトコンベアにより坑道奥部から充填する(図-3)。この際，可能な限り隙間なく充填するため，上部の空間については、充填材を入れた土嚢を手積みで充填する(図-3)。

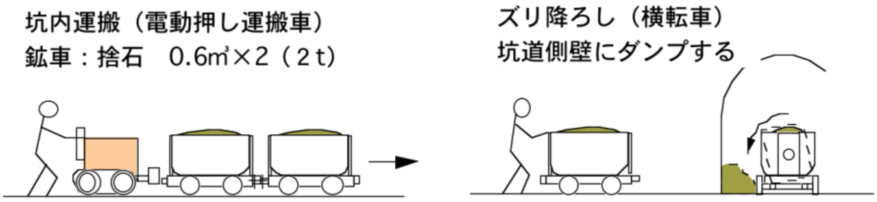


図-2 充填材の坑内運搬方法イメージ図

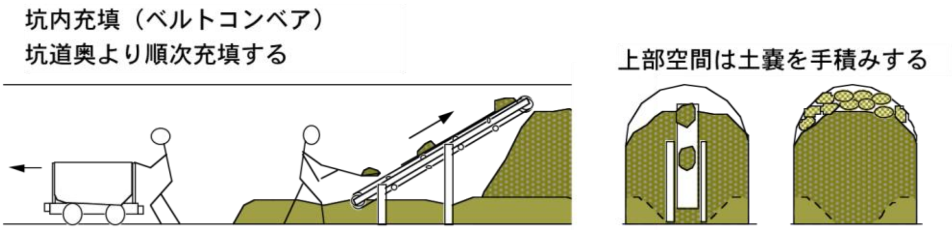


図-3　水平坑道における充填作業方法イメージ図

2) 立坑

充填材を重機により直接フレコンバッグに詰め込み(約1t)，坑口まで車両で運搬する。なお，第 2 立坑下部(坑底～上盤連絡坑道のレベル)については，フレコンバッグ(0.5t)を上盤連絡坑道のレベルまで台車による軌道運搬を行う。

坑口もしくは第 2 立坑上盤連絡坑道のレベルまで運搬したフレコンバッグをウインチもしくはクレーンで充填箇所まで移動させフレコンバック底部より充填材をダンプする(図-4)。その後，調査立坑及び第 2 立坑の坑口をコンクリートで閉そくする(図-5)。なお，通気立坑については，ポンプ圧送によるコンクリート充填とする(図-5)。

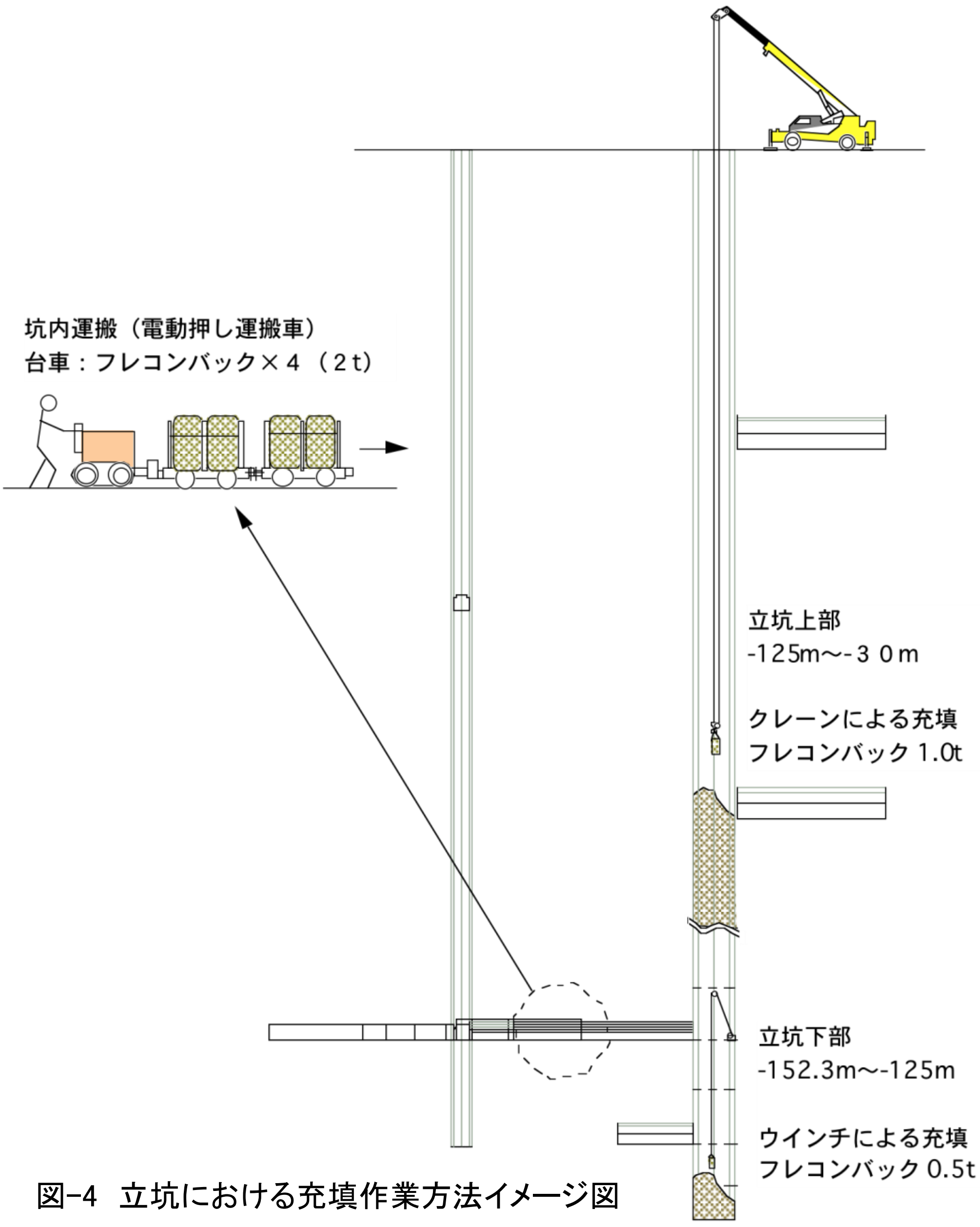
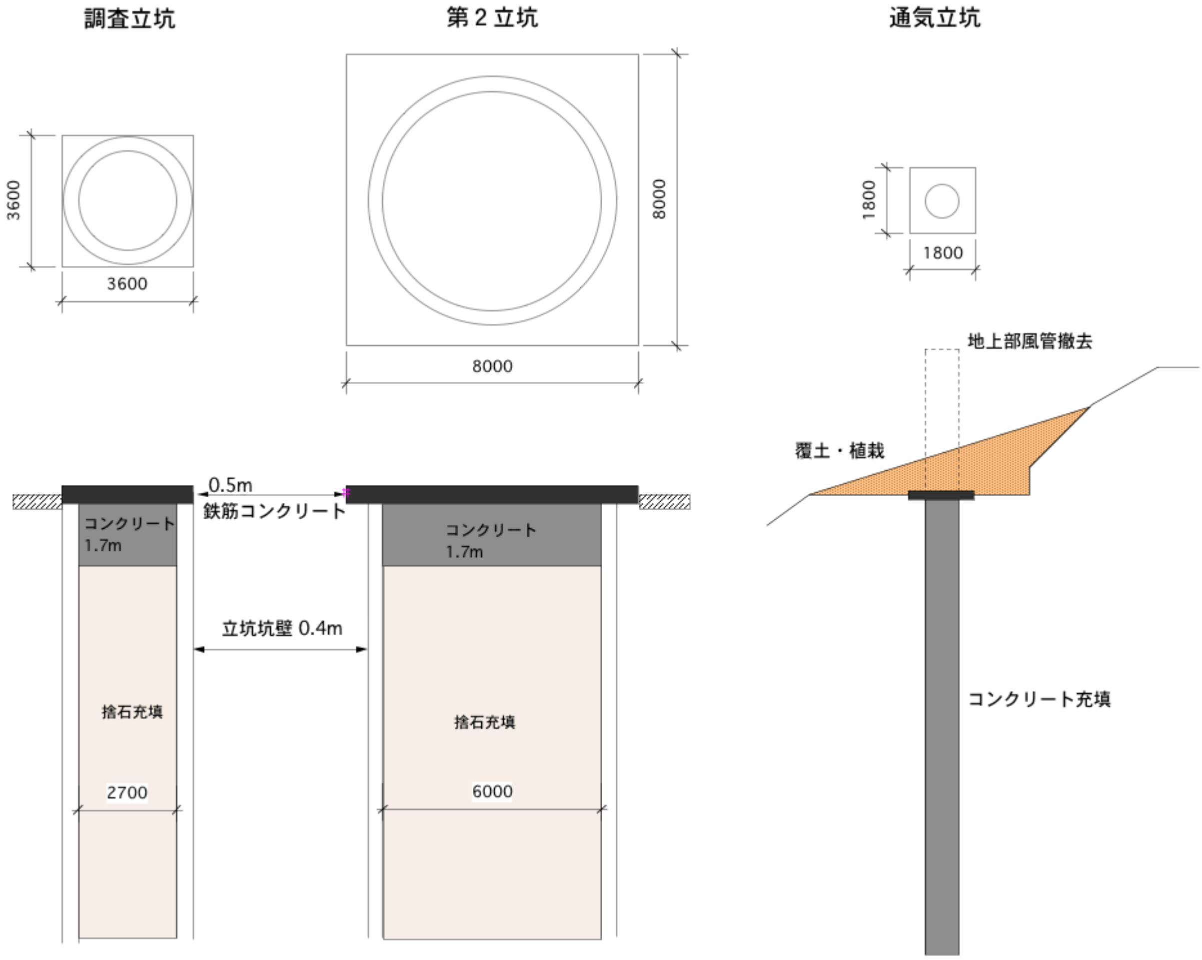


図-4　立坑における充填作業方法イメージ図



図−5 立坑坑口付近における閉そくイメージ図

3.2 捨石集積場

捨石集積場には現在約 11,100 ㎥の捨石が堆積されており，現時点ではそのうちの約 8,000 ㎥を坑道充填に利用する見込みである。残りの捨石（現時点で約 3,000 ㎥の見込み）については，現在の捨石集積場の位置に残置する。具体的には，坑道充填作業の終了後，集積物を形状整形し，山腹水路および場内排水路を再設置するとともに，かん止堤も含めて約 30 センチ程度の覆土と植栽を行うことにより土砂流出防止に努める。現時点において計画している形状整形後の集積場の形状は図−6 の通りであるが，今後，斜面の安定計算および場内排水路の流量計算を行い，所要の安定度等を有していることを確認していく。なお，安定度の計算結果によっては形状を再検討することとする。

残置される捨石の量は充填方法によって変化する可能性がある。その量は坑道充填の進展に伴って明らかになってくるが，残置量が現時点の見込みと大きく異なるような場合には，斜面の安定度などを改めて計算するなど，危害および鉱害の防止が適切に図られることを再確認した上で措置を実施する。

本施設は鉱山保安法に基づく特定施設であるため，法令に則って措置前に工事計画の届出を行う。

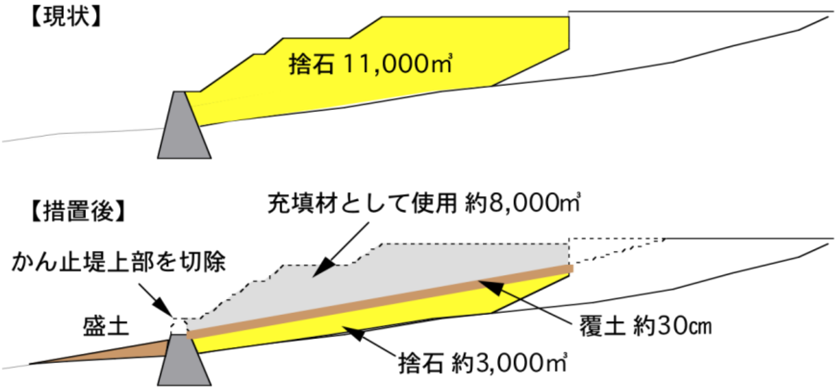


図-6 現状および坑道充填後の捨石集積場縦断面図

3.3 鉱業廃棄物埋立場

鉱業廃棄物埋立場には，現在 31.5 ㎥の鉱業廃棄物が埋め立てられている。今後の措置作業によって発生する鉱業廃棄物も合わせて，コンクリートピット内の空間部を切り詰め埋立物をセメント固化するとともに，覆土植栽等の措置を行い、雨水の浸入を低減する(図-7)。

本施設は鉱山保安法に基づく特定施設であるため，措置前に法令に則って設備容量変更に関する工事計画届出を行い、措置終了後に廃止の届出を行う。

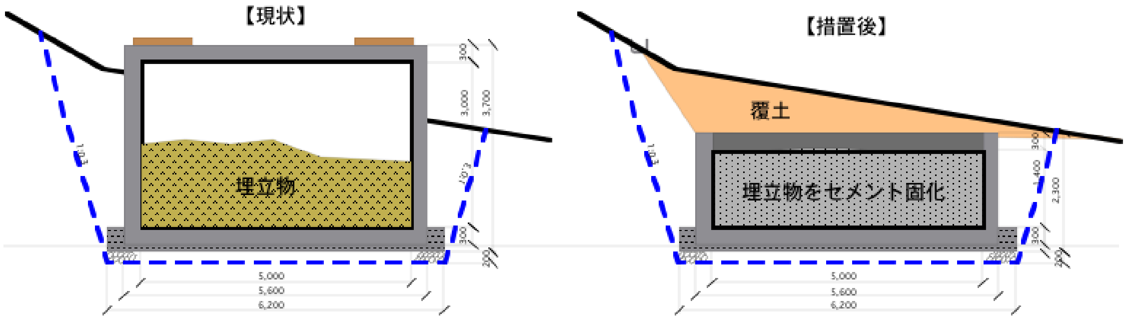


図-7 鉱業廃棄物埋立場の措置前後イメージ図

3.4 坑水処理施設

東濃鉱山では，坑水処理施設としてイオン交換施設，中和施設および凝集沈殿施設を備えている。坑水処理として，第 2 立坑以外から湧出する坑内水については，調査坑道の主要バックに集水し，調査坑道に設置した主要排水ポンプで坑口バックにポンプアップし，中和施設および凝集沈殿施設で処理した後，沈殿池に集水し，水素イオン濃度および濁度を測定したのちに河川に放流している。

なお，北延下盤坑道への湧水については，イオン交換施設でウラン濃度を低減させた後，排水ポンプで調査坑道のレベルにポンプアップして主要バックに集水している。また，第 2 立坑への湧水については，第 2 立坑底排水ポンプにより第 1 計測坑道へポンプアップした後，第 1 計測坑道排水ポンプにより地上へポンプアップし，沈殿池に集水している。(図-8)

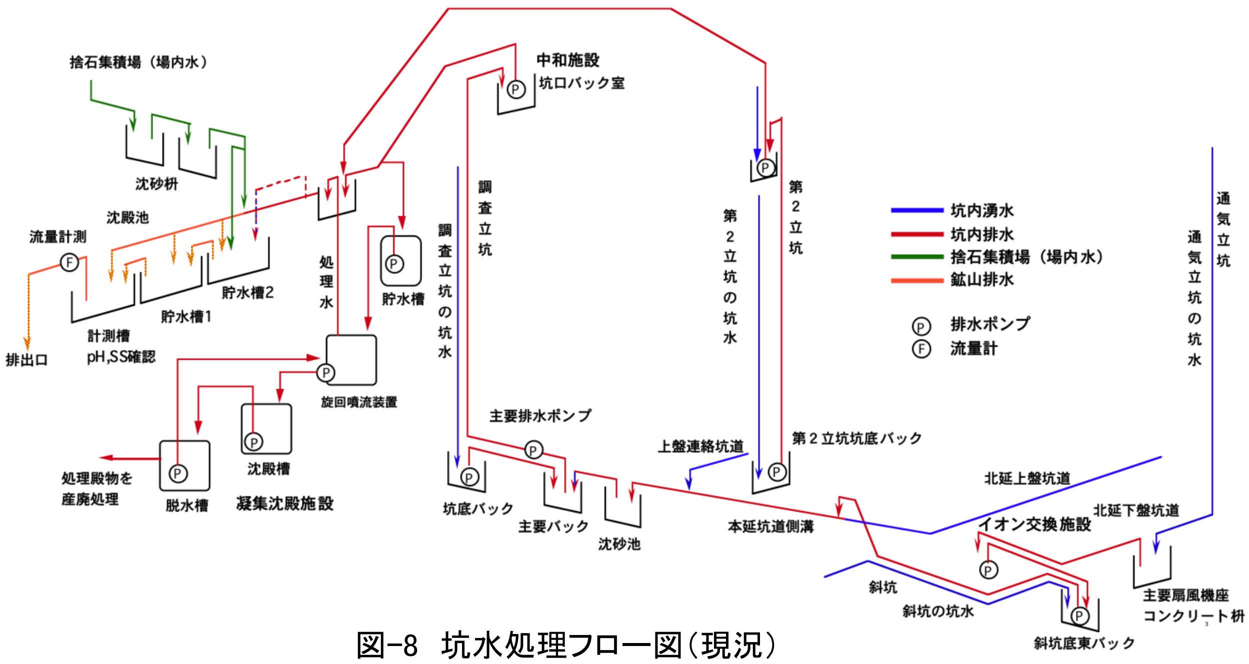


図-8　坑水処理フロー図(現況)

これら排水系統については，坑道閉そくに合わせて適宜排水ポンプの運転を終了する。坑道閉そく作業後の排水系統を図-9 に示す。なお，排水ポンプについては，運転終了時に撤去する。また，パックは坑道充填に合わせて捨石で充填する。

イオン交換施設については，北延下盤坑道に設置されているため，同坑道閉そく時に資機材を撤去したのち，ピットを捨石で埋め戻す。中和施設については，調査立坑閉そく後に中和機能を凝集沈殿施設に統合したのち，中和施設を解体・撤去し，パックは埋め戻す。また，凝集沈殿施設については，坑道閉そくおよび捨石集積場の形状変更後に解体・撤去する。なお，坑水処理施設は鉱山保安法に基づく特定施設であるため，イオン交換施設の撤去および中和施設の移設・撤去に当たっては，法令に則って事前に工事計画届出を行うとともに，凝集沈殿施設の撤去後に廃止の届出を行う。

また，沈殿池については，凝集沈殿施設の廃止時に覆土植栽を行う。

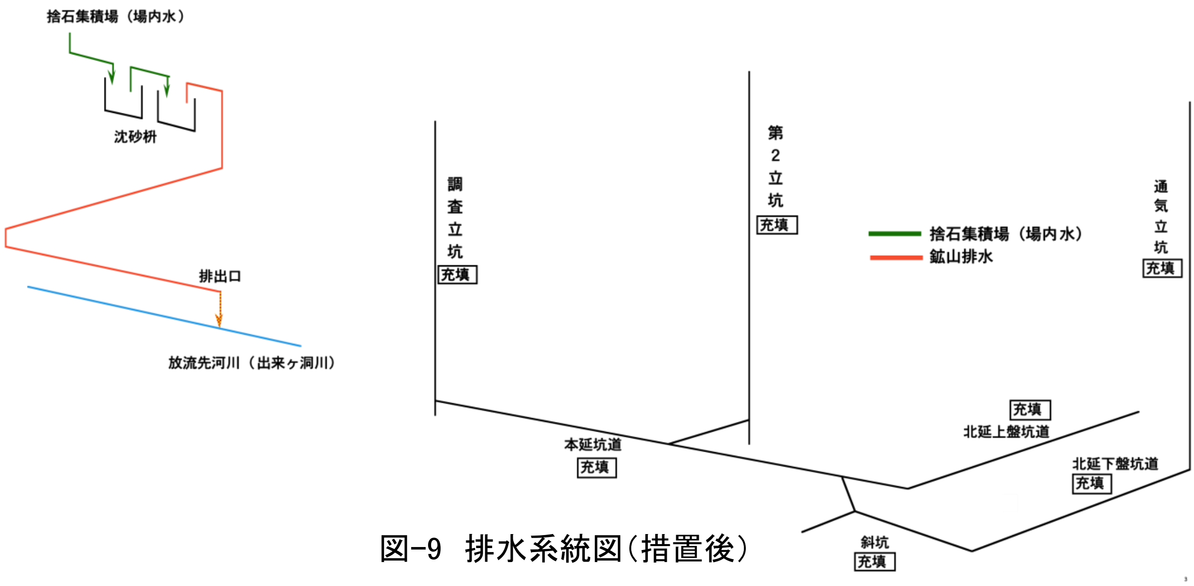


図-9　排水系統図(措置後)

3.5 通気施設

東濃鉱山では，通気施設として主要扇風機と局部扇風機を使用し，調査立坑および第 2 立坑を入気，主要扇風機が設置されている通気立坑を排気の通気系統としている。坑道充填作業時には，被ばく等を低減する観点から，通気または換気を行う。特別捨石の充填までは主要扇風機による通気を維持する。具体的には，主扇室を除く北延下盤坑道および斜坑を特別捨石で充填した後に主要扇風機を撤去し，局部扇風機やブロアを用いた第 2 立坑を排気とする通気系統に切り替える。また，第 2 立坑充塡後は、調査立坑の単独通気となる。なお、局部通気に利用する局部扇風機等は充填作業終了に合わせて坑外に搬出する。

3.6 人を運搬する施設

人を運搬する施設として，第 2 立坑エレベータおよび調査立坑巻揚機がある。このうち，第 2 立坑エレベータ機器および機械室については，第 2 立坑の充填前に解体撤去する。これらの立坑内に設置されているガイドレールおよびバントン，梯子などは充填作業の進捗に合わせて立坑下部より順次撤去することを基本とするが，作業安全等に支障が生じると考えられる場合には残置する。また，巻揚機室および立坑櫓等については，調査立坑の充填前に解体撤去する。

なお，第 2 立坑エレベータおよび調査立坑巻揚機は鉱山保安法に基づく特定施設であるため，解体撤去終了後に法令に則って廃止の届出を行う。

3.7 受変電施設

受変電施設として，坑外に主要受変電施設，坑内に第 1 変電施設，第 2 変電施設および第 2 立坑パワーセンターがある。

このうち，主要受変電施設については，坑内変電施設の廃止および低圧受電設置後に廃止する。これにより，高圧（6600V）受電から低圧（100V および 200V）受電に切り替える。

坑内設置の第 1 変電施設については主要排水ポンプの運転終了後に，第 2 変電施設については北延下盤坑道の排水ポンプの運転終了後に廃止・撤去する。また，第 2 立坑パワーセンターについては，第 2 立坑第 1 計測坑道排水ポンプの運転終了後に廃止・撤去する。

3.8 その他の機器・設備

(1) コンプレッサー

コンプレッサーおよび坑外配管は既に使用を中止しており，順次撤去する。また，坑内配管は撤去を基本とするが，坑道底盤に埋設されている箇所等は坑内に残置する。

(2) 非常用予備発電機

非常用予備発電機は使用を中止し撤去する。なお，本施設は鉱山保安法に基づく特定施設であるため，撤去終了後に法令に則って廃止の届出を行う。

3.9 閉山措置作業中の危害および鉱害の防止

3.9.1 危害防止

(1) 通気の確保

作業者への被ばく低減および粉じん吸入防止の観点から，作業の進捗に合わせて，主要扇風機による全体通気もしくは局部扇風機等を用いた局部通気を実施する。

(2) 立坑充填時の落下物防止

立坑充填時には，充填材をウインチもしくはクレーンで吊り下げる。この際，立坑底には作業者がいるため，充填材の落下防止を図る。また，立坑内のバントンを落下物に対する保護施設として活用する。

3.9.2 鉱害防止

(1) 集積場の崩落・流出防止

集積場の掘削に当たっては，集積物が崩落しないように適切な作業手順で行う。また，掘削箇所はシート等で覆うことにより，雨水等の侵入による集積物の流出を防止する。

(2) 坑水処理

坑内充填作業中は、現在行っている坑水処理を継続し、坑道閉そく後、坑内からの湧水が無いこと並びに鉱山からの排水の水質が排水基準を満たしていることを確認した後に、坑水処理を終了する。

(3) 放射線管理

現在行っている周辺監視区域境界およびその外側での外部放射線量およびラドン濃度の測定を継続実施し，下記の東濃地科学センターホームページにて公開する。

http://www.jaea.go.jp/04/tono/an_tm/an_tmradio.html

参考文献

鈴木一，花木達美(2010)：東濃鉱山閉山措置計画書－計画検討とりまとめ－，原子力機構研究開発報告書類，JAEA-Technology 2010-006.

日本原子力研究開発機構(2005)：独立行政法人日本原子力研究開発機構の中期目標を達成するための計画（中期計画）（平成 17 年 10 月 1 日～平成 22 年 3 月 31 日），日本原子力研究開発機構.

日本原子力研究開発機構(2010)：独立行政法人日本原子力研究開発機構の中期目標を達成するための計画（中期計画）（平成 22 年 4 月 1 日～平成 27 年 3 月 31 日），日本原子力研究開発機構.

国際単位系（SI）

表１．SI 基本単位

基本量	SI 基本単位	
	名称	記号
長さ	メートル	m
質量	キログラム	kg
時間	秒	s
電流	アンペア	A
熱力学温度	ケルビン	K
物質量	モル	mol
光度	カンデラ	cd

表２．基本単位を用いて表されるSI組立単位の例

組立量	SI 基本単位	
	名称	記号
面積	平方メートル	m^2
体積	立法メートル	m^3
速さ，速度	メートル毎秒	m/s
加速度	メートル毎秒毎秒	m/s^2
波数	毎メートル	m^{-1}
密度，質量密度	キログラム毎立方メートル	kg/m^3
面積密度	キログラム毎平方メートル	kg/m^2
比体積	立方メートル毎キログラム	m^3/kg
電流密度	アンペア毎平方メートル	A/m^2
磁界の強さ	アンペア毎メートル	A/m
量濃度[(a)]，濃度	モル毎立方メートル	mol/m^3
質量濃度	キログラム毎立法メートル	kg/m^3
輝度	カンデラ毎平方メートル	cd/m^2
屈折率[(b)]	（数字の） 1	1
比透磁率[(b)]	（数字の） 1	1

(a) 量濃度（amount concentration）は臨床化学の分野では物質濃度（substance concentration）ともよばれる。
(b) これらは無次元量あるいは次元１をもつ量であるが、そのことを表す単位記号である数字の１は通常は表記しない。

表３．固有の名称と記号で表されるSI組立単位

組立量	SI 組立単位			
	名称	記号	他のSI単位による表し方	SI基本単位による表し方
平面角	ラジアン[(b)]	rad	1 [(b)]	m/m
立体角	ステラジアン[(b)]	sr[(c)]	1 [(b)]	m^2/m^2
周波数	ヘルツ[(d)]	Hz		s^{-1}
力	ニュートン	N		$m\ kg\ s^{-2}$
圧力，応力	パスカル	Pa	N/m^2	$m^{-1}\ kg\ s^{-2}$
エネルギー，仕事，熱量	ジュール	J	N m	$m^2\ kg\ s^{-2}$
仕事率，工率，放射束	ワット	W	J/s	$m^2\ kg\ s^{-3}$
電荷，電気量	クーロン	C		s A
電位差（電圧），起電力	ボルト	V	W/A	$m^2\ kg\ s^{-3}\ A^{-1}$
静電容量	ファラド	F	C/V	$m^{-2}\ kg^{-1}\ s^4\ A^2$
電気抵抗	オーム	Ω	V/A	$m^2\ kg\ s^{-3}\ A^{-2}$
コンダクタンス	ジーメンス	S	A/V	$m^{-2}\ kg^{-1}\ s^3\ A^2$
磁束	ウエーバ	Wb	Vs	$m^2\ kg\ s^{-2}\ A^{-1}$
磁束密度	テスラ	T	Wb/m^2	$kg\ s^{-2}\ A^{-1}$
インダクタンス	ヘンリー	H	Wb/A	$m^2\ kg\ s^{-2}\ A^{-2}$
セルシウス温度	セルシウス度[(e)]	℃		K
光束	ルーメン	lm	cd sr[(c)]	cd
照度	ルクス	lx	lm/m^2	m^{-2} cd
放射性核種の放射能[(f)]	ベクレル[(d)]	Bq		s^{-1}
吸収線量, 比エネルギー分与, カーマ	グレイ	Gy	J/kg	$m^2\ s^{-2}$
線量当量, 周辺線量当量, 方向性線量当量, 個人線量当量	シーベルト[(g)]	Sv	J/kg	$m^2\ s^{-2}$
酸素活性	カタール	kat		s^{-1} mol

(a)SI接頭語は固有の名称と記号を持つ組立単位と組み合わせても使用できる。しかし接頭語を付した単位はもはやコヒーレントではない。
(b)ラジアンとステラジアンは数字の１に対する単位の特別な名称で、量についての情報をつたえるために使われる。実際には、使用する時には記号rad及びsrが用いられるが、習慣として組立単位としての記号である数字の１は明示されない。
(c)測光学ではステラジアンという名称と記号srを単位の表し方の中に、そのまま維持している。
(d)ヘルツは周期現象についてのみ、ベクレルは放射性核種の統計的過程についてのみ使用される。
(e)セルシウス度はケルビンの特別な名称で、セルシウス温度を表すために使用される。セルシウス度とケルビンの単位の大きさは同一である。したがって、温度差や温度間隔を表す数値はどちらの単位で表しても同じである。
(f)放射性核種の放射能（activity referred to a radionuclide）は、しばしば誤った用語で"radioactivity"と記される。
(g)単位シーベルト（PV,2002,70,205）についてはCIPM勧告2（CI-2002）を参照。

表４．単位の中に固有の名称と記号を含むSI組立単位の例

組立量	SI 組立単位		
	名称	記号	SI 基本単位による表し方
粘度	パスカル秒	Pa s	$m^{-1}\ kg\ s^{-1}$
力のモーメント	ニュートンメートル	N m	$m^2\ kg\ s^{-2}$
表面張力	ニュートン毎メートル	N/m	$kg\ s^{-2}$
角速度	ラジアン毎秒	rad/s	$m\ m^{-1}\ s^{-1}=s^{-1}$
角加速度	ラジアン毎秒毎秒	rad/s^2	$m\ m^{-1}\ s^{-2}=s^{-2}$
熱流密度，放射照度	ワット毎平方メートル	W/m^2	$kg\ s^{-3}$
熱容量，エントロピー	ジュール毎ケルビン	J/K	$m^2\ kg\ s^{-2}\ K^{-1}$
比熱容量，比エントロピー	ジュール毎キログラム毎ケルビン	J/(kg K)	$m^2\ s^{-2}\ K^{-1}$
比エネルギー	ジュール毎キログラム	J/kg	$m^2\ s^{-2}$
熱伝導率	ワット毎メートル毎ケルビン	W/(m K)	$m\ kg\ s^{-3}\ K^{-1}$
体積エネルギー	ジュール毎立方メートル	J/m^3	$m^{-1}\ kg\ s^{-2}$
電界の強さ	ボルト毎メートル	V/m	$m\ kg\ s^{-3}\ A^{-1}$
電荷密度	クーロン毎立方メートル	C/m^3	m^{-3} sA
表面電荷	クーロン毎平方メートル	C/m^2	m^{-2} sA
電束密度，電気変位	クーロン毎平方メートル	C/m^2	m^{-2} sA
誘電率	ファラド毎メートル	F/m	$m^{-3}\ kg^{-1}\ s^4\ A^2$
透磁率	ヘンリー毎メートル	H/m	$m\ kg\ s^{-2}\ A^{-2}$
モルエネルギー	ジュール毎モル	J/mol	$m^2\ kg\ s^{-2}\ mol^{-1}$
モルエントロピー, モル熱容量	ジュール毎モル毎ケルビン	J/(mol K)	$m^2\ kg\ s^{-2}\ K^{-1}\ mol^{-1}$
照射線量（Ｘ線及びγ線）	クーロン毎キログラム	C/kg	kg^{-1} sA
吸収線量率	グレイ毎秒	Gy/s	$m^2\ s^{-3}$
放射強度	ワット毎ステラジアン	W/sr	$m^4\ m^{-2}\ kg\ s^{-3}=m^2\ kg\ s^{-3}$
放射輝度	ワット毎平方メートル毎ステラジアン	$W/(m^2\ sr)$	$m^2\ m^{-2}\ kg\ s^{-3}=kg\ s^{-3}$
酵素活性濃度	カタール毎立方メートル	kat/m^3	$m^{-3}\ s^{-1}$ mol

表５．SI 接頭語

乗数	接頭語	記号	乗数	接頭語	記号
10^{24}	ヨタ	Y	10^{-1}	デシ	d
10^{21}	ゼタ	Z	10^{-2}	センチ	c
10^{18}	エクサ	E	10^{-3}	ミリ	m
10^{15}	ペタ	P	10^{-6}	マイクロ	μ
10^{12}	テラ	T	10^{-9}	ナノ	n
10^9	ギガ	G	10^{-12}	ピコ	p
10^6	メガ	M	10^{-15}	フェムト	f
10^3	キロ	k	10^{-18}	アト	a
10^2	ヘクト	h	10^{-21}	ゼプト	z
10^1	デカ	da	10^{-24}	ヨクト	y

表６．SIに属さないが、SIと併用される単位

名称	記号	SI 単位による値
分	min	1 min=60s
時	h	1h =60 min=3600 s
日	d	1 d=24 h=86 400 s
度	°	1°=(π/180) rad
分	’	1’=(1/60)°=(π/10800) rad
秒	”	1”=(1/60)’=(π/648000) rad
ヘクタール	ha	$1ha=1hm^2=10^4m^2$
リットル	L，l	$1L=11=1dm^3=10^3cm^3=10^{-3}m^3$
トン	t	$1t=10^3$ kg

表７．SIに属さないが、SIと併用される単位で、SI単位で表される数値が実験的に得られるもの

名称	記号	SI 単位で表される数値
電子ボルト	eV	$1eV=1.602\ 176\ 53(14)\times10^{-19}J$
ダルトン	Da	$1Da=1.660\ 538\ 86(28)\times10^{-27}kg$
統一原子質量単位	u	1u=1 Da
天文単位	ua	$1ua=1.495\ 978\ 706\ 91(6)\times10^{11}m$

表８．SIに属さないが、SIと併用されるその他の単位

名称	記号	SI 単位で表される数値
バール	bar	$1\ bar=0.1MPa=100kPa=10^5Pa$
水銀柱ミリメートル	mmHg	1mmHg=133.322Pa
オングストローム	Å	$1\ Å=0.1nm=100pm=10^{-10}m$
海里	M	1 M=1852m
バーン	b	$1\ b=100fm^2=(10^{-12}cm)2=10^{-28}m^2$
ノット	kn	1 kn=(1852/3600)m/s
ネーパ	Np	SI単位との数値的な関係は、対数量の定義に依存。
ベル	B	
デジベル	dB	

表９．固有の名称をもつCGS組立単位

名称	記号	SI 単位で表される数値
エルグ	erg	$1\ erg=10^{-7}$ J
ダイン	dyn	$1\ dyn=10^{-5}N$
ポアズ	P	$1\ P=1\ dyn\ s\ cm^{-2}=0.1Pa\ s$
ストークス	St	$1\ St=1cm^2\ s^{-1}=10^{-4}m^2\ s^{-1}$
スチルブ	sb	$1\ sb=1cd\ cm^{-2}=10^4cd\ m^{-2}$
フォト	ph	$1\ ph=1cd\ sr\ cm^{-2}\ 10^4lx$
ガル	Gal	$1\ Gal=1cm\ s^{-2}=10^{-2}ms^{-2}$
マクスウェル	Mx	$1\ Mx=1G\ cm^2=10^{-8}Wb$
ガウス	G	$1\ G=1Mx\ cm^{-2}=10^{-4}T$
エルステッド[(c)]	Oe	$1\ Oe \triangleq (10^3/4\pi)A\ m^{-1}$

(c) ３元系のCGS単位系とSIでは直接比較できないため、等号「 ≙ 」は対応関係を示すものである。

表10．SIに属さないその他の単位の例

名称	記号	SI 単位で表される数値
キュリー	Ci	$1\ Ci=3.7\times10^{10}Bq$
レントゲン	R	$1\ R=2.58\times10^{-4}C/kg$
ラド	rad	$1\ rad=1cGy=10^{-2}Gy$
レム	rem	$1\ rem=1\ cSv=10^{-2}Sv$
ガンマ	γ	1γ=1 nT=10-9T
フェルミ		1フェルミ=1 fm=10-15m
メートル系カラット		1メートル系カラット = 200 mg = 2×10-4kg
トル	Torr	1 Torr = (101 325/760) Pa
標準大気圧	atm	1 atm = 101 325 Pa
カロリー	cal	1cal=4.1858J（「15℃」カロリー），4.1868J（「IT」カロリー）4.184J（「熱化学」カロリー）
ミクロン	μ	$1\ \mu=1\mu m=10^{-6}m$

（第8版，2006年改訂）